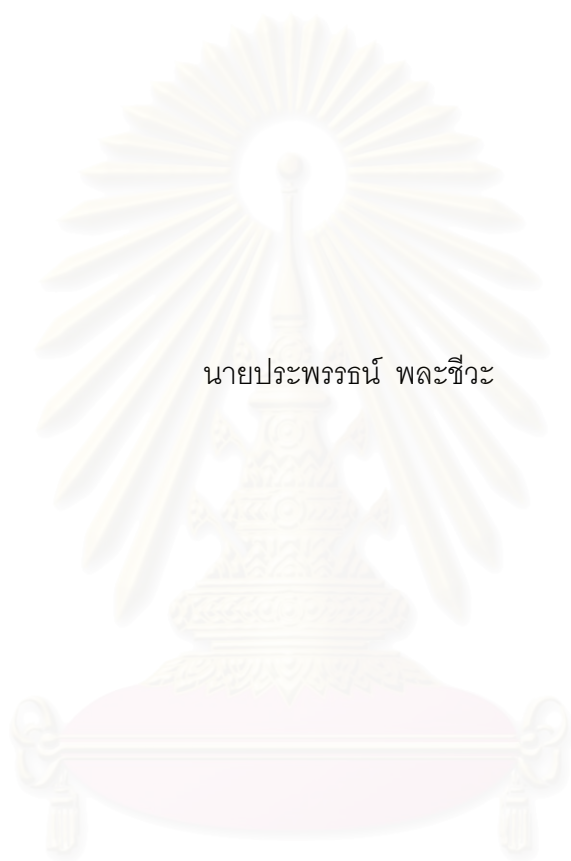


การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1



นายประพจน์ พลະชีวะ

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

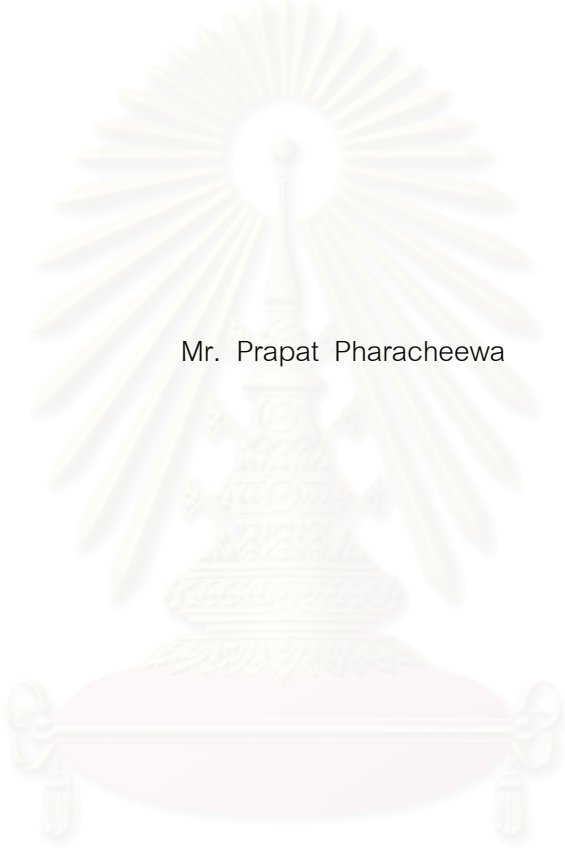
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A PROPOSED BLENDED LEARNING MODEL WITH COLLABORATIVE LEARNING IN
SCIENCE PROJECTS TO PRACTICE SEVENTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING



Mr. Prapat Pharacheewa

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Audio-Visual Communications

Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2007


Copyright of Chulalongkorn University

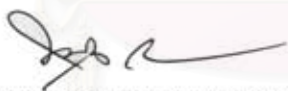
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดย นายประพจน์ พลชะวีระ
สาขาวิชา โสวัตศนศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พญูทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง)

ประพจน์ พลະชีวะ : การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 (A PROPOSED BLENDED LEARNING MODEL WITH COLLABORATIVE LEARNING IN SCIENCE PROJECTS TO PRACTICE SEVENTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING) อ. ที่ปรึกษา : อ.ดร.บุญเรือง เนียมหอม, 245 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทราจำนวน 37 คน

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมกันระหว่างการเรียนบนเว็บ 5 คาบเรียน และ ในชั้นเรียนปกติ 5 คาบเรียน ผู้เรียนจะเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ผู้สอนมอบหมายภาระหน้าที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนอย่างชัดเจนผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและร่วมกันทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของโครงการวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล และการสรุปผล

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) แผนการสอนจำนวน 8 แผนการสอนใช้เวลา 10 คาบเรียน เรียนในชั้นเรียนปกติจำนวน 5 คาบเรียนและบนเว็บ 5 คาบเรียน 2) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้ดำเนินการสอน บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้

3. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้พัฒนาขึ้นพบว่า ผู้เรียนที่ได้เรียนโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชาหลักสูตร, การสอนและเทคโนโลยีนิเทศศึกษา.....ลายมือชื่อนิสิต ป.ณ.ณ. พ.ช.ชัย.....
สาขาวิชา โสตทัศนศึกษา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2550.....

4783698527: MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

KEY WORD: BLENDED LEARNING / COLLABORATIVE LEARNING / SCIENCE PROJECTS/

PROBLEM SOLVING

PRAPAT PHARACHEEWA : A PROPOSED BLENDED LEARNING MODEL WITH COLLABORATIVE LEARNING IN SCIENCE PROJECTS TO PRACTICE SEVENTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING. THESIS ADVISOR: BOONRUANG NIAMHOM, Ph. D., 245 pp.

The purposes of this research were to 1) study the opinion of panel experts on the appropriate Blended Learning model with collaborative learning in Science projects ; 2) develop Blended Learning model with collaborative learning in Science projects to practice seventh grade students' problem solving; and 3) compare students pre- and post- learning achievement after learning from The Blended Learning model with collaborative learning in Science projects to practice seventh grade students' problem solving. The samples in this research consisted of 1) seven experts in Science instruction and five experts in web-based instructional design; 2) 37 seventh grade students in second semester Of the 2007 academic year from Pramochvitharamindra school.

The research revealed that:

1. The Blended Learning model with collaborative learning in Science projects to practice seventh grade students' problem solving was combination of five online and five traditional classroom periods. Giving clear task to each student by teacher, discussing and small group working to gain objectives of Science projects, consisted of 5 steps : 1) Presenting problems 2) Proposing hypothesis 3) Designing experiment 4) Analyzing and data processing and 5) summarizing

2. The Blended Learning model with collaborative learning in Science projects to practice seventh grade students' problem solving consisted of 1) eight lesson plans, comprised of 10 periods (five online and five traditional classroom periods); 2) nine components : objective, instructional activities, types of instruction, computer and internet system, interactive method, student's role, teacher's role, expert and facilitator's role, and learning evaluation

3. When the Blended Learning model with collaborative learning in Science projects was implemented with the sample, It was found that the post-test learning achievement scores of the sample were significantly higher than the pre-test scores at the .05 level.

Department :Curriculum, Instructional, and Educational Technology

Student's Signature: *Prapat Pharachewa*

Field of Study : Audio-Visual Communications

Advisor's Signature: *Boonruang Niamhom*

Academic Year : 2007

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ ความช่วยเหลือและการดูแลอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาและข้อคิดเห็นที่มีคุณค่าต่องานวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

ทุกท่านที่ได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน รวมถึงคณาจารย์คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่กรุณาถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่มีค่าแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา อาจารย์.ดร.รัชนี้ ชังชู อาจารย์กมลเทพ ชังชู อาจารย์ประภาพร เล็กดำรงศักดิ์ และคณาจารย์ ผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการทดลองเครื่องมือในการวิจัย รวมถึงนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ขอขอบคุณบริษัท IDEAsset สำหรับความช่วยเหลือในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ขอขอบคุณอาจารย์สิทธิชัย ชมพูพาทย์ สำหรับความช่วยเหลือทางด้านสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอขอบคุณอาจารย์นิภาพรรณ โฆษิตสกุลชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. เนาวนิตย์ สงคราม สำหรับความช่วยเหลือและคำแนะนำในการเขียนบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภาษาอังกฤษ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ๆชาวโสตทัศนศึกษาทุกท่านสำหรับมิตรภาพ ความช่วยเหลือและกำลังใจที่มีให้กันเสมอมา

ขอบคุณอาจารย์นิชิตมา แพ่งนคร สำหรับเวลาดีดีที่มีให้กันเสมอมา

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณลุง คุณป้าที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษา ให้ความรัก และเป็นผู้สร้างกำลังใจอันยิ่งใหญ่ให้ผู้วิจัยเสมอมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ

บทที่

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	12
สมมติฐานในการวิจัย.....	12
ขอบเขตของการวิจัย.....	12
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	13
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	14
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	15
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ตอนที่ 1 การแก้ปัญหา.....	16
1.1 ความหมายของการแก้ปัญหา.....	16
1.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์.....	18
ตอนที่ 2 โครงการวิทยาศาสตร์.....	21
ตอนที่ 3 การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning).....	24
3.1 ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน.....	24
3.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน.....	26
3.3 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน.....	26
3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน.....	27
3.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ร่วมกัน.....	29
ตอนที่ 4 การเรียนการสอนการเรียนการสอนบนเว็บ(Web-Based Instruction).....	30
ตอนที่ 5 การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning).....	35

บทที่	หน้า
5.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน.....	35
5.2 รูปแบบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน.....	37
5.3 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผสมผสาน.....	43
ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
ประชากร.....	46
กลุ่มตัวอย่าง.....	46
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	50
ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน.....	51
ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน.....	52
ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน.....	52
ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบ.....	54
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
ตอนที่ 1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน โครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	58
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	66
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาที่ได้ก่อนและ หลังการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับ การฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	65
ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	71
5 ผลการวิจัย.....	73
ตอนที่ 1 บทนำ.....	74
1. หลักการและเหตุผล.....	74

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	75
ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	75
1. องค์ประกอบของรูปแบบ.....	76
2. ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	77
ตอนที่ 3 การนำรูปแบบไปใช้.....	101
1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้.....	101
2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้.....	102
3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน.....	102
6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	103
สรุปผลการวิจัย.....	107
อภิปรายผลการวิจัย.....	114
ข้อเสนอแนะ.....	116
รายการอ้างอิง.....	118
ภาคผนวก.....	125
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ.....	126
ภาคผนวก ข แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน.....	131
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับฝึกการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	194
ภาคผนวก ง แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ.....	214

บทที่	หน้า
ภาคผนวก จ แบบวัดความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์.....	220
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างหน้าจอการเรียนการสอนบนเว็บ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์.....	241
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	245



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ฎ

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานขั้นการพัฒนา.....	38
4.1 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 1.....	60
4.2 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.1.....	60
4.3 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.2.....	61
4.4 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.3.....	61
4.5 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.4.....	61
4.6 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.5.....	62
4.7 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.6.....	62
4.8 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 3.....	63
4.9 แสดงผลค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบน เว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมในแต่ละแผนการสอน.....	63
4.10 แสดงผลค่าความถี่ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยว กับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมบนเว็บ เฉพาะแผนการสอนที่ 2.1 แผนการสอนที่ 2.2 แผนการสอนที่ 2.3 แผนการสอนที่ 2.5 และแผนการสอนที่ 2.6.....	64
4.11 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมินแผนการ จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน.....	68
4.12 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมินเว็บ การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน.....	69

ตาราง

หน้า

4.13 แสดงคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ ก่อนและหลังเข้าร่วมการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ
 วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 171



สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภาพ

ฐ
ร

แผนภาพ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	14
2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1	76
3 กิจกรรมผู้สอนก่อนการจัดการเรียนการสอน	81
4 แผนการสอนที่ 1 ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ (การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ).....	82
5 แผนการสอนที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (การเรียนการสอนบนเว็บ).....	83
6 แผนการสอนที่ 2.2 การตั้งปัญหา (การเรียนการสอนบนเว็บ).....	84
7 แผนการสอนที่ 2.3 การตั้งสมมติฐาน (การเรียนการสอนบนเว็บ).....	85
8 แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง (การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ).....	86
9 แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง (การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ) (ต่อ).....	87
10 แผนการสอนที่ 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดกระทำกับข้อมูล (การเรียนการสอนบนเว็บ).....	88
11 แผนการสอนที่ 2.6 การลงข้อสรุป (การเรียนการสอนบนเว็บ).....	89
12 แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ).....	90
13 แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ).....	91

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในประเทศไทย ได้เล็งเห็นความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหามานานแล้ว จะเห็นได้จากหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้มีการเน้นเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาได้แก่ กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหากระบวนการฝึกทักษะปฏิบัติ ฯลฯ มุ่งให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถพัฒนาตนได้ตามศักยภาพของตน (กรมวิชาการ, 2533) แต่การเรียนการสอนเท่าที่ผ่านมายังคงเน้นความสำคัญของตัวเนื้อหาวิชาและผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาจากการทดสอบ ทำให้นักเรียนได้ฝึกแต่ทักษะการท่องจำ โดยครูมีหน้าที่บรรยาย นักเรียนไม่มีโอกาสได้ฝึกการแก้ปัญหาเท่าที่ควร เมื่อพบปัญหานักเรียนมักใช้วิธีแก้ปัญหาที่มีอยู่เดิม ซึ่งบางปัญหาก็ไม่สามารถใช้วิธีเดิมๆ เหล่านั้นแก้ปัญหาได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดทัศนคติทางลบต่อการแก้ปัญหา หลีกเลี่ยงปัญหา มองข้ามความสำคัญของปัญหา คิดว่าปัญหาเป็นสิ่งที่แก้ไขไม่ได้และละทิ้งปัญหาในที่สุด ทำให้ไม่สามารถพัฒนาตนได้เต็มตามศักยภาพตามความมุ่งหวังของหลักสูตร (ศศิรัศม์ สริกขานนท์, 2540)

การคิดและการแก้ปัญหามีส่วนสัมพันธ์กันอย่างมาก การคิดถือเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้กระบวนการคิดระดับสูง (Bloom, 1971, quoted in Quellmalz, 1985) เนื่องจากความสามารถด้านการแก้ปัญหาคือความสามารถด้านการแก้ปัญหาคือความสามารถในการจัดระเบียบ (Organization) ความรู้ ความคิด หรือข้อมูลที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจว่าอะไรควรทำ (พิชิต สนั่นเอื้อ, 2542) การแก้ปัญหา คือ การดำเนินการเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และความคิด มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ในการแก้ปัญหที่ซับซ้อนถ้าจะให้มีความคุณภาพและประสบความสำเร็จจำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (กิติพงษ์ พงษ์จำปา, 2543) และวิธีการแก้ปัญหาคือเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป คือ การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งหมายถึง ความสัมพันธ์ของขั้นตอนต่างๆตามกระบวนการแก้ปัญหา สมิท (Smith, 1970 ; จักรทอง เป้าจินดา, 2527 อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) กล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์ได้วางขั้นตอนในการแก้ปัญหของเขาว่า จะต้องมีการกำหนดขอบเขตของปัญหาอย่างรอบคอบ มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ตั้งสมมติฐานที่มีเหตุผลซึ่งอาจอธิบายความจริงและตอบปัญหาได้ ออกแบบทดลอง

ทฤษฎีของเขาตามสภาพการณ์ที่ควบคุมไว้ สังเกต จุดบันทึกและแปลพฤติกรรมของปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงในสภาพการณ์ที่ถูกควบคุมมาจนถึงการสรุป ซึ่งได้รับการพิสูจน์จากเหตุผลตามสมควรหรือตัดทิ้งไป นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาอีกเป็นจำนวนมาก ได้ให้ความเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆที่ช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์จริงๆในการคิดหาเหตุผล และการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามขั้นตอน ดังเช่น วอร์เนอร์ (Warner, 1965 ; จักรทอง เป้าจินดา, 2527 อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) กล่าวว่า การเรียนการสอนในวิชาต่างๆอาจใช้การคิดตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีหนึ่งซึ่งพิจารณาคำถามทุกแหล่งทุกมุมก่อนสรุป พื้นฐานของการตัดสินใจขึ้นอยู่กับหลักฐานโดยปราศจากอคติหรืออุปทาน และต้องใช้การพิสูจน์ทุกสิ่งที่พบเห็นหรือเป็นปัญหา

ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) เป็นส่วนเน้นของการศึกษาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่การค้นพบและสร้างสรรค์วิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงควรเน้นเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกตคิดวิเคราะห์ วินิจฉัยด้วยเหตุและผล ทำการค้นคว้า ทดลอง ทดสอบ และหาข้อสรุปเป็นข้อเท็จจริง (อัญชลี สิริรินทร์วารวงศ์, 2536 อ้างถึงใน พิสมัย จันทนมัฏฐะ, 2539)

ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์อาจแบ่งได้ต่างๆกัน จำนวนขั้นตอนขึ้นอยู่กับความละเอียดของการแบ่ง แต่กระบวนการทั้งหมดจะไม่แตกต่างกัน นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษาทั่วไป ดังนี้คือ 1) ระบุปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) รวบรวมข้อมูล 4) วิเคราะห์ข้อมูล และ 5) สรุปความรู้ใหม่ (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542 ; Bacon อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 ; ศิริเดช สุชีวะ, 2543 และมนัส สุวรรณ, 2544 อ้างถึงใน พิธูลาวัฒน์ ศุภอุทุมพร, 2545) ทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการคิดที่สำคัญประการหนึ่งและมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิต บุคคลจะมีชีวิตที่เป็นสุขหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับตนเอง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาต่างๆด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการตัดสินใจ

โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง งานวิจัยเล็กๆของนักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือการแก้ปัญหา หรือข้อสงสัยของนักเรียนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2543)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์มี 5 ขั้นตอน คือ (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2543)

1. ปัญหา หรือข้อสงสัยที่นักเรียนพบเห็น
2. สมมติฐาน หรือคำตอบชั่วคราว
3. กำหนดวิธีที่ดีที่สุดในการตอบปัญหา ซึ่งอาจทำได้โดยการสังเกต หรือการทดลอง
4. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้อาจจะขัดแย้งกับสมมติฐาน หรือสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก็ได้
5. นำข้อมูลที่ได้อามาสร้างองค์ความรู้ใหม่

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งที่น่าสนใจ ลักษณะของกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสืบสอบ แสวงหาความรู้ แก้ปัญหาหรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเอง (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2534 อ้างถึงใน พิฑูลาวัฒน์ ศุภอุทุมพร, 2545) นอกจากนี้ธีระชัย ปุณณโชติ (2544 อ้างถึงใน พิฑูลาวัฒน์ ศุภอุทุมพร, 2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญและคุณค่าของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการให้นักเรียนทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและได้พัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาเจตคติ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดทนและเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

ดังนั้น ในการจัดการเรียนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือสร้างความรู้ ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่คิดค้นคว้า สำรวจ ทดลอง ทำความเข้าใจ สร้างกระบวนการสำหรับการใช้ความรู้ที่มีอยู่ในสมองของนักเรียนแต่ละคนทำความคิดของตนเองให้ชัดเจนขึ้นและสร้างจากสิ่งที่นักเรียนรับรู้ การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดทักษะที่สำคัญหลายอย่าง เช่น ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือกันระหว่างบุคคล ทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นต้น (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543) และรูปแบบการเรียนที่มีลักษณะที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะตามที่กล่าวมาคือ การเรียนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (ขวัญเรือน พุทธรัตน์, 2546)

การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) หมายถึง แนวคิดในการเรียนรู้ร่วมกัน วิธีการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกัน กลุ่มร่วมกัน ช่วยกันทำงานให้สำเร็จโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความ

คิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานเต็มความสามารถ มีความคิดร่วมกัน ทำงานร่วมกันมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และร่วมกันทำงานจนประสบความสำเร็จ (Arend, 1994 อ้างถึงใน สาริพันธ์ ศุภวรรณ, 2545)

การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) จะเน้นกระบวนการกลุ่ม ควบคู่ไปกับผลงาน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เห็นความสำคัญของทุกคนว่ามีส่วนทำให้งานประสบความสำเร็จ ในการร่วมมือกันทำงานครูจะต้องให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่ากลุ่มของตนทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด และจะทำให้ความสัมพันธ์ในการทำงานคงอยู่ได้อย่างไร กลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน ความสำเร็จของกระบวนการกลุ่มอยู่ที่การให้เวลาอย่างเพียงพอแก่ผู้เรียน และแบ่งบทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่มอย่างถูกต้อง ก็จะทำให้งานประสบความสำเร็จ (Bruffee, 1987, Macgregor, 1990 and Romer, 1985 อ้างถึงใน สาริพันธ์ ศุภวรรณ, 2545)

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2543 อ้างถึงใน พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) กล่าวว่าไว้ว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) เป็นการเรียนที่เน้นการแบ่งผู้เรียนออกเป็นทีมที่ผู้เรียนมีความสนใจในเรื่องเดียวกัน รับผิดชอบเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งการเรียนจะเน้นการค้นคว้าจัดทำ แล้วนำเสนอถ่ายทอดเนื้อหาให้กลุ่มอื่นๆ ผู้เรียนมีบทบาทเหมือนผู้สอน แต่การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) เป็นการเรียนที่เน้นการแบ่งผู้เรียนออกเป็นทีมที่มีจำนวนเท่าๆกัน ในระดับความสามารถที่ต่างกัน ซึ่งจะเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มด้วยรูปแบบที่ผู้สอนกำหนด เช่น การผลัดกันพูด การระดมสมองร่วมกันคิด ผู้สอนมีบทบาทเป็น Teacher center

การเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนในแต่ละกลุ่มอาจศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกันในเรื่องที่แตกต่างกันและใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำเสนอความรู้ เทคโนโลยีที่ใช้มีหลายรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ วิทยุ วีดิทัศน์ เป็นต้น (สุมิตร ถิ่นปัญญา, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งสื่อในท้องถิ่นและสื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547)

การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (World Wide Web) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยการเรียนการสอนบนเว็บสามารถทำได้ในหลายรูปแบบ โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกันทั้งที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันและในเวลาเดียวกันดังเช่นการเรียนการสอนในชั้นเรียน

ปกติ (Khan, 1997; Parson, 1997 ; ปรวิญนันท์ นิลสุข, 2544 ; สรรวิชาติ ห่อไพศาล, 2544 ; วิชชุดา รัตนเพียร, 2545)

Roerden (1997 อ้างถึงใน ปิยะวัฒน์ ศัญทัพ, 2545) ได้เสนอแนวทางการนำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ว่าผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ โดยที่แต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. Online Reference เป็นการมอบหมายให้นักเรียนค้นหาข้อมูลที่เป็นความจริงหรือทฤษฎีจากเว็บต่างๆ แล้วนำข้อมูลนั้นมาใช้ในการเรียนการสอนเลย ไม่ต้องดัดแปลงเพิ่มเติมใดๆ
2. Cyber Guide เป็นการมอบหมายให้นักเรียนเข้าไปศึกษาในแหล่งที่มีการรวบรวมเว็บคุณภาพที่มีการคัดเลือกมาก่อนหน้านี้ ไม่ว่าจะเป็นการรวบรวมโดยหน่วยงานใด หรือเครื่องมือในการสืบค้นใดก็ตาม
3. Virtual Field Trip เป็นการให้นักเรียนเข้าไปศึกษาเว็บที่มีการพาผู้ใช้ไปเยี่ยมชมสถานที่จริง เช่น พิพิธภัณฑ์ เมืองต่างๆ หรือทะเลทราย บางเว็บอาจมีเพียงรูปภาพให้ชม หรืออาจมีทั้งข้อความ ภาพ เสียง และภาพยนตร์ประกอบด้วย
4. Keypals เป็นการใช้ความสามารถของระบบอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป้าหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) หรือจดหมายบนเว็บ (Web-Based Mail) นำนักเรียนออกสู่โลกภายนอก โดยการติดต่อพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลด้านการเรียน หรือด้านวัฒนธรรม ประเพณี หรือร่วมกันคิดแก้ปัญหาต่างๆ ร่วมกับเพื่อนทั่วโลกโดยไม่ต้องรู้จักกันมาก่อน
5. Ask An Expert เป็นการแนะนำให้นักเรียนหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการในเรื่องเฉพาะด้านกับผู้เชี่ยวชาญโดยตรงได้ทั่วโลก
6. Online Mentor มีลักษณะคล้ายกับ Ask An Expert สิ่งที่เพิ่มขึ้นมาคือการใช้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในการติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญด้านเป็นการสื่อสารแบบสองทาง
7. WebQuests เป็นการให้นักเรียนเข้าไปสืบเสาะหาความรู้และทำกิจกรรมต่างๆ ในเว็บที่มีกิจกรรมแบบเชื่อมต่อตรง (Online Activities) ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซึ่งในเว็บควสท์จะประกอบไปด้วยส่วนนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ ส่วนที่เป็นการเชื่อมโยงไปยังเว็บต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่อธิบายให้นักเรียนทราบถึงการประเมินและการให้คะแนน และส่วนสุดท้ายให้นักเรียนได้คิดย้อนกลับถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำไปใช้ต่อ
8. Collaborative Project เป็นการให้นักเรียนทำโครงการที่รวมทุกกิจกรรมข้างต้นไว้ด้วยกัน โดยในโครงการหนึ่งๆ จะนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามามีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน จัดได้ว่าเป็น กิจกรรมขั้นสูง มีการใช้เครื่องมือที่หลากหลายในการเรียนรู้ เป็นการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้และสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

วิชชุดา รัตนเพียร (2548) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการนำโปรแกรมสนทนา หรือ Chat, การใช้กระดานสนทนา หรือ Webboard, E – mail มาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน บนเว็บได้ ดังนี้

1. ผู้สอนควรพิจารณาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ กล่าวคือ การจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปราย ร่วมกันสืบค้น หรือค้นคว้าเพิ่มเติม รวมทั้งการทำงานร่วมกันอย่างเป็นทีม หลายคนมักจะคิดว่าไม่สามารถทำได้เนื่องจากผู้เรียนต่างก็อยู่กับคนละที่ หรือต่างก็เข้าสู่ระบบการเรียนกันคนละเวลา ซึ่งน่าจะมีผลทำให้การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันนั้นคงจะทำได้ยาก อย่างไรก็ตามหากผู้สอนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือและบริการต่างๆบนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการสื่อสารเป็นอย่างดี คงจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การใช้ E-mail เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนสามารถรับ-ส่งจดหมายถึงผู้เรียนเพื่อติดตามผลการเรียนของผู้เรียน หรือเพื่อมอบหมายงานให้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มผู้เรียนและสำหรับผู้เรียนเองก็สามารถใช้ E-mail ในการติดต่อกับผู้สอนเพื่อซักถามข้อสงสัยที่อาจมี หรืออาจใช้ E-mail เพื่อรายงานความก้าวหน้าในการเรียนของตนหรือแม้กระทั่งใช้ในการสื่อสารไปยังผู้เรียนคนอื่นในการร่วมกันทำกิจกรรมใด กิจกรรมหนึ่ง การติดต่อกันด้วย E-mail ช่วยทำให้การรับ – ส่งข้อมูลข่าวสารมีความสะดวกและรวดเร็ว

3. การใช้โปรแกรมสนทนาแบบประสานเวลา (Synchonus Chat) ด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ช่วยให้ผู้ที่อยู่บนระบบเครือข่ายพร้อมกันสามารถสื่อสารกันได้แบบ Real Time หรือทันทีทันใด ซึ่งทำให้ผู้สอนและผู้เรียนแม้จะอยู่กันคนละสถานที่ สามารถพูดคุยหรือสื่อสารกันได้เหมือนกับนั่งเผชิญหน้ากัน เนื่องจากการ Chat นี้ นอกจากจะให้ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกันด้วย การพูดคุยผ่านไมโครโฟนและกล้องดิจิทัลเพื่อให้สามารถได้ยินเสียงและมองเห็นกันและกันได้อีกด้วย ดังนั้น หากในบางกรณีผู้สอนหรือผู้เรียนต้องการแสดงหรือสาธิตประกอบการเรียนก็ยังสามารถทำได้เช่นเดียวกันเหมือนกับผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในห้องเดียวกัน

การเรียนรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Learner Interaction) โดยอาศัยคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ทางความคิดกับผู้สอนและผู้เรียนในขอบข่ายการเชื่อมโยงอิเล็กทรอนิกส์ ลดข้อจำกัดความแตกต่างด้านเวลา และสถานที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ข้อพึงตระหนักในการสร้างปฏิสัมพันธ์กลุ่มผ่านเครือข่ายนั้นคล้ายการประชุมกลุ่มทั่วไป เช่น หัวข้อจำนวนสมาชิก เวลาที่ใช้แต่ละหัวข้อ และกำหนดการลำดับการจัดการเพื่อกระตุ้นให้เกิดพลวัต และประสิทธิภาพของกลุ่ม ทั้งนี้พบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative

Learning) ให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน โดยอาจเป็นการเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem – Based Learning) เช่น การสร้างสถานการณ์จำลอง การเรียนด้วยโปรแกรมที่แพร่หลายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ MUDS (MULTIPLE USER DIALOGUE) ซึ่งคล้ายของจริง ผู้ใช้ได้แก้ปัญหาและสามารถสร้างสถานการณ์จำลองให้ผู้อื่นเข้าร่วมด้วยก็ได้ (วิชุดา รัตนเพียร, 2548)

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) กล่าวว่า แนวคิดของวิศวรรรมนิยม (Constructionist) อาศัยคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้สอนโดยลดข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างของเวลาและสถานที่ของผู้ร่วมกิจกรรมได้แก่ การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) ซึ่งหมายถึงการเรียนโดยการใช้กิจกรรมที่ผู้เรียนจำนวนสองคนขึ้นไปร่วมมือกัน สรรหาความหมาย ค้นคว้า และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน หรือการเรียนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) การเรียนแบบเน้นวิจัยเป็นหลัก (Research-Based Learning) หรือ การเรียนแบบโครงการ (Project-Based Learning)

อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนบนเว็บก็ยังมีข้อจำกัดอยู่ ดังนี้ (วิชุดา รัตนเพียร, 2548)

1. ผู้เรียนจะต้องมีอุปกรณ์การเรียนพื้นฐาน เช่น คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถค่อนข้างสูงรวมทั้งจะต้องเป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีราคาค่อนข้างสูง
2. ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตพอสมควรก่อนที่จะสามารถร่วมเรียนบนเว็บได้
3. การติดต่อสื่อสารแม้ว่าสามารถทำได้ แต่หากบางครั้งเกิดปัญหาขัดข้องทางด้านเทคนิค ก็อาจทำให้การเรียนการสอนเกิดติดขัดได้
4. การเรียนการสอนเน้นการสื่อสารทางไกล ผู้สอนยังไม่สามารถควบคุมได้ว่าผู้เรียนเป็นผู้ที่ลงทะเบียนเรียนจริง มีตัวตนจริง
5. การบริหารจัดการเรื่องการสอบและประเมินผลยังทำได้ค่อนข้างยาก
6. ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง และเป็นผู้ที่ซื่อสัตย์ว่าหาความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งจะต้องรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นและช่วยเหลือกัน ซึ่งอาจเป็นรูปแบบการเรียนแบบใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยชินกับการเรียนแบบนี้จะทำให้เกิดเป็นอุปสรรคในการเรียนได้
7. ผู้สอนจะต้องมีทักษะการจัดการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งเป็นทักษะที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่น
8. ข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนอินเทอร์เน็ต มีมากมายจนอาจทำให้ผู้เรียนสับสน ไม่ทราบว่าจะเชื่อถือ หรือใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลใด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) ได้กล่าวว่ามีข้อที่พึงพิจารณาในการเลือกใช้สื่อหลายมิติบนเว็บ เช่น

1. ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงและเวลาที่ใช้ในการผลิตมาก
2. แถบความกว้างของสัญญาณ (bandwidth) ที่ผู้เรียนสามารถรับได้
3. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ที่สามารถรับภาพและสีได้ตรงตามทีออกแบบ
4. ซอฟแวร์ในการรับสื่อที่อาจต้องติดตั้งเพิ่ม (plug - in)
5. กรณีที่ต้องใช้ฮาร์ดแวร์ ซอฟแวร์ ที่เป็นเทคโนโลยีใหม่และราคาค่อนข้างสูงใน

เว็บไซต์นั้น ก็ต้องพิจารณาเสนอเนื้อหาสาระที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีที่มีราคาสูงเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียนด้วย

Ross และ Schulz (1999) ได้เปรียบเทียบข้อได้เปรียบและเสียเปรียบของการเรียนการสอนบนเว็บไว้ว่า การเรียนการสอนบนเว็บมีข้อได้เปรียบในการส่งเสริมความต้องการในการเรียนรู้รายบุคคล โดยที่แหล่งข้อมูลออนไลน์นั้นจะช่วยประหยัดเวลาในการค้นข้อมูลข่าวสารต่างๆ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตามหลักสูตร ช่วยส่งเสริมการสอน และยังส่งเสริมในเรื่องของแรงจูงใจของผู้เรียนอีกด้วย ส่วนในข้อเสียเปรียบนั้น Ross และ Schulz (1999) เห็นว่า ผู้เรียนหรือผู้สอนอาจไม่ได้รับความรู้หรือข้อมูลตามต้องการ ในการเรียนการสอนบนเว็บนั้นจะต้องพัฒนาเครื่องมือที่ใช้เพื่อประสิทธิภาพในการสืบค้นมากขึ้น และยังส่งเสริมการเรียนรู้ได้ทั้งหมด จะต้องมีการพัฒนาสื่อผสมเพื่อการนำเสนอเนื้อหาที่ให้ประสิทธิภาพดีขึ้น และผู้เรียนอาจเข้าไม่ถึงจุดมุ่งหมายหากการเข้าถึงข้อมูลนั้นๆ ต้องใช้เวลามาก

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses) รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของ รูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนบนเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันทีที่ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall, 1997) ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วีดิทัศน์กำลังดาวน์โหลดจะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems) รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายในเว็บ ด้วยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่างๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อม ของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การให้

ส่วนที่นำจะเป็นการ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงไปได้ (Hall, 1997; Hiles and Ewing, 1997; Khan, 1997)

3. การขาดการติดต่อ (Lack of Human Contact) ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกันผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียน ว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนบนเว็บผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิมแต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียนซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง

4. แรงจูงใจ (Motivation) นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนบนเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้นๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open-ended Content) เนื้อหาของการเรียนการสอนบนเว็บ ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตร ของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

6. การเตรียมนักเรียน การเรียนการสอนบนเว็บนั้น ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์(Computer Literacy) ในระดับสูง รวมทั้งพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการปลูกฝังให้มีวุฒิภาวะทางการเรียน เป็นผู้ที่สามารถนำตนเองในการเรียน (Self-directed Learner) และมีทักษะทางอภิปัญญา (Meta-Cognitive Skill) (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547)

จากข้อเปรียบเทียบทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บนั้นในส่วนข้อจำกัดนั้นทำให้เห็นได้ว่าการเรียนการสอนบนเว็บไม่ได้มีความเหมาะสมในทุกๆสถานการณ์และไม่ได้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับ Palloff and Pratt, 2001: 110 ที่กล่าวไว้ว่าการเรียนออนไลน์อาจจะมีประโยชน์สำหรับผู้เรียนบางคน ผู้เรียนทุกคนต้องไม่โดนบังคับที่จะเรียนออนไลน์ เพราะมันไม่มีประสิทธิภาพสำหรับทุกคน

จากข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บจึงทำให้เกิดการเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) ขึ้นซึ่งมีผู้ให้นิยามของการเรียนแบบผสมผสาน (Blended learning) ไว้ดังนี้

Smith (2001) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (เช่น โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต ข้อความเสียง (voice mail) และการประชุมทางโทรศัพท์) ผสมผสานกับจัดการศึกษาแบบดั้งเดิม (traditional education) ซึ่งสอดคล้องกับ Coil และ Moonen (2001) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นการเรียนในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้องค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์เติมเต็มช่องว่างของการเรียนในห้องเรียน และสอดคล้องกับ Driscoll (2002) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีเทคโนโลยีการสอนในทุกรูปแบบ (เช่น วิดีโอเทป ซีดี-รอม การเรียนการสอนบนเว็บ ภาพยนตร์) เข้ากับการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

e-Learning Center (2005) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานการเรียนแบบเผชิญหน้า การเรียนสดผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (live e-learning) และ self-paced learning เข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Australian National Training Authority's (2003) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน ถือว่าเป็นการเรียนที่ยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนทุกคน เนื่องจากเป็นการผสมผสานการเรียนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เข้ากับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม และการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นสำหรับการเรียนในแบบที่แตกต่างกัน

โดยสรุปตามแนวคิดที่กล่าวมา พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่ท้าทายและตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น

Carman (2002) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และการเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live events)

ประกอบด้วย instructor-led events การบรรยายในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (traditional lectures) การประชุมผ่านระบบวิดีโอ (video conferences) และการสนทนาแบบประสานเวลา (synchronous chat sessions)

2. การเรียนตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน (Self-Paced Learning)

การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถส่วนบุคคล เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต และ ซีดีรอมแบบการสอน (CD-ROM based tutorial)

3. การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration)

การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน ประกอบด้วย จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การสนทนา (threaded discussions) และการคิดร่วมกัน (come to think of it)

4. การประเมินผล (Assessment)

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ประกอบด้วย การทดสอบ การสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้า (quizzes) การตัดสินผลการเรียน การให้ผลป้อนกลับในเชิงลึก (Narrative feedback) การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (portfolio evaluations)

5. อุปกรณ์สนับสนุน (Support Materials)

อุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ประกอบด้วย แหล่งอ้างอิง (reference material) ทั้งทางกายภาพ (physical) และแหล่งอ้างอิงเสมือน (virtual) คำถามที่ถูกลืมถามซ้ำบ่อย ๆ (FAQ forums) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญในการส่งผ่านความรู้และการเก็บจดจำความรู้ของผู้เรียน (retention and transfer)

จากลักษณะของการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ถึงกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้ร่วมกันที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันนั้น สามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ได้ และจากการที่การเรียนรู้ร่วมกันนั้น ช่วยให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อทำให้การเรียนการสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนบนเว็บนั้นยังมีข้อจำกัดหลายประการ ทั้งในด้านเทคนิค การนำเสนอและความรู้เดิมทางด้านการเรียนการสอนบนเว็บของผู้เรียนและผู้สอน จึงทำให้เกิด

การเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บและการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน มาพัฒนาให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสานนั้นสามารถนำมาแก้ปัญหาการฝึกการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

สมมติฐานของการวิจัย

ผู้เรียนที่ได้เรียนโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันที่ได้พัฒนาขึ้นแล้ว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนปรางโมชวิทยารามอินทรา จำนวนทั้งสิ้น 37 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน
ในโครงการวิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา

3. หลักสูตรที่ใช้ในการศึกษา คือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ใน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี

4. รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับฝึก
แก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการผสมผสานการจัดการเรียนรู้ระหว่างการจัดการ
เรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ กับการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1) เหตุการณ์สด ประกอบด้วย การบรรยายในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม และการสนทนาแบบ
ประสานเวลา 2) การเรียนตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน 3) การเรียนรู้ร่วมกันที่ใช้อาศัยทฤษฎี
กระบวนการกลุ่ม โดยมีจุดมุ่งหมายคือ การเน้นกระบวนการ หน้าที่ บทบาทที่ชัดเจนของสมาชิก
ที่จะทำให้การทำงานได้ผลดีตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ 4) การประเมินผล 5) อุปกรณ์ที่ใช้
สนับสนุนบทเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ประกอบด้วย แหล่งอ้างอิง ทั้งทางกายภาพ และแหล่ง
อ้างอิงเสมือน คำถามที่ถูกลืมซ้ำบ่อย ๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญในการส่งผ่านความรู้
และการเก็บ จุดจำความรู้ของผู้เรียน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การบูรณา
การการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม
(traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดย
ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน
อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน และเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนบน
เว็บ และการมีส่วนร่วมในการเรียนปกติ โดยใช้เวลาในการเรียนบนเว็บ 50 เปอร์เซ็นต์ และใน
ชั้นเรียนปกติ 50 เปอร์เซ็นต์

2. การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง การเรียนที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ควบคู่ไปกับผลงาน
โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เห็นความสำคัญ
ของทุกคนที่มีส่วนทำให้งานประสบความสำเร็จ ในการร่วมมือกันทำงานครูจะต้องให้สมาชิก
กลุ่มร่วมกันอภิปรายว่ากลุ่มของตนทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด และจะทำให้

ความสัมพันธ์ในการทำงานคงอยู่ได้อย่างไร กลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน ความสำเร็จของกระบวนการกลุ่มอยู่ที่การให้เวลาอย่างเพียงพอแก่ผู้เรียน และแบ่งบทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่มอย่างถูกต้อง ก็จะทำให้งานประสบความสำเร็จ

3. การเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ชนิดหนึ่ง โดยให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าตามความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเองโดยอาศัยกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีครูผู้สอนเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด

4. กระบวนการแก้ปัญหา คือ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่บุคคลคิดค้นหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการคิด เพื่อแก้ไขอุปสรรค ข้อขัดข้อง หรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีคิดแก้ปัญหายังเป็นระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ 1) การตั้งปัญหาหรือระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) การวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล 5) การสรุปผล

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาหมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนเรื่อง “การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์”

กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

คำอธิบายกรอบแนวคิด

1. การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม (Driscoll, 2002)

2. การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง วิธีการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกัน ช่วยกันทำงานให้สำเร็จโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานเต็มความสามารถ มีการคิดร่วมกัน ทำงานร่วมกันมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และร่วมกันทำงานจนประสบความสำเร็จ (Arend, 1994 อ้างถึงใน สาริพันธุ์ ศุภวรรณ, 2545)

3. โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆช่วยในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ (ธีระชัย ปุรณโชติ, 2531)

4. กระบวนการการแก้ปัญหา หมายถึง วิธีการเกี่ยวกับการรวบรวมข้อเท็จจริง การตั้งสมมติฐานเพื่อหาข้อยุติปัญหาของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกันและวิธีการให้เหตุผลก็แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงที่รวบรวมมาได้ หรือขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมที่ตนมีอยู่ (Good, 1973)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ให้ได้รูปแบบการเรียนด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ให้ได้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนแบบผสมผสานในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาอื่นๆต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ดังนี้

1. การแก้ปัญหา
2. โครงการวิทยาศาสตร์
3. การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)
4. การเรียนการสอนบนเว็บ
5. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การแก้ปัญหา

1.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหา เป็นคำที่มีความหมายกว้างมาก เนื่องจากเป็นพฤติกรรมที่ต้องใช้องค์ประกอบต่างๆมากมายรวมกันเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาขึ้น และได้มีผู้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้หลายความหมาย ดังนี้

Gagne (1985) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้ อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย เป็นการเลือกเอาวิธีการหรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้น โดยอาศัยการหยั่งเห็นในปัญหาอย่างถ่องแท้เสียก่อนจึงจะแก้ปัญหา

จากรูวรรณ ภูละคร (2531) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือเป็นพฤติกรรม แบบแผน หรือวิธีการ ดำเนินการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ความคิด ประสบการณ์ วิธีการ และขั้นตอนในการศึกษาปัญหา เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

ศศิวิทย์ ศรีขานนท์ (2540) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือเป็นกระบวนการทางความคิดในการรวบรวมหรือเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายในการขจัดปัญหาให้หมดไป

Krulik and Rundnick (1993) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า เป็นกระบวนการที่แต่ละบุคคลใช้ก่อนที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะ และความเข้าใจที่พอใจต้องการ ในสถานการณ์ที่ไม่มีประสบการณ์ กระบวนการจะเริ่มจากการเผชิญหน้ากับปัญหา และยุติลงเมื่อได้คำตอบที่บรรลุวัตถุประสงค์ นักเรียนจะสังเคราะห์สิ่งที่เขาได้เรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้

Their (1973) ไว้กล่าวถึง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถสรุปความหมายได้ว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาโครงสร้างความคิดอย่างเป็นระเบียบและเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยใช้การทดลองและการสังเกตเป็นพื้นฐาน

Good (1973) ได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหา คือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการเกี่ยวกับการรวบรวมข้อเท็จจริง การตั้งสมมติฐานเพื่อหาข้อยุติ ปัญหาของแต่ละคนอาจไม่เหมือนกันและวิธีการให้เหตุผลก็แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงที่รวบรวมมาได้ หรือขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ตนมีอยู่

กิติพงษ์ พงษ์จำปา (2543) กล่าวว่า การแก้ปัญหา คือ การดำเนินการเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และความคิด มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนถ้าจะให้มีความมีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จจำเป็นต้องเลือกใช้วิธีการหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป คือ การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งหมายถึง ความสัมพันธ์ของขั้นตอนต่างๆตามกระบวนการแก้ปัญหา

ขวัญเรือน พุทธิรัตน์ (2546) ได้สรุปแนวคิด การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ว่าหมายถึงความสามารถในการที่บุคคลคิดค้นหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการคิด เพื่อแก้ไขอุปสรรคข้อขัดข้องหรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายและคำนิยามของการแก้ปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่าการแก้ปัญหาเป็นวิธีการแสวงหาคำตอบ โดยเริ่มต้นจากการค้นพบปัญหา ทำความเข้าใจ คาดคะเนคำตอบโดยอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการคิด จนสามารถแก้ปัญหาได้ใน

ที่สุดและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป คือ การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ หรือการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Bloom (1956 อ้างถึงใน ชวลา เวชยันต์, 2544) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่ามี 5 ขั้นตอน คือ

1. เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหาผู้เรียนจะต้องคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเคยเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา
2. ผู้เรียนใช้ผลจากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นใหม่
3. จำแนกแยกแยะปัญหา
4. เลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิดและวิธีที่เหมาะสมกับปัญหา
5. ใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา

Baron (1992) ได้แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ว่าปัญหาคืออะไร มีข้อมูลอะไรบ้าง
2. กำหนดแผนการแก้ปัญหา
3. ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน
4. ตรวจสอบย้อนว่าวิธีการที่ใช้สามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้หรือไม่

Bethol (1993) เสนอว่า กระบวนการแก้ปัญหาประกอบด้วย 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. สำรวจปัญหา ด้วยการใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ ตลอดจนหาข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม
2. ระบุปัญหา โดยเลือกประโยคหรือข้อความที่จะสื่อให้เข้าใจปัญหา
3. หาวิธีการแก้ไข ด้วยการสร้างทางเลือกที่หลากหลาย พร้อมทำนายผลที่น่าจะเกิดขึ้นตามเกณฑ์และการระบุปัญหา
4. เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่คิดว่าดีที่สุด
5. ออกแบบวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา ด้วยการคิดหาวิธีการและขั้นตอนหลายๆวิธี
6. เลือกและนำแบบแผนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาทำการแก้ปัญหา
7. จัดการผลลัพธ์ให้เป็นระบบและตีความหมายของการแก้ปัญหา

8. ประเมินผลการแก้ปัญหา โดยพิจารณาว่าปัญหาได้รับการแก้ไขหรือไม่ ถ้าไม่ได้รับ การแก้ไข ต้องทบทวนกระบวนการใหม่ตั้งแต่เริ่มต้น ถ้าสำเร็จก็นำเสนอผลของการแก้ปัญหา

Kuslan (1969) ได้กล่าวถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ว่ามี 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุข้อความของปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4. ขั้นประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐาน
5. ขั้นทบทวนสมมติฐาน ถ้าจำเป็น
6. ขั้นนำข้อมูลไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

Weir (1974) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหา
- ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ผลจากการแก้ปัญหา

มนูญ ตนะวัฒนา (2539) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในตัวปัญหา บางครั้งปัญหาอยู่ในสมรรถภาพของเราที่จะแก้ไขได้ แต่เรากลับไปแสวงหาการช่วยเหลือจากผู้อื่น

ขั้นที่ 2 เเชิญหน้ากับปัญหาที่เกิดขึ้น พิจารณาว่าอะไรคือความจริงอะไรคือข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 3 สรุปวิธีการแก้ปัญหา พยายามหาวิธีการแก้ปัญหาย่างที่เที่ยงตรง หลีกเลียงพฤติกรรมที่เข้าข้างตนเอง

ขั้นที่ 4 นำข้อสรุปมาแก้ปัญหา โดยไม่ใช้ความรู้สึกหรืออารมณ์

ขั้นที่ 5 เรียนรู้ประสบการณ์ต่างๆ

มังกร ทองสุขดี (2522) ได้กล่าวเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของการแก้ปัญหว่าเป็นกรรมวิธีที่สำคัญของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเสาะหาความรู้ที่ซ่อนเร้นอยู่ในธรรมชาติ กรรมวิธีนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆดังนี้

- ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา
- ขั้นที่ 2 วิธีแก้ปัญหาคาดว่าจะใช้ได้
- ขั้นที่ 3 การกำหนดสมมติฐาน
- ขั้นที่ 4 การตรวจสอบสมมติฐานและการเก็บข้อมูล
- ขั้นที่ 5 การสำรวจข้อมูลและการลงความคิดเห็น
- ขั้นที่ 6 การค้นหาข้อมูลย้อนกลับ

ขวัญเรือน พุทธิรัตน์ (2546) แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งปัญหาหรือระบุปัญหา เป็นการพิจารณาเหตุการณ์ต่างๆเพื่อกำหนดปัญหาให้ชัดเจนว่า ปัญหาคืออะไร หรือสิ่งใดเป็นปัญหา และตั้งสมมติฐานของปัญหานั้น
2. การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษารายละเอียดของปัญหาจากเหตุการณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง และเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ แยกแยะปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหา
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์ปัญหา มาใช้ในการกำหนดและเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องและเหมาะสมกับปัญหา
4. การประเมินและตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบว่าผลของการแก้ปัญหาตามแนวทางที่เลือกนั้น เป็นผลที่ต้องการ

กิตติพงษ์ พงษ์จำปา (2543) ได้แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของปัญหา คือ การเข้าใจในตัวปัญหา การรู้ว่ามมีปัญหาและสิ่งใดเป็นปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน คือ การเดา หรือการคาดคะเนคำตอบ หรือการตั้งทางเลือกในการแก้ปัญหาไว้หลายทาง หรือการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาไว้ล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลอง คือ การดำเนินการเพื่อหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาต่างๆโดยการทดลองตามสถานการณ์ที่ควบคุมไว้
4. การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์แยกแยะว่า เป็นไปตามสมมติฐานหรือไม่ และเป็นการศึกษาความหมายของข้อมูล และเพื่อตรวจสอบผลการยืนยัน
5. การสรุปผล คือ การนำเอาผลของการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ หรือนำมาปฏิบัติเป็นการย้ำผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือการพิสูจน์สมมติฐาน

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งปัญหาหรือระบุปัญหา
2. การตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบ
3. การออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4. การวิเคราะห์ รวบรวมข้อมูลและแยกแยะจำแนกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
5. การสรุปผลการทดลองและนำผลการทดลองไปใช้

2. โครงการวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) เป็นส่วนเน้นของการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การค้นพบและสร้างสรรค์วิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงควรเน้นเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการสังเกตคิดวิเคราะห์ วินิจฉัยด้วยเหตุและผล ทำการค้นคว้าทดลอง ทดสอบ และหาข้อสรุปเป็นข้อเท็จจริง (อัญชลี สิรินทร์วาราศ, 2536 อ้างถึงใน พิสมัย จันทนมัฏฐะ, 2539)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) เป็นแนวทางในการสืบสอบหาความรู้หรือตอบปัญหาที่สงสัยของนักวิทยาศาสตร์อย่างมีขั้นตอน และเป็นที่ยึดกันอย่างแพร่หลาย ขั้นตอนของระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์อาจแบ่งได้ต่างๆกัน จำนวนขั้นตอนจะขึ้นอยู่กับความละเอียดในการแบ่ง แต่กระบวนการทั้งหมดจะไม่แตกต่างกัน (น้ำผึ้ง มีนิต, 2545)

สุรงค์ สากร (2537 อ้างถึงใน พิสมัย จันทนมัฏฐะ, 2539) ได้เสนอแนะไว้ว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) หรือวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving Method) เป็นกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เป็นวิถีทางที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้กับการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวันอีกด้วย การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะประสบผลสำเร็จเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้แก้ปัญหามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากน้อยแค่ไหน

ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์อาจแบ่งได้ต่างๆกัน จำนวนขั้นตอนขึ้นอยู่กับความละเอียดของการแบ่ง แต่กระบวนการทั้งหมดจะไม่แตกต่างกัน นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ขั้นตอน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษาทั่วไป ดังนี้คือ 1) ระบุปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) รวบรวมข้อมูล 4) วิเคราะห์ข้อมูล และ 5) สรุปความรู้ใหม่ (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542 ; Bacon อ้างถึงใน พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 ;

ศิริเดช สุชีวะ, 2543 และมนัส สุวรรณ, 2544 ; พิฑูลาวัฒน์ ศุภอุทุมพร, 2545) ทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการคิดที่สำคัญประการหนึ่งและมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิต บุคคลจะมีชีวิตที่เป็นสุขหรือไม่ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับตนเอง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาต่างๆด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการตัดสินใจ

โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง งานวิจัยเล็กๆของนักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือการแก้ปัญหา หรือข้อสงสัยของนักเรียนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2543)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์มี 5 ขั้นตอน คือ (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2543)

1. ปัญหา หรือข้อสงสัยที่นักเรียนพบเห็น
2. สมมติฐาน หรือคำตอบชั่วคราว
3. กำหนดวิธีที่ดีที่สุดในการตอบปัญหา ซึ่งอาจทำได้โดยการสังเกต หรือการทดลอง
4. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้อาจจะขัดแย้งกับสมมติฐาน หรือสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก็ได้
5. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างองค์ความรู้ใหม่

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งที่น่าสนใจ ลักษณะของกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสืบสอบ แสวงหาความรู้ แก้ปัญหาหรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเอง (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2534 อ้างถึงใน พิฑูลาวัฒน์ ศุภอุทุมพร, 2545) นอกจากนี้ธีระชัย ปุรณโชติ (2544 อ้างถึงใน พิฑูลาวัฒน์ ศุภอุทุมพร, 2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญและคุณค่าของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการให้นักเรียนทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตร วิทยาศาสตร์สัมฤทธิ์ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง และได้พัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาเจตคติ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดทนและเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นอกจากจะมีคุณค่าทางด้านการฝึกให้นักเรียนมีความรู้ ความชำนาญและมีความมั่นใจในการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้นหรือค้นหาคำรู้ต่างๆ ด้วยตนเองแล้วยังให้คุณค่าในด้านอื่นๆอีก คือ (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2543)

1. สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่างๆด้วยตนเอง
2. เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ลึกซึ้งมากกว่าหลักสูตรปกติ
4. ช่วยให้นักเรียนได้แสดงความสามารถพิเศษของตนเองออกมา
5. สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนอยากเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น
6. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่าง ครู นักเรียน และชุมชน

สมิธ (Smith, 1970 อ้างถึงใน จักรทอง เป้าจินดา, 2527 ; ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) กล่าวว่า นักวิทยาศาสตร์ได้วางขั้นตอนในการแก้ปัญหาของเขาว่า จะต้องมีการกำหนดขอบเขตของปัญหาอย่างรอบคอบ มีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ตั้งสมมุติฐานที่มีเหตุผลซึ่งอาจอธิบายความจริงและตอบปัญหาได้ ออกแบบทดลองทฤษฎีของเขาตามสภาพการณ์ที่ควบคุมไว้ สังเกต จดบันทึกและแปลพฤติกรรมของปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงในสภาพการณ์ที่ถูกควบคุมมาจนถึงการสรุป ซึ่งได้รับการพิสูจน์จากเหตุผลตามสมควรหรือตัดทิ้งไป นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาอีกเป็นจำนวนมากได้ให้ความเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆซึ่งช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์จริงในการคิดหาเหตุผล และการแก้ปัญหาให้เป็นไปตามขั้นตอน ดังเช่น วอเนอร์ (Warner, 1965 อ้างถึงใน จักรทอง เป้าจินดา, 2527 ; ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) กล่าวว่า การเรียนการสอนในวิชาต่างๆอาจใช้การคิดตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีหนึ่งซึ่งพิจารณาคำถามทุกแหล่งทุกมุมก่อนถึงการสรุป พื้นฐานของการตัดสินใจขึ้นอยู่กับหลักฐานโดยปราศจากอคติหรืออุปทาน และต้องใช้การพิสูจน์ทุกสิ่งทีพบเห็นหรือเป็นปัญหา ขวัญเรือน พุทธิรัตน์ (2546) ได้กล่าวว่าแนวในการจัดการเรียนการสอนในการคิดแก้ปัญหา นั้น ควรมีการจัดบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการแก้ปัญหา และมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยฝึกคิดจากปัญหาง่ายๆไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น

จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่าผู้สอนได้พยายามเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยหวังให้ผู้เรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแต่สิ่งหนึ่งที่ส่วนมากมักไม่ค่อยได้เน้นหรือไม่ให้ความสำคัญ คือ การใช้กระบวนการกลุ่มในการแสวงหาความรู้ โดยมากมักจะเป็นการแบ่งกลุ่มแล้วต่างกลุ่มต่างทำ โดยไม่ได้สนใจบทบาทของผู้เรียนแต่ละคนในฐานะเป็นหัวหน้าเป็นสมาชิก ตลอดจนไม่สนใจกระบวนการทำงานกลุ่ม ดังนั้น เพื่อให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรฝึกให้ ผู้เรียนใช้

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับกระบวนการกลุ่ม เพื่อใช้ค้นคว้าหาความรู้และฝึกทักษะด้านต่างๆ เพราะจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้บทบาท ความรับผิดชอบ มีเหตุมีผล คิดอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ (วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542) ดังนั้น ในการจัดการเรียนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือสร้างความรู้ ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่ คิดค้นคว้า สำรวจ ทดลอง ทำความเข้าใจ สร้างกระบวนการสำหรับการใช้ความรู้ที่มีอยู่ในสมองของนักเรียนแต่ละคน ทำความคิดของตนเองให้ชัดเจนขึ้นและสร้างจากสิ่งที่นักเรียนรับรู้ การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดทักษะที่สำคัญหลายอย่าง เช่น ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือกันระหว่างบุคคล ทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นต้น (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543) และรูปแบบการเรียนที่มีลักษณะที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะตามที่กล่าวมาคือ การเรียนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546)

3. การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning)

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ร่วมกัน

Arend (1994 อ้างถึงใน สารีพันธ์ุ ศุภวรรณ, 2545) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) หมายถึง แนวคิดในการเรียนรู้ร่วมกัน วิธีการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มร่วมกัน ช่วยกันทำงานให้สำเร็จโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานเต็มความสามารถ มีความคิดร่วมกัน ทำงานร่วมกันมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และร่วมกันทำงานจนประสบความสำเร็จ

Bruffee (1987) ,Macgreger (1990) and Romer (1985) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) จะเน้นกระบวนการกลุ่ม ควบคู่ไปกับผลงาน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เห็นความสำคัญของทุกคนว่ามีส่วนทำให้งานประสบความสำเร็จ ในการร่วมมือกันทำงานจะต้องให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่ากลุ่มของตนทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด และจะทำให้ความสัมพันธ์ในการทำงานคงอยู่ได้อย่างไร กลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน ความสำเร็จของกระบวนการกลุ่มอยู่ที่การให้เวลาอย่างเพียงพอแก่ผู้เรียน และแบ่งบทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่มอย่างถูกต้อง ก็จะทำให้งานประสบความสำเร็จ

Koschman (1997 อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ร่วมกันไว้ 2 ประเด็น คือ

1. การเรียนรู้ร่วมกัน คือ กระบวนการซึ่งช่วยให้นักเรียนกลายเป็นสมาชิกของกลุ่มความรู้ ซึ่งมีความรู้แตกต่างกัน และต่างจากความรู้เดิมของนักเรียนด้วย
2. การเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการทำงานร่วมกันของผู้ร่วมงานในการประสานพยายามเพื่อแก้ปัญหาาร่วมกัน

York University (2002 อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน คือ กระบวนการใดๆที่สมาชิกของแต่ละกลุ่มแต่ละคนนำประสบการณ์ ข้อมูลความรู้ ความคิดเห็น ความเข้าใจ ความสามารถ และทัศนคติมาช่วยเหลือและสนับสนุนคนอื่นๆโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความสำเร็จในการเรียนรู้ และการเรียนรู้ที่รวบรวมได้ของกลุ่มจะเป็นความรู้ทั้งหมดที่สมาชิกแต่ละคนจะได้รับ

Sally Burford & Lesley Cooper (2003 ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการเรียนรู้ในกลุ่มขนาดเล็กไปจนถึงมากที่สุดคือทั้งชั้นเรียน ซึ่งมีการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้จากเพื่อน เป็นกระบวนการสร้างการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดร่วมกัน และฝึกฝนการควบคุมตนเองของนักเรียนแต่ละคน

สุพิน ดิษฐกุล (2539) เป็นวิธีการเรียนแบบหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อยู่ในสถานการณ์ที่ตนเองเป็นผู้มีส่วนร่วมในการสร้างสิ่งที่ตัวเองชอบหรือสนใจ วิธีการนี้นักการศึกษาในต่างประเทศได้ศึกษาวิจัยและนำมาใช้ในห้องเรียนเมื่อประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา เป็นวิธีการเรียนที่สอดคล้องกับปรัชญา Constructivism ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากชิ้นงาน หรือ ทำโครงการ (Project based education)

อรพวรรณ พรสีมา (2540) ได้อธิบายว่าเป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

จากความหมายของการเรียนรู้ร่วมกันที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ร่วมกันคือ การเรียนที่จัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถและประสบการณ์เดิมแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ร่วมกัน

3.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ร่วมกัน มีลักษณะที่สำคัญดังนี้ คือ Smith and Magregor, 1992 อ้างถึงใน สารีพันธุ์ ศุภวรรณ, 2545)

1. เป็นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในการผสมผสานความรู้ที่ได้รับมาใหม่กับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ เกิดเป็นความรู้ใหม่
2. เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อมูลออกมา ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และจะช่วยให้ผู้เรียนได้จดจำได้ดี มากกว่าเป็นการเรียนแบบท่องจำข้อมูลเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้เรียนสามารถใช้การเรียนรู้ให้เป็นประโยชน์ได้
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากมุมมองหรือจากประสบการณ์ที่หลากหลายจากบุคคลที่มาจากภูมิหลังที่แตกต่างกัน
4. เป็นการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรม ผ่านการสนทนาหรือของผู้เรียนเอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มากจากการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เหมาะสม การออกความคิดเห็น และการได้รับฟังความคิดเห็นในมุมมองที่หลากหลาย จากการเรียนรู้ผ่านกลุ่มต่างๆ โดยไม่ต้องอาศัยความรู้จากผู้รู้หรือจากหนังสือ ตำราเพียงอย่างเดียว โดยวิธีการใช้คำถามทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้นและเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ด้วยตนเอง

3.3 วิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

ในการดำเนินการเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันนั้นมีลำดับขั้นตอนดังนี้ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547)

1. ผู้สอนเสนอหัวข้อต่างๆที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา
2. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม โดยแต่ละคนเลือกหัวเรื่องที่สนใจจะศึกษาเพียง 1 เรื่อง สมาชิกภายในกลุ่มจำนวน 3 – 5 คน

3. ผู้เรียนและผู้สอนสร้างข้อตกลงร่วมกัน กำหนดเวลาในการศึกษาค้นคว้า สร้างชิ้นงานหรือโครงการเพื่อนำเสนอเรื่องที่ศึกษา
4. นักเรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อ
 - 4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้
 - 4.2 กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา
 - 4.3 วางแผนการนำเสนอเรื่องที่ศึกษา
 - 4.4 แบ่งงาน มอบหมายให้แต่ละคนไปทำ
 - 4.5 นำเสนอข้อมูลความรู้ ความคิด โดยมีการปรึกษาหารือ อภิปราย ชักถามโต้แย้ง เสนอแนะ และแลกเปลี่ยนความคิดเพื่อลำดับเนื้อหาที่ศึกษา ในระหว่างการทำงานจะมีการรายงานความก้าวหน้าของงานต่อผู้ดูแลทุกคาบเรียน
5. ดำเนินการสร้างโครงการหรือชิ้นงาน
6. นำเสนอผลงาน
7. ประเมินผลชิ้นงานที่นำเสนอโดยตนเอง เพื่อนในชั้นเรียนและผู้สอน

3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน

พิชัย ทองดีเลิศ (2547) กล่าวว่า ผู้สอนที่สนใจจะใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน จะต้องเป็นผู้ที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นทั้งในด้านการทำงานที่ผู้เรียนอาจประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลว เป็นผู้ที่ยืดหยุ่น ปรับตัวได้กับภาวะกดดันต่างๆที่ต้องเผชิญ โดยจะต้องมีบทบาทดังนี้

1. เป็นผู้อำนวยความสะดวก ทำหน้าที่บริการให้ความสะดวก และจัดหาสิ่งต่างๆที่ผู้เรียนต้องการ
2. เป็นผู้ให้คำแนะนำ โดยเป็นผู้ให้ข้อมูลบางอย่างแก่ผู้เรียน เพื่อดูแลไม่ให้เกิดความคิดของผู้เรียนกระจัดกระจายจนหาประเด็นไม่ได้
3. เป็นผู้จัดการ โดยการวางแผนจัดกลุ่ม การใช้เวลาในการจัดการกับข้อมูล การสร้างชิ้นงาน สร้างข้อตกลงร่วมกันกับผู้เรียน
4. เป็นผู้ประเมินผล โดยจะเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบความเข้าใจ ความรู้ และมโนคติของผู้เรียน บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ผู้เรียนซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติจะต้องมีบทบาทดังนี้

1. เป็นผู้สร้างจุดมุ่งหมาย
2. เป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า และแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง
3. เป็นผู้ดำเนินการในการจัดทำข้อมูลความรู้ สร้างชิ้นงานหรือโครงการ

4. รับผิดชอบในการเสนองานของตนเอง และตรวจสอบผู้เรียนกลุ่มอื่น ขณะที่มีการนำเสนองาน เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนอื่นๆสามารถทำความเข้าใจและรับรู้ในข้อมูลความรู้ที่ตนเองนำเสนอ

5. เป็นผู้ประเมินผล ทั้งประเมินตนเอง ผู้เรียนอื่นๆและชิ้นงาน

การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะดังต่อไปนี้ คือ (Bosworth and Hamiton, 1994)

1. ทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม (Interpersonal Skills) ในการทำงานกลุ่ม บรรยากาศของการทำงานเป็นปัจจัยสำคัญ เช่น การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การยิ้มแย้มแจ่มใส การยอมรับซึ่งกันและกัน กล่าวคำชมเชยและการติเพื่อก่อให้กันและกัน สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นแรงจูงใจในการทำงานร่วมกัน สมาชิกทุกคนควรจะต้องมีทักษะในการจูงใจอื่นๆ ประกอบด้วย เช่น การใช้คำพูด ท่าทางที่เป็นมิตร การพูดด้วยเหตุผลไม่ใช่การบังคับ ข่มขู่ มีความจริงใจต่อกัน ตลอดจนรู้ลักษณะการให้คำติชมที่เหมาะสมแก่กัน

2. ทักษะการจัดกลุ่ม (Group Building and Management) สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องร่วมกัน วางแผนงานภายใต้การนำหรือควบคุมของผู้นำกลุ่ม ตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของงาน จุดมุ่งหมายของงานต้องเป็นจุดมุ่งหมายที่ดี คือ มีความชัดเจน สามารถปฏิบัติได้ และสามารถสังเกตเห็นผลได้ การกำหนดวิธีการทำงานให้ทุกคนรับทราบ การมอบหมายงานให้สมาชิกทุกคน การกำหนดกฎเกณฑ์หรือระเบียบในการทำงาน การกำหนดแนวทางในการประเมินผล

3. ทักษะการหาข้อมูล (Inquiry Skills) ผู้เรียนจะต้องมีทักษะนี้เพื่อที่จะสามารถค้นหาข้อมูลต่างๆ โดยการหาข้อมูลควรจะต้องค้นหาจากหลายๆ แหล่งข้อมูล เพื่อที่จะได้ข้อมูลมากและหลากหลาย เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์และประเมินผล เพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปต่อไป

4. ทักษะการแก้ปัญหาคความขัดแย้ง (Conflict Resolution Skills) สมาชิกทุกคนจะต้องมีทักษะในการแสวงหาความร่วมมือกัน เพื่อแก้ปัญหาคความขัดแย้งที่เกิดขึ้น โดยร่วมมือกันแก้ปัญหา พยายามหาวิธีการที่สามารถช่วยให้ทั้ง 2 ฝ่ายบรรลุความสำเร็จ ไม่มีฝ่ายใดแพ้ ฝ่ายใดชนะ โดยเปลี่ยนทัศนคติเรื่องการเอาชนะกันมาเป็นการช่วยกันแก้ปัญหา

5. ทักษะในการสังเคราะห์และประเมินผล (Synthesis and Presentation Skills) สมาชิกทุกคนควรมีทักษะในการสังเคราะห์ข้อมูล ประเมินผลข้อมูล พัฒนาเป็นความรู้ใหม่ และนำเสนอ ผลสรุป ดังกล่าว ซึ่งการนำเสนอผลงานจะต้องอาศัยเทคนิคและกรรมวิธีที่สามารถโน้มน้าวผู้ฟังให้ เข้าใจชัดเจน และรวดเร็ว

6. ทักษะการรู้ความสนใจ เป็นการรู้ความสนใจผู้ฟังโดยใช้ท่าทางประกอบการพูด เช่น การเคลื่อนไหวร่างกาย การใช้สีหน้า การผงกศีรษะเมื่อยอมรับ สันศีรษะเมื่อไม่ต้องการ

7. ทักษะลีลาการพูด หมายถึง การใช้น้ำเสียง ต้องมีหนักเบา เสียงสูงต่ำ พูดเร็วพูดช้า โดยมีจังหวะในการพูด มีการเน้นคำพูดที่ต้องการให้ผู้ฟังสนใจเป็นพิเศษ เช่น การพูดเสียงดัง การพูดเน้น ที่สำคัญคือภาษาที่พูดต้องชัดเจน เข้าใจง่าย และมีลำดับขั้นตอน

3.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ร่วมกันมีประโยชน์ดังนี้ (อุษาวดี จันทรสนธิ, 2536 อ้างถึงใน สารีพันธุ์ ศุภวรรณ, 2545)

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเป็นกลุ่มเล็กๆประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียนร่วมกัน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นและการแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งเกิดความภาคภูมิใจ และช่วยให้เข้าใจเรื่องที่เรียนมากขึ้น ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะรู้สึกซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามในเรื่องที่สงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนรู้ร่วมกันก็คือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2. ด้านการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเรียนรู้ร่วมกันเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันได้มาทำงานร่วมกัน ฟังซึ่งกันและกัน มีการรับฟังความคิดเห็นกัน เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่มซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะการทำงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จที่ดีและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม การเรียนรู้ร่วมกันช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น และส่งผลให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน ทักษะทางสังคมที่นักเรียนได้รับได้แก่ความเป็นผู้นำ การสร้างความไว้วางใจกัน การตัดสินใจและการสื่อสาร การจัดการกับข้อขัดแย้ง ทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นต้น

4. ด้านทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหา ในการทำงานกลุ่มของสมาชิกจะได้รับทราบปัญหา และทำความเข้าใจกับปัญหาร่วมกัน เมื่อทราบสาเหตุของปัญหาสมาชิกกลุ่มก็จะแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหา มีการอภิปรายให้เหตุซึ่งกันและกันจนวิธีการใดในการ

แก้ปัญหาจึงจะเหมาะสม พร้อมกับลงมือร่วมกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มด้วย

5. ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง ในการทำงานกลุ่ม สมาชิกกลุ่มทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน การที่สมาชิกกลุ่มนั้นยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน ย่อมทำให้สมาชิกในกลุ่มนั้นรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองและคิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

จากแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกันที่ได้กล่าวมาผู้วิจัยมีความเห็นว่าเป็นการจัดการเรียนที่เหมาะสมในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่มผู้เรียนต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีจุดมุ่งหมายร่วมกันและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสภาพแวดล้อมโดยไม่ต้องอาศัยตำราเรียนเพียงอย่างเดียว จึงนับว่าเป็นวิธีการศึกษาที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง

การเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนในแต่ละกลุ่มอาจศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกันในเรื่องที่แตกต่างกันและใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำเสนอความรู้ เทคโนโลยีที่ใช้มีหลายรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ วิทยุ วิทยุทัศน์ เป็นต้น (สุมิตร ถิ่นปัญญา, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 ที่เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งสื่อในท้องถิ่นและสื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547)

4. การเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) เป็นการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ บนฐานของเทคโนโลยี ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้บนเว็บ ห้องเรียนเสมือน เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ตราเน็ต การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม ซีดีรอม เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2544 อ้างถึงใน จิระพรรณ คณาสวัสดิ์, 2546) นอกจากนี้ หากจะมองแบบเฉพาะเจาะจง การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ยังหมายถึง การเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งการใช้นำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิทยุทัศน์ และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ โดยส่วนใหญ่แล้ว

ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ ซึ่งหมายถึงจากเครื่องที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 อ้างถึงใน จิระพรรณ คณาสวัสดิ์, 2546)

การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (World Wide Web) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยการเรียนการสอนบนเว็บสามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบ โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกันทั้งที่ผู้สอนและผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันและในเวลาเดียวกันดังเช่นการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Khan, 1997; Parson, 1997; ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2544; สรรวัชต์ ห่อไพศาล, 2544; วิชุดา รัตนเพียร, 2545)

Roerden (1997 อ้างถึงใน ปิยะรัตน์ ศัญทัพ, 2545) ได้เสนอแนวทางการนำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอนไว้ว่าผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ โดยที่แต่ละรูปแบบจะส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. Online Reference เป็นการมอบหมายให้นักเรียนค้นหาข้อมูลที่เป็นความจริงหรือทฤษฎีจากเว็บต่างๆ แล้วนำข้อมูลนั้นมาใช้ในการเรียนการสอนเลย ไม่ต้องดัดแปลงเพิ่มเติมใดๆ
2. Cyber Guide เป็นการมอบหมายให้นักเรียนเข้าไปศึกษาในแหล่งที่มีการรวบรวมเว็บคุณภาพที่มีการคัดเลือกมาก่อนหน้านี้ ไม่ว่าจะเป็นการรวบรวมโดยหน่วยงานใด หรือเครื่องมือในการสืบค้นใดก็ตาม
3. Virtual Field Trip เป็นการให้นักเรียนเข้าไปศึกษาเว็บที่มีการพาผู้ใช้ไปเยี่ยมชมสถานที่จริง เช่น พิพิธภัณฑ์ เมืองต่างๆ หรือทะเลทราย บางเว็บอาจมีเพียงรูปภาพให้ชม หรืออาจมีทั้งข้อความ ภาพ เสียง และภาพยนตร์ประกอบด้วย
4. Keypals เป็นการใช้ความสามารถของระบบอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป้าหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) หรือจดหมายบนเว็บ (Web-Based Mail) นำนักเรียนออกสู่โลกภายนอก โดยการติดต่อพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลด้านการเรียน หรือด้านวัฒนธรรม ประเพณี หรือร่วมกันคิดแก้ปัญหาต่างๆ ร่วมกับเพื่อนทั่วโลกโดยไม่ต้องรู้จักกันมาก่อน
5. Ask An Expert เป็นการแนะนำให้นักเรียนหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการในเรื่องเฉพาะด้านกับผู้เชี่ยวชาญโดยตรงได้ทั่วโลก
6. Online Mentor มีลักษณะคล้ายกับ Ask An Expert สิ่งที่เพิ่มขึ้นมาคือการใช้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในการติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญดำเนินการสื่อสารแบบสองทาง
7. WebQuests เป็นการให้นักเรียนเข้าไปสืบเสาะหาความรู้และทำกิจกรรมต่างๆ ในเว็บที่มี กิจกรรมแบบเชื่อมตรง (Online Activities) ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซึ่งในเว็บแควสท์จะประกอบ

ไปด้วยส่วนนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนงานที่มอบหมายให้นักเรียนทำ ส่วนที่เป็นการเชื่อมโยงไปยังเว็บต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่อธิบายให้นักเรียนทราบถึงการประเมินและการให้คะแนน และส่วนสุดท้ายให้นักเรียนได้คิดย้อนกลับถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำไปใช้ต่อ

8. Collaborative Project เป็นการให้นักเรียนทำโครงการที่รวมทุกกิจกรรมข้างต้นไว้ด้วยกัน โดยในโครงการหนึ่งๆ จะนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาบูรณาการกับการเรียนการสอน จัดได้ว่าเป็น กิจกรรมขั้นสูง มีการใช้เครื่องมือที่หลากหลายในการเรียนรู้ เป็นการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง นักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้และสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (Learner Interaction) โดยอาศัยคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ทางความคิดกับผู้สอนและผู้เรียนในขอบข่ายการเชื่อมโยงอิเล็กทรอนิกส์ ลดข้อจำกัดความแตกต่างด้านเวลา และสถานที่ที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ข้อพึงตระหนักในการสร้างปฏิสัมพันธ์กลุ่มผ่านเครือข่ายนั้นคล้ายการประชุมกลุ่มทั่วไป เช่น หัวข้อจำนวนสมาชิก เวลาที่ใช้แต่ละหัวข้อ และกำหนดการลำดับการจัดการเพื่อกระตุ้นให้เกิดพลวัต และประสิทธิภาพของกลุ่ม ทั้งนี้พบว่าการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) ให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน โดยอาจเป็นการเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem – Based Learning) เช่น การสร้างสถานการณ์จำลอง การเรียนรู้ด้วยโปรแกรมที่แพร่หลายบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ MUDS (MULTIPLE USER DIALOGUE) ซึ่งคล้ายของจริง ผู้ใช้ได้แก้ปัญหาและสามารถสร้างสถานการณ์จำลองให้ผู้อื่นเข้าร่วมด้วยก็ได้ (วิชชุดา รัตน์เพียร, 2548)

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) กล่าวว่า แนวคิดของวิศวกรรมนิยม (Constructionist) อาศัยคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เรียน ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้สอนโดยลดข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างของเวลาและสถานที่ของผู้ร่วมกิจกรรมได้แก่ การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้โดยการใช้กิจกรรมที่ผู้เรียนจำนวนสองคนขึ้นไปร่วมมือกัน สรรหาความหมาย ค้นคว้า และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน หรือการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหา (Problem-Based Learning) การเรียนแบบเน้นวิจัยเป็นหลัก (Research-Based Learning) หรือ การเรียนแบบโครงการ (Project-Based Learning)

วาทีณี สรรพวัฒน์ (2545) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ใช้หลักการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยการทดลอง สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนแบบค้นพบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาปฏิบัติการเคมี 2 จำนวนทั้งสิ้น 47 ท่าน และนักศึกษา

ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2545 จำนวน 20 คน ที่เรียนวิชาปฏิบัติการเคมี 2 ผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนบนเว็บมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่ใช้หลักการเรียนรู้แบบค้นพบประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นดำเนินการสอน และขั้นสรุปและนำไปใช้ ส่วนนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่ใช้หลักการเรียนรู้แบบค้นพบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนบนเว็บก็ยังมีข้อจำกัดอยู่ ดังนี้ (วิชุดา รัตนเพียร, 2548)

1. ผู้เรียนจะต้องมีอุปกรณ์การเรียนพื้นฐาน เช่น คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถค่อนข้างสูงรวมทั้งจะต้องเป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีราคาค่อนข้างสูง
2. ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตพอสมควรก่อนที่จะสามารถร่วมเรียนบนเว็บได้
3. การติดต่อสื่อสารแม้ว่าสามารถทำได้ แต่หากบางครั้งเกิดปัญหาขัดข้องทางด้านเทคนิค ก็อาจทำให้การเรียนการสอนเกิดติดขัดได้
4. การเรียนการสอนเน้นการสื่อสารทางไกล ผู้สอนยังไม่สามารถควบคุมได้ว่าผู้เรียนเป็นผู้ที่ลงทะเบียนเรียนจริง มีตัวตนจริง
5. การบริหารจัดการเรื่องการสอบและประเมินผลยังทำได้ค่อนข้างยาก
6. ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง และเป็นผู้ที่ขบไขว่คว้าหาความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งจะต้องรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นและช่วยเหลือกัน ซึ่งอาจเป็นรูปแบบการเรียนแบบใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยชินกับการเรียนแบบนี้จะทำให้เกิดเป็นอุปสรรคในการเรียนได้
7. ผู้สอนจะต้องมีทักษะการจัดการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งเป็นทักษะที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่น
8. ข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนอินเทอร์เน็ต มีมากมายจนอาจทำให้ผู้เรียนสับสน ไม่ทราบว่าควรเชื่อถือ หรือใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลใด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) ได้กล่าวว่ามีข้อที่พึงพิจารณาในการเลือกใช้สื่อหลายมิติบนเว็บ เช่น

1. ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงและเวลาที่ใช้ในการผลิตมาก
2. แถบความกว้างของสัญญาณ (bandwidth) ที่ผู้เรียนสามารถรับได้
3. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ที่สามารถรับภาพและสีได้ตรงตามที่ต้องการ
4. ซอฟต์แวร์ในการรับสื่อที่อาจต้องติดตั้งเพิ่ม (plug - in)
5. กรณีที่ต้องใช้ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ที่เป็นเทคโนโลยีใหม่และราคาค่อนข้างสูงใน

เว็บไซต์นั้น ก็ต้องพิจารณาเสนอเนื้อหาสาระที่ไม่ต้องใช้เทคโนโลยีที่มีราคาสูงเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียนด้วย

Ross และ Schulz (1999) ได้เปรียบเทียบข้อได้เปรียบและเสียเปรียบของการเรียนการสอนบนเว็บไว้ว่า การเรียนการสอนบนเว็บมีข้อได้เปรียบในการส่งเสริมความต้องการในการเรียนรู้รายบุคคล โดยที่แหล่งข้อมูลออนไลน์นั้นจะช่วยประหยัดเวลาในการค้นข้อมูลข่าวสารต่างๆ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตามหลักสูตร ช่วยส่งเสริมการสอน และยังส่งเสริมในเรื่องของแรงจูงใจของผู้เรียนอีกด้วย ส่วนในข้อเสียเปรียบนั้น Ross และ Schulz (1999) เห็นว่า ผู้เรียนหรือผู้สอนอาจไม่ได้รับความรู้หรือข้อมูลตามต้องการ ในการเรียนการสอนบนเว็บนั้นจะต้องพัฒนาเครื่องมือที่ใช้เพื่อประสิทธิภาพในการสืบค้นมากขึ้น และยังสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้ทั้งหมด จะต้องมีการพัฒนาสื่อผสมเพื่อนำเสนอเนื้อหาที่ให้ประสิทธิภาพดีขึ้น และผู้เรียนอาจเข้าไม่ถึงจุดมุ่งหมายหากการเข้าถึงข้อมูลนั้นๆต้องใช้เวลามาก

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses) รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของ รูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนบนเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันทีไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall, 1997) ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วีดิทัศน์กำลังดาวน์โหลดจะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems) รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมภายนอกของเว็บ การเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่างๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อม ของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การมีส่วนร่วมขึ้นจะเป็นการ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านั้นลงไปได้ (Hall, 1997; Hiles and Ewing, 1997; Khan, 1997)

3. การขาดการติดต่อ (Lack of Human Contact) ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบ ดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกันผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียน ว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลัง สับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนบนเว็บผู้เรียนมี โอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิมแต่จะมีวิธีการต่างไปโดยจะอาศัยจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขาด ปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียนซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น อยู่บ่อยครั้ง

4.แรงจูงใจ (Motivation) นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนบนเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียนและอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้นๆได้

5.เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open- ended Content) เนื้อหาของการเรียนการสอนบนเว็บ ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตร ของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

6. การเตรียมนักเรียน การเรียนการสอนบนเว็บนั้น ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ในระดับสูง รวมทั้งพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการปลูกฝังให้มีวุฒิภาวะทางการเรียน เป็นผู้ที่สามารถนำตนเองในการเรียน (Self-directed Learner) และมีทักษะทางอภิปัญญา (Meta-Cognitive Skill) (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2545)

จากข้อเปรียบเทียบทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บนั้นในส่วนของข้อจำกัดนั้นทำให้เห็นได้ว่าการเรียนการสอนบนเว็บไม่ได้มีความเหมาะสมในทุกๆสถานการณ์ และไม่ได้เหมาะสมกับผู้เรียนทุกคน ซึ่งสอดคล้องกับ Palloff and Pratt, 2001: 110 ที่กล่าวไว้ว่าการเรียนออนไลน์อาจจะมีประโยชน์สำหรับผู้เรียนบางคน ผู้เรียนทุกคนต้องไม่โดนบังคับที่จะเรียนออนไลน์ เพราะมันไม่มีประสิทธิภาพสำหรับทุกคน

5. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน

5.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

Smith (2001) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย (เช่น โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต ข้อความเสียง (voice mail) และการประชุมทางโทรศัพท์) ผสมผสานกับจัดการศึกษาแบบดั้งเดิม (traditional education) ซึ่งสอดคล้องกับ Coil และ Moonen (2001) ที่กล่าวว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นการเรียนในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้องค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์เติมเต็มช่องว่างของการเรียนในห้องเรียน และสอดคล้องกับ Driscoll (2002) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีเทคโนโลยีการสอนในทุกรูปแบบ (เช่น วิดีโอเทป ซีดี-รอม การเรียนการสอนบนเว็บ ภาพยนตร์) เข้ากับการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

Garnham และ Kaleta (2002 อ้างถึงใน หริลักษณ์ บานชื่น, 2549) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่ดีที่สุดเนื่องจากเป็นผสมผสานการจัดการเรียนการ

สอนโดยการเลือกใช้คุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนในห้องเรียนและคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนออนไลน์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดการเรียนที่กระฉับกระเฉง (active learning) และสามารถลดเวลาในการเข้าชั้นเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rovai และ Jordan (2004) ที่พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นส่วนร่วมในชุมชน (sense of community) มากกว่าการเรียนในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนปกติ และการเรียนแบบออนไลน์ (fully online)

Thorne (2003) ให้ความหมายการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าเป็นข้อแนะนำในการปรับปรุงการเรียนรู้ที่ทำทนายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้เป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์บนการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนการสอนแบบผสมผสานนี้มีส่วนสนับสนุนและช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยการติดต่อแบบส่วนตัวกับผู้สอน

Harriman (2004) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่าเป็นการผสมระหว่างการเรียนการสอนออนไลน์ (online learning) กับการเรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ และบรรลุเป้าหมายของการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ

Rochester Institute (2004) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานการเรียนและการสอนในห้องเรียนเข้ากับการเรียนและการสอนออนไลน์ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการเรียนและการสอนที่ดีที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับ

NSW (2005) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานกระบวนการเรียนการสอนแบบออนไลน์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับ

e-Learning Center (2005) ให้นิยามของการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานการเรียนแบบเผชิญหน้า การเรียนสดผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (live e-learning) และ self-paced learning เข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Australian National Training Authority's (2003) ที่กล่าวว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสานถือว่าการเรียนที่ยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนทุกคน เนื่องจากเป็นการผสมผสานการเรียนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เข้ากับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม และการจัดการเรียนการสอนแบบยืดหยุ่นสำหรับการเรียนในแบบที่แตกต่างกัน

โดยสรุปตามแนวคิดนี้ พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดย

ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่ท้าทายและตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น

5.2 รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

The Training Place (2004 อ้างถึงใน หริลักษณ์ บานชื่น, 2549) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยพัฒนาจากรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์และวางแผน (Analysis and Planning)
2. ขั้นการออกแบบ (Design Solutions)
3. ขั้นการพัฒนา (Development)
4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

1. ขั้นวิเคราะห์และวางแผน (Analysis and Planning) ประกอบด้วย

1.1 การวิเคราะห์ผู้เรียน การปฏิบัติการ องค์กร รูปแบบการเรียน และความต้องการของระบบ เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

1.2 วิเคราะห์ทรัพยากรที่สนับสนุนต่อการจัดกิจกรรมการเรียน

1.3 วิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การวางแผน การนำไปใช้ การทดสอบ และการประเมินผล

1.4 การวิเคราะห์แผนงาน กระบวนการทำงาน การนำไปใช้ในภาพรวม เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบกระบวนการทำงานที่วางไว้

1.5 การวิเคราะห์ความต้องการขององค์กร

2. ขั้นการออกแบบ (Design Solutions) ประกอบด้วย

2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 การออกแบบให้ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

2.3 การออกแบบประเภทของการเรียนรู้

2.4 การออกแบบบริบทที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บ้าน การทำงาน (On-The-Job) การปฏิบัติ (Practicum) ห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ และการเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration)

2.5 การออกแบบผู้เรียน (Audience) ได้แก่ การเรียนด้วยการทำตนเอง

(Self-Directed) การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer-to-Peer) การเรียนแบบผู้ฝึกสอนและผู้เรียน (Trainer-Learner) การเรียนแบบผู้แนะนำกับผู้เรียน (Mentor-Learner)

3. ขั้นการพัฒนา (Development) แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานขั้นการพัฒนา

แบบไม่ผสมผสานเวลา (Asynchronous)	แบบผสมผสานเวลา (Synchronous)	แบบเผชิญหน้า (Face-to-Face)
- ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	- การประชุมผ่านเสียง (Audio conferencing)	- ห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Classroom)
- Message Boards, Forums, & Interactive chats	- การประชุมผ่านวิดีโอ (Video conferencing)	- ห้องปฏิบัติการ (Labs)
- Knowledge bases	- การประชุมผ่านดาวเทียม (Satellite conferencing)	- การพบปะ (Meetings)
Performance tools	- การประชุมผ่านดาวเทียม (Satellite conferencing)	- การประชุม (Conferences)
- EPSS	- Online breakout rooms and labs	- มหาวิทยาลัย
- Learning content management system	- ห้องเรียนเสมือน (Virtual classrooms)	- ที่ปรึกษา (Mentors)
- Learning management system	- การประชุมผ่านระบบ ออนไลน์ (Online conferencing)	- การเรียนแบบเพื่อน ช่วยเพื่อน (Peer-to- Peer lunch bag session)
- Web authoring tools	- การอภิปรายออนไลน์ (Online discussions)	- กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Subject Matter Experts)
- Browsers		- ทีมสนับสนุน (Support teams)
- Performance tracking system		- การแนะนำการเรียน (Orientation programs)
- บทความ		- เครือข่ายการทำงานและกลุ่ม อภิปราย (Networking & discussion groups)
- หนังสือ		
- FAQs		
- สถานการณ์จำลอง		
- CBT		
- CD-ROM		
- Video		
- Video disc		
- Video Streaming		

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) แสดงองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานขั้นการพัฒนา

แบบไม่ผสมเวลา (Asynchronous)	แบบผสมเวลา (Synchronous)	แบบเผชิญหน้า (Face-to-Face)
- การฝึกอบรมบนเว็บ		
- Follow-up assignments		

4. ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานได้แก่ ผู้เรียน เพื่อนร่วมเรียน ผู้สอน และองค์กร โดยในขั้นการนำไปใช้ต้องกำหนดประเด็นการนำไปใช้ การวางแผนการนำไปใช้ การวางแผนการใช้เทคโนโลยี และการวางแผนในประเด็นอื่นที่อาจเกี่ยวข้องให้ชัดเจน

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนแบบผสมผสานประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achieve objectives) โดยเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน รวมถึงการประเมินงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

Carman (2002) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และการเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live events)

ประกอบด้วย instructor-led events การบรรยายในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (traditional lectures) การประชุมผ่านระบบวิดีโอ (video conferences) และการสนทนาแบบประสานเวลา (synchronous chat sessions)

2. การเรียนตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน (Self-Paced Learning)

การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถส่วนบุคคล เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต และ ซีดีรอมแบบการสอน (CD-ROM based tutorial)

3. การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration)

การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน ประกอบด้วย จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การสนทนา (threaded discussions) และการคิดร่วมกัน (come to think of it)

4. การประเมินผล (Assessment)

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ประกอบด้วย การทดสอบ การสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้า (quizzes) การตัดสินผลการเรียน การให้ผลป้อนกลับในเชิงลึก (Narrative feedback) การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (portfolio evaluations)

5. อุปกรณ์สนับสนุน (Support Materials)

อุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ประกอบด้วย แหล่งอ้างอิง (reference material) ทั้งทางกายภาพ (physical) และแหล่งอ้างอิงเสมือน (virtual) คำถามที่ถูกลืมถามซ้ำบ่อย ๆ (FAQ forums) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นส่วนสำคัญในการส่งผ่านความรู้และการเก็บจดจำความรู้ของผู้เรียน (retention and transfer)

Barnum และ Paarmann (2002) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ว่าประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้

1. การส่งผ่านข้อมูลโดยใช้เว็บ (Web-based delivery)
2. กระบวนการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-face processing)
3. การสร้างความสามารถในการเข้าถึงระบบ (Creating deliverables)
4. การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative extension of learning)

Dodero, Fernandez และ Sanz (2001) เปรียบเทียบข้อดีของการเรียนแบบผสมผสานในด้านการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและความคิดริเริ่มในกระบวนการเรียนกับการเรียนแบบออนไลน์เพียงอย่างเดียว โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนซึ่งเรียนแบบผสมผสาน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนแบบห้องเรียนเสมือน การเรียนการสอนจัดในห้องคอมพิวเตอร์และให้ผู้เรียนเรียนบนเว็บ ประเมินผลโดยให้ผู้เรียนทำข้อสอบในชั้นเรียนและดูจากการมีส่วนร่วมบนเว็บ ติดต่อสื่อสารโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบเครือข่าย วิเคราะห์การมีส่วนร่วมของผู้เรียนโดยวัดจากการอภิปรายและการตั้งกระทู้หรือโพสต์ข้อความ จากการวิจัยพบว่า

1. การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการอภิปรายนั้นส่งเสริมการเรียนแบบผสมผสาน ช่วยทำให้การเรียนแบบไม่ประสานเวลามีความสมบูรณ์มากขึ้น
2. การเรียนแบบผสมผสานส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

Sevinc Gulsecen (2004) ศึกษาผลของการเรียนแบบผสมผสานที่มีผลต่อแรงจูงใจในการเรียนของนักศึกษา จากมหาวิทยาลัยของรัฐ และมหาวิทยาลัยเอกชน โดยมีสมมติฐานในการวิจัยคือ การเรียนแบบผสมผสานสามารถทำให้นักศึกษาที่ไม่ใส่ใจในการเรียน โดยเฉพาะนักศึกษาที่อยู่ในมหาวิทยาลัยเอกชน มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม นักศึกษา 2 กลุ่ม จากมหาวิทยาลัยเอกชน และมหาวิทยาลัยของรัฐ จากการศึกษาพบว่า

1. การเรียนแบบผสมผสานทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น
2. แรงจูงใจ อัตราการเข้าเรียน ความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น
3. ผลการเรียนจากการเรียนแบบผสมผสานของรัฐสูงกว่านักเรียนเอกชน
4. นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีเรียนได้ดีกว่านักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานต่ำ
5. ความรู้ที่พิเศษสามารถที่จะสร้างขึ้นได้ทั้ง 2 กลุ่ม โดยการเรียนแบบออนไลน์
6. ผู้เรียนมีความพึงพอใจในวิธีการสอนแบบการเรียนแบบผสมผสานมากกว่าการสอนแบบปกติ
7. นักเรียนที่เรียนโดยการเรียนแบบผสมผสานมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

Rovai และ Jordan (2004 อ้างถึงใน กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์, 2548) ศึกษาความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ระหว่างการเรียนแบบในชั้นเรียนปกติการเรียนแบบผสมผสาน และการเรียนออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 68 คน และอาสาสมัครอีก 86 คน แบ่งเป็นผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนแบบเดิม 26 คน เป็นอาสาสมัคร 24 คน ผู้ที่เรียนแบบผสมผสาน 28 คน อาสาสมัคร 23 คน เรียนด้วยวิธีการผสมผสานทั้งแบบในชั้นเรียนปกติและแบบออนไลน์ ผู้ที่เรียนออนไลน์อย่างเดียว 25 คน อาสาสมัคร 21 คน เรียนผ่านระบบ Blackboard และการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้แบบวัด CCS เป็นเครื่องมือวัดลักษณะความเป็นชุมชนในชั้นเรียนในการวัดการติดต่อสัมพันธ์และการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการศึกษาพบว่า การเรียนแบบผสมผสานนั้นสามารถสร้างความรู้ด้านการเรียนรู้แบบเป็นชุมชนการเรียนรู้ได้มากกว่ารูปแบบอื่นๆ โดยทำให้บรรยากาศการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้มากขึ้น โดยจะเน้นที่การเรียนแบบกระตือรือร้นโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและสร้างสังคมแห่งความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้น

Pitrik และ Mallich (2004 อ้างถึงใน หริลักษณ์ บานชื่น, 2549) ศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนแบบผสมผสานโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางกับการใช้เทคโนโลยีส่งผลต่อความสามารถของผู้เรียน จากการศึกษาพบว่า

1. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีเงื่อนไขทางมโนทัศน์ 3 ประการคือ Realness, Acceptance, และ Empathic understanding
2. ลักษณะของการจัดการเรียนแบบผสมผสานโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ดังนี้
 - ความมีส่วนร่วมในหลักของการเรียนรู้
 - แนวโน้มความต้องการในการเรียนรู้ที่มากขึ้น
 - การช่วยผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
 - กระตุ้นการเรียนรู้การค้นพบของผู้เรียน
 - ช่วยผู้สอนให้เกิดการพัฒนาการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน
 - เพิ่มความสามารถในตัวบุคคลให้ค้นพบกระบวนการของการเรียนรู้

Gabriele E. Uchida (อ้างถึงใน หริลักษณ์ บานชื่น, 2549) ได้นำเสนอเกี่ยวกับประสบการณ์ในการใช้ การเรียนการสอนแบบผสมผสานในห้องเรียน รวมถึงการใช้เครื่องมือในการทำงานร่วมกันผ่านเครือข่าย ซึ่งการเรียนการสอนจะแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นนำ

ปัจจุบันนี้คนส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้ง่าย สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ การเรียนจะให้อะไรมากกว่าการมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน ในขั้นแรกจะแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบและเข้าใจถึงความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียน รวมถึงแผนการเรียน ขอบเขตของเนื้อหา พฤติกรรมที่คาดหวัง และการใช้เครื่องมือต่างๆในการเรียน

ขั้นสร้างความสนใจ

เริ่มจากการกล่าวให้เห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆในระบบการเรียนการสอน

ปัญหาที่สำคัญอีกอย่างคือผู้เรียนต่างมีความรู้พื้นฐานและทักษะที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงต้องมีการสนับสนุนทางด้านข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ โดยข้อมูลจะต้องให้ผู้เรียนเข้าถึงโดยง่าย สามารถดาวน์โหลดได้จากที่อื่นๆภายนอกห้องเรียน

นอกจากนี้ในห้องเรียนยังจะต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ในการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ เช่น กระดานชอล์กอิเล็กทรอนิกส์

การผสมผสานเทคโนโลยียังไม่มีสูตรสำเร็จที่ตายตัว ต้องดูตามสภาพและความเหมาะสมในแต่ละหลักสูตรและสถานที่

2. การดำเนินการ

ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเนื้อหาในส่วนที่ตนสนใจได้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาและร่วมมือกันทำงานกลุ่มมากขึ้น กิจกรรมสวนใหญ่ก็ยังคงเป็นกิจกรรมภายในห้องเรียน และนอกจากนี้ยังได้มีการนำเครื่องมือใหม่ๆเข้ามาสนับสนุนเพื่อใช้แก้ปัญหาความแตกต่างทางด้านพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน

3. บทเรียน

สิ่งหนึ่งที่เพิ่มภาระให้แก่ผู้เรียนก็คือปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสืบเนื่องมาจากการที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาการใช้เครื่องมือในการเรียนต่างๆ

จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ผู้สอนจะคอยช่วยเหลือผู้เรียนและแนะนำกติกาส่งเสริมที่สำคัญในการเรียนในระยะแรก และผู้เรียนจะค้นหาความรู้ในส่วนที่ตนสนใจ

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอ เช่น ด้านกราฟิก ที่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ในบางเรื่อง

4. บทสรุป

BSCW (Basic Support for Collaborative working) เป็นบทเรียนที่ง่ายและอิงกับสภาพแวดล้อม โดยใช้ทรัพยากรบนเครือข่ายต่างๆไป ซึ่งมีอยู่แล้ว แต่ปัญหาที่สำคัญคือ ในระยะแรกของการติดตั้งระบบผู้เรียนจะยังไม่ได้รับ E – mail ทำให้เกิดปัญหาไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่นๆได้

5.3 ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (หริลักษ์ณ์ บานชื่น, 2549)

1. ช่องทางการรับส่งแบบทางเดียวนั้นมีข้อจำกัดที่จะทำให้บรรลุผลในการเรียนและการถ่ายโอนความรู้อย่างแน่นอน ดังนั้นการเรียนการสอนแบบผสมผสาน จึงทำให้เกิดช่องทางการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นและสามารถกระจายความรู้ได้มากขึ้น
2. ความแตกต่างในเรื่องมูลค่าและเวลาทำให้เกิดการพัฒนาที่มีความสมบูรณ์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
3. การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนแบบ e-Learning ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากขึ้นกว่าการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียวเท่านั้น

จากการศึกษาและค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน พบว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้การเรียนการสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เพราะเป็นการลดข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บโดยนำลักษณะเด่นของการเรียนในชั้นเรียนปกติเข้ามาแก้ไขจุดด้อยของการเรียนบนเว็บ การเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มานิช ถาอ้าย (2540 อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รุ่งรัตน์ กมลศิริประเสริฐ (2541 อ้างถึงใน ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการบวณาการกลุ่มสัมพันธ์กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการบวณาการกลุ่มสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวัฒน์ ไกรมาก (2544 อ้างถึงใน บุษกร เขียวจินดาگانต์, 2548) ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการที่มีต่อมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1) นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการมีมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2) นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการวิจัยปฏิบัติการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ขวัญเรือน พุทธรัตน์ (2546) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรม ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศน์ที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้ ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบนิเวศน์ที่ มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดบวรเมณฑล กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดย การแบ่งแบบจับคู่ (Matched pair) ทำการทดลองโดยกลุ่มทดลองมีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัด กิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมไม่มีการเรียนรู้ ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ แล้วนำคะแนนจากแบบทดสอบทั้งสองกลุ่มมา วิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มที่ไม่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรม ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรม ภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ ไม่มีการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

เลือกโรงเรียนที่จะทำการทดลองแบบเฉพาะเจาะจงคือ โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา จำนวน 37 คน คัดเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย โดยจับสลากเลือกมา 1 ห้อง จากจำนวน 4 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่างๆ

1.3 สังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนสำหรับผู้เรียนที่อยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้อันร่วมกันมาจาก แนวคิด หลักการ และทฤษฎีของ Bosworth and Hamilton (1994 อ้างถึงใน สารีพันธ์ุ สุภวรรณ, 2545) มากำหนดเป็นกรอบของขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์มาจากแนวคิด หลักการ และทฤษฎีของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2543) มากำหนดเป็นกรอบของขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 ร่างแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ดังนี้

1.4.1 เป็นผู้มีหรือเคยมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

1.4.2 เป็นนักวิชาการด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

1.5 ปรับปรุง แก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ

นำแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญลงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมดังกล่าวหรือไม่ มีข้อเสนอแนะอย่างไร โดยผู้วิจัยมีเกณฑ์ในการเลือกคือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่านขึ้นไปเห็นด้วยกับกิจกรรมดังกล่าวกิจกรรมนั้นจะถูกนำไปใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

2. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการนำผลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มาสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บว่าคาบเรียนนั้น ๆ ควรจัดในลักษณะของการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติหรือการเรียนการสอนบนเว็บ โดยเกณฑ์ในการเลือกคือผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมในลักษณะใด 3 ท่านขึ้นไป ผู้วิจัยเลือกจัดกิจกรรมตามลักษณะนั้น ๆ และหากผู้เชี่ยวชาญเลือกการเรียนการสอนบนเว็บ จะต้องเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บว่าจะใช้เครื่องมือใดในกิจกรรมนั้น ผู้วิจัยเลือกเครื่องมือที่ได้คะแนนความถี่สูงสุดมาเป็นเครื่องมือในกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บในชั้นนั้น ๆ

แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ

2.2 นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จากแบบสอบถามในข้อ 1 มาสังเคราะห์เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียน การสอนบนเว็บ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ มีคุณสมบัติอย่างใดอย่าง หนึ่งหรือทั้งสองอย่าง ดังนี้

2.2.1 เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไม่ต่ำกว่า 2 ปี

2.2.2 เป็นผู้ที่มีผลงานทางวิชาการเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ

2.3 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

2.4 ปรับปรุง แก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ

3. รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับ การฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้พัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ และสรุปความคิดเห็นที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งในรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้นประกอบด้วย

3.1 แผนการสอนเรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาในการเรียนแบบ ผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสาร และตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ใน วิชาวิทยาศาสตร์

3.1.2 นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บมาสังเคราะห์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง การทำโครงการวิทยาศาสตร์

3.2 เว็บบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนในการ ดังนี้

3.2.1 เขียนผังโครงสร้างของเว็บ และโครงเรื่อง(Storyboard) จากการสังเคราะห์ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

3.2.2 ดำเนินการสร้างเว็บตามโครงเรื่อง (Storyboard) ที่ได้ออกแบบไว้

4. แบบรับรองรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบประเมินแบบมาตร

4.1 ร่างแบบรับรองรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
 โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ครบในทุก ๆ กรอบ
 แนวคิดดังนี้ โครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบ ขั้นตอนการเรียนการสอน เนื้อหาการ
 เรียนรู้ วิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล โดยมีเกณฑ์ในการ
 ประเมินดังนี้

4.50 - 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

4.2 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

4.3 ปรับปรุง แก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ

5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียนแบบทดสอบ
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
 การแก้ปัญหานักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็น
 แบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบข้อถูกเพียง 1 ข้อ จำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง
 ดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
 เอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลในวิชาวิทยาศาสตร์

5.2 วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาในวิชา
 วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาดังวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การ
 เรียนรู้ วิชา เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เรียนรู้กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์
 โดยจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เรียนรู้กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียน

5.2.1 เข้าใจกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

5.2.2 ตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งตั้งสมมติฐานจาก
 ปัญหานั้นๆได้

5.2.3 ออกแบบการทดลองที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร พร้อมทั้ง
 นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรต่างๆได้

5.2.4 ลงความคิดเห็นจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้

5.2.5 จัดกระทำข้อมูล ตีความหมายและลงข้อสรุป ข้อมูลที่กำหนดให้ได้

5.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา เรื่อง การ
 แก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดโดย
 สร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีข้อถูกเพียง 1 ข้อ จำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ โดย
 มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน และตอบผิด ให้ 0 คะแนน

5.4 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา เรื่อง
 การแก้ปัญหาดูด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน
 พิจารณาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา หาดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ
 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence หรือ IOC) ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

ถ้า $IOC > 0.5$ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์ข้อนั้นจริง

ถ้า $IOC < 0.5$ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้นจริง

สำหรับข้อคำถามที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้ไขข้อคำถามนั้น
 อยู่ในวัตถุประสงค์ที่มีความสอดคล้องกันตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 คน
 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้เรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหาดูด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแล้ว

5.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่า
 อำนาจจำแนก (r) แล้วนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 และการแก้ปัญหาโดยใช้เกณฑ์ในการเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2 - 0.8 และมี
 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกไม่ตรง
 ตามเกณฑ์ ผู้วิจัยจะตัดออก จากนั้นนำผลการทดสอบมาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร
 KR-20 ของ Kuder Richardson โดยค่าความเที่ยงของแบบสอบฉบับนี้เท่ากับ 0.698 ซึ่งอยู่ในระดับ
 ค่อนข้างสูง

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
 โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีดำเนินการวิจัย
 เป็น 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบ

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

- แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
- แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

ในขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้

1. การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. นำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เป็นรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะในโครงงานวิทยาศาสตร์ มากำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะในโครงงานวิทยาศาสตร์ และสร้างรูปแบบการเรียนตามกรอบแนวคิด ซึ่งผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันมาจาก แนวคิด หลักการ และทฤษฎีของ Bosworth and Hamilton (1994 อ้างถึงใน สาริพันธ์ สุภวรรณ, 2545) และขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์มาจาก แนวคิด หลักการ และทฤษฎีของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2543) มากำหนดเป็นกรอบของขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. นำรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะในโครงงานวิทยาศาสตร์มาสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยสร้างแบบสอบถามเป็นการสอบถามความคิดเห็นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกตอบว่าเห็นด้วยกับกิจกรรม สื่อกิจกรรม และการประเมินผลดังกล่าวหรือไม่ และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอย่างไร โดยแบบสอบถามเป็นการถามความคิดเห็นแบบเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ตามลักษณะกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์จากข้อ 3 มาสังเคราะห์เป็นรูปแบบการเรียนรู้อัจฉริยะในโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาสร้างแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บแล้วนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตอบและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสร้างตามลักษณะของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติและการเรียนการสอนบนเว็บ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บระบุว่าแต่ละคาบเรียนควรจะใช้การจัดการเรียนการสอนรูปแบบใด ควรให้อยู่ในห้องเรียน

5. นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในข้อ 4 มาสรุปเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. สร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน เครื่องมือบนเว็บ และสื่อการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียน ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

- รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

- แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุง และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพความตรงตามโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบ ขั้นตอนการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนรู้อวิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล ในทุก ๆ กรอบแนวคิด โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรูปแบบการเรียนการสอนในด้านความเหมาะสมของโครงสร้างองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ประเมินเว็บการเรียนการสอน ในด้านลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อเว็บ เนื้อหาสาระบนเว็บมาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ มาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ และประเมินการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตามแผนการสอน รวมทั้งข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงอื่น ๆ จากนั้นนำแบบประเมินข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน มาพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

- แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียน

เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีข้อถูกเพียง 1 ข้อ จำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูก ให้ 1 คะแนน และตอบผิด ให้ 0 คะแนน ซึ่งได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์ รับข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยในแบบวัดความตรงตามเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินว่าคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับ

วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยวิธีการให้คะแนนผลการตัดสินมีดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2537)

- + 1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น
- 1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น

จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยมีสูตรคำนวณ ดังนี้ (อุทุมพร จามรมาน, 2538)

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

IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

R คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้พิจารณาตัดสินทั้งหมด

โดยการแปลความหมายคือ ถ้า $IOC > 0.5$ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์ข้อนั้นจริง

ถ้า $IOC < 0.5$ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

สำหรับข้อคำถามที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้ให้ข้อคำถามนั้น

อยู่ในวัตถุประสงค์ที่มีความสอดคล้องกันตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้เรียนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์มาแล้ว เพื่อหาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วนำผลการวิเคราะห์มาใช้ในการเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2 - 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกไม่ตรงตามเกณฑ์ ผู้วิจัยจะตัดออก จากนั้นนำผลการทดสอบมาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยค่าความเที่ยงของแบบสอบฉบับนี้เท่ากับ 0.698 ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

การทดลองใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อการตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. จัดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองและปรึกษาอาจารย์ประจำวิชา เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ดำเนินการทดลองนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลในการวิจัยถึงโรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา และติดต่อประสานงานการขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์

2.2 จัดเตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้พร้อมต่อการใช้งานสำหรับนักเรียนจำนวน 37 คน

2.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนเรียน

2.4 แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 คน และ 5 คน

2.5 ประมุขนิเทศเพื่อให้ผู้เรียนรับทราบสมาชิกในกลุ่ม หน้าที่ของตนเองและคนในกลุ่ม เข้าใจเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ออนไลน์

2.6 ดำเนินการทดลองโดยการนำรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้โดยแบ่งเป็นการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติจำนวน 5 คาบเรียน และการเรียนการสอนบนเว็บจำนวน 5 คาบเรียน

2.7 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาล้างเรียน

3. เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ด้วยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที่ (t-test dependent) ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบ ในขั้นตอนนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

- รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว

เมื่อปรับปรุงรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 สมบูรณ์แล้วนำมาสรุปผล และนำเสนอรูปแบบ รวมทั้งเสนอข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ ด้วยโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows ดังนี้

1. วิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ด้วยค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

1.2 วิเคราะห์ ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ด้วยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที (t-test dependent)

3. วิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

วิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

เครื่องมือใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัยมี 5 ชุด ดังนี้

1. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
2. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ
3. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งในรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้นประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์

3.2 เว็บไซต์การเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์

4. แบบรับรองรูปแบบการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน

หลังจากที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์คำนวณตามหลักสถิติได้เรียบร้อยแล้ว นำเสนอด้วยตารางประกอบความเรียงของผลการวิเคราะห์ค่าความถี่และร้อยละ คะแนนเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเลขคณิต (t-test) ด้วยโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows ตามรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผลจากการศึกษาได้แก่

1.1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากตำรา เอกสาร และงานวิจัย

1.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผลการพัฒนาได้แก่

2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนและหลังการเรียนด้วย รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
 โครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผล
 จากการศึกษาได้แก่

1.1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ
 วิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากตำรา เอกสาร และ
 งานวิจัย ดังนี้

กรอบแนวคิด	ผลจากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์
<p>1. การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม (Driscoll, 2002)</p>	<p>การเรียนการสอนแบบผสมผสาน เป็นการบูรณาการการเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย และการเรียนในชั้นเรียนปกติเข้าด้วยกันโดยมีระดับการผสมผสานแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในการวิจัยนี้ระดับการผสมผสานจะขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และการเรียนการสอนบนเว็บ โดยนำความคิดเห็นที่ได้มาสังเคราะห์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ย่อย กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และ การวัดและการประเมินผล และออกแบบเว็บที่ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้ การสนทนาเสมือนในห้องรวม (Chat), การได้ยินเสียงผู้สอน/เพื่อนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ (Audio), กระดานสนทนาเสมือน (Webboard), ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)</p>

กรอบแนวคิด	ผลจากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์
<p>2. การเรียนรู้ร่วมกัน</p> <p>หมายถึง วิธีการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกัน ช่วยกันทำงานให้สำเร็จโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานเต็มความสามารถ มีการคิดร่วมกัน ทำงานร่วมกันมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และร่วมกันทำงานจนประสบความสำเร็จ (Arend, 1994 อ้างถึงใน สารีพันธุ์ ศุภวรรณ, 2545)</p>	<p>การเรียนรู้ร่วมกัน จะเน้นกระบวนการกลุ่มควบคู่ไปกับผลงาน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เห็นความสำคัญของทุกคนว่ามีส่วนทำให้งานประสบความสำเร็จ ในการร่วมมือกันทำงานครูจะต้องให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่ากลุ่มของตนทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด และจะทำให้ความสัมพันธ์ในการทำงานคงอยู่ได้อย่างไร กลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน ความสำเร็จของกระบวนการกลุ่มอยู่ที่การให้เวลาอย่างเพียงพอแก่ผู้เรียน และแบ่งบทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่มอย่างถูกต้อง ก็จะทำให้งานประสบความสำเร็จ</p>
<p>3. โครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>หมายถึง งานวิจัยเล็กๆของนักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือการแก้ปัญหา หรือข้อสงสัยของนักเรียนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2543)</p>	<p>ในงานวิจัยนี้ได้สังเคราะห์หลักการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การตั้งปัญหา 2. การตั้งสมมติฐาน 3. การออกแบบการทดลอง 4. การวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล 5. การสรุปผลการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์</p>
<p>4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา คือ การดำเนินการเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และความคิด มาใช้ในการวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป คือ การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (กิติพงษ์ พงษ์จำปา, 2543)</p>	<p>การแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันมากที่สุด คือ การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ระบุปัญหา 2. ตั้งสมมติฐาน 3. รวบรวมข้อมูล 4. วิเคราะห์ข้อมูล 5. สรุปความรู้ใหม่ โดยในขั้นตอนต่างๆต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ส่วนตัวในการแก้ปัญหา</p>

1.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 1 (n = 7)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นปฐมนิเทศ	5	71.42
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	6	85.71
ขั้นสอน	7	100
ขั้นสรุป	5	71.42

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอน
การเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 1 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้น
ปฐมนิเทศคิดเป็นร้อยละ 71.42 เห็นด้วยกับขั้นนำเข้าสู่บทเรียนคิดเป็นร้อยละ 85.71 เห็นด้วยกับ
ขั้นสอนคิดเป็นร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับขั้นสรุปคิดเป็นร้อยละ 71.42

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.1 (n = 7)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	7	100
ขั้นสอน	5	71.42
ขั้นสรุป	7	100

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอน
การเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2.1 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้น
นำเข้าสู่บทเรียนคิดเป็นร้อยละ 100 เห็นด้วยกับขั้นสอนคิดเป็นร้อยละ 71.42 และเห็นด้วยกับขั้น
สรุปคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.2 ($n = 7$)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	6	85.71
ขั้นสอน	7	100
ขั้นสรุป	7	100

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2.2 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นนำเข้าสู่บทเรียนคิดเป็นร้อยละ 85.71 เห็นด้วยกับขั้นสอนคิดเป็นร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับขั้นสรุปคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.3 ($n = 7$)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	6	85.71
ขั้นสอน	6	85.71
ขั้นสรุป	6	85.71

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2.3 ในทุก ๆ ขั้นตอนเท่ากันคือ ร้อยละ 85.71

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.4 ($n = 7$)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	5	71.42
ขั้นสอน	4	57.14
ขั้นสรุป	7	100

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2.4 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นนำเข้าสู่บทเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.42 เห็นด้วยกับขั้นสอนคิดเป็นร้อยละ 57.14 และเห็นด้วยกับขั้นสรุปคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.5 (n = 7)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	6	85.71
ขั้นสอน	7	100
ขั้นสรุป	7	100

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2.5 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นนำเข้าสู่บทเรียนคิดเป็นร้อยละ 85.71 เห็นด้วยกับขั้นสอนคิดเป็นร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับขั้นสรุปคิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 2.6 (n = 7)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	5	71.42
ขั้นสอน	7	100
ขั้นสรุป	6	85.71

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 2.6 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นนำเข้าสู่บทเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.42 เห็นด้วยกับขั้นสอนคิดเป็นร้อยละ 100 และเห็นด้วยกับขั้นสรุปคิดเป็นร้อยละ 85.71

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอนที่ 3 (n = 7)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	ความถี่	ร้อยละ
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	5	71.42
ขั้นสอน	6	85.71
ขั้นสรุป	6	85.71

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนการเรียนการสอนในคาบเรียนที่ 3 ในทุก ๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน กล่าวคือ เห็นด้วยกับขั้นนำเข้าสู่บทเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.42 เห็นด้วยกับขั้นสอนคิดเป็นร้อยละ 85.71 และเห็นด้วยกับขั้นสรุปคิดเป็นร้อยละ 85.71

ตารางที่ 4.9 แสดงผลค่าความถี่และร้อยละของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมในแต่ละแผนการสอน (n = 5)

คาบเรียน	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ		การเรียนการสอนบนเว็บ	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
แผนการสอนที่ 1	5	100	-	-
แผนการสอนที่ 2.1	1	20	4	80
แผนการสอนที่ 2.2	1	20	4	80
แผนการสอนที่ 2.3	1	20	4	80
แผนการสอนที่ 2.4	3	60	2	40
แผนการสอนที่ 2.5	2	40	3	60
แผนการสอนที่ 2.6	-	-	5	100
แผนการสอนที่ 3	4	80	1	20

จากตารางที่ 4.9 ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ เกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมในแต่ละแผนการสอน พบว่า แผนการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2.4 และแผนการสอนที่ 3 ควรจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติคิดเป็น

ร้อยละ 100 ร้อยละ 60 และร้อยละ 80 ตามลำดับ สำหรับแผนการสอนที่ 2.1 แผนการสอนที่ 2.2 แผนการสอนที่ 2.3 แผนการสอนที่ 2.5 และแผนการสอนที่ 2.6 ควรจัดการเรียนการสอนบนเว็บคิดเป็นร้อยละ 80 ร้อยละ 80 ร้อยละ 80 ร้อยละ 60 และร้อยละ 100 ตามลำดับ จึงสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ แผนการสอนที่ 1 แผนการสอนที่ 2.4 และแผนการสอนที่ 3 ให้จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ส่วนที่สองคือ แผนการสอนที่ 2.1 แผนการสอนที่ 2.2 แผนการสอนที่ 2.3 แผนการสอนที่ 2.5 และแผนการสอนที่ 2.6 ให้จัดการเรียนการสอนบนเว็บ

ตารางที่ 4.10 แสดงผลค่าความถี่ของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ เกี่ยวกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมบนเว็บ เฉพาะแผนการสอนที่ 2.1 แผนการสอนที่ 2.2 แผนการสอนที่ 2.3 แผนการสอนที่ 2.5 และแผนการสอนที่ 2.6 (n = 5)

	เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ*							
	webpage	Chat	Audio	Q&A	Webboard	Weblog	Email	อื่นๆ
แผนการสอนที่ 2.1								
- ขั้นนำ	2	1			1			
- ขั้นสอน	1	1			1	1		
- ขั้นสรุป		2		1	2	2	1	
แผนการสอนที่ 2.2								
- ขั้นนำ	1	1				1		
- ขั้นสอน		3	1		1	1		
- ขั้นสรุป		1			3	1	1	
แผนการสอนที่ 2.3								
- ขั้นนำ	1				4			
- ขั้นสอน		2	1		1	1		
- ขั้นสรุป		1	1		3			

	เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ*							
	webpage	Chat	Audio	Q&A	Webboard	Weblog	Email	อื่นๆ
แผนการสอนที่ 2.5								
- ขั้นนำ	1	2			1			
- ขั้นสอน		1		1	2			
- ขั้นสรุป		2	1		2	1	2	
แผนการสอนที่ 2.6								
- ขั้นนำ		2	2			1		
- ขั้นสอน			1	1	2	1		
- ขั้นสรุป		2	1	1	3	2	3	

* คำอธิบายเพิ่มเติม

Chat การสนทนาเสมือน, Audio การได้ยินเสียงผู้สอน/เพื่อนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้, Q&A การทำข้อสอบออนไลน์, Webboard กระดานสนทนาเสมือน, Weblog เว็บบล็อก, Email ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

จากตารางที่ 4.10 จะพบว่าในแผนการสอนที่ 2.1 ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือเว็บเพจ (webpage) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในข้อนี้ไว้ว่าควรใช้เครื่องมือเป็นสื่อแนะนำเสนอกิจกรรมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ในขั้นสอนพบว่าผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความเห็นแตกต่างกันไปโดยเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ ห้องสนทนาเสมือน (Chat) เว็บเพจ (webpage) กระดานสนทนาเสมือน (webboard) และเว็บล็อก (weblog) ในขั้นสรุปพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ ห้องสนทนาเสมือน (Chat) กระดานสนทนาเสมือน (webboard) และเว็บล็อก (weblog)

ในแผนการสอนที่ 2.2 ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนพบว่าผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความเห็นแตกต่างกันไปโดยเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือเว็บเพจ (webpage) ห้องสนทนาเสมือน (Chat) และเว็บล็อก (weblog) ในขั้นสอนพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ ห้องสนทนาเสมือน (Chat) ในขั้นสรุปพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ กระดานสนทนาเสมือน (webboard)

ในแผนการสอนที่ 2.3 ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านมีความเห็นว่าเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ กระดานสนทนาเสมือน (webboard) ในขั้นสอนพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านมี

ความเห็นว่าเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ ห้องสนทนาเสมือน (Chat) ในชั้นสรุปพบว่า ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีความเห็นว่าเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ กระดานสนทนาเสมือน (webboard)

ในแผนการสอนที่ 2.5 ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านมีความเห็นว่าเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ ห้องสนทนาเสมือน (Chat) ในชั้นสอนพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านมีความเห็นว่าเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ กระดานสนทนาเสมือน (webboard) ในชั้นสรุปพบว่า ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความเห็นแตกต่างกันไปโดยเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ ห้องสนทนาเสมือน (Chat) กระดานสนทนาเสมือน (webboard) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ในแผนการสอนที่ 2.6 ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียนพบว่าผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความเห็นแตกต่างกันไปโดยเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ ห้องสนทนาเสมือน (Chat) และเสียงบรรยาย (Audio) ในชั้นสอนพบว่าผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านมีความเห็นว่าเป็นเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ กระดานสนทนาเสมือน (webboard) ในชั้นสรุปพบว่าผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความเห็นแตกต่างกันไปโดยเครื่องมือที่มีความเหมาะสมคือ กระดานสนทนาเสมือน (webboard) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการพัฒนาได้แก่

2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในตอนที่ 1 นำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ และเว็บการเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คาบเรียน ซึ่งแบ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติจำนวน 5 คาบเรียน และการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจำนวน 5 คาบเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละคาบประกอบด้วย สาร

การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ย่อย กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และ การวัดและการประเมินผล (ดูจากภาคผนวก ง หน้า 196)

เว็บการเรียนรู้การสอน เป็นเว็บการเรียนรู้การสอนโครงการวิทยาศาสตร์ (ดูจากภาคผนวก ช หน้า 234) ประกอบด้วย

- บทเรียน
- เสียงบรรยาย
- กระดานข่าว
- ห้องสนทนา
- จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์
- ติดต่อผู้สอน

ในส่วนของเว็บล็อกเนื่องจากในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนนั้นผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้เรียนทำการนำเสนอข้อมูลต่างๆไว้บนเว็บบอร์ดแทนผู้วิจัยจึงมิได้ใช้เว็บล็อกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ซึ่งในการจัดการเรียนรู้การสอนประกอบไปด้วยองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การสอน ดังนี้

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้การสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้การสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ระบบคอมพิวเตอร์และ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้ดำเนินการสอน บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนรู้การสอน และการประเมินผลการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้การสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนก่อนการจัดการเรียนรู้การสอน ขั้นตอนระหว่างการจัดการเรียนรู้การสอน และขั้นตอนหลังการจัดการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโครงการวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และจัดกระทำกับข้อมูล และการลงข้อสรุป

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

จากการสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้นำต้นแบบ ของรูปแบบการเรียนรู้การสอนไปตรวจสอบคุณภาพ ได้ผลสรุปการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการ

เขียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมินแผนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ประเด็น	คะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความเหมาะสม
แผนการเรียนสามารถให้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนได้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
แผนการเรียนนี้ฝึกให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ได้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
มีการเปิดโอกาสในการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เนื้อหาการสอนตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
เนื้อหาการสอนมีความน่าเชื่อถือ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
การอภิปรายกลุ่มออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่องง่ายต่อการเรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การดำเนินเนื้อหาที่มีความกระชับเหมาะสม	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
อัตราส่วนในการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนปกติและบนเว็บมีความเหมาะสม(จัดในชั้นเรียนปกติ 5 คาบ จาก 10 คาบ)	4.00	0.00	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.11 พบว่ารายการการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ การเรียนในชั้นเรียน ปกติ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับคือ 4.67 คือ เนื้อหาการสอนตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการสอนมีความน่าเชื่อถือ กิจกรรมการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.33 คือ แผนการเรียนสามารถให้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียน การสอนได้ มีการเปิดโอกาสในการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และการลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่องง่ายต่อการเรียน รายการที่อยู่ใน เกณฑ์เหมาะสมมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.00 คือ แผนการเรียนนี้ฝึกให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาเชิง วิทยาศาสตร์ได้ การอภิปรายกลุ่มออกแบบได้นำสนใจสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน การดำเนินเนื้อหา มี ความกระชับเหมาะสม และอัตราส่วนในการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติและบนเว็บมี ความเหมาะสม(จัดในชั้นเรียนปกติ 5 คาบ จาก 10 คาบ)

ตารางที่ 4.12 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมินเว็บ การเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ประเด็น	คะแนน เฉลี่ย (\bar{x})	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ เหมาะสม
สามารถให้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียน การสอนได้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
กิจกรรมการเรียนบนเว็บสามารถฝึกให้ผู้เรียน สามารถแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ได้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เครื่องมือในเว็บการเรียนรู้มีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายในการติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการอภิปราย ระหว่างสมาชิกกลุ่มได้ตลอดเวลาบนเว็บ	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
เนื้อหาการเรียนบนเว็บมีความยืดหยุ่น	3.67	0.58	เหมาะสมมาก
มีความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้เครื่องมือสื่อสาร บนเว็บได้แก่ ห้องสนทนา กระดานสนทนา และ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.12 (ต่อ) แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเกณฑ์การพิจารณาการประเมิน
เว็บการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ประเด็น	คะแนน เฉลี่ย (\bar{x})	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ เหมาะสม
เนื้อหาการเรียนบนเว็บตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
เนื้อหาการเรียนถูกต้องครบถ้วน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การดำเนินการอภิปรายบนเว็บสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
การออกแบบกิจกรรมที่ให้เรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
การอภิปรายกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อยบนเว็บ	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
ออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
การดำเนินเนื้อหา มีความกระชับเหมาะสม	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
อัตราส่วนในการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนปกติและบนเว็บมีความเหมาะสม(จัดการเรียนบนเว็บ 5 คาบ จาก 10 คาบ)	4.00	0.00	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 4.12 พบว่ารายการประเมินเว็บการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุดมีคะแนนเฉลี่ย 4.67 คือ มีความสะดวกรวดเร็วในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บได้แก่ ห้องสนทนา กระดานสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหาการเรียนบนเว็บตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนถูกต้องครบถ้วน การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากมีคะแนนเฉลี่ย 4.33 คือ สามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนได้ กิจกรรมการเรียนบนเว็บสามารถฝึกให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ได้

เครื่องมือในเว็บการเรียนรู้มีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายในการการติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการอภิปรายระหว่างสมาชิกกลุ่มได้ตลอดเวลานบนเว็บ การดำเนินการอภิปรายบนเว็บสอดคล้องกับเนื้อหา และการออกแบบกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากมีคะแนนเฉลี่ย 4.00 คือ การอภิปรายกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อยบนเว็บออกแบบได้นำสนใจสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน การดำเนินเนื้อหาที่มีความกระชับเหมาะสม และอัตราส่วนในการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนปกติและบนเว็บมีความเหมาะสม(จัดการเรียนบนเว็บ 5 คาบ จาก 10 คาบ) รายการที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากมีคะแนนเฉลี่ย 3.67 คือ เนื้อหาการเรียนบนเว็บมีความยืดหยุ่น

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาที่ได้ก่อนและหลังการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 4.13 แสดงคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ ก่อนและหลังเข้าร่วมการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง (n=37)	คะแนน เฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(S.D.)	t	Sig.
ก่อนเรียน (n=37)	15.05	2.82	-12.17*	.000
หลังเรียน (n=37)	24.68	5.10		

* p < .05

จากตารางพบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 15.05 และหลังการทดลองเท่ากับ 24.68 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .000

ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในตอนที่ 1 นำมาพัฒนาเป็น

รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในตอนที่ 2 และนำไปทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ก่อนและหลังการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในตอนที่ 3 พบว่า รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้ดำเนินการสอน บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนก่อนการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการจัดการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอน

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 5 ชั้น ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และการจัดกระทำกับข้อมูล การสรุปผล

4. ในรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 คาบเรียนได้แบ่งระดับการผสมผสานคือการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติจำนวน 5 คาบเรียน และการเรียนการสอนบนเว็บจำนวน 5 คาบเรียน

บทที่ 5

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ผลการวิจัย คือ รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยขอเสนอ
ผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย บทนำ รายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนและการนำ
รูปแบบไปใช้ ดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการและเหตุผล
2. วัตถุประสงค์รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ
วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ
วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ
วิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 การนำรูปแบบไปใช้

1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้
2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้
3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 1

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

การจัดการศึกษาในประเทศไทย ได้เล็งเห็นความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหามานานแล้ว จะเห็นได้จากหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้มีการเน้นเรื่องความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาได้แก่ กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหากระบวนการฝึกทักษะปฏิบัติ ฯลฯ มุ่งให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถพัฒนาตนได้ตามศักยภาพของตน แต่การเรียนการสอนเท่าที่ผ่านมายังคงเน้นความสำคัญของตัวเนื้อหาวิชาและผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาจากการทดสอบ ทำให้นักเรียนได้ฝึกแต่ทักษะการท่องจำ โดยครูมีหน้าที่บรรยาย นักเรียนไม่มีโอกาสได้ฝึกการแก้ปัญหาเท่าที่ควร เมื่อพบปัญหานักเรียนมักใช้วิธีแก้ปัญหาที่มีอยู่เดิม ซึ่งบางปัญหาก็ไม่สามารถใช้วิธีเดิมๆเหล่านั้นแก้ปัญหาได้

วิธีการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป คือ การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งหมายถึง ความสัมพันธ์ของขั้นตอนต่างๆตามกระบวนการแก้ปัญหา โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งที่น่าสนใจลักษณะของกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำกระบวนการแก้ปัญหามาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสืบสอบแสวงหาความรู้ แก้ปัญหาหรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเอง

การเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนในแต่ละกลุ่มอาจศึกษาและสร้างความรู้ร่วมกันในเรื่องที่แตกต่างกันและใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำเสนอความรู้ เทคโนโลยีที่ใช้มีหลายรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ วิทยุ วัสดุทัศน เป็นต้น

การเรียนแบบผสมผสานเป็นการบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเป็นสื่อ และเครื่องมือในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่ทำทลายและตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น

จากลักษณะของการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่

ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ถึงกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้ร่วมกันที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันนั้น สามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ได้ และจากการที่การเรียนรู้ร่วมกันนั้น ช่วยให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อให้การเรียนการสอนบนเว็บมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การเรียนการสอนบนเว็บนั้นยังมีข้อจำกัดหลายประการ ทั้งในด้านเทคนิค การนำเสนอและความรู้เดิมทางด้านการเรียนการสอนบนเว็บของผู้เรียนและผู้สอน จึงทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บและการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน มาพัฒนาการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและได้พัฒนามาเป็นรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 เพื่อเป็นแนวทางให้แก่ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน

2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างการเรียนการสอนแบบผสมผสานสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน

2.3 เพื่อเป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกวิธีหนึ่งในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการร่วมกันเรียนรู้ การทำงานอย่างเป็นระบบ และการศึกษาค้นคว้าความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

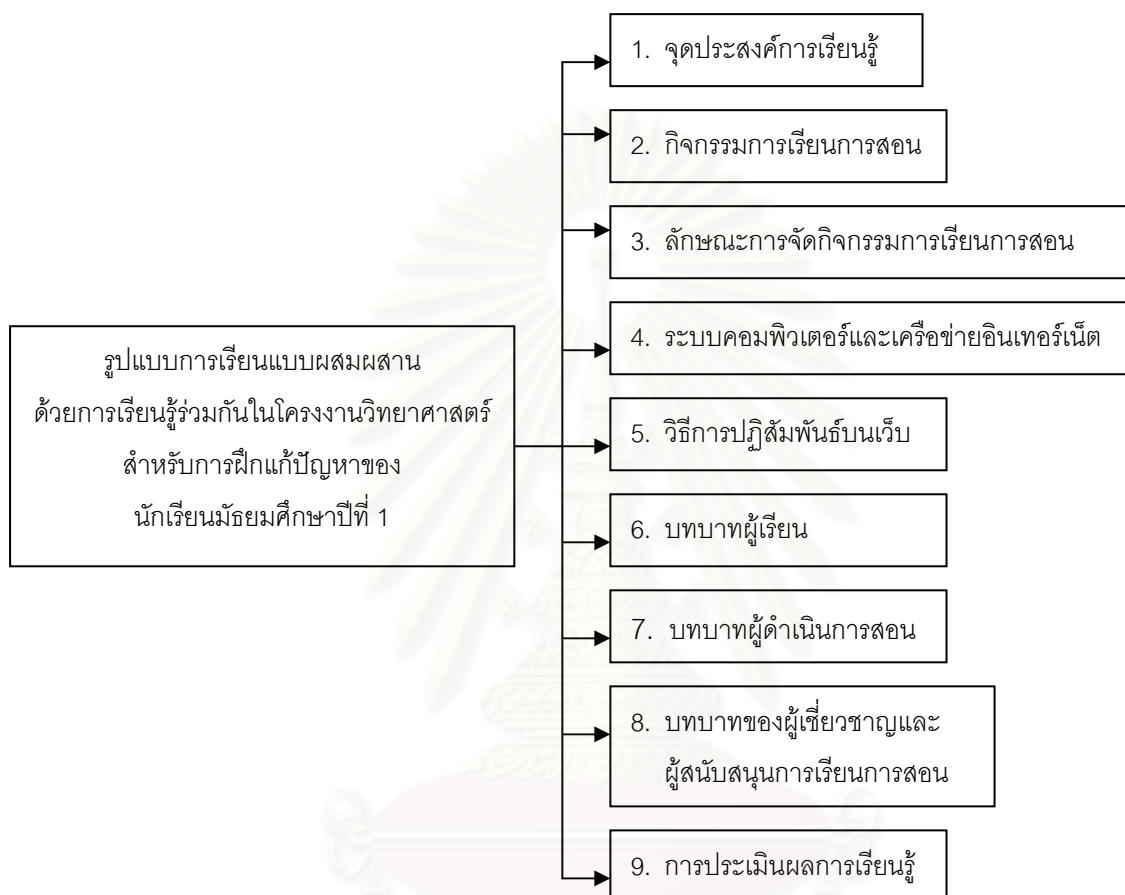
ตอนที่ 2

รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนของการเรียนการสอนและขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

หมายถึง องค์ประกอบที่เป็นกรอบแนวคิดหลักของ การสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบคือ



แผนภาพที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำอธิบาย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ : เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย
2. กิจกรรมการเรียนการสอน : วิธีการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ตามกรอบของการเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)
3. ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน : การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ตามลักษณะของการเรียนการสอนแบบผสมผสานประกอบด้วย การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) และการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Traditional Classroom)

4. ระบบคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต : โรงเรียนที่จะจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ จะต้องมีการสนับสนุนในความพร้อมของคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ดีเพื่อที่นักเรียนจะมาเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สะดวกและรวดเร็ว

5. วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ : วิธีการจัดให้มีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ โดยให้ผู้เรียนได้อภิปราย ปรีกษาร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งกำหนดให้มีการปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม และการปรึกษากับผู้สอนโดยกิจกรรมเหล่านี้คือการปฏิสัมพันธ์โดยใช้แหล่งทรัพยากรต่าง ๆ บนเว็บเป็นเครื่องมือในการปฏิสัมพันธ์อันได้แก่ เว็บเพจ (Webpage) เสียงบรรยาย (Audio) การสนทนาเสมือนในห้องรวม (Chat) กระดานสนทนาเสมือน (Webboard) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

6. บทบาทผู้เรียน : ผู้เรียนมีหน้าเรียนบนเว็บร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ๆ และผู้สอน และเข้าเรียนในชั้นเรียนปกติ อภิปรายเข้ากลุ่มกับสมาชิกในกลุ่ม ตามลักษณะการเรียนรู้ร่วมกัน

7. บทบาทผู้ดำเนินการสอน : ผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้จัดการการเรียนการสอน วางแผนในการเตรียมความพร้อมเพื่อการเรียนการสอน อำนวยความสะดวก ติดตามและควบคุมการเรียนการสอน ตรวจสอบและประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งให้คำแนะนำแนวทางการเรียน และคำปรึกษา ตลอดจนคอยจูงใจกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในกิจกรรมการเรียน

8. บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน : ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระหลักในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่จะนำความรู้มาเป็นการจัดกิจกรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อออกแบบการเรียนการสอน และกิจกรรมบนเว็บที่เหมาะสม

9. การประเมินผลการเรียนรู้ : การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินการเรียนการสอน ตามรูปแบบรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ ตามเป้าหมายของการเรียนรู้คือ การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

2. ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนหลักของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือขั้นตอนก่อนการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอน โดยในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนก่อนการเรียนการสอน

1.1 ผู้สอนทำการวิเคราะห์เรียน ในด้านของความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ลักษณะของผู้เรียน พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนต่อไป

1.2 ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาในการเรียนการสอน

1.3 ผู้สอนกำหนดวิธีในการวัดและประเมินผลของผู้เรียน

1.4 ผู้สอนจัดหาแหล่งความรู้เพิ่มเติมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

1.5 กำหนดกิจกรรมในขั้นก่อนการเรียนการสอน โดยเป็นการปฐมนิเทศผู้เรียน ถึงลักษณะการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
โครงงานวิทยาศาสตร์

1.6 กำหนดกิจกรรมในขั้นระหว่างการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมตาม
ลักษณะของโครงงานวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ร่วมกัน ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
ระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บ และการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

1.7 กำหนดกิจกรรมในขั้นหลังการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ
หลังเรียน เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.8 ผู้สอนจัดทำสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

1.9 สร้างสื่อเว็บ ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยเริ่มด้วยออกแบบ
กระดาษออกแบบ (story boards) ตามกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นและ
นำไปสร้างเป็นเว็บ

1.10 ผู้สอนเตรียมข้อมูลปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ ข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียน
การสอนในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มารยาทในการเรียน กิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ
พร้อมทั้งแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าคาบเรียนใดเรียนในชั้นเรียนปกติ และคาบเรียนใดเรียนบนเว็บ

1.11 ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ผู้เรียนในกลุ่มมีความแตกต่างกันทั้งทางเพศและ
ตามความสามารถของผู้เรียน กลุ่มละ 4 คน โดยในแต่ละกลุ่มจะต้องมีทั้งเด็กที่มีความสามารถสูง
และต่ำคละกันไป

2. ขั้นตอนระหว่างการเรียนการสอน

2.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนทำ
แบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่
ได้กำหนดไว้ตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์
กล่าวคือ

แผนการสอนที่ 1 (2 คาบเรียน)

- ขั้นปฐมนิเทศ ชี้แจงการเรียน แบ่งกลุ่มอธิบายหน้าที่ของผู้เรียน อธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆในการเรียน
- ขั้นนำ นำเสนอตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์ ถามคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
- ขั้นสอน ถามคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
- ขั้นสรุป นำอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียน ช่วยผู้เรียนสรุปความคิดเห็น

แผนการสอนที่ 2.4 (2 คาบเรียน)

- ขั้นนำ ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งขึ้นในคาบเรียนที่แล้ว บรรยายให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและความสำคัญของ “ตัวแปร”
- ขั้นสอน มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ๖014 บรรยายสรุปความหมายของตัวแปรประเภทต่างๆ เสนอแบบฝึกหัดร่วมกับผู้เรียน มอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบการทดลองปัญหาของกลุ่มตัวเอง
- ขั้นสรุป มอบหมายให้ผู้เรียนไปทำการทดลองตามที่ได้ออกแบบและคอยให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหา

แผนการสอนที่ 3 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ บรรยายสรุปขั้นตอนต่างๆในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
- ขั้นสอน แจกใบความรู้ เรื่อง “วิธีการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์” บรรยายหัวข้อต่างๆในใบความรู้
- ขั้นสรุป เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย

2.3 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนบนเว็บตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้ตามรูปแบบการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน กล่าวคือ

แผนการสอนที่ 2.1 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ๖014 กิจกรรมที่1
- ขั้นสอน ดูผลการอภิปรายในห้องสนทนากลุ่มย่อย
- ขั้นสรุป ตรวจสอบผลการอภิปรายของผู้เรียนที่ส่งมาทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

แผนการสอนที่ 2.2 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.1
- ขั้นสอน เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ นำผู้เรียนอภิปรายและเฉลย

แบบฝึกหัดเรื่องการตั้งปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหาในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.1

- ขั้นสรุป มอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกไปสำรวจหาปัญหาที่ตนเองสนใจจากสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนเพื่อที่จะทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์แล้วมานำเสนอให้แก่ผู้สอนในชั่วโมงถัดไป

แผนการสอนที่ 2.3 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ ดูแลกระดานสนทนาเสมือน ที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำปัญหาที่ได้สำรวจมาเพื่อทำโครงงานมานำเสนอได้ มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2

แบบฝึกหัดเรื่องการตั้งสมมติฐานในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2

- ขั้นสอน เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ นำผู้เรียนอภิปรายและเฉลย
- ขั้นสรุป ดูแลห้องสนทนากลุ่มย่อย ตรวจสอบสมมติฐานที่ผู้เรียนส่งมาแก้ไขให้เหมาะสมและกลับไปให้ผู้เรียนทางส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

แผนการสอนที่ 2.5 (1 คาบเรียน)

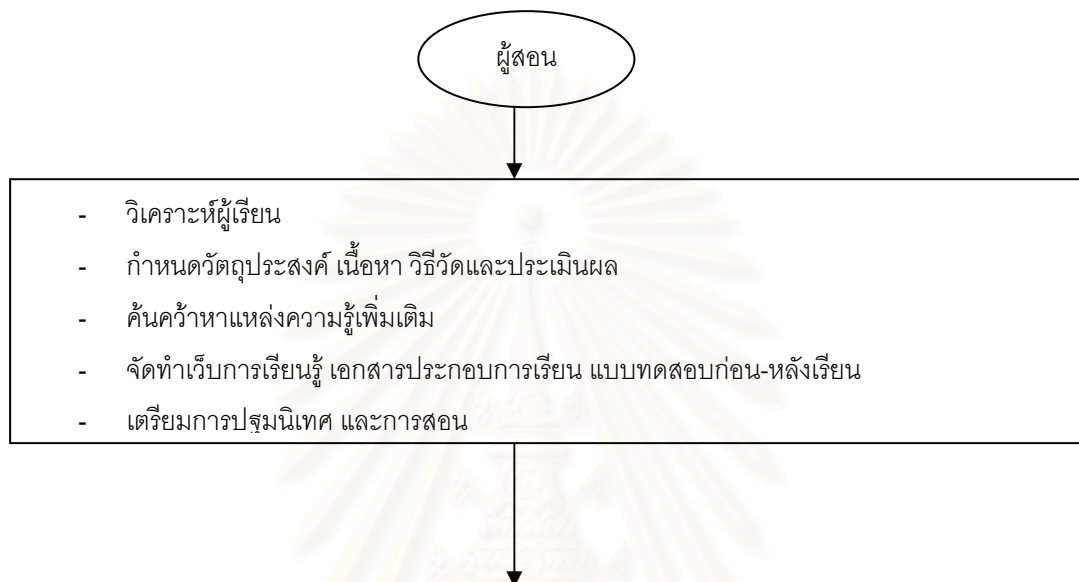
- ขั้นนำ เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ สอบถามความคืบหน้าในการทำ การทดลองโครงงานวิทยาศาสตร์ของแต่ละกลุ่ม
- ขั้นสอน มอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ เฉลยแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 ร่วมกับผู้เรียน
- ขั้นสรุป ดูแลห้องสนทนากลุ่มย่อย ตรวจสอบดูตารางการนำเสนอข้อมูล ที่ผู้เรียนได้ออกแบบมาทำการแก้ไขให้เหมาะสมและส่งกลับไปให้ผู้เรียนทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

แผนการสอนที่ 2.6 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ ตรวจสอบผลการทดลองที่ผู้เรียนได้นำเสนอไว้บนกระดานสนทนาเสมือน
- ขั้นสอน มอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5 เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ เฉลยแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5 ร่วมกับผู้เรียน
- ขั้นสรุป ดูแลห้องสนทนากลุ่มย่อย ตรวจสอบดูการสรุปผลการทดลองที่ผู้เรียนได้ส่งมาทำการแก้ไขให้เหมาะสมและส่งกลับไปให้ผู้เรียนทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

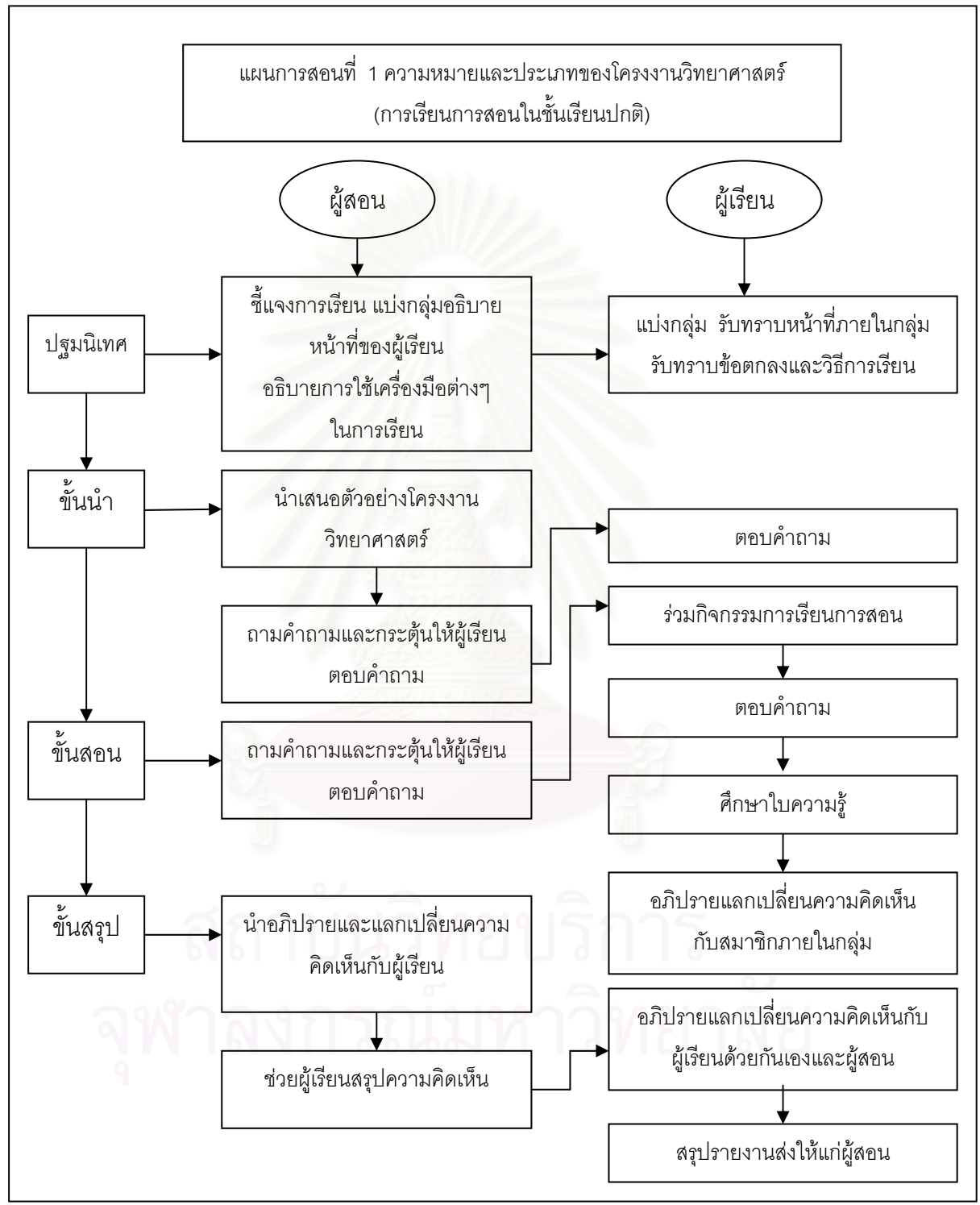
ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ
วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรมผู้สอนก่อนการจัดการเรียนการสอน

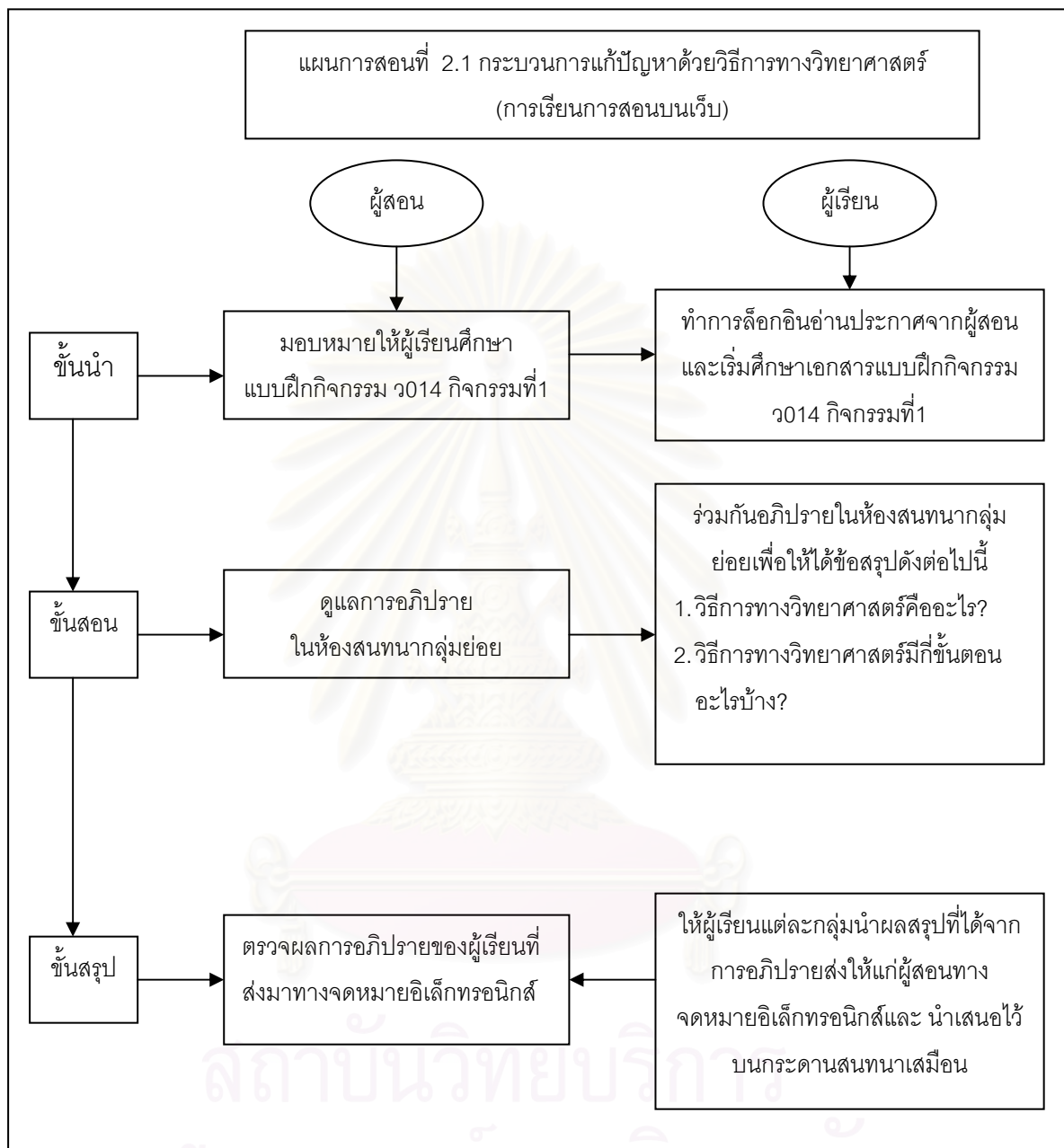


แผนภาพที่ 3 กิจกรรมผู้สอนก่อนการจัดการเรียนการสอน

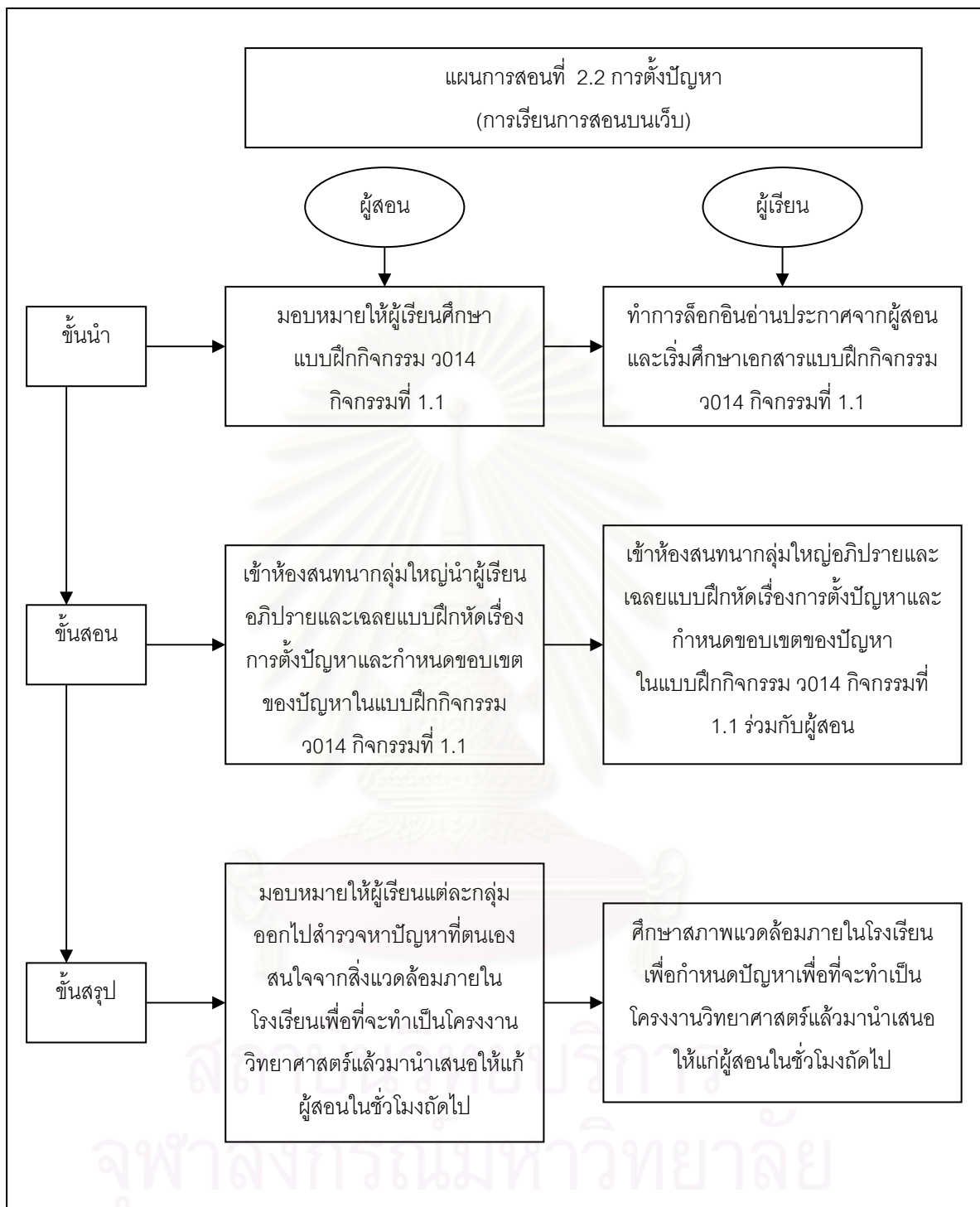
กิจกรรมระหว่างการเรียนรู้การสอน รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



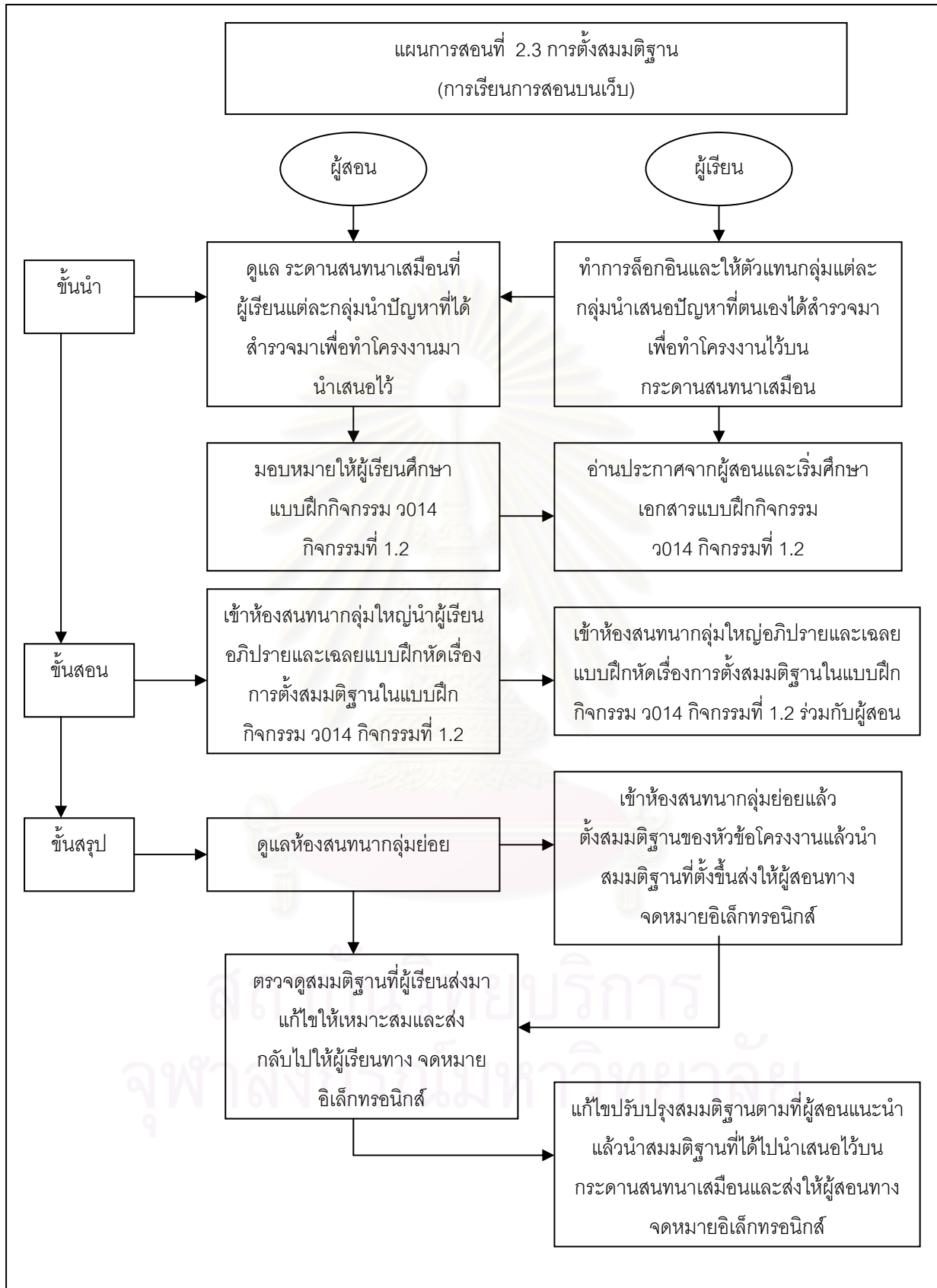
แผนภาพที่ 4 แผนการสอนที่ 1 ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ (การเรียนรู้การสอนในชั้นเรียนปกติ)



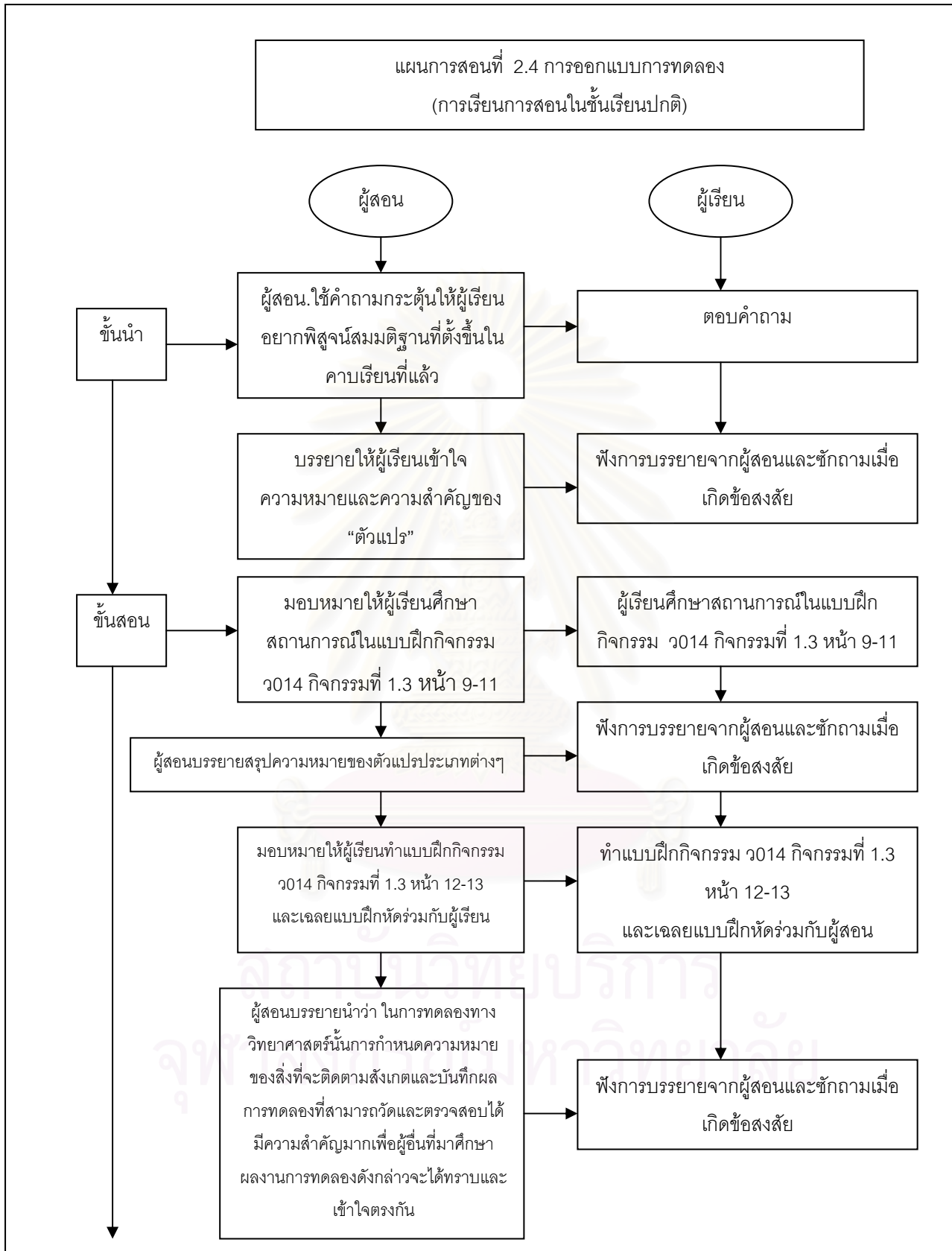
แผนภาพที่ 5 แผนการสอนที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
(การเรียนการสอนบนเว็บ)



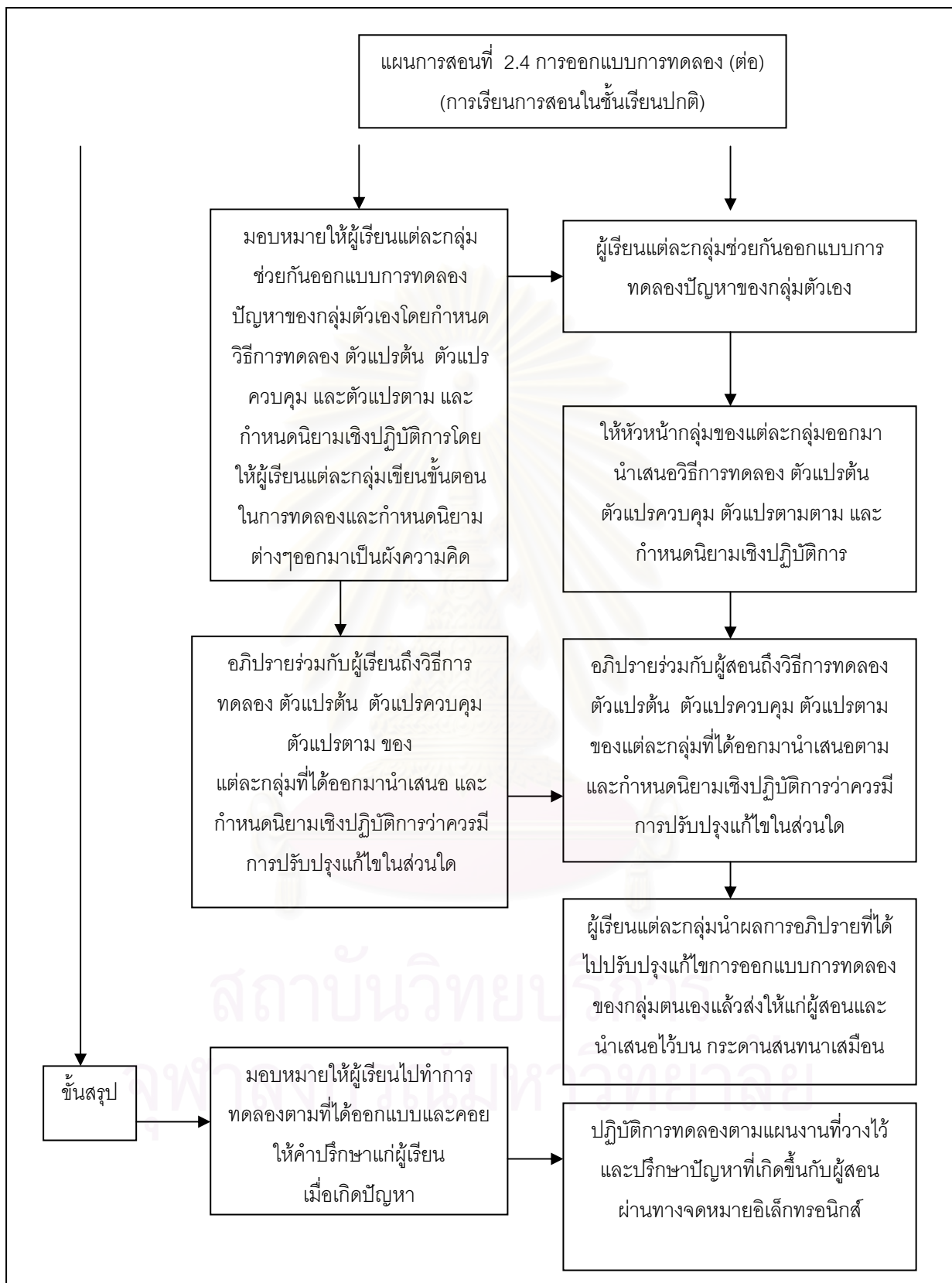
แผนภาพที่ 6 แผนการสอนที่ 2.2 การตั้งปัญหา (การเรียนการสอนบนเว็บ)



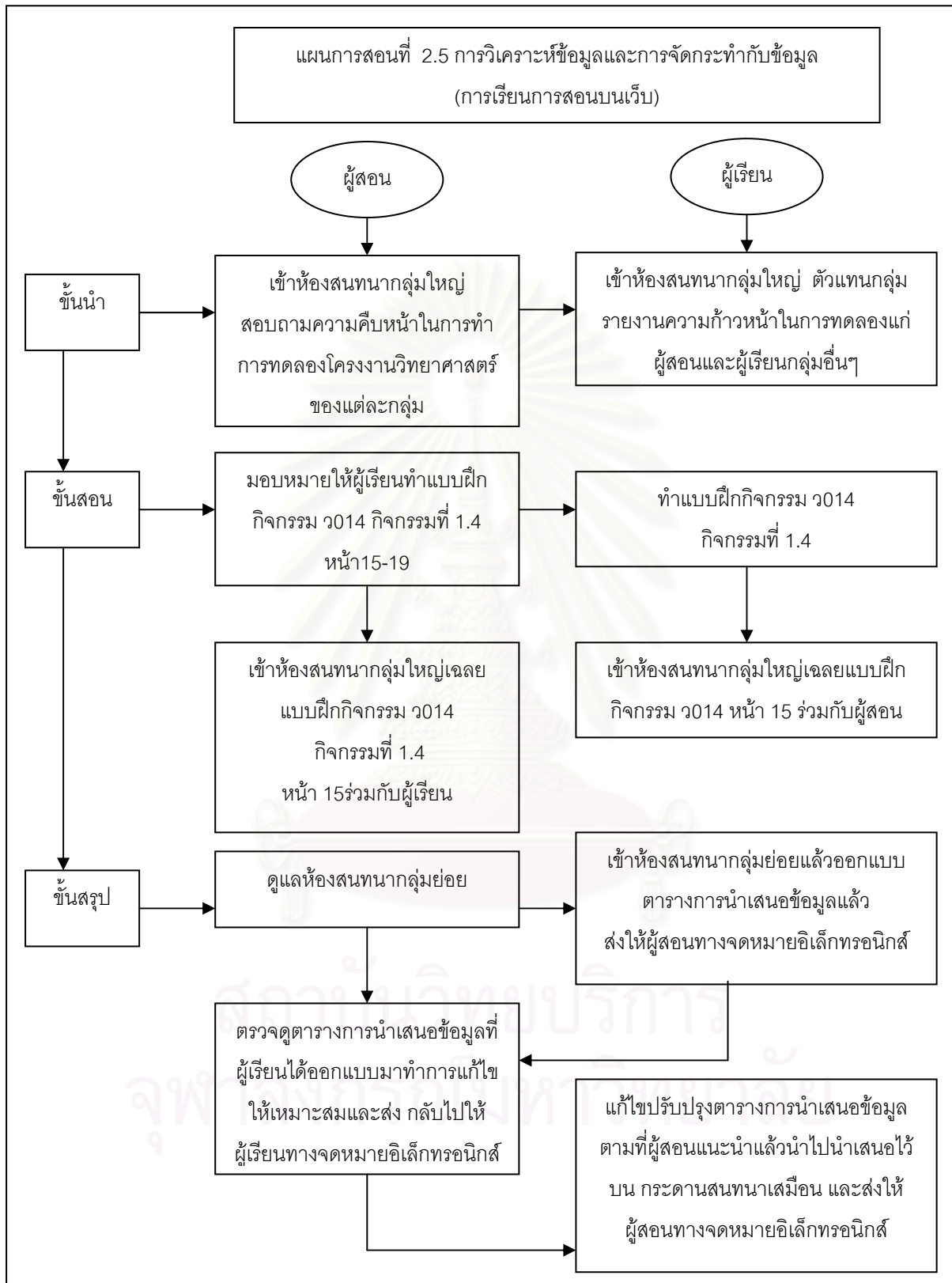
แผนภาพที่ 7 แผนการสอนที่ 2.3 การตั้งสมมติฐาน (การเรียนรู้การสอนบนเว็บ)



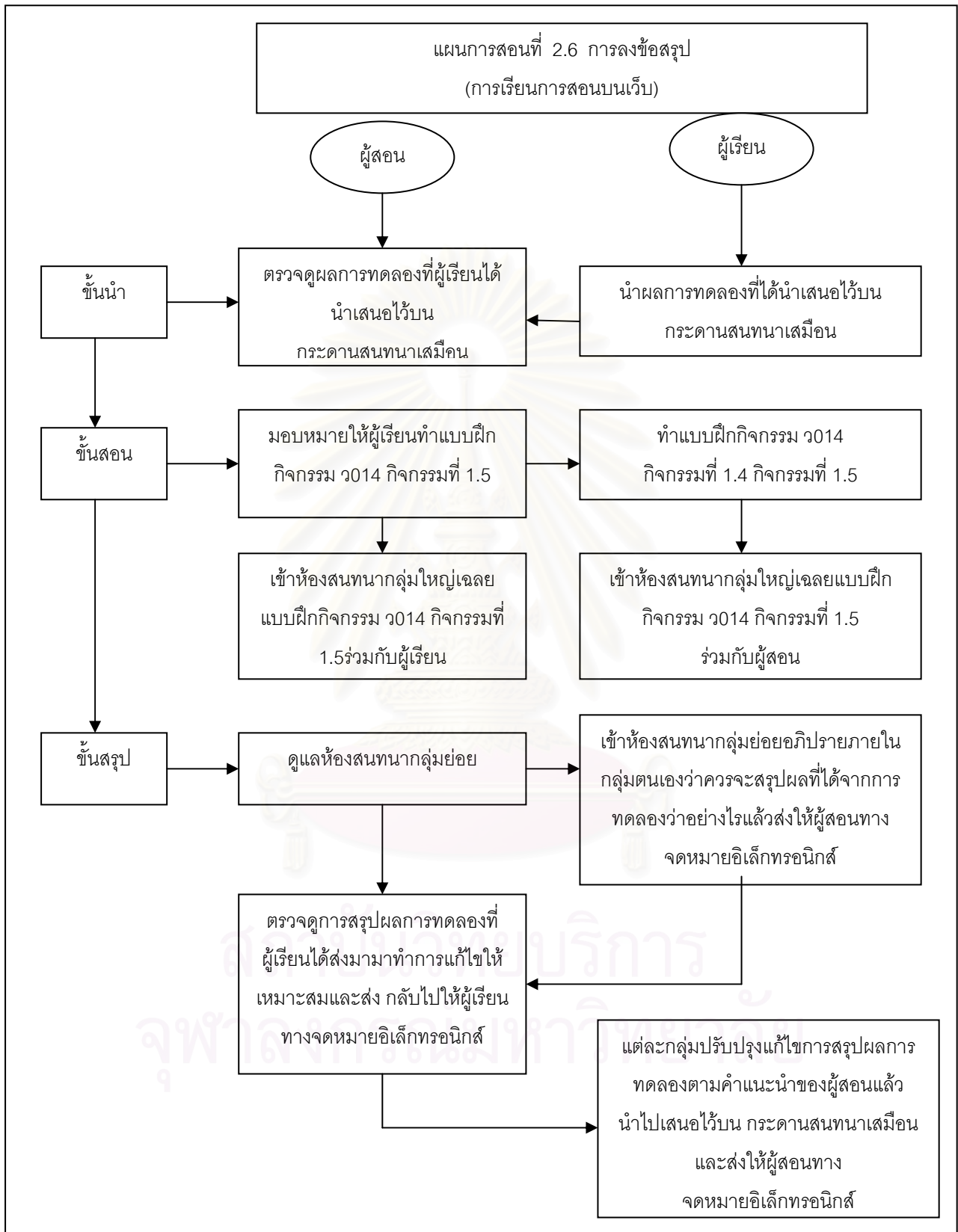
แผนภาพที่ 8 แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง
(การเรียนรู้การสอนในชั้นเรียนปกติ)



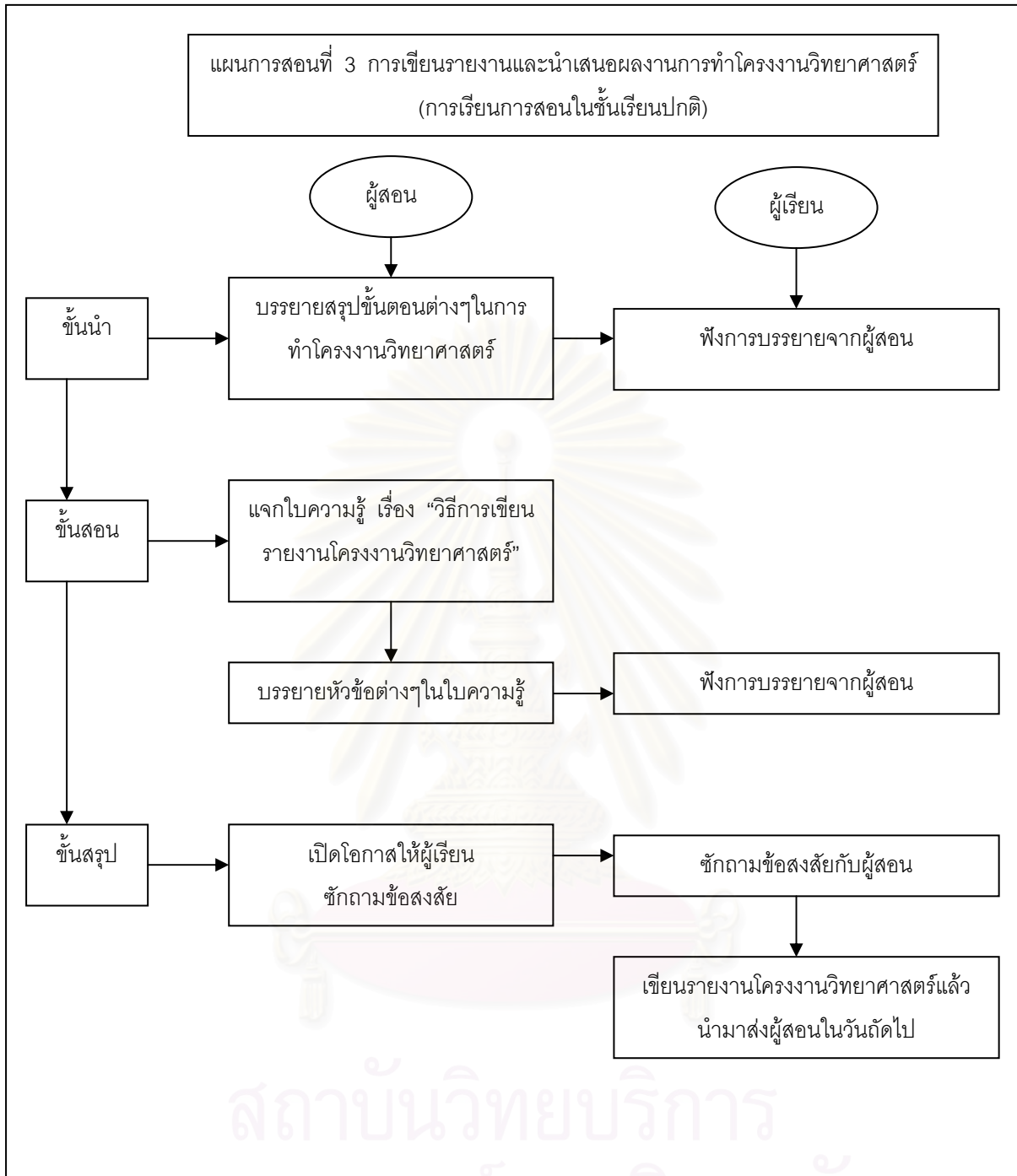
แผนภาพที่ 9 แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง
(การเรียนรู้การสอนในชั้นเรียนปกติ) (ต่อ)



แผนภาพที่ 10 แผนการสอนที่ 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดกระทำกับข้อมูล
(การเรียนการสอนบนเว็บ)

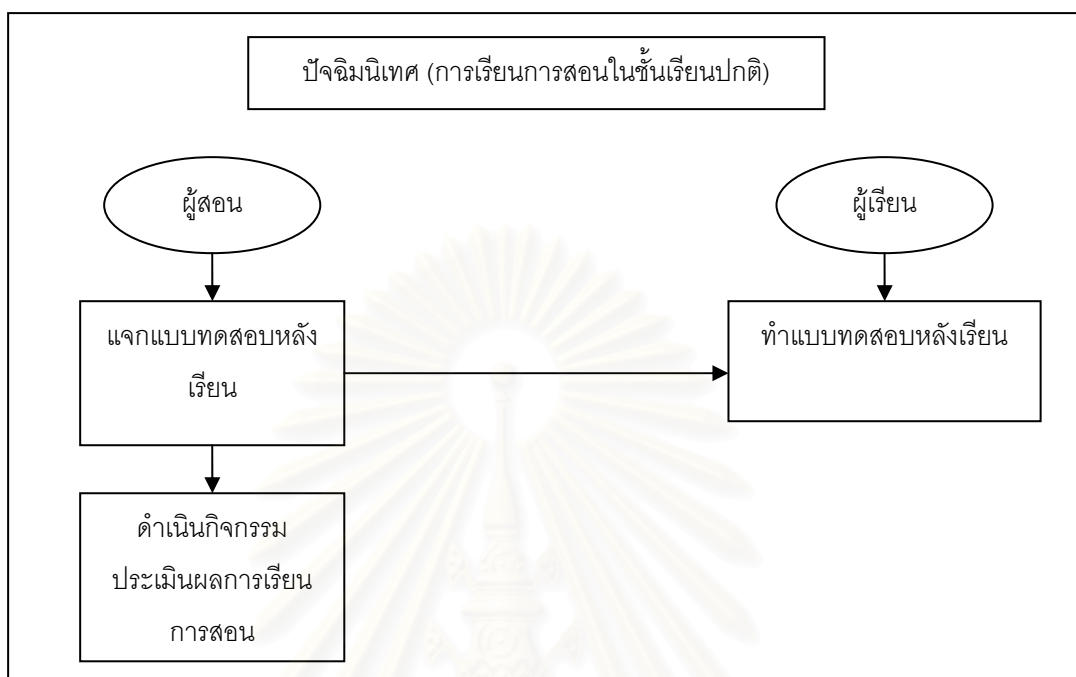


แผนภาพที่ 11 แผนการสอนที่ 2.6 การลงข้อสรุป (การเรียนการสอนบนเว็บ)



แผนภาพที่ 12 แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ (การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ)

กิจกรรมหลังการเรียนการสอน



แผนภาพที่ 13 แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการ
วิทยาศาสตร์ (การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ)

กิจกรรมผู้สอนก่อนการจัดการเรียนการสอน

- วิเคราะห์ผู้เรียน
- กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน เนื้อหา วิธีวัดและประเมินผล
- ค้นคว้าหาแหล่งความรู้เพิ่มเติม
- จัดทำเว็บการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน
- เตรียมการปฐมนิเทศ และการสอน

กิจกรรมระหว่างการเรียนรู้การสอน

แผนการสอนที่ (ชั้น)	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
1 (ปฐมนิเทศ)	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำการเรียน - แบ่งกลุ่มผู้เรียน (เลือกหัวหน้า และเลขาค ในแต่ละกลุ่ม) - สร้างข้อตกลงระหว่างผู้เรียน อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียน - แนะนำวิธีการเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ชี้แจงการเรียนแบ่งกลุ่มอธิบายหน้าที่ของผู้เรียน อธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆในการเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งกลุ่ม - รับทราบหน้าที่ภายในกลุ่ม - รับทราบข้อตกลงและวิธีการเรียน
1 (ชั้นนำ)	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - ตอบคำถามของผู้สอน 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์ - ถามคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามของผู้สอน
1 (ชั้นสอน)	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - ตอบคำถามของผู้สอน - ศึกษาใบความรู้ - การอภิปรายกลุ่มย่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม 	<ul style="list-style-type: none"> - ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน - ตอบคำถาม - ศึกษาใบความรู้ - อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกภายในกลุ่ม

แผนการสอนที่ (ชั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
1 (ขั้นสรุป)	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - การอภิปรายกลุ่มใหญ่ - เขียนรายงานสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - นำอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียน - ช่วยผู้เรียนสรุปความคิดเห็น 	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยกันเองและผู้สอน - สรุปรายงานส่งให้แก่ผู้สอน
2.1 (ขั้นนำ)	การเรียนการสอน บนเว็บ	<ul style="list-style-type: none"> - อ่านประกาศบนเว็บ - ศึกษาเอกสารแบบฝึกกิจกรรม ว014 	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่1 โดยประกาศไว้ในบทเรียนบนเว็บ 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำการล็อกอินอ่านประกาศจากผู้สอนและเริ่มศึกษาเอกสารแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่1
2.1 (ขั้นสอน)	การเรียนการสอน บนเว็บ	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายร่วมกันบนเว็บในห้องสนทนากลุ่มย่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - ดูแลการอภิปรายในห้องสนทนากลุ่มย่อย 	<ul style="list-style-type: none"> - ร่วมกันอภิปรายในห้องสนทนากลุ่มย่อย
2.1 (ขั้นสรุป)	การเรียนการสอน บนเว็บ	<ul style="list-style-type: none"> - สรุปผลการอภิปรายให้แก่ผู้สอนทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และ นำเสนอไว้บนกระดานสนทนาเสมือน 	<ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบการอภิปรายของผู้เรียนที่ส่งมาทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลสรุปที่ได้จากการอภิปรายส่งให้แก่ผู้สอนทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และ นำเสนอไว้บน กระดานสนทนาเสมือน

แผนการสอนที่ (ชั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
2.2 (ชั้นนำ)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- อ่านประกาศบนเว็บ - ศึกษาเอกสารแบบฝึก กิจกรรม ๖014	- มอบหมายให้ ผู้เรียนศึกษาแบบ ฝึกกิจกรรม ๖014 กิจกรรมที่1.1 โดยประกาศไว้ใน บทเรียนบนเว็บ	- ทำการล็อกอิน อ่านประกาศจาก ผู้สอน - ศึกษาเอกสาร แบบฝึกกิจกรรม ๖014 กิจกรรมที่ 1.1
2.2 (ชั้นสอน)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนากลุ่มใหญ่	- นำผู้เรียน อภิปรายและเฉลย แบบฝึกหัด๖014 กิจกรรมที่1.1 ใน ห้องสนทนากลุ่ม ใหญ่	- อภิปรายและ เฉลยแบบฝึกหัด กิจกรรม ๖014 กิจกรรมที่ 1.1 ร่วมกับผู้สอนใน ห้องสนทนากลุ่ม ใหญ่
2.2 (ชั้นสรุป)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- รับมอบหมายงานบน เว็บในห้องสนทนากลุ่ม ใหญ่ - สํารวจสภาพแวดล้อม ภายในโรงเรียนเพื่อ กำหนดปัญหาในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	- มอบหมายให้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ออกไปสำรวจหา ปัญหาที่ ตนเองสนใจ	- ศึกษา สภาพแวดล้อม ภายในโรงเรียน เพื่อกำหนดปัญหา เพื่อที่จะทำเป็น โครงการ วิทยาศาสตร์แล้ว มานำเสนอให้แก่ ผู้สอนในชั่วโมง ถัดไป

แผนการสอนที่ (ชั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
2.3 (ชั้นนำ)	การเรียนการสอน บนเว็บ	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอหัวข้อ โครงการที่ได้ไปทำการ สำรวจมาโพสต์ไว้บน กระดานสนทนาเสมือน - อ่านประกาศบนเว็บ - ศึกษาเอกสารแบบฝึก กิจกรรม ว014 	<ul style="list-style-type: none"> - ดูแล กระดาน สนทนาเสมือน ที่ ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม นำปัญหาที่ได้ สำรวจมา เพื่อทำโครงการ มานำเสนอไว้ - มอบหมายให้ ผู้เรียนศึกษาแบบ ฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำการล็อกอินและ ให้ตัวแทนกลุ่มแต่ละ กลุ่มนำเสนอปัญหา ที่ตนเองได้สำรวจมา เพื่อทำโครงการไว้ บน กระดานสนทนา เสมือน - อ่านประกาศจาก ผู้สอนและเริ่มศึกษา เอกสารแบบฝึก กิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2
2.3 (ชั้นสอน)	การเรียนการสอน บนเว็บ	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนาดังกล่าว 	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่กับผู้เรียน อภิปรายและเฉลย แบบฝึกหัดเรื่องการ ตั้งสมมติฐานในแบบ ฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2 	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่อภิปราย และเฉลยแบบฝึกหัด เรื่องการ ตั้งสมมติฐานในแบบ ฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2 ร่วมกับผู้สอน
2.3 (ชั้นสรุป)	การเรียนการสอน บนเว็บ	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนาดังกล่าว - นำสมมติฐานที่ตั้งขึ้นส่ง ให้ผู้สอนทาง จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ - แก้ไขปรับปรุงสมมติฐาน ตามที่ผู้สอนแนะนำ - นำสมมติฐานที่ได้ไป นำเสนอไว้บน กระดาน สนทนาเสมือน 	<ul style="list-style-type: none"> - ดูแลห้องสนทนา กลุ่มย่อย - ตรวจสอบสมมติฐาน ที่ผู้เรียนส่งมา แก้ไขให้เหมาะสม และส่งกลับไปให้ ผู้เรียนทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าห้องสนทนาดังกล่าว แล้วตั้งสมมติฐาน ของหัวข้อโครงการ - นำสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ส่งให้ผู้สอนทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ - แก้ไขปรับปรุง สมมติฐานตามที่ผู้สอน แนะนำแล้วนำ สมมติฐานที่ได้ไป นำเสนอไว้บน กระดาน สนทนาเสมือน

แผนการสอนที่ (ชั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
2.4 (ชั้นนำ)	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - ตอบคำถามของผู้สอน - ฟังการบรรยายจากผู้สอน 	<ul style="list-style-type: none"> - คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งขึ้นในคาบเรียนที่แล้ว - บรรยายให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและความสำคัญของ “ตัวแปร” 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามจากผู้สอน - ฟังการบรรยายจากผู้สอนและซักถามเมื่อเกิดข้อสงสัย
2.4 (ชั้นสอน)	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน - ตอบคำถามของผู้สอน - ฟังการบรรยายจากผู้สอน - อภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ 	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรมว014 กิจกรรมที่ 1.3 - บรรยายสรุปความหมายของตัวแปรประเภทต่างๆ - เฉลยแบบฝึกหัดร่วมกับผู้เรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรมว014 กิจกรรมที่ 1.3 - ฟังการบรรยายจากผู้สอนและซักถามเมื่อเกิดข้อสงสัย

แผนการ สอนที่ (ชั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
			<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายให้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันออกแบบ การทดลองปัญหา ของกลุ่มตัวเอง - อภิปรายร่วมกับ ผู้เรียนเกี่ยวกับ การออกแบบการ ทดลองของแต่ละ กลุ่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนแต่ละ กลุ่มช่วยกัน ออกแบบการ ทดลองปัญหาของ กลุ่มตัวเอง - หัวหน้ากลุ่มของ แต่ละกลุ่มออกมา นำเสนอวิธีการ ทดลอง - อภิปรายร่วมกับ ผู้สอนถึงวิธีการ ทดลอง
2.4 (ขั้นสรุป)	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	<ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนการ สอนในชั้นเรียน - ปฏิบัติการทดลองตาม แผนงาน - ปรึกษาปัญหาที่เกิด ขึ้นกับผู้สอน ผ่านทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> - มอบหมายให้ ผู้เรียนไปทำการ ทดลองตามที่ได้ ออกแบบ - คอยให้ คำปรึกษาแก่ ผู้เรียนเมื่อเกิด ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติการ ทดลองตาม แผนงานที่วางไว้ - ปรึกษาปัญหาที่ เกิดขึ้นกับผู้สอน ผ่านทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์

แผนการ สอนที่ ชั้น (ขั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
2.5 (ขั้นนำ)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนากลุ่มใหญ่	- เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่ สอบถามความ คืบหน้าในการทำ การทดลอง โครงการ วิทยาศาสตร์ของ แต่ละกลุ่ม	- เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่ ตัวแทน กลุ่มรายงาน ความก้าวหน้าใน การทดลองแก่ ผู้สอนและผู้เรียน กลุ่มอื่นๆ
2.5 (ขั้นสอน)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- ศึกษาเอกสารแบบฝึก กิจกรรม ว014 - อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนากลุ่มใหญ่	- มอบหมายให้ ผู้เรียนทำแบบฝึก กิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 - เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่เฉลย แบบฝึกกิจกรรม ว 014 กิจกรรมที่ 1.4 ร่วมกับผู้เรียน	- ทำแบบฝึก กิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 - เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่เฉลย แบบฝึกกิจกรรม ว014 หน้า 15 ร่วมกับผู้สอน
2.5 (ขั้นสรุป)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนากลุ่มย่อย - ออกแบบตารางการ นำเสนอข้อมูลแล้วส่งให้ ผู้สอนทางe-mail	- ดูแลห้อง สนทนากลุ่มย่อย - ตรวจสอบตาราง การนำเสนอข้อมูล ที่ผู้เรียนได้ ออกแบบมาทำ การแก้ไขให้ เหมาะสมและส่ง กลับไปให้ผู้เรียน ทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์	- เข้าห้องสนทนา กลุ่มย่อยแล้ว ออกแบบตารางการ นำเสนอข้อมูลแล้ว ส่งให้ผู้สอนทาง จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ - แก้ไขปรับปรุง ตารางการนำเสนอ ข้อมูลตามที่ผู้สอน แนะนำ

แผนการ สอนที่ ชั้น (ชั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
2.6 (ชั้นนำ)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- นำเสนอผลการ ทดลองที่ได้ไปทำมาโพส ไว้บนกระดานสนทนา เสมือน	- ตรวจสอบผลการ ทดลองที่ผู้เรียนได้ นำเสนอไว้บน กระดานสนทนา เสมือน	- นำผลการ ทดลองที่ได้ นำเสนอไว้บน กระดานสนทนา เสมือน
2.6 (ชั้นสอน)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนาดังกลุ่มใหญ่	- มอบหมายให้ ผู้เรียนทำแบบฝึก กิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5 - เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่เฉลยแบบ ฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5 ร่วมกับผู้เรียน	- ทำแบบฝึก กิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 กิจกรรมที่ 1.5 - เข้าห้องสนทนา กลุ่มใหญ่เฉลย แบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5 ร่วมกับผู้สอน
2.6 (ชั้นสรุป)	การเรียนการสอน บนเว็บ	- อภิปรายร่วมกันบนเว็บ ในห้องสนทนาดังกลุ่มย่อย - นำเสนอการสรุปผล การทดลองที่ได้ไปทำ มาโพสไว้บนกระดาน สนทนาเสมือน (webboard)	- ดูแลห้อง สนทนาดังกลุ่มย่อย - ตรวจสอบการ สรุปผลการ ทดลองที่ ผู้เรียนได้ส่งมา ทำการแก้ไขให้ เหมาะสมและส่ง กลับไปให้ผู้เรียน ทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์	- เข้าห้องสนทนา กลุ่มย่อยอภิปราย ภายในกลุ่มตนเองว่า ควรจะสรุปผลการ ทดลองอย่างไรแล้ว ส่งให้ผู้สอนทาง จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ - ปรับปรุงแก้ไขการ สรุปผลการทดลอง แล้วนำไปเสนอไว้บน กระดานสนทนา เสมือน และส่งให้ ผู้สอนทาง จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์

แผนการสอนที่ (ชั้น)	ลักษณะการจัดการ เรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
3 (ชั้นนำ)	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	- กิจกรรมการเรียนการ สอนในชั้นเรียน - ฟังการบรรยายจาก ผู้สอน	- บรรยายสรุป ขั้นตอนต่างๆใน การทำโครงการ วิทยาศาสตร์	- ฟังการบรรยาย จากผู้สอน
3 (ชั้นสอน)	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	- กิจกรรมการเรียนการ สอนในชั้นเรียน - ฟังการบรรยายจาก ผู้สอน	- แจกใบความรู้ เรื่อง “วิธีการ เขียนรายงาน โครงการ วิทยาศาสตร์ - บรรยายหัวข้อ ต่างๆในใบความรู้	- ฟังการบรรยาย จากผู้สอน
3 (ชั้นสรุป)	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	- กิจกรรมการเรียนการ สอนในชั้นเรียน - ชักถามข้อสงสัย - เขียนรายงานโครงการ วิทยาศาสตร์แล้ว	- เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนซักถามข้อ สงสัย	- ชักถามข้อสงสัย กับผู้สอน - เขียนรายงาน โครงการ วิทยาศาสตร์แล้ว นำมาส่งผู้สอนใน วันถัดไป

กิจกรรมหลังการเรียนการสอน

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	วิธีการเรียนรู้	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
ปัจฉิม นิเทศ	การเรียนการสอนใน ชั้นเรียนปกติ	ทำแบบทดสอบหลังเรียน	- แจกแบบทดสอบ หลังเรียน - ดำเนินกิจกรรม ประเมินผลการ เรียนการสอน	- ทำแบบทดสอบ หลังเรียน

ตอนที่ 3

การนำรูปแบบไปใช้

การนำรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ ประกอบด้วย เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ วิธีการนำรูปแบบไปใช้ และการประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอนมีรายละเอียด ดังนี้

1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้

1.1 การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบของรูปแบบ และขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ จึงจะทำให้รูปแบบการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.2 การนำรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ ผู้สอนต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมระบบเครือข่าย โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ที่ทางผู้เรียนมีอยู่ซึ่งต้องมีประสิทธิภาพ เช่น หน่วยความจำ 128 MB ขึ้นไป มีโปรแกรม Internet Explorer Version 5.5 ขึ้นไป ความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลตั้งแต่ 64 Kbps เป็นต้น

1.3 ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ การฝึกในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต มีที่อยู่ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี และมีการเตรียมวางแผนล่วงหน้าในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

1.4 ผู้สอนควรมีการสร้างแรงจูงใจในการเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเรียนรู้ ด้วยการให้ข้อมูล ให้คำปรึกษา การตอบทันทีเมื่อได้รับคำถาม และการสอบถามปัญหาและอุปสรรค เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้เรียน

1.5 ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ในการใช้อินเทอร์เน็ต และสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารได้เป็นอย่างดี

2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้

2.1 ในการสร้างการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้วางแผน ออกแบบ วัตถุประสงค์ เนื้อหา และสื่อต่าง ๆ ที่จะนำเสนอในการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยตนเอง

2.2 ผู้สอนต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยคำนึงถึงทฤษฎีการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

2.3 บทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนแบบผสมผสานจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ดังนั้นผู้สอนต้องสังเกตการทำงานกลุ่มของผู้เรียน เช่นการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน การอภิปราย นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในกระดานสนทนา เพื่อเป็นแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ของผู้เรียน และให้ผู้เรียนรู้ว่าผู้สอนยังคงคอยดูแล ช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

2.4 ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นบนเว็บ เนื่องจากการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน จะเน้นการทำงานกลุ่มเป็นหลัก ดังนั้นผู้เรียนจึงจะต้องฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 ผู้สอนจะต้องอธิบายวิธีการเรียน เวลาในการเรียน และเหตุผลของการเรียน โครงการวิทยาศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจตรงกัน และให้ความร่วมมือในการเรียนอย่างเต็มความสามารถ

3. การประเมินรูปแบบการเรียนการสอน

การประเมินผลรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบที่พัฒนาขึ้น แผนการสอนที่สร้างจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เว็บเพื่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งแบบประเมินรูปแบบไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมิน โดยผลที่ได้เฉลี่ยควรจะอยู่ที่ระดับ 3.5 คะแนนขึ้นไป หรือมีความเหมาะสมในระดับมาก จึงจะถือว่ารูปแบบที่พัฒนาได้นั้นมีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงนำผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนมาเปรียบเทียบกัน โดยผลการเปรียบเทียบที่ได้นั้น คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจะต้องมีค่ามากกว่าก่อนเรียน

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

สมมติฐานของการวิจัย

ผู้เรียนที่ได้เรียนโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันที่ได้พัฒนาขึ้นแล้ว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์

ในขั้นตอนของการศึกษารูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษารูปแบบการเรียนการสอน โดยการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ในขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในตอนต้นที่ 1 มาสังเคราะห์เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ กำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ และสร้างรูปแบบการเรียนตามกรอบแนวคิด ซึ่งผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันมาจาก แนวคิด หลักการ และทฤษฎีของ Bosworth and Hamilton (1994 อ้างถึงใน สารีพันธ์ุ ศุภวรรณ, 2545) และขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์มาจาก แนวคิด หลักการ และทฤษฎีของสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2543) มากำหนดเป็นกรอบของขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. นำรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์มาสอบถามความเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม โดยสร้างแบบสอบถามเป็นการสอบถามความคิดเห็นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกตอบว่าเห็นด้วยกับกิจกรรมสื่อการสอน และการประเมินผลดังกล่าวหรือไม่ และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอย่างไร โดยแบบสอบถามเป็นการถามความคิดเห็นแบบเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ตามลักษณะกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์จากข้อ 3 มาสังเคราะห์เป็นรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาสร้างแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บแล้วนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตอบและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสร้างตามลักษณะของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติและการเรียนการสอนบนเว็บ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บระบุว่าแต่ละคาบเรียนควรจะใช้การจัดการเรียนการสอนรูปแบบใด ควรให้อยู่ในห้องเรียน หรืออยู่ในการเรียนการสอนบนเว็บ และหากอยู่ในการเรียนการสอนบนเว็บจะใช้เครื่องมืออะไร และจะใช้อย่างไร

4. นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในข้อ 4 มาสรุปเป็นรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. สร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน เครื่องมือบนเว็บ และสื่อการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียน ตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ปริญญาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุง และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพความตรงตามโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบ ขั้นตอนการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนรู้ วิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล ในทุก ๆ กรอบแนวคิด โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรูปแบบการเรียนการสอนในด้านความเหมาะสมของโครงสร้างองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ประเมินเว็บการเรียนการสอน ในด้านลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อเว็บ เนื้อหาสาระบนเว็บมาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ มาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ และประเมินการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตามแผนการสอน รวมทั้งข้อเสนอแนะและข้อควรปรับปรุงอื่น ๆ จากนั้นนำแบบประเมินข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน มาพิจารณา และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

ตอนที่ 4 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

การทดลองใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อการตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. จัดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองและปรึกษาอาจารย์ประจำวิชา เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ดำเนินการทดลองนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการออกเป็นขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนเรียน
 - 2.2 ดำเนินการทดลองโดยการนำรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้โดยแบ่งเป็นการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติจำนวน 5 คาบเรียน และการเรียนการสอนบนเว็บจำนวน 5 คาบเรียน
 - 2.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาล้างเรียน
3. เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ด้วยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที (t-test dependent)

ตอนที่ 5 การนำเสนอรูปแบบ

เมื่อปรับปรุงรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 สมบูรณ์แล้วนำมาสรุปผล และนำเสนอ รูปแบบ รวมทั้งเสนอข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในรายงานการวิจัยเพื่อเผยแพร่ต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
2. แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ
3. รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งในรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 นั้น ประกอบด้วย
 - 3.1 แผนการสอนเรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาในการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน
 - 3.2 เว็บไซต์การเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. แบบรับรองรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ ด้วยโปรแกรม SPSS 10.0 for Windows ดังนี้

1. วิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้
 - 1.1 วิเคราะห์ ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)
 - 1.2 วิเคราะห์ ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาโดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ด้วยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที (t-test dependent)

3. วิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

วิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.1 ผลการศึกษารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ ได้รูปแบบที่ประกอบด้วยการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันจำนวน 10 คาบเรียน ซึ่งแบ่งเป็นการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ 5 คาบเรียน และการเรียนการสอนบนเว็บ 5 คาบเรียน ขั้นตอนการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล การสรุปผล รูปแบบเว็บไซต์ในการนำเสนอประกอบด้วย บทเรียน (Lesson) กระดานข่าว (Webboard) ห้องสนทนา (Chat room) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การได้ยินเสียงบรรยาย (Audio) และติดต่อผู้สอน (Contact)

1.2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละของคะแนนความคิดเห็นที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าแผนการสอนที่ 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 และ 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนทุกขั้นตอน

1.3 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

จากการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละของคะแนนความคิดเห็นที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาความคิดเห็นคือ

ลักษณะการจัดกิจกรรมที่มีค่าความถี่และร้อยละของผู้เชี่ยวชาญที่เห็นด้วยกับลักษณะการจัดกิจกรรมดังกล่าวที่มากที่สุดคือลักษณะการจัดกิจกรรมที่มีความเหมาะสมมากที่สุด พบว่า

1.3.1 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าแผนการสอนที่ 1, 2.4 และ 3 ให้จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ส่วนแผนการสอนที่ 2.1, 2.2, 2.3, 2.5 และ 2.6 ให้จัดการเรียนการสอนบนเว็บ

1.3.2 ในแผนการสอนที่ 2.1, 2.2, 2.3, 2.5 และ 2.6 ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันคือ การประกาศกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบโดยปรากฏทันทีที่ผู้เรียนลงชื่อเข้าระบบ (webpage) การสนทนาเสมือน (Chat) การได้ยินเสียงผู้สอนขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน (Audio) และกระดานสนทนาเสมือน (webboard)

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2. ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนการสอนแบบผสมผสาน การเรียนรู้ร่วมกัน และการวิเคราะห์ สังเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้วิจัยได้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีรายละเอียดจำนวน 2 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

2.1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หมายถึง องค์ประกอบที่เป็นกรอบแนวคิดหลักของ การสร้างรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบคือ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

2. กิจกรรมการเรียนการสอน : วิธีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามกรอบของการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ได้แก่

การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล การสรุปผล และการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)

3. ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามลักษณะของการเรียนการสอนแบบผสมผสานประกอบด้วย การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) และการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ (Traditional Classroom)
4. ระบบคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โรงเรียนที่จะจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ จะต้องมีการสนับสนุนในความพร้อมของคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ดีเพื่อที่นักเรียนจะมาเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สะดวกและรวดเร็ว
5. วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ วิธีการจัดให้มีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ โดยให้ผู้เรียนได้อภิปราย ปรึกษาร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งกำหนดให้มีการปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม และการปรึกษากับผู้สอนโดยกิจกรรมเหล่านี้คือการปฏิสัมพันธ์โดยใช้แหล่งทรัพยากรต่าง ๆ บนเว็บ เป็นเครื่องมือในการปฏิสัมพันธ์อันได้แก่ การประกาศกิจกรรมให้ผู้เรียนทราบโดยปรากฏทันทีที่ผู้เรียนลงชื่อเข้าระบบ การสนทนาเสมือน กระดานสนทนาเสมือน และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
6. บทบาทผู้เรียน ผู้เรียนมีหน้าที่เรียนบนเว็บด้วยตนเอง และเข้าเรียนในชั้นเรียนปกติ อภิปรายเข้ากลุ่มกับเพื่อนร่วมกลุ่ม ตามลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
7. บทบาทผู้ดำเนินการสอน : ผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้จัดการการเรียนการสอนวางแผนในการเตรียมความพร้อมเพื่อการเรียนการสอน อำนวยความสะดวก ติดตามและควบคุมการเรียนการสอน ตรวจสอบและประเมินผลการเรียนการสอน รวมทั้งให้คำแนะนำแนวทางการเรียน และคำปรึกษา ตลอดจนคอยจูงใจกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในกิจกรรมการเรียน
8. บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระหลักในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่จะนำความรู้มาเป็นฐานการจัดกิจกรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อออกแบบการเรียนการสอน และกิจกรรมบนเว็บที่เหมาะสม
9. การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ ตามเป้าหมายของการเรียนรู้คือ การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

2.2 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนหลักของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือขั้นตอนก่อนการเรียนการสอน ขั้นตอนระหว่างการเรียนการสอน และขั้นตอนหลังการเรียนการสอน โดยในแต่ละขั้นตอนโดยสรุปดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนก่อนการเรียนการสอน

1.1 ผู้สอนทำการวิเคราะห์เรียน ในด้านของความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ลักษณะของผู้เรียน พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนต่อไป

1.2 ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์และเนื้อหาในการเรียนการสอน

1.3 ผู้สอนกำหนดวิธีในการวัดและประเมินผลของผู้เรียน

1.4 ผู้สอนจัดหาแหล่งความรู้เพิ่มเติมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

1.5 กำหนดกิจกรรมในขั้นก่อนการเรียนการสอน โดยเป็นการปฐมนิเทศผู้เรียน ถึงลักษณะการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน ใครงานวิทยาศาสตร์

1.6 กำหนดกิจกรรมในขั้นระหว่างการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมตาม ลักษณะของใครงานวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ร่วมกัน ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) ระหว่างการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) และ การเรียน การสอนในชั้นเรียนปกติ (Traditional Classroom)

1.7 กำหนดกิจกรรมในขั้นหลังการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียน เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.8 ผู้สอนจัดทำสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

1.9 สร้างสื่อเว็บตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยเริ่มด้วยออกแบบ ภาระดาชออกแบบ (story boards) ตามกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นและ นำไปสร้างเป็นเว็บ

1.10 ผู้สอนเตรียมข้อมูลปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ ข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียน การสอนในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน มารยาทในการเรียน กิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติ พร้อมทั้งแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าคาบเรียนใดเรียนในชั้นเรียนปกติ และคาบเรียนใดเรียนบนเว็บ

1.11 ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ผู้เรียนในกลุ่มมีความแตกต่างกันทั้งทางเพศและ ตามความสามารถของผู้เรียน กลุ่มละ 4 คน โดยในแต่ละกลุ่มจะต้องมีทั้งเด็กที่มีความสามารถสูง และต่ำคละกันไป

2. ขั้นตอนที่ระหว่างการเรียนการสอน

2.1 ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาก่อนเรียนของผู้เรียนโดย ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2.2 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติตามกิจกรรมการเรียนการสอน

ที่

ได้กำหนดไว้ตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ

แผนการสอนที่ 1 (2 คาบเรียน)

- ขั้นปฐมนิเทศ ชี้แจงการเรียน แบ่งกลุ่มอธิบายหน้าที่ของผู้เรียน อธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆในการเรียน
- ขั้นนำ นำเสนอตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ ถามคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
- ขั้นสอน ถามคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบคำถาม
- ขั้นสรุป นำอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียน ช่วยผู้เรียนสรุปความคิดเห็น

แผนการสอนที่ 2.4 (2 คาบเรียน)

- ขั้นนำ ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากพิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งขึ้นในคาบเรียนที่แล้ว บรรยายให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและความสำคัญของ “ตัวแปร”
- ขั้นสอน มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 บรรยายสรุปความหมายของตัวแปรประเภทต่างๆ เฉลยแบบฝึกหัดร่วมกับผู้เรียน มอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบการทดลองปัญหาของกลุ่มตัวเอง
- ขั้นสรุป มอบหมายให้ผู้เรียนไปทำการทดลองตามที่ได้ออกแบบและคอยให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหา

แผนการสอนที่ 3 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ บรรยายสรุปขั้นตอนต่างๆในการทำโครงการวิทยาศาสตร์
- ขั้นสอน แจกใบความรู้ เรื่อง “วิธีการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์” บรรยายหัวข้อต่างๆในใบความรู้
- ขั้นสรุป เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย

2.3 ผู้สอนจัดการเรียนการสอนบนเว็บตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่

ได้กำหนดไว้ตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ

แผนการสอนที่ 2.1 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่1
- ขั้นสอน ดูแลการอภิปรายในห้องสนทนากลุ่มย่อย

- ขั้นสรุป ตรวจสอบผลการอภิปรายของผู้เรียนที่ส่งมาทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

แผนการสอนที่ 2.2 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.1
- ขั้นสอน เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ นำผู้เรียนอภิปรายและเฉลย

แบบฝึกหัดเรื่องการตั้งปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหาในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.1

- ขั้นสรุป มอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกไปสำรวจหาปัญหาที่ตนเองสนใจจากสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนเพื่อที่จะทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์แล้วมานำเสนอให้แก่ผู้สอนในชั่วโมงถัดไป

แผนการสอนที่ 2.3 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ ดูแลกระดานสนทนาเสมือน ที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำปัญหาที่ได้

สำรวจมาเพื่อทำโครงงานมานำเสนอไว้ มอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2

- ขั้นสอน เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ นำผู้เรียนอภิปรายและเฉลย

แบบฝึกหัดเรื่องการตั้งสมมติฐานในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2

- ขั้นสรุป ดูแลห้องสนทนากลุ่มย่อย ตรวจสอบดูสมมติฐานที่ผู้เรียนส่งมาแก้ไขให้เหมาะสมและส่ง e-mail กลับไปให้ผู้เรียน

แผนการสอนที่ 2.5 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ สอบถามความคืบหน้าในการทำ

การทดลองโครงงานวิทยาศาสตร์ของแต่ละกลุ่ม

- ขั้นสอน มอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ เฉลยแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 ร่วมกับผู้เรียน

- ขั้นสรุป ดูแลห้องสนทนากลุ่มย่อย ตรวจสอบดูตารางการนำเสนอข้อมูล ที่ผู้เรียนได้ออกแบบมาทำการแก้ไขให้เหมาะสมและส่งกลับไปให้ผู้เรียนทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

แผนการสอนที่ 2.6 (1 คาบเรียน)

- ขั้นนำ ตรวจสอบผลการทดลองที่ผู้เรียนได้นำเสนอไว้บนกระดานสนทนาเสมือน

- ขั้นสอน มอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5 เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ เฉลยแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5 ร่วมกับผู้เรียน

- ขั้นสรุป ดูแลห้องสนทนากลุ่มย่อย ตรวจสอบดูการสรุปผลการทดลองที่

ผู้เรียนได้ส่งมาทำการแก้ไขให้เหมาะสมและส่งส่งกลับไปให้ผู้เรียนทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

3. ขั้นตอนหลังการเรียนการสอน

ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน

การศึกษาคุณภาพรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นที่ได้จากแบบประเมินรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านพบว่า

- รายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติ ที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด คือ เนื้อหาการสอนตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการสอนมีความน่าเชื่อถือ กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา

- รายการประเมินเว็บการเรียนรู้ ที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด คือ มีความสะดวกรวดเร็วในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บได้แก่ ห้องสนทนา กระดานสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เนื้อหาการเรียนบนเว็บตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนถูกต้องครบถ้วน การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน และการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วัตถุประสงค์ข้อ 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาที่ได้ก่อนและหลังการเรียนรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 37 คน พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งข้อค้นพบครั้งนี้มีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบคือ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้ดำเนินการสอน บทบาทของผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้ องค์ประกอบทั้ง 9 ข้อผู้สอนสามารถดูแลช่วยเหลือ ควบคุม แนะนำ มีการสื่อสารกับผู้เรียนและชี้แนะแนวทาง มีการกำหนดบทบาทของผู้เรียนว่าจะต้องทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้บ้าง รวมทั้งต้องมีการมอบหมายงานให้ผู้เรียนทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน มีการปฏิสัมพันธ์ มีแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ รวมทั้งเนื้อหาการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (วราภรณ์ ตระกูลสุษัด, 2545) ในองค์ประกอบที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ทุกองค์ประกอบมีความสำคัญ ที่ผู้สอนและผู้เรียนจำเป็นต้องนำมาปฏิบัติเพื่อความสำเร็จในการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

2. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นนั้น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน อันได้แก่ ขั้นตอนก่อนการจัดการเรียนการสอน ขั้นระหว่าง การจัดการเรียนการสอน และขั้นหลังการจัดการเรียนการสอน ซึ่งก่อนการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ผู้เรียน กำหนด วัตถุประสงค์และเนื้อหาในการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการออกแบบระบบการสอนแบบผสมผสานของ The Training Place (2004 อ้างถึงใน ทรลักษณ์ บานชื่น, 2549) ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ 5 ขั้นตอนคือ 1. ขั้นวิเคราะห์และวางแผน 2. ขั้นการออกแบบ 3. ขั้นการพัฒนา 4. ขั้นการนำไปใช้ 5. ขั้นประเมินผล

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Gabriele E. Uchida (อ้างถึงใน หริลักษณ์ บานชื่น, 2549) ที่ได้นำเสนอขั้นตอนในการใช้ การเรียนการสอนแบบผสมผสานในห้องเรียน รวมถึงการใช้ เครื่องมือในการทำงานร่วมกันผ่านเครือข่าย ซึ่งการเรียนการสอนจะแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นนำ จะแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบและเข้าใจถึงความสำคัญของการนำอินเทอร์เน็ตมาเข้าร่วมถึง แผนการเรียน ขอบเขตของเนื้อหา พฤติกรรมที่คาดหวัง และการใช้เครื่องมือต่างๆในการเรียน
2. ชั้นการดำเนินการ ให้ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดเนื้อหาในส่วนที่ตนสนใจ มีการนำเครื่องมือใหม่ๆ เข้ามาสนับสนุนเพื่อใช้แก้ปัญหาความแตกต่างทางด้านพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนแต่ละคนที่ แตกต่างกัน
3. บทเรียน ผู้เรียนจะมีภาระงานที่มากขึ้นจากบทเรียนที่ตนเองสนใจ ผู้สอนจะคอย ช่วยเหลือผู้เรียนและแนะนำภาคีที่สำคัญในการเรียนในระยะแรก และผู้เรียนจะค้นหาความรู้ใน ส่วนที่ตนสนใจ
4. บทสรุป BSCW (Basic Support for Collaborative working) เป็นบทเรียนที่ ง่ายและอิงกับสภาพแวดล้อม โดยใช้ทรัพยากรบนเครือข่ายต่างๆไป ซึ่งมีอยู่แล้ว

3. ผู้เรียนที่ได้เรียนโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันที่ได้พัฒนาขึ้นแล้ว จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่าในการจัดการเรียน ที่จะทำให้เด็กนักเรียนเกิดการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือสร้างความรู้ ควบคุมการเรียนรู้ ด้วยตนเอง มีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่ คิดค้นคว้า สำรวจ ทดลอง ทำ ความเข้าใจ สร้างกระบวนการสำหรับการใช้ความรู้ที่มีอยู่ในสมองของนักเรียนแต่ละคนทำ ความคิดของตนเองให้ชัดเจนขึ้นและสร้างจากสิ่งที่นักเรียนรับรู้ การที่นักเรียนมีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนรู้ ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดทักษะที่ สำคัญหลายอย่าง เช่น ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการ แก้ปัญหา ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะทางสังคม ทักษะการร่วมมือกันระหว่างบุคคล ทักษะการทำงานร่วมกัน เป็นต้น (สุพิน ดิษฐสกุล, 2543) และรูปแบบการเรียนที่มีลักษณะที่ เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะตามที่กล่าวมาคือ การเรียนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (ขวัญ เรือน พุทธิรัตน์, 2546) การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) จะเน้นกระบวนการกลุ่ม ควบคู่ไปกับผลงาน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน เพื่อที่จะให้ผู้เรียน ได้เห็นความสำคัญของทุกคนที่มีส่วนทำให้งานประสบความสำเร็จ ในการร่วมมือกันทำงานครู จะต้องให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่ากลุ่มของตนทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด และจะ ทำให้ความสัมพันธในการทำงานคงอยู่ได้อย่างไร กลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่าง ชัดเจน ความสำเร็จของกระบวนการกลุ่มอยู่ที่การให้เวลาอย่างเพียงพอแก่ผู้เรียน และแบ่ง

บทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่มอย่างถูกต้อง ก็จะทำให้งานประสบความสำเร็จ (Bruffee, 1987, Macgregor, 1990 and Romer, 1985 อ้างถึงใน สารีพันธ์ุ ศุภวรรณ, 2545) ในด้านการเรียนแบบผสมผสานนั้นสอดคล้องกับ Garnham และ Kaleta (2002 อ้างถึงใน ทวีลักษณ์ บานชื่น, 2549) ที่ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่ดีที่สุดเนื่องจากเป็นผสมผสานการจัดการเรียนการสอนโดยการเลือกใช้คุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนในห้องเรียน และคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนออนไลน์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดการเรียนที่กระฉับกระเฉง สามารถลดเวลาในการเข้าชั้นเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rovai และ Jordan (2004 อ้างถึงใน กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์, 2548) ที่พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นส่วนร่วมในชุมชน (sense of community) มากกว่าการเรียนในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนปกติ และการเรียนแบบออนไลน์ (fully online)

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้

1. ผู้สอนควรจัดเตรียมให้ผู้เรียนผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางการใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับใกล้เคียงกัน จะทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนที่ต่อเนื่อง จากการร่วมอภิปราย และระดมสมองโดยใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ
2. ผู้สอนควรมีการกระตุ้นสร้างแรงจูงใจ ด้วยข้อความ ผ่านทางเครื่องมือสื่อสารบนเว็บ เช่น ห้องสนทนาเสมือน กระดานสนทนาเสมือน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ต่อไปได้
3. ผู้สอนควรวิเคราะห์พื้นฐานของผู้เรียน และออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง เนื่องจากผู้สอนเป็นผู้ที่รู้ถึงพื้นฐานของผู้เรียนที่สุด และพื้นฐานของผู้เรียนนี้จะเป็นส่วนสำคัญในการนำไปออกแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติและการเรียนการสอนบนเว็บ ในแต่ละชั้นตอน อาจใช้เวลามาก ผู้เรียนอาจไม่ได้ปฏิบัติกิจกรรมอย่างเต็มที่ในเวลาเรียน จึงอาจต้องมีการนัดหมายเพื่อเสริมกิจกรรมนอกเวลา

ข้อเสนอแนะรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในรูปแบบเพื่อพัฒนาด้านอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์
2. ควรมีการพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางด้านต่างๆ เช่น บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางสายตา เพราะการเรียนรู้ร่วมกันผู้เรียนแต่ละคนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันและมีหน้าที่ของแต่ละคนในกลุ่มที่จะต้องรับผิดชอบซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางด้านต่างๆมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหามากขึ้น
3. ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. ในการวิจัยครั้งนี้ ตัวแปรตามที่ได้ทำการศึกษา คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหา หากมีการศึกษาวิจัยต่อไปควรมีการศึกษาวิจัยให้ครอบคลุมในด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ด้วย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือในกลุ่มการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2543.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2548ก.
- กิดานันท์ มลิทอง. ไอซีทีเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2548ข.
- กิตติพงษ์ พงษ์จำปา. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่ใช้กิจกรรมการสอนการทดลองแบบแก้ปัญหากับแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2543
- ขวัญเรือน พุทธรัตน์. ผลของการเรียนรู้ร่วมกันในการจัดกิจกรรมภายหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบนิเวศ ที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานและกองทุนสนับสนุนการวิจัย, สำนักงาน. วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพมหานคร : ดีไซน์, 2541.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพมหานคร : เซเว่น กรุ๊ป, 2544.
- จารุวรรณ ภูละคร. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พลังงานและสารเคมี ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- ดวงกมล ตั้งกิจเจริญพร. ผลของแบบการเรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. การออกแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545

- ธีระชัย ปุณณโชติ. การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร, 2531.
- ณัฐกร สงคราม. อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- ชวาลา เวชยันต์. การพัฒนาแบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคม เพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรับใช้สังคมทักษะการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. การสอนบนเว็บ : นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์. 28, 1 (มกราคม-มิถุนายน 2544). 87-94
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.
- มาฆะ ทิพย์ศิริ. พัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ 2 โครงการวิทยาศาสตร์. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้น จำกัด, 2543.
- มนัสวี โพธิ์ทอง. ผลของการใช้นิรนัยและอุปนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องบรรยากาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- น้ำผึ้ง มีนิต. ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาโครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิตที่มีต่อการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- บุษกร เชี่ยวจินดา กานต์. ผลของการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การศึกษานอกสถานที่เสมือน ที่มีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ปิยะรัตน์ คัญทัพ. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบเว็บแควสท์ในระดับประถมศึกษา : กรณีศึกษา โรงเรียนนานาชาติเกศินี กรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.

- พินิดา เซนส์ม. แนวทางการพัฒนาสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- พิชัย ทองดีเลิศ. การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิต
 ระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- พิศมัย จันทนมัฏฐะ. การศึกษากิจการจําโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา
 กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, 2539.
- พิรุลาวัฒน์ ศุภอุทุมพร. การศึกษากิจการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาโครงการ
 วิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญา
 มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- มนูญ ตนะวัฒนา. จิตวิทยาพัฒนาชีวิต. กรุงเทพมหานคร : ธีรพงษ์การพิมพ์, 2539
- มังกร สุขทองดี. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สาม-
 เจริญพานิช, 2522
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. สอนวิทยาศาสตร์แบบมืออาชีพ. กรุงเทพมหานคร :
 มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์, 2544.
- ลัดดา ภูเกียรติ. โครงการเพื่อการเรียนรู้ หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- วิชุดา รัตนเพียร. การสอนบนเว็บชั้นนำ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545
- วิชุดา รัตนเพียร. การสอนบนเว็บชั้นนำ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548
- วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงการ
 เพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2542.
- วาทีณี สรรพพัฒน์. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ใช้หลักการ
 เรียนรู้แบบค้นพบด้วยการทดลอง สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
 มหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

- วารินทร์ รัศมีพรหม. การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2542
- ศักดิ์ดา สถาพรจนา. การศึกษาการดำเนินการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลชนะเลิศโครงการวิทยาศาสตร์จากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ศศิรัศม์ สริกขานนท์. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอรัแอนด์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540
- สารีพันธ์ุ สุภาวรณ. การพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมกันเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของเด็กเร่ร่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- สุพิน ดิษฐสกุล. การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning). วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 15, 2 (2543) : 1 – 8
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. พัฒนาทักษะวิทยาศาสตร์ 2 โครงการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเนจเม้นท์, 2543.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2547.
- สถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. การเสริมสร้างการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อความเป็นเลิศในระบบการศึกษาของไทย : ยุทธศาสตร์ในการสร้างบุคลากรทางวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาประเทศในยุคโลกาภิวัตน์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ : 2544.
- สุमितร์ ถิ่นปัญญา. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.
- หริลักษณ์ บานชื่น. การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบผสมผสาน ด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

อัษฎลี สิริรินทร์วารวงศ์. สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรในระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

อรพรรณ พรสีมา. โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ทักษะการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี, 2540.

ภาษาอังกฤษ

Alfred P. Rovai and Hope M. Jordan. Blended Learning and Sense of Community: A Comparative Analysis with Traditional and Fully Online Graduate Course. [Online]. 2004. Available from: <http://www.irrodl.org/content/v5.2/rovai-jordan.html>, [2006, January 4]

Alfred P. Rovai and Hope M. Jordan. Blended Learning and Sense of Community: A Comparative Analysis with Traditional and Fully Online Graduate Courses. [Online]. 2004. Available from: <http://www.irrodl.org/content/v5.2/rovai-jordan.html>, [2006, January 2]

Baron, J. Think and Deciding. New York : The Press Syndicate of the University of Cambridge, 1992

Bethol, W. M., and Soren, J.S. Restructing Schooling for Individual Students. Batson : Allyn and bacon, 1993.

Bonk, Curtis J. and Wisher, Robert A. Applying Collaborative and E-learning Tools to Military Distance Learning. United State Army Research institute for the Behavioral and Socialsciences. [online]. 2000. Available from: [www.publicationshare.com/docs/Dist.Learn\(Wisher\).pdf](http://www.publicationshare.com/docs/Dist.Learn(Wisher).pdf), [2006, January 1]

Criswell, E. L. The Design of Computer – Based Instruction. Canada : Macmillan Publishing Company, 1989.

Donald Clark. Blended Learning. United Kingdom: EPIC Group, 2003.

Driscoll, M. (2002) Blended Learning: let's get beyond the hype. E-learning, 1 March. [On-Line] Available:<http://elearningmag.com/ltimagazine>

Gagne, R.M. Conditions of Learning. 4th. New York : Holt Rine hart and Winston, 1985

Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd ed. New York : McGraw-hill, 1973.

Hall, B. (1997). FAQ for web-based training. Multimedia and Training Newsletter.

[On-Line]. Available: <http://www.brandon-hall.com/faq.html>

Hannum, W. (1998). Web based instruction lessons. [On-Line]. Available:

http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm

Juan Manuel Dodero, Camino Fernández, and Daniel Sanz. An Experience on Students' Participation in Blended vs. Online Styles of Learning. [Online]. 2001. Available

from: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=960492.960522>, [2006, January 4]

Kaye Thorne. Blended learning : how to integrate online & traditional learning. London : Kogan Page, 2003.

Ken W. White, Jason D. Baker. The student guide to successful online learning : a handbook of tips, strategies, and techniques. Boston: Pearson/Allyn and Bacon, 2004.

Khan, B.H, Web- based instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.

Kolb, D.A. LSI Learning Style Inventory : Technical Manual. USA.: McBer, 1976.

Krulik, S. and Rudnick, J. A. Reasoning and Problem Solving : A Handbook for Elementary School Teachers. Massachusetts USA : Allynand and Bacon, 1993

Kuslan, L. I. and Stone, H. A. Teaching children science : An Inquiry Approach. California : Wadsworth, 1969.

Martin Oliver & Keith Trignell. Can 'Blended Learning' Be Redeemed?. E-learning. Vol.2 No. 1, 2005: p.17-26.

Paul Daniels. Blending Technology into the Communicative Classroom. [Online]. 2004. Available from: <http://www.didascaliala.be/submissions1.htm>, [2006, January 4]

Quellmalz. E.S. Need : Better method for teaching higher order thinking skills. Educational Leadership (October 1985) : 29 - 48

Sevinc Gulsecen. A Comperative Research in Blended Learning:State University vs Private University. [Online]. 1999. Available from:

<http://hct.fcs.sussex.ac.uk/Submissions/08.pdf>, [Sep 14, 2005]

- Soren, K. Strategies for Collaborative Learning Building e-Learning and Blended Learning Communities. [Online]. 2002. Available from:
<http://www.icohere.com/CollaborativeLearning.htm>, [Sep 10, 2005]
- Their, H.D.. Teaching elementary school science : A Laboratory Approach.
New Delhi : Sterling, 1973.
- Thorne, K. Blended learning : how to integrate online & traditional learning. Imprint
London: Kogan Page, 2002.
- Weir, J.I. Problem solving is everybody's problem. Science Teacher. 41(April 1974):
16-18.
- Zhao, Y. 1998 .Design for Adoption: The development of an integrated web-base
education environment. JRCMST. 17 (3) : 113-132

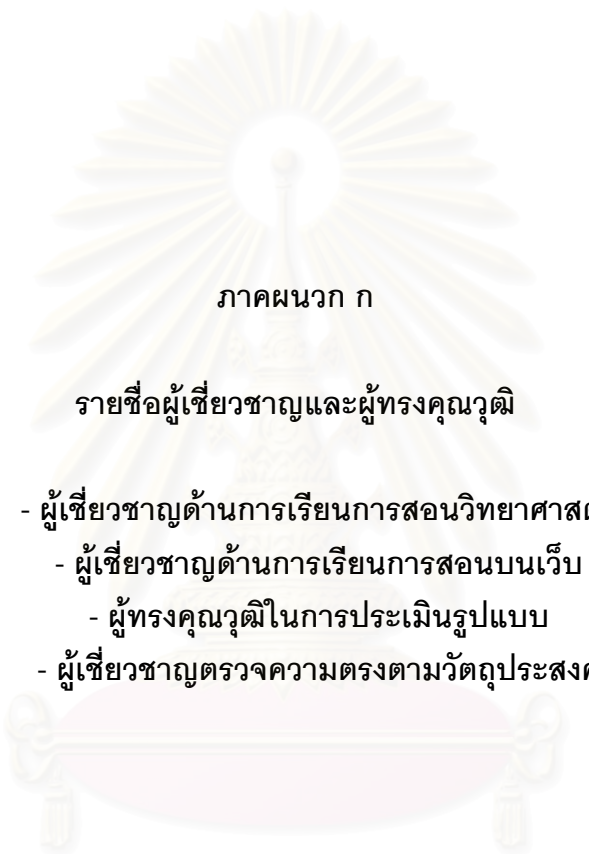


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

- ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ
 - ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินรูปแบบ
- ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

- 1) อาจารย์คงศักดิ์ วัฒนโชติ
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
- 2) อาจารย์สมศิริ สิงลพ
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
- 3) อาจารย์สมพิศ อุดมศิลป์
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
- 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
- 5) อาจารย์จินสุฉีย์ แพรพิชัย
โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา
- 6) อาจารย์รัชต์ธร สังขทิพย์
โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา
- 7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประภา นรพัลลภ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

สํานักงานวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

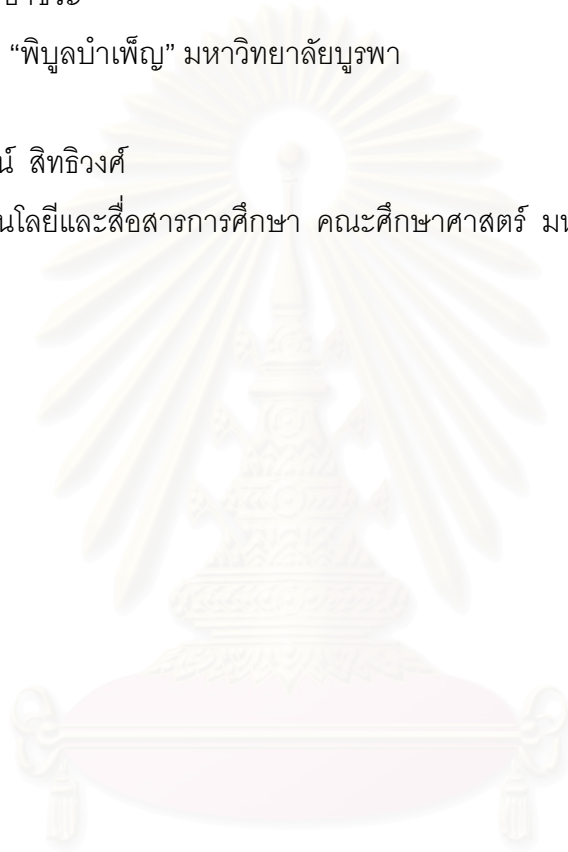
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

- 1) อาจารย์ชัชวาลย์ เลิศชนศิริวรรณ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) อาจารย์กมลเทพ ชั่งชู
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) อาจารย์ณัฐกร สงคราม
ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- 4) อาจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 5) อาจารย์วิโรจน์ ชมภู
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินรูปแบบ

- 1) อาจารย์ ดร. อุดม รัตนอัมพรโสภณ
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
- 2) อาจารย์อัครวัฒน์ อาชีวะ
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา
- 3) อาจารย์ ดร.พิพัทธ์น์ สิทธิวงศ์
ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้เชี่ยวชาญตรวจความตรงตามวัตถุประสงค์

- 1) อาจารย์รัชนีกร ตราทอง
โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา
- 2) อาจารย์วณี บุญคำ
โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา
- 3) อาจารย์อารยา ตาลสิทธิ์
โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
แบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัย
เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

- แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์
- แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์
เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน**

ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย) การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน
โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อเรื่อง(ภาษาอังกฤษ) A PROPOSED BLENDED LEARNING MODEL WITH
COLLABORATIVE LEARNING IN SCIENCE PROJECTS TO
PRACTICE SEVENTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING

เสนอโดย นายประพจน์ พลชะวีระ

สาขาวิชา โสตทัศนศึกษา

ภาควิชา หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา

ปีการศึกษา 2548

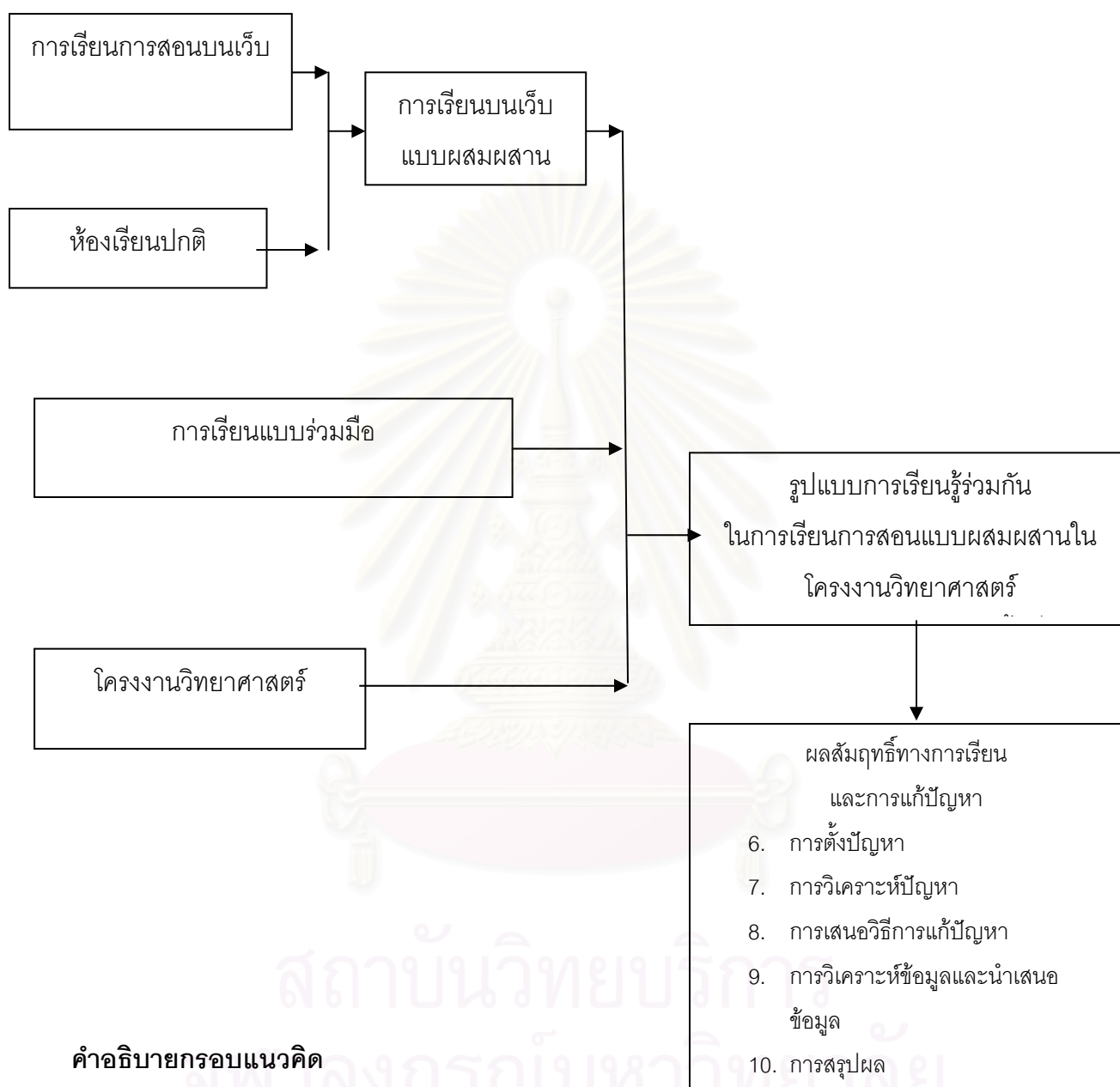
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดการวิจัย



คำอธิบายกรอบแนวคิด

1. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อ

2. การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง วิธีการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกัน ช่วยกันทำงานให้สำเร็จโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานเต็มความสามารถ มีการคิดร่วมกัน ทำงานร่วมกันมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และร่วมกันทำงานจนประสบความสำเร็จ (Arend, 1994 อ้างถึงใน สารีพันธุ์ ศุภวรรณ, 2545)

3. โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆช่วยในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ (ธีระชัย ปุรณโชติ, 2531)

4. การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการที่บุคคลคิดค้นหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการคิด เพื่อแก้ไขอุปสรรค ข้อขัดข้อง หรือ ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546)

5. รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 หมายถึง รูปแบบการเรียนที่เกิดจากการสังเคราะห์ วิธีการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) การเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนการสอนแบบโครงการ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 นี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้แบ่งการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 10 คาบ คาบละ 50 นาที

แผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนการเรียนตามหลักการเรียนรู้ร่วมกันในโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัย สังเคราะห์มาจาก แนวคิด หลักการ และทฤษฎีของการเรียนรู้ร่วมกันของ Johnson and Smith (1998 อ้างถึงใน สาริพันธ์ สุภวรรณ, 2545) มากำหนดเป็นกรอบของ ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีแนวทางในการจัด ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่างๆ
2. กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็กประมาณ 3-6 คน
3. กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม ได้แก่

3.1 การคัดเลือกสมาชิกกลุ่ม หมายถึงการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการเรียน โดยทั่วไป ในการเลือกสมาชิกกลุ่ม ครูควรจะเป็นผู้คัดเลือกสมาชิกมากกว่าให้ผู้เรียนเลือกสมาชิกกลุ่มตนเอง เนื่องจากอาจจะได้สมาชิกกลุ่มที่คัดเลือกจากการเป็นเพื่อนสนิทกันและเมื่อมีคนที่ไม่ใช่เพื่อนสนิทและได้รับการคัดเลือกเข้ามาในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าเป็นคนนอก ทำให้กระบวนการกลุ่มมีปัญหาได้

3.2 ลักษณะของสมาชิกกลุ่ม ควรมีลักษณะเป็นกลุ่มที่มีความแตกต่างกัน ในด้านต่างๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

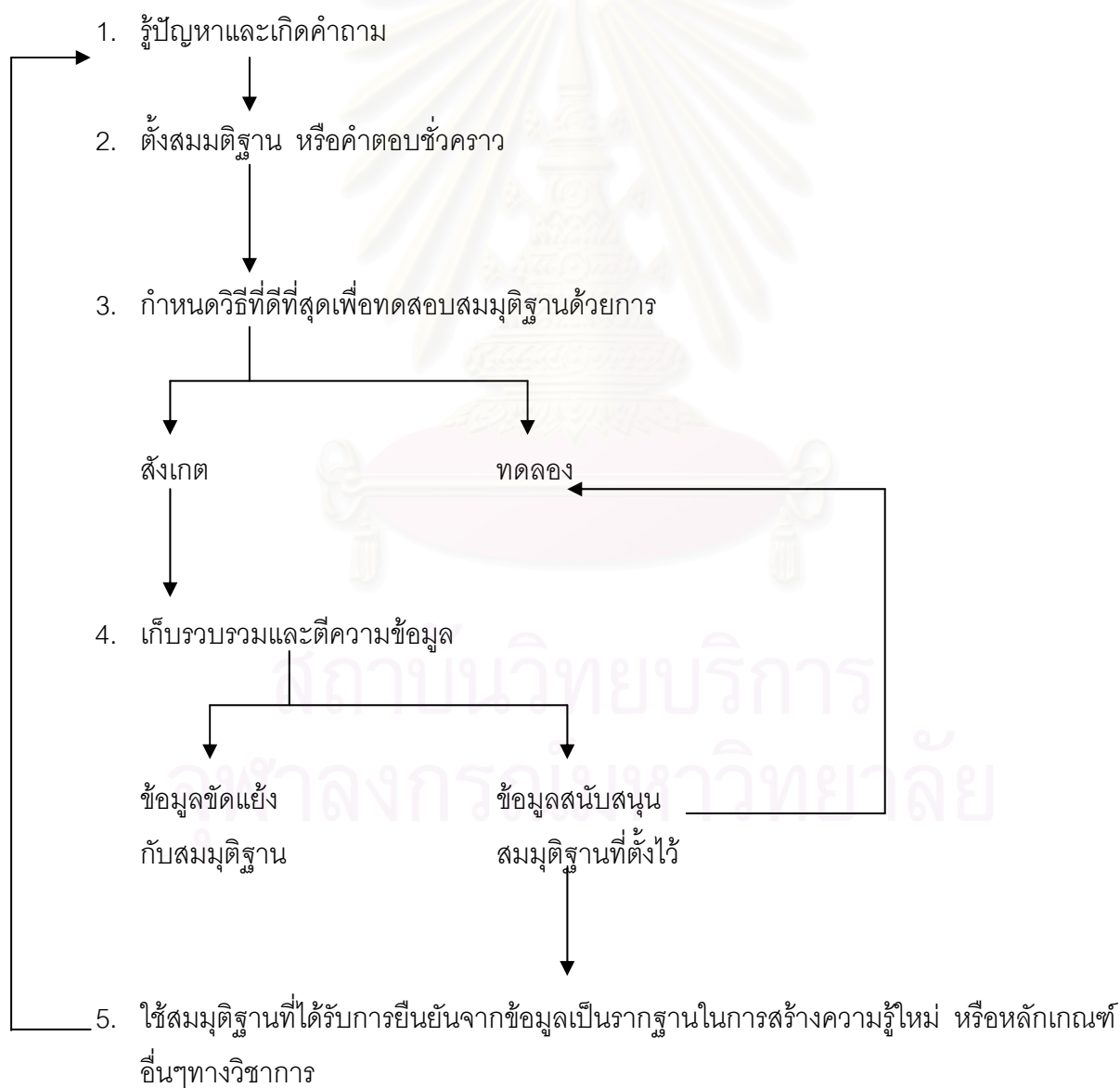
4. กำหนดบทบาทของสมาชิกในแต่ละกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้นจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในกลุ่มในลักษณะที่ต้องพึ่งพาอาศัยเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

5. จัดสถานที่ให้มีความเหมาะสมในการทำงานและมีปฏิสัมพันธ์กัน ครู จำเป็นที่จะต้องออกแบบห้องเรียน หรือสถานที่ที่ใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อการทำงานในกลุ่ม

6. จัดเนื้อหาสาระ วัสดุหรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำให้มีลักษณะที่แต่ละคนมีส่วนในการช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

7. จัดหาแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่รอบตัวผู้เรียน เช่น กลุ่มเพื่อน เป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ได้พูดคุย ปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ยังใช้แหล่งความรู้อื่นๆด้วย โดยครูเป็นผู้สนับสนุนหรือจัดหาแหล่งความรู้ โดยการให้คำแนะนำในกรณีที่ผู้เรียนเกิดปัญหา ครูจะเข้าไปช่วยเหลือโดยการให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกในการจัดหาแหล่งความรู้ต่างๆ อาทิเช่น หนังสือ การแนะนำการใช้ห้องสมุดเพื่อเป็นแหล่งค้นคว้า หรือพาไปทัศนศึกษา เป็นต้น

กระบวนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2543) เขียนเป็นแผนผังได้ดังนี้ คือ



เงื่อนไขการทำงานของนักเรียน มีดังนี้

1. นักเรียนจะต้องเป็นผู้กำหนดปัญหาเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้น หรือชี้แนะ
2. นักเรียนต้องเป็นผู้วางแผนแก้ปัญหา และตั้งสมมุติฐานเอง
3. นักเรียนดำเนินการทดลอง ศึกษาค้นคว้าตามที่ได้วางแผนไว้ โดยมีครูเป็นผู้ดูแลอย่าง

ใกล้ชิด

4. นักเรียนจะต้องเป็นผู้รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการแก้ปัญหาด้วย

ตนเอง

5. หลังจากทำงานเสร็จแล้ว ครูจะต้องเป็นผู้หาสถานที่ให้นักเรียนเสนอผลงาน

ในแบบสอบถามชุดนี้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กรอกในส่วนของกิจกรรม สื่อการสอน และการประเมินผล ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กรอบแนวคิด และ สาระการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
มีจำนวน 10 แผนการสอน ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ คือ

แผนการสอนที่ 1		
ความหมาย และประเภทต่างๆของโครงการวิทยาศาสตร์	เวลา 2 คาบเรียน	
แผนการสอนที่ 2 วิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์	เวลา 7 คาบเรียน	
แบ่งออกเป็น 6 แผนย่อย ได้แก่		
แผนการสอนที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	เวลา 1 คาบเรียน	
แผนการสอนที่ 2.2 การตั้งปัญหา	เวลา 1 คาบเรียน	
แผนการสอนที่ 2.3 การตั้งสมมุติฐาน	เวลา 1 คาบเรียน	
แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง	เวลา 2 คาบเรียน	
แผนการสอนที่ 2.5 การนำเสนอข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล	เวลา 1 คาบเรียน	
แผนการสอนที่ 2.6 การลงข้อสรุป	เวลา 1 คาบเรียน	
แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์	เวลา 1 คาบเรียน	

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (คาบเรียน : 100 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1. ความหมายและประเภทต่างๆของโครงการวิทยาศาสตร์	- ระบุความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ได้ - บอกลักษณะของโครงการวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทได้	- ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ - ลักษณะของโครงการวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท	<p>ปฐมนิเทศ (20 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนแนะนำการเรียน แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน จากผู้เรียน 40 คน (ผู้สอนเลือกผู้นำกลุ่ม เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน) สร้างข้อตกลงระหว่าง ผู้เรียน อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคน ตลอดจนการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเรียน</p>		- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			2. ผู้สอนกำหนดบทบาทผู้เรียนแต่ละคนดังนี้ a. หัวหน้ากลุ่ม : นำการอภิปรายกลุ่มและสรุปความคิดเห็น ของสมาชิกในกลุ่ม b. เลขานุการ : จัดบันทึกรายงานการอภิปราย c. ผู้นำเสนอผลงาน : จัดทำรายงานและนำเสนอผลงานของ กลุ่มแก่ผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่น d. ผู้ตรวจสอบผลงาน : ตรวจสอบรายงานการจับบันทึกของ เลขานุการและตรวจสอบผลงานก่อนการนำเสนอของผู้ นำเสนองานว่าควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมเนื้อหาส่วนใด		- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ชั้นนำ (30 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้ผู้เรียนได้ชมผลงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในปีที่ผ่านมา จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <p>จากที่ผู้เรียนได้ชมโครงงานวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนปีที่ผ่านมา</p> <p>1.1 ผู้เรียนสนใจหรือประทับใจโครงงานใดมากที่สุดเพราะเหตุใด</p> <p>1.2 ผู้เรียนคิดว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จะต้องมีขั้นตอนการทำอย่างไรบ้าง</p> <p>1.3 ผู้เรียนคิดว่าโครงงานวิทยาศาสตร์คืออะไร มีความเหมือนหรือแตกต่างจากการทำโครงงานวิชาอื่นที่ผู้เรียนเคยทำอย่างไร</p>	<p>- โครงงาน วิทยาศาสตร์ของ ผู้เรียนในปีที่ผ่านมา</p>	<p>- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ</p>
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ชั้นสอน (30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มออกมาจับตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ ได้แก่ โครงงานวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง สํารวจ สิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนจำแนกโครงงานที่ได้รับออกเป็นโครงงานประเภทต่างๆโดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งตามความเข้าใจของผู้เรียนเอง 3. ผู้สอนแบ่งกระดานดำออกเป็น 4 ส่วน และเขียนหัวข้อว่า โครงงานประเภททดลอง สํารวจ สิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี ไว้ในแต่ละส่วนของกระดานดำตามลำดับ 4. ผู้นำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มออกมาแข่งขันกันเขียนชื่อของตัวอย่างโครงงานที่ได้รับ โดยจำแนกโครงงานแต่ละประเภทไว้ในแต่ละส่วนของกระดานตามที่ครูแบ่งไว้ จากนั้นให้ผู้นำเสนอผลงานอธิบายว่าใช้เกณฑ์อะไรในการระบุประเภทของโครงงานที่ได้รับ 	<p>- ใบความรู้ เรื่อง ความหมายของ โครงงานวิทยาศาสตร์ และประเภทของ โครงงานวิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>5. ผู้สอนถามคำถามต่อไปนี้อยู่หลังการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนใจความหมาย, และประเภทของโครงการ วิทยาศาสตร์ดังนี้</p> <p>5.1 จากการทำกิจกรรมผู้เรียนได้ศึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ 4 ประเภทผู้เรียนคิดว่าโครงการ วิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร และมีลักษณะสำคัญอย่างไร (แนวคำตอบ : หมายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของปัญหาที่สงสัย)</p> <p>5.2 ผู้เรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ประเภทนี้ มีความแตกต่างกันอย่างไร (แนวคำตอบ : โครงการ ประเภทสำรวจไม่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร แต่โครงการประเภททดลองกับประเภทสิ่งประดิษฐ์มีการ กำหนดและควบคุมตัวแปร ส่วนผลที่ได้จากโครงการ สิ่งประดิษฐ์จะได้ทั้งข้อมูลและสิ่งประดิษฐ์ออกมา)</p>		

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			6. ผู้สอนแจกใบความรู้ เรื่อง ความหมายของโครงการ วิทยาศาสตร์และประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ และ ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันอีกครั้งเพื่อจัดจำแนก ประเภทของโครงการบนกระดานดำให้ถูกต้อง		
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปประเด็นสำคัญต่างๆเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้</p> <p>1) ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์</p> <p>2) ลักษณะสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์</p> <p>3) ลักษณะของโครงงานวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท</p> <p>โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นสำคัญทั้ง 3 ข้อนี้ออกมาเป็นรูปเล่มรายงานส่งให้แก่ผู้สอน</p>		<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1. การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	1. เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	- การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 4 ขั้นตอนดังนี้ 1.กำหนดปัญหา 2.ตั้งสมมติฐาน 3.การออกแบบการทดลอง 4.ทำการทดลองและสรุปผลการทดลอง	<p>ชั้นนำ (20 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนแจกใบงานที่มีสถานการณ์และรูปภาพประกอบแก่ผู้เรียน โดยสถานการณ์ในใบงานคือ “ถ้าที่บ้านของผู้เรียนเลี้ยงปลาเอาไว้ในตู้ปลานั้นตายเกือบทั้งหมด ผู้เรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง”</p> <p>2. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่กำหนดเพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงวิธีการแก้ปัญหาลงในใบงาน</p>	- ใบงาน	- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ชั้นสอน (20 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลจากสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในใบงาน ซึ่งสรุปขั้นตอนสำคัญๆ ได้ดังนี้</p> <p>1) กำหนดปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน 4) ทำการทดลองและบันทึกผลสรุปผลการทดลอง</p> <p>3. ผู้สอนนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีระบบบนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา มีการทำการทดลอง รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วสรุปผล ประเมินความถูกต้องในการตอบปัญหาหรือข้อสงสัย</p>	<p>- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- การตอบคำถาม</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ทุกคนได้ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วย เพียงแต่ไม่มีการใช้เครื่องมือทดลองเหมือนกับการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ แต่ก็ได้อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาได้เช่นเดียวกัน</p>		
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ขั้นสรุป (10 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปประเด็นสำคัญต่างๆเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางดังต่อไปนี้</p> <p>1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คืออะไร</p> <p>2) วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง</p> <p>โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นสำคัญทั้ง 3 ข้อนี้ ออกมาเป็นรูปเล่มรายงานส่งให้แก่ผู้สอน</p>		<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.2 การตั้งปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1. การตั้งปัญหา	1. ตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 2. ตั้งปัญหาจากสถานการณ์จริงที่พบเจอในชีวิตประจำวันได้ 3. กำหนดขอบเขตของปัญหาที่สนใจได้	- การตั้งปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ - การกำหนดขอบเขตของปัญหา	ชั้นนำ (5 นาที) 1. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.1	- แบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์	- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ชั้นสอน (40 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนตั้งคำถามจากสถานการณ์ในรูปแบบฝึกว่าเหตุใดสัตว์แต่ละตัวจึงวิ่งด้วยความเร็วที่แตกต่างกัน 2. ให้ผู้เรียนอภิปรายกันในกลุ่มแล้วให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันตั้งคำถามจากสถานการณ์ในรูปแบบภาพ 3. ให้ผู้นำเสนอผลงานกลุ่มของแต่ละกลุ่ม นำปัญหาที่ตั้งได้จากการอภิปรายออกมาเขียนไว้บนกระดานดำ 4. ผู้สอนนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า เมื่อตั้งปัญหาขึ้นแล้วก็ต้องศึกษาให้รู้ขอบเขตของปัญหา การศึกษาขอบเขตของปัญหาจึงเป็นการจำกัดสิ่งที่จะค้นคว้าหาคำตอบให้แคบลง อย่างเช่นในกรณีของเหลวใสในแก้วเป็นอะไร 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - การตอบคำถามในชั้นเรียน

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>การศึกษาขอบเขตของปัญหาคือ การใช้การสังเกตด้วย ประสาทต่าง ๆ แล้วเห็นว่า เป็นของเหลวใส ไม่มีตะกอน ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ตั้งทิ้งไว้ในอากาศได้ ไม่ทำปฏิกิริยากับ อากาศ ส่วนกรณีของปลาสวยงามในตู้ตายเพราะ สาเหตุใดนั้น การศึกษาของขอบเขตของปัญหาคือ การ สังเกตน้ำในตู้ปลาสีอะไร น้ำมีกลิ่นเหม็นเน่าหรือไม่ ปลา มีจำนวนหนาแน่นเกินไปหรือไม่ เมื่อตั้งปัญหาและศึกษา ขอบเขตของปัญหาแล้วก็ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป</p>		<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปปัญหาที่ตั้งได้อีกครั้งพร้อมระบุขอบเขตของปัญหาที่ตั้งให้ชัดเจนจัดทำเป็นรายงานส่งผู้สอน</p> <p>2. มอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกไปทำการศึกษาหาปัญหาจากสิ่งแวดล้อมต่างๆภายในโรงเรียนพร้อมกำหนดขอบเขตที่จะศึกษาหาคำตอบให้ชัดเจน (ให้ผู้เรียนออกไปศึกษานอกเวลาเรียน) แล้วนำมาเสนอแก่ผู้สอนในชั่วโมงต่อไป</p>		<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.3 การตั้งสมมติฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1. การตั้งสมมติฐาน	1. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาหรือเหตุการณ์ได้อย่างเหมาะสม	- ความหมายของสมมติฐาน - การตั้งสมมติฐาน	ชั้นนำ (10 นาที) 1. ผู้เรียนเขียนหัวข้อปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ไปสำรวจมาไว้บนกระดานดำ 2. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.2	- แบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์	- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม		

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ชั้นสอน (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนช่วยกันหาสมมติฐาน สาเหตุหรือปัจจัยจากสถานการณ์ในแบบฝึกว่าเพราะอะไรที่ทำให้ห้วงยางแกว่งได้เร็วที่สุด 2. ให้ผู้เรียนอภิปรายกันในกลุ่มแล้วให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ในรูปภาพ 3. ให้ผู้นำเสนอผลงานกลุ่มของแต่ละกลุ่ม นำสมมติฐานที่ได้จากการอภิปรายออกมาเขียนไว้บนกระดานดำแล้วช่วยกันพิจารณาดูว่าแต่ละกลุ่มดูว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร 4. ผู้สอนนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า คำว่าสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเน คำตอบที่จะอธิบายปัญหาโดยอาศัยข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือการค้นคว้าจากเอกสาร คำตอบที่ได้จากการคาดคะเนนั้นจะต้องสอดคล้องกับขอบเขตของปัญหาและสามารถตอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นได้ 	<p>- แบบฝึกกิจกรรม 2014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - การตอบคำถามในชั้นเรียน</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>สมมติฐานที่ตั้งขึ้น หากตั้งได้หลาย ๆ ข้อยิ่งดี เพราะจะทำให้หาคำตอบที่แท้จริงได้มาก การตั้งสมมติฐานได้มากข้อที่อยู่ในขอบเขตของปัญหาเป็นความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละคนที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้ามามาก หรืออาจจะเคยมีประสบการณ์ตรงต่อปัญหานั้น ๆ มาก่อน เคยฟัง เคยอ่านปัญหานั้นจนเกิดแนวคิดได้ อย่างไรก็ตามในการตั้งสมมติฐานในบางปัญหาอาจจำกัดสมมติฐาน ตั้งได้ไม่มาก เช่น ปัญหาว่า ทำอย่างไรจึงจะแกว่งได้เร็วที่สุด ตั้งสมมติฐานได้สามสมมติฐาน คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทำมุมในการแกว่ง - น้ำหนักตัวของคนที่อยู่บนชิงช้า - ความยาวของเชือกที่ใช้ในการแขวนชิงช้า 		
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			ขั้นสรุป (20 นาที) 1. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปความหมายของสมมติฐาน 2. ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายหาสมมติฐานของปัญหาที่ กลุ่มได้เขียนไว้บนกระดานและให้ผู้นำเสนอผลงาน ออกไปเขียนสมมติฐานของกลุ่มตนเองไว้บนกระดานดำ 3. ผู้สอนและผู้เรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายถึงความ เหมาะสมและความถูกต้องของแต่ละกลุ่มที่ได้ตั้งมาและ ปรับแก้ไขให้เหมาะสม		- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับ มอบหมาย
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2 คาบเรียน : 100 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1. การออกแบบการทดลอง	1. ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยมีการกำหนดและควบคุมตัวแปรต่างๆและกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม	1. ตัวแปร 2. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	ชั้นนำ (10 นาที) 1. ผู้สอนบรรยายนำให้ผู้เรียนฟังว่า เมื่อตั้งสมมติฐานแล้ว ในขั้นตอนต่อไป คือ จะต้องทำการทดลอง เพื่อพิสูจน์ดูว่าสมมติฐานในข้อใดที่จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ในกระบวนการแก้ปัญหาหรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ มักจะมีสิ่งต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยหลายอย่าง เราเรียกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการทดลองว่า ตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวจะมีผลทำให้การแก้ปัญหาหรือผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปได้ ถ้าไม่มีการควบคุมให้เหมาะสม		- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ
			ความเป็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเป็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเป็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ชั้นสอน (70 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.3 2. ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและอภิปรายความหมายของตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม 3. ให้ผู้นำเสนองานของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อสรุปที่ได้จากการอภิปราย 4. ผู้สอนบรรยายสรุปความหมายของตัวแปรประเภทต่างๆดังนี้ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆหรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ซึ่งหากไม่ควบคุมอาจจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้ ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผล เนื่องมาจากตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป 5. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบการทดลองปัญหาของแต่ละกลุ่มโดยกำหนดวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม 	<p>- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับ โครงงาน วิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม</p> <p>7. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม ของแต่ละกลุ่มที่ได้ออกมา นำเสนอ</p> <p>8. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการอภิปรายวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตามกลับไปปรับแก้</p> <p>9. ผู้สอนบรรยายนำ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์นั้นการ กำหนดความหมายของสิ่งที่จะติดตามสังเกตและบันทึกผลการทดลองที่สามารถวัดและตรวจสอบได้มีความสำคัญมากเพื่อผู้อื่นที่มาศึกษาผลงานการทดลองดังกล่าวจะได้ทราบและเข้าใจตรงกัน</p> <p>10. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับ โครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.3 หน้า 13</p> <p>11. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเฉลยคำตอบในแบบฝึกหัด</p> <p>12. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลองปัญหาของกลุ่มตนเอง</p>		

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			13. ให้ผู้นำเสนองานของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการ กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลองของกลุ่มตนเอง 14. ให้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันอภิปรายถึงการกำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการในการทดลองของกลุ่มที่ออกมานำเสนอ 15. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลที่ได้จากการอภิปรายในการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลองชั้นเรียนกลับไปแก้ไข		
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนบรรยายสรุป หัวข้อปัญหาที่จะทำการทดลองปัญหา สมมติฐาน วิธีการทดลอง และนิยามเชิงปฏิบัติการที่ได้กำหนด ส่งให้แก่ผู้สอน</p> <p>2. ให้ผู้เรียนใช้เวลาในห้องเรียนไปทำการทดลองตามแผนงานที่ได้วางเอาไว้</p>		<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.5 การนำเสนอข้อมูลและการจัดกระทำกับข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1. การนำเสนอข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล	1.สามารถบันทึกข้อมูลให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้	1.การนำเสนอข้อมูล 2.การจัดกระทำกับข้อมูล	ขั้นนำ (10) 1.ผู้สอนสอบถามความคืบหน้าในการทำการทดลองของแต่ละกลุ่มว่าดำเนินการไปได้ในระดับใด หรือพบอุปสรรคใดบ้าง 2.ให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่1.4	- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์	- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม		

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			ชั้นสอน (20 นาที) 1.ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้น กับโครงการวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่1.4 2.ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเฉลยคำตอบใน แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่1.4	- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับ โครงการ วิทยาศาสตร์	- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับ มอบหมาย
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตัวเองว่า ควรจะแจกแจงข้อมูลที่ได้จากการทดลองออกมาในรูปแบบใด</p> <p>2. ให้ผู้นำเสนองานกลุ่มออกมำเสนอผลการอภิปรายที่ได้หน้าชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นๆและผู้สอนร่วมกันอภิปรายถึงความถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>3. แต่ละกลุ่มนำผลการอภิปรายที่ได้ไปปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไปแล้วนำมาส่งให้แก่ผู้สอน</p>		<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.6 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1.การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	1.สามารถสรุปผลของข้อมูลจากการศึกษาทดลองได้	1.การตีความหมายข้อมูล 2.การลงข้อสรุป	<p>ชั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1.ผู้สอนบรรยายนำว่า การสรุปผล หรือการนำไปใช้ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่จะสรุปผลจากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลว่าตรงกับสมมติฐานใดมากที่สุด</p> <p>2. ให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่1.5</p>	- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์	- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			ชั้นสอน (20 นาที) 1.ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์กิจกรรมที่1.5 2.ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเฉลยคำตอบใน แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่1.5	- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับ โครงการ วิทยาศาสตร์	- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตัวเองว่า ควรจะสรุปผลจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองว่าอย่างไร</p> <p>2. ให้หัวหน้ากลุ่มออกมำเสนอผลการอภิปรายที่ได้หน้าชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นๆและผู้สอนร่วมกันอภิปรายถึงความถูกต้อง</p> <p>3. แต่ละกลุ่มนำผลการอภิปรายที่ได้ไปปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไปแล้วนำมาส่งให้แก่ผู้สอน</p>		<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและการประเมินผล
1. การเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์	1. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบได้อย่างถูกต้อง	- วิธีการเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์	<p>ขั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนกล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการในทุกๆขั้นตอนที่ผ่านมา ตั้งแต่ การกำหนดปัญหาจนถึงการสรุปผลให้ผู้เรียนฟัง</p> <p>2. ถามนำผู้เรียนว่าจะมีวิธีการที่จะนำผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนได้ทำ นำไปเสนอให้แก่ผู้อื่นได้รับรู้</p> <p>3. ผู้สอนแนะนำผู้เรียนว่าการจะนำเสนอผลงานโครงการสามารถนำเสนอได้โดยการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์</p>		<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p>
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			<p>ชั้นสอน(30 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนแจกใบความรู้เรื่อง “วิธีการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์”</p> <p>2. ผู้สอนอธิบายถึงองค์ประกอบต่างๆในการเขียนรายงานให้ผู้เรียนฟังดังต่อไปนี้</p> <p>1) ชื่อโครงงาน 2) ชื่อผู้ทำโครงงาน 3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 4) บทคัดย่อ 5) ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 6) วัตถุประสงค์ 7) สมมติฐาน 8) วิธีดำเนินการ 9) ผลของการศึกษาค้นคว้า 10) สรุปผลการค้นคว้า 11) ข้อเสนอแนะ 12) เอกสารอ้างอิง</p>	<p>- ใบความรู้เรื่องวิธีการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p>
			<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ</p> <p><input type="radio"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="radio"/> ไม่แน่ใจ</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

สาระ การเรียนรู้	จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้อย่อย	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดผลและ การประเมินผล
			ขั้นสรุป (10 นาที) 1. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย 2. ผู้เรียนลงมือเขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาส่งผู้สอนในวันถัดไป		- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
			ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ <input type="radio"/> เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่เห็นด้วย <input type="radio"/> ไม่แน่ใจ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

**แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ
เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน**

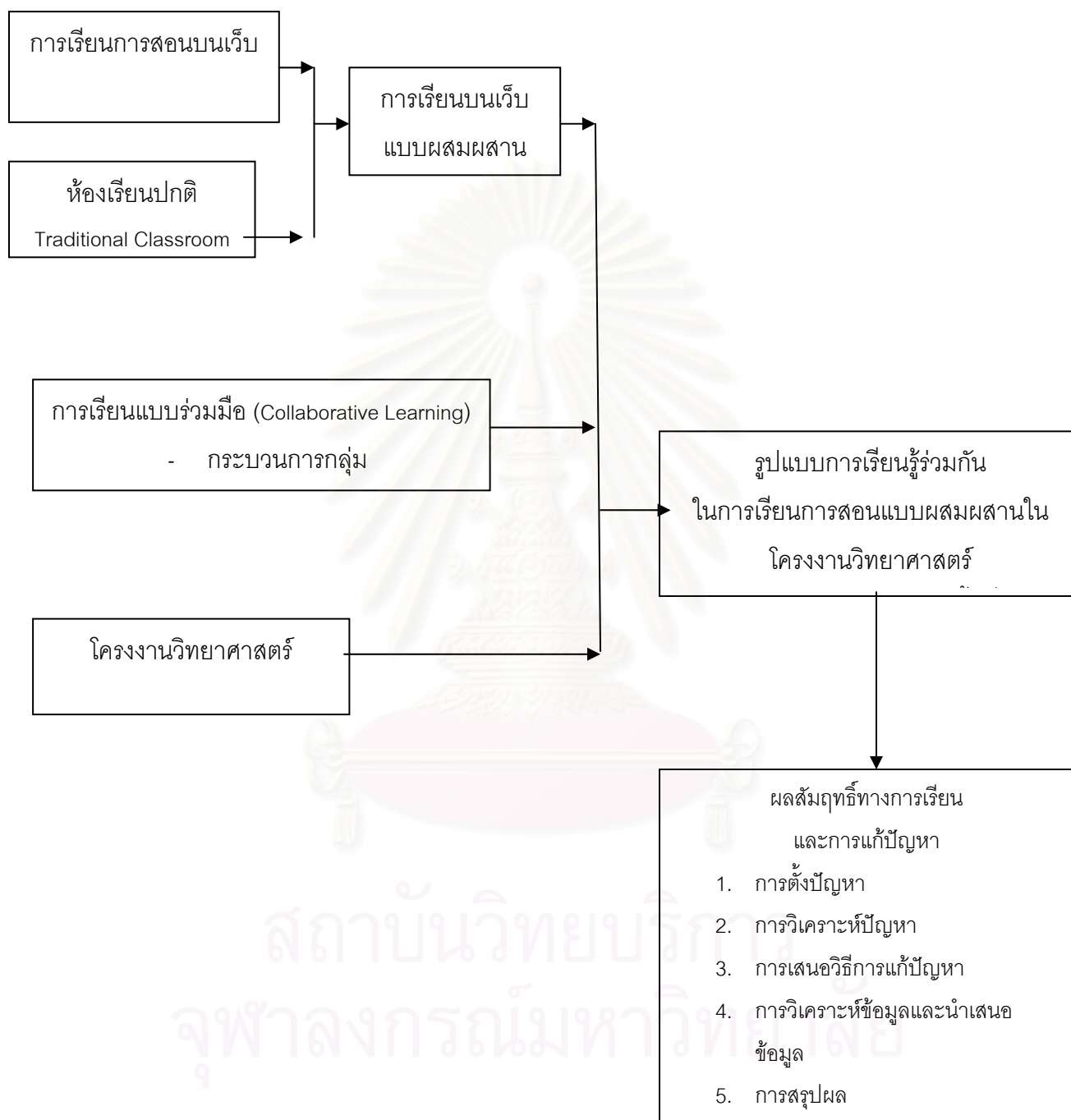
ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย)	การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
ชื่อเรื่อง(ภาษาอังกฤษ)	A PROPOSED BLENDED LEARNING MODEL WITH COLLABORATIVE LEARNING IN SCIENCE PROJECTS TO PRACTICE SEVENTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING
เสนอโดย	นายประพรวรณีย์ พลະชีวะ
สาขาวิชา	โสตทัศนศึกษา
ภาควิชา	หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา
ปีการศึกษา	2548
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดการวิจัย



คำอธิบายกรอบแนวคิด

6. การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเป็นสื่อ และเครื่องมือ ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม (Driscoll, 2002)

7. การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง วิธีการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อกัน ช่วยกันทำงานให้สำเร็จโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน สมาชิกกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานเต็มความสามารถ มีการคิดร่วมกัน ทำงานร่วมกันมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และร่วมกันทำงานจนประสบความสำเร็จ (Arend, 1994 อ้างถึงใน สารีพันธุ์ ศุภวรรณ, 2545)

8. โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆช่วยในการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ (ธีระชัย ปุณฺณโชติ, 2531)

9. การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการที่บุคคลคิดค้นหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาศัยประสบการณ์และความสามารถในการคิด เพื่อแก้ไขอุปสรรค ข้อขัดข้อง หรือปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (ขวัญเรือน พุทธิรัตน์, 2546)

10. รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 หมายถึง รูปแบบการเรียนที่เกิดจากการสังเคราะห์วิธีการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) การเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนการสอนแบบโครงการ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้แบ่งการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 10 คาบ คาบละ 50 นาที

แบบสอบถามชุดนี้ผู้วิจัยได้ส่งเคราะห์จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ออกมาเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน ซึ่งนำมาเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บว่า กิจกรรมใดควรจัดให้อยู่ในการเรียนการสอนบนเว็บ หรือกิจกรรมใดควรจัดให้อยู่ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ และหากอยู่ในการเรียนการสอนบนเว็บนั้นควรใช้เครื่องมืออะไร ในขั้นตอนการสอนใด และมีวิธีการในการจัดการเรียนการสอนอย่างไร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการสอนวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
มีจำนวน 10 แผนการสอน ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ คือ

แผนการสอนที่ 1

ความหมาย และประเภทต่างๆของโครงการวิทยาศาสตร์ **เวลา 2 คาบเรียน**

แผนการสอนที่ 2 วิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ **เวลา 7 คาบเรียน**

แบ่งออกเป็น 6 แผนย่อย ได้แก่

แผนการสอนที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เวลา 1 คาบเรียน

แผนการสอนที่ 2.2 การตั้งปัญหา เวลา 1 คาบเรียน

แผนการสอนที่ 2.3 การตั้งสมมุติฐาน เวลา 1 คาบเรียน

แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง เวลา 2 คาบเรียน

แผนการสอนที่ 2.5 การนำเสนอข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล เวลา 1 คาบเรียน

แผนการสอนที่ 2.6 การลงข้อสรุป เวลา 1 คาบเรียน

แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ **เวลา 1 คาบเรียน**

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2 คาบเรียน : 100 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
<p>ปฐมนิเทศ (20 นาที)</p> <p>3. ผู้สอนแนะนำการเรียน แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน จากผู้เรียน 40 คน (ผู้สอนเลือกผู้นำกลุ่ม เลขานุกร ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน) สร้างข้อตกลงระหว่างผู้เรียน อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคน ตลอดจนการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเรียน</p> <p>4. ผู้สอนกำหนดบทบาทผู้เรียนแต่ละคนดังนี้</p> <p>a. หัวหน้ากลุ่ม : นำการอภิปรายกลุ่มและสรุปความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>b. เลขานุกร : จัดบันทึกรายงานการอภิปราย</p> <p>c. ผู้นำเสนอผลงาน : จัดทำรายงานและนำเสนอผลงานของกลุ่มแก่ผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ</p> <p>2.4 ผู้ตรวจสอบผลงาน : ตรวจสอบรายงานการจดบันทึกของเลขานุกรและผู้เรียนก่อนการนำเสนอของผู้นำเสนอว่าควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมเนื้อหาส่วนใด</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <p><input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ</p> <p><input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ</p> <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <p><input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น</p> <p><input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> อื่น ๆ</p> <p>และใช้อย่างไร</p>

หมายเหตุ โปรดระบุขั้นตอนในการสอนในแต่ละเครื่องมือที่ท่านเลือก เช่น ชั้นนำ, ชั้นสอน หรือ ชั้นสรุป

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
<p>ขั้นนำ (30 นาที)</p> <p>2. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้ผู้เรียนได้ชมผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในปีที่ผ่านมา จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มในประเด็นดังต่อไปนี้ จากที่ผู้เรียนได้ชมโครงการวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนปีที่ผ่านมา</p> <p>2.1 ผู้เรียนสนใจหรือประทับใจโครงการใดมากที่สุดเพราะเหตุใด</p> <p>2.2 ผู้เรียนคิดว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องมีขั้นตอนการทำอย่างไรบ้าง</p> <p>2.3 ผู้เรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์คืออะไร มีความเหมือนหรือแตกต่างจากการทำโครงการวิชาอื่นที่ผู้เรียนเคยทำอย่างไร</p> <p>ขั้นสอน (30 นาที)</p> <p>7. หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มออกมาจับตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ ได้แก่ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง สืบรวจ สิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี</p> <p>8. ผู้สอนให้ผู้เรียนจำแนกโครงการที่ได้รับออกเป็นโครงการประเภทต่างๆโดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งตามความเข้าใจของผู้เรียนเอง</p> <p>9. ผู้สอนแบ่งกระดาษดำออกเป็น 4 ส่วน และเขียนหัวข้อว่า โครงการประเภททดลอง สืบรวจ สิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี ไว้ในแต่ละส่วนของกระดาษดำตามลำดับ</p> <p>10. ผู้นำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มออกมาแข่งขันกันเขียนชื่อของตัวอย่างโครงการที่ได้รับ โดยจำแนกโครงการแต่ละประเภทไว้ในแต่ละส่วนของกระดาษดำตามที่ครูแบ่งไว้ จากนั้นให้ผู้นำเสนอผลงานอธิบายว่าใช้เกณฑ์อะไรในการระบุประเภทของโครงการที่ได้รับ</p>	

<p>รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์</p>	<p>กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์</p>
<p>11. ผู้สอนถามคำถามต่อไปนี้อยู่หลังการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนใจความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ดังนี้</p> <p>11.1 จากการทำกิจกรรมผู้เรียนได้ศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ 4 ประเภทผู้เรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร และมีลักษณะสำคัญอย่างไร</p> <p>(แนวคำตอบ : หมายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของปัญหาที่สงสัย)</p> <p>11.2 ผู้เรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ประเภทนี้มีความแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>(แนวคำตอบ : โครงการประเภทสำรวจไม่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร แต่โครงการประเภททดลองกับประเภทสิ่งประดิษฐ์มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร ส่วนผลที่ได้จากโครงการสิ่งประดิษฐ์จะได้ทั้งข้อมูลและสิ่งประดิษฐ์ออกมา)</p> <p>12. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์และประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันอีกครั้งเพื่อจัดจำแนกประเภทของโครงการบนกระดานดำให้ถูกต้อง</p>	

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
<p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปประเด็นสำคัญต่างๆเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ 2) ลักษณะสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ 3) ลักษณะของโครงการวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท <p>โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นสำคัญทั้ง 3 ข้อนี้ออกมาเป็นรายงานส่งให้แก่ผู้สอน</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
<p>ชั้นนำ (20 นาที)</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1</p> <p>4. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่กำหนด เพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงวิธีการแก้ปัญหาใน แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1</p> <p>ขั้นสอน (20 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในใบงาน ซึ่งสรุปขั้นตอนสำคัญๆได้ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน 4) ทำการทดลองและบันทึกผล 5) สรุปผลการทดลอง</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น..... <input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น..... <input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น <input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น..... <input type="radio"/> อื่น ๆ <p>และใช้อย่างไร</p>

หมายเหตุ โปรดระบุขั้นตอนในการสอนในแต่ละเครื่องมือที่ท่านเลือก เช่น ขั้นนำ, ขั้นสอน หรือ ขั้นสรุป

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
<p>2. ผู้สอนนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการแก้ปัญหามีระบบ ในการแก้ปัญหามองทางวิทยาศาสตร์จะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา มีการทำการทดลอง รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วสรุปผล ประเมินความถูกต้องในการตอบปัญหาหรือข้อสงสัย กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้นักเรียนสามารถใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วย เพียงแต่ไม่มีการใช้เครื่องมือทดลองเหมือนกับการแก้ปัญหามองทางวิทยาศาสตร์ แต่ก็ได้อาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาได้เช่นเดียวกัน</p> <p>ขั้นสรุป (10 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปในประเด็นสำคัญต่างๆเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหามองทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คืออะไร 2) วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง <p>โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นสำคัญทั้ง 2 ข้อนี้ออกมาเป็นรายงานส่งให้แก่ผู้สอน</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.2 การตั้งปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตั้งปัญหา	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การตั้งปัญหา
<p>ชั้นนำ (5 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.1</p> <p>ขั้นสอน (40 นาที)</p> <p>5. ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนตั้งคำถามจากสถานการณ์ในกิจกรรมที่ 1.1 ว่า เหตุใดสัตว์แต่ละตัวจึงวิ่งด้วยความเร็วที่ต่างกัน</p> <p>6. ให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกันในกลุ่มแล้วให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันตั้งคำถามจากสถานการณ์ในกิจกรรมที่ 1.1</p> <p>7. ให้ผู้นำเสนอผลงานของกลุ่มของแต่ละกลุ่ม นำปัญหาที่ตั้งได้จากการอภิปรายออกมาเขียนไว้บนกระดานดำ</p> <p>8. ผู้สอนนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า เมื่อตั้งปัญหาขึ้นแล้ว ก็จะต้องศึกษาให้รู้ขอบเขตของปัญหา การศึกษาขอบเขตของปัญหาจึงเป็นการจำกัดสิ่งที่จะค้นคว้าหาคำตอบให้แคบลง เช่น ปลาสวยงามในตู้ตายเพราะสาเหตุใดนั้น การศึกษาขอบเขตของปัญหาคือ การสังเกตน้ำในตู้ปลาสีอะไร น้ำมีกลิ่นเหม็นหรือไม่ ปลามีจำนวนหนาแน่นเกินไปหรือไม่ เมื่อตั้งปัญหาและศึกษาขอบเขตของปัญหาแล้วก็ดำเนินการในขั้นต่อไป</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น..... <input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น..... <input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น <input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น..... <input type="radio"/> อื่น ๆ <p>และใช้อย่างไร</p>

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตั้งปัญหา	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การตั้งปัญหา
<p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>3. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปปัญหาที่ตั้งได้อีกครั้งพร้อมระบุขอบเขตของปัญหาที่ตั้งให้ชัดเจนจัดทำเป็นรายงานส่งผู้สอน</p> <p>4. มอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกไปทำการศึกษาค้นคว้าหาปัญหาจากสิ่งแวดล้อมต่างๆภายในโรงเรียนพร้อมกำหนดขอบเขตที่จะศึกษาคำตอบให้ชัดเจน (ให้ผู้เรียนออกไปศึกษานอกเวลาเรียน) แล้วนำมาเสนอแก่ผู้สอนในชั่วโมงต่อไป</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.3 การตั้งสมมติฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตั้งสมมติฐาน	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การตั้งสมมติฐาน
<p>ชั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนเขียนหัวข้อปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ไปสำรวจมาไว้บนกระดานดำ</p> <p>2. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.2</p> <p>ขั้นสอน (20 นาที)</p> <p>4. ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนช่วยกันหาสมมติฐาน สาเหตุหรือปัจจัยจากสถานการณ์ในแบบฝึกว่าเพราะอะไรที่ทำให้ห้วงยางแกว่งได้เร็วที่สุด</p> <p>5. ให้ผู้เรียนอภิปรายกันในกลุ่มแล้วให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ในรูปแบบ</p> <p>6. ให้ผู้นำเสนอผลงานกลุ่มของแต่ละกลุ่ม นำสมมติฐานที่ได้จากการอภิปรายออกมาเขียนไว้บนกระดานดำแล้วช่วยกันพิจารณาดูว่าแต่ละกลุ่มดูว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>4. ผู้สอนนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่า คำว่า สมมติฐานหมายถึงการคาดคะเน คำตอบที่จะอธิบายปัญหาโดยอาศัยข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือการค้นคว้าจากเอกสาร คำตอบที่ได้จากการคาดคะเนนั้นจะต้องสอดคล้องกับขอบเขตของปัญหาและสามารถตอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นได้</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น..... <input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น..... <input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น <input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น..... <input type="radio"/> อื่น ๆ <p>และใช้อย่างไร</p>

หมายเหตุ โปรดระบุขั้นตอนในการสอนในแต่ละเครื่องมือที่ท่านเลือก เช่น ขั้นนำ, ขั้นสอน หรือ ขั้นสรุป

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตั้งสมมติฐาน	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การตั้งสมมติฐาน
<p>สมมติฐานที่ตั้งขึ้น หากตั้งได้หลาย ๆ ข้อยิ่งดี เพราะจะทำให้หาคำตอบที่แท้จริงได้มาก การตั้งสมมติฐานได้มากข้อที่อยู่ในขอบเขตของปัญหาเป็นความสามารถเฉพาะตัวของแต่ละคนที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้ามามาก หรืออาจจะเคยมีประสบการณ์ตรงกับปัญหานั้น ๆ มาก่อน เคยฟัง เคยอ่านปัญหานั้นจนเกิดแนวคิดได้ อย่างไรก็ตามในการตั้งสมมติฐานในบางปัญหาอาจจำกัดสมมติฐาน ตั้งได้ไม่มาก เช่น ปัญหาว่า ทำอย่างไรจึงจะแกว่งได้เร็วที่สุด ตั้งสมมติฐานได้สามสมมติฐาน คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทำมุมในการแกว่ง - น้ำหนักตัวของคนที่อยู่บนชิงช้า - ความยาวของเชือกที่ใช้ในการแขวนชิงช้า <p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปความหมายของสมมติฐาน 2. ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายหาสมมติฐานของปัญหาที่กลุ่มได้เขียนไว้บนกระดานและให้ผู้นำเสนอผลงานออกไปเขียนสมมติฐานของกลุ่มตนเองไว้บนกระดานดำ 3. ผู้สอนและผู้เรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายถึงความเหมาะสมและความถูกต้องของแต่ละกลุ่มที่ตั้งสมมติฐานมาและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม 	

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (2 คาบเรียน : 100 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การออกแบบการทดลอง	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การออกแบบการทดลอง
<p>ชั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ผู้สอน. ใช้คำถามนำผู้เรียนว่าอยากทราบไหมว่าสมมติฐานที่ตั้งมาจะเป็นจริงหรือไม่ ถ้าอยากทราบให้ผู้เรียนช่วยกันค้นหา</p> <p>2. ผู้สอนบรรยายให้ผู้เรียนฟังว่า เมื่อตั้งสมมติฐาน แล้ว ในขั้นตอนต่อไป คือ จะต้องทำการทดลอง เพื่อพิสูจน์ดูว่า สมมติฐานในข้อใดที่จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ในกระบวนการแก้ปัญหาหรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ มักจะมีสิ่งต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยหลายอย่าง เราเรียกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการทดลองว่า ตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวจะมีผลทำให้การแก้ปัญหาหรือผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปได้ ถ้าไม่มีการควบคุมให้เหมาะสม</p> <p>ขั้นสอน (70 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.3</p> <p>2. ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและอภิปรายความหมายของตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม</p> <p>3. ให้ผู้นำเสนองานของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อสรุปที่ได้จากการอภิปราย</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น..... <input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น..... <input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น <input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น..... <input type="radio"/> อื่น ๆ <p>และใช้อย่างไร</p>

หมายเหตุ โปรดระบุขั้นตอนในการสอนในแต่ละเครื่องมือที่ท่านเลือก เช่น ขั้นนำ, ขั้นสอน หรือ ขั้นสรุป

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การออกแบบการทดลอง	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การออกแบบการทดลอง
<p>4. ผู้สอนบรรยายสรุปความหมายของตัวแปรประเภทต่างๆดังนี้ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆหรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ซึ่งหากไม่ควบคุมอาจจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้ ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น</p> <p>5. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบการทดลองปัญหาของแต่ละกลุ่ม โดยกำหนดวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนขั้นตอนในการทดลองและกำหนดนิยามต่างๆออกมาเป็นผังความคิด</p> <p>6. ให้หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม</p> <p>7. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม ของแต่ละกลุ่มที่ได้ออกมานำเสนอ</p> <p>8. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการอภิปรายวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตามกลับไปปรับปรุงแก้ไข</p> <p>9. ผู้สอนบรรยายนำ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์นั้นการกำหนดความหมายของสิ่งที่จะติดตามสังเกตและบันทึกผลการทดลองที่สามารถวัดและตรวจสอบได้มีความสำคัญมากเพื่อผู้อื่นที่มาศึกษาผลงานการ</p>	

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การออกแบบการทดลอง	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การออกแบบการทดลอง
<p>ทดลองดังกล่าวจะได้ทราบและเข้าใจตรงกัน</p> <p>10. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.3 หน้า 12-13</p> <p>11. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเฉลยคำตอบในแบบฝึกกิจกรรม ว 014 กิจกรรมที่ 1.3 หน้า 12-13</p> <p>12. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลอง ปัญหาของกลุ่มตนเอง</p> <p>13. ให้ผู้นำเสนองานของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลองของกลุ่มตนเอง</p> <p>14. ให้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันอภิปรายถึงการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลองของกลุ่มที่ออกมานำเสนอ</p> <p>15. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลที่ได้จากการอภิปรายในการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลองชั้นเรียนกลับไปปรับปรุงแก้ไข</p> <p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนบรรยายสรุป หัวข้อปัญหาที่จะทำการทดลองปัญหา สมมติฐาน วิธีการทดลอง และนิยามเชิงปฏิบัติการที่ได้กำหนด ส่งให้แก่ผู้สอน</p> <p>2. ให้ผู้เรียนใช้เวลาในห้องเรียนไปทำการทดลองตามแผนงานที่วางเอาไว้ โดยผู้สอนคอยให้คำปรึกษาและช่วยแก้ปัญหาที่ในทำการทดลอง</p>	

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.5 การนำเสนอข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล
<p>ชั้นนำ (10)</p> <p>1. ผู้สอนสอบถามความคืบหน้าในการทำการทดลองของแต่ละกลุ่มว่าดำเนินการไปได้ในระดับใด หรือพบอุปสรรคใดบ้าง</p> <p>2. ให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 หน้า14</p> <p>ขั้นสอน (20 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 หน้า 15</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเฉลยคำตอบในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4</p> <p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตัวเองว่าควรจะแจกแจงข้อมูลที่ได้จากทำการทดลองออกมาในรูปแบบใด</p> <p>2. ให้ผู้นำเสนองานกลุ่มออกมำเสนอผลการอภิปรายที่ได้หน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นๆและผู้สอนร่วมกันอภิปรายถึงความถูกต้องและเหมาะสม</p> <p>3. ให้แต่ละกลุ่มนำผลการอภิปรายที่ได้ไปปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไปแล้วนำมาส่งให้แก่ผู้สอน</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น..... <input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น..... <input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น <input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น..... <input type="radio"/> อื่น ๆ <p>และใช้อย่างไร</p>

หมายเหตุ โปรดระบุขั้นตอนในการสอนในแต่ละเครื่องมือที่ท่านเลือก เช่น ขั้นนำ, ขั้นสอน หรือ ขั้นสรุป

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.6 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
<p>ขั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนบรรยายนำว่า การสรุปผล หรือการนำไปใช้ เป็น ขั้นตอนสุดท้ายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่จะสรุปผลจากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลว่าตรงกับสมมติฐานใดมากที่สุด</p> <p>ขั้นสอน (20 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเฉลยคำตอบในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5</p> <p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มตัวเองว่าควรจะสรุปผลจากข้อมูลที่ได้จากการทดลองว่าอย่างไร</p> <p>2. ให้หัวหน้ากลุ่มออกมานำเสนอผลการอภิปรายที่ได้หน้าชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนกลุ่มอื่นๆและผู้สอนร่วมกันอภิปรายถึงความถูกต้อง</p> <p>3. แต่ละกลุ่มนำผลการอภิปรายที่ได้ไปปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไปแล้วนำมาส่งให้แก่ผู้สอน</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ <input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น..... <input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น..... <input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น..... <input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น <input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น..... <input type="radio"/> อื่น ๆ <p>และใช้อย่างไร</p>

หมายเหตุ โปรดระบุขั้นตอนในการสอนในแต่ละเครื่องมือที่ท่านเลือก เช่น ขั้นนำ, ขั้นสอน หรือ ขั้นสรุป

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

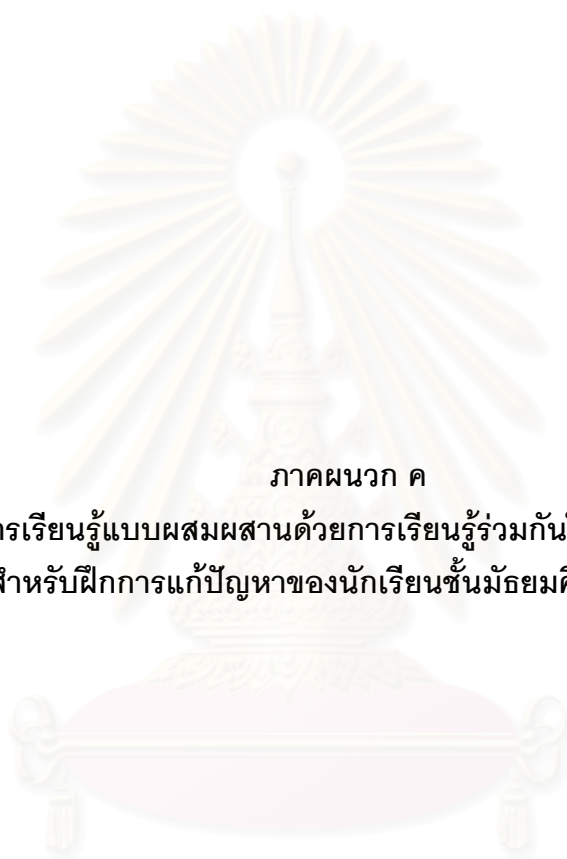
แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์
<p>ขั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนกล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการในทุกๆขั้นตอนที่ผ่านมาตั้งแต่การกำหนดปัญหาจนถึงการสรุปผลให้ผู้เรียนฟัง</p> <p>2. ถามนำผู้เรียนว่าจะมีวิธีการที่จะนำผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนได้ทำ นำไปเสนอให้แก่ผู้อื่นได้รับรู้</p> <p>3. ผู้สอนแนะนำผู้เรียนว่าการจะนำเสนอผลงานโครงการสามารถนำเสนอได้โดยการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>ขั้นสอน(30 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง “วิธีการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์”</p> <p>2. ผู้สอนอธิบายถึงองค์ประกอบต่างๆในการเขียนรายงานให้ผู้เรียนฟังดังต่อไปนี้</p> <p>1) ชื่อโครงการ 2) ชื่อผู้ทำโครงการ 3) ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 4) บทคัดย่อ 5) ที่มาและความสำคัญของโครงการ 6)วัตถุประสงค์ 7) สมมติฐาน 8) วิธีดำเนินการ 9) ผลของการศึกษาค้นคว้า</p> <p>10) สรุปผลการค้นคว้า 11) ข้อเสนอแนะ 12) เอกสารอ้างอิง</p>	<p>คาบเรียนนี้ ควรจัดในลักษณะ</p> <p><input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ</p> <p><input type="radio"/> จัดการเรียนการสอนบนเว็บ</p> <p>หากจัดการเรียนการสอนบนเว็บควรใช้เครื่องมือใดบ้างในการจัดการเรียนการสอน</p> <p><input type="radio"/> Chat (การสนทนาเสมือนในห้องรวม) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Audio (การได้ยินเสียงผู้สอน / เพื่อน ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียน) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Q&A (การทำข้อสอบออนไลน์) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Webboard (กระดานสนทนาเสมือน) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> Weblog (เว็บล็อก) ในชั้น</p> <p><input type="radio"/> Email (จดหมายอิเล็กทรอนิกส์) ในชั้น.....</p> <p><input type="radio"/> อื่น ๆ</p> <p>และใช้อย่างไร</p>

หมายเหตุ โปรดระบุขั้นตอนในการสอนในแต่ละเครื่องมือที่ท่านเลือก เช่น ขั้นนำ, ขั้นสอน หรือ ขั้นสรุป

รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์	กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่เหมาะสม เรื่อง การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์
<p>ขั้นสรุป (10 นาที)</p> <p>3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย</p> <p>4. ผู้เรียนลงมือเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์แล้วนำมาส่งผู้สอนในวันถัดไป</p>	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
สำหรับฝึกการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (คาบเรียน : 100 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1. ความหมายและประเภทต่างๆของโครงการวิทยาศาสตร์	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	<p>ปฐมนิเทศ (20 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนแนะนำการเรียน แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน จากผู้เรียน 40 คน (ผู้สอนเลือกผู้นำกลุ่ม เลขานุกร ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน) สร้างข้อตกลงระหว่าง ผู้เรียน อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคน ตลอดจนการใช้เครื่องมือต่างๆในการเรียน</p> <p>2. ผู้สอนกำหนดบทบาทผู้เรียนแต่ละคนดังนี้</p> <p>a. หัวหน้ากลุ่ม : นำการอภิปรายกลุ่มและสรุปความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>b. เลขานุกร : จัดบันทึกรายงานการอภิปราย</p> <p>c. ผู้นำเสนอผลงาน : จัดทำรายงานและนำเสนอผลงานของกลุ่มแก่ผู้สอนและผู้เรียนกลุ่มอื่นๆ</p> <p>2.4 ผู้ตรวจสอบผลงาน : ตรวจสอบรายงานการจดบันทึกของเลขานุกรและตรวจสอบผลงานก่อนการนำเสนอของผู้นำเสนอว่าควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมเนื้อหาส่วนใด</p>		<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>ชั้นนำ (30 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้ผู้เรียนได้ชมผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในปีที่ผ่านมา จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่มในประเด็นดังต่อไปนี้</p> <p>จากที่ผู้เรียนได้ชมโครงการวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนปีที่ผ่านมา</p> <p>1.1 ผู้เรียนสนใจหรือประทับใจโครงการใดมากที่สุดเพราะเหตุใด</p> <p>1.2 ผู้เรียนคิดว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องมีขั้นตอนการทำอย่างไรบ้าง</p> <p>1.3 ผู้เรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์คืออะไร มีความเหมือนหรือแตกต่างจากการทำโครงการวิชาอื่นที่ผู้เรียนเคยทำอย่างไร</p> <p>ขั้นสอน (30 นาที)</p> <p>1. หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มออกมาจับตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทต่างๆ ได้แก่ โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง สืบรวจ สิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนจำแนกโครงการที่ได้รับออกเป็นโครงการประเภทต่างๆโดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งตามความเข้าใจของผู้เรียน</p>	<p>- โครงการวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในปีที่ผ่านมา</p> <p>- ใบความรู้ เรื่อง ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์และประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p>

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>3. ผู้สอนแบ่งกระดานดำออกเป็น 4 ส่วน และเขียนหัวข้อว่า โครงงานประเภททดลอง สํารวจ สิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี ไว้ในแต่ละส่วนของกระดานดำตามลำดับ</p> <p>4. ผู้นำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มออกมาแข่งขันกันเขียนชื่อของตัวอย่างโครงการที่ได้รับ โดยจำแนกโครงการแต่ละประเภทไว้ในแต่ละส่วนของกระดานตามที่ครูแบ่งไว้ จากนั้นให้ผู้นำเสนอผลงานอธิบายว่าใช้เกณฑ์อะไรในการระบุประเภทของโครงการที่ได้รับ</p> <p>5. ผู้สอนถามคำถามต่อไปนี้ภายหลังการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนใจความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ดังนี้</p> <p>5.1 จากการทำกิจกรรมผู้เรียนได้ศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ 4 ประเภทผู้เรียนคิดว่าโครงการวิทยาศาสตร์หมายถึงอะไร และมีลักษณะสำคัญอย่างไร</p> <p>(แนวคำตอบ : หมายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาค้นคว้าหาคำตอบของปัญหาที่สงสัย)</p>		

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>5.2 ผู้เรียนคิดว่าโครงการงานวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ประเภทนี้มีความแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>(แนวคำตอบ : โครงการงานประเภทสำรวจไม่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร แต่โครงการประเภททดลองกับประเภทสิ่งประดิษฐ์มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร ส่วนผลที่ได้จากโครงการสิ่งประดิษฐ์จะได้ทั้งข้อมูลและสิ่งประดิษฐ์ออกมา)</p> <p>6. ผู้สอนแจกใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์และประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกันอีกครั้งเพื่อจัดจำแนกประเภทของโครงการงานบนกระดานดำให้ถูกต้อง</p> <p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปประเด็นสำคัญต่างๆเกี่ยวกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์ 2) ลักษณะสำคัญของโครงการงานวิทยาศาสตร์ 3) ลักษณะของโครงการงานวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท <p>โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปประเด็นสำคัญทั้ง 3 ข้อนี้ออกมาเป็นรายงานส่งให้แก่ผู้สอน</p>		<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.1 กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1. การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์	การเรียนการสอนบนเว็บ	<p>ชั้นนำ (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนและผู้เรียนทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ 2. ให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ - Webpage 	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย
		<p>ขั้นสอน (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้ผู้เรียนเข้าห้องสนทนากลุ่มย่อยร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1 ซึ่งสรุปขั้นตอนสำคัญๆ ได้ดังนี้ 1) กำหนดปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน 4) ทำการทดลองและบันทึกผล 5) สรุปผลการทดลอง 		

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>2. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายให้ได้ข้อสรุปดังต่อไปนี้</p> <p>a. วิธีการทางวิทยาศาสตร์คืออะไร?</p> <p>b. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง?</p> <p>ขั้นสรุป (10 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลการอภิปรายที่ได้ส่งให้แก่ผู้สอนทาง e-mail และนำเสนอไว้บน webboard</p>	<ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ - Chat - Webboard - E-mail 	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - การตอบคำถาม - งานที่ได้รับมอบหมาย

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.2 การตั้งปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1. การตั้งปัญหา	การเรียนการสอนบนเว็บ	<p>ชั้นนำ (5 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนและผู้เรียนทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ 2. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.1 <p>ขั้นสอน (40 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนและผู้เรียนเข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ 2. ผู้สอนนำอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจว่าการตั้งปัญหาคืออะไร มีวิธีการตั้งปัญหาอย่างไร เมื่อตั้งปัญหาขึ้นแล้วจะต้องศึกษาให้รู้ขอบเขตของปัญหา การศึกษาขอบเขตของปัญหาจึงเป็นการจำกัดสิ่งที่จะค้นคว้าหาคำตอบให้แคบลง เช่น ปลาสวยงามในตู้ตายเพราะสาเหตุใดนั้น การศึกษาของขอบเขตของปัญหาคือการสังเกตน้ำในตู้ปลาสีอะไร น้ำมีกลิ่นเหม็นเน่าหรือไม่ ปลามีจำนวนหนาแน่นเกินไปหรือไม่ เมื่อตั้งปัญหาและศึกษาขอบเขตของปัญหาแล้วก็ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ - Webpage - แบบฝึกกิจกรรม ๖014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ - Chat - Sound clip 	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - การตอบคำถาม

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>3. ผู้สอนเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.1 ร่วมกับ ผู้เรียน</p> <p>ขั้นสรุป (5 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนออกไปสำรวจปัญหาที่กลุ่มตนเอง สนใจจากสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนเพื่อที่จะนำมาทำโครงการ วิทยาศาสตร์แล้วนำมานำเสนอให้แก่ผู้สอนในชั่วโมงถัดไป</p>	- Chat	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.3 การตั้งสมมติฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1. การตั้งสมมติฐาน	การเรียนการสอนบนเว็บ	<p>ชั้นนำ (10 นาที)</p> <p>a. ผู้สอนและผู้เรียนทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ</p> <p>b. ให้ผู้นำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มนำเสนอปัญหาที่ตนเองได้สำรวจมาเพื่อทำโครงงานไว้บน webboard</p> <p>3. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาแบบฝึกกิจกรรม ๑014 กิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การตั้งสมมติฐาน</p> <p>ชั้นสอน (20 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนและผู้เรียนเข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ร่วมกันอภิปรายและเฉลยแบบฝึกหัดเรื่องการตั้งสมมติฐานในแบบฝึกกิจกรรม ๑014 กิจกรรมที่ 1.2</p>	<p>- แบบฝึกกิจกรรม ๑014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์</p> <p>- Webboard</p> <p>- webpage</p> <p>- แบบฝึกกิจกรรม ๑014 เริ่มต้นกับโครงงาน</p> <p>- chat</p> <p>- Sound clip</p>	<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>ขั้นสรุป (20 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนเข้าห้องสนทนากลุ่มย่อยร่วมกันอภิปรายเพื่อตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่ได้ตั้งขึ้นมาจากการสำรวจสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน 2. นำสมมติฐานที่ตั้งได้ส่งให้ผู้สอนทางe-mail 3. ผู้สอนทำการปรับแก้สมมติฐานให้เหมาะสมแล้วส่งกลับไปให้ผู้เรียนทาง e-mail 4. ผู้เรียนปรับแก้สมมติฐานตามคำแนะนำของผู้สอนแล้วนำสมมติฐานที่ได้ปรับแก้แล้วไปนำเสนอไว้บนเว็บบอร์ดและส่งให้ผู้สอนทางe-mail 	<ul style="list-style-type: none"> - webboard - chat - e-mail 	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.4 การออกแบบการทดลอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (คาบเรียน : 100 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1. การออกแบบการทดลอง	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	<p>ชั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนบรรยายนำให้ผู้เรียนฟังว่า เมื่อตั้งสมมติฐานแล้ว ในขั้นตอนต่อไป คือ จะต้องทำการทดลอง เพื่อพิสูจน์ดูว่า สมมติฐานในข้อใดที่จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ในกระบวนการแก้ปัญหาหรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ มักจะมีสิ่งต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยหลายอย่าง เราเรียกสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการทดลองว่า ตัวแปร ตัวแปรแต่ละตัวจะมีผลทำให้การแก้ปัญหาหรือผลการทดลองของนักวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงไปได้ ถ้าไม่มีการควบคุมให้เหมาะสม</p> <p>ชั้นสอน (80 นาที)</p> <p>1. ให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.3 หน้า 9-11</p> <p>2. ผู้สอนบรรยายสรุปความหมายของตัวแปรประเภทต่างๆดังนี้ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆหรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่</p>	<p>- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ซึ่งหากไม่ควบคุมอาจจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้</p> <p>ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผล เนื่องมาจากตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป</p> <p>3. ผู้สอนบรรยายนำ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์นั้นการกำหนดความหมายของสิ่งที่จะติดตามสังเกตและบันทึกผลการทดลองที่สามารถวัดและตรวจสอบได้มีความสำคัญมากเพื่อผู้อื่นที่มาศึกษาผลงานการทดลองดังกล่าวจะได้ทราบและเข้าใจตรงกัน</p> <p>4. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ในแบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ 1.3 หน้า 13</p> <p>5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและเฉลยคำตอบในแบบฝึกหัด กิจกรรมที่ 1.3 หน้า 13</p> <p>6. ผู้สอนบรรยายนำว่า ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์นั้นการกำหนดความหมายของสิ่งที่จะติดตามสังเกตและบันทึกผลการทดลองที่สามารถวัดและตรวจสอบได้มีความสำคัญมากเพื่อผู้อื่นที่มาศึกษาผลงานการทดลองดังกล่าวจะได้ทราบและเข้าใจตรงกัน</p>		

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>7. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบการทดลองปัญหาของแต่ละกลุ่มโดยกำหนดวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม ตัวแปรตาม กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการในการทดลอง แล้วสรุปออกมาเป็นผังความคิดส่งให้แก่ผู้สอน</p> <p>8. ให้หัวหน้ากลุ่มของแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการทดลอง ตัวแปรต้นตัวแปรควบคุม ตัวแปรตามตาม และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ</p> <p>9. ผู้สอนอภิปรายร่วมกับผู้เรียนถึงวิธีการทดลอง ตัวแปรต้น ตัวแปรควบคุม ตัวแปรตาม และกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละกลุ่มที่ได้ออกมานำเสนอ ว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขในส่วใด</p> <p>10. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำผลการอภิปรายที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขการออกแบบการทดลองของกลุ่มตนเองแล้วส่งให้แก่ผู้สอนและนำเสนอไว้บน webboard</p> <p>ขั้นสรุป(10นาที)</p> <p>1. ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนไปทำการทดลองตามที่ได้ออกแบบและคอยให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาผ่านทาง e-mail</p>	<p>- webboard</p> <p>- e-mail</p>	<p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 2.5 การนำเสนอข้อมูลและการจัดกระทำกับข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1. การนำเสนอข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล	การเรียนการสอนบนเว็บ	<p>ขั้นนำ(10นาที)</p> <p>1. เข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่สอบถามความคืบหน้าในการทำกระทดลองโครงการวิทยาศาสตร์ของแต่ละกลุ่ม</p> <p>ขั้นสอน(20นาที)</p> <p>1.ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ว014กิจกรรมที่1.4 หน้า15-19</p> <p>2.ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.4 หน้า 15-19</p> <p>ขั้นสรุป (20นาที)</p> <p>1.เข้าห้องสนทนากลุ่มย่อยแล้วออกแบบตารางการนำเสนอข้อมูลที่จะบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้วส่งให้ผู้สอนทาง e-mail</p>	<p>- chat</p> <p>- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>- chat</p>	<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<p>2.ผู้สอนตรวจดูความเหมาะสมของตารางบันทึกผลที่ผู้เรียนได้ส่งมา มาทำการแก้ไขให้เหมาะสมและส่ง e-mail กลับไปให้ผู้เรียน</p> <p>3.ผู้เรียนแก้ไขปรับปรุงตารางการนำเสนอข้อมูลตามที่คุณสอนแนะนำ แล้วนำไปนำเสนอไว้บน webboard และส่งให้ผู้สอนทาง e-mail</p>	<ul style="list-style-type: none"> - webboard - e-mail 	<ul style="list-style-type: none"> - การมีส่วนร่วม - งานที่ได้รับมอบหมาย

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
แผนการสอนที่ 2.6 การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1.การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	การเรียนการสอนบนเว็บ	<p>ชั้นนำ (10 นาที)</p> <p>1.ผู้เรียนนำผลการทดลองที่ได้ไปนำเสนอไว้บนเว็บบอร์ด</p> <p>ขั้นสอน (20 นาที)</p> <p>1.ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำแบบฝึกกิจกรรม ว014กิจกรรมที่1.5</p> <p>2.ผู้สอนและผู้เรียนเข้าห้องสนทนากลุ่มใหญ่ร่วมกันเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ว014 กิจกรรมที่ 1.5</p> <p>ขั้นสรุป (20นาที)</p> <p>1.เข้าห้องสนทนากลุ่มย่อยอภิปรายภายในกลุ่มตนเองว่าควรจะสรุปผลที่ได้จากการทดลองว่าอย่างไรแล้วส่งให้ผู้สอนทาง e-mail</p>	<p>- webboard</p> <p>- แบบฝึกกิจกรรม ว014 เริ่มต้นกับโครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>- chat</p> <p>- webboard</p> <p>- e-mail</p>	<p>-งานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>- งานที่ได้รับมอบหมาย</p>

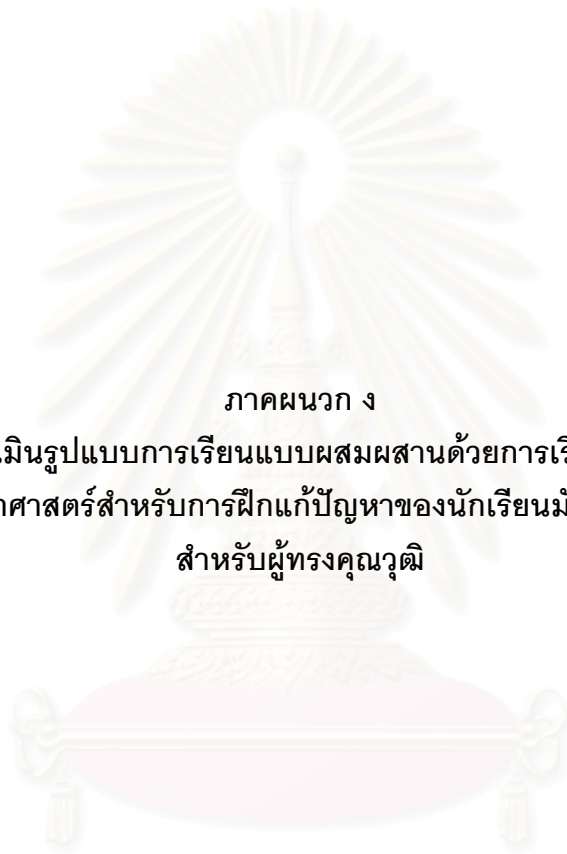
สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		2. ผู้สอนตรวจดูการสรุปผลการทดลองที่ผู้เรียนได้ส่งมาทำการแก้ไขให้เหมาะสมและส่ง e-mail กลับไปให้ผู้เรียน 3. ผู้เรียนแก้ไขปรับปรุงการสรุปผลการทดลองตามที่ผู้สอนแนะนำแล้วนำไปนำเสนอไว้บน webboard และส่งให้ผู้สอนทาง e-mail		

แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์

แผนการสอนที่ 3 การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (1 คาบเรียน : 50 นาที)

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
1. การเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์	การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ	<p>ชั้นนำ (10 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนกล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการในทุกๆขั้นตอนที่ผ่านมา ตั้งแต่ การกำหนดปัญหาจนถึงการสรุปผลให้ผู้เรียนฟัง 2. ถามนำผู้เรียนว่าจะมีวิธีการที่จะนำผลงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนได้ทำ นำไปเสนอให้แก่ผู้อื่นได้รับรู้ 3. ผู้สอนแนะนำผู้เรียนว่าการจะนำเสนอผลงานโครงการสามารถนำเสนอได้โดยการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ <p>ชั้นสอน(30 นาที)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแจกใบความรู้เรื่อง “วิธีการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์” 2. ผู้สอนอธิบายถึงองค์ประกอบต่างๆในการเขียนรายงานให้ผู้เรียนฟังตามหัวข้อในใบความรู้ 	<p>- ใบความรู้เรื่องวิธีการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์</p>	<p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p> <p>- การมีส่วนร่วม</p> <p>- ความสนใจ</p>

สาระการเรียนรู้	ลักษณะการจัดการเรียนการสอน	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมินผล
		ชั้นสรุป (10 นาที) 1. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย 2. ผู้เรียนลงมือเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาส่งผู้สอนในวันถัดไป		- การมีส่วนร่วม - ความสนใจ - งานที่ได้รับมอบหมาย



ภาคผนวก ง

แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน
ในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการ
วิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย)	การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
ชื่อเรื่อง(ภาษาอังกฤษ)	A PROPOSED BLENDED LEARNING MODEL WITH COLLABORATIVE LEARNING IN SCIENCE PROJECTS TO PRACTICE SEVENTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING
เสนอโดย	นายประพจน์ พลชะชีวะ
สาขาวิชา	โสตทัศนศึกษา
ภาควิชา	หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา
ปีการศึกษา	2548
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในส่วนต่าง ๆ ต่อไปนี้มีความเหมาะสม
 มากน้อยเพียงใด โดยมีเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

5	หมายถึง	มากที่สุด
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	น้อย
1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณในความกรุณาประเมินรูปแบบการเรียนรู้

ประพรธน์ พละชีวะ

ผู้วิจัย

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินการจัดการเรียนรู้

1. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ การเรียนในชั้นเรียนปกติ

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อควรปรับปรุง
		5	4	3	2	1	
1	แผนการเรียนสามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนได้						
2.	แผนการเรียนนี้ฝึกให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ได้						
3	มีการเปิดโอกาสในการร่วมกิจกรรมของผู้เรียน						
4	เนื้อหาการสอนตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
5	เนื้อหาการสอนมีความน่าเชื่อถือ						
6	กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
7	การอภิปรายกลุ่มออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน						
8	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ						
9	การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่องง่ายต่อการเรียน						
10	การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา						
11	การดำเนินเนื้อหาที่มีความกระชับเหมาะสม						
12	อัตราส่วนในการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติและบนเว็บมีความเหมาะสม(จัดในชั้นเรียนปกติ 2 คาบ จาก 10 คาบ)						

2. แบบประเมินเว็บการเรียนรู้

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อควรปรับปรุง
		5	4	3	2	1	
1	สามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในการเรียนการสอนได้						
2	กิจกรรมการเรียนบนเว็บสามารถฝึกให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ได้						
3	เครื่องมือในเว็บการเรียนรู้มีความสะดวก รวดเร็ว และง่ายในการติดต่อสื่อสารแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา						
4	เครื่องมืออำนวยความสะดวกในการอภิปรายระหว่างสมาชิกกลุ่มได้ตลอดเวลาบนเว็บ						
5	เนื้อหาการเรียนบนเว็บมีความยืดหยุ่น						
6	มีความสะดวก รวดเร็ว ในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บได้แก่ ห้องสนทนา กระดานสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์						
7	เนื้อหาการเรียนบนเว็บตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
8	เนื้อหาการเรียนถูกต้องครบถ้วน						
9	การลำดับเนื้อหาเหมาะสม ต่อเนื่อง ง่ายต่อการเรียน						
10	การดำเนินการอภิปรายบนเว็บสอดคล้องกับเนื้อหา						
11	การออกแบบกิจกรรมที่ให้เรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
12	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ						

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อควรปรับปรุง
		5	4	3	2	1	
13	การอภิปรายกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อยบนเว็บออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน						
14	การดำเนินเนื้อหาที่มีความกระชับเหมาะสม						
15	อัตราส่วนในการผสมผสานระหว่างการเรียนในชั้นเรียนปกติและบนเว็บมีความเหมาะสม(จัดการเรียนบนเว็บ 8 คาบ จาก 10 คาบ)						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....

(.....)



ภาคผนวก จ
แบบวัดความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบวัดความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์**

ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย)	การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันใน โครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
ชื่อเรื่อง(ภาษาอังกฤษ)	A PROPOSED BLENDED LEARNING MODEL WITH COLLABORATIVE LEARNING IN SCIENCE PROJECTS TO PRACTICE SEVENTH GRADE STUDENTS' PROBLEM SOLVING
เสนอโดย	นายประพจน์ พลชะชีวะ
สาขาวิชา	โสตทัศนศึกษา
ภาควิชา	หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา
ปีการศึกษา	2548
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ _____

กรุณาอ่านวัตถุประสงค์ต่อไป่นี้ แล้วพิจารณาว่าข้อสอบที่อยู่ในแต่ละวัตถุประสงค์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดเพียงใด โดยมีระดับความสอดคล้อง ดังนี้

+1 หมายถึง ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น

-1 หมายถึง ข้อคำถามนั้น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และหากมีความเห็นเพิ่มเติมโปรดระบุลงในช่องว่างที่ให้

แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์
- ก. การรวบรวมข้อมูลที่คุณเรียนสนใจแล้วมานำเสนอ
- ข. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ค. งานวิจัยที่ต้องใช้สถิติคิดคำนวณหาคำตอบ
- ง. งานวิจัยที่คุณเรียนทำตามความสนใจของตนเองโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบของการวิจัยนั้น

เฉลย ง.

(ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

2. ข้อใดคือลักษณะของโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทการทดลอง
- เป็นโครงการที่มีการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน
 - เป็นโครงการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสร้างอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ
 - เป็นโครงการที่นำเสนอแนวคิด หรือวิธีการใหม่ๆ
 - เป็นโครงการที่ศึกษาตัวแปรอิสระที่มีผลต่อตัวแปรตามอื่นๆ

เฉลย ง.

(ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

3. ข้อใดคือลักษณะของโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
- เป็นโครงการที่ต้องมีตัวแปรควบคุม
 - เป็นโครงการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการทำงาน
 - เป็นโครงการที่มีการสำรวจรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ นำเสนอในรูปแบบต่างๆ
 - เป็นโครงการที่พิสูจน์แนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ

เฉลย ค.

(ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับประเภทสิ่งประดิษฐ์มีความแตกต่างกันในเรื่องใด

- ก. การกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา
- ข. การใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ค. ลักษณะของผลที่ได้ภายหลังจากการทำโครงการ
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

เฉลย ก.

(ความหมายและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

5. ข้อใดต่อไปนี้มีใช้ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

- ก. การตั้งปัญหา ข. การตั้งสมมติฐาน ค. การทดลอง ง. การทำงานเป็นทีม

เฉลย ง.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

6. การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอนอย่างไร

- ก. ระบุปัญหา ทดลอง ตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล
- ข. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล
- ค. ระบุปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทดลอง สรุปผล
- ง. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน วิเคราะห์ข้อมูล ทดลอง สรุปผล

เฉลย ข.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

7. เราสามารถระบุปัญหาได้จากสิ่งใดบ้าง

ก. สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

ค. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา

ข. การอภิปรายร่วมกับเพื่อน

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ง.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

8. “สมมติฐาน” คืออะไร

ก. การคาดเดาคำตอบ

ค. การคิดหาคำตอบล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล

ข. ข้อเท็จจริง

ง. วิธีการหาคำตอบ

เฉลย ค.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

9. ปัจจัยใดที่อาจทำให้สมมติฐานที่แต่ละคนตั้งขึ้นอาจแตกต่างกันไป

ก. ความรู้และประสบการณ์เดิมของแต่ละคน

ค. ช่วงอายุของแต่ละคน

ข. วิธีการทดลองของแต่ละคน

ง. คำแนะนำของครูที่ปรึกษาแต่ละคน

เฉลย ก.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

10. “สิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือมีผลทำให้ผลการทดลองเปลี่ยนแปลงไปได้ถ้าไม่มีการควบคุมให้เหมาะสม” คือความหมายของสิ่งใด

- ก. สมมติฐาน ข. ตัวแปร ค. ผลการทดลอง ง. ข้อเท็จจริง
 เฉลย ข.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอนะ
+1	0	-1	

11. “ตัวแปรต้น” คืออะไร

- ก. สิ่งที่เราต้องการศึกษา ข. สิ่งที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน
 ค. ข้อสรุปที่ได้จากการทดลอง ง. สิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการทดลอง
 เฉลย ก.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอนะ
+1	0	-1	

12. ตัวแปรชนิดใดที่เราต้องจัดให้มีความเหมือนกันเพื่อไม่ให้ผลการทดลองที่ได้มีความคลาดเคลื่อน

- ก. ตัวแปรต้น ข. ตัวแปรอิสระ ค. ตัวแปรตาม ง. ตัวแปรควบคุม
 เฉลย ง.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอนะ
+1	0	-1	

13. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการหมายถึงอะไร

ก. การกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษาทดลอง

ข. การกำหนดความหมายของสิ่งที่เราต้องการศึกษาโดยความหมายที่เรากำหนดขึ้นมา
สามารถทำให้เรา วัด สังเกต หรือทดสอบสิ่งนั้น ๆ ได้

ค. การตั้งสมมติฐานให้มีความเป็นไปได้มากที่สุด

ง. การสรุปผลการทดลอง

เฉลย ข.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

14. การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทำการทดลองไว้ให้เป็นระเบียบ จะมีประโยชน์อย่างไร

ก. ทำให้ตั้งสมมติฐานได้ชัดเจน

ข. ช่วยให้ง่ายต่อการวิเคราะห์และสรุปผล

ค. สามารถออกแบบการทดลองได้ดี

ง. ถูกทุกข้อ

เฉลย ข.

(กระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง จงศึกษาโครงการต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 15-20

ชื่อโครงการ : โยเกิร์ตจากสมุนไพรเพื่อชีวิตที่ดีกว่า
 สาระโดยสังเขป : เพื่อศึกษาการนำสมุนไพรต่างๆมาทำโยเกิร์ตแทนผลไม้ โดยใช้สมุนไพร 10 ชนิด คือ เก๊กฮวย มะตูม ขิง หล่อฮังก้วย กระเจี๊ยบ ชาเขียว ัญพีช ฟักทอง และแครอท

ตอนที่ 1 เริ่มจากการนำนมสดพร่องมันเนย 200 มิลลิลิตร ผสมกับนมผงและน้ำตาล (น้ำผึ้ง) ต้มให้มีอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส ทิ้งให้อุณหภูมิลดลงเหลือ 40 องศาเซลเซียส เติมเชื้อโยเกิร์ต 2 ช้อนชา หลังจากนั้นตั้งทิ้งไว้ 3-5 ชั่วโมง แล้วนำสมุนไพรชนิดต่างๆ ซึ่งได้จากการต้มและการกรองจนเข้าที่ผสมลงในโยเกิร์ตในอัตราส่วนระหว่างสมุนไพรต่อโยเกิร์ต เท่ากับ 1 : 3 , 1 : 2 และ 1 : 1 ตามลำดับ หลังจากนั้นนำ โยเกิร์ตไปแช่ตู้เย็น จากการทดลองพบว่าโยเกิร์ตที่แข็งตัวเร็วที่สุด คือ โยเกิร์ตจากัญพีช รองลงมาคือ โยเกิร์ตจากแครอท โยเกิร์ตจากเก๊กฮวย โยเกิร์ตจากมะตูม โยเกิร์ตจากขิง โยเกิร์ตจากฟักทอง โยเกิร์ตจากหล่อฮังก้วย โยเกิร์ตจากกระเจี๊ยบและ โยเกิร์ตจากชาเขียว ตามลำดับ

ตอนที่ 2 เมื่อทดลองชิมดูพบว่า โยเกิร์ตจากเก๊กฮวยเป็นที่นิยมมากที่สุด รองลงมาคือ โยเกิร์ตจากกระเจี๊ยบ และขิง ส่วนโยเกิร์ตรสอื่นๆได้รับความนิยมในระดับใกล้เคียงกัน โดยอัตราส่วนระหว่างสมุนไพรต่อโยเกิร์ตเท่ากับ 1:1 ให้รสชาติดีที่สุด

15. ข้อใดคือปัญหาของโครงการนี้

- ระหว่างโยเกิร์ตชนิดเย็นกับโยเกิร์ตชนิดร้อน โยเกิร์ตชนิดใดอร่อยมากกว่ากัน
- ระหว่างโยเกิร์ตที่ทำจากสมุนไพรกับโยเกิร์ตที่ทำจากผลไม้ โยเกิร์ตชนิดใดอร่อยกว่ากัน
- สมุนไพรชนิดใดเหมาะสมที่จะนำมาทำโยเกิร์ตมากที่สุดและให้รสชาติเป็นที่นิยมมากที่สุด
- สมุนไพรชนิดใดที่นำมาทำโยเกิร์ตแล้วให้คุณค่าทางอาหารมากที่สุด

เฉลย ค.

(การตั้งปัญหา)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

16. นักเรียนคิดว่าผู้ที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้ต้องการทราบอะไร (ตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร)

ก. สมุนไพรที่เหมาะสมในการนำมาทำโยเกิร์ต ส่วนผสม และรสชาติ

ข. สารอาหารที่ได้จากโยเกิร์ตที่ทำจากสมุนไพร

ค. อุณหภูมิที่ทำให้โยเกิร์ตที่ทำจากสมุนไพรแข็งตัวเร็วที่สุด

ง. โยเกิร์ตที่ทำจากสมุนไพรมีรสชาติอย่างไร

เฉลย ก.

(การตั้งสมมติฐาน)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

17. อะไรเป็นตัวแปรต้นของการทดลองนี้

ก. เชื้อโยเกิร์ต ข. รสชาติของโยเกิร์ต ค. ชนิดของสมุนไพรที่นำมาทำโยเกิร์ต ง. อุณหภูมิ

เฉลย ค.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

18. ในการทำโครงการนี้จำเป็นต้องควบคุมสิ่งใดเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ไม่คลาดเคลื่อน

ก. หัวเชื้อโยเกิร์ต

ข. อัตราส่วนระหว่างสมุนไพรต่อโยเกิร์ต

ค. ส่วนผสมของนมสดพว่องมันเนย นมผงและน้ำตาล(น้ำผึ้ง)

ง. ต้องควบคุมทั้งสามข้อข้างต้น

เฉลย ง.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

19. ในการทดลองตอนที่ 2 ควรออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองอย่างไร

ก.

ชื่อผู้ขมิโยเกิร์ต	ปาน	แพ็ตตี้	โบว์
ชนิดของโยเกิร์ต			

ข.

สมุนไพรที่ใช้ ทำโยเกิร์ต	เก๊กฮวย	ธัญพืช	แครอท
จำนวนความนิยม (คน)			

ค.

ชื่อผู้ขมิโยเกิร์ต	วอเตอร์	เกด	เยียร์
เก๊กฮวย			
แครอท			
ตะไคร้			

ง.

สมุนไพรที่ใช้ ทำโยเกิร์ต	เก๊กฮวย	ธัญพืช	แครอท
ไอซ์			
อิงค์			
หุ่ยส์			

เฉลย ข.

(การนำเสนอข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

20. โครงการนี้สรุปผลได้อย่างไร

- ก. โยเกิร์ตที่แข็งตัวเร็วที่สุด คือ โยเกิร์ตจากธัญพืชแต่โยเกิร์ตจากเก๋กฮวยให้รสชาติที่ดีที่สุด
- ข. โยเกิร์ตจากเก๋กฮวยให้รสชาติดีกว่าโยเกิร์ตจากผลไม้
- ค. โยเกิร์ตที่ดีที่สุดคือโยเกิร์ตที่ทำจากธัญพืช
- ง. ข้อมูลไม่เพียงพอไม่สามารถสรุปได้

เฉลย ก.

(การสรุปผล)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

คำชี้แจง จงศึกษาโครงการต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 21-27

ชื่อโครงการ : สาร Catechin ในชาเขียวช่วยลดความอ้วน

สาระโดยสังเขป : ชาเขียวเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมมากในหมู่ผู้บริโภค

เพราะใบชาเขียวมีสาร Catechin สามารถลดน้ำหนักได้ ดังนั้นจึงทำการทดลองเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ศึกษาว่าสาร Catechin สามารถลดน้ำหนักได้จริงหรือไม่ โดยแบ่ง หนูขาว เป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง ให้กินน้ำชาเขียว ใช้อัตราส่วนของชาเขียว 1 กรัม ต่อน้ำร้อน 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยแช่ไว้ 3 นาที กลุ่มที่สอง ให้กินน้ำธรรมดา ทำการทดลอง 7 วัน จากการทดลองพบว่า สาร Catechin ในชาเขียวสามารถขับไขมันของหนูออกทางอุจจาระได้ ซึ่งสังเกตจากอุจจาระของกลุ่มหนูที่กินน้ำชาเขียวมาถูกกับกระดาศไข กระดาศไขมีลักษณะโปร่งแสงมากกว่ากลุ่มหนูที่กินน้ำธรรมดา

ตอนที่ 2 ศึกษาเรื่องผลกระทบของสาร Catechin ในชาเขียวต่อน้ำหนักของหนูแฮมสเตอร์ (Hamster) โดยแบ่งหนูแฮมสเตอร์เป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่ง ให้กินน้ำชาเขียว(อัตราส่วนในการชงชาเหมือนตอนที่ 1) กลุ่มที่สอง ให้กินน้ำธรรมดา จากการทดลองพบว่าสาร Catechin สามารถทำให้น้ำหนักของหนูลดลง สังเกตจากกลุ่มหนูที่กินน้ำชาเขียวจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่มหนูที่กินน้ำธรรมดา

21. ข้อใดคือปัญหาของโครงการนี้

ก. สาร Catechin ในชาเขียวช่วยลดความอ้วนได้หรือไม่

ข. หนูแฮมสเตอร์ลดความอ้วนได้หรือไม่

ค. ในชาเขียวมีสาร Catechin หรือไม่

ง. หนูแฮมสเตอร์ชอบดื่มน้ำชาเขียวหรือไม่

เฉลย ก.

(การตั้งปัญหา)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

22. โครงการนี้ควรตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร

ก. หนูแฮมสเตอร์สามารถลดความอ้วนได้

ข. หนูแฮมสเตอร์ต้องดื่มน้ำติดต่อกันเป็นเวลา 7 วันจึงสามารถลดความอ้วนได้

ค. หนูขาวดื่มน้ำชาเขียวได้มากกว่าหนูแฮมสเตอร์

ง. สาร Catechin ในชาเขียวช่วยขับไขมันออกมาทางอุจจาระของหนูขาวได้

เฉลย ง.

(การตั้งสมมติฐาน)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

23. อะไรคือตัวแปรต้นในการศึกษาโครงการนี้

ก. สาร Catechin ในชาเขียว ข. หนูขาว ค. หนูแฮมสเตอร์ ง. ปริมาณน้ำชาเขียว

เฉลย ก.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

24. อะไรคือตัวแปรตามในการศึกษาโครงการนี้

ก. ปริมาณน้ำชาเขียว

ค. น้ำหนักตัวที่ลดลงและเพิ่มขึ้นของหนู

ข. ระยะเวลาในการเติมน้ำชาเขียว

ง. ส่วนผสมระหว่างน้ำกับชาเขียว

เฉลย ค.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

25. ในการศึกษาโครงการนี้ต้องกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการสิ่งใดบ้าง

ก. สาร Catechin ในชาเขียว

ข. น้ำหนักตัวของหนูทดลอง

ค. อัตราส่วนผสมของชาเขียวกับน้ำ

ง. ไม่มีข้อใดถูก

เฉลย ข.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

26. ในการทดลองตอนที่ 2 ควรออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองอย่างไร

ก.

นำหนักตัวของหนูตัว ที่	1	2	3
หนูทดลองที่			
คีมนำเปล่า			
คีมนำซาเขียว			

ข.

นำหนักของหนูวันที่	1	2	3
ชนิดของหนู			
หนูขาว			
หนูแฮมสเตอร์			

ค.

นำหนักตัวของหนู วันที่	1	2	3
หนูทดลองที่			
คีมนำเปล่า			
คีมนำซาเขียว			

ง.

ชนิดของหนู	หนูขาว	หนูแฮมสเตอร์
วันที่		
1		
2		
3		

เฉลย ค.

(การนำเสนอข้อมูลและจัดกระทำกับข้อมูล)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

27. โครงการนี้สรุปผลได้อย่างไร

- ก. หนูที่ดื่มน้ำชาเขียวมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นน้อยกว่าหนูที่ไม่ได้ดื่มน้ำชาเขียว
 ข. มีไขมันปนออกมากับอุจจาระของหนูที่ดื่มน้ำชาเขียว
 ค. หนูที่ดื่มน้ำชาเขียวมีน้ำหนักตัวลดลง
 ง. หนูที่ไม่ได้ดื่มน้ำชาเขียวจะตัวอ้วน

เฉลย ก.

(การสรุปผล)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

คำชี้แจง จงศึกษาโครงการต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 28-32

ชื่อโครงการ : วอร์ลเปเปอร์จากเศษวัสดุธรรมชาติช่วยลดความร้อนภายใน
 สาระโดยสังเขป : ทางคณะผู้จัดทำได้แนวคิดที่จะลดขยะโดยนำมาทำเป็นกระดาษบุผนังหรือ วอร์ลเปเปอร์ ซึ่งสามารถดูความร้อนได้ จึงแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 นำชานอ้อยมาทำวอร์ลเปเปอร์ ขั้นแรกเติมโซดาไฟเพื่อให้ชานอ้อยนิ่ม นำไปต้มเพื่อให้แยกออกเป็นเส้นๆ หลังจากนั้นบดให้ละเอียด และนำเยื่อของชานอ้อยที่ได้ไปตากแห้งให้เป็นแผ่น และทาแซลแลคในชั้นตอนสุดท้าย เพื่อความแข็งแรงทนทานและเป็นมันวาว จากการทดลองพบว่า เยื่อของชานอ้อยสามารถเกาะติดกันเป็นแผ่นเดียวกัน แต่ไม่สวยงามมากนักเนื่องจากการทดลองครั้งนี้ทำให้เห็นถึงการยึดเกาะของเยื่อจากชานอ้อย แต่ไม่ได้พิถีพิถันตกแต่งให้เกิดความสวยงาม

ตอนที่ 2 ทำบ้านจำลองโดยใช้กล่อง 2 ใบซึ่งมีขนาดและความหนาเท่ากัน และติด วอร์ลเปเปอร์จากชานอ้อย หนึ่งใบ วัดอุณหภูมิของกล่องทั้งสองใบพบว่า กล่องที่ติด วอร์ลเปเปอร์ จากชานอ้อยจะมีอุณหภูมิต่ำกว่ากล่องที่ไม่ติด วอร์ลเปเปอร์ สรุปได้ว่าเยื่อของชานอ้อยมีคุณสมบัติในการดูความร้อนได้จริง

28. ปัญหาของโครงการนี้คืออะไร

- ก. ทำอย่างไรที่จะทำชานอ้อยมาทำเป็นวอร์ลเปเปอร์
 ข. จะนำชานอ้อยมาทำเป็นวอร์ลเปเปอร์ได้หรือไม่
 ค. วอร์ลเปเปอร์จากชานอ้อยมีคุณสมบัติในการดูดซับความร้อนหรือไม่
 ง. ถูกทั้งข้อ ข. และข้อ ค.

เฉลย ง.

(การตั้งปัญหา)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

29. สมมติฐานของโครงการนี้คืออะไร

- ก. วอร์ลเปเปอร์ที่ทำมาจากชานอ้อยมีคุณสมบัติในการดูดซับความร้อนได้
 ข. บ้านกระดาษสามารถดูดซับความร้อนได้
 ค. ต้องนำชานอ้อยมาต้มจึงจะนำมาทำวอร์ลเปเปอร์ได้
 ง. โซดาไฟทำให้ชานอ้อยนิ่ม

เฉลย ก.

(การตั้งสมมติฐาน)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

30. ตัวแปรต้นของโครงการนี้คืออะไร

- ก. ความร้อน ข. ชานอ้อย ค. บ้านกระดาษ ง. การต้มชานอ้อย

เฉลย ข.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

31. ตัวแปรตามของโครงการนี้คืออะไร

ก. ระดับความร้อน

ข. ระยะเวลาในการต้มชานอ้อย

ค. ความร้อนในบ้านกระดาษ

ง. คุณสมบัติในการดูดซับความร้อนของชานอ้อย

เฉลย ง.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

32. ในการทดลองตอนที่ 2 ของโครงการนี้ต้องควบคุมสิ่งใด

ก. เวลา

ข. ขนาดของบ้านจำลอง

ค. ขนาดของชานอ้อย

ง. จำนวนของชานอ้อย

เฉลย ข.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

คำชี้แจง จงตอบคำถามข้อ 33-34 โดยอาศัยข้อมูลต่อไปนี้

ในการทดสอบความกระด้างของน้ำที่ได้จาก 4 แหล่ง ก ข ค และ ง ด้วยสารละลาย
สบู่ เขย่า แล้ววัดความสูงของฟอง ได้ผลดังตาราง

แหล่งน้ำ	ความสูงของฟอง (ซม.)
ก	1.8
ข	0.0
ค	0.9
ง	0.0

36. การทดลองในข้อต่อไปนี สามารถใช้ทดสอบสมมติฐานที่ว่า “ความตึงของลวดที่แตกต่างกันทำให้เกิดเสียงที่ต่างกัน” ได้
- ก. ดัดลวดที่มีพื้นที่หน้าตัด ความยาวและความตึงเท่ากัน ด้วยแรงดัดที่เท่ากันแล้วเปรียบเทียบเสียงที่เกิดขึ้น
- ข. ดัดลวดที่มีพื้นที่หน้าตัดและความยาวเท่ากัน แต่ความตึงแตกต่างกันด้วยแรงดัดที่เท่ากันแล้วเปรียบเทียบเสียงที่เกิดขึ้น
- ค. ดัดลวดที่มีขนาดเท่ากัน ความตึงเท่ากัน ด้วยแรงดัดที่แตกต่างกันแล้วเปรียบเทียบเสียงที่เกิดขึ้น
- ง. ดัดลวดที่มีขนาดและความตึงแตกต่างกัน ด้วยแรงดัดที่เท่ากันเปรียบเทียบเสียงที่เกิดขึ้น
- เฉลย ข.

(การออกแบบการทดลอง)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยคำนึงถึงสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นหลัก

“บ้านของดรีมปลูกยูริมแม่น้ำ ทุกปีเมื่อมีการวัดเนื้อที่ของบริเวณบ้าน พบว่า เนื้อที่ของบริเวณบ้านลดลงทุกปี โดยเฉพาะเนื้อที่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำซึ่งเป็นที่โล่ง”

37. ข้อใดคือปัญหาจากสถานการณ์นี้
- ก. เกิดน้ำท่วมบ้านได้อย่างไร
- ข. แม่น้ำตื้นเขินได้อย่างไร
- ค. ปริมาณน้ำในแม่น้ำเพิ่มขึ้นได้อย่างไร
- ง. เนื้อที่ของบริเวณบ้านนี้ลดลงได้อย่างไร

เฉลย ง.

(การตั้งปัญหา)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

38. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์นี้

- ก. ป่าถูกทำลาย ทำให้เกิดน้ำท่วมอยู่เสมอ
- ข. น้ำกัดเซาะดิน ทำให้เนื้อที่ของบริเวณบ้านลดลง
- ค. คนทิ้งขยะลงแม่น้ำมาก ทำให้แม่น้ำตื้นเขิน
- ง. การสร้างเขื่อนกั้นน้ำ ทำให้ปริมาณน้ำในแม่น้ำเพิ่มมากขึ้น

เฉลย ข.

(การตั้งปัญหา)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	

39. จากสาเหตุข้างต้นนักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

- ก. ให้ดริมปลูกต้นไม้ริมตลิ่ง เพื่อยึดดิน
- ข. ดริมและชาวบ้านช่วยกันปลูกป่าทดแทนป่าไม้ที่ถูกทำลาย
- ค. ดริมและชาวบ้านช่วยกันสอดส่อง ห้ามประชาชนทิ้งขยะลงแม่น้ำ
- ง. ให้ดริมนำดินจากที่อื่นมาถมตลิ่ง

เฉลย ก.

(การตั้งสมมติฐาน)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	


40. จากวิธีการที่นักเรียนเสนอเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. น้ำไม่ท่วมบ้านของดริม
- ข. แม่น้ำมีปริมาณลดลง
- ค. บ้านของดริมจะชะลอการเปลี่ยนแปลงเนื้อที่ของบริเวณบ้านลง
- ง. บ้านของดริมจะมีบริเวณบ้านเพิ่มขึ้นทุกปี

เฉลย ค.

(การตั้งสมมติฐาน)

ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
+1	0	-1	



ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างหน้าจอการเรียนการสอนบนเว็บ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์

<http://scibox.ideabackend.com>

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้าหลัก

Science Box - Windows Internet Explorer

http://scbox.ideabackend.com/index.php?act=home

HOME (หน้าหลัก) LESSON (บทเรียน) WEBBOARD (กระดานข่าว) CHAT (ห้องสนทนา) CONTACT (ติดต่อ)

Science BOX

ปฏิทินกิจกรรม

NEWS FLASH

แบบฝึกหัดการเรียนรู้

การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การบูรณาการ การเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (online learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม (traditional classroom) ที่มีการเรียนแบบเจอหน้า (face-to-face meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตเป็น

บทเรียน

ScienceBox Management

- จัดการตัวเว็บ
- การจัดการ Links
- การจัดการปฏิทิน
- การจัดการสมาชิก
- การจัดการไฟล์ภาพสมาชิก
- การจัดการเรื่อง Contact
- การจัดการค่าลงทะเบียน
- การจัดการเรื่องแนะนำตัว
- การจัดการผลการเรียน
- จัดการภาษา

เลือกบทเรียนที่ต้องการศึกษา

Announcement / ประกาศ

ได้จัดเรียนแบบกลุ่มที่งานของนักวิทยาศาสตร์ ในพื้นที่โรงเรียนวิทยาศาสตร์" หน้า 1-3 จะใช้สิ่งต่าง ๆ ในระบบที่กล่าวต่อไปนี้

1. วิธีการที่วิทยาศาสตร์ศึกษาได้
2. วิธีการที่วิทยาศาสตร์ได้ใช้กันเอง มีขั้นตอนอะไรบ้าง

รายละเอียดของบทเรียน

ได้เวลา 30 นาที สัมภาษณ์โดยคุณ สตีฟ

Home | Lesson | Webboard | Chat | Contact

กระดานสนทนาเสมือน

The screenshot shows the Science Box website in Internet Explorer. The page has a red navigation bar with links for HOME, LESSON, WEBBOARD, CHAT, and CONTACT. The main content area is titled "ScienceBox Management" and features a "WEBBOARD" section with the text "แลกเปลี่ยนแบ่งปันความรู้กับเพื่อน". Below this is a "Community" section with a table listing various forum topics.

หัวข้อ	ตอบ	เข้าชม	ล่าสุด
<input checked="" type="checkbox"/> [00011] วิชาวิทยาศาสตร์ 8] long 6	0	17	14 ก.พ. 2551 - 08:52 น.
<input checked="" type="checkbox"/> [00010] วิชาคณิตศาสตร์ ม.ปลาย - admin	0	146	14 ก.พ. 2551 - 08:32 น.
<input checked="" type="checkbox"/> [00009] วิชาคณิตศาสตร์ ม.ปลาย - admin	0	120	11 ก.พ. 2551 - 09:24 น.
<input checked="" type="checkbox"/> [00008] วิชาชีววิทยา - admin	0	160	08 ก.พ. 2551 - 08:19 น.
<input checked="" type="checkbox"/> [00007] วิชาวิทยาศาสตร์ ม.ปลาย - admin	0	197	05 ก.พ. 2551 - 08:42 น.
<input checked="" type="checkbox"/> [00006] วิชาคณิตศาสตร์ ม.ปลาย - admin	0	82	04 ก.พ. 2551 - 08:35 น.
<input type="checkbox"/> [00005] วิชาเคมี 1 - water4	0	6	04 ก.พ. 2551 - 08:27 น.
<input type="checkbox"/> [00004] วิชาเคมี 4 - water4	0	3	04 ก.พ. 2551 - 07:59 น.
<input type="checkbox"/> [00003] วิชาชีววิทยา ม.ปลาย - popca 1	0	4	01 ก.พ. 2551 - 08:57 น.
<input type="checkbox"/> [00002] วิชาเคมี - bass1	0	12	31 ก.พ. 2551 - 08:39 น.
<input type="checkbox"/> [00001] popca1501501501 -	0	44	31 ก.พ. 2551 - 09:19 น.

ห้องสนทนาเสมือน

The screenshot shows the Science Box chat room in Internet Explorer. The page has a blue background with the text "สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" (Walailak University) overlaid. The chat area is empty, and the right sidebar shows the chat room name "ห้องสนทนากลุ่มในฤๅ" and a list of users, including "admin".

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

Science Box - Windows Internet Explorer

http://scibox.ideabackend.com/index.php?act=membersecpm

HOME (หน้าหลัก) LESSON (บทเรียน) WEBBOARD (กระดานข่าว) CHAT (ห้องสนทนา) CONTACT (ติดต่อ)

ScienceBox Management

- วิจารณ์แล้ว
- การเชื่อมโยง Links
- การจัดการปฏิทิน
- การจัดการสมาชิก
- แจ้งเตือนเจ้าหน้าที่
- การจัดการอีเมล Contact
- การจัดการกำหนดเวลาเรียน
- การจัดการเรียนออนไลน์
- การเชื่อมระบบการเรียน
- ออกจากระบบ

ส่งข้อความส่วนตัว (PM Personal Message)

ผู้รับ: [เลือก]

รายละเอียด: [พื้นที่สำหรับข้อความ]

[ส่งข้อความ] [ลบข้อความ]

ชื่อ	ชื่อผู้ส่ง	วันที่ได้รับ	สถานะ	ลบข้อความ
[เลือกอ่าน]	สมวัต เศวตมโกล (takup3)	00 ก.พ. 2551 - 00:29 น.	<input checked="" type="checkbox"/> อ่านเสร็จ	<input type="checkbox"/>
[เลือกอ่าน]	Natta Koichi (na7)	00 ก.พ. 2551 - 00:25 น.	<input checked="" type="checkbox"/> อ่านเสร็จ	<input type="checkbox"/>
[เลือกอ่าน]	Thanawat montukanont (bank3)	07 ก.พ. 2551 - 00:46 น.	<input checked="" type="checkbox"/> อ่านเสร็จ	<input type="checkbox"/>
[เลือกอ่าน]	natchanon keakedvash	07 ก.พ. 2551 - 00:40 น.	<input checked="" type="checkbox"/> อ่านเสร็จ	<input type="checkbox"/>

ติดต่อผู้สอน

Science Box - Windows Internet Explorer

http://scibox.ideabackend.com/index.php?act=contact

HOME (หน้าหลัก) LESSON (บทเรียน) WEBBOARD (กระดานข่าว) CHAT (ห้องสนทนา) CONTACT (ติดต่อ)

ScienceBox Management

- วิจารณ์แล้ว
- การเชื่อมโยง Links
- การจัดการปฏิทิน
- การจัดการสมาชิก
- แจ้งเตือนเจ้าหน้าที่
- การจัดการอีเมล Contact
- การจัดการกำหนดเวลาเรียน
- การจัดการเรียนออนไลน์
- การเชื่อมระบบการเรียน
- ออกจากระบบ

Login เข้าสู่ระบบ

e-Learning Administrator (admin)
[ชื่อผู้ใช้/รหัสผ่าน] [แสดง/ซ่อน]

ติดต่อสอบถาม และรายละเอียดโครงการ

Contact

นักเรียนมีปัญหา ปรีกษาหรือข้อสงสัยติดต่อ

ครูประพรรณ พละวิชา

pop_av47@yahoo.com
(08-4161-7981)

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายประพรวรรณ พละชีวะ เกิดวันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2525 ที่ จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนเมธีอิมมาคูเลตคอนแวนต์ สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในปีการศึกษา 2546 และเข้าศึกษาต่อในระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชา หลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2547



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย