

การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิด
แบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



ภัทรีบูรณ์ มุ่งงาม

วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขฎีบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ตุลาคม 2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิด
แบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษาคุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ตุลาคม 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

THE DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL MODEL USING DESIGN THINKING
AND GROWTH MINDSET TO ENHANCE INNOVATIVE THINKING SKILLS
AND INNOVATIVE MINDS FOR LOWER SECONDARY STUDENTS



A Dissertation Submitted to University of Phayao
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Doctor of Education Program Degree in Curriculum and Instruction
October 2024

Copyright 2024 by University of Phayao

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิด
แบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ของ ภัทรีบุรณ มุ่งงาม

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขภูิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ของมหาวิทยาลัยพะเยา

..... ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ออมสิน จตุพร)

..... ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลภรณ์ วิชญาวัฒน์)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ)

..... กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา กองสอน)

..... อาจารย์บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วสันต์ สรรพสุข)

..... คณบดีวิทยาลัยการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. รักษิต สุทธิพงษ์)

เรื่อง:	การพัฒนาแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ผู้วิจัย:	ภัทริบูรณ์ มุ่งงาม, วิทยานิพนธ์: กศ.ด.(หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2567
อาจารย์ที่ปรึกษา:	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลภรณ์ วิชญาวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศราพรพน พันธ์ศรีเกิด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิพา กองสอน
คำสำคัญ:	รูปแบบการสอนการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ, กรอบความคิดแบบเติบโต, ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม, จิตนวัตกรรม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน และ 3) ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แบบประเมินจิตนวัตกรรม และแบบประเมินความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมี 5 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของรูปแบบการสอน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน 3) กิจกรรมการเรียนการสอน (LABSCI) มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining) ขั้นระดมความคิด (Brainstorming) ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up) ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back) และขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying) 4) การวัดและประเมินผล และ 5) ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้

2. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

Title: THE DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL MODEL USING DESIGN THINKING AND GROWTH MINDSET TO ENHANCE INNOVATIVE THINKING SKILLS AND INNOVATIVE MINDS FOR LOWER SECONDARY STUDENTS

Author: Phattareeboon Mungngam, Dissertation: Ed.D.(Curriculum and Instruction), University of Phayao, 2024

Advisor: Assistant Professor Dr. Wilaiphom Witchayawat Co–advisor Assistant Professor Dr.Ketsaraphan Punsrigate Assistant Professor Dr.Rungtiwa Kongson

Keywords: Instructional Model Applying Design Thinking, Growth Mindset, Innovative Thinking Skill, Innovative Minds

ABSTRACT

The objectives of this study were to: 1) develop and find the efficiency of an instructional model using design thinking and growth mindset to enhance innovative thinking skills and innovative minds for lower secondary students; 2) study the results of using the instructional model; and 3) investigate students' opinions towards learning management after instructional model implementation. The 33 samples, selected by simple random sampling, were Mattayom Suksa 2/10 students studying in the second semester of the academic year 2023 at Thoeng Wittayakom School, Thoeng district, Chiang Rai province. The research instruments were an instructional model applying design thinking and growth mindset, an innovative thinking skill evaluation form, an innovative minds evaluation form, and a student opinion towards the instructional model survey form. The data were analyzed by calculating the mean, standard deviation, percentage, and t–test. The results were as follows:

1. The components of the instructional model were 1) principles; 2) objectives; 3) teaching activities LABSCI is divided into 6 stages: learning, ascertaining, brainstorming, setting up, casting back, and identifying; 4) evaluation; and 5) supporting factors.

2.The post–test mean scores of students' innovative thinking skills and innovative minds were higher than the pre–test at .05 statistical significance level.

3. Students' opinion towards the instructional model are overall at a high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลภรณ์ วิชญาวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิวา กองสอน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ชี้แนะแนวทาง ด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมลสิน จตุพร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.वलันต์ สรรพสุข คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาพร ปัญญาพฤกษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.वलันต์ สรรพสุข ดร.ยุพิน บุญประเสริฐ ดร.สุรียา บุคดี ครูกานดา ช่วงชัย ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตลอดจนให้คำแนะนำที่มีคุณค่ายิ่ง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้มอบแสงสว่างแห่งปัญญาทั้งด้านวิชาการ คุณธรรม จริยธรรม และแบบอย่างอันดีงามของความเป็นครู

ขอขอบคุณครูผู้ร่วมให้ข้อมูลในการสนทนากลุ่มทุกท่าน ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนเทิดทูนวิทยาคม อำเภอเทิด จังหวัดเชียงราย ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อนและน้อง ๆ ร่วมปริญญาเอกสาขาหลักสูตรและการสอน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้คำแนะนำปรึกษา ให้กำลังใจเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ขอขอบคุณครอบครัวมั่งงาม หทยะวัฒน์ ที่ให้กำลังใจสนับสนุนในทุก ๆ ด้านด้วยดีเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันพึงได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอเทิดไว้เป็นเครื่องบูชาพระคุณของบุพการีบิดามารดา บุรพาจารย์ผู้มีพระคุณทุกท่านและสรรพสิ่งทั้งมวล

ภัทรีบุรณ์ มั่งงาม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	7
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
สมมุติฐานของการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย.....	13
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการรูปแบบการสอน	15
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม.....	23
การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	28
กรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)	41
การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)	58
จิตนวัตกรรม (Innovative Minds)	73

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	79
กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	89
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	90
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	91
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	92
ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	100
ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้ แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	105
บทที่ 4 ผลการวิจัย	110
ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิต นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	111
ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	142
ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	145
บทที่ 5 บทสรุป.....	150
สรุปผลการวิจัย	151
อภิปรายผลการวิจัย	153

ข้อเสนอแนะ.....	167
บรรณานุกรม	169
ภาคผนวก	181
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย	182
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	184
ภาคผนวก ค แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	229
ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	248
ภาคผนวก จ ผลจากการใช้เครื่องมือในการวิจัย.....	273
ประวัติผู้วิจัย.....	290



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงผลการสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการสอน	20
ตาราง 2 แสดงผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ	38
ตาราง 3 แสดงผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต.....	51
ตาราง 4 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	67
ตาราง 5 แสดงผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของจิตนวัตกรรม	76
ตาราง 6 แสดงผลการสังเคราะห์หลักการของรูปแบบการสอน	119
ตาราง 7 แสดงผลการสังเคราะห์วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน	120
ตาราง 8 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)....	121
ตาราง 9 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนขั้นกำหนดปัญหา (Ascertaining)	124
ตาราง 10 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นระดมความคิด (Brainstorming).....	125
ตาราง 11 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)	126
ตาราง 12 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)	127
ตาราง 13 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying).....	128
ตาราง 14 แสดงปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน	131
ตาราง 15 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนโดยใช้ แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (n = 5).....	134
ตาราง 16 แสดงข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ.....	138

ตาราง 17 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิต นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (n = 5).....	140
ตาราง 18 แสดงข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ	141
ตาราง 19 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	142
ตาราง 20 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	143
ตาราง 21 แสดงผลการเปรียบเทียบจิตนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบ การสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการ คิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....	144
ตาราง 22 แสดงผลประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิต นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	145
ตาราง 23 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของคำถามการสนทนากลุ่ม.....	249
ตาราง 24 แสดงผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิง ออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	250
ตาราง 25 แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้รูปแบบการเรียนการสอนตาม แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต	258
ตาราง 26 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดเชิง ออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	260
ตาราง 27 แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้คู่มือการใช้รูปแบบการเรียน การสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต	262
ตาราง 28 แสดงผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มทดลอง (Try Out).....	263

ตาราง 29 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	265
ตาราง 30 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของแบบประเมินจิตนวัตกรรม	268
ตาราง 31 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน.....	271
ตาราง 32 แสดงผลการสนทนากลุ่ม สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	274
ตาราง 33 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน.....	277
ตาราง 34 แสดงผลการเปรียบเทียบจิตนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	280
ตาราง 35 แสดงผลคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง	284
ตาราง 36 แสดงผลคะแนนจิตนวัตกรรมก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง	286
ตาราง 37 แสดงผลคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต	288

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของสถาบันสอนการออกแบบ Bootcamp Bootleg (HPI) แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (2010)	33
ภาพ 2 ภาพจากวิทยานิพนธ์การวิจัยและวิทยาการปัญญา ปีที่ 14 ฉบับที่ 1, มกราคม-มิถุนายน 2559	43
ภาพ 3 การคิดเชิงออกแบบ	71
ภาพ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย	89
ภาพ 5 ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	91
ภาพ 6 ร่องรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	133
ภาพ 7 รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	139

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นวัตกรรมเป็นสิ่งสำคัญและเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ในการพัฒนาประเทศนวัตกรรมเข้ามามีส่วนสำคัญในทุกภาคส่วน ทั้งภาคเอกชน ภาครัฐ วงการศึกษาต่างให้ความสำคัญกับนวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม เป้าหมายที่ 2 เพิ่มความสามารถในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและเพื่อยกระดับความสามารถการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ และคุณภาพชีวิตของประชาชน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 เป้าหมายที่ 2.3 การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรมที่สร้างผลผลิตและมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนจะใช้ความรู้ในสาระหลักไปบูรณาการ สังสมประสบการณ์กับทักษะ 3 ทักษะ คือทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและอาชีพ (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2563) การจัดการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม ในการประกอบอาชีพและสร้างความสำเร็จให้กับตนเองในอนาคต (Bellanca, 2010) ผู้เรียนควรเรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ให้ได้ผลผลิตสำเร็จเป็นนวัตกรรม (Bellanca, 2010) ผู้เรียนต้องมีทักษะสำคัญที่จำเป็นในการใช้ชีวิตต้องเพิ่มความเข้มข้นและความสามารถในการนำไปใช้ในสถานการณ์ที่ซับซ้อน ทักษะใหม่ที่ต้องบ่มเพาะและพัฒนาให้เกิดแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับความรอบรู้ด้านการเงิน การเป็นผู้ประกอบการ ความรอบรู้ ด้านพลเมือง ทักษะการสร้างสรรค์และการผลิตนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์ การร่วมมือรวมพลัง ความเป็นผู้นำและความสามารถในการปรับตัว (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษนี้จึงมุ่งเน้นทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต โดยเฉพาะทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ผู้เรียนต้องสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์และตัดสินใจในสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

นำข้อมูลที่มีอยู่มาก่อนให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนานวัตกรรม (ประสาธน์ เมืองเฉลิม, 2558) หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้อยู่ในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้กว้าง และลึกในหลากหลายเรื่อง มีทักษะในการจำแนกแยกแยะข้อมูลที่น่าเชื่อถือและไม่น่าเชื่อถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบการคิดที่ดี ทั้งคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลหรือมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณรวมทั้งมีทักษะชีวิตที่จะชี้นำตนเอง สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ดี มีทักษะในการสร้างสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2560)

การคิดเชิงนวัตกรรมเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาความเจริญให้แก่สังคม (ธงชัย โรจน์กังสดาล, 2559) โดยการคิดหาสิ่งใหม่ ๆ ที่ดีกว่าเดิมหรือสิ่งใหม่ ที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มบุคคลได้ดีกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิมและเป็นความคิดที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน เป็นการคิดสิ่งใหม่ที่มีประโยชน์และมีคนต้องการ แล้วนำไปสู่การสร้างสรรค์ที่เป็นจริง (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562ข) ถ้ามีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ก็จะสามารถแก้ปัญหาสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ได้ (Weiss and Legrand, 2011) การพัฒนาทักษะ การสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนมาจากการมีจิตนวัตกรรม (Innovative Minds) หากสามารถพัฒนาให้มีจิตนวัตกรรมได้แล้ว ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมจึงจะเกิดการ พัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งจิตนวัตกรรม (Innovative Minds) หมายถึง การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ สิ่งใหม่ ทำสิ่งใหม่ ๆ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มองวิกฤติเป็นโอกาสอย่างมี Growth Mindset หรือกระบวนการทางความคิดแบบเติบโตและมีความมุ่งมั่นพยายามทำให้สำเร็จ จิตนวัตกรรมกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีความสัมพันธ์กัน โดยที่จิตนวัตกรรม เป็นจุดกำเนิดทำให้เกิดความต้องการพัฒนา นวัตกรรม ความต้องการพัฒนานวัตกรรม ทำให้เกิดการลงมือ ปฏิบัติการสร้างสรรค์นวัตกรรม เมื่อปฏิบัติบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ จึงจะเกิดเป็น ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562ก) แรงจูงใจภายใน เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บุคคลเกิดการสร้างนวัตกรรม (เนาวนิตย์ สงคราม, 2557) ในการ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน การสร้างทีม การแสวงหาความรู้ การคิดและลงมือปฏิบัติ โดยผู้สอนควรให้คำแนะนำและเป็นผู้ชี้แนวทาง ที่ถูกต้อง การให้คำชมและเมื่อผู้เรียนทำงานสำเร็จเพื่อให้ผู้เรียนมีความภาคภูมิใจจะทำให้ ผู้เรียนเกิดความรู้สึกและทัศนคติที่ดี ในการสร้างนวัตกรรมและมีแนวโน้มจะสร้างสรรค์ งานใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าต่อไปการมีจิตนวัตกรรม และแนวทางการใช้นวัตกรรมเพื่อนำไปสู่ การทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและผลักดันให้เกิดความสำเร็จนั้น (Horth and Buchner, 2009, Online) กล่าวไว้ว่า ผู้มีจิตนวัตกรรมต้องมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 6 ประการ

และใช้ทักษะเหล่านี้เพื่อสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์และสิ่งที่ต้องการได้ เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสร้างคุณค่าการบริการหรือใช้วิธีการใหม่เพื่อแก้ปัญหาเก่า ซึ่งแต่ละทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เข้าใจสถานการณ์และเปิดประตูสู่แนวทางและวิธีการใหม่ ๆ ดังนั้น การพัฒนานักเรียนในศตวรรษที่ 21 ให้มีจิตนวัตกรรม มีทักษะที่สำคัญคือทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

การจัดการศึกษาในหลายประเทศได้ให้ความสำคัญของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เช่น มหาวิทยาลัยฮาร์เวิร์ด (Harvard University) ประเทศอังกฤษได้ส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษาได้ฝึกฝนและพัฒนาการคิดอย่างต่อเนื่องและสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2558, สืบออนไลน์) มหาวิทยาลัยเวอร์จิเนียเทค (Virginia Tech) ประเทศอเมริกา ได้ให้ความสำคัญของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ได้พัฒนาให้กับนักศึกษาในวิชาที่สอนและสอดแทรกในกิจกรรมพัฒนานักศึกษา (Amelink, Watford and Scales, 2012, Online) และ ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2560) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพรู ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพรู มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์บริบท ความสามารถในการสร้างแนวคิด ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น ความสามารถในการสะท้อน ความสามารถในการนำเสนอ และความสามารถในการประเมิน นอกจากนี้ พินันทา ฉัตรวัฒน์ (2561) ได้ศึกษาแนวคิดทักษะนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์กับการส่งเสริมสู่ประเทศไทย 4.0 พบว่านวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์เป็นทักษะหนึ่งในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่ส่งเสริมประเทศไทยให้ก้าวสู่ประเทศไทย 4.0 โดยการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างท้าทาย สร้างสรรค์ความรู้ใหม่ต่อยอดความรู้เดิม คิดและประยุกต์ให้ความรู้ให้เกิดประโยชน์สอดคล้องตามสถานการณ์ในขณะนั้น และสามารถผลิตนวัตกรรมในการตอบสนองต่อสังคมให้เรียนรู้ได้เองในรูปแบบแนวทางใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับของเดิมและสามารถนำไปใช้ได้จริง การสร้างนวัตกรรมให้เกิดความสร้างสรรค์ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดให้เกิดเป็นทักษะเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมออกมา รวมทั้งการเลือกสรรรูปแบบการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีความยืดหยุ่นที่ส่งเสริมและสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนในปัจจุบันซึ่งเป็นผู้เรียนยุคใหม่ อีกทั้งยังต้องอาศัยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะที่อาศัยความคิดสร้างสรรค์ประกอบกับการคิดวิเคราะห์และการคิด

แก้ปัญหาผนวกเข้าด้วยกัน จึงก่อให้เกิดความคิดแนวทางและสิ่งใหม่ ๆ ที่ต่างจากเดิม และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ร่วมมือกับองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ดำเนินงานโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง โดย PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน หรือเรียกว่า “ความฉลาดรู้” (Literacy) ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งความฉลาดรู้ทั้งสามด้านนี้ ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นสิ่งที่ประชากรจำเป็นต้องมีเพื่อการพัฒนาและการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

ในการประเมิน PISA 2018 มีการสำรวจเรื่องกรอบความคิดแบบเติบโตขึ้นเป็นครั้งแรก และให้ความสำคัญในการวิเคราะห์เชิงลึกเกี่ยวกับกรอบความคิดแบบเติบโตแล้วหาความสัมพันธ์กับผลการประเมินและข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกัน สังคมในปัจจุบันเป็นสังคมที่มีความไม่แน่นอนและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว พลเมืองในสังคมจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องเผชิญกับความท้าทายใหม่ ๆ ซึ่งบางครั้งก็อาจนำไปสู่ความล้มเหลว ดังนั้นหากพลเมืองมีกรอบความคิดแบบเติบโตมองว่าสิ่งที่เผชิญนั้นเป็นเรื่องที่ท้าทายหรือมองว่าความล้มเหลวที่พบเจอนั้น คือ โอกาสในการพัฒนาตนเอง พลเมืองเหล่านั้นก็จะสามารถเผชิญกับปัญหาความยากลำบากและจัดการกับพายุแพ้เพื่อก้าวไปสู่ความสำเร็จได้ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) ผลการประเมิน พบว่า นักเรียนมีกรอบความคิดแบบเติบโตประมาณ 63% ในขณะที่ประเทศไทยมีนักเรียนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตประมาณ 43% โดยนักเรียนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตจะมีคะแนน PISA ด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีกรอบความคิดแบบตายตัว ซึ่งสะท้อนว่าการมีประเทศไทยมีนักเรียนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลการประเมิน PISA (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการมีกรอบความคิดแบบเติบโตกับเจตคติด้านต่าง ๆ ของนักเรียน พบว่า ข้อมูลนักเรียนจากทั้งสมาชิก OECD และไทยพบลักษณะความสัมพันธ์กัน คือ การมีกรอบความคิดแบบเติบโตมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการมีแรงจูงใจ

ใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำงาน การรับรู้ถึงความสามารถและศักยภาพของตนเอง การกลัวความล้มเหลวที่น้อยลง การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ และการเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ในโรงเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า เจตคติดังกล่าวส่งผลเชิงบวกต่อคะแนน PISA ทั้งด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ดังนั้นเจตคติเหล่านี้จึงมีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวกลางเชื่อมระหว่างการมีกรอบความคิดแบบเติบโต

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นทำให้ได้แนวทางที่น่าสนใจในการสร้างกรอบความคิดแบบเติบโตให้กับนักเรียน ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ร่วมกัน โดยเฉพาะการยอมรับที่จะปรับปรุงและแก้ไขระบบความคิดของตัวนักเรียนเองและสังคมรอบตัว โดยอาจเริ่มต้นจากการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับกรอบความคิดแบบเติบโตให้กับนักเรียน การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนตระหนักถึงศักยภาพของตนเอง และเข้าใจว่าสิ่งที่ตนได้เรียนรู้จากงานที่เคยทำสำเร็จมาแล้วจะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในลำดับต่อไป รวมถึงการปลูกฝังความเชื่อที่ว่า “ความสามารถเป็นสิ่งที่พัฒนาได้” และ “ทุกคนสามารถเรียนรู้และประสบความสำเร็จได้” ให้กับทั้งผู้ปกครอง ครู และผู้บริหารสถานศึกษา ซึ่งต้องดำเนินควบคู่กันไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการจัดสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกโรงเรียนให้เอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของนักเรียน นอกจากนี้ข้อมูลของ PISA ยังพบว่า หากส่งเสริมให้นักเรียนมีกรอบความคิดแบบเติบโตควบคู่ไปกับการส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติในด้านต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เช่น ส่งเสริมให้นักเรียนมีความทุ่มเทในการทำงาน มีความสุขเมื่อทำได้ดีกว่าเดิม มีความภาคภูมิใจเมื่อทำสิ่งต่าง ๆ ได้สำเร็จ มีความเชื่อมั่นในตนเองว่าสามารถผ่านพ้นช่วงเวลาที่ยากลำบากไปได้ มีการรับรู้และเชื่อมั่นว่าสามารถหาทางออกได้แม้จะอยู่ในสถานการณ์ที่ยากลำบาก มีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้และทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนในห้องเรียนและเห็นคุณค่าของความพยายามในการเรียนว่าจะช่วยให้มีโอกาสในการศึกษาต่อและมีความมั่นคงในชีวิต และการงานก็อาจช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีทัศนคติและพฤติกรรมที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนมีโอกาสในการประสบผลสำเร็จทางการเรียนได้มากยิ่งขึ้นและนำไปสู่พฤติกรรมที่ช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้อย่างยั่งยืนต่อไป (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

ทั้งนี้จากการศึกษาสังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมหรือผลงาน โดยใช้ความรู้หลาย ๆ ศาสตร์ และมุ่งเน้นการทำงานเป็นทีม ผ่านการลงมือปฏิบัติภายใต้ความคิด ความรู้สึก และทัศนคติเชิงบวก (IDEO Toolkit,

2012, Online) กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ ที่ใช้การเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง โดยเอาผู้ใช้เป็นศูนย์กลางและนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาสร้างแนวคิด ทดสอบและพัฒนา เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้และสถานการณ์ ที่เรียกว่า “Human-Centered Design” นอกจากจะช่วยให้เกิดนวัตกรรมแล้ว ยังช่วยสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหา มุมมองและประสบการณ์ในการเรียนรู้ ทั้งนี้ในการจัดการเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ยังเป็นประโยชน์สำหรับการเรียนรู้ที่สร้างประสบการณ์ช่วยส่งเสริมผู้เรียนในการเรียนรู้ เป็นการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ทักษะการคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีร่วมกับพัฒนาทักษะชีวิตและสังคม (มานิตย์ อาษานอก, 2561)

การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบในการจัดการเรียนรู้ จากรายงานการวิจัยของ REDlab (Research in Education and Design Lab) พบว่า ได้มีการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาบูรณาการเข้าไปในเนื้อหาทางวิชาการและเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถบูรณาการกับสหวิทยาการได้อย่างกว้างขวาง ทั้งนี้ในการจัดการเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบยังเป็นประโยชน์ สำหรับการเรียนรู้ที่สามารถสร้างประสบการณ์ที่หลากหลายและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมายของผู้เรียน (Kwek, 2011 อ้างอิงใน มานิตย์ อาษานอก, 2561) จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่มีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจและความรู้ใหม่ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2557) ซึ่งการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำ (Active Process) ที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายเป็นการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณี และประสบการณ์ของผู้เรียนจะถูกนำมาเป็นพื้นฐาน ในการตัดสินใจและมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่หรือการเรียนรู้ (วัฒนาพร ระบับทุกข์, 2541)

ดังนั้น จากผลการศึกษาและเหตุผลความจำเป็นดังกล่าวจะเห็นว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นเรื่องที่สำคัญที่ต้องมีการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม เพื่อที่จะนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมที่สำคัญในอนาคตต่อไป

คำถามการวิจัย

1. รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีลักษณะอย่างไร
2. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่อย่างไร
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีจิตนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานเป็น 3 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดการดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษา สังเคราะห์ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ และแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. สร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

แหล่งข้อมูล

1. ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเชียงราย ปีการศึกษา 2566 จำนวน 7 คน จาก 44 โรงเรียน โดยการเลือกแบบเจาะจง
2. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 คน ได้โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 เพื่อหาคุณค่านี้ประสิทธิผลของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตเนื้อหา

1. หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. สภาพปัญหาและความต้องการ และแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวแปรที่ศึกษา

1. สภาพปัญหาและความต้องการ และแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
2. ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอน
3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ห้องเรียน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ห้องเรียน, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี วิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ห้องเรียน ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ห้องเรียน, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน (เป็นกลุ่มเดียวกับขั้นตอนที่ 2)

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้

4. ด้านการวัดผลและประเมินผล

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดเห็นของที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีต่อการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะเวลาที่ศึกษา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต** หมายถึง แบบแผนการดำเนินการสอนที่ได้จัดไว้เป็นระบบ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเป็นฐาน โดยมีองค์ประกอบของรูปแบบการสอนที่ได้มาจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของรูปแบบการสอน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน 3) กิจกรรมการเรียนการสอน 4) การวัดและประเมินผล และ 5) ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอน โดยพิจารณาค่าความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการสอน

2. **การคิดเชิงออกแบบ** หมายถึง ความคิดที่มีรูปแบบเป็นกระบวนการเป็นขั้นตอนในการทำงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมหรือผลงาน เป็นการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นใจในความคิด ผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 6 ขั้น ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathy) ขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define Problems) ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideate) ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype)

ขั้นที่ 5 ขั้นการรับผลสะท้อนกลับและปรับขยาย (Get Feedback and Improve Expansion) และ
ขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบ (Test)

3. กรอบความคิดแบบเติบโต หมายถึง มุมมองความคิดความเชื่อที่มีต่อลักษณะหรือคุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทั้งทางสติปัญญา ความคิดความสามารถเจตคติ โดยอาศัยความพยายาม การเรียนรู้และฝึกฝน ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น ดังนี้ 1) ความสามารถทางปัญญาพัฒนาได้ (Belief about Intellectual Ability) 2) ต้อนรับความท้าทาย (Embrace Challenges) 3) เพียรพยายามในการเรียนรู้ (Effort as the Path to Mastery) 4) สามารถเผชิญปัญหา (Persist in the Face of Setbacks) 5) เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์ (Learn from Criticism) 6) แสวงหาแรงบันดาลใจ (Success of Others)

4. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท 2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด 3) ความสามารถในการทดลอง 4) การร่วมมือกันในการสืบเสาะ 5) ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด 6) ความสามารถในการประเมิน ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

5. จิตนวัตกรรม หมายถึง พฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออกถึงการที่ผู้เรียนมีจิตใจใฝ่เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทำสิ่งใหม่ ๆ มีความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และมีความมุ่งมั่นที่จะพยายามทำให้สำเร็จแรงจูงใจภายในเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการสร้างนวัตกรรม ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ 2) ความอยากรู้อยากเห็น 3) ความพยายามมุ่งมั่น 4) ความคิดสร้างสรรค์ 5) แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6) การสร้างแรงบันดาลใจ ประเมินจิตนวัตกรรม โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. ได้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์และส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมที่สูงขึ้น
2. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้รูปแบบการสอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและชุมชน ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
3. หน่วยงานต้นสังกัดและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ตลอดจนนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่มีธรรมชาติของวิชาใกล้เคียงกัน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอน
 - 1.1 ความหมายรูปแบบการสอน
 - 1.2 องค์ประกอบรูปแบบการสอน
 - 1.3 กระบวนการพัฒนารูปแบบการสอน
2. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
 - 2.1 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)
 - 2.2 รูปแบบทางการจัดการเรียนการสอนภายใต้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)
 - 3.1 ความหมายการคิดเชิงออกแบบ
 - 3.2 ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ
 - 3.3 การประเมินการคิดเชิงออกแบบ
4. กรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)
 - 4.1 ความหมายกรอบความคิดแบบเติบโต
 - 4.2 ความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโต
 - 4.3 องค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต
 - 4.4 การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างกรอบความคิดแบบเติบโต
5. การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)
 - 5.1 ความหมายของนวัตกรรม
 - 5.2 ความหมายการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)
 - 5.3 องค์ประกอบการคิดเชิงนวัตกรรม
 - 5.4 การพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรม
 - 5.5 การประเมินการคิดเชิงนวัตกรรม

6. จิตนวัตกรรม (Innovative Minds)
 - 6.1 ความหมายของจิตนวัตกรรม
 - 6.2 องค์ประกอบของจิตนวัตกรรม
 - 6.3 จิตนวัตกรรมกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดงานวิจัย

หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการรูปแบบการสอน

ความหมายรูปแบบการสอน

รูปแบบการสอนเป็นเครื่องมือสำหรับครูนำไปใช้เป็นกรอบการดำเนินงานในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ แต่ละรูปแบบที่ได้รับการออกแบบพัฒนาโดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอนที่ยึดถือและได้รับการทดสอบแล้วว่าสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

Joyce and Weil (2004) ให้ความหมายของรูปแบบการสอนว่าเป็นการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และเกิดการเรียนรู้ ซึ่งในรายละเอียดจะช่วยในการวางแผนหลักสูตร หน่วยการสอน แผนการสอนช่วยในการออกแบบอุปกรณ์การเรียนรู้ รวมไปถึงหนังสือเรียนแบบฝึกหัด โปรแกรมประเภทสื่อประสม โปรแกรมการเรียนรู้ แบบเรียน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน องค์ประกอบสำคัญของรูปแบบการสอน คือ ขั้นตอนการสอน (Syntax) ระบบสังคม (Social System) หลักการตอบสนอง (Principle of Reaction) ซึ่งรูปแบบการสอนนั้นสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้

Eggen and Kauchak (2006) กล่าวว่า รูปแบบการสอน หมายถึงกลวิธีการสอนเฉพาะที่ได้รับการออกแบบ โดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้และการจูงใจเพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เฉพาะ รูปแบบการสอนจะบรรยายสภาพทั่วไปของการดำเนินการที่ครูทำเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมีได้เป็นลักษณะของการสั่งการให้ครูต้องทำตามทุกอย่างารูปแบบการสอนเป็นแนวทางทั่วไปสำหรับชี้แนะการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งไม่สามารถแทนที่ทักษะหรือความชำนาญของผู้ที่มีความเชี่ยวชาญได้

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556) ได้ให้ความหมายของรูปแบบการสอนว่า หมายถึงแบบแผนเชิงปฏิบัติการเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ

และมีจุดมุ่งหมายที่เฉพาะโดยผ่านขั้นตอนการดำเนินการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยใช้หลักปรัชญา หลักการแนวคิดทางทฤษฎีหรือความเชื่อพื้นฐาน ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Syntax) และแสดงให้เห็นถึงแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

ทิตนา แหมมณี (2557) ได้ให้คำนิยามว่า รูปแบบการสอน คือสภาพลักษณะของการเรียนการสอนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดที่ยึดถือและได้รับการพิสูจน์ทดสอบหรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ

นิยม กิমানุวัฒน์ (2559) กล่าวว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนของการสอนที่ครูผู้สอนได้กำหนดขึ้น โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดกระทำเพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการสอนนั้น ๆ ไว้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สรพงศ์ สุขเกษม (2560) ได้กล่าวว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แบบหรือแผน (Pattern) การสอนที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของการเรียนการสอน ประกอบด้วยกระบวนการขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์

สมเจตน์ พันธุ์พรหม (2560) ได้ให้ความหมายว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนหรือสภาพการจัดการเรียนการสอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีสอน เทคนิคการสอนต่าง ๆ มาช่วยในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เป็นไปตามหลักการที่ยึดถือและรูปแบบการสอนมีองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กัน

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการสอน หมายถึง แบบแผนของการสอนที่กำหนดไว้อย่างเป็นระบบระเบียบเป็นลำดับขั้นตอน ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด รวมทั้งวิธีสอนและเทคนิคการสอนมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางให้แก่ครูนำไปจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นบรรลุตามจุดมุ่งหมายและเป้าหมายที่กำหนดไว้

องค์ประกอบรูปแบบการสอน

การจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดของการจัดการศึกษา เพราะเป็นการนำหลักสูตรไปใช้ปฏิบัติให้เกิดผลตามที่มุ่งหวังไว้ คุณภาพของการศึกษาจะดีหรือไม่เพียงใดนั้น ย่อมเป็นผลโดยตรงจากการจัดการเรียนรู้เป็นประการสำคัญ ดังนั้นในรูปแบบการสอน จึงมีความสำคัญ เป็นแนวทางเพื่อการจัดการเรียนรู้และมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

Austin (1997) กล่าวว่า รูปแบบการสอนมีองค์ประกอบดังนี้

1. หลักการตามทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน
2. ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ
3. วิธีสอนที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์
4. สิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอน

Anderson (1997) กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอนประกอบด้วย

1. หลักการของรูปแบบการสอน ความเชื่อและแนวคิดที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน โดยหลักการของรูปแบบการสอนจะเป็นตัวชี้้นำการกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินการในรูปแบบการสอน

2. เป้าหมายและวัตถุประสงค์ เป็นสิ่งที่ผู้สอนระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้น ในตัวผู้เรียน ได้แก่ การวางเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน หรือเป็นการระบุเป้าหมายในการทำงานของผู้เรียน เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการดำเนินการ

3. สารการเรียนรู้ ประกอบด้วยเนื้อหาและกระบวนการในการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะใช้ในการวางแผนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

4. การสอน สื่อ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ช่วยให้การปฏิบัติแต่ละขั้นตอนของการใช้รูปแบบการสอนประสบผลสำเร็จสามารถพัฒนาผู้เรียนได้จริง ตรงตามรูปแบบการสอนที่กำหนดไว้

5. การวัดและประเมินผลเป็นการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ โดยการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน และทราบประสิทธิผลของรูปแบบที่มีต่อการเรียนรู้ และกระบวนการทั้งหมดของรูปแบบการสอน

Dick and Carey (1985) ได้เสนอแนวคิดว่าองค์ประกอบของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบคือ 1) การกำหนดจุดมุ่งหมาย 2) การพัฒนาการจัดการสอน และ 3) การประเมินการสอน

Joyce and Weil (2000) กล่าวว่า รูปแบบการสอนมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. แนวคิดและหลักการของรูปแบบ ซึ่งเป็นตัวนำในการกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินการ เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบการสอนนั้น อาศัยความเชื่อ แนวคิด ทฤษฎี ที่เป็นพื้นฐานในการออกแบบการสอน

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนเป็นความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้น จากรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

3. เนื้อหาเป็นเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ที่จะใช้สอน

4. กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรม วิธีการ และขั้นตอนของการนำรูปแบบ การสอนไปใช้

5. การวัดผลประเมินผล เป็นการประเมินตามรูปแบบการสอนว่าบรรลุเป้าหมาย หรือไม่อย่างไร

ทิตินา แคมมณี (2557) กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอนมีองค์ประกอบ ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. ปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน

2. การอธิบายถึงสภาพลักษณะการจัดการเรียนที่สอดคล้องกับหลักการ

3. การจัดระบบจัดองค์ประกอบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่ เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ

4. การอธิบายวิธีการจัดการเรียนรู้เทคนิคการสอนต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอน นั้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ภูษงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) สรุปว่า รูปแบบการสอนมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ (Specification of Objectives) คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ ว่าผู้เรียนควรจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

2. กำหนดเนื้อหา (Specification of Content) เป็นการเลือกเนื้อหาที่จะสามารถช่วยให้ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้

3. พิจารณาพื้นฐานเดิมของผู้เรียน (Assessment of Entering Behaviors) การทราบ ถึงความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจะทำให้ผู้สอนสามารถนำสิ่งเหล่านั้น มาพิจารณาก่อนที่จะวางแผนการสอนโดยการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถค้นหาข้อมูลได้จาก

4. เลือกยุทธศาสตร์ และเทคนิคการสอน (Determination of Strategy and Techniques) ครูใช้ในการให้ข้อมูลในการเลือกแหล่งการเรียนรู้ และบทบาทของผู้เรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียน สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5. จัดกลุ่มผู้เรียน (Organization of Students into Groups) เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียน เช่น รวมกันเป็นกลุ่มเล็กหรือโดยการบรรยายเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นรายบุคคลระหว่างครู และกลุ่มผู้เรียนเท่านั้น

6. กำหนดเวลาเรียน (Allocation of Time) การเลือกยุทธวิธีเทคนิคต่าง ๆ นั้น ล้วนมีผลต่อการเลือก และกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสมทั้งสิ้น เช่น เนื้อหา วิชาวัตถุประสงค์ สถานที่เรียนรูปแบบการบริหารความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน

7. กำหนดสถานที่เรียน (Allocate of Learning Space) จะขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียนวิธีการสอน

8. การกำหนดแหล่งการเรียนรู้ (A location of Resources) เป็นการเลือกแหล่งการเรียนรู้ หรือสื่อการสอนซึ่งสามารถสนองตอบวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

9. ประเมินผล (Evaluation of Performance) เป็นการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนอันเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสื่อการสอนการประเมินผลเป็นส่วนสุดท้ายในการวางแผนรูปแบบการสอนที่ยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก

10. วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (Analysis of Feedback) หลังจากที่ได้ประเมินผลการเรียนการสอนแล้วจะทำให้ทราบว่า การเรียนการสอนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด หากมีข้อบกพร่องก็สามารถวิเคราะห์ผลแล้วย้อนกลับมาเพื่อพิจารณาองค์ประกอบย่อยต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มกระบวนการ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และควรวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับให้รวดเร็วที่สุดมิใช่เฉพาะผู้สอนเท่านั้นแต่รวมถึงผู้เรียนด้วย

สกุศลการ สังข์ทอง (2562) สรุปว่า รูปแบบการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้
4. การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
5. ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้

สมเจตน์ พันธุ์พรหม (2560) กล่าวว่า รูปแบบการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1. หลักการของรูปแบบการสอนเป็นส่วนที่กล่าวถึง ความเชื่อ และแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอนหลักการของรูปแบบการสอน จะเป็นตัวชี้้นำการกำหนดจุดประสงค์เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินงานในรูปแบบการสอน

2. จุดประสงค์ของรูปแบบการสอนเป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการสอน

3. เนื้อหาเป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหา และกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของรูปแบบการสอน

4. กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินงานเป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อนำรูปแบบการสอนไปใช้

5. การวัดและประเมินผลเป็นส่วนที่ประเมินถึงประสิทธิผลของรูปแบบการสอน

Joyce and Weil (2009) ได้กล่าวว่า ระบบที่เป็นปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนในแต่ละรูปแบบมี 4 ระบบ ได้แก่ 1) ขั้นตอนของรูปแบบ (Syntax) เป็นการจัดลำดับการสอนให้เป็นขั้นตอน 2) ระบบสังคม (Social System) เป็นการอธิบายบทบาทของผู้สอนผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) หลักการตอบสนอง (Principle of Reaction) เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน และ 4) ระบบสนับสนุน (Support System) เป็นเงื่อนไขสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จ

จากองค์ประกอบของรูปแบบการสอนของนักการศึกษาที่กล่าวมา ผู้ศึกษาได้สังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการสอน ได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการสอน

องค์ประกอบรูปแบบการสอน	Austin (1997)	Anderson (1997)	Joyce and Weil (2000)	Dick and Carey (1985)	ทิศนา ขัมมณี. (2557)	ภุชง โรจน์แสงรัตน์, (2559)	สกุลการ สังขทอง (2562)	สมเจตน์ พันธพรม (2560)	สรุป
หลักการ,แนวคิด ทฤษฎี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วัตถุประสงค์		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
เนื้อหา/สาระการเรียนรู้		✓	✓			✓		✓	
กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวัดและประเมินผล	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
กำหนดเวลาเรียน						✓			
กำหนดสถานที่เรียน	✓					✓			
วิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ						✓			
ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้	✓				✓	✓	✓		✓

จากตาราง 1 องค์ประกอบของรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์จากแนวคิดของนักการศึกษา โดยกำหนดเกณฑ์ความถี่ 5 ขึ้นไป ได้องค์ประกอบที่นำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอนในการศึกษาครั้งนี้ 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. หลักการของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการให้เกิดหลังจากการใช้รูปแบบการสอน
3. กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย กิจกรรม วิธีการ และขั้นตอนของการนำรูปแบบการสอนไปใช้
4. การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินผลจากการใช้รูปแบบการสอนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
5. ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ เป็นเงื่อนไขที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย บทบาทครู บทบาทนักเรียนและสื่อ/แหล่งเรียนรู้

กระบวนการพัฒนารูปแบบการสอน

เซย์เลอร์และคณะ (Saylor and Others 1981 อ้างอิงใน นิยม กิมาณูวัฒน์, 2559) กล่าวว่า แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการสอน รูปแบบการสอน (Model of Teaching) หมายถึง แผนแสดงการจัดโครงสร้างและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้ในการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ในกระบวนการสอนควรมีหลักเกณฑ์ในการเลือกเพื่อให้บรรลุผลที่ต้องการ โดยมีแนวคิดที่สำคัญดังนี้

1. เป้าหมายและวัตถุประสงค์ ผู้พัฒนารูปแบบการสอนควรได้คำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการสอนการกำหนดจุดประสงค์ของกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำจะช่วยให้บรรลุเป้าหมาย โดยทั่วไปของการสอนให้มากที่สุดรูปแบบที่จะพัฒนาขึ้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
2. ความมีโอกาสสูงในการบรรลุเป้าหมาย ผู้พัฒนารูปแบบการสอนจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการที่จะบรรลุเป้าหมายระดับความเป็นไปได้ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องระหว่าง กิจกรรมการฝึกในการเรียน
3. แรงจูงใจของผู้เรียน ความมีประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนขึ้นอยู่กับระดับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนของผู้เรียน ควรจัดให้มีกิจกรรมที่จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียน อาจจะได้ทำได้โดยการจัดให้มีสื่อใหม่ ๆ ที่ท้าทายผู้เรียนเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

4. หลักการเรียนรู้การพัฒนากระบวนการสอนไม่ควรยึดมั่นกับทฤษฎี หรือหลักการเรียนรู้เพียงอย่างเดียว แต่ควรนำหลักการเรียนรู้หลาย ๆ อย่างมาปรับใช้ในทางปฏิบัติด้วย เช่น พัฒนาการทางด้านสติปัญญา แรงจูงใจ การเสริมแรง พัฒนาการด้านเจตคติและค่านิยม ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์

5. สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือและทรัพยากร

การพัฒนากระบวนการสอน ในการพัฒนากระบวนการสอน ทิศนา ขัมมณี (2555) ได้ใช้แนวคิดของการจัดระบบ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายการพัฒนากระบวนการสอนให้ชัดเจน
2. ศึกษาหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบและเห็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการสอน
3. ศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้การค้นหาคำประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้รูปแบบมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ การนำข้อมูลจากความเป็นจริงมาใช้ในการสร้างรูปแบบจะช่วยทำให้รูปแบบนั้นมีประสิทธิภาพ
4. กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ การพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่สามารถช่วยให้เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายบรรลุผลสำเร็จ ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์
5. นำองค์ประกอบต่าง ๆ มาจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและดำเนินการในขั้นต่อไป
6. จัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุ และเป็นผลขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนมาหลัง
7. สร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ โดยแสดงให้เห็นถึงแบบจำลองขององค์ประกอบต่าง ๆ
8. ทดลองใช้รูปแบบเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น
9. ประเมินผล โดยการศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้รูปแบบว่าได้ผลตามเป้าหมายหรือใกล้เคียงกับเป้าหมายมากน้อยเพียงใด
10. ปรับปรุงรูปแบบ โดยการนำผลทดลองมาปรับปรุงรูปแบบให้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารสรุปได้ว่า กระบวนการพัฒนากระบวนการสอน หมายถึง แผนแสดงการจัดโครงสร้างและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้ในการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ แนวคิดของการจัดระบบ หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบการทดลองใช้ การประเมินผลและการปรับปรุงรูปแบบ โดยการนำผลทดลองมาปรับปรุงรูปแบบให้ดียิ่งขึ้น

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ มีพัฒนาการมาจากปรัชญาปฏิบัตินิยม (Prmatism) มุ่งเน้นการสร้างความหมายของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับโลก ผ่านทางประสบการณ์มากกว่าการรับรู้เน้นประสบการณ์เชิงพุทธิปัญญาในสภาพบริบทจริง การเรียนการสอนให้ความสนใจกับประสบการณ์ตามสภาพจริง สร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ความรู้เป็นสิ่งที่ที่ไม่เปลี่ยนแปลง การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่ รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเองความรู้ และความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี และประสบการณ์ของผู้เรียนจะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่ (ชาติชาย ม่วงปทุม, 2557; ทิศนา ขัมมณี, 2557; สุมาลี ชัยเจริญ, 2557; ประสาท เมืองเฉลิม, 2558; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2564)

กระบวนการเรียนรู้ในแนวคอนสตรัคติวิสต์ จึงเป็นลักษณะที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaborative Problem Solving) กระบวนการเรียนรู้จะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความสงสัยหรือความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ประสบการณ์หรือความรู้เดิม และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถจัดการกับปัญหานั้นได้ ต้องมีการคิดค้นหรือแสวงหา สารสนเทศเพิ่มเติมซักค่านจนกระทั่งหาเหตุผลหรือหลักฐานเชิงประจักษ์มาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเองและระหว่างบุคคลได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับเข้าสู่สมดุลทางปัญญาโดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เรียกว่า การสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (Cognitive Restructuring) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อนที่พยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ที่เรียกว่า สกีม (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้าง

ของความรู้ ซึ่งประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่อาจมีลักษณะเป็นภาษา เหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์ หรืออาจเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล

หลักการที่สำคัญในการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ ซึ่งมาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญ คือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky แบ่งเป็น 2 ประเภท มีรายละเอียด ดังนี้

1. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivist Theory) พื้นฐานมาจากแนวคิดของ Jean Piaget เชื่อว่าผู้เรียนต้องสร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า สกีม (Schema) เมนทอลโมเดล (Mental Model) ขึ้นภายใน สกีมสามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Change) ขยาย (Enlarge) และเพิ่มความซับซ้อนขึ้นได้ โดยผ่านทางกระบวนการ การดูดซึม (Assimilation) และการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) การเรียนรู้เกิดจากการปรับสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา เชื่อว่าความรู้เกิดจากประสบการณ์ และกระบวนการในการสร้างความรู้ หรือเกิดจากการลงมือกระทำโดยผู้เรียนสร้างความรู้ ผ่านกระบวนการทางปัญญาที่เกิดขึ้นภายในด้วยตนเอง ครูผู้สอนไม่สามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับหรือขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดสภาวะเสียสมดุลหรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดความสงสัย คือสภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมไม่สามารถใช้ได้ หรือจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สู่สภาวะสมดุลหรือโครงสร้างทางปัญญาใหม่ ด้วยการดูดซึม หรือปรับโครงสร้างทางปัญญา

หลักสำคัญในการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ลงมือปฏิบัติ ประสบการณ์เดิมและการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดูดซึมและการปรับโครงสร้างทางปัญญา 2) การเรียนรู้ควรเป็นองค์รวม เน้นสภาพจริงและสิ่งที่จริง

2. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของ Lev Vygotsky ซึ่งเชื่อว่าวัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาของผู้เรียน โดยเชื่อว่าผู้ใหญ่ เช่น พ่อแม่ ครู เปรียบเสมือนท่อนำเครื่องมือวัฒนธรรมรวมทั้งภาษามาสู่ผู้เรียน ในการพัฒนาผู้เรียน ในกลุ่มของชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Community) การเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกัน

มากกว่าการแยกผู้เรียนจากเพื่อนคนอื่น ๆ ครูผู้สอนช่วยส่งเสริม ช่วยกระตุ้นและเอื้ออำนวย
สำหรับการเรียนรู้ ช่วยแนะนำเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา กระตุ้นให้ลงมือปฏิบัติงาน

หลักในการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1. การเรียนรู้และการพัฒนาทางด้านสังคม ได้แก่ กิจกรรมการร่วมมือ (Collaborative Activity)

2. Zone of Proximal Development ควรจะสนองต่อแนวทางการจัดหลักสูตรและการวางแผนบทเรียน

3. การเรียนรู้ในโรงเรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมาย และไม่ควรแยกการเรียนรู้และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพที่เป็นจริง

4. การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์นอกโรงเรียนและในโรงเรียนสำหรับผู้เรียน (ชาติชาย ม่วงปทุม, 2557; ทิศนา แหมมณี, 2557; สุมาลี ชัยเจริญ, 2557; ประสาท เนิ่งเฉลิม, 2558; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2564)

รูปแบบทางการจัดการเรียนรู้ภายใต้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

รูปแบบทางการจัดการเรียนรู้ภายใต้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีหลากหลาย ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบที่นำมาใช้กันแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกที่มีความสามารถต่างกัน เช่น เก่ง ปานกลาง และอ่อน ประมาณ 3-6 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยมีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กันมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ร่วมกัน สมาชิกมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวมมีการฝึกและใช้ทักษะการทำงานกลุ่มร่วมกัน ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละบุคคลในกลุ่ม สมาชิกต่างได้รับความสำเร็จร่วมกัน (ชาติชาย ม่วงปทุม, 2557; ทิศนา แหมมณี, 2557; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2564)

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยตรงจากการที่ได้ศึกษาและมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาที่มักจะพบในชีวิตจริง หรือจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา

และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการจัดข้อมูล การทำงานเป็นกลุ่ม และทักษะการสื่อสาร ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (ทิตินา แชมมณี, 2557; ประสาท เนืองเฉลิม, 2558; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561)

3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning)

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้วางแผนงานของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง ลักษณะการสอนจะสอดคล้องตามสภาพจริงของสังคม นักเรียนจะมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการทำงานได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ลงมือทดลองปฏิบัติจริง ได้พัฒนากระบวนการคิด รู้จักฝึกการเป็นผู้นำผู้ตาม มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงโดยมีผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมินแล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมดแล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณะ เป็นการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง (ประนอมเดชชัย, 2531; ประสาท เนืองเฉลิม, 2558; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561)

4. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Learning)

การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการกระทำของผู้เรียน หรือการจัดการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยผู้เรียนนำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้มาจากประสบการณ์ มาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่เพื่อทำให้เกิดจนเกิดองค์ความรู้ รวมถึงการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียนเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เป็นการเชื่อมโยงประสบการณ์ในห้องเรียนเดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ทั้งในและนอกห้องเรียน จนเกิดองค์ความรู้ที่ชัดเจนได้มีนักการศึกษา เช่น โคลบ (Kolb, 1984) ได้เสนอวัฏจักรของกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการรับประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience-CE) ขั้นการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation-RO) ขั้นการสร้างแนวคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization-AC) และขั้นการทดลองประยุกต์หลักการไปใช้ในสภาพการณ์ใหม่ (Active Experimentation-AE) จุดมุ่งหมาย

ของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ คือการให้ผู้เรียนได้ตระหนักในปรากฏการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีชีวิต โดยให้ประสบการณ์ภาคสนามเชื่อมโยงการเรียนรู้ ความคิด และการกระทำเข้าด้วยกัน การเรียนรู้เชิงประสบการณ์จึงสัมพันธ์กับ “การเรียนรู้จากการกระทำ” วิธีการเรียนการสอนจะเชื่อมโยงทักษะการเรียนรู้กับสถานการณ์จริงในโลกของการทำงานจริง ซึ่งเป็นวิธีสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์เดิม โดยมีลักษณะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 การเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ของผู้เรียน

4.2 ก่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ท้าทาย อย่างต่อเนื่องและเป็นการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาในการเรียน ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมตลอดเวลา ไม่ได้นั่งฟังการบรรยายอย่างเดียว

4.3 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

4.4 ปฏิสัมพันธ์ทำให้เกิดการขยายตัวของเครือข่ายความรู้ออกไปอย่างกว้างขวาง

4.5 อาศัยการสื่อสารทุกรูปแบบ เช่น การพูด หรือการเขียน การวาดรูป การแสดงบทบาทสมมติ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การเรียนรู้ (ทีศนา แหมมณี, 2557; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561)

5. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

การคิดเชิงออกแบบเป็นความคิดที่เป็นกระบวนการเป็นขั้นตอนในการทำงาน มีจุดประสงค์ เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมหรือผลงาน โดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย เป็นการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหา ความรู้และการแก้ปัญหา การสำรวจวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นใจในความคิด ผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เน้นการเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สนับสนุนให้ตัดสินใจลงมือทำ และการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

ความคิดของนักออกแบบเป็นการคิดเกี่ยวข้องกับความคิด 2 ประเภท คือความคิด สร้างสรรค์ (Creative Thinking) และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ทั้งความคิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะทำงานควบคู่กันไปอย่างต่อเนื่อง ความคิดสร้างสรรค์ เป็นแรงขับเคลื่อนในการสร้างผลงานในจินตนาการ ในขณะที่การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการสรุปจากจินตนาการให้มาสู่โลกของความเป็นจริง ซึ่งความคิดของนักออกแบบ เกิดจากประสบการณ์ที่ได้ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ และความคิดที่เกิดจากธรรมชาติในตัวของนักออกแบบเอื้อที่มีลักษณะกระตือรือร้นในการติดตามความเคลื่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง ความคิดทั้งสองรูปแบบ (Modes of Thinking)

จะแสดงออกอย่างเห็นได้ชัดจนอยู่สองลักษณะคือ ความคิดของนักออกแบบที่แสดงให้เห็นในผลงานออกแบบ และความคิดที่แสดงให้เห็นในการควบคุมกระบวนการการทำงานทั้งหมด (ปิยะชาติ แสงอรุณ, 2545; ปรีชญา สิทธิพันธุ์ (ผู้บรรยาย), 2557)

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

ความหมายการคิดเชิงออกแบบ

การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดของนักออกแบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงกระบวนการพัฒนาสินค้า บริการและกระบวนการ รวมไปถึงกลยุทธ์ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสร้างนวัตกรรม ซึ่งแนวคิดการออกแบบจะเป็นการใช้มนุษย์เป็นที่ตั้ง (Human-Center Design) โดยผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ ไว้ดังนี้

IDEO Toolkit (2012, Online) กล่าวถึง การคิดเชิงออกแบบว่าเป็นกรอบคิดยึดติดหรือชุดความคิด (Mindset) ในการสร้างเชื่อมั่นที่จะแสดงความสามารถเชิงสร้างสรรค์ออกมา โดยใช้กระบวนการที่มีเป้าหมายเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงจากปัญหาที่ท้าทายไปสู่โอกาสในการออกแบบ อันเป็นการสร้างผลกระทบในเชิงบวก สำหรับกรอบคิดยึดติดที่นำมาใช้ในการคิดเชิงออกแบบนั้น ได้แก่ การคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered) การคิดเชิงออกแบบเป็นวิถีทางแห่งความร่วมมือ (Collaborative) การคิดเชิงออกแบบเป็นการมองโลกในแง่ดีท่ามกลางปัจจัยที่ไม่พึงประสงค์และไม่เอื้ออำนวย (Optimistic) และการคิดเชิงออกแบบเป็นการทดลองลงมือปฏิบัติ (Experimental) เมื่อเกิดความล้มเหลวจะได้เรียนรู้และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

Harvard GSE (2014, Online) กล่าวถึง การคิดเชิงออกแบบว่าเป็นทั้งกรอบคิดยึดติด (Mindset) และวิธีการ (Approach) ในการเรียนรู้ การร่วมมือ และการแก้ปัญหาในทางปฏิบัติ กระบวนการออกแบบนี้เป็นกรอบความคิดที่มีโครงสร้างสำหรับการระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การสร้างวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ และการตรวจสอบความคิดรวมถึงการทดสอบวิธีการแก้ปัญหา

Cheri (2015) กล่าวถึงการคิดเชิงออกแบบว่าเป็นกลยุทธ์สำหรับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ช่วยสนับสนุนการสร้างทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 และเป็นการเตรียมนักเรียนให้มีทักษะด้านความร่วมมือ การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม และการเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งกระบวนการคิดเชิงออกแบบนี้เป็นทั้งวงจร (Cycle) และการวนซ้ำ (Iteration) การสร้าง

ความคิดที่หลากหลาย การสร้างภาพขึ้นในความคิด การทดลอง การค้นพบและการประเมิน เพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้ของวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ชีวิตจริง

ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นแนวคิดที่เกิดจากกลุ่มคนในศาสตร์หลายแขนง ทุกความคิดมีจุดมุ่งหมายคล้ายคลึงกัน คือ การสร้างสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมหรือผลงานและเชื่อว่าการสร้างสิ่งเหล่านี้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้โดยใช้ความรู้เพียงศาสตร์เดียว แต่ต้องใช้ความรู้หลาย ๆ ศาสตร์เข้ามาช่วยการทำงาน เป็นการทำงานแบบร่วมมือ (Collaboration) ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้จากกลุ่มคนหลากหลายสาขาวิชาทำให้สามารถมองเห็นปัญหาในหลายมิติและเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริง ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ การหาเหตุและผล รวมถึงการเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น

พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ (2560) การคิดเชิงออกแบบว่าหมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นใจใน ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Confidence) ของนักเรียน ผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง ร่วมกันสร้างความคิดที่หลากหลาย และตัดสินใจลงมือปฏิบัติเพื่อทดลองสร้างต้นแบบ โดยการศึกษาค้นคว้า ประยุกต์ใช้ทักษะ และความคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหาสถานการณ์ในชีวิตจริง

สมโภชน์ พูลเขตกิจ (2563) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบว่า หมายถึง กระบวนการคิดที่นำวิธีคิดแบบนักออกแบบบวกกับกระบวนการวิธีคิดต่าง ๆ ที่ให้ความสำคัญกับบุคคล มาใช้ในการแก้ไขปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่มนุษย์มีอยู่อย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพเพื่อจะตอบโจทย์ของกลุ่มเป้าหมาย

จากการศึกษาเอกสารผู้วิจัยสรุปได้ว่า การคิดเชิงออกแบบเป็นความคิดที่เป็นกระบวนการเป็นขั้นตอนในการทำงานมีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมหรือผลงาน โดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย เป็นการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา การสำรวจวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นใจในความคิด ผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเน้นการเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สนับสนุนให้ตัดสินใจลงมือทำและการกระตุ้นให้นักเรียน สร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

Ray (2012 อ้างอิงใน พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ, 2560) ได้เสนอการทำงานของนักเรียน ในกลุ่มย่อยโดยกฎพื้นฐานสำหรับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ คือ การตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันแสดงความคิดเห็น และศึกษาค้นคว้า แนวคิดทางเลือกที่หลากหลายซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างต้นแบบ สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้

จะเริ่มต้นด้วยการเสนอสถานการณ์ปัญหาให้กับนักเรียนแล้วให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหาที่นั้น โดยกิจกรรมหรือขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการระบุโอกาส (Identify Opportunity) นักเรียนศึกษาความจำเป็นในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ รวมถึงสำรวจบุคคลที่ได้รับประโยชน์ในการแก้ปัญหาแล้วให้นักเรียนไปสัมภาษณ์บุคคลเหล่านั้นซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาดังกล่าว เพื่อให้นักเรียนรับฟังประสบการณ์ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นตอนถัดไป

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบ (Design) นักเรียนทบทวนเรื่องราวหรือข้อมูลที่ได้รับจากขั้นตอนแรกและทำการระดมสมองเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย วิธีการหนึ่งที่ใช้คือการจัดเตรียมกระดาษโน้ตและปากกาเพื่อให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดของตนเอง เมื่อนักเรียนระดมสมองเสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนร่วมกันระบุแนวคิดหลัก (Main Themes) และแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยลงอีกครั้งเพื่อศึกษาวิจัยถึงความคิดเริ่มต้น โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะเกี่ยวกับประสบการณ์ในชีวิตจริงเพื่อให้นักเรียน เกิดความมั่นใจที่จะเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนทบทวนความคิดและเลือกต้นแบบเพียงหนึ่งต้นแบบเท่านั้น โดยต้นแบบที่เลือกมานี้ต้องสามารถแก้ปัญหาในด้านที่เฉพาะเจาะจงของปัญหาที่กำหนดให้ แล้วนักเรียนพิจารณา เลือกด้านถัดไปของปัญหาและใช้วิธีการที่คล้ายคลึงกัน เพื่อให้นักเรียนมองเห็นกระบวนการคิดตามที่ได้มีการเขียนแผนที่ระดมความคิดซึ่งแสดงให้เห็นถึงกระบวนการนี้อย่างชัดเจน แผนที่ระดมความคิด (Brainstorming Map) อาจทำได้โดยการเขียนข้อความลงบนกระดาษโน้ตและติดลงบนกระดาษหรือบริเวณที่จัดเตรียมไว้ ซึ่งแผนที่ระดมความคิดนี้จะเป็ประโยชน์สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนถัดไป

ขั้นที่ 4 ขั้นการรับผลสะท้อนกลับ (Get Feedback)

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับผลสะท้อนกลับ ซึ่งควรมีผู้เชี่ยวชาญจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่แตกต่างกันอย่างน้อยสองท่าน เพื่อประโยชน์ในการรับข้อมูลจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นการปรับและขยาย (Scale and Spread) นักเรียนยังคงทำงานเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำในขั้นตอนที่ผ่านมา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูจะไม่ให้การช่วยเหลือโดยการชี้แนะข้อมูลแก่นักเรียน หากมีกลุ่มใดที่ได้รับการคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในหลากหลายประเด็นสามารถแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย

ที่เล็กลง และแต่ละกลุ่มดำเนินการคิดวิธีแก้ปัญหาเพียงกลุ่มละหนึ่งประเด็นเท่านั้น แล้วให้กลุ่มย่อยมารวมกันอีกครั้งเพื่อทำความเข้าใจร่วมกันในการนำเสนอ

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำเสนอ (Present) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง โดยนักเรียนอาจเชิญผู้ได้รับการสัมภาษณ์ในขั้นตอนแรกมารับฟังการนำเสนออีกครั้ง เพื่อสร้างกระบวนการที่สำคัญมากขึ้นสำหรับนักเรียน

Burnette (2005, Online อ้างอิงใน ญัฐกฤตา ไทยวงษ์, 2562) กล่าวถึงกระบวนการคิดของรูปแบบ สามารถแบ่งออกเป็นขั้นต่าง ๆ ประกอบด้วยกระบวนการคิด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. I หรือ Intending หมายถึง การตั้งเป้าหมายถึงสิ่งที่คุณต้องการจะทำให้สำเร็จ โดยมองสถานการณ์และความคิดที่เกี่ยวข้องที่จะทำให้เป้าหมายที่วางไว้บรรลุพื้นฐานการคิด คือ การคิดอย่างมีเป้าหมาย (Intentional Thinking) ซึ่งเกี่ยวกับการที่เรากำหนดความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้อย่างไร เป็นการคิดตามแต่ละบุคคลในสิ่งที่ต้องการ สิ่งที่ต้องทำในการคิดเพื่อตั้งเป้าหมาย คือ การรู้ถึงสิ่งที่ต้องการมุ่งเน้นถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง สื่อสารความตั้งใจของตนเองคาดเดาแนวทางล่วงหน้า

2. D หรือ Defining หมายถึง การระบุองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์กับโครงการ ซึ่งเกิดจากการสืบค้นเสาะหาข้อมูลและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ พื้นฐานการคิด คือ การคิดเชิงอ้างอิง (Referential Thinking) เกี่ยวกับสิ่งที่เรารู้ จดจำได้ การระบุ การพรรณนา และการจัดหมวดหมู่ ทั้งในรูปแบบสัญลักษณ์ คำศัพท์ ภาพ และลักษณะท่าทางต่าง ๆ โดยสามารถบอกได้ว่ามันต้องมีสิ่งใดบ้างเพื่อให้เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมาย สิ่งที่ต้องทำในการระบุ คือ การบอกรายชื่อของสิ่งที่เกี่ยวข้อง สิ่งที่มีประโยชน์ต่อการสร้างงาน

3. E หรือ Exploring หมายถึง คิดมองเชื่อมโยงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ถูกระบุจินตนาการ ถึงความเป็นไปได้ เชื่อมโยงกับเป้าที่ตั้งไว้ โดยใช้การวิเคราะห์ถึงแนวความคิดที่ดีที่สุด ที่จะนำไปพัฒนาต่อไปในอนาคต พื้นฐานการคิด คือ การคิดเชิงเชื่อมโยง (Relational Thinking) การจัดการ และวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างไร โดยใช้การอุปมา การเปรียบเทียบ ความสัมพันธ์เชิงตรรกะ รูปแบบแนวคิด โครงข่าย และการจัดโครงสร้าง ซึ่งการคิดลักษณะนี้ต้องใช้ทั้งจินตนาการและความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ที่ตรงกับสถานการณ์นั้น ๆ สิ่งที่ต้องทำในการเชื่อมโยง คือ การให้ความใส่ใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่จะทำการสืบค้น คิดค้น ทดสอบ และบรรยายเกี่ยวกับสิ่งที่เกี่ยวข้อง การเปลี่ยนกระบวนการ เครื่องมือ และเวลาเพื่อดูผลกระทบ ทดสอบสมมุติฐานและการพิจารณาความคิดในการประยุกต์

4. S หรือ Suggesting หมายถึง การนำเสนอรูปแบบของวิธีการแก้ปัญหาเพื่อการวางแผนและดำเนินการติดตามผล ในขั้นตอนนี้มีการนำเสนอและสื่อสารเพื่ออธิบายการเชื่อมโยงไปยังจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ให้แก่ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ พื้นฐานการคิดคือการคิดเชิงสร้าง (Formative Thinking) เป็นเรื่องเกี่ยวกับวัตถุและสถานการณ์ต่าง ๆ นั้นถูกรับรู้ แสดงออกและตีความอย่างไร ซึ่งมีความสำคัญมากเพราะการคิดในลักษณะนี้อธิบายถึงแต่ละคนเข้าใจสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างไร พวกเขาทำอย่างไร พวกเขาสื่อสารการตีความหรือแผนการของตนเองกับผู้อื่นอย่างไร สิ่งที่ต้องทำในการนำเสนอ คือ การระบุได้ว่าต้องการสื่อสารเรื่องใด จัดระบบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในการนำเสนอ รู้ว่าใครคือบุคคลที่ต้องการสื่อสารและรู้ว่าวิธีไหนคือวิธีการนำเสนอที่ดีที่สุดสำหรับผู้ฟัง

5. I หรือ Innovating หมายถึง การนำแผนการตามแนวคิดที่ได้วางแผนนำมาสู่การปฏิบัติ และมีการปรับปรุง และพัฒนาทักษะ ผลผลิตเพื่อให้ได้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ พื้นฐานการคิดคือการคิดเชิงลำดับขั้น (Procedural Thinking) เกี่ยวข้องกับลำดับการเกิดช่วงเวลาของการกระทำและเหตุการณ์สิ่งที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากกระบวนการ สิ่งที่ต้องทำในการปฏิบัติ คือการเข้าถึงทรัพยากรที่ต้องการ จัดระบบและประยุกต์การทำงานให้ลุล่วงตรวจสอบผลที่ได้และสะท้อนความคิดกลับ

6. G หรือ Goalgetting หมายถึง การสังเกต ตัดสินและประเมินว่าเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้นั้นประสบความสำเร็จหรือไม่ มีการทบทวนขั้นตอนและกระบวนการจนกว่าจะบรรลุเป้าหมาย พื้นฐานการคิดคือการคิดเชิงประเมินค่า (Evaluative Thinking) การตรวจสอบการผลลัพธ์จาก กระบวนการที่ได้กับเป้าหมายที่ตั้งไว้สิ่งที่ต้องทำในการเข้าสู่เป้าหมาย คือ ตัดสินใจว่ารู้สึกอย่างไร วิเคราะห์ถึงความแตกต่างของแนวทางต่าง ๆ ในการเข้าสู่เป้าหมาย ทดสอบว่าได้ผลหรือไม่ วัดผลลัพธ์กับเกณฑ์ของเป้าหมายที่ตั้งไว้

7. N หรือ Knowing หมายถึง การสะท้อนสิ่งประสบการณ์และสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ ประมวลความรู้มีสิ่งไหนที่เป็นความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่ได้รับจากประสบการณ์การเรียนรู้ พื้นฐานการคิดคือการคิดอย่างใคร่ครวญ (Reflective Thinking) ทบทวนประสบการณ์และจดจำประโยชน์ที่ได้จากกระบวนการการเรียนรู้ จากการมองย้อนกลับทบทวนประสบการณ์และจดจำประโยชน์ที่ได้จากกระบวนการ สิ่งที่ต้องทำในการสะท้อนการเรียนรู้ คือ สะท้อนสิ่งที่ควรค่าในการจดจำจากประสบการณ์ ระบุถึงสิ่งที่ได้รับจากประสบการณ์ที่อาจมีค่าและมีประสิทธิภาพ จดจำสถานการณ์ ที่เกิดขึ้นระหว่างเรียนรู้แสดงให้เห็นถึงประสบการณ์มีผลต่อเป้าหมายในอนาคตอย่างไร

The Stanford d.School Bootcamp Bootleg (HP) (2010 อ้างอิงใน พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ, 2560) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

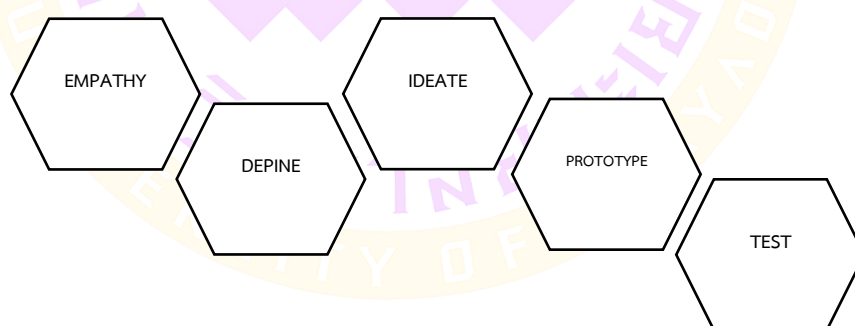
ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathy) เป็นกระบวนการที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered) โดยนักเรียนต้องทำความเข้าใจผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง ซึ่งสามารถทำได้โดยการสังเกต (Observation) การสัมภาษณ์ (Interviewing) หรือเข้าไปมีประสบการณ์โดยตรงร่วมกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Immersion) เพื่อทราบถึงความต้องการที่แท้จริงในเชิงลึก ทั้งความรู้สึก ความคิดหรือทัศนคติของบุคคลอื่น

ขั้นที่ 2 ขั้นนิยามปัญหา (Define) หลังจากที่ได้มีการรวบรวมข้อมูลของบุคคลที่ได้จากขั้นที่ 1 นักเรียนร่วมกันหาข้อสรุป เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่สามารถลงมือปฏิบัติได้จริง อย่างน้อยหนึ่งสถานการณ์ปัญหา โดยมุ่งไปสู่กลุ่มของบุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างเฉพาะเจาะจง

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideate) นักเรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อหาแนวคิดที่หลากหลายในการสร้างชิ้นงานหรือกระบวนการ โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด หลังจากนั้นสมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนงานเพื่อนำไปปฏิบัติในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนลงมือร่างและสร้างชิ้นงานหรือกระบวนการตามที่ได้วางแผนไว้ในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบ (Test) นักเรียนนำเสนอผลงาน โดยมีครูและเพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันสะท้อนผล เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง ผลงานให้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของสถาบันสอนการออกแบบ Bootcamp Bootleg (HPI) แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (2010)

ที่มา: พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ, 2560

IDEO Toolkit (2012 อ้างอิงใน พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ, 2560) ซึ่งเป็นบริษัทที่ให้คำปรึกษาเรื่องการออกแบบที่ใหญ่ที่สุด ในสหรัฐอเมริกา ก่อตั้งขึ้นในปี ค.ศ. 1991 โดย Palo Alto ต่อมาในปี ค.ศ. 2011 David Kallay ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้นำมาออกแบบเพื่อใช้ประโยชน์ในทางการศึกษา ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสำรวจ (Discovery) ระยะของการสำรวจนี้มีความตั้งใจที่จะสร้างความเข้าใจเชิงลึกของสิ่งที่ต้องการและ ระยะนี้ให้ความเข้าใจในปัญหาการออกแบบที่เสนอมาได้ สิ่งที่จะต้องแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นการตีความ (Interpretation) ระยะนี้เปลี่ยนจากข้อมูลที่ได้รับรวบรวมขึ้น หรือการสังเกตเข้าไปในโอกาสการออกแบบ การรวมความคิดไปสู่ทิศทางสำหรับระยะการสร้างความคิด

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideation) จะเป็นการสร้างความคิดที่หลากหลาย และความคิดที่แตกต่างโดยปราศจากการตัดสิน การประเมินผลงานหรือเงื่อนไขข้อจำกัดใด ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลอง (Experimentation) ระยะนี้นำเสนอต้นแบบ (Prototype) ความคิดจะมองเห็นได้ชัดเจนขึ้นและเปลี่ยนสภาพ ไปเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สามารถทดสอบ และประเมินค่าได้

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ระยะนี้นำเสนอธรรมชาติของกระบวนการย้อนกลับ รวมถึงการวางแผนสำหรับการพัฒนาต่อไปและปรับปรุงความคิดให้ดียิ่งขึ้น

สุวิมล ว่องวาณิช (2564) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบมีตัวร่วมสำคัญ คือ ความสามารถทางปัญญา (Cognitive) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และกระบวนการทำงานที่มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. กระบวนการวิเคราะห์และสร้างสรรค์ (Analytical and Creative Process) เพื่อพัฒนาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่
2. การค้นและทดลองวิธีการแก้ปัญหา (Problem solving) ซึ่งเป็นปัญหาที่แก้ไขยาก เพราะไม่สามารถกำหนดนิยามลักษณะของปัญหาได้ชัดเจน
3. การทำงานเพื่อให้ได้นวัตกรรมที่ยึดมนุษย์เป็นสำคัญ ทำให้ได้ผลผลิตจากกระบวนการคิดออกแบบที่ตอบสนองอารมณ์ความรู้สึกและความต้องการของผู้ใช้
4. การทำงานที่มีการศึกษาค้นคว้าข้อมูล การระดมความคิดเพื่อสร้างต้นแบบการนำไปปฏิบัติและปรับปรุง

5. การทำงานเป็นทีม (Teamwork) โดยบุคคลที่มีภูมิหลังต่างกันมาทำงานร่วมกัน ทำให้มองเห็นสาเหตุของปัญหาอย่างลึกซึ้ง และสามารถร่วมกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ซึ่งได้จากบุคคลที่มีความแตกต่างทางความคิด เป็นการทำงานที่ใช้พหุวิทยาการของผู้เกี่ยวข้อง การคิดออกแบบในแต่ละแบบมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 การเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก (Empathize) หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงและเข้าใจความรู้สึก ปัญหาสถานการณ์ของผู้อื่น ซึ่งเกิดจากการมีประสบการณ์ต่าง ๆ ลักษณะของความเข้าใจอารมณ์ของผู้ใช้มี 2 มิติ ได้แก่ 1) ความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกในมิติทางจิตใจ (Affective Empathy) และ 2) ความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกในมิติทางปัญญา (Cognitive Empathy) เป็นความเข้าใจเหตุผลหรือปัจจัยที่ทำให้ผู้ใช้รู้สึกหรือมีทัศนคติเช่นนั้น คุณภาพของกระบวนการออกแบบนี้ขึ้นอยู่กับระดับของความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกของผู้ใช้ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ในกระบวนการคิดออกแบบ การสร้างนวัตกรรมที่มีความหมายจะต้องเข้าใจและรู้จักผู้ใช้ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการออกแบบที่เน้นมนุษย์เป็นสำคัญ

ขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define Problems) เป็นการนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาในขั้นแรกมาใช้ประโยชน์ มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหาหลัก ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับทีมออกแบบในการทำความเข้าใจในสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน ผลการวิเคราะห์ต้องเน้นปัญหาของผู้ใช้เป็นสำคัญ ไม่ใช่ปัญหาที่เป็นความต้องการของนักออกแบบ ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้าใจปัญหาของผู้ใช้ช่วยให้นักออกแบบเกิดความคิดในการสร้างสิ่งใหม่ที่ทำให้ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้สินค้าหรือบริการ

ขั้นที่ 3 การสร้างความคิด (Ideate) ทีมนักออกแบบต้องทำงานร่วมกันโดยการคิดนอกกรอบเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ต้องคิดหาทางเลือก (Alternatives) ที่มีความหลากหลาย ผ่านมุมมองต่าง ๆ ของผู้เกี่ยวข้องความคิดมากมาย สามารถสร้างขึ้นได้โดยใช้เทคนิค เช่น การระดมความคิด การเขียนการสังเคราะห์ความคิด โดยใช้วิธีการกระตุ้นให้เกิดความคิดที่เป็นอิสระ และขยายออกไปในวงกว้าง การสร้างความคิดต้องใช้เทคนิคที่ช่วยให้สำเร็จ และทดสอบความคิดเพื่อหาวิธีที่ดีที่สุดสำหรับแก้ปัญหานั้น

ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) จากขั้นที่สามทำให้ทีมออกแบบเห็นทางเลือกในการแก้ปัญหา และตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำมาสร้างต้นแบบ (Prototype) ที่จำลองจากการคิดและออกแบบในช่วงต้นของการพัฒนาต้นแบบ เป็นส่วนประกอบของความคิด และนำไปทดลองและตรวจสอบแนวคิดจากการปฏิบัติที่มีการกระทำซ้ำ อาจมีการยกเลิกต้นแบบนั้น หากพบว่าต้นแบบที่คิดออกแบบมานั้น ไม่ประสบความสำเร็จในการนำไปใช้งาน เนื่องจากต้นแบบเป็นผลผลิตที่เกิดจากแรงบันดาลใจของทีมนักออกแบบ

ที่มีการกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่อยากให้เป็น การสร้างต้นแบบและนำไปทดลอง และตรวจสอบจึงเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ทีมออกแบบเรียนรู้ได้เร็วจากความล้มเหลวเร็ว อาศัยการลองผิดลองถูกทดลองและปรับปรุงต้นแบบให้บ่อยครั้ง

ขั้นที่ 5 การทดสอบ (Test) ขั้นสุดท้ายของการพัฒนาต้นแบบ คือ กระบวนการกระทำซ้ำเกี่ยวกับการทดสอบ ประเมินผล การทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ การทดสอบผลิตภัณฑ์เป็นโอกาสที่ทำให้เกิดการเรียนรู้กับวิธีการแก้ปัญหาและเรียนรู้ความต้องการของผู้ใช้ นักออกแบบ หรือนักประเมินจะพัฒนาต้นแบบจนเหมาะสมที่สุด เพื่อนำไปทดสอบครั้งสุดท้าย ขั้นนี้อาจมีการกำหนดหรือการนิยามปัญหาใหม่ (Redefine) โดยทำความเข้าใจความรู้สึกของผู้ใช้ในผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น พฤติกรรมและความรู้สึกของผู้ใช้จะช่วยในการปรับปรุงนวัตกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการและทำให้นักออกแบบเข้าใจผลิตภัณฑ์และผู้ใช้มากขึ้น

มานิตย์ อาษานอก (2561) ได้กล่าวว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งตามระยะและขั้นตอนดังนี้

ระยะที่ 1 เข้าใจปัญหา (Understand) เป็นระยะที่ผู้สอนจะต้องกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาเพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง และกำหนดประเด็นและทิศทางในการแก้ปัญหาที่ชัดเจน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจพฤติกรรม (Empathy) วิธีการศึกษาเอกสาร สังเกต สัมภาษณ์ นักเรียน ครูหรือผู้ปกครอง

ขั้นที่ 2 สร้างโจทย์ (Define) วิธีการประชุมระดมสมอง ศึกษาตัวอย่างแหล่งข้อมูลอื่น ๆ กำหนดโจทย์แนวทางการช่วยเหลือ และประเมินผลสำหรับครูนักเรียนที่จะแก้ปัญหา

ระยะที่ 2 พัฒนาไอเดีย (Create) เป็นระยะที่สร้างแนวคิด หรือการต่อยอดจากหลากหลายมุมมอง (Idea generation) เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมที่แปลกใหม่ และตอบโจทย์การแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 หาแนวคิด (Ideate) วิธีการ ประชุมระดมสมอง ศึกษาตัวอย่าง แหล่งข้อมูลอื่น ๆ

หลักฐาน ออกแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกได้

ระยะที่ 3 ส่งมอบนวัตกรรม (Deliver) เป็นระยะเปลี่ยนไอเดียเป็นนวัตกรรมต้นแบบ (Prototype) และทำการทดสอบ กับกลุ่มเป้าหมาย ปรับปรุงแก้ไขจนสามารถนำไปใช้ได้จริง ออกแบบกิจกรรมดังนี้

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) วิธีการประชุมระดมสมอง ศึกษาตัวอย่าง แหล่งข้อมูลอื่น ๆ หลักฐานต้นแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก ผลการตรวจสอบความเป็นไปได้จากอาจารย์และเพื่อนในชั้น

ขั้นที่ 5 ทดลองใช้และประเมิน (Test) วิธีการทดลองใช้กับผู้เรียนรายบุคคล ในโรงเรียนเป้าหมายอย่างน้อย 3 ครั้ง และเก็บรวบรวมข้อมูล

Brown (2009) ได้กล่าวว่า Design Thinking ที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม มีสิ่งที่สำคัญคือ กระบวนการ (Process) และ Mindset ในการคิด โดยกระบวนการที่สำคัญ ๆ นั้น คือ

1. การเข้าใจปัญหาของกลุ่มเป้าหมายหรือลูกค้าในถูกต้อง (Human Centered) หลักสำคัญ คือต้องรู้ว่าปัญหาที่แท้จริงของลูกค้าหรือกลุ่มเป้าหมายนั้นคืออะไร และทำความเข้าใจปัญหานั้นอย่างถ่องแท้ เพื่อที่จะหาวิธีการแก้ไขปัญหาดังตรงจุดซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญ

2. กระบวนการคิดและแก้ไขปัญหา (Ideation) ขั้นตอนนี้เป็นการคิดหาแนวทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ บางครั้งต้องออกนอกกรอบไปเลย หรือต้องคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ บางแนวคิดอาจจะยังไม่สามารถทำได้ก็ได้

3. การลงมือทำและทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย (Prototype and Implement) เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะแนวคิดหลาย ๆ อย่างที่คิดกันมาแล้วไม่เกิด เพราะขาดการลงมือทำให้เกิดออกมาเป็นรูปธรรมเพื่อทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย (ศศิมา สุขสว่าง, 2562, สืบออนไลน์)

ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) ได้กล่าวว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการเข้าใจปัญหานิยามปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหาเกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมาย จุดประสงค์ในการออกแบบ และค้นหาข้อมูลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ (inspiration) เป็นขั้นตอนในการสร้างแรงบันดาลใจในการทำงาน และเป็นคนพบปัญหา และการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการร่วมกันทำงานกลุ่ม การศึกษาข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้มีความคิดต่าง เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือนำตนเองเข้าไปทำกิจกรรมใหม่ ๆ เพื่อสร้างประสบการณ์

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิดเป็นการค้นหาวิธีการ ค้นหาคำตอบหลากหลาย และเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะทำงานในขั้นตอนต่อไปด้วยการจัดกลุ่มคัดกรอง และวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการคิดสร้างผลงานที่สร้างตัวเลือกที่เหมาะสมที่สุด ในขั้นนี้ การตีความข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติ ด้วยการระดมกำลังสมอง

ขั้นที่ 3 การสร้างผลผลิต เป็นการสร้างหุ่นต้นแบบเป็นการดำเนินการสร้างผลผลิต ผลงานจริงจากการเลือกผลงานที่เหมาะสมที่สุด และแก้ไขจนแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ได้

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathy) เป็นการเข้าใจปัญหานิยามปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหาเกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมาย จุดประสงค์ในการออกแบบ และค้นหา ข้อมูลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration) เป็นขั้นตอนในการสร้างแรงบันดาลใจในการทำงาน และเป็นคนพบปัญหาและการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูล มีการร่วมกันทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือนำตนเองเข้าไปทำกิจกรรมใหม่ ๆ เพื่อสร้างประสบการณ์

ขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define Problems) เป็นการนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการศึกษาในขั้นแรกมาใช้ประโยชน์ มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหาหลัก ร่วมกันหาข้อสรุป เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่สามารถลงมือปฏิบัติได้จริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ กับทีมออกแบบในการทำความเข้าใจในสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน ผลการวิเคราะห์ ต้องเน้นปัญหาของผู้ใช้เป็นสำคัญ

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างความคิด (Ideate) เป็นการทำงานร่วมกันระดมสมองเพื่อหาแนวคิด ที่หลากหลาย เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ต้องคิดหาทางเลือกที่มีความหลากหลาย ผ่านมุมมองต่าง ๆ ในการสร้างชิ้นงานหรือกระบวนการ โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกัน ตัดสินใจเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด หลังจากนั้นร่วมกันวางแผนงานเพื่อนำไปปฏิบัติในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) หลังจากที่ได้แนวทางในการแก้ปัญหาทำให้เห็น ทางเลือกในการแก้ปัญหาและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม เพื่อนำมาสร้างชิ้นงาน ที่จำลองจากการคิดและออกแบบ ในช่วงต้นของการพัฒนาชิ้นงานที่เป็นส่วนประกอบ ของความคิด และนำไปทดลองและตรวจสอบแนวคิดจากการปฏิบัติที่มีการกระทำซ้ำ อาศัยการลองผิดลองถูก ทดลองและปรับปรุงต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นการรับผลสะท้อนกลับและปรับปรุง (Get Feedback and Improve Exprd) แต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับผลสะท้อนกลับ และค้นหาวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ

ขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบ (Test) เป็นกระบวนการกระทำซ้ำเกี่ยวกับการทดสอบ ประเมินผล การทดลองใช้ชิ้นงาน การทดสอบชิ้นงานเป็นโอกาสที่ทำให้เกิดการเรียนรู้กับวิธีการแก้ปัญหา และร่วมกันสะท้อนผล เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงผลงานให้เหมาะสมและดียิ่งขึ้น

การประเมินการคิดเชิงออกแบบ

Cross (2011 อ้างอิงใน สมโภชน์ พูลเขตกิจ, 2563) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ มีลักษณะเป็นอภิปรัชญา (Metacognition) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มีต่อ

กระบวนการคิดของตนเองรู้ว่าอะไรที่เหมาะสมกับตนเองในการเรียนรู้ ตลอดจนสามารถเลือก กลวิธีในการวางแผนกำกับควบคุมการออกแบบและประเมิน การเรียนรู้ของตนเองได้ เพื่อให้การเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบของอภิปัญญา (Metacognition) มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความรู้ 2) การควบคุมตนเองและ 3) ความตระหนักต่อกระบวนการคิด

การประเมินความรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ ซึ่ง Schon (1995) ได้จำแนกความรู้ ในการออกแบบอยู่ 2 ประเภทใหญ่ คือ ความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) และความรู้ ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge)

1. ความรู้ทั่วไปหรือความรู้ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถ รวบรวม ถ่ายทอดได้โดยผ่านวิธีการที่แสดงออกมาในลักษณะแบบรูปธรรมเช่นการบันทึก เป็นลายลักษณ์ อักษรผลงานออกแบบแบบร่าง (Sketch Design) ตัวผลงานออกแบบ ดังนั้นความรู้ทั่วไปหรือความรู้ชัดแจ้งสามารถที่จะตรวจสอบและตีความได้เมื่อนำไปใช้แล้วเกิด ความรู้ใหม่ต่อยอดความรู้ได้สอดคล้องกับ Lawson (2012) กล่าวว่า ในการออกแบบผลงาน การออกแบบเป็นลักษณะของความรู้ที่ชัดแจ้งที่สามารถทดสอบให้เห็นในเชิงประจักษ์ได้ ในความรู้และความคิดสะท้อนจากกระบวนการทำงาน

2. ความรู้ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge) ความรู้ลักษณะนี้เป็นแบบนามธรรม เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์พรสวรรค์หรือสัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำ ความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์ อักษรได้โดยง่ายเช่นทักษะในการทำงาน งานฝีมือหรือการคิดเชิงวิเคราะห์ ดังนั้นการศึกษา ความรู้เฉพาะอาจจะเน้นไปที่การแบ่งปันความรู้ที่อยู่ในตัวผู้ปฏิบัติกับผู้อื่นอันนำไปสู่ การสร้าง ความรู้ใหม่ความรู้ในลักษณะนี้อาจจะศึกษาได้ในระหว่างการทำงานด้วย

Lawson (2012) การประเมินความคิดและความรู้ของผู้เรียนออกแบบ ได้ให้ ความสนใจในขั้นตอนของการจัดสภาพแวดล้อม ซึ่งได้มาซึ่งผลการประเมินนักออกแบบ ซึ่งมีหลายแนวทางในการที่จะเข้าถึงความรู้ความคิดของนักออกแบบ เพราะความรู้ของ นักออกแบบเกิดจากการกระทำในงานของตนอย่างเป็นขั้นตอน มีกระบวนการชัดเจนความรู้ ของนักออกแบบอาจจะอธิบายยากจะสังเกตได้จากทำงานในขณะที่ปฏิบัติซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาในขณะที่นักออกแบบทำงานออกแบบข้อมูลของนักออกแบบในกระบวนการ การทำงานจะได้ข้อมูลตั้งแต่ปัจจัยนำเข้าไปสู่ผลผลิตทั้งกระบวนการข้อมูลที่ได้จะปรากฏให้เห็น อย่างชัดเจนกระบวนการสร้างสรรค์เป็นไปตามธรรมชาติทั่วไป

2. จะต้องควบคุมสถานการณ์สร้างสภาพแวดล้อมให้นักออกแบบทำงานภายใต้เงื่อนไขที่ปรากฏและสามารถศึกษาความรู้ของนักออกแบบได้มีวิธีดังนี้

2.1 แบบสังเกตและติดตามนักออกแบบในการปฏิบัติงานจริงตั้งแต่การค้นหาข้อมูล

2.2 ตรวจสอบว่านักออกแบบทำงานที่ซ้ำ ๆ กันในกระบวนการใด ซึ่งอาจจะหมายความว่ากระบวนการนั้นอาจจะมีผลสำคัญจะนำไปสู่ระบบความเข้าใจการทำงานของนักออกแบบ

2.3 ศึกษาการทำงานของนักออกแบบตามธรรมชาติโดยการสังเกตในห้องปฏิบัติการออกแบบ (Design Studio) แต่ความรู้บางประเภทไม่สามารถสังเกตเห็นได้ในกระบวนการจึงต้องมีเครื่องมือช่วยบันทึกการทำงานในกลุ่มเพื่อให้เห็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างนักออกแบบในกลุ่มซึ่งแสดงออกให้เห็นในรูปของภาษา (Verbal) และภาพ (Visual) จะนำไปสู่การพัฒนาที่มีความสำคัญ

2.4 การตั้งคำถามกับนักออกแบบการสัมภาษณ์นักออกแบบหรือให้นักออกแบบเขียนเกี่ยวกับตนเอง (Self-Report) ในการศึกษาประเภทนี้ผู้วิเคราะห์ข้อมูลต้องอ่านอย่างระมัดระวัง

2.5 การหาความคิดที่ต้องการจากนักออกแบบที่ตรงประเด็น คือ การสร้างเครื่องมือในการวิจัยและการจำลองสถานการณ์ในการออกแบบเพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักออกแบบภายใต้สิ่งที่ต้องการรู้โดยเฉพาะ

จากการศึกษาเอกสารผู้วิจัยสรุปได้ว่า การประเมินการคิดเชิงออกแบบเป็นการประเมินทักษะในการปฏิบัติงานที่ส่งผลสะท้อนให้เห็นถึงความรู้และความคิดของผู้ปฏิบัติงานซึ่งรูปแบบในการประเมินขึ้นอยู่กับผู้ประเมินว่ามีจุดประสงค์ต้องการรู้อะไรจากขั้นตอนการปฏิบัติงานและเลือกใช้รูปแบบให้เหมาะสมกับจุดประสงค์นั้น

กรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

จากการศึกษาประเภทของกรอบความคิดแบบเติบโต มีรายละเอียด ดังนี้

Dweck (2006 อ้างอิงใน วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์, 2561) ได้แบ่งประเภทของกรอบความคิดเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. กรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) เชื่อว่ามนุษย์พัฒนาได้ความสามารถสร้างได้ด้วยการเรียนรู้ มองว่าปัญหาและอุปสรรคเป็นโอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาให้มีความสำคัญกับความตั้งใจและความพยายาม เด็กที่กรอบความคิดแบบเติบโต

จะกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ชอบที่จะเรียนรู้จากปัญหา สนุกเวลาที่เจอโจทย์ยาก ๆ มีความพยายามที่จะหาทางแก้ไขปัญหาลงอุปสรรค พัฒนาสิ่งใหม่ ๆ มักมีคำถามในเรื่องการเรียนรู้รวมถึงสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ถึงแม้ว่าตนเราอาจจะแตกต่างกันในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าด้านพรสวรรค์ แต่แรกเริ่ม ความถนัด ความสนใจหรืออารมณ์ ทุกคนสามารถเปลี่ยนแปลงและเติบโตได้จากการนำไปประยุกต์ใช้และจากประสบการณ์

2. กรอบความคิดแบบจำกัด (Fixed Mindset) เชื่อว่าไม่สามารถเปลี่ยนแปลงความฉลาดของมนุษย์ได้ ไม่สามารถเพิ่มพูนทักษะความสามารถได้ และให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ คุณสมบัติ เช่น ต้องฉลาด ดูเก่ง เด็กที่มีกรอบความคิดแบบจำกัดไม่ชอบเรียนเพราะคิดว่าไม่สามารถเปลี่ยนแปลงความฉลาดของตนเองได้ มันจะไม่มีความพยายามหลีกเลี่ยงปัญหา และงานที่ท้าทาย เมื่อเจออุปสรรคจะมองว่ามันคือความล้มเหลวหนีปัญหาเนื่องจากกลัวว่าถ้าทำไม่ได้แล้วจะดูโง่ ไม่เก่ง เสียภาพลักษณ์

ศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ (2561) กรอบความคิด (Mindset) สามารถแบ่งบุคคลได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. คนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset หรือ Learning Mindset) จะเป็นบุคคลที่เชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ มองอุปสรรคและความผิดพลาดคือโอกาสในการเรียนรู้และให้คุณค่ากับความตั้งใจและความพยายาม

2. คนที่มีกรอบความคิดแบบติด จะเป็นคนที่ไม่สามารถปรับเปลี่ยนความฉลาดหรือความสามารถได้ มองว่าความผิดพลาดคือความล้มเหลวและให้คุณค่ากับคุณสมบัติ ภาพลักษณ์ เช่น ฉลาด เก่ง



ภาพ 2 ภาพจากวิทยานิพนธ์การวิจัยและวิทยานิพนธ์ปัญหา ปีที่ 14 ฉบับที่ 1, มกราคม-มิถุนายน 2559

ที่มา: Dweck, 2006

ความหมายกรอบความคิดแบบเติบโต

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายกรอบความคิดแบบเติบโต ไว้ดังนี้

Blackwell, Trzesniewski and Dweck (2007 อ้างอิงใน จุฬาลักษณ์ ทิพวัน, 2562) ได้สรุปความหมายของ กรอบความคิดแบบเติบโตว่า เมื่อบุคคลเผชิญสถานการณ์ต่าง ๆ จะมีการตีความหมายของสถานการณ์มีการแสดงออกเพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยรูปแบบของมายด์เซตที่ตนมีความเชื่ออยู่เดิม ทำให้แต่ละคนมีแรงจูงใจและคุณลักษณะอื่น ๆ เช่น การมีเป้าหมายที่ชัดเจนแตกต่างกัน เป็นผลให้มีการพัฒนาศักยภาพได้ไม่เท่ากัน จึงประสบความสำเร็จในระดับที่ต่างกันน้อยแตกต่างกันออกไป

Murphy and Dweck (2015, Online) ได้อธิบายความหมายของกรอบความคิดแบบเติบโตร่วมกันไว้ว่า หมายถึง ความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่า สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ทั้งเชาว์ปัญญา ทักษะ ความสามารถ และบุคลิกภาพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลง หรือการพัฒนาสามารถเกิดขึ้นได้โดยอาศัยความพยายามการเรียนรู้ และการฝึกฝน ทั้งนี้กรอบความคิดแบบเติบโตจะนำไปสู่การจูงใจให้ผู้ที่มีความมุ่งมั่น จะแสวงหาโอกาสในการพัฒนาตนเองตลอดเวลา

ราชบัณฑิตยสถาน (2556) ได้ให้ความหมายของกรอบความคิดแบบเติบโตว่า หมายถึง ชุดความเชื่อ ฐานความเชื่อหรือมายด์เซตที่ฝังแน่น ซึ่งบ่งการพฤติกรรมหรือท่าทีเชิงมโนทัศน์ของบุคคลให้ยอมรับหรือตอบโต้เหตุการณ์ที่เผชิญหน้าตามความคิดความเชื่อที่บุคคลยึดติดและเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ที่ผ่านมาจนยากที่จะเปลี่ยนแปลง

ศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรกุล (2558) ได้ให้ความหมายของกรอบความคิดแบบเติบโต หมายถึง ความเชื่อหรือความคิดที่ส่งผลถึงพฤติกรรมและทัศนคติประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เราได้รับ (Input) จะส่งผลต่อมายด์เซตและทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนามุมมองต่าง ๆ ของตัวเรา (Perspective)

ชนิตา รุ่งเรือง (2559) ได้กล่าวว่า กรอบความคิดแบบเติบโต เป็นความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ทั้งทางด้านเชาว์ปัญญา ทักษะความสามารถและบุคลิกภาพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนาสามารถเกิดขึ้นได้โดยอาศัยความพยายามการเรียนรู้และการฝึกฝน กรอบความคิดแบบเติบโตจะนำไปสู่การจูงใจให้ผู้ที่มีการอบความคิดแบบเติบโต แสวงหาโอกาสในการพัฒนาตนเองตลอดเวลา

นันทน์ภัส ลัมสันติธรรม (2561) ได้สรุปความหมายของกรอบแนวคิดเติบโต หมายถึง ความคิดหรือความเชื่อในความฉลาดหรือสติปัญญาที่เปลี่ยนแปลง พัฒนาได้จากการพยายามปฏิบัติเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ซึ่งผู้ที่มีกรอบแนวคิดเติบโตจะมีลักษณะสำคัญ 5 ประการ คือ 1) ชอบความท้าทาย 2) ยึดหยุ่นกับอุปสรรค 3) มองเห็นคุณค่าของความพยายามในการเรียนรู้ให้เกิดความเชี่ยวชาญ 4) เรียนรู้จากคำวิจารณ์ 5) สร้างแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของผู้อื่น

วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์ (2561) ได้สรุปความหมายของกรอบความคิดเติบโตว่า กรอบความคิดเติบโต เป็นมุมมองความเชื่อของบุคคลว่าทุกคนสามารถและพัฒนาได้ มองอุปสรรคและความผิดพลาดคือโอกาสในการเรียนรู้ ให้คุณค่ากับความตั้งใจและความพยายาม

จุฬาลักษณ์ ทิพวัน (2562) ได้สรุปความหมายของกรอบความคิดแบบเติบโต หมายถึง ลักษณะของมุมมองความคิด ความเชื่อเฉพาะบุคคล ที่เกี่ยวกับทักษะทางสติปัญญา ความสามารถ และบุคลิกภาพของแต่ละคน อันเกิดจากประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับมา ซึ่งมีอิทธิพลส่งผลต่อการใช้ชีวิตทั้งในด้านความคิด เจตคติ และพฤติกรรมของบุคคล ที่จะปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยให้ความสำคัญที่กระบวนการมากกว่าผลลัพธ์ สามารถที่จะยอมรับกับความผิดหวังและความล้มเหลว เรียนรู้จากความสำเร็จ และความล้มเหลว

มารุต พัฒผล (2566) ได้ให้ความหมายกรอบความคิดแบบเติบโต คือ ความเชื่อที่มีต่อตนเองว่าความสามารถ ของตนเองไม่มีขอบเขตจำกัด สามารถสั่งสมและพัฒนาได้ด้วย ความมุ่งมั่นพยายาม ความฉลาดสามารถพัฒนาได้

สรุปได้ว่า กรอบความคิดแบบเติบโต หมายถึง มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่า สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ทั้งทางสติปัญญา ทักษะความสามารถและบุคลิกภาพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนานี้ สามารถเกิดขึ้นได้ โดยอาศัยประสบการณ์ ความพยายาม การเรียนรู้ การฝึกฝนและสภาพแวดล้อม ที่จะปรับปรุงพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยให้ความสำคัญที่กระบวนการมากกว่าผลลัพธ์ สามารถที่จะยอมรับกับความผิดหวังและความล้มเหลว เรียนรู้จากความสำเร็จ และความล้มเหลวแสวงหาโอกาสในการพัฒนาตนเองตลอดเวลา

ความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโต

จากการศึกษาความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโต มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

ศุภชัยจิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ (2561) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโตไว้ดังนี้ เด็กที่มีกรอบความคิดแบบเติบโต จะมีความกระตือรือร้นในการเรียน สนุกกับการแก้ปัญหา สนุกกับการเรียนรู้และพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ที่ท้าทาย จากการศึกษาพบว่า เด็กที่มีกรอบความคิดแบบเติบโต จะประสบความสำเร็จในการศึกษามากกว่ากลุ่มที่มีกรอบความคิดจำกัด

วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์ (2561) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโตไว้ดังนี้ กรอบความคิดแบบเติบโต เป็นสิ่งที่มีบทบาทในการดำรงชีวิตมนุษย์ ทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้ การจัดการปัญหา บุคลิกภาพ และการปรับตัว ดังนั้นกรอบความคิดแบบเติบโตจึงนับเป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพอันนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิตต่อไป

นันทน์ภัส ลัมสันติธรรม (2561) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโตไว้ดังนี้ บุคคลที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตจะมีพฤติกรรมที่จะนำตนเองไปสู่ความสำเร็จได้หลายอย่าง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ศักยภาพของตนเองได้เต็มศักยภาพ ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถพัฒนาตนเองให้มีความรู้และความสามารถเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

จุฬาลักษณ์ ทิพวัน (2562) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโตไว้ดังนี้ กรอบความคิดแบบเติบโตเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของคน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างราบรื่น จากการมีสุขภาพจิตและการปรับตัวให้มีประสิทธิภาพ

มารุต พัฒผล (2566) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโตไว้ดังนี้ กรอบความคิดแบบเติบโตทำให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้และแสวงหาสิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิมอยู่เสมอ อีกทั้งมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจภายในของผู้เรียน รวมถึงมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความมุ่งมั่นพยายามและการพึ่งพาตนเอง ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งผลต่อการมีเป้าหมายในการเรียนรู้ของผู้เรียน ตลอดจนมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และพฤติกรรมที่ส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนพฤติกรรม ความยึดมั่นผูกพันอยู่กับการเรียนรู้ความปรารถนาที่จะประสบความสำเร็จ และพฤติกรรมความมุ่งมั่นพยายามในการเรียนรู้สิ่งที่ท้าทาย อีกทั้งทำให้ปรับตัวได้กับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ดี กรอบความคิดแบบเติบโตมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมความมุ่งมั่น พยายาม แรงจูงใจ และการพึ่งพาตนเองของผู้เรียน และช่วยการจัดการความเครียดและความก้าวร้าว ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการกระทำสิ่งต่าง ๆ เพราะนอกจากจะมีความเชื่อว่าตนเองมีความสามารถที่จะทำได้แล้ว ยังมีแรงจูงใจภายใน และความมุ่งมั่นพยายาม จะมีความมุ่งมั่นพยายามในการเรียนรู้และนำมาซึ่งการประสบความสำเร็จทางการเรียน

จากการศึกษาความสำคัญของกรอบความคิดแบบเติบโตสามารถสรุปได้ว่า กรอบความคิดแบบเติบโตเป็นความเชื่อที่ว่าความฉลาดเปลี่ยนแปลง และพัฒนาได้จากการพยายามและการเรียนรู้มีบทบาทในการดำรงชีวิตมนุษย์ ทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้ การจัดการปัญหา บุคลิกภาพ และการปรับตัว ดังนั้นกรอบความคิดแบบเติบโตจึงนับเป็นสิ่งที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพอันนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต อยู่ในสังคมอย่างราบรื่น มีสุขภาพจิตดี

องค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต

Dweck (2006) ได้สรุปองค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การต้อนรับความท้าทาย หมายถึง คนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตจะเชื่อว่าตนเองมีความสามารถที่จะเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ และจะตอบรับทุกความท้าทายเป็นโอกาสที่ทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้น

2. ความเพียรพยายาม หมายถึง คนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตจะมีการตั้งเป้าหมาย แบบมุ่งมั่นในการเรียนรู้ แสวงหาหนทางถึงความเชี่ยวชาญ จะทำสิ่งใด ๆ เพื่อมุ่งพัฒนาความสามารถของตนเอง

3. เผชิญหน้ากับความล้มเหลวด้วย หมายถึง คนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตจะรู้สึกล้มเหลวก็ต่อเมื่อไม่ได้เกิดการเรียนรู้ ไม่ได้พยายามมากเพียงพอ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค จะพยายามวางแผนและพัฒนาเลือกรูปแบบการเผชิญความล้มเหลว แก้ไขปัญหาใหม่ ๆ ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์การวิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง คนที่มีกรอบความคิดแบบ เติบโตจะรับฟังคำแนะนำคำวิจารณ์ที่ได้แก้ไขปรับปรุงตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้พัฒนาตนเองมากที่สุด

5. ค้นพบบทเรียนและแรงบันดาลใจในความสำเร็จของผู้อื่น หมายถึง คนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโต เชื่อว่าประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เราได้รับและการสร้างแรงบันดาลใจในความสำเร็จของผู้อื่นนั้น สามารถเปลี่ยนแปลงความในเชิงไหนของชีวิตก็ได้ เพื่อที่จะประสบความสำเร็จและได้รับความพึงพอใจอย่างแท้จริง

ศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มุลินธิยวสศิริคุณ (2561) ได้สรุปองค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโตทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ใช้พลังของคำว่า “ยัง” (Power of YET) หมายถึง การสร้างความตระหนักว่าผลลัพธ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่ใช่จุดสิ้นสุด ต้อนรับท้าทายโดยใช้คำว่า “ยัง” เมื่อบอกว่า “ทำไม่ได้” ที่จริงแล้วยังทำไม่ได้ในตอนนี รับรู้ว่าการท้าทายเป็นโอกาสในการเรียนรู้สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงและสามารถไปถึงเป้าหมายในอนาคตและฝึกทำเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

2. ชมที่ความพยายามและกระบวนการ (Praising Effort and the Process) หมายถึง คำชมในความตั้งใจมุ่งมั่นในการเรียนรู้ ความพยายามหรือกระบวนการ เพื่อให้เด็กเห็นว่าเราให้ความสำคัญศรัทธาในความพยายามในการเรียนรู้มากกว่าผลลัพธ์ (Outcome) หรือความฉลาด เพราะช่วยเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง (Self Esteem)

3. ไม่พลาดเมื่อผิดพลาด (Mistake is Interesting) หมายถึง ความผิดพลาด ความผิดพลาด คือ สิ่งที่น่าสนใจ ไม่หลีกเลี่ยงเพราะเป็นโอกาสในการเรียนรู้จากความผิดพลาด

ยอมรับวิเคราะห์ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค และพยายามมุ่งแก้ไขความผิดพลาดเพื่อการเรียนรู้และพัฒนา

4. ให้ Feedback เพื่อการเรียนรู้และพัฒนา (Constructive Feedback) หมายถึง การให้คุณค่า การวิพากษ์วิจารณ์ คือ ลักษณะที่สำคัญของการประสบความสำเร็จไปถึงเป้าหมายได้ โดยการให้ข้อคิดเห็นคำแนะนำ เพื่อให้รู้ว่าอะไรที่ทำได้ดีแล้ว และอะไรที่ต้องพัฒนาตนเองหรือสิ่งที่ยังทำได้ไม่ดี ควรปรับปรุงแก้ไขโดยการถูกวิพากษ์วิจารณ์ที่ดีต้องให้ข้อมูลในการแก้ไขและพัฒนาตนเองเพิ่มเติม

5. การเรียนรู้สามารถเพิ่มศักยภาพของสมองได้ (Brainology) หมายถึง การเรียนรู้และฝึกฝนสม่ำเสมอช่วยเพิ่มระดับผลการเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้นได้ สมองพัฒนาและเติบโตขึ้นได้เรื่อย ๆ ศักยภาพและความฉลาดทางปัญญาการคิดก็เปลี่ยนแปลงได้ด้วยเช่นกัน

6. รู้จักตั้งเป้าหมายในการเรียน (Student's Expectation) หมายถึง การตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ด้วยตนเอง คนเราพัฒนาศักยภาพและความสามารถได้ รู้สึกประทับใจชอบการเรียนรู้ของตนเองรักในการเรียนรู้ รู้ว่าการเรียนรู้มีความสำคัญ ช่วยให้พัฒนาและประเมินการเรียนรู้ของตนเองเป็นระยะ

ชนะเลิศ สุริยะจันทร์หอม (2561) ได้สรุปองค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต ทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. มองว่าความสามารถทางปัญญาพัฒนาได้ (Belief about Intellectual Ability) หมายถึง การที่รับรู้ความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการคิด ความถนัดและสามารถพัฒนาหรือสร้างได้โดยการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การฝึกฝน จะส่งผลให้เซลล์สมองสร้างเครือข่ายแตกแขนงเชื่อมต่อกันมากขึ้นทำให้เกิดเป็นความสามารถใหม่ รวมถึงคิดและทำสิ่งนั้นได้เร็วขึ้น

2. ต้อนรับความท้าทาย (Embrace Challenges) หมายถึง ความพร้อมในการเรียนรู้และลองทำสิ่งใหม่ ไม่ปฏิเสธงานที่ยาก งานที่ไม่ถนัดหรือแม้แต่งานที่มีบุคคลอื่น ๆ คิดว่าไม่มีทางทำได้สำเร็จ หรือเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ แต่ก็จะทำสิ่งนั้น ๆ ด้วยความรักในการเรียนรู้ และสนุกกับการแสวงหาโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพราะรับรู้ว่ายากหรืองานที่ท้าทายเป็นสิ่งที่น่าสนใจและจะสร้างโอกาสที่จะทำให้เกิดการพัฒนาซึ่งความสามารถให้ดียิ่งขึ้น

3. ยืนหยัดแม้จะเผชิญกับความพ่ายแพ้ (Persist in the Face of Setbacks) หมายถึง แสดงออกซึ่งการไม่ยอมแพ้ มีความมุ่งมั่น ไม่ละทิ้งเมื่อเผชิญกับความผิดพลาด ไม่ล้มเลิกงานที่ยังไม่สำเร็จตามเป้าหมาย มีกำลังใจ เกิดแรงผลักดันในการแสวงหาแนวทางและ

วิธีการใหม่ ๆ มาแก้ปัญหามองเห็นความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ ไม่กลัวความล้มเหลว โดยสิ่งที่เกิดขึ้นอาจจะยังไม่บรรลุเป้าหมาย

4. มองว่าความพยายามทำให้เกิดการเรียนรู้ (See Effort as the Path to Mastery) หมายถึง ความเชื่อและรับรู้ว่าการพยายามเป็นกระบวนการสำคัญ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ความเชี่ยวชาญ เข้าใจว่าการทุ่มเทและความตั้งใจในการทำอย่างต่อเนื่องคือ วิธีที่จะได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจ และเกิดเป็นความสามารถขึ้นมามีความพยายามในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยความมุ่งมั่น ทุ่มเท มีการฝึกฝนอย่างหนักเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

5. เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์ (Learn from Criticism) หมายถึง ลักษณะพฤติกรรมขอที่แสดงออกซึ่งการยอมรับต่อการถูกตำหนิ หรือการได้รับข้อเสนอแนะจากบุคคลอื่นในเรื่องของการเรียนและการทำงาน พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาพิจารณาประโยชน์ และทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องนั้นให้ดีขึ้น

6. หาบทเรียนและแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของผู้อื่น (Success of Others) หมายถึง การแสดงถึงความสนใจในการศึกษาแนวทางการทำงาน แนวความคิด และประสบการณ์ของบุคคลที่ประสบความสำเร็จ มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเอง ในด้านการศึกษาบุคลิกภาพ แนวคิดในการทำงานและการสอน

พรรณภา ส่งแสงแก้ว (2562) ได้สรุปองค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต ทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เรียนรู้สามารถเพิ่มศักยภาพของสมองได้ (Brainology) การเรียนรู้และการฝึกฝนช่วยพัฒนาสมอง

2. ตั้งเป้าหมายในการเรียน (Student's Expectation) จะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นเจ้าของ มีความรับผิดชอบการเรียนรู้ การตั้งเป้าหมายในการเรียนจะช่วยให้มองถึงการพัฒนาไปข้างหน้าและประเมินการเรียนรู้เป็นระยะได้ คือ 1) เป้าหมายระยะยาว ทำให้การเรียนมีความหมายช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนและช่วยกำกับทิศทางของเป้าหมายระยะสั้น 2) เป้าหมายระยะสั้น ช่วยกำกับส่งเสริมการเรียนรู้ เป้าหมายที่ดีควรมีการกำหนดช่วงเวลา

3. เรียนรู้วิธีคิดวิธีคิดที่ไม่ผิดพลาดเมื่อผิดพลาด (Mistake is Interesting) ความผิดพลาดคือสิ่งที่น่าสนใจ เพราะเป็นโอกาสในการเรียนรู้ ใส่ใจและมองเห็นโอกาสจากความผิดพลาดปรับปรุงแก้ไข ทบทวนสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้จากความผิดพลาด ซึ่งจะช่วยให้ความผิดพลาดเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน

4. ใช้พลังของคำว่า "ยัง" ช่วยพลิกมุมมองจาก ความคิดแบบจำกัดเป็น ความคิดแบบเติบโตได้ง่าย ๆ โดยการใช้คำว่า "ยัง" เมื่อผู้เรียนบอกว่า "ทำไม่ได้" ที่จริงแล้วเขายังไม่ได้ ในตอนนี้ต่างหาก การเพิ่มคำว่า "ยัง" เป็นการสร้างความตระหนักว่าผลลัพธ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน ไม่ใช่จุดสิ้นสุด เราสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงและสามารถไปถึงเป้าหมายได้ในอนาคต

5. ชมที่ความพยายามและกระบวนการ (Praising Effort and the Process) ชมในความตั้งใจความพยายามหรือกระบวนการ

6. การให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเรียนรู้และพัฒนา (Constructive Feedback) การให้คุณค่ากับความพยายาม คือลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของคนที่มีการอบความคิดแบบเติบโต แต่การที่จะประสบความสำเร็จ หรือไปถึงเป้าหมายได้ ความพยายามดังกล่าวต้องเป็น ความพยายามในวิธีการที่ถูกต้อง และผลของการให้ข้อมูลสะท้อนกลับควรเป็นข้อมูลที่ดีเท่านั้น

จุฬาลักษณ์ ทิพวัน (2562) ได้สรุปว่ากรอบความคิดแบบเติบโต มีทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ชอบความท้าทาย หมายถึง การที่นักเรียนพร้อมยอมรับความเสี่ยงในการเรียนรู้ งานที่ไม่ถนัด รับรู่วางานท้าทายเป็นโอกาสในการเรียนรู้และรักในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพราะจะทำให้เกิดการพัฒนาความสามารถของตนเองนั้นให้ดียิ่งขึ้น

2. ความเพียรพยายามในการเรียนรู้ (Effort as the Path to Mastery) หมายถึง การที่นักเรียนมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และใช้ความพยายามว่าเป็นกระบวนการสำคัญที่ก่อให้เกิด การเรียนรู้และเกิดเป็นความสามารถขึ้นมา นักเรียนจึงเพิ่มความพยายามในการเรียนรู้แสวงหา ความรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

3. กล้าเผชิญปัญหา หมายถึง การที่นักเรียนแสดงออกซึ่งการพยายามแก้ไขปัญหา และอุปสรรค วิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลว และมุ่งแก้ไขความผิดพลาด ไม่ล้มเลิกงาน ที่ยังไม่สำเร็จตามเป้าหมาย โดยสิ่งที่เกิดขึ้นอาจจะยังไม่บรรลุเป้าหมายแต่นักเรียนก็มีความยืนหยัด ที่จะพาตนเองให้บรรลุตามเป้าหมาย

4. เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง ลักษณะ พฤติกรรมของนักเรียน ที่แสดงออกซึ่งการยอมรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์และปรับปรุงพัฒนา ต่อการถูกตำหนิ หรือการได้รับข้อเสนอแนะจากบุคคลอื่นในเรื่องของการเรียนการทำงาน และมองการถูก วิพากษ์วิจารณ์เป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาพิจารณา ประโยชน์ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องนั้น

5. ความสามารถในการรับรู้และพัฒนาศักยภาพทางปัญญา (Ability to Develop Intellectual) หมายถึง การที่นักเรียนรับรู้ความสามารถในศักยภาพการเรียนรู้และพัฒนา

ของสมอง ความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาการคิด เป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาหรือสร้างได้โดยการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การฝึกฝนซ้ำ ๆ ในเรื่องนั้นอย่างหนักจะส่งผลให้เซลล์สมองสร้างเครือข่ายแตกแขนงเชื่อมต่อกันมากขึ้นทำให้เกิดเป็นความสามารถใหม่ รวมถึงการคิดและทำสิ่งนั้นได้เร็วขึ้น

6. หาบทรายและแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของผู้อื่น (Success of Others) หมายถึง การที่นักเรียนแสดงถึงความสนใจในการแสวงหาแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของบุคคลอื่น ประสบการณ์ของบุคคลที่ประสบความสำเร็จ และแสวงหาความรู้สู่ความสำเร็จมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในด้านการศึกษา บุคลิกภาพ แนวคิดในการทำงานและการเรียนรู้

7. การแสดงออกและการรับผิดชอบในการเรียนรู้ตนเอง (Expression and Responsibility to Learn on Themselves) หมายถึง คนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตมองว่า การแสดงออกถึงการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าการแสดงออกว่าตนเองรู้ทั้ง ๆ ที่ตนเองไม่รู้ และการรับรู้ที่จะรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง โดยวิเคราะห์ถึงผลของการกระทำว่าสิ่งใดถูกหรือผิด เหมาะสมหรือไม่และมีความสามารถที่จะเลือกตัดสินใจ ยอมรับผลที่จะตามมาในการเรียนรู้ของตนเอง

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต

องค์ประกอบ	องค์ประกอบ					สรุปรวม
	Carol (2006)	ศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ (2561)	ธนบดี สุริยะจันทร์หอม	พรรณภา สงแสงแก้ว (2562)	จุฬาลักษณ์ ทิพนัน (2562)	
ความสามารถทางปัญญาพัฒนาได้	✓	✓	✓	✓	✓	5
การต้อนรับความท้าทาย	✓	✓	✓	✓	✓	5
ความเพียรพยายามในการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓	✓	5
สามารถเผชิญปัญหา	✓	✓		✓	✓	4

ตาราง 3 (ต่อ)

องค์ประกอบ	แหล่งข้อมูล						สรุป
	Carol (2006)	ศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรคุณ (2561)	ธนบดี สุริยะจันทร์หอม	พรรณภา สงแสงแก้ว (2562)	จุฬาลักษณ์ ทัพวัน (2562)	ความถี่	
เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์	✓	✓	✓	✓	✓	5	✓
แสวงหาแรงบันดาลใจ	✓	✓	✓	✓	✓	5	✓
ใช้พลังของคำว่า “ยัง”					✓	1	
ความพยายามและกระบวนการ			✓		✓	2	
ความสามารถในการรับรู้และศักยภาพทางปัญญา	✓				✓	2	
การแสดงออกและการรับผิดชอบทางการเรียน					✓	1	

จากการศึกษาองค์ประกอบของกรอบความคิดแบบเติบโต สรุปได้ว่าประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถทางปัญญาพัฒนาได้ (Belief about Intellectual Ability) ความสามารถในการเรียนรู้ ความสามารถในการคิด ความถนัดและสามารถพัฒนาหรือสร้างได้โดยการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การฝึกฝนซ้ำ ๆ ในเรื่องนั้นอย่างหนัก จะส่งผลให้เซลล์สมองสร้างเครือข่ายแตกแขนงเชื่อมต่อกันมากขึ้นทำให้เกิดเป็นความสามารถใหม่ รวมถึงคิดและทำสิ่งนั้นได้เร็วขึ้น
2. ต้อนรับความท้าทาย (Embrace Challenges) หมายถึง ความพร้อมในการเรียนรู้ และ ลงมือทำสิ่งใหม่ไม่ปฏิเสธงานที่ยาก ยอมรับความเสี่ยงในการเรียนรู้งานที่ไม่ถนัด รับรู้ว่าการท้าทายเป็นโอกาสในการเรียนรู้และรักในการ เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพราะจะทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพของตนเองนั้นให้ดียิ่งขึ้น
3. เพียรพยายามในการเรียนรู้ (Effort as the Path to Mastery) ความพยายามเป็นกระบวนการสำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ความเชี่ยวชาญ เข้าใจว่าการทุ่มเทมุ่งมั่นในการเรียนรู้ ความตั้งใจในการกระทำอย่างต่อเนื่อง เป็นวิธีที่จะได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจและเกิดเป็นความสามารถขึ้นมา การเพิ่มความพยายามในการเรียนรู้แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้
4. สามารถเผชิญ ปัญหา (Persist in the Face of Setbacks) การไม่ยอมแพ้ มีความมุ่งมั่น พยายามแก้ไขปัญหาล้มเหลวและอุปสรรค วิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลว และมุ่งแก้ไข

ความผิดพลาด ไม่ล้มเลิกงานที่ยังไม่สำเร็จตามเป้าหมายมีกำลังใจเกิดแรงผลักดันในการแสวงหาแนวทางและวิธีการใหม่ ๆ มาแก้ปัญหาองเห็นความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ ไม่กลัวความล้มเหลวโดยสิ่งที่เกิดขึ้น โดยไม่กล่าวโทษบุคคลอื่นหรือสิ่งแวดล้อม

5. เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์ (Learn from Criticism) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกซึ่งการยอมรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์และปรับปรุงพัฒนาต่อการถูกตำหนิหรือการได้รับข้อเสนอแนะจากบุคคลอื่นในเรื่องของการเรียน การทำงาน พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาพิจารณาประโยชน์และทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนามากที่สุด

6. แสวงหาแรงบันดาลใจ (Success of Others) ความสนใจในการแสวงหาแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของบุคคลอื่น ประสบการณ์ของบุคคลที่ประสบความสำเร็จและแสวงหาความรู้สู่ความสำเร็จมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาตนเองในด้านการศึกษา บุคลิกภาพแนวคิดในการทำงานและการเรียนรู้ เชื่อว่าประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เราได้รับและการสร้างแรงบันดาลใจในความสำเร็จของผู้อื่นนั้น สามารถเปลี่ยนแปลงความในชั่วขณะของชีวิตก็ได้ เพื่อที่จะประสบความสำเร็จ และได้รับความพึงพอใจ

การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างกรอบความคิดเติบโต

Dweck (2006 อ้างอิงใน กุสุมา ยกฐ, 2561) ได้สรุปแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างกรอบความคิดเติบโต ไว้ดังนี้

1. ในการสื่อสารกับผู้เรียนครูควรเลือกและพิจารณาสาร วิธีการส่งสาร หรือข้อความไปให้ผู้เรียน เพราะทุกข้อความที่เป็นคำพูด การแสดงพฤติกรรมของครู เป็นการสื่อสารที่อาจมีการแนบข้อความที่เป็นนัยแฝง ที่จะทำให้ผู้เรียนตีความและรับรู้นัยแฝงนั้น ดังนั้นในการส่งสารทุกครั้งให้พิจารณาเลือกใช้ข้อความที่เป็นการส่งเสริมการพัฒนาของตัวผู้เรียน

2. ครูต้องเลือกใช้การชมเชยในความสำเร็จอย่างเหมาะสม หมายความว่า เมื่อต้องการที่จะชมเชยผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จ ให้มุ่งไปที่กระบวนการวิธีการ หรือความพยายามของผู้เรียนที่เป็นเหตุให้ประสบผลสำเร็จ

3. ครูต้องระวังตนเองในการใช้คำวิพากษ์วิจารณ์ และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ไม่ควรใช้การตำหนิที่เป็นการตีตราผู้เรียน แต่ให้เน้นที่การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์โดยมุ่งเน้นที่กระบวนการและความพยายาม

4. ครูไม่ควรตั้งเป้าหมายเพื่อแสดงผลงาน แต่เป้าหมายที่แท้จริงคือการเพิ่มทักษะและการเรียนรู้

5. ในการจัดการเรียนการสอนครูไม่จำเป็นต้องลดมาตรฐานการเรียนรู้ เพราะการทำเช่นนั้นมิได้ช่วยให้ความรู้สึกลับถือนตนเองของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งถึงแม้ว่าการตั้งมาตรฐานจะสูงหากแต่ผู้สอนหรือครูพยายามคิดหาแนวทาง เพื่อให้นักเรียนไปถึงระดับมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้กระบวนการในการสะท้อนกลับที่เหมาะสมเป็นตัวกระตุ้น และสนับสนุนผู้เรียนให้ไปถึงเป้าหมายได้

6. ครูควรเชื่อว่าผู้เรียนสามารถเติบโต และพัฒนาความสามารถของตนเองได้ ดังนั้น ครูควรเลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ มาพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตได้อย่างเต็มศักยภาพ

7. ครูควรสังเกตตนเองว่าเป็นผู้ที่มีกรอบคิดแบบใด สังเกตว่าสิ่งที่ให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกคือการยึดติดความสำเร็จในอดีตที่ผ่านมา ชื่อเสียงหรือการยอมรับจากบุคคลรอบข้าง วิธีการที่ครูผู้สอนพยายามจะใช้ในการสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนผ่านการวิพากษ์วิจารณ์พวกเขาหรือไม่ เพราะนั่นอาจเป็นสิ่งเหนี่ยวรั้งการพัฒนาของผู้เรียนได้

กุสุมา ยกขุ (2561) ได้ใช้แนวทางการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ในการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างกรอบความคิดเติบโต 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การได้รับประสบการณ์ (Having an Experience) เป็นขั้นตอนการรับรู้ด้วยการมีความรู้สึกต่อประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในกระบวนการเรียนการสอนครูต้องทำให้ผู้เรียนมีโอกาสสังเกตไตร่ตรอง เพื่อให้เข้าใจถึงความสำคัญหรือความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ประเด็นนั้น ๆ โดยครูควรให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงสิ่งที่กำลังเรียนเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและต้องการที่จะแสวงหาความรู้และเกิดทักษะจากการเรียนในมุมมองที่ตนได้ค้นพบ

ขั้นตอนที่ 2 การทบทวนประสบการณ์ (Reviewing the Experience) เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุ เกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นได้รับประสบการณ์ ว่าประสบการณ์ที่ได้รับมีผลต่อตนเองอย่างไร กระบวนการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้ โดยให้ผู้เรียนได้อธิบายเหตุผลตามความคิดของตนเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสรุปจากประสบการณ์ (Concluding) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 อย่างไตร่ตรอง เพื่อสรุปเป็นความคิดรวบยอด หลักการ ทฤษฎี ซึ่งหากผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้รู้จักประยุกต์ใช้หลักการ ทฤษฎี ก็จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนปฏิบัติตน (Planning) เป็นขั้นตอนที่เกิดจากการพัฒนาความคิดรวบยอดมาสู่การลงมือปฏิบัติทดลอง ตามความคิดของผู้เรียน ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้ ควรเปิดโอกาสผู้เรียนได้เลือกทำงานตามความสนใจและความถนัด

ซึ่งครูควรจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกและอธิบายแนวทางการทำงาน หรือให้ตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษารายละเอียด หรือขั้นตอนการทำงาน และสามารถพัฒนาเป็นแนวทางตามลักษณะเฉพาะของตนเองต่อไป

มารุต พัฒผล (2566) ได้กล่าวว่า แนวทางการเสริมสร้างกรอบความคิดแบบเติบโตของผู้เรียน มีดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการจัดลำดับความสำเร็จของผู้เรียน
 - 1.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีความคาดหวังในความสำเร็จของตนเอง
 - 1.2 หลีกเลี่ยงการจัดลำดับความสำเร็จของผู้เรียน
 - 1.3 ยอมรับความแตกต่างในความสามารถของผู้เรียนรายบุคคล
2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนารอบความคิดแบบเติบโต
 - 2.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ เมื่อได้ทำสิ่งที่ท้าทาย
 - 2.2 ให้ความสำคัญกับเป้าหมายของการเรียนรู้ในภาพรวมมากกว่าการแยกส่วน
 - 2.3 สร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นการคิดและการเรียนรู้
 - 2.4 สร้างสรรค์โอกาสเฉลิมฉลองความสำเร็จในการเรียนรู้แม้เพียงเล็ก ๆ น้อย ๆ
 - 2.5 กระตุ้นผู้เรียนให้ใช้กระบวนการเรียนรู้และความร่วมมือ
3. การประเมินและให้ข้อมูลย้อนกลับ
 - 3.1 มุ่งเน้นการประเมินเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
 - 3.2 ยกย่องชมเชยในความมุ่งมั่นพยายามของผู้เรียน
 - 3.3 ให้ข้อมูลย้อนกลับมุ่งสร้างความเชื่อมั่นในความสามารถให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
 - 3.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

วิรัช วงษ์ใหญ่ มารุต พัฒผล (2566, สื่อออนไลน์) ได้กล่าวถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างกรอบความคิดเติบโต ดังนี้

1. การให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง (Learning Ownership) เป็นจุดเริ่มต้นของแรงจูงใจภายใน เมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจภายในแล้ว ผู้เรียนจะใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มที่เพื่อการประสบความสำเร็จ และเมื่อประสบความสำเร็จ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสะท้อนคิดว่า ความสำเร็จต่าง ๆ สามารถเกิดขึ้นได้จริงเมื่อใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ ดังนั้นผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
2. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติและ ความสนใจของผู้เรียน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สามารถ

กระตุ้นความรู้สึกท้าทายในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Challenging to learn) และเป็นความท้าทายที่ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จได้ในเวลาที่กำหนด กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Collaborative) มากกว่าการแข่งขัน (Competitive) เนื่องจากผู้เรียนจะมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้มากกว่า ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของผู้ที่ประสบความสำเร็จและนำมาปรับใช้กับตนเอง นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถสอดแทรกกิจกรรมที่กระตุ้น Growth Mindset ให้กับผู้เรียนไปพร้อมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ โดยเฉพาะการสะท้อนคิดให้ผู้เรียน มองเห็นความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง ในแต่ละช่วงของกิจกรรมการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้อง สะท้อนคิดภายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วเท่านั้น

3. การจัดกระบวนการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีสติและสมาธิ (Mindfulness) การมีสติและสมาธิจะนำไปสู่ปัญญา คือ การตระหนักรู้ว่าความสำเร็จจะเกิดขึ้นได้จะต้องเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ (Process as the Content) ที่นำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ ไม่มุ่งแต่เฉพาะผลลัพธ์การเรียนรู้เพียงอย่างเดียว และมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบรู้จริง (Mastery Learning) (Blackburn, 2015) ผู้สอนสร้างสรรค์กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการใช้กระบวนการ เรียนรู้เหมาะสมตามที่คุณเรียนถนัด เมื่อผู้สอนออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายแล้ว ผู้สอนควรให้โอกาส ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามกระบวนการเรียนรู้จนบรรลุเป้าหมายที่ผู้เรียนต้องการ โดยผู้สอนให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ให้เวลาแก่ผู้เรียนในการใช้กระบวนการเรียนรู้ ตามที่ผู้เรียนวางแผนไว้ไม่เฝ้าจับตามองผู้เรียนลัดขั้นตอน เปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนคิด และตัดสินใจเลือกใช้วิธีการเรียนรู้ของตนเอง สนับสนุนให้ผู้เรียนนำความคิด สร้างสรรค์ของตนไปสู่การลงมือปฏิบัติจริง เพื่อเป็นการพิสูจน์ตรวจสอบความคิดเหล่านั้น และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น พยายามไปสู่ความสำเร็จของตนเอง ตลอดจนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การใช้ความมุ่งมั่นพยายามของตนเองกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือบุคคลอื่น ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถพึ่งพาตนเองในการเรียนรู้ได้ ผู้สอนควรมีทางเลือกแห่งความสำเร็จที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสประสบความสำเร็จได้ ภายใต้ผลลัพธ์การเรียนรู้เดียวกัน นอกจากนี้แล้วหากผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จหรือมีข้อผิดพลาดในการเรียนรู้ผู้สอนอย่าละทิ้งแนวคิดและโอกาสที่จะให้ผู้เรียนได้

เรียนรู้จากความผิดพลาด โดยควรให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ผิดพลาดมาใช้ในการเรียนรู้และปรับปรุงให้ดีขึ้นด้วยวิธีการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การถอดบทเรียน การสะท้อนคิด

4. การประเมินผลการเรียนรู้ ใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริง ใช้สารสนเทศจากการประเมินมาเป็นฐานข้อมูลสำหรับระดับประคอง (Scaffold) ผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ต่อไปได้โดยใช้วิธีการประเมินจะเน้นไปที่การประเมินประสิทธิภาพ ของการใช้กระบวนการเรียนรู้และความมุ่งมั่นพยายามของผู้เรียน มากกว่าการประเมินที่ผลผลิตของการเรียนรู้เท่านั้น การประเมินที่จะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนมี Growth Mindset มีจุดเน้นที่ประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้หรือ Assessment for Learning มากกว่าการประเมินเพื่อตัดสิน Assessment of Learning และสามารถใช้ในการประเมินตนเองเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตามแนวทาง Assessment as Learning ได้ด้วย โดยผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเองและนำไปสะท้อนคิด (Self-reflection) ให้เห็นว่าความก้าวหน้าและความสำเร็จในการเรียนรู้นั้น เกิดขึ้นมาจากการมีกระบวนการเรียนรู้ที่ดีประกอบกับความมุ่งมั่นพยายามหรือนำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองต่อไป

5. การให้ข้อมูลย้อนกลับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดี คือ ข้อมูลที่สามารถนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิธีคิดและการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผู้สอนควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่เชื่อมโยงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจง เป็นรูปธรรม มีประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองของผู้เรียน และเป็นข้อมูลย้อนกลับที่เน้นไปที่ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ของผู้เรียน มากกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อผลผลิตของการเรียนรู้ (Learning Product) เพียงอย่างเดียว อีกทั้งควรให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจด้วยตนเองโดยผู้สอนจะไม่ตัดสินใจให้ และไม่ใช้อคติส่วนตัวของผู้สอนในการให้ข้อมูลย้อนกลับ สอดแทรกการกระตุ้นแรงจูงใจของผู้เรียนในระหว่างการให้ข้อมูลย้อนกลับ ตลอดจนกระตุ้นให้เห็นว่าความสำเร็จเกิดมาจากการใช้ความมุ่งมั่นพยายามยินดีต่อความสำเร็จเล็ก ๆ น้อย ๆ ของผู้เรียนด้วย

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างกรอบความคิดเติบโต สรุปได้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติ และความสนใจของผู้เรียนสามารถกระตุ้นความรู้สึกท้าทายในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Challenging to Learn) กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Collaborative) มากกว่าการแข่งขัน (Competitive)

3. จัดกระบวนการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีสติ และสมาธิ (Mindfulness) ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ (Process as the Content) สนับสนุนให้ผู้เรียนนำความคิด สร้างสรรค์ของตนไปสู่การลงมือปฏิบัติจริง กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น พยายามไปสู่ความสำเร็จของตนเอง ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหา

4. การประเมินผลการเรียนรู้ ใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริง

5. ให้ข้อมูลย้อนกลับ ข้อมูลที่สามารถนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิธีคิด และการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ข้อมูลย้อนกลับที่เชื่อมโยงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)

ความหมายของนวัตกรรม

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินคำว่า “nova” แปลว่า “ใหม่” “Innovare” แปลว่า “ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา” ส่วนคำว่า “นวัตกรรม” มาจากคำบาลีสันสกฤต “นว” แปลว่า “ใหม่” และ “กรรม” หมายถึง “ความคิดการกระทำปฏิบัติ (สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2555)

ซึ่งได้มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของนวัตกรรมไว้ ดังนี้

Roger (1983 อ้างอิงใน สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2555) ได้ให้ความหมายนวัตกรรมว่า คือ ความคิดการกระทำหรือวัตถุใหม่ ๆ ซึ่งถูกรับรู้ว่าเป็นสิ่งใหม่ ๆ ด้วยตัวบุคคลแต่ละคน หรือหน่วยอื่น ๆ ของการยอมรับในสังคม

บุญชม ศรีสะอาด (2541) ได้ให้ความหมายว่านวัตกรรมเป็นเทคนิควิธีการ และสื่อการสอนใหม่ ๆ

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ (2553) นวัตกรรมหมายถึง “สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ทักษะประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาขึ้นซึ่งอาจจะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่บริการใหม่หรือกระบวนการใหม่ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม”

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556) ได้ให้ความหมายว่า นวัตกรรม คือการกระทำหรือสิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งอาจเป็นความคิดวิธีการ หรืออุปกรณ์

ทีศนา แหมมณี (2557) ได้ให้ความหมายว่านวัตกรรมเป็นสิ่งที่ทำขึ้นซึ่งอาจอยู่ในรูปของความคิดหรือการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ

จุฑารัตน์ บันดาลสิน (2557) ได้ให้ความหมายนวัตกรรม คือ กระบวนการระดับองค์การเป็นความสำเร็จของการนำความคิดสร้างสรรค์ไปปฏิบัติ

พจนานุกรม Oxford Advanced Learner's Dictionary, 2000 อ้างอิงใน สุคนธ์ ลิ้นพานนท์, 2561) ได้ให้ความหมายนวัตกรรมไว้ว่า การริเริ่มใช้สิ่งของความคิดหรือแนวทางใหม่ ๆ ในการทำสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมา

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561) กล่าวว่า นวัตกรรมมีความหมาย 3 นัย คือ นวัตกรรมเป็นสิ่งที่ใหม่ไม่เคยมีผู้ใดเคยทำมาก่อน หรือเป็นสิ่งที่เคยทำมาแล้วในอดีตแต่นำมาใช้ใหม่ หรือการนำนวัตกรรมเดิมที่มีอยู่แล้วมาพัฒนาดัดแปลงให้ดีขึ้นแล้วนำมาใช้ใหม่ และที่สำคัญคือ นวัตกรรมนั้นจะต้องช่วยให้การจัดการเรียนรู้เกิดผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิมรวมทั้งช่วยประหยัดเวลาและแรงงานในการจัดการเรียนรู้

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2562) ได้ให้ความหมายนวัตกรรมไว้ ดังนี้ นวัตกรรมหมายถึง การใช้ความรู้ และความคิดสร้างสรรค์นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเพื่อก่อให้เกิดคุณค่า (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562)

พยัต วุฒิมรงค์ (2563) ได้ให้ความหมายนวัตกรรม คือ แนวความคิดการปฏิบัติหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใหม่ต่อดั้วปัจเจกบุคคล หรือหน่วยที่รับเอาสิ่งเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้รวมถึงการทํากิจการรรมที่นำไปสู่การแสวงหาความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ การสร้างตลาดใหม่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการและการบริการใหม่ การทำสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเพื่อนำมาสร้างเป็นโอกาส และถ่ายทอดไปสู่แนวความคิดใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ศศิมา สุขสว่าง (2562, สืบออนไลน์) นวัตกรรม (Innovation) คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ เช่น บริการผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการใหม่ ๆ (Service, Product, Process) ที่มีคุณค่า (Value Creation) และมีประโยชน์ต่อผู้อื่นเศรษฐกิจและสังคมซึ่งเมื่อมีคุณค่าและมีประโยชน์แล้วจะสามารถขยายผลต่อไปได้เชิงพาณิชย์

สรุปได้ว่านวัตกรรมหมายถึงความคิดการกระทำหรือวัตถุใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ทักษะประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาขึ้นอาจจะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการใหม่หรือการนำนวัตกรรมเดิมที่มีอยู่แล้วมาพัฒนาดัดแปลงให้ดีขึ้นแล้วนำมาใช้ใหม่

ความหมายการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)

Weiss and Legrand (2011, อ้างอิงใน สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2555) กล่าวว่า นวัตกรรมจะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลใช้การคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งก็คือ กระบวนการแก้ไขปัญหาโดยการค้นหาการผสมผสาน และจัดเรียงจากข้างในเพื่อให้ได้แนวคิดหรือวิธีการใหม่ ๆ

Weiss and Legrand (2011) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่าเป็นกระบวนการในการแก้ไขปัญหาโดยการค้นหาการผสมผสานรวบรวม เรียบเรียงเพื่อให้ได้แนวคิดและวิธีการใหม่ ๆ

Robert (2012) กล่าวว่า การคิดเชิงนวัตกรรมคือกระบวนการคิดที่ล้ำหน้ากว่าสิ่งที่ปรากฏในปัจจุบัน คือความสามารถในการที่จะมองเห็นไปมากกว่าสิ่งที่ปรากฏ คนที่มีความคิดนวัตกรรม จะมองเห็นสิ่งไม่ธรรมดา ในสิ่งธรรมดาได้ นวัตกรรม คือ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ มันเกี่ยวกับการนำเอาสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีใครนำเสนอมาก่อน คนที่มีการคิดเชิงนวัตกรรมจะมีทักษะในการมองและตัดสินใจต่างไปจากคนทั่ว ๆ ไป การคิดเชิงนวัตกรรมอาจจะถือว่าเป็นพรสวรรค์ เป็นเรื่องที่ใช้ว่าทุกคนจะมีทักษะนี้ได้ ในขณะที่ใคร ๆ หลายคนอาจจะต้องฝึกฝนการคิดนอกกรอบ บางคนได้มีทักษะนี้มาตั้งแต่กำเนิด การคิดเชิงนวัตกรรมสามารถช่วยแม้แต่ในเรื่องของการดำเนินชีวิต เช่น การแต่งตัว การคิดแนวคิดทางธุรกิจใหม่ ๆ

พลพงษ์ พงษ์วิทยานุกูล (2561, สื่อออนไลน์) ที่กล่าวถึง การคิดเชิงนวัตกรรมว่าเป็นกระบวนการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ซึ่งทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ดีขึ้นนวัตกรรมใหม่จะไม่สามารถสร้างขึ้นได้หากขาดความหลงใหล และความชอบนวัตกรรมมักเป็นสิ่งที่แตกต่างกับสิ่งอื่นเสมอ ดังนั้นการกระทำใดที่แตกต่างจากกฎเกณฑ์บ้างมักทำให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ ที่ดีขึ้น

ปรีดา ยังสุขสถาพร (2558) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ว่าเป็นกระบวนการผสมผสานระหว่างความเชี่ยวชาญด้านทักษะ ความรู้ความสามารถ ความร่วมมือของบุคคลภายในองค์กร จนเกิดเป็นแนวคิด ทฤษฎี องค์ความรู้หรือผลิตผลใหม่ขึ้นมา

มารุต พัฒผล (2562) ได้ให้ความหมายของการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) หรือการคิดริเริ่มเป็นการคิดที่แตกต่างไปจากความคิดเดิมเปิดมุมมองแนวคิดใหม่ที่ช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้นช่วยแก้ปัญหาหรือนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมต่าง ๆ ซึ่งในกระบวนการคิดนี้จะมีการออกแบบผสมผสานอยู่ในกระบวนการคิดซึ่ง ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกันซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์จากการคิดเป็นนวัตกรรมที่อยู่ในความคิดและพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติให้เกิดนวัตกรรมขึ้นจริง

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล (2562ข) การคิดเชิงนวัตกรรม คือ การคิดหาสิ่งใหม่ ๆ ที่ดีกว่าเดิม (Think to Better) หรือสิ่งใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มบุคคลหรือบุคคลจำนวนมากได้ดีกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิมและเป็นความคิดที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน

มีความเป็น Originality หรือความเป็นต้นกำเนิดเป็นการคิดที่มีคุณค่าเพราะจะนำไปสู่การสร้างสรรคนวัตกรรมต่อไป

ศศิมา สุขสว่าง (2562, สื่อออนไลน์) ได้ให้ความหมายการคิดเชิงนวัตกรรม มีคำที่สำคัญ คือ “การคิดหรือทักษะการคิด” กับ “นวัตกรรม” “ทักษะการคิด” คือ ความสามารถในการคิดจากกระบวนการทำงานของสมองต่อการตอบสนองในเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีการบ่มเพาะจากการเลี้ยงดูประสบการณ์การศึกษา นวัตกรรม (Innovation) คือการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ Innovation = Creative + New + Value Creation (ความคิดสร้างสรรค์ + สิ่งใหม่ + มีคุณค่า) การคิดเชิงนวัตกรรม คือ การคิดสิ่งใหม่ ๆ ที่ช่วยแก้ปัญหาหรือพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ตอบสนองผู้คนหรือลูกค้าด้วยผลิตภัณฑ์ใหม่หรือบริการใหม่ ๆ หรือกระบวนการใหม่ที่มีคุณค่าและสามารถสร้างคุณค่าและประโยชน์ได้

สรุปได้ว่า การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) คือ กระบวนการที่เกิดจากการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการรวบรวมข้อมูลการทำซ้ำที่เกิดจากการค้นหาวิธีการหรือแนวทางใหม่ เพื่อมาใช้ในกระบวนการผลิตหรือจัดทำสิ่งใหม่ที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมที่เกิดจากการคิดค้นอย่างสร้างสรรค์อย่างเป็นรูปธรรม จนได้เป็นชิ้นงานหรือแนวคิดใหม่ที่ทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น การคิดหาสิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิมหรือการคิดสิ่งใหม่ที่ช่วยแก้ปัญหา การพัฒนาสิ่งใหม่หรือกระบวนการใหม่ที่มีคุณค่าที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มบุคคลหรือบุคคลจำนวนมากได้ดีกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิม และเป็นความคิดที่ยังไม่มีใครคิดหรือทำมาก่อน

องค์ประกอบการคิดเชิงนวัตกรรม

การคิดอย่างสร้างสรรค์และการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นสมรรถนะในการทำงานที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการอยู่รอดขององค์กรในยุคปัจจุบัน และผลงานการวิจัยหลายฉบับก็ได้มีการพิสูจน์ให้เห็นอย่างประจักษ์ชัดว่าการคิดเชิงนวัตกรรมสามารถสร้างสรรค์สิ่งดีงามให้เกิดขึ้นในองค์กรได้ดังนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษา และกล่าวถึงองค์ประกอบการคิดเชิงนวัตกรรม ดังนี้

มิลเลอร์ (Miller, 1996 อ้างอิงใน ปิยะพันธุ์ ชันไร, 2565) ได้กล่าวว่า การคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย

1. การดัดแปลง (Modifying) การดัดแปลงตั้งอยู่บนการใช้ข้อเท็จจริงในการแสวงหาแนวทางใหม่ซึ่งเป็นการสร้าง และพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้เป็นสิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิม
2. การสำรวจ (Exploring) การสำรวจตั้งอยู่บนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในการค้นหาวิธีการที่จะเชื่อมโยงสิ่งใหม่ ๆ

3. การมีวิสัยทัศน์ (Visioning) การมองการณ์ไกลเป็นการอาศัยความเข้าใจในการค้นคว้าหาแนวทางในการปฏิบัติใหม่ ๆ เพื่อจะได้วางเป้าหมายระยะยาว

4. การทดลอง (Experimenting) การทดลองเป็นการใช้เพื่อค้นคว้าแนวทางที่จะทำให้เห็นถึงองค์ประกอบต่าง ๆ

ฮอร์ท และบัคเนอร์ (Horth and Buchner, 2009 อ้างอิงใน สุกัญญา แซ่มซ้อย, 2555) ได้กล่าวถึง ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมว่า ประกอบด้วย 6 ทักษะ ดังนี้

1. การใส่ใจหรือการเอาใจใส่ (Paying Attention) คือ ความสามารถในการรับรู้รายละเอียดอย่างถี่ถ้วน

2. การเห็นคุณค่าของคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personalizing) การให้ความสำคัญกับคุณค่าและทำความเข้าใจประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

3. การถ่ายทอดจินตนาการ (Imaging) คือ เป็นความสามารถในการคิดเป็นรูปธรรมหรือคิดเป็นภาพโดยการแสดงข้อมูลด้วยภาพ เรื่องราวความประทับใจ และคำอุปมาอุปไมยเข้าใจได้ง่าย

4. การเล่น อย่างจริงจัง (Serious Play) ในการพัฒนานวัตกรรมต้องการแนวคิดที่แหกกฎบางข้อการดำเนินการที่แตกต่าง และสร้างด้วยความสนุกสนานผ่านหนทางที่ไม่เป็นไปตามแบบแผน

5. การร่วมมือในการสืบค้น (Collaborative Inquiry) นวัตกรรมส่วนมากไม่ได้สร้างโดยอัจฉริยะผู้ใดคนเดียวความเข้าใจได้มาจากแบ่งปันความคิดที่กว้างขวางโดยไม่มีอคติความร่วมมือในการสืบค้นคือกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

6. การปั้นแต่ง (Crafting) ความสามารถในการรับมือกับความคิดที่ขัดแย้งในใจขณะที่ต้องปฏิบัติการเพื่อให้เกิดนวัตกรรมเป็นการคิด และพิจารณาภาพรวมรวมถึงความคิดที่เห็นแย้งเพื่อจะเปิดโอกาสให้กับทางเลือกอื่นการคิดปั้นแต่งเป็นการสังเคราะห์การบูรณาการตามความเป็นไปได้ และการตัดทอนอย่างมีเหตุผล

อมิลิงค์ (Amelink, 2012 อ้างอิงใน ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์, 2560) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมเป็นการใช้ความสามารถหลาย ๆ อย่างของผู้เรียน เพื่อการประดิษฐ์สร้างสรรค์สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ตนเองสนใจให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือสื่อการสอน หรือนวัตกรรมแบบใดแบบหนึ่งแล้วนำเสนอหรือเผยแพร่สู่สังคมซึ่งในการพิจารณาว่าผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากคุณลักษณะ 7 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการรับความรู้ (Knowledge Acquire) เป็นการซึมซับหรือกลั่นกรองความรู้เพื่อให้ตนเองเข้าใจและจดจำได้โดยการใช้กลวิธีการฝึกซ้อม (Rehearsal Strategies)

ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การอ่านหลาย ๆ ครั้งการท่องจำสำคัญเพื่อให้ตนเองสามารถนึกถึงเนื้อหาที่เป็นประเด็นสำคัญในวิชาที่เรียนการจดบันทึกประเด็นสำคัญในวิชาที่เรียนแล้วท่องจำ

2. ความสามารถในการจัดแต่งข้อมูล (Scaling) เป็นการจัดการข้อมูลโดยนำข้อมูลความรู้เดิมมาหลอมหรือบูรณาการเข้ากับข้อมูลความรู้ใหม่ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดการสรุปและวิเคราะห์ความรู้ในรูปแบบของชาร์ตไดอะแกรมหรือตาราง

3. ความละเอียดในการทำความเข้าใจข้อมูล (Elaboration) เป็นการนำความรู้ใหม่ที่เข้ามาไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับความรู้เดิมเพื่อขยายความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น การหลอมข้อมูลจากการเรียนรู้แล้วบันทึกสรุปความรู้ใหม่

4. ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) เป็นการใคร่ครวญพิจารณาข้อมูลความรู้ที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักเหตุผลประกอบการตัดสินใจเพื่อนำความรู้นั้นไปพัฒนางานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น การตั้งคำถามจากสิ่งที่ได้ฟัง และได้อ่านในวิชาเรียนอย่างใคร่ครวญและไตร่ตรองเพื่อนำข้อมูลมาใช้พัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ หรือพิจารณาทางเลือกที่น่าจะเป็นไปได้ในสถานการณ์ในชั้นเรียนการวิพากษ์โต้แย้งข้อดีข้อเสียของข้อมูลที่ได้รับมาว่าเหมาะสม อย่างไรก็ตามการนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ได้รับมอบหมาย

5. ความสามารถในการสำรวจสิ่งใหม่ (Self-Initiated Exploration) เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองเมื่อเห็นข้อบกพร่องก็พยายามค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง เช่น การสำรวจตรวจสอบข้อบกพร่องของความรู้หรือผลงานตนเองการสืบค้นหาความรู้ให้กระจ่างชัดด้วยตนเองเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนการสืบค้นวิธีการใหม่เพื่อพัฒนางานของตนให้ดียิ่งขึ้นเมื่อผลงานไม่สำเร็จได้มองหาปัญหา และหาวิธีแก้ปัญหาที่ดีกว่าเพื่อมาปรับเปลี่ยนแก้ไขการทำงานให้สำเร็จ

6. ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น (Collaboration) เป็นการร่วมมือกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จ เช่น การอภิปราย (Discussion) ร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียนการร่วมมือ และช่วยเหลือกันในการทำงานให้สำเร็จ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนการนำแนวความคิดของมาประยุกต์ใช้กับงานของตนเองการร่วมกันวางแผน และแบ่งหน้าที่ตามความถนัดเพื่อพัฒนาผลงานของกลุ่ม ร่วมกันการขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในสิ่งที่ตนเองไม่ถนัด

มนตรี วงษ์สะพาน (2554) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการคิดเชิงนวัตกรรมจะต้องมีองค์ประกอบทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่

1. ชี้นำงานหรือผลงานต้องเกิดจากการคิดค้นขึ้นมาใหม่ เป็นเทคนิควิธีการหรืออุปกรณ์จะต้องมีกระบวนการจัดทำเป็นชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

2. มีการอธิบายถึงกระบวนการปฏิบัติหรือการใช้งาน การนำไปใช้ประโยชน์

3. ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากตัวผลงาน ว่าก่อให้เกิดประโยชน์อย่างไร

เนาวนิตย์ สงคราม (2556) ได้สรุปองค์ประกอบของการคิดเชิงนวัตกรรมไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1. ความเป็นนวัตกรรม คือ ผลงานนวัตกรรมที่ความแปลกใหม่ทันสมัย และมีความสามารถในการใช้งาน

2. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม คือ ขั้นตอนในออกแบบและกระบวนการสร้าง นวัตกรรมผ่านกระบวนการพัฒนาทำซ้ำจนได้ผลงานนวัตกรรมที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ ตรงตามวัตถุประสงค์

3. คุณค่าและประโยชน์ของนวัตกรรม คือ นวัตกรรมต้องนำไปใช้ได้จริงเกิดประโยชน์ และให้คุณค่า

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาธน์ เมืองเฉลิม (2562) กล่าวว่า ทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู หมายถึงความสามารถของนักศึกษาวิชาชีพครูในการ พัฒนานวัตกรรมในชั้นเรียนซึ่งนวัตกรรมนี้หมายถึงการสร้าง และการใช้สื่อการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถ 6 ประการ ได้แก่ สามารถตีความบริบทสามารถสร้างแนวคิด สามารถร่วมมือกับผู้อื่น สามารถสะท้อนแนวคิดสามารถนำเสนอแนวคิด และสามารถประเมิน ความสำเร็จโดยดัดแปลงแนวคิดของสถานฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority (ANTA), 2001) ดังนี้

1. สามารถตีความบริบท (Interpret) หมายถึง การที่นักศึกษาวิชาชีพครูศึกษาปัญหา หรือความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมจากบริบทของสถานศึกษาที่จะนำนวัตกรรม ไปทดลองแล้วระบุเป้าหมายเนื้อหาสาระวิชาที่ต้องการพัฒนานวัตกรรมโดยแสดงพฤติกรรม การเรียนรู้ ได้แก่ 1) นักศึกษาวิชาชีพครูศึกษาปัญหาเพื่อนำไปพัฒนานวัตกรรม 2) นักศึกษา วิชาชีพครูศึกษาความต้องการเพื่อนำไปพัฒนานวัตกรรม 3) นักศึกษาวิชาชีพครูศึกษาโอกาส ความเป็นไปได้ในการพัฒนานวัตกรรม และ 4) นักศึกษาวิชาชีพครูศึกษา และระบุเนื้อหาสาระ วิชาที่ต้องการพัฒนานวัตกรรม

2. สามารถสร้างแนวคิด (Generate) หมายถึง การที่นักศึกษาวิชาชีพครูดิหาวิธีการ หรือนวัตกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ได้กำหนดไว้จนได้แนวคิดที่เหมาะสมสำหรับพัฒนา เป็นนวัตกรรมโดยแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถคิดวิธีการ ที่หลากหลายสำหรับพัฒนาเป็นนวัตกรรม 2) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถคิดวิธีการที่แปลก ใหม่สำหรับพัฒนาเป็นนวัตกรรม 3) นักศึกษาวิชาชีพครูประเมินความสำเร็จวิเคราะห์วิจารณ์

หาแนวคิดที่เหมาะสมเพื่อพัฒนานวัตกรรม และ 4) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถเลือกหรือหลอมรวมแนวคิดให้ได้แนวคิดที่ดีที่สุดสำหรับพัฒนาเป็นนวัตกรรม

3. สามารถร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) หมายถึง การที่นักศึกษาวิชาชีพครูทำงานร่วมกันกับผู้อื่นเพื่อสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามแนวคิดที่กำหนดไว้ โดยแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถร่วมกันคิด และต่อยอดแนวคิดขณะร่วมกันสร้างนวัตกรรม 2) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถแบ่งบทบาท หน้าที่ และช่วยเหลือกันขณะสร้างนวัตกรรม 3) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถร่วมมือกันสร้างนวัตกรรมจนสำเร็จสมบูรณ์ได้สำเร็จสมบูรณ์ และ 4) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถร่วมมือกันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้นวัตกรรม

4. สามารถสะท้อนแนวคิด (Reflect) หมายถึง การที่นักศึกษาวิชาชีพครูสังเคราะห์ผลการสะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่นแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมของตนเองให้ดีขึ้นหรือมีคุณภาพยิ่งขึ้นโดยแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถรับฟังการสะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่น 2) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถพิจารณาวิเคราะห์วิจารณ์ผลการสะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่น 3) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถสังเคราะห์ผลการสะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่น และ 4) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถนำผลการสะท้อนปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. สามารถนำเสนอแนวคิด (Represent) หมายถึง การที่นักศึกษาวิชาชีพครูนำเสนอเหมาะสมต่อผู้ที่เกี่ยวข้องในที่นี้ คือ นักเรียนและครูในสถานศึกษาโดยแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถนำนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นจัดการเรียนรู้นักเรียน 2) นักศึกษาวิชาชีพครูประเมินความสำเร็จความเข้าใจของนักเรียนขณะจัดการเรียนรู้ โดยใช้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น 3) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถศึกษา ผลการใช้นวัตกรรม การสอน และ 4) นักศึกษาวิชาชีพครูบันทึก ผลการใช้นวัตกรรมหลังจัดการเรียนรู้ โดยใช้นวัตกรรมการสอน

6. สามารถประเมินความสำเร็จ (Evaluate) หมายถึง การที่นักศึกษาวิชาชีพครูประเมินผลลัพธ์หลังจากนำเสนอนวัตกรรมแล้วประเมินผลการใช้ได้จริง และความสำเร็จหรือปัญหาของนวัตกรรมโดยแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 1) นักศึกษาวิชาชีพครูประเมินความสำเร็จนวัตกรรมในประเด็นที่สำเร็จ 2) นักศึกษาวิชาชีพครูประเมินความสำเร็จนวัตกรรมในประเด็นที่ไม่สำเร็จ 3) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถศึกษาข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขในประเด็นที่ไม่สำเร็จ และ 4) นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถสรุปผลการประเมินนวัตกรรม

สถานฝึกอบรมแห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Authority, 2001 อ้างอิงใน ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์, 2562) กระบวนการในการพัฒนาทักษะนวัตกรรมผ่านการปฏิบัติ จากการทำงานโดยทักษะนวัตกรรม ประกอบด้วย 6 ความสามารถตั้งโดยสถานฝึกอบรม แห่งชาติออสเตรเลีย (Australian National Training Authority: ANTA) ดังนี้

1. ตีความบริบท (Interpret) หมายถึง ความสามารถของผู้เข้าอบรมได้ศึกษาปัญหา หรือความต้องการหรือโอกาสในการพัฒนานวัตกรรม จากบริบทสถานที่ที่จะนำนวัตกรรม ไปทดลอง
2. สร้างแนวคิด (Generate) หมายถึง ความสามารถของผู้เข้าอบรมที่ร่วมกันคิดหา วิธีการพัฒนานวัตกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยใช้กระบวนการความร่วมมือ ที่หลากหลาย
3. ร่วมมือกับผู้อื่น (Collaborate) หมายถึง การที่ผู้เข้าอบรมร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่ม สร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามร่างที่กำหนดไว้
4. สะท้อนแนวคิด (Reflect) หมายถึง การที่ผู้เข้าอบรมสะท้อนนวัตกรรมของกลุ่มอื่น และรับฟังการสะท้อนนวัตกรรมของกลุ่มตนเองจากบุคคลอื่นแล้วนำการสะท้อนปรับปรุง พัฒนานวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น
5. นำเสนอแนวคิด (Represent) หมายถึง การที่ผู้เข้าอบรมนำนวัตกรรมไปใช้กับ ผู้ใช้ที่เหมาะสม
6. ประเมินความสำเร็จ (Evaluate) หมายถึง การที่ผู้เข้าอบรมประเมินความสำเร็จ หรือไม่สำเร็จของนวัตกรรมหลังจากนำนวัตกรรมไปใช้

พยัต วุฒิรงค์ (2563) กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความใส่ใจหรือการเอาใจใส่ (Paying Attention) ในสถานการณ์ต่าง ๆ รอบ ๆ ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาแนวทางป้องกันใหม่ ๆ โดยใช้เครื่องมือวิธีการ และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อประกอบในการระดมความคิดให้เห็นแง่มุมต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น
2. การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personalizing) เข้าใจผู้รับบริการ ทำความเข้าใจประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งจะนำไปสู่ความคิดใหม่ ๆ ในการขับเคลื่อน นวัตกรรมขององค์กร
3. การถ่ายทอดจินตนาการ (Imaging) เป็นความสามารถในการคิดให้เป็นรูปธรรม หรือคิดเป็นภาพโดยการแสดงข้อมูลด้วยภาพให้เข้าใจได้ง่ายการคิดในลักษณะนี้เป็นเครื่องมือที่ดี ในการอธิบายการรวบรวมความคิด และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

4. การเล่น อย่างจริงจัง (Serious Play) ในบางครั้งการพัฒนาแนวคิดต้องการแนวคิดที่แหกกฎบ้างข้อ และสร้างด้วยความสนุกสนานผ่านหนทางที่ไม่เป็นไปตามแบบแผน ทั้งจากการสำรวจอย่างอิสระ การทดลอง และทำงานให้เหมือนเล่นแต่ผลที่ได้เป็นประโยชน์ที่จริงจัง

5. การร่วมมือในการสืบค้น (Collaborative Inquiry) เกิดจากการแบ่งปันความคิดที่กว้างขวางโดยไม่มีอคติซึ่งความร่วมมือด้านการสืบค้น คือ กระบวนการที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

องค์ประกอบ	มิลเดอร์ (1996)	ฮอธ และบัตเนอร์ (2009)	อิมลิ่งค์ (2012)	สถาบันการพัฒนาวัฒนธรรมแห่งชาติออสเตรเลีย (2562)	พยัต วุฒิจรัส (2563)	เนาวนิตย์ สงคราม (2556)	ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ (2562)	ความถี่	สรุป
1. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท		✓	✓	✓		✓	✓	3	✓
2. ความสามารถในการสร้างแนวคิด		✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	✓
3. ความสามารถในการทดลอง	✓		✓	✓	✓	✓	✓	5	✓
4. ความร่วมมือกันในการสืบเสาะ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	✓
5. ความสามารถในการสะท้อน		✓		✓		✓	✓	3	✓
6. ความสามารถในการนำเสนอแนวคิด				✓		✓	✓	3	✓
7. ความสามารถในการประเมิน				✓		✓	✓	3	✓
8. การเห็นคุณค่าคุณลักษณะส่วนบุคคล		✓			✓			2	
9. การเล่นอย่างจริงจัง		✓			✓			2	
10. ความสามารถในการทำความเข้าใจข้อมูล		✓			✓			2	
11. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ			✓					1	
12. การมีวิสัยทัศน์	✓							1	
13. การดัดแปลง	✓						✓	2	
14. การสำรวจ	✓							1	

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท ความสามารถในการสร้างแนวคิด ความสามารถในการทดลอง การร่วมมือกันในการสืบเสาะ ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด และความสามารถในการประเมิน

1. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท (Knowledge Acquire and Interpret) หมายถึง การศึกษาปัญหาความต้องการในการพัฒนานวัตกรรมโดยการศึกษาปัญหาให้สอดคล้องกับบริบทที่ต้องการศึกษาระบุเป้าหมายที่ต้องการศึกษา และความเป็นไปได้สามารถคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบการจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ เพื่อนำไปเชื่อมโยงให้เกิดความรู้ใหม่ และสามารถคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดตามมาได้อย่างเหมาะสม ติดตามสถานการณ์ต่าง ๆ จนสังเกตเห็นความเป็นไป และสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถ่องแท้โดยพิจารณาในมุมมองที่แตกต่าง และใช้ข้อมูล อย่างหลากหลายจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อทำให้มองเห็นมุมมองใหม่ ๆ

2. ความสามารถในการสร้างแนวคิด (Generate) หมายถึง การที่ผู้เรียนคิดวิธีการเพื่อนำไปสู่นวัตกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้โดยนำข้อมูลเดิม และข้อมูลใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหาสร้างสรรค์สิ่งใหม่จนได้แนวคิดหลากหลาย คิดวิธีการที่แปลกใหม่ที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาเป็นนวัตกรรม

3. ความสามารถในการทดลอง (Experimenting) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาดังสมมุติฐานวางแผน และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการค้นหาคำตอบใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย 1) สามารถระบุปัญหาหรือข้อสงสัยที่อยากรู้ 2) สามารถคาดคะเนผลหรือคำตอบล่วงหน้า ก่อนการทดลองโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม 3) สามารถวางแผนในการออกแบบการทดลองปฏิบัติทดลองและบันทึกผลการทดลองได้ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง 4) สามารถแปลความหมายและการสรุปเป็นหลักการของข้อมูลได้ถูกต้อง

4. การร่วมมือกันในการสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นร่วมกันวางแผนเพื่อสร้างหรือประดิษฐ์นวัตกรรมให้สำเร็จตามแนวคิดที่กำหนดไว้ร่วมกันคิด และต่อยอดแนวคิดขณะร่วมกันสร้างนวัตกรรมแบ่งบทบาทหน้าที่ช่วยเหลือกันขณะสร้างนวัตกรรมร่วมมือกันสร้างนวัตกรรมจนสำเร็จสมบูรณ์ได้ ความร่วมมือในการสืบค้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ และพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ สร้างความสัมพันธ์ให้เกิดแรงบันดาลใจในการทำงานร่วมมือกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน

ด้วยวิธีการต่าง ๆ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนนำแนวความคิดของมาประยุกต์ใช้กับงานของตนเอง

5. ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด (Reflect and Represent) หมายถึง ความสามารถในการรับฟังผลการสะท้อนนวัตกรรมจากบุคคลอื่นแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ผลงานนวัตกรรมของตนเองให้ดีขึ้นหรือมีคุณภาพ โดยสามารถรับฟังการสะท้อนจากบุคคลอื่นพิจารณาวิเคราะห์สำรวจตรวจสอบข้อบกพร่องของความรู้หรือผลงานตนเองสืบค้นหาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อพัฒนางานของตนให้ดียิ่งขึ้นเมื่อผลงานไม่สำเร็จหาวิธีแก้ปัญหาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ผลงานให้สมบูรณ์และประสบผลสำเร็จ

6. ความสามารถในการประเมิน (Evaluate) หมายถึง ความสามารถในการประเมินหลังจากนำเสนอนวัตกรรมประเมินการนำไปใช้ได้จริงปัญหา และความสำเร็จของนวัตกรรม โดยประเมินความสำเร็จนวัตกรรมที่สำเร็จ และประเมินความสำเร็จนวัตกรรมที่ไม่สำเร็จหาแนวทางแก้ไขปัญหา และศึกษาแนวทางแก้ไขนวัตกรรมที่ไม่สำเร็จ และสรุปผลการประเมินนวัตกรรม

การพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล (2562) การคิดเชิงนวัตกรรมมีลักษณะเป็นการคิดสิ่งใหม่ที่มีประโยชน์ และมีคนต้องการเริ่มต้นจากการมีแนวคิดใหม่ ๆ (New Idea) แล้วนำไปสู่การสร้างสรรคให้เป็นจริง (From Idea to Innovation) ไม่ใช่แค่คิดอย่างเดียวแต่ต้องทำจริงด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจ และพยายาม

ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะการสร้างสรรคนวัตกรรมโดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะการคิดเชิงนวัตกรรมแก่ผู้เรียน

1. ปลดล๊อค Fixed Mindset ของผู้เรียนไปสู่ Growth Mindset ด้วยการสร้างความคิดใหม่ว่า “ไม่มีอะไรที่เป็นไปไม่ได้” แทนความคิดเดิมว่า “ไม่มีทางเป็นไปได้”

2. กระตุ้น Creativity เป็นการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์เมื่อผู้เรียนเกิด Growth Mindset แล้วผู้สอนต้องริบกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ต่อไปทันทีด้วยการตั้งคำถามง่าย ๆ ว่า “แล้วจะเป็นไปได้อย่างไร”

3. ถามให้คิดหาความแตกต่างเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนลงรายละเอียดของการคิดหรือคิดในรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างสรรคนวัตกรรมที่ตนสนใจด้วยการตั้งคำถามผู้เรียนเกี่ยวกับความเป็นนวัตกรรมที่ไม่เหมือนใคร

4. ให้ข้อมูลข้อเท็จจริง อย่างหลากหลายเป็นการให้ข้อมูลหรือชี้แนะแหล่งข้อมูล เพื่อสนับสนุนการคิดของผู้เรียนให้ผู้เรียนสามารถคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความชัดเจนในความคิดเชิงนวัตกรรมที่ตนสนใจ

5. แลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด และประสบการณ์ของผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความคิดของตนเองให้ชัดเจนก่อนที่จะเริ่มลงมือสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อไป

นอกจากนี้ สุชาติ ไตรภพสกุล และชาคริต พิษณุางกูร (2564) ได้กล่าวถึง แนวทางการพัฒนานวัตกรรมยุคใหม่ (New Era Innovation Development) ที่สะท้อนถึงทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้กระบวนการดังต่อไปนี้

1. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

Design Thinking คือ กระบวนการคิดที่ใช้การทำความเข้าใจปัญหาต่าง ๆ อย่างลึกซึ้งโดยให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (Customer-Centric) และนำเอาความคิดสร้างสรรค์ และมุมมองจากคนหลากหลายมาสร้างไอเดียเดียวแนวทางการแก้ไข และแนวทางต่าง ๆ มาทดสอบ และพัฒนาเพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้ และสถานการณ์นั้น ๆ โดยแบ่งขั้นตอนกระบวนการคิดออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ Empathize, Define, Ideate, Prototype/Blueprint และ Test

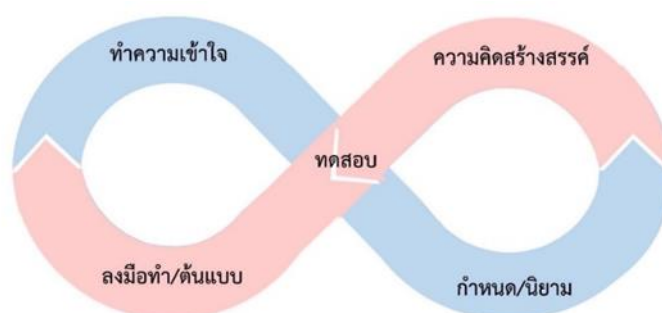
Empathize: เป็นช่วงของการทำความเข้าใจปัญหา อย่างลึกซึ้งถอดตัวตนของเรา ออกเพื่อเข้าใจลูกค้า อย่างลึกซึ้งโดยเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น Dialogue, Brainstorm, How-Might-We (HME), Empathy Canvas

Define: เป็นช่วงของการตีความปัญหาที่เกิดขึ้น เข้าใจพฤติกรรมที่ก่อให้เกิด ประเด็นที่ท้าทาย โดยในขั้นตอนนี้จะไม่ดำเนินการ Generate ปัญหาออกมาอีก แต่จะเป็น ช่วงของการทำความเข้าใจเชิงลึกกับหัวข้อที่เลือกไว้ โดยเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น Experienced Map, Customer Journey, Persona และเครื่องมือตระกูล Canvas

Ideate: เป็นช่วงของการออกแบบแนวคิด การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้าง ทางเลือกใหม่เพื่อตอบสนองสิ่งที่ลูกค้าต้องการ โดยเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น Spark Up Creative Thinking Card, 10 Thinking Pattern, TRIZ

Prototype/Blueprint: เป็นช่วงของการลงมือเพื่อพัฒนาสิ่งที่เป็นความคิดในหัว หรือบนกระดาษให้ออกมา เป็นต้นแบบในการดำเนินการโดยเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น Rapid Prototype, Paper Prototype, Service Blueprint

Test เป็นการนำสิ่งที่พัฒนาขึ้นมาได้จากช่วง Prototype มาเพื่อทดสอบการรับรู้ การใช้งานเบื้องต้นโดยอาจจะเริ่มทดลอง (Pilot Test) กับทีมงานก่อนที่จะปล่อยออกไปสู่ ผู้บริโภค โดยเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ได้ เช่น Field Test, Scenario



ภาพ 3 การคิดเชิงออกแบบ

ที่มา: วรินยาอร เหลืองบริบูรณ์, 2561

Design Sprint คือ กระบวนการที่ถูกคิดค้นโดย Google Venture ซึ่งเป็นกระบวนการที่เร่งความเร็วในการตัดสินใจโดยมีแนวทางที่ทำให้เราหาวิธีแก้ปัญหาที่เราสงสัยได้อย่างเป็นระบบ และรวดเร็วใช้เวลาเพียง 5 วันในการทำ 3 เรื่องนี้

1. เข้าใจสิ่งที่กำลังจะทำ และตั้งสมมติฐาน
2. ทำแบบจำลอง (Prototype)
3. ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย

Design Sprint ให้ความสำคัญกับการมีกลุ่มคนที่มีความหลากหลาย และในแต่ละวันมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

Understand: เป็นช่วงที่ต้องเข้าใจ และรู้ถึงเป้าหมายของตนเองในการทำงาน มีตัวช่วยในการระดมความเห็น คือ “How Might We”

Sketch: เป็นช่วงของการออกแบบแก้ปัญหาโดยเครื่องมือที่หยิบนำมาช่วยอย่างมาก คือ Visual Thinking ในการนำเสนอออกเป็นภาพ

Design: เป็นช่วงที่ดำเนินการเลือก และทำการตัดสินใจในการเลือกแบบ เพื่อมาจัดทำ Storyboard

Prototype: เป็นช่วงของการลงมือเพื่อพัฒนาสิ่งที่ เป็นความคิดในหัว หรือบนกระดาษให้ออกมาเป็นต้นแบบในการดำเนินการ

Validated: เป็นวันที่นักผู้ใช้งานจริง ๆ มาเพื่อทดสอบต้นแบบที่ได้ดำเนินการ

เมื่อทดสอบทุกอย่างเสร็จก็มาดำเนินการสรุปผลซึ่งผลที่ได้จะไม่ได้บอกแค่ว่าใช้ได้หรือไม่ได้ แต่จะได้เนื้อหาว่า “เพราะอะไร” ถึงได้หรือไม่ได้ ซึ่งจะทำให้ต่อยอดในการทำในครั้งต่อไปได้ดี

สรุปได้ว่า การพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรมผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยมีผู้สอนให้คำชี้แนะการคิดเชิงนวัตกรรมแก่ผู้เรียนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มาพัฒนาโดยให้ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง นำเอาความคิดสร้างสรรค์ และมุมมองจากคนหลากหลายมาสร้างแนวคิด หาแนวทางการแก้ไขแนวทางต่าง ๆ มาทดสอบ และพัฒนาเพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับผู้ใช้ และสถานการณ์นั้น ๆ โดยแบ่งขั้นตอนกระบวนการคิดออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ Empathize, Define, Ideate, Prototype/ Blueprint และ Test

การประเมินการคิดเชิงนวัตกรรม

Amelink and Others (2016 อ้างอิงใน ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์, 2562) ได้กล่าวว่าในการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา (Higher Education) การประเมินโดยการปฏิบัติเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมที่จะมาใช้วัด และประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาสอดคล้องกับ ชวลิต ชูกำแพง (2553) ได้กล่าวว่า การประเมินการปฏิบัติเป็นการประเมินพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกโดยผู้สอนเป็นคนออกแบบ และกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการประเมินด้วยตนเองการประเมินการปฏิบัติมีประเด็นสำคัญที่ควรคำนึงถึง คือ สิ่งที่จะประเมินต้องเป็นการปฏิบัติอย่างแท้จริงซึ่งอาจเป็นทักษะที่อาศัยการฝึกปฏิบัติ และมีการแสดงออกทางกายสามารถมองเห็นเป็นรูปธรรมได้ง่ายสำหรับเครื่องมือในการประเมินการปฏิบัติ เช่น มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยผู้สอนสามารถกำหนดมาตราที่มีค่าเป็นตัวเลขซึ่งแทนระดับของพฤติกรรมโดยผู้ประเมินสามารถออกแบบระดับตัวเลขตามความเหมาะสม และการตัดสินใจของตนเอง นอกจากนี้ บรูซาร์ท (Brookhart, 2015) ได้อธิบายว่า ในการประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นหลักการใช้การประเมินการเรียนรู้ทางเลือกใหม่ที่มีความเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน โดยสามารถใช้เครื่องมือในการประเมินได้หลากหลาย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยใช้แบบวัดความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนประกอบด้วย 6 ด้านดังนี้ ด้านที่ 1 ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท ด้านที่ 2 ความสามารถในการสร้างแนวคิด ด้านที่ 3 ความสามารถในการทดลอง ด้านที่ 4 การร่วมมือกัน

ในการสืบเสาะ ด้านที่ 5 ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด และด้านที่ 6 ความสามารถในการประเมิน ลักษณะแบบวัดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อย

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

จิตนวัตกรรรม (Innovative Minds)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตนวัตกรรรม ด้านความหมาย ด้านจิตนวัตกรรรม กับทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรรม ดังนี้

ความหมายของจิตนวัตกรรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล (2562ก) ได้ให้ความหมายของจิตนวัตกรรรม ไว้ว่า หมายถึง การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้สิ่งใหม่ทำสิ่งใหม่ ๆ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์มองวิกฤติเป็นโอกาสอย่างมี Growth Mindset หรือกระบวนการทางความคิดเพื่อ การเติบโต และมีความมุ่งมั่นพยายามทำให้สำเร็จ

Wilma and Jonathan (2015) ได้ให้ความหมายของจิตนวัตกรรรม จิตนวัตกรรรม เป็นความคิดสร้างสรรค์อยู่ไกลจากกระบวนการที่หยุดนิ่งมันเต็มไปด้วยอารมณ์ และแรงจูงใจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์แบบไดนามิกของจิตใจสมอง และสิ่งแวดล้อมของเรา

Horth and Buchner (2009, Online) กล่าวว่า ผู้มีจิตนวัตกรรรมต้องมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และใช้ทักษะเหล่านี้เพื่อสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์และสิ่งที่ต้องการได้ เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สร้างคุณค่าการบริการหรือใช้วิธีการใหม่ เพื่อแก้ปัญหาเก่า

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า จิตนวัตกรรรม (Innovative Minds) หมายถึง การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้สิ่งใหม่ ทำสิ่งใหม่ ๆ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มองวิกฤติเป็นโอกาสอย่างมี Growth mindset หรือกระบวนการทางความคิดแบบเติบโต การพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาและพัฒนาตนเอง มีความมุ่งมั่นพยายามทำให้สำเร็จ จิตนวัตกรรรมกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรรมมีความสัมพันธ์กัน โดยที่จิตนวัตกรรรมเป็นจุดกำเนิดทำให้เกิด

ความต้องการพัฒนานวัตกรรม ความต้องการพัฒนานวัตกรรมทำให้เกิดการลงมือ ปฏิบัติการ สร้างสรรค์นวัตกรรม เมื่อปฏิบัติบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ จึงจะเกิดเป็นทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม แรงจูงใจภายในเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บุคคลเกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรม

องค์ประกอบของจิตนวัตกรรมการ

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2562ก) ได้ให้ความหมายของจิตนวัตกรรมการ (Innovative Minds) ไว้ว่า หมายถึง การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้สิ่งใหม่ทำสิ่งใหม่ ๆ แก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์มองวิกฤติเป็นโอกาสอย่างมี Growth Mindset หรือกระบวนการทางความคิด เพื่อการเติบโต และมีความมุ่งมั่นพยายามทำให้สำเร็จ

Wilma and Jonathan (2015) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ Innovating Minds ว่าจิตนวัตกรรมการ ประกอบด้วย การประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง การปรับแนวคิดใหม่กับสิ่งที่ได้ พบเจอ และการสร้างแรงบันดาลใจ โดยการแสวงหาความพยายามส่วนบุคคลและส่วนรวม

Michael (2019, Online) ได้กล่าวไว้ว่า จิตนวัตกรรมการ ประกอบด้วย การมีจิตใจ ใฝ่เรียนรู้ มีความพยายามความมุ่งมั่น การแก้ไขปัญหาคิดสร้างสรรค์แรงบันดาลใจ การแสวงหาความพยายามความอยากรู้อยากเห็น ความร่วมมือช่วยเหลือปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ความท้าทายการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ

Jame O'Loughlin (2016) ได้กล่าวไว้ว่า จิตนวัตกรรมการ ประกอบการมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ มีความพยายามความมุ่งมั่น การแก้ไขปัญหาคิดสร้างสรรค์แรงบันดาลใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2563) ได้กำหนดความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับจิตนวัตกรรมการดังนี้ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรมการแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคล ในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมา ในตัวผู้เรียนเป็นผลจากประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อ ความคิดการตัดสินใจ การกระทำหรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 10 คุณลักษณะ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะ แสวงหาความรู้ เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ในเรื่องที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ มีการตั้งคำถามหรือตั้งข้อสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ มีความกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ความมีเหตุผล หมายถึง การเห็นความสำคัญและยึดมั่นในหลักเหตุผล ทางวิทยาศาสตร์ ปรารถนาที่จะใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลยอมรับ และต้องการคำอธิบายที่มี

เหตุผลไม่เชื่อเรื่องที่ขาดประจักษ์พยานที่น่าเชื่อถือ มีความต้องการพิสูจน์ถึงข้อเท็จจริงในสิ่งต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ความใจกว้าง หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ ผลงานของตนเองและยินดีให้มีการพิสูจน์ข้อเท็จจริง ยินดีที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมตามเหตุผล ข้อเท็จจริงโดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตน เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ และเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

4. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยการสังเกต และบันทึกผลการทดลองต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีความมั่นคงหนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์

5. ความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความปรารถนาในศึกษาเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความมุ่งมั่น เพียรพยายาม และไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรค หรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์ มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง มีความอดทน เพื่อได้รับคำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง

6. ความรอบคอบ หมายถึง ความสามารถในการใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นจริงทันทีถ้ายังไม่มี การพิสูจน์ที่เชื่อถือได้ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจ และการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

7. ความรับผิดชอบ หมายถึง ความมุ่งมั่นและตั้งใจที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จด้วยความพากเพียรเอาใจใส่ มีระเบียบวินัยในตนเอง ตระหนักถึงผลที่มีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ยอมรับผลการกระทำของตนด้วยความเต็มใจทั้งผลดีและผลเสีย และพยายามที่จะปรับปรุงการปฏิบัติหน้าที่ให้ดีขึ้น

8. ความร่วมมือช่วยเหลือ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ และเต็มใจในการทำการทดลองวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่ม ในการทำงานกลุ่มกับเพื่อน ปรารถนาที่จะสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น รู้จักบทบาทหน้าที่ของตน สามารถปฏิบัติงานกลุ่มให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

9. ความสร้างสรรค์ หมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจ เห็นคุณค่าและนิยมชมชอบในความคิดริเริ่มแปลกใหม่หลากหลาย มีความต้องการคิดอย่างอิสระและใช้จินตนาการในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปรารถนาที่จะคิดเข้าใจอย่างลึกซึ้งด้วยตนเอง กล้าทดลอง กล้าเสี่ยงไม่กลัวความผิดพลาด

10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ที่อยู่ภายในจิตใจของนักเรียนต่อการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสนใจ และเห็นคุณค่าในวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความโน้มเอียงที่จะแสดงพฤติกรรมออกมาในทางบวก

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของจิตนวัตกรรม ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของจิตนวัตกรรม

องค์ประกอบ	Wilma and Jonathan (2015)	Michael (2019, Online)	Jame O' loghlin (2016)	วิชัย,มารุต (2562)	สสวท (2563)	ความถี่	สรุป
การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้		✓	✓	✓		3	✓
ความพยายามมุ่งมั่น	✓	✓	✓	✓	✓	5	✓
ความอยากรู้อยากเห็น		✓		✓	✓	3	
ความคิดสร้างสรรค์	✓	✓	✓		✓	4	✓
แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์		✓	✓	✓		3	✓
แรงบันดาลใจ	✓	✓	✓			3	✓
ความมีเหตุผล					✓	1	
ความใจกว้าง					✓	1	
ความซื่อสัตย์					✓	1	
ความรอบคอบ					✓	1	
ความรับผิดชอบ					✓	1	
ความร่วมมือช่วยเหลือ		✓			✓	2	
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์					✓	1	

จากตารางสังเคราะห์องค์ประกอบของจิตนวัตกรรม ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการกำหนดองค์ประกอบของจิตนวัตกรรม โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือก 3 คะแนนขึ้นไป จึงทำให้ได้องค์ประกอบของจิตนวัตกรรมที่ใช้ในการวิจัย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. **การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้** หมายถึง การแสดงความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม การแสดงออกถึงการใฝ่รู้ใฝ่เรียนสังเกตได้จากพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น การซักถาม

2. มีความพยายามมุ่งมั่น หมายถึง ความปรารถนาในศึกษาเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความมุ่งมั่น เพียรพยายามและไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรค หรือมีความล้มเหลวในการทำ การทดลองวิทยาศาสตร์ มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง มีความอดทนเพื่อได้รับคำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง

3. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้ เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ในเรื่องที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ มีการตั้งคำถาม หรือตั้งข้อสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้ มีความกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้

4. การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการคิดรูปแบบใหม่ ๆ ที่จะ ทำให้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันไปถึงเป้าหมายที่ต้องการด้วยวิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ ที่สร้างสรรค์ต่างจากเดิม ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ กระบวนการใหม่ ๆ ตลอดจน การพัฒนานวัตกรรม

5. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการคิดที่นำไปสู่ความคิดริเริ่มแปลกใหม่ หลากหลาย คิดเพิ่มเติมจากความคิดเดิม มีความต้องการคิดอย่างอิสระและใช้จินตนาการ ในการคิดก่อให้เกิดผลงานหรือนวัตกรรม

6. การสร้างแรงบันดาลใจ หมายถึง พลังทางความคิด พลังทางอารมณ์ และความรู้สึกที่เป็นแรงขับเคลื่อนจากภายในจิตใจ ใช้ขับเคลื่อนความคิดและการกระทำให้บรรลุ ผลสำเร็จตามเป้าหมาย การสร้างแรงบันดาลใจให้ตัวเอง ต้องมีความเชื่อมั่นในตัวเอง ต้องมีความเชื่อมั่นว่า ความคิดและการกระทำนั้นจะนำไปสู่ความสำเร็จ มีความมุ่งมั่นในการลง มือทำตั้งใจในการทำสิ่งต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมาย มีความพยายามอดทนต่ออุปสรรค และปัญหา และมีศรัทธาในความสำเร็จสร้างศรัทธาและความเชื่อมั่นในตัวเอง โดยมองหา ความสำเร็จที่เคยทำได้ตั้งแต่เรื่องเล็กน้อยไปจนถึงเรื่องใหญ่

จิตนวัตกรรรมกับทักษะการสร้างสร้งสร้งนวัตกรรม

จิตนวัตกรรรมกับทักษะสร้งสร้งสร้งนวัตกรรมมีความสัมพันธ์กัน โดยที่จิตนวัตกรรรม เป็นจุดกำเนิดทำให้เกิดความต้องการพัฒนานวัตกรรรม ความต้องการพัฒนานวัตกรรรมทำให้ เกิดการลงมือปฏิบัติการสร้างสร้งสร้งนวัตกรรม เมื่อปฏิบัติบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ จึงจะเกิดเป็นทักษะ การสร้งสร้งสร้งนวัตกรรม แรงจูงใจภายในเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้บุคคลเกิดการสร้งสร้งสร้งนวัตกรรม

ทักษะการสร้างสร้งสร้งสร้งนวัตกรรม เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ (Knowledge) จินตนาการ (Imagination) ความคิดสร้งสร้งสร้ง (Creative Thinking) ความร่วมมือ (Collaborative) ทำให้เกิดนวัตกรรมที่อาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ โดยอาจเป็น

สิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน และอาจใหม่ในบริบทใดบริบทหนึ่ง หรือในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

การคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานของนวัตกรรม นวัตกรรมเกิดขึ้นได้จากการใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีกระบวนการคิด 6 ขั้นตอน (คิดก่อนทำ) ได้แก่ 1) วิเคราะห์ความต้องการนวัตกรรม 2) สังเคราะห์ความคิดที่นำไปสู่นวัตกรรม 3) แสวงหาความร่วมมือในการพัฒนานวัตกรรม 4) สะท้อนความคิดร่วมกัน 5) ลงสรุปความคิด 6) ประเมินความคิด

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2562) ได้แบ่งองค์ประกอบของทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมไว้ 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think Creatively)
2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work Creatively with Others)
3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement Innovation)

การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตนวัตกรรมการ

จิตนวัตกรรมการสามารถพัฒนาได้ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนเปิดพื้นที่การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และใช้บทบาทการโค้ช (Coaching) ที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาจิตนวัตกรรมการของตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งสามารถ ดำเนินการได้ตามแนวทางดังต่อไปนี้

1. กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นและความกระตือรือร้นของผู้เรียน โดยใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่ตอบสนองความสนใจของผู้เรียน
2. ฝึกให้จดความคิดใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในสมอง (Jot Down Idea and Thought) เพราะถ้าไม่จดความคิดดี ๆ ที่เกิดขึ้น อาจจะหายไป และความคิดนั้นอาจจะไม่เกิดขึ้นอีกเลยในภายหลัง
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ใหม่ ๆ ไม่ซ้ำซากจำเจ เพราะประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ ๆ จะกระตุ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดได้อย่างหลากหลาย มีความคิดใหม่ ๆ อยู่เสมอ
4. ฝึกให้ผู้เรียนมีสติอยู่กับปัจจุบัน มีสมาธิในการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ เพราะการมีสติและสมาธิจะทำให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมได้เป็นอย่างดี การฝึกสติสมาธิควรใช้ เทคนิควิธีการที่เหมาะสม และอาจจะฝึกไปพร้อม ๆ กับการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วย

5. เปิดโอกาสให้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้ ข้อผิดพลาด แล้วนำมาเป็นบทเรียน ในการพัฒนานวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น สอนให้มองความผิดพลาดเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ เรียนรู้ และจะไม่ทำผิดพลาดซ้ำอีก

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้มาก เพราะ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยทำให้มีความคิดที่กว้างขวางมากขึ้น และเป็น สิ่งที่ทำให้ความคิดชัดเจนยิ่งขึ้น รวมไปถึง การมีเพื่อนร่วมพัฒนานวัตกรรม (Co-working for Innovation)

7. ฝึกให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่น อดทน และพยายาม เพราะเป็นพื้นฐานของความเข้มแข็ง ทางจิตใจของนวัตกรรม เพราะในโลกแห่งความเป็นจริงแล้ว ไม่มีนวัตกรรมใดที่ได้มาโดยง่าย ไม่ต้องใช้ ความมุ่งมั่น อดทน และความพยายาม

8. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้มุมมองที่หลากหลายต่อปัญหา ที่เกิดขึ้น เพราะเมื่อมีปัญหา หมายความว่า นวัตกรรมกำลังรออยู่ข้างหน้า แต่จะต้องใช้มุมมองที่นำไปสู่การแก้ปัญหา เชิงนวัตกรรม คือ ได้นวัตกรรมจากการแก้ปัญหา

9. ฝึกผู้เรียนให้คิดเชื่อมโยงและบูรณาการ ไม่แยกส่วน เพราะนวัตกรรมเกิดขึ้น จากผสมผสานความคิดหรือความรู้ หลาย ๆ อย่าง ไม่ใช่ความคิดหรือความรู้อย่างใดอย่างหนึ่ง เท่านั้น

การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตนวัตกรรมการควรสอดแทรก เข้าไปในกิจกรรม การเรียนรู้อย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียน มีคุณลักษณะพื้นฐานทางด้านจิตใจที่เป็นรากฐาน ของนักสร้างสรรค์ นวัตกรรมซึ่งจะดึงดูดผู้เรียนไปตลอดชีวิต ไม่ว่าผู้เรียนจะประกอบอาชีพใด ๆ ก็ตาม ผู้เรียนจะสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างยั่งยืน จำเป็นต้องมีจิตนวัตกรรมการ เป็นรากฐานที่สำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิด เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัย ในและต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงออกแบบ

งานวิจัยในประเทศ

สกุศลการ สังข์ทอง (2562) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่าน อย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 2) ศึกษาประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา & ขยายผล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) การออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3) การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) การประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และ 5) การขยายผล การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบแผนการวิจัยแบบทดลอง 1 กลุ่ม ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีองค์ประกอบหลัก คือ 1) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Motivation) ขั้นที่ 2 สำรวจและศึกษาบทอ่าน (Exploration) ขั้นที่ 3 วิเคราะห์บทอ่าน (Critical Thinking) ขั้นที่ 4 สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) ขั้นที่ 5 ประยุกต์ใช้ (Application) 4) การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และ 5) ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ 2. ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA ผลจากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า 2.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่าน อย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้การขยายผลการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ พบว่า 1) นักเรียนกลุ่มขยายผลมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มขยายผลที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

พิพัฒน์พงศ์ จิตต์เทพ (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถ การสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคม ในสาระภูมิศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระภูมิศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) ศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วย กระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบ 3) ศึกษากระบวนการคิดเชิงออกแบบในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคม หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระภูมิศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบอยู่ในระดับดี 3) กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคมหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ จัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับดี

งานวิจัยต่างประเทศ

Bawaneh and Alnamshan (2023) ทำการวิจัย เรื่อง Design Thinking in Science Education: Enhancing Undergraduate Students' Motivation and Achievement in Learning Biology (การคิดเชิงออกแบบในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์: การเพิ่มแรงจูงใจและความสำเร็จของนักศึกษาปริญญาตรีในการเรียนรู้ชีววิทยา) วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ เพื่อศึกษาผลกระทบของวิธีการสอนที่เน้นการคิดเชิงออกแบบต่อการเพิ่มแรงจูงใจและความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับชีววิทยาของเซลล์ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และการสร้างวิธีแก้ปัญหา และการมุ่งเน้นไปที่มนุษย์เป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ การค้นพบ การอธิบาย การคิด การทดลอง และการพัฒนา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนหญิง 92 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ ชั้นเรียนที่เน้นการคิดเชิงออกแบบ 50 คน และ ชั้นเรียนปกติ 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือครู แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจของนักเรียนในการเรียนรู้ชีววิทยา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ANCOVA Test และ Size Effect ผลการศึกษา พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านแรงจูงใจที่เพิ่มขึ้น และความสำเร็จในการเรียนชีววิทยาที่สนับสนุนชั้นเรียนที่เน้นการคิดเชิงออกแบบ แม้ว่าผลการศึกษาจะระบุว่าการสอนโดยใช้แนวคิดการออกแบบนั้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา แต่ผลลัพธ์ไม่ได้บ่งชี้ถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการเพิ่มแรงจูงใจของนักศึกษาในการเรียนรู้ชีววิทยาตาม GPA ดังนั้นผู้สอนและผู้พัฒนาหลักสูตรควรปรับโครงสร้างเนื้อหาหลักสูตรตามแบบจำลองการออกแบบเพื่อให้แรงจูงใจและความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาเซลล์ของนักศึกษาเหมาะสมที่สุด

Zhu, et al. (2024, Online) ทำการวิจัย เรื่อง Facilitating Students' Design Thinking Skills in Science Class: an Exploratory Study (การส่งเสริมทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักศึกษาในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์: การศึกษาเชิงสำรวจ) วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือ เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนและการเรียนรู้เชิงออกแบบต่อทักษะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ การศึกษานี้แบ่งเป็น 2 โครงการ ได้แก่ การทำเครื่องทำน้ำอุ่นพลังงานแสงอาทิตย์แบบง่ายและ การวาดแผนที่ภูมิประเทศ 3 มิติของมณฑลเจ้อเจียง ซึ่งอิงตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในประเทศจีน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน จากโรงเรียนประถมศึกษาเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลองแบบทดลองซ้ำและวัดซ้ำ เพื่อประเมินการพัฒนาทักษะการออกแบบของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อน ระหว่าง และหลังเรียน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงการพัฒนามีนัยสำคัญในประสิทธิภาพโดยรวมของนักเรียน โดยผลของการทดสอบก่อนและหลังเรียนแสดงให้เห็นการพัฒนาที่เด่นชัดกว่าการทำทดสอบก่อนและระหว่างเรียนการวิเคราะห์ดัชนีการออกแบบทั้ง 7 ด้านของผลงานการออกแบบของนักเรียนแสดงให้เห็นถึงการพัฒนามีนัยสำคัญใน 5 ตัวบ่งชี้ ยกเว้น “วัสดุ” และ “รูปทรง” การศึกษานี้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการรวมการคิดเชิงออกแบบเข้าไว้ในหลักสูตรการศึกษาระดับประถมศึกษาเพื่อเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับความสำเร็จในกำลังแรงงานในศตวรรษที่ 21 ให้กับนักเรียน

สรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบมีองค์ประกอบหลัก คือ 1) หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้และ 5) ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ และการนำแนวคิดเชิงออกแบบมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับดีและมีแรงจูงใจในการเรียนสูงขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบความคิดแบบเติบโต

งานวิจัยในประเทศ

นันทน์ภัส ลีมนันธิธรรม (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ STEM^{GM} เพื่อส่งเสริมกรอบแนวคิดเติบโตและความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ STEM^{GM} ที่ส่งเสริมกรอบแนวคิดเติบโตและความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ STEM^{GM} ที่มีต่อกรอบแนวคิดเติบโต ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ STEM^{GM} ที่พัฒนาขึ้น 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) สร้างความเชื่อ 2) ระบุปัญหา 3) รวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 4) ออกแบบการแก้ปัญหา 5) วางแผนและแก้ปัญหา 6) ประเมินผลงาน และ 7) นำเสนอและสะท้อนการเรียนรู้มีคุณภาพที่เหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าดัชนีความ สอดคล้องระหว่าง 0.67–1.00 และสามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านกรอบแนวคิดเติบโต ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับปานกลาง

กุสุมา ยกชู (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาและเสริมสร้างกรอบคิดดองกามของนักศึกษาวิชาชีพครู การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความหมายของกรอบคิดดองกามของครูในบริบทสังคมไทย 2) เพื่อศึกษาคุณลักษณะของครูที่มีกรอบคิดดองกามในบริบทสังคมไทย ซึ่งใช้การวิจัยเชิงคุณภาพแบบปรากฏการณ์วิทยา ผลการวิจัย พบว่า กรอบคิดดองกามของครูในบริบทสังคมไทย แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านความเชื่อในศักยภาพทางปัญญาและความสามารถของตนเอง ประกอบด้วย 5 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) การเข้าใจและยอมรับในตนเอง 2) ความเชื่อในศักยภาพของตนเอง 3) การกำหนดเป้าหมายเพื่อผู้เรียน 4) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 5) คุณลักษณะความเป็นครูด้านความ เชื่อในศักยภาพทางปัญญาและความสามารถของผู้เรียน ประกอบด้วย 2 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) ความเชื่อในคุณค่าของมนุษย์และ 2) ความเชื่อในศักยภาพของผู้เรียนและการวิจัยในระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเสริมสร้างกรอบคิดดองกามของนักศึกษาวิชาชีพครู ที่ได้จากการศึกษาในระยะที่ 1 โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 และวัตถุประสงค์ที่ 2) เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการเสริมสร้างกรอบคิดดองกามของนักศึกษาวิชาชีพครู ผลการวิจัย พบว่า 1) หลังการทดลองนักศึกษาที่ เข้าร่วมโปรแกรม มีคะแนนกรอบคิดดองกามสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

และ 2) ระยะติดตามผล นักศึกษาที่เข้าร่วมโปรแกรมมีคะแนนการบดบังองคางามสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์ (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อพัฒนาการ ตั้งเป้าหมายทางการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจจรเกียรติศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบการตั้งเป้าหมายทางการศึกษาของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมแนะแนวก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อพัฒนาการตั้งเป้าหมายทางการศึกษา 2) เปรียบเทียบการตั้งเป้าหมายทางการศึกษาของนักเรียนที่ใช้ กิจกรรมปกติและที่ใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อพัฒนาการตั้งเป้าหมายทางการศึกษา และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มทดลองที่มีต่อชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อพัฒนาการตั้งเป้าหมายทางการศึกษา ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ภายหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนการตั้งเป้าหมาย ทางการศึกษาสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อพัฒนาการ ตั้งเป้าหมายทางการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ภายหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนการตั้งเป้าหมายทางการศึกษาสูงกว่าของนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และ 3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความเห็นว่าชุดกิจกรรมแนะแนวมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

จุฬาลักษณ์ ทิพวัน (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้กรอบความคิดแบบเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาตัวบ่งชี้กรอบความคิดแบบเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้กรอบความคิดแบบเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย 2 ระยะ ระยะแรกเป็นการพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้กรอบความคิดแบบเติบโต ตามกรอบแนวคิดเบื้องต้นโดยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด 9 ท่าน ระยะที่สองเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลตัวบ่งชี้กรอบความคิดแบบเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. กรอบความคิดแบบเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 7 องค์ประกอบ คือ ชอบความท้าทาย ความเพียรพยายามในการเรียนรู้กล้าเผชิญปัญหา เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์ความสามารถในการพัฒนาศักยภาพทางปัญญา หาบทเรียนและแรงบันดาลใจจากความสำเร็จของผู้อื่น การแสดงออกและการรับผิดชอบในการเรียนรู้ตนเอง รวมถึง 16 ตัวบ่งชี้ คือ ยอมรับความเสี่ยง รับรู้วางแผนท้าทายเป็นโอกาสในการเรียนรู้

การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มุ่งมั่นในการเรียนรู้ ให้ความพยายาม พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรค การวิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลว มุ่งแก้ไขความผิดพลาด รับฟังการวิพากษ์วิจารณ์ ปรับปรุงและพัฒนา การพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้ของสมอง การพัฒนาศักยภาพทางการคิดของตนเอง แสวงหาและเรียนรู้ความสำเร็จของผู้อื่น นำประสบการณ์ความสำเร็จผู้อื่นมาปรับใช้การเรียนรู้และการพัฒนาตนเองต่อเนื่อง ความรับผิดชอบในการเรียนรู้

2) โมเดลตัวบ่งชี้กรอบความคิดแบบเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

งานวิจัยต่างประเทศ

Limeri, et al. (2020, Online) ทำการวิจัย เรื่อง Growing a Growth Mindset: Characterizing How and Why Undergraduate Students' Mindsets Change (การพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโต: การกำหนดลักษณะของกรอบความคิดของนักศึกษาระดับปริญญาตรีว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรและเพราะเหตุใด) วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ ได้แก่ (1) เพื่อระบุลักษณะว่าทัศนคติของนักศึกษาระดับปริญญาตรีเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรในหลักสูตร STEM ระดับกลางที่ทำหาย และ (2) เพื่อระบุและอธิบายปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ในหมู่นักศึกษาหลักสูตร STEM ระดับสูง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาในหลักสูตรเคมีอินทรีย์ จำนวน 875 คน โดยการสำรวจและสัมภาษณ์นักศึกษบางส่วนเกี่ยวกับทัศนคติและประสบการณ์ทางการศึกษา การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแบบสำรวจและบันทึกการสัมภาษณ์ โดยนำความเชื่อเกี่ยวกับสติปัญญาไปใช้กับปัจจัย 5 ประการ ได้แก่ ประสบการณ์ทางวิชาการ การสังเกตเพื่อน การอนุมานอย่างมีตรรกะ การรับรู้สัญญาณทางสังคม และการเรียนรู้อย่างเป็นทางการ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอิทธิพลต่อทัศนคติของผู้เรียน บ่งชี้ว่าทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบเป็นวงจรป้อนกลับเชิงบวก นอกจากนี้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเชื่อเกี่ยวกับทัศนคติของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งนักวิจัยและผู้ปฏิบัติสามารถใช้ประโยชน์ในการออกแบบการแทรกแซงทัศนคติที่มีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้นเพื่อส่งเสริมความสำเร็จของนักศึกษา

สรุปได้ว่า การนำกรอบความคิดแบบเติบโตมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านความสามารถ ในการแก้ปัญหาและด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความเชื่อในศักยภาพทางปัญญาและความสามารถของตนเอง การพัฒนาศักยภาพทางการคิดของตนเอง แสวงหาและเรียนรู้ความสำเร็จของผู้อื่น นำประสบการณ์ความสำเร็จผู้อื่นมาปรับใช้การเรียนรู้และการพัฒนาตนเองต่อเนื่อง ความรับผิดชอบในการเรียนรู้

ความเพียรพยายามในการเรียนรู้กล้าเผชิญปัญหา เรียนรู้จากคำวิพากษ์วิจารณ์ความสามารถในการพัฒนาศักยภาพทางปัญญา และมีแรงบันดาลใจในการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

งานวิจัยในประเทศ

พินันทา ฉัตรวัฒน์ (2561) ได้ศึกษาแนวคิดทักษะนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์กับการส่งเสริมสู่ประเทศไทย 4.0 พบว่า นวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์เป็นทักษะหนึ่งในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นทักษะที่ส่งเสริมประเทศไทยให้ก้าวสู่ประเทศไทย 4.0 โดยการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างท้าทายสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ต่อยอดความรู้เดิมคิด และประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์สอดคล้องตามสถานการณ์ในขณะนั้น และสามารถผลิตนวัตกรรมในการตอบสนองต่อสังคมให้เรียนรู้ได้เองในรูปแบบแนวทางใหม่ ๆ ไม่ซ้ำกับของเดิม และสามารถนำไปใช้ได้จริงการสร้างนวัตกรรมให้เกิดความสร้างสรรค์ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดให้เกิดเป็นทักษะเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมออกมารวมทั้งการเลือกสรรรูปแบบการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีความยืดหยุ่นที่ส่งเสริมและสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนในปัจจุบันซึ่งเป็นผู้เรียนยุคใหม่ อีกทั้งยังต้องอาศัยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมซึ่งเป็นทักษะที่อาศัยความคิดสร้างสรรค์ ประกอบกับการคิดวิเคราะห์และการคิดแก้ปัญหาผนวกเข้าด้วยกันจึงก่อให้เกิดความคิดแนวทาง และสิ่งใหม่ ๆ ที่ต่างจากเดิมและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาธน์ เนิ่งเฉลิม (2562) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์บริบท ความสามารถในการสร้างแนวคิด ความสามารถในการร่วมมือกับผู้อื่น ความสามารถในการสะท้อน ความสามารถในการนำเสนอ และความสามารถในการประเมิน ส่วนขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู มี 5 ขั้นตอน โดยมีความสัมพันธ์กับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม คือ ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์บริบทส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการตีความบริบท ขั้นตอนที่ 2 การระดมสมองส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการสร้างแนวคิด ขั้นตอนที่ 3 การสร้างชิ้นงาน ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการร่วมมือกับผู้อื่นและการสะท้อน ขั้นตอนที่ 4

การปฏิบัติการสอนส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการนำเสนอ ขั้นตอนที่ 5 การประเมินนวัตกรรมส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านการประเมิน

ภาวินี จิตต์โสภา (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของเด็กอนุบาลโดยใช้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของเด็กอนุบาล ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม ผลการวิจัย พบว่า 1) เด็กอนุบาลมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนการทดลองอยู่ใน ระดับควรส่งเสริม หลังการทดลองอยู่ในระดับดี 2) เด็กอนุบาลมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมี นัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิด สะเต็มศึกษา สามารถนำไปใช้ในการเสริมสร้าง ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของเด็กอนุบาลได้

จารุกิตติ ชินนะราช (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการสร้าง นวัตกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถใน การสร้างผลงานนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ระหว่างเรียนและหลังเรียน แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียว แบบวัดซ้ำ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษา มีความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่า ระหว่างเรียน และก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการสร้างผลงานนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าระหว่างเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Daud Salina (2008) ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง Knowledge Creation and Innovation in Classroom การสร้างความรู้ และนวัตกรรมในชั้นเรียนโดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษา ประโยชน์ของกระบวนการสร้างความรู้ในทฤษฎีการจัดการความรู้ของสถาบันอุดมศึกษา โดยมีกระบวนการ ประกอบด้วย SECI โมเดล ผลการวิจัย พบว่า กระบวนการของโมเดล จะช่วยพัฒนาการศึกษาในระดับอุดมศึกษาให้มีนวัตกรรม ซึ่งการวิจัยได้เก็บข้อมูล

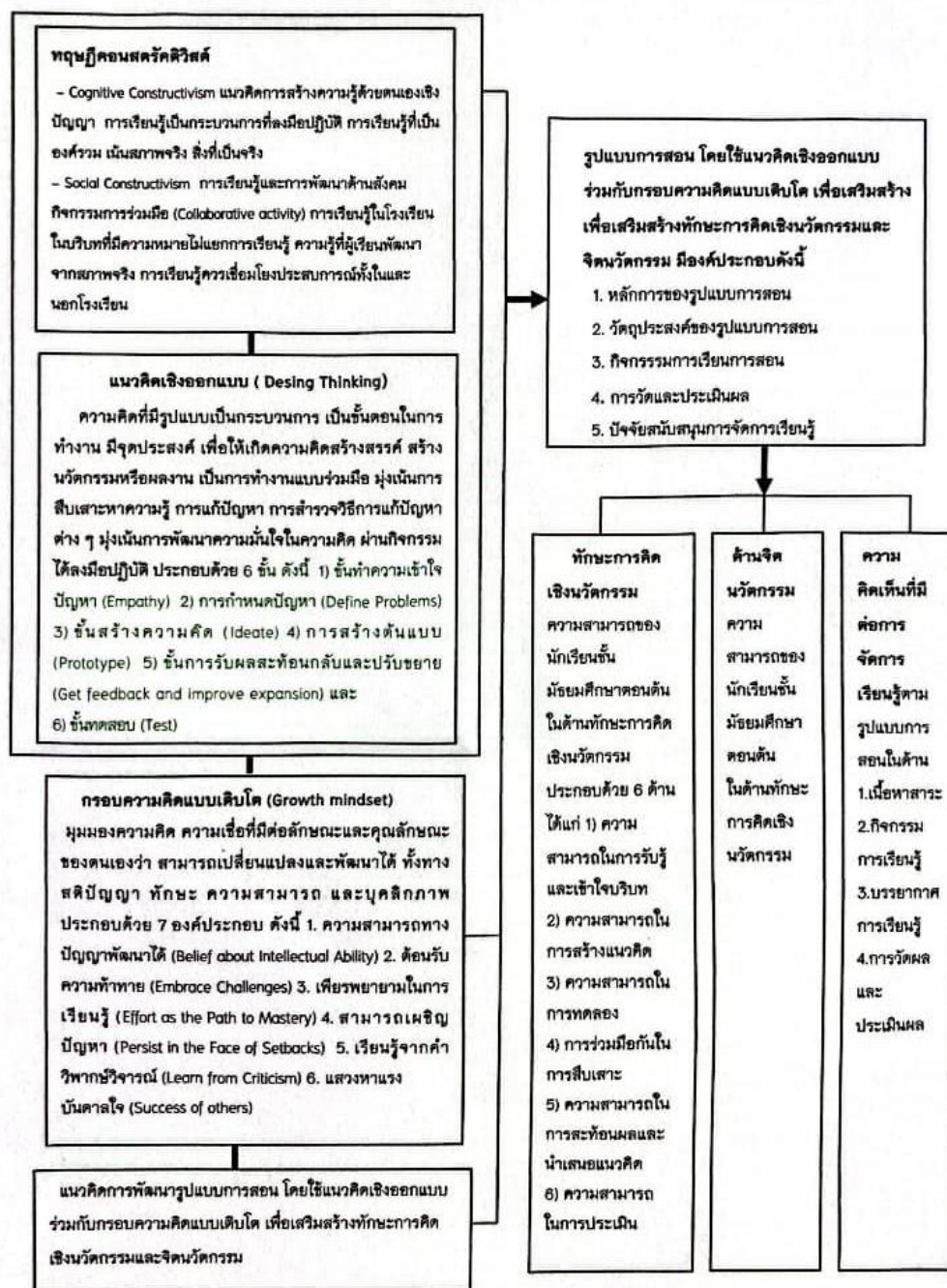
จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาประเทศมาเลเซีย โดยทำการประเมินในชั้นเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ แฟ้มสะสมผลงาน การสอบการสอบย่อย การเขียนเรียงความ และเครื่องมือที่ใช้ เช่น เว็บไซต์การฝึกงาน และการจัดทำโครงงานจากการศึกษา พบว่า นวัตกรรมของผู้เรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับกระบวนการความคิดสร้างสรรค์แต่ขึ้นอยู่กับตัวโมเดล พบว่า กระบวนการของการพัฒนาทำให้ผู้เรียนเกิดนวัตกรรมมากกว่ากระบวนการอื่น ๆ จากการวิเคราะห์ พบว่า การติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะการสร้างความรู้และประสบการณ์จะก่อให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น และจากการศึกษายังบ่งชี้ได้อีกว่า นักศึกษาขาดการติดต่อสื่อสารกับสังคม ดังนั้น สถานศึกษาจึงควรพัฒนาด้านการแลกเปลี่ยนความคิด โดยจัดให้มีการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อการสื่อสารสังคม เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในขั้นตอนของโมเดลอย่างหนึ่ง คือ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้หนึ่งกับอีกผู้หนึ่ง

Li Yan (2007) ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง Design Creativity in Product Innovation ซึ่งได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ในการออกแบบผลงานนวัตกรรมโดยผู้วิจัยกล่าวว่ากระบวนการออกแบบทางศิลปะแบบเดิม ๆ มักจะละเลยกระบวนการการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการวางแผนออกแบบงานวิจัยขึ้นนี้ จึงนำกระบวนการศึกษาเชิงคุณภาพโดยนำปัจจัยส่วนบุคคลเข้ามาวิเคราะห์ โดยใช้การออกแบบเชิงผลผลิตเป็นฐานการศึกษาในการนี้ ความรู้ทางเทคโนโลยีและการศึกษาและรูปแบบการคิด พบว่า ความคิดสร้างสรรค์โดยเกิดจากความรู้ความฉลาดลักษณะบุคลิกภาพแรงจูงใจบริบทของสิ่งแวดล้อม โดยความรู้อย่างเดียวไม่สามารถทำให้ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้ต้องใช้องค์ประกอบหลายอย่างรวมกัน ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการแก้ปัญหาที่มีพื้นฐานจากหลักฐานทางเทคโนโลยีวิศวกรรม และการคิดนอกกรอบที่จะช่วยให้ค้นออกแบบสามารถสร้างนวัตกรรมเชิงผลงานได้ กระบวนการความคิด สร้างสรรค์ที่ดี คือ พัฒนาระบบการตามหลักของ TRIZ และ CT พัฒนาแรงจูงใจ โดยใช้การสุ่ม เช่น การสุ่มจับคู่สิ่งของ และเกิดการประดิษฐ์สิ่งใหม่ ใช้การตรวจสอบรายการในการผลิต ไอเดียใหม่ ๆ และใช้ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการรวบรวมข้อมูลให้เกิดความคิดใหม่ ๆ

สรุปได้ว่า การนำแนวคิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างท้าทายสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ต่อยอดความรู้เดิมคิด ประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์

สามารถนำไปใช้ได้จริงโดยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดให้เกิดเป็นทักษะเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม

กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษา สังเคราะห์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ และแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

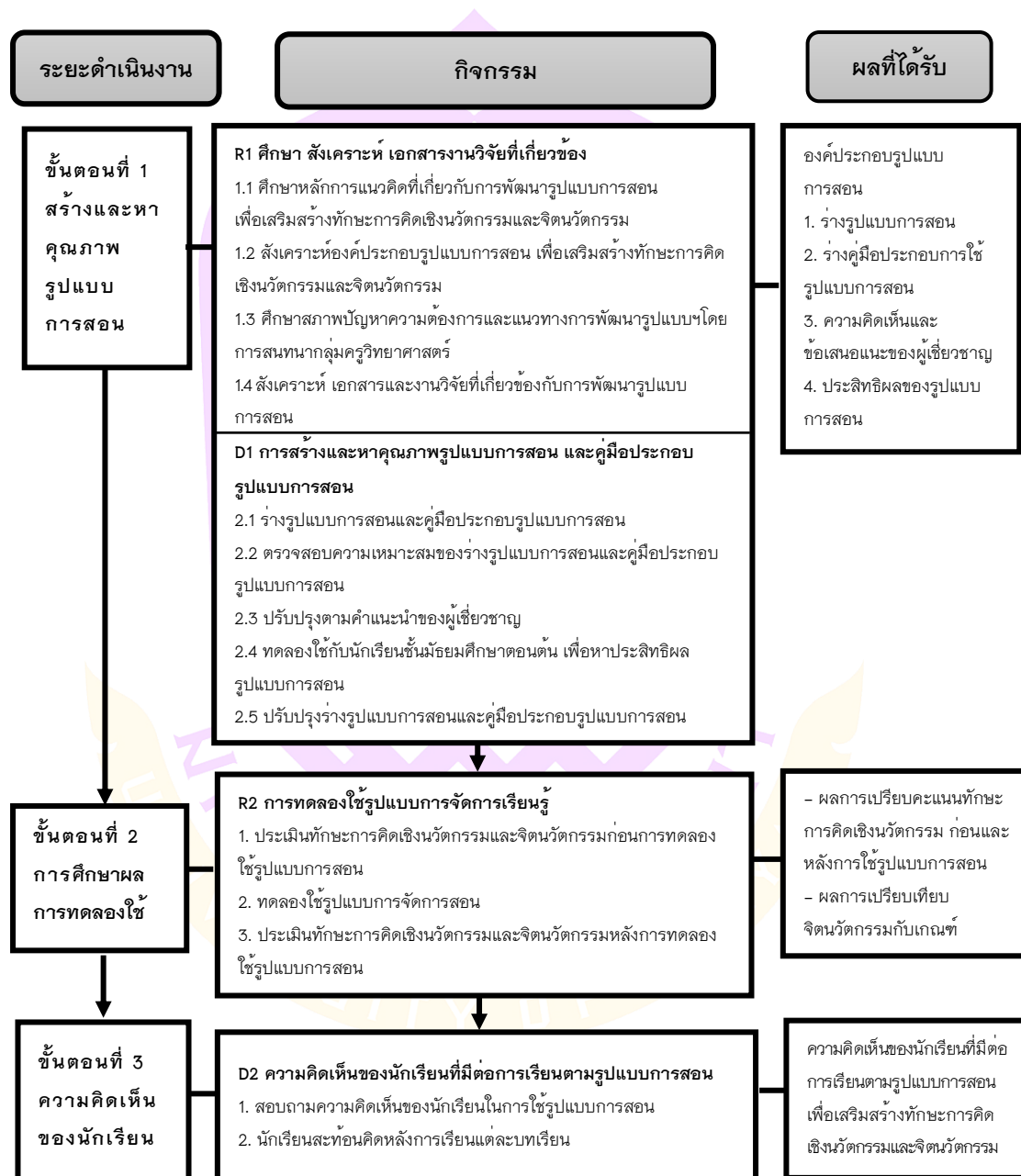
3. สร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแบบแผนการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สรุปขั้นตอนการดำเนินการเป็นแผนภาพดังนี้



ภาพ 5 ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาแบบแผนการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 มีรายละเอียดการดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษา สังเคราะห์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาหลักการแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการสอน จากแนวคิดของนักการศึกษาซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอนในการศึกษาครั้งนี้ มีองค์ประกอบดังนี้ 1) หลักการของรูปแบบการสอน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน 3) กิจกรรมการเรียนการสอน 4) การวัดและประเมินผล และ 5) ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม พบว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญที่จะนำไปสู่การคิดเชิงนวัตกรรม ซึ่งเปรียบเสมือนร่มใหญ่คุมแนวคิดสำคัญ ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) การเรียนแบบโครงการ (Project Based Learning) และได้สังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) สรุปได้ว่าทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม หมายถึงความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท (Interpret) 2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด (Generate) 3) ความสามารถในการทดลอง (Experimenting) 4) การร่วมมือกันในการสืบเสาะ (Collaborative Inquiry) 5) ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด (Reflect and Represent) 6) ความสามารถในการประเมิน (Evaluate) และจิตนวัตกรรม หมายถึง พฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออกถึงการที่ผู้เรียน มีจิตใจใฝ่เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทำสิ่งใหม่ ๆ มีความต้องการในการพัฒนานวัตกรรม ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และมีความมุ่งมั่นที่จะพยายามทำให้สำเร็จ

ขั้นที่ 2 ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ และแนวทางในการพัฒนารูปแบบ การสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

ผู้วิจัยดำเนินการสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อศึกษาสภาพปัญหาความต้องการ และแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรม

แหล่งข้อมูล

ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยกำหนดคุณลักษณะ ของครูผู้สอนดังนี้

1. เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป
2. เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีผลงานดีเด่น ด้านนวัตกรรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นที่ 1 ประกอบด้วยประเด็นคำถามที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัย กำหนดประเด็นหลัก 3 ประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพปัญหาและความต้องการ ในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมในปัจจุบัน

ประเด็นที่ 2 เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ และแนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ประเด็นที่ 3 ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประเด็นคำถามที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักการ แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

2. กำหนดโครงสร้างประเด็นการสนทนากลุ่ม ของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดประเด็นในการสนทนา 3 ประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพปัญหาและความต้องการ ในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ในปัจจุบัน

1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง
2. ท่านคิดว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม อย่างไร

ประเด็นที่ 2 เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ และแนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1. เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบความสำเร็จของท่าน ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม เป็นอย่างไร
2. แนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรเป็นอย่างไร

ประเด็นที่ 3 ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

ท่านมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม อย่างไร

3. นำประเด็นการสนทนากลุ่ม เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมของประเด็นคำถาม ภาษาที่ใช้ รวมทั้งครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษา
4. ปรับปรุงประเด็นการสนทนากลุ่มตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา จัดพิมพ์เป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากวิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 7 คน เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม
2. ดำเนินการสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ประสานงานครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 คน

2.2 กำหนดผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) ผู้จดบันทึก (Notetaker) และผู้ช่วยทั่วไป (Assistant)

2.3 ดำเนินการสนทนากลุ่มผ่านระบบออนไลน์ โดยผ่านแอปพลิเคชัน Google Meet

2.4 กำหนดระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม ประมาณ 1.30 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการดำเนินการสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 3 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. สังเคราะห์ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งผลการสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในการร่างรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยขั้นที่ 3 ประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 คน ได้โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน เป็นอาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนสถาบันการศึกษามัธยมศึกษา ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนหรือศึกษานิเทศก์ที่มีวุฒิตีการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน เป็นอาจารย์ในสถาบันการศึกษามัธยมศึกษาที่มีวุฒิตีการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน เป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ที่มีผลงานดีเด่นด้านนวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดลองใช้รูปแบบการสอนและหาข้อดีข้อนี้ประสิทธิผลของรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นที่ 3 ได้แก่

1. ร่างรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และคู่มือประกอบรูปแบบการสอน

2. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของรูปแบบการสอน มีลักษณะเป็นแบบประเมินประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) โดยกำหนดเกณฑ์ว่าความเหมาะสมของรูปแบบการสอน และคู่มือการใช้รูปแบบการสอน ในแต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปจึงจะถือว่ามีความเหมาะสม ที่จะนำไปใช้ตามที่เป็นจริง

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

3. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของคู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของคู่มือการใช้รูปแบบการสอน มีลักษณะเป็นแบบประเมินประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) โดยกำหนดเกณฑ์ว่าความเหมาะสมของรูปแบบการสอน และคู่มือการใช้รูปแบบการสอน ในแต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในระดับมาก จึงจะถือว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ตามที่เป็นจริง

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และคู่มือการใช้รูปแบบการสอน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม การสร้างคู่มือการใช้รูปแบบการสอน

1.2 นำผลการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง ผลการศึกษา สภาพปัญหา ความต้องการ จากขั้นที่ 1 มาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการร่างรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.3 กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน ที่ผู้วิจัยได้จากการสังเคราะห์ รูปแบบการสอน 5 องค์ประกอบดังนี้

1.3.1 หลักการของรูปแบบการสอน

1.3.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน

1.3.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

1.3.4 การวัดและประเมินผล

1.3.5 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้

1.4 นำรายละเอียดขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน ที่ได้จากการสังเคราะห์ มาสร้างรูปแบบการสอน

1.5 ผู้วิจัยนำเสนอร่างรูปแบบการสอน ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และดำเนินการแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.6 ออกแบบคู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดองค์ประกอบของคู่มือประกอบด้วย

1.6.1 คำนแนะนำคู่มือการใช้รูปแบบการสอน

1.6.2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (LABSCI Model)

1.6.3 บทบาทผู้สอนบทบาทผู้เรียน

1.6.4 กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1.6.5 การวัดและประเมินผล

1.6.6 เครื่องมือการวัดและประเมินผล

1.6.7 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

1.6.8 แผนการจัดการเรียนรู้

1.7 นำรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และคู่มือการใช้รูปแบบการสอน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.8 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 คะแนน หมายถึงรูปแบบการสอนมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 คะแนน หมายถึงรูปแบบการสอนมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 คะแนน หมายถึงรูปแบบการสอนมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 คะแนน หมายถึงรูปแบบการสอนมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.01–1.50 คะแนน หมายถึงรูปแบบการสอนมีความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการตัดสินผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญว่ารูปแบบการสอน มีความเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.51 คะแนน และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานไม่เกิน 1.00 คะแนน ถือว่ามีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยมีค่าเฉลี่ย ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.55 และ $\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.58 ตามลำดับ

1.9 นำรูปแบบการสอนและคู่มือการใช้รูปแบบการสอน ที่ผ่านการตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.10 นำรูปแบบการสอนไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/11 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบ การสอน โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่า 0.50 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.8352

1.11 ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์รูปแบบการสอนและคู่มือการใช้รูปแบบการสอน เป็นรูปเล่มสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้จริงภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2/10 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการวิจัยจากวิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัย พะเยาเพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของร่างรูปแบบการสอนและคู่มือประกอบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิต นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอน และคู่มือประกอบรูปแบบการสอนโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นประเมินแบบ มาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) โดยกำหนดเกณฑ์ว่า ความเหมาะสมของรูปแบบการสอนและคู่มือการใช้รูปแบบการสอน ในแต่ละด้านมีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในระดับมาก จึงจะถือว่ามีความเหมาะสม ที่จะนำไปใช้ตามที่แท้จริง

3. นำรูปแบบการสอนและคู่มือประกอบรูปแบบการสอน ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/11 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม รวม 20 ชั่วโมง เพื่อทดลองหาค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการสอน

4. ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์รูปแบบการสอนและคู่มือประกอบการสอน เป็นรูปเล่มสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้จริงภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนตามองค์ประกอบของรูปแบบการสอนและคู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. ข้อคิดเห็น ข้อวิจารณ์ และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

3. ผลการศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ร่างรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และคู่มือประกอบรูปแบบการสอน

2. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท จำนวน 5 ข้อ 2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด 3) ความสามารถในการทดลอง 4) การร่วมมือกันในการสืบเสาะ 5) ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด 6) ความสามารถในการประเมิน

3. แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ 2) ความอยากรู้อยากเห็น 3) ความพยายามมุ่งมั่น 4) ความคิดสร้างสรรค์ 5) แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6) การสร้างแรงบันดาลใจ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ประกอบด้วย 6 ด้าน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

1.2 ร่างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 6 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ รวม 30 ข้อ ได้แก่ ด้าน 1) ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท 2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด 3) ความสามารถในการทดลอง 4) การร่วมมือกันในการสืบเสาะ 5) ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด 6) ความสามารถในการประเมิน

1.3 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.01–1.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในระดับน้อยที่สุด

1.4 นำร่างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ที่สร้างขึ้นเสนอประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาคุณวุฒิพนธ์ตรวจพิจารณาความถูกต้องความเหมาะสมของการใช้ภาษา แล้วนำมาแก้ไขให้ถูกต้อง

1.5 นำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเกณฑ์การประเมินผลที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมิน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 หลังจากที่ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ค่า IOC 0.60 ขึ้นไป โดยกำหนดเกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด
- 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด

1.7 นำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่ตรวจสอบแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/11 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน

1.8 นำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม มาหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่นโดยวิธีหาสัมประสิทธิ์ของแอลฟา ตามวิธีของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยมีเกณฑ์ความเชื่อมั่นต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.80 ถือว่ามีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้

2. แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิดด้านจิตนวัตกรรมการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบประเมินด้านจิตนวัตกรรมการ

2.2 ร่างแบบประเมินด้านจิตนวัตกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย 6 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ รวม 30 ข้อ ได้แก่ 1) การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ 2) ความอยากรู้อยากเห็น 3) ความพยายามมุ่งมั่น 4) ความคิดสร้างสรรค์ 5) แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 6) การสร้างแรงบันดาลใจ

2.3 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีจิตนวัตกรรมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีจิตนวัตกรรมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีจิตนวัตกรรมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีจิตนวัตกรรมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.01-1.50 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีจิตนวัตกรรมในระดับน้อยที่สุด

2.4 นำร่างแบบประเมินด้านจิตนวัตกรรม ที่สร้างขึ้นเสนอประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมปริญญาคุรุภัณฑ์ตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของการใช้ภาษา แล้วนำมาแก้ไขให้ถูกต้อง

2.5 นำแบบประเมินด้านจิตนวัตกรรม และเกณฑ์การประเมินผลที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมิน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 หลังจากที่ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ค่า IOC 0.60 ขึ้นไป โดยกำหนดเกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามที่กำหนด

2.7 นำแบบประเมิน และเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน

2.8 นำแบบประเมินจิตนวัตกรรมมาหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์ของแอลฟาตามวิธีของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยมีเกณฑ์

ความเชื่อมั่นต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.84 ถือว่ามีคุณภาพสามารถนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนเตรียมการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนดังนี้

1.1 เตรียมเอกสารการใช้รูปแบบการสอน ประกอบด้วย

1.1.1 คู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม

1.1.2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ประเมินผล ประกอบด้วย

1) แบบประเมินด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2) แบบประเมินด้านจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ปฐมนิเทศ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงแนวทางการเข้าร่วมกิจกรรม บทบาทของนักเรียน รวมทั้งสิทธิ์ในการถอนตัวระหว่างการทดลองโดยไม่กระทบต่อผลการเรียน

2. ขั้นตอนการทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต มีการดำเนินงาน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยทำการประเมินก่อนการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบประเมินด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า และแบบประเมินด้านจิตนวัตกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2 ดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. หลังเสร็จสิ้นการทดลอง ผู้วิจัยทำการประเมินนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบประเมินด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และแบบประเมินด้านจิตนวัตกรรม ชุดเดียวกับการประเมินก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที่
2. จิตนวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที่

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนเทิงวิทยาคม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนเป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และ 4) การวัดผลและประเมินผล

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบประเมินความคิดเห็น

2. กำหนดโครงสร้างของแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล

3. ร่างแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน เป็นแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย 4 ด้าน ๆ ละ 5 ข้อ รวม 20 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ และ 4) การวัดผลและประเมินผล

4. กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึงนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนฯ ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึงนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนฯ ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึงนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนฯ ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึงนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนฯ ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.01–1.50 หมายถึงนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนฯ ในระดับน้อยที่สุด

5. นำร่างแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนที่สร้างขึ้นเสนอประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาคุษภินิพนธ์ตรวจพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของการใช้ภาษา แล้วนำมาแก้ไขให้ถูกต้อง

6. นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอน และเกณฑ์การประเมินผลที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมิน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

7. หลังจากที่ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ได้ขอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามและนิยาม โดยใช้เกณฑ์ค่า IOC 0.60 ขึ้นไป โดยกำหนดเกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามปฏิบัติการ

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามปฏิบัติการ

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามปฏิบัติการ

8. นำแบบประเมินและเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/11 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 33 คน มาหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่น โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์ของแอลฟาตามวิธีของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยมีเกณฑ์ความเชื่อมั่นต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ถือว่ามีคุณภาพสามารถนำไปใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ระหว่างการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กับกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยให้นักเรียนสะท้อนความคิดเห็นภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผน

2. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ผลการสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละแผน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$$\frac{\sum x}{N} \text{ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด}$$

$$N \text{ แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด}$$

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\sum x \text{ แทน ผลรวมของคะแนน}$$

$$\sum x^2 \text{ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง 2}$$

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (นพพร ธนะชัยพันธ์, 2555)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องกับข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficeint) ของครอนบาค

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินวิจัย

n แทน จำนวนข้อในแบบประเมิน

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของค่าคะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบประเมินทั้งฉบับ

2.3 ค่าดัชนีประสิทธิผล

สูตรที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The effectiveness Index: E.I.)
(เฟซิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิณี, 2545, หน้า 31)

$$E. I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล

P_1 แทน ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน}) \times (\text{จำนวนคะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

3. สถิติอ้างอิง

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบค่าที (t-test Dependent)
(รัตนะ บัวสนธ์, 2554, หน้า 109)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

$(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของ D ยกกำลังสอง

$(\sum D^2)$ แทน ผลรวมของกำลังสองของ D

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 ผลการศึกษา สังเคราะห์ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นที่ 2 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ และแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์

ขั้นที่ 3 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

โดยมีรายละเอียดผลการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นที่ 1 ผลการศึกษา สังเคราะห์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ผู้วิจัยได้สังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการกรอบความคิดแบบเติบโต ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม โดยมีสาระสำคัญดังนี้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ มุ่งเน้นการสร้าง ความหมายผ่านทางประสบการณ์ การเรียนการสอนให้มีความสนใจกับประสบการณ์ตามสภาพจริง การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือทำ ที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่ รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี และประสบการณ์ของผู้เรียนจะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่แนวคิดใหม่

หลักการที่สำคัญในการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้ซึ่งมาจากแนวคิดที่เป็นรากฐานสำคัญ คือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky แบ่งเป็น 2 ประเภท มีรายละเอียด ดังนี้

1. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivist Theory) พื้นฐานมาจากแนวคิดของ Jean Piaget เชื่อว่าผู้เรียนต้องสร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา เชื่อว่าความรู้เกิดจากประสบการณ์ และกระบวนการในการสร้างความรู้ หรือเกิดจากการลงมือกระทำโดยผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการทางปัญญาที่เกิดขึ้นภายในด้วยตนเอง ครูผู้สอนไม่สามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับหรือขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดสถานะเสียสมดุลหรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดความสงสัย คือ สถานะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมไม่สามารถใช้ได้ หรือจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สู่สถานะสมดุลหรือโครงสร้างทางปัญญาใหม่ ด้วยการดูซึมหรือปรับโครงสร้างทางปัญญา การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ลงมือปฏิบัติ

ประสบการณ์เดิมและการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดูซึมและการปรับโครงสร้างทางปัญญา การเรียนรู้ควรเป็นองค์รวม เน้นสภาพจริงและสิ่งที่เป็นจริง

2. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivist Theory) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของ Lev Vygotsky ซึ่งเชื่อว่าวัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาของผู้เรียน โดยเชื่อว่าผู้ใหญ่ เช่น พ่อแม่ ครู เปรียบเสมือนท่อนำที่นำเครื่องมือวัฒนธรรมรวมทั้งภาษามาสู่ผู้เรียน ในการพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มของชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Learning Community) การเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกันมากกว่าการแยกผู้เรียนจากเพื่อนคนอื่น ๆ ครูผู้สอนช่วยส่งเสริม ช่วยกระตุ้นและเอื้ออำนวยสำหรับการเรียนรู้ ช่วยแนะนำเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา กระตุ้นให้ลงมือปฏิบัติงาน (ชาติชาย ม่วงปทุม, 2557; ทิศนา แหมมณี, 2557; สุมาลี ชัยเจริญ, 2557; ประสาท เนืองเฉลิม, 2558; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2564)

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การคิดเชิงออกแบบเป็นความคิดที่เป็นกระบวนการเป็นขั้นตอนในการทำงาน มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมหรือผลงาน โดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย เป็นการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหา ความรู้และการแก้ปัญหา การสำรวจวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความมั่นใจในความคิดผ่านกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ เน้นการเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สนับสนุนให้ตัดสินใจลงมือทำ และการกระตุ้นให้นักเรียน สร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ฤชงค์ ไกรจน์แสงรัตน์, 2559; สมโภชน์ พูลเขตกิจ, 2563; IDEO Toolkit, 2012, Online; Harvard GSE, 2014, Online; Cheri, 2015)

กรอบความคิดแบบเติบโต (Growth Mindset) กรอบความคิดแบบเติบโตเป็นมุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่า สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ทั้งทางสติปัญญา ทักษะ ความสามารถและบุคลิกภาพ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนานี้ สามารถเกิดขึ้นได้โดยอาศัยประสบการณ์ ความพยายาม การเรียนรู้ การฝึกฝนและสภาพแวดล้อมที่จะปรับปรุงพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยให้ความสำคัญที่กระบวนการมากกว่าผลลัพธ์ สามารถที่จะยอมรับกับความผิดหวัง และความล้มเหลว เรียนรู้จากความสำเร็จและความล้มเหลวแสวงหาโอกาสในการพัฒนาตนเองตลอดเวลา (ราชบัณฑิตยสถาน, 2556; ชนิดา รุ่งเรือง, 2559; นันทน์ภัส ลิ้มสันติธรรม, 2561; วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์, 2561; จุฬาลักษณ์ ทิพวัน, 2562; Murphy and Dweck, 2015, Online)

การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) การคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลการทำความเข้าใจที่เกิดจากการค้นหาวิธีการหรือแนวทางใหม่ เพื่อมาใช้ในกระบวนการผลิตหรือจัดทำสิ่งใหม่ที่เกิดประโยชน์ ต่อตนเองและสังคมที่เกิดจากการคิดค้นอย่างสร้างสรรค์ อย่างเป็นรูปธรรมจนได้เป็นชิ้นงานหรือแนวคิดใหม่ที่ทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น การคิดหาสิ่งใหม่ที่ดีกว่าเดิม หรือการคิดสิ่งใหม่ที่จะช่วยแก้ปัญหา การพัฒนาสิ่งใหม่หรือกระบวนการใหม่ที่มีคุณค่าที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มบุคคล หรือบุคคลจำนวนมากได้ดีกว่าสิ่งที่มีอยู่เดิม และเป็นความคิดที่ยังไม่มีใครคิดหรือทำมาก่อน (ปรีดา ยังสุขสถาพร, 2558; พูลพงษ์ พงษ์วิทยพานู, 2561, สื่อออนไลน์; มารุต พัฒนาผล, 2562; วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562ค; ศศิมา สุขสว่าง, 2563, สื่อออนไลน์; Weiss and Legrand, 2011; Robert, 2012)

จิตนวัตกรรม (Innovative Minds) หมายถึง การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้สิ่งใหม่ ทำสิ่งใหม่ ๆ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มองวิกฤติ เป็นโอกาสอย่างมี Growth Mindset หรือกระบวนการทางความคิดแบบเติบโต และมีความมุ่งมั่นพยายามทำให้สำเร็จ จิตนวัตกรรม กับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีความสัมพันธ์กัน โดยที่จิตนวัตกรรมเป็นจุดกำเนิดทำให้เกิดความต้องการพัฒนานวัตกรรม ความต้องการพัฒนานวัตกรรมทำให้เกิดการลงมือปฏิบัติการ สร้างสรรค์นวัตกรรม เมื่อปฏิบัติบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ จึงจะเกิดเป็นทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล, 2562ก; Horth and Buchner, 2009, Online; Wilma and Jonathan, 2015)

2. ผลการศึกษาหลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการสอน จากแนวคิดของนักการศึกษา ทิศนา ขัมมณี, 2557; ฤชงค์ ไรจน์แสงรัตน์, 2559; สมเจตน์ พันธุ์พรหม, 2560; สกฤตการ สังข์ทอง, 2562; Dick and Carey, 1985; Anderson, 1997; Austin, 1997; Joyce and Weil, 2000) ซึ่งนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอนในการศึกษาครั้งนี้ มีองค์ประกอบดังนี้

- 1) แนวคิดและหลักการ
- 2) วัตถุประสงค์
- 3) กิจกรรมการเรียนการสอน
- 4) การวัดและประเมินผล และ
- 5) ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ผลการศึกษาสภาพปัญหาความต้องการและแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอน โดยการสนทนากลุ่ม (Focus group Discussion) สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 7 คน เพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบการสอน ปรากฏผลดังนี้

1. สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมในปัจจุบัน มีดังนี้

1.1 ด้านผู้เรียน พบว่า นวัตกรรมเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนมีภาวะการเรียนรู้ที่ถดถอย (Learning Loss) มีปัญหาด้านทักษะวิทยาศาสตร์ ขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว ดิจิทัลเทคโนโลยีขาดความมุ่งมั่นในการเรียน ขาดแรงจูงใจ ดังนี้

“ความจริงแล้วในส่วนของนวัตกรรมเป็นสิ่งที่สำคัญ ทางโรงเรียนได้ให้ความสำคัญกับการสร้างนวัตกรรม โดยเปิดเป็นวิชาเลือก คำว่านวัตกรรม สำหรับเด็กหมายถึง สิ่งใหม่ ๆ ผลิตภัณฑ์หรือสิ่งประดิษฐ์ แต่ด้านการบริการหรือวิธีการ กระบวนการในมุมมองของเด็กเป็นเรื่องค่อนข้างยากสำหรับเด็กนักเรียน ม.ต้น”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 1, 5 มกราคม 2567

“ในสภาพจริง ๆ ในปัจจุบัน เราต้องยอมรับว่าผลกระทบจากโควิด-19 ที่ผ่านมากับสภาพที่เรากำลังพัฒนานักเรียนหลาย ๆ ด้านตามสมรรถนะ และกรอบแนวคิดตามแนว PISA สภาพจริง ๆ นักเรียนมีภาวะการเรียนรู้ที่ถดถอย Learning Loss ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างจะมีปัญหาหลาย ๆ ประการ”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 3, 5 มกราคม 2567

“ในปัจจุบันนักเรียนขาดความมุ่งมั่นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถ้านักเรียนมีความมุ่งมั่นจะทำให้ผลการเรียนดีขึ้น”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 4, 5 มกราคม 2567

“นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งรอบตัวเช่นเรื่องพืชใกล้ตัว เด็กจะไม่รู้จักและจะขาดแรงจูงใจในการเรียน ดิจิทัลเทคโนโลยี”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 5, 5 มกราคม 2567

1.2 ด้านสื่อเทคโนโลยี พบว่า สื่อมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนขาดความพร้อมของสื่อนวัตกรรม

“การใช้สื่อการเรียนการสอนก็มีผลสำคัญมากในการเรียนการสอน ถ้าครูใช้สื่อ การสอนที่ดึงดูดใจนักเรียนก็จะทำให้ผลการเรียนดี”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 2, 5 มกราคม 2567

“ในการจัดการเรียนการสอนครูควรใช้เทคโนโลยีและสิ่งรอบตัวเข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 6, 5 มกราคม 2567

“โรงเรียนรอบนอกยังขาดสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย ทำให้การเรียน การสอนยังไม่ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เท่าที่ควร ”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 7, 5 มกราคม 2567

1.3 ด้านครูผู้สอน พบว่า ขาดความพร้อมและความเชี่ยวชาญในการใช้สื่อ เทคโนโลยี มีการปรับกระบวนการทัศน์ สภาพความพร้อม ด้วยกรอบความคิดแบบเติบโต คำนึงถึงตัวชี้วัดตามแกนกลาง ผลสัมฤทธิ์ PISA

“ครูควรสร้างตัวอย่างที่หลากหลายให้นักเรียนได้เห็นวิธีการที่หลากหลาย ให้นักเรียนคิดจากตัวอย่างที่ให้หรือฐานความรู้เดิมเพื่อสร้างสิ่งใหม่ และสร้างนิสัยการไม่คัดลอก ผลงานแก่นักเรียน”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 1, 5 มกราคม 2567

“ให้บริบทแก่นักเรียน ให้เกิดการตระหนักรู้ เชื่อมโยงบูรณาการเรียนรู้ จากหลักสูตรหาโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากข้อมูลพื้นฐานและต่อยอดไปเป็นนวัตกรรม และส่งเสริมแรงจูงใจให้นักเรียน”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 3, 5 มกราคม 2567

1.4 ด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม พบว่าเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

“ความจริงแล้วในส่วนของนวัตกรรมเป็นสิ่งที่สำคัญ ทางโรงเรียนได้ให้ความสำคัญกับการสร้างนวัตกรรม โดยเปิดเป็นวิชาเลือก คำว่านวัตกรรม สำหรับเด็กหมายถึงสิ่งใหม่ ๆ ผลิตภัณฑ์หรือสิ่งประดิษฐ์ แต่ด้านการบริการหรือวิธีการ กระบวนการ ในมุมมองของเด็กเป็นเรื่องค่อนข้างยากสำหรับเด็กนักเรียน ม.ต้น”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 1, 5 มกราคม 2567

“สำหรับนักเรียน ม.ต้น การที่จะให้เด็กเข้าถึงนวัตกรรมและมีจิตนวัตกรรม จะต้องสร้างตัวอย่างที่หลากหลาย ให้เด็กเห็นนวัตกรรมหลายแบบ แต่ครูผู้สอนต้องให้เด็กไม่ให้คัดลอกผลงาน แต่ส่งเสริมให้เด็กคิดจากฐานความรู้เดิมให้แตกต่างจากเดิม”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 2, 5 มกราคม 2567

1.5 ด้านจิตนวัตกรรมของนักเรียน พบว่าเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ครูควรสร้างตัวอย่างที่หลากหลาย สร้างนิสัยไม่คัดลอกผลงาน สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียน โดยการออกแบบการสอนด้วยแนวคิดต่าง ๆ เช่น การส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดเชิงบวก การใช้แนวคิดเชิงออกแบบ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

“สำหรับนักเรียน ม.ต้น การที่จะให้เด็กเข้าถึงนวัตกรรมและมีจิตนวัตกรรม จะต้องสร้างตัวอย่างที่หลากหลาย ให้เด็กเห็นนวัตกรรมหลายแบบ แต่ครูผู้สอนต้องให้เด็กไม่ให้คัดลอกผลงาน แต่ส่งเสริมให้เด็กคิดจากฐานความรู้เดิมให้แตกต่างจากเดิม”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 2, 5 มกราคม 2567

“ในปัจจุบันนักเรียนขาดความมุ่งมั่นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถ้านักเรียนมีความมุ่งมั่นจะทำให้ผลการเรียนดีขึ้น”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 4, 5 มกราคม 2567

“ใช้ Positive Thinking และ Design Thinking ร่วมกับ Problem Based Learning มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน”

ผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนที่ 7, 5 มกราคม 2567

2. แนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

จากการสนทนากลุ่มครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้ร่วมสนทนากลุ่มได้เสนอ เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) ให้นักเรียนได้ตั้งคำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการวางแผน การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์
3. การจัดกิจกรรมแบบเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Hands-on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือทำ สำรวจ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
4. การออกแบบกิจกรรมหรือโจทย์ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา
5. การบูรณาการเรียนรู้นอกห้องเรียน ใช้ประเด็นทางสังคมที่กำลังเป็นที่สนใจหรือจัดกิจกรรมสหวิทยาการ เพื่อให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้จากหลายแขนงและมองปัญหาในมุมมองใหม่ ๆ

นอกจากนี้ผู้ร่วมสนทนากลุ่มได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ครูผู้สอนควรสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และตั้งคำถามด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การตั้งคำถามแบบเจาะลึก การตั้งคำถามเปิดกว้าง
2. ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดแบบนอกกรอบและความคิดสร้างสรรค์ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การระดมสมอง การเล่นเกมทางปัญญา
3. ครูผู้สอนควรให้โจทย์ปัญหาที่ท้าทายและเปิดโอกาสให้นักเรียนออกแบบวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. ครูผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่ส่งเสริมการคิดอย่างอิสระ และปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็น
5. ครูผู้สอนควรแนะนำเครื่องมือและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการทำชิ้นงานและแก้ปัญหา
6. ครูผู้สอนควรยกตัวอย่างบุคคลและนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ
7. ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้เกิดการหล่อหลอมและขยายความคิด
8. ครูผู้สอนควรใช้กิจกรรมเสริมหลักสูตร (จัดชุมนุม) พัฒนา ต่อยอดสิ่งที่มีในท้องถิ่น รวมทั้งการทำโครงการพัฒนาชุมชน ลงพื้นที่
9. ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการสร้างต้นแบบหรือผลงานสร้างสรรค์จริง
10. ครูผู้สอนควรสนับสนุนให้นักเรียนแสดงผลงานและรับฟังข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

ขั้นที่ 3 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการศึกษาเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลในการร่างรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ส่วนที่ 2 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ทำการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้

รายละเอียดผลการดำเนินการปรากฏดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลในการร่างรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปรากฏดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์หลักการของรูปแบบการสอน

ตาราง 6 แสดงผลการสังเคราะห์หลักการของรูปแบบการสอน

ฐานทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์	แนวคิดเชิงออกแบบ	กรอบความคิดแบบ เติบโต	ผลการสังเคราะห์ หลักการของ รูปแบบการสอน
1. ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง	การคิดเชิงออกแบบ เป็นความคิดที่เป็น	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ	ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการ
2. ผู้เรียนสร้างความรู้โดยการนำประสบการณ์เดิมมาสร้างความรู้ใหม่	กระบวนการ มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สร้างนวัตกรรมหรือผลงานโดยใช้ความรู้	ลักษณะหรือ คุณลักษณะของ ตนเองว่าสามารถ เปลี่ยนแปลงได้	สืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง
3. การเรียนรู้เป็นการลงมือปฏิบัติจริงเน้นสภาพจริงสิ่งที่จริง	หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย มีการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหา ความรู้และการแก้ปัญหา	ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย	ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีความพยายามมุ่งมั่น
4. การมีส่วนร่วมด้านสังคมมีความสำคัญในการเรียนรู้	ผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริม	ความพยายาม การเรียนรู้และฝึกฝน	โดยเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์เดิมมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ภายใต้ความเชื่อที่ว่า
5. การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์นอกโรงเรียนและในโรงเรียน	ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน	ความรู้ ความสามารถ ของตนเองสามารถ เปลี่ยนแปลงได้	

หลักการของรูปแบบการสอนสังเคราะห์ได้ดังนี้

ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหา

อย่างสร้างสรรค์ มีความพยายามมุ่งมั่น โดยเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์เดิม มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ภายใต้ความเชื่อที่ว่าความรู้ ความสามารถของตนสามารถเปลี่ยนแปลงได้

2. ผลการสังเคราะห์วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน

ตาราง 7 แสดงผลการสังเคราะห์วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน

แนวคิด เชิงออกแบบ	กรอบความคิด แบบเติบโต	ทักษะการคิด เชิงนวัตกรรม	จิตนวัตกรรม	ผลการสังเคราะห์ วัตถุประสงค์
การคิดเชิงออกแบบ เป็นความคิดที่เป็น กระบวนการ มีจุดประสงค์เพื่อให้ เกิดความคิด สร้างสรรค์สร้าง นวัตกรรมหรือ ผลงาน โดยใช้ ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย มีการทำงาน แบบร่วมมือ มุ่งเน้น การสืบเสาะหา ความรู้และ การแก้ปัญหา ผ่านกิจกรรมที่ให้ ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียน สร้างความคิดที่ หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและ ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ของผู้เรียน	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ ลักษณะหรือ คุณลักษณะของ ตนเองว่าสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย ความพยายาม การเรียนรู้และ ฝึกฝน	กระบวนการที่เกิดจาก การคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา ที่จากการคิดค้น อย่างสร้างสรรค์ เป็นชิ้นงานหรือแนวคิด ใหม่ที่ดีกว่าเดิม หรือ การพัฒนาสิ่งใหม่หรือ กระบวนการใหม่ และ เป็นความคิดที่ยังไม่มี ใครคิดหรือทำมาก่อน ประกอบด้วย 1. ความสามารถในการ การรับรู้ 2. ความสามารถในการ การสร้างแนวคิด 3. ความสามารถในการ การทดลอง 4. การร่วมมือกันในการ การสืบเสาะ 5. ความสามารถในการ การสะท้อนผล และ นำเสนอแนวคิด 6. ความสามารถในการ การประเมิน	การมีจิตใจ ใฝ่เรียนรู้สิ่งใหม่ ทำสิ่งใหม่ แก้ไข ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ อย่างมี กระบวนการทาง ความคิดแบบ เติบโต มีความ มุ่งมั่นพยายาม ทำให้สำเร็จ มีแรงจูงใจภายใน ทำให้เกิดการสร้าง นวัตกรรม ประกอบด้วย 1. การมีจิตใจ ใฝ่เรียนรู้ 2. ความอยากรู้ อยากเห็น 3. มีความพยายาม มุ่งมั่น 4. ความคิด สร้างสรรค์ 5. แก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์ 6. การสร้าง แรงบันดาลใจ	1. เพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรม โดย ให้ผู้เรียนสร้าง ความรู้ด้วย ตนเอง สืบเสาะหา ความรู้และ การแก้ปัญหา ผ่านกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ แก้ไข ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ 2. เพื่อส่งเสริม จิตนวัตกรรมโดย การสร้างแรง บันดาลใจให้ ผู้เรียนมีจิตใจ ใฝ่เรียนรู้ ความอยากรู้ อยากเห็น ความพยายาม มุ่งมั่น มีความคิด สร้างสรรค์ ร่วมมือกัน ในการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนปรากฏ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. เพื่อส่งเสริมจิตนวัตกรรมการเรียนการสอนโดยการสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็น มีความพยายามมุ่งมั่น มีความคิดสร้างสรรค์และร่วมมือกันในการเรียนรู้

3. ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน (LABSCI Model) ได้ขั้นตอนของรูปแบบการสอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) 2) ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining) 3) ขั้นระดมความคิด (Brainstorming) 4) ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up) 5) ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back) และ 6) ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)

ตาราง 8 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)

แนวคิดเชิงออกแบบ	กรอบความคิดแบบเติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	ผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน (LABSCI Model)
ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathy) เป็นการเข้าใจปัญหา นิยามปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหา เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมาย จุดประสงค์ในการออกแบบ และค้นหาข้อมูลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ ลักษณะหรือ คุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิดความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย ความพยายาม	เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบความสำเร็จในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและ จิตนวัตกรรมการ มีดังนี้	ขั้นที่ 1. ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหา เรื่องที่จะศึกษาร่วมกับ ประสพการณ์เดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูล

ตาราง 8 (ต่อ)

แนวคิดเชิงออกแบบ	กรอบความคิด แบบเติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	ผลการสังเคราะห์ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (LABSCI Model)
ในการทำงาน และเป็นคนพบปัญหาและ การแก้ปัญหาจาก แหล่งข้อมูล มีการร่วมกัน ทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยน เรียนรู้ หรือนำตนเองเข้าไป ทำกิจกรรมใหม่ ๆ เพื่อสร้างประสบการณ์		1. การจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหา ความรู้ (Inquiry- based Learning) ให้นักเรียนได้ตั้ง คำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุป องค์ความรู้ด้วย ตนเอง 2. การใช้โครงงาน วิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึก การวางแผน การแก้ปัญหา และ ความคิดสร้างสรรค์ 3. การจัดกิจกรรม แบบเรียนรู้จาก การปฏิบัติ (Hands- on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือ ทำ สำรวจและค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง	เพื่อสร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมการทำงาน ร่วมกัน

ตาราง 8 (ต่อ)

แนวคิดเชิงออกแบบ	กรอบความคิด แบบเติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	ผลการสังเคราะห์ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (LABSCI Model)
		4. การออกแบบ กิจกรรมหรือโจทย์ ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้ นักเรียนได้แสดง ความคิดสร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหา 5. การบูรณาการ การเรียนรู้สู่เต็ม ศึกษา ใช้ประเด็น ทางสังคมที่กำลังเป็น ที่สนใจ หรือจัด กิจกรรมสหวิทยาการ เพื่อให้นักเรียนได้ บูรณาการความรู้ จากหลายแขนงและ มองปัญหา ในมุมมองใหม่ ๆ	

3.2 ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)

ตาราง 9 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)

แนวคิดเชิงออกแบบ	กรอบความคิดแบบ เติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	ผลการสังเคราะห์ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (LABSCI Model)
ขั้นที่ 2 การกำหนด ปัญหา (Define Problems) เป็นการนำ ข้อมูลสารสนเทศที่ได้ จากการศึกษาในชั้น แรกมาใช้ประโยชน์ มี การวิเคราะห์และ สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อ กำหนดปัญหาหลัก ร่วมกันหาข้อสรุป เกี่ยวกับสถานการณ์ ปัญหาที่สามารถลง มือปฏิบัติได้จริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ ในการทำความเข้าใจใน สภาพปัญหา ที่เกิดขึ้นในการทำงาน ผลการวิเคราะห์ต้อง เน้นปัญหาของผู้ใช้ เป็นสำคัญ	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ ลักษณะหรือ คุณลักษณะของ ตนเองว่าสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย ความพยายาม การเรียนรู้และฝึกฝน	เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบ ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม มีดังนี้ 1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (Inquiry-based Learning) ให้ นักเรียนได้ตั้งคำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง 2. การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการเรียนรู้เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกการวางแผน การแก้ปัญหา และความคิด สร้างสรรค์ 3. การจัดกิจกรรมแบบเรียนรู้จากการ ปฏิบัติ (Hands-on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือทำ สำรวจ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 4. การออกแบบกิจกรรมหรือโจทย์ ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้นักเรียนได้แสดง ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา 5. การบูรณาการเรียนรู้อะเต็ม ศึกษา ใช้ประเด็นทางสังคมที่กำลัง เป็นที่สนใจ หรือจัดกิจกรรม สหวิทยาการเพื่อให้นักเรียนได้ บูรณาการความรู้จากหลายแขนงและ มองปัญหาในมุมมองใหม่ ๆ	ขั้นที่ 2. ขั้นกำหนด ปัญหา (Ascertraining) ผู้เรียนร่วมกันศึกษา วิเคราะห์เกี่ยวกับ สถานการณ์ปัญหา เพื่อร่วมกันนำมาเป็น ข้อมูลในการกำหนด ปัญหาเพื่อนำมาเป็น ข้อมูล ที่สามารถลง มือปฏิบัติได้จริงและ ร่วมกันหาข้อสรุป ด้วยความพยายาม มุ่งมั่น

3.3 ชั้นระดมความคิด (Brainstorming)

ตาราง 10 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ชั้นระดมความคิด (Brainstorming)

แนวคิดเชิง ออกแบบ	กรอบความคิดแบบ เติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (LABSCI Model)
ขั้นที่ 3 ขั้นสร้าง ความคิด (Ideate) เป็นการทำงาน ร่วมกันระดมสมอง เพื่อหาแนวคิดที่ หลากหลาย เพื่อหา วิธีการแก้ปัญหาใหม่ ต้องคิดหา ทางเลือกที่มี ความหลากหลาย ผ่านมุมมองต่าง ๆ ในการสร้างชิ้นงาน หรือกระบวนการ โดยการแลกเปลี่ยน เรียนรู้และร่วมกัน ตัดสินใจเลือก แนวคิดที่ดีที่สุด หลังจากนั้นร่วมกัน วางแผนงาน เพื่อนำไปปฏิบัติ ในขั้นต่อไป	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ ลักษณะหรือ คุณลักษณะของ ตนเองว่าสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย ความพยายาม การเรียนรู้และฝึกฝน	เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบ ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมมีดังนี้ 1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (Inquiry-based Learning) ให้นักเรียนได้ตั้งคำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุปองค์ความรู้ ด้วยตนเอง 2. การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการ เรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึก การวางแผน การแก้ปัญหา และ ความคิดสร้างสรรค์ 3. การจัดกิจกรรมแบบเรียนรู้จาก การปฏิบัติ (Hands-on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือทำ สำรวจและ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 4. การออกแบบกิจกรรมหรือโจทย์ ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้นักเรียนได้แสดง ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา 5. การบูรณาการเรียนรู้ สะเต็มศึกษา ใช้ประเด็นทางสังคมที่ กำลังเป็นที่สนใจ หรือจัดกิจกรรมสห วิทยาการเพื่อให้นักเรียนได้บูรณา การความรู้จากหลายแขนงและมอง ปัญหาในมุมมองใหม่ ๆ	ขั้นที่ 3. ชั้นระดม ความคิด (Brainstorming) ผู้สอนส่งเสริมทักษะและ ความสามารถ ในการแก้ปัญหาของ ผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนร่วมกัน ระดมสมองในการ แสวงหาและนำเสนอ วิธีต่าง ๆ ที่สามารถ นำมาแก้ไขปัญหาได้ เพื่อสร้างความคิด ที่หลากหลาย มีการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาและ ร่วมกันตัดสินใจ เพื่อหา แนวทางที่ดีที่สุด

3.4 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)

ตาราง 11 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)

แนวคิดเชิง ออกแบบ	กรอบความคิด แบบเติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	กิจกรรม การเรียนการสอน (LABSCI Model)
ขั้นที่ 4 การสร้าง ต้นแบบ (Prototype) หลังจากที่ได้แนวทาง ในการแก้ปัญหา ทำให้เห็นทางเลือก ในการแก้ปัญหา และตัดสินใจ เลือกทางเลือก ที่เหมาะสม เพื่อนำมาสร้าง ชิ้นงานที่จำลองจาก การคิดและออกแบบ ในช่วงต้นของการ พัฒนาชิ้นงานที่เป็น ส่วนประกอบของ ความคิด และนำไป ทดลองและ ตรวจสอบแนวคิด จากการปฏิบัติที่มี การกระทำซ้ำ อาศัย การลองผิดลองถูก ทดลองและปรับปรุง ต่อไป	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ ลักษณะหรือ คุณลักษณะของ ตนเองว่าสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย ความพยายาม การเรียนรู้และ ฝึกฝน	เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบ ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมมีดังนี้ 1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (Inquiry-based Learning) ให้นักเรียนได้ตั้งคำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุปองค์ความรู้ด้วย ตนเอง 2. การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการ เรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการ วางแผน การแก้ปัญหา และความคิด สร้างสรรค์ 3. การจัดกิจกรรมแบบเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Hands-on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือทำ สำรวจและ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 4. การออกแบบกิจกรรมหรือโจทย์ ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้นักเรียนได้แสดง ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา 5. การบูรณาการเรียนรู้อะเต็ม ศึกษา ใช้ประเด็นทางสังคมที่กำลัง เป็นที่สนใจ หรือจัดกิจกรรมสห วิทยาการเพื่อให้นักเรียนได้บูรณา การความรู้จากหลายแขนงและมอง ปัญหาในมุมมองใหม่ ๆ	ขั้นที่ 4. ขั้นสร้างสรรค์ ชิ้นงาน (Setting Up) ผู้เรียนร่วมกันเลือก แนวทางหรือวิธีการ แก้ปัญหาที่ เหมาะสมเพื่อนำมา สร้างแบบจำลอง จากการคิดและจาก การออกแบบหรือ สร้างชิ้นงาน เพื่อ ตรวจสอบแนวคิด ที่ได้ แล้วนำไป ทดลองและ ด้วยความพยายาม มุ่งมั่น เพื่อให้งาน บรรลุผลสำเร็จ

3.5 ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)

ตาราง 12 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)

แนวคิดเชิง ออกแบบ	กรอบความคิด แบบเติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	กิจกรรมการเรียน การสอน (LABSCI Model)
ขั้นที่ 5 ขั้นการรับ ผลสะท้อนกลับและ ปรับขยาย (Get Feedback and Improve Expansion) แต่ละกลุ่มนำเสนอ วิธีการแก้ปัญหา ให้กับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อรับผลสะท้อน กลับ และค้นหา วิธีการแก้ปัญหา ที่ดีที่สุดตามผล สะท้อนกลับที่ได้รับ การแนะนำ	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ ลักษณะหรือ คุณลักษณะของ ตนเองว่าสามารถ เปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย ความพยายาม การเรียนรู้และ ฝึกฝน	เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบ ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมมีดังนี้ 1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (Inquiry-based Learning) ให้นักเรียนได้ตั้งคำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุปองค์ความรู้ ด้วยตนเอง 2. การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการเรียนรู้เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกการวางแผน การแก้ปัญหา และความคิด สร้างสรรค์ 3. การจัดกิจกรรมแบบเรียนรู้จาก การปฏิบัติ (Hands-on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือทำ สำรวจและค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง 4. การออกแบบกิจกรรมหรือโจทย์ ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้นักเรียนได้แสดง ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา 5. การบูรณาการการเรียนรู้สู่ระดับ ใช้ประเด็นทางสังคมที่กำลังเป็นที่ สนใจ หรือจัดกิจกรรมสหวิทยาการ เพื่อให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้ จากหลายแขนงและมองปัญหา ในมุมมองใหม่ ๆ	ขั้นที่ 5. ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back) ผู้เรียนร่วมกัน นำเสนอวิธีแก้ปัญหา แบบจำลองหรือ ต้นแบบชิ้นงาน เพื่อรับผลการสะท้อน กลับผลงานเพื่อนำไป สู่การแก้ไขปัญห อย่างสร้างสรรค์และ ค้นหาวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุด ตามผลสะท้อนกลับที่ ได้รับการแนะนำด้วย ความพยายามมุ่งมั่น

3.6 ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)

ตาราง 13 แสดงผลการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)

แนวคิดเชิง ออกแบบ	กรอบความคิด แบบเติบโต	ผลการสนทนากลุ่ม	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (LABSCI Model)
ขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบ (Test) เป็นกระบวนการกระทำซ้ำเกี่ยวกับการทดสอบ ประเมินผล การทดลองใช้ ชิ้นงาน การทดสอบ ชิ้นงานเป็นโอกาสที่ทำให้เกิดการเรียนรู้กับวิธีการแก้ปัญหา และร่วมกันสะท้อนผล เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงผลงานให้เหมาะสมและดียิ่งขึ้น	มุมมองความคิด ความเชื่อที่มีต่อ ลักษณะหรือ คุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัย ความพยายาม การเรียนรู้และฝึกฝน	เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบ ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการมีดังนี้ 1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) ให้นักเรียนได้ตั้งคำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง 2. การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึก การวางแผน การแก้ปัญหา และ ความคิดสร้างสรรค์ 3. การจัดกิจกรรมแบบเรียนรู้ จากการปฏิบัติ (Hands-on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือทำ สำรวจและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 4. การออกแบบกิจกรรมหรือโจทย์ ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้นักเรียนได้แสดง ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา 5. การบูรณาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ศึกษา ใช้ประเด็นทางสังคมที่กำลัง เป็นที่สนใจ หรือจัดกิจกรรม สหวิทยาการเพื่อให้นักเรียนได้บูรณา การความรู้จากหลายแขนง และมองปัญหาในมุมมองใหม่ ๆ	ขั้นที่ 6. ขั้นทดสอบ และประเมินผล (Identifying) ผู้เรียนร่วมกันทดสอบ ประเมินผล ทดลองใช้ ชิ้นงาน ร่วมกันเรียนรู้ แก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ผู้สอนส่งเสริม ความพยายามมุ่งมั่น ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และ ปรับปรุงผลงานให้ เหมาะสมและให้ดีขึ้น

จากการสังเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (LABSCI Model) สรุปขั้นตอนได้ดังนี้

3.1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)

ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหาเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับประสบการณ์เดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน

3.2 ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)

ผู้เรียนร่วมกันศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อร่วมกันนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดปัญหาเพื่อนำมาเป็นข้อมูล ที่สามารถลงมือปฏิบัติได้จริงและร่วมกันหาข้อสรุปด้วยความพยายามมุ่งมั่น

3.3 ขั้นระดมความคิด (Brainstorming)

ผู้สอนส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองในการแสวงหาและนำเสนอวิธีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาได้ เพื่อสร้างความคิดที่หลากหลายมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาและร่วมกันตัดสินใจ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด

3.4 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)

ผู้เรียนร่วมกันเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองจากการคิดและการออกแบบหรือสร้างชิ้นงาน เพื่อตรวจสอบแนวคิดที่ได้แล้วนำไปทดลองและด้วยความพยายามมุ่งมั่น เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จ

3.5 ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)

ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอวิธีแก้ปัญหา แบบจำลองหรือต้นแบบชิ้นงานเพื่อรับผลการสะท้อนกลับผลงานเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ ด้วยความพยายามมุ่งมั่น

3.6 ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)

ผู้เรียนร่วมกันทดสอบประเมินผล ทดลองใช้ชิ้นงาน ร่วมกันเรียนรู้แก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ ผู้สอนส่งเสริมความพยายามมุ่งมั่น ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงผลงานให้เหมาะสมและให้ดียิ่งขึ้น

4. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการดำเนินการครอบคลุมทั้งการวัดผลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนดังนี้

4.1 ก่อนเรียนประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วัดความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนและประเมินจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยแบบประเมินจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

4.2 ระหว่างเรียน ได้ดำเนินการวัดผลและประเมินผลทั้งในด้านความรู้พื้นฐานของนักเรียนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และด้านจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบแบบประเมิน และแบบสังเกตพฤติกรรม การสะท้อนคิด (โดยครู นักเรียน)

4.3 หลังเรียนประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมวัดความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนและประเมินจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยแบบประเมินจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

5. ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้

5.1 บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน

ตาราง 14 แสดงปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน

กิจกรรม		
การเรียนรู้การสอน (LABSCI Model)	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
1. ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา โดยให้ผู้เรียนศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ได้แก่ บ่อเลี้ยงกุ้งในอำเภอเทิง - ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหา - สร้างแรงบันดาลใจ - ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน	- ร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา - กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับประสบการณ์เดิม - ทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้าน - แสดงความคิดเห็น/ความรู้สึกต่อปัญหา
2. ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)	- กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา - สังเกต รับฟังความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียน	- ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา - บันทึกข้อสรุปของปัญหาที่ได้กำหนดร่วมกัน
3. ขั้นระดมความคิด (Brainstorming)	- ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย	- ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความคิดที่หลากหลาย - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิดที่ดีที่สุด - ร่วมกันวางแผนเพื่อนำไปปฏิบัติ

ตาราง 14 (ต่อ)

กิจกรรม		
การเรียนรู้การสอน (LABSCI Model)	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
4. ขั้นสร้างสรรค์ ชิ้นงาน (Setting Up)	- ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกัน ตัดสินใจภายในกลุ่ม - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ ผู้เรียนเมื่อมีข้อสงสัย - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำการ ออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วย ตนเอง - ให้กำลังใจผู้เรียนในการทำ ออกแบบและสร้างชิ้นงาน	ผู้เรียนนำแนวทางในการ แก้ปัญหาและเลือกวิธี ที่เหมาะสมเพื่อออกแบบ และสร้างชิ้นงาน
5. ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลงาน และความคิด - ร่วมสะท้อนผลงานและความคิด ของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการ ปรับปรุงแก้ไข	- ผู้เรียนสะท้อนผลงานและ ความคิดเพื่อนำไปสู่การแก้ไข ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ - นำผลการสะท้อนกลับมา ปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานตาม คำแนะนำด้วยความพยายาม มุ่งมั่น
6. ขั้นทดสอบและ ประเมินผล (Identifying)	ดำเนินการประเมินผลและทดลอง ใช้ชิ้นงานของผู้เรียนถูกแก้ไขเสร็จ สมบูรณ์แล้ว	ผู้เรียนทดลองใช้ชิ้นงานด้วย ความพยายามมุ่งมั่น เพื่อแก้ไข ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5.2 สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

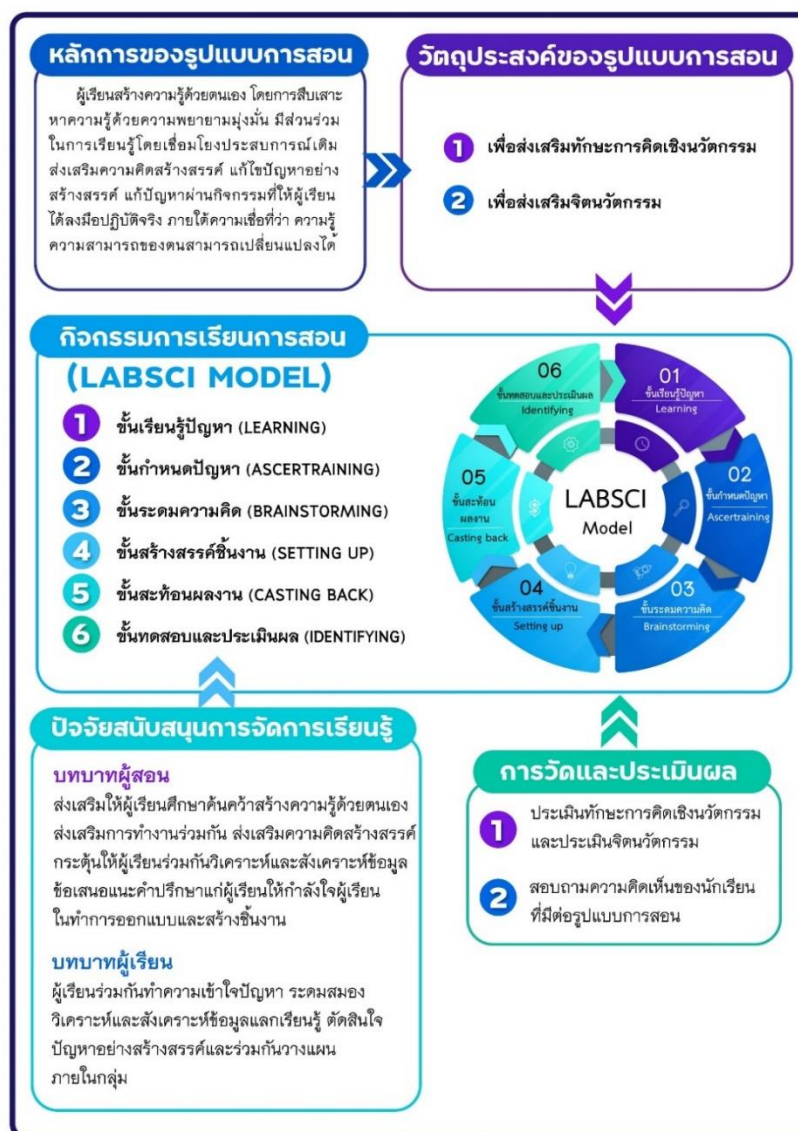
5.2.1 สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมการทดลอง

5.2.2 แหล่งเรียนรู้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

5.2.3 บ่อเลี้ยงกุ้งในอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย/สอบถามผู้เลี้ยงกุ้งในพื้นที่

ที่ไปสำรวจ

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ร่างแบบรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ
ดังนี้



ภาพ 6 ร่างรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ

ส่วนที่ 2 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ทำการประเมิน

ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ นำมาหาค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้
ของรูปแบบการสอน ดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอน
โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้าง
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น (n = 5)

รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
1. หลักการของรูปแบบการสอน						
1.1 หลักการของรูปแบบนำไปสู่การเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม	4.60	0.55	มากที่สุด	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 หลักการของรูปแบบมีความสัมพันธ์กับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการสอน	4.40	0.89	มาก	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 หลักการของรูปแบบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.40	0.89	มาก	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 หลักการของรูปแบบมีความเชื่อมโยงกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของรูปแบบการสอน	4.40	0.89	มาก	4.40	0.89	มาก
1.5 หลักการของรูปแบบเรียบเรียงลำดับอย่างเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.40	0.89	มาก	4.40	0.89	มาก
เฉลี่ยรวม	4.44	0.77	มาก	4.52	0.65	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน						
2.1 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 วัตถุประสงค์มุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	4.80	0.45	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
		$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย	$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย
2.3	วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถวัดและประเมินผล ด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรม	4.60	0.89	มากที่สุด	4.60	0.89	มากที่สุด
2.4	วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถแสดงที่เกิดในตัวผู้เรียน ได้	4.80	0.45	มากที่สุด	4.60	0.89	มากที่สุด
2.5	วัตถุประสงค์มีความเหมาะสมกับ การจัดการเรียนรู้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.76	0.52	มากที่สุด	4.76	0.60	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน							
3.1	ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) มีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3	ขั้นระดมความคิด (Brainstorming)	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4	ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5	ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.6	ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.7	กิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนสร้าง องค์ความรู้ให้และส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง	5.00	0.00	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
3.8	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ทักษะการคิดและความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.9	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียน สะท้อนคิดจากการปฏิบัติจริง	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
		$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย	$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย
3.10	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		5.00	0.00	มากที่สุด	4.98	0.14	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผล							
4.1	มีเกณฑ์การวัดและประเมินผล ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและ จิตนวัตกรรม ได้อย่างเหมาะสม และครบทุกด้าน	4.40	0.89	มาก	4.20	0.84	มาก
4.2	การวัดและประเมินผล มีความชัดเจนและครอบคลุม วัตถุประสงค์	4.80	0.45	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3	การวัดและประเมินผล มีความหลากหลายเหมาะสม กับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4	การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ	4.60	0.55	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5	ผลการประเมินผลสามารถ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุง แก้ไขและต่อยอดได้	4.60	0.55	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.64	0.57	มาก	4.68	0.56	มากที่สุด
5. ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้							
5.1	ปัจจัยสนับสนุนการจัดการ เรียนรู้มีความสอดคล้องกับ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้	4.40	0.89	มาก	4.40	0.89	มาก
5.2	ปัจจัยสนับสนุนการจัดการ เรียนรู้มีความสอดคล้องกับ การวัดและประเมินผล	4.40	0.89	มาก	3.80	0.84	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ความเป็นไปได้			
		$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย	$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย
5.3	บทบาทผู้สอนมีความเหมาะสมสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	4.80	0.45	มากที่สุด	4.60	0.89	มากที่สุด
5.4	บทบาทผู้เรียนมีความเหมาะสมสอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	4.80	0.45	มากที่สุด	4.60	0.89	มากที่สุด
5.5	ความเป็นไปได้ของผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนมีความเป็นไปได้จริงและสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	4.60	0.55	มากที่สุด	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.60	0.65	มากที่สุด	4.40	0.82	มาก
เฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.74	0.55	มากที่สุด	4.72	0.58	มากที่สุด

จากตาราง พบว่า รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.55) และผลการประเมินความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.58) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในรายองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้อันดับสูงสุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีผลประเมินในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และ ($\bar{X} = 4.98$, S.D. = 0.14) ตามลำดับ

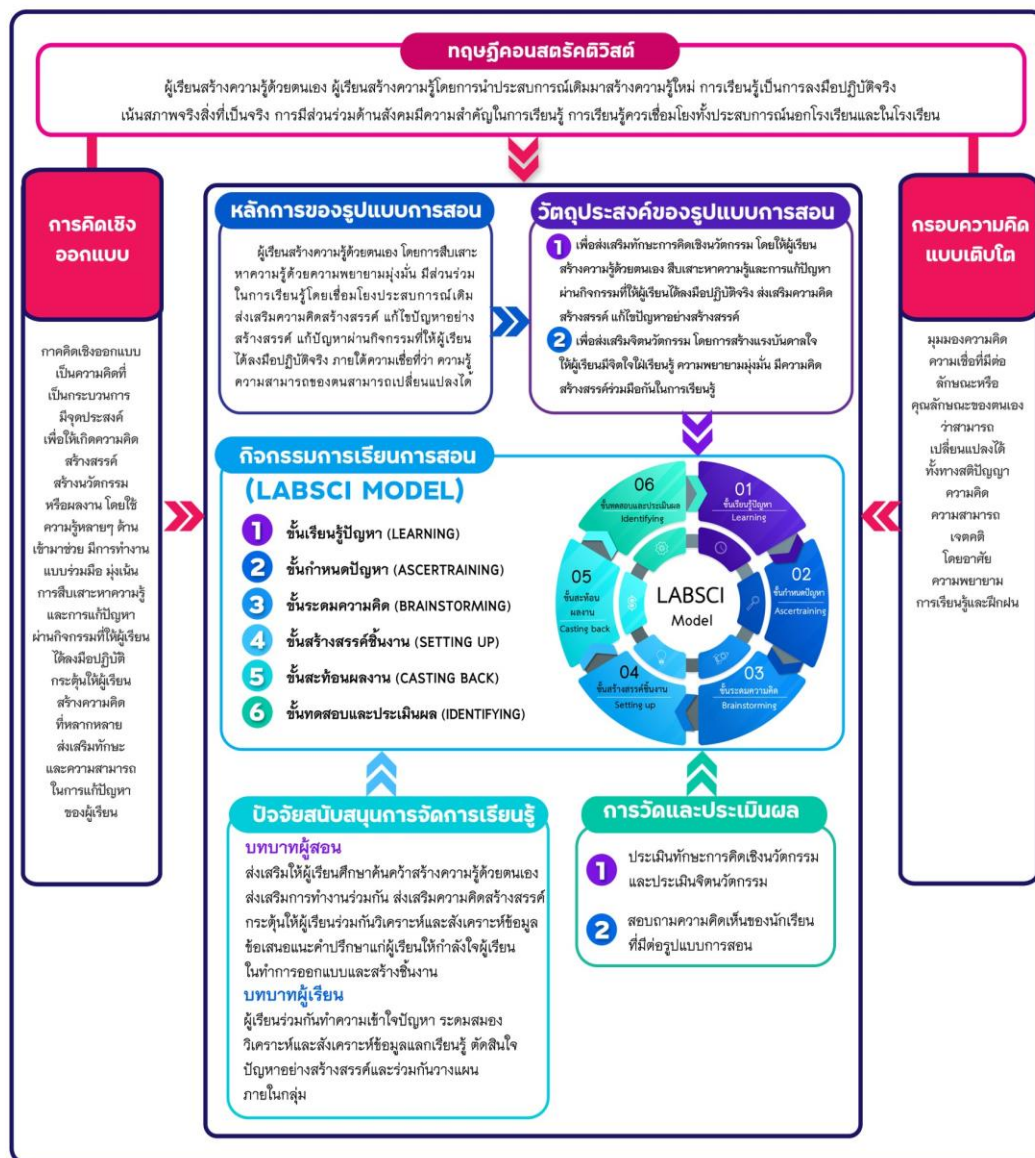
ส่วนองค์ประกอบของรูปแบบที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่ำกว่าด้านอื่น คือ หลักการของรูปแบบ โดยมีผลประเมินในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.77) และระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.65) ตามลำดับ

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

ตาราง 16 แสดงข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ

ข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ	การปรับปรุง
ควรเพิ่มหลักการของรูปแบบการสอนให้ชัดเจนและพิจารณาให้สอดคล้องกับหลักการทฤษฎีที่ยึดถือ	ได้ปรับปรุงหลักการของรูปแบบการสอน ดังนี้ ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสืบเสาะหาความรู้และ การแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีความพยายาม มุ่งมั่น โดยเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์เดิม มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ภายใต้ความเชื่อที่ว่าความรู้ ความสามารถของตนสามารถ เปลี่ยนแปลงได้
ควรปรับหัวข้อ บัณฑิตสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ เพิ่มบทบาทครู บทบาทนักเรียน ให้เป็นอย่างไร	ได้ปรับปรุงหัวข้อ บัณฑิตสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ เพิ่มบทบาทครู บทบาทนักเรียน ดังนี้ 1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา 2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหา 3. สร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน 4. กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนด ปัญหา สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน 5. ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียน 6. ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกัน ตัดสินใจภายในกลุ่ม 7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย 8. ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อมีข้อสงสัย 9. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำการออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง 10. ให้กำลังใจผู้เรียนในทำการออกแบบและสร้างชิ้นงาน 11. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลงานและความคิด 12. ร่วมสะท้อนผลงานและความคิดของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงแก้ไข 13. ดำเนินการประเมินผลและทดลองใช้ชิ้นงานของผู้เรียนถูกแก้ไข เสร็จสมบูรณ์แล้ว

จากข้อเสนอแนะข้างต้น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้



ตาราง 17 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด
เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (n = 5)

รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย	$\bar{X}$	S.D.	แปล ความ หมาย
1. คำแนะนำคู่มือการใช้รูปแบบการสอน มีความชัดเจน เหมาะสม ใช้ภาษา ที่เข้าใจง่าย และสามารถนำรูปแบบ การเรียนรู้ไปใช้ได้	4.80	0.45	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
3. บทบาทผู้สอนบทบาทผู้เรียน มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและเหมาะสม กับการปฏิบัติจริง	4.80	0.45	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
4. กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและเหมาะสม กับการปฏิบัติจริง	4.80	0.45	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจน สะดวกต่อการวัดและประเมินผล	4.40	0.89	มาก	4.40	0.89	มาก
6. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นลำดับ ขั้นตอน นำไปใช้ได้จริง	4.64	0.56	มากที่สุด	4.66	0.52	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.67	0.47	มากที่สุด	4.74	0.46	มากที่สุด

จากตาราง 17 พบว่า คู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
กรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับ
มากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.47) และผลการประเมินความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด
($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.46) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในรายองค์ประกอบ พบว่า

องค์ประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้ สูงที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีผลประเมินในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ตามลำดับ

ส่วนองค์ประกอบของคู่มือการใช้รูปแบบที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ต่ำกว่าด้านอื่น คือ แนวทางการวัดผลและประเมินผล โดยมีผลประเมินในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.89) และ ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.89) ตามลำดับ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

ตาราง 18 แสดงข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ

ข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ	การปรับปรุง
ปรับหัวข้อ ชั้นการสอน ชั้นที่ 2 ชั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining) ให้ทำ อย่างไร โดยควรเพิ่ม ขั้นตอนให้ชัดเจน	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิพากษ์เพื่อระบุประเด็นปัญหา เพื่อนำไปสู่การออกแบบการทดลองเกี่ยวกับการทดสอบความเป็นกรด-เบสของสาร ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ (พืชชนิดไหนใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบส มีสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์) 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพืชที่มีสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์ ใช้ทดสอบ ความเป็นกรด-เบส 3. ครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกันวิเคราะห์และร่วมสืบค้นข้อมูล ด้วยความพยายามมุ่งมั่น 4. นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นลงในสมุดบันทึกผล 5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสืบค้นหน้าชั้นเรียน 6. จากผลการสืบค้นที่ได้ นักเรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการสอน
ปรากฏผลดังตาราง 19

**ตาราง 19 แสดงผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ
ร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
และจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ค่าดัชนี
		ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน	ประสิทธิผล (E.I.) แปลผล
33	30	650	934	0.8352

จากตาราง 19 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
และจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คะแนนเต็มก่อนเรียน 30คะแนน
เมื่อดำเนินการโดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.8352 แสดงว่า นักเรียนมีคะแนน
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม จากการเรียนด้วยรูปแบบการสอนเพิ่มขึ้น
0.8352 หรือคิดเป็นร้อยละ 83.52

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ กรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน
ด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้น

ตาราง 20 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน			<i>t</i>	<i>P</i> [*]
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล		
1. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท	2.67	0.54	ปานกลาง	4.30	0.64	มาก	17.98	.00
2. ความสามารถในการสร้างแนวคิด	2.76	0.65	ปานกลาง	4.40	0.59	มาก	15.68	.00
3. การร่วมมือกันในการสืบเสาะ	2.91	0.58	ปานกลาง	4.30	0.55	มาก	15.90	.00
4. ความสามารถในการทดลอง	2.78	0.62	ปานกลาง	4.33	0.65	มาก	15.02	.00
5. ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด	2.76	0.66	ปานกลาง	4.48	0.60	มาก	19.35	.00
6. ความสามารถในการประเมิน	2.75	0.68	ปานกลาง	4.55	0.57	มากที่สุด	16.21	.00
ภาพรวม	2.77	0.63	ปานกลาง	4.38	0.61	มาก	29.75	.00

หมายเหตุ: $p^* < 0.0$

จากตาราง 20 พบว่า ค่าเฉลี่ยทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต หลังเรียนเท่ากับ 4.38 ก่อนเรียนเท่ากับ 2.77 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (*t*-Test) ได้ค่าที่เท่ากับ 29.75 และ $p^* < 0.0$ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบจิตนวัตกรรมการของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 21 แสดงผลการเปรียบเทียบจิตนวัตกรรมการของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	ก่อนเรียน		แปลผล	หลังเรียน		แปลผล	t	P*
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.			
1. มีจิตใจใฝ่เรียนรู้	2.64	0.60	ปานกลาง	4.12	0.70	มาก	14.37	.00
2. ความอยากรู้อยากเห็น	2.81	0.60	ปานกลาง	4.22	0.66	มาก	17.74	.00
3. มีความพยายามมุ่งมั่น	2.80	0.64	ปานกลาง	4.23	0.69	มาก	15.25	.00
4. ความคิดสร้างสรรค์	2.63	0.68	ปานกลาง	4.15	0.82	มาก	13.48	.00
5. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	2.70	0.63	ปานกลาง	4.16	0.72	มาก	15.49	.00
6. การสร้างแรงบันดาลใจ	2.73	0.64	ปานกลาง	4.22	0.67	มากที่สุด	15.63	.00
ภาพรวม	2.70	0.64	ปานกลาง	4.19	0.71	มาก	19.81	.00

หมายเหตุ: $p^* < 0.05$

จากตาราง 21 พบว่า ค่าเฉลี่ยจิตนวัตกรรมการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตหลังเรียนเท่ากับ 4.19 ก่อนเรียนเท่ากับ 2.70 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-Test) ได้ค่าที่เท่ากับ 19.81 และ $p^* < 0.0$ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิด

เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต มีจิตนวัตกรรมการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินผลการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังตาราง 22

ตาราง 22 แสดงผลประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
1.1 เรื่องที่เรียนทำมีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.42	0.61	มาก
1.2 เรื่องที่เรียนมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.45	0.62	มาก
1.3 เรื่องที่เรียนช่วยให้ได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4.39	0.61	มาก
1.4 เรื่องที่เรียนทำให้อยากเรียนมากขึ้น	4.30	0.64	มาก
1.5 เรื่องที่เรียนมีความหลากหลาย	4.55	0.62	มากที่สุด
ภาพรวม	4.42	0.62	มาก
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 กิจกรรมต่าง ๆ มีขั้นตอนที่ชัดเจน	4.48	0.51	มาก
2.2 กิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับเรื่องที่ครูสอน	4.55	0.51	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้รู้และเข้าใจเรื่องที่ครูสอนมากขึ้น	4.52	0.57	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้ได้คิดวิเคราะห์และนำไปแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4.61	0.50	มากที่สุด

ตาราง 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2.5 กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมาได้	4.67	0.48	มากที่สุด
2.6 กิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ได้ฝึกฝนการทำงานกลุ่ม	4.73	0.45	มากที่สุด
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	4.55	0.51	มากที่สุด
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีมุมมองความคิดที่หลากหลาย	4.55	0.56	มากที่สุด
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการท้าทายความสามารถ	4.76	0.44	มากที่สุด
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติจริง	4.67	0.48	มากที่สุด
ภาพรวม	4.61	0.50	มากที่สุด
3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
3.1 เปิดโอกาสให้ได้ทำงานร่วมกัน	4.58	0.50	มากที่สุด
3.2 เปิดโอกาสให้ได้ฝึกคิดอย่างสร้างสรรค์	4.61	0.50	มากที่สุด
3.3 เปิดโอกาสให้ได้ลงมือปฏิบัติจริง	4.64	0.49	มากที่สุด
3.4 เปิดโอกาสให้ได้ทำกิจกรรมอย่างอิสระ	4.52	0.62	มากที่สุด
3.5 บรรยากาศในห้องเรียนทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	4.58	0.50	มากที่สุด
ภาพรวม	4.58	0.52	มากที่สุด
4. การวัดผลและประเมินผล			
4.1 การให้คะแนนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.36	0.55	มาก
4.2 มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสม	4.36	0.55	มาก
4.3 การตรวจงานต่าง ๆ ช่วยให้ผู้สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้	4.45	0.56	มาก
4.4 มีการตัดสินและให้คะแนนหลายรูปแบบ	4.33	0.78	มาก
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้คะแนนต่าง ๆ	4.42	0.71	มาก
ภาพรวม	4.39	0.63	มาก
ภาพรวมทั้งหมด	4.52	0.56	มากที่สุด

จากตาราง 22 พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ย 4.52 เมื่อพิจารณารายด้าน ค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.61 และด้านการวัดและประเมินผล มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.39

นอกจากนี้ระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยให้นักเรียนสะท้อนคิดหลังเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ มีการสะท้อนหลังกิจกรรมดังนี้

“ครูสอนเรื่องปฏิกิริยาเคมีเป็นเรื่องที่เข้าใจยาก แต่เมื่อได้ทำกิจกรรมการทดลอง ทำให้เห็นของจริงทำให้หนูเข้าใจได้มากขึ้นค่ะ”

นักเรียน A, 15 มีนาคม 2567

“ผมได้เรียนเรื่องกรด-เบส นำดอกไม้ต่างๆมาทำการทดลอง เพื่อนำมาทดสอบความเป็นกรด-เบส ของสารต่างๆ ทำให้ได้ความรู้เรื่องการวัดความเป็นกรด-มากครับ”

นักเรียน B, 15 มีนาคม 2567

“คุณเื้อหาว่าเป็นเรื่องที่ยากสำหรับผม แต่เมื่อได้เรียนและทำกิจกรรมตามขั้นตอน ทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น และก็สนุกด้วยครับ เวลาที่เรียนผ่านไประวดเร็วมากครับ”

นักเรียน C, 15 มีนาคม 2567

สรุปได้ว่า นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ได้ทำกิจกรรมการทดลองเมื่อได้เรียนตามขั้นตอนทำให้เข้าใจ ทำให้เรื่องที่ยากเป็นเรื่องที่ง่าย

2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการสะท้อนหลังกิจกรรมดังนี้

“ กิจกรรมที่ครูสอนเป็นขั้นเป็นตอนดีครับ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ชอบกิจกรรมการทดลองมากครับ ตื่นเต้น ว่าผลการทดลองจะเป็นอย่างไรได้ความรู้ และสนุกมากครับ”

นักเรียน D, 15 มีนาคม 2567

“ได้ทำการทดลอง แบ่งงานกันรับผิดชอบ หนูได้กับเพื่อนได้ช่วยกันออกแบบ การทดลองจัดหาพืชที่ใช้ในการทดลองทำรู้จักชนิดของพืชและสรรพคุณ จากที่ผมไม่ค่อยได้ สนใจเรื่องพืช ทำให้ได้ความรู้ในเรื่องพืชไปด้วยครับ”

นักเรียน E, 15 มีนาคม 2567

“หนูชอบกิจกรรมการทดลองมากค่ะ ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในกลุ่มได้ ออกแบบตามที่เรต้องการ ได้รู้จักชนิดของดอกไม้ด้วยค่ะชอบมาก”

นักเรียน K, 15 มีนาคม 2567

สรุปได้ว่า นักเรียนชอบการทดลอง ตื่นเต้นและสนุกที่ได้เรียนรู้ได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เพิ่มเวลาในการทำการทดลองให้มากขึ้น

3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ มีการสะท้อนหลังกิจกรรมดังนี้

“ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบแต่ละด้านหนู และเวลาประชุม กลุ่มแต่ละคนก็สามารถแสดงความคิดเห็นที่ต่างกันได้ ทำให้มีความสุขในการทำกิจกรรมมากค่ะ”

นักเรียน M, 15 มีนาคม 2567

“ความรู้ที่ได้ในห้องเรียน นำมาปรับใช้ในการดูแลสุขภาพได้ครับ ความรู้เรื่อง สรรพคุณของพืชที่อยู่รอบตัวเราจากที่หนูไม่เคยสนใจเรื่องใกล้ตัว ทำให้หนูสนใจเรื่องใกล้ตัว และสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรามากขึ้นค่ะ”

นักเรียน G, 15 มีนาคม 2567

“เป็นการเรียนที่แต่ละกิจกรรมได้ปฏิบัติจริงทุกเรื่อง ได้ออกไปนำเสนอหน้าห้องด้วยครับ ทำให้ผมมั่นใจในการพูดมากขึ้นครับ สนุก น่าตื่นเต้น น่าลุ้นมากครับ”

นักเรียน J, 15 มีนาคม 2567

สรุปได้ว่า นักเรียนมีโอกาสได้ทำงานร่วมกับเพื่อนมากขึ้น เข้าใจเพื่อนมากขึ้น ได้รวมกันทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ เพิ่มเวลาในการทำกิจกรรมกลุ่มให้มากขึ้น

4. การวัดผลและประเมินผล นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการประเมินในแต่ละกลุ่ม มีความรู้สึกว่าคุณค่าตนเองมีความสำคัญ โดยมีการสะท้อนหลังกิจกรรมดังนี้

“วันนี้ดีใจมากค่ะได้ร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ทำหน้าที่ประเมินคะแนนให้เพื่อนหลาย ๆ กลุ่ม ได้ทราบเกณฑ์รายละเอียดการในการประเมินผลงานในแต่ละด้านให้คะแนนด้วยได้ความรู้และสนุกดีค่ะ”

นักเรียน L, 15 มีนาคม 2567

“สุดยอดมากครับได้ให้คะแนนเพื่อนหลาย ๆ กลุ่ม ได้ทราบเกณฑ์การให้คะแนนด้วยกิจกรรมน่าสนใจหลากหลาย เรียนสนุกได้ความรู้เรื่องใกล้ตัวด้วยครับ”

นักเรียน S, 15 มีนาคม 2567

“ได้ให้คะแนนเพื่อนแต่ละกลุ่ม ได้ทำการทดลองและนำเสนอผลงานหน้าห้องหนูจากที่พูดไม่เก่ง เมื่อได้มานำเสนอหน้าห้องเรียนทำให้มั่นใจในการพูดมากขึ้นค่ะ”

นักเรียน H, 15 มีนาคม 2567

“ชอบ ๆ ได้ทำกิจกรรมทุกคาบไม่เบื่อ ได้ทำการทดลอง ได้ออกแบบการนำเสนองาน ได้มีความรู้เรื่องสมุนไพรใกล้ตัว มีความรู้เพิ่มขึ้นค่ะ”

นักเรียน T, 15 มีนาคม 2567

สรุปได้ว่า นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการประเมินในแต่ละกลุ่ม ทำให้มีความรู้สึกว่าคุณค่าตนเองมีความสำคัญ ได้ทำการทดลองและนำเสนอผลงานหน้าห้อง ทำให้มั่นใจในการพูดมาก

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยประยุกต์ใช้ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/10 โรงเรียนเทิดทูนวิทยา อําเภอยะรัง จังหวัดเชียงราย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 33 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ และแบบประเมินความคิดเห็น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test Dependent) และการวิเคราะห์เนื้อหา สามารถสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปรากฏผลดังนี้

1.1 ผลการศึกษา สังเคราะห์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ พบว่า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ ประกอบด้วย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เน้นการลงมือปฏิบัติจริง และสภาพจริง การมีส่วนร่วมด้านสังคมมีความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการสอนเรียนรู้ ควรเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์นอกโรงเรียนและในโรงเรียน ร่วมกับแนวคิดเชิงออกแบบที่เป็นความคิดที่เป็นกระบวนการ มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมหรือผลงานโดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย มีการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะมีความสามารถในการแก้ปัญหา และกรอบความคิดแบบเติบโตที่เป็นมุมมองความคิดความเชื่อที่มีต่อลักษณะหรือคุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัยความพยายามการเรียนรู้และฝึกฝน ซึ่งผลจากการศึกษา สังเคราะห์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้หลักของรูปแบบการสอนดังนี้ ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาย่ำสร้างสรรค์ มีความพยายามมุ่งมั่น โดยเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์เดิม มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ภายใต้ความเชื่อที่ว่าความรู้ ความสามารถของตนเองสามารถเปลี่ยนแปลงได้

1.2 ผลการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรมการในปัจจุบัน พบว่า ผู้เรียนมีภาวะการเรียนรู้ที่ถดถอย (Learning Loss) มีปัญหาด้านทักษะวิทยาศาสตร์ ขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งรอบตัวดิจิทัลเทคโนโลยี ขาดความมุ่งมั่นในการเรียน ขาดแรงจูงใจ ขาดความพร้อมของสื่อนวัตกรรม ครูผู้สอน พบว่า ขาดความพร้อม และความเชี่ยวชาญในการใช้สื่อเทคโนโลยี ความต้องการของครูในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรมการของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรได้รับการพัฒนาด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม คิดจากตัวอย่าง ฐานความรู้เดิม เพื่อสร้างสิ่งใหม่ เรียนรู้จากข้อมูลพื้นฐานต่อยอดเป็นนวัตกรรม ใช้ Positive Thinking ใช้ Design Thinking ร่วมกับ Problem Based Learning มาออกแบบ กิจกรรม ครูออกแบบให้นักเรียนมีพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สร้างตัวอย่างที่หลากหลาย เชื่อมโยง บูรณาการการเรียนรู้จากหลักสูตร ใช้เทคโนโลยีสร้างชิ้นงาน ด้านจิตนวัตกรรมการเรียน สร้างนิสัยไม่คัดลอกผลงาน สร้างองค์ความรู้ ให้นักเรียนคิดเอง ตามความถนัดและความสนใจ ของตนเอง ให้นักเรียนเกิดการตระหนักรู้ สร้างแรงจูงใจ แนวทางการพัฒนารูปแบบการสอนฯ ได้แก่ ครูผู้สอนควรสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ตั้งคำถามด้วยวิธีการต่าง ๆ ส่งเสริมให้คิด แบบนอกกรอบ คิดสร้างสรรค์ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ให้โจทย์ปัญหาที่ท้าทาย เปิดโอกาส ให้ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่ส่งเสริมการคิด อย่างอิสระและปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็น แนะนำเครื่องมือและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจ ความคิดสร้างสรรค์ในการทำชิ้นงานและแก้ปัญหา ยกตัวอย่างบุคคล และนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมให้ทำงานเป็นทีม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ใช้กิจกรรมเสริมหลักสูตร พัฒนาต่อยอดสิ่งที่มีในท้องถิ่น ให้ฝึกปฏิบัติการสร้างต้นแบบหรือผลงานสร้างสรรค์จริง สนับสนุนให้นักเรียนแสดงผลงาน และรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

1.3 ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียน พบว่า ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิด เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรมการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ได้ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบการสอน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน 3) กิจกรรมการเรียน การสอน 6 ขั้นตอนตามรูปแบบ LABSCI Model ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertaining) ขั้นที่ 3 ขั้นระดมความคิด (Brainstorming) ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up) ขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back) ขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying) 4) การวัดและประเมินผล 5) ปัจจัยสนับสนุน การจัดการเรียนรู้ และผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอน โดยภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมิน ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกัน นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในรายองค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบของรูปแบบที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้สูงที่สุด

คือ กิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีผลประเมินในระดับมากที่สุด ส่วนองค์ประกอบของรูปแบบที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่ำกว่าด้านอื่น คือ หลักการของรูปแบบ โดยมีผลประเมินในระดับมาก

ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อคำนวณโดยใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.8352 แสดงว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์จากการเรียนด้วยรูปแบบการสอนเพิ่มขึ้นคิดเป็น ร้อยละ 83.52

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์ มีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต ภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านการวัดและประเมินผล มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่ค้นพบจากการสรุปผลมาอภิปรายผลดังนี้

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

ผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน โดยภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด และค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการสอน เท่ากับ 0.8352 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้มีการพัฒนา รูปแบบการสอนอย่างเป็นระบบจึงทำให้รูปแบบการสอนมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 หลักการของรูปแบบการสอน ประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน เป็นหลักการที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีความพยายามมุ่งมั่น โดยเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์เดิมมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ภายใต้ความเชื่อที่ว่าความรู้ความสามารถของตนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนโดยภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาสังเคราะห์หลักการแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างความรู้โดยการนำประสบการณ์เดิมมาสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นการลงมือปฏิบัติจริง เน้นสภาพจริงสิ่งที่เป็นจริง การมีส่วนร่วมด้านสังคมมีความสำคัญในการเรียนรู้การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์นอกโรงเรียนและในโรงเรียน (ทีศนา แชมมณี, 2557; สุมาลี ชัยเจริญ, 2557; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2564) และได้นำแนวคิดเชิงออกแบบมาเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบการสอน โดยมีหลักการว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นความคิดที่เป็นกระบวนการ มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สร้างนวัตกรรมหรือผลงานโดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย มีการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน (ภูซงค์ โรจน์แสงรัตน์, 2559; IDEO Toolkit, 2012, Online; Harvard GSE, 2014, Online) รวมทั้งได้นำกรอบความคิดแบบเติบโตที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนในด้านความคิดความเชื่อที่มีต่อลักษณะหรือคุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติ โดยอาศัยความพยายามการเรียนรู้และฝึกฝน (นันท์นภัส ลิ้มสันติธรรม, 2561; วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์, 2561) สอดคล้องกับ Joyce and Weil (2000) ที่กล่าวว่า แนวคิดและหลักการของรูปแบบ ซึ่งเป็นตัวนำในการกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินการ เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบการสอนนั้น อาศัยความเชื่อแนวคิด ทฤษฎี ที่เป็นพื้นฐานในการออกแบบการสอนจึงทำให้หลักการของรูปแบบการสอนมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัย วิเศษ พิงประยูร (2562) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยบูรณาการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความคิดเชิงวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ มาเรียม ลูกสะเดา (2562) ได้วิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านหลักการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ พนม จงเฉลิมชัย (2563) ได้วิจัยการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาวิชาชีพอครุ จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านหลักการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน โดยภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์มาเป็นแนวทาง ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการและบริบทของผู้เรียน (Needs and Context Analysis) การกำหนดวัตถุประสงค์ต้องพิจารณาความต้องการและบริบทของผู้เรียน (เกษม ศรีวัฒนาวิกรม, 2552) การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและเฉพาะเจาะจง (Clear and Specific Objectives) เพื่อให้วัตถุประสงค์สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2550) การกำหนดวัตถุประสงค์ต้องเชื่อมโยงกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ผ่านการทำกิจกรรมที่เหมาะสม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) และการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ครอบคลุมระดับความรู้และทักษะต่าง ๆ (สุรินทร์ พิศสุวรรณ, 2551) สอดคล้องกับ Joyce and Weil (2000) ที่กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนเป็นความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ สกฤตกร สังข์ทอง (2562) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอน โดยภาพรวมมีผลการประเมินในด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ วิเศษ พึ่งประยูร (2562) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยบูรณาการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความคิดเชิงวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนโดยภาพรวมมีผลการประเมินในด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ สุจิตา ทองคำ และอุบลวรรณ ส่งเสริม (2565) ได้ทำวิจัยการพัฒนาแบบการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับแนวทางการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

1.3 กิจกรรมการเรียนการสอน 6 ขั้นตอนตามรูปแบบการสอน LABSCI Model ที่พบว่า มีผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สร้างความรู้โดยการนำประสบการณ์เดิมมาสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นการลงมือปฏิบัติจริง เน้นสภาพจริงสิ่งที่เป็นจริง การมีส่วนร่วมด้านสังคมมีความสำคัญในการเรียนรู้ การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์นอกโรงเรียนและในโรงเรียน (ทิศนา แคมมณี, 2557; สุมาลี ชัยเจริญ, 2557; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561; สุรางค์ โค้วตระกูล, 2564) และได้นำแนวคิดเชิงออกแบบ มาเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีหลักการว่าการคิดเชิงออกแบบเป็นความคิดที่เป็นกระบวนการ มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สร้างนวัตกรรมหรือผลงานโดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย มีการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน (ภุชงค์ ไรจน์แสงรัตน์, 2559; IDEO Toolkit, 2012, Online; Harvard GSE, 2014, Online) รวมทั้งได้นำกรอบความคิดแบบเติบโต ที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนในด้านความคิด ความเชื่อที่มีต่อลักษณะหรือคุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งทางสติปัญญา ความคิด ความสามารถ เจตคติโดยอาศัยความพยายาม การเรียนรู้ และฝึกฝน (นันทน์ภัส ลีมนันธิธรรม, 2561; วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์, 2561; Murphy and Dweck, 2015, Online) ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอน 6 ขั้นตอนตามรูปแบบการสอน LABSCI Model ได้แก่ ขั้นที่ 1. ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining) ขั้นที่ 3 ขั้นระดมความคิด (Brainstorming) ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up) ขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back) และขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สกุลการ สังข์ทอง (2562) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ สุธิดา ทองคำ และ

อุบลวรรณ ส่งเสริม (2565) ได้ทำวิจัย การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ มาเรียม ลูกสะเดา (2562) ได้วิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด

1.4 การวัดและประเมินผล ที่พบว่าผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนโดยภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำแนวคิดการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment) ที่เน้นการประเมินผลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงการสอนและการเรียนรู้ (วิจิตร ศรีสอาน, 2552) และนำแนวคิดการประเมินผลเชิงปฏิบัติ (Performance-Based Assessment) ที่เน้นการประเมินผลที่วัดความสามารถในการปฏิบัติจริงของผู้เรียน ซึ่งเป็นการวัดผลที่สอดคล้องกับการใช้ทักษะและความรู้ในสถานการณ์จริง (ทวีศักดิ์ อุ่นจิตติกุล, 2549) กับแนวคิดการประเมินผลแบบบูรณาการ (Integrated Assessment) ที่เน้นการประเมินผลที่ครอบคลุมหลายด้านของการเรียนรู้และการพัฒนา โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ได้ภาพรวมของความสามารถของผู้เรียน (พทุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์, 2553) การประเมินผลตามกระบวนการของรูปแบบเป็นการประเมินผลที่ครอบคลุมหลายด้านของการเรียนรู้ เน้นการปฏิบัติจริง ใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย ให้ความสำคัญกับกระบวนการเน้นความสัมพันธ์กับชีวิตจริง เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ใช้ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงการสอนและการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สกุลการ สังข์ทอง (2562) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ พนม จอเงลิ้มชัย (2563) ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู

จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินในด้านการวัดและประเมินผล อยู่ในระดับมากที่สุด

1.5 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยบทบาทของผู้สอนบทบาทผู้เรียน จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอน โดยภาพรวมมีผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำแนวคิด ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์และการสะท้อนความคิด ผู้สอนและผู้เรียนต่างมีบทบาทสำคัญ ในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ ในการเรียนรู้ สร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้เช่น การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมและโต้ตอบ สนับสนุนและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ โดยเน้นการให้ ข้อมูลย้อนกลับและการช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2547; บุญบา กิริยากรณ์, 2560) และบทบาทผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อย่างกระตือรือร้น สำรวจ ค้นหา และทดลองด้วยตนเอง ฝึกการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถาม และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ ผู้เรียนควรมีการสะท้อนความคิด ของตนเองเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะอย่างต่อเนื่อง (วิจิตร ศรีสอาน, 2552; ปรียา ปรีชานันท์, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สกฤตกร สังข์ทอง (2562) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมิน ในด้านปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ พนม จงเฉลิมชัย (2563) ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู จากผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมิน ด้านสื่อ สิ่งสนับสนุน และบรรยากาศการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ สรวงพร กุศลส่ง และฐิติโชติ กุศลส่ง (2564) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการรู้คิด ในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ จากผลการตรวจสอบ คุณภาพรูปแบบการสอนมีผลการประเมินด้านปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จากข้อค้นพบในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พบว่า ด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยภาพรวมก่อนเรียนผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก และจิตนวัตกรรม โดยภาพรวมก่อนเรียนผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการสอน LABSCI Model โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหาเข้าใจปัญหา ระบุเรื่องที่ต้องการจะพัฒนาโดยเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของตนเพื่อนำไปออกแบบพัฒนานวัตกรรม โดยในขั้นนี้จากข้อค้นพบในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องปฏิกิริยาของกรดกับเบส ผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนได้สำรวจปัญหาเกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในพื้นที่อำเภอเทิง ซึ่งระยะทางห่างจากโรงเรียนประมาณ 3 กิโลเมตร จากการไปสำรวจเกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม พบว่า ปัญหาเรื่องโรคที่เกิดกับกุ้ง ได้แก่โรคหลังขาว โรคเหงือกบวม เจ้าของบ่อกุ้งรักษาโดยใช้ประสพการณ์ส่วนตัว โดยเปลี่ยนถ่ายน้ำปรับสภาพน้ำโดยใช้ปูนขาว และพบปัญหาเรื่องอาการกุ้งน็อคน้ำคืออาการที่กุ้งตายเพราะว่าน้ำเกิดการเปลี่ยนแปลงค่า pH แบบกระทันหัน เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ฝนตกหนัก น้ำใหม่ลงไปใบบ่อมากจนเกินไป มีน้ำท่วมไหลจากที่อื่นมา หรืออุณหภูมิลงอย่างรวดเร็ว ทำให้กุ้งเกิดอาการน็อคและลอยตายขึ้นมา ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวผู้เรียนค้นพบว่า pH ของน้ำมีผลต่ออาการกุ้งน็อคจากกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ การศึกษา ปัญหาต้องสอดคล้องกับบริบทชีวิตจริงของผู้เรียน (วคินี รุ่งเรือง และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2564) และสอดคล้องกับแนวคิดเชิงออกแบบ ซึ่งในขั้นแรกของการคิดเชิงออกแบบผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้ลึกซึ้ง มีความรู้และเข้าใจในทุกแง่มุมของปัญหาที่กำลังเผชิญหน้า ซึ่งรวมถึงสาเหตุ ผลกระทบ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ การเข้าใจปัญหาในลักษณะนี้ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และหาวิธีแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุม

สอดคล้องกับงานวิจัยของ จริญญา พงษ์ ชลสินธุ์ (2561) ได้ทำวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ กล่าวว่า ในการระบุปัญหาต้องสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของนักเรียนและสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา ซึ่งสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นนั้นจะส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ นำไปสู่การกำหนดเป้าหมายตลอดจนแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกัน เช่นเดียวกับ ปิยะพร นิตยารส (2562) ได้วิจัยการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ได้รับประสบการณ์ตรงและได้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มที่ขัดแย้งกับความเชื่อหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่และช่วยกันหาข้อสรุปข้อเท็จจริงที่สมเหตุสมผลจากประเด็นปัญหาที่นำไปสู่ความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนทำให้มีความสุข สนุกสนานกับการเรียนทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ในการเรียน ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองทำให้รู้สึกตื่นเต้นกับกิจกรรมการเรียน การสอน และได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งนักเรียนที่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดีจากกิจกรรมในขั้นนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบทหลังเรียนในระดับมาก

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining) ในขั้นนี้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย คิดหาวิธีที่แปลกใหม่และร่วมกันวิพากษ์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา เพื่อให้ลงมือปฏิบัติได้จริงด้วยความพยายามมุ่งมั่น โดยในขั้นนี้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยาของกรดกับเบส เมื่อผู้เรียนได้ร่วมกันศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้ง พบว่า อาการกุ้งน็อคน้ำ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของน้ำแบบกะทันหัน เมื่อผู้เรียนพบปัญหาเรื่อง pH ของน้ำแล้วผู้เรียนร่วมกันกำหนดปัญหาว่าเราจะทราบได้อย่างไรว่าน้ำในบ่อกุ้งในขณะนั้นมี pH เท่าไร (ความเป็นกรด-เบส ของน้ำ) จะใช้อะไรวัดค่า pH ของน้ำ (โดยครูกำหนดว่าต้องใช้วัสดุจากธรรมชาติในท้องถิ่น) ผู้เรียนร่วมกันสืบค้นและอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพืชจะนำมาวัดค่า pH ของน้ำ จากกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับและแนวคิดเชิงออกแบบ ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย มีการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียน

สร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน (มานิตย์ อาษานอก, 2561; สุวิมล ว่องวาณิช, 2564; IDEO Toolkit, 2012, Online) สอดคล้องกับ ภัทรนันท์ ไททยะสิน (2565) ได้ศึกษาการใช้แนวคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมที่ออกแบบตามแนวคิดเชิงออกแบบ ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและปรับปรุงผลงานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับกรอบความคิดแบบเติบโตด้านความพยายามและการทุ่มเทในการเรียนรู้ อย่างต่อเนื่อง จะนำไปสู่ความเชี่ยวชาญและความสามารถ การพยายามแสวงหาความรู้ อย่างต่อเนื่องเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้สามารถเผชิญปัญหา มีความมุ่งมั่นและไม่ยอมแพ้ ต่อปัญหาและอุปสรรค วิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลวและหาวิธีการใหม่ ๆ ในการ แก้ปัญหา มองความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ (จุฬาลักษณ์ ทิพวัน, 2562; Dweck, 2006) สอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทน์ภัส ลิมสันติธรรม (2561) ที่ได้พัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนรู้ STEM^{GM} เพื่อส่งเสริมกรอบแนวคิดเติบโตและความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า การส่งเสริมกรอบแนวคิดเติบโตที่ให้ผู้เรียน มีความพยายามในการเรียนรู้ที่จะพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งครบตาม จุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ (Cognitive Domain) ด้านทักษะ (Psycho-motor) และด้านเจตคติ (Affective Domain) สอดคล้องกับ วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์ (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้กรอบความคิด แบบเติบโตเพื่อพัฒนาการตั้งเป้าหมายทางการศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนขจรเกียรติศึกษา พบว่า ชุดความคิดแบบเติบโตด้านความพยายามเป็นหนทางไปสู่ ความรอบรู้ หลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลอง เนื่องจากนักเรียนเชื่อว่า ความพยายาม เป็นหนทางไปสู่ความสำเร็จ เชื่อว่าการลงปฏิบัติทำให้นักเรียนมีความรู้ นักเรียนเชื่อว่านักเรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกเรื่อง หากใช้ความพยายามกับเรื่องนั้น ๆ จากกิจกรรมในขั้นนี้จึงส่งผลให้ ผู้เรียนมีผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในขั้นกำหนดปัญหาหลังเรียนในระดับ มากที่สุด และผลการประเมินจิตนวัตกรรมการหลังเรียนในระดับมาก

ขั้นที่ 3 ขั้นระดมความคิด (Brainstorming) ในขั้นนี้ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิด ร่วมกันวางแผนการทำงาน มีการแบ่งหน้าที่การทำงาน ร่วมกันสืบเสาะหาความรู้ แลกเปลี่ยน เรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ ร่วมกันตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาหาวิธีแก้ปัญหาและเลือกวิธีการที่ดีที่สุด โดยแต่ละกลุ่มจะร่วมกันวางแผนและออกแบบการทดลอง โดยกิจกรรมในขั้นนี้ดังแผน การทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยาของกรดกับเบส เมื่อผู้เรียนได้ร่วมกันศึกษาพืชที่จะนำมาทดสอบ

วัดค่า pH ของน้ำ แต่ละกลุ่มร่วมกันระดมความคิดในการเลือกชนิดของพืชจากธรรมชาติที่จะนำมาสกัดออกมาเป็นสารละลาย (โดยใช้พืชสด ดอกไม้สด จากธรรมชาติ) โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบวางแผนการทดลองเรื่อง อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ จากกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดเชิงออกแบบที่มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน (มานิตย์ อาษานอก, 2561; สุวิมล ว่องวาณิช, 2564; IDEO Toolkit, 2012, Online) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิกันต์ กลิ่นอาจ (2563) ได้วิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง เคมีไฟฟ้า พบว่า การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนได้ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม มีการระดมสมอง การสร้างความคิด ออกแบบร่วมกันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร บุตรสัย (2565) ที่ได้วิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 จากกิจกรรมในขั้นนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมในขั้นระดมความคิด หลังเรียนในระดับมากที่สุด และผลการประเมินจิตนวัตกรรมการคิดเชิงนวัตกรรมในหลังเรียนในระดับมาก

ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting up) ในขั้นนี้ผู้เรียนร่วมกันเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดชิ้นงานที่จะมาสร้างสรรค์เพื่อนำมาสร้างแบบจำลองจากการคิดและการออกแบบหรือสร้างชิ้นงาน เพื่อตรวจสอบแนวคิดที่ได้ แล้วนำไปทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลองด้วยความพยายามมุ่งมั่น โดยกิจกรรมในขั้นนี้ตั้งแผนการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิกริยาของกรดกับเบส เมื่อผู้เรียนได้รวมระดมความคิดในการเลือกชนิดของพืชจากธรรมชาติที่จะนำมาสกัดออกมาเป็นสารละลาย (โดยใช้พืชสด ดอกไม้สด จากธรรมชาติ) และได้ออกแบบวางแผนเรื่อง อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ แต่ละกลุ่มดำเนินการทำกิจกรรมการทดลองตามแผนที่กำหนดไว้ โดยแต่ละกลุ่มทำการทดลองบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผล และนำเสนอผลการทดลองภายในกลุ่ม และนักเรียนนำน้ำสีที่ได้จากสกัดพืช มาสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยการสืบค้นข้อมูล ตัดสินใจเลือกชิ้นงาน ออกแบบและลงมือทำชิ้นงาน (นำสีที่ได้จากพืชมาทำเป็นกระดาษลิตมัส โดยใช้กระดาษต่างชนิดกัน) จากกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับ

แนวคิดเชิงออกแบบที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมหรือผลงาน โดยใช้ความรู้หลาย ๆ ด้านเข้ามาช่วย มีการทำงานแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความคิดที่หลากหลาย (มานิตย์ อาษานอก, 2561; สุวิมล ว่องวาณิช, 2564; IDEO Toolkit, 2012, Online) สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤพร ดาวเรือง (2566) ที่พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมี 3 เรื่องกิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจ (Empathize) ขั้นตอนที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) ขั้นตอนที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) ขั้นตอนที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นตอนที่ 5 ทดสอบ (Test) ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากและมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.22/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากกิจกรรมในขั้นนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการทดลองหลังเรียนในระดับมากที่สุด และผลการประเมินจิตนวัตกรรมการหลังเรียนในระดับมาก

ขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back) ในขั้นนี้ผู้เรียนร่วมกันผู้เรียนร่วมกันนำเสนอผลงานที่ได้จากการสร้างสรรค์หรือนำเสนอผลจากการทดลอง เพื่อรับผลการสะท้อนกลับผลงานเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และหาวิธีการแก้ปัญหาคือดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงผลงานหรือชิ้นงานด้วยความพยายามมุ่งมั่น โดยกิจกรรมตามการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนตามรูปแบบการสอนในขั้นนี้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการทดสอบชิ้นงานที่สร้างขึ้นหน้าชั้นเรียน โดยอธิบายขั้นตอนการออกแบบและการสร้างชิ้นงาน โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสะท้อนผลงานของตนเองและสะท้อนผลงานระหว่างกลุ่มว่าเป็นอย่างไร เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามผลสะท้อนที่ได้รับการแนะนำและนำมาปรับปรุงชิ้นงานตามคำแนะนำด้วยความพยายามมุ่งมั่น จากกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรนันท์ ไวกะสิน (2565) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการคิดเชิงออกแบบการละครประยุกต์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม พบว่า ผลการประเมินด้านทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมด้าน Creation and Adaptive Flexibility คือ ผู้เรียนสามารถในการสร้างสรรค์และปรับประยุกต์ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเหมาะสมกับปัญหา พิจารณาจากกระบวนการทำงานและผลงาน ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด จากกิจกรรมในขั้นนี้ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการประเมินทักษะ

การคิดเชิงนวัตกรรมด้านความสามารถในการสะท้อนและนำเสนอแนวคิด หลังเรียนอยู่ในระดับมาก

ขั้นที่ 6 ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying) ในขั้นนี้ผู้เรียนร่วมกันทดสอบ ประเมินผลการทดลองใช้ชิ้นงาน โดยประเมินความสำเร็จของนวัตกรรมว่าเป็นอย่างไร ผู้เรียนร่วมกันเรียนรู้แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยความพยายามมุ่งมั่น ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงผลงานให้เหมาะสมและให้ดียิ่งขึ้น โดยกิจกรรมในขั้นนี้ ดังแผนการทดลองที่ 1 เรื่อง ปฏิบัติการของกรดกับเบส ในขั้นนี้แต่ละกลุ่มนำผลจากการสะท้อน ผลงานมาปรับปรุงและทดสอบประเมินความสำเร็จชิ้นงานที่สร้างขึ้น โดยแต่ละกลุ่มทบทวน การทำการทดลองหาข้อบกพร่องแล้วปรับปรุงชิ้นงาน (กระดาษลิตมัส) และทดสอบกับ ความเป็นกรด-เบส กับสารเคมีรอบ ๆ ตัว ปรับปรุงแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยผู้สอน และผู้เรียนร่วมกันประเมินชิ้นงานสรุปผลกิจกรรมและสิ่งที่เรียนรู้ในกิจกรรมนี้ จากกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2564) ได้กล่าวว่า การประเมินผล (Formative Assessment) เป็นกระบวนการประเมินที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงการเรียนรู้และการสอนในทันที เป็นการประเมินที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในระหว่างการเรียนการสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์ ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในทันที และแนวคิด เชิงออกแบบที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ทำการทดสอบ (Test) ทำซ้ำเกี่ยวกับการทดสอบ ประเมินผล การทดลองใช้ชิ้นงาน การทดสอบชิ้นงานเป็นโอกาสที่ทให้เกิดการเรียนรู้กับวิธีการแก้ปัญหา และร่วมกันสะท้อนผล เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงผลงานให้เหมาะสมและดียิ่งขึ้น (พันธยุทธ น้อยพินิจ, 2560; มานิตย์ อาษานอก, 2561; IDEO Toolkit, 2012, Online) สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ภัทรนันท์ ไวกะสิน (2565) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการคิด เชิงออกแบบการละครประยุกต์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม พบว่า ผลการประเมินด้านทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถ ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมด้าน Test and Revised คือ ผู้เรียนสามารถนำผลงานมาทดสอบ ประเมินผลการดำเนินงาน นำข้อมูลตอบกลับ หรือข้อเสนอแนะมาปรับปรุงและพัฒนาผลงาน พิจารณาจากผลงานและคุณค่าของผลงาน ผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด จากกิจกรรมในขั้นนี้ส่งผลให้นักเรียนมีผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ด้านความสามารถในการประเมินหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมิน จิตนวัตกรรมการหลังเรียนในระดับมาก

จากการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการจัดการในการสอน ผู้วิจัยจะให้ผู้เรียนได้พัฒนาตัวเอง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ LABSCI โดยผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและกระตุ้นให้ผู้เรียน ความอยากรู้อยากเห็น สร้างความกระตือรือร้นให้กับผู้เรียน โดยใช้สื่อการเรียนรู้ในห้องเรียน และจากแหล่งอื่น ๆ ที่กำลังเป็นที่สนใจ โดยจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดลองด้วย ตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกทักษะการคิด แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นวัตกรรม ลงมือปฏิบัติจริง เปิดโอกาสให้ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกมีความมุ่งมั่นพยายาม อดทน โดยจะสอดแทรก เข้าไปในระหว่างการเรียนรู้การสอน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาในทุกด้านเพื่อการ พัฒนาอย่างยั่งยืน

3. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการจัดการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จากข้อค้นพบในการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการจัดการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า โดยภาพรวม มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็น ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าด้านอื่น ๆ โดยรายการประเมินที่มี ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นสูงสุดคือ กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการท้าทาย ความสามารถและกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ได้ฝึกฝนการทำงานกลุ่ม ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ LABSCI ที่มี ฐานทฤษฎีมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผู้เรียน สร้างความรู้โดยการนำประสบการณ์เดิมมาสร้างความรู้ใหม่การเรียนรู้เป็นการลงมือ ปฏิบัติจริง เน้นสภาพจริงสิ่งที่เป็นจริงการมีส่วนร่วมด้านสังคมมีความสำคัญในการเรียนรู้ การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงทั้งประสบการณ์นอกโรงเรียนและในโรงเรียน (ทิตนา แหมมณี, 2557; สุมาลี ชัยเจริญ, 2557; ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2564) จึงทำให้ บรรยากาศการเรียนรู้ในชั้นเรียนสนุกสนานและเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียนรู้ร่วมกัน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นำแนวคิดเชิงออกแบบซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ทำงานเป็นกลุ่ม ที่คิดเป็นกระบวนการ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรม มุ่งเน้นการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ

(กูซงค์ โรจน์แสงรัตน์, 2559; IDEO Toolkit, 2012, Online; Harvard GSE, 2014, Online) รวมทั้งได้นำกรอบความคิดแบบเติบโต ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีจิตใจ ใฝ่เรียนรู้ความพยายามมุ่งมั่น ความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียน (นันทน์ภัส ลีมนันธิธรรม, 2561); วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์, 2561) มาเป็นแนวคิดหลักในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้การสอนจึงทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความท้าทาย เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัยรุ่น ที่ชอบกิจกรรมการทำท่ายและชอบทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นไปในทิศทางกับการสะท้อนคิดของนักเรียนหลังการเรียนรู้ที่พบว่านักเรียน ชอบการทดลอง ตื่นเต้นและสนุกที่ได้เรียนได้ปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อำนาจ บุตรสุรีย์ (2563) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้การสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ การสอนโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับ ชีร์ธวัช ปิ่นทุมมา และกนิษฐา เชาว์วัฒนกุล (2560) ที่ได้พัฒนารูปแบบการสอน การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในขั้นตอนด้านกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก เช่นเดียวกับ สกฤตการ สังข์ทอง (2562) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA ในด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่ากิจกรรม การเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนตามรูปแบบการสอน LABSCI Model ควรมี ลักษณะที่มีความง่ายพอเหมาะมีความท้าทาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ในขณะที่ด้านการวัดผลและประเมินผล มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก และมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นน้อยกว่าข้ออื่น โดยรายการที่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าข้ออื่น ๆ ได้แก่ มีการตัดสินใจให้คะแนนหลายรูปแบบ ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการประเมินในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น คะแนนชิ้นงาน การนำเสนองาน ผู้เรียนจะต้องให้คะแนนกลุ่มที่มานำเสนอผลงาน มีการระบุชื่อในการให้คะแนน ดังนั้นควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการประเมินและแสดงความคิดเห็น โดยไม่ระบุชื่อในการประเมินผลงานและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การวัดผล ประเมินผล ให้มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ สอดคล้องกับแนวคิดการประเมินผลเชิงปฏิบัติ (Performance-Based Assessment) ที่เน้นการประเมินผลที่วัดความสามารถในการปฏิบัติจริง ของผู้เรียน ซึ่งเป็นการวัดผลที่สอดคล้องกับการใช้ทักษะและความรู้ในสถานการณ์จริง (ทวีศักดิ์ อุ่นจิตติกุล, 2549) เช่นเดียวกับแนวคิดการประเมินผลแบบบูรณาการ (Integrated Assessment) ที่เน้นการประเมินผลที่ครอบคลุมหลายด้านของการเรียนรู้และการพัฒนา

โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ได้ภาพรวมของความสามารถของผู้เรียน (พทุทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์, 2553) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตา ทองคำ และอุบลวรรณ ส่งเสริม (2565) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานร่วมกับ แนวคิดการสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า ผลการประเมิน ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียน การสอนในการประเมินผลการแก้ปัญหาว่าบรรลุวัตถุประสงค์ อยู่ในระดับปานกลาง เช่นเดียวกับ วิเศษ พึ่งประยูร (2562) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยบูรณาการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความคิด เชิงวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการประเมิน หลังการเรียนรู้ด้านการประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง มีผลการประเมินในระดับมาก

อย่างไรก็ตาม กิจกรรมสำคัญในการวัดผลและประเมินผล ตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ครูควรเปิดโอกาส ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น สะท้อนผลงาน และผลการเรียนของตนเองและเพื่อนของแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึถึงคุณค่าและความสำคัญของตนเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบของรูปแบบการสอน ด้านกิจกรรมการเรียน การสอน LABSCI Model มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด การนำผลการวิจัยไปใช้ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน บทบาทครู บทบาทนักเรียน เพื่อให้การนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ให้เกิดประสิทธิผล สูงสุด

2. ในการนำรูปแบบการสอนไปใช้ในด้าน การวัดผลและประเมินผล ตามรูปแบบ การสอน ครูควรทำความเข้าใจในการวัดผลและประเมินผลของผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีอิสระ ในการวัดและประเมินผล

3. ในการนำรูปแบบการสอนไปใช้ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดง ความคิดเห็น สะท้อนผลงาน และสะท้อนผลการเรียนของตนเองและของเพื่อนแต่ละกลุ่ม

เพื่อให้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดอย่างอิสระในการวิเคราะห์ผลงานของตนเอง และเพื่อนแต่ละกลุ่ม

4. ผลจากการวิจัย พบว่า หลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน ด้านความสามารถในการประเมินมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากขั้นตอนการจัดกิจกรรม LABSCI Model ส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยการอภิปราย ระดมความคิด สะท้อนผลงาน ประเมินและปรับปรุง ผลงานของตนและเพื่อน การนำผลการวิจัยไปใช้ ครูควรให้ข้อเสนอแนะและกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีมโดยตลอดทั้งกระบวนการ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม โดยใช้แนวคิด ทฤษฎีอื่นๆ ร่วมด้วย
2. ผลการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต ที่มีต่อสมรรถนะการคิดขั้นสูงและการรวมพลังทำงานเป็นทีม



บรรณานุกรม

- กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2562). **Innovation for the Future นวัตกรรมเพื่ออนาคต**. กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.
- กุสุมา ยกข. (2561). **การศึกษาและเสริมสร้างกรอบคิดของงานของนักศึกษาวิชาชีพครู**. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2558). **อนาคตใหม่ของการศึกษาไทยในยุค Thailand 4.0**. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2567, จาก <http://www.li.mahidol.ac.th/conference2016/thailand4.pdf>
- เกษม ศรีวัฒนาวิกรม. (2552). **การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์การศึกษา.
- จรรยาพงษ์ ชลสินธุ์. (2561). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะ การแก้ปัญหาแบบสัมพันธ์. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 20(2), 32–46.
- จารุกิตติ ชินะราช. (2563). **การพัฒนาความสามารถในการสร้างนวัตกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- จุฑารัตน์ บันดาลสิน. (2557). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่นวัตกรรมการบริการพยาบาล Develop the Creativity Toward the Nursing Service Innovation. **วารสารพยาบาลทหารบก (Journal of The Royal Thai Army Nurses)**, 15(3), 9–17.
- จุฬาลักษณ์ ทิพวัน. (2562). **การพัฒนาตัวบ่งชี้กรอบความคิดแบบเติบโต สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ชนิกานต์ กลิ่นอาจ. (2563). **วิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ วัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการเรียนรู้ตามกระบวนการคิด เชิงออกแบบ เรื่อง เคมีไฟฟ้า**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ชนิตา รุ่งเรือง. (2559). **กรอบความคิดเติบโต:แนวทางใหม่ในการพัฒนาศักยภาพมนุษย์**. **วิทยาการวิจัยและวิทยาการทางปัญญา**, 14(1), 1–13.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน** (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2560). **การพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วิพรีน.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). **80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** (พิมพ์ครั้งที่ 8). นนทบุรี: พี บาลานซ์ดีไซด์แอนพริ้นติ้ง.

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์. (2560). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู**. วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์. (2562). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนส่งเสริมทักษะการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู**. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี**, 10(2), 305–320.

ชาญณรงค์ วิเศษสัตย์ และประสาธน์ เมืองเฉลิม. (2562). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักศึกษาวิชาชีพครู**. **วารสารบริหารการศึกษาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี**, 18(4), 129–141.

ชาติชาย ม่วงปทุม. (2557). **ทฤษฎีการเรียนรู้การสอน**. อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.

ณัฐกฤตา ไทยวงษ์. (2562). **การศึกษามลการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดเชิงออกแบบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, พระนครศรีอยุธยา.

ทวีศักดิ์ อุ่นจิตติกุล. (2549). **การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ทิตนา แหมมณี. (2555). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตนา แหมมณี. (2557). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธงชัย โรจน์กังสดาล. (2559). **Innovative Thinking Skills : ค้นหาทักษะในการเป็นผู้สร้างสรรค์ที่เหมาะสมกับตัวคุณ**. กรุงเทพฯ: พีเพิล แวลู โซลูชั่น โปรไวเดอร์.

ธนดี สุริยะจันทร์หอม. (2561). **การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างโครงข่ายมาดซ์เซตสำหรับนักศึกษาหลักสูตรวิชาชีพครู**. วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- ธีรวัช ปิ่นทุมมา และกนิษฐา เซาว์วัฒนกุล. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์**, 1(1), 25–36.
- นพพร ณะชัยชนธ์. (2555). **สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒน.
- นฤพร ดาวเรือง. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- นันทน์กัลป์ ลิ้มสันติธรรม. (2561). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ STEMGM เพื่อส่งเสริมกรอบแนวคิดเติบโตและความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นิยม กิมาณูวัฒน์. (2559). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2556). ระบบการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริงเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2557). การสร้างนวัตกรรมเปลี่ยนผู้เรียนให้เป็นผู้สร้างนวัตกรรมจากงานวิจัยสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เวิลด์ มีเดีย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงใหม่) (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: สุวีริยาสาสน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงใหม่) (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). **ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Theories and Development Instructional Model)**. กรุงเทพฯ: เอสพรีนติ้ง ไทย แฟคตอรี.
- บุษบา กิริยากรณ์. (2560). การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ประนอม เดชชัย. (2531). **นวัตกรรมการเรียนการสอนและแนวปฏิบัติสังคมศึกษา**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีชญา ลิทธิพันธุ์ (ผู้บรรยาย). (2557). **การพัฒนาทักษะการคิดแบบ Critical Thinking**.
อาคารจามจุรี: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรีดา ยังสุขสถาพร. (2558). กระบวนการคิดเชิงนวัตกรรม. **วารสาร Productivity World**, 20(115), 63–67.
- ปรียา ปรีชานนท์. (2559). **การพัฒนารูปแบบการสอนแบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.
- ปิยะชาติ แสงอรุณ. (2545). **คิด – ออกแบบ Design Education 1 รวมบทความและรายงานการวิจัยศาสตร์แห่งการออกแบบ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะพร นิตยารส. (2562). **การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ปิยะพันธุ์ ชันไร่. (2565). **การวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของครูในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์, อุดรดิตถ์.
- เพ็ญญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิณี. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.). การจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. **วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**, 8(1), 31–35.
- พนม จงเฉลิมชัย. (2563). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู**. วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- พยัคฆ์ วุฒิรงค์. (2563). **การจัดการนวัตกรรม ทรัพยากร องค์การแห่งการเรียนรู้ และนวัตกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรรณภา ส่งแสงแก้ว. (2562). **การพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโต ในทักษะการสื่อสารด้านการพูดเพื่อการนำเสนอ**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. (2553). **การประเมินผลแบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พันธ์ยุทธ น้อยพินิจ. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่องภาคตัดกรวย
ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- พินันทา นัตร์วัฒน. (2561). แนวคิดทักษะนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์กับการส่งเสริมสู่ประเทศไทย 4.0.
วารสารเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม, 17(3), 222–229.
- พิพัฒน์พงศ์ จิตต์เทพ. (2564). การพัฒนาความสามารถการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคม
ในสาระภูมิศาสตร์ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- พูลพงษ์ พงษ์วิทยานุก. (2561). Innovative Thinking Skills. สืบค้นเมื่อ 9 สิงหาคม 2564,
จาก <https://pulpong.files.wordpress.com/2014/08/2557-4-innovativethinking-ho.pdf>
- ภัทรนันท์ ไทยะสิน. (2565). การใช้การประเมินแบบฟอร์มเมทิฟในการพัฒนาทักษะการคิด
วิเคราะห์ของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ภาวิณี จิตต์โสภา. (2561). ผลการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของเด็กอนุบาลโดยใช้
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.,
มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- ภุชงค์ โรจน์แสงรัตน์. (2559). การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐาน
เพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา
บัณฑิต. วิทยานิพนธ์ ค.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2554). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูในการสร้างนวัตกรรมบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ กศ.ด.,
มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- มานิตย์ อาษานอก. (2561). การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อพัฒนานวัตกรรม
การจัดการเรียนรู้. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 1(1), 6–12.
- มารุต พัฒผล. (2562). การออกแบบนวัตกรรมหลักสูตร. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตร
และการเรียนรู้.
- มารุต พัฒผล. (2566). เอกสารประกอบการเรียนรู้ รายวิชาสัมมนานวัตกรรมการโค้ชเพื่อการรู้
คิด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- มาเรียม ลูกสะเดา. (2562). รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านภาษาไทย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 5
จังหวัดชายแดนภาคใต้. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี, สุราษฎร์ธานี.
รัตน์ บัณฑิต. (2554). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). นครสวรรค์:
ริมปิงการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ:
นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- วศินี รุ่งเรือง และชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2564). รูปแบบการพัฒนาคู่มือที่ใช้การพัฒนบทเรียนร่วมกัน
ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพที่ส่งเสริมศิลปะการสอนของครู. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 23(2), 264–281.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:
เลิฟแอนด์เพรส.
- วิจิตร ศรีสอาน. (2552). การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2550). การออกแบบการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล. (2562ก). การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตนวัตกรรมการ.
กรุงเทพฯ: ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมการหลักสูตรและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล. (2562ข). การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมการ. กรุงเทพฯ:
ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมการหลักสูตรและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล. (2562ค). ชี้นำการคิดเชิงนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผู้นำ
นวัตกรรมการหลักสูตรและการเรียนรู้.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล. (2566). การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ บูรณาการ
ข้ามศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2566, จาก [www.curriculumandlearning.com/
upload/Books/การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการข้ามศาสตร์_1707538753.pdf](http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการข้ามศาสตร์_1707538753.pdf)
- วิไลวรรณ เพชรเศรษฐ์. (2561). ผลการใช้ชุดกิจกรรมแนะแนวโดยใช้กรอบความคิดแบบเติบโต
เพื่อพัฒนาการตั้งเป้าหมายทางการศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน
ขจรเกียรติศึกษา จังหวัดภูเก็ต. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช,
กรุงเทพฯ.

วิเศษ พึ่งประยูร. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยบูรณาการ
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความคิดเชิง
วิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์
กศ.ด., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

วีรินยาอร เหลืองบริบูรณ์. (2561). **นวัตกรรมภาคปฏิบัติ ฉบับ**. กรุงเทพฯ: Easy Innovation.

ศศิมา สุขสว่าง. (2562). **What is Design Thinking การคิดเชิงออกแบบคืออะไร**. สืบค้นเมื่อ
5 กรกฎาคม 2564, จาก <http://www.sasimasuk.com>

ศศิมา สุขสว่าง. (2563). **ขั้นตอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรม (Innovative Thinking)**.
สืบค้นเมื่อ 14 พฤศจิกายน 2563, จาก [https://www.sasimasuk.com/16805012/3-ขั้นตอน](https://www.sasimasuk.com/16805012/3-ขั้นตอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรม-innovative-thinking)
เพื่อพัฒนาการคิดเชิงนวัตกรรม-innovative-thinking

ศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรกุล. (2558). **อัจฉริยะหรือพรสวรรค์ไม่สำคัญเท่า Growth
Mindset**. กรุงเทพฯ: สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและศูนย์จิตวิทยาการศึกษา
มูลนิธิยุวสถิรกุล.

ศูนย์จิตวิทยาการศึกษา มูลนิธิยุวสถิรกุล. (2561). **การพัฒนารอบแนวคิด Growth Mindset**.
สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2564, จาก <http://leader.innoobec.com>

สกุลการ สังข์ทอง. (2562). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ MECCA เพื่อเสริมสร้าง
ความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย**. คุษฏีนิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). **คู่มือรายวิชา
เพิ่มเติมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เคมี เล่ม 5**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). **Growth Mindset ของนักเรียนจากผลการ
ประเมิน PISA 2018**. นิตยสาร สสวท., 51(239), 50-55.

สมเจตน์ พันธุ์พรหม. (2560). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการสอนอ่านแบบ
เมตาคอกนิชันและการเสริมต่อการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่าน
เชิงวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ กศ.ด.,
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, พิษณุโลก.

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, พักตร์พจ วัฒนสินธุ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย และประกอบ คูปรัตน์. (2553).

นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ. **วารสารบริหารธุรกิจ**, 33(128), 49-65.

สมโภชน์ พูลเขตกิจ. (2563). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2547). **แนวคิดการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สรพงศ์ สุขเกษม. (2560). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

สรวงพร กุศลส่ง และฐิติโชติ กุศลส่ง. (2564). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบโครงการ โดยใช้ ICT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการรู้คิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ**. **วารสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 11(1), 142-169.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). **กรอบแนวทางแผนกลยุทธ์ แก้ไขปัญหาความยากจน พ.ศ. 2555-2559**. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579**. กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2562). **นวัตกรรมเพื่ออนาคต Innovation for the Future**. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). **กรอบสมรรถนะหลักผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับประถมศึกษาตอนต้น (ป.1-3)**. กรุงเทพฯ: สกศ.

สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2563). **แนวทางการจัดทักษะแห่งอนาคตใหม่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ**. กรุงเทพฯ: สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สุกัญญา แซ่มซ้อย. (2555). **แนวคิดเชิงนวัตกรรมสำหรับการบริหารสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21**. **วารสารปริศนาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 14(2), 117-118.

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2561). **นวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิควิธีคิด.

สุชาติ ไตรภพสกุล และชาคริต พิษณุางกูร. (2564). **การจัดการนวัตกรรม** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุธิดา ทองคำ และอุบลวรรณ ส่งเสริม. (2565). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการสืบเสาะแบบกลุ่มสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี**, 33(2), 41-57.

สุภาพร บุตรสัย. (2565). **ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2**. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2557). **การออกแบบการสอน หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ**. ขอนแก่น: สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุรงค์ ไคว่ตระกูล. (2564). **แนวคิดการประเมินผลการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุรินทร์ พิศสุวรรณ. (2551). **การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์**. วิทยานิพนธ์ ปร.ด., มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

สุวิมล ว่องวาณิช. (2564). **การวิจัยการออกแบบทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อำนาจ บุตรสุริย์. (2563). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง อัตราส่วน ลัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 43(4), 34-45.

Amelink, C. T., Watford, B. A. and Scales, G. (2012). **Developing Innovative Thinking Among Engineering Undergraduates : Examining the Role of Slate Enabled Technology**.

Retrieved July 9, 2018, from <https://ieeexplore.ieee.org/document/6462233>

Anderson, T. P. (1997). Using Models of Instruction. In Dills, C. R. and Romiszowski, A. J. (Eds), **Instructional Development Paradigms**. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology.

- Austin, L. B. (1997). Teaching and Learning about the Nature of Science. In Bell, B. and Robyn, B. (Eds). **Development the Science Curriculum in Actuarial New Zealand**. New Zealand: Longman Malasia.
- Australian National Training Authority (ANTA). (2001). **Innovation: Ideas That Work for Trainers of Innovation at Work Skills**. Brisbane: Australian National Training Authority.
- Bawaneh, A. K. and Alnamshan, M. M. (2023). Design Thinking in Science Education: Enhancing Undergraduate Students' Motivation and Achievement in Learning Biology. **International Journal of Information and Education Technology**, 13(4), 621–633.
- Bellanca, J. (2010). **21st Century Skills: Rethinking How Students Learn**. Victoria: Hawker Brownlow Education.
- Blackburn, B. (2015). **Motivating Struggling Learners: 10 Ways to Build Student Success**. New York: Routledge.
- Brookhart, S. M. (2015). **Performance Assessment : Showing what Students Know and Can Do**. West Palm Beach: Learning Sciences International.
- Brown, T. (2009). **Change by Design**. New York: Harper Collins.
- Cheri, S. (2015). **Design Thinking is a Problem–solving Strategy that Helps Build Students 21st Century Skills**. Principal Supplement: Champion Creatively Alive Children.
- Daud, S. and Salina, D. (2008). Knowledge Creation and Innovation in Classroom. **World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Educational and Pedagogical Sciences**, 4(2), 440–442.
- Dick, W. and Carey, L. M. (1985). **The Systematic Design of Instruction** (2nd ed.). Glenview, IL: Scott, Foresman.
- Dweck, C. S. (2006). **Mindset: The New Psychology of Success**. New York: Random House.
- Eggen, P. D. and Kauchak, D. P. (2006). **Strategies and Models for Teachers: Teaching Content and Thinking Skills**. Boston: Pearson.
- Harvard GSE. (2014). **Design Thinking in Education**. Retrieved July 9, 2023, from [tll.gse.harvard.edu/design – thinking](http://tll.gse.harvard.edu/design-thinking)
- Horth, D. and Buchner, D. (2009). **Innovative Leadership**. Retrieved May 8, 2023, from www.ccl.org/leadership/pdf/research/InnovationLeadership

- IDEO Toolkit. (2012). **Design Thinking for Educators : Toolkit**. Retrieved May 9, 2023, from <http://designthinkingforeducators.com/toolkit>
- Jame O'Loughlin. (2016). **Innovation is a State of Mind: Simple Strategies to be More Innovative in What You Do**. Melbourne, Australia: John Wiley & Sons.
- Joyce, B. and Weil, M. (2000). **Models of Teaching** (6th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Joyce, B. and Weil, M. (2004). **Models of Teaching** (7th ed.). New York: Courtesy of Reece Glleries.
- Joyce, B. and Weil, M. (2009). **Model of Teaching** (8th ed.). Englewood Cliffs, New York: Prentice–Hall.
- Kolb, D. A. (1984). **Experiential learning: Experience as the Source of Learning and Development**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice–Hall.
- Lawson, B. (2012). **What Designers Know**. New York: Routledge.
- Li Yan. (2007). Design Creativity in Product Innovation. **International Journal adjustment Manufacturing Technology**, 33, 213–222.
- Limeri, L. B. Carter, N. T. Choe, J. Harper, H. G. Martin, H. R. Benton, A. and et al. (2020). **Growing a Growth Mindset: Characterizing How and Why Undergraduate Students' Mindsets Change**. Retrieved May 1, 2024, from <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00227-2>
- Michael, P. (2019). **10 Good Habits to Develop an Innovative Mind**. Retrieved May 3, 2024, from Hongkiat.com
- Murphy, M. C. and Dweck, C. S. (2015). **Mindsets Shape Consumer Behavior**, *Journal of Consumer Psychology*. Retrieved March 5, 2023, from <https://myscp.online.library.wiley.com/doi/10.1016/j.jcps.2015.06.005>
- Ray, W. (2011). **Demystifying Enterprise Gamification for Business**. Retrieved March 5, 2023, from Constellation Research
- Robert, N. (2012). **Self – Improvement Guide: Innovative Thinking Secrets Exposed**. USA: Lulu.
- Schon, D. A. (1995). **The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action**. Burlington: Arena Aldershot.

- Weiss, D. S. and Legrand, C. (2011). **Innovative Intelligence: The Art and Practice of Leading Sustainable Innovation in Your Organization**. New York: John Wiley & Sons.
- Wilma, K. and Jonathan, T. B. (2015). **Innovating Minds: Rethinking Creativity to Inspire Change**. England: Oxford University.
- Zhu, L., Shu, L., Tian, P., Sun, D. and Luo, M. (2024). **Facilitating Students' Design Thinking Skills in Science Class: an Exploratory Study**. Retrieved May 1, 2024, from <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2309658>





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาพร ปัญญาพฤกษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา
สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ สรรพสุข อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา
สาขาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยพะเยา
3. ดร.ยุพิน บุญประเสริฐ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษา เชียงราย เขต 4
4. ดร.สุรียา บุคดี ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนแม่ต๋ำตาดควันวิทยาคม
อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย
5. นางกานดา ช่างชัย ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนแม่จันวิทยาคม อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย

ผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

1. ผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator)

นางสาวรุสนันท์ แก้วตา ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1

2. ผู้จดบันทึกการสนทนา (Notetaker)

นางสาวธิดารัตน์ ชูรีรัง นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

3. ผู้ช่วยทั่วไป (Assistant)

นางชฎาพร บุญนิล ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนเทิงวิทยาคม ตำบลเวียง
อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย (57160)

4. ครูผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

1. นายเกียรติศักดิ์ อินราษฎร ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์
ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (57000)

2. นายสุธิพงษ์ ใจแก้ว ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (57000)
3. นายสมชาติ ประสม ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (57000)
4. นางสุปราณี ขจรวงศ์ศรี ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเวียงป่าเป้าวิทยาคม ตำบลเวียง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (57170)
5. นางสาวนริศรา ปัญเจสัย ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเวียงป่าแดดวิทยาคม ตำบลป่าแดด อำเภอป่าแดด จังหวัดเชียงราย (57190)
6. นางศศิธร จันนวล ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเทิงวิทยาคม ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย (57160)
7. นางสาวจิราภรณ์ ไชยมงคล ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนพากवानวิทยาคม ตำบลบ้านดู่ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา (56000)



ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ประเด็นคำถามการสนทนากลุ่ม
2. รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
3. คู่มือการใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
4. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
5. แบบประเมินจิตนวัตกรรม
6. แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต





การสนทนากลุ่ม

(สำหรับครู)

การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในวันที่ 4 มกราคม 2567

เวลา 16.00–17.00 น.

การประชุมออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Google Meet

ผู้วิจัย ภัทรีบุรณ์ มุ่งงาม

หลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลภรณ์ วิชญาวัฒน์	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิภา กองสอน	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ	กรรมการ

ผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

1. ผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator)

นางสาวรุสนันท์ แก้วตา

ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1

2. ผู้จดบันทึกการสนทนา (Notetaker)

นางสาวธิดารัตน์ ชูริ้ง

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

3. ผู้ช่วยทั่วไป (Assistant)

นางชฎาพร บุญนิล

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนเทิงวิทยาคม ตำบลเวียง
อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย (57160)
โทรศัพท์ 094-8309438

4. ครูผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

1. นายเกียรติศักดิ์ อินราษฎร

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์
ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (57000)
โทรศัพท์ 064-3433444

2. นายสุพิพงษ์ ใจแก้ว

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์
ตำบลเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (57000)
โทรศัพท์ 086-1967001

3. นายสมชาติ ประสม

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม
ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (57000)
โทรศัพท์ 081-1788426

4. นางสุปราณี ขจรวงศ์ศรี

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนเวียงป่าเป้าวิทยาคม
ตำบลเวียง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย (57170)
โทรศัพท์ 081-8825725

5. นางสาวนริศรา ปัญเฉลิยม

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนเวียงป่าแดดวิทยาคม
ตำบลป่าแดด อำเภอป่าแดด จังหวัดเชียงราย (57190)
โทรศัพท์ 092-9946271

6. นางศศิธร จันนวล

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนเทิงวิทยาคม ตำบลเวียง
อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย (57160)
โทรศัพท์ 095-2343456

7. นางสาวจิราภรณ์ ไชยมงคล ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี โรงเรียนพากवानวิทยาคม
ตำบลบ้านตุน อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา (56000)
โทรศัพท์ 089-5570363



ประเด็นการสนทนากลุ่ม (สำหรับครู)

คำชี้แจง

ประเด็นคำถามการสนทนากลุ่มในการวิจัยครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วัตถุประสงค์ของการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

เพื่อศึกษาสภาพปัญหาความต้องการและแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอน

ผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นโดยใช้เทคนิคสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ประกอบด้วยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะดังนี้

1. เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป หรือ
2. เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่มีผลงานดีเด่น ด้านนวัตกรรม

การดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

1. สนทนากลุ่ม (Focus Group) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง โดยมีผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้ให้ประเด็นในการสนทนาเพื่อให้กลุ่มเกิดแนวคิดและแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นหรือแนวทางการสนทนาอย่างกว้างขวางละเอียดลึกซึ้งซึ่งทุกคน

2. ขั้นตอนการสนทนากับกลุ่ม

2.1 ผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) แนะนำตนเองและทีมงาน

2.2 อธิบายถึงจุดมุ่งหมายในการสนทนากลุ่มและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.3 เริ่มคำถามในแนวสนทนาที่จัดเตรียมไว้ตามประเด็น มีการแลกเปลี่ยน

ความคิดเห็นต่อกัน ทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น

2.4 สรุปประเด็นจากการสนทนากลุ่ม

ประเด็นการสนทนา

ประเด็นที่ 1

1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง
2. ท่านคิดว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม อย่างไร

ประเด็นที่ 2

1. เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบความสำเร็จของท่าน ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม เป็นอย่างไร
2. แนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรเป็นอย่างไร

ประเด็นที่ 3

1. ท่านมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมอย่างไร



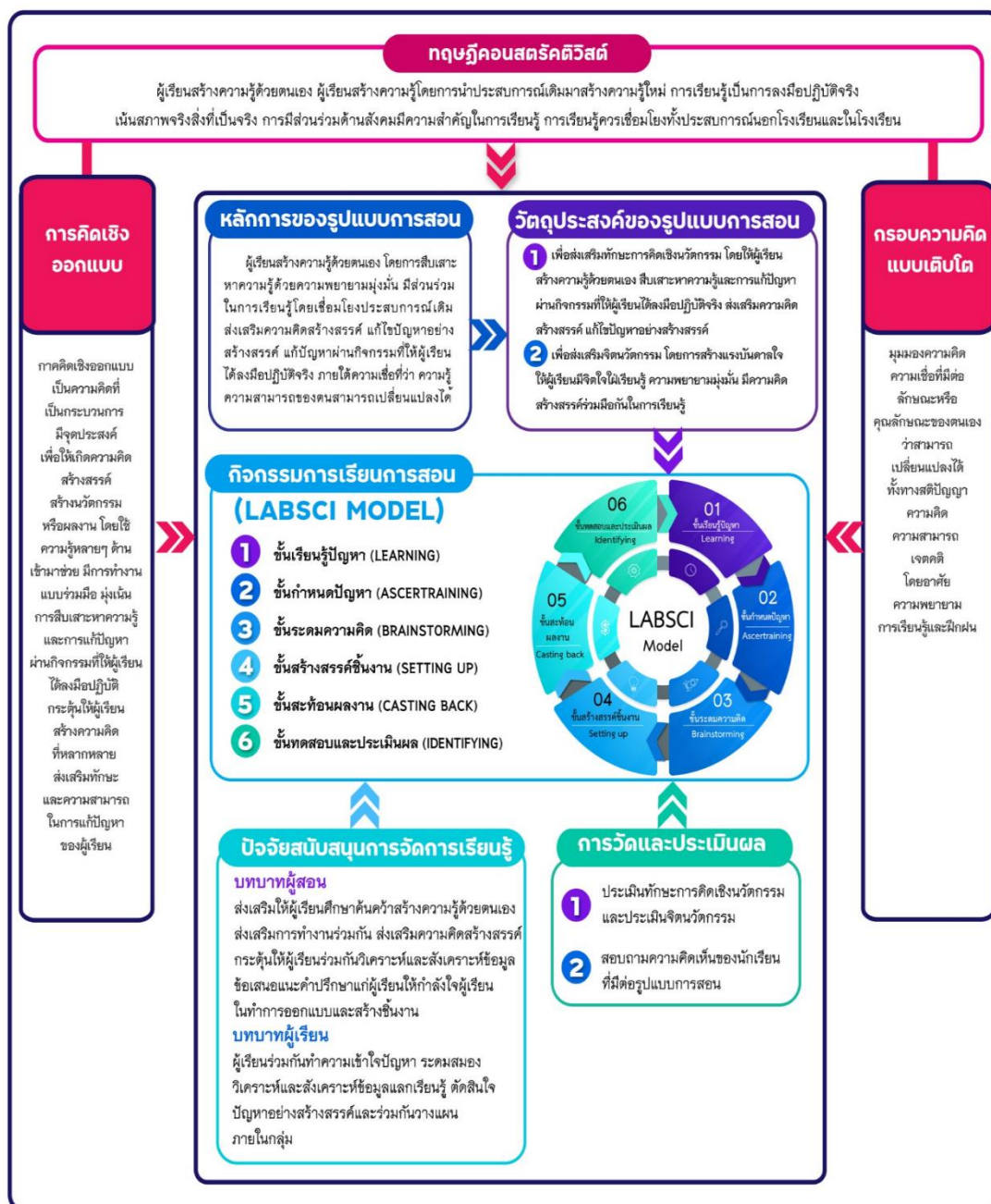


รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ
ร่วมกับกรอบแนวคิดแบบเต็บบิต เพื่อเสริมสร้าง
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



ภัทริบูรณ์ มุ่งงาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา



รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. หลักการของรูปแบบการสอน

ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการสืบเสาะหาความรู้ ด้วยพยายามมุ่งมั่น มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์เดิม ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ภายใต้อาสาเชื่อถือว่าความรู้ ความสามารถของตนสามารถเปลี่ยนแปลงได้

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน

1. เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2. เพื่อส่งเสริมจิตนวัตกรรมการ โดยการสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียน มีจิตใจใฝ่เรียนรู้ ความพยายามมุ่งมั่น มีความคิดสร้างสรรค์ ร่วมมือกันในการเรียนรู้

3. กิจกรรมการเรียนการสอน (LABSCI Model)

กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนการจัดกิจกรรมประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหา กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับประสบการณ์เดิมเพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้านและสอดคล้องกับสถานการณ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน

3.2 ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อร่วมกันนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดปัญหาเพื่อนำมาเป็นข้อมูลที่สามารถลงมือปฏิบัติได้จริง และร่วมกันหาข้อสรุป ด้วยความพยายามมุ่งมั่น

3.3 ขั้นระดมความคิด (Brainstorming)

เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองในการแสวงหาและนำเสนอวิธีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาก็ได้ เพื่อสร้างความคิดที่หลากหลาย มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาและร่วมกันตัดสินใจ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด

3.4 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองจากการคิดและจากการออกแบบหรือสร้างชิ้นงาน เพื่อตรวจสอบแนวคิดที่ได้แล้วนำไปทดลองและด้วยความพยายามมุ่งมั่น เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จ

3.5 ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอวิธีแก้ปัญหา แบบจำลองหรือต้นแบบชิ้นงานเพื่อรับผลการสะท้อนกลับผลงานเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์และค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ ด้วยความพยายามมุ่งมั่น

3.6 ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันทดสอบประเมินผล ทดลองใช้ชิ้นงาน ร่วมกันเรียนรู้แก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ ผู้สอนส่งเสริมความพยายามมุ่งมั่น ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงผลงานให้เหมาะสมและให้ดียิ่งขึ้น

4. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการดำเนินการครอบคลุมทั้งการวัดผลก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนดังนี้

1. ก่อนเรียนประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วัดความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียน

การสอนในชั้นเรียนและประเมินจิตนวัตกรรม โดยแบบประเมินจิตนวัตกรรม ที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

2. ระหว่างเรียน ได้ดำเนินการวัดผลและประเมินผลทั้งในด้านความรู้พื้นฐานของนักเรียนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และด้านจิตนวัตกรรม โดยใช้แบบทดสอบแบบประเมิน และแบบสังเกตพฤติกรรม การสะท้อนคิด (โดยครู นักเรียน)

3. หลังเรียนประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม โดยแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วัดความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนและประเมินจิตนวัตกรรม โดยแบบประเมินจิตนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

5. ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรม การเรียนการสอน (LABSCI Model)	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
1. ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา - ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหา - สร้างแรงบันดาลใจ - ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน	- ร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา - กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับประสบการณ์เดิม - ทำความเข้าใจปัญหาย่างรอบด้าน - แสดงความคิดเห็น/ความรู้สึกร่วมกับปัญหา
2. ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)	- กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา - สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียน	- ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา - บันทึกข้อสรุปของปัญหาที่ได้กำหนดร่วมกัน
3. ขั้นระดมความคิด (Brainstorming)	- ส่งเสริมการทำงานร่วมกันโดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย	- ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความคิดที่หลากหลาย - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิดที่ดีที่สุด - ร่วมกันวางแผนเพื่อนำไปปฏิบัติ

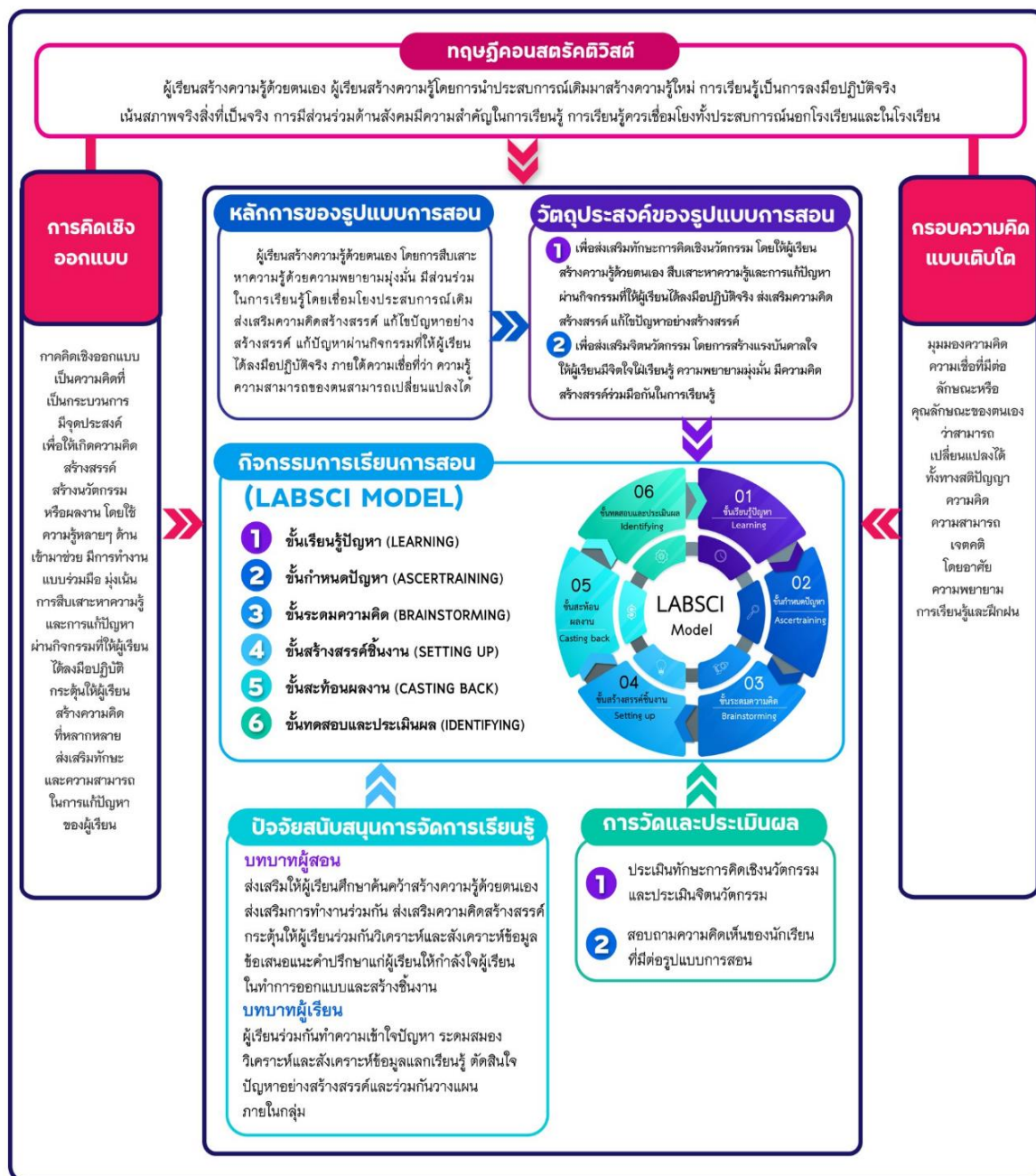
กิจกรรม การเรียนรู้การสอน (LABSCI Model)	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
4. ขั้นสร้างสรรค์ ชิ้นงาน (Setting Up)	- ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อมีข้อสงสัย - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำการออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง - ให้กำลังใจผู้เรียนในการทำ ออกแบบและสร้างชิ้นงาน	- ผู้เรียนนำแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกวิธีที่เหมาะสม เพื่อออกแบบและสร้างชิ้นงาน
5. ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting back)	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลงาน และความคิด - ร่วมสะท้อนผลงานและความคิดของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข	- ผู้เรียนสะท้อนผลงานและความคิด เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ - นำผลการสะท้อนกลับมาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานตามคำแนะนำ
6. ขั้นทดสอบและ ประเมินผล (Identifying)	- ดำเนินการประเมินผลและทดลองใช้ชิ้นงานของผู้เรียน ถูกแก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้ว	- ผู้เรียนทดลองใช้ชิ้นงานด้วยความพยายามมุ่งมั่นเพื่อแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์

คู่มือการใช้



รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ
ร่วมกับกรอบแนวคิดแบบเตบโต เพื่อเสริมสร้าง
ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น





**คู่มือประกอบการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
กรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
และจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

คู่มือประกอบการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย คำแนะนำคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ บทบาทผู้เรียน กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระยะเวลาในการใช้รูปแบบการสอน สื่อการสอน การวัดผลประเมินผล เครื่องมือวัดผลประเมินผลเกณฑ์การวัดผลประเมินผล และแผนการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. คำแนะนำคู่มือประกอบการใช้รูปแบบการสอน

1. ก่อนการนำรูปแบบการสอนไปใช้ ผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้ ข้อปฏิบัติก่อนการใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และรายละเอียดอื่น ๆ ก่อนนำรูปแบบการสอนไปใช้

3. ศึกษาคำแนะนำก่อนนำรูปแบบการสอนไปใช้

4. ศึกษาแผนการสอน จำนวน 5 แผน รวม 20 ชั่วโมง

ระหว่างการใช้รูปแบบการสอน ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้

1. ผู้สอนควรให้ความสำคัญและปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้รูปแบบการสอน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพของผู้เรียนสูงสุด

2. ผู้สอนควรกำหนดประเด็นปัญหา จุดประกายความคิดของผู้เรียนโดยการตั้งคำถามจากประเด็นปัญหา โดยกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความคิดเห็นความรู้สึกรู้สึกต่อปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล

3. ผู้สอนควรทำการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียน ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน

โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดที่หลากหลาย ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน

4. ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำการออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง ให้กำลังใจผู้เรียนในการทำออกแบบและสร้างชิ้นงาน

5. ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลงานและความคิด ร่วมสะท้อนผลงานและความคิดของผู้เรียนเพื่อเป็นเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ดำเนินประเมินผลและทดลองใช้ชิ้นงานของผู้เรียนถูกแก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้ว

หลังการใช้รูปแบบการสอน ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้

1. ผู้สอนประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม วัดความสามารถของนักเรียนในด้านนวัตกรรมที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน
2. ผู้สอนประเมินจิตนวัตกรรมการเกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ

2. กิจกรรมการเรียนการสอน (LABSCI Model)

กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ขั้นตอนการจัดกิจกรรมประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหากำหนดขอบเขตของปัญหา กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับประสบการณ์เดิมเพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้านและสอดคล้องกับสถานการณ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน

2.2 ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อร่วมกันนำมาเป็นข้อมูลในการกำหนดปัญหาเพื่อนำมาเป็นข้อมูล ที่สามารถลงมือปฏิบัติได้จริง และร่วมกันหาข้อสรุป ด้วยความพยายามมุ่งมั่น

2.3 ขั้นระดมความคิด (Brainstorming)

เป็นขั้นที่ผู้สอนส่งเสริมทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนอย่างสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองในการแสวงหาและนำเสนอวิธีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหาได้ เพื่อสร้างความคิดที่หลากหลาย มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาและร่วมกันตัดสินใจ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด

2.4 ขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting up)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำมาสร้างแบบจำลองจากการคิดและจากการออกแบบหรือสร้างชิ้นงาน เพื่อตรวจสอบแนวคิดที่ได้แล้วนำไปทดลองและด้วยความพยายามมุ่งมั่น เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จ

2.5 ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอวิธีแก้ปัญหา แบบจำลองหรือต้นแบบชิ้นงานเพื่อรับผลการสะท้อนกลับผลงานเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ ด้วยความพยายามมุ่งมั่น

2.6 ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันทดสอบประเมินผล ทดลองใช้ชิ้นงาน ร่วมกันเรียนรู้แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้สอนส่งเสริมความพยายามมุ่งมั่น ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงผลงานให้เหมาะสมและให้ดียิ่งขึ้น

3. บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน

กิจกรรม การเรียนรู้การสอน (LABSCI Model)	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
1. ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา - ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหา - สร้างแรงบันดาลใจ - ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน	- ร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา - กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับประสบการณ์เดิม - ทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้าน - แสดงความคิดเห็น/ความรู้สึกต่อปัญหา
2. ขั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)	- กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา - สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียน	- ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา - บันทึกข้อสรุปของปัญหาที่ได้กำหนดร่วมกัน
3. ขั้นระดมความคิด (Brainstorming)	- ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดที่หลากหลาย	- ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความคิดที่หลากหลาย - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิดที่ดีที่สุด - ร่วมกันวางแผนเพื่อนำไปปฏิบัติ
4. ขั้นสร้างสรรค์ ชิ้นงาน (Setting up)	- ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อมีข้อสงสัย - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำการออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง - ให้กำลังใจผู้เรียนในการทำการออกแบบและสร้างชิ้นงาน	- ผู้เรียนนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกวิธีที่เหมาะสมเพื่อออกแบบและสร้างชิ้นงาน

กิจกรรม การเรียนการสอน (LABSCI Model)	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
5. ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนผลงานและความคิด - ร่วมสะท้อนผลงานและความคิดของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข	- ผู้เรียนสะท้อนผลงานและความคิดเพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ - นำผลการสะท้อนกลับมาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานตามคำแนะนำ
6. ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)	- ดำเนินการประเมินผลและทดลองใช้ชิ้นงานของผู้เรียนถูกแก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้ว	- ผู้เรียนทดลองใช้ชิ้นงานด้วยความพยายามมุ่งมั่น เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

4. กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	แผนการจัดการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ปฏิกิริยาเคมี	1. ปฏิกิริยาของกรดกับเบส	4
		2. สารเคมีในชีวิตประจำวัน	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	สารเคมี ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3. สารเคมีจากธรรมชาติ	4
		4. ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	4
		5. กินดี อาหารดี สุขภาพดีชีวิที่มีสุข	4

ระยะเวลาในการใช้รูปแบบ จำนวน 20 ชั่วโมง

5. การวัดและประเมินผล

1. การประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
2. การประเมินจิตนวัตกรรม ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือวัดผลประเมินผล

1. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
2. แบบประเมินจิตนวัตกรรม

เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

ประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและประเมินจิตนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและประเมินจิตนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว23102

หน่วยการเรียนรู้ ปฏิริยาเคมีและสารเคมีในชีวิตประจำวัน

เรื่อง ปฏิริยาของกรดกับเบส

ภาคเรียนที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิชา วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

จำนวน 20 ชั่วโมง

เวลา 4 ชั่วโมง

ปีการศึกษา 2566

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

สาระสำคัญ

ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีหลายชนิด เช่น การเกิดสนิมของเหล็ก ปฏิกิริยาของกรดกับ โลหะ ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะ ปฏิกิริยาการเผาไหม้ การเกิดฝนกรด การสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาเคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วยสมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อของสารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์ เช่น เชื้อเพลิง + ออกซิเจน $\rightarrow$ คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ

ผลการเรียนรู้

1. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปฏิกิริยาของกรดกับเบส
2. ออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี
3. นำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์และการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่องปฏิกิริยาเคมีและสารเคมีในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายปฏิกิริยาของกรดกับเบสได้ (K)
2. นักเรียนมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการทดลอง มีความสามารถในการสร้างแนวคิด มีความสามารถในการสะท้อนผล นำเสนอแนวคิด และมีความสามารถในการประเมิน (P)

3. นักเรียนมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น มีความคิดสร้างสรรค์ ความพยายาม มุ่งมั่น แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีแรงบันดาลใจ (A)

สาระการเรียนรู้

ปฏิกิริยาของกรดกับเบส

กิจกรรมการเรียนรู้ LABSCI MODEL

ก่อนทำการเรียนการสอนครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสำรวจสภาพปัญหาเกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามในพื้นที่อำเภอนาทมซึ่งระยะทางห่างจากโรงเรียนประมาณ 3 กิโลเมตร เพื่อนำปัญหามาวิเคราะห์ในกิจกรรมการเรียนการสอน (โดยก่อนทำกิจกรรมนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละคนเก่ง ปานกลาง อ่อน และให้แบ่งหน้าที่การทำงานให้ชัดเจน โดยเลือกประธาน และเลขานุการของกลุ่ม พร้อมสร้างข้อตกลงของกลุ่ม)

1. ขั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)	1. นักเรียนนำเสนอปัญหาที่ได้จากการไปสำรวจสภาพปัญหาเกี่ยวกับการเลี้ยงกุ้ง โดยใช้ประเด็นคำถามดังนี้ นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง (นักเรียนตอบอย่างอิสระ) 2. นักเรียนศึกษาสถานการณ์เกี่ยวกับปัญหาการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม 3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าว แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ - ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร (แนวคำตอบ สาเหตุกุ้งน็อค pH ที่เหมาะสมของน้ำในการเลี้ยงกุ้ง....) - ข้อจำกัดของสถานการณ์นี้คืออะไร (ใช้สารที่ได้จากธรรมชาติในการทดสอบ pH ของน้ำ (ความเป็นกรด-เบส)) ปัญหาที่พบ

2. ขั้นกำหนด ปัญหา (Ascertraining)	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิพากษ์เพื่อระบุประเด็นปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบการทดลองเกี่ยวกับการทดสอบความเป็นกรด-เบสของสาร ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ (พืชชนิดไหนใช้ทดสอบความเป็นกรด-เบส มีสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์) 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพืชที่มีสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์ ใช้ทดสอบ ความเป็นกรด-เบส 3. ครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน วิเคราะห์และร่วมสืบค้นข้อมูล ด้วยความพยายามมุ่งมั่น 4. นักเรียนบันทึกผลการสืบค้น 5. นักเรียนนำเสนอผลการสืบค้น 6. จากผลการสืบค้นที่ได้ นักเรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง ผลการสืบค้น
3. ขั้นระดม ความคิด (Brainstorming)	1. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มระดมความคิด ร่วมกันอภิปรายและตัดสินใจเลือกปัญหาที่จะนำมาแก้ปัญหาโดยแต่ละกลุ่มเลือกพืชจากธรรมชาติที่แตกต่างกัน เช่น ใช้พืชสด ดอกไม้สด หรือสกัดออกมาเป็นสารละลาย 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบวางแผน ใบกิจกรรมการทดลองเรื่อง อินดิเคเตอร์จากธรรมชาติ ปัญหา..... สมมติฐาน..... ตัวแปรต้น..... ตัวแปรตาม..... ตัวแปรควบคุม.....

	ออกแบบวิธีการทดลอง ออกแบบร่างชิ้นงาน 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง และในการสร้างชิ้นงาน
4. ขั้นสร้างสรรค์ ชิ้นงาน (Setting Up)	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง, บันทึกผลการทดลอง, อภิปรายผลและนำเสนอผลการทดลอง 2. นักเรียนนำสีจากพืชที่ได้ มาสร้างสรรค์ชิ้นงานดังนี้ 2.1 กำหนดชิ้นงานที่จะนำมาสร้างสรรค์ โดยการสืบค้นข้อมูล บันทึกข้อมูลและนำเสนอ 2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตัดสินใจเลือกชิ้นงาน 2.3 นักเรียนร่วมกันออกแบบ 2.4 นักเรียนร่วมกันลงมือทำ สร้างชิ้นงาน 3. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดสอบคุณภาพของชิ้นงานโดยครูผู้สอน ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่นักเรียนเมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัย วิธีการทดสอบชิ้นงาน

	ผลการทดสอบชิ้นงาน
5. ขั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดสอบมานำเสนองานหน้าห้องเรียน โดยการอธิบายขั้นตอนการออกแบบการทดลองและการสร้างชิ้นงาน นำเสนอชิ้นงาน 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มในห้องเรียนร่วมกันสะท้อนผลงาน เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์และค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ 3. นักเรียนนำผลการสะท้อนกลับมาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานตามคำแนะนำด้วยความพยายามมุ่งมั่น วิธีการปรับปรุงแก้ไข
6. ขั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)	1. นักเรียนทดลองใช้ชิ้นงานกับสารเคมีชนิดอื่นๆที่อยู่รอบตัว โดยให้นักเรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงชิ้นงานโดยแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม 2. ครูผู้สอนร่วมกับนักเรียน ดำเนินการประเมินชิ้นงานของนักเรียน ถูกแก้ไขเสร็จสมบูรณ์แล้ว

	3. ครูผู้สอนร่วมกับนักเรียน ร่วมกันสรุปกิจกรรม และสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในกิจกรรมนี้ ผลการทดสอบชิ้นงาน/ประเมินผล

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

1. บ่อเลี้ยงกุ้งในอำเภอกะเทิง จังหวัดเชียงราย/สอบถามผู้เลี้ยงกุ้งในพื้นที่ที่ไปสำรวจ
2. <https://www.spscience.com/16678712/> การควบคุมค่า-กรด-ด่าง-ในกุ้ง
3. สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมการทดลอง
4. แหล่งเรียนรู้ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทิงวิทยาคม



การวัดผลและการประเมินผล

เป้าหมาย การเรียนรู้	ชิ้นงาน/ภาระงาน /ร่องรอยหลักฐาน	วิธีการวัด	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์ การประเมินผล
ด้านความรู้	1. แบบทดสอบ ก่อนเรียน 2. แบบฝึกหัด 3. แบบทดสอบ หลังเรียน	1. ตรวจแบบทดสอบ ก่อนเรียน 2. ตรวจแบบฝึกหัด 3. ตรวจแบบทดสอบ หลังเรียน	1. แบบทดสอบ ก่อนเรียน 2. แบบฝึกหัด 3. แบบทดสอบ หลังเรียน	- ได้รับ การประเมิน คุณภาพระดับ 2 ขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์
ด้านทักษะการคิด เชิงวิเคราะห์ การสืบเสาะหา ความรู้ การทดลอง สร้างแนวคิด นำเสนอแนวคิด การสะท้อนผล และการประเมิน	- แบบประเมิน ทักษะการคิด เชิงวิเคราะห์ ชิ้นงาน (อินดิเคเตอร์ จากธรรมชาติ)	- ตรวจชิ้นงาน	- แบบประเมิน ชิ้นงาน (อินดิเคเตอร์ จากธรรมชาติ)	- ได้รับ การประเมิน คุณภาพระดับ 2 ขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์
ด้านจิตนวัตกรรม นักเรียนมีจิตใจ ใฝ่เรียนรู้ อยากรู้ อยากเห็น มีความคิด สร้างสรรค์ ความพยายาม มุ่งมั่น แก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์ และมีแรงบันดาลใจ	- แบบประเมิน จิตนวัตกรรม	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน จิตนวัตกรรม	- ได้รับ การประเมิน คุณภาพระดับ 2 ขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

รายการที่ประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท					
1.1 นักเรียนมีการศึกษาปัญหาเพื่อนำไปพัฒนานวัตกรรม					
1.2 นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้านและ สอดคล้องกับสถานการณ์					
1.3 นักเรียนศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนานวัตกรรม					
1.4 นักเรียนระบุเรื่องที่ต้องการในการพัฒนานวัตกรรม					
1.5 นักเรียนนักเรียนร่วมกันศึกษาปัญหากำหนดขอบเขต เรื่องที่จะศึกษา					
2. ความสามารถในการสร้างแนวคิด					
2.1 นักเรียนสามารถคิดวิธีการที่หลากหลาย					
2.2 นักเรียนสามารถคิดวิธีการที่สร้างสรรค์แปลกใหม่					
2.3 นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์วิจารณ์แนวคิดแล้วหา แนวคิดที่เหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรม					
2.4 นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่ดีมาในการพัฒนา นวัตกรรม					
2.5 นักเรียนสามารถแนวคิดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไข ปัญหา					
3. การร่วมมือกันในการสืบเสาะ					
3.1 นักเรียนสามารถร่วมกันวางแผนสร้างนวัตกรรม					
3.2 นักเรียนสามารถแบ่งหน้าที่กันในการสร้างนวัตกรรม					
3.3 นักเรียนสามารถร่วมกันสืบค้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม					
3.4 นักเรียนสามารถร่วมกันสืบเสาะหาความรู้					
3.5 นักเรียนสามารถร่วมกันสร้างนวัตกรรม					

รายการที่ประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	5	4	3	2	1
4. ความสามารถในการทดลอง					
4.1 นักเรียนสามารถระบุปัญหา					
4.2 นักเรียนสามารถในการตั้งสมมุติฐานหรือคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า					
4.3 นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง บันทึกผล การทดลองได้ถูกต้อง					
4.4 นักเรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล					
4.5 นักเรียนสามารถสรุปผลทดลองและแปลความหมายให้ถูกต้อง					
5. ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด					
5.1 นักเรียนสามารถรับฟังการสะท้อนผลนวัตกรรมจากบุคคลอื่น					
5.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ผลการสะท้อนนวัตกรรม					
5.3 นักเรียนสามารถสะท้อนผลการสะท้อนนวัตกรรม					
5.4 นักเรียนสามารถสะท้อนผลการปรับปรุงนวัตกรรม					
5.5 นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ					
6. ความสามารถในการประเมิน					
6.1 นักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จนวัตกรรมได้					
6.2 นักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จนวัตกรรมในประเด็นไม่สำเร็จ					
6.3 นักเรียนสามารถเสนอแนวทางแก้ไขปัญหานวัตกรรมได้					
6.4 นักเรียนมีความพยายามมุ่งมั่นแก้ไขปัญหายอย่างสร้างสรรค์					
6.5 นักเรียนสามารถสรุปผลการประเมินนวัตกรรมและปรับปรุงผลงานให้เหมาะสม					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 5 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา
- 4 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว
- 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา
- 2 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว
- 1 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
101 – 150	3 หมายถึง ดี
51 – 100	2 หมายถึง ปานกลาง
1 – 50	1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินผ่านเกณฑ์ นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ถือว่า ผ่านเกณฑ์



เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินจิตนวัตกรรมการ

รายการประเมิน	ระดับ ความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. มีจิตใจใฝ่เรียนรู้					
1.1 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้อยู่เสมอ					
1.2 นักเรียนตั้งใจเรียน สนใจซักถามเมื่อมีปัญหาข้อสงสัย					
1.3 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้					
1.4 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้และวางแผนการดำเนินการในการเรียนรู้					
1.5 นักเรียนบันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้					
2. ความอยากรู้อยากเห็น					
2.1 นักเรียนมีการตั้งคำถาม ตั้งข้อสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้					
2.2 นักเรียนมีความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะหาแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ					
2.3 นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาหรือเรื่องที่กำลังศึกษา					
2.4 นักเรียนมีความสนใจในเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่					
2.5 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาข้อมูลหรือค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ					
3. มีความพยายามมุ่งมั่น					
3.1 นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้และการพัฒนาตนเอง					
3.2 นักเรียนมีความเต็มใจในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในสถานการณ์ที่ท้าทาย					
3.3 นักเรียนมีความตั้งใจและความพยายามในการทำงานหรือทำกิจกรรม					
3.4 นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนหรือท้าทาย					
3.5 นักเรียนมีความร่วมมือและความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
4. ความคิดสร้างสรรค์					
4.1 นักเรียนมีความสามารถในการนำเสนอและสร้างความคิดใหม่					
4.2 นักเรียนมีการคิดที่สร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา					
4.3 นักเรียนมีความก้าวหน้าและไม่ยอมแพ้ในการแก้ไขปัญหา					
4.4 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่					
4.5 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือสร้างความคิดใหม่ในชีวิตประจำวัน					

รายการประเมิน	ระดับ ความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
5. การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
5.1 นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาโดยการตัดสินใจว่าปัญหาเกิดจากอะไรและมีผลกระทบอย่างไร					
5.2 นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาในมุมมองที่แตกต่าง					
5.3 นักเรียนมีความสามารถในการสร้างและทดสอบวิธีการแก้ไขปัญหา					
5.4 นักเรียนมีความสามารถในการนำแนวทางแก้ไขปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาจริง					
5.5 การนำแนวทางแก้ไขปัญหามาใช้ในสถานการณ์จริงและปรับปรุงต่อไป					
6. การสร้างแรงบันดาลใจ					
6.1 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายที่มีความท้าทาย					
6.2 นักเรียนมีการกำหนดเป้าหมายที่มีความหมายและความสำคัญสำหรับตัวเอง					
6.3 นักเรียนมีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจและการกระตุ้นให้ตนเองทำงาน					
6.4 นักเรียนมีความสามารถในการพัฒนาทักษะและความรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย					
6.5 นักเรียนมีการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในทิศทางที่สนับสนุนการบรรลุเป้าหมาย					

เกณฑ์การให้คะแนน

- 5 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา
- 4 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว
- 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา
- 2 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว
- 1 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
101 – 150	3 หมายถึง ดี
51 – 100	2 หมายถึง ปานกลาง
1 – 50	1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินผ่านเกณฑ์

นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	4	3	2	1
2	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
3	ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์					
4	ประสิทธิภาพของชิ้นงาน					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
16 – 20	3 หมายถึง ดี
11 – 15	2 หมายถึง ปานกลาง
1 – 10	1 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินผ่านเกณฑ์

นักเรียนได้ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์



เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน

ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แนวคิดที่แปลกใหม่และเป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์แนวคิดที่แปลกใหม่และยังไม่เป็นระบบ	ผลงานแสดงถึงความน่าสนใจแต่ยังไม่แนวคิดที่แปลกใหม่	ผลงานไม่มีความน่าสนใจแต่ยังไม่แนวคิดที่แปลกใหม่
3	ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์	ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาชิ้นงาน และมีความเข้าใจที่ถูกต้องพร้อมรายละเอียด	ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาชิ้นงาน และมีความเข้าใจที่ถูกต้องบางส่วน	ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาชิ้นงาน และมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน	ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาชิ้นงาน และไม่มีความเข้าใจในรายละเอียด
4	ประสิทธิภาพของชิ้นงาน	มีการออกแบบวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานและดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพได้ มีการวิเคราะห์ผลและนำผลการวิเคราะห์มาพัฒนาชิ้นงาน	มีการออกแบบวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานและดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพได้ มีการวิเคราะห์ผลแต่นำผลการวิเคราะห์มาพัฒนาชิ้นงานบางส่วน	มีการออกแบบวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานและดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพได้ มีการวิเคราะห์ผลแต่ไม่ได้นำผลการวิเคราะห์มาพัฒนาชิ้นงาน	มีการออกแบบวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานไม่ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานไม่ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงาน

แบบประเมินความสามารถด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

เลข ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรม/คะแนน						สรุปผล (ระดับ คุณภาพ)
		รับรู้และ เข้าใจบริบท (25)	สร้าง แนวคิด (25)	ร่วมมือกัน ในการสืบเสาะ (25)	การ ทดลอง (25)	สะท้อนผล นำเสนอฯ (25)	การ ประเมิน (25)	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
29								
30								
31								
32								
33								

บันทึกผลการใช้แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

.....

.....

.....

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

.....

.....

.....

ด้านคุณลักษณะ (A)

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางภัทรีบุรณ์ มุ่งงาม)

ครูผู้สอน

4. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. การตอบคำถามไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด ขอให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแต่อย่างใด

3. ลักษณะแบบประเมินจิตนวัตกรรมของนักเรียน เป็นมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

คำชี้แจง: ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการที่ประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท					
1.1 นักเรียนมีการศึกษาปัญหาเพื่อนำไปพัฒนานวัตกรรม					
1.2 นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้าน และสอดคล้องกับสถานการณ์					
1.3 นักเรียนศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนานวัตกรรม					
1.4 นักเรียนระบุสิ่งที่ต้องการในการพัฒนานวัตกรรม					
1.5 นักเรียนผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหากำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษา					

รายการที่ประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
2. ความสามารถในการสร้างแนวคิด					
2.1 นักเรียนสามารถคิดวิธีการที่หลากหลาย					
2.2 นักเรียนสามารถคิดวิธีการที่สร้างสรรค์แปลกใหม่					
2.3 นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์วิจารณ์แนวคิดแล้วหาแนวคิดที่เหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรม					
2.4 นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่ดีมาในการพัฒนานวัตกรรม					
2.5 นักเรียนสามารถแนวคิดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหา					
3. การร่วมมือกันในการสืบเสาะ					
3.1 นักเรียนสามารถร่วมกันวางแผนสร้างนวัตกรรม					
3.2 นักเรียนสามารถแบ่งหน้าที่กันในการสร้างนวัตกรรม					
3.3 นักเรียนสามารถร่วมกันสืบค้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม					
3.4 นักเรียนสามารถร่วมกันสืบเสาะหาความรู้					
3.5 นักเรียนสามารถร่วมกันสร้างนวัตกรรม					
4. ความสามารถในการทดลอง					
4.1 นักเรียนสามารถระบุปัญหา					
4.2 นักเรียนสามารถในการตั้งสมมุติฐานหรือคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า					
4.3 นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองบันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง					
4.4 นักเรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล					

รายการที่ประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	5	4	3	2	1
4.5 นักเรียนสามารถสรุปผลทดลองและแปล ความหมายให้ถูกต้อง					
5. ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด					
5.1 นักเรียนสามารถรับฟังการสะท้อนผลนวัตกรรม จากบุคคลอื่น					
5.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ผลการสะท้อนนวัตกรรม					
5.3 นักเรียนสามารถสะท้อนผลการสะท้อนนวัตกรรม					
5.4 นักเรียนสามารถสะท้อนผลการปรับปรุงนวัตกรรม					
5.5 นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ					
6. ความสามารถในการประเมิน					
6.1 นักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จนวัตกรรมได้					
6.2 นักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จนวัตกรรม ในประเด็นไม่สำเร็จ					
6.3 นักเรียนสามารถเสนอแนวทางแก้ไขปัญหานวัตกรรม ในประเด็นไม่สำเร็จ					
6.4 นักเรียนมีความพยายามมุ่งมั่นแก้ไขปัญหายอย่าง สร้างสรรค์					
6.5 นักเรียนสามารถสรุปผลการประเมินนวัตกรรม และปรับปรุงผลงานให้เหมาะสม					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

5. แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ

แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินจิตนวัตกรรมการของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. การตอบคำถามไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือผิด ขอให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแต่อย่างใด

3. ลักษณะแบบประเมินจิตนวัตกรรมการของนักเรียน เป็นมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

คำชี้แจง: ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. มีจิตใจใฝ่เรียนรู้					
1.1 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ อยู่เสมอ					
1.2 นักเรียนตั้งใจเรียน สนใจซักถามเมื่อมีปัญหาข้อสงสัย					
1.3 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้					
1.4 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ และวางแผนการดำเนินการในการเรียนรู้					
1.5 นักเรียนบันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้สรุปเป็นองค์ความรู้					
2. ความอยากรู้อยากเห็น					
2.1 นักเรียนมีการตั้งคำถาม ตั้งข้อสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
2.2 นักเรียนมีความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ					
2.3 นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาหรือเรื่องที่กำลังศึกษา					
2.4 นักเรียนมีความสนใจในเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่					
2.5 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาข้อมูลหรือค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ					
3. มีความพยายามมุ่งมั่น					
3.1 นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้และการพัฒนาตนเอง					
3.2 นักเรียนมีความเต็มใจในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในสถานการณ์ที่ท้าทาย					
3.3 นักเรียนมีความตั้งใจและความพยายามในการทำงานหรือทำกิจกรรม					
3.5 นักเรียนมีความร่วมมือและความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
4. ความคิดสร้างสรรค์					
4.1 นักเรียนมีความสามารถในการนำเสนอและสร้างความคิดใหม่					
4.2 นักเรียนมีการคิดที่สร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา					
4.3 นักเรียนมีความก้าวหน้าและเฝ้ายอมแพ้ในการแก้ไขปัญหา					
4.4 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่					
4.5 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือสร้างความคิดใหม่ในชีวิตประจำวัน					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	5	4	3	2	1
5. การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
5.1 นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา โดยการตัดสินใจว่าปัญหาเกิดจากอะไร และมีผลกระทบอย่างไร					
5.2 การตั้งคำถามและสร้างเสนอแนะในการแก้ไข ปัญหา					
5.3 นักเรียนมีความสามารถในการสร้างและ ทดสอบวิธีการแก้ปัญหา					
5.4 นักเรียนมีความสามารถในการนำแนวทางแก้ไข ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาจริง					
5.5 การนำแนวทางแก้ไขปัญหาไปใช้ในสถานการณ์ จริงและปรับปรุงต่อไป					
6. การสร้างแรงบันดาลใจ					
6.1 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายที่มีความท้าทาย					
6.2 นักเรียนมีการกำหนดเป้าหมายที่มีความหมาย และความสำคัญสำหรับตัวเอง					
6.3 นักเรียนมีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจ และการกระตุ้นให้ตนเองทำงาน					
6.4 นักเรียนมีความสามารถในการพัฒนาทักษะ และความรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย					
6.5 นักเรียนมีการเรียนรู้และพัฒนา นักเรียนมีการ เรียนรู้และพัฒนาตนเองในทิศทางที่สนับสนุน การบรรลุเป้าหมาย					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

6. แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน

แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. การตอบคำถามไม่มีคำตอบที่ถูกต้องหรือผิด ขอให้นักเรียนตอบตามความเป็นจริง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแต่อย่างใด

3. ลักษณะแบบประเมินจิตนวัตกรรมของนักเรียน เป็นมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

คำชี้แจง: ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้					
1.1 เรื่องที่เรียนทำมีความเหมาะสมกับเวลาเรียน					
1.2 เรื่องที่เรียนมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัย ของนักเรียน					
1.3 เรื่องที่เรียนช่วยให้ได้ฝึกคิดและแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์					
1.4 เรื่องที่เรียนทำให้อยากเรียนมากขึ้น					
1.5 เรื่องที่เรียนมีความหลากหลาย					
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 กิจกรรมต่าง ๆ มีขั้นตอนที่ชัดเจน					
2.2 กิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมกับเรื่องที่ครูสอน					

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	5	4	3	2	1
2.3 กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้ผู้รู้และเข้าใจเรื่องที่ครูสอนมากขึ้น					
2.4 กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้คิดวิเคราะห์และนำไปแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
2.5 กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยให้ผู้สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นมาได้					
2.6 กิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ได้ฝึกฝนการทำงานกลุ่ม					
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น					
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีมุมมองความคิดที่หลากหลาย					
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการท้าทายความสามารถ					
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ได้ปฏิบัติจริง					
3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้					
3.1 เปิดโอกาสให้ผู้ทำงานร่วมกัน					
3.2 เปิดโอกาสให้ผู้ฝึกคิดอย่างสร้างสรรค์					
3.3 เปิดโอกาสให้ผู้ลงมือปฏิบัติจริง					
3.4 เปิดโอกาสให้ผู้ทำกิจกรรมอย่างอิสระ					
3.5 บรรยากาศในห้องเรียนทำให้กล้าแสดงความคิดเห็น					
4. การวัดผลและประเมินผล					
4.1 การให้คะแนนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.2 มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสม					
4.3 การตรวจงานต่าง ๆ ช่วยให้ผู้สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้					

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
	5	4	3	2	1
4.4 มีการตัดสินใจและให้คะแนนหลายรูปแบบ					
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้คะแนนต่าง ๆ					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้
ในการวิจัย

1. แบบประเมินคำถามการสนทนากลุ่ม
2. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
3. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอนและคู่มือ
การใช้รูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
4. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
5. แบบประเมินจิตนวัตกรรม
6. แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน
โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต



1. แบบประเมินคำถามการสนทนากลุ่ม

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคำถามการสนทนากลุ่ม

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1. แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินคำถามการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมรูปแบบการสอน โดยผู้วิจัยกำหนดประเด็นหลัก 3 ประเด็น

ตอนที่ 2. ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมแต่ละรายการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของรูปแบบการสอนที่พัฒนา และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

-1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา

+1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา

หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณารายการประเมินเรียบร้อยแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยเขียนลงในส่วนความคิดเห็นเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ภทรีบุรณ์ มุ่งงาม

ผู้วิจัย

แบบประเมินคำถามการสนทนากลุ่ม

ประเด็น คำถาม	รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. ประเด็นที่ 1	1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ในปัจจุบันมี อะไรบ้าง				
	2. ท่านคิดว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรได้รับการพัฒนาทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม อย่างไร				
2. ประเด็นที่ 2	1. เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบความสำเร็จของ ท่าน ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและ จิตนวัตกรรมเป็นอย่างไร				
	2. แนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรเป็น อย่างไร				
3. ประเด็นที่ 3	1. ท่านมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ที่ ส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม อย่างไร				

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

2. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินรูปแบบการสอน

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของแต่ละรายการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของรูปแบบที่พัฒนา และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ในช่อง ระดับความเหมาะสม แบบประเมินนี้เป็นแบบจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับมาก

3 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับน้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับน้อยที่สุด

หลังจากท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณารายการประเมินเรียบร้อยแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมและพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยเขียนลงในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ภัทริบูรณ์ มุ่งงาม

ผู้วิจัย

รายการที่ประเมิน	ระดับ ความเหมาะสม					ความเป็น ไปได้				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.9 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนคิดจากการปฏิบัติจริง										
3.10 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม										
4. การวัดผลและประเมินผล										
4.1 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรมการได้อย่างเหมาะสมและครบทุกด้าน										
4.2 การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและครอบคลุม วัตถุประสงค์										
4.3 การวัดและประเมินผลมีความหลากหลายเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้										
4.4 การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ										
4.5 ผลการประเมินผลสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนนำไป ปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้										
5. ปัจจัยสนับสนุน										
5.1 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ หลักการ วัตถุประสงค์กระบวนการจัดการเรียนรู้										
5.2 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ การวัดและประเมินผล										
5.3 บทบาทผู้สอนมีความเหมาะสม สอดคล้องกับ แนวคิด ทฤษฎีที่นำมาใช้										
5.4 บทบาทผู้เรียนมีความเหมาะสม สอดคล้องกับ แนวคิด ทฤษฎีที่นำมาใช้										
5.5 ความเป็นไปได้ของผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน มีความเป็นไปได้จริง และสอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้										

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

3. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของคู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคู่มือการใช้รูปแบบการสอน

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของคู่มือการใช้รูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาพิจารณาตรวจสอบความเป็นไปได้และความเหมาะสม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของแต่ละรายการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบ ของรูปแบบที่พัฒนา และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ในช่อง ระดับความเหมาะสม แบบประเมินนี้เป็นแบบจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับมาก
- 3 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง องค์ประกอบของรูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับน้อยที่สุด

หลังจากท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณารายการประเมินเรียบร้อยแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมและพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยเขียนลงในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ภัทธิบุรณ์ มุ่งงาม

ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 แบบประเมินคู่มือการใช้รูปแบบการสอน

รายการที่ประเมิน	ระดับ ความเหมาะสม					ความเป็น ไปได้				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. คำแนะนำคู่มือการใช้รูปแบบการสอน มีความชัดเจน เหมาะสม ใช้ภาษา ที่เข้าใจง่าย และสามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ได้										
2. กิจกรรมการเรียนการสอน										
2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ให้และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง										
2.2 การกำหนดวางแผนการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ที่มีระบบ จัดลำดับขั้นตอนชัดเจน มีกระบวนการที่สามารถ บรรลุตามเป้าหมาย										
2.3 การดำเนินกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ ใหม่ โดยผ่านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน										
2.4 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดและ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์										
2.5 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนคิดจากการปฏิบัติจริง										
2.6 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม										
3. บทบาทผู้สอนบทบาทผู้เรียน มีความชัดเจนเข้าใจง่าย และเหมาะสมกับการปฏิบัติจริง										
4. กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความชัดเจนเข้าใจง่าย และเหมาะสมกับการปฏิบัติจริง										
5. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนสะดวกต่อการวัดและ ประเมินผล										
6. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้										

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

4. แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1. แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อเป็นแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ประเมินความสามารถของนักเรียนในด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม แบบมาตราประมาณค่า ประกอบด้วย 6 ด้าน ๆ ได้แก่ 1) ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท 2) ความสามารถในการสร้างแนวคิด 3) ความสามารถในการทดลอง 4) การร่วมมือกันในการสืบเสาะ 5) ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิดและ 6) ความสามารถในการประเมิน

ตอนที่ 2. ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมแต่ละรายการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของรูปแบบการสอนที่พัฒนา และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

-1 เมื่อแน่ใจว่า แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ไม่สามารถวัดประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สามารถวัดประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

+1 เมื่อแน่ใจว่า แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สามารถวัดประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณารายการประเมินเรียบร้อยแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยเขียนลงในส่วนความคิดเห็นเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ภทธีรบูรณ์ มุ่งงาม

ผู้วิจัย

แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้านและสอดคล้องกับสถานการณ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับประสบการณ์เดิม	1.1 นักเรียนมีการศึกษาปัญหาเพื่อนำไปพัฒนานวัตกรรม				
	1.2 นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้านและสอดคล้องกับสถานการณ์				
	1.3 นักเรียนศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนานวัตกรรม				
	1.4 นักเรียนระบุเรื่องที่ต้องการในการพัฒนานวัตกรรม				
	1.5 นักเรียนผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหากำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษา				
2. ความสามารถในการสร้างแนวคิด ผู้เรียนร่วมกันศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดร่วมกันหาข้อสรุปด้วยความพยายามมุ่งมั่น	2.1 นักเรียนสามารถคิดวิธีการที่หลากหลาย				
	2.2 นักเรียนสามารถคิดวิธีการที่สร้างสรรค์แปลกใหม่				
	2.3 นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์วิจารณ์แนวคิดแล้วหาแนวคิดที่เหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรม				
	2.4 นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่ดีมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม				
	2.5 นักเรียนสามารถแนวคิดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญห				
3. การร่วมมือกันในการสืบเสาะ ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองในการแสวงหาและนำเสนอวิธีต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหได้ เพื่อสร้างความคิดที่หลากหลาย	3.1 นักเรียนสามารถร่วมกันวางแผนสร้างนวัตกรรม				
	3.2 นักเรียนสามารถแบ่งหน้าที่กันในการสร้างนวัตกรรม				
	3.3 นักเรียนสามารถร่วมกันสืบค้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม				

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
		-1	0	+1	
	3.4 นักเรียนสามารถร่วมกันสืบเสาะหา ความรู้				
	3.5 นักเรียนสามารถร่วมกันสร้าง นวัตกรรม				
4. ความสามารถในการ ทดลอง ผู้เรียนร่วมกันคัดเลือก แนวทางหรือวิธีการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อสร้างชิ้นงาน และนำไป ทดลองและด้วยความ พยายามมุ่งมั่นให้งาน บรรลุผลสำเร็จ	4.1 นักเรียนสามารถระบุปัญหา				
	4.2 นักเรียนสามารถในการตั้งสมมุติฐาน หรือคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า				
	4.3 นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ได้ถูกต้อง				
	4.4 นักเรียนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล				
	4.5 นักเรียนสามารถสรุปผลทดลองและ แปลความหมายให้ถูกต้อง				
5. ความสามารถในการ สะท้อนผลและนำเสนอ แนวคิด ผู้เรียนสะท้อนผลงา นเพื่อแก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์ค้นหาวิธี ปัญหาที่ดีที่สุด ตามผล สะท้อนกลับที่ได้รับ การแนะนำ ด้วยความ พยายามมุ่งมั่น	5.1 นักเรียนสามารถรับฟังการสะท้อนผล นวัตกรรมจากบุคคลอื่น				
	5.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ผลการสะท้อน นวัตกรรม				
	5.3 นักเรียนสามารถสะท้อนผลการสะท้อน นวัตกรรม				
	5.4 นักเรียนสามารถสะท้อนผลการปรับปรุง นวัตกรรม				
	5.5 นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผลสะท้อนกลับ ที่ได้รับการแนะนำ				

ประเด็นการประเมิน	รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
		-1	0	+1	
6. ความสามารถในการประเมิน ผู้สอนส่งเสริมความพยายามมุ่งมั่นแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนปฏิบัติซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงผลงานให้เหมาะสม	6.1 นักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จนวัตกรรมได้				
	6.2 นักเรียนสามารถประเมินความสำเร็จนวัตกรรมในประเด็นไม่สำเร็จ				
	6.3 นักเรียนสามารถเสนอแนวทางแก้ไขปัญหานวัตกรรมในประเด็นไม่สำเร็จ				
	6.4 นักเรียนมีความพยายามมุ่งมั่นแก้ไขปัญหานวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์				
	6.5 นักเรียนสามารถสรุปผลการประเมินนวัตกรรมและปรับปรุงผลงานให้เหมาะสม				

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

5. แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินจิตนวัตกรรมการที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นแบบมาตราประมาณค่า ประกอบด้วย 6 ด้าน ๆ ได้แก่ 1) การมีจิตใจใฝ่เรียนรู้ 2) ความอยากรู้อยากเห็น 3) มีความพยายามมุ่งมั่น 4) ความคิดสร้างสรรค์ 5) การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ 6) การสร้างแรงบันดาลใจ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมแต่ละรายการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของรูปแบบการสอนที่พัฒนา และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

-1 เมื่อแน่ใจว่า แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม ไม่สามารถวัดประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สามารถวัดประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

+1 เมื่อแน่ใจว่า แบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม สามารถวัดประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณารายการประเมินเรียบร้อยแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยเขียนลงในส่วนความคิดเห็นเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ภทธีบุรณ์ มุ่งงาม

ผู้วิจัย

แบบประเมินจิตนวัตกรรมการ

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. มีจิตใ ใจใ้เรียนรู	1.1 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหา ความรู้อยู่เสมอ				
	1.2 นักเรียนตั้งใจเรียน สนใจซักถามเมื่อปัญหา ข้อสงสัย				
	1.3 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้				
	1.4 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ และวางแผนการดำเนินการในการเรียนรู้				
	1.5 นักเรียนบันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบ จากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้				
2. ความอยาก รู้อยากเห็น	2.1 นักเรียนมีการตั้งคำถาม ตั้งข้อสงสัยในสิ่งที่ ตนเองสนใจอยากรู้				
	2.2 นักเรียนมีความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนา ที่จะแสวงหาความรู้ เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ				
	2.3 นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาหรือเรื่องที่กำลัง ศึกษา				
	2.4 นักเรียนมีความสนใจใ้เรียนรูเกี่ยวกับ เรื่องใหม่				
	2.5 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาข้อมูล หรือค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ				
3. มีความ พยายามมุ่งมั่น	3.1 นักเรียนมีความตั้งใจใ้เรียนรู และการพัฒนาตนเอง				
	3.2 นักเรียนมีความเต็มใจใ้เรียนรูและพัฒนา ตนเองในสถานการณ์ที่ท้าทาย				
	3.3 นักเรียนมีความตั้งใจและความพยายามใ้ ทำงานหรือทำกิจกรรม				
	3.4 นักเรียนมีความมุ่งมั่นใ้เรียนรูและแก้ไข ปัญหาที่ซับซ้อนหรือท้าทาย				
	3.5 นักเรียนมีความร่วมมือและความมุ่งมั่นใ้ ทำงานร่วมกับผู้อื่น				

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. ความคิด สร้างสรรค์	4.1 นักเรียนมีความสามารถในการนำเสนอ และสร้างความคิดใหม่				
	4.2 นักเรียนมีการคิดที่สร้างสรรค์ในการแก้ไข ปัญหา				
	4.3 นักเรียนมีความกล้าหาญและไม่ยอมแพ้ ในการแก้ไขปัญหา				
	4.4 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์ หรือบริการใหม่				
	4.5 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือสร้างความคิดใหม่ในชีวิตประจำวัน				
5. การแก้ไข ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	5.1 นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ว่าเกิดจากอะไร				
	5.2 การตั้งคำถามและสร้างเสนอแนะในการแก้ไข ปัญหา				
	5.3 นักเรียนมีความสามารถในการสร้าง และทดสอบวิธีการแก้ไขปัญหา				
	5.4 นักเรียนมีความสามารถในการนำแนวทาง แก้ไขปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาจริง				
	5.5 การนำแนวทางแก้ไขปัญหามาใช้ในสถานการณ์ จริงและปรับปรุงต่อไป				
6. การสร้าง แรงบันดาลใจ	6.1 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายที่มีความท้าทาย				
	6.2 นักเรียนมีการกำหนดเป้าหมายที่มีความหมาย และความสำคัญสำหรับตัวเอง				
	6.3 นักเรียนมีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจ และการกระตุ้นให้ตนเองทำงาน				
	6.4 นักเรียนมีความสามารถในการพัฒนาทักษะ และความรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย				
	6.5 นักเรียนมีการเรียนรู้และพัฒนาตนเองเพื่อให้ บรรลุเป้าหมาย				

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

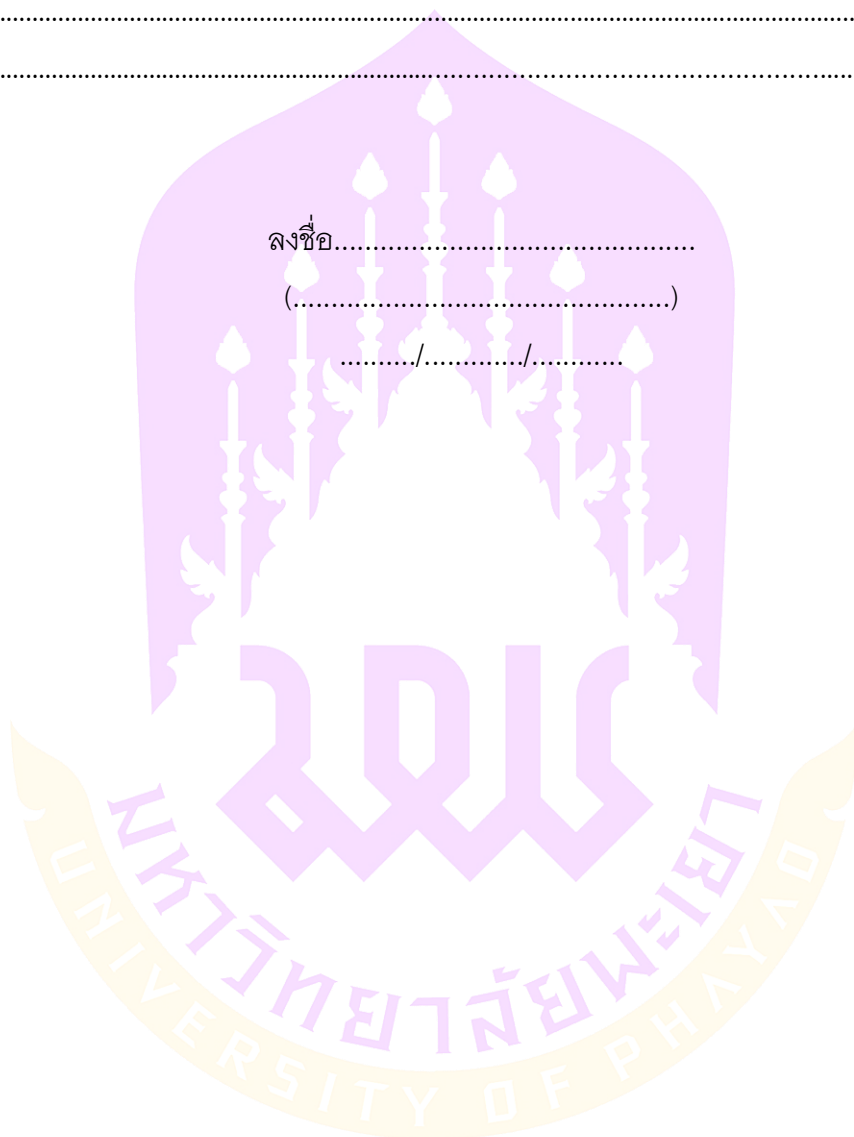
.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....



6. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนมีต่อการเรียนตามรูปแบบแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยสอบถามความคิดเห็น 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผล

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมแต่ละรายการ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของรูปแบบการสอนที่พัฒนา และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

-1 เมื่อแน่ใจว่า ประเด็นคำถามไม่สามารถวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการถาม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ประเด็นคำถามสามารถวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการถาม

+1 เมื่อแน่ใจว่า ประเด็นคำถามสามารถวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการถาม

หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณารายการประเมินเรียบร้อยแล้ว โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยเขียนลงในส่วนความคิดเห็นเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงรูปแบบการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ภัทริบูรณ์ มุ่งงาม

ผู้วิจัย

แบบสอบถามความคิดเห็น

รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้				
1.1 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
1.2 เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน				
1.3 เนื้อหาสาระส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
1.4 เนื้อหาสาระช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน				
1.5 เนื้อหาสาระมีสาระมีความหลากหลาย				
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่ชัดเจน				
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา				
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้				
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์				
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน				
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น				
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น				
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีมุมมองความคิดที่หลากหลาย				
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการท้าทายความสามารถ				
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติจริง				
3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้				
3.1 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน				
3.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างสร้างสรรค์				
3.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง				
3.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมอย่างอิสระ				
3.5 บรรยากาศเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น				

รายการประเมิน	คะแนน ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
4. การวัดผลและประเมินผล				
4.1 การวัดผลและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
4.2 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่เหมาะสม				
4.3 มีการวัดผลการประเมินผลที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้				
4.4 มีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย				
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการการวัดผลและประเมินผล				

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....



ภาคผนวก ง ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผลการประเมินคำถามการสนทนากลุ่ม
2. ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
3. ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
4. ผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
5. ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
6. ผลการทดลองนำร่องรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
7. ผลการประเมินความสอดคล้องแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
8. ผลการประเมินความสอดคล้องแบบประเมินจิตนวัตกรรม
9. ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

1. ผลการประเมินคำถามการสนทนากลุ่ม

ตาราง 23 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของคำถามการสนทนากลุ่ม

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					ค่า IOC	แปล ผล
	1	2	3	4	5		
1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและ จิตนวัตกรรม ในปัจจุบันมีอะไรบ้าง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. ท่านคิดว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรได้รับ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและ จิตนวัตกรรม อย่างไร	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. เทคนิควิธีการ กลยุทธ์ ที่ประสบความสำเร็จของท่าน ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริม ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม เป็นอย่างไร	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. แนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น ควรเป็นอย่างไร	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. ท่านมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม และจิตนวัตกรรม อย่างไร	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

2. ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ตาราง 24 แสดงผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด
เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา					$(\bar{X})$	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			
ความเหมาะสม								
1. หลักการของรูปแบบการสอน								
1.1 หลักการของรูปแบบนำไปสู่ การเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 หลักการของรูปแบบ มีความสัมพันธ์กับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนา รูปแบบการสอน	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
1.3 หลักการของรูปแบบ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
1.4 หลักการของรูปแบบมีความ เชื่อมโยงกับองค์ประกอบอื่นๆ ของรูปแบบการสอน	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
1.5 หลักการของรูปแบบ เรียบเรียงลำดับอย่างเหมาะสม เข้าใจง่าย	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน								
2.1 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 วัตถุประสงค์มุ่งเน้น การส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา					$(\bar{X})$	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			
ความเหมาะสม								
2.3 วัดดูประสงค์มีความชัดเจน สามารถวัดและประเมินผล ด้านทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	5	5	3	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
2.4 วัดดูประสงค์มีความชัดเจน สามารถแสดงที่เกิดในตัว ผู้เรียนได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.5 วัดดูประสงค์มีความเหมาะสม กับการจัดการเรียนรู้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้นได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนการสอน								
3.1 ชั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning) มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ชั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ชั้นระดมความคิด (Brainstorming)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 ชั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5 ชั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.6 ชั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.7 กิจกรรมส่งเสริมผู้เรียน สร้างองค์ความรู้ให้และ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					($\bar{X}$)	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
	ความเหมาะสม							
3.8 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดทักษะการคิดและ ความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.9 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียน สะท้อนคิดจากการปฏิบัติจริง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.10 กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การวัดผลและประเมินผล								
4.1 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผล ทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและ จิตนวัตกรรม ได้อย่าง เหมาะสมและครบทุกด้าน	3	5	3	4	4	3.80	0.84	มาก
4.2 การวัดและประเมินผล มีความชัดเจนและครอบคลุม วัตถุประสงค์	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผล มีความหลากหลายเหมาะสม กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4 การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนา รูปแบบ	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
4.5 ผลการประเมินผลสามารถ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำไป ปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$(\bar{X})$	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
	ความเหมาะสม							
5. ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้								
5.1 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้	4	5	3	5	5	4.40	0.89	มาก
5.2 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
5.3 บทบาทผู้สอนมีความเหมาะสม สอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 บทบาทผู้เรียนมีความเหมาะสม สอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 ความเป็นไปได้ของผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน มีความเป็นไปได้จริง และสอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด						4.74	0.55	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา					$(\bar{X})$	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			
ความเป็นไปได้								
1. หลักการของรูปแบบการสอน								
1.1 หลักการของรูปแบบนำไปสู่ การเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 หลักการของรูปแบบ มีความสัมพันธ์กับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนา รูปแบบการสอน	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 หลักการของรูปแบบ มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 หลักการของรูปแบบ มีความเชื่อมโยงกับ องค์ประกอบอื่น ๆ ของ รูปแบบการสอน	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
1.5 หลักการของรูปแบบเรียบ เรียงลำดับอย่างเหมาะสม เข้าใจง่าย	3	5	4	5	5	4.40	0.89	มาก
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน								
2.1 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน กระชับ และเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 วัตถุประสงค์มุ่งเน้น การส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถวัดและประเมินผล ด้านทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมและจิตนวัตกรรม	5	5	3	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
2.4 วัตถุประสงค์มีความชัดเจน สามารถแสดงที่เกิดในตัว ผู้เรียนได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา					$(\bar{X})$	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			

ความเป็นไปได้									
2.5	วัดอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

3. กิจกรรมการเรียนการสอน									
3.1	ชั้นเรียนรู้ปัญหา (Learning)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	ชั้นกำหนดปัญหา (Ascertraining)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3	ชั้นระดมความคิด (Brainstorming)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4	ชั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Setting Up)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5	ชั้นสะท้อนผลงาน (Casting Back)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.6	ชั้นทดสอบและประเมินผล (Identifying)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.7	กิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ให้และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.8	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.9	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนสะท้อนคิดจากการปฏิบัติจริง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.10	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$(\bar{X})$	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
	ความเป็นไปได้							
4. การวัดผลและประเมินผล								
4.1 มีเกณฑ์การวัดและ ประเมินผลทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ได้อย่างเหมาะสมและครบ ทุกด้าน	3	5	3	4	4	3.80	0.84	มาก
4.2 การวัดและประเมินผล มีความชัดเจนและครอบคลุม วัตถุประสงค์	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผล มีความหลากหลายเหมาะสม กับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนา รูปแบบ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 ผลการประเมินผลสามารถ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำไป ปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้								
5.1 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการ เรียนรู้มีความสอดคล้องกับ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้	3	5	3	3	4	3.60	0.89	มาก
5.2 ปัจจัยสนับสนุนการจัดการ เรียนรู้มีความสอดคล้องกับ การวัดและประเมินผล	3	5	3	4	4	3.80	0.84	มาก

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$(\bar{X})$	(S.D.)	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
	ความเป็นไปได้							
5.3 บทบาทผู้สอนมีความเหมาะสม สอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎี ที่นำมาใช้	3	5	5	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
5.4 บทบาทผู้เรียนมีความ เหมาะสม สอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	3	5	5	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
5.5 ความเป็นไปได้ของผลที่เกิด ขึ้นกับผู้เรียน มีความเป็นไปได้ จริง และสอดคล้องกับ แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด						4.72	0.58	มากที่สุด

3. ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ตาราง 25 แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	การปรับแก้
ปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ควรเพิ่มบทบาทผู้สอนและผู้เรียน	ได้ดำเนินการปรับเพิ่มปัจจัยสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ ด้านบทบาทผู้สอนและผู้เรียนดังนี้ บทบาทครูผู้สอน - ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา - ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหา - สร้างแรงบันดาลใจ - ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน - กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดปัญหา - สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียน - ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย - ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกันตัดสินใจภายในกลุ่ม - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อมีข้อสงสัย - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำการออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง - ให้กำลังใจผู้เรียนในทำการออกแบบและสร้างชิ้นงาน

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	การปรับแก้
บทบาทผู้เรียน	
	- ร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา - กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษาร่วมกับ ประสบการณ์เดิม - ทำความเข้าใจปัญหาอย่างรอบด้าน - แสดงความคิดเห็น/ความรู้สึกต่อปัญหา - ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดปัญหา - บันทึกข้อสรุปของปัญหาที่ได้กำหนดร่วมกัน - ผู้เรียนร่วมกันระดมสมอง แลกเรียนรู้และร่วมกัน ตัดสินใจภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความคิด ที่หลากหลาย - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิดที่ดีที่สุด - ร่วมกันวางแผนเพื่อนำไปปฏิบัติ - ผู้เรียนนำแนวทางในการแก้ปัญหาและเลือกวิธี ที่เหมาะสมเพื่อออกแบบและสร้างชิ้นงาน - ผู้เรียนสะท้อนผลงานและความคิดเพื่อนำไปสู่ การแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ - นำผลการสะท้อนกลับมาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน ตามคำแนะนำด้วยความพยายามมุ่งมั่น - ผู้เรียนทดลองใช้ชิ้นงานด้วยความพยายามมุ่งมั่น เพื่อแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์

4. ผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด
เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ตาราง 26 แสดงผลการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด
เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					$(\bar{X})$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
	ความเหมาะสม							
1. คำแนะนำคู่มือการใช้รูปแบบ การสอน มีความชัดเจน เหมาะสม ใช้ภาษา ที่เข้าใจง่าย และสามารถ นำรูปแบบ การเรียนรู้ไปใช้ได้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. บทบาทผู้สอนบทบาทผู้เรียน มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและ เหมาะสมกับการปฏิบัติจริง	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. กำหนดการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ มีความชัดเจนเข้าใจ ง่ายและเหมาะสมกับการปฏิบัติ จริง	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล มีความชัดเจน สะดวกต่อการวัด และประเมินผล	4	5	3	5	5	4.40	0.89	มาก
6. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นลำดับ ขั้นตอน นำไปใช้ได้จริง	4	5	5	5	5	4.64	0.56	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด						4.67	0.47	มากที่สุด

ตาราง 26 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณา					$(\bar{X})$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
	ของผู้เชี่ยวชาญคนที่							
	1	2	3	4	5			
ความเป็นไปได้								
1. คำแนะนำคู่มือการใช้รูปแบบการสอน มีความชัดเจน เหมาะสม ใช้ภาษา ที่เข้าใจง่าย และสามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ได้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. บทบาทผู้สอนบทบาทผู้เรียน มีความชัดเจนเข้าใจง่าย และเหมาะสมกับการปฏิบัติจริง	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความชัดเจนเข้าใจง่ายและเหมาะสมกับการปฏิบัติจริง	5	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล มีความชัดเจน สะดวกต่อการวัดและประเมินผล	4	5	3	5	5	4.40	0.89	มาก
6. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นลำดับขั้นตอน นำไปใช้ได้จริง	4	5	5	5	5	4.66	0.56	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด						4.74	0.46	มากที่สุด

5. ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ตาราง 27 แสดงข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและการปรับแก้คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	การปรับแก้
1. กำหนดการจัดการเรียนการสอนให้เพิ่มลำดับเลขที่แผนการจัดการเรียนรู้ให้เชื่อมโยงตรงกันกับชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	ได้เพิ่มลำดับเลขที่แผนการจัดการเรียนรู้และชื่อหน่วยตรงกันกับชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1. ปฏิบัติของกรดกับเบส 2. สารเคมีในชีวิตประจำวัน 3. สารเคมีจากธรรมชาติ 4. ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 5. กินดี อาหารดี สุขภาพดีชีวิที่มีสุข
2. การวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับรูปแบบที่กำหนดไว้	2. ได้ปรับเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับรูปแบบที่กำหนดไว้ประกอบด้วย 2.1 การประเมินทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 2.2 การประเมินจิตนวัตกรรมการ ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

6. ผลการทดลองนำร่องรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
กรอบความคิดแบบเติบโต

ตาราง 28 แสดงผลการประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม ก่อนเรียนและ
หลังเรียนกลุ่มทดลอง (Try Out)

คนที่	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	ทักษะการคิดฯ	จิตนวัตกรรม	รวม	ทักษะการคิดฯ	จิตนวัตกรรม	รวม
1	12	12	24	14	13	27
2	13	8	21	13	14	27
3	9	10	19	15	15	30
4	10	10	20	14	15	29
5	11	10	21	14	14	28
6	12	11	23	15	14	29
7	9	8	17	13	14	27
8	9	11	20	14	15	29
9	8	9	17	14	15	29
10	7	8	15	13	13	26
11	10	10	20	15	14	29
12	9	9	18	13	13	26
13	9	9	18	13	14	27
14	9	9	18	12	14	26
15	11	10	21	15	14	29
16	4	8	12	13	12	25
17	11	10	21	15	13	28
18	10	11	21	14	15	29
19	8	9	17	15	15	30
20	10	11	21	14	15	29
21	11	10	21	15	15	30
22	11	11	22	14	15	29
23	11	9	20	14	15	29
24	11	10	21	14	14	28

ตาราง 28 (ต่อ)

คนที่	ก่อนเรียน		รวม	หลังเรียน		รวม
	ทักษะการคิดฯ	จิตนวัตกรรม		ทักษะการคิดฯ	จิตนวัตกรรม	
25	10	11	21	14	15	29
26	10	11	21	15	14	29
27	11	11	22	15	15	30
28	10	11	21	15	15	30
29	9	10	19	14	13	27
30	9	11	20	14	15	29
31	10	8	18	15	14	29
32	8	10	18	14	14	28
33	11	11	22	14	14	28
รวม	323	327	650	465	469	934

7. ผลการประเมินสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ตาราง 29 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่า					ค่า IOC	แปล ผล
		ความคิดเห็นของ						
		ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...						
		1	2	3	4	5		
1. ความสามารถ ในการรับรู้และ เข้าใจบริบทผู้เรียน ทำความเข้าใจปัญหา อย่างรอบด้านและ สอดคล้องกับ สถานการณ์ ส่งเสริมให้ผู้เรียน ร่วมกันศึกษา ปัญหา กำหนด ขอบเขตเรื่องที่จะ ศึกษาร่วมกับ ประสบการณ์เดิม	1.1 นักเรียนมีการศึกษาปัญหา เพื่อนำไปพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
	1.2 นักเรียนทำความเข้าใจ ปัญหาอย่างรอบด้านและ สอดคล้องกับสถานการณ์	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.3 นักเรียนศึกษาความเป็นไป ได้ในการพัฒนานวัตกรรม	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	1.4 นักเรียนระบุเรื่องที่ต้องการ ในการพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.5 นักเรียนผู้เรียนร่วมกัน ศึกษาปัญหาคำหนด ขอบเขตเรื่องที่จะศึกษา	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
2. ความสามารถใน การสร้างแนวคิด ผู้เรียนร่วมกัน ศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เกี่ยวกับ สถานการณ์ปัญหา ที่กำหนด ร่วมกัน หาข้อสรุปด้วย ความพยายาม มุ่งมั่น	2.1 นักเรียนสามารถคิดวิธีการ ที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.2 นักเรียนสามารถคิดวิธีการ ที่สร้างสรรค์แปลกใหม่	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.3 นักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์วิจารณ์แนวคิด แล้วหาแนวคิดที่เหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.4 นักเรียนสามารถเลือก แนวคิดที่ดีมาในการพัฒนา นวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.5 นักเรียนสามารถแนวคิด ต่าง ๆ ที่สามารถนำมา แก้ปัญห	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 29 (ต่อ)

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่า					ค่า IOC	แปล ผล
		ความคิดเห็นของ						
		ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...						
		1	2	3	4	5		
3. การร่วมมือกัน ในการสืบเสาะ ผู้เรียนร่วมกัน ระดมสมองในการ แสวงหาและ นำเสนอวิธีต่าง ๆ ที่สามารถนำมา แก้ไขปัญหาได้ เพื่อสร้างความคิด ที่หลากหลาย	3.1 นักเรียนสามารถร่วมกัน วางแผนสร้างนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.2 นักเรียนสามารถแบ่ง หน้าที่กันในการสร้าง นวัตกรรม	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	3.3 นักเรียนสามารถร่วมกัน สืบค้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.4 นักเรียนสามารถร่วมกัน สืบเสาะหาความรู้	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.5 นักเรียนสามารถร่วมกัน สร้างนวัตกรรม	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
4. ความสามารถ ในการทดลอง ผู้เรียนร่วมกัน คัดเลือกแนวทาง หรือวิธีการ แก้ปัญหาที่ เหมาะสมเพื่อสร้าง ชิ้นงาน และนำไป ทดลองและด้วย ความพยายาม มุ่งมั่นให้งาน บรรลุผลสำเร็จ	4.1 นักเรียนสามารถระบุ ปัญหา	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.2 นักเรียนสามารถในการ ตั้งสมมุติฐานหรือ คาดคะเนคำตอบ ล่วงหน้า	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.3 นักเรียนสามารถ ออกแบบการทดลอง บันทึกผลการทดลอง ได้ถูกต้อง	1	1	-1	1	1	0.60	ใช้ได้
	4.4 นักเรียนสามารถเก็บ รวบรวมข้อมูลและ วิเคราะห์ข้อมูล	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.5 นักเรียนสามารถสรุปผล ทดลองและแปล ความหมายให้ถูกต้อง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 29 (ต่อ)

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่า					ค่า IOC	แปล ผล
		ความคิดเห็นของ						
		ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...						
		1	2	3	4	5		
5. ความสามารถ ในการสะท้อนผล และนำเสนอ แนวคิด ผู้เรียน สะท้อนผลงาน เพื่อแก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ค้นหาวิธีปัญหา ที่ดีที่สุด ตามผล สะท้อนกลับ ที่ได้รับการแนะนำ ด้วยความพยายาม มุ่งมั่น	5.1 นักเรียนสามารถรับฟัง การสะท้อนผลนวัตกรรม จากบุคคลอื่น	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	5.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ ผลการสะท้อนนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	5.3 นักเรียนสามารถสะท้อน ผลการสะท้อนนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	5.4 นักเรียนสามารถสะท้อน ผลการปรับปรุงนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	5.5 นักเรียนสามารถค้นหา วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ตามผลสะท้อนกลับที่ได้รับ การแนะนำ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. ความสามารถ ในการประเมิน ผู้สอนส่งเสริม ความพยายาม มุ่งมั่นแก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนปฏิบัติ ซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุง ผลงานให้ เหมาะสม	6.1 นักเรียนสามารถประเมิน ความสำเร็จนวัตกรรมได้	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	6.2 นักเรียนสามารถประเมิน ความสำเร็จนวัตกรรม ในประเด็นไม่สำเร็จ	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
	6.3 นักเรียนสามารถเสนอ แนวทางแก้ไขปัญหา นวัตกรรมในประเด็น ไม่สำเร็จ	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	6.4 นักเรียนมีความพยายาม มุ่งมั่นแก้ไขปัญหา อย่างสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	6.5 นักเรียนสามารถสรุปผล การประเมินนวัตกรรม และปรับปรุงผลงาน ให้เหมาะสม	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้

8. ผลการประเมินสอดคล้องของแบบประเมินจิตนวัตกรรม

ตาราง 30 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของแบบประเมินจิตนวัตกรรม

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...					ค่า IOC	แปล ผล
		1	2	3	4	5		
1. มีจิตใจ ใฝ่เรียนรู้	1.1 นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้อยู่เสมอ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.2 นักเรียนตั้งใจเรียน สนใจซักถาม เมื่อปัญหาข้อสงสัย	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.3 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	1.4 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในการ เรียนรู้และวางแผนการดำเนินการ ในการเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.5 นักเรียนบันทึกความรู้ วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็น องค์ความรู้	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
2. ความอยาก รู้ อยากเห็น	2.1 นักเรียนมีการตั้งคำถาม ตั้งข้อสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจ อยากรู้	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.2 นักเรียนมีความต้องการที่จะรู้ หรือปรารถนาที่จะเสาะแสวงหา ความรู้ เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตน สนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
	2.3 นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหา หรือเรื่องที่กำลังศึกษา	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.4 นักเรียนมีความสนใจในเรียนรู้ เกี่ยวกับเรื่องใหม่	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.5 นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการหาข้อมูลหรือค้นคว้า เกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 30 (ต่อ)

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...					ค่า IOC	แปล ผล
		1	2	3	4	5		
3. มีความ พยายาม มุ่งมั่น	3.1 นักเรียนมีความตั้งใจในการ เรียนรู้และการพัฒนาตนเอง	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	3.2 นักเรียนมีความเต็มใจในการ เรียนรู้และพัฒนาตนเอง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.3 นักเรียนมีความตั้งใจและ ความพยายามในการทำงาน หรือทำกิจกรรม	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
	3.4 นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการ เรียนรู้และแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน หรือท้าทาย	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.5 นักเรียนมีความร่วมมือและ ความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับ ผู้อื่น	1	1	0	0	1	0.60	ใช้ได้
4. ความคิด สร้างสรรค์	4.1 นักเรียนมีความสามารถในการ นำเสนอและสร้างความคิดใหม่	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.2 นักเรียนมีการคิดที่สร้างสรรค์ ในการแก้ไขปัญหา	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.3 นักเรียนมีความก้าวหน้า และไม่ยอมแพ้ในการแก้ไขปัญหา	1	1	-1	1	1	0.60	ใช้ได้
	4.4 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการ สร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.5 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการ แก้ไขปัญหาหรือสร้างความคิด ใหม่ในชีวิตประจำวัน	1	1	0	0	1	0.60	ใช้ได้

ตาราง 30 (ต่อ)

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...					ค่า IOC	แปล ผล
		1	2	3	4	5		
5. การแก้ไข ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	5.1 นักเรียนมีความสามารถในการ วิเคราะห์ปัญหาว่าเกิดจากอะไร	1	1	1	1	-1	0.60	ใช้ได้
	5.2 การตั้งคำถามและสร้างเสนอแนะ ในการแก้ไขปัญหา	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
	5.3 นักเรียนมีความสามารถในการ สร้างและทดสอบวิธีการแก้ไข ปัญหา	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	5.4 นักเรียนมีความสามารถในการนำ แนวทางแก้ไขปัญหาไปใช้ในการ แก้ปัญหาจริง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	5.5 การนำแนวทางแก้ไขปัญหาไปใช้ ในสถานการณ์จริงและปรับปรุง ต่อไป	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
6. การสร้าง แรงบันดาลใจ	6.1 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายที่มี ความท้าทาย	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	6.2 นักเรียนมีการกำหนดเป้าหมาย ที่มีความหมายและความสำคัญ สำหรับตัวเอง	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	6.3 นักเรียนมีความสามารถในการ สร้างแรงจูงใจและการกระตุ้น ให้ตนเองทำงาน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	6.4 นักเรียนมีความสามารถในการ พัฒนาทักษะและความรู้เพื่อให้ บรรลุเป้าหมาย	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	6.5 นักเรียนมีการเรียนรู้และพัฒนา ตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้

9. ผลการประเมินสอดคล้องของแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน

ตาราง 31 แสดงผลการประเมินสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบการสอน

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...					ค่า IOC	แปล ผล
		1	2	3	4	5		
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้								
	1.1 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	1.2 เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.3 เนื้อหาสาระส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดและแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.4 เนื้อหาสาระช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	1	1	0	0	1	0.60	ใช้ได้
	1.5 เนื้อหาสาระมีสาระมีความหลากหลาย	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้								
	2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่ชัดเจน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างสรรค์ชิ้นงาน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.7 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 31 (ต่อ)

ประเด็น การประเมิน	รายการประเมิน	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่...					ค่าIOC	แปล ผล
		1	2	3	4	5		
	2.8 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน กล้าแสดงความคิดเห็น	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน มีมุมมองความคิดที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรม การเรียนรู้เป็นการท้าทายความสามารถ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้								
	3.1 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างสร้างสรรค์	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
	3.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง	0	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
	3.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม อย่างอิสระ	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.5 บรรยากาศเปิดโอกาสให้นักเรียน แสดงความคิดเห็น	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. การวัดผลและประเมินผล								
	4.1 การวัดผลและประเมินผลมีความ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.2 มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่เหมาะสม	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.3 มีการวัดผลและการประเมินผลที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนนำไปปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้	0	1	0	1	1	0.60	ใช้ได้
	4.4 มีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
	4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการการวัดผล และประเมินผล	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้

ภาคผนวก จ ผลจากการใช้เครื่องมือในการวิจัย

1. ผลการสนทนากลุ่ม
2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจิตนวัตกรรมการก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
4. ผลคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
5. ผลคะแนนจิตนวัตกรรมการก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต
6. ผลคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต



1. ผลการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

ตาราง 32 แสดงผลการสนทนากลุ่ม สำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประเด็นคำถาม	ผลการสนทนากลุ่ม
1. สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ในปัจจุบัน	1.1 ด้านผู้เรียน พบว่า นวัตกรรมเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน มีภาวะการณ์การเรียนรู้ที่ถดถอย learning loss มีปัญหาด้านทักษะวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว ดิจิทัลพิพธ์ขาดความมุ่งมั่นในการเรียนขาดแรงจูงใจ 1.2 ด้านสื่อเทคโนโลยี พบว่าสื่อมีบทบาทสำคัญในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ขาดความพร้อมของสื่อ 1.3 ด้านครูผู้สอน พบว่า ขาดความพร้อมและความเชี่ยวชาญในการใช้สื่อเทคโนโลยี มีการปรับกระบวนการทัศน์สภาพความพร้อม ด้วยกรอบความคิดแบบเติบโต คำนึงถึงตัวชี้วัดตามแกนกลาง ผลสัมฤทธิ์ onet PISA
2. ความต้องการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ควรพัฒนา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	2.1 ด้านทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม คิดจากตัวอย่าง ฐานความรู้เดิม เพื่อสร้างสิ่งใหม่ เรียนรู้จากข้อมูลพื้นฐาน ต่อยอดเป็นนวัตกรรมใช้ Positive Thinking ใช้ Design Thinking ร่วมกับ Problem-based Learning มาออกแบบกิจกรรม ครูออกแบบให้นักเรียนมีพื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สร้างตัวอย่างที่หลากหลายเชื่อมโยงบูรณาการการเรียนรู้จากหลักสูตรใช้สื่อเทคโนโลยี สร้างชิ้นงาน 2.2 ด้านจิตนวัตกรรมการเรียนรู้ สร้างนิสัยไม่คัดลอกผลงาน สร้างองค์ความรู้ ให้นักเรียนคิดเองตามความถนัดและความสนใจของตนเองให้นักเรียนเกิดการตระหนักรู้และสร้างแรงจูงใจ

ตาราง 32 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ผลการสนทนากลุ่ม
3. แนวทางการพัฒนา รูปแบบการสอน โดยใช้ แนวคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับกรอบความคิด แบบเติบโตเพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิดเชิง นวัตกรรมและจิต นวัตกรรม สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น	3.1 ครูผู้สอนควรสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และตั้งคำถามด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การตั้งคำถามแบบเจาะลึก การตั้งคำถามเปิดกว้าง 3.2 ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดแบบนอกกรอบและความคิดสร้างสรรค์ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การระดมสมอง การเล่นเกมทางปัญญา 3.3 ครูผู้สอนควรให้โจทย์ปัญหาที่ท้าทายและเปิดโอกาสให้นักเรียนออกแบบวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง 3.4 ครูผู้สอนควรจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่ส่งเสริมการคิดอย่างอิสระและปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็น 3.5 ครูผู้สอนควรแนะนำเครื่องมือและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการทำชิ้นงานและแก้ปัญหา 3.6 ครูผู้สอนควรยกตัวอย่างบุคคลและนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ 3.7 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้เกิดการหล่อหลอมและขยายความคิด 3.8 ครูผู้สอนควรใช้กิจกรรมเสริมหลักสูตร (จัดชุมนุม) พัฒนาต่อยอดสิ่งที่มีในห้องเรียน รวมทั้งการทำโครงการพัฒนาชุมชนลงพื้นที่ 3.9 ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการสร้างต้นแบบหรือผลงานสร้างสรรค์จริง 3.10 ครูผู้สอนควรสนับสนุนให้นักเรียนแสดงผลงานและรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

ตาราง 32 (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ผลการสนทนากลุ่ม
4. เทคนิควิธีการกลยุทธ์ ที่ประสบความสำเร็จ ในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมทักษะการคิด เชิงนวัตกรรมและ จิตนวัตกรรม	4.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) ให้นักเรียนได้ตั้งคำถาม สำรวจ ทดลอง และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง 4.2 การใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นฐานในการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการวางแผน การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ 4.3 การจัดกิจกรรมแบบเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Hands-on Activities) ให้นักเรียนได้ลงมือทำ สำรวจและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง 4.4 การออกแบบกิจกรรมหรือโจทย์ปัญหาที่เปิดกว้าง (Open-ended Problems) เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา 4.5 การบูรณาการเรียนรู STEM ศึกษา ใช้ประเด็นทางสังคมที่กำลังเป็นที่สนใจหรือจัดกิจกรรมสหวิทยาการเพื่อให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้จากหลายแขนงและมองปัญหาในมุมมองใหม่ๆ

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนและหลังเรียน

ตาราง 33 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน
ด้วยรูปแบบการสอน

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจบริบท						
1.1 นักเรียนมีการศึกษาปัญหาเพื่อนำไป พัฒนานวัตกรรม	2.50	0.51	น้อย	4.12	0.78	มาก
1.2 นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา อย่างรอบด้านและสอดคล้องกับ สถานการณ์	2.83	0.48	ปานกลาง	4.21	0.53	มาก
1.3 นักเรียนศึกษาความเป็นไปได้ในการ พัฒนานวัตกรรม	2.69	0.48	ปานกลาง	4.04	0.70	มาก
1.4 นักเรียนระบุเรื่องที่ต้องการในการ พัฒนานวัตกรรม	2.57	0.57	ปานกลาง	4.31	0.61	มาก
1.5 นักเรียนผู้เรียนร่วมกันศึกษาปัญหา กำหนดขอบเขตเรื่องที่จะศึกษา	2.57	0.61	ปานกลาง	4.37	0.51	มาก
ภาพรวม	2.67	0.54	ปานกลาง	4.30	0.64	มาก
2. ความสามารถในการสร้างแนวคิด						
2.1 นักเรียนสามารถคิดวิธีการ ที่หลากหลาย	2.91	0.66	ปานกลาง	4.36	0.50	มาก
2.2 นักเรียนสามารถคิดวิธีการ ที่สร้างสรรค์แปลกใหม่	2.95	0.64	ปานกลาง	4.27	0.54	มาก
2.3 นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ วิจารณ์แนวคิดแล้วหาแนวคิด ที่เหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรม	2.51	0.76	ปานกลาง	4.33	0.75	มาก
2.4 นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่ดี มาในการพัฒนานวัตกรรม	2.72	0.57	ปานกลาง	4.28	0.60	มาก
2.5 นักเรียนสามารถแนวคิดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาแก้ไขปัญหา	2.63	0.55	ปานกลาง	4.26	0.57	มาก
ภาพรวม	2.76	0.65	ปานกลาง	4.40	0.59	มาก

ตาราง 33 (ต่อ)

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
3. การร่วมมือกันในการสืบเสาะ						
3.1 นักเรียนสามารถร่วมกันวางแผน สร้างนวัตกรรม	3.00	0.61	ปานกลาง	4.30	0.54	มาก
3.2 นักเรียนสามารถแบ่งหน้าที่กัน ในการสร้างนวัตกรรม	3.12	0.65	ปานกลาง	4.42	0.51	มาก
3.3 นักเรียนสามารถร่วมกันสืบค้น แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อ สร้างสรรค์นวัตกรรม	2.74	0.52	ปานกลาง	4.27	0.53	มาก
3.4 นักเรียนสามารถร่วมกัน สืบเสาะหาความรู้	2.86	0.57	ปานกลาง	4.19	0.60	มาก
3.5 นักเรียนสามารถร่วมกันสร้าง นวัตกรรม	2.87	0.51	ปานกลาง	4.19	0.55	มาก
ภาพรวม	2.91	0.58	ปานกลาง	4.30	0.55	มาก
4. ความสามารถในการทดลอง						
4.1 นักเรียนสามารถระบุปัญหา	2.91	0.69	ปานกลาง	4.36	0.60	มาก
4.2 นักเรียนสามารถในการตั้ง สมมุติฐานหรือคาดคะเนคำตอบ ล่วงหน้า	2.92	0.60	ปานกลาง	4.39	0.56	มาก
4.3 นักเรียนสามารถออกแบบ การทดลอง บันทึกผลการทดลอง ได้ถูกต้อง	2.80	0.50	ปานกลาง	4.16	0.62	มาก
4.4 นักเรียนสามารถเก็บรวบรวม ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	2.72	0.69	ปานกลาง	4.36	0.74	มาก
4.5 นักเรียนสามารถสรุปผลทดลอง และแปลความหมายให้ถูกต้อง	2.78	0.63	ปานกลาง	4.37	0.70	มาก
ภาพรวม	2.78	0.62	ปานกลาง	4.33	0.65	มาก

ตาราง 33 (ต่อ)

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
5. ความสามารถในการสะท้อนผลและนำเสนอแนวคิด						
5.1 นักเรียนสามารถรับฟัง การสะท้อนผลนวัตกรรม จากบุคคลอื่น	3.15	0.63	ปานกลาง	4.47	0.51	มาก
5.2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ผล การสะท้อนนวัตกรรม	2.80	0.63	ปานกลาง	4.51	0.57	มากที่สุด
5.3 นักเรียนสามารถสะท้อนผล การสะท้อนนวัตกรรม	2.69	0.75	ปานกลาง	4.54	0.62	มาก
5.4 นักเรียนสามารถสะท้อนผล การปรับปรุงนวัตกรรม	2.65	0.62	ปานกลาง	4.57	0.67	มาก
5.5 นักเรียนสามารถค้นหาวิธีการ แก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามผล สะท้อนกลับที่ได้รับการแนะนำ	2.90	0.58	ปานกลาง	4.46	0.66	มาก
ภาพรวม	2.76	0.66	ปานกลาง	4.48	0.60	มาก
6. ความสามารถในการประเมิน						
6.1 นักเรียนสามารถประเมิน ความสำเร็จนวัตกรรมได้	3.06	0.77	ปานกลาง	4.56	0.57	มากที่สุด
6.2 นักเรียนสามารถประเมิน ความสำเร็จนวัตกรรม ในประเด็นไม่สำเร็จ	2.54	0.61	ปานกลาง	4.59	0.62	มากที่สุด
6.3 นักเรียนสามารถเสนอแนวทาง แก้ไขปัญหาวัตกรรม ในประเด็นไม่สำเร็จ	2.80	0.68	ปานกลาง	4.63	0.50	มากที่สุด
6.4 นักเรียนมีความพยายามมุ่งมั่น แก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์	2.95	0.62	ปานกลาง	4.69	0.55	มากที่สุด
6.5 นักเรียนสามารถสรุปผล การประเมินนวัตกรรมและ ปรับปรุงผลงานให้เหมาะสม	2.90	0.60	ปานกลาง	4.51	0.62	มากที่สุด
ภาพรวม	2.75	0.68	ปานกลาง	4.55	0.57	มากที่สุด
ภาพรวมทั้งหมด	2.77	0.63	ปานกลาง	4.38	0.61	มาก

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจิตนวัตกรรมการก่อนและหลังเรียน

ตาราง 34 แสดงผลการเปรียบเทียบจิตนวัตกรรมการของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. มีจิตใจใฝ่เรียนรู้						
1.1 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้อยู่เสมอ	2.67	0.65	ปานกลาง	4.18	0.64	มาก
1.2 นักเรียนตั้งใจเรียน สนใจซักถามเมื่อปัญหาข้อสงสัย	2.79	0.65	ปานกลาง	4.24	0.56	มาก
1.3 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	2.61	0.56	ปานกลาง	4.06	0.79	มาก
1.4 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้และวางแผนการดำเนินการในการเรียนรู้	2.52	0.57	ปานกลาง	4.00	0.79	มาก
1.5 นักเรียนบันทึกความรู้ วิเคราะห์ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้	2.61	0.56	ปานกลาง	4.12	0.70	มาก
ภาพรวม	2.64	0.60	ปานกลาง	4.12	0.70	มาก
2. ความอยากรู้อยากเห็น						
2.1 นักเรียนมีการตั้งคำถาม ตั้งข้อสงสัยในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากรู้	2.73	0.76	ปานกลาง	4.30	0.73	มาก
2.2 นักเรียนมีความต้องการที่จะรู้หรือปรารถนาที่จะเสาะแสวงหาความรู้ เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่ตนสนใจหรือต้องการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ	3.00	0.56	ปานกลาง	4.30	0.59	มาก
2.3 นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาหรือเรื่องที่กำลังศึกษา	2.82	0.58	ปานกลาง	4.09	0.68	มาก
2.4 นักเรียนมีความสนใจในเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่	2.88	0.55	ปานกลาง	4.24	0.56	มาก

ตาราง 34 (ต่อ)

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2.5 นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาข้อมูลหรือค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจ	2.61	0.50	ปานกลาง	4.18	0.73	มาก
ภาพรวม	2.81	0.60	ปานกลาง	4.22	0.66	มาก
3. มีความพยายามมุ่งมั่น						
3.1 นักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนรู้และการพัฒนาตนเอง	2.73	0.67	ปานกลาง	4.12	0.74	มาก
3.2 นักเรียนมีความเต็มใจในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในสถานการณ์ที่ท้าทาย	2.76	0.66	ปานกลาง	4.21	0.70	มาก
3.3 นักเรียนมีความตั้งใจและความพยายามในการทำงานหรือทำกิจกรรม	2.97	0.64	ปานกลาง	4.27	0.67	มาก
3.4 นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนหรือท้าทาย	2.73	0.63	ปานกลาง	4.15	0.76	มาก
3.5 นักเรียนมีความร่วมมือและความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	2.82	0.58	ปานกลาง	4.39	0.56	มาก
ภาพรวม	2.80	0.64	ปานกลาง	4.23	0.69	มาก
4. ความคิดสร้างสรรค์						
4.1 นักเรียนมีความสามารถในการนำเสนอและสร้างความคิดใหม่	2.61	0.75	ปานกลาง	4.15	0.87	มาก
4.2 นักเรียนมีการคิดที่สร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา	3.03	0.68	ปานกลาง	4.33	0.69	มาก
4.3 นักเรียนมีความก้าวหน้าและไม่ยอมแพ้ในการแก้ไขปัญหา	2.73	0.67	ปานกลาง	4.24	0.71	มาก
4.4 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่	2.45	0.62	น้อย	4.06	0.86	มาก

ตาราง 34 (ต่อ)

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
4.5 นักเรียนมีการนำไปใช้ในการแก้ไข ปัญหาหรือสร้างความคิดใหม่ ในชีวิตประจำวัน	2.33	0.48	น้อย	3.97	0.92	มาก
ภาพรวม	2.63	0.68	ปานกลาง	4.15	0.82	มาก
5. การแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์						
5.1 นักเรียนมีความสามารถในการ วิเคราะห์ปัญหาโดยการตัดสินใจ ว่าปัญหาเกิดจากอะไร และมีผลกระทบอย่างไร	2.79	0.48	ปานกลาง	4.24	0.56	มาก
5.2 การตั้งคำถามและสร้างเสนอแนะ ในการแก้ไขปัญหา	2.45	0.56	น้อย	4.06	0.86	มาก
5.3 นักเรียนมีความสามารถในการ สร้างและทดสอบวิธีการแก้ไข ปัญหา	2.58	0.56	ปานกลาง	4.03	0.64	มาก
5.4 นักเรียนมีความสามารถในการนำ แนวทางแก้ไขปัญหาไปใช้ในการ แก้ปัญหาจริง	2.39	0.70	น้อย	4.12	0.78	มาก
5.5 การนำแนวทางแก้ไขปัญหาไปใช้ ในสถานการณ์จริงและปรับปรุง ต่อไป	2.79	0.74	ปานกลาง	4.36	0.70	มาก
ภาพรวม	2.60	0.63	ปานกลาง	4.16	0.72	มาก
6. การสร้างแรงบันดาลใจ						
6.1 นักเรียนมีการตั้งเป้าหมายที่มี ความท้าทาย	2.70	0.59	ปานกลาง	4.15	0.62	มาก
6.2 นักเรียนมีการกำหนดเป้าหมาย ที่มีความหมายและความสำคัญ สำหรับตัวเอง	2.79	0.60	ปานกลาง	4.21	0.65	มาก
6.3 นักเรียนมีความสามารถในการ สร้างแรงจูงใจและการกระตุ้น ให้ตนเองทำงาน	2.82	0.68	ปานกลาง	4.24	0.75	มาก

ตาราง 34 (ต่อ)

รายการประเมิน	ก่อนเรียน			หลังเรียน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
6.4 นักเรียนมีความสามารถในการพัฒนาทักษะและความรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย	2.67	0.65	ปานกลาง	4.24	0.71	มาก
6.5 นักเรียนมีการเรียนรู้และพัฒนา นักเรียนมีตนเองในทิศทาง ที่สนับสนุนการบรรลุเป้าหมาย	2.70	0.68	ปานกลาง	4.27	0.67	มาก
ภาพรวม	2.73	0.64	ปานกลาง	4.22	0.67	มาก
ภาพรวมทั้งหมด	2.70	0.64	ปานกลาง	4.19	0.71	มาก

4. ผลคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนและหลังเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ตาราง 35 แสดงผลคะแนนทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมก่อนและหลังเรียนรู้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
1	19.80	27.60	7.80	60.84
2	13.40	27.60	14.20	201.64
3	17.20	27.00	9.80	96.04
4	20.00	27.40	7.40	54.76
5	15.60	27.40	11.80	139.24
6	17.60	27.60	10.00	100.00
7	17.60	26.80	9.20	84.64
8	16.60	26.40	9.80	96.04
9	16.80	26.20	9.40	88.36
10	19.20	26.40	7.20	51.84
11	17.20	24.40	7.20	51.84
12	14.40	20.40	6.00	36.00
13	18.80	26.60	7.80	60.84
14	14.60	26.80	12.20	148.84
15	17.00	28.40	11.40	129.96
16	14.60	27.00	12.40	153.76
17	15.00	26.20	11.20	125.44
18	15.00	26.00	11.00	121.00
19	15.80	26.20	10.40	108.16
20	16.60	27.00	10.40	108.16
21	15.40	25.20	9.80	96.04
22	17.00	26.00	9.00	81.00

ตาราง 35 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
23	14.40	26.80	12.40	153.76
24	19.85	27.20	7.35	54.02
25	17.00	25.80	8.80	77.44
26	17.20	25.80	8.60	73.96
27	16.60	24.20	7.60	57.76
28	15.40	26.80	11.40	129.96
29	17.00	26.00	9.00	81.00
30	18.00	28.20	10.20	104.04
31	19.40	27.00	7.60	57.76
32	14.40	26.00	11.60	134.56
33	15.00	25.40	10.40	108.16
$\sum x$	548.85	869.80	320.95	3238.26
$\bar{X}$	16.63	26.36	8.94	98.13

5. ผลคะแนนจิตนวัตกรรมการก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด
เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 36 แสดงผลคะแนนจิตนวัตกรรมการก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน
ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตของกลุ่มตัวอย่าง

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
1	15.60	26.60	11.00	121.00
2	14.60	28.40	13.80	190.44
3	16.00	26.20	10.20	104.04
4	20.20	27.40	7.20	51.84
5	18.00	28.00	10.00	100.00
6	16.60	27.00	10.40	108.16
7	13.00	27.80	14.80	219.04
8	16.00	23.40	7.40	54.76
9	16.40	22.60	6.20	38.44
10	15.40	21.00	5.60	31.36
11	17.20	24.00	6.80	46.24
12	15.40	26.20	10.80	116.64
13	15.00	27.20	12.20	148.84
14	15.00	21.00	6.00	36.00
15	19.40	25.60	6.20	38.44
16	14.40	27.40	13.00	169.00
17	17.20	26.60	9.40	88.36
18	15.20	25.80	10.60	112.36
19	15.40	27.20	11.80	139.24
20	17.20	24.00	6.80	46.24
21	15.20	26.80	11.60	134.56
22	14.60	21.40	6.80	46.24
23	14.40	28.80	14.40	207.36
24	19.80	28.80	9.00	81.00

ตาราง 36 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
25	15.40	21.40	6.00	36.00
26	16.40	22.60	6.20	38.44
27	17.40	24.60	7.20	51.84
28	15.40	21.40	6.00	36.00
29	15.40	21.40	6.00	36.00
30	17.20	27.40	10.20	104.04
31	17.60	26.40	8.80	77.44
32	16.80	22.80	6.00	36.00
33	15.20	21.60	6.40	40.96
$\sum x$	534.00	828.80	294.80	2886.32
$\bar{X}$	16.18	25.12	8.93	87.46

4. ผลคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด เชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

ตาราง 37 แสดงผลคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน
ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต

รายงานประเมิน	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้				
1.1 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	33	4.42	0.61	มาก
1.2 เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ เหมาะสมกับ วัยของนักเรียน	33	4.45	0.62	มาก
1.3 เนื้อหาสาระส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิด และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	33	4.39	0.61	มาก
1.4 เนื้อหาสาระช่วยกระตุ้นความสนใจ ของนักเรียน	33	4.30	0.64	มาก
1.5 เนื้อหาสาระมีสาระมีความหลากหลาย	33	4.55	0.62	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	33	4.42	0.62	มาก
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนการเรียนรู้ ที่ชัดเจน	33	4.48	0.51	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับ เนื้อหา	33	4.55	0.51	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้เกิด การเรียนรู้	33	4.52	0.57	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้เกิด การคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์	33	4.61	0.50	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน สร้างสรรค์ชิ้นงาน	33	4.67	0.48	มากที่สุด
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ การทำงานร่วมกับผู้อื่น	33	4.73	0.45	มากที่สุด

ตาราง 37 (ต่อ)

รายงานประเมิน	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	33	4.55		0.51
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีมุมมองความคิดที่หลากหลาย	33	4.55		0.56
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการท้าทายความสามารถ	33	4.76		0.44
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติจริง	33	4.67	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	33	4.61	0.50	มากที่สุด
3. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้				
3.1 เปิดโอกาสให้ได้ทำงานร่วมกัน	33	4.58	0.50	มากที่สุด
3.2 เปิดโอกาสให้ได้ฝึกคิดอย่างสร้างสรรค์	33	4.61	0.50	มากที่สุด
3.3 เปิดโอกาสให้ได้ลงมือปฏิบัติจริง	33	4.64	0.49	มากที่สุด
3.4 เปิดโอกาสให้ได้ทำกิจกรรมอย่างอิสระ	33	4.52	0.62	มากที่สุด
3.5 บรรยากาศในห้องเรียนทำให้กล้าแสดงความคิดเห็น	33	4.58	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	33	4.58	0.52	มากที่สุด
4. การวัดผลและประเมินผล				
4.1 การให้คะแนนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	33	4.36	0.55	มาก
4.2 มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสม	33	4.36	0.55	มาก
4.3 การตรวจงานต่าง ๆ ช่วยให้สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขและต่อยอดได้	33	4.45	0.56	มาก
4.4 มีการตัดสินและให้คะแนนหลายรูปแบบ	33	4.33	0.78	มาก
4.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในการให้คะแนนต่าง ๆ	33	4.42	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	33	4.39	0.63	มาก

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	ภัทรีบูรณ์ มุ่งงาม
วัน เดือน ปี เกิด	30 มกราคม 2511
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2556 กศ.ม. (การบริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น, ปทุมธานี พ.ศ. 2534 ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป), วิทยาลัยครูเชียงราย, เชียงราย
ที่อยู่ปัจจุบัน	123/1 หมู่ 12 ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย 57160
ผลงานตีพิมพ์	ภัทรีบูรณ์ มุ่งงาม. (2567). แนวทางการพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโต เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารบัณฑิตศึกษามหาจุฬาลงกรณ์, 11(3), 120-130. ภัทรีบูรณ์ มุ่งงาม. (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์). การพัฒนารูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมและจิตนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารรัชต์ภาคย์, 18(61).