



การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด ชั้น
สูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

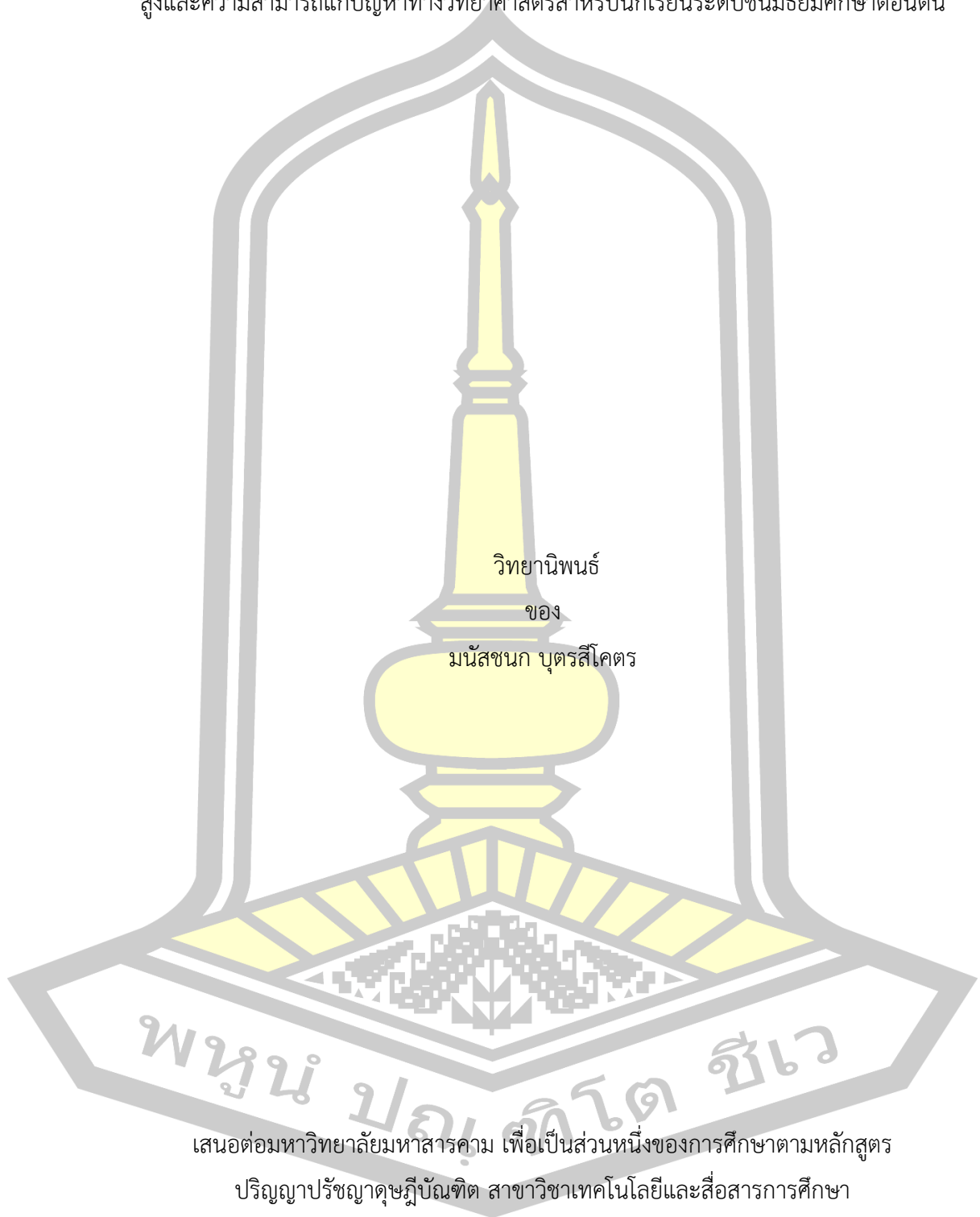
วิทยานิพนธ์
ของ
มนัสชนก บุตรสีโคตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สิงหาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด ชั้น
สูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

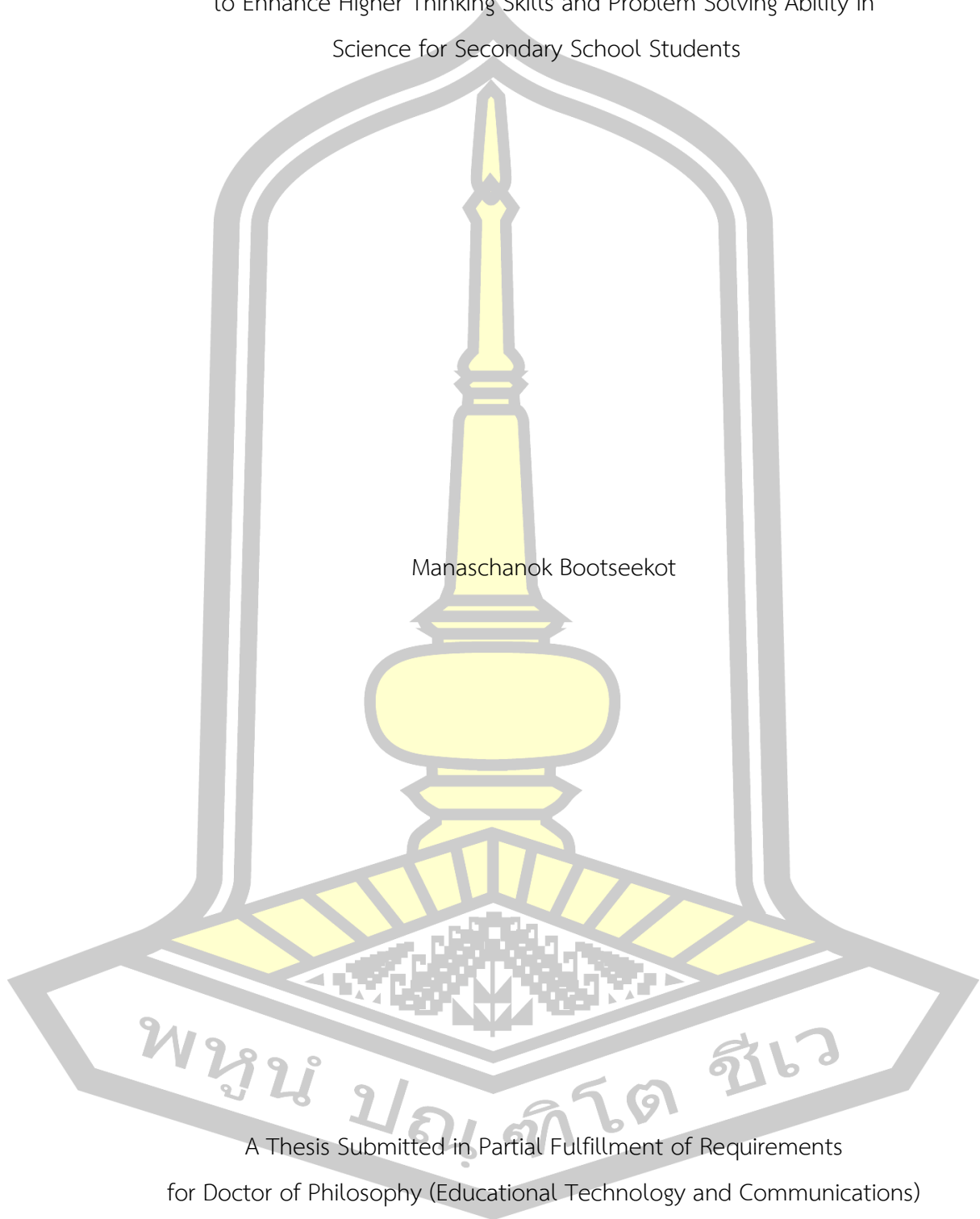


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สิงหาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Blended Instructional System Using Problem- based Learning
to Enhance Higher Thinking Skills and Problem Solving Ability in
Science for Secondary School Students



Manaschanok Bootseekot

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Doctor of Philosophy (Educational Technology and Communications)

August 2019

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวมนัสชนก บุตรสี
โคตร แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. มานิตย์ อาชานอก)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. ไชยยศ เรืองสุวรรณ)

กรรมการ

(รศ. ดร. เผชิญ กิจระการ)

กรรมการ

(ผศ. ดร. ประเสริฐ เรือนนงการ)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(รศ. ดร. สิริชัย บุขหมั่น)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสร)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด ขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น		
ผู้วิจัย	มนัสชนก บุตรสีโคตร		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ เรืองสุวรรณ		
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา แบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ แต่ละระยะมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้ระยะที่ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 2) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้เชี่ยวชาญ 9 คน ระยะที่ 3) เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แบบประเมินผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การทดสอบผลสัมฤทธิ์ การวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน ระยะที่ 4) เพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 9 คน และการประเมินค่ารับรองระบบของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1. สภาพปัจจุบันในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับ

นักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวม อยู่ในระดับมาก ครูผู้สอนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความต้องการในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก 2. ระบบที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การประเมินผล และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ 3. ผลการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า 3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3.2 ผลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับผลการวัดทักษะการคิดขั้นสูงหลังเรียนของนักเรียน พบว่า มีความสัมพันธ์กันระดับมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 4. ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่าระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับมาก และผู้ทรงคุณวุฒิรับรองระบบ

คำสำคัญ : การใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะการคิดขั้นสูง, การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

พูนุ ปณ ทิโต ชีเว

TITLE	Development of Blended Instructional System Using Problem-based Learning to Enhance Higher Thinking Skills and Problem Solving Ability in Science for Secondary School Students		
AUTHOR	Manaschanok Bootseekot		
ADVISORS	Associate Professor Chaiyot Ruangsuwan , Ph.D.		
DEGREE	Doctor of Philosophy	MAJOR	Educational Technology and Communications
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

This research is research and development. Breaking research into 4 phases, each phase has the following phases: 1) to study the present and the demands of the teachers about the teaching style and learning, using problem-based promotion. higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems for students in junior high. By studying the relevant documents and a questionnaire about current conditions and the needs of teaching using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems. Phase 2) to develop an integrated system of teaching using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems for students in junior high school. The experts interviewed 9 people. Phase 3) To study the effects of using blended learning difficulties as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems for students in junior high school. Using the evaluation of teaching and learning, blended using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems for students in junior high school. Test results The measure higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems 30. Phase 4) certification for teaching blended using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and problem solving abilities in science for students in junior high school. The assessment

by experts 9 and evaluation, certification of experts 5.

Research results revealed the following: 1. the current conditions in blended learning. Using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems for students. The junior class as a whole. The high level Teachers in the Northeast. There needs to teaching with the school system, teaching blended. Using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems. For students in junior high school. The overall level. 2. The system developed in this 5 main elements: 1) analysis, 2) design 3) the activities of teaching, 4) evaluation and 5) feedback. 3. The system of instruction blended using the issue as a base to promote higher-order thinking and problem solving in science for students in junior high school were 3.1 students learn by teaching. blended with the problem. To promote higher-order thinking skills and problem solving in science. An achievement increased significantly at the .05 level. 3.2 The comparison of the relationship between academic achievement after learning the results of the measure thinking skills, advanced after a student found to have consistently high level. statistically significant at the .05 level. 3.3 student satisfaction with teaching systems integration. Using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems for students in junior high school. Were at the highest level. 4. Expert is of the opinion that the system of instruction blended using the issue as a base to promote higher-order thinking skills and the ability to solve scientific problems for students in junior high school. The high level and qualified certification system.

Keyword : Problem-based Learning, Enhance Higher Thinking Skills, Problem Solving Ability in Science, Blended Instructional System

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ เรืองสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนงการ กรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.เผชัญ กิจระการและ รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย บุขหมั่น ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะอันดียิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ รองศาสตราจารย์ ดร. บุญชม ศรีสะอาด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน รองศาสตราจารย์ ดร. อิศรา ก้านจักร รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พวงทอง เพชรโตน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสมร กิจโกศล รองศาสตราจารย์ ดร. วรัญญา จีระวิพลวรรณ และรองศาสตราจารย์ ดร.ธนานันต์ กุลไพบุตร รองศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฐ์ ตัณฑวินิช ดร.วัชรินทร์ นุตโร ที่ได้กรุณาในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ผู้บริหาร ครูผู้สอน เพื่อนร่วมงาน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุน และกำลังใจ กระทั่งงานวิจัยแล้วเสร็จสมบูรณ์

อนึ่ง คุณค่าและมวลประโยชน์ทั้งหลายอันพึงเกิดแก่ผู้สนใจศึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแต่ บิดา มารดา ผู้มีพระคุณ และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอนมา ทุกท่าน

มนัสชนก บุตรสีโคตร

พหุณฺ ปรณฺ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	8
คำถามการวิจัย.....	9
ความสำคัญของการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	14
การเรียนการสอนแบบผสมผสาน.....	21
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	27
ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	35
ระบบการเรียนการสอน.....	49
ความพึงพอใจ.....	65

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	67
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	74
การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	76
การวิจัยระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	85
การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	99
การวิจัยระยะที่ 4 การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	103
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	109
ผลการวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	110
ผลการวิจัยระยะที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	115
ผลการวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	127
ผลการวิจัยระยะที่ 4 การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	131

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	133
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	133
สรุปผล	134
อภิปรายผล.....	139
ข้อเสนอแนะ	142
บรรณานุกรม.....	144
ภาคผนวก.....	145
ภาคผนวก ก แนวดำเนินการสู่กลุ่มตัวอย่างการวิจัยระยะที่ 1	146
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	151
ภาคผนวก ค การหาคุณภาพแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	171
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์เชิงลึก	174
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพของแบบประเมินสื่อการเรียนการสอน	176
ภาคผนวก ฉ การหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	179
ภาคผนวก ช การหาคุณภาพแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	184
ภาคผนวก ซ การหาคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียน.....	187
ภาคผนวก ฌ แบบประเมินค่าและการพิจารณารับรองระบบ.....	189
ประวัติผู้เขียน.....	192

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แนวคิดของ Ross and Gage	24
ตาราง 2 การจำแนกวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของ The Training Place.....	24
ตาราง 3 การจำแนกกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้สัดส่วนร้อยละของเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์เมื่อเทียบกับเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด.....	25
ตาราง 4 การสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	32
ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	47
ตาราง 6 ตัวอย่างแบบประเมินประสิทธิภาพกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน	48
ตาราง 7 การสังเคราะห์ระบบการเรียนการสอน	60
ตาราง 8 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 1	76
ตาราง 9 ข้อมูลครูโรงเรียนขยายโอกาส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2559 และกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้.....	79
ตาราง 10 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 2	85
ตาราง 11 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 3.....	99
ตาราง 12 รูปแบบการทดลอง One Group Pretest Posttest Design.....	100
ตาราง 13 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 4	103
ตาราง 14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	112
ตาราง 15 สภาพปัจจุบันในการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	113

ตาราง 16 ความต้องการในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนด้วยระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	114
ตาราง 17 หน่วยการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง.....	118
ตาราง 18 ผลการประเมินความเหมาะสมร่างต้นแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	120
ตาราง 19 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	124
ตาราง 20 ค่าดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	126
ตาราง 21 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน.....	127
ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน	128
ตาราง 23 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน	129
ตาราง 24 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	131
ตาราง 25 ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน	132

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	8
ภาพประกอบ 2 คุณลักษณะการคิดขั้นสูงตามแนวคิดของ อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์	36
ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ของระดับความสามารถของบุคคลกับระดับความยากง่ายของงาน	38
ภาพประกอบ 4 แสดงระดับทักษะการคิด	39
ภาพประกอบ 5 ระบบการเรียนการสอนของ ทีศนา แคมมณี	51
ภาพประกอบ 6 ระบบการเรียนการสอนของ ไทเลอร์	52
ภาพประกอบ 7 ระบบการเรียนการสอนของ เกลเซอร์	52
ภาพประกอบ 8 ระบบการเรียนการสอนของ เกอร์ลัคและอีลาย	53
ภาพประกอบ 9 ระบบการเรียนการสอนของ คลอสเมียร์และริเปิล	54
ภาพประกอบ 10 ระบบการเรียนการสอนของ โรมิสโซฟสกี	55
ภาพประกอบ 11 ระบบการเรียนการสอนของ แอร์ฟอร์ช โมเดล	56
ภาพประกอบ 12 ระบบการเรียนการสอนของเคมพ์	57
ภาพประกอบ 13 ระบบการเรียนการสอน layers-of-necessity.....	58
ภาพประกอบ 14 ระบบการเรียนการสอน Rapid prototyping.....	59
ภาพประกอบ 15 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	75
ภาพประกอบ 16 ร่างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	119
ภาพประกอบ 17 เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง	121
ภาพประกอบ 18 สถานการณ์เพื่อเข้าสู่การเผชิญปัญหา	121

ภาพประกอบ 19	ลิงค์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	122
ภาพประกอบ 20	ข่าวประชาสัมพันธ์ทั่วไป.....	122
ภาพประกอบ 21	สื่อการเรียนการสอน.....	123
ภาพประกอบ 22	ช่องทางการช่วยเหลือ/การสื่อสาร.....	123
ภาพประกอบ 23	ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการ คิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	138



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ประเทศไทยยุค 4.0 เป็นยุคที่ประชากรต้องใช้ความสามารถด้านเทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต หรือการเรียนรู้นอกระบบจากแหล่งเรียนออนไลน์ตามสภาพความสามารถและความต้องการที่แตกต่าง เพื่อการดำรงชีวิตที่ดี มีคุณภาพและเป็นสุข ในส่วนของผู้เรียนนั้นจะต้องมีทักษะชีวิตที่จำเป็นในการดำรงชีวิตเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เรียนรู้ได้ตลอดเวลา ลดข้อจำกัดด้านระยะทาง เวลา สถานที่ ความพร้อมด้านร่างกายหรือสติปัญญาเป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายข้อหนึ่งไว้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต เมื่อจบการศึกษาตามหลักสูตร โดยกำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนไว้ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากแนวคิดและการดำเนินการดังกล่าว เป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ได้กำหนดสาระสำคัญประการหนึ่ง คือ การจัดการศึกษาที่ครอบคลุมทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้ตลอดชีวิต (กรมวิชาการ, 2542) ซึ่งการดำเนินการจะประสบผลสำเร็จได้นั้น จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีการสื่อสาร และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการขยายโอกาสการเรียนรู้ เช่น การเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Based Learning) เพื่อนำมาใช้ใน

การเรียนการสอนในหลายระดับ (ปณิตา วรณพิรุณ, 2553)

การจัดการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของไทยในปัจจุบัน ได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นไปตามกรอบพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ซึ่งรัฐบาลได้จัดสรรงบประมาณเพื่อการพัฒนาครู บุคลากรทางการศึกษา งบประมาณเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อจัดการเรียนการสอน งบประมาณเพื่อจัดซื้อสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา เป็นจำนวนมาก แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเมื่อพิจารณาจากผลคะแนนการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน

(O-NET : Ordinary National Educational Test) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 พบว่า รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีผู้เข้าสอบ 637,047 คน มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 34.99 ในส่วนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีผู้เข้าสอบ 204,290 คน มีคะแนนเฉลี่ย 33.75 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัญหาด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยนั้น อยู่ในระดับต่ำ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560) และทุกปีการศึกษาที่ผ่านมาก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน หรือแม้แต่ผลการประเมิน PISA (Programme for International Students Assessment) ซึ่งดำเนินการโดยองค์การความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) ก็พบว่า นักเรียนไทยที่มีอายุระหว่าง 14 ปี 6 เดือน ถึง 15 ปี 6 เดือน มีความรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงมีเพียงร้อยละ 1 เท่านั้นเอง ทั้งๆ ที่เราใช้เวลาในการเรียนการสอนมากกว่า 8 ชม. ต่อวัน และยังพบว่า เด็กไทยร้อยละ 74 อ่านภาษาไทยไม่รู้เรื่อง คือมีตั้งแต่อ่านไม่ออก อ่านแล้วตีความไม่ได้ วิเคราะห์ความหมายไม่ถูก หรือแม้แต่ใช้ภาษาให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิชาอื่นๆ สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.) เผยสาเหตุที่ทำให้เด็กมีผลการเรียนต่ำจากผลวิจัยขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ที่ได้ศึกษาข้อมูลเชิงลึกพบว่าปัจจัยที่ทำให้เด็กมีผลการเรียนต่ำมาจาก 3 ส่วนสำคัญ คือ ปัจจัยที่หนึ่ง เกี่ยวข้องกับเด็กและครอบครัว ได้แก่ ความยากจน การขาดโอกาสทางการศึกษา รวมถึงการอบรมเลี้ยงดูที่ส่งผลต่อทัศนคติด้านการศึกษา ปัจจัยที่สอง เกี่ยวข้องกับโรงเรียนประสิทธิภาพในการพัฒนาเด็กด้วยโอกาสเป็นรายบุคคลน้อย สิ่งแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ ขาดแคลนทรัพยากรและบุคลากรที่เพียงพอ และปัจจัยที่สาม เกี่ยวข้องกับระบบการศึกษามีการจัดสรรทรัพยากรด้านการศึกษาที่ไม่เป็นธรรม (ไกรยศ ภัทราวาท, 2558) ถึงแม้ว่าสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจะเร่งพัฒนาคุณภาพครูผู้สอน คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน

(O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ก็ยังไม่ดีขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีแนวคิดว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ให้สามารถนำนวัตกรรมใหม่ๆ มาพัฒนาผู้เรียน รู้จักส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะใน การสังเกต การตั้งคำถาม การคิดหาคำตอบ

ตลอดจนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม รวมทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอน ครูควรวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียน

มีส่วนร่วมในการวางแผน วัดผลและประเมินผล โดยกิจกรรมที่จัดนั้นต้องเน้นที่การพัฒนากระบวนการคิดวางแผน ตรวจสอบ วิเคราะห์ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านข้อมูล การแก้ปัญหา และการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาต่างๆ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่และต้องจัดการ ศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนตลอดเวลา สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเน้นให้ใช้จากสื่อ ใกล้ตัวที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นสำคัญ สังคมโลกปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดน การใช้สื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีบทบาทมากขึ้นด้วย

(สุนีย์ คล้ายนิล, 2551)

จากการศึกษาของผู้วิจัย พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีและมีคุณภาพ จะต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญ ดังต่อไปนี้

1) ทักษะในการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญในทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองที่ว่าคนไทยคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาได้โดยมีทักษะในการคิดและปฏิบัติมีความสามารถในการแก้ปัญหามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีความสามารถในการแข่งขันซึ่งจะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบันซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ในสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาตรฐาน ว6.1 คือมีความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ซึ่งการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ (Science problem solving) เป็นความสามารถหนึ่งในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนเพราะการเรียนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เด็กนักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลายมีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อและมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ตลอดชีวิต

(สุนีย์ คล้ายนิล, 2551)

2) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เป็นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ รู้จักใช้เหตุผลและวิจารณ์ญาณในการตัดสินใจ ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงานเป็นทีมกล้าพูด กล้าแสดงออกมากขึ้น มีสามารถคิดเป็นระบบมากขึ้น รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลในการตัดสินใจแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่ครูและผู้เรียน ร่วมกันกำหนด หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งวิธีการนี้จะทำได้ดีในการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาเพราะผู้เรียนมีระดับความสามารถทางการคิดและการดำเนินการด้วยตนเองได้ดี นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีกลวิธีในการเรียนการสอนคือ กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ ที่ต้องการปรับปรุงเป็นหลักในการแสวงหาความรู้โดยใช้การหาความรู้ได้แก่ กระบวนการแก้ปัญหาตามหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการค้นคว้าความรู้ (Inquiry) เพื่อพิสูจน์สมมติฐานอันเป็นการแก้ปัญหา นั้น โดยผู้เรียนจะต้องนำปัญหาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือความคิดที่มีเหตุผล ซึ่งการแสวงหาความรู้ใหม่สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งการเรียนรายบุคคลหรือการเรียนกลุ่มย่อย แต่การเรียนกลุ่มย่อยจะช่วยให้รวบรวมแนวคิดในการแก้ปัญหาได้กว้างขวางมากกว่า จึงทำให้การเรียนจากปัญหาเป็นองค์ประกอบหลักองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนด้วยปัญหาเป็นฐาน (จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง, 2544) จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนในด้านการคิดพื้นฐานและการคิดขั้นสูงซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ (Anderson, 2006) และ (Burris., 2005) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณซึ่งเป็นทักษะกระบวนการคิดที่มีความซับซ้อนในระดับสูงอย่างหนึ่ง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะที่เป็นการเสริมสร้างความร่วมมือในการเรียน มีการแบ่งหน้าที่การทำงานในระหว่างกลุ่มผู้เรียนโดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนนำเสนอสภาพการณ์การเรียนรู้ โดยที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดการจัดลำดับการเรียนรู้รวมไปถึงการควบคุมและรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนและการปฏิบัติมากขึ้น มีโอกาสแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ในส่วนของครูผู้สอนก็จะลดบทบาทของการเป็นผู้คุมในชั้นเรียนลง การที่ผู้เรียนต้องหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้การเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิต (Lifelong Process) เพราะความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วจะถูกนำมาเชื่อมโยงให้เข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนเป็นคนไม่ล้าหลัง ทันเหตุการณ์ ทันโลก

และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคตได้อย่างดีที่สุด (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545) ซึ่งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ร่วมกับการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนเนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจะเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามศักยภาพของผู้เรียน

3) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นรูปแบบการสอนรูปแบบหนึ่ง ภายใต้กระแสแห่งการพัฒนาการด้านเทคโนโลยีเป็นการบูรณาการการปรับใช้เทคโนโลยีกับการสอนปกติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (นาถวดี นันทาภินัย, 2561) การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นลักษณะการเรียนแบบเผชิญหน้ากันในห้องเรียนปกติและการเรียนแบบออนไลน์ โดยมีเป้าหมายเพื่อรวมเอาคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนการสอนในห้องเรียนและคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนการสอนแบบออนไลน์เข้าด้วยกันเพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุกอย่างอิสระ และลดเวลาสอนในห้องเรียน (Garnham, R.L., & Kaleta, 2002) พัฒนาผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ที่ท้าทายและตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและศักยภาพทางการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น (Driscoll, 2002) และส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด (Sing, 2003) 4) การสอนออนไลน์เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ ในเวลาใดก็ได้ยกเว้นในบางหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนในเวลาที่กำหนด ขั้นตอนการสอนออนไลน์จะเริ่มจากการที่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต และใช้เบราว์เซอร์ (โปรแกรมอ่านเว็บ) เปิดไปยังเว็บไซต์การศึกษาที่ได้ออกแบบไว้ บางกรณีผู้เรียนจะต้องมีการลงทะเบียนก่อนเพื่อขอรหัสผ่านเข้าเรียน หลังจากนั้น ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหา โดยวิธีในการศึกษา อาจเป็นการอ่านข้อความบนจอ หรือโหลดเนื้อหาลงมายังเครื่องของตน หรือสั่งพิมพ์ออกจากเครื่องพิมพ์เพื่อศึกษาภายหลังก็ได้ โดยผู้เรียนจะมีการโต้ตอบกับเนื้อหาบทเรียน ซึ่งใช้การนำเสนอในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย หรือสื่อประสมต่าง ๆ อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันเชื่อมโยง (ลิงค์) เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนนอกจากจะสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนเตรียมไว้ได้ตามปกติแล้ว ยังสามารถเรียกอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนลิงค์ไว้จากเว็บไซต์อื่น ๆ จากทั่วโลกได้ นอกจากนี้ผู้เรียนจะสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนอื่น หรือ กับผู้สอนได้โดยการโต้ตอบนี้อาจเป็นได้ทั้งแบบเวลาเดียวกัน และต่างเวลากัน และในลักษณะของบุคคลต่อบุคคล บุคคลต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่มก็ได้ ในบางครั้งผู้เรียนอาจจะ

ต้องทำการทดสอบหลังจากการเรียนรู้ด้วย และในกรณีที่ผู้สอนทำการสอนบนเว็บอย่างเต็มรูปแบบ ผู้เรียนจะต้องรับ-ส่งงานและเข้ามาตรวจสอบผลป้อนกลับบนเว็บไซต์ด้วย

ผลจากการศึกษาดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาและความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องพัฒนาผู้เรียน โดยเน้นทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นหลักซึ่งอาศัยสื่อที่ทันสมัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีทางด้านโทรคมนาคมและการสื่อสาร การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เชื่อมโยงข้อมูลและผู้คนทั่วโลกเข้าด้วยกันการศึกษาหาข้อมูลและการเรียนรู้สิ่งต่างๆ โดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) การนำความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการเรียนการสอน โดยการใช้ระบบเครือข่ายเข้ามาเป็นสื่อกลางในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศและเป็นช่องทางในการสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนรวมถึงการนำเสนอเนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน การส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ และเอื้อต่อการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งมีความมุ่งหวังพัฒนาตัวผู้เรียนทั้งในด้านความรู้พื้นฐานในทางวิชาการและทักษะการคิดเพื่อพัฒนาชีวิตไปสู่ความสมบูรณ์พร้อม ในลักษณะคนดี คนเก่ง และมีความสุข เป็นผู้มีความคิด คิดอย่างเป็นระบบมีเหตุผล อันส่งผลให้เกิดการพัฒนาตนเอง สังคมและประเทศชาติ จึงมีแนวคิดพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้น โดยมุ่งหวังนำเสนอองค์ประกอบและระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ตามแนวคิดของ (Driscoll, 2002) (Garnham, R.L., & Kaleta, 2002) (Dam, 2003) (Bonk, C. J., & Graham, 2006; Ross & Gage, 2006) (The Training Place, 2004a) (SLOAN, 2005) (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2555) และ (บุปผชาติ ทฬทิกธน์, 2548) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ร้อยละ 30-79 ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
2. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามแนวคิดของ (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545)

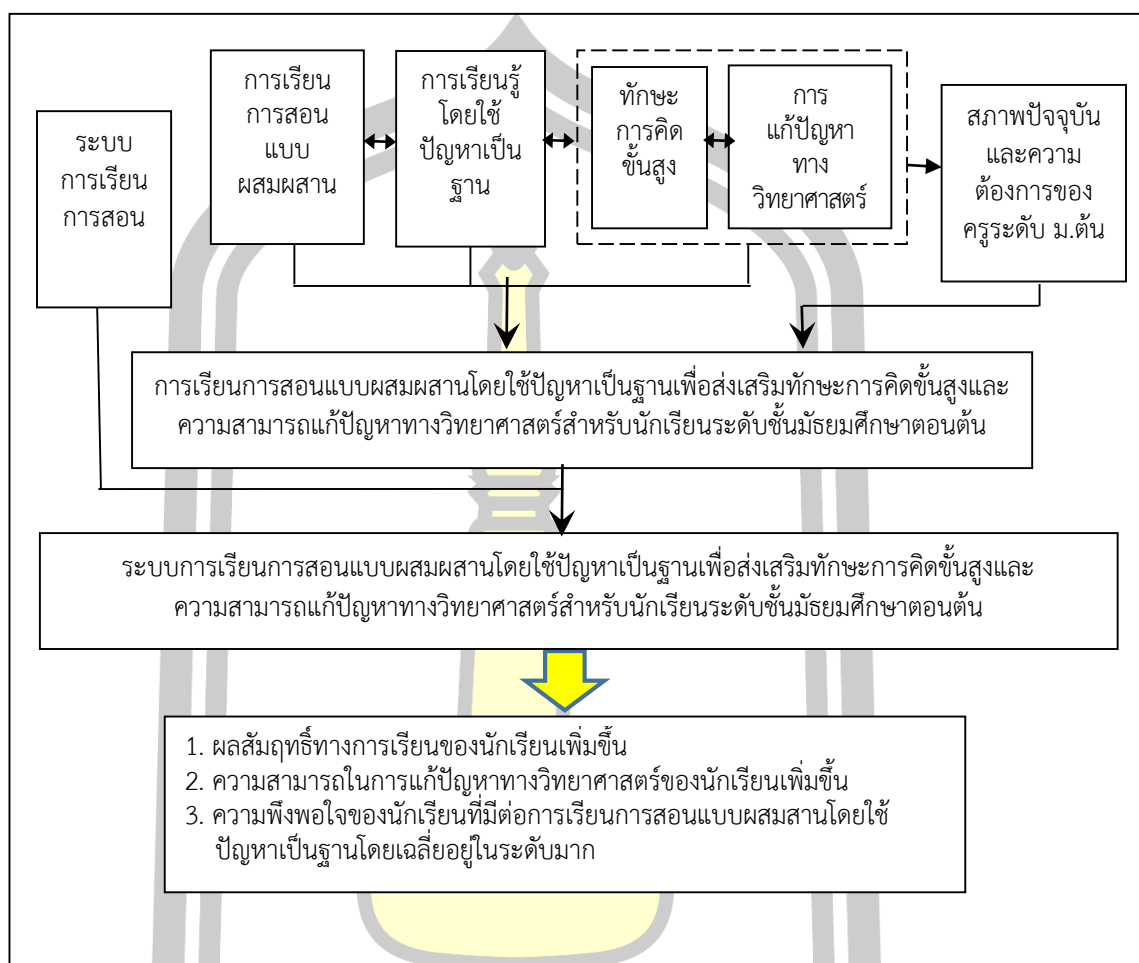
(จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง, 2544) (Barrows & Tamblyn, 1980) (Sørensen & Phillips, 2011) (วิชัย ประยูรวิวัฒน์ และคณะ, 2557) (Sørensen & Phillips, 2011) (Allen, D.E., Duch, B.J., & Groh, 2001) (Porath & Jordan, 2004) (บุญญานูรักษ์, 2544) (Barrows & Tamblyn, 1980) (Van den Berg, 2005) (Forgarty, 1997)(Delisle, 1997) (I. T. Education, 2014) (Schwartz, Divitini, & Brasethvik, 2000) (Morgan, 2009)และ (เฉลิม วราวิทย์, 2531) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องรู้จักตัดสินใจเลือกข้อมูลข่าวสารเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา รู้จักการทำงานเป็นทีมและสามารถเรียนรู้แบบรายบุคคลได้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

3. ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ (D. of Education, n.d.) (R. B. Williams, 2003) (อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์, 2555) (Hanson, 2018) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) (DEWEY, 2019) (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) (อังคณา ลังกางค์, 2552) (วรรณภา เหล่าพงษ์ไพศาล, 2554) (สุดารัตน์ ไชยเลิศ, 2553) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) (DEWEY, 2019) (รัตนา พิมพ์พงษ์, 2552) (ทิตินา แชมมณี, 2548) (ประกาศิต สายธนู, 2553) (เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน, 2556) ซึ่งหมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

4. ระบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดของ (Romiszowski, 2016) (สัจจ อูทรานันท์, 2533) (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2554) (ทิตินา แชมมณี, 2553) (Tyler, 1957) (Brody, 2002) (Gerlach, V.S., & Ely, 1980) (Ripple & Klausmeier, 1962) (Bond-Hu & Spector, 2002) (Tessmer & Wedman, 1990) (Tripp, S. T. & Bichelmeyer, 1990) (Smith, R. H., and Others, 1980) (Dick, Carey, & Carey, 1937) (Richey, Klein, & Tracey, 2011) ทำให้สามารถจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้มีความสัมพันธ์กัน ที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5) การประเมินผล และ 6) ข้อมูลป้อนกลับ

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว สามารถกำหนดกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

4. เพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

คำถามการวิจัย

1. สภาพปัจจุบันและความต้องการของครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นอย่างไร
2. ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบ ขั้นตอน กิจกรรมและความสัมพันธ์ เป็นอย่างไร
3. ผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เป็นอย่างไร

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีประสิทธิภาพ
2. ผลของการวิจัยจะเป็นแนวทาง ในการนำระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นไปปรับใช้ในการจัดการศึกษาต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมุ่งเน้นศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ (Phase) โดยกำหนดขอบเขตการวิจัยในแต่ละระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ตัวอย่าง เป็นครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 398 คน ได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอนแบบชั้นภูมิ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามาเนย์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

1.2 ตัวแปรที่ต้องการศึกษา คือ สภาพปัจจุบันและความต้องการของครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ประกอบด้วย

2.1.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน จำนวน 3 คน

2.1.2 นักเรียนกลุ่มทดลอง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อให้เกิดความสะดวกและเหมาะสมต่อการทดลอง แบ่งเป็น

- 1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) จำนวน 3 คน
- 2) การทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก (Small Group Testing) จำนวน 15 คน
- 3) การทดลองแบบนักร้อง (Field Trial) จำนวน 30 คน

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างแป้น ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น
- 2) ความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น
- 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนที่การสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

เนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัส ว21102 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระยะที่ 4 การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล เป็น ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

ตัวแปรที่ต้องการศึกษา คือ ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สภาพปัจจุบัน หมายถึง ความรู้ความสามารถของครูผู้สอนในการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์ ประสพการณ์ในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ความสามารถในการใช้งานและใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างสรรค์งานเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ การนำเสนอด้วยโปรแกรม MS PowerPoint หรือโปรแกรมอื่น สามารถเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ต่อพ่วง สามารถจัดการประชุมทางไกล (วิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์) ได้ และประสพการณ์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน

2. ความต้องการ หมายถึง ความต้องการของครูผู้สอนในการลดเวลาเผชิญหน้าระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนลง ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเว็บไซต์ผสมผสานกับการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มีครูสอน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเว็บไซต์ผสมผสานกับการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มีครูสอน ผู้เรียนได้เรียนรู้บทเรียนจากโปรแกรม e-learning ในบางกิจกรรม ผู้เรียนได้นำเสนองานหรือส่งงานผ่านสื่อสังคมออนไลน์หรือเว็บไซต์ ให้ผู้เรียนได้นำเสนองานหรือส่งงานผ่านสื่อสังคมออนไลน์หรือเว็บไซต์ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้พร้อมๆ กัน จากต่างสถานที่ผ่านสื่อออนไลน์ ผู้เรียนสามารถกำหนดเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเองจากปัญหาที่พบ ผู้เรียนสามารถกำหนดเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเองจากปัญหาที่พบ ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแก้ปัญหาจากสภาพ

การเรียนรู้ที่แตกต่าง ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากกิจกรรมทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริงที่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงของโลกปัจจุบัน และผู้เรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30-70 ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4. การเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30-79 ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหามาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล เพื่อพัฒนาความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

5. ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง สิ่งที่แสดงการจំต้องค้ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้มีความสัมพันธ์กันเพื่อไปสู่จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ ที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ

1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การประเมินผล และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ

6. ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

7. ความพึงพอใจ หมายถึง แนวคิด หรือทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบ่งเป็นด้านเนื้อหาการเรียนการสอน ด้านการออกแบบสื่อในระบบออนไลน์ และด้านการออกแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 - 1.1 มัธยมศึกษาตอนต้น คืออะไร
 - 1.2 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 1.3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 - 1.4 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
 - 1.5 สภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน
 - 2.1. ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
 - 2.2. องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
 - 2.3 วิธีการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.4 ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
3. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 3.1 ความเป็นมาของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 3.2 ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 3.3 แนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 3.5 กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของคำว่าทักษะ
 - 4.2 ความหมายของการคิดขั้นสูง
 - 4.3 การเกิดความคิดขั้นสูง
 - 4.4 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดขั้นสูง
 - 4.5 ความหมายของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 4.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหา
 - 4.7 ขั้นตอนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

- 4.8 การประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน
5. ระบบการเรียนการสอน
 - 5.1. ความหมายระบบการเรียนการสอน
 - 5.2. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน
 - 5.3. ประโยชน์และข้อจำกัดของการใช้ระบบการเรียนการสอน
 - 5.4. การพัฒนาระบบการเรียนการสอน
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ
7. ร่างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. มัธยมศึกษาตอนต้น คืออะไร

มัธยมศึกษาตอนต้น (Middle School) เป็นการศึกษาระดับมัธยมศึกษาสำหรับเด็กอายุ 12-14 ปี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นระดับการศึกษาที่รัฐช่วยเหลือบางส่วน สำหรับนักเรียนที่อยู่ในเขตเมืองและชานเมือง แต่จะเป็นการศึกษาที่รัฐให้เปล่าสำหรับนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ชนบทและนักเรียนในกลุ่มการศึกษาพิเศษภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายส่งเสริมการศึกษาพิเศษ (Special Education Promotion Act)
2. แนวคิดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 2.1. ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถึคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคน

จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ

เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

1) สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัวความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลกปัจจุบันที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

3) สารและสมบัติของสารสมบัติของวัสดุและสารแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนแปลงสถานะการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารสมการเคมีและการแยกสาร

4) แรงแและการเคลื่อนที่ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้าแรงโน้มถ่วงแรงนิวเคลียร์การออกแรงกระทำต่อวัตถุการเคลื่อนที่ของวัตถุแรงเสียดทานโมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

5) พลังงานพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงานสมบัติและปรากฏการณ์ของแสงเสียงและวงจรไฟฟ้าคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแก๊วมันดภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกโครงสร้างและองค์ประกอบของโลกทรัพยากรทางธรณีสมบัติทางกายภาพของดินหินน้ำอากาศสมบัติของโลกและบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกปรากฏการณ์ทางธรณีปัจจุบันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7) ดาราศาสตร์และอวกาศวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซีเอกภพปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และโลกความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
การสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

2.2. คุณภาพของผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบ
การศึกษาขั้นพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้
(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

- 1) เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนา
เทคโนโลยีประเภทต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่
ก้าวหน้าผลของเทคโนโลยีต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม
- 2) ระบุปัญหาตั้งคำถามที่สำรวจตรวจสอบโดยมีการกำหนด
ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่งตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลาย
แนวทางตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้
- 3) วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม
วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลอง
จากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ
- 4) สื่อสารความคิดความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด
เขียนจัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 5) อธิบายความรู้และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ
เทคโนโลยีในการดำรงชีวิตการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- 6) แสดงถึงความสนใจมุ่งมั่นรับผิดชอบรอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหา
ความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
- 7) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
และการประกอบอาชีพแสดงความชื่นชมภูมิใจยกย่องอ้างอิงผลงานชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญา
ท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย
- 8) แสดงถึงความซาบซึ้งห่วงใยแสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษา
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่าเสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน
ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
- 9) แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้พบคำตอบหรือแก้ปัญหา
ได้

10) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมี
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การ
เปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและ
สิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก
ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อม
ของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้
ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการ
ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ
จิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจ
อวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและ
สิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบ
เสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน
สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of science; NOS)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คือ ลักษณะเฉพาะตัวของที่ทำให้วิทยาศาสตร์มีความ
แตกต่างจากศาสตร์อื่นๆ เป็นคำนิยาม ข้อสรุปแนวคิดหรือคำอธิบายที่บอกว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร มี
การทำงานอย่างไร นักวิทยาศาสตร์คือใคร ทำงานอย่างไร และงานด้านวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์
อย่างไรกับสังคมค่านิยม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยแนวคิด 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 โลกในมุมมองแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific World View)

1.1 โลกคือสิ่งที่สามารถทำความเข้าใจได้ ปรากฏการณ์ต่างๆ บนโลกหรือในจักรวาลที่เกิดขึ้นอย่างเป็นแบบรูป (pattern) สามารถเข้าใจได้ด้วยสติปัญญา วิธีการศึกษาที่เป็นระบบ ผนวกกับการใช้ประสาทสัมผัสและเครื่องมือต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.2 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อค้นพบใหม่ที่อธิบายได้ดีกว่า

1.3 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคงทน เชื่อถือได้เพราะผ่านวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นความถูกต้องแม่นยำ และตรวจสอบอย่างเข้มข้นจากประชาคมวิทยาศาสตร์ (Scientific Community)

1.4 ทฤษฎีและกฎมีความสัมพันธ์กันแต่มีความแตกต่างกัน กฎ คือ แบบแผนที่ปรากฏในธรรมชาติ ส่วน ทฤษฎี คือ คำอธิบายว่าทำไมแบบแผนของธรรมชาติจึงเป็นไปตามกฎนั้นๆ

1.5 วิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบได้ทุกคำถาม วิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบคำถามในเรื่องของค่านิยม จิตวิญญาณ ความเชื่อ จริยธรรมหรือศาสนาได้

ด้านที่ 2 การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (scientific inquiry)

ครอบคลุมถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการค้นคว้าและสืบเสาะหาความรู้ วิทยาศาสตร์เป็นการเข้าใจถึงความพยายามของนักวิทยาศาสตร์ที่จะหาหลักฐานโดยใช้เหตุผลและจินตนาการ ทำการทดลอง อธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่มาสนับสนุนแนวคิดของตนเองโดยพยายามหลีกเลี่ยงอคติและเป็นอิสระจากผู้มีอำนาจ

ด้านที่ 3 ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจการทางวิทยาศาสตร์ (scientific enterprise)

เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เพียงสาขาใดสาขาหนึ่งไม่สามารถนำไปสู่การพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้ ดังนั้น การสร้างความร่วมมือที่ดีระหว่างนักวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ หรือ การเชื่อมโยงเครือข่ายระหว่างบุคคล องค์กร และสถาบันต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นกิจการที่สำคัญต่อการส่งเสริมการพัฒนาและเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของสาธารณชนโดยรวมต่อไป

5. สภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สถานการณ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กไทย โดยคะแนน PISA วิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในลำดับที่ 49 จากทั้งหมด 64 ประเทศ โดยคะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยอยู่ที่ 425 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานนานาชาติ (OECD) กว่า 100 คะแนน ซึ่งมีการวิเคราะห์กันว่าการที่จะได้ 100 คะแนน ต้องใช้เวลาเรียนถึง 2 ปี ดังนั้นจึงถือว่าการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กไทย ล้าหลังกว่ากว่านานาชาติถึง 2 ปีโดยคะแนนเฉลี่ยของไทยในปี 2009 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยในปี 2006 เพียง 4 คะแนนเท่านั้น

นอกจากนี้สังคมไทยยังมีหวัหะทิตางวิทยาศาสตร้อยูน้อย ดั่งจะเห็นได้จากเด็กไทยที่ทา
คะแนนไดดี (เกรด 5-6) ซึ่งถือเป็นกลุ่มเป้าหมายของการเข้าทำงานสายวิทยาศาสตรมีเพียง 1.3%
และ 0.6% ในวิทาคณิตศาสตรและวิทยาศาสตรตามลำดับหากเทียบกับค่าเฉลี่ยของนานาชาติ
(OECD) มีเด็กกลุ่มนี้จำนวน 10% ขณะที่เซียงไฮ้ ญี่ปุ่น เกาหลี มีเด็กกลุ่มนี้สูงถึง 20% จะเห็นได้ว่า
ประเทศไทยมีเด็กที่ประสบความสำเร็จทางวิทยาศาสตรน้อยมากเมื่อเทียบกับเม็ดเงินที่ไทยได้ลงทุน
ไปในระบบการศึกษาซึ่งมากกว่าประเทศที่ทาคะแนนสูงกว่าไทย

ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตรและเทคโนโลยี (สสท.) ปรับหลักสูตร
วิทยาศาสตรและคณิตศาสตรใหม่ให้อยูบนกรอบความคิดหลัก (Key Concepts) และออกแบบการ
สอนใหสอดคลองกรอบความคิดหลัก โดยมีมาตรฐานการสอนที่สอดคลองกับสิ่งที่จะสอนในชั้นเรียน
และการทดสอบเด็ก พร้อมกับเสนอใหเพิ่มเวลาเรียนวิทยาศาสตรมากขึ้นเป็น250 นาที/สัปดาห์ ใน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และการพัฒนาสื่อการสอนที่ดี เช่น การใหโจทย์เพื่อนาสู่การตั้งคำถาม การ
ติดตาม และการวิเคราะห์

ขณะนี้ประเทศไทยมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน ในการพัฒนาการเรียนการสอนด้าน
วิทยาศาสตรและเทคโนโลยี เพื่อให้ทันกับโลกที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา แต่ปัญหาคือ จะทา
อย่างไรที่จะทาให้เกิดการพัฒนาอย่งเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ที่ทุกฝ่ายจะต้องมาร่วมกันเพื่อระดม
ความคิด เพื่อนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติอย่างจริงจัง ทั้งนี้จากข้อเท็จจริงที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อาจสรุป
ได้ว่า ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงใน 3 ประเด็นหลัก คือ

1) การเรียนการสอนที่เคยจำกัดเฉพาะในห้องเรียน และเคยปฏิบัติตลอดมา จนถึงวันนี้
นับเป็นสิ่งที่ล้าสมัยแล้ว เพราะเป็นที่ยอมรับการโดยทั่วไปว่า การเรียนแต่ในห้องเรียนไม่ได้ทาให้เกิด
ประโยชน์ในการเรียนรู้ที่แท้จริง เพราะปัจจุบันองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร มีอยู่นอกห้องเรียน
มากมาย นอกจากการหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต ยังมีสิ่งที่น่าเรียนรู้อยู่ในโรงงานอุตสาหกรรม ใน
ชุมชน ในโรงงานต่างๆ หรือในวิชาชีพอื่นๆ ดังนั้น การเรียนการสอนจะต้องขยายออกจากจาก
ห้องเรียน เพราะการเรียนเพียงในห้องเรียนไม่ได้ทาให้เกิดผลประโยชน์ที่แท้จริง แต่ปัจจุบันการเรียน
วิทยาศาสตรมีข้อจำกัด ทั้งเรื่องของเวลาเรียน ทรัพยากรบุคคล ที่ไม่เพียงพอ ก็อาจจะต้องหาทาง
แก้ไข

2) สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญประการต่อมาคือ การพัฒนาครู ขณะนี้ครูไม่ควรจะทาหน้าที่
เป็นเพียงผู้สอนเท่านั้น แต่จะต้องเรียนไปพร้อมกับนักเรียนด้วย เนื่องจากปัจจุบันโลกก้าวไปอย่าง
รวดเร็ว เทคโนโลยีก็ยิ่งไปได้เร็ว ดังนั้นครูจะต้องตามความเปลี่ยนแปลงให้ทัน ซึ่งครูอาจจะต้องเรียน
มากกว่านักเรียน เพื่อจะสามารถเรียนรู้ในโลกของความเป็นจริง ความก้าวหน้าต่างๆ หากครูพัฒนาไป
อย่างเชื่องช้า นักเรียนจะไม่เชื่อครู เพราะนักเรียนไปเร็วกว่า ดังนั้นทั้งนักเรียนและครูจะต้องเรียนรู้
ตลอดเวลา

3) จำเป็นจะต้องมีการปฏิรูปเรื่องของการวัดผล ในการสอบต่างๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย ในปัจจุบัน ทั้ง โอเน็ต เอเน็ต เอ็นที หรือหลายๆ ระบบ ประเด็นคือ จะต้องวัดผลจากผลการเรียนที่ แท้จริง ที่ได้ก็นำไปใช้ได้ การวัดผลจะต้องวัดจากความคิด รู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยจะต้องไม่ เป็นเพียงการวัดผลจากการให้เลือกรจากคำตอบ ใช่หรือไม่ใช่ ถูกหรือผิด แต่จะต้องเป็นการวัดผลอยู่ บนฐานที่ทำให้นักเรียนสามารถใช้ความคิด มีกระบวนการทางการคิดที่เป็นระบบมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ แต่แม้จะพยายามปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนแล้วก็ตาม สถานการณ์ การศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานก็ยังไม่ดีขึ้น และยังมีแนวโน้มต่ำลง ทำให้ล่าสุดมี การกำหนดเป้าหมายในการปฏิรูปการศึกษารอบสอง เน้นให้ “คนไทย ได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมี คุณภาพ” โดยเริ่มดำเนินการในปี 2552 - 2561 และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ จัดตั้งสถาบันวิทยาศาสตร์ เป็นหน่วยงานภายใน เพื่อรับผิดชอบเร่งรัดพัฒนาระดับคุณภาพ การศึกษาวิทยาศาสตร์ขึ้นมาโดยเฉพาะ

การเรียนการสอนแบบผสมผสาน

1. ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

(Driscoll, 2002) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานไว้ 4 แนวคิด ดังนี้

1) การผสมเทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้บนเว็บกับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เช่น Live Virtual Classroom, Self-Paced Instruction, Streaming Video เสียงและข้อความ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษา ซึ่งมีคำจำกัดความของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ สอดคล้องกับแนวคิดนี้ เช่น การจัดการเรียนรู้ในลักษณะการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้า ด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด หรือการผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบออนไลน์กับการจัดการเรียนรู้แบบพบหน้ากัน

ในชั้นเรียนปกติ ในอัตราระหว่างการเรียนรู้แบบ ออนไลน์กับการเรียนรู้แบบพบหน้ากัน

ในชั้นเรียนปกติที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยลดการใช้เวลาในชั้น เรียนลงโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อผสมผสานวิธีการเรียนออนไลน์แบบต่างๆ เข้ากับการจัดการเรียนรู้ แบบพบหน้ากัน

ในชั้นเรียนปกติ การเรียนแบบผสมผสานแบบนี้มีทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสาน เวลา ซึ่งเป็นการรวมวิธีการสอนหลากหลายวิธีและรูปแบบการสื่อสารที่แตกต่างกันโดยไม่คำนึงถึง การใช้เทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างเท่า เทียมกันและเต็มตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

2) การรวมวิธีการสอนเพื่อสร้างผลลัพธ์ทางการเรียนที่ดีที่สุด โดยใช้หรือไม่ใช้ เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ก็ได้ ซึ่งเป็นการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น แนวคิด คอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) แนวคิดพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และแนวคิดพุทธิปัญญา นิยม(Cognitivism) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการเรียนที่ดีที่สุด ซึ่งอาจใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีในการ

จัดการเรียนรู้ก็ได้ ซึ่งมีคำจำกัดความที่สอดคล้องกับแนวคิดนี้ เช่นเป็นการผสมผสานระบบการเรียนรู้ (Learning System) ที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างหลากหลายในการจัดการเรียนรู้เป็นการรวมทฤษฎีการสอน (Mixing Theories of Learning) เข้าด้วยกัน รวมเอาหลักการแนวคิด วิธีการของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม (Cognitivism) และทฤษฎี Constructionism โดยการใช้ทฤษฎีการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกันตามศักยภาพที่ตนเองมีอยู่

3) การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนรู้แบบต่างๆ กับการเรียนการสอนแบบครูสอนนักเรียนในชั้นเรียนซึ่งเป็นที่นิยมที่มีผู้ยอมรับกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด ซึ่งมีคำจำกัดความที่สอดคล้องกับแนวคิดนี้ เช่นเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกันซึ่งมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นการเรียนในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์โดยใช้อุปกรณ์ประกอบการเรียนแบบออนไลน์เพิ่มเติมช่องว่างของการเรียนในห้องเรียนเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น โทรศัพท์อินเทอร์เน็ต ข้อความเสียง และการประชุมทางไกล เป็นต้น ผสมผสานกับการจัดการศึกษาแบบดั้งเดิม (Traditional Education)

4) การรวมเทคโนโลยีการสอนกับการทำงานจริง ซึ่งมีคำนิยามที่สอดคล้องกับแนวคิดนี้ได้แก่เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมในองค์กร เป็นการผสมผสานการเรียนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์และสื่ออื่นๆ เพื่อส่งผ่านความรู้ในการฝึกอบรม

(Graham, C. R., Allen, S., and Ure, 2003) ได้ทำการสังเคราะห์คำนิยามของนักการศึกษาต่างๆ จนได้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานออกเป็น 3 แนวคิดได้แก่

- 1) การผสมผสานของรูปแบบการสอนต่างๆ ที่เป็นที่ยอมรับ (หรือการใช้สื่อที่หลากหลาย)
 - 2) การผสมผสานของวิธีการสอนแบบต่างๆ
 - 3) การผสมผสานการสอนแบบออนไลน์ร่วมกับการสอนนักเรียนในชั้นเรียน
- จากแนวของนักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการผสมผสานกันของรูปแบบการสอนที่ต่างกัน หรือการผสมผสานวิธีการสอนที่ต่างกัน หรือการผสมผสานสื่อ-เทคโนโลยีทางการศึกษาที่หลากหลาย หรือการผสมผสานรูปแบบ/วิธีการสอนกับเทคโนโลยีทางการศึกษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ว่า “การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ”

2. องค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นการเรียนรู้การสอนแบบผสมผสานนั้น สามารถพิจารณาได้จากองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการจัดการเรียนรู้ต่างๆ ต่อไปนี้

- 1) ลักษณะการถ่ายทอด - การเรียนแบบต่อหน้าต่อตา และการเรียนทางไกล
- 2) เทคโนโลยีที่ใช้-การผสมผ่านเทคโนโลยีต่างๆ โดยใช้เว็บเป็นฐาน
- 3) การสื่อสาร - แบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา
- 4) สถานที่ - การเรียนรู้ในชั้นเรียน และการฝึกหัดบนเว็บ
- 5) บทบาทหน้าที่ - ระเบียบวินัยด้านต่างๆ ของผู้เรียน
- 6) วิธีการสอน - ใช้วิธีการที่มีความหลากหลาย
- 7) จุดเน้น - ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 8) การควบคุม - ควบคุมโดยผู้สอน และผู้เรียนควบคุมและกำกับตนเอง

3. วิธีการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

(Dam, 2003)) ได้กล่าวถึงวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ 3วิธี อันได้แก่

- 1).การจัดการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ในสถานที่เดียวกัน ในเวลาเดียวกัน
- 2). การเรียนรู้ด้วยตนเองบนเว็บ (Self-Paced e-Learning) การเรียนการสอนชนิดนี้เป็นการเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา หรือการเรียนแบบร่วมมือโดยผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนแต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับผู้เรียนคนอื่น หรือผู้สอนในเวลาเดียวกัน
- 3). การเรียนบนเว็บแบบสด (Live e-Learning) เป็นการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ร่วมกันทั้งผู้เรียนและผู้สอนในเวลาเดียวกัน แต่แตกต่างสถานที่ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการจัดการเรียนรู้แบบประสานเวลา

(Bonk, C. J., & Graham, 2006; Ross & Gage, 2006) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น วัตถุประสงค์หนึ่งก็คือเพื่อลดเวลาการเผชิญหน้า ระหว่างครูและผู้เรียนลง ลดเวลาเรียนในชั้นเรียนลงโดยการแทนที่ด้วยกิจกรรมการเรียนออนไลน์ ซึ่งวิธีจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถจำแนกได้เป็น 4 วิธี ได้ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 การจำแนกวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตาม

ตาราง 1 แนวคิดของ Ross and Gage

วิธีที่ 1 การเรียนรู้ในชั้นเรียน ปกติ	วิธีที่ 2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ ประสานเวลา	วิธีที่ 3 การเรียนรู้แบบร่วมมือ ไม่ประสานเวลา	วิธีที่ 4 การเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความก้าวหน้า แบบไม่ประสานเวลา
<ul style="list-style-type: none"> -ผู้สอนนำชั้นเรียน -การปฏิบัติการทดลอง -การฝึกและการให้คำแนะนำ -การฝึกอบรมตามภาระงาน 	<ul style="list-style-type: none"> -Webcasts -การสนทนาออนไลน์ -การประชุมทางไกลผ่านโทรศัพท์ -การประชุมทางไกลด้วยภาพและเสียง 	<ul style="list-style-type: none"> -กระดานอภิปราย -Online Course Spaces -Listserves -ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ -Blogs -Wikis 	<ul style="list-style-type: none"> -ชุดการสอนออนไลน์ -สถานการณ์จำลอง -การประเมินตนเองออนไลน์ -Archived Webinars -ซีดีรอม

(The Training Place, 2004) จำแนกวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้เป็น 3 วิธี ดังรายละเอียดในตาราง 2

ตาราง 2 การจำแนกวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของ The Training Place

แบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous)	แบบประสานเวลา (Synchronous)	แบบเผชิญหน้า (Face-to-Face)
<ul style="list-style-type: none"> -ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ - Message Boards, Forums, Interactive Chats - Knowledge Bases - Performance Tools - EPSS - Learning Content Management System - Learning Content Management System - Learning Management System - Web Authoring Tools - Browsers - Performance Tracking System - บทความ - หนังสือ - FAQs - สถานการณ์จำลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - การประชุมผ่านเสียง(Audio Conferencing) - การประชุมผ่านวิดีโอ(Video Conferencing) - การประชุมผ่านดาวเทียม (Satellite Conferencing) - Online Breakout Rooms and Labs - ห้องเรียนเสมือน(Virtual Classrooms) -การประชุมผ่านระบบออนไลน์ (Online Conferencing) - การอภิปรายออนไลน์ (Online Discussions) 	<ul style="list-style-type: none"> -ห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Classroom) -ห้องปฏิบัติการ (Labs) - การพบปะ (Meetings) - การประชุม (Conferences) - มหาวิทยาลัย - ที่ปรึกษา (Mentors) - การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer-to-Peer Lunch Bag Session) -กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ(Subject Matter Experts) -ทีมสนับสนุน (Support Teams) -การแนะนำการเรียน (Orientation Programs) -เครือข่ายการทำงานและกลุ่มอภิปราย (Networking and Discussion Groups)

ตาราง 2 (ต่อ)

แบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous)	แบบประสานเวลา (Synchronous)	แบบเผชิญหน้า (Face-to-Face)
- CBT - CD-ROM - Video - Video Disc - Video Streaming - การฝึกอบรมผ่านเว็บ - Follow-up Assignments		

4. ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

มูลนิธิ (SLOAN, 2005) (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2555) และ (บุปผชาติ ทังหิกรณ์, 2548) ได้จำแนกลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สัดส่วนร้อยละของเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์เมื่อเทียบกับเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด ซึ่งรายละเอียดดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การจำแนกกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยใช้สัดส่วนร้อยละของเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์เมื่อเทียบกับเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด

SLOAN-C, 2005; ศรีศักดิ์จามรมาน, 2549	บุปผชาติ ทังหิกรณ์, 2548
ร้อยละ 0 แบบดั้งเดิม (Traditional) วิชาที่ไม่มีการใช้เทคโนโลยีออนไลน์เลยนั้น คือนำเสนอเนื้อหาโดยการเขียนหรือการบรรยาย	ร้อยละ 5 – 10 (Information) ใช้ชั้นเรียนมากกว่า e-Learning โดยใช้ในส่วนของประมวลผลการสอน ตารางเวลาประกาศข่าว
ร้อยละ 1 – 29 แบบใช้เว็บช่วย (Web-Facilitated) วิชาที่ใช้เทคโนโลยีเว็บ เพื่ออำนวยความสะดวกในการสอนวิชาที่เคยสอนแบบเผชิญหน้า ใช้ระบบการจัดการวิชาหรือหน้าเว็บเพื่อนำเสนอคำอธิบายรายวิชา และการบ้าน เป็นต้น	ร้อยละ 20 – 30 (Supplemental) อยู่ในรูปของการเก็บสารสนเทศ เช่นเอกสารอ่านประกอบเอกสารประกอบการสอนการเชื่อมโยงไปยัง อยู่ในรูปของการเก็บสารสนเทศ เช่นเอกสารอ่านประกอบเอกสารประกอบการสอนการเชื่อมโยงไปยังเว็บ และการติดต่อทางอีเมล

ตาราง 3 (ต่อ)

<p>ร้อยละ 30 – 79 แบบผสมผสาน (Blended / Hybrid) นำเสนอเนื้อหาวิชา โดยผสมผสานวิธีออนไลน์ และวิธีเผชิญหน้า ส่วนมากของเนื้อหาเสนอ ผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น ห้องสนทนา และบางส่วน นำเสนอแบบเผชิญหน้า</p>	<p>ร้อยละ 50 – 60 (Blended) เป็นการเรียนในชั้นเรียน 50%และออนไลน์อีก 50% โดย ใช้แทนการเรียนในชั้นเรียน(บรรยาย/ สัมมนา/ ปฏิบัติ) การศึกษาสื่อออนไลน์ แทน ฟังบรรยาย อภิปราย ทำแบบทดสอบ แบบฝึกหัดออนไลน์</p>
<p>ร้อยละ 80 – 100 แบบออนไลน์หรือแบบอีเลิร์นนิง (Online/ e-Learning) นำเสนอเนื้อหาทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดทาง ออนไลน์หรือทางอินเทอร์เน็ตและ โดยทั่วไป แล้วไม่มีการเรียนการสอนแบบต่อหน้าต่อตา หรือในห้องเรียนเลย</p>	<p>ร้อยละ 90 – 100 (Distance) มีการเรียนในชั้นเรียนน้อยมากหรือไม่มีเลยเป็น โปรแกรมเรียนออนไลน์เต็มรูปแบบ ได้แก่ มหาวิทยาลัยไซเบอร์ของไทย ซึ่งยังมีอยู่น้อยมาก</p>

จากตาราง 3 สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended/Hybrid) ตามแนวคิดของ (SLOAN, 2005) และ (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2555) คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีสัดส่วนของเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนออนไลน์ ร้อยละ 30-79 ผสมผสานกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าในสัดส่วนที่เหลืออยู่ ส่วนตามแนวคิดของ (บุปผชาติ ทัพทิกธน์, 2548) ได้กำหนดให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีสัดส่วนของเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนออนไลน์ ร้อยละ 50-60 ผสมผสานกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติในสัดส่วนที่เหลืออยู่ ถือว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended)

จากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถกำหนดคำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ว่า การเรียนสอนแบบผสมผสาน หมายถึง “การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30-70 ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้”

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความเป็นมาของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เกิดขึ้นจากแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาชาวอเมริกันซึ่งเป็นผู้ต้นคิดวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) แนวคิดของดิวอี้ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอนรูปแบบต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันรวมทั้งรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL ด้วย

PBL มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดาได้นำมาใช้ในกระบวนการติว (tutorial process) ให้กับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัดวิธีการดังกล่าวนี้ได้กลายเป็นรูปแบบ (model) ที่ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกานำไปเป็นแบบอย่างบ้างโดยเริ่มจากปลายปี ค.ศ. 1950 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรกและได้จัดตั้งห้องทดลองพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Laboratory) เพื่อทำเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับทดลองรูปแบบการสอนใหม่ๆ รูปแบบการสอนที่มหาวิทยาลัย Case Western Reserve พัฒนาขึ้นมานั้นได้กลายมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกาทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัยในช่วงปลายทศวรรษที่ 60 มหาวิทยาลัย McMaster ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ (medical curriculum) ที่ใช้ PBL ในการสอนเป็นครั้งแรกทำให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วโลกว่าเป็นผู้นำ PBL (world class leader) (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545)

PBL เป็นวิธีการการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายที่จะสอนให้ผู้เรียนให้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาและฝึกทำงานเป็นกลุ่มโดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้และใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในการเรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและให้ข้อมูลที่จำเป็นประโยชน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะที่จำเป็นให้นักเรียนได้แก่การเรียนรู้ด้วยตนเอง การแก้ปัญหา การชี้นำตนเองในการเรียนรู้และการทำงานเป็นทีม (จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง, 2544)

2. ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยมีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

Barrows & Tamblyn (1980) กล่าวว่า การเรียนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผลการเรียนเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี

Spencer, LM. and Spencer (1993) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีการฝึกแก้ปัญหาโดยการใช้องค์กรกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคล

บันดดา หัตถ์โชติ (2551)กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่มิได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

Duch, Groh, & Allen (2001) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนมีการตัดสินใจที่ดีมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถเรียนรู้การทำงานเป็นทีมใฝ่รู้และมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตเพื่อให้สามารถก้าวทันกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของโลกวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเรียนรู้

Porath & Jordan (2004) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างจากการเรียนแบบดั้งเดิมทั้งในกระบวนการเรียนและการสอนโดยการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการสร้างวัฒนธรรมในการสืบเสาะผู้เรียนต้องมีความสามารถในการตัดสินใจการระบุปัญหาและการหาวิธีการในการแก้ปัญหารวมไปถึงการร่วมมือกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

สรุป การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนต้องรู้จักตัดสินใจเลือกข้อมูลข่าวสารเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหารู้จักการทำงานเป็นทีมและสามารถเรียนรู้แบบรายบุคคลได้

3. แนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนแบบ "การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)" ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ภายใต้ความเชื่อที่ว่าผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดในบรรยากาศของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ถูกสร้างขึ้นบนข้อตกลงร่วมกันและการร่วมมือกัน (Cooperation) มากกว่าการแข่งขันกันกล่าวคือการเรียนรู้แบบนี้ไม่ใช่เป็นเพียงเทคนิคที่ใช้ในห้องเรียนเท่านั้นหากแต่ยังเป็นแนวทางที่จะทำงานกับผู้อื่นด้วยการเคารพในความสามารถและมีการสร้างสรรค์ (Contributions) ของสมาชิกในกลุ่มมีการแบ่งปันอำนาจและความรับผิดชอบระหว่างสมาชิกกลุ่มโดยมีจุดมุ่งหมายให้นักศึกษามีความสามารถดังนี้

- 1) เข้าร่วมในการหาความรู้อย่างแข็งขันและอย่างมีความสร้างสรรค์กับงานหรือปัญหาที่มีความท้าทายและความซับซ้อน
- 2) ใช้เหตุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพชัดเจนและมีความสร้างสรรค์บนพื้นฐานของความรู้ที่เป็นองค์รวมและใช้ประโยชน์ได้จริง

3) ติดตามและประเมินความพร้อมของตนเองในการที่จะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ

4) บอกได้ถึงความรู้และทักษะของตนที่ต้องได้รับการพัฒนา

5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้งานสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย (Groh, S. E. & Allen, 2001) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองอยากรู้ อยากรเรียนเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างจริงจังในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองด้วยวิธีที่ผู้เรียนเลือกเอง (พวงรัตน์ บุญญานุกฤษ, 2544)

การเรียนการสอนออนไลน์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ คือ 1) การเรียนจากปัญหา (Problem-Based Learning) 2) การเรียนโดยนำตนเอง (Self-Directed Learning) 3) การเรียนในกลุ่มเล็ก (Small Group Learning) 4) ลักษณะเนื้อหา (Content) และ 5) การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Assessment in Self Access Learning)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นตัวสาระความรู้และมุ่งเน้นที่ตัวผู้สอนเป็นสำคัญแต่จะมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนโดยถือผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งที่การใช้ปัญหาจริงหรือการจำลองสถานการณ์เป็นตัวเริ่มต้น (Trigger) กระตุ้นการเรียนรู้ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณในตัวผู้เรียนนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อเรียนรู้เพิ่มขึ้นและสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหาซึ่งตามความหมายดังกล่าวการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไม่ใช่การผนวกปัญหาเข้าไปในการบรรยายสาระแบบดั้งเดิมเพื่อจุดประสงค์ของการแสดงตัวอย่างการใช้กรณีศึกษาเพื่อช่วยให้เกิดการอภิปรายในการบรรยายแบบดั้งเดิมการใช้ปัญหาหรือกรณีเพื่อเป็นเครื่องมือในการค้นหาปัญหาหรือประเมินผลเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน (Barrows & Tamblyn, 1980)

Braden (1999) ได้ระบุลักษณะสำคัญ 8 ประการของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

- 1) ให้ความสำคัญและยอมรับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2) ผู้เรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) เนื้อหามีลักษณะสาขาวิชา
- 4) มีการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติ
- 5) ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้
- 6) เน้นทักษะการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพื่อสร้างความรู้
- 7) ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้
- 8) ประเมินผลโดยการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นขั้นตอนดังนี้

(Forgarty, 1997) เสนอขั้นตอนไว้ 8 ขั้นตอนดังนี้

- 1) พบปัญหา (Meeting the problem)
- 2) กำหนดนิยามตีความปัญหา (Defining the problem)
- 3) รวบรวมข้อเท็จจริง (Gathering the fact)
- 4) ตั้งสมมติฐาน (Hypothesize)
- 5) ศึกษาค้นคว้า (Research)
- 6) ทบทวนปัญหา (Rephrasing the problem)
- 7) สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา (Generating alternative solution)
- 8) เลือกวิธีแก้ปัญหา (Advocating solutions)

Delisle (1997) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ขั้นตอน

ดังนี้

- 1) สร้างความเชื่อมโยงปัญหา
- 2) สร้างขอบเขตในการศึกษา
- 3) พิจารณาปัญหา
- 4) ทบทวนปัญหา
- 5) สร้างผลงาน
- 6) ประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา

Allen, D.E., Duch, B.J., & Groh (2001) เสนอขั้นตอนและการดำเนินการไว้ 5

ขั้นตอนดังนี้

- 1) แนะนำปัญหา (Orient Student to the Problem) เพื่อแจ้งจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้สร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนบอกสิ่งที่นักเรียนต้องทำและแนะนำขั้นตอนการศึกษา
- 2) กำหนดงานที่ต้องดำเนินการ (Organize Student for Study) เพื่อช่วยนักเรียนกำหนดงานที่ต้องทำ
- 3) รวบรวมข้อมูล (Assist Independent and Group Investigation) เพื่อช่วยนักเรียนรวบรวมข้อมูลหรือดำเนินการทดลองเพื่อค้นคว้าข้อมูล
- 4) เตรียมนำเสนอผลงาน (Develop and Present Artifacts and Exhibits) เพื่อช่วยนักเรียนวางแผนและเตรียมนำเสนอผลงาน
- 5) วิเคราะห์และประเมินผลการทำงาน (Analyze and Evaluate the Problem Solving Process) เพื่อช่วยนักเรียนวิเคราะห์และประเมินกระบวนการแก้ปัญหา

Schwartz, Divitini, & Brasethvik (2011) เสนอขั้นตอนไว้ดังนี้

- 1) เผชิญปัญหา

- แก้ปัญหาคือ
- 2) สํารวจความรู้เกี่ยวกับปัญหาที่ทุกคนในกลุ่มมี
 - 3) ตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและทดสอบสมมติฐานที่ตั้ง
 - 4) ระบุสิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้เพิ่มเติมในการแก้ปัญหา
 - 5) แบ่งกลุ่มย่อยเพื่อค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหา
 - 6) รวบรวมความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ากลุ่มย่อยและนำความรู้มาใช้กับปัญหา
 - 7) หากยังแก้ปัญหาไม่ได้ให้ดำเนินการในข้อ 3 ถึงข้อ 6 ใหม่จนกว่าจะ
 - 8) สรุปความรู้ที่ได้ทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการ
- จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4



ตาราง 4 การสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ที่	(Forgarty, 1997)	(Delisle, 1997)	(Allen, D.E., Duch, B.J., & Groh, 2001)	(Schwartz et al., 2011)	สรุป
1	- พบปัญหา	- สร้างความเชื่อมโยงปัญหา	- แนะนำปัญหา	- เผชิญปัญหา	- การเผชิญปัญหา
2	- กำหนดนิยามตีความปัญหา - รวบรวมข้อเท็จจริง - ตั้งสมมติฐาน - ทบทวนปัญหา	- สร้างขอบเขตในการศึกษา - พิจารณาปัญหา - ทบทวนปัญหา	- กำหนดงานที่ต้องดำเนินการ - รวบรวมข้อมูล	- สืบหาความรู้เกี่ยวกับปัญหา - ตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐาน	- การพิจารณาปัญหา
3	- สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา - เลือกริธีแก้ปัญหา - ศึกษาค้นคว้า	- สร้างผลงาน	- กำหนดงานที่ต้องดำเนินการ - รวบรวมข้อมูล	- ระบุสิ่งจำเป็นต้องเรียนรู้ในการแก้ปัญหา - แบ่งกลุ่มย่อยค้นหาข้อมูลในการแก้ปัญหา - รวบรวมความรู้จากการค้นคว้ากลุ่มย่อยและนำมาใช้กับปัญหา	- การดำเนินการแก้ปัญหา
4		- ประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา	- วิเคราะห์และประเมินผลการทำงาน	- หากยังแก้ปัญหาไม่ได้ให้ย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ	- การประเมินผล
5			- เตรียมนำเสนอผลงาน	- สรุปความรู้ที่ได้ทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการ	- การสรุปผล

จากตารางที่ 4 ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ 5 ขั้นตอน คือ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

5. กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดการสอนด้วยวิธีการโดยใช้ปัญหาเป็นฐานยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกลยุทธ์ดำเนินการ ดังนี้ (เฉลิม วราวิทย์, 2531)

ขั้นตอนที่ 1 ในขั้นแรกกลุ่มผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับเสียก่อนถ้าความหมายของคำหรือข้อความใดที่ยังไม่เข้าใจจะต้องหาคำอธิบายให้ชัดเจนโดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่มหรือจากเอกสารตำรา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนนี้เป็นการให้คำอธิบายของปัญหาทั้งหมดโดยกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ต้องสอดคล้องกันโดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ขั้นตอนที่ 3 และที่ 4 การวิเคราะห์ปัญหาจะได้มาซึ่งความคิดและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนรวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผลในการสรุปรวบรวมความคิดเห็นความรู้และแนวความคิดของสมาชิกภายในกลุ่มเกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหานั้นคือพยายามสร้างสมมุติฐานอันสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้นๆ ในขั้นนี้การแสดงความคิดเห็นเป็นแบบการระดมสมองเป็นวิธีการที่ทำให้สมาชิกของกลุ่มได้แสดง

ความคิดเห็นอย่างเสรีเพื่อให้ได้สมมุติฐานมากที่สุดเท่าที่จะมากได้

ขั้นตอนที่ 5 จากสมมุติฐานต่างๆ ที่ได้มากลุ่มจะต้องนำมาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อเสนอแนะจากข้อมูลความจริงและความรู้จากสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมุติฐานที่ปฏิเสธได้ในขั้นต้นและคัดเลือกสมมุติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่คัดเลือกไว้

ขั้นตอนที่ 7 จากวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มโดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากตำราเอกสารทางวิชาการและผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งการทำงานจะเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้หากมีเวลาน้อยจำเป็นต้องแยกเป็นรายบุคคลเพื่อไปช่วยกันหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แล้วกลับมาพบกันในกลุ่มอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 8 ขบวนการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะสมบูรณ์ได้โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสวงหามาได้เสนอต่อสมาชิกอื่นๆ ในกลุ่มเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้อาจเพียงพอต่อการพิสูจน์สมมุติฐานหรือไม่กลุ่มอาจจะพบว่าข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์จะเป็นจะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกก็ได้

ขั้นตอนที่ 9 ขบวนการจะสิ้นสุดเมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลได้ครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมุติฐานทั้งหมดได้และสามารถสรุปได้ถึงหลักการต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้

6. ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีหลายประการโดยมีรายละเอียด

ดังต่อไปนี้คือ (นภา หลิมรัตน์, 2546)

6.1) สนับสนุนให้มีการเรียนรู้อย่างลุ่มลึก (Deep Approach) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเรียนอย่างเข้าใจและสามารถจดจำได้นานเกิดเป็นการเรียนรู้ที่แท้จริง

6.2) สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมีเพราะสามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learner)

6.3) โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคตทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น

6.4) ทั้งครูและผู้เรียนสนุกกับการเรียนในส่วนผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการเรียนเพราะได้มีบทบาทในการเรียนรู้เอง (Play Active Part) เช่นการอภิปรายถกเถียงในระหว่างการทำกลุ่มย่อยฝ่ายครูเห็นพัฒนาการทางด้านความคิดและทักษะต่างๆ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนนอกจากนี้ครูยังได้มีโอกาสเรียนรู้ข้ามสาขาที่ตนชำนาญเนื่องจากโจทย์เป็นแบบบูรณาการโดยเรียนรู้ไปกับผู้เรียนสามารถเห็นความเชื่อมโยงของศาสตร์ต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้นทำให้เกิดความคิดกว้างไกล

6.5) ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีมซึ่งมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าการทำงานเดี่ยว

6.6) ส่งเสริมสนับสนุนให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสารการแก้ปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณการหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้งเป็นต้น

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

1) ผู้เรียนอาจไม่มั่นใจในความรู้ที่ตนค้นคว้ามาเพราะไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์อาจมีผลกระทบในทางลบเกี่ยวกับการเรียนได้

2) ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้นทั้งฝ่ายผู้เรียนและผู้สอนฝ่ายผู้เรียนเนื่องจากต้องค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเองจึงต้องการเวลามากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนโดยการฟังบรรยายฝ่ายผู้สอนจะต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในช่วงเตรียมการช่วงทำหน้าที่เป็นครูในกลุ่มย่อย (Tutor) เป็นต้น

3) เนื้อหาในสวนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Basic Sciences) ถูกตัดทอนลงข้อความดังกล่าวเป็นความจริงแต่สิ่งที่ถูกตัดทอนออกไปอาจไม่มีความจำเป็นในการเรียนการสอนในสาขาวิชาแพทยศาสตร์หรืออาจไม่จำเป็นในการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีดังนั้นเนื้อหาที่คงไว้จะเป็นเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาชีพหรือการเรียนรู้ในขั้นปีที่สูงขึ้นต่อไป (Clinical Years) ดังนั้นจึงเป็นการเพิ่ม Relevancy of Knowledge ซึ่งน่าจะเป็นผลดีต่อผู้เรียนมากกว่า

4) การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้อาจไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ไม่ชอบการอภิปรายถกเถียงชอบฟังมากกว่า

5) ในกรณีที่มีจำนวนผู้เรียนมากต้องการการลงทุนมากทั้งวัสดุเวลาและยากในการบริหารจัดการแต่สามารถเป็นไปได้ในส่วนที่เป็นข้อเสียจะเห็นได้ว่าจะต้องมีการติดตามและเฝ้าระวัง

การจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องและทำการปรับเปลี่ยนแก้ไขตามเห็นสมควรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนนอกจากนี้จะต้องมีการเตรียมผู้เรียนให้รับรู้และตระหนักถึงหน้าที่รับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองให้คำปรึกษาในระยะแรกของการเรียนที่อาจยังปรับตัวไม่ได้และต้องเตรียมครูให้ตระหนักถึงบทบาทที่เปลี่ยนไปไม่ว่าจะเป็นการสอนในกลุ่มย่อยการเตรียมบทเรียนการวัดและการประเมินผลเป็นต้นทั้งนี้หากได้ดำเนินการอย่างครบถ้วนจะสามารถลดทอนปัญหาหรือข้อเสียของการเรียนแบบนี้ลงได้บ้าง

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีข้อดี คือ ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานเป็นทีม เรียนรู้ได้อย่างลุ่มลึก ข้อจำกัด คือ อาจใช้เวลามากกว่าการเรียนแบบอื่น และเนื่องจากส่วนนี้อาจจะต้องถูกตัดออก ค่าใช้จ่ายในการจัดการเรียนการสอนอาจจะสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบอื่น

จากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของคำว่าทักษะ

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๒ ได้อธิบายว่า ทักษะ หมายถึง ความชำนาญ มาจากคำภาษาอังกฤษว่า skill นอกจากนี้ คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ยังได้ขยายความของคำว่า ทักษะ (skill) เพิ่มขึ้นว่าหมายถึง ความชำนาญหรือความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นทักษะด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคม ที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝน หรือการกระทำบ่อยๆ เช่น ครูมีทักษะการใช้คำถาม การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้สื่อการสอน นักเรียนมีทักษะ การฟัง พูด อ่าน เขียน การคิดคำนวณ หรือทักษะทางสังคม ทักษะที่จะทำให้บุคคลประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตและการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ทักษะ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการกระทำหรือปฏิบัติอย่างหนึ่งอย่างใด

2. ความหมายของการคิดขั้นสูง

ฝ่ายการศึกษาของรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย (Department of Education, Training, and Employment, Queensland) ได้ให้ความหมายของการคิดขั้นสูงว่า คือ “กระบวนการทางความคิดที่ไม่ใช่การหมุนเวียนข้อมูล การจดจำหรือทวนถามข้อมูล ความรู้ ความจำมันเป็นกระบวนการทางความคิดที่ทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวที่จะเรียนรู้และพัฒนาไปสู่ระดับ

ความคิดสูงสุดของเขาที่ผู้เรียนจะสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างความรู้ใหม่ หากนำไปเทียบกับ ทฤษฎีของบลูมแล้วก็คือ ความคิดวิเคราะห์ ประเมินผล และสร้างสรรค์ เมื่อผู้เรียนใช้ความคิดขั้นสูง พวกเขาจะมีการออกแบบ คิดระบบ ปรับโครงสร้าง วางแผน สร้างผลผลิต ประดิษฐ์ ตรวจสอบ ตั้งข้อสมมติฐาน วิพากษ์วิจารณ์ ทดลอง ตัดสิน เปรียบเทียบ จัดกระบวนการและค้นหา”

(R. B. Williams, 2003) ได้ให้ความหมายของการคิดขั้นสูง (High Order Thinking Skill) ไว้ว่า หมายถึง กระบวนการทางความคิดที่มีความซับซ้อน เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล เป็นความสามารถและความเต็มใจที่จะใช้การจัดการทางปัญญาเพื่อนำไปสู่การ ตัดสินใจ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการสร้างการสื่อสาร)

(อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์, 2555) ได้ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวกับการคิดขั้นสูงที่ใช้ ในการฝึกฝนความคิด พบว่า กระบวนการคิด 7 ด้าน ดังต่อไปนี้ เป็นการคิดขั้นสูง

- 1) ความคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking)
- 2) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking)
- 3) ความคิดแบบอภิปัญญา (Metacognition)
- 4) ความคิดแก้ปัญหา (Problem – Solving)
- 5) การตัดสินใจ (Decision Making)
- 6) การคิดแบบญาณปัญญา (Intuitive Thinking)
- 7) ความคิดในด้านดี (Positive Thinking)

รายละเอียดดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 คุณลักษณะการคิดขั้นสูงตามแนวคิดของ อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์

วิธีการคิดทั้ง 7 ประการนั้น ทำงานผสมผสานร่วมมือกัน ภายใต้ปัจจัยที่เกื้อหนุนการพัฒนาทักษะการคิด 10 ด้านดังกล่าว คุณภาพทางความคิด บุคลิกลักษณะทางความคิดของใครจะเป็นอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดวิธีคิดอย่างไร ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เราไม่สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางความคิดเพียงด้านใดด้านหนึ่ง การที่จะใช้ลักษณะความคิดแบบใดมากกว่า ย่อมขึ้นอยู่กับโจทย์ปัญหา สถานการณ์หรือปัจจัยอื่นๆ ประกอบกันซึ่งโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ บางครั้งเราไม่สามารถกำหนดได้ แต่การเรียนรู้และการเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยทางความคิดเพื่อนำไปสู่การกระทำที่ผ่านกรองความคิดเป็นเรื่องสำคัญ เพราะถึงแม้ว่าความคิดและการผลิตผลความคิดจะเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ แต่เราก็ไม่ค่อยตระหนักถึงคุณค่าและศักยภาพทางความคิดของเราเอง ทำให้เราไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความคิดดีๆ และเป็นสิ่งที่สำคัญที่ทำให้เด็กแยกแยะสถานการณ์ในการเลือกใช้ลักษณะทางความคิดอย่างเหมาะสม การฝึกฝนทักษะความคิดด้านต่างๆ จากหลากหลายสถานการณ์จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ได้คุณภาพทางความคิดที่ยืดหยุ่น ฉียบคม พอที่จำไปใช้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

3. การเกิดความคิดขั้นสูง


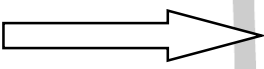
การเกิดกระบวนการความคิดขั้นสูงใดๆ ก็ตามย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยดังกล่าวมาและโจทย์หรือปัญหาที่ได้มา เช่น หากมีโจทย์ว่า “ถ้าน้ำหมดโลกจะเกิดอะไรขึ้น” กระบวนการทางความคิดย่อมใช้ความคิดและจินตนาการเพื่อหาความเป็นไปได้หลายทิศทาง แต่ถ้าถามว่า “จะรู้ได้อย่างไรว่าสิ่งที่นายสมศักดิ์พูดมานั้นเป็นจริงหรือไม่” โจทย์เช่นนี้ทำให้ผู้ที่ได้รับโจทย์ต้องใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์ ใช้วิจารณญาณซึ่งทำให้ผู้คิดใช้วิธีคิดแบบใดแบบหนึ่งมากกว่าด้านอื่น หรือบางครั้งต้องใช้ทุกด้านไปพร้อมๆ กัน อย่างไม่สามารถแยกออกจากกันได้โดยเฉพาะผลงานที่มีความซับซ้อน เช่น ผลงานของอัจฉริยบุคคล ทั้งหมดเป็นผลงานที่ต้องใช้กระบวนการทางความคิดขั้นสูงทุกด้านมาบูรณาการจึงเป็นผลงานได้สิ่งที่จะทำให้เกิดผลของความคิดนั้นต้องประกอบกับองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการคือ

ระดับความยากง่าย ซับซ้อนของโจทย์ เนื้องาน เป้าหมายของงาน

ระดับของความสามารถของบุคคลทางความคิด

ความเป็นไปได้ของผลของความคิดและผลของงาน จะเป็นดังนี้

- 1) หากโจทย์หรืองานง่าย ระดับความสามารถของบุคคลมีน้อย ก็อาจมีความสำเร็จได้
- 2) หากโจทย์หรืองานยาก ระดับความสามารถของบุคคลมีน้อย ก็ยากที่จะมีความสำเร็จได้ หรือไม่มีความสำเร็จเลย
- 3) หากโจทย์หรืองานยาก ระดับความสามารถของบุคคลมีมาก ก็สามารถที่จะมีความสำเร็จได้
- 4) หากโจทย์หรืองานง่าย ระดับความสามารถของบุคคลมีมาก ก็สามารถที่จะมีความสำเร็จได้ โดยสามารถแสดงเป็นรูปแบบได้ ดังนี้

ยาก 	ความสามารถต่ำ งานยาก (สำเร็จไม่ได้)	ความสามารถสูง งานยาก (สำเร็จได้)
	ความสามารถต่ำ งานง่าย (สำเร็จได้)	ความสามารถสูง งานง่าย (สำเร็จได้)
ง่าย (ระดับความยาก ของงาน)	ต่ำ 	สูง (ระดับความสามารถของบุคคล)

ภาพประกอบ 3 ความสัมพันธ์ของระดับความสามารถของบุคคลกับระดับความยากง่ายของงาน (Papaleontiou Louca, 2008)

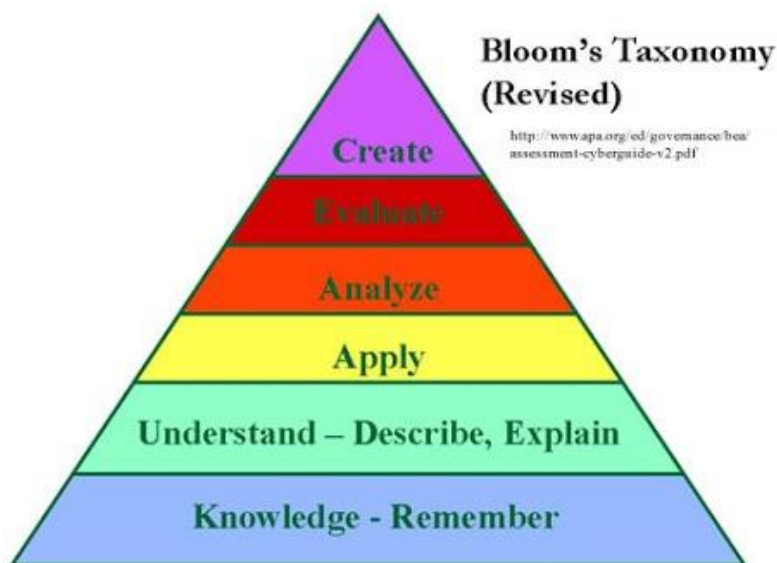
4. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดขั้นสูง

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (Bloom's Taxonomy)

Bloom เป็นนักการศึกษาชาวอเมริกัน เชื่อว่า การเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน และได้แบ่งประเภทของพฤติกรรมโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐานว่า มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย และด้านจิตใจ และนำหลักการนี้จำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเรียกว่า Taxonomy of Educational objectives

ทฤษฎีของ เบนจามิน บลูม อาจารย์มหาวิทยาลัยชิคาโก ได้นำเสนอ “Taxonomy of Educational Objectives” ที่ต่อมา ได้เป็นที่รู้จักกันดีทั่วไปคือ Bloom's Taxonomy ได้แยกระดับทักษะของกระบวนการคิดของคนไว้ 6 ระดับ มีการแสดงโดยแบบจำลองที่มีลักษณะรูปพีระมิดดังต่อไปนี้

พหุ ประถม โท ชีเว



ภาพประกอบ 4 แสดงระดับทักษะการคิด

Bloom จำแนกระดับของการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

- 1) ความรู้ความจำ (Knowledge) ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่างๆ จากการที่รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการเปรียบดังเทปบันทึกเสียงหรือวีดิทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่างๆ ได้สามารถเปิดฟังหรือ ดูภาพเหล่านั้นได้เมื่อต้องการ
- 2) ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อ และสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือ การกระทำอื่นๆ
- 3) การนำความรู้ไปใช้ (Application) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ประสบการณ์ไปใช้ในกาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้
- 4) การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้เรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน เช่น การบอกรายละเอียดและมีความสามารถในการจำแนกและบอกความแตกต่างของส่วนที่เป็น องค์ประกอบของสถานการณ์หรือข้อมูล สามารถบอกสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีเหตุผล โดยใช้ วิจารณ์ญาณในการตัดสินใจ บอกถึงผลดี ผลเสียและผลกระทบที่เกิดขึ้นได้

5) การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ดีราคา หรือ สรุปลงเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่างๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้นๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้ เช่น ความสามารถในการตัดสินคุณค่าหรือการใช้ข้อมูลโดยการใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม (สนับสนุนการตัดสินใจด้วยเหตุผล) สามารถบอกได้ว่าสิ่งใดดีกว่ากัน สิ่งใดแยกว่ากัน สิ่งใดคือความถูกต้อง และสิ่งใดไม่ถูกต้องโดยมีเหตุผลสนับสนุน

6) การสังเคราะห์/สร้างสรรค์ (Synthesis) ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อยๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานชิ้นใหม่ หรืออาจจะเกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือ แนวคิดใหม่ เช่น ความสามารถในการรวบรวมส่วนย่อยเข้าด้วยกันเพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมด

จากระดับของการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ระดับ Bloom's Taxonomy ได้กำหนดให้ การเรียนรู้ระดับการวิเคราะห์ การประเมินค่าและการสังเคราะห์/สร้างสรรค์ เป็นระดับการเรียนรู้ขั้นสูง

ผลจากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการคิดขั้นสูง หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดระดับการวิเคราะห์ การประเมินค่าและการสังเคราะห์/สร้างสรรค์ อันได้แก่ พฤติกรรมการคิดวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแบบอภิปัญญา การคิดแก้ปัญหา การคิดตัดสินใจ การคิดแบบญาณปัญญา และการคิดในด้านดี ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตพฤติกรรมการคิดขั้นสูงเป็นเพียง “การคิดแก้ปัญหา” จึงกำหนดความหมายของทักษะการคิดขั้นสูงได้ว่าเป็น ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา

5. ความหมายของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 18) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหา ไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนการเผชิญฝ่าฟันอุปสรรค และแก้ไขสถานการณ์เพื่อให้ปัญหานั้นหมดไป

(Dewey, 1986) ได้ให้คำจำกัดความของการแก้ปัญหา ไว้ว่า เป็นการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ คิดหาเหตุผลในเรื่องต่างๆ รวมถึงการคิดสร้างสรรค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ นำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงการค้นพบวิธีการใหม่ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมหาศาลต่อมนุษยชาติ

(ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่างๆ ที่สร้างความรำคาญสร้างความยุ่งยากสับสนและความวิตกกังวล และพยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้น

อังคณา ลังกาวงศ์ (2552) กล่าวว่า การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการในการใช้ความรู้ ความคิดประสบการณ์ในการหาทางออกของปัญหา โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการศึกษาทำความเข้าใจกับปัญหาจนสามารถค้นพบทางออกของปัญหาได้

จุไรรัตน์ สุริยงค์ (2551) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งต้องใช้สติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ พฤติกรรมต่างๆ รวมทั้งประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมาประมวลรวมเข้ากับประสบการณ์ใหม่แล้วนำมาคิดวิเคราะห์กับสถานการณ์ปัญหาที่ปรากฏ จากนั้นจึงดำเนินการแก้ไขสถานการณ์ที่พบให้ปัญหานั้นหมดไปและบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

วรรณภา เหล่าพงษ์ไพศาล (2554) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นการจัดการเรียนการสอน โดยให้นำปัญหามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะได้พบกับปัญหา แล้วผ่านกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คิดเหตุผลและวิธีเพื่อแก้ปัญหานั้นจนกระทั่งสรุปประเมินผลได้

สุดารัตน์ ไชยเลิศ (2553) ได้กล่าวถึง ความหมายของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นแบบแผน วิธีดำเนินการหรือพฤติกรรมที่ต้องอาศัยความรู้ ความคิด วิธีขั้นตอนที่ต้องอาศัยกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ตลอดจนประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ ทั้งทางตรงและทางอ้อมมาใช้ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553) กล่าวถึงความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาให้ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา 2) การเลือกเครื่องมือและการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบและปรับปรุง

จากการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คือ การคิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

6. ทฤษฎีเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาลายแนวคิด ดังนี้

Dewey (1986) กล่าวว่า ชีวิตคนเราเผชิญอยู่กับสิ่งที่เป็นปัญหาอยู่ตลอดเวลาทั้งปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายและจิตใจ ดังนั้นวิธีสอนที่ดีจะต้องรู้จักฝึกคนให้รู้จักการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตัวเองจึงจะทำให้เขาดำรงชีวิตอยู่ได้ นอกจากมนุษย์เป็นสัตว์ที่ฉลาดเหนือสัตว์ทั้งปวง มนุษย์มีสมองรู้จักคิดเพื่อนำไปใช้

ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าการคิดอย่างมีกระบวนการตามแบบวิธีทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นความคิดที่เป็นลำดับขั้นตอนนับว่าเป็นวิธีที่ได้ผลดีที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

นักจิตวิทยา กลุ่ม เกสสโตล (จูไรร์ตัน สุริยงค์, 2551) กล่าวว่า การเรียนรู้ไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นเอง โดยบังเอิญแต่ประกอบด้วยความรู้เข้าใจอินทรีย์ รวบรวมความรู้เข้าเป็นแบบแผนที่มีความหมายเพื่อให้เกิดการหยั่งเห็น และการหยั่งเห็นที่เกิดขึ้นนี้จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

รัตนา พิมพงษ์ (2552) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิม ความรู้ ความเข้าใจ และการดำเนินการใช้ข้อมูลที่กำหนดแล้วสังเคราะห์เป็นข้อค้นพบที่เป็นคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหามีความหมายถึง กระบวนการทั้งหมดในการแก้ปัญหาทั้งหมดไม่ใช่ผลลัพธ์สุดท้าย อาจถือได้ว่าการแก้ปัญหาคือกระบวนการการค้นพบกลุ่มของกฎและหลักการที่เรียนรู้ไปแล้วสามารถนำไปประยุกต์สิ่งที่เรียนไปแล้วเท่านั้น เมื่อผู้เรียนพบสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ผู้เรียนจะพยายามนึกถึงกฎ และหลักการที่เรียนรู้มาเพื่อหาทางแก้ไขในกระบวนการของการระลึก และคิดนี้ผู้เรียนจะต้องตั้งสมมติฐานหลายๆ แบบทดสอบด้วยการนำไปใช้ เมื่อพบว่ากฎ และหลักการที่ได้เหมาะสมกับสถานการณ์ผู้เรียนไม่เพียงแต่จะใช้การแก้ปัญหาได้เท่านั้น แต่โดยนัยนี้จะถือว่าผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ไปด้วย

7. ขั้นตอนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามีขั้นตอน เป็นแผนงาน ลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้แน่นอนก่อนการนำวิธีการที่วางแผนไว้มาใช้แก้ปัญหา ซึ่งมีผู้เสนอ ไว้ดังนี้

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) ได้อธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ในชีวิตประจำวันทุกคนต้องเคยพบกับปัญหาด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านการเรียน การงาน การเงิน หรือแม้แต่การเล่นเกมส์ จนกล่าวได้ว่าการแก้ปัญหาคือกิจกรรมพื้นฐานอย่างหนึ่งของมนุษย์ เมื่อพบกับปัญหาแต่ละคนมีวิธีที่จะจัดการหรือแก้ปัญหาเหล่านั้นแตกต่างกันไป ซึ่งแต่ละวิธีการอาจเหมือนหรือแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตาม เมื่อได้มีการนำวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ มาวิเคราะห์ จะพบว่าวิธีการเหล่านี้สามารถสรุปเป็นทฤษฎีซึ่งมีรูปแบบที่แน่นอนได้ และปัญหาบางลักษณะอาจต้องอาศัยความรู้ระดับสูงเพื่อแก้ไขได้อย่างสมบูรณ์แบบ ในการเรียนนี้ผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักและวิธีการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ และการนำภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเครื่องมือต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา

โดยทั่วไป การแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งอาจทำได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น ปัญหาจากการเล่นเกมทายใจในตัวอย่างต่อไปนี้ ก็สามารถแก้ได้หลายวิธีเช่นกัน เพียงแต่ว่าแต่ละวิธีที่แตกต่างกันจะทำให้ผู้เล่นเกมแก้ปัญหาได้ช้าเร็วแตกต่างกัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553) มีขั้นตอนแก้ปัญหาโดยสรุปดังนี้

1) ขั้นการวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา คือ ขั้นตอนแรกของการแก้ปัญหาใดๆ ก็ตาม จะต้องเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจกับปัญหาให้ถ่องแท้ เพื่อวิเคราะห์เงื่อนไขของปัญหาให้ชัดเจน รวมไปถึงข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหาและรูปแบบหรือลักษณะของผลลัพธ์หรือคำตอบที่ต้องการ โดยสิ่งเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการเลือกวิธีแก้ปัญหาต่อไป กล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

องค์ประกอบ คือ ระบุข้อมูลออก ระบุข้อมูลเข้า และรายละเอียดของปัญหา

2) ขั้นการเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

เมื่อได้รายละเอียดเบื้องต้นของปัญหา รวมทั้งวิธีการ ประมวลผลแล้วขั้นตอนต่อไปเป็นการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้เครื่องมือใดในการแก้ปัญหา ถ้าหากเป็นปัญหาทั่วไปในชีวิตประจำวันหรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ง่าย ๆ อาจไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษในการแก้ปัญหา ใช้เพียงการคำนวณด้วยกระดาษทด หรือเครื่องคิดเลขเท่านั้นสามารถหาคำตอบได้ด้วยอย่างเครื่องมือในการแก้ปัญหา ได้แก่ เครื่องคิดเลข โปรแกรมตารางงาน (Microsoft Excel) หรือโปรแกรมอื่นๆ

3) ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการใช้โปรแกรมประยุกต์หรือเขียนโปรแกรมขึ้นเองโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะในการใช้งานโปรแกรมหรือภาษาคอมพิวเตอร์นั้นๆ ขั้นตอนนี้จะสำเร็จได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความชัดเจนและถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้ และความสามารถในการเขียนหรือใช้งานโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่เลือก ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาควรคำนึงถึงความยืดหยุ่นของโปรแกรมที่ได้ออกแบบขึ้นด้วย เพื่อให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตเช่น การเปลี่ยนข้อมูลเข้า การเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลออก หรือวิธีการประมวลผลที่เปลี่ยนไปนอกจากนี้โปรแกรมควรรองรับการขยายตัวในอนาคตอีกด้วย

4) ขั้นการตรวจสอบและปรับปรุงวิธีการ

ในขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าการแก้ปัญหารวมทั้งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยต้องตรวจสอบว่าขั้นตอนวิธีที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับรายละเอียดของปัญหาซึ่งได้แก่ ข้อมูลเข้า และข้อมูลออกที่ได้ระบุไว้ อีกทั้งยังสามารถรองรับข้อมูลเข้าอื่นๆ ที่มีลักษณะเดียวกันได้ หลังจากทีโปรแกรมทำงานได้ผลตามที่ต้องการแล้วอาจต้องมีการปรับปรุงวิธีการ

ในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยยังคงความถูกต้องของผลลัพธ์ เช่นเดิม ในขั้นตอนการปรับปรุงนี้ ควรจะมีทั้งการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของวิธีการแก้ปัญหาให้ดีขึ้น และปรับโปรแกรมที่เขียนขึ้นให้มีเทคนิคการประมวลผลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Dewey (1986) ได้เสนอลำดับขั้นตอนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้น ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมการ หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คืออะไรหรือค้นหาข้อมูลที่แท้จริงของปัญหานั้น
- 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่าสิ่งใดบ้างเป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือมีสิ่งใดบ้างที่ไม่ได้เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา
- 3) ขั้นในการเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบวิธีการซึ่งในที่สุดจะได้ผลลัพธ์
- 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง การเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์ที่ได้มานั้นยังไม่ใช่ผลที่ถูกต้อง จะต้องมีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหานี้ใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุดหรือวิธีการที่ถูกต้องที่สุด
- 5) ขั้นในการประยุกต์ใช้ หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบ

อังคณา ลังกาวงค์ (2552) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้น ดังนี้

- 1) ขั้นระบุปัญหาวิเคราะห์ประโยคที่เป็นปัญหาหรือตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด
- 2) ขั้นนิยามสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ หรือวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด
- 3) ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐานหรือวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา
- 4) ขั้นพิสูจน์คำตอบ หมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากปัญหาหรือตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึงความสามารถในการอภิปรายที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

อังคณา ลังกาวงค์ (2552) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1) สังเกต ให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้ ทำความเข้าใจปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น

2) วิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อแยกแยะประเด็น ปัญหาสภาพสาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

3) สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการท ากิจกรรมกลุ่มและควรมีการ กำหนดหน้าที่ในการท างานให้แก่ผู้เรียน

4) เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการ ปฏิบัติงานเพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

5) สรุป ผู้เรียนสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะทำในรูปของรายงาน ประกาศิต สายธนู (2553) ได้ให้ขั้นตอนการพัฒนาความสามารถการแก้ปัญหาไว้ว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีระบบระเบียบจำเป็นจะต้อง ดำเนินตามลำดับขั้นตอน โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ (preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่ แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร

2) ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่ามีสิ่ง ใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา

3) ขั้นการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (production) หมายถึง การหาวิธีการ แก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ และสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4) ขั้นตรวจสอบผล (verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อการ ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องจะต้องมีการ เสนอวิธีแก้ปัญหานั้นใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด

5) ขั้นนำไปประยุกต์ใหม่ (reapplication) หมายถึง การน าวิธีการที่ถูกต้องไป ใช้ในโอกาสข้างหน้า เพื่อพบกับเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบมาแล้ว

เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (2556) อ้างถึงใน ฝ่ายบุคลากร กรุงเทพมหานคร ผู้เชี่ยวชาญด้านการวางกลยุทธ์ในการแก้ไข้ปัญหา ได้เสนอแนวคิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหาสรุปเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การยอมรับ นักแก้ปัญหาต้องยอมรับในสถานการณ์ แล้วจึงกำหนดขั้นตอนใน การแก้ไข้ปัญหา

2) การวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นส่วนๆ โดย แบ่งแยกออกเป็นปัญหาเดิม และปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นโดยการมองให้ลึกในสถานการณ์นั้น

3) การเปรียบเทียบ เป็นการเปรียบเทียบสถานการณ์ใหม่กับสถานการณ์เก่าที่มีความคุ้นเคยเพื่อหาว่าความรู้ในเรื่องหนึ่งๆ สามารถถ่ายทอดไปสู่อีกเรื่องหนึ่งได้ โดยมีลักษณะเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความพยายามและการฝึกฝนเป็นอย่างดี เพื่อดึงเอาความเหมือนกันและความแตกต่างกันของสถานการณ์ที่กำหนดและสถานการณ์ที่มีอยู่

4) การคัดเลือกและการตัดสินใจ เป็นการคัดเลือกและตัดสินใจว่าลักษณะของสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจะใช้วิธีการแก้ไขปัญหายังไงจึงจะเหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเราจะผสมผสานเอาทักษะและวิธีการในการแก้ไขปัญหานั้นที่หลากหลายเข้าไปเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหายังไงอย่างหนึ่ง และจะต้องอาศัยทักษะที่ซับซ้อนจากกลุ่มเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาที่มีความยุ่งเหยิง หรือมีความเกี่ยวข้องกับหน้าที่งานมากมาย นักแก้ปัญหาจึงจะต้องพิจารณาว่าทักษะในการแก้ไขปัญหานั้นที่แยกย่อยออกตามแต่ละเรื่องหรือสาเหตุของปัญหานั้นเป็นอย่างไรรวมทั้งจะสามารถบูรณาการปัญหาเพื่อแก้ไขแบบ Comprehensive ได้อย่างไร

5) การสร้างทางเลือกที่ชัดเจน เป็นกระบวนการของการสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อที่จะหารูปแบบในการแก้ไขปัญหามองทิศทางของปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นแม้จะมีการแก้ไขปัญหาและได้ผลในระดับหนึ่งหรือทั้งหมดแล้วก็ตามจากแนวคิดและลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาของนักการศึกษา พอจะสรุปได้ว่ามีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกันซึ่งโครงหลักในการแก้ปัญหาเหมือนกัน เพียงแต่อาจมีการกำหนดรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนแตกต่างกันไป และพบว่าการกระบวนการแก้ปัญหาที่มีระบบ มีแบบแผนมีเหตุผล มีขั้นตอนที่เหมาะสม ซึ่งอาจแตกต่างไปตามประสบการณ์และวุฒิภาวะของแต่ละคน



ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ที่	ขั้นตอนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน	ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์					ผลการ วิเคราะห์ สอดคล้อง
		สสท. (2552)	Dewey (1976)	Weir (2551)	พิศนา ขมเมณี (2548)	ประกาศิต สาย ธนู (2553)	
1	- การเผชิญปัญหา ฐาน	- ขั้นตอนวิเคราะห์และ กำหนด	- ขั้นตอนเตรียมการ	- ขั้นตอนปัญหา วิเคราะห์	- ส่งเกต	- ขั้นตอนการ - ขั้นตอนการ วิเคราะห์ปัญหา	- การยอมรับ สอดคล้อง
2	- การพิจารณา ปัญหา	- ขั้นตอนการเลือก เครื่องมือและ ออกแบบขั้นตอนวิธี ในการแก้ปัญหา	- ขั้นตอนวิเคราะห์ปัญหา	- ขั้นตอนสาเหตุของ ปัญหา	- วิเคราะห์	- ขั้นตอนการ วิเคราะห์ปัญหา	- การวิเคราะห์ สอดคล้อง
3	- การดำเนินการ แก้ปัญหา	- ขั้นตอนดำเนินการ แก้ปัญหา	- ขั้นตอนการเสนอ แนวทางในการคิด แก้ปัญหา	- ขั้นตอนหาแนวทาง แก้ปัญหา	- สร้างทางเลือก	- ขั้นตอนการเสนอ แนวทางในการ แก้ปัญหา	- การเปรียบเทียบ สอดคล้อง
4	- การประเมินผล	- ขั้นตอนตรวจสอบ และปรับปรุงวิธีการ	- ขั้นตอนตรวจสอบ ผลลัพธ์	- ขั้นพิสูจน์คำตอบ	- เก็บข้อมูล ประเมิน ทางเลือก	- ขั้นตอนตรวจสอบผล การตัดสินใจ	- การคิดเลือกและ การตัดสินใจ สอดคล้อง
5	- การสรุปผล	- ขั้นตอนการ ประยุกต์ใช้	- ขั้นตอนการ ประยุกต์ใช้	- สรุป	- สรุป	- ขนนำไป ประยุกต์ใหม่	- การสร้าง ทางเลือกที่ชัดเจน สอดคล้อง

จากตาราง 5 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น มีความสอดคล้องกันในทุกขั้นตอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสามารถชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยถือว่าเป็นกระบวนการที่สอดคล้องเป็นอันเดียวกัน

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

8. การประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน

(อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์, 2555) ได้กล่าวว่า การประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน ควรที่จะประเมินทั้งกระบวนการตั้งแต่เริ่มจนจบ จากต่างสถานการณ์ ต่างบุคคลมาช่วยกัน เช่น พ่อแม่ ครูแนะแนว สรุปคือ การเน้นที่ กระบวนการ (Process) ไม่ใช่เน้นสิ่งที่เด็กเขียนออกมาเท่านั้น เพราะการเขียนไม่สามารถ ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งหมดของเด็ก ดังนั้นการทดสอบควรจะทดสอบทั้ง การแสดงออก การอภิปรายปัญหา การตอบคำถามการทำแบบทดสอบ ความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาที่ซับซ้อน ครูควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตัวเอง รวมทั้งขั้นตอนในการเรียนรู้ ทั้งหมดด้วย นี่คือ แนวทางในการประเมินจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของนักเรียน และได้นำเสนอ ตัวอย่าง

แบบประเมินประสิทธิภาพกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนไว้ ดังรายละเอียดในตาราง 6

ตาราง 6 ตัวอย่างแบบประเมินประสิทธิภาพกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียน

พฤติกรรมแก้ปัญห		1	2	3	4	5
1.	ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่แท้จริง หรือปัญหาหลัก หรือปัญหาที่ซ่อนรูป ซึ่งเป็นสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น หรือไม่ตระหนักว่าเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข					
2.	สิ่งที่ผู้เรียนระบุว่าเป็นปัญหานั้น เป็นปัญหาจริงหรือไม่ ระดับใด					
3.	เป็นปัญหาที่เมื่อมีการแก้ไขแล้ว สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นระดับไหนหรือสามารถแก้ปัญหาที่มีอยู่ได้อย่างไร					
4.	ผู้เรียนมีเป้าหมายในการ แก้ปัญหาที่ชัดเจนหรือไม่					
5.	ผู้เรียนมีการใช้ความรู้เข้าไปช่วยแก้ปัญหาหรือไม่					
6.	มีการรวบรวมประเด็นหรือข้อมูล ก่อนที่จะหาทางแก้ปัญหาหรือไม่					
7.	ผู้เรียนมีการใช้การวิเคราะห์ ข้อมูล ประเมินข้อมูลหรือไม่					
8.	ผู้เรียนใช้การแก้ปัญหา รูปแบบเดิมที่เป็นวิธีที่ทำกันอยู่โดยทั่วไปหรือไม่					
9.	ผู้เรียนมีวิธีแก้ไขที่เป็นการแก้ไข ที่สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และมีผลกระทบในระยะยาวทางบวก หรือทางลบ					

9. การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

(ศิริพิมล หงส์เหม, 2555) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า สามารถวัดโดยแบบทดสอบอัตนัย ที่มีเกณฑ์การประเมินในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่าโดยแบ่งเป็น 5 ระดับให้คะแนนตามขั้นตอนการแก้ปัญหาดังนี้

1. ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา
2. การวางแผนแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การประเมินผล

ทำการทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีระดับการประเมิน 5 ระดับ คือ ปรับปรุง น้อย ปานกลาง ดี และดีมาก

จากหลักการดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบอัตนัย โดยแบบทดสอบอยู่ในรูปแบบของสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา จากขั้นตอน

ดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเครื่องมือซึ่งเป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหาดังวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากผลการศึกษา ที่ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

ระบบการเรียนการสอน

1. ความหมายของระบบการเรียนการสอน

(Romiszowski, 2016) ได้ให้ความหมายของระบบ (system) ว่าหมายถึง ส่วนประกอบต่างๆ ที่นำมาจัดให้มีความสัมพันธ์ร่วมกันเพื่อไปสู่เป้าหมาย

(สงัด อุทรานันท์, 2533) ได้ให้ความหมายของระบบการเรียนการสอนไว้ว่า หมายถึง การจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์เพื่อไปสู่จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้

จากความหมายที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสามารถกำหนดความหมายของระบบการเรียนการสอนที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ว่า ระบบการเรียนการสอน หมายถึง “การจัดองค์ประกอบต่างๆ

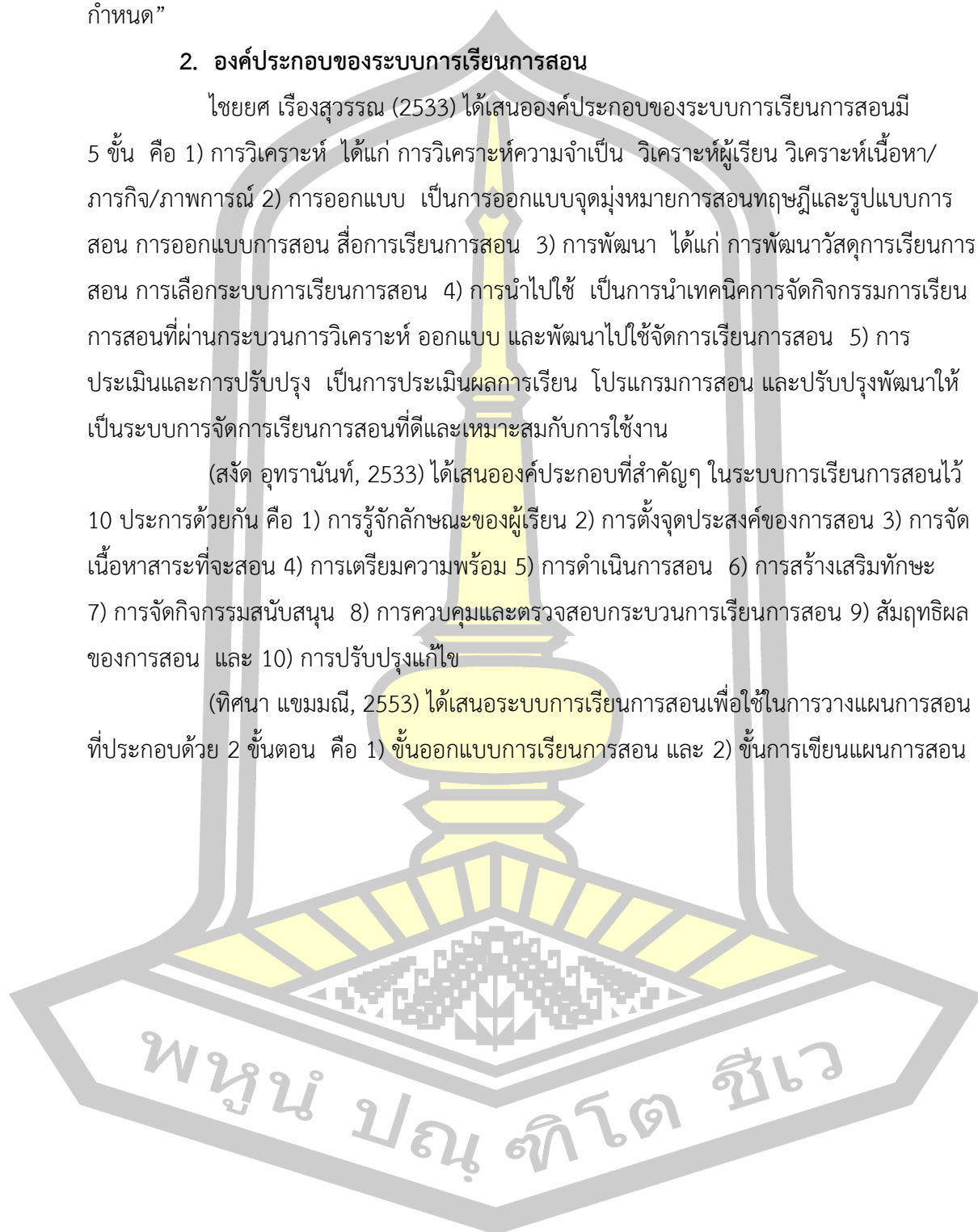
ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด”

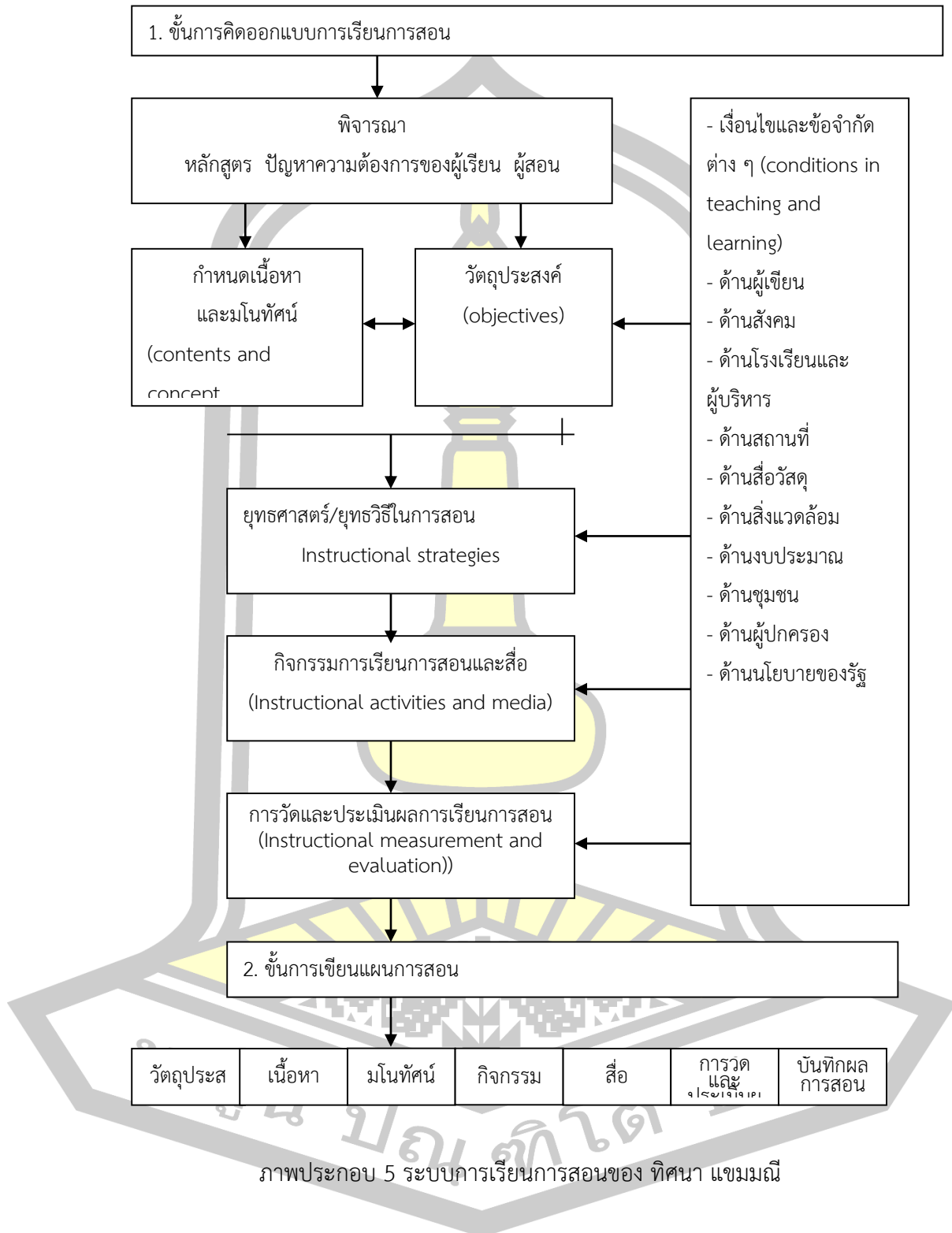
2. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533) ได้เสนอองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนมี 5 ชั้น คือ 1) การวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์ความจำเป็น วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา/ภารกิจ/ภาพการณ์ 2) การออกแบบ เป็นการออกแบบจุดมุ่งหมายการสอนทฤษฎีและรูปแบบการสอน การออกแบบการสอน สื่อการเรียนการสอน 3) การพัฒนา ได้แก่ การพัฒนาวัสดุการเรียนการสอน การเลือกระบบการเรียนการสอน 4) การนำไปใช้ เป็นการนำเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาไปใช้จัดการเรียนการสอน 5) การประเมินและการปรับปรุง เป็นการประเมินผลการเรียน โปรแกรมการสอน และปรับปรุงพัฒนาให้เป็นระบบการจัดการเรียนการสอนที่ดีและเหมาะสมกับการใช้งาน

(สงัด อุทรานันท์, 2533) ได้เสนอองค์ประกอบที่สำคัญๆ ในระบบการเรียนการสอนไว้ 10 ประการด้วยกัน คือ 1) การรู้จักลักษณะของผู้เรียน 2) การตั้งจุดประสงค์ของการสอน 3) การจัดเนื้อหาสาระที่จะสอน 4) การเตรียมความพร้อม 5) การดำเนินการสอน 6) การสร้างเสริมทักษะ 7) การจัดกิจกรรมสนับสนุน 8) การควบคุมและตรวจสอบกระบวนการเรียนการสอน 9) สัมฤทธิ์ผลของการสอน และ 10) การปรับปรุงแก้ไข

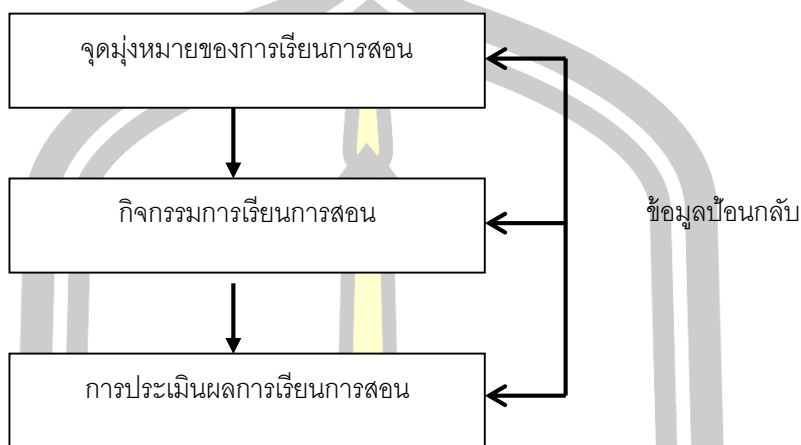
(ทศนา เขมมณี, 2553) ได้เสนอระบบการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการวางแผนการสอนที่ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนออกแบบการเรียนการสอน และ 2) ขั้นตอนการเขียนแผนการสอน





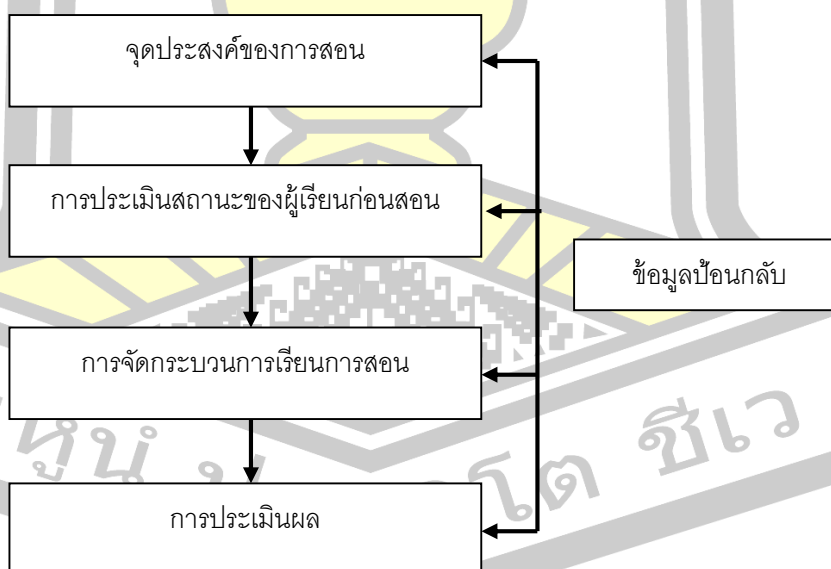
ไทเลอร์ (Tyler, 1957) ได้ตั้งคำถามพื้นฐานสำหรับการหาคำตอบในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ซึ่งนำไปสู่การกำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนไว้ 3

ส่วน คือ 1) จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน 2) กิจกรรมการเรียนการสอน และ 3) การประเมินผล การเรียนการสอน ข้อมูลจากการประเมินผลนำไปใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับใน



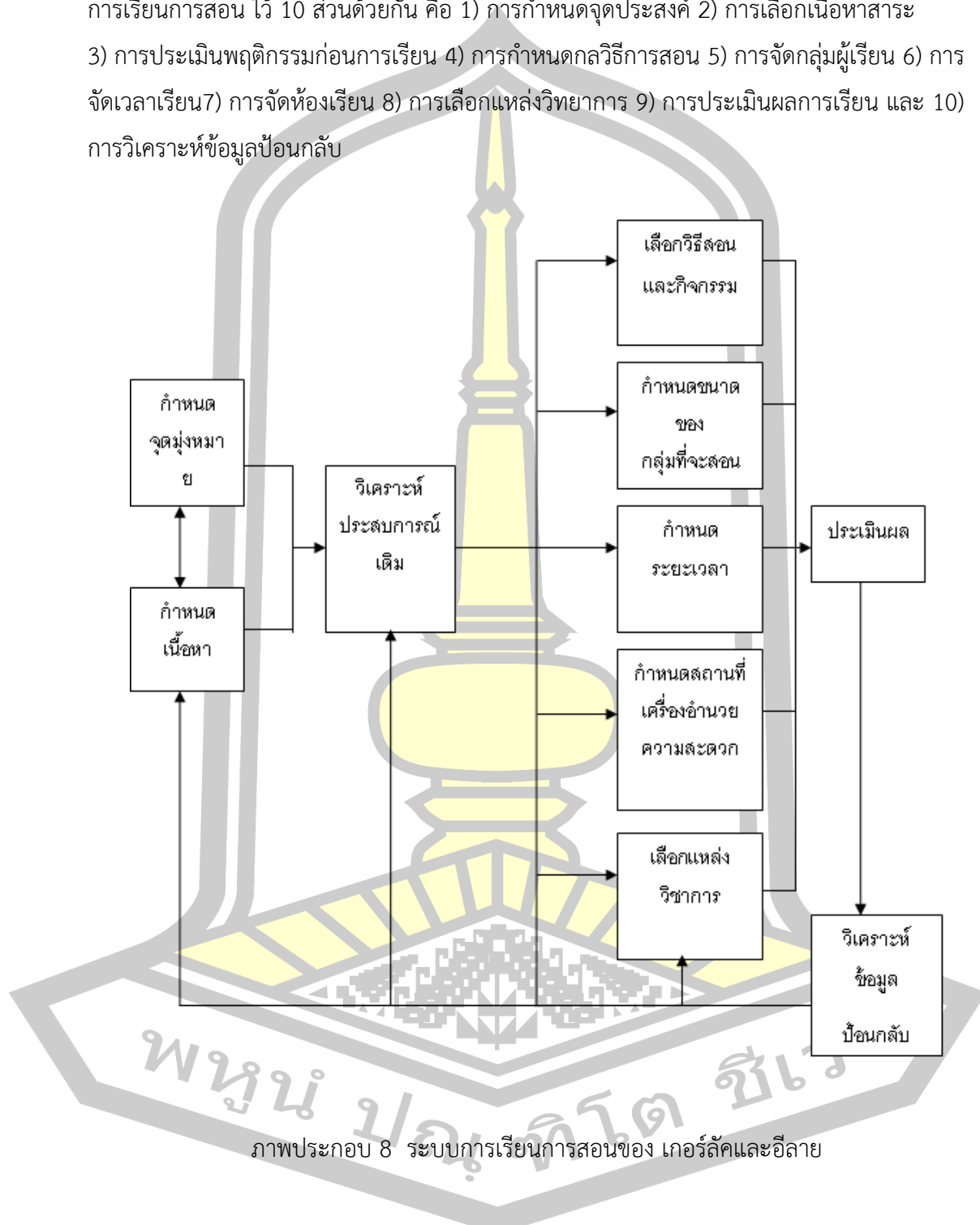
ภาพประกอบ 6 ระบบการเรียนการสอนของ ไทเลอร์

ระบบของเกลเซอร์ (Glaser, 1977) เป็นระบบที่มีความคล้ายคลึงกับระบบของไทเลอร์ มากแต่มีองค์ประกอบมากกว่า คือ 1) จุดประสงค์ของการสอน 2) การประเมินสถานะของผู้เรียนก่อน สอน 3) การจัดกระบวนการเรียนการสอน 4) การประเมินผลการเรียนการสอน และ 5) ข้อมูล ป้อนกลับ



ภาพประกอบ 7 ระบบการเรียนการสอนของ เกลเซอร์

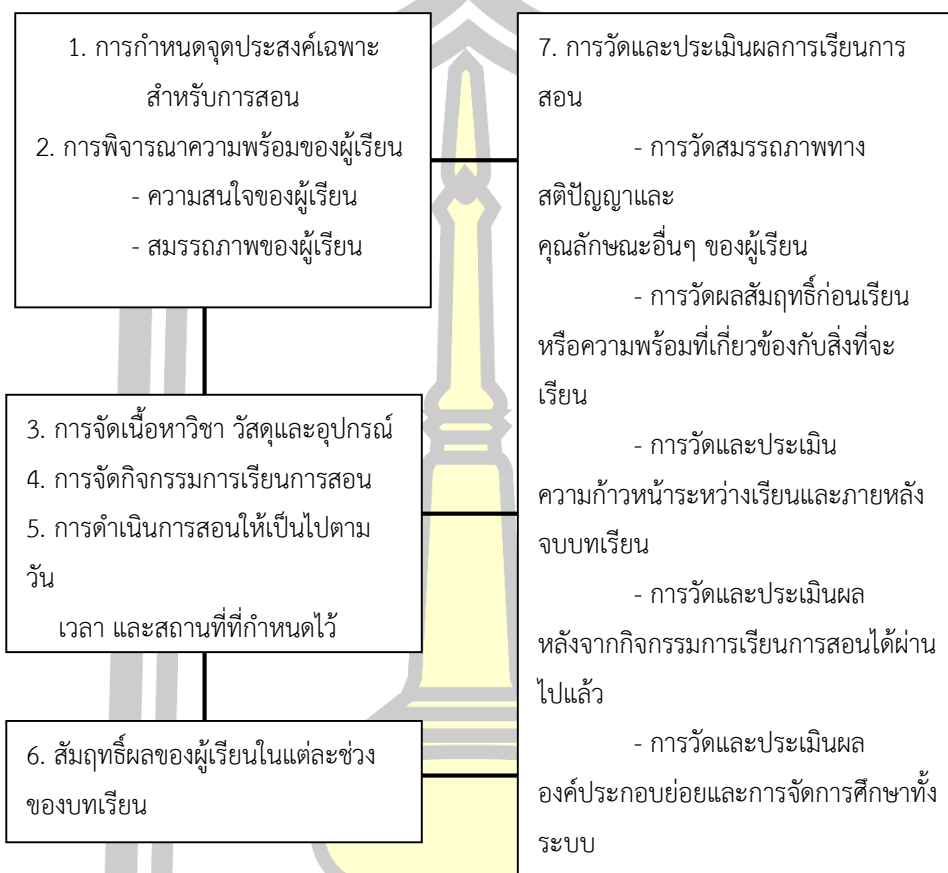
เกอร์ลัคและอีลาย (Gerlach, V.S., & Ely, 1980) ได้กำหนดองค์ประกอบของระบบ การเรียนการสอน ไว้ 10 ส่วนด้วยกัน คือ 1) การกำหนดจุดประสงค์ 2) การเลือกเนื้อหาสาระ 3) การประเมินพฤติกรรมก่อนการเรียน 4) การกำหนดกลวิธีการสอน 5) การจัดกลุ่มผู้เรียน 6) การ จัดเวลาเรียน 7) การจัดห้องเรียน 8) การเลือกแหล่งวิทยาการ 9) การประเมินผลการเรียน และ 10) การวิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับ



ภาพประกอบ 8 ระบบการเรียนการสอนของ เกอร์ลัคและอีลาย

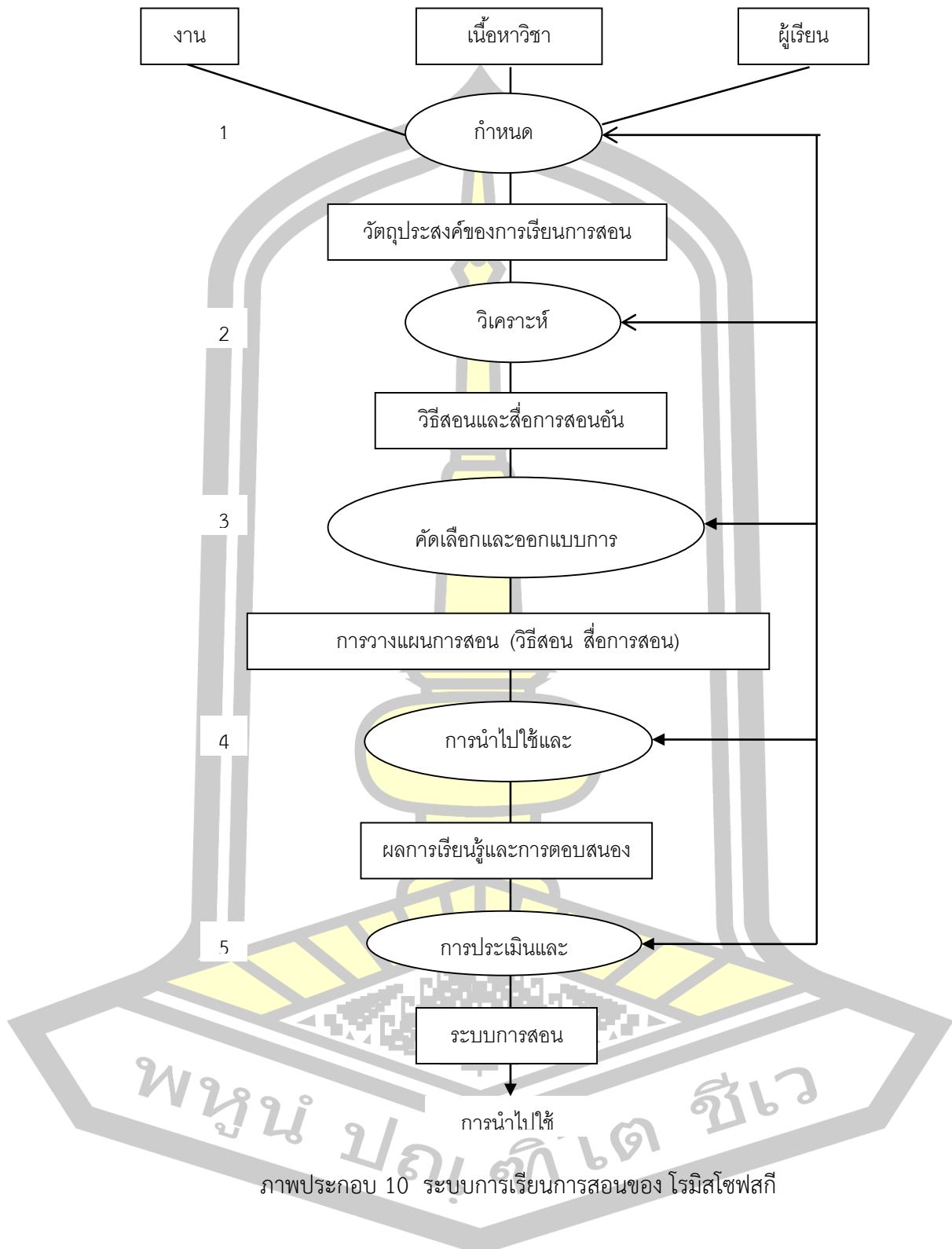
คลอสเมียร์และริปเปิล (Ripple & Klausmeier, 1962) ได้กำหนดองค์ประกอบของ ระบบการเรียนการสอนไว้ 8 ส่วน คือ 1) การกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน 2) การ พิจารณาความพร้อมของผู้เรียน 3) การจัดเนื้อหาวิชา วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ 4) การจัด

กิจกรรมการเรียนการสอน 5) การดำเนินการเรียนการสอน 6) สัมฤทธิผลของผู้เรียน 7) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน และ 8) ข้อมูลป้อนกลับ



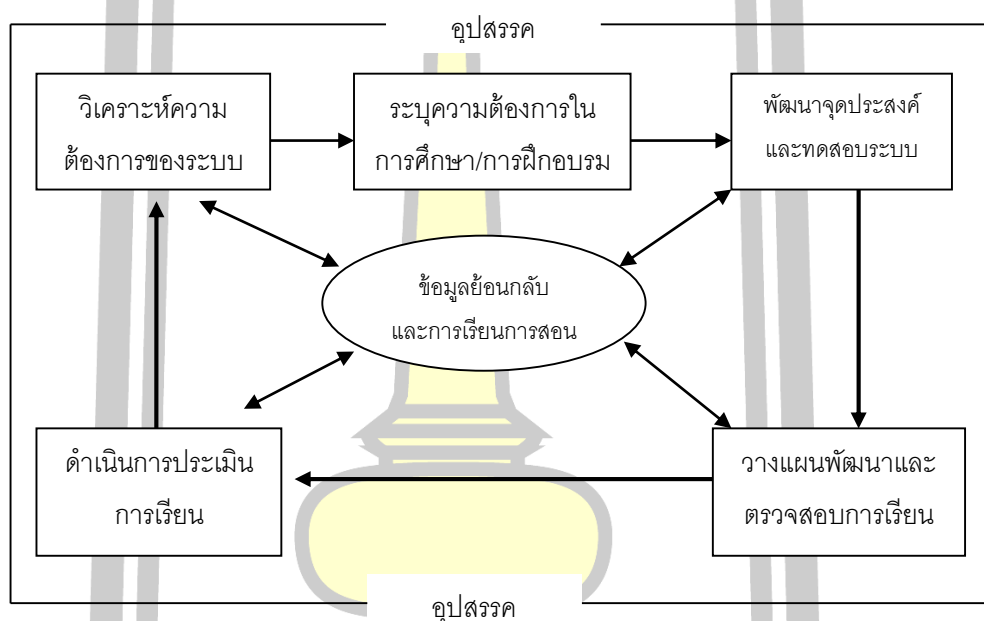
ภาพประกอบ 9 ระบบการเรียนการสอนของ คลอสเมียร์และริปเปิล

โรมิสโซฟสกี (Romiszowski, 2016) ได้ออกแบบระบบการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นเรียน (micro level) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การนิยามปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การคัดเลือกและออกแบบการแก้ปัญหา 4) การนำไปใช้และทดสอบ และ 5) การประเมินและปรับปรุงผลการเรียน



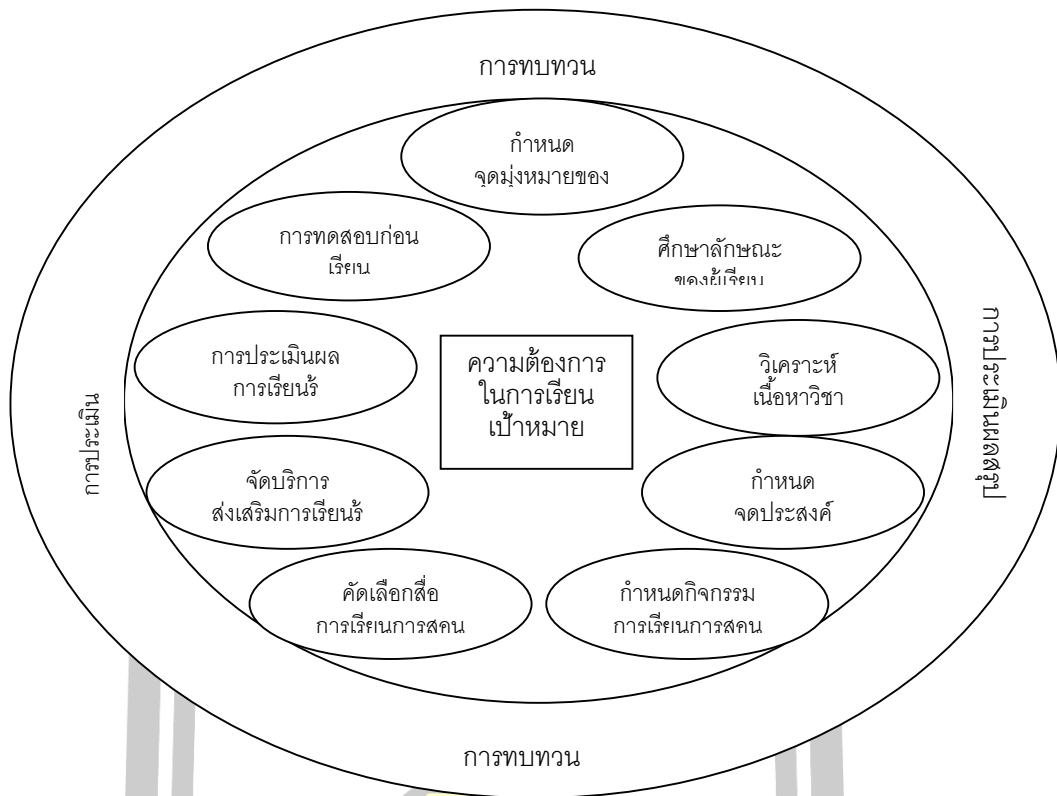
ระบบการเรียนการสอนแอร์ฟอร์ซ โมเดล (air force model) เป็นระบบการออกแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาโดยกองทัพอากาศของสหรัฐอเมริกา (U.S. Air Force) เป็นรูปแบบที่ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการที่ไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับขั้นแบบเส้นตรง แต่ละขั้นตอนมี

ความสมบูรณ์ในตัวเอง ผลจากการดำเนินงานในแต่ละขั้นทำให้ได้สารสนเทศที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงการดำเนินงานในขั้นต่อไปได้ ระบบการออกแบบการเรียนการสอนนี้ให้ความสำคัญทั้งการบริหารจัดการและการจัดการเรียนการสอน ระบบการออกแบบการเรียนการสอนแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 2) ระบุความต้องการในการฝึกอบรม 3) การพัฒนาจุดประสงค์และการทดสอบ 4) การวางแผน พัฒนาและตรวจสอบการเรียนการสอน และ 5) การประเมินการเรียนการสอน



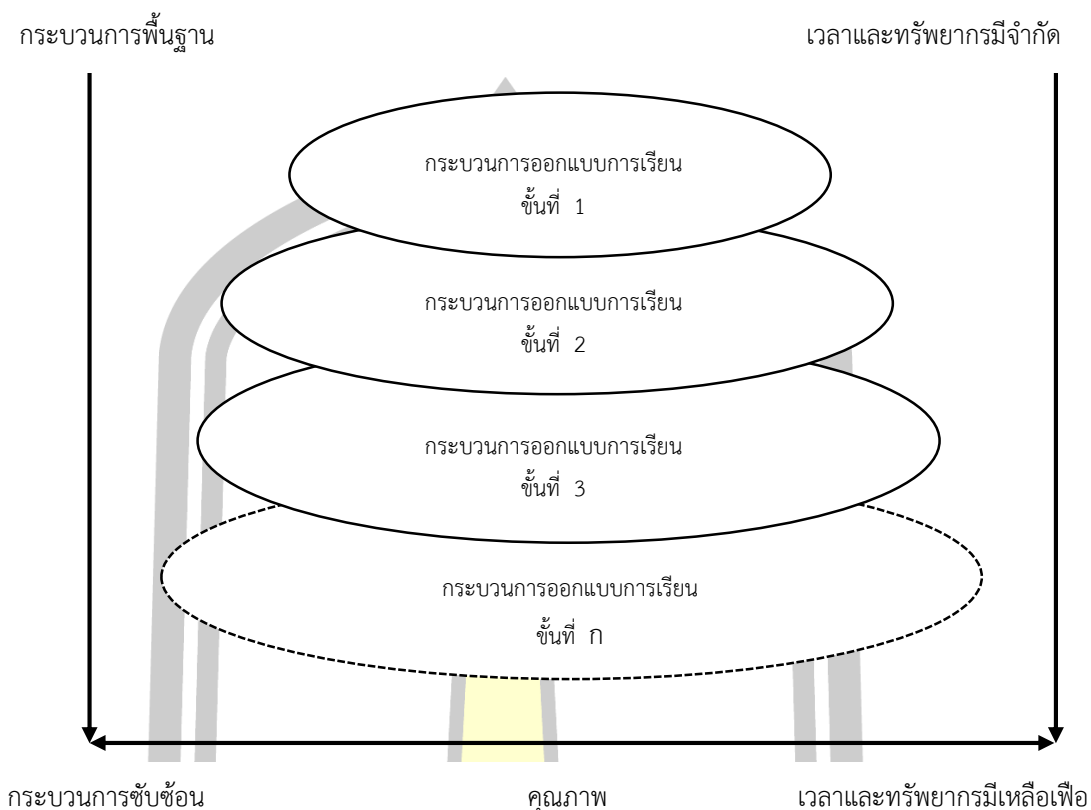
ภาพประกอบ 11 ระบบการเรียนการสอนของ แอร์ฟอรัช โมเดล

ระบบการเรียนการสอนเคมพ์โมเดล (Kemp, J. E.; Morrison, G. R. & Ross, 1994) เป็นระบบแบบวงจร ซึ่งไม่ได้จัดกระบวนการดำเนินงานเป็นขั้นตอนชัดเจน ดังนั้นผู้นำระบบนี้ไปใช้สามารถเริ่มต้นที่องค์ประกอบใดในระบบก่อนก็ได้ โดยเชื่อว่าผู้ออกแบบสามารถตัดสินใจเลือกดำเนินการได้เอง โดยให้ผู้ใช้ระบบสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ ได้ด้วย



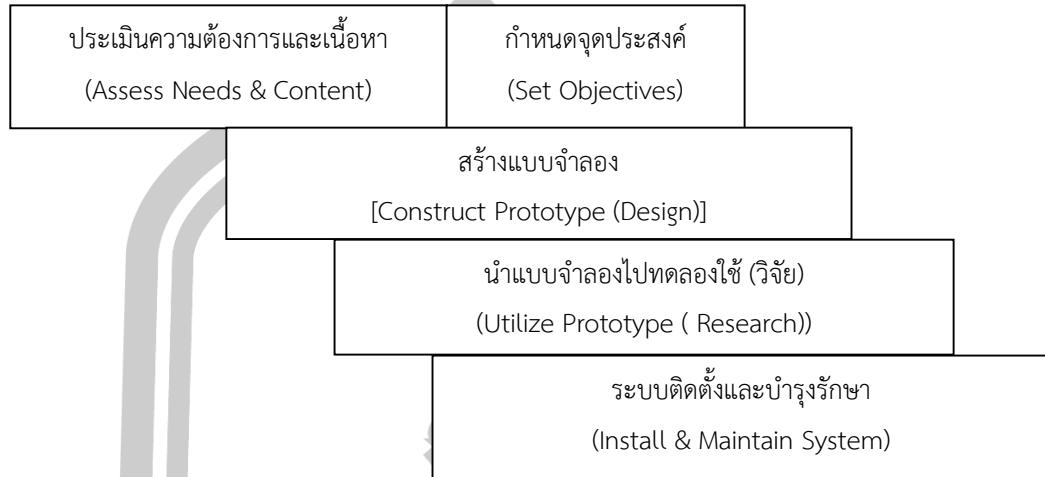
ภาพประกอบ 12 ระบบการเรียนการสอนของเคมพ์

เทสเมอร์และเวดแมน (Tessmer & Wedman, 1990) ได้การออกแบบระบบการเรียนการสอน layers-of-necessity โดยคำนึงถึงเงื่อนไขของทรัพยากรและเวลาที่ใช้ในการออกแบบ ดังนั้นจึงจัดกระบวนการในการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับเงื่อนไขจากกระบวนการที่มีความซับซ้อนน้อยสู่กระบวนการที่มีความซับซ้อนมาก ผู้นำระบบนี้ไปจัดการเรียนการสอนสามารถเริ่มต้นปฏิบัติงานในระดับใดก่อนก็ได้ตามเงื่อนไขที่เอื้ออำนวย และสามารถพัฒนาปรับเปลี่ยนไปสู่กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ซับซ้อนขึ้นเมื่อเงื่อนไขของทรัพยากรและเวลาเพิ่มขึ้น



ภาพประกอบ 13 ระบบการเรียนการสอน layers-of-necessity

ระบบการเรียนการสอน Rapid prototyping (Tripp, S. T. & Bichelmeyer, 1990) เป็นระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยทริปป์และบิชเลมeyer ซึ่งเป็นนักออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อการเรียนการสอน เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับการออกแบบซอฟต์แวร์การเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน เนื่องจากวิธีการเชิงระบบสำหรับการออกแบบการเรียนการสอนโดยทั่วไปเน้นประสิทธิภาพของผลผลิตมากกว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ดังนั้นจึงเป็นระบบการออกแบบการเรียนการสอนที่มีค่าใช้จ่ายสูง แต่ระบบการออกแบบการเรียนการสอนนี้เน้นการพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการ และมองการออกแบบว่าเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่มีวิธีการปฏิบัติงานซึ่งเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบโครงสร้างการแก้ปัญหา นำไปทดลองใช้ นำข้อมูลจากการดำเนินการไปปรับปรุงแก้ไข พัฒนาระบบการติดตั้งซอฟต์แวร์ และการบำรุงรักษา ลักษณะของการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ในแนวราบ มุ่งเน้นการได้ข้อมูลจากการดำเนินงานในแต่ละกิจกรรม เพื่อใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการให้ดีขึ้น



ภาพประกอบ 14 ระบบการเรียนการสอน Rapid prototyping

ผลจากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนได้ดังรายละเอียดที่แสดงในตาราง 7



ตาราง 7 การสังเคราะห์ระบบการเรียนรู้การสอน

ไชยต เรือง สุวรรณ (2533)	สังัด อูทรานันท์ (2533)	ทิตนา แคมเมณี (2555)	Tyler (1949)	Glase (1977)	Gerlach&Ely (1971)	Klausmeier& Ripple (1971)	U.S. Airforce (1975)	Kemp (1994)	สรุป
1-การวิเคราะห์	-การรู้จัก ลักษณะของ ผู้เรียน	-พิจารณา หลักสูตรปัญหา ความต่อการ ผู้เรียน ผู้สอน		-ประเมิน สถานะ ผู้เรียนก่อน สอน	-การประเมิน พฤติกรรมก่อน เรียน	-พิจารณาความ พร้อมความสนใจ สมรรถนะผู้เรียน	-การวิเคราะห์ ความต้องการ ของระบบ -ระบุความ ต้องการใน การฝึกอบรม	-การศึกษผู้เรียน -ความต้องการ/ เป้าหมาย การวิเคราะห์ เนื้อหาภาระงาน	-การวิเคราะห์
2-การ ออกแบบ	-การตั้ง จุดประสงค์ของ การสอน	-วัตถุประสงค์ -กำหนดเนื้อหา มโนทัศน์ -ยุทธ์ศาสตร์/ วิธีการสอน	-จุดมุ่งหมาย การเรียนรู้ การสอน	- จุดประสงค์ การสอน	-การกำหนด จุดประสงค์ -การเลือกเนื้อหา สาระ	-กำหนด จุดประสงค์ -การจัดเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์	-การพัฒนา จุดประสงค์ และการ ทดสอบ	-การกำหนด จุดมุ่งหมาย -การคัดเลือกสื่อ การเรียนการสอน	-การออกแบบ
-การพัฒนา	-การจัดเนื้อหา สาระที่จะสอน	-เขียนแผนการ สอน			-การกำหนด กลวิธีการสอน -การเลือกแหล่ง วิทยาการ	-การจัดกิจกรรม การเรียนรู้การ สอน	-การวางแผน พัฒนา และ	-การกำหนด วัตถุประสงค์การ เรียนรู้	

ตาราง 7 (ต่อ)

ไชยยศ เรือง สุวรรณ (2533)	สังัด อุทยานันท์ (2533)	ทิตนา แวมเมณี (2555)	Tyler (1949)	Glase (1977)	Gerlach&Ely (1971)	Klausmeier& Ripple (1971)	U.S. Airforce (1975)	Kemp (1994)	สรุป
					-การจัดกลุ่ม ผู้เรียน -การจัดเวลา เรียน -การจัดห้องเรียน		ตรวจสอบ การเรียนการ สอน	-การกำหนด กิจกรรมการเรียน การสอน	
3-การนำไปใช้	-การเตรียม ความพร้อม -การดำเนินการ สอน -การสร้างเสริม ทักษะ -การจัดกิจกรรม สนับสนุน	-กิจกรรมการ สอน/สื่อ	-กิจกรรม การเรียน การสอน	-การจัด กระบวนการ เรียนการ สอน		-ดำเนินการสอน		-การจัดบริการ ส่งเสริมการเรียนรู้ สอน	-การเรียนการ

ตาราง 7 (ต่อ)

ไชยศ เรื่อง สุวรรณ (2533)	สังต์ อุทรานันท์ (2533)	ทิศนา แคมมณี (2555)	Tyler (1949)	Glase (1977)	Gerlach&Ely (1971)	Klausmei er& Ripple (1971)	U.S. Airforce (1975)	Kemp (1994)	สรุป
4-การประเมิน และการตรวจสอบ กระบวนการ เรียนการสอน -สัมฤทธิ์ผลของ การสอน	-การควบคุม และตรวจสอบ กระบวนการ เรียนการสอน -สัมฤทธิ์ผลของ การสอน	-การวัดและ ประเมินผลการ เรียนการสอน	-การ ประเมินผล การเรียน การสอน	-การประเมินผล หลังเรียน	-การประเมิน ผล	-การวัด และ ประเมินผล	-การ ประเมินการ เรียนการ สอน	-การประเมินผลการ เรียนรู้ -การทดสอบก่อนเรียน -การประเมินผล ความก้าวหน้า -การประเมินผลสรุป	-การ ประเมินผล
5สรุปผล แก้ไข	-การปรับปรุง แก้ไข		-ข้อมูล ป้อนกลับ	-ข้อมูล ป้อนกลับ	-การวิเคราะห์ ข้อมูล ป้อนกลับ	-ข้อมูล ย้อนกลับ		-การทบทวน	-ข้อมูล ป้อนกลับ

จากตาราง 7 พบว่า ระบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การ
จัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การประเมินผล และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ

3. ประโยชน์และข้อจำกัดของการใช้ระบบการเรียนการสอน

ระบบการเรียนการสอน มีบทบาทสำคัญในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน อย่างไรก็ตาม ระบบการเรียนการสอนแม้จะมีประโยชน์แต่ก็มีข้อจำกัดบางประการ ดังนี้

ประโยชน์ของการใช้ระบบการเรียนการสอน

ระบบการเรียนการสอนมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้ (Smith, R. H., and Others, 1980) (Dick et al., 1937)

- 1) ระบบการเรียนการสอนเปรียบเสมือนพิมพ์เขียวที่จัดวางองค์ประกอบของการเรียนการสอนต่างๆ ไว้อย่างเป็นระเบียบทำให้ครูรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การดำเนินการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลผู้เรียน ซึ่งอำนวยความสะดวกแก่ครูในการเตรียมการสอนทำให้เกิดความพร้อมในการดำเนินงาน
- 2) ส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ คือสามารถควบคุมการดำเนินงานให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างสะดวก รวดเร็ว มีคุณภาพ และประหยัดทรัพยากร รวมทั้งเวลา ดีกว่าการจัดการเรียนการสอนที่ขาดระบบ เพราะจะทำให้เกิดความสับสน เพราะไม่ทราบจุดมุ่งหมายชัดเจนและไม่สามารถควบคุมการดำเนินงานได้
- 3) ช่วยให้ครูทราบปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมเพราะมีระบบควบคุมกระบวนการดำเนินงานทำให้ทราบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดจากปัญหาการดำเนินงานในส่วนใด เพื่อหาทางแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 4) ช่วยให้ครูได้นำผลการประเมิน และข้อเสนอแนะต่างๆ ไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น
- 5) การนำวิธีการเชิงระบบไปใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาต่างๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีคุณภาพ เป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้อย่างกว้างขวาง

ข้อจำกัดของการใช้ระบบการเรียนการสอน

นี่คือรูปแบบการเรียนการสอน มีความเห็นว่าระบบการเรียนการสอนแบบเดิมที่จัดองค์ประกอบการเรียนการสอนแบบเส้นตรง มีข้อจำกัดในการนำไปใช้ ดังนี้

- 1) การนำแนวคิดระบบและวิธีการเชิงระบบมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนนั้น มีค่าใช้จ่ายสูง และใช้ระยะเวลาในการดำเนินการนานกว่าจะเสร็จสมบูรณ์ตามขั้นตอนการดำเนินงานที่กำหนด แม้ว่าจะมีคุณค่า จึงไม่เหมาะกับการพัฒนาการเรียนการสอนที่ทำในระบบที่ต้องการการปรับตัวอย่างรวดเร็ว เช่น การออกแบบสื่อคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ที่ต้องมีการปรับตัวตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

2) ระบบการเรียนการสอนแบบเดิมมีความซับซ้อน ยุ่งยาก เพราะ เน้นการรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์มากมายเกินความจำเป็น เนื่องจากเน้นคุณภาพของผลผลิต เป็นสำคัญ จึงเป็นกระบวนการที่ไม่เหมาะสมในการปฏิบัติจริงในระบบเล็กๆ เช่นการพัฒนาการเรียนการสอนของครูในห้องเรียน

3) ระบบการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ตายตัว ไม่สอดคล้องกับบริบทที่มีเงื่อนไขแตกต่างกันการพัฒนาการเรียนการสอน ควรเริ่มต้นจากความเป็นไปได้ ณ จุดเริ่มต้นใดก็ได้ ตามเงื่อนไขของเวลาและทรัพยากรที่มีอยู่ และค่อยๆ ปรับปรุงกระบวนการไปตามบริบทและเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงไป

4. การพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน นั้น มีแนวคิดเกี่ยวกับระบบที่นำมาใช้แบ่งได้ 2 ลักษณะคือ การคิดเป็นระบบ (systematic thinking) และ วิธีการเชิงระบบ (system approach) การคิดเป็นระบบ หมายถึง การกำหนดองค์ประกอบและการจัดองค์ประกอบของระบบให้มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนด ระบบในลักษณะนี้จะมีลักษณะเป็นผังการดำเนินงาน หรือการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน (ทิตสนา เขมมณี, 2555: 200) สำหรับวิธีการเชิงระบบ นั้น เป็นแนวคิดเชิงปฏิบัติ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอนและสมเหตุสมผลตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ คือ การมองความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุและผล ซึ่งนำไปใช้ในการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ หากผลที่ได้ไม่สมบูรณ์ ก็สามารถปรับปรุงแก้ไขใหม่จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่สมบูรณ์ (Romiszowski, 2016) วิธีการเชิงระบบนี้ประกอบด้วยกระบวนการพื้นฐาน 2 กระบวนการ คือ การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ การวิเคราะห์ เป็นการพิจารณาองค์ประกอบของระบบเดิมที่ต้องการปรับปรุงให้ดีขึ้น ส่วนการสังเคราะห์ เป็นกระบวนการที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการค้นหาทางเลือกหรือกลวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจทำได้โดยการปรับปรุงความสัมพันธ์ของข้อมูลป้อนกลับ เพื่อปรับปรุงแก้ไข กลไกควบคุม ตัวป้อน กระบวนการผลิตต่อองค์ประกอบในระบบใหม่ หรือสร้างองค์ประกอบใหม่และสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใหม่นั้น (Richey et al., 2011) (Hough & Hough, 2018)

ระบบการเรียนการสอน จึงพัฒนาขึ้นจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนการสอนและจัดองค์ประกอบเหล่านี้ให้สัมพันธ์กันตามองค์ประกอบเชิงระบบในรูปของ ตัวป้อน กระบวนการผลิต การควบคุมและข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งนำเสนอในรูปของแผนภูมิตามความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบระบบ

ความพึงพอใจ

แนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้าง สลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัด ความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้น จะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึง สามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 กล่าวว่าคำว่า “พึง” เป็นคำ ช่วยกริยาอื่น หมายความว่า “ควร” เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า เท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการ ถูกชอบ เมื่อนำคำสองคำมาผสมกัน “พึงพอใจ” จะ หมายถึง ชอบใจ ถูกใจ ตามที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ (ภนิตา ชัยปัญญา, 2541)กล่าวถึง ความพึง พอใจว่าเป็นความรู้สึกที่ได้รับความสำเร็จตามมุ่งหวังและความต้องการ

ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

ไพโรจน์ พานิชกุล (2543) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นแรงจูงใจของมนุษย์ที่ตั้งอยู่บนความต้องการขั้นพื้นฐานมีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดกับผลสัมฤทธิ์ และสิ่งจูงใจและพยายาม หลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ต้องการ

อนุเทพ เบื้องบน (2544) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้น เมื่อ ได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย หรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

Morse (1958) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะจิตใจที่ปราศจากความเครียดทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนอง ทั้งหมด หรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น และในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พอใจก็จะเกิดขึ้น

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยสรุปความหมายของความพึงพอใจได้ว่า เป็น แนวคิด หรือทัศนคติ ความรู้สึกของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจต่อในด้าน ต่างๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจ และเป็นความรู้สึกที่บรรลุ ถึงความต้องการ

การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะหนึ่ง ลักษณะใด (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2528) และความพึงพอใจเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ นั่นก็คือ เป็น ความรู้สึกของคนเราที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง ต้องสันนิษฐานจาก พฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อผู้คนหรือเหตุการณ์ที่เป็นเป้าหมายซึ่งมี 5 ลักษณะดังนี้

1. มาตรการวัดเจตคติของเธอร์สโตน (Thurstone's qual-appearing interval scale)

เธอร์สโตน ได้เสนอให้รวบรวมข้อความที่แสดงเจตคติต่อที่หมายให้ได้จำนวนมากกว่า 100 ข้อความ โดยให้มีทั้งข้อความที่เป็นนิมิตอย่างมาก ข้อความที่เป็นนิมิตไม่มากนัก ข้อความที่เป็นกลาง ๆ ข้อความที่เป็นนิเสธไม่มากและข้อความที่เป็นนิเสธอย่างมาก แล้วนำข้อความทั้งหมดไปให้คนกลุ่มใหญ่ตัดสินแบ่งข้อความออกเป็น 11 กลุ่มตามปริมาณความเข้มของความรู้สึกที่มีอยู่ในแต่ละข้อความ โดยผู้ตัดสินใจต้องตัดสินอย่างเป็นปรนัย ไม่นำเจตคติที่ตนมีต่อที่หมายนั้นมาเกี่ยวข้องกับการพิจารณาแบ่งประเภทหรือแบ่งกลุ่มของข้อความ เมื่อได้ข้อความ 11 กลุ่ม ที่มีความเข้มของเจตคติต่างๆ กันแล้ว ก็เลือกแต่เฉพาะข้อความที่ผู้ตัดสินส่วนมากเป็นพ้องกันนำมาทำเป็นแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ตอบระบุว่าเห็นด้วยกับข้อความใด และไม่เห็นด้วยกับข้อความใด

2. มาตรการวัดของลิเคิร์ท (Likert's summated rating scale)

เป็นการจัดให้มีข้อความที่แสดงเจตคติในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง (ข้อความหนึ่งๆ จะแสดงทิศทางของเจตคติเพียงทิศทางเดียว คือ นิมิต หรือนิเสธ) แล้วให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นหรือตอบว่า เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย กับข้อความนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด คำตอบของแต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่ เห็นด้วยอย่างมาก เห็นด้วย เฉย ๆ หรือยังไม่ได้ตัดสินใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างมาก

มาตรการวัดเจตคติแบบนี้นิยมใช้กันมาก เพราะสร้างได้ง่ายกว่าแบบของเธอร์สโตน และในระยะหลังๆ ก็มีการดัดแปลงไปบ้าง เช่น ตัดคำตอบที่เป็นกลาง (ยังไม่ได้ตัดสินใจ) ออกไป ด้วยเหตุผลที่ว่า ผู้ตอบที่ไม่แน่ใจในการประเมินของตน หรือผู้ที่ไม่ต้องการแสดงความคิดเห็น แท้จริงมักจะเลือกคำตอบนี้ และในบางครั้งก็มีการเพิ่มช่วงคำตอบเป็น 6-7 หรือ 8-9 ช่วง แล้วแต่จุดประสงค์ของการวัด

3. มาตรการจำแนกลักษณะ (semantic differential scale)

ออสกู๊ด ซัคซี และแทนเนนเบอร์ม (Osgood, Suci and Tannenbaum) เสนอการวัดเจตคติโดยให้ผู้ตอบประเมินคุณสมบัติที่อาจจะมีได้ในทางตรงข้ามกัน เช่น ดี-เลว อ่อนแอ-เข้มแข็ง เกียจคร้าน-ขยัน สุภาพ-หยาบคาย ฯลฯ ของบุคคล

4. มาตรการวัดระยะทางสังคม (social distance scale unidimensional scale)

มาตรการวัดระยะทางสังคมคือ การวัดเจตคติต่อผู้คนโดยจัดให้มีข้อความแสดงถึงความสัมพันธ์และความรู้สึกของบุคคลที่จะมีต่อผู้เป็นที่หมายของเจตคติ 7 ข้อความ แต่ละข้อความจะบ่งบอกความสัมพันธ์ทางสังคมในระดับต่างๆ กัน ตั้งแต่ความสัมพันธ์ที่ใกล้ชิดกันมาก ซึ่งแสดงถึงการมีเจตคตินิมิต ไปจนถึงความสัมพันธ์ในทางลบ ซึ่งแสดงถึงการมีเจตคตินิเสธ แล้วให้ผู้ตอบเลือกตอบว่า ต้องการจะมีความสัมพันธ์กับบุคคลหรือกลุ่มคนที่เป็นเป้าหมายของเจตคติในระดับใดจาก 7 ระดับ

ต่อไปนี้เป็น ขอมรับถึงขั้นแต่งงาน ขอมรับเป็นเพื่อนสนิท ขอมรับเป็นเพื่อนบ้าน ขอมรับเป็นเพื่อนร่วมอาชีพ ขอมรับเป็นพลเมืองของประเทศ ขอมรับในฐานะเป็นผู้มาเยือนของประเทศ และไม่ขอมรับให้เข้ามาในประเทศ มาตรฐานเสนอโดย โบการ์ตัส (Bogardus)

5. มาตรการวัดเจตคติของกัทท์แมน (Guttman)

มาตรการวัดเจตคติของกัทท์แมนคือ การจัดให้มีข้อความชุดหนึ่ง ซึ่งแต่ละข้อความจะแสดงเจตคติในทิศทางเดียวกัน แต่มีความเข้มข้นหรือปริมาณของความรู้สึกแตกต่างกัน ข้อความชุดนี้จะจัดเรียงลำดับความเข้มข้นของเจตคติที่มีอยู่ในแต่ละข้อความไว้ แล้วให้ผู้ตอบเลือกตอบด้วยข้อความใดข้อความหนึ่ง โดยถือว่าคำตอบหรือข้อความที่ผู้ตอบเลือกจะเป็นการยืนยันคำตอบหรือข้อความที่แสดงความเข้มในระดับรองลงไปด้วย เช่น ถ้ามีข้อความที่คล้ายๆ กับมาตรการระยะทางสังคม คือ การขอมรับเป็นพลเมืองของประเทศ รวม 5 ข้อความ ซึ่งแสดงถึงเจตคติในมาในระดับความเข้มต่างๆ กัน ตั้งแต่มากไปหาน้อย ถ้าผู้ตอบเลือกตอบว่าเป็นเพื่อนสนิท ก็จะสรุปว่า ผู้ตอบยืนยันไปจนถึงการขอมรับเป็นเพื่อนบ้าน ขอมรับเป็นเพื่อนร่วมงานและขอมรับเป็นพลเมืองของประเทศด้วย ปัจจุบันมาตรการแบบนี้ไม่ได้รับความนิยม เพราะพบมีสภาพความเป็นจริงที่ขัดกับหลักการของมาตรการนี้ คือ พบว่าที่เราขอมรับคนคนหนึ่งเป็นเพื่อนสนิทนั้น ไม่ได้หมายความว่าเราจะขอมรับเขาเป็นเพื่อนบ้านและเพื่อนร่วมงานด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสาน

พลอยไพลิน ศรีอำดี (2555) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย เป็นการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่องหลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง หลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง หลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ที่กำลังศึกษาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 40 คน จากการสุ่มอย่างง่าย ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง

หลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ 4) แบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาของ นักเรียน 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ สถิติทดสอบ ค่าที (t-test แบบ Dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา อยู่ในระดับดีมาก โดย มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 79.73 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71

วิทยา หล่อศิริ (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันการพลศึกษา ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบมี 3 ระยะคือ 1) ระยะการสร้างความรู้ร่วม 2) ระยะการดำเนินการกิจกรรมตามรูปแบบ 3) ระยะวัดและประเมินผล ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิจัยและพัฒนาและการทดลองด้านการเรียนรู้ด้านการศึกษา ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีคุณภาพในระดับมากและผลการทดลองนาร่องพบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้ต่อเนื่องสามารถพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจของนักศึกษาได้ดี และผลการใช้รูปแบบพบว่านักศึกษามีคะแนนการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6884 แสดงว่านักศึกษามีกระบวนการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเพิ่มขึ้น 0.6884 และมีความพึงพอใจในรูปแบบ ในระดับมาก เมื่อศึกษาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเกี่ยวกับมาตรฐานเว็บเพื่อการศึกษารูปแบบเว็บไซต์มีความน่าสนใจ และมีกิจกรรมการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจ มีประโยชน์ต่อนักศึกษา

เนตรนภา เอี่ยมอนุพงษ์ (2558) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเรื่องความรู้เกี่ยวกับอาเซียนสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน พบว่า รูปแบบที่ได้มี 6 องค์ประกอบคือ 1) หลักการแนวคิดทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ 2) จุดประสงค์ 3) การวัดพฤติกรรมพื้นฐาน 4) เนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ 5) กระบวนการเรียนการสอน และ 6) การประเมินผล และรูปแบบที่ได้มี 5 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นวิเคราะห์และวางแผน 2) ชั้นกำหนดวัตถุประสงค์ 3) ชั้นการพัฒนาสื่อการสอนและจัดทำเว็บ 4) ชั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอน

และ 5) การประเมินผลและการให้ข้อมูลย้อนกลับ และผลการทดลองใช้พบว่า กลุ่มตัวอย่างทุกรูปแบบการเรียนรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนทุกแบบการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ผลการประเมินรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านให้การรับรองว่าสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนกับผู้เรียนระดับประถมศึกษา

1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

บุญนำ อินทนนท์ (2551) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงจังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบแผนการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับ .01

สุรียพันธ์ุ พันธุ์ธรรม (2553) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่าง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่า(E/E2) เท่ากับ 82.67/80.86 และ 84,47/80.30 ตามลำดับ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.7046และ0.6946 ตามลำดับ และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไม่แตกต่างกัน

ลัดดาวัลย์ ชำนาญจันทร์ (2554) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน การคิดแก้ปัญหา และ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนด้วยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .017

สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุลและคณะ (2554) ได้นำเสนอผลการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกันไว้ว่า ผู้เรียนที่เรียนร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และผลการวิจัยยังพบอีกว่าความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ เป็นทีมไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้ ดำเนินกิจกรรมรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ และขั้นตอนที่มีความชัดเจน ประกอบกับการนำกรณีศึกษามาใช้ทั้งกลุ่มทดลองด้วยกรณีศึกษาแบบสถานการณ์ และแบบตัดสินใจ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาและมีการทำงานร่วมกันของสมาชิกในทีม และการนำเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บล็อก และกระดานสนทนา มาใช้ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปรายออนไลน์ที่ช่วยให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาได้

1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

ปณิตา วรรณพิรุณ (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบวัตถุประสงค์ของรูปแบบ วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและการประเมินผล 2) กระบวนการเรียนการสอน แบ่งออก เป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเตรียมก่อนการเรียนการสอนและขั้นตอนการจักรบวนการเรียนการสอน 3) มีคะแนนความคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 4) ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ทาการประเมินรูปแบบแล้ว พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

สายันต์ ลากภิญโญ (2553) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นและแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สารระการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.74/78.29 และ 78.1/76.58 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วิภาดา พิระธรรม (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่าง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 8285/78.08 และ 80.96/7625 ตามลำดับ และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่มีการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมโดยรวมและรายด้านสูงกว่า และมีเจตคติทางการเรียนน้อยกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .ระดับ .05

วิภาดา พิระธรรม (2554) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาล ของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข โดยนักเรียนกลุ่มทดลองเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลของการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาล สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

Nellman (2008) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ในรายวิชาชีววิทยาของโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า 1) ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีความเข้าใจในเนื้อหาและมีทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($p < .05$) 2) ทักษะการควบคุมตนเองไม่มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในเนื้อหาหรือทักษะการแก้ปัญหา 3) ผู้เรียนมีปฏิกริยาเชิงบวกต่อกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 4) ผู้เรียนแนะนำว่า ควรมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้น

Pearcy (2009) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบออนไลน์การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า และการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อการหาการผสมผสานที่เหมาะสม ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานได้รับตอบรับในเชิงบวกทั้งจากผู้เรียนและผู้สอน 2) ประสบการณ์การเรียนรู้ของการเรียนแบบดั้งเดิม ที่ใช้การบรรยายเป็นฐานทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อเนื้อหาวิชา 3) ผลการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพไม่สอดคล้องกันในเรื่องประสบการณ์การเรียนรู้ก่อนเรียนของผู้เรียน การพัฒนาทางสติปัญญาและสไตล์การเรียนรู้ของแต่ละคน

2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Ishida (2000) ศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของระบบการแก้ปัญหาของนักเรียนเกรด 6 จำนวน 6 คน ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการแก้ปัญหา 3 ประเภท ที่นักเรียนนำมาใช้คือ 1) กระบวนการพัฒนา นักเรียนเริ่มแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการง่ายๆ จากนั้นจะแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่พัฒนาขึ้น 2) กระบวนการปรับปรุงนักเรียนจะแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการเดิมซ้ำๆ 3) กระบวนการเปลี่ยนทัศนคติหรือกระบวนการที่ไม่สัมพันธ์กัน ตอนแรกนักเรียนจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีกว่าจากนั้นจะพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ที่แตกต่างจากเดิมมีเหตุผลที่แตกต่างกันในการเลือกวิธีการที่ดีที่สุดของพวกเขา นักเรียนบางคนไม่สามารถประเมินวิธีการที่เป็นการแสดงทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นแนวทางที่ดีที่สุดได้

K. M. Williams (2003) ได้ศึกษาถึงการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาว่า สามารถช่วยส่งเสริมการทำงานแก้ปัญหาได้ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองสามารถทำงานแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม การเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนรู้ใช้ขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาได้เร็วกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม จากการสัมภาษณ์นักเรียนในกลุ่มทดลองพบว่า นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเขียนและนักเรียนจำนวน 80% บอกว่า กิจกรรมการเขียนช่วยให้เขาเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

Chen & Lee (2010) ได้ออกแบบระบบการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียกว่า Internet Virtual Community (IVC) เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาหลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับเด็กในมัธยมศึกษา โดยสร้างรูปแบบการเรียนขึ้นมา สรุปได้ดังนี้

- 1) ระบบการติดต่อกับผู้ใช้จะต้องง่ายและสะดวก
- 2) มีเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารเพื่อระดมสมองและแบ่งปันความคิดโดยใช้เว็บบอร์ด
- 3) มีระบบในการตรวจสอบและติดตามผู้เรียน
- 4) บูรณาการข้อมูลที่คิดได้และเทคนิคในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียน

Pedersen & Liu (2005) ได้ศึกษาผลของเครื่องมือช่วยให้คำแนะนำ ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักพบว่า เครื่องมือช่วยให้คำแนะนำโดยตัวแบบทางพุทธิปัญญา มีประสิทธิภาพกว่า แบบ อื่นๆ และยังพบว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) ซึ่งมุ่งเน้นศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยแบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ (Phase) คือ

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 4 การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ซึ่งแต่ละระยะ มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังภาพประกอบ 15

พูนุ ปณฺ ทิโต ชิว

ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย



ภาพประกอบ 15 ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตาราง 8 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 1

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	ผลที่ต้องการ	วิธีวิจัย	แหล่งข้อมูล
1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง	เพื่อศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย กรอบแนวคิดและ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิด ทฤษฎี องค์ประกอบ คุณลักษณะที่ เกี่ยวข้องกับ ระบบ	การวิจัยเอกสาร (Documentary Research)	ตำรา วารสาร บทความวิจัย งานวิจัย สืบค้นจาก Website ฯลฯ
2. ศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการระบบฯ	- เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบ การเรียนการสอน แบบผสมผสาน - เพื่อศึกษาความต้องการระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน	- รายงานการจัด การศึกษาของ ระบบการเรียน การสอนแบบ ผสมผสาน - รายงานความ ต้องการการเรียน การสอนแบบ ผสมผสาน	การวิจัยเชิง สำรวจ (Survey Research)	- ครูในโรงเรียนขยายโอกาส ปี การศึกษา 2561 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขตต่างๆ ในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือทั้ง 20 จังหวัด รวม 61 เขตพื้นที่การศึกษา
<p>ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง</p> <p>ประชากร ได้แก่ ครูผู้สอนในโรงเรียนขยายโอกาส จำนวน 31,787 คน</p> <p>กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มผู้สอน จำนวน 398 คน</p> <p>กลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของยามานะ (Yamane, 1973) ได้จำนวน 398 คน ได้มาโดยใช้กระบวนการสุ่มหลายขั้นตอน แบบชั้นภูมิ</p> <p>จากกลุ่มจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้ง 5 กลุ่ม</p>				

การวิจัยในระยะที่ 1 มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการของครูผู้สอนเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยกำหนดการวิจัย เป็น 2 ตอน คือ 1) การวิจัยเอกสาร เป็นการศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและ 2) การวิจัยแบบสำรวจ เป็นการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

1.1 ขั้นตอนดำเนินการ

1.1.1 การวิจัยเอกสาร (Documentary Research) เป็นการศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และสภาพปัจจุบัน ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยกำหนดกรอบการศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอน แบบผสมผสานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ระบบการเรียนการสอนในลักษณะของการการวิจัยเอกสาร และนำผลจากการศึกษามา บันทึกลงในแบบบันทึกสรุปรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยกำหนด ขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

- 1) กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย
- 2) พัฒนาแบบบันทึกสรุปรายการเชิงสังเคราะห์ลักษณะการวิเคราะห์เนื้อหา
- 3) ดำเนินการวิจัยเอกสาร
- 4) วิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์กรอบแนวคิดการวิจัย สรุปและนำเสนอผลการวิจัย

ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผลการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ ทำให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับครูในโรงเรียนขยายโอกาส ด้ยองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะ การคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระบบการเรียนการสอนเพื่อกำหนดโครงสร้าง องค์ประกอบ ขั้นตอน กิจกรรมและความสัมพันธ์ของแบบร่างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและกำหนดกรอบในการสร้างแบบสำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต่อไป

1.1.2 การวิจัยแบบสำรวจ (Survey Research) เป็นกระบวนการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

- 1) พัฒนาแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับ การเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ฯ
- 2) กำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูล
- 3) ดำเนินการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น

4) เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสรุปและนำเสนอผลการวิจัยต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผลการดำเนินการในขั้นตอนนี้ ทำให้ทราบถึงสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการของการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดหลักการและวัตถุประสงค์ของระบบ และออกแบบเนื้อหา/ภาระงานของการการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ต่อไป

1.2 ประชากรและกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การสำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้แก่

ประชากรที่ผู้ให้ข้อมูลสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในครั้งนี้ เป็นครูในโรงเรียนขยายโอกาส ปีการศึกษา 2561 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขตต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้ง 20 จังหวัด รวม 61 เขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งมีโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาทั้งสิ้น 6,530 โรงเรียน มีครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 31,787 คน

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลโดยใช้สูตรของยามาเน่ (Yamane, 1973) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ได้จำนวน 398 คน ได้มาโดยใช้กระบวนการสุ่มหลายขั้นตอนแบบชั้นภูมิ จากกลุ่มจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้ง 5 กลุ่ม (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ได้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลดังปรากฏในตาราง 9

พูน ปรณ ทิโต ชิว

ตาราง 9 ข้อมูลครูโรงเรียนขยายโอกาส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2559

และกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้

ที่	เขตพื้นที่การศึกษา	ครูทั้งหมด (คน)	ครูชั้น ม.ต้น (คน)	จังหวัดที่สุ่มได้ (คน)	กลุ่มตัวอย่างที่ สุ่มได้ (คน)
1	สพป.บึงกาฬ	796	377		
2	สพป.เลย เขต 1	636	300		
3	สพป.เลย เขต 2	906	424		
4	สพป.เลย เขต 3	202	94		
5	สพป.หนองคาย เขต 1	532	251		
6	สพป.หนองคาย เขต 2	356	164		
7	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	993	463		
8	สพป.หนองบัวลำภู เขต 2	668	310		
9	สพป.อุดรธานี เขต 1	1,376	637	✓(64 คน)	√ (64)
10	สพป.อุดรธานี เขต 2	1,200	559		
11	สพป.อุดรธานี เขต 3	1,138	535		
12	สพป.อุดรธานี เขต 4	861	404		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 1		9,664	4,518		
13	สพป.นครพนม เขต 1	738	346		
14	สพป.นครพนม เขต 2	779	365		
15	สพป.มุกดาหาร	1,015	475		
16	สพป.สกลนคร เขต 1	1,176	550	✓(38 คน)	√ (38)
17	สพป.สกลนคร เขต 2	992	466		
18	สพป.สกลนคร เขต 3	1,084	508		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 2		5,784	2,710		
19	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	636	299		
20	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	961	449		
21	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 3	1,122	521		
22	สพป.ขอนแก่น เขต 1	879	412		
23	สพป.ขอนแก่น เขต 2	822	386		
24	สพป.ขอนแก่น เขต 3	695	330		
25	สพป.ขอนแก่น เขต 4	860	403		
26	สพป.ขอนแก่น เขต 5	1,204	569		

ตาราง 9 (ต่อ)

27	สพป.มหาสารคาม เขต 1	697	327	✓(86 คน)	
28	สพป.มหาสารคาม เขต 2	762	364		
29	สพป.มหาสารคาม เขต 3	643	301		√ (86)
30	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 1	1,191	557		
31	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	1,671	785		
32	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 3	938	440		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 3		13,081	6,143		
33	สพป.ยโสธร เขต 1	780	369		
34	สพป.ยโสธร เขต 2	828	389		
35	สพป.ศรีสะเกษ เขต 1	1,267	596	✓(80 คน)	
36	สพป.ศรีสะเกษ เขต 2	762	357		
37	สพป.ศรีสะเกษ เขต 3	1,096	514		√ (80)
38	สพป.ศรีสะเกษ เขต 4	1,216	569		
39	สพป.อำนาจเจริญ	1,001	469		
40	สพป.อุบลราชธานี เขต 1	965	456		
41	สพป.อุบลราชธานี เขต 2	809	380		
42	สพป.อุบลราชธานี เขต 3	1,134	529		
43	สพป.อุบลราชธานี เขต 4	556	259		
44	สพป.อุบลราชธานี เขต 5	1,796	841		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 4		12,210	5,728		
45	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	1,060	498		
46	สพป.ชัยภูมิ เขต 2	853	400		
47	สพป.ชัยภูมิ เขต 3	842	393		
48	สพป.นครราชสีมา เขต 1	785	364		
49	สพป.นครราชสีมา เขต 2	747	353		
50	สพป.นครราชสีมา เขต 3	1,048	493		
51	สพป.นครราชสีมา เขต 4	1,141	534		
52	สพป.นครราชสีมา เขต 5	1,295	609		
53	สพป.นครราชสีมา เขต 6	857	403		
54	สพป.นครราชสีมา เขต 7	1,548	727		

ตาราง 9 (ต่อ)

ที่	เขตพื้นที่การศึกษา	ครูทั้งหมด (คน)	ครูชั้น ม.ต้น (คน)	จังหวัดที่สุ่มได้ (คน)	กลุ่มตัวอย่างที่ สุ่มได้ (คน)
55	สพป.บุรีรัมย์ เขต 1	1,259	594		
56	สพป.บุรีรัมย์ เขต 2	1,521	717		
57	สพป.บุรีรัมย์ เขต 3	1,558	731		
58	สพป.บุรีรัมย์ เขต 4	1,033	482		
59	สพป.สุรินทร์ เขต 1	1,561	728		
60	สพป.สุรินทร์ เขต 2	1,047	488	✓ (130 คน)	✓ (130)
61	สพป.สุรินทร์ เขต 3	1,627	758		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 5		19,782	9,272		
รวมทั้งสิ้น		60,521	28,371	334	398

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 แบบบันทึกผลรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์

1.3.2 แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 แบบบันทึกผลรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1) กำหนดกรอบการสังเคราะห์เอกสาร ได้แก่ แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ความมุ่งหมาย และองค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) ร่างแบบบันทึกผลรายการเชิงสังเคราะห์ โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบของแบบบันทึกการตรวจสอบเอกสาร

3) นำร่างแบบบันทึกผลรายการเชิงสังเคราะห์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขที่สร้างขึ้นตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และข้อค้นพบของผู้วิจัย

4) จัดพิมพ์ร่างแบบบันทึกผลรายการเชิงสังเคราะห์ที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุง เป็นแบบบันทึกผลรายการเชิงสังเคราะห์เพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยต่อไป

1.4.2 แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) กำหนดกรอบเนื้อหาและขอบข่ายโครงสร้างของข้อความในแบบสอบถามซึ่งได้มาจากกระบวนการสังเคราะห์เอกสารตามกรอบการสังเคราะห์เอกสาร

2) ร่างแบบสอบถาม เป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 1 คำตอบ โดยกาเครื่องหมาย ลงในช่อง หน้าคำตอบที่ต้องการ จำนวน 4 ข้อ

ส่วนที่ 2 สภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5ระดับ ตามวิธีการของ Likert (Likert Method) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอนย่อย คือ

ตอนย่อยที่ 1 สภาพปัจจุบัน มี 10 ข้อ

ตอนย่อยที่ 2 ความต้องการ มี 10 ข้อ

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและความหมายข้อมูลที่ค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

ระดับมากที่สุด	ให้	5 คะแนน
ระดับมาก	ให้	4 คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ระดับน้อย	ให้	2 คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่ค่าเฉลี่ยตามแนวคิด (บุญชม ศรีสะอาด, 2554) ของแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

3) นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของคำถาม การใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง เหมาะสมเป็นเบื้องต้น รวมทั้งการให้ข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไข ปรับปรุง

4) นำร่างแบบสอบถามที่สร้างขึ้นและผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไปทดลองใช้ (Trial) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) กับครูโรงเรียนขยายโอกาส ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จำนวน 3 คน ที่มีความสามารถด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน คือ ระดับมาก 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน และระดับน้อย 1 คน เพื่อศึกษาความถูกต้องเหมาะสมของข้อความคำถาม การใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย

5) นำผลการทดลองใช้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ

6) นำร่างแบบสอบถามที่ผ่านการปรับแก้จากข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และจากข้อค้นพบของผู้วิจัย เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการหลักสูตร จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน จำนวน 2 คน เพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าความสอดคล้อง ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 (ภาคผนวก ค)

7) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับครูโรงเรียนขยายโอกาส ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานีเขต 1 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ให้ได้ครูที่มีความสามารถด้านการจัดการเรียนการสอนที่ต่างกัน คือ ระดับมาก 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับน้อย 3 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (- Coefficient) ของ Cronbach ผลการทดลองใช้ พบว่า แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.76 สามารถนำไปใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยได้

8) นำผลการทดลองใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา และจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ฯ ต่อไป

1.5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.5.1 การวิจัยเอกสาร ผู้วิจัยใช้แบบบันทึกการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา เป็นแบบเก็บรวบรวมข้อมูล

1.5.2 การวิจัยแบบสำรวจ โดยใช้แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยนำแบบสำรวจที่ผ่านการสร้างและหาคุณภาพแล้วไปทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในระหว่างตุลาคม – พฤศจิกายน 2560 และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน (ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

1.6 การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1.6.1 การวิจัยเอกสาร ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา โดยเน้นการพิจารณาในเชิงคุณภาพ

1.6.2 การวิจัยแบบสำรวจ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลค่าตามเกณฑ์การแปลความหมายจากแบบสอบถาม



การวิจัยระยะที่ 2 พัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 10 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 2

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	ผลที่ต้องการ	วิธีวิจัย	แหล่งข้อมูล
1. ออกแบบและพัฒนาระบบฯ (โดยการนำผลการวิจัยจากระยะที่ 1 มาออกแบบและพัฒนา)	เพื่อพัฒนาร่างต้นแบบระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานฯ	ร่างต้นแบบระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานฯ	การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)	เอกสารแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนการพัฒนาร่างต้นแบบโมเดลฯ

มีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็น

- ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 คน
- ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน จำนวน 3 คน
- ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน

มีทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ มีตำแหน่งทางวิชาการระดับรองศาสตราจารย์ขึ้นไปและมีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	ผลที่ต้องการ	วิธีวิจัย	แหล่งข้อมูล
2. การพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ฯ	เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่แบบผสมผสาน ฯ	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - ทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - ความพึงพอใจ	การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)	เอกสารแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

พหุบัณฑิต ชีวะ

ตาราง 10 (ต่อ)

การทดลองเพื่อหาคุณภาพของการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ใช้กลุ่มทดลองแบบเจาะจง คือนักเรียนที่มีการเรียนคล้ายกับกลุ่มทดลองจริง โดยแบ่งเป็น

การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One) จำนวน 3 คน

การทดลองกับกลุ่มเล็ก (small Group testing) จำนวน 15 คน

การทดลองกับกลุ่มนักร้อง (Field Trial) จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึก
2. แบบประเมินร่างระบบการเรียนการสอน
3. แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียนและหลังเรียน)
5. แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
6. แบบสำรวจความพึงพอใจ

การวิจัยระยะที่ 2 มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ขั้นตอนดำเนินการ

การวิจัยระยะที่ 2 เป็นกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น โดยนำผลจากการวิจัยเอกสารและการวิจัยแบบสำรวจ จากการวิจัยระยะที่ 1 มาเป็นข้อมูลสำหรับดำเนินการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1.1 ออกแบบร่างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามองค์ประกอบ ขั้นตอนและกิจกรรมที่ได้จากผลการวิจัยในระยะที่ 1

2.1.2 ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบ ขั้นตอน และกิจกรรมของร่างระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึกที่พัฒนาขึ้น (ภาคผนวก ค)

2.1.3 ปรับปรุงระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลผลการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน จากขั้นตอนดำเนินการข้อ 2.1.2 และจากข้อค้นพบของผู้วิจัย

2.1.4 สร้างและพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.1.5 การประเมินสื่อสำหรับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่พัฒนาขึ้น (ภาคผนวก ง)

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 2 คือผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน จำนวน 3 คน เพื่อการสัมภาษณ์เชิงลึก

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 2 มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 5 ชุด คือ

2.3.1 แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึก

2.3.2 แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

2.3.3 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3.4 แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.3.5 แบบสำรวจความพึงพอใจ

2.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.4.1 แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึก

แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 9 คน เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบ กิจกรรมและความสัมพันธ์ของระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1) ร่างแบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึก ตามกรอบแนวคิดการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 เพื่อเป็นกรอบเนื้อหาสำหรับการสัมภาษณ์ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้รับการสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นแบบเติมความในช่องว่าง

ส่วนที่ 2 รายการสัมภาษณ์ เป็นแบบเลือกตอบ 3 คำตอบ คือ เหมาะสม ปรับปรุง และไม่เหมาะสม โดยกาเครื่องหมาย ลงในช่อง เพื่อเลือกคำตอบ จำนวนทั้งหมด 6 ข้อ และมีบรรทัดว่างเพื่อบันทึกข้อเสนอแนะประกอบคำตอบที่เลือกแต่ละข้อ โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนและการแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนความเหมาะสมขององค์ประกอบ กิจกรรมและความสัมพันธ์ของระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น กำหนดการให้คะแนน เป็น 3 ระดับคือ

เหมาะสม	ให้	2	คะแนน
ต้องปรับปรุง	ให้	1	คะแนน
ไม่เหมาะสม	ให้	0	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่ค่าร้อยละ ตามแนวคิดจุดกึ่งกลาง (Middle Point)

สำหรับแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

ร้อยละ 80.00-100	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ร้อยละ 70.00-79.00	หมายถึง	ระดับมาก
ร้อยละ 60.00-69.00	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ร้อยละ 50.00-59.00	หมายถึง	ระดับน้อย
ร้อยละ 1.00-49.00	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

2) นำร่างแบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึกเสนอต่อคณะกรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ชัดเจนของข้อความ ความเหมาะสม ในการใช้ภาษา และการสื่อความหมาย

3) แก้ไขปรับปรุงแก้ไขร่างแบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึกตามข้อเสนอแนะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน จำนวน 1 คน เพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4) วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ซึ่งพบว่า ผลการประเมินระหว่าง 0.80 -1.00 สามารถนำไปใช้เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยได้ (ภาคผนวก ค)

5) นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้จัดพิมพ์เป็นแบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึกสำหรับเก็บข้อมูลการวิจัยต่อไป

2.4.2 แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสื่อการเรียนการสอนสำหรับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1) ร่างแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ให้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 2 ระดับ คือ ระดับผ่านและไม่ผ่าน ตามวิธีการของ Likert (Likert Method) จำนวน 5 ข้อหลัก ข้อหลักละ 5 ข้อย่อย โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน และการแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนความเหมาะสมของสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น
กำหนดการให้คะแนน เป็น 2 ระดับคือ

ผ่าน	ให้	1	คะแนน
ปรับปรุง	ให้	0	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่ค่าเฉลี่ยตามแนวคิด (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)
ของแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

2) นำร่างแบบประเมินการเรียนการสอนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของรูปแบบและการใช้ภาษาสื่อความหมาย และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3) นำร่างแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 1 คน เพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
 - 1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 4) วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน โดยพบว่าผลการประเมินอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 สามารถนำไปใช้ประเมินได้ (ภาคผนวก จ)
- 5) นำแบบประเมินสื่อการเรียนการสอนเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อเสนอแนะและจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

2.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนที่ได้รับหลังจากเรียนตามระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1) ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์และแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ รวมทั้งศึกษาหลักการในการสร้างเกณฑ์สำหรับพิจารณาให้คะแนน และวิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2) วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

2. ขั้นการออกแบบ (Design)

1) วางแผนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการออกเป็นแบบทดสอบ

2) กำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดตามทฤษฎีของ Bloom (1976) (Bloom's Taxonomy) ซึ่งเป็นการวัดพฤติกรรมในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3) จัดทำร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิเคราะห์ตามโครงสร้างแบบทดสอบ ให้สอดคล้องและครอบคลุมมาตรฐาน ตัวชี้วัด และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ จำนวน 40 ข้อ เพื่อต้องการคัดเลือกใช้เป็น

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริงจำนวน 40 ข้อ ชนิดเลือกตอบ(multiple choices)ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก กำหนดน้ำหนักในการให้คะแนนโดยเลือกตัวเลือกที่ถูกต้องได้ 1 คะแนน เลือกผิดได้ 0 คะแนน

3. ขั้นการพัฒนา (Development)

1) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ(Multiple Choice Item) 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อต้องการคัดเลือกข้อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาและความเหมาะสมของแบบทดสอบ และขอคำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหา และสำนวนภาษา

3) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมทำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบและตัวชี้วัด วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบที่สร้างขึ้น พิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบความยากง่าย และความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาลงความเห็นว่า ข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 ท่าน แบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยกำหนดค่า IOC (Index of Objective congruence) ระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนดังนี้

+1 หมายถึง เห็นด้วยว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4) หลังจากผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบและตัวชี้วัดแล้ว นำผลคะแนนที่ได้มาลงในตารางวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ต่ำกว่า 0.50 ข้อคำถามนั้น ถูกตัดทิ้ง หรือนำมาปรับปรุง ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้องคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในทุกรายการอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.00 แสดงว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน (ภาคผนวก ฉ)

5) ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อคำถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและครอบคลุมตัวชี้วัดแล้ว มาจัดพิมพ์แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับทดลอง (Try Out)

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปดำเนินการ Try Out กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเชิงพิงวิทยา อำเภอกุดจับ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และ ผ่านการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของข้อสอบที่ต้องการทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 มาแล้ว จำนวน 30 คน

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

1) วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Evana โดยให้คะแนนข้อ ที่ตอบถูกเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 ดังนี้

(1) ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบดังนี้

- เรียงลำดับคะแนนในลักษณะกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้เกณฑ์ 27%
- วิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) โดยมีเกณฑ์ในการ

วิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบดังนี้

0.81 - 1.00 เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก

0.61 - 0.80 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก

0.41 - 0.60 เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ

0.21 - 0.40 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย

0.01 - 0.20 เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่างไปหา ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ซึ่งต้องมี ค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ถ้าค่าความยากง่ายน้อยกว่า 0.2 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นยากเกินไป หรือมากกว่า 0.8 แสดงว่า ข้อสอบนั้นยากเกินไปให้ทำการตัดข้อนั้นออกไปจากแบบทดสอบ

(2) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination)) โดยมีเกณฑ์ ในการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบดังนี้

- 0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพแบบทดสอบดีมาก
- 0.30 - 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพแบบทดสอบดี
- 0.20 - 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพแบบทดสอบพอใช้
- 0.00 - 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพแบบทดสอบใช้ไม่ได้

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเฉพาะค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-1.00 เพราะเป็นช่วงข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ ซึ่งอำนาจจำแนกจะแสดงประสิทธิภาพของแบบทดสอบที่แยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างคนเก่ง และคนอ่อนออกจากกันได้ โดยแบบทดสอบที่มีคุณภาพในด้านนี้ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.2 ถ้าต่ำกว่า จะทำการตัดข้อนั้นออกไปจากแบบทดสอบ

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขทั้ง 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเชียงใหม่วิทยา อำเภอกุดจับ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

3) วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับหลังจากทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อแล้ว ผู้วิจัยจึงนำผลของการทำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ใช้สูตร Lovet โดยกำหนดคะแนนแต่ละข้อทำถูกได้ 1 ทำผิดได้ 0 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นจะแสดงถึงความคงที่ของผลการวัด โดยไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนกี่ครั้งก็ตาม ก็ยังได้ผลคะแนนเท่าเดิม

4) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียนชุดเดียวกัน แต่สลับข้อและสลับตัวเลือก) จากผลคะแนนที่ได้จากการตรวจคำตอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22-0.40 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.47 และค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.81

2.4.4 แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนที่ได้รับหลังจากเรียนตามระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1) ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์และแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ รวมทั้งศึกษาหลักการในการสร้างเกณฑ์สำหรับพิจารณาให้คะแนน และวิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2) วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด

2. ขั้นการออกแบบ (Design)

1) วางแผนการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการออกเป็นแบบทดสอบ

2) กำหนดสัดส่วนความสำคัญและจำนวนแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ โดยวัดพฤติกรรมด้านการแก้ปัญหา

3) จัดทำร่างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยวิเคราะห์ตามกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล ที่ตั้งไว้ จำนวน 5 สถานการณ์ ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัยโดยการกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนตอบคำถาม ในแต่ละสถานการณ์มีข้อความ 4 ข้อ กำหนดน้ำหนักในการให้คะแนน โดยเขียนถูกต้องได้ 2 คะแนน เลือกเขียนผิดได้ 0 คะแนน

3. ขั้นการพัฒนา (Development)

1) สร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 สถานการณ์

2) นำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาและเหมาะสมของแบบทดสอบ และขอคำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหา และสำนวนภาษา

3) นำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมทำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบและตัวชี้วัด วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับแบบทดสอบที่สร้างขึ้น พิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบความยากง่าย และความ

เหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาถึงความเห็นว่า ข้อสอบแต่ละข้อ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 5 ท่าน แบ่งเป็น ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยกำหนดค่า IOC (Index of Objective Congruence) ระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนดังนี้

- +1 หมายถึง เห็นด้วยว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4) หลังจากผู้เชี่ยวชาญทำแบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะ การคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และตัวชี้วัดแล้ว นำผลคะแนนที่ได้มาลงใน ตารางวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีความ สอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถ้าข้อคำถามใด มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ต่ำกว่า 0.50 ข้อคำถามนั้น ถูกตัดทิ้ง หรือนำมาปรับปรุง ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนี ความสอดคล้องคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในทุกรายการอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.00 (ภาคผนวก ข) แสดงว่า แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ พัฒนาขึ้นมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน

5) ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำข้อคำถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและครอบคลุมตัวชี้วัดแล้ว มาจัดพิมพ์แบบประเมินทักษะ การคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับทดลอง (Try Out)

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

นำแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไป ดำเนินการ Try Out กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเชิงเพ็งวิทยา อำเภอกุดจับ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของข้อสอบที่ต้องการทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาแล้ว จำนวน 30 คน

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

1) วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ Evana โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดเป็น 0 ดังนี้

- (1) ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบดังนี้

- เรียงลำดับคะแนนในลักษณะกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้เกณฑ์ 27%
- วิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ (Difficulty) โดยมีเกณฑ์ในการ

วิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบดังนี้

- 0.81 - 1.00 เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก
- 0.61 - 0.80 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก
- 0.41 - 0.60 เป็นแบบทดสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ
- 0.21 - 0.40 เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย
- 0.01 - 0.20 เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่างไปหา ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายชื่อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80

- (2) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) โดยมีเกณฑ์

ในการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบดังนี้

- 0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพแบบทดสอบดีมาก
- 0.30 - 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพแบบทดสอบดี
- 0.20 - 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพแบบทดสอบพอใช้
- 0.00 - 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพแบบทดสอบใช้ไม่ได้

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยนำผลการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจากผล คะแนนที่ได้จากการตรวจคำตอบมาวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจ จำแนก โดยข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22-0.40 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.64 และค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.76

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุง แก้ไขทั้ง 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเชียงใหม่วิทยา อำเภอภูตจับ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

3) วิเคราะห์คุณภาพแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับหลังจากทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบรายชื่อแล้ว ผู้วิจัยจึงนำผล ของการทำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งต้องมีค่า ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป โดยกำหนดคะแนนแต่ละข้อทำถูกต้อง 1 ทำผิดได้ 0 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นจะแสดงถึง ความคงที่ของผลการวัด โดยไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนกี่ครั้งก็ตามก็ยังคงได้ผล คะแนนเท่าเดิม

4) จัดพิมพ์แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 5 สถานการณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.4.5 แบบวัดความพึงพอใจ

2.4.5.1. สร้างแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งผู้วิจัยจำแนกแบบวัดความพึงพอใจออกเป็นด้านต่างๆ จำนวน 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาการเรียนการสอน จำนวน 6 ข้อ 2) ด้านการออกแบบสื่อบนเว็บ จำนวน 6 ข้อ 3) ด้านการออกแบบสภาพแวดล้อมบนเว็บ จำนวน 6 ข้อ โดยสร้างแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5ระดับ ตามวิธีการของ Likert (Likert Method) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1) เกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

ระดับมากที่สุด	ให้	5 คะแนน
ระดับมาก	ให้	4 คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ระดับน้อย	ให้	2 คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

2) เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่ค่าเฉลี่ยตามแนวคิด บุญชม ศรีสะอาด (2554: 121) ของแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

2.4.5.2. เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของแบบวัดและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.4.5.3. เสนอแบบวัดความพึงพอใจต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความสอดคล้อง (IOC) และข้อเสนอแนะ

โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยธนี. 2541 : 221) ดังนี้

+1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2.4.5.4 วิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) และนำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองแบบนาร์่องหลังจากที่ผ่านการเรียนระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานแล้ว

2.4.5.5 หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของ Conbach พบว่าค่าอำนาจจำแนกรายด้านมีค่าเท่ากับ 0.520 – 0.762 และค่าความเชื่อมั่นรายด้านและทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.802 – 0.872 แสดงว่าแบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์เชื่อถือได้และสามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้ (ภาคผนวก ข)

2.4.5.6 จัดพิมพ์แบบวัดฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปวัดความพึงพอใจของผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นการเรียนด้วยการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แล้ว

2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5.1 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน โดยบันทึกผลลงแบบบันทึกผลการสัมภาษณ์เชิงลึกด้วยตนเอง ณ สถานที่ดำเนินการจัดการสัมภาษณ์เชิงลึก

2.5.2 ข้อมูลผลการประเมินสื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

จากการที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ทำการประเมินสื่อการเรียนการสอนสำหรับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยแบบประเมินสื่อการเรียนการสอน

2.6 การจัดการกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 2 ฉบับ ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยนำมาประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

พูน ปณ ทิโต ชีเว

การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 11 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 3

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	ผลที่ต้องการ	วิธีวิจัย	แหล่งข้อมูล								
การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	<ul style="list-style-type: none"> - เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบฯ - เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน - เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน - เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ผลการใช้ระบบฯ - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 	การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)	เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง								
<p>แบบแผนการทดลอง การวิจัยในระยะนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ช่วงเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เนื้อหารายวิชา ว21102 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 12 สัปดาห์</p> <p>รูปแบบการทดลอง One Group Pretest Posttest Design</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>กลุ่ม</th> <th>Pretest</th> <th>Treatment</th> <th>Posttest</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>นักเรียน</td> <td>T₁</td> <td>X</td> <td>T₂</td> </tr> </tbody> </table> <p>X หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)</p>					กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest	นักเรียน	T ₁	X	T ₂
กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest									
นักเรียน	T ₁	X	T ₂									

ตาราง 11 (ต่อ)

ระยะเวลาการทดลองใช้จริง	
สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้
1	ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
2	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
2-3	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
4-5	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
6-7	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
8-9	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5
10-11	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
12	ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

การวิจัยระยะที่ 3 มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยเชิงทดลอง (Pre-Experimental Research) แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540) ดังตาราง 12

ตาราง 12 รูปแบบการทดลอง One Group Pretest Posttest Design

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
นักเรียน	T ₁	X	T ₂

X หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานฯ

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน(Pretest)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน(Posttest)

การวิจัยระยะที่ 3 มีรายละเอียดของการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนดำเนินการ

3.1.1 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย เพื่อใช้เป็นกลุ่มศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างแป้น ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.2 ประเมินก่อนเรียน นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.1.3 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

3.1.4 ประเมินหลังสอนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 30 คน ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.1.5 สำนวจความพึงพอใจ ด้วยแบบสำรวจความพึงพอใจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.2 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างแป้น ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในวิจัยระยะที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 ประกอบด้วย

3.4.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.4.2 แบบประเมินทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.4.3 แบบสำรวจความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพจากกระบวนการ

วิจัยในระยะที่ 2 เรียบร้อยแล้ว จึงเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพพร้อมที่จะนำไปใช้ในการวิจัยระยะที่ 3 ต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายการทดลองซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างแป้น ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน และเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5 การจัดการกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ฉบับ ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยนำมาประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์



การวิจัยระยะที่ 4 การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 13 ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 4

ขั้นตอน	วัตถุประสงค์	ผลที่ต้องการ	วิธีวิจัย	แหล่งข้อมูล
การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	<ul style="list-style-type: none"> - เพื่อประเมินรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน - เพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน - เพื่อจัดทำคู่มือการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ที่พัฒนาขึ้นผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ - คู่มือการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 	การวิจัยแบบสำรวจ (Survey Research)	เอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
<p>ขั้นตอนการรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน</p> <p>ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน</p> <p>ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน</p> <p>ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และเป็นผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มเดิมที่ประเมินความเหมาะสมร่างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิจัยระยะที่ 2</p> <p>เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินเพื่อรับรองระบบการเรียนการสอน</p>				

การวิจัยระยะที่ 4 มีความมุ่งหมายเพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 4

การวิจัยระยะที่ 4 มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ ดังนี้ คือ

4.1.1 เพื่อประเมินระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น

4.1.2 เพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น

4.2 วิธีดำเนินการวิจัยระยะที่ 4

4.2.1 วิธีดำเนินการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4.1.1 ดำเนินการโดยนำเสนอข้อมูลผลการวิจัยระยะที่ 3 แก่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลของการวิจัยระยะที่ 4 และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.2.2 วิธีดำเนินการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4.1.2 ดำเนินการโดยนำเสนอข้อมูลผลการวิจัยระยะที่ 3 และผลการประเมินระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน จากข้อ 4.2.1 แก่ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลของการวิจัยระยะที่ 2 และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.3 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 4

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 4 ประกอบด้วย

4.3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเพื่อศึกษาข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 4.1.1 เป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน

4.3.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเพื่อศึกษาข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อ 4.1.2 เป็นผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน

4.4 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 4 ประกอบด้วย

1) แบบประเมินร่างระบบการเรียนการสอน

2) แบบประเมินรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.4.1 แบบประเมินร่างระบบการเรียนการสอน

แบบประเมินร่างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแบบประเมินที่ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน เพื่อให้ผลการประเมินร่างระบบการเรียนการสอนพัฒนาขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1) ร่างแบบประเมินระบบ ให้ครอบคลุมด้านแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ ขั้นตอน กิจกรรมการระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหา

เป็นฐาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของ Likert (Likert Method) ประกอบด้วย 2 ข้อหลัก คือ ความเหมาะสมของระบบและประสิทธิภาพของระบบ จำนวน 7 ข้อย่อย โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลผลความหมายข้อมูล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

ระดับมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ระดับมาก	ให้	4	คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ระดับน้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่ค่าเฉลี่ยตามแนวคิด บุญชม ศรีสะอาด (2554: 121) ของแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

ในส่วนท้ายของแบบประเมินแต่ละข้อมีช่องว่างให้บันทึกเหตุผลประกอบการประเมินหรือข้อเสนอแนะ

2) นำร่างแบบประเมินระบบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของการใช้ภาษา เพื่อการสื่อความหมายที่ถูกต้องชัดเจน และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นการประเมินกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของระบบในเบื้องต้น พร้อมทั้งการให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

3) ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบประเมินระบบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน เพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าความสอดคล้อง ดังนี้

+1	หมายถึง	ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
-1	หมายถึง	ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4) วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน โดยพบว่าผลการประเมินอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแบบประเมินระบบได้

5) ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบประเมินระบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำเสนอผลการประเมินต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาอนุญาตให้จัดพิมพ์เป็นแบบประเมินระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ต่อไป

4.4.2 แบบประเมินรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินรับรองระบบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลผลการประเมินค่าและผลการพิจารณาเพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดการสร้างและพัฒนาดังนี้

1) ร่างแบบประเมินรับรองระบบ ในส่วนที่เป็นแบบประเมินค่า โดยกำหนดประเด็นการประเมินค่าเป็น 1 ประเด็น คือ คุณค่า/ความเป็นประโยชน์ของระบบ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของ Likert (Likert Method) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลผลความหมายข้อมูล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

ระดับมากที่สุด	ให้	5 คะแนน
ระดับมาก	ให้	4 คะแนน
ระดับปานกลาง	ให้	3 คะแนน
ระดับน้อย	ให้	2 คะแนน
ระดับน้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่ค่าเฉลี่ยตามแนวคิด (บุญชม ศรีสะอาด, 2554) ของแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

2) ร่างแบบประเมินรับรองระบบ ในส่วนที่เป็นแบบพิจารณารับรองระบบ เป็นแบบ 2 ตัวเลือก คือ รับรอง และไม่รับรอง โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลผลความหมายข้อมูล ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนผลการรับรองระบบ คือ

รับรอง	ให้	1 คะแนน
ไม่รับรอง	ให้	0 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายผลการรับรองระบบที่ค่าร้อยละ 2 ระดับ คือ

ร้อยละ 70.00-100 หมายถึง รับรอง

ร้อยละ 0.00-69.00 หมายถึง ไม่รับรอง

ในส่วนท้ายของร่างแบบประเมินรับรองระบบแต่ละส่วน เป็นบรรทัดว่างเพื่อให้ผู้ประเมินได้อธิบายเหตุผลและข้อเสนอแนะประกอบการพิจารณา

3) นำแบบประเมินรับรองระบบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นเบื้องต้น และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4) นำร่างแบบประเมินรับรองระบบที่ผ่านการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน เพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และให้ข้อเสนอแนะ โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าความสอดคล้อง ดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5) วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญพบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้ออยู่ระหว่าง 0.80 -1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแบบประเมินค่าโมเดลได้ (ภาคผนวก ฉ)

6) ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบประเมินรับรองระบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำเสนอผลการประเมินต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาการจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต่อไป

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4.1.1 ดำเนินการโดยนำเสนอข้อมูลผลการวิจัยระยะที่ 3 แก่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลของการวิจัยระยะที่ 4 โดยการเดินทางไปพบผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคล และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4.1.2 ดำเนินการโดยนำเสนอข้อมูลผลการวิจัยระยะที่ 3 และผลการประเมินระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน จากข้อ 4.2.1 แก่ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลของการวิจัยระยะที่ 4 โดยการเดินทางไปพบผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคล และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.6 การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 2 ฉบับ ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยนำมาประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5. สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติพื้นฐาน

- 5.1.1 ค่าร้อยละ(Percentage)
- 5.1.2 ค่าเฉลี่ย(\bar{X})
- 5.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation ; S.D.)

5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

- 5.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC)
- 5.2.2 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) ของคอนบาค (Cronbach)
- 5.2.3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอน (The Effectiveness Index : E.I) ใช้วิธีของ Goodman Fretcher และ Schneider (1980 : 30-34)
- 5.2.4 ค่าความยาก (P) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 81)
- 5.2.5 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสำรวจรายข้อ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยวิธี Item – Total Correlation (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)
- 5.2.6 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของเบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)
- 5.2.7 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ โลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

5.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

- 5.3.1 การทดสอบ t-test แบบ dependent (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

พหุ ประถมศึกษา

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน ค่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย ตัวอย่าง (Sample Mean)
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
t	แทน การทดสอบที (t-test)

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ผลการศึกษาระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการศึกษาระยะที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการศึกษาระยะที่ 3 ผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการศึกษาระยะที่ 4 ผลการรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ผลการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ประกอบระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ตามแนวคิดของ (Driscoll, 2002) (Garnham, R.L., & Kaleta, 2002) (Dam, 2003) (Bonk, C. J., & Graham, 2006; Ross & Gage, 2006) (The Training Place, 2004a) (SLOAN, 2005) (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2555) และ (บุปผชาติ ทัททิกรณ์, 2548) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ร้อยละ 30-79 ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามแนวคิดของ (มัทธรา ธรรมบุศย์, 2545) (จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง, 2544) (Barrows & Tamblyn, 1980) (Sørensen & Phillips, 2011) (วิชัย ประยูรวิวัฒน์ และคณะ, 2557) (Sørensen & Phillips, 2011) (Allen, D.E., Duch, B.J., & Groh, 2001) (Porath & Jordan, 2004) (บุญญานุรักษ์, 2544) (Barrows & Tamblyn, 1980) (Van den Berg, 2005) (Forgarty, 1997)(Delisle, 1997) (I. T. Education, 2014) (Schwartz et al., 2000) (Morgan, 2009)และ (เฉลิม วราวิทย์, 2531) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องรู้จักตัดสินใจเลือกข้อมูลข่าวสารเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา รู้จักการทำงานเป็นทีมและสามารถเรียนรู้แบบรายบุคคลได้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

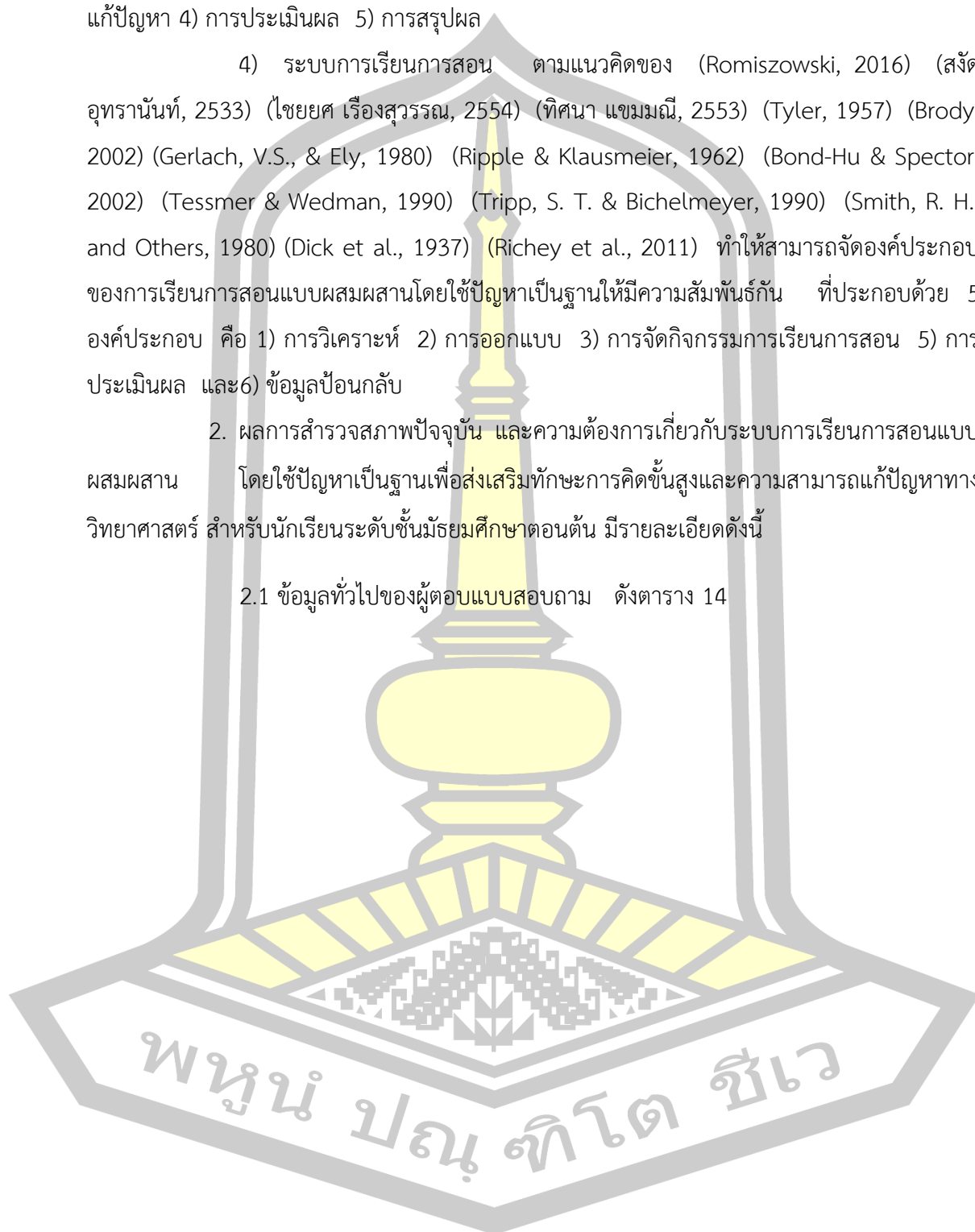
3) ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ (D. of Education, n.d.) (R. B. Williams, 2003) (อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์, 2555) (Hanson, 2018) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) (DEWEY, 2019) (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) (อังคณา ลังกางค์, 2552) (วรรณภา เหล่าพงษ์ไพศาล, 2554) (สุดารัตน์ ไชยเลิศ, 2553) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) (DEWEY, 2019) (รัตนา พิมพงษ์, 2552) (ทิตนา แชมมณี, 2548) (ประกาศิต สายธนู, 2553) (เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน, 2556) (อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์, 2555) ซึ่งหมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

4) ระบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดของ (Romiszowski, 2016) (สังต์ อุทรานันท์, 2533) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2554) (ทิตนา เขมมณี, 2553) (Tyler, 1957) (Brody, 2002) (Gerlach, V.S., & Ely, 1980) (Ripple & Klausmeier, 1962) (Bond-Hu & Spector, 2002) (Tessmer & Wedman, 1990) (Tripp, S. T. & Bichelmeyer, 1990) (Smith, R. H., and Others, 1980) (Dick et al., 1937) (Richey et al., 2011) ทำให้สามารถจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้มีความสัมพันธ์กัน ที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5) การประเมินผล และ 6) ข้อมูลป้อนกลับ

2. ผลการสำรวจสภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังตาราง 14



ตาราง 14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม			
สอบถาม 398 คน รวบรวมได้ 392 คน คิดเป็นร้อยละ 98.49			
1.	เพศ	จำนวน	ร้อยละ
	1.1 ชาย	66	16.84
	1.2 หญิง	326	83.16
2	ช่วงอายุ		
	2.1 20-29 ปี	24	6.12
	2.2 30-39 ปี	132	33.67
	2.3 40-49 ปี	169	43.11
	2.4 50 ปีขึ้นไป	67	17.09
3	ระดับการศึกษา		
	2.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี	6	1.53
	2.2 ปริญญาตรี	365	93.11
	2.3 ปริญญาโท	19	4.85
	2.4 ปริญญาเอก	2	0.51
4	ช่วงอายุการทำงาน		
	2.1 1-5 ปี	43	10.97
	2.2 6-10 ปี	153	39.03
	2.3 11-20 ปี	161	41.07

จากตาราง 14 พบว่าครูส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 83.16) มีช่วงอายุ 40-49 ปี (ร้อยละ 43.11) รองลงมาคือช่วงอายุ 30-39 ปี (ร้อยละ 33.16) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 93.11) รองลงมาคือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (ร้อยละ 4.85) และมีอายุการทำงาน 11-20 ปี (ร้อยละ 41.07) รองลงมาคืออายุการทำงาน 6-10 ปี (ร้อยละ 39.03)

2.2 ความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน และความต้องการในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 15 สภาพปัจจุบันในการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ที่	สภาพปัจจุบัน	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
1	ในการสอนท่านใช้สื่อออนไลน์ มากน้อยเพียงใด	4.41	0.49	มาก
2	ท่านมีประสบการณ์จัดการเรียนการสอนออนไลน์มากน้อยเพียงใด	3.63	0.48	มาก
3	ก่อนทำการสอนท่านมีการวิเคราะห์ผู้เรียน และวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนเป็นเบื้องต้นได้	3.63	0.48	มาก
4	ท่านสามารถออกแบบและกำหนดกลวิธีการสอนได้	4.16	0.37	มาก
5	ท่านมีประสบการณ์ในการเลือกใช้สื่อและวัสดุอุปกรณ์ในการสอนได้	4.97	0.17	มากที่สุด
6	ท่านมีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้หลากหลายวิธี	3.04	0.20	ปานกลาง
7	ท่านสามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนได้ในระดับใด	4.18	0.38	มาก
8	ท่านสามารถสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้หลากหลายวิธี	4.16	0.37	มาก
9	ท่านสามารถสร้างเครื่องมือเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนได้	3.96	0.23	มาก
10	ท่านมีประสบการณ์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน	3.38	0.49	ปานกลาง
	โดยรวม	3.95	0.65	มาก

จากตาราง 15 พบว่า สภาพปัจจุบันในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวม อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.95)

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 16 ความต้องการในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนด้วยระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ที่	ความต้องการ	\bar{x}	S.D.	ความต้องการ
1	ลดเวลาเผชิญหน้าระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนลง ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	4.19	0.39	มาก
2	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเว็บไซต์ผสมผสานกับการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มีครูสอน	4.96	0.19	มากที่สุด
3	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บทเรียนจากโปรแกรม e-learning ในบางกิจกรรม	3.41	0.49	ปานกลาง
4	ให้ผู้เรียนได้นำเสนองานหรือส่งงานผ่านสื่อสังคมออนไลน์หรือเว็บไซต์	4.02	0.23	มาก
5	ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้พร้อมๆ กัน จากต่างสถานที่ผ่านสื่อออนไลน์	4.02	0.25	มาก
6	ให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเองจากปัญหาที่พบ	4.72	0.45	มากที่สุด
7	ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแก้ปัญหาจากสภาพการเรียนรู้ที่แตกต่าง	4.96	0.19	มากที่สุด
8	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากกิจกรรมทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์	4.63	0.48	มากที่สุด
9	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริงที่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงของโลกปัจจุบัน	4.17	0.37	มาก
10	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.17	0.38	มาก
	โดยรวม	4.33	0.59	มาก

จากตาราง 16 พบว่า ครูผู้สอนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความต้องการในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33)

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ผลการวิจัยระยะที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. หลักการของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จึงเป็นการนำเอากระบวนการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาประยุกต์ใช้บนระบบออนไลน์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ร่วมกันอภิปรายผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งออกแบบให้เกิดระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้หลักของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนจะต้องแลกเปลี่ยนเนื้อหาความรู้ ร่วมเรียนรู้ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ตลอดจนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2. วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เพื่อใช้วิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

3.1.1 การวิเคราะห์ เป็นการประเมินพฤติกรรมก่อนเรียน พิจารณาหลักสูตร ความต้องการของผู้เรียน ผู้สอน วิเคราะห์เนื้อหา

3.1.2 การออกแบบ เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ การคัดเลือกสื่อการสอน การเลือกกำหนดเนื้อหา การเขียนแผนการสอน การตั้งจุดประสงค์ของการสอน การจัดเนื้อหาสาระที่จะสอน การเลือกแหล่งวิทยาการ การจัดกลุ่มผู้เรียน การจัดเวลาเรียน การจัดห้องเรียน

3.1.3 การเรียนการสอน ประกอบด้วยการจัดกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การดำเนินการสอน และการจัดบริการส่งเสริมการเรียนรู้

3.1.4 การประเมินผล เป็นการควบคุมและตรวจสอบกระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนก่อนเรียนและหลังเรียน

3.1.5 ข้อมูลป้อนกลับ เป็นกระบวนการวิเคราะห์ ทบทวน/ การปรับปรุงแก้ไข

3.2 ขั้นตอนของการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สรุปลได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเผชิญปัญหา เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหา กำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ สร้างความเชื่อมโยงปัญหา

ขั้นที่ 2 การพิจารณาปัญหา เป็นการเป็นการสร้างขอบเขตในการศึกษา สืบหาความรู้เกี่ยวกับปัญหา รวบรวมข้อเท็จจริง ตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา ระบุสิ่งจำเป็นต้องเรียนรู้ในการแก้ปัญหา รวบรวมความรู้จากการค้นคว้ากลุ่มย่อยและนำมาใช้กับปัญหา

ขั้นที่ 4 การประเมินผล เป็นการวิเคราะห์และประเมินผลการทำงาน

ขั้นที่ 5 การสรุปผล เป็นการเตรียมนำเสนอผลงาน สรุปความรู้ที่ได้ทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการ

4. ขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยกำหนด การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30 แบบชั้นเรียนปกติ ร้อยละ 70 ของเวลาทั้งหมดในแต่หน่วยการเรียนรู้

5. กิจกรรมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยแผนกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสาน ผ่านสื่อการเรียนบนระบบการเรียนการสอน ที่ออกแบบตามองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ส่วนเนื้อหาเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย

5.1 ข้อมูลโดยทั่วไป

5.1.1 ชื่อรายวิชาและรหัสวิชา วิทยาศาสตร์ (ว22102)

5.1.2 ให้นำนักวิชา 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

5.1.3 ประเภทของรายวิชา วิชาพื้นฐาน

5.2 สาระสำคัญของรายวิชา

การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

5.3 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

5.3.1 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

5.3.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนา และผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.3.3 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

5.3.4 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

5.3.5 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

5.3.6 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

5.4 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มี 6 หน่วย ในแต่ละหน่วยมีจำนวน ชั่วโมงเรียน ดังแสดงไว้ในตาราง 17

ตาราง 17 หน่วยการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้หลัก	หน่วยการเรียนรู้ย่อย	จำนวนชั่วโมง
โลกและการเปลี่ยนแปลง	1. โลกของเรา	3
	2. ดินและการอนุรักษ์	6
	3. หิน และการอนุรักษ์	6
	4. แร่และการอนุรักษ์	6
	5. น้ำและการอนุรักษ์	6
	6. กระบวนการผุพัง	3
	รวม	30

5.5 การส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่สอดแทรกทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผ่านสื่อออนไลน์ ที่ออกแบบตามองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนโดยวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยกิจกรรมและขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเผชิญปัญหา เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหากำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ สร้างความเชื่อมโยงปัญหา

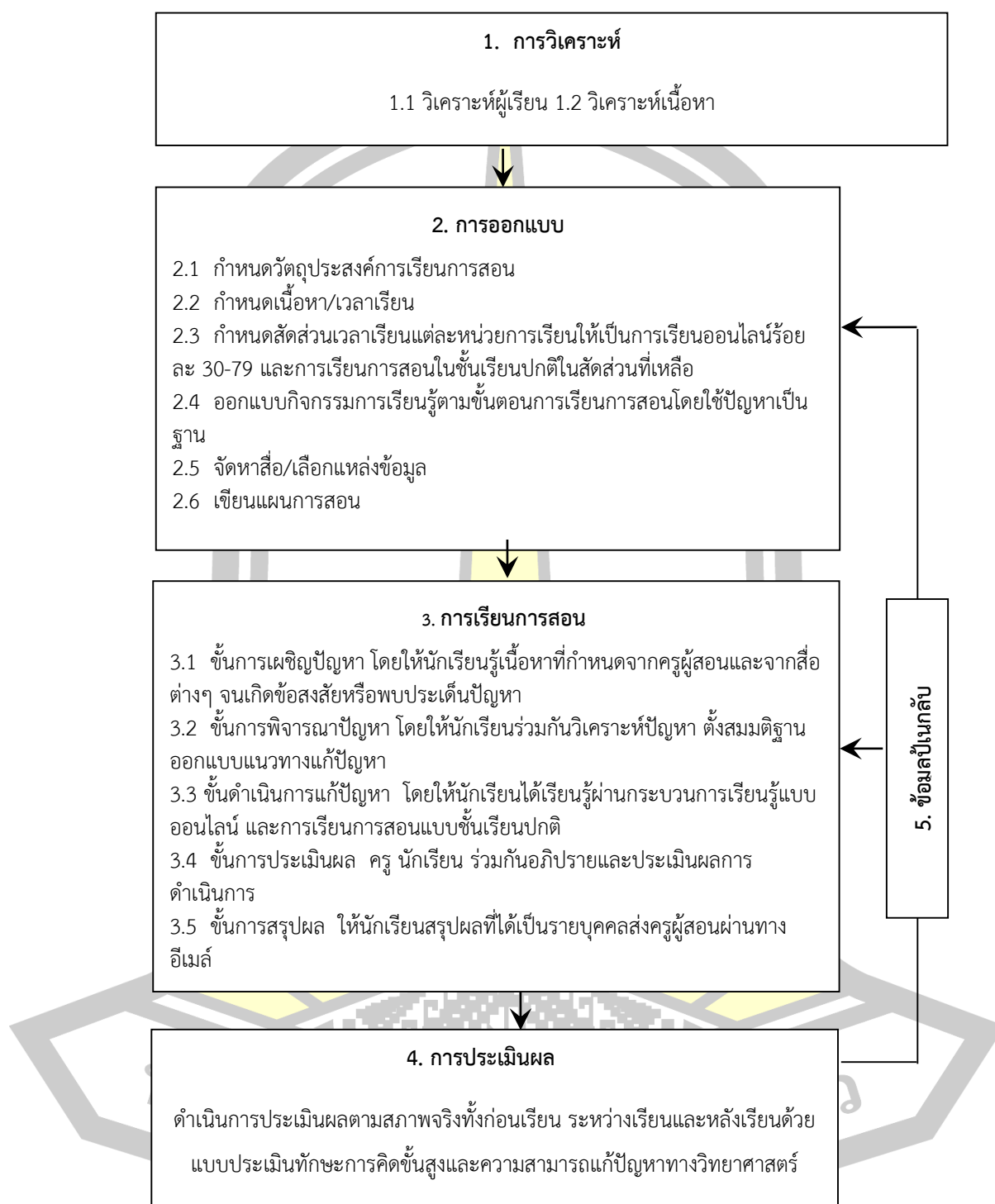
ขั้นที่ 2 การพิจารณาปัญหา เป็นการเป็นการสร้างขอบเขตในการศึกษา สำนวความรู้อีกเกี่ยวกับปัญหา รวบรวมข้อเท็จจริง ตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา ระบุสิ่งจำเป็นต้องเรียนรู้ในการแก้ปัญหา รวบรวมความรู้จากการค้นคว้ากลุ่มย่อยและนำมาใช้กับปัญหา

ขั้นที่ 4 การประเมินผล เป็นการวิเคราะห์และประเมินผลการทำงาน

ขั้นที่ 5 การสรุปผล เป็นการเตรียมนำเสนอผลงาน สรุปความรู้ที่ได้ทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการ

จากหลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอน และกิจกรรมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สรุปได้ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 ร่างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

6. ผลการประเมินความเหมาะสมร่างต้นแบบการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 18 ผลการประเมินความเหมาะสมร่างต้นแบบการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน / ผู้เชี่ยวชาญคนที่	%	SD	แปลความหมาย
1. การวิเคราะห์	100.00	0.00	มากที่สุด
2. การออกแบบ	88.89	0.44	มากที่สุด
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	77.78	0.53	มาก
4. การประเมินผล	77.78	0.53	มาก
5. ข้อมูลป้อนกลับ	83.33	0.50	มากที่สุด
รวม	71.30	0.46	มาก

จากตาราง 18 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินร่างต้นแบบระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกของผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมและรายด้านทั้ง 5 ด้าน ให้ผลการพิจารณาเหมาะสมความสอดคล้องขององค์ประกอบโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 71.30 แปลความหมายได้ในระดับมาก

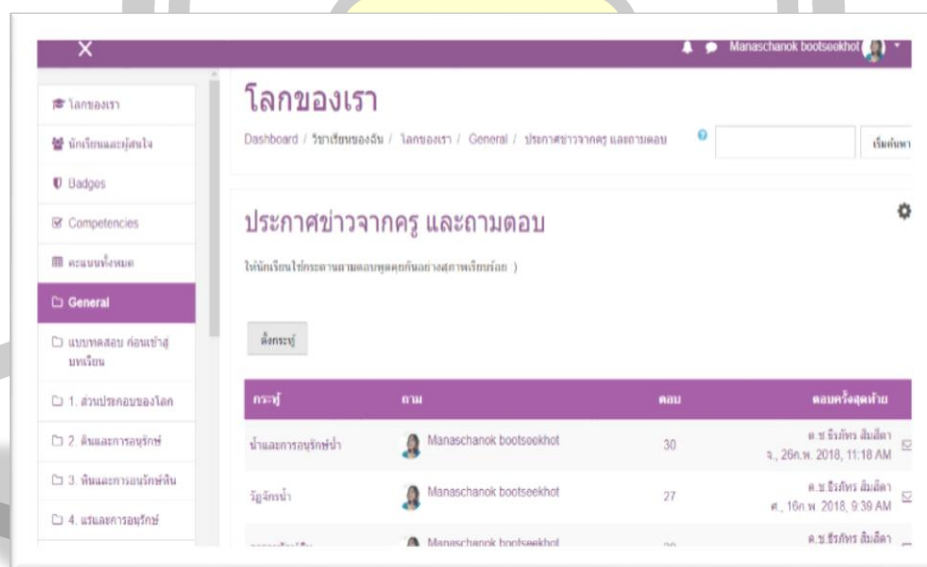
จากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำ/ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ดังนี้ จากกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรสอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปด้วย

พูน ปณ ทิโต ชีเว

7. ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด
 ขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดัง
 ภาพประกอบ 17-22



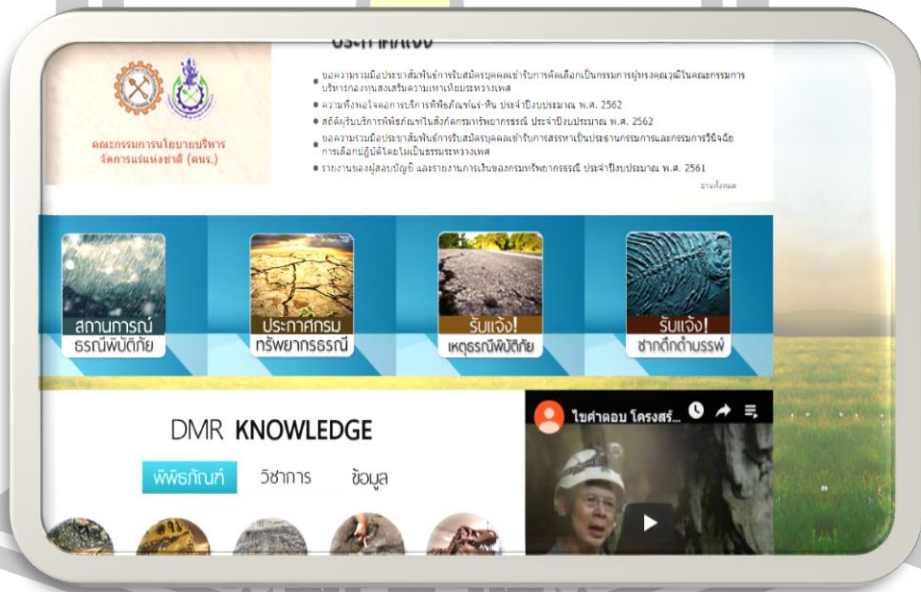
ภาพประกอบ 17 เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง



ภาพประกอบ 18 สถานการณ์เพื่อเข้าสู่การเผชิญปัญหา

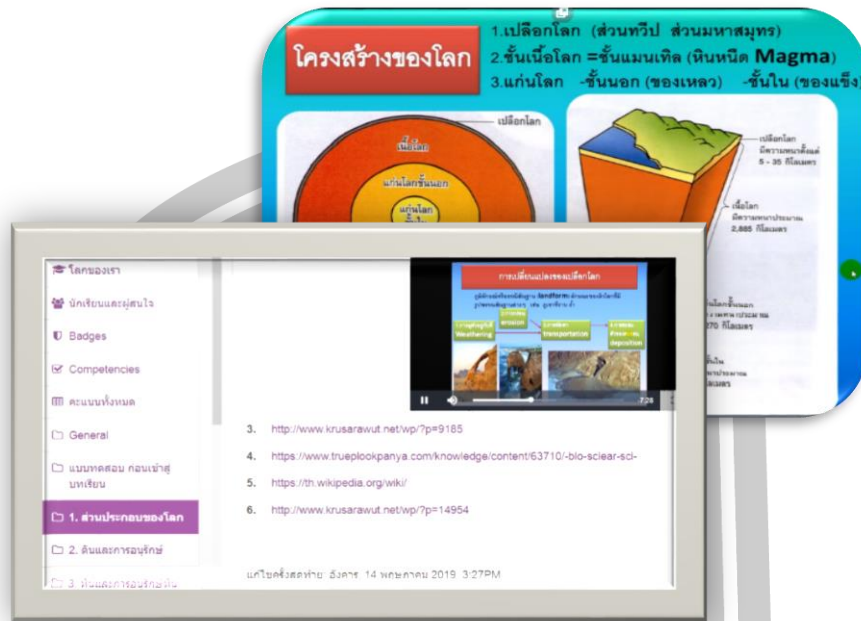


ภาพประกอบ 19 ลิงค์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

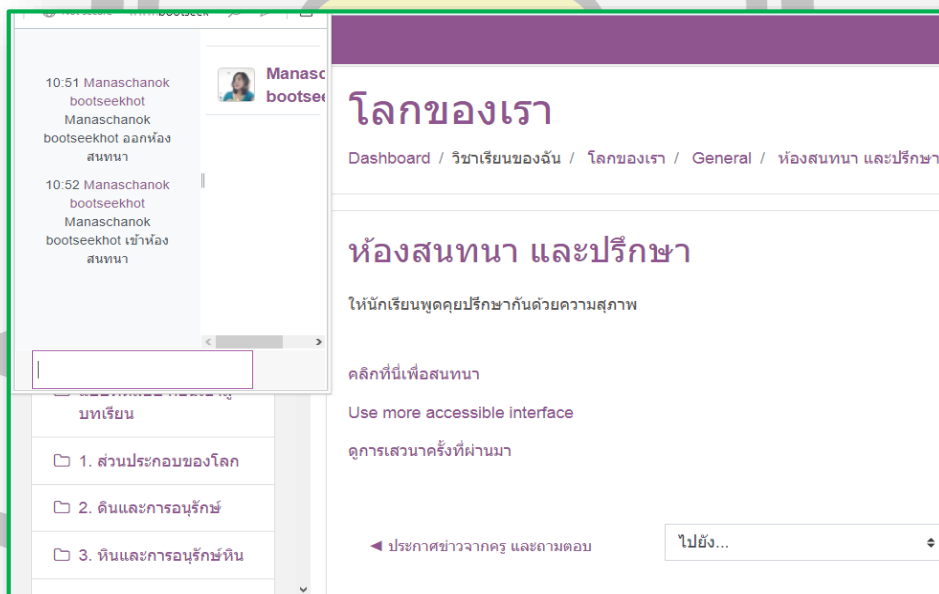


ภาพประกอบ 20 ชาวประชาสัมพันธ์ทั่วไป





ภาพประกอบ 21 สื่อการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 22 ช่องทางการช่วยเหลือ/การสื่อสาร

8. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังตาราง 19

ตาราง 19 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน/ผู้เชี่ยวชาญคนที่	ร้อยละ	SD	ระดับ
1. ความเหมาะสมของคู่มือ			
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับกิจกรรม	77.78	0.42	มาก
1.2 ความถูกต้องชัดเจนของภาษา	77.78	0.42	มาก
1.3 ความครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา	66.67	0.47	ปานกลาง
1.4 ความสวยงาม น่าสนใจต่อการใช้งาน	66.67	0.47	ปานกลาง
1.5 คุณค่าและประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน	88.89	0.31	มากที่สุด
รวม	75.56	0.43	มาก
2. ความเหมาะสมของเว็บไซต์สำหรับการเรียนการสอน			
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาระงานที่กำหนด	77.78	0.42	มาก
2.2 ความสะดวกในการเข้าสู่เว็บไซต์	77.78	0.42	มาก
2.3 ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	77.78	0.42	มาก
2.4 เว็บไซต์สวยงาม น่าสนใจ	66.67	0.47	ปานกลาง
2.5 คุณค่าและประโยชน์ต่อการใช้งาน	88.89	0.31	มากที่สุด
รวม	77.78	0.42	มาก
3. ความเหมาะสมของแหล่งข้อมูลของเว็บไซต์			
3.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับกิจกรรม	66.67	0.47	ปานกลาง
3.2 ความถูกต้อง ชัดเจนของภาษา	77.78	0.42	มาก

ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน/ผู้เชี่ยวชาญคนที่	ร้อยละ	SD	ระดับ
3.3 ความครบถ้วนสมบูรณ์ของเนื้อหา	66.67	0.47	ปานกลาง
3.4 นำเสนอเนื้อหาได้กระชับ ชัดเจน น่าสนใจ	66.67	0.47	ปานกลาง
3.5 คุณค่าและประโยชน์ต่อการใช้งาน	77.78	0.42	มาก
รวม	71.11	0.45	มาก
4. ความเหมาะสมของระบบสนับสนุนการเรียนการสอนออนไลน์			
4.1 ใช้งานได้ง่ายและสะดวก	77.78	0.42	มาก
4.2 อำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอน	66.67	0.47	ปานกลาง
4.3 ระบบโปรแกรมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้	77.78	0.42	มาก
4.4 คุณค่าและประโยชน์ต่อการใช้งาน	77.78	0.42	มาก
รวม	75.00	0.43	มาก
5. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอน			
5.1 ความสอดคล้องของเนื้อหาต่อกิจกรรม	66.67	0.47	ปานกลาง
5.2 ความถูกต้องชัดเจนของภาษา	77.78	0.42	มาก
5.3 ความครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา	66.67	0.47	ปานกลาง
5.4 แผนการสอนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้	66.67	0.47	ปานกลาง
5.5 คุณค่าและประโยชน์ต่อการใช้งาน	77.78	0.42	มาก
รวม	71.11	0.45	มาก
รวมทั้งสิ้น	74.07	0.44	มาก

จากตาราง 19 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นด้านคู่มือ ร้อยละ 75.56 (S.D. = 0.43) มีความเหมาะสมมาก ด้านสื่อบนเว็บ ร้อยละ 77.78 (S.D. = 0.627) มีความเหมาะสมมาก ด้านแหล่งข้อมูลของเว็บไซต์ ร้อยละ 71.11 (S.D. = 0.45) มีความเหมาะสมมาก ด้านระบบสนับสนุนการเรียนการสอนออนไลน์ ร้อยละ 75.00 (S.D. = 0.45) มีความเหมาะสมมาก และแผนการจัดการเรียนการสอน ร้อยละ 71.45 (S.D. = 0.45) มีความเหมาะสมมาก เมื่อพิจารณาในภาพรวมทุกด้านพบว่าระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีความเหมาะสมมาก คิดเป็นร้อยละ 74.07 (S.D. = 0.44)

2.10 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอน

ผลการทดลองเพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ดังตาราง 20

ตาราง 20 ค่าดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	จำนวน x คะแนนเต็ม	คะแนน		E.I.
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
นักเรียน	30	1,200	249	990	.7791

จากตาราง 20 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีค่าเท่ากับ .7791 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 77.91



ผลการวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Dependent t-test เพื่อหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 22

ตาราง 21 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	คะแนนเฉลี่ย		df	t	p
		ก่อนเรียน	หลังเรียน			
นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	30	13 (32.50%)	29.03 (72.58%)	29	47.54	<.001*

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 21 พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 32.50 ของคะแนนเต็ม หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 72.58 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 เปรียบเทียบทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Dependent t-test เพื่อหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 22

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	คะแนนเฉลี่ยทักษะทางปัญญา		df	t	p
		ก่อนเรียน	หลังเรียน			
นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง	30	10.93 (27.33%)	31.10 (77.75%)	29	61.96	<.001*

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 22 พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 27.33 ของคะแนนเต็ม หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 77.75 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

(ภาคผนวก ฉ)

3.3 ผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้ทำการวัดความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง หลังจากดำเนินกิจกรรมการเรียนเสร็จสิ้นทุกหน่วยการเรียนแล้วโดยใช้แบบสำรวจแบบประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตาราง 23

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 23 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

รายการสอบถาม	เฉลี่ย	S.D.	แปลความหมาย
ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหาการเรียนการสอน			
1. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีการเรียงลำดับเป็นขั้นตอน	4.90	0.31	มากที่สุด
2. การนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อความเข้าใจ	4.70	0.47	มากที่สุด
3. แหล่งเรียนรู้ที่จัดไว้เพียงพอต่อการแก้ปัญหา	4.57	0.50	มากที่สุด
4. ภาษาที่ใช้ง่ายต่อความเข้าใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.10	0.61	มาก
5. สื่อที่ใช้มีความทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน	4.60	0.56	มากที่สุด
6. การนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อมีความน่าสนใจช่วยส่งเสริมความเข้าใจได้ดี	4.30	0.75	มาก
รวม	4.53	0.60	มากที่สุด
ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบสื่อในระบบออนไลน์			
7. สื่อออนไลน์ง่ายต่อการใช้งาน	4.50	0.51	มาก
8. การใช้สีและขนาดของตัวอักษรอ่านง่ายและน่าสนใจ	4.30	0.65	มาก
9. การออกแบบหน้าจามีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.57	0.50	มากที่สุด
10. การเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศภายนอกมีความสะดวกในการใช้งาน	4.57	0.50	มากที่สุด
11. การติดต่อสื่อสารสนทนากับสมาชิกภายในกลุ่มมีความสะดวกในการใช้งาน	4.57	0.50	มากที่สุด
12. ผู้เรียนสามารถศึกษา ทบทวนเนื้อหาได้โดยสะดวก	4.10	0.61	มาก
รวม	4.43	0.57	มาก

ตาราง 23 (ต่อ)

รายการสอบถาม	เฉลี่ย	S.D.	แปล ความหมาย
ตอนที่ 3 ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน			
13. การเรียนรู้โดยใช้บริบท สถานการณ์ปัญหาใกล้เคียงกับสภาพจริงในเนื้อหา ของรายวิชาวิทยาศาสตร์	4.70	0.47	มากที่สุด
14. ฐานการช่วยเหลือช่วยส่งเสริมในการคิดแก้ปัญหา	4.57	0.50	มากที่สุด
15. การร่วมมือกันภายในกลุ่มช่วยให้ได้แสดงความคิดเห็นและร่วมมือกัน แก้ปัญหา	4.60	0.56	มากที่สุด
รวม	4.62	0.51	มากที่สุด
รวมทั้งสิ้น	4.51	0.58	มากที่สุด

จากตาราง 23 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$)



ผลการวิจัยระยะที่ 4 การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยผู้วิจัยนำแบบประเมิน พร้อมทั้งรายงานจากการศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิอีกครั้ง มีผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 25-26

ตาราง 24 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

รายการประเมิน	เฉลี่ย	SD	ระดับ
1. ความเหมาะสมขององค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบ			
1.1 องค์ประกอบการวิเคราะห์	4.56	0.527	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบการออกแบบ	4.22	0.441	มาก
1.3 องค์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.33	0.707	มาก
1.4 องค์ประกอบการประเมินผล	3.78	0.667	มาก
1.5 องค์ประกอบข้อมูลป้อนกลับ	4.44	0.726	มาก
รวม	4.27	0.654	มาก
2. ระดับประสิทธิภาพของระบบการเรียนการสอน			
2.1 ประสิทธิภาพของระบบเมื่อพิจารณาจากผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบที่พัฒนาขึ้น	4.22	0.441	มาก
2.2 ประสิทธิภาพของระบบเมื่อพิจารณาจากผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนตามระบบที่พัฒนาขึ้น	4.78	0.441	มากที่สุด
รวม	4.50	0.514	มากที่สุด
รวมทั้งสิ้น	4.33	0.62	มาก

จากตาราง 24 พบว่าผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.33 S.D. = 0.62)

ตาราง 25 ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

รายการ/คน	รวม	เฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
เหมาะสม	21	4.20	0.45	มาก
เป็นประโยชน์	23	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	44	4.40	0.52	มาก
	รวม	ร้อยละ	SD	แปลความหมาย
การรับรอง	5	100.00	0.00	รับรอง

จากตาราง 25 พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่าระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.20 S.D. = 0.45) ด้านระบบเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับ มากที่สุด (\bar{X} = 4.60 S.D. = 0.55) โดยรวมอยู่ในระดับมาก และ (\bar{X} = 4.40 S.D. = 0.52) และผู้ทรงคุณวุฒิรับรองระบบ



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีลำดับขั้นตอนและผลการศึกษาดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 เพื่อศึกษาผลการศึกษาศาสนาปัจจุบันและความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 2 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 3 เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิจัยระยะที่ 4 เพื่อรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สรุปผล

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบจากทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าระบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ได้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การประเมินผล และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ

ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเพิ่มทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

การเรียนการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30 กับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ร้อยละ 70 ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

1.2 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากกลุ่มตัวอย่างครูและนักเรียน จำนวน 398 คน

สภาพปัจจุบันในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวม อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 3.95)

ครูผู้สอนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความต้องการในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.33)

2. ผลการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 หลักการของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 1) การเรียนการสอนแบบผสมผสาน 2) การใช้ปัญหาเป็นฐาน

3) ทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2 วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เพื่อใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรการศึกษา เป็นกิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เน้นการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

2.3 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้

2.3.1.1 การวิเคราะห์ เป็นการประเมินพฤติกรรมก่อนเรียน พิจารณาหลักสูตร ความต้องการของผู้เรียน ผู้สอน วิเคราะห์เนื้อหา

2.3.1.2 การออกแบบ เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ การคัดเลือกสื่อการสอน การเลือกกำหนดเนื้อหา การเขียนแผนการสอน การตั้งจุดประสงค์ของการสอน การจัดเนื้อหาสาระที่จะสอน การเลือกแหล่งวิทยาการ การจัดกลุ่มผู้เรียน การจัดเวลาเรียน การจัดห้องเรียน

2.3.1.3 การเรียนการสอน ประกอบด้วยการจัดกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การดำเนินการสอน และการจัดบริการส่งเสริมการเรียนรู้

2.3.1.4 การประเมินผล เป็นการควบคุมและตรวจสอบกระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3.1.5 ข้อมูลป้อนกลับ เป็นกระบวนการวิเคราะห์ ทบทวน/ การปรับปรุงแก้ไข

2.4 การวัดผลประเมินผล ประกอบด้วย

2.4.1 ทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.3 ความพึงพอใจ

2.5 ขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

2.6 กิจกรรมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 1) กิจกรรมของการเรียนการสอนแบบปกติ และ 2) กิจกรรมการเรียนออนไลน์

2.7 ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นว่าระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.20 S.D. = 0.45) ระบบเป็นประโยชน์ อยู่ในระดับ มากที่สุด (\bar{X} = 4.60 S.D. = 0.55) โดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.40 S.D. = 0.52) และผู้ทรงคุณวุฒิรับรองระบบกิจกรรมการเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.8 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ดัชนีประสิทธิผลของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสาน สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเท่ากับ .7791

3. ผลการใช้ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

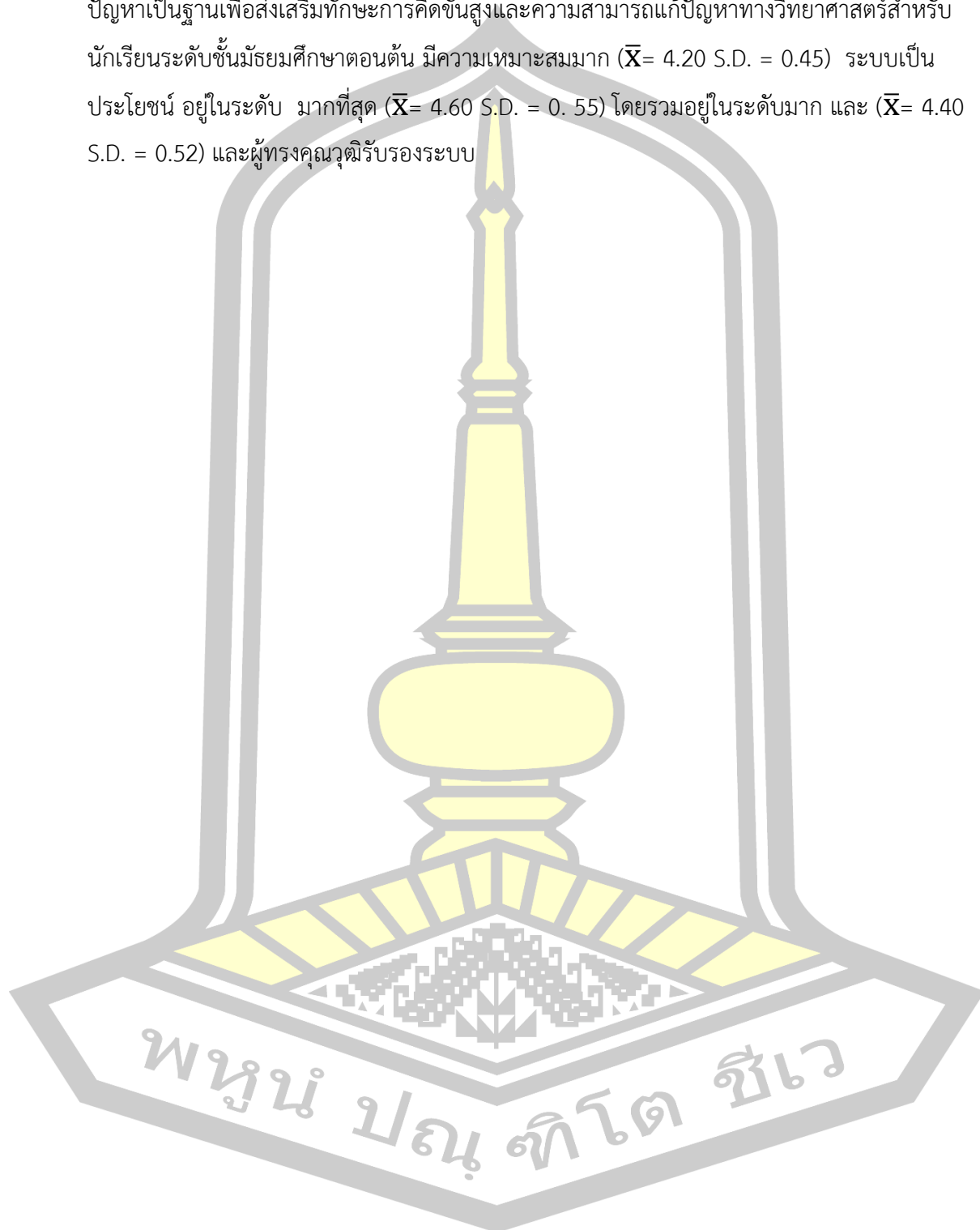
3.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.00 ของคะแนนเต็ม หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

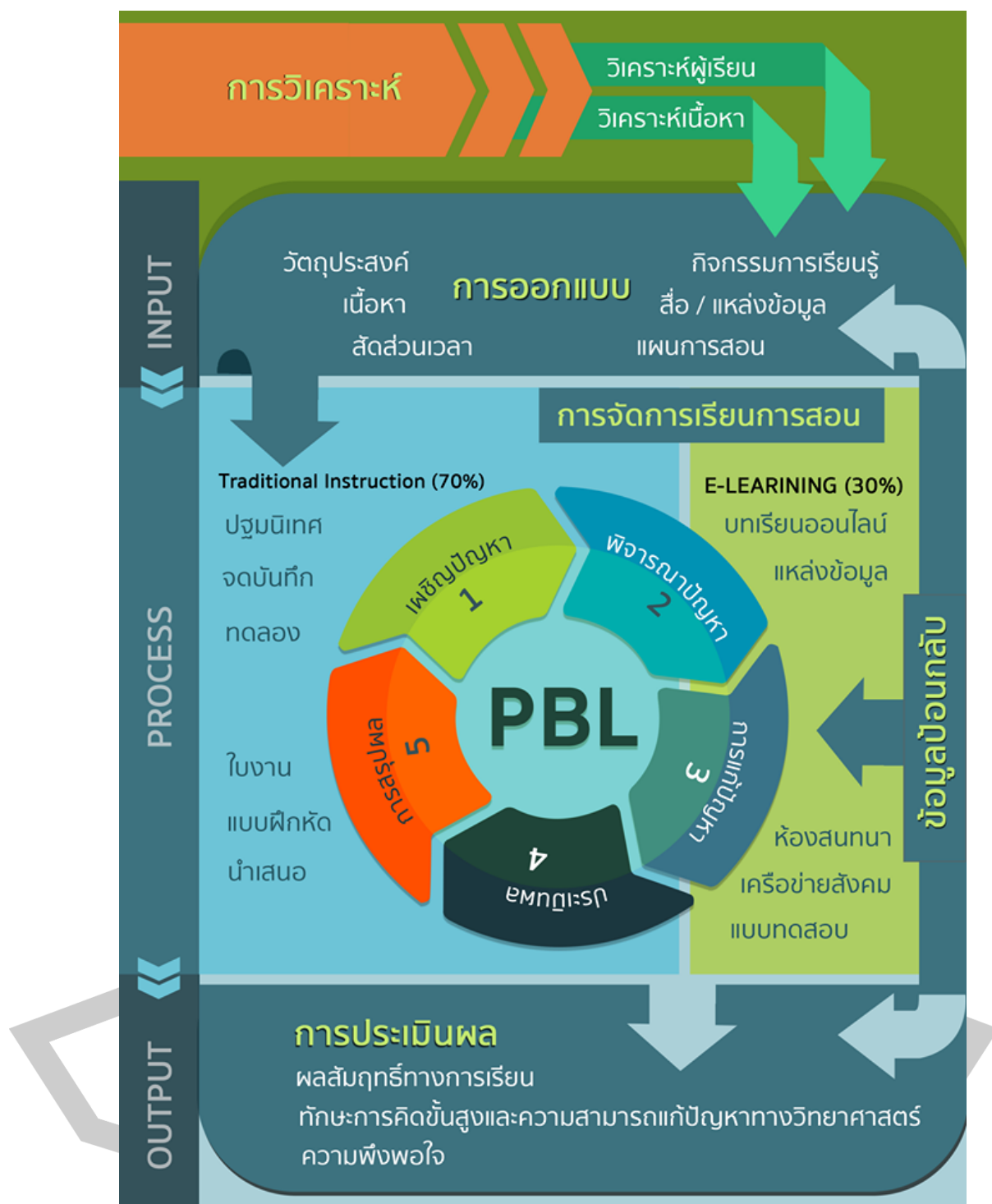
3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดทักษะการคิดขั้นสูงก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่าก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 27.33 ของคะแนนเต็ม หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 77.75 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3.3 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.51)

4. ผลการรับรองระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตอนต้น ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน มีความเห็นว่าระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้
ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.20 S.D. = 0.45) ระบบเป็น
ประโยชน์ อยู่ในระดับ มากที่สุด (\bar{X} = 4.60 S.D. = 0.55) โดยรวมอยู่ในระดับมาก และ (\bar{X} = 4.40
S.D. = 0.52) และผู้ทรงคุณวุฒิรับรองระบบ





ภาพประกอบ 23 ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

อภิปรายผล

จากการวิจัยการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากผลการวิจัยในครั้งนี้ มีข้อค้นพบที่น่าสนใจเห็นควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การประเมินผล และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ตามแนวคิดของ (Driscoll, 2002) (Garnham, R.L., & Kaleta, 2002) (Dam, 2003) (Bonk, C. J., & Graham, 2006; Ross & Gage, 2006) (The Training Place, 2004a) (SLOAN, 2005) (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2555) และ (บุปผชาติ ทัททิกรณ์, 2548) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30 กับการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล สอดคล้องกับ ของ (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545) (จตุรงค์ เล่าหะเพ็ญแสง, 2544) (Barrows & Tamblyn, 1980) (Sørensen & Phillips, 2011) (วิชัย ประยูรวิวัฒน์ และคณะ, 2557) (Sørensen & Phillips, 2011) (Allen, D.E., Duch, B.J., & Groh, 2001) (Porath & Jordan, 2004) (บุญญานูรักษ์, 2544) (Barrows & Tamblyn, 1980) (Van den Berg, 2005) (Forgarty, 1997)(Delisle, 1997) (I. T. Education, 2014) (Schwartz et al., 2000) (Morgan, 2009) และ (เฉลิม วราวิทย์, 2531) และ (นภา หลิมรัตน์, 2546)) ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล สอดคล้องกับ ของ (D. of Education, n.d.) (R. B. Williams, 2003) (อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์, 2555) (Hanson, 2018) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) (DEWEY, 2019) (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) (อังคณา ลังกาวงค์, 2552) (วรรณภา เหล่าพงษ์ไพศาล, 2554) (สุดารัตน์ ไชยเลิศ, 2553) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) (DEWEY, 2019) (รัตนา พิมพ์พงษ์, 2552) (ทศนา เขมมณี, 2548) (ประกาศิต สายธนู, 2553) และ (เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน, 2556)

2. ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มีคุณภาพในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 74.07 (S.D. = 0.44) ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.00/82.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .7719 แสดงว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอน มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 77.19 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ถูกต้องตามหลักการออกแบบโดยคำนึงถึงผู้เรียนที่จะได้ประโยชน์สูงสุด ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ตามต้นแบบของระบบการเรียนการสอน ที่ผ่านขั้นตอนการได้มาซึ่งระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยนำระบบการเรียนการสอนที่ได้ไปใช้ผ่านระบบบริหารจัดการ (LMS) ซึ่งเป็นระบบที่มีการยอมรับและนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บเป็นจำนวนมาก และได้ผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเว็บ และด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก จากการศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ฯ ที่พัฒนาขึ้นส่งผลที่ดีต่อผู้เรียน ดังนี้

2.1 ผู้เรียนมีคะแนนผลการวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ที่พัฒนาขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ เมื่อผู้เรียนเรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจะส่งผลให้ทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นตามไปด้วย สอดคล้องกับ (พลอยไพลิน ศรีอำดี, 2555) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา อยู่ในระดับดีมาก โดย มีค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 79.73 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ(วิทยา หล่อศิริ, 2556) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันการพลศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีคะแนนการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจหลังเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6884 แสดงว่า นักศึกษามีกระบวนการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเพิ่มขึ้น

2.2 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ (ศิริพิมล หงส์เหม, 2555) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้ก่อนเรียนสูงกว่าหลังการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 นั่นคือ เมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย สอดคล้องกับ สอดคล้องกับ (ปณิตา วรณพิรุณ, 2553) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของรูปแบบ ประกอบด้วย หลักการของรูปแบบวัตถุประสงค์ของรูปแบบ วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนและการวัดและการประเมินผล 2) กระบวนการเรียนการสอน แบ่งออก เป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนเตรียมก่อนการเรียนการสอนและขั้นตอนจัดการกระบวนการเรียนการสอน 3) มีคะแนนความคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 4) ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ทำการประเมินรูปแบบแล้วพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับ (โสภานันท์ สะอาดและคณะ, 2554) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาล สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ฯ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$) แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานฯ ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนได้

ศึกษาและทบทวนเนื้อหาบนระบบออนไลน์ได้ตลอดเวลา ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ร่วมกัน สามารถสอบถามปัญหาการเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ เมื่อสงสัยได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับ (สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุลและคณะ, 2554)ได้นำเสนอผลการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และผลการวิจัยยังพบอีกว่าความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ เป็นทีมไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้ ดำเนินกิจกรรมรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ และขั้นตอนที่มีความชัดเจน ประกอบกับการนำกรณีศึกษามาใช้ทั้งกลุ่มทดลองด้วยกรณีศึกษาแบบสถานการณ์ และแบบตัดสินใจ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาและมีการทำงานร่วมกันของสมาชิกในทีม และการนำเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บล็อก และกระดานสนทนา มาใช้ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยสนับสนุนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปรายออนไลน์ที่ช่วยให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ฯ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ในหน่วยงาน สถาบันการศึกษาต้องเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องแม่ข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับให้บริการ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความจำเป็นต้องใช้

1.2 ผู้บริหาร ครูผู้สอนรวมถึงบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนโดยเฉพาะการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ควรปลูกฝังให้แก่ผู้เรียนควบคู่ไปกับการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาการ การส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของการจัดการศึกษาเพราะส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ฝึกได้ การแก้ปัญหาอยู่เสมอช่วยให้คิดคล่องมองหาวิธีแก้ปัญหาได้มากวิธีและความรู้เดิมยังสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้

2. เงื่อนไขการนำระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้ควรมีระบบที่มีองค์ประกอบครบถ้วน ได้แก่ องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การประเมินผล และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ การวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

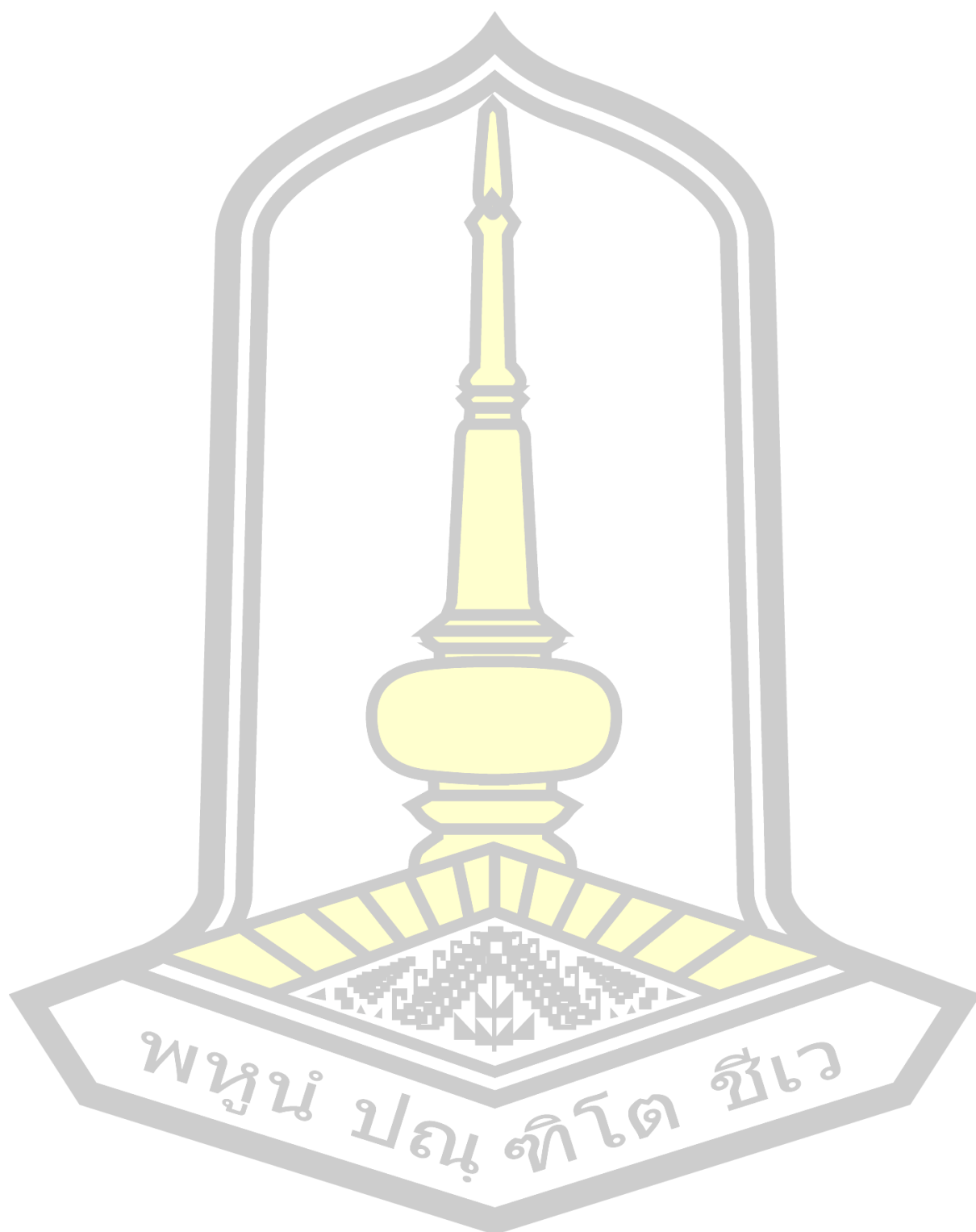
2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

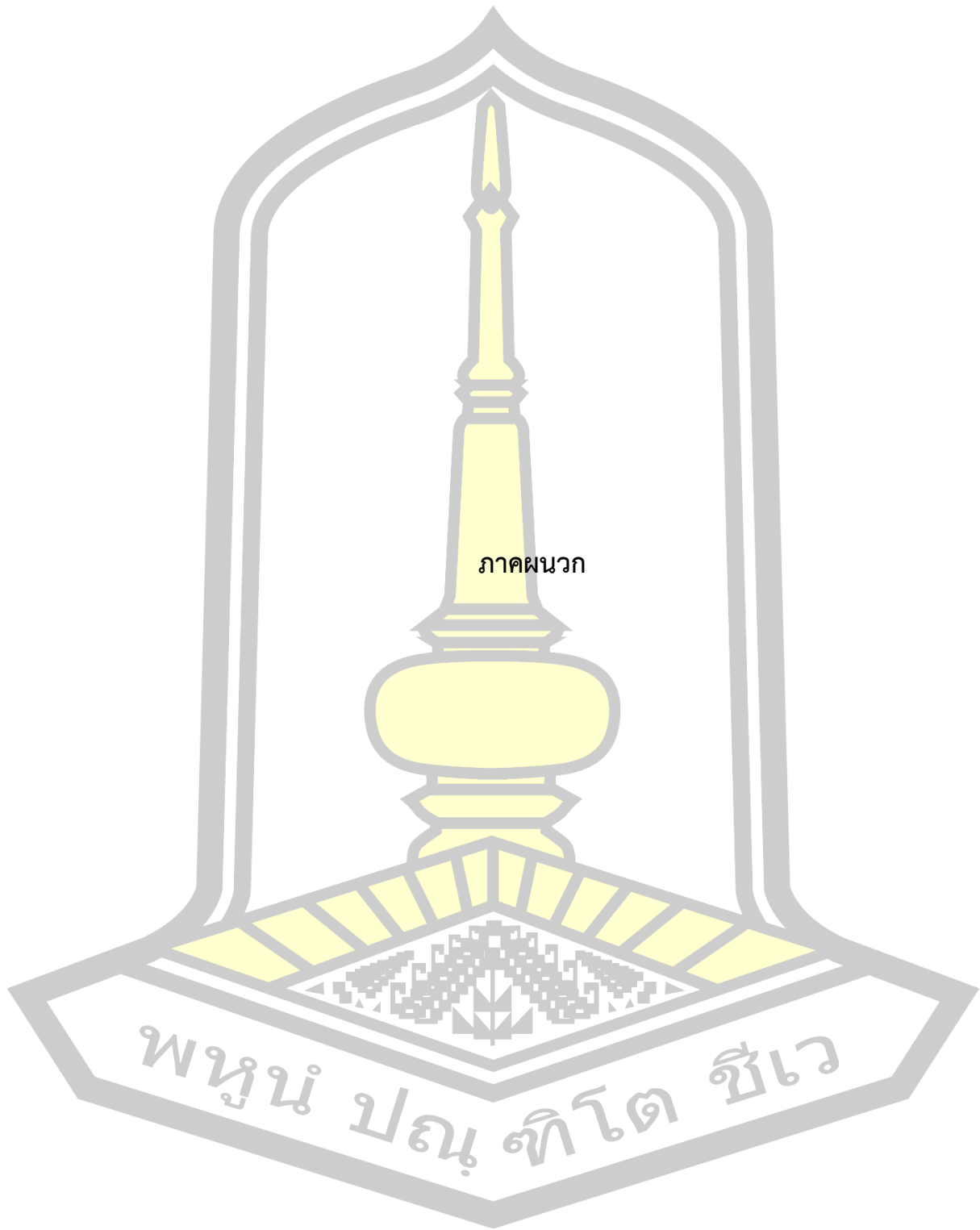
2.1 ควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ให้รองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น tablet โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น เนื่องจากปัจจุบันกำลังก้าวเข้าสู่ศวรรษที่ 21 ยุคแห่งไอทีและการสื่อสาร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนได้เต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด

2.2 ควรมีการนำระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปศึกษาผลการใช้กับนักเรียนในระดับอื่น ๆ หรือภาคอื่น ๆ เช่นภาคเหนือ ภาคกลาง รวมถึงการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อรองรับภาษาใน AEC ซึ่งการเรียนการสอนออนไลน์จะเป็นเครื่องมือที่สำคัญสามารถลดช่องว่างการเผชิญหน้าในเรื่องการสื่อสารได้เป็นอย่างดี



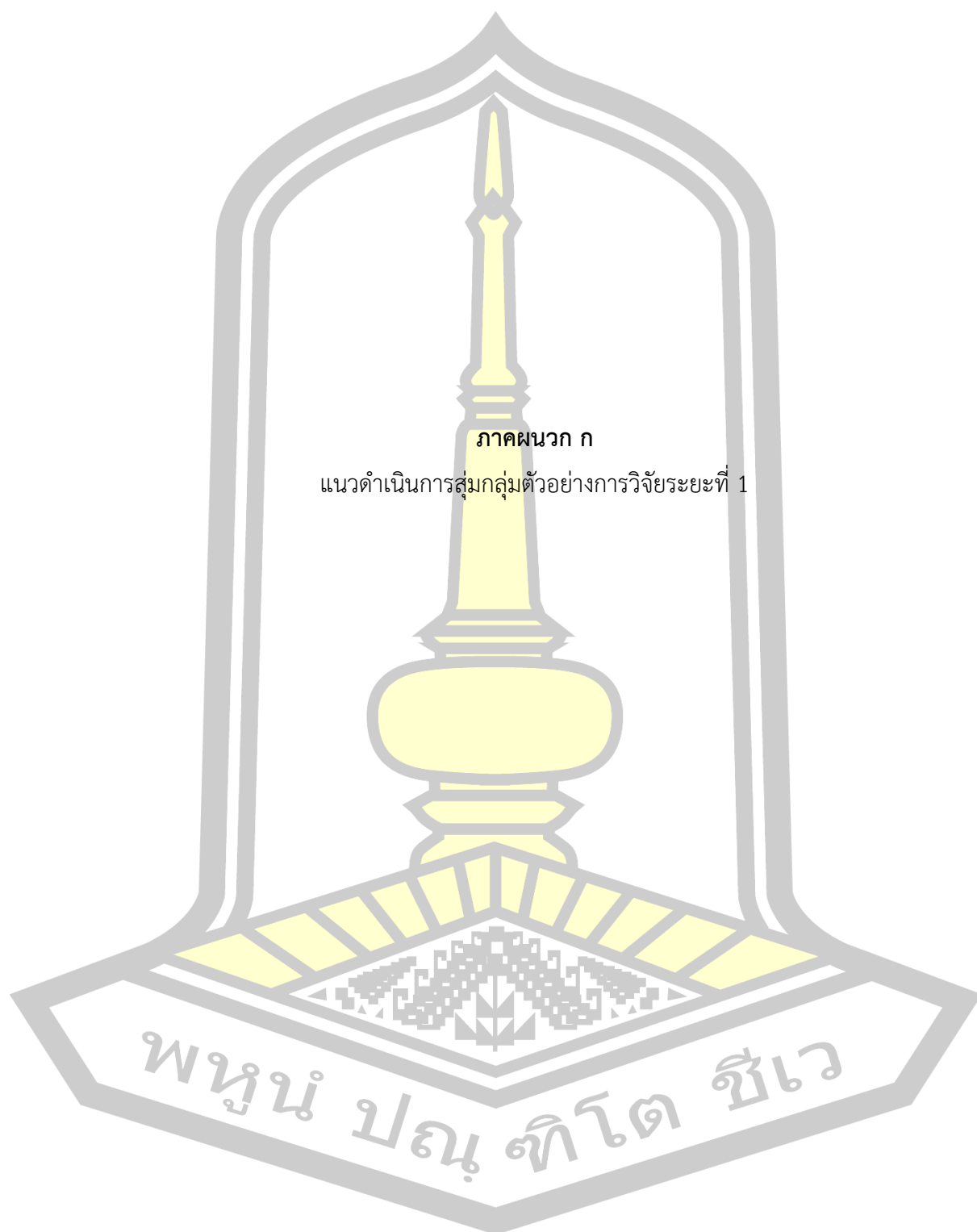
บรรณานุกรม





ภาคผนวก

พหุ ประจักษ์วัต ชัยเว



ภาคผนวก ก

แนวดำเนินการสู่มกลุ่มตัวอย่างการวิจัยระยะที่ 1

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว

แนวดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างการวิจัยระยะที่ 1

เพื่อให้ได้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ดีและน่าเชื่อถือ ผู้วิจัยได้จำแนกจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกเป็น 5 กลุ่ม ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 15 มกราคม 2551 (สำนักคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. 2557 : ออนไลน์) ซึ่งมีแนวทางในการกำหนดกลุ่มจังหวัดโดยใช้ลักษณะสอดคล้องกับลักษณะข้อใดข้อหนึ่งหรือมากกว่า ดังนี้

- 1) เป็นจังหวัดที่มีการคมนาคม ติดต่อสื่อสารและเชื่อมโยงระหว่างจังหวัดในกลุ่มได้สะดวก
- 2) เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจ และสามารถขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ของกลุ่มจังหวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) เป็นศูนย์กลางทางสังคมและวัฒนธรรม หรือเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาที่สามารถสนับสนุนความรู้ทางวิชาการให้กับจังหวัดภายในกลุ่มจังหวัดได้
- 4) เป็นศูนย์กลางของหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และธุรกิจต่างๆ
- 5) เป็นจังหวัดที่มีศักยภาพและความพร้อมที่จะให้การสนับสนุนการดำเนินการในเรื่องแผนงาน งบประมาณ และทรัพยากรทางการบริหารให้กับจังหวัดอื่นในกลุ่มได้

จากเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้องทั้ง 5 ข้อ ดังกล่าว สำนักคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการสามารถกำหนดกลุ่มจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ 5 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 1 ประกอบด้วย หนองคาย เลย อุดรธานี หนองบัวลำภู และบึงกาฬ (แยกออกจากจังหวัดหนองคาย ตามพระราชบัญญัติตั้งจังหวัดบึงกาฬ พ.ศ. 2554)

กลุ่มที่ 2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 ประกอบด้วย นครพนม มุกดาหาร และสกลนคร

กลุ่มที่ 3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ประกอบด้วย ร้อยเอ็ด ขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์

กลุ่มที่ 4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 1 ประกอบด้วย อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ ยโสธร และอุบลราชธานี

กลุ่มที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 ประกอบด้วย สุรินทร์ นครราชสีมา บุรีรัมย์ และชัยภูมิ

ขนาดของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่คำนวณได้จากสูตรของยามานะ (Yamane. 1973) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 จากประชากรจำนวน 28,371 คน จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 398 คน การกำหนดกลุ่มผู้ให้ตัวอย่างใช้กระบวนการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ดังต่อไปนี้ คือ

- 1) จำแนกจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือออกเป็น 5 กลุ่มจังหวัด ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 1 ประกอบด้วย หนองคาย เลย อุดรธานี หนองบัวลำภู และบึงกาฬ มีประชากรรวม 4,518 คน

กลุ่มที่ 2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 2 ประกอบด้วย นครพนม มุกดาหาร สกลนคร และบึงกาฬ มีประชากรรวม 2,710 คน

กลุ่มที่ 3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ประกอบด้วย ร้อยเอ็ด ขอนแก่น มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ มีประชากรรวม 6,143 คน

กลุ่มที่ 4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 1 ประกอบด้วย อำนาจเจริญ ศรีสะเกษ ยโสธร และอุบลราชธานี มีประชากรรวม 5,728 คน

กลุ่มที่ 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2 ประกอบด้วย สุรินทร์ นครราชสีมา บุรีรัมย์ และชัยภูมิ มีประชากรรวม 9,272 คน

2) สุ่มเลือกจังหวัดที่เป็นตัวแทนในแต่ละกลุ่มจังหวัด ผลการสุ่มได้จังหวัดที่ตัวแทนแต่ละกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 จังหวัดอุดรธานี กลุ่มที่ 2 จังหวัดสกลนคร กลุ่มที่ 3 จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มที่ 4 จังหวัดศรีสะเกษ และกลุ่มที่ 5 จังหวัดสุรินทร์

3) สุ่มเลือกเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในจังหวัดที่ใช้เป็นตัวแทนจาก 5 กลุ่มจังหวัด ได้เขตพื้นที่การศึกษาที่เป็นตัวดังนี้ กลุ่มจังหวัดที่ 1 สุ่มได้ สพป.อุดรธานีเขต 3 กลุ่มจังหวัดที่ 2 สุ่มได้ สพป.สกลนคร เขต 1 กลุ่มจังหวัดที่ 3 สุ่มได้ สพป.มหาสารคาม เขต 3 กลุ่มจังหวัดที่ 4 สุ่มได้ สพป.ศรีสะเกษ เขต 3 และกลุ่มจังหวัดที่ 5 สุ่มได้ สพป.สุรินทร์ เขต 2

4) กำหนดจำนวนครูเป็นกลุ่มตัวอย่างในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาที่สุ่มได้ ตามจำนวนที่กำหนด

รายละเอียดดังแสดงไว้ในตาราง 1

ตาราง แสดงข้อมูลครูโรงเรียนขยายโอกาส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2559

และกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้

ที่	เขตพื้นที่การศึกษา	ครูทั้งหมด (คน)	ครูชั้น ม.ต้น (คน)	กลุ่มตัวอย่างที่คำนวณได้ (คน)	กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้ (คน)
1	สพป.บึงกาฬ	796	377		
2	สพป.เลย เขต 1	636	300		
3	สพป.เลย เขต 2	906	424		
4	สพป.เลย เขต 3	202	94		
5	สพป.หนองคาย เขต 1	532	251		

ที่	เขตพื้นที่การศึกษา	ครูทั้งหมด (คน)	ครูชั้น ม.ต้น (คน)	กลุ่มตัวอย่างที่ คำนวณได้ (คน)	กลุ่มตัวอย่างที่ สุ่มได้ (คน)
6	สพป.หนองคาย เขต 2	356	164	✓	
7	สพป.หนองบัวลำภู เขต 1	993	463		
8	สพป.หนองบัวลำภู เขต 2	668	310		
9	สพป.อุดรธานี เขต 1	1,376	637		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 1		9,664	4,518	64	
13	สพป.นครพนม เขต 1	738	346	✓	
14	สพป.นครพนม เขต 2	779	365		
15	สพป.มุกดาหาร	1,015	475		
16	สพป.สกลนคร เขต 1	1,176	550		
17	สพป.สกลนคร เขต 2	992	466		
18	สพป.สกลนคร เขต 3	1,084	508		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 2		5,784	2,710	38	
19	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 1	636	299	✓	
20	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 2	961	449		
21	สพป.กาฬสินธุ์ เขต 3	1,122	521		
22	สพป.ขอนแก่น เขต 1	879	412		
23	สพป.ขอนแก่น เขต 2	822	386	✓	
24	สพป.ขอนแก่น เขต 3	695	330		
25	สพป.ขอนแก่น เขต 4	860	403		
26	สพป.ขอนแก่น เขต 5	1,204	569		
27	สพป.มหาสารคาม เขต 1	697	327	✓	
28	สพป.มหาสารคาม เขต 2	762	364		
29	สพป.มหาสารคาม เขต 3	643	301		
30	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 1	1,191	557	✓	
31	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 2	1,671	785		
32	สพป.ร้อยเอ็ด เขต 3	938	440		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 3		13,081	6,143		86
33	สพป.ยโสธร เขต 1	780	369	✓	
34	สพป.ยโสธร เขต 2	828	389		

35	สพป.ศรีสะเกษ เขต 1	1,267	596		
38	สพป.ศรีสะเกษ เขต 4	1,216	569		
39	สพป.อำนาจเจริญ	1,001	469		
40	สพป.อุบลราชธานี เขต 1	965	456		
41	สพป.อุบลราชธานี เขต 2	809	380		
42	สพป.อุบลราชธานี เขต 3	1,134	529		
43	สพป.อุบลราชธานี เขต 4	556	259		
44	สพป.อุบลราชธานี เขต 5	1,796	841		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 4		12,210	5,728	80	
45	สพป.ชัยภูมิ เขต 1	1,060	498		
46	สพป.ชัยภูมิ เขต 2	853	400		
47	สพป.ชัยภูมิ เขต 3	842	393		
48	สพป.นครราชสีมา เขต 1	785	364		
49	สพป.นครราชสีมา เขต 2	747	353		
50	สพป.นครราชสีมา เขต 3	1,048	493		
51	สพป.นครราชสีมา เขต 4	1,141	534		
52	สพป.นครราชสีมา เขต 5	1,295	609		
53	สพป.นครราชสีมา เขต 6	857	403		
54	สพป.นครราชสีมา เขต 7	1,548	727		
55	สพป.บุรีรัมย์ เขต 1	1,259	594		
56	สพป.บุรีรัมย์ เขต 2	1,521	717		
57	สพป.บุรีรัมย์ เขต 3	1,558	731		
58	สพป.บุรีรัมย์ เขต 4	1,033	482		
59	สพป.สุรินทร์ เขต 1	1,561	728	✓	√ (130)
60	สพป.สุรินทร์ เขต 2	1,047	488		
61	สพป.สุรินทร์ เขต 3	1,627	758		
รวมกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือกลุ่มที่ 5		19,782	9,272	130	
รวมทั้งสิ้น		60,521	28,371	334	398



คู่มือ

การใช้การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



พัฒนาโดย

มนัสชนก บุตรสีโคตร

นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คำนำ

ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นจากการศึกษาองค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และขั้นตอนหรือองค์ประกอบของการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่เอื้อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ภายในเอกสารฉบับนี้ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ องค์ประกอบ ขั้นตอน และกิจกรรมต่าง ๆ ของระบบการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นและได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและยืนยันโดยผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้ จะเป็นเครื่องมือช่วยในพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

มนัสชนก บุตรสีโคตร

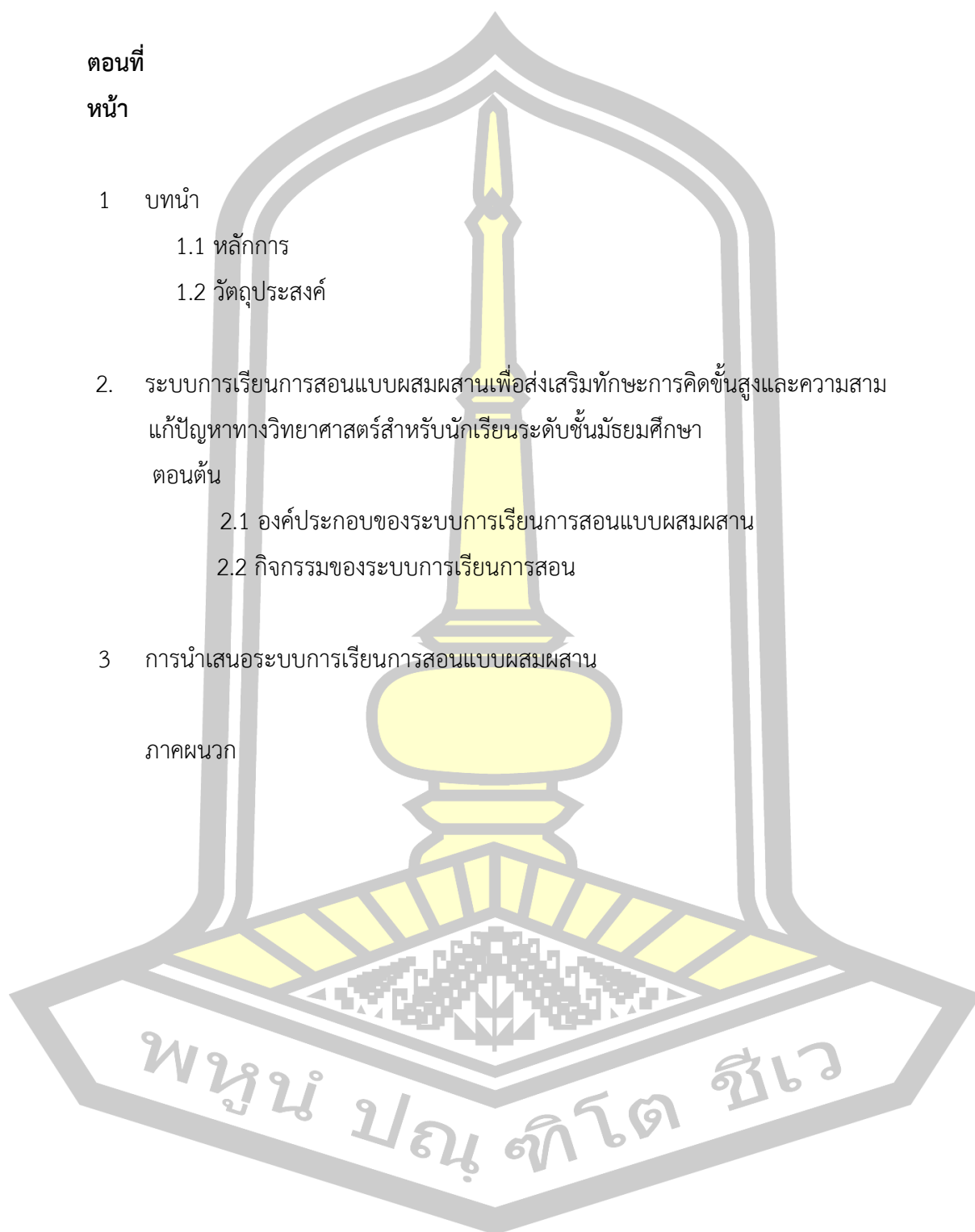
ผู้วิจัย

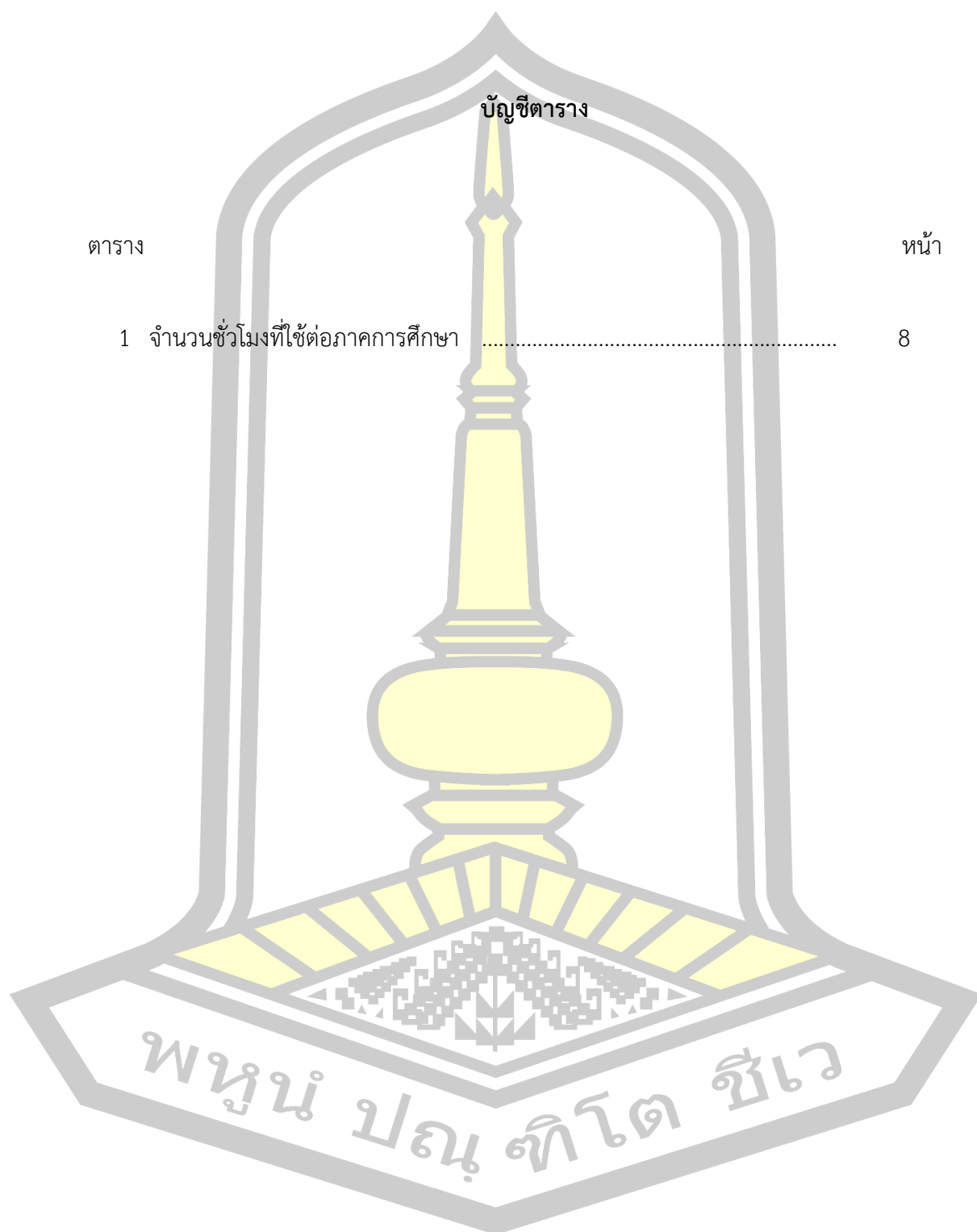
พูน ปรณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

ตอนที่
หน้า

1	บทนำ	1
	1.1 หลักการ	2
	1.2 วัตถุประสงค์	3
2.	ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสาม แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น	
	2.1 องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน	4
	2.2 กิจกรรมของระบบการเรียนการสอน	7
3	การนำเสนอระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน	10
	ภาคผนวก	11





บัญชิตาราง

ตาราง

หน้า

1 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

8

พหุ ประถมศึกษา

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.....



ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและ
ความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริม
ทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น

1. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. กิจกรรมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 3 การนำเสนอระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ
ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 1

บทนำ

หลักการและวัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีรายละเอียดดังนี้

1. หลักการของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระบบการเรียนการสอน เป็นบทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่อาศัยคุณลักษณะของสื่อที่สามารถนำเสนอบทเรียนแบบข้อความหลายมิติ ที่ประกอบด้วยสารสนเทศหรือข้อมูลที่เรียกว่า โหนด (node) หลักและโหนดย่อย รวมทั้งการเชื่อมโยงแต่ละโหนดซึ่งกันและกัน ที่เรียกว่าการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlinks) เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายได้ทั่วโลกที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน การเรียนบนเว็บเป็นการเรียนรู้จากสื่ออีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดก็ตาม อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเฝ้หาความรู้มากยิ่งขึ้น เรียนรู้ได้กว้างขวางขึ้นแทนการจำกัดด้านเวลาและสถานที่เรียน การเรียนรู้จากสื่อบนเว็บจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยประกอบทางการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบและพัฒนาสื่อบนระบบ มีการประเมินผล แล้วดูข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญในการจัดการเรียนรู้บนระบบ

2. วัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง และความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เพื่อใช้ระบบการเรียนการสอน ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนใน
หลักสูตรการศึกษา เป็นกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ ในเรื่องคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์และมาตรฐานผลการเรียนรู้ ด้านทักษะ
การคิดขั้นสูง คือทักษะการแก้ปัญหา

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับขั้นตอนการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้น มีความสอดคล้องกันในทุกขั้นตอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสามารถใช้ขั้นตอน
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ โดยถือว่าเป็น
กระบวนการที่สอดคล้องเป็นอันเดียวกัน

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การเผชิญปัญหา
- 2) การพิจารณาปัญหา
- 3) การดำเนินการแก้ปัญหา
- 4) การประเมินผล
- 5) การสรุปผล

พหุ ประถมศึกษา

ตอนที่ 2

ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 เป็นการอธิบายถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ว่ามีรายละเอียดของการดำเนินการมีขั้นตอนในการดำเนินการและกิจกรรมที่ใช้ในระบบอย่างไร ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละหัวข้อดังนี้

1. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มุ่งเน้นส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดขั้นสูงจากประเด็นปัญหา ด้วยระบบของแหล่งการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดหรือมุมมองที่หลากหลาย

การเรียนการสอนแบบผสมผสาน หมายถึง “การจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ในสัดส่วนเวลาเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30 กับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชั้นเรียนปกติ ร้อยละ 70 ของเวลาทั้งหมดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้” ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

1.1 การวิเคราะห์

1.2 การออกแบบ

1.3 การเรียนการสอน

1.4 การประเมินผล

1.5 ข้อมูลป้อนกลับ

2) ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1 การเผชิญปัญหา

2.2 การพิจารณาปัญหา

2.3 การดำเนินการแก้ปัญหา

2.4 การประเมินผล

2.5 การสรุปผล

3) การคิดแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 การเผชิญปัญหา

3.2 การพิจารณาปัญหา

3.3 การดำเนินการแก้ปัญหา

3.4 การประเมินผล

3.5 การสรุปผล

องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

1.1 การวิเคราะห์ เป็นการประเมินพฤติกรรมก่อนเรียน พิจารณาหลักสูตร ความต้องการของผู้เรียน ผู้สอน วิเคราะห์เนื้อหา

1. การออกแบบ เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ การคัดเลือกสื่อการสอน การเลือกกำหนดเนื้อหา การเขียนแผนการสอน การตั้งจุดประสงค์ของการสอน การจัดเนื้อหาสาระที่จะสอน การเลือกแหล่งวิทยาการ การจัดกลุ่มผู้เรียน การจัดเวลาเรียน การจัดห้องเรียน

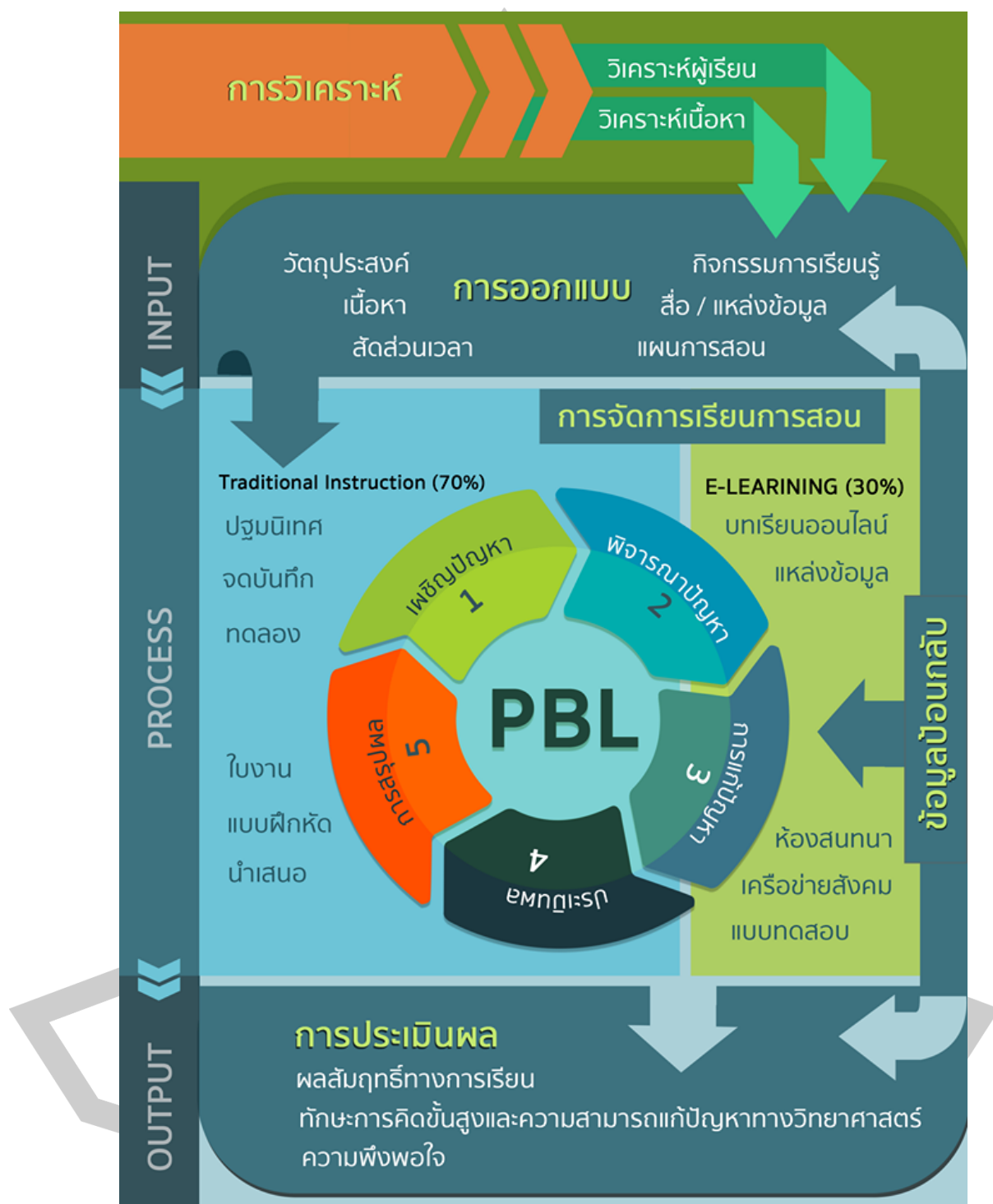
1. การเรียนการสอน ประกอบด้วยการจัดกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การดำเนินการสอน และการจัดบริการส่งเสริมการเรียนรู้

1. การประเมินผล เป็นการควบคุมและตรวจสอบกระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนก่อนเรียนและหลังเรียน

1. ข้อมูลป้อนกลับ เป็นกระบวนการวิเคราะห์ ทบทวน/ การปรับปรุงแก้ไข ลักษณะที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ กับปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยนำเนื้อหาสาระสำคัญในรายวิชามาสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้

จากองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถแสดงระบบดังภาพประกอบ 1

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาพประกอบ 1 ระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. กิจกรรมของระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ประกอบด้วยแผนกิจกรรมที่ออกแบบตามขั้นตอนระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย

3.1 ข้อมูลโดยทั่วไป

3.1.1. รหัสและชื่อรายวิชา	ว 21101	วิชาวิทยาศาสตร์
3.1.2. จำนวนหน่วยกิต	1.5	หน่วยกิต
3.1.3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา		วิชาพื้นฐาน

3.2 จุดมุ่งหมายของรายวิชา

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จัดทำขึ้นตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นนวัตกรรมประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยเรื่อง 6 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ โลกของเรา ดินและการอนุรักษ์ หินและการอนุรักษ์ แร่และการอนุรักษ์ น้ำและการอนุรักษ์ และกระบวนการพุท้ง

3.3 คำอธิบายรายวิชา

เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและ

ตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3.3.1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้จัดการเรียนการสอน

ตาราง 1 จำนวนชั่วโมงที่ใช้จัดการเรียนการสอน

หน่วยการเรียนรู้หลัก	หน่วยการเรียนรู้ย่อย	จำนวนชั่วโมง	
โลกและการเปลี่ยนแปลง	1. โลกของเรา	3	
	2. ดินและการอนุรักษ์	3	
	2.1 ดิน		
	2.2 การอนุรักษ์ดิน		
	3. หิน และการอนุรักษ์	3	
	3.1 หิน		
	3.2 การอนุรักษ์หิน		
	4. แร่และการอนุรักษ์	3	
	4.1 แร่		
	4.2 การอนุรักษ์แร่		
	5. น้ำและการอนุรักษ์	3	
	5.1 ทรัพยากรน้ำ		
	5.2 การอนุรักษ์น้ำ		
	6. กระบวนการผุพัง	3	
		รวม	30

3.3.2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักเรียนเวลา 2 ชั่วโมง

3.3 การพัฒนาการเรียนของนักเรียนตามระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

3.3.1. คุณธรรม จริยธรรม

3.3.1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

คุณธรรม คือ ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความอดทน ตรงต่อเวลา และความมีวินัย จริยธรรม คือ พิถีพิถันโอกาสเรียนรู้ ที่รับทุกอย่างด้วยเหตุผล ให้เกียรติอาจารย์และเพื่อนเสมอ

3.3.1.2 วิธีการสอน

- สอนบรรยายเนื้อหาทางวิชาการพร้อมทั้งสอดแทรกข้อคิด ข้อเตือนใจอยู่เสมอ

- ให้การบ้านโดยทำแบบฝึกหัด และให้คะแนนการบ้านตามผลงาน
 - มีการเช็คชื่อเข้าเรียน และให้คะแนนเช็คชื่อ
 - ให้คะแนนพิเศษตามโอกาส เช่น ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ทำรายงานกลุ่ม เป็นต้น
- ต้น
- ให้นักเรียนเข้าพบเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม เพื่อสอบถามความคิดเห็นในการเรียนการสอน หรือให้นิสิตถามข้อสงสัยต่างๆ
- เรียน
- 3.3.1.3 วิธีการประเมินผล
- สอบวัดผล โดยแบ่งเป็น สอบก่อนเรียนและหลังเรียน และสอบหลังระหว่างเรียน
- 3.3.2. ความรู้
- 3.3.2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ
- นักเรียนมีความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยเรื่อง โลกของเรา ดินและการอนุรักษ์ หินและการอนุรักษ์ แร่และการอนุรักษ์ น้ำและการอนุรักษ์ และกระบวนการพื้
- 3.3.2.2 วิธีการสอน
- บรรยาย และอธิบายตัวอย่าง
 - การทดลองปฏิบัติ ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - ตั้งคำถามให้นักเรียนได้ฝึกคิดในห้องเรียน แล้วให้ยกมือตอบ โดยให้คะแนนหรือรางวัลตอบแทนในบางครั้ง
 - นักเรียนเรียนออนไลน์ โดยใช้เว็บไซต์
- 3.3.2.3 วิธีการประเมินผล
- สอบวัดผล โดยแบ่งเป็น สอบก่อนเรียนและหลังเรียน และสอบหลังระหว่างเรียน

ตอนที่ 3

การนำเสนอระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1. วิธีการนำเสนอระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีข้อดั่งต่อไปนี้

1.1 สถานศึกษาต้องเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องแม่ข่าย เครื่องให้บริการ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความจำเป็นต้องใช้

1.2 ผู้บริหาร ผู้สอนรวมถึงบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาผู้เรียนโดยเฉพาะการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ควรปลูกฝังให้แก่ผู้เรียนควบคู่ไปกับการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาการ ส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของการจัดการศึกษาเพราะส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ฝึกได้ การแก้ปัญหาอยู่เสมอช่วยให้คิดคล่องมองหาวิธีแก้ปัญหาได้มากวิธีและความรู้เดิมยังสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้

2. เงื่อนไขการนำระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ไปใช้

ควรนำระบบที่มีองค์ประกอบครบถ้วน ได้แก่ องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) การประเมินผล และ 5) ข้อมูลป้อนกลับ การวัดทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเผชิญปัญหา 2) การพิจารณาปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหา 4) การประเมินผล 5) การสรุปผล

แผนการจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โลกของเรา
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ว 12102
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัด

ว 6.1 ม.2/1 สืบค้น ทดลองและอธิบายลักษณะของชั้นหน้าตัดดิน สมบัติของดิน และกระบวนการเกิดดิน

ว 6.1 ม.2/2 สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน

ว 6.1 ม.2/3 ทดลองเลียนแบบเพื่ออธิบายกระบวนการเกิด และลักษณะองค์ประกอบของหิน

ว 6.1 ม.2/4 ทดสอบ และสังเกตองค์ประกอบและสมบัติของหิน เพื่อจำแนกประเภทของหิน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 6.1 ม.2/5 ตรวจสอบและอธิบาย ลักษณะทางกายภาพของแร่ และการนำไปใช้ประโยชน์

ว 6.1 ม.2/6 สืบค้นและอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะและสมบัติของปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน และการนำไปใช้ประโยชน์

ว 6.1 ม.2/7 สืบค้นและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น

ว 6.1 ม.2/8 ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน

ว 6.1 ม.2/9 ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับ

ถม การตกผลึกและผลของ กระบวนการดังกล่าว

ว 6.1 ม.2/10 สืบค้น สร้างแบบจำลองและ อธิบายโครงสร้างและองค์ประกอบของโลก

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถบอกส่วนประกอบทางธรณีวิทยาของโลกได้
2. สามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์ทางธรณีที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภายในโลกได้
3. สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงบนพื้นผิวโลกได้
4. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาจากเหตุการณ์ที่เผชิญโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ความรู้

- 4.1.1 ลักษณะทางกายภาพของโลก
- 4.1.2 ประเภทและการอุ้มน้ำของโลก
- 4.1.3 ประโยชน์ของดินโลก

4.2 ทักษะกระบวนการ

- 4.2.1 ทักษะการสังเกตการเผชิญปัญหา
- 4.2.2 ทักษะการจำแนก
- 4.2.3 ทักษะการสำรวจค้นหา
- 4.2.4 ทักษะการแก้ปัญหา
- 4.2.5 ทักษะการนำความรู้ไปใช้
- 4.2.6 ทักษะการทดลอง

4.3 คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม

- 4.3.1 เจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 4.3.2 ชื่นชมในผลงาน
- 4.3.3 ค่านิยม ด้าน ความซื่อสัตย์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการคิด
- 5.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 5.3 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 6.1 มีวินัย
- 6.2 ใฝ่เรียนรู้
- 6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 6.4 มีจิตสาธารณะ

7. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 7.1 บันทึกผลการสำรวจดินในห้องดิน
- 7.2 รายงานการทดลอง เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดิน
- 7.3 อธิบายสาเหตุที่ต้องมีการอนุรักษ์ดิน
- 7.4 แบบทดสอบหลังเรียน

7. การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป
สังเกตพฤติกรรมกลุ่ม ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน	แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม แบบประเมินผลงาน/ชิ้นงาน	ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป
ประเมินผลการสอบก่อน-หลังเรียน ประเมินทักษะ/กระบวนการ	แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการและจิตวิทยา ศาสตร์	ผ่านการประเมินร้อยละ 70 ขึ้นไป ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป
ประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน ประเมินคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม แบบประเมินสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป ผ่านการประเมินระดับดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				น้ำหนัก	คะแนนรวม
	4	3	2	1		
1. ความถูกต้อง	ผลงานมีความชัดเจนถูกต้องสมบูรณ์ครบถ้วน	ผลงานมีความชัดเจนถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	ผลงานมีความถูกต้องเป็นบางส่วน	ผลงานถูกต้องเพียงเล็กน้อย	1	4
2. ความสะอาดเรียบร้อยสวยงาม	ผลงานสะอาดเรียบร้อยสวยงาม ไม่มีรอยขีดลบบ	ผลงานสะอาดเรียบร้อย มีรอยขีดลบบเล็กน้อย	ผลงานสะอาดแต่ไม่เรียบร้อย	ผลงานไม่สะอาดและไม่เรียบร้อย	0.5	2
3. ตรงต่อเวลา	ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนดเกิน 2 วัน	0.5	2
4. การเชื่อมโยงและความคิดสร้างสรรค์	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ ได้ ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ ได้ ถูกต้อง เป็นบางส่วน	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ ได้ ถูกต้อง เป็นส่วนน้อย	0.5	2

ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 - 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 7 - 8 หมายถึง ดี

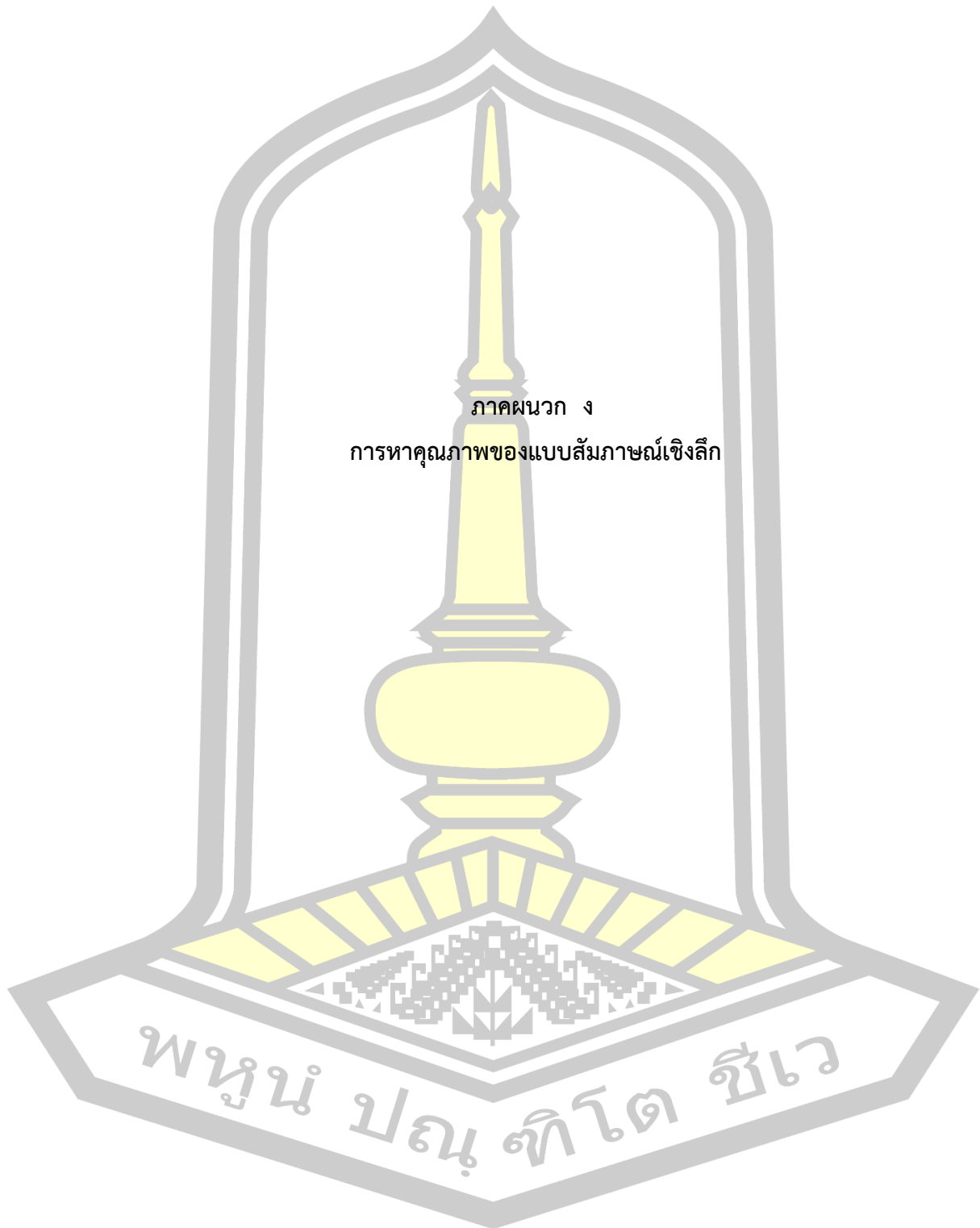


วิเคราะห์หาคุณภาพแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอน
แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อ ที่	สภาพปัจจุบัน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
		1	2	3	4	5			
1	ในการสอนท่านใช้สื่อออนไลน์ มากน้อยเพียงใด	1	0	1	1	0	5	6.00	สอดคล้อง
2	ท่านมีประสบการณ์จัดการเรียนการสอน ออนไลน์มากน้อยเพียงใด	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	ก่อนทำการสอนท่านมีการวิเคราะห์ผู้เรียน และ วิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนเป็นเบื้องต้นได้	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	ท่านสามารถออกแบบและกำหนดกลวิธีการ สอนได้	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
5	ท่านมีประสบการณ์ในการเลือกใช้สื่อและวัสดุ อุปกรณ์ในการสอนได้	1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	ท่านมีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ได้หลากหลายวิธี	1	0	1	1	0	5	6.00	สอดคล้อง
7	ท่านสามารถสร้างสื่อการเรียนการสอนได้ใน ระดับใด	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	ท่านสามารถสร้างเครื่องมือในการวัดและ ประเมินผลได้หลากหลายวิธี	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
9	ท่านสามารถสร้างเครื่องมือเพื่อตรวจสอบ ความก้าวหน้า ของนักเรียนได้	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
10	ท่านมีประสบการณ์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ใน การจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

วิเคราะห์หาคุณภาพแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน

ข้อ ที่	ความต้องการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\sum R$	IOC	ความ สอดคล้อง
		1	2	3	4	5			
1	ลดเวลาเผชิญหน้าระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียนลง ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	1	0	1	1	0	5	6.00	สอดคล้อง
2	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเว็บไซต์ผสมผสานกับการ เรียนรู้ในชั้นเรียนที่มีครูสอน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บทเรียนจากโปรแกรม e- learning ในบางกิจกรรม	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	ให้ผู้เรียนได้นำเสนองานหรือส่งงานผ่านสื่อสังคม ออนไลน์หรือเว็บไซต์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
5	ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้พร้อมๆ กัน จากต่าง สถานที่ผ่านสื่อออนไลน์	1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	ให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ ด้วยตนเองจากปัญหาที่พบ	1	0	1	1	0	5	6.00	สอดคล้อง
7	ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือแก้ปัญหา จากสภาพการเรียนรู้ที่แตกต่าง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากกิจกรรมทั้ง แบบออนไลน์และออฟไลน์	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
9	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามสภาพจริงที่ใน สภาพแวดล้อมที่เป็นจริงของโลกปัจจุบัน	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
10	ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้แบบ ผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ง
การหาคุณภาพของแบบสั้มีภษณ้เชิงลึก

พหุ ประดิษฐ์ ชัยเว

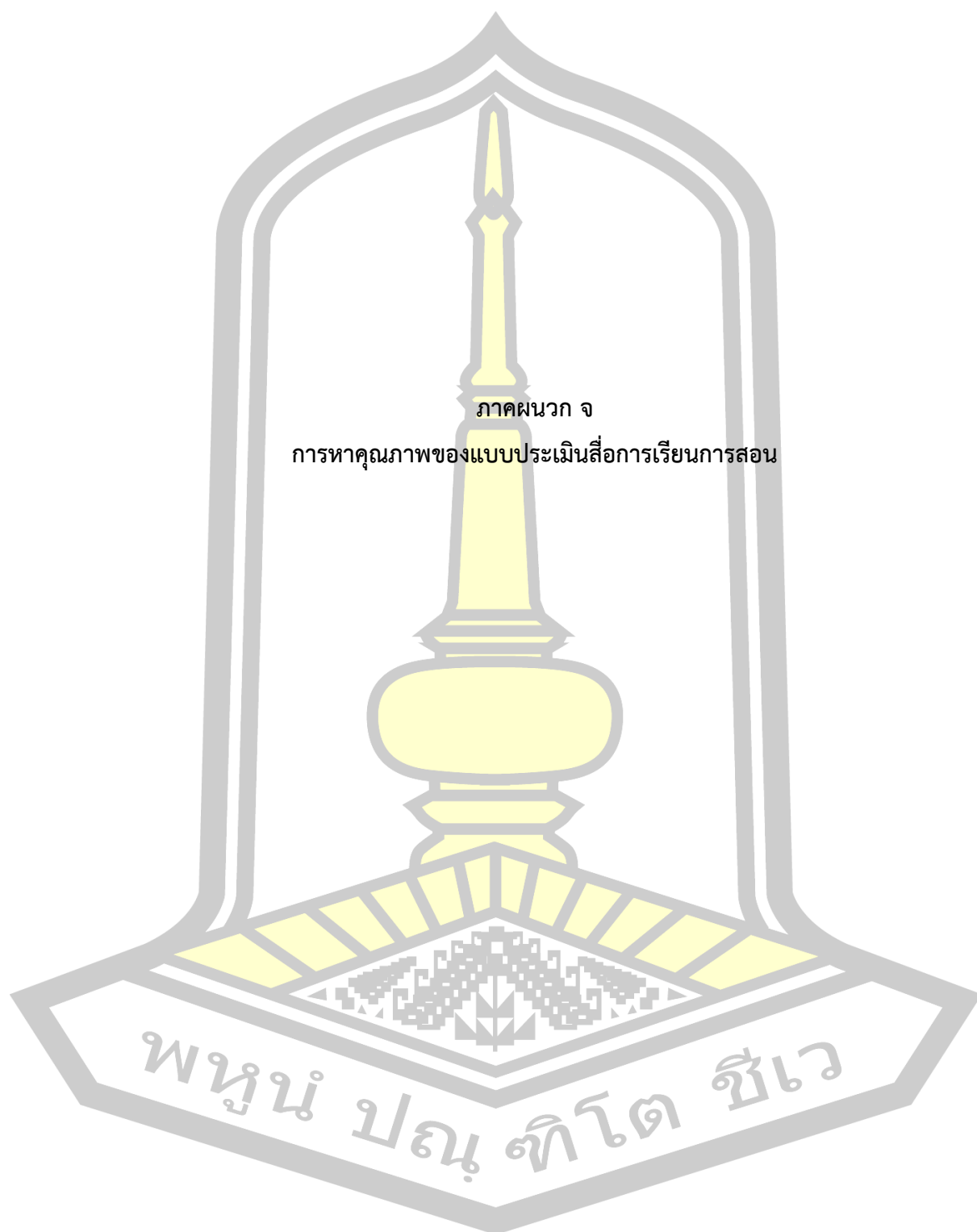
การหาคุณภาพแบบสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ เพื่อกำหนดโครงสร้างระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

แนวการสัมภาษณ์	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่							
	1	2	3	4	5			
1. การวิเคราะห์	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
2. การออกแบบ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	สอดคล้อง
4. การประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
5. ข้อมูลป้อนกลับ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

การวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน / ผู้เชี่ยวชาญคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม	%	SD	แปลความหมาย
1. การวิเคราะห์	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	100.00	0.00	มากที่สุด
2. การออกแบบ	2	2	1	2	2	2	1	2	2	16	88.89	0.44	มากที่สุด
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	2	2	1	2	2	1	1	2	1	14	77.78	0.53	มาก
4. การประเมินผล	2	2	1	2	1	1	1	2	2	14	77.78	0.53	มาก
5. ข้อมูลป้อนกลับ	2	2	1	2	2	1	1	2	2	15	83.33	0.50	มากที่สุด
รวม	10	10	6	10	9	7	6	10	9	77	71.30	0.46	มาก

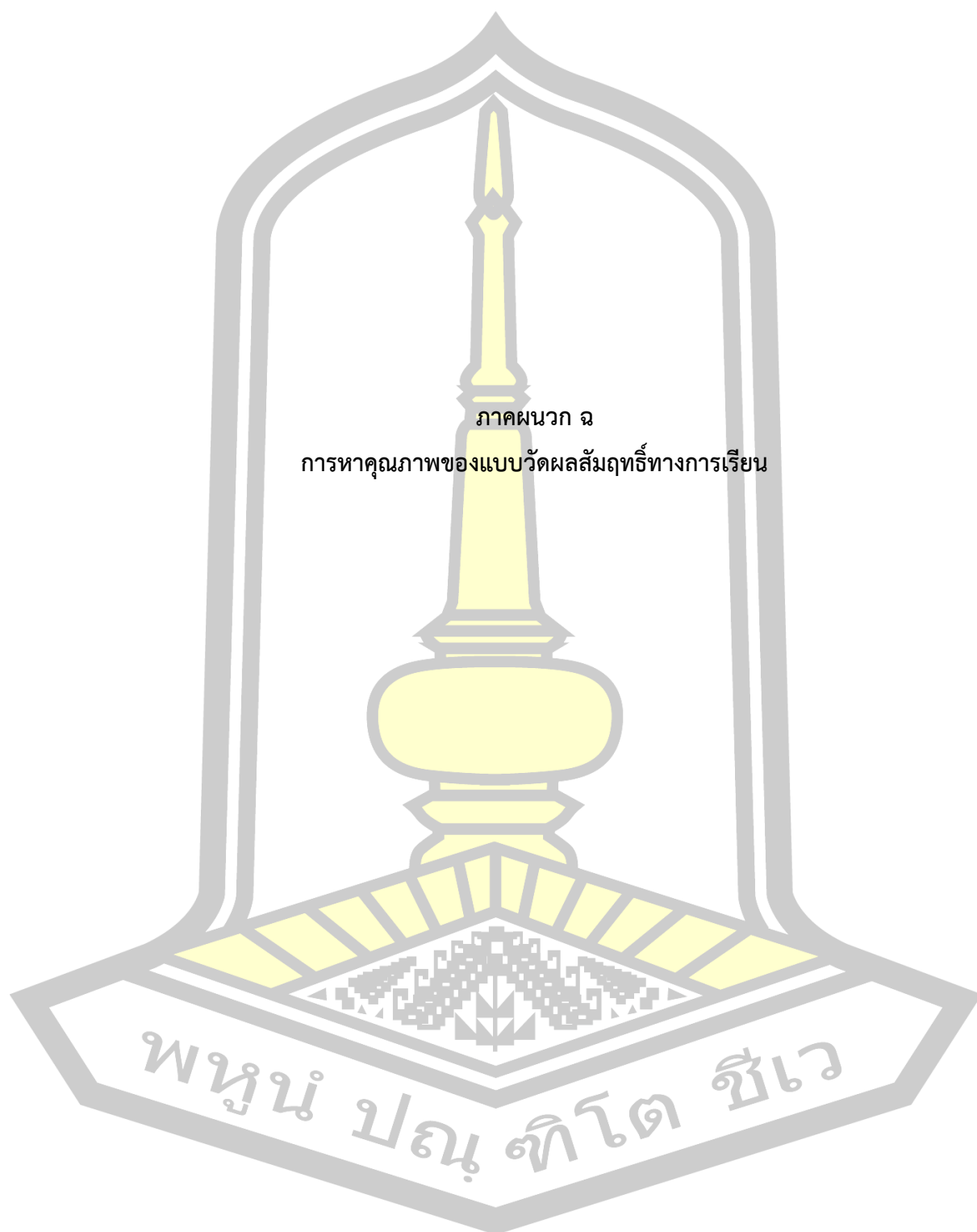
ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 9 คน ให้ผลการพิจารณาเหมาะสมความสอดคล้องขององค์ประกอบโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 71.30 แปลความหมายได้ในระดับมาก



ตาราง การหาคุณภาพของแบบประเมินสื่อการเรียนการสอน (ต่อ)

รายการประเมิน/ผู้เชี่ยวชาญคนที่	1	2	3	4	5	ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
4.1 ใช้งานได้ง่ายและสะดวก	1	1	1	0	1	4	.80	สอดคล้อง
4.2 อำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอน	1	0	1	1	1	4	.80	สอดคล้อง
4.3 ระบบโปรแกรมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้	1	0	1	0	1	4	.80	สอดคล้อง
4.4 คุณค่าและประโยชน์ต่อการใช้งาน	1	1	1	1	1	5	.80	สอดคล้อง
5. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนการสอน								
5.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับกิจกรรม	1	1	0	1	1	4	.80	สอดคล้อง
5.2 ความถูกต้องชัดเจนของภาษา	1	1	1	0	1	4	.80	สอดคล้อง
5.3 ความครบถ้วน สมบูรณ์ของเนื้อหา	1	0	1	1	0	3	.60	สอดคล้อง
5.4 แผนการสอนสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้	1	0	1	0	1	3	.60	สอดคล้อง
5.5 คุณค่าและประโยชน์ต่อการใช้งาน	1	0	1	1	0	3	.60	สอดคล้อง

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ฉ
การหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

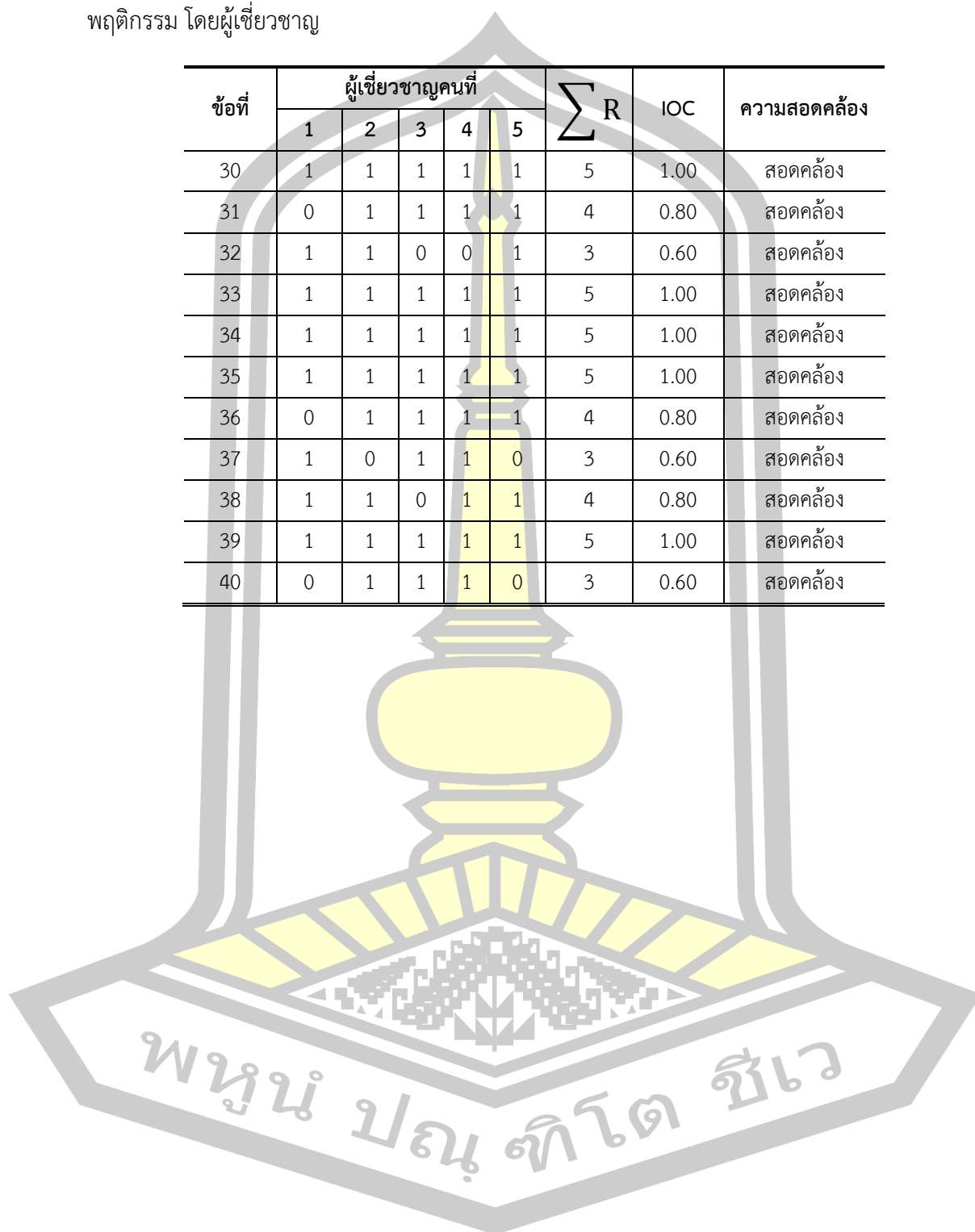
พหุ ประจันต์ ชัยเว

ตาราง ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
7	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13	0	1	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
17	1	0	0	1	1	3	0.60	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
22	1	1	0	1	0	5	0.60	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
25	0	1	1	0	1	4	0.60	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
27	1	0	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง
28	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
29	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5			
30	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
31	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
32	1	1	0	0	1	3	0.60	สอดคล้อง
33	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
36	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
37	1	0	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง
38	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
39	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
40	0	1	1	1	0	3	0.60	สอดคล้อง



ตาราง ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน

ข้อที่	จำนวนผู้ทำ ข้อสอบ	จำนวนผู้ตอบถูก		ความยาก(P)	อำนาจจำแนก (B)
		กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
1	30	12	9	0.35	0.20
2	30	10	5	0.25	0.33
3	30	8	5	0.22	0.20
4	30	13	10	0.38	0.20
5	30	14	10	0.40	0.27
6	30	12	8	0.33	0.27
7	30	11	7	0.30	0.27
8	30	14	10	0.40	0.27
9	30	12	8	0.33	0.27
10	30	15	8	0.38	0.47
11	30	10	7	0.28	0.20
12	30	8	5	0.22	0.20
13	30	15	8	0.38	0.47
14	30	11	7	0.30	0.27
15	30	15	8	0.38	0.47
16	30	12	5	0.28	0.47
17	30	14	10	0.40	0.27
18	30	13	10	0.38	0.20
19	30	10	7	0.28	0.20
20	30	14	10	0.40	0.27
21	30	8	5	0.22	0.20
22	30	9	5	0.23	0.27
23	30	10	7	0.28	0.20
24	30	12	9	0.35	0.20
25	30	8	5	0.22	0.20
26	30	12	7	0.32	0.33
27	30	15	7	0.37	0.53
28	30	10	7	0.28	0.20
29	30	11	5	0.27	0.40

ตาราง ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนผู้ทำข้อสอบ	จำนวนผู้ตอบถูก		ความยาก(P)	อำนาจจำแนก(B)
		กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
30	30	14	10	0.40	0.27
31	30	12	5	0.28	0.47
32	30	12	8	0.33	0.27
33	30	15	11	0.43	0.27
34	30	10	7	0.28	0.20
35	30	11	8	0.32	0.20
36	30	9	5	0.23	0.27
37	30	12	7	0.32	0.33
38	30	13	8	0.35	0.33
39	30	11	5	0.27	0.40
40	30	10	5	0.25	0.33

ค่า t-test ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

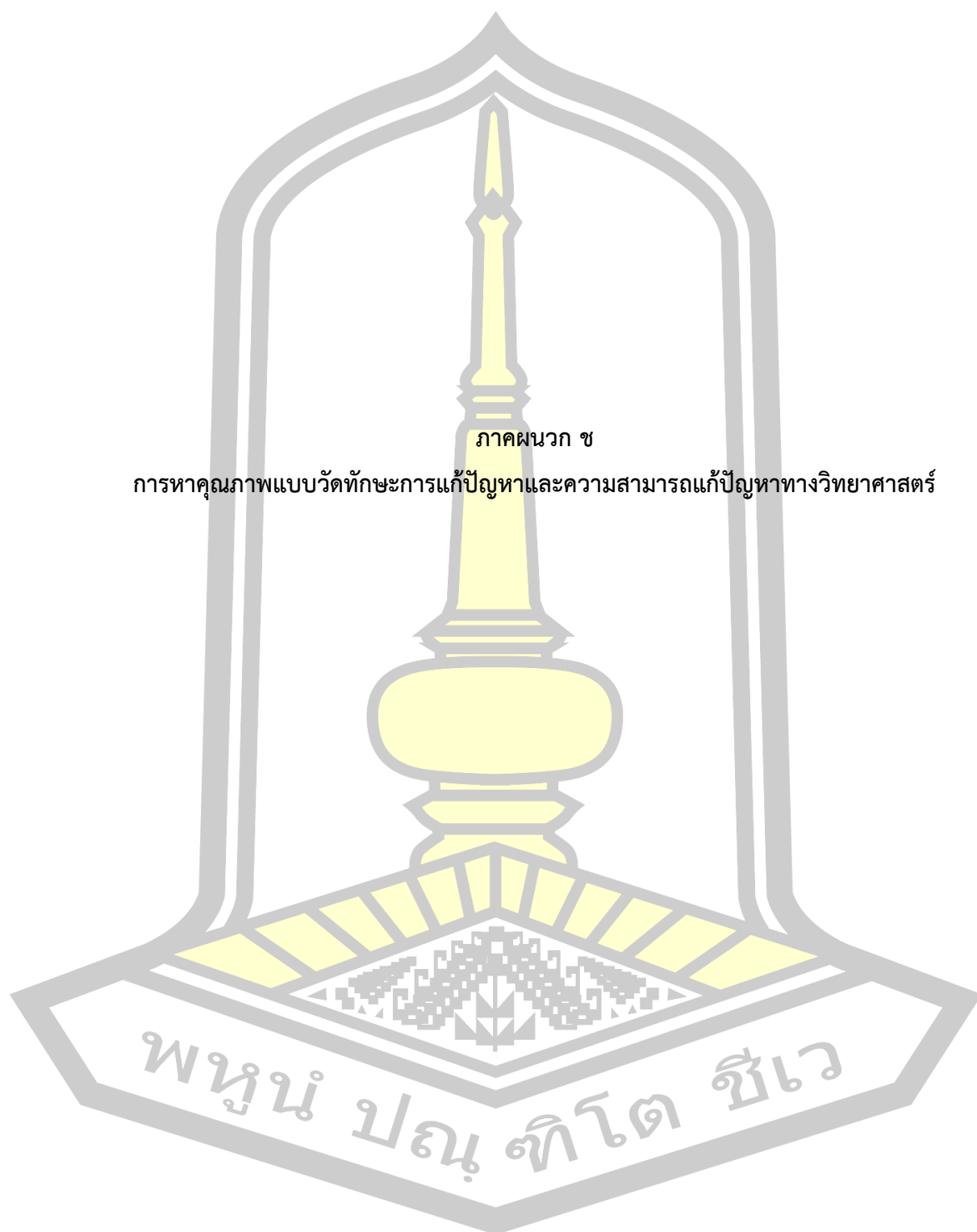
t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	29.03333333	13
Variance	10.10229885	11.37931034
Observations	30	30
Pearson Correlation	0.8426267	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	29	
t Stat	47.53778877	
P(T<=t) one-tail	2.28508E-29	
t Critical one-tail	1.699126996	
P(T<=t) two-tail	4.57015E-29	
t Critical two-tail	2.045229611	

ค่าเฉลี่ยคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 29.03 ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ 13.00

ระดับความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.84 ค่า t เท่ากับ 47.54

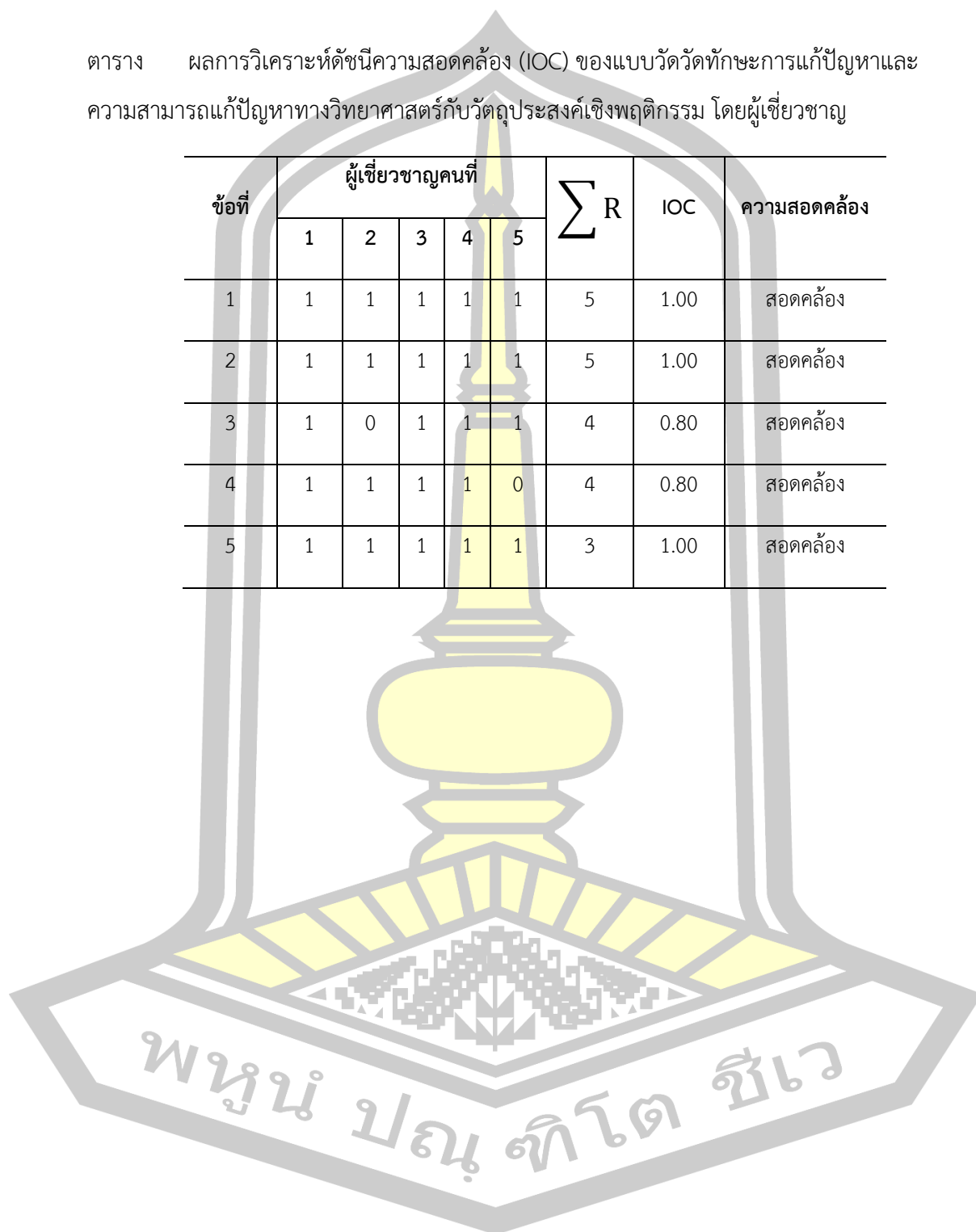
ค่าวิกฤตแบบทางเดียว เท่ากับ 1.69 ค่า P <.001*



การหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตาราง ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดวัดทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง



t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	31.1	29.03333333
Variance	10.57586207	10.10229885
Observations	30	30
Pearson Correlation	0.867042302	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	29	
t Stat	6.820987939	
P(T<=t) one-tail	8.61378E-08	
t Critical one-tail	1.699126996	
P(T<=t) two-tail	1.72276E-07	
t Critical two-tail	2.045229611	

ค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้ปัญหาหลังเรียน เท่ากับ 31.10

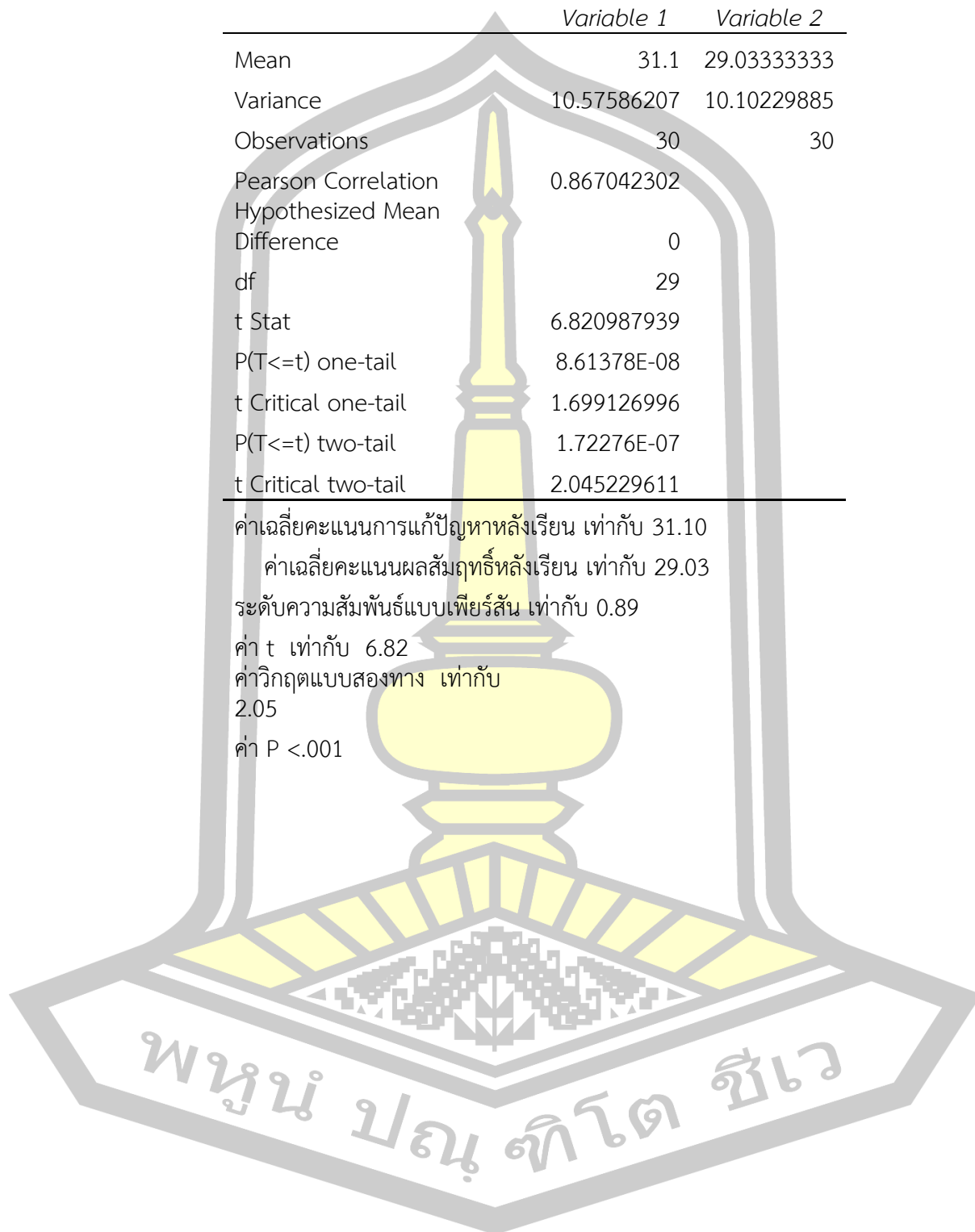
ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เท่ากับ 29.03

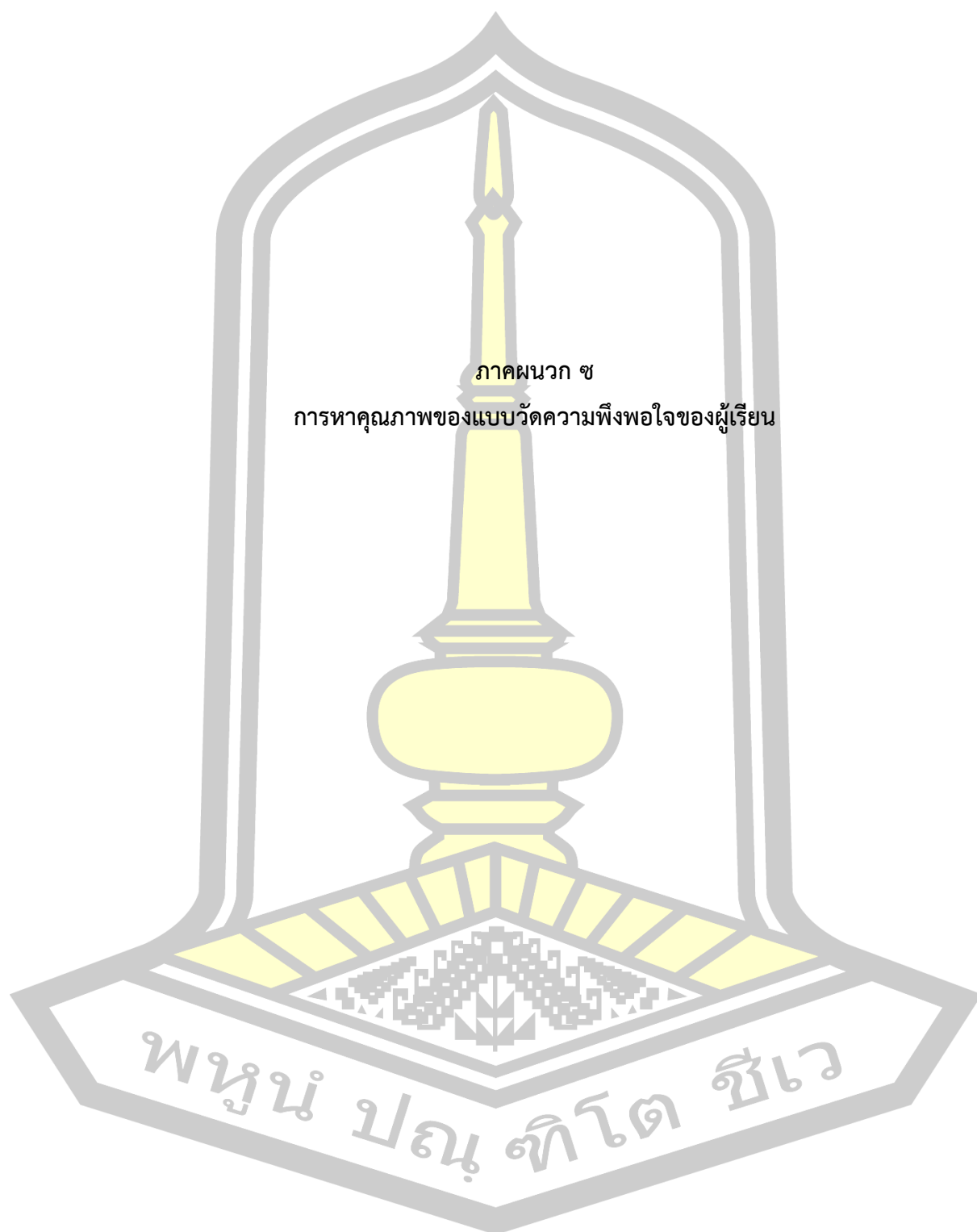
ระดับความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.89

ค่า t เท่ากับ 6.82

ค่าวิกฤตแบบสองทาง เท่ากับ 2.05

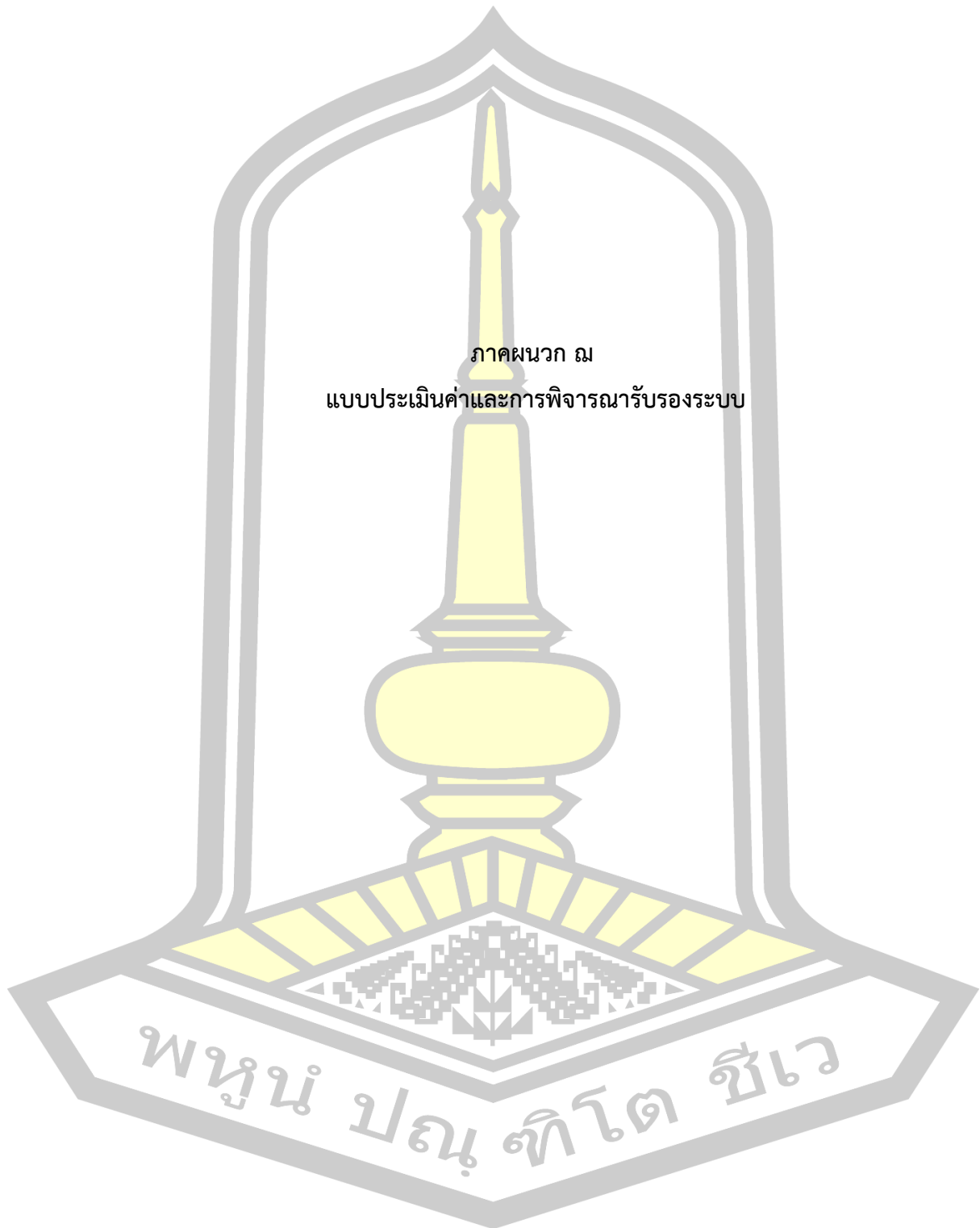
ค่า P <.001





ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียน กับวัตถุประสงค์ของการสำรวจ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ระบบการเรียนการสอน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่			ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3			
ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหาการเรียนการสอน						
1. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหามีการเรียงลำดับเป็นขั้นตอน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2. การนำเสนอเนื้อหาง่ายต่อความเข้าใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3. แหล่งเรียนรู้ที่จัดไว้เพียงพอต่อการแก้ปัญหา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4. ภาษาที่ใช้ง่ายต่อความเข้าใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5. สื่อที่ใช้มีความทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6. การนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อมีความน่าสนใจช่วยส่งเสริมความเข้าใจได้ดี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ตอนที่ 2 ด้านการออกแบบสื่อในระบบออนไลน์						
7. สื่อออนไลน์ง่ายต่อการใช้งาน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8. การใช้สีและขนาดของตัวอักษรอ่านง่ายและน่าสนใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9. การออกแบบหน้าจอดีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10. การเชื่อมโยงไปยังสารสนเทศภายนอกมีความสะดวกในการใช้งาน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11. การติดต่อสื่อสารสนทนากับสมาชิกภายในกลุ่มมีความสะดวกในการใช้งาน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12. ผู้เรียนสามารถศึกษา ทบทวนเนื้อหาได้โดยสะดวก	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ตอนที่ 3 ด้านการออกแบบการเรียนการสอน						
13. การเรียนรู้โดยใช้บริบท สถานการณ์ปัญหาใกล้เคียงกับสภาพจริงในเนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14. ฐานการช่วยเหลือช่วยส่งเสริมในการคิดแก้ปัญหา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15. การร่วมมือกันภายในกลุ่มช่วยให้ได้แสดงความคิดเห็นและร่วมมือกันแก้ปัญหา	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง



การหาคุณภาพของแบบประเมินระบบ

รายการประเมิน / ผู้เชี่ยวชาญคนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	รวม	เฉลี่ย
1. ความเหมาะสมขององค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบ											
1.1 องค์ประกอบการวิเคราะห์	5	4	5	4	4	5	5	4	5	41	4.56
1.2 องค์ประกอบการออกแบบ	4	4	4	5	4	4	5	4	4	38	4.22
1.3 องค์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4	5	4	5	3	4	5	4	5	39	4.33
1.4 องค์ประกอบการประเมินผล	4	4	4	3	3	4	3	5	4	34	3.78
1.5 องค์ประกอบข้อมูลป้อนกลับ	5	5	4	5	3	4	4	5	5	40	4.44
รวม	22	22	21	22	17	21	22	22	23	192	4.27
2. ระดับประสิทธิภาพของระบบการเรียนการสอน										0	
2.1 ประสิทธิภาพของระบบเมื่อพิจารณาจากผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระบบที่พัฒนาขึ้น	4	4	4	4	4	4	5	5	4	38	4.22
2.2 ประสิทธิภาพของระบบเมื่อพิจารณาจากผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนตามระบบที่พัฒนาขึ้น	5	5	4	5	4	5	5	5	5	43	4.78
รวม	9	9	8	9	8	9	10	10	9	81	4.50
รวมทั้งสิ้น	31	31	29	31	25	30	32	32	32	273	4.33

t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	31.1	29.03333333
Variance	10.57586207	10.10229885
Observations	30	30
Pearson Correlation	0.867042302	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	29	
t Stat	6.820987939	
P(T<=t) one-tail	8.61378E-08	
t Critical one-tail	1.699126996	
P(T<=t) two-tail	1.72276E-07	
t Critical two-tail	2.045229611	

ค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้ปัญหาหลังเรียน เท่ากับ 31.10

ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เท่ากับ 29.03

ระดับความสัมพันธ์แบบเพียร์สัน เท่ากับ 0.89

ค่า t เท่ากับ 6.82

ค่าวิกฤตแบบสองทาง เท่ากับ 2.05

ค่า P < .001

พงษ์ ปณฺ ทิโต ชีเว

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวมนัสชนก บุตรสีโคตร
วันเกิด	วันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ.2518
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 165 บ้านหนองหลอด หมู่ที่ 17 ตำบลเชียงยืน อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี รหัสไปรษณีย์ 41000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมชนบ้านสร้างแป้น ตำบลเชียงเพ็ง อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี รหัสไปรษณีย์ 41250
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2541 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏอุดรธานี พ.ศ. 2552 ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขา การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชธานี พ.ศ. 2562 ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนัน ปณุกิตโต ชีวะ