

การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ
สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นายสมปอง เพชรโรจน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

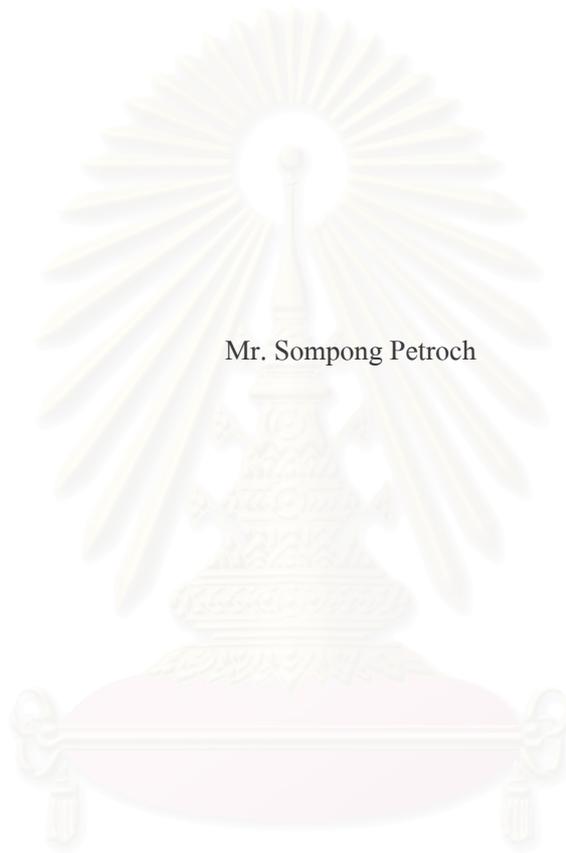
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ISBN 974-14-2673-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A PROPOSED WEB-BASED INSTRUCTIONAL MODEL USING INQUIRY METHOD
FOR CREATIVE PROBLEM SOLVING IN AIR POLLUTION
FOR UNDERGRADUATE STUDENTS, CHULALONGKORN UNIVERSITY



Mr. Sompong Petroch

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 2006

ISBN 974-14-2673-9

Copyright of Chulalongkorn University

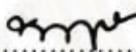
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้
แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ
สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดย นายสมปอง เพชรโรจน์

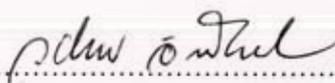
สาขาวิชา โสตทัศนศึกษา

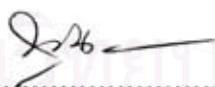
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต


..... คณบดีคณะกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พศุทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วชิราพร อังกรวิโกศล)


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


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรากัญ)

สมพงษ์ เพชรโรจน์ : การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (A PROPOSED WEB-BASED INSTRUCTIONAL MODEL USING INQUIRY METHOD FOR CREATIVE PROBLEM SOLVING FOR UNDERGRADUATE STUDENTS IN PHYSICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY, CHULALONGKORN UNIVERSITY) อ.ที่ปรึกษา : อ. ดร.บุญเรือง เนียมหอม, 285 หน้า, ISBN 974-14-2673-9

วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ คือ 1) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ 4) นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ จำนวน 22 คน 2) นิสิตปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1 ภาคเรียน ปีการศึกษา 2549

ผลการวิจัยพบว่า

1. การศึกษารูปแบบการเรียนการสอน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นเรียน ประกอบด้วย 5 กิจกรรม คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ 3) ขั้นสรุป การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่อาศัยคำถามและคำแนะนำจากผู้สอน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การค้นหาคำตอบและวิธีแก้ปัญหาโดยใช้กรณีศึกษาเพื่อนำเสนอสถานการณ์และสภาพปัญหาให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. ผลการทดลองใช้รูปแบบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก
3. รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 1) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย ชนิดของการเรียนการสอน เนื้อหา บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธีปฏิสัมพันธ์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผล 2) วิธีการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนการสอน ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเรียนบนเว็บ ขั้นประเมินผลการเรียน และระบบปฏิบัติการสำหรับผู้เรียนและผู้สอน 3) กิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ กิจกรรมในห้องเรียน คือ 1) การปฐมนิเทศ การจัดกลุ่มย่อย การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ และการฝึกทักษะการใช้เว็บการเรียน 2) การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) กิจกรรมการเรียนบนเว็บ ได้แก่ การอ่านกรณีศึกษา กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ และสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ภาควิชาหลักสูตร, การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา โสตทัศนศึกษา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2549.....

4683760627 : MAJOR AUDIO-VISUL COMMUNICATIONS

KEY WORD: WEB-BASED INSTRUCTION MODEL/INQUIRY METHOD/CREATIVE PROBLEM SOLVING
SOMPONG PETROCH : A PROPOSED WEB-BASED INSTRUCTIONAL MODEL USING INQUIRY
METHOD FOR CREATIVE PROBLEM SOLVING IN AIR POLLUTION FOR UNDERGRADUATE
STUDENTS, CHULALONGKORN UNIVERSITY.

THESIS ADVISOR : BOONRUANG NIAMHOM, Ph.D., 285pp. ISBN 974-14-2673-9.

The purposes of this research were 1) to study experts' opinions concerning instructional model using inquiry method for creative problem solving in air pollution for undergraduate students, Chulalongkorn University 2) to develop the web-based instructional model using inquiry method for creative problem solving in air pollution 3) to study the effect of web-based instructional model using inquiry method for creative problem solving in air pollution of undergraduate students 4) to propose the web-based instructional model using inquiry method for creative problem solving in air pollution for undergraduate students, Chulalongkorn University.

The samples of this research consisted of 1) 22 experts in inquiry method, web-based instructional design, and creative problem solving and 2) bachelor degree of sciences students in the area of General Science and Environmental Science, office of Science Faculty of Chulalongkorn University, registered in 2308351 Environmental Science I Course in the first semester of 2006 academic year.

The research study revealed that:

1. The experts' opinions agreed that the instructional model using inquiry method for creative problem solving comprised of the three steps: 1) introduction 2) learning with five activities: fact finding, problem finding, idea finding, solution finding and acceptances finding 3) conclusion; inquiry method for creative problem solving using questions and advice from an instructor to lead student to solve problems with case-study to presented situations and problems for student to use creative problem solving.

2. It was found that the subjects learned from web-based instructional model using inquiry method for creative problem solving in air pollution had statistically significant at .05 level creative problem solving post-test scores higher than pre-test scores. They highly satisfied in the learning web.

3. The developed web-based instructional model using inquiry method for creative problem solving comprised of 1) nine components: goals, learning types, subject content, students' roles, instructors' roles, interactive method, computer and web technology, supportive resource, and learning evaluation; 2) learning methods included learning phase: introduction, learning and evaluation, and operational phase for students and instructors; 3) learning activities included classroom activities: 1) orientation, grouping, registration, and discipline skill for using web learning 2) pre and post creative problem solving testing; web activities: reading a case study, creative problem solving activities five skill, and creative problem solving conclusion.

Department of Curriculum, Instruction and Educational Technology...Student's signature.....*Sompang Petroch*
Field of study, Audio-Visual Communications.....Advisor's signature.....*Boonruang Niamhom*
Academic year, 2006.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีราพร อัจฉริยโกศล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรภักย์ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ บัวเลิศ และ อาจารย์ ดร.ทรงสนธิ์ เจตน์ วิทยาชาญ และคณาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาโสตทัศนศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษา ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และให้กำลังใจ ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกคน ที่ร่วมทุกข์ร่วมสุข และช่วยเหลือกันตลอดมา ขอบคุณพี่ ๆ ทุกคน ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ชี้แนะ ด้วยดีเสมอมา

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณในบุญคุณของบิดา มารดา ครอบครัว และญาติ ๆ รวมทั้งครอบครัวกุญชรศิริมงคล ซึ่งให้ทั้งกำลังใจ การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกด้วยดีเสมอมา จึงทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิด.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
สมมติฐานในการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	10
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
ตอนที่ 1 การออกแบบและรูปแบบการเรียนการสอน.....	12
1. การออกแบบการเรียนการสอน.....	12
1.1 ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน.....	12
1.2 ขั้นตอนของการออกแบบการเรียนการสอน.....	13
2. รูปแบบการเรียนการสอน.....	16
2.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน.....	16
2.2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน.....	18
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ.....	19
2. แนวคิดพื้นฐานของกระบวนการสืบสอบ.....	22
3. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ.....	25
4. หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบ.....	25

ตอนที่ 2 (ต่อ)	
5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ.....	28
6. รูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบสอบ.....	34
7. จิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบสืบสอบ.....	36
8. ข้อบ่งชี้การสอนแบบสืบสอบ.....	37
9. คำถามกับการสอนแบบสืบสอบ.....	38
10. บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในกระบวนการสืบสอบ.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ.....	49
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
1. ความสัมพันธ์ของความสามารถในการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์.....	52
2. ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	53
3. กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	55
4. อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	58
5. การประเมินการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	60
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	62
ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	64
1. ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ.....	64
2. องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ.....	66
3. ความสำคัญของการเรียนการสอนบนเว็บ.....	70
4. ประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ.....	72
5. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ.....	73
6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ.....	76
7. รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ.....	82
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ.....	85
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	88
ตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	92
ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน.....	109
ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน.....	111

ตอนที่ 4 การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	115
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	116
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกิจกรรม การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	117
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	122
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	138
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน การสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์.....	138
ตอนที่ 5 ผลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	150
5. ผลการวิจัย.....	153
ตอนที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	154
ส่วนที่ 1 องค์ประกอบรูปแบบการเรียนการสอน.....	158
ส่วนที่ 2 วิธีการเรียนการสอน.....	160
ส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน.....	175
ตอนที่ 2 การนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปใช้.....	178
1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้.....	178
2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้.....	179
3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน.....	179
6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	180
สรุปผลการวิจัย.....	232
อภิปรายผลการวิจัย.....	192

ข้อเสนอแนะ.....	197
รายการอ้างอิง.....	199
ภาคผนวก.....	208
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินงานวิจัย.....	209
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินและรับรองงานวิจัย.....	212
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	214
1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	215
2. แบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	221
3. แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	232
4. แบบสอบถามความคิดเห็นนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	239
5. แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	245
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	285

สารบัญญัตราง

๘

ตาราง	หน้า
1. บทบาทและหน้าที่ของครูและนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ ขั้นการสำรวจ	47
2. บทบาทและหน้าที่ของครูและนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ ขั้นการสร้างรูปแบบแนวคิด.....	47
3. บทบาทและหน้าที่ของครูและนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ ขั้นการสืบค้นหาความรู้.....	48
4. แสดงการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอนบนเว็บ รวมทั้งข้อเสนอนะในการจัดกิจกรรมนั้น ๆ.....	77
5. แสดงเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต.....	82
6. กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย.....	93
7. กรอบแนวคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย.....	96
8. กรอบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย.....	99
9. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	117
10. แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นความเหมาะสม ของโครงสร้างรูปแบบ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	129
11. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	130
12. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความสอดคล้อง ของจุดประสงค์การเรียนการสอนกับ บทบาทผู้เรียน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	135
13. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนการสอนกับ บทบาทผู้สอน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	135
14. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง.....	136
15. แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามสาขาวิชา.....	138
16. แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามประสบการณ์ การใช้คอมพิวเตอร์.....	139
17. แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่เคยใช้.....	139

สารบัญตาราง

ฎ

ตาราง	หน้า
18. แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามประสบการณ์ การใช้อินเทอร์เน็ต.....	140
19. แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามเว็บไซต์ที่เข้าใช้บ่อย ๆ.....	140
20. แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามสถานที่ที่ใช้คอมพิวเตอร์และ อินเทอร์เน็ตในการเรียนครั้งนี้.....	141
21. แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามความถี่ในการใช้ อินเทอร์เน็ตก่อนการเรียนครั้งนี้.....	141
22. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของนิสิต ที่ทดลองใช้รูปแบบ.....	142
23. แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนบนเว็บของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ.....	148
24. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	150
25. เป้าหมายและแนวทางปฏิบัติของแต่ละกิจกรรมในห้องเรียน.....	175
26. เป้าหมายและแนวทางปฏิบัติกิจกรรมบนเว็บ.....	176

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพ	หน้า
1. รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Dick and Carry.....	19
2. รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Sells and Glasgow.....	20
3. รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Kemp.....	21
4. รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Gerlach และ Ely.....	24
5. ระบบการจัดการเรียนการสอนของ ทิศนา แจมมณี.....	28
6. แนวคิดพื้นฐานของกระบวนการสืบสอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของวีรยุทธ วิเชียรโชติ.....	36
7. ขั้นตอนของกระบวนการสืบสอบของ Massailas and Cox.....	41
8. ขั้นตอนของการกระบวนการสืบสอบของ Banks.....	45
9. กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance.....	73
10. องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐอิลลินอยส์.....	84
11. รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	196
12. ขั้นตอนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....	197

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2559 ได้มุ่งเน้นให้มีการปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกเรียนในสิ่งที่สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด สามารถแสวงหาความรู้ และฝึกการปฏิบัติในสภาพที่เป็นจริง รู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา กล่าวถึงสาระสำคัญว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เน้นความสำคัญในการให้ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน สถานศึกษาควรจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

หลักสูตรการสอนแบบเก่าเป็นการยึดเนื้อหาสาระที่ผู้อื่นได้ค้นพบไว้แล้ว และให้จำเนื้อหาเหล่านั้น โดยที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสได้คิดเลย (Schwap อ้างถึงเสริมศรี เสวตมารและสาลี งามศิริ, 2521)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จ จำเป็นต้องใช้กลวิธีและวิธีการที่หลากหลาย การพัฒนาความสามารถในการตั้งคำถามของผู้เรียนจำเป็นต้องมีการฝึกฝนอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นเวลานาน จึงจะสามารถถามคำถาม ได้เป็นอย่างดี ที่ผ่านมามีการยอมรับว่าผลที่ได้จากการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และยังมีผู้ยอมรับว่าผู้เรียนเรียนรู้เฉพาะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพียงด้านเดียวก็พอที่จะประยุกต์ใช้กระบวนการนี้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้แล้ว การเรียนรู้แบบสืบสอบไม่สามารถพัฒนาขึ้นมาตามลำพังได้โดยไม่ต้องใช้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องใช้การเริ่มต้นจากสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว มาประกอบ

กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่สิ่งที่เรียนรู้ใหม่โดยใช้กระบวนการการสืบสอบ เป็นทางผ่านหนึ่งไปสู่การเรียนรู้ที่แท้จริง (ปรีชาญ เดชศรี, 2544)

การเรียนการสอนที่จะทำให้มนิสิตเกิดทักษะและความสามารถดังกล่าวข้างต้น ต้องเป็น การเรียนการสอนที่ทำให้มนิสิต คิด ค้น แก้ปัญหาเป็น คิดเชิงวิเคราะห์วิจารณ์จนคิดเป็นนิตย การเรียนการสอนทำนองนี้จะเกิดได้ก็ต้องให้ออกาสมนิสิตได้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่เป็นจริง หรือ คล้ายของจริงที่มนิสิตจะต้องไปประสบในชีวิตจริงของการทำงานมากที่สุดและต้องให้ออกาสมนิสิตมี อิสระที่จะคิดด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

เป็นที่ทราบและยอมรับกันทั่วไปว่า ความสำเร็จของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการสอนที่ใช้ กระบวนการเรียนการสอนมีหลายวิธี แต่ไม่ว่าจะเป็นวิธีใดต่าง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ เป้าหมายของการศึกษานั้นไม่ใช่เพื่อให้ผู้เรียนมีความ รอบรู้แต่ในเนื้อหาอย่างเดียว ในปัจจุบันนี้จะเห็นว่าไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาในระดับ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ต่างมุ่งให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิพากษ์วิจารณ์ และสืบเสาะ แสวงหาความรู้ให้กว้างไกลออกไป อันเป็นการขยายองค์ความรู้ให้แตกฉานยิ่งขึ้น การเรียน การสอนที่มีครูอาจารย์เป็นผู้ให้ และผู้เรียนคอยแต่รับฟังและจดจำเนื้อหาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ใช่ วิธีการเรียนการสอนที่ยอมรับกันอีกต่อไป ทั้งนี้เพราะคนเราจะพัฒนาตนเองไปได้ จะต้องเป็นผู้มี ความคิด มุมมองกว้าง มีวิจรรณญาณกว้าง แน่นอน ความสามารถด้านการคิดดังกล่าวต้องได้รับการฝึกฝนมาก่อน มิใช่เป็นความสามารถที่จะเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ (สุวิมล ว่องวานิช, 2536)

จากข้อมูลการสัมมนาผู้บริหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่องการเรียนการสอนแบบสืบ สอบ : จากแนวคิดสู่การปฏิบัติเมื่อวันที่ 6 – 18 พฤษภาคม 2534 ได้ข้อสรุปว่า กระบวนการเรียน การสอนแบบสืบสอบ (inquiry process) เป็นกระบวนการสำคัญกระบวนการหนึ่งที่จะทำให้ มหาวิทยาลัยได้บัณฑิตที่มีความสามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนแบบสืบสอบ เป็นการเรียนรู้ที่มีหลักการที่ใช้ปัญหาจริงจากการสังเกต ปรากฏการณ์ในโลกนี้ หรือในชีวิตประจำวัน หรือในวิชาชีพที่ตนกำลังจะเรียนมาใช้เป็นหลักใน การเรียน หลังจากสังเกตปรากฏการณ์นั้นแล้ว นิสิตจะระบุดำปัญหาออกมาแล้วตั้งสมมติฐาน อธิบายปัญหา (หรือปรากฏการณ์) นั้น ๆ จากสมมติฐานที่ตั้งขึ้นจริง จะใช้เป็นทางนำไปสู่การ เรียนรู้เนื้อหาวิชาที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาานั้น หรือพูดอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการเรียนที่หา ปัญหามาเป็นตัวช่วยให้นิสิตเรียนเนื้อหาที่สำคัญต่อการแก้ปัญหา (ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์ อ้างถึง ใน อุทมพร จามรมาน, 2537)

การเรียนรู้แบบสืบสอบ อาศัยการเรียนแบบซักถามและค้นคว้านอกห้องเรียน ประกอบการเรียนการสอน ดังนั้น การเรียนการสอนแบบสืบสอบจึงเป็นเทคนิคการเรียนการสอน ที่เน้นการตั้งคำถามโดยผู้สอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากค้นคว้าหาสาเหตุข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่ต้องการต่อไป

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบสอบเป็นเทคนิควิธีที่มุ่งเน้นให้นิสิต พัฒนาศักยภาพในการคิดแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้คอยกระตุ้นให้เกิดความคิดและเป็นแนวทาง ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ และสรุปความรู้เหล่านั้นด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นให้ ผู้เรียนค้นคว้าแสวงหาความรู้ โดยอาศัยการซักถาม เมื่อเผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ทำให้ เกิดความสงสัย แล้วทำการค้นหาคำตอบและข้อสรุปของปัญหา ซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ด้วย ตนเอง และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

จะเห็นได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 2 ประการ คือ ลักษณะของปัญหา ได้แก่ จำนวนทางเลือกในการแก้ปัญหา การแนะนำของผู้เสนอ ปัญหา การเรียงลำดับปัญหา ความคล้ายคลึงของปัญหาและคำตอบ ลักษณะตัวผู้แก้ปัญหาที่มีความแตกต่างกันในเรื่อง ความสามารถทั่วไป เช่น ความสามารถในการคิด การตัดสินใจ วัย ผู้ใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าเด็ก เพศ ในบางปัญหา ชาย-หญิง จะมีความสามารถในการ แก้ปัญหาต่างกัน แรงจูงใจ ความต้องการที่จะแก้ปัญหา และบุคลิกภาพ ความยืดหยุ่นในการ แก้ปัญหา (จำเนียร ช่วงโชติ, 2521)

การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ควรมีลักษณะเป็นการคิดที่มุ่งแก้ปัญหาหรือคิดค้นหา คำตอบและวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิมที่มีอยู่ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับสภาพ ปัญหาแต่ละอย่าง และมีคุณค่าเป็นประโยชน์

คนส่วนใหญ่มักมองความคิดสร้างสรรค์ในแง่ของการสร้างสิ่งใหม่ในรูปของวัตถุ มุ่งให้เกิด นักประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ จิตรกร สถาปนิก ฯลฯ แต่ความคิดสร้างสรรค์ยังสามารถ แสดงออกได้ในรูปของความสามารถในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล เมื่อเราสามารถพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาให้มีลักษณะในเชิงสร้างสรรค์ ผลหรือคำตอบที่ได้จากการคิด ดังกล่าวก็จะแปลกใหม่ หลากหลาย มีคุณค่าและมีโอกาสในการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้มาก ขึ้น (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2537)

สรุปหัวใจสำคัญของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ว่าเป็นความสามารถที่จะสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาได้มาก หลากหลายและแปลกใหม่กว่าเดิม พร้อมทั้งสามารถที่คิดพิจารณาวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้

ปัจจุบันแนวโน้มของการจัดการศึกษาเปลี่ยนไป มีการให้ความสำคัญของการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยเชื่อว่าผู้เรียนมีความสามารถที่จะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดกระบวนการคิด ทุกคนจะเรียนรู้เรื่องเดียวกัน ด้วยวิธีการแตกต่างกัน ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันด้วย (พรณี เกษกมล, 2546)

เมื่อเทคโนโลยีเครือข่ายมีความก้าวหน้ามากขึ้น การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายก็ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นตามลำดับเช่นกัน โดยเฉพาะด้านการศึกษา นั้น ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกหนทุกแห่งในโลกมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในเว็บได้ใกล้เคียงกัน

การเรียนการสอนบนเว็บ (Web Based Instruction) ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาเป็นอย่างมากในช่วง ค.ศ. 1995 ถึงปัจจุบัน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนทั้งระบบการสอน และการออกแบบบทเรียนได้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง นักศึกษานำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้เพื่อพัฒนาและสนับสนุนการศึกษามาโดยตลอด เช่นในปัจจุบันได้มีการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพในการสื่อสารที่สูงและรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถส่งและรับข้อมูลถึงกันได้หลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือแม้กระทั่งเสียง ด้วยความสามารถดังกล่าว อินเทอร์เน็ตจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนในปัจจุบัน (วิชุดา รัตนเพียร, 2542)

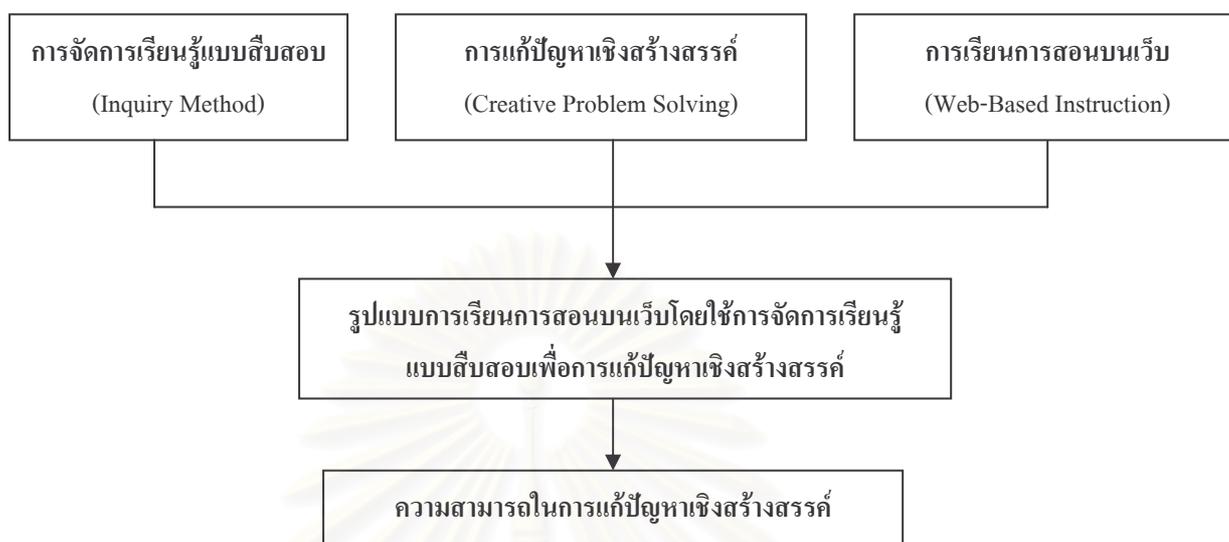
การนำคุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) มาเชื่อมต่อกับเครือข่ายของ World Wide Web ช่วยทำให้การเรียนรู้ไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกแห่งทุกช่วงเวลา เลือกสิ่งที่ต้องการ ควบคุมทุกสิ่งด้วยตนเอง เลือกลำดับเนื้อหาและเรียนตามเวลาที่เหมาะสมกับความสะดวกของแต่ละบุคคล

การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) มาช่วยในการสอนโดยนำเอาคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ของเวิลด์ ไรด์ เว็บ มาใช้ประโยชน์ และสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Khan, 1997)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) ได้อธิบายถึงการเรียนการสอนบนเว็บว่า เป็นการนำเสนอ โปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวิลด์ ไรด์ เว็บ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การใช้บริการสนทนาเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือแม้กระทั่งผู้เรียนคนอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน ซึ่งอาจทำโดยทันทีทันใดขณะที่แต่ละฝ่ายใช้งานโปรแกรมพร้อมกัน ทั้งนี้ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีความหมายมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากโปรแกรมการสอนผ่านเว็บแล้วมีความประสงค์ที่จะโต้ตอบหรือสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือแม้แต่ผู้เรียนคนอื่น ๆ ก็ สามารถทำได้ทันทีด้วยการใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ หรือบริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น จากตัวอย่างแสดงให้เห็นถึงการใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบสอบเป็นกระบวนการสำคัญกระบวนการหนึ่งที่จะทำให้บัณฑิตมีความสามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยการแก้ปัญหาควรเป็นไปในลักษณะที่มีความสร้างสรรค์ เมื่อผสมผสานกับแนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทำให้บัณฑิตสามารถที่จะสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาได้มาก หลากหลายและแปลกใหม่กว่าเดิม พร้อมทั้งสามารถที่จะคิดพิจารณา วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหานั้น และด้วยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ ไรด์ เว็บ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เป็นกระบวนการการเรียนรู้ ที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยการตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการ ซึ่งผู้สอนมีหน้าที่ช่วยกระตุ้น และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล โดยให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหา สังเกต วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และทดสอบสมมติฐาน แล้วสรุปหลักการและกฎเกณฑ์ หรือวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างออกไป มีความสลับซับซ้อน และค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น (Osborn and Parnes, 1966) แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact finding) เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วย ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem finding) เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลายของปัญหา แล้วจัดลำดับความสำคัญ เพื่อเลือกมูลเหตุที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 3 การค้นหาความคิด (Idea finding) เป็นขั้นการระดมความคิดเห็นเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็นขั้นพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หาได้ในขั้นที่ 3 โดยใช้ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าวิธีการที่เลือกไว้แล้วนั้น นำไปใช้ได้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้น

การเรียนการสอนบนเว็บ

กิจกรรมที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านเว็บ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ (Driscoll, 1997)

ขั้นที่ 1 : ขั้นนำ

ประกอบด้วยรายละเอียดภาพรวมของหลักสูตรการเรียนการสอนผ่านเว็บ ได้แก่ เนื้อหา หลักสูตร วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

ขั้นที่ 2 : ขั้นสอน

ประกอบด้วยเนื้อหาที่นำเสนอสู่ผู้เรียนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย ไฮเปอร์เท็กซ์ ไฮเปอร์ลิงค์ รวมทั้งการติดต่อสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน โดยใช้เครื่องมือบนอินเทอร์เน็ต ได้แก่ e-mail, chat, webboard, search

ขั้นที่ 3 : ขั้นสรุป

ประกอบด้วย การประเมินผลเป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่มผ่านเว็บ เนื้อหาที่นำเสนอในการเรียนรู้ผ่านเว็บ และมีการประเมินผลสรุปผลการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมมติฐานของการวิจัย

นิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้เรียนบนเว็บตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคต้น ปีการศึกษา 2549

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ คะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย ชนิดการเรียนการสอน เนื้อหา บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนบนเว็บ การประเมินผลการเรียน

2) วิธีการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนการสอน ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเรียน ขั้นประเมินผล ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียน และระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน

3) กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย กิจกรรมในห้องเรียน ได้แก่ การปฐมนิเทศ การจัดกลุ่มย่อย การลงทะเบียนเรียน และการทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน และกิจกรรมบนเว็บ ได้แก่ การเรียนตามตารางกิจกรรมที่กำหนด และการปฏิสัมพันธ์บนเว็บตลอดระยะเวลาเรียนด้วยการใช้ Web Browser, Web Page, e-mail, Chat และ Webboard

5. ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Osborn (1967) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนตามลำดับ คือ การค้นหาความจริง(Fact Finding) การค้นหาปัญหา (Problem Finding) การค้นหาความคิด (Idea Finding) การค้นหาคำตอบ (Solution Finding) การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding)

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง แบบแผนแสดงความสัมพันธ์และวิธีการเรียนรู้ โดยใช้คุณลักษณะ ทรัพยากร และองค์ประกอบของการเรียนรู้บนเว็บและนอกเว็บมาออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อสร้างเสริมความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวิลด์ ไรด์ เว็บ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง

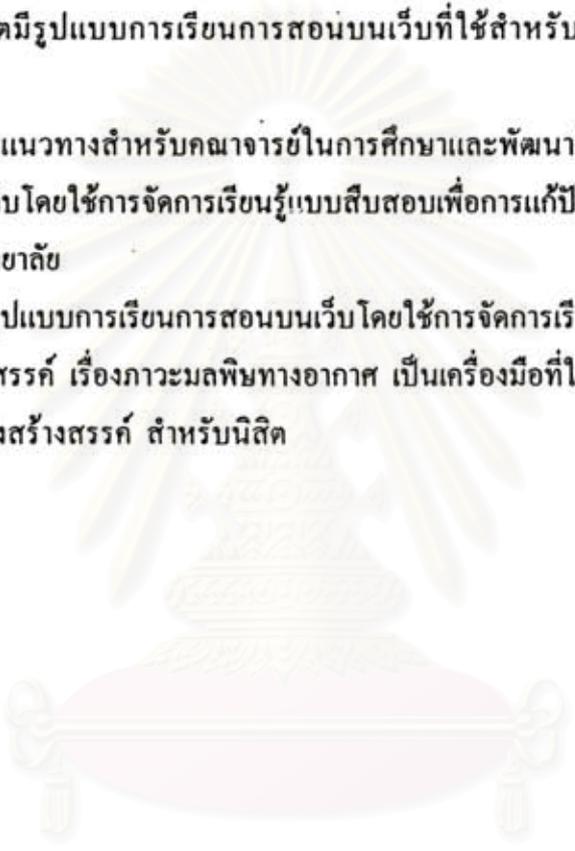
4. การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง การแก้ปัญหของบุคคลหรือกลุ่มบุคคล โดยใช้วิธีการในการค้นหาคำตอบที่มีความซับซ้อน ต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ได้วิธีการในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เป็นในขณะนั้น (Cusin, 1996)

5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง เป็นจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการในการสืบสอบ ซึ่งพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการตั้งคำถามที่มีความหมายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบจากประเด็นที่กำหนด โดยการคิดหาคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป ซึ่งมีความแปลกใหม่ หลากหลาย และมีความ

ซับซ้อน เป็นกระบวนการทางความคิดที่ประกอบด้วยความคิดเอกนัยจากความรู้และประสบการณ์เดิม และความคิดอเนกนัยจากความคิดสร้างสรรค์ ทำให้ได้ทางเลือกในการแก้ปัญหาที่คิดค้นไว้หลาย ๆ ทาง และสามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดอย่างมีเหตุผลในสถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและแนวคิดสำคัญของบทเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นิสิตมีรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่ใช้สำหรับฝึกทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. เป็นแนวทางสำหรับคณาจารย์ในการศึกษาและพัฒนาไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ได้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิต



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การนำเสนอรูปแบบการเรียนสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับ ดังนี้

- ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบและรูปแบบการเรียนการสอน
- ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบและรูปแบบการเรียนการสอน

1. การออกแบบการเรียนการสอน

1.1 ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน

Briggs et al., (1981) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่มีการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในการเรียน (Analysis of Learning Needs) เป้าหมายการเรียนรู้ (Goal) เพื่อพัฒนากระบวนการให้เหมาะสมโดยใช้กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน นำไปทดลองใช้ และทำการประเมินผลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้

Richey (1996) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอนถือเป็นศาสตร์แห่งการสร้างสรรค์ของกระบวนการพัฒนา การประเมิน และการบำรุงรักษาที่ละเอียด และมีการระบุที่เฉพาะเจาะจงเพื่อเอื้อให้การเรียนการสอนทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นวิชาหน่วยเล็กหรือหน่วยใหญ่

AECT (1979) ได้ระบุคำจำกัดความของการออกแบบการเรียนการสอนว่า เป็นกระบวนการ (Systematic Approach) ที่กำหนดรายละเอียดว่าแต่ละขั้นตอนมีองค์ประกอบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบและศึกษาความจำเป็นในการผลิตและพัฒนาการเรียนการสอนด้วย

Seels and Glasgow (1990) กล่าวถึงการออกแบบการเรียนการสอนว่าเป็นกระบวนการการแก้ปัญหาในการเรียนการสอน โดยการวิเคราะห์เงื่อนไขในการเรียนรู้ (Condition of Learning) อย่างเป็นระบบ

Morrison R.G., Ross, and Kemp, E.J. (2001) กล่าวในหนังสือ Designing Effective Instruction ว่า การออกแบบการเรียนการสอนเป็นการวางแผน พัฒนา ประเมินและการจัดการกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุป การออกแบบการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการเชิงระบบในการสร้างโปรแกรมการเรียนการสอน โดยการวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหาสาระ เป้าหมายการเรียน และบริบทของการเรียนรู้ กำหนดรายละเอียดขั้นตอน องค์ประกอบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ และพัฒนากระบวนการให้เหมาะสมโดยใช้กิจกรรมและสื่อการเรียนการสอน รวมทั้งประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และการนำไปประยุกต์ใช้

1.2 ขั้นตอนของการออกแบบการเรียนการสอน

ในการออกแบบการเรียนการสอนนั้นต้องคำนึงถึงขั้นตอนต่าง ๆ ตามที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

Kemp (1985) ระบุคำถามที่ต้องพิจารณาก่อนการออกแบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนนี้ออกแบบเพื่อใคร
2. สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้หรือจุดประสงค์ในการเรียนการสอนคืออะไร
3. วิธีการในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระ หรือกิจกรรมการเรียนการสอนคืออะไร
4. วิธีและกระบวนการประเมินผลผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้ตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้
5. กระบวนการที่จะทำให้ประสบความสำเร็จตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้
6. การทบทวนและการทดลองใช้สิ่งที่พัฒนาขึ้นว่าเป็นไปตามที่คาดหวังหรือไม่

Briggs et al., (1981) ได้ระบุขั้นตอนของการออกแบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ระบุเป้าหมายของการเรียนการสอน
2. จัดลำดับโครงสร้างของรายวิชา
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. เตรียมการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
5. วิเคราะห์ทักษะการเรียนรู้
6. ออกแบบกลวิธีการเรียนการสอน
7. ออกแบบบทเรียนหรือหน่วยการเรียน
8. ทำการประเมินระหว่างการเรียนการสอน

นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของนักการศึกษาหลายท่านดังนี้

รูปแบบการออกแบบการสอนของ Gerlach และ Ely

รูปแบบการออกแบบการสอนของ Gerlach และ Ely มีการแบ่งขั้นตอนออกเป็น 10 ขั้นตอน คือ (Gerlach and Ely, 1980 อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง,2548)



แผนภาพที่ 2 รูปแบบการออกแบบการสอนของ Gerlach และ Ely

1. กำหนดวัตถุประสงค์ (specification of objectives) ระบบการสอนนี้เริ่มต้นการสอนด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนขึ้นมาก่อนว่าควรเป็น "วัตถุประสงค์เฉพาะ" หรือเป็น "วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม" ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติและผู้สอนวัดหรือสังเกตได้
2. การกำหนดเนื้อหา (Specification of content) เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และบรรลุถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้
3. การประเมินพฤติกรรมเบื้องต้น (assessment of entry behaviors) เป็นการประเมินก่อนการเรียน เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมและภูมิหลังของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่จะสอนนั้นมากน้อยเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม
4. การกำหนดกลยุทธ์ของวิธีการสอน (determination of strategy) การกำหนดกลยุทธ์เป็นวิธีการของผู้สอนในการใช้ความรู้ เลือกทรัพยากร และกำหนดบทบาทของผู้เรียนในการเรียน

ซึ่งเป็นแนวทางเฉพาะเพื่อช่วยให้สามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนการสอนนั้น วิธีการสอนตามกลยุทธ์นี้แบ่งได้ 2 แบบ คือ

การสอนแบบเตรียมเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยสมบูรณ์ทั้งหมด (expository approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนป้อนความรู้ให้ผู้เรียนโดยการใช้สื่อต่าง ๆ และจากประสบการณ์ของผู้สอน การสอนแบบนี้ ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย หรือการสอนแบบอภิปรายโดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองแต่อย่างใด

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือแบบไต่ถาม (discovery or inquiry approach) เป็นการสอนที่ผู้สอนมีบทบาทเพียงเป็นผู้เตรียมสื่อและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการเรียน เป็นการจัดสภาพการณ์ในการเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้โดยที่ผู้เรียนต้องค้นคว้าหาความรู้เอาเอง

5. การจัดแบ่งกลุ่มเรียน (Organization of group) เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนให้เหมาะสมกับวิธีสอนและเพื่อให้ได้เรียนรู้ร่วมกันอย่างเหมาะสม โดยจะต้องพิจารณาจากเนื้อหาวัตถุประสงค์และวิธีการสอนด้วย

6. การกำหนดเวลาเรียน (allocation of time) การกำหนดเวลาหรือใช้เวลาในการเรียนการสอนจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่จะเรียน วัตถุประสงค์ สถานที่ และความสนใจของผู้เรียน

7. การจัดสถานที่เรียน (allocation of space) การจัดสถานที่เรียนจะขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มผู้เรียน แต่ในบางครั้ง สถานที่เรียนแต่ละแห่งอาจจะไม่เหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละอย่าง ดังนั้น จึงควรมีสถานที่เรียนหรือห้องเรียนในลักษณะต่างกัน

8. การเลือกทรัพยากร (allocation of resource) เป็นการที่ผู้สอนเลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และขนาดของกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

9. การประเมินสมรรถนะ (evaluation of performance) เป็นการประเมินสมรรถนะความสามารถ และพฤติกรรมของผู้เรียน อันเกิดจากกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเอง หรือระหว่างผู้เรียนกับสื่อการสอน การประเมินนับเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียน และเป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายของระบบการสอนที่ยึดเอาวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เป็นหลักในการดำเนินงาน

10. การวิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับ (analysis of feedback) เมื่อขั้นตอนของการประเมินเสร็จสิ้นลงแล้ว จะทำให้ทราบว่าผลที่เกิดขึ้นนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด ถ้าผลที่เกิดขึ้นไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ก็ต้องทำการวิเคราะห์ผล หรือย้อนกลับมาพิจารณาว่าในการดำเนินงานตั้งแต่ต้นนั้นมีข้อบกพร่องอะไรบ้างในระบบหรือว่ามีปัญหาประการใดบ้าง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขระบบการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

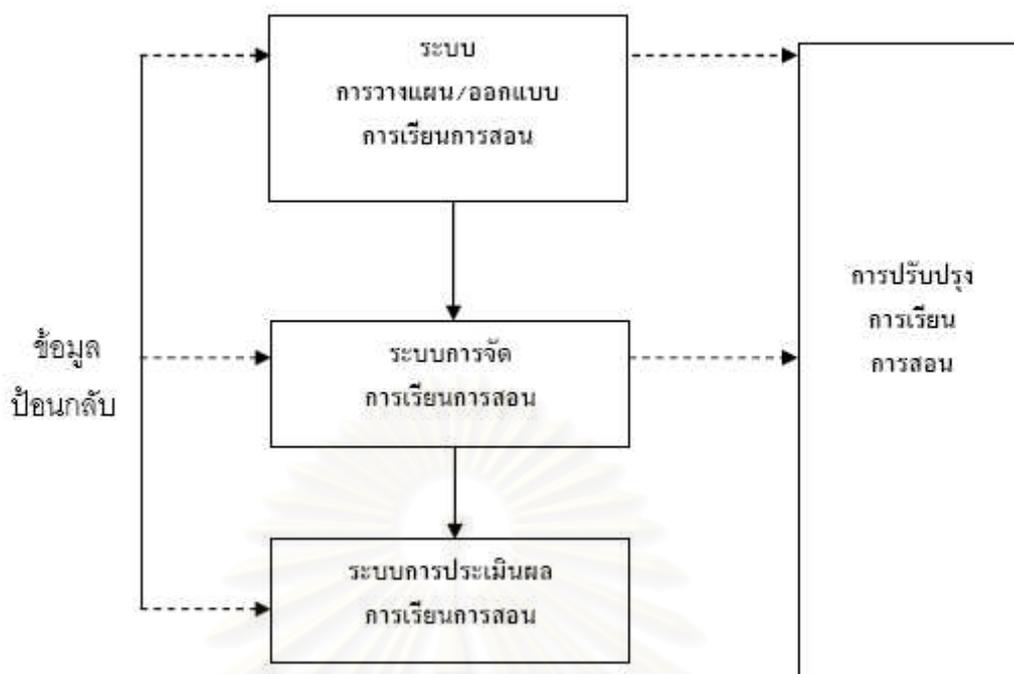
จากการศึกษาขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน สรุปได้ว่า การออกแบบการเรียนการสอนต้องมีการตั้งเป้าหมายสำหรับการเรียนการสอน วิเคราะห์ปัญหา ระบุวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กำหนดเนื้อหา การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เลือกทรัพยากรที่ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียน รวมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้การออกแบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

2. รูปแบบการเรียนการสอน

2.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

ทศนา เขมมณี (2534) กล่าวถึงความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนว่า หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ โดยสรุปว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอน กับระบบการจัดการเรียนการสอนมีความหมายเดียวกัน แต่ต่างกันในเรื่องของระบบย่อยและระบบใหญ่ ระบบการจัดการเรียนสอนนิยมใช้กับระบบใหญ่ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอนโดยส่วนรวม ส่วนรูปแบบการจัดการเรียนสอนนิยมใช้กับระบบที่ย่อยกว่า เช่น ระบบวิธีสอนแบบต่าง ๆ และยังได้จัดองค์ประกอบสำคัญของระบบการเรียนการสอนไว้ 4 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนถือเป็นระบบย่อยของระบบการเรียนการสอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 3 ระบบการจัดการเรียนการสอนของ ทิศนา แจมมณี (2534)

Saylor and Other (1981 : 271) ให้คำจำกัดความสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนคือ แบบ (plan) หรือแผน (pattern) ของการสอนที่มีการจัดกระทำพฤติกรรมขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกัน เพื่อจุดมุ่งหมาย หรือจุดเน้นที่เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง

Joyce, Will and Showers (1992) กล่าวว่า รูปแบบการสอนคือ แผน (Plan) หรือแบบแผน(pattern) ที่เราสามารถใช้ในการสอนโดยตรงในห้องเรียนหรือการสอนกลุ่มย่อย หรือเพื่อจัดสื่อการเรียนการสอน ซึ่งรวมถึงหนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ และหลักสูตรรายวิชา ซึ่งแต่ละรูปแบบการเรียนการสอน คือ การบรรยายสิ่งแวดล้อมทางการเรียน เป็นรูปแบบทางการเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียน โดยแต่ละรูปแบบจะให้แนวทางในการออกแบบการสอน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน

ทิศนา แจมมณี (2545) รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง “สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการแนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยมีการจัดกระบวนการหรือขั้นตอนในการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนต่าง ๆ เข้าไปช่วยทำให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ และได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วว่า มีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนได้”

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอน คือ แบบแผนในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจัดขึ้นตามแนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ อย่างเป็นกระบวนการ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุ

วัตถุประสงค์ จำเพาะตามหลักการที่ได้ตั้งขึ้นไว้ โดยได้รับการพิสูจน์และตรวจสอบประสิทธิภาพ ก่อนนำไปใช้

2.2 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

ทิสนา แคมมณี (2545) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนต้องมีองค์ประกอบสำคัญ ๆ ดังนี้

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักการของรูปแบบการสอนนั้น ๆ
2. มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ
4. มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

Joyce Bruce and Weil Marsha (1996) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เริ่มจากการเสนอภาพให้เห็นเหตุการณ์ในห้องเรียน (scenario) โดยใช้การเล่าเรื่อง มีครูและนักเรียนเป็นผู้แสดง โดยจำลองเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเพื่อนำไปสู่แบบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งแต่ละแบบมีองค์ประกอบ 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ที่มาของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน (orientation to the model) ประกอบด้วยเป้าหมายของรูปแบบ (goal) ข้อตกลงเบื้องต้น (assumptions) หลักการสำคัญ (major concepts) ที่เป็นพื้นฐานของรูปแบบการสอน

ส่วนที่ 2 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน (The model of teaching) มี 4 ส่วนคือ

- 1) ขั้นตอนของรูปแบบ (syntax หรือ phases) เป็นการจัดเรียงลำดับกิจกรรมที่จะสอนเป็นขั้น ๆ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีจำนวนขั้นตอนการสอนแตกต่างกันไป
- 2) การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (social system) เป็นการอธิบายบทบาทของครูและนักเรียน
- 3) หลักการแสดงการโต้ตอบ (principle of reaction) เป็นการบอกวิธีการที่ครูจะตอบสนองต่อสิ่งที่นักเรียนกระทำ อาจเป็นการให้รางวัล การสร้างบรรยากาศอิสระ โดยไม่มีการประเมินว่าถูกหรือผิด เป็นต้น

4) สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน (support system) เป็นการบอกเงื่อนไข หรือสิ่งจำเป็นในการที่จะใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เกิดผล เช่น การสอนฝึกทักษะ นักเรียนจะต้องได้ฝึกการทำงานในสถานที่และด้วยอุปกรณ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานจริง

ส่วนที่ 3 การนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไปใช้ (application) เป็นการแนะนำและการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนนั้น เช่น จะใช้กับเนื้อหาประเภทใดจึงจะเหมาะสมและใช้กับเด็กระดับใด เป็นต้น

ส่วนที่ 4 ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม (instructional and nurturant effects) กล่าวถึงแต่ละรูปแบบจะเกิดผลทางตรงและทางอ้อมอะไรบ้างกับนักเรียน โดยที่ผลทางตรงมาจากการสอนของครูที่จัดขึ้นตามขั้นตอน ส่วนผลทางอ้อมมาจากสภาพแวดล้อม ซึ่งถือเป็นผลกระทบที่เกิดแฝงไปกับผลการสอนเพื่อที่จะสามารถใช้เป็นสิ่งที่พิจารณาเลือกรูปแบบการสอนไปใช้ได้ด้วย

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

ซุคแมน (Suchman, 1962 อ้างถึงใน จันทรา ศรีสุข, 2530 : 10) อธิบายความหมายของการสืบสอบไว้ดังนี้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนการเรียนรู้ โดยใช้ความสามารถทางด้านการคิดหาเหตุผลจากข้อมูลที่ได้รับ คือ ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา นิยามคำศัพท์หรือข้อความให้ชัดเจน ตั้งสมมติฐาน ตำรวจข้อมูล รวบรวมข้อมูล และสร้างข้อสรุปด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับความจริงของโลกที่เต็มไปด้วยปัญหามานับประการ

เบเยอร์ (Beyer, 1971 อ้างถึงใน แรมสมร อยู่สถาพร, 2538 : 53-54) ได้อธิบายความหมายของการสืบสอบ ไว้ว่า เป็นวิธีการที่จะรู้ว่า เมื่อใดที่ผู้เรียนได้ลงมือสอบสวนหรือพยายามหาคำตอบของคำถามที่เกิดขึ้น เมื่อนั้นผู้เรียนกำลังลงมือปฏิบัติการสืบสอบ

ทิชเชอร์และคณะ (Tisher and Other, 1972 : 139) ได้อธิบายเกี่ยวกับการสืบสอบสรุปได้ว่า การสืบสอบเป็นทั้งวิธีสอน วิธีเรียน วิธีแก้ปัญหา อย่างมีหลักการ รวมทั้งเป็นเทคนิคการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย

คลาρκ (Clark, 1973 : 64) ให้ความหมายของการสอนแบบสืบสอบว่า “เป็นการสอนให้นักเรียนค้นหาคำตอบและข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ซึ่งต่างกับการสอนแบบอธิบายที่ครูเป็นผู้บอกความรู้ให้นักเรียน”

กู๊ด (Good, 1973) ให้ความหมายไว้ 3 แนวทาง คือ

1. เป็นวิธีการหนึ่งในการศึกษา เพื่อให้ได้มโนทัศน์ใหม่ โดยดำเนินการเพื่อให้ได้ความรู้ที่เป็นไปได้ในกรณีนั้น ๆ ซึ่งเป็นความรู้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ และได้มายาก
2. เป็นเทคนิคหรือกลวิธีหนึ่งในการเรียนรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น ตั้งคำถาม แล้วหาคำตอบด้วยตนเอง
3. เป็นวิธีแก้ปัญหาคำหนึ่ง ที่มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ โดยเผชิญกับเหตุการณ์ที่ท้าทายความคิด วิธีการนี้เริ่มต้นด้วยการสังเกตอย่างเป็นระบบ ออกแบบ การวัดแยก สิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่อ้างอิง คิดหาวิธีการแก้ปัญหาคำที่เป็นไปได้ และเป็นกลวิธีที่ทดสอบได้ และสรุปผลอย่างมีเหตุผล

คาริน และซันด์ (Carin and Sund, 1975 : 75-75) อธิบายเกี่ยวกับการสืบสอบไว้ดังนี้ ในการสืบสอบนั้นบุคคลมีแนวโน้มที่จะกระทำวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาคำที่สงสัย โดยบุคคลนั้นเป็นผู้ริเริ่มปัญหา ตั้งสมมติฐาน และออกแบบการทดลองเองหรือเป็นผู้ปฏิบัติการใช้กระบวนการทางสมองในการอ้างเหตุผลอย่างมั่นใจ

ราวน์ทรี (Rowntree, 1981) อธิบายความหมายของการเรียนรู้โดยการสืบสอบ (Inquiry Learning) สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยการสืบสอบ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามโนทัศน์หรือหลักการนั้นด้วยคำพูด

ยงสุข รัศมีมาศ (2514 อ้างถึงใน พรพิมล ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์, 2524 : 13) อธิบายความหมายของการสืบสอบไว้ 3 ข้อ คือ

ก) การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ เป็นการสอนที่ใช้วิธีการเพื่อสนับสนุนให้มีการเรียนรู้โดยอาศัยการค้นคว้าข้อเท็จจริง และการใช้คำถามเป็นเครื่องมือขั้นต้นที่จะหาความรู้ต่าง ๆ

ข) การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ เป็นการสอนที่จัดให้มีกิจกรรมเป็นเครื่องสนับสนุนให้นักเรียนได้ค้นหาความรู้ โดยการใช้ความคิดริเริ่ม และการควบคุมของตนเองมากกว่าที่จะขึ้นอยู่กับคำอธิบาย หรือการแปลความหมายจากผู้รู้

ค) การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ เป็นการสอนที่มุ่งสร้างทักษะเกี่ยวกับวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าให้แก่ นักเรียน ทักษะเหล่านี้ได้แก่ การสังเกต การอภิปราย

การชั่ง-ตวง-วัด การแยกหมวดหมู่สิ่งของ การวินิจฉัยหรือลงความเห็น การตั้งสมมติฐาน การแปลความหมายหรือวิเคราะห์ข้อมูล การพิสูจน์ข้อเท็จจริงต่าง ๆ เป็นต้น

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2520 : 96) บัญญัติ ความหมายของการสอนแบบสืบสอบไว้ว่า “เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และสร้างนิสัยให้ผู้เรียนเป็นคนช่างคิด รู้จักซักถามและแก้ปัญหา” จึงเป็นวิธีสอนที่สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาซึ่งช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้นและเชื่อมั่นในตนเอง

เสริมศรี เสวตามร และสาตี งามศิริ (2520 : 68) ให้ความหมายของสืบสอบว่า เป็นวิธีการในการแก้ปัญหา ซึ่งเกิดจากความสงสัยและอยากรู้อาจเกิดจากความคิดหาเหตุผลแต่ตามลำพังตนเองก็ได้ สำหรับในห้องเรียนปัญหาหรือข้อสงสัยอาจเกิดขึ้นจากการวางแผนการสอนที่รัดกุมของครูผู้สอน ซึ่งพยายามสร้างบรรยากาศแวดล้อมในห้องเรียนเป็นการกระตุ้นให้เกิดความสงสัย นักเรียนจะได้รับการชักจูงไปสู่การตั้งและตอบคำถาม การสำรวจข้อมูล และการค้นพบการคิดสืบค้นเป็นการคิด สืบ หาเหตุผลเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ หรือขยายหรือเลิกล้มแนวคิดเดิม

นิตา สะเพียรชัย (2520 : 4) ให้ความหมายว่า วิธีเสาะแสวงหาความรู้ก็คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากปรัชญาทางวิทยาศาสตร์และเป็นพื้นฐานของกิจกรรมที่ช่วยให้เห็น การเชื่อมโยงระหว่างข้อเท็จจริงและแนวความคิด

พรพิมล ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์ (2524 : 14) สรุปความหมายของการสอนแบบสืบสอบไว้ว่า การสอนแบบสืบสอบเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด ช่วยจัดสถานการณ์ และอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการเรียนให้แก่ นักเรียน

ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527 : 78) ให้ความหมายว่า เป็นวิธีการได้ถามหรือการตั้งคำถามเพื่อที่จะให้ได้คำตอบตรงตามความต้องการโดยใช้เทคนิคกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะช่วยให้บุคคลได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 125) อธิบายความหมายของการสืบสอบ สรุปได้ว่า การสืบสอบ หมายถึง การค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนด้วยการสำรวจตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน หรือด้วยการวิจัย

วาริ ธีระจิตร (2534 : 76-77) ได้อธิบายความหมายของการสืบสอบไว้ว่า เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการตั้งคำถามหรือสมมติฐานขึ้นมา เมื่อพบกับสภาพการณ์ที่เป็นปัญหา จะมีการทดสอบคำถามหรือสมมติฐานที่ตั้งขึ้น โดยให้นักเรียนใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิมกับกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลมาประกอบในการทดสอบดังกล่าว

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2538 : 128) ได้อธิบายความหมายของการสืบสอบสรุปได้ว่าเป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาความจริง โดยอาศัยการตั้งคำถามในการสังเกต วิเคราะห์ปัญหาในการอธิบายปัญหา พิสูจน์ทฤษฎีด้วยการตั้งสมมติฐาน ตลอดจนการทดลองสมมติฐานและการนำเกณฑ์ที่ค้นพบนั้นไปใช้

สุวิทย์และอรรถัย มูลคำ (2545 : 136) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบสืบว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือคิดสร้างสรรค์สิ่งแวดลอมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

จากความหมายของการสอนแบบสืบสอบที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการใช้คำถามที่มีความหมายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบจากประเด็นที่กำหนด โดยผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล และให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหา สังเกต วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และทดสอบสมมติฐาน แล้วสรุปหลักการและกฎเกณฑ์ หรือวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. แนวคิดพื้นฐานของกระบวนการสืบสอบ

กระบวนการสืบสอบ เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ. 1957 ซึ่งเป็นระยะที่ประเทศสหรัฐอเมริกากำลังตื่นตัวทางด้านการศึกษา ด้วยปรากฏว่าประเทศรัสเซียสามารถส่งจรวดขึ้นสู่อวกาศได้สำเร็จ ประเทศสหรัฐอเมริกาจึงได้มีการปรับปรุงวิชาการด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างกว้างขวาง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาและวิทยาศาสตร์ได้ร่วมประชุมปรึกษาเพื่อที่จะพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพด้านการศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงพบว่าเนื่องจากความรู้ทางด้านวิชาการต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จนเด็กไม่สามารถรับรู้ได้ทั้งหมดและถ้าเรียน

ตามความรู้ที่มีอยู่นั้น จะทำให้เด็กค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ได้ช้า ดังนั้น จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการสอน เพื่อให้เด็กรู้จักคิด และนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ (วีรยุทธ วิเชียรโชติ, 2521 : 43)

จากแนวความคิดในการปรับปรุงคุณภาพด้านการศึกษา ส่งผลให้ Richard Suchman จัดตั้งโครงการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบขึ้นที่มหาวิทยาลัยฮอลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1961 โดยเริ่มใช้สอนกับวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง กระบวนการสืบสอบของ Suchman แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ (Suchman, 1962 อ้างถึงใน วีรยุทธ วิเชียรโชติ, 2521 : 43-45)

ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา ในขั้นนี้ครูสร้างสถานการณ์ขึ้นมา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดช่องว่างระหว่างโครงสร้างการรับรู้และความคิดเห็นกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ทำให้นักเรียนเกิดความ ต้องการที่จะสืบสอบต่อไป

ขั้นที่ 2 ชักถาม ในขั้นนี้นักเรียนจะตั้งคำถามเพื่อชักถามครู โดยครูจะตอบคำถาม ในรูปของคำตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เท่านั้น การกำหนดให้ถามและตอบแบบนี้เพื่อให้ การเรียนรู้ด้วยการสืบสอบของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตนเองมากที่สุด นักเรียนจะถูกกระตุ้นให้รวบรวม ข้อมูลในการชักถาม ซึ่งเป็นการให้นักเรียนใช้เหตุผลจากความคิดของตนเอง และนักเรียนจะทำการทดสอบสมมติฐานโดยการทดลอง ในระยะแรกครูไม่จำเป็นต้องจัดวัสดุมาให้เด็กทำการทดลองเพิ่มเติม เพราะถ้าให้เด็กทำการทดลองซ้ำ ๆ กันแล้ว จะทำให้เด็กไม่จำเป็นต้องคิด ในขั้นนี้ ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนได้กำหนดตัวแปรอิสระต่าง ๆ และทำนายผลตัวแปรตามด้วยตนเอง โดยต้องการให้เด็กพูดออกมาให้มาก ๆ ครูจะได้ทราบว่าเด็กคิดอย่างไร ครูจะได้ทราบกระบวนการคิด ของเด็ก ครูคอยกระตุ้นหรือช่วยในบางโอกาส เพื่อไม่ให้ออกนอกเรื่องที่เรียนอยู่

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์กระบวนการสืบสอบ ในขั้นนี้ครูจะช่วยวิจารณ์ว่านักเรียนควรปรับปรุงการถามอย่างไร บางครั้งอาจเปิดเทปที่บันทึกไว้ตอนชักถามให้ฟังสิ่งที่ถามมาแล้ว ว่า ตอนใดเหมาะสมหรือไม่ประการใด และควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

จากแนวคิดกระบวนการสืบสอบของ Suchman นี้ ได้รับความสนใจจากนัก การศึกษาอย่างกว้างขวาง โดยนำไปปรับปรุงใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นอกเหนือจากวิชา วิทยาศาสตร์ และได้มีการพัฒนา ปรับปรุงนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

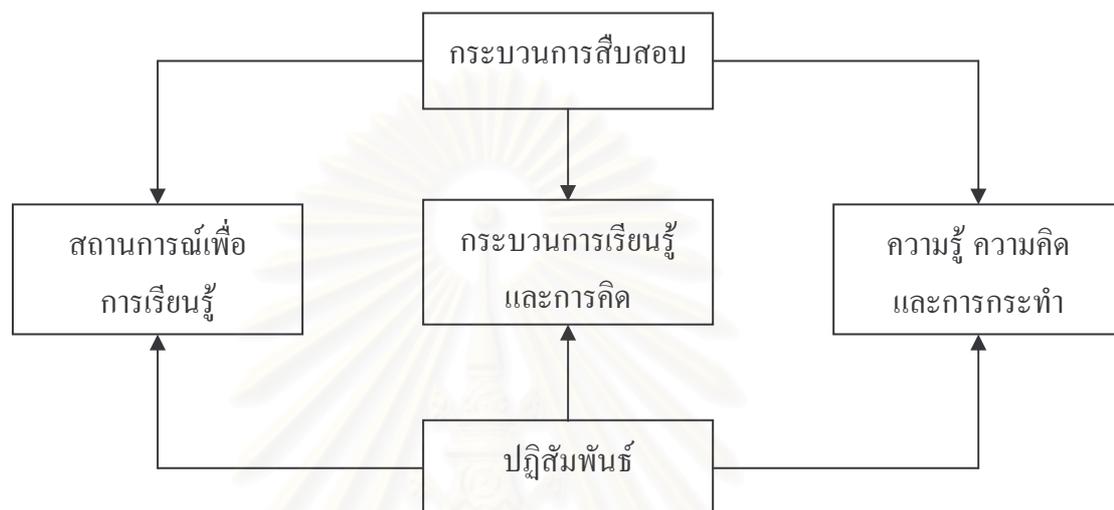
วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 58-60) ได้อธิบายเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานของ กระบวนการสืบสอบ ดังนี้

1. การเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 ค้นพบด้วยตนเองจึงต้องมีสถานการณ์เพื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ พัฒนาความรู้และความคิด

1.2 กระบวนการเรียนรู้และการคิด การเรียนการสอนแบบนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีกระบวนการเรียนรู้และการคิดอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มจากสิ่งที้ง่ายไปหาสิ่งที่ยากและซับซ้อนขึ้นเป็นลำดับ

1.3 ผลการเรียนรู้ คือความรู้ความคิดและการกระทำเป็นผลที่ได้ของผู้เรียน โดยทั้งสามส่วนนี้ประสานสัมพันธ์กันเป็นระบบการเรียนรู้



แผนภาพที่ 4 แสดงแนวคิดพื้นฐานของกระบวนการสืบสอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
ของวีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521)

2. การเรียนรู้ด้วยการกระทำ คือการเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเป็นผู้ทำกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปรับปรุงและพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน

3. แรงจูงใจใฝ่รู้ คือ เน้นให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้จากการสังเกตและเปรียบเทียบ เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจใฝ่รู้ คือ มีความอยากรู้อยากเห็นที่จะแสวงหาความรู้ด้วยการสืบสอบต่อไป

4. การสร้างมโนทัศน์ เป็นขั้นในการสร้างความพร้อมในการเรียน 3 ด้าน คือ

4.1 ความพร้อมทางแรงจูงใจ

4.2 ความพร้อมทางปัญญา

4.3 ความพร้อมทางพฤติกรรม

สวัตน์ นิยมคำ (2531 : 126-127) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานของกระบวนการสืบสอบไว้ดังนี้

1. ในการเรียนนั้น นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับการค้นหาความรู้ นั้น ๆ มากกว่าการที่ครูเป็นผู้บอกนักเรียน
2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมช่วยให้นักเรียนอยากเรียน ไม่ใช่การบีบบังคับและครูต้องจัดกิจกรรมนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้ามากกว่าที่จะให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว
3. วิธีสอนของครูจะต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้นักเรียนมีโอกาสใช้ความคิดของตนเองให้มากที่สุด

การสอนแบบสืบสอบ (inquiry) คือกระบวนการสอนที่เน้นบทบาทของผู้สอนในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถามด้วยตนเอง เกิดความคิดที่จะเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลผลคำตอบหรือข้อสรุปในเรื่องที่ศึกษาดด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2521) โดยที่ผู้สอนกำหนดกระบวนการสอนซึ่งประกอบด้วยในการตั้งประเด็นคำถาม การสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

สุวิทย์และอรทัย มูลคำ (2545) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ไว้ดังนี้คือ

1. สถานการณ์ที่เป็นปัญหา
2. กระบวนการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้
3. สรุปผลการเรียนรู้ที่เป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือแนวทางแก้ไขปัญหา
4. การนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้

4. หลักการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบ

ซุคแมน (Suchman, 1962 : 1) ได้ศึกษาทดลองและจัดตั้งโครงการสอนแบบสืบสอบขึ้น ได้ให้แนวคิดและวิธีดำเนินการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้

การสอนแบบสืบสอบ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการค้นคว้า และสืบสอบหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดมีความคิดอย่างมีเหตุผล การสอนแบบนี้จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่าการสอนที่ครูเป็นผู้บอกทั้งหมด ผู้เรียนมีอิสระในการหาความรู้ได้

อย่างเหมาะสมตามความสามารถ เป็นการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้าหาความรู้ได้เป็นอย่างดี เพราะนักเรียนสนุกสนาน สามารถร่วมกิจกรรมได้อย่างอิสระ และความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนแบบสืบสอบ จะมีคุณค่า มีความหมายสำหรับเด็กมากกว่าความรู้ที่ได้จากคนอื่นบอกให้จำ เพราะนักเรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ความรู้ที่เกิดขึ้นด้วยวิธีนี้จะฝังแน่น และเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนไปได้นาน

คลา (Clark, 1973) ได้กล่าวถึงหลักการทั่วไปของการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้

1. ครูพยายามชักจูงนักเรียนให้คิดด้วยตนเอง โดยการ
 - ก. ถามคำถามให้คิด
 - ข. ถามให้ตีความ อธิบายและตั้งสมมติฐาน
 - ค. ถามให้นำหลักการมาปรับใช้กับสถานการณ์ที่แตกต่างกัน
 - ง. ถามเพื่อรวบรวมข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ
 - จ. เสนอปัญหาแก่นักเรียน โดยการให้คาดการณ์ล่วงหน้า
2. ครูพยายามที่จะสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการกระตุ้นนักเรียนให้ทดลองโดยใช้ความคิดของตนเอง
 - ก. โดยการสนับสนุนและยอมรับ
 - ข. เสริมแรง
 - ค. การยอมรับ
 - ง. กระตุ้นและพิสูจน์เพื่อนำไปสู่เรื่องราวนั้น
 - จ. ยอมรับให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
 - ฉ. กระตุ้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดและวิเคราะห์ความคิดที่แตกต่างและมีการตีความจากข้อมูลนั้น
3. การสอนแบบสืบสอบ ส่วนใหญ่จะรวมเอาวิธีการของการแก้ปัญหา (Problem Solving) ไม่ว่าจะเป็นวิธีแก้ปัญหของคนเดียวหรือกลุ่ม
4. วิธีการสอนแบบสืบสอบเป็นการสอนแบบอิสระ

เอสเลอร์ และเอสเลอร์ (Esler and Esler, 1985) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ 3 แนวทาง ดังนี้

1. แนวทางที่ใช้เหตุผล เป็นแนวทางที่เน้นให้นักเรียนใช้เหตุผลในการตอบคำถามจนบรรลุเป้าหมาย
2. แนวทางที่มีการค้นคว้า เป็นแนวทางที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการค้นคว้าหาคำตอบ

- 2.1 การค้นคว้าของนักเรียนเอง
- 2.2 การค้นคว้าตามแนวทางที่ครูกำหนด
3. แนวทางที่มีการทดลอง เป็นแนวทางที่เน้นให้นักเรียนได้ตั้งสมมติฐานและปฏิบัติการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน เพื่อสรุปเป็นคำตอบของปัญหา

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 อ้างถึงใน ภัชญา ไม้สา, 2538) ได้วิเคราะห์แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ จากหนังสือของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชื่อ เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ฉบับ มกราคม 2520 สรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับหลักการสอนได้ดังนี้

1. กิจกรรมและลำดับขั้นของกิจกรรม ในการสอนแต่ละครั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 4 อย่าง เรียงลำดับคือ
 - 1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน โดยการตั้งปัญหา
 - 1.2 การอภิปรายก่อนการทดลอง
 - 1.3 การทดลอง
 - 1.4 การอภิปรายหลังการทดลอง
2. นักเรียนคือผู้ค้นพบ นักเรียนเป็นผู้ทดลอง สังเกต บันทึกข้อมูล และในที่สุดก็เป็นผู้สรุป โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์
3. บทบาทของครู ตามแนวการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือให้คำแนะนำเท่านั้น เมื่อนักเรียนมีข้อแย้งคอนใดครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิดและพยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง
4. จุดหมายปลายทางของการสอน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชี้แจงว่าการเรียนการสอนแบบนี้ จะไม่เน้นเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียว แต่จะมุ่งพัฒนาทักษะต่าง ๆ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

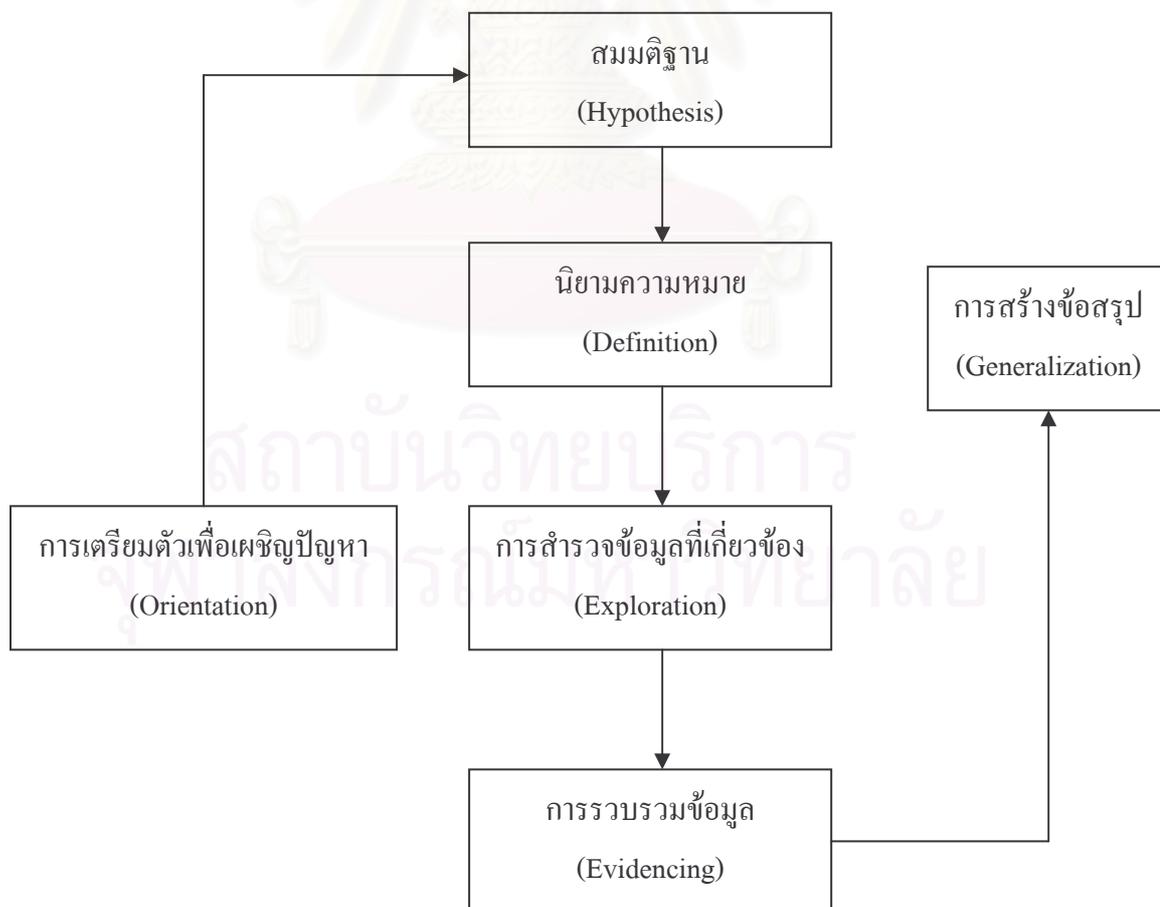
ภัชญา ไม้สา (2538 : 16) สรุปไว้ว่า กิจกรรมการสอนแบบสืบสอบนั้น เน้นการฝึกให้นักเรียนคิด ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูจะต้องใช้วิธีกระตุ้นให้นักเรียนขบขันใจ สงสัยก่อนโดยการถามให้คิด ถามเพื่อรวบรวมข้อมูล หรือ เสนอปัญหาแก่นักเรียน พร้อมทั้งครูต้องพยายามสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดของนักเรียนเอง

5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

โรมี (Romey, 1968) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งเน้นบทบาทของครูในการดำเนินกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหาและข้อมูลพื้นฐาน ครูเป็นผู้เสนอปัญหาพร้อมกับข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ
2. ขั้นแปลความหมายข้อมูล ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนจัดกระทำหรือแปลความหมายข้อมูล
3. ขั้นอ้างหลักการ ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียน นำผลการจัดกระทำหรือแปลความหมายข้อมูลมาอ้างถึงตามหลักเหตุผล
4. ขั้นสรุป ครูนำการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำหลักฐานหรือหลักการมาอ้าง เพื่อสรุปเป็นความรู้

แมสซายล์ส และคอกซ์ (Massailas and Cox, 1968 : 115-121) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการสืบสอบไว้ดังนี้



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนของกระบวนการสืบสอบ (Massailas and Cox, 1968 : 115-121)

1. **ขั้นเตรียมตัวเผชิญปัญหา (Orientation)** เป็นขั้นที่นักเรียนได้เห็นหรือเริ่มรู้ปัญหา ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการอ่านข้อความจากแบบเรียนหรือบทความที่ครูเตรียมไว้เป็นเครื่องสะท้อน (Spring Board) ให้เกิดความคิด เกิดปัญหา หรือครูอาจเป็นผู้เตรียมไว้แล้ว โดยยกปัญหาหรือตั้งคำถามให้นักเรียนวิเคราะห์ห้วิจารณ์ สรุปความจากการซักถามเพื่อให้เกิดความสงสัย อันจะนำไปสู่การหาคำตอบจากการแสวงหาข้อมูลอย่างมีระบบต่อไป
2. **ขั้นตั้งสมมติฐาน (Hypothesis)** เป็นการกำหนดแนวทางให้นักเรียนแสวงหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง โดยการพิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนได้วิเคราะห์ในขั้นที่ 1 แล้วสรุปคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้ ซึ่งจะต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์หรือทดสอบ
3. **ขั้นนิยามความหมาย (Definition)** เป็นการขยายความหรือให้ความหมายของคำเพื่อให้เข้าใจตรงกันซึ่งเป็นประโยชน์ในการสืบสอบข้อมูลมาทดสอบข้อสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้ถูกต้อง
4. **ขั้นสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Exploration)** เป็นการสำรวจข้อมูล โดยการสำรวจว่าข้อมูลใดสอดคล้องหรือคัดค้านกับข้อสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้
5. **ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล (Evidencing)** เป็นการนำข้อมูลที่หามาได้ (จากขั้นที่ 4) มาสนับสนุนและพิสูจน์สมมติฐาน โดยการค้นคว้าตามแนวของสมมติฐานที่นักเรียนช่วยกันตั้งขึ้น
6. **ขั้นสรุป (Generalization)** เป็นการสรุปคำตอบของประเด็นปัญหาจากหลักฐานที่ค้นคว้ามาได้ทั้งหมด ดังนั้นข้อสรุปจึงมีคุณสมบัติชั่วคราว เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม ข้อสรุปก็อาจเปลี่ยนแปลงได้

เรนเนอร์ และสตาฟฟอร์ด (Renner and Stafford, 1972) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบมี 3 ขั้นตอน

1. **ขั้นศึกษาสำรวจ (Exploration)** ครูเสนอปัญหา ให้นักเรียนหาคำตอบ จัดเตรียมอุปกรณ์และให้แนวทางในการใช้อุปกรณ์เพื่อสังเกต และสำรวจหาคำตอบตามแนวทางที่กำหนด
2. **ขั้นสร้าง (Invention)** นักเรียนนำผลจากการศึกษาสำรวจ มาวิเคราะห์และรายงานผล อันเป็นความรู้ที่สร้างขึ้น
3. **ขั้นสร้าง (Discovery)** ครูตั้งปัญหาและจัดอุปกรณ์ แล้วครูนำอภิปรายให้นักเรียนได้ใช้ความรู้หรือวิธีการเดิมในการค้นคว้าหาคำตอบ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจความรู้นั้นได้อย่างสมบูรณ์

มาร์ติน และคณะ (Martin and others, 1988) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการสืบสอบว่า เป็นกระบวนการที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูและนักเรียนร่วมมือกันหาวิธีแก้ปัญหา ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อเท็จจริง
2. ขั้นตั้งปัญหาและตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นทดสอบสมมติฐาน
4. ขั้นสรุปวิธีแก้ปัญหา หรือย้อนกลับไปดำเนินการใหม่

จาคอบสัน และคณะ (Jacobson and others, 1989) ได้เสนอกระบวนการสืบสอบ ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้น สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา ครูพิจารณาเนื้อหาสาระ แล้วระบุเป็นปัญหาที่จะสืบสอบ หรือครูพิจารณาจากสถานการณ์ปัญหา ซึ่งอาจบังเอิญเกิดขึ้นในชั้นเรียน แล้วระบุปัญหาให้นักเรียนสืบสอบ
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน ครูอาจเป็นผู้ตั้งสมมติฐาน หรือใช้คำถามถามนำเพื่อให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล ครูอาจให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากสื่อ หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หรือทำการทดลอง ซึ่งทำได้ทั้งในและนอกชั้นเรียน หรืออาจทำการทดลองที่บ้าน เพื่อรวบรวมข้อมูลซึ่งจะใช้เป็นหลักฐานตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ครูนำการอภิปรายให้นักเรียนนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่ออำนวยการตรวจสอบสมมติฐาน แล้วสรุปเป็นคำตอบ ซึ่งเป็นสาระสำคัญของบทเรียน

ซุคแมน (Suchman อ้างถึงใน Joyce and Weil, 1978, 1980) ได้เสนอรูปแบบการฝึกการสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Training Model) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ครูเป็นผู้เสนอ
2. ขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหา
3. ขั้นรวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบหรือพิสูจน์ ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 ครูและนักเรียนถามคำถามเพื่อรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นสรุปหลักการเพื่ออธิบายปัญหา
5. ขั้นวิเคราะห์กระบวนการ

จอยซ์ และวีล (Joyce and Weil, 2000 : 65-66) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการสืบสอบ ดังนี้

1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหาที่น่าสงสัย
2. ขั้นรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตั้งสมมติฐาน
4. ขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์ในการอธิบายปัญหา
5. ขั้นวิเคราะห์กระบวนการสืบสอบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2519 : 1-7) และ คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525 : 116-117) ได้เสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีลักษณะสอดคล้องกันว่า ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมที่สำคัญ คือ

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น คิดสงสัย และแนวทางให้ผู้เรียนหาคำตอบ ตลอดจนให้คำแนะนำในการทำการทดลอง

2. ขั้นปฏิบัติการทดลอง (Experiment period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยควบคุมดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด กระตุ้น สนับสนุน และให้คำปรึกษาแก่นักเรียน

3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ คำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวางขึ้น และมีการอภิปรายข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทดลองด้วย

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2538 : 25-26) ได้พัฒนาขั้นตอนกระบวนการสืบสอบ มี 5 ขั้นตอนคือ

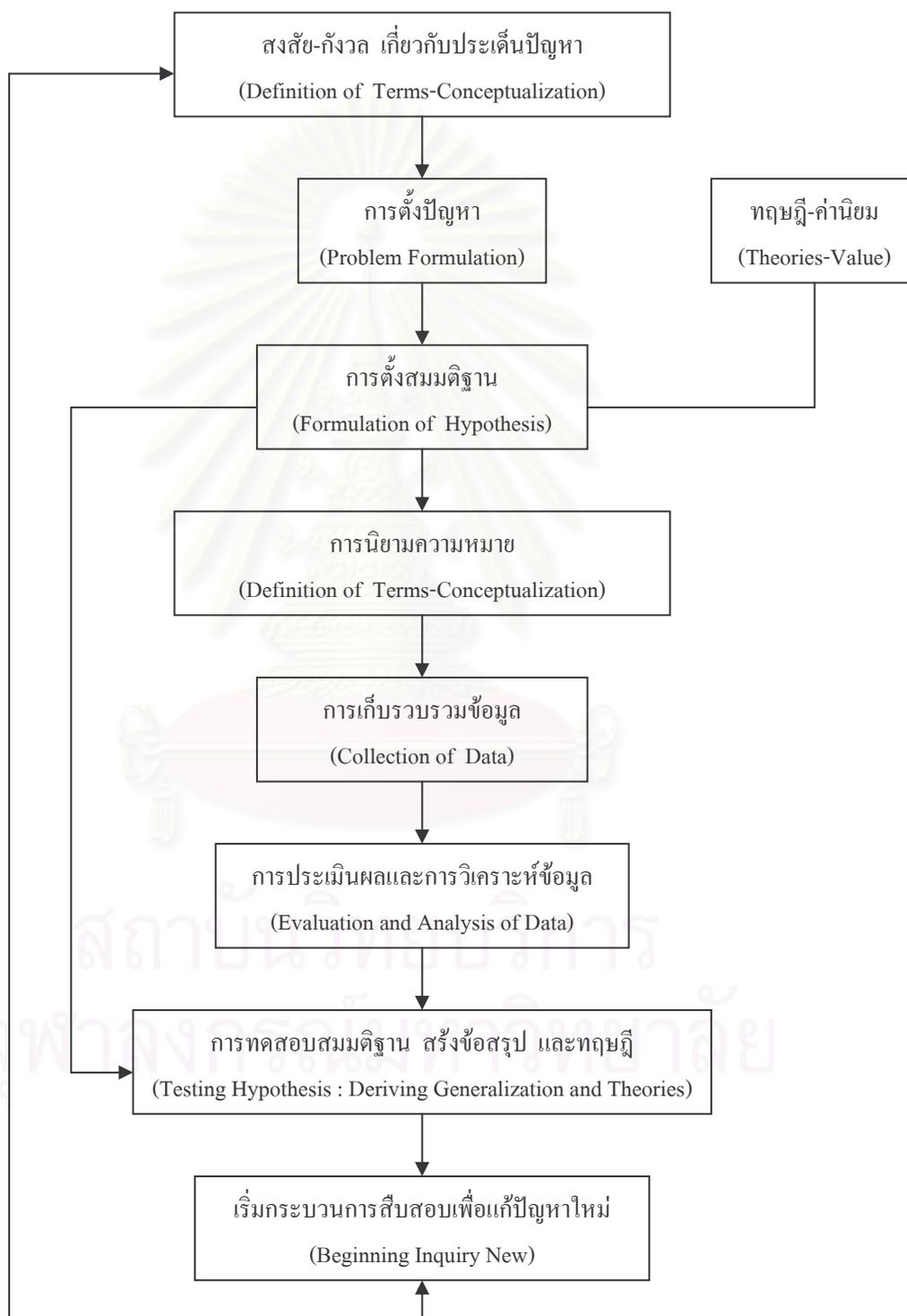
1. ขั้นสร้างมโนทัศน์แนวหน้า (สน) คือ ขั้นการดึงความรู้เดิม วางความรู้พื้นฐานที่จำเป็นให้แก่ผู้เรียน

2. ขั้นสังเกต (ส) คือ ขั้นสังเกตสถานการณ์ที่เป็นปัญหาข้อจืด ครูสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ให้นักเรียนได้วิเคราะห์องค์ประกอบของตัวปัญหา

3. ขั้นอธิบาย (อ) คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาคำอธิบาย หรือหาสาเหตุของปัญหาข้อจืดในรูปของการใช้เหตุผล ในขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสฝึกการตั้งทฤษฎีการคิดแบบมีเหตุผลการฝึกวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ หรือจากปัญหาไปหาสาเหตุ

4. ขั้นทำนายและทดสอบ (ท) คือ ขั้นที่ครูช่วยให้นักเรียนรู้จักหาวิธีที่จะพิสูจน์คำอธิบาย หรือทฤษฎีที่นักเรียนได้สร้างขึ้น

แบงก์ส (Banks, 1971 อ้างถึงใน แรมสมร อยู่สุภาพร, 2538 : 56-57) เสนอขั้นตอนของกระบวนการสืบสอบ ดังนี้



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนของการกระบวนการสืบสอบของแบงก์ส (Banks, 1971)

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 128) ได้เสนอขั้นตอนของกระบวนการสืบสอบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา
2. ขั้นอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางคำตอบ ครูนำการอภิปรายเพื่อกำหนดแนวทางของปัญหา
3. ขั้นอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง ครูนำอภิปรายเพื่อออกแบบการทดลอง
4. ขั้นดำเนินการทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามที่ออกแบบไว้ บันทึกผลการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
5. ขั้นอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนนำผลการทดลองมาอ้างเพื่อสรุป

ภักขญา โม้สา (2538 : 19) สรุปขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบไว้ดังนี้ คือ

1. ขั้นเสนอปัญหา
2. ขั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา
3. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล หรือ วิธีการแก้ปัญหา
4. ขั้นสรุปเป็นคำตอบ

กมลทิพย์ ต่อติด (2544 : 23) ได้วิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการสืบสอบ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนได้เห็นหรือเริ่มรับรู้ปัญหา ซึ่งเกิดจากการอ่านข้อความหรือสังเกตสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยให้นักเรียนซักถาม เพื่อให้เกิดการคิดวิเคราะห์ แล้วสรุปความจากการซักถาม เพื่อให้ได้ประเด็นหลักอันจะนำไปสู่การหาคำตอบจากการแสวงหาข้อมูลอย่างมีระบบต่อไป
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการกำหนดแนวทางที่นักเรียนจะมุ่งแสวงหาข้อมูลได้อย่างถูกต้อง โดยการพิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนได้วิเคราะห์ในขั้นที่ 1 แล้วสรุปคำตอบที่คาดว่าน่าจะเป็นไปได้ ซึ่งจะต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์หรือทดสอบ
3. ขั้นรวบรวมและทดสอบ เป็นขั้นที่นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาสนับสนุนและพิสูจน์สมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ด้วยตนเอง
4. ขั้นวิเคราะห์และประเมิน เป็นขั้นของการเลือกสรรและจัดประเภทข้อมูลเพื่อพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลที่จะนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการพิสูจน์สมมติฐาน
5. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปคำตอบของประเด็นปัญหาจากหลักฐานที่ค้นคว้ามาได้ทั้งหมด

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบที่นักการศึกษาแต่ละท่านกล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. **ขั้นเสนอปัญหา** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้เห็นหรือเริ่มรับรู้ปัญหา สถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย ซึ่งเกิดจากการอ่านข้อความหรือสังเกตสถานการณ์ที่เกิดขึ้น
2. **ขั้นตั้งสมมติฐาน** เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสฝึกการตั้งทฤษฎี การคิดแบบมีเหตุผลการพิจารณาจากผลไปหาเหตุ หรือจากปัญหาไปหาสาเหตุ
3. **ขั้นคาดคะเนคำตอบ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนระดมความคิด แล้วสรุปสิ่งที่คาดว่าจะเป็คำตอบของปัญหา
4. **ขั้นทดสอบสมมติฐาน** เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้ออกไปปฏิบัติ เพื่อสนับสนุนสมมติฐาน
5. **ขั้นสร้างข้อสรุป** ผู้สอนนำการอภิปรายด้วยการใช้คำถามเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป และให้ผู้เรียนนำเสนอข้อมูล

6. รูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบสอบ

Orlich and others (2001) ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกระบวนการสืบสอบไว้ 2 แนวทาง ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการสืบสอบที่ครูกำหนดแนวทางการสืบสอบ
2. กระบวนการสืบสอบที่ครูไม่ได้กำหนดแนวทางในการสืบสอบ

กระบวนการสืบสอบที่ครูกำหนดแนวทางการสืบสอบ ครูต้องวางแผนและเตรียมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สืบสอบ ให้นักเรียนกระทำการสังเกต จัดกระทำ และใช้อ้างอิงเป็นคำตอบ ครูมีบทบาทในการนำให้นักเรียนดำเนินการสืบสอบตามแนวทางโดยครูใช้คำถามนำ จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ต้องใช้ตามแนวทางนั้น ๆ ให้ และครูควรกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นมีส่วนร่วมในการดำเนินการสืบสอบและสรุปเป็นหลักการ

กระบวนการสืบสอบที่ครูไม่ได้กำหนดแนวทางในการสืบสอบ ครูมีบทบาทน้อยกว่าแบบแรก เมื่อครูเสนอปัญหาแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนหาแนวทาง และดำเนินการสืบสอบวิธีต่าง ๆ เอง แต่ครูต้องคอยตรวจสอบความถูกต้องในการอ้างอิงหรืออ้างเหตุผลของนักเรียน ถ้านักเรียนอ้างเหตุผลผิด ครูต้องชี้ให้นักเรียนเห็นจุดที่นักเรียนคิดหลักเหตุผล ถ้านักเรียนไม่ได้อ้างเหตุผล ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนอ้าง เพื่อยืนยัน และครูควรกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นได้แลกเปลี่ยนข้อสรุปกัน โดยให้แสดงการอ้างอิงให้เพื่อน ๆ รับรู้ด้วย

Sund and Trowbridge (1973 อ้างถึงใน ภัชญา โม่สา, 2539 : 29) ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกระบวนการสืบสอบดังนี้

การสืบสอบแบ่งได้เป็น 2 แนวทาง ซึ่งขึ้นอยู่กับ บทบาทของครูและนักเรียน ได้แก่ การสืบสอบแบบมีการแนะนำ (Guided Inquiry) และการสืบสอบแบบอิสระ (Free Inquiry) ในการสืบสอบแบบมีการแนะนำ ครูมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม และในการสืบสอบแบบอิสระนักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการดำเนินกิจกรรม

นิรันดร์ แสงสวัสดิ์ (2515 : 8) ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการจัดกระบวนการสืบสอบ แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. กระบวนการสืบสอบชนิดที่นักเรียนเป็นผู้สืบสอบเอง (Active Inquiry) เป็นวิธีการที่ครูจัดสภาพการณ์การเรียนการสอนให้เป็นปัญหาขึ้นมา แล้วกระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม หรือ ตั้งสมมติฐานเอง เพื่อจะตอบปัญหานั้น และในการทดสอบสมมติฐาน นักเรียนจะเป็นผู้กระทำและสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กระบวนการสืบสอบชนิดที่ครูเป็นผู้สืบสอบ (Passive Inquiry) เป็นวิธีการที่ครูเป็นผู้ตั้งคำถามหรือตั้งสมมติฐานขึ้นเป็นส่วนใหญ่ แล้วให้นักเรียนช่วยกันทดสอบสมมติฐาน หรือตอบคำถามเหล่านั้น เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง

3. กระบวนการสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันสืบสอบ (Combined Inquiry) เป็นวิธีการที่ครูและนักเรียนร่วมกันตั้งคำถามหรือสมมติฐาน แล้วนักเรียนช่วยกันทดสอบคำถามหรือสมมติฐานนั้น จนในที่สุดนักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นแบบผสมระหว่างแบบที่ 2 กับแบบที่ 2

วิรุทธ วิเชียรโชติ (2521 อ้างถึงใน สุวิทย์และอรทัย มูลคำ, 2545) แบ่งรูปแบบการสอนแบบสืบสอบ แบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1. Passive Inquiry การสอนแบบนี้ผู้สอนจะเป็นผู้ถามนำ โดยมีผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบเป็นส่วนใหญ่ แต่ผู้สอนก็จะพยายามกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามอยู่เสมอ สรุป คือผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 90 % ผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 10 % การสอนประเภทนี้เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นครั้งแรก หรือช่วง 3 เดือนแรก เพราะผู้เรียนในระบบการศึกษาไทยยังไม่คุ้นเคยกับการเป็นผู้ซักถามผู้สอน

2. Combined Inquiry การสอนแบบนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 50 % การสอนชนิดนี้ใช้ในโอกาสที่ผู้เรียนเริ่มคุ้นเคยกับการซักถามผู้สอนมากขึ้น ซึ่งจะเป็นช่วงที่ผู้สอนได้ฝึกผู้เรียนให้ตั้งคำถามแบบสืบสวนสอบสวนมานานประมาณ 3 เดือน ข้อควรระวังในการ

ส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งคำถามคือ ให้ผู้เรียนคิดก่อนการถามผู้สอน และหลักสำคัญคือผู้สอนพยายามไม่ให้คำตอบแต่จะส่งเสริมหรือถามต่อ เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

3. Active Inquiry การสอนแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ถามและตอบเป็นส่วนใหญ่ ผู้สอนมีหน้าที่แนะแนวหรือเน้นจุดสำคัญที่ผู้เรียนมองข้ามไปโดยไม่ได้อธิบายอย่างเพียงพอ สรุปก็คือ ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเพียง 10 % และผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 90 % การสอนชนิดนี้ผู้เรียนมีความชำนาญในการใช้คำถามแบบสืบสวนสอบสวนแล้ว ผู้เรียนจึงสามารถตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

7. จิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบสืบสวน

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2514 : 55-60) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่สนับสนุนการเรียนการสอนแบบสืบสวนว่า การสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีรากฐานมาจากทฤษฎีของเพียเจท์ (Jean Jacques Piaget) นักการศึกษาชาวสวิส ซึ่งกล่าวถึงพัฒนาการทางสมองของมนุษย์ว่า ความคิดของคนนั้นประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ประการ คือ

1. Assimilative Structure ได้แก่ การเร้าให้นักเรียนนำความรู้ที่มีอยู่เดิม มาใช้ในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหา นักเรียนจะเรียนรู้โดยใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิด

2. Accommodative Structure ได้แก่ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขยายโครงสร้างเดิม เพื่อจะรับความรู้ใหม่ และนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างเดิม ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม ก็สามารถรับความรู้ใหม่ได้

ยงสุข รัศมีมาศ (2514 : 48-56) กล่าวถึงจิตวิทยาที่สนับสนุนการเรียนการสอนแบบสืบสวนว่า

1. การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น (Active Involvement) มีผลต่อการเรียนรู้ดีกว่าการเป็นผู้รับฝ่ายเดียว

2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีเมื่อสภาวะ (Situation) มีการกระตุ้นเตือนที่ไม่ต้องบังคับหรือข่มขู่ และจะช่วยเหลือให้เกิดความสำเร็จได้มากกว่าการสั่งเหลว

3. วิธีสอนให้คนรู้จักคิดและเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ดี ก็คือ การเปิดโอกาสให้บุคคลนั้นได้ใช้ความคิด โดยให้เขาได้เผชิญกับสิ่งที่ต้องคิดและสิ่งที่กระตุ้นทางด้านความคิดด้วยตนเอง

นอกจากนี้ สุวัตก์ นิยมคำ (2517 : 115) ยังได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบสืบสอบว่า

1. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับชีวิตชีวกับการค้นหาคำร้มนั้น ๆ โดยตรง มากกว่าการที่จะบอกเล่าให้นักเรียนฟัง
2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมช่วยให้นักเรียนอยากเรียน ไม่ใช่เป็นการบีบบังคับ และครูต้องจัดกิจกรรมซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้ามากกว่าที่จะให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว
3. วิธีการสอนของครู จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดของเขาให้มากที่สุด

8. ข้อบ่งชี้การสอนแบบสืบสอบ

พรพรรณ พึ่งประยูร (2547 : 37) กล่าวถึงข้อบ่งชี้ของการสอนแบบสืบสอบ ไว้ดังนี้

1. อาจารย์มีกระบวนการสอนและกิจกรรมการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดวิเคราะห์ในเรื่องที่เรียน จนสามารถตั้งคำถามที่ต้องการจะสืบเสาะหาคำตอบด้วยตนเองได้
2. อาจารย์มีเอกสารที่ใช้ประกอบการคิดวิเคราะห์หรือการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่เรียน
3. อาจารย์ช่วยผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และเกิดทักษะเกี่ยวกับกระบวนการแสวงหาความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ การสืบค้นหาแหล่งความรู้/แหล่งข้อมูล การอ่าน การวิเคราะห์สิ่งที่อ่าน การสังเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การอภิปรายและโต้แย้งทางวิชาการ การทำงานกลุ่ม
4. อาจารย์มีการกำหนดให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ คำตอบ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ที่เหมาะสม
5. อาจารย์มีการวัดและประเมินผลการเรียนทั้งทางด้านเนื้อหาสาระ และกระบวนการแสวงหาความรู้

9. คำถามกับการสอนแบบสืบสอบ

เครื่องมือที่สำคัญของการสอนแบบสืบสอบ คือ การตั้งคำถาม คำถามที่ถูกต้องและเหมาะสมจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย อยากรู้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำถามมีหลายประเภท และเราสามารถเลือกใช้คำถามที่จะนำไปสู่จุดประสงค์ตามต้องการ มีนักการศึกษาหลายท่านที่สนใจและศึกษาเกี่ยวกับคำถาม ได้แบ่งประเภทของคำถามดังเช่น

Bloom (1956 : 201-207) ได้จำแนกคำถามทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ประเภท ตามระดับการใช้ความคิดจากต่ำสุดไปหาสูงสุด คือ

1. คำถามชั้นความจำ (Memory) หมายถึง คำถามเกี่ยวกับการจำและการระลึกได้ในเรื่องราว เหตุการณ์ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ในอดีตที่เคยผ่านมา ซึ่งแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ได้อีก 3 ประการ คือ

1.1 ด้านเนื้อเรื่อง ได้แก่ การถามเกี่ยวกับความหมายทั่วไป

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ ได้แก่ การถามเกี่ยวกับระเบียบ วิธีดำเนินงาน กระบวนการปฏิบัติงาน ลำดับขั้นตอนในการดำเนินงาน ที่มาของเรื่องราวเหตุการณ์และวิธีการรวบรวม

1.3 ด้านหลักการ ได้แก่ คำถามที่วัดความสามารถในการจำหลักการใหญ่ ๆ ของวิชาเนื้อหา รู้จักรวบรวม ย่นย่อเรื่องย่อย ๆ ให้เป็นหลักใหญ่ ๆ

2. คำถามชั้นความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง คำถามที่ถามแล้ว ผู้ตอบสามารถจับใจความสำคัญจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ความเข้าใจนี้มี 3 ระดับ คือ

2.1. การแปลความ เป็นการแปลเรื่องราวที่มีอยู่เดิมให้เป็นเรื่องใหม่ แบบใหม่ คำใหม่ ประโยคใหม่ โดยไม่คำนึงถึงแบบเดิมเลย แต่คงใจความไว้

2.2. การตีความ เป็นการเก็บความเดิมมาบันทึกใหม่ เรียบเรียงเรื่องขึ้นใหม่ มองเรื่องราวเดิมในแง่ใหม่ รูปแบบผิดไปจากเดิม เพื่อให้อ่านหรือเข้าใจได้ง่ายกว่าเดิม

2.3. การขยายความ เป็นความสามารถในการขยายความคิดให้แผ่กว้างออกไป เป็นความคิดด้านจินตนาการอย่างมีเหตุผล

3. คำถามชั้นนำไปใช้ (Application) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ จากประสบการณ์เดิม หรือเรื่องราวที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์อื่น ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คำถามประเภทนี้ ได้แก่ คำถามความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การนำไปใช้

3.2 กฎเกณฑ์

- 3.3 วิธีการ
- 3.4 กระบวนการ
- 3.5 หลักการ
- 3.6 การสรุปทั่วไป
- 3.7 การแก้ปัญหา
- 3.8 การทำนาย
- 3.9 การพัฒนา
- 3.10 การอธิบาย
- 3.11 การประยุกต์
- 3.12 โจทย์ตัวเลข คำนวณ

4. คำถามขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถแบ่งแยกเรื่องราวและเนื้อหาเป็นส่วนใหญ่ที่สมบูรณ์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และการจัดส่วนย่อยออกเป็นหมวดหมู่ โดยอาศัยพื้นฐาน หลักการ และทฤษฎี แบ่งออกเป็น

- 4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ
- 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์
- 4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. คำถามขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถนำความรู้ต่าง ๆ มาจัดระเบียบใหม่ ให้เกิดเป็นโครงสร้างใหม่ที่แปลกไปจากเดิม และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม แบ่งออกเป็น

- 5.1 สังเคราะห์ข้อความ เขียนบทความ โครงสร้าง แต่งเรื่อง เล่าเรื่อง ออกแบบได้
- 5.2 สังเคราะห์แผนงาน วางแผน วางเป้าหมาย กำหนดวิธี กำหนดจุดประสงค์ วางหลักการได้
- 5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ รวมเรื่อง เข้าเรื่อง สร้างเรื่องใหม่

6. คำถามขั้นประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง คำถามที่ถามแล้วผู้ตอบสามารถสรุป ตีราคา คุณค่าของเรื่องราว ผลงาน ด้วยการวิจัย วิพากษ์วิจารณ์ ในด้านต่าง ๆ กัน โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานของสิ่งที่กำหนดไว้ ได้แก่

- 6.1 ประเมินค่า โดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน
- 6.2 ประเมินค่า โดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

George Brown (1975 : 108) ได้นำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม (Bloom's Taxonomy of the Cognitive Domain) ประกอบด้วยจุดมุ่งหมายทางการศึกษา 6 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มาเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของคำถาม ออกเป็น 2 ประเภท คือ คำถามระดับต่ำ (Lower order cognitive questions) และคำถามระดับสูง (Higher order cognitive questions) แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ดังนี้

1. คำถามระดับต่ำ ได้แก่
 - 1.1 คำสั่งซึ่งใช้แทนคำถาม (Compliance)
 - 1.2 คำถามที่ไม่ต้องการคำตอบ (Rhetorical)
 - 1.3 คำถามให้ระลึก (Recall)
 - 1.4 คำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ (Comprehension)
 - 1.5 คำถามเกี่ยวกับการนำไปใช้ (Application)
2. คำถามระดับสูง ได้แก่
 - 2.1 คำถามให้วิเคราะห์ (Analysis)
 - 2.2 คำถามให้สังเคราะห์ (Synthesis)
 - 2.3 คำถามให้ประเมินค่า (Evaluation)

Jamers J. Gallagher and Mary Jane Ashner (1963 : 183-194) ได้จำแนกประเภทของคำถามตามกระบวนการคิดทางสมองของกิลฟอร์ด (Guilford's Model of Intellectual Process) ออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. คำถามประเภทความรู้ความจำ (Cognitive memory questions) ได้แก่ คำถามให้ตอบข้อเท็จจริง และสิ่งที่ได้เรียนแล้ว
2. คำถามประเภทสรุปแคบ (Convergent questions) ได้แก่ คำถามซึ่งผู้ตอบใช้ความคิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวจากข้อมูลที่มีอยู่
3. คำถามประเภทเปิดกว้าง (Divergent questions) ได้แก่ คำถามซึ่งผู้ตอบใช้ความคิดหาคำตอบได้หลายคำตอบ คำถามชนิดนี้จะกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของผู้เรียน
4. คำถามประเภทประเมิน (Evaluation questions) ได้แก่ คำถามซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้ตัดสินใจ และประเมินค่าสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

Roger T. Cunningham (1971 : 81-103) ได้จำแนกคำถามออกเป็น 2 ประเภท โดยจำแนกเป็นประเภทแคบ (Narrow questions) และประเภทกว้าง (Broad questions) และแต่ละประเภทแบ่งเป็นชนิดย่อย ๆ ดังนี้

1. คำถามประเภทแคบ (Narrow questions) ผู้ตอบใช้ความคิดระดับต่ำในการตอบคำถาม (Low levels thinking) ได้แก่

1.1 คำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ (Cognitive memory questions)

1.1.1 คำถามให้นิยาม (Define)

1.1.2 คำถามให้บอกชื่อ (Name)

1.1.3 คำถามให้ตอบรับหรือปฏิเสธ (Yes or No)

1.1.4 คำถามให้ชี้บ่งและสังเกต (Identify-observe)

1.1.5 คำถามให้ระบุ (Designate)

1.1.6 คำถามให้ระลึก (Recall)

1.2 คำถามที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว (Convergent questions)

1.2.1 คำถามให้อธิบาย (Explaining)

1.2.2 คำถามให้บอกความสัมพันธ์ (Stating relationships)

1.2.3 คำถามให้เปรียบเทียบหรือบอกความแตกต่าง (Compare-contrast)

2. คำถามประเภทกว้าง (Broad questions) ผู้ตอบจะใช้ความคิดระดับสูง (Higher levels of thinking) ไม่จำกัดคำตอบที่ถูกต้อง ได้แก่

2.1 คำถามที่มีหลายคำตอบ (Divergent questions)

2.1.1 คำถามให้ทำนาย (Predict)

2.1.2 คำถามให้ตั้งสมมติฐาน (Hypothesis)

2.1.3 คำถามให้สรุปอ้างอิง (Infer)

2.1.4 คำถามให้สร้างใหม่ (Reconstruct)

2.2 คำถามเกี่ยวกับการประเมิน (Evaluation questions)

2.2.1 คำถามให้ตัดสิน (Judge)

2.2.2 คำถามให้ประเมินค่า (Value)

2.2.3 คำถามให้ตัดสินตัวเลือก (Justified choice)

2.2.4 คำถามให้โต้แย้ง (Defend)

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 : 89-96) จำแนกประเภทของคำถามที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 5 ประเภท ดังนี้

1. คำถามประเภทตั้งกัณฑ์แนวหน้า เป็นคำถามที่มุ่งดึงประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ หรือใช้สำรวจว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่ เช่น ความรู้ข้อนี้มีอะไรเป็นพื้นฐาน

2. คำถามประเภทสังเกตุ เป็นคำถามเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ว่า สิ่งนั้นคืออะไร ประกอบด้วยอะไร คำตอบของคำถามนี้เป็นผลของการสังเกตด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า เช่น เมื่อจุดเทียนมีอะไรเกิดขึ้นกับเทียนบ้าง

3. คำถามประเภทอธิบาย เป็นคำถามที่แสวงหาสาเหตุของปัญหา เพื่อตั้งสมมติฐานทั่วไปและเพื่อนำไปสู่การสร้างทฤษฎี เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง เช่น ทำไมเทียนจึงดับเมื่อเอาแก้วครอบ

4. คำถามประเภททำนาย เป็นคำถามที่คาดการณ์ล่วงหน้า และมักเป็นคำถามในรูปของสมมติฐานเชิงทำนายผล ในเมื่อเราแปรเปลี่ยนเหตุ เช่น ถ้าโถแก้วมีรูรั่ว เทียนจะดับหรือไม่

5. คำถามประเภทควบคุมและคิดสร้างสรรค์ เป็นคำถามที่นำเอาหลักการและกฎเกณฑ์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ที่มุ่งควบคุมตัวสาเหตุ เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ และเป็นคำถามที่กระตุ้นให้เกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาอย่างริเริ่มสร้างสรรค์ เช่น เราจะนำเอาหลักการที่ค้นพบไปควบคุมให้ไฟดับในเวลาที่ต้องการได้อย่างไร

สถานบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2519 : 7) ได้กำหนดให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นการสืบสอบซึ่งเน้นการทดลองและการอภิปรายซักถามผู้เรียนให้ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญจึงได้จำแนกคำถามซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คือ คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อรับรู้ และตอบปัญหา หรือเป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาต่อไป คำถามชนิดนี้เป็นคำถามพื้นฐานที่สำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. คำถามนำไปสู่การอธิบาย คือ คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ข้อมูล แปลความหมายข้อมูลหรือกราฟ รวมทั้งการสรุปผลในการจะตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง ฉะนั้นจะเห็นว่าคำถามนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้ตอบเกิดทักษะในการแปลความหมายข้อมูลและการสรุป ตลอดจนทักษะในการสื่อความหมาย

3. คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน คือ คำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบคาดการณ์อย่างมีเหตุผล โดยใช้ความรู้เดิม หรือจากข้อมูลที่รวบรวมได้ไปใช้ในการคาดคะเนว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น ใน

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างของสถานการณ์นั้น ๆ หรือเป็นคำถามที่ผู้ตอบ คาดการณ์ เพื่อขยายข้อสรุปในชั้นอธิบายให้กว้างขวางออกไป หรือให้ตั้งสมมติฐานจากข้อมูลที่เสนอให้

4. คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและการควบคุมตัวแปร คือ คำถามที่ผู้ตอบจะต้องนำเอากฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนการทดลอง เพื่อการทดสอบสมมติฐาน และมีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ที่จะมิต่อการทดลอง

5. คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้ คือ คำถามที่ผู้ตอบนำเอาความรู้ หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่

10. บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในกระบวนการสืบสอบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบนี้ ได้แบ่งบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนไว้ อย่างชัดเจน เพื่อให้เกื้อหนุนและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลายแนวคิด ดังนี้

Suchman (1966 อ้างถึงใน ภัชญา โม่สา, 2538 : 28) ได้อธิบายเกี่ยวกับบทบาทของ ครูในกระบวนการสืบสอบว่า บทบาทของครูที่สอนแบบสืบสอบ แตกต่างไปจากครูที่สอน ตามปกติ ครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางจิตวิทยา และครูควรมีบทบาทดังนี้

1. เร้าและท้าทายให้นักเรียนคิด
2. ให้อิสรภาพในการทดลอง การซักถามและการอภิปราย
3. หาสิ่งที่จะช่วยสนับสนุนในการสืบสอบ
4. ช่วยวิเคราะห์ความยุ่งยากที่นักเรียนไม่สามารถทำได้
5. ให้ความรู้เพิ่มเติมเมื่อนักเรียนต้องการ

Massialas and Zevin (1967) กล่าวถึงบทบาทสำคัญของครูในกระบวนการสืบสอบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ครูต้องวางแผนอย่างดีในการเตรียมหัวข้อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า รวมทั้งวางแผนจัดเตรียมอุปกรณ์เวลา และสถานที่ด้วย

2. ครูต้องจัดเตรียมอุปกรณ์และกิจกรรมในลักษณะที่เป็น Spring Board ให้นักเรียนเข้าสู่การสืบสอบ

3. ครูต้องกระตุ้นและท้าทายอย่างต่อเนื่อง ให้นักเรียนค้นคว้า และทดสอบแนวทางใหม่ ๆ ที่นักเรียนคิดขึ้น

4. คำถามที่ควรถาม คือ คำถามเพื่อให้นักเรียนหาหลักฐานมาสนับสนุนหรือ ป้องกันแนวคิดของตนเอง

5. คำถามอีกประเภทหนึ่งที่ครูควรถาม คือ คำถามที่ให้นักเรียนหาความกระจ่างในแนวคิดของตนเอง

6. ในระหว่างช่วงเวลาที่นักเรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหาไม่ได้ ครูอาจช่วยโดยการถามนำเพื่อให้นักเรียนหาแนวทางต่าง ๆ หลาย ๆ แนวทาง

7. ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนกระทำวิธีการต่าง ๆ ตามแนวคิดของนักเรียนเองและกระตุ้น ให้นักเรียนเห็นว่าเป็นกิจกรรมสำคัญของการศึกษา

8. ในการควบคุมชั้นเรียนครูต้องให้โอกาสนักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาแนวคิดใหม่ ๆ หาความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ของสิ่งต่าง ๆ อย่างทั่วถึง

Esler and Esler (1985) ได้อธิบายเกี่ยวกับบทบาทของครูในกระบวนการสืบสอบที่ให้นักเรียนสืบสอบเองอย่างอิสระ สรุปได้ว่า ครูควรจัดให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย โดยดำเนินการดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย
2. ตั้งหัวหน้ากลุ่มและผู้บันทึกผลการทดลอง
3. กำหนดระเบียบวิธีการทำงานของนักเรียน
4. ให้หัวหน้ากลุ่มรับผิดชอบการทำงานของกลุ่ม
5. ครูออกคำสั่งนักเรียนทั้งชั้นก่อนที่จะมอบอุปกรณ์การทดลองให้นักเรียน
6. ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มเก็บอุปกรณ์การทดลองก่อนอภิปรายผลการทดลอง
7. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีตัวแทนในการรับและเก็บอุปกรณ์
8. ระหว่างนักเรียนปฏิบัติการทำงาน ครูต้องเดินไปดูกลุ่มต่าง ๆ ทำงาน
9. การเตือนแต่ละกลุ่ม ควรเตือนโดยเฉพาะในแต่ละกลุ่ม ไม่ควรเตือนแบบรวมๆ ทั้งชั้นเรียน

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2513) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในกระบวนการสืบสอบ ไว้ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนคิด (Catalyst) โดยสร้างสถานการณ์ชักชวนให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถามสืบสอบตามลำดับขั้นตอนของคำถามแบบสืบสอบ
2. เป็นผู้การเสริมแรง (Reinforcer) เมื่อผู้เรียนถาม ครูแสดงการยอมรับในคำถามด้วยการกล่าวชม และช่วยปรับปรุงภาษาในการถามเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามชัดเจนขึ้น
3. เป็นผู้ใช้คำถามย้อนกลับ (Feedback Action) โดยเพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่และเข้าใจอย่างไร

4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (Guide and Director) แนะนำเพื่อให้เกิดความคิดในแนวทางที่ถูกต้อง กำกับดูแลไม่ให้ผู้เรียนออกนอกกลุ่มนอกทาง

5. เป็นผู้จัดระเบียบ (Organizer) โดยการจัดชั้นเรียนให้เหมาะสม และสร้างบรรยากาศให้น่าเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

6. เป็นผู้สร้างแรงจูงใจ (Motivator) เพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2530 : 65) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในกระบวนการสืบสอบไว้ดังนี้

1. เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิด (Catalyst) โดยกำหนดปัญหาแล้วให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบ หรือกระตุ้นให้นักเรียนกำหนดปัญหาและวางแผนหาคำตอบเอง

2. เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforcer) โดยการให้คำชม เพื่อให้กำลังใจและเพื่อเกิดพฤติกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

3. เป็นผู้ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback Action) โดยการบอกข้อดีและข้อบกพร่องแก่นักเรียน

4. เป็นผู้แนะนำและกำกับ (Guide and Director) เป็นผู้แนะนำเพื่อให้เกิดความคิดและกำกับควบคุมมิให้ออกนอกกลุ่มนอกทาง

5. เป็นผู้จัดระเบียบ (Organizer) เป็นผู้จัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์และสื่อการสอนแก่นักเรียน

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 128) ได้เสนอแนะบทบาทของครูในกระบวนการสืบสอบว่า ครูคือผู้แนะแนวทางคอยช่วยเหลือนักเรียนและสร้างสถานการณ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้น ครูจึงมีหน้าที่ 3 ประการคือ

1. ป้อนคำถามแก่นักเรียนเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า ครูต้องรู้จักป้อนคำถาม รู้ว่าจะถามอะไร เด็กจึงจะเกิดความคิด ความจำ หรือความเข้าใจ และควรตอบคำถามของเด็กเป็นบางครั้ง

2. เมื่อได้ปัญหาแล้ว ให้นักเรียนตั้งชั้นอภิปรายวางแผนแก้ปัญหาหรือกำหนดวิธีการแก้ปัญหาเอง เมื่อตกลงได้จึงลงมือปฏิบัติการ

3. ถ้าปัญหายากเกินไป นักเรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาหรือกำหนดวิธีการแก้ปัญหาได้ ครูกับนักเรียนอาจร่วมกันแก้ปัญหาต่อไป

นอกจากนี้ ครูจะต้องพยายามจัดสภาพห้องเรียนให้เป็นแบบสืบสอบ ซึ่ง Massialas and Cox (1968 : 125) ได้ศึกษาคุณสมบัติของห้องเรียนที่เป็นแบบสืบสอบว่าควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ห้องเรียนต้องเป็นประชาธิปไตย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่
2. ปัญหาที่นำมาอภิปรายน่าสนใจที่จะขบคิด และสามารถตัดสินใจ บทบาทของครูเป็นเพียงผู้ที่คอยกระตุ้นให้การเรียนดำเนินไปเท่านั้น
3. ทุกคนในห้องเรียนต้องให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 126-127) ได้กล่าวถึงบทบาทของนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ สรุปได้ว่า บทบาทของผู้เรียน ต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้ความคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบได้เป็นมโนทัศน์ หลักการต่าง ๆ เป็นผู้ตอบคำถาม โดยกำหนดบทบาทของนักเรียน ดังนี้

1. นักเรียนควรทำการศึกษา วัสดุ อุปกรณ์ และเอกสารก่อนที่จะเริ่มต้นทำกิจกรรม
2. นักเรียนสังเกตและรายงานข้อมูลที่ได้จากการสังเกต
3. นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐาน
4. นักเรียนร่วมกันหาแนวทางการทดลองและวิธีการทดสอบสมมติฐาน
5. นักเรียนรายงานผลการค้นคว้า
6. นักเรียนช่วยกันขยายความรู้เพิ่มเติม หรือปรับปรุงความรู้ที่ได้

นอกจากนี้ Renner and Stafford (1972 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537 : 124:126) ได้กล่าวถึงกระบวนการสืบสอบว่า ครูและนักเรียนต้องมีบทบาทหน้าที่ของตนในการสำรวจ-การสร้างรูปแบบแนวคิด-การสืบค้นหาความรู้ (Exploration – Invention – Discovery) กล่าวคือ กระบวนการสืบสอบแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการสำรวจสถานการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ วัสดุ ปรากฏการณ์ ราคอธิบายทั่วไป และตั้งสมมติฐาน เสนอแนะการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการสร้างรูปแบบแนวคิด หลักการต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการสืบค้นหาความรู้ เมื่อได้มโนทัศน์ หลักการต่าง ๆ แล้วก็ทำการขยายแนวคิดหรือหลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยเริ่มทำการสำรวจใหม่อีกเป็นวงจรของการเรียนรู้ (Learning Cycle) ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีที่จะเรียน (Learning how to learn)

บทบาทและหน้าที่ของครูและนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ ในแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ตารางที่ 1 บทบาทและหน้าที่ของครูและนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ ขั้นการสำรวจ

1. ขั้นการสำรวจ

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. จัดหาวัสดุอุปกรณ์และจัดทำคำแนะนำในการสำรวจอย่างสั้น ๆ	1. สำรวจวัสดุอุปกรณ์
2. ถามนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อให้คำชี้แจงครูต้องฟังและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	2. สืบสอบปรากฏการณ์ที่สังเกตได้
3. ให้นักเรียนรายงานผล และครูทำหน้าที่ตรวจสอบรายงาน	3. รายงานผลการสืบสอบหรือผลการสังเกต
4. ถามคำถามเกี่ยวกับการตีความหมายของข้อมูล	4. สืบค้นหาหลักการหรือคำอธิบายทั่วไปจากข้อมูลและตั้งสมมติฐาน
5. ถามคำถามเกี่ยวกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าจะทำการทดสอบสมมติฐานอย่างไร	5. เสนอแนะการทดลอง และทำการทดสอบ สังเกตและบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2 บทบาทและหน้าที่ของครูและนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ ขั้นการสร้างรูปแบบแนวคิด

2. ขั้นการสร้างรูปแบบแนวคิด

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. ครูถามหารายงานของการทดสอบสมมติฐาน จัดเขียนมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นในขั้นการสำรวจ	1. อภิปรายมโนทัศน์ของรูปแบบที่สร้างขึ้น ซึ่งสามารถนำไปใช้ในขั้นการสำรวจอย่างสมบูรณ์
- ส่งเสริมให้ใช้ความคิด สร้างภาพในใจเพื่อที่จะสร้างรูปแบบสำหรับใช้อธิบายเป็นหลักการทั่วไป	
- อภิปรายรูปแบบที่สร้างขึ้นให้เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง	

ตารางที่ 3 บทบาทและหน้าที่ของครูและนักเรียนในกระบวนการสืบสอบ ขั้นการสืบค้นหาความรู้
3. ขั้นการสืบค้นหาความรู้

บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. จัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับการขยายมโนทัศน์หรือหลักการ ของรูปแบบหลักการ หรือมโนทัศน์	1. ขยายมโนทัศน์หรือรูปแบบหลักการออกไป โดยผ่านขั้นการสำรวจตามคำชี้แนะ
2. ถามคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์	2. ได้ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้วยกัน และจัดให้เหมาะสมกับโครงสร้างของมโนทัศน์หลัก และเมื่อทำเช่นนั้นจะทำให้ค้นพบสิ่งที่พลาดไปเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่ยังสงสัย และมีการสำรวจเริ่มต้นใหม่อีกครั้ง

บทบาทของครู ในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ครูจะมีบทบาทแตกต่างจากการสอนแบบเดิม กล่าวคือ ครูจะมีบทบาทเป็นวิทยากร เป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการคิด และเป็นผู้แนะแนวทางให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ ครูไม่ใช่ผู้นำความรู้มาเสนอหรือยึดเหนี่ยวให้ผู้เรียน

บทบาทของนักเรียน นักเรียนต้องแสดงความสามารถดังต่อไปนี้

- กำหนดปัญหาได้อย่างชัดเจน
- กำหนดข้อสมมติฐานเพื่อหาทางเลือกในการแก้ปัญหา
- เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนทดสอบข้อสมมติฐาน และแยกข้อเท็จจริงจากข้อสมมติฐานได้
- ตีความหมายข้อมูลต่าง ๆ ที่หามาได้
- จำแนกข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
- สามารถเข้าใจความคิดและสัมพันธ์ความคิดเห็นจากข้อความที่อ่าน
- สรุปย่อหรืออธิบายใจความที่ค้นคว้าได้ด้วยถ้อยคำสำนวนของตนเอง
- มองเห็นอคติและการให้เหตุผลที่ใช้อารมณ์มากกว่าหลักการที่ปรากฏในข้อมูล
- ใช้ตรรกะในการตัดสินใจ
- ประเมินความคิดเห็นหรือทฤษฎีโดยการใช้เกณฑ์เป็นเครื่องมือ
- สามารถทำนายผลต่อเนื่องของข้อสรุปของปัญหาแต่ละปัญหา
- ใช้ประโยชน์ของข้อมูลที่ทดสอบสมมติฐานเสนอข้อสรุปของปัญหาที่ศึกษา
- แสดงให้เห็นความสามารถที่จะใช้กระบวนการสืบสอบด้วยตนเองต่อไป เมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่

กล่าวโดยสรุป การสอนด้วยวิธีการสืบสอบนั้น ครูจะต้องมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง และที่สำคัญที่สุดคือ การเรียนรู้วิธีการเรียนด้วยตนเอง อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

เดวิส (Davis, 1976) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทาง (Guided-inquiry discovery Approach) กับการสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา (Expository text Approach) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย พบว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า การสอนแบบครูบอกความรู้ตามตำรา

โอลารินอย (Olarinoye, 1974) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทาง (Guided Inquiry) การสอนแบบปกติ (Traditional) และการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง (Inquiry role approach) ในวิชาฟิสิกส์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการสอนทั้ง 3 แบบ ไม่แตกต่างกัน

กมลทิพย์ ต่อคิด (2544) ได้ศึกษาผลของการฝึกกระบวนการสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน ประถมสาธิตสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 84 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 42 คน กลุ่มควบคุม 42 คน ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบไม่เจาะจงอย่างง่าย แบบการวิจัยเป็นแบบมีกลุ่มควบคุมและมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ในระยะการทดลอง กลุ่มทดลองได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบจำนวน 12 ครั้ง ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบ ผู้วิจัยทำการประเมินความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในระยะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ทดสอบที (t-test) ทั้งแบบสองกลุ่มเป็นอิสระต่อกันและสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1. หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2. หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4. หลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการฝึกกระบวนการสืบสอบมีความสามารถในการคิด แก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภัญญา โม่สา (2538) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีระดับการสืบสอบต่างกัน จำนวน 3 กลุ่ม ในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และทักษะปฏิบัติ และเพื่อศึกษาความคิดเห็น ของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่มีต่อการสอนแบบสืบสอบ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง ปีการศึกษา 2538 โรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 3 ห้องเรียนซึ่งกำหนดให้ได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีระดับการสืบสอบต่างกันคือสืบสอบระดับ ที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านทักษะปฏิบัติและแบบสำรวจความคิดเห็นที่มีต่อการสอนแบบสืบสอบ วิเคราะห์ ข้อมูลโดยคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน ทางเดียวและค่าเซฟเฟ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยในด้าน ต่อไปนี้คือความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ของนักเรียนทั้งสามกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านพุทธิพิสัยรวมทุกด้าน ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ในด้านทักษะปฏิบัติสูงกว่านักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านทักษะปฏิบัติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1 มีความคิดเห็นว่าเป็นดีด้วยกับ การสอนแบบสืบสอบในระดับปานกลาง ในขณะที่นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2 และ 3 เห็นดีด้วยการสอนสืบสอบในระดับมาก

พรพิมล ชาญชัยเขาวัววัฒน์ (2524) ได้ศึกษาผลการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม กับชนิดที่ครูเป็นผู้ถามที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบสืบสอบ คะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม กับชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม รวมทั้งเปรียบเทียบคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนสอนและหลังสอนของนักเรียนที่เรียนจากสองวิธีนี้ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน ๆ ละ 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการสอนวิทยาศาสตร์

เรื่อง “น้ำ” แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งตัวอย่างประชากรทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน แล้วจึงให้กลุ่มทดลองที่หนึ่งเรียนเรื่อง “น้ำ” แบบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม และให้กลุ่มทดลองที่สองเรียนเรื่องเดียวกันนี้แต่เป็นแบบชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม จึงให้กลุ่มทดลองทั้งสองทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แล้วทำแบบทดสอบทัศนคติทางวิทยาศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม กับชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม มีคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม มีคะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4. คะแนนทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม กับชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรวุฒิ สุชินโรจน์ (2523) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ และเปรียบเทียบพฤติกรรมกรให้ความร่วมมือต่อกลุ่มปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแบบการเรียนทั้งสองวิธีดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2522 โรงเรียนนาถ่อนพัฒนา ตำบลนาถ่อน อำเภอรามัญ จังหวัดนครพนม จำนวน 69 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองสอนด้วยวิธีสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำคะแนนมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการเรียนสองแบบ ส่วนการศึกษาพฤติกรรมกรให้ความร่วมมือต่อกลุ่มปฏิบัติการทดลอง ใช้วิธีสังเกตโดยตรงแบบไม่มีส่วนร่วม ซึ่งใช้ระบบจำแนกพฤติกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบค่าซี (Z-test) ผลการวิจัยทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนโดยการสอนแบบสืบสอบที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการ ส่วนพฤติกรรมกรให้ความร่วมมือต่อกลุ่มปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์แตกต่างกันในการสอนทั้งสองแบบ

ผลการศึกษางานวิจัยพบว่า การเรียนการสอนแบบสืบสอบ นอกจากจะช่วยผู้เรียนในการสืบเสาะหาความรู้และทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว ยังสามารถที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการทางความคิดอีกด้วย เช่น ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะคิดทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความสัมพันธ์ของความสามารถในการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์

Guilford(1967) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เป็นผลของความคิดที่คล้ายกัน โดยความคิดสร้างสรรค์ จะแทรกอยู่ในทุกช่วงของการคิด แต่การแก้ปัญหามักอยู่ช่วงสุดท้ายของการคิด ซึ่งเป็นผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหา

Anderson (1975) กล่าวว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่เกิดต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากบุคคลเมื่อประสบปัญหาจะต้องใช้ความคิดและจินตนาการในการหาแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหา เมื่อแก้ปัญหาได้ก็จะรวบรวมแนวคิดไว้เป็นประสบการณ์และในการแก้ปัญหาครั้งต่อไป ก็จะเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดจากประสบการณ์มาแก้ปัญหา ถ้ายังไม่สามารถแก้ไขได้ก็จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการเสนอแนวคิดใหม่

Gagne(1985) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นแบบหนึ่งของการแก้ปัญหา ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผสมผสานความคิดจากความรู้ในด้านต่าง ๆ กล่าวได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นการแก้ปัญหาระดับสูง

Lumsdaine (1991) กล่าวถึงความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานที่ทำให้คนคิดแก้ปัญหาได้ ต่างจากเครื่องคิดเลขหรือคอมพิวเตอร์ ในการช่วยปรับกระบวนการหรือวิธีแก้ปัญหาแต่ละครั้งให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์มีความยืดหยุ่น มีเหตุผลมีความเฉพาะเจาะจงกับแต่ละสภาพปัญหาทำให้การแก้ปัญหาไม่เป็นสูตรสำเร็จตายตัวหรือสำเร็จรูป ซึ่งมีชื่อเรียกว่า “การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์”

จากแนวคิดข้างต้น สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่เกิดต่อเนื่องกัน ความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานที่ทำให้คนคิดแก้ปัญหา กล่าวคือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดหาวิธีแก้ปัญหาหรือวิธีแก้ปัญหานั้นเป็นผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในการแก้ปัญหาใด ๆ นอกจากผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องมีความสามารถในการรวบรวมความรู้และประสบการณ์เดิมในการหาวิธีแก้ปัญหาใหม่ๆ ที่มีความหลากหลายเหมาะสมแล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหามีเหตุผล สามารถปรับใช้ได้ในสถานการณ์ที่ต่างกันออกไปและในชีวิตประจำวันได้

2. ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

กูซิน (Cusin, 1996) ได้กล่าวถึง ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (The Creative Problem Solving) ว่า มีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างออกไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป และมีความสลับซับซ้อน โดยเฉพาะวิธีการในการแก้ปัญหาที่ได้คิดค้นไว้หลาย ๆ ทาง นั้นจะมีทางเลือกใดที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด หรือถูกต้องที่สุดในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้นได้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ คือ

- 1) การพิจารณาถึงประเด็นของปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับปัญหานั้น
- 3) การหาทางเลือกอื่น ๆ ไปได้หลายทาง
- 4) การเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด
- 5) การปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้เลือกไว้
- 6) การประเมินผลลัพธ์ที่เกิดจากการเลือกทางเลือกนั้น

อลสัน (Olson, 2539) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางการคิดของมนุษย์ในการแสวงหาคำตอบและวิธีแก้ปัญหา จากการศึกษาที่มีระบบและการคิดที่เกิดจากการหยั่งรู้ได้เอง เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยทักษะหลาย ๆ ทักษะที่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนจนชำนาญเช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะทางการกีฬา โดยอาศัยทั้งความสามารถเฉพาะตัวและการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นการคิดที่มุ่งคิดค้นหาคำตอบ และวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม มีคุณค่าและประโยชน์ ประกอบด้วยความคิดเอกชนและเอกชนในรูปแบบและวิธีการที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความสามารถทางความคิดที่มีกระบวนการครบวงจรจนได้คำตอบ

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ (2537) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความคิดสร้างสรรค์ขั้นทุติยภูมิ คือ มีการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย ได้จากการคิดสร้างสรรค์ทั้งในด้านการคิดคล่อง ริเริ่ม ยืดหยุ่น และละเอียดลออ ซึ่งเป็นความคิดขั้นปฐมภูมิ แล้วจึงพิจารณานำไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาในขั้นทุติยภูมิ

ศศิรัสมิ์ สริกขกานนท์ (2540) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ ความสามารถทางการคิดหาคำตอบหรือวิธีการในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยความคิดเอกนัยที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และอเนกนัยจากการคิดสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความคิดสร้างสรรค์ขั้นทุติยภูมิที่มีลักษณะเป็นกระบวนการครบวงจรที่สามารถพัฒนาได้ มีความแตกต่างจากการแก้ปัญหตามปกติ คือ มีการนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ นอกเหนือไปจากการหาวิธีแก้ปัญหาด้วยการรวบรวมความรู้และประสบการณ์เดิม เป็นความคิดที่มีขั้นตอนและมีลักษณะเป็นกระบวนการ

ศศิกานต์ วิบูลยศรีรินทร์ (2543) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการในการคิดหาคำตอบ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา ซึ่งมีความแตกต่างจากการคิดแก้ปัญหตามปกติ คือ การแสวงหาแนวคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นี้เป็นทักษะที่สามารถฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นได้

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป ซึ่งมีความแปลกใหม่ หลากหลาย และมีความซับซ้อน เป็นกระบวนการทางความคิดที่ประกอบด้วยความคิดเอกนัยจากความรู้และประสบการณ์เดิม และความคิดอเนกนัยจากความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม ทำให้ได้ทางเลือกในการแก้ปัญหาที่คิดค้นไว้หลาย ๆ ทาง และสามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดอย่างมีเหตุผลในสถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง

3. กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ออสบอร์น และพาร์น (Osborn and Parnes,1966) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างกันออกไป มีความสลับซับซ้อน และค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การค้นหาคำความจริง (Fact finding) เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น จากการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วย ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem finding) เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลายของปัญหา แล้วจัดลำดับความสำคัญ เพื่อเลือกมูลเหตุที่สำคัญที่สุด เป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 3 การค้นหาคำความคิด (Idea finding) เป็นขั้นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็นขั้นพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หาได้ในขั้นที่ 3 โดยใช้ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptances finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าวิธีการที่เลือกไว้แล้วนั้น นำไปใช้ได้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้น

เดวิส (Davis, 1983) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ว่าเริ่มต้นด้วยการมีปัญหาที่เรียกว่า ความยุ่งเหยิง (Mess) แบ่งออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาคำความจริง (Fact Finding) ในขณะที่เกิดปัญหา ทำให้เกิดความวิตกกังวล ก็ต้องพยายามหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อทำให้ทราบว่าปัญหานั้นคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem Finding) จากขั้นที่ 1 เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาแล้ว ในขั้นนี้จะพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลาย เลือกมูลเหตุที่สำคัญเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 3 การค้นหาคำความคิด (Idea Finding) เมื่อได้ประเด็นปัญหาจากขั้นที่ 2 แล้วในขั้นนี้เป็นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

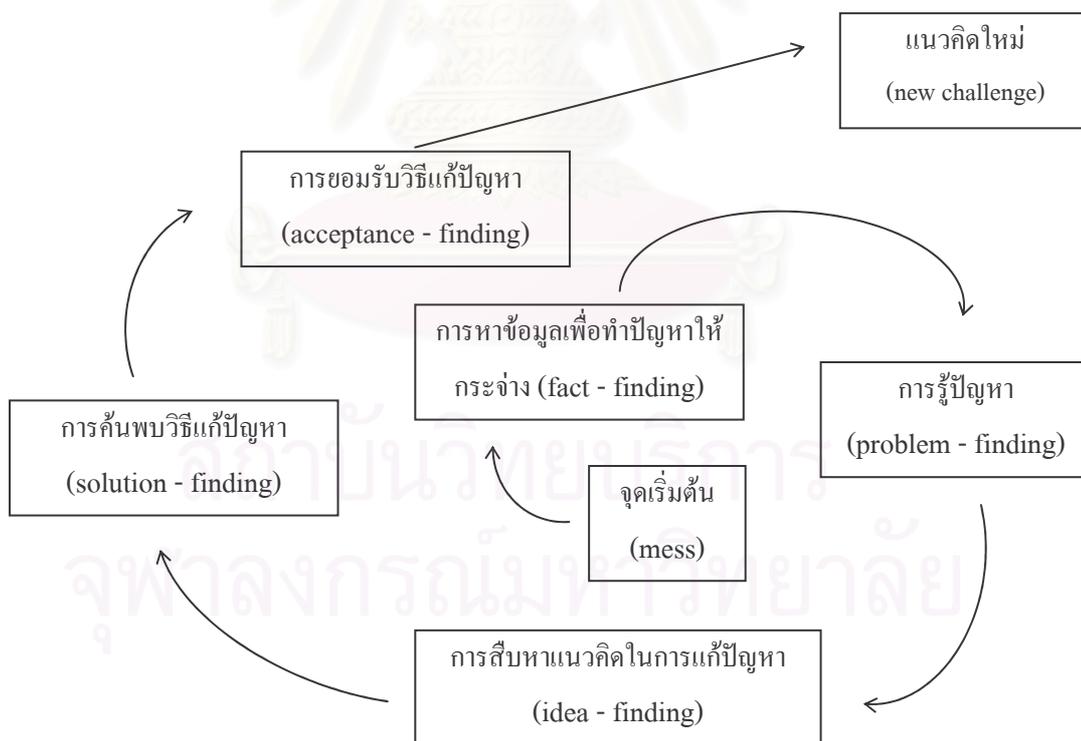
ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Solution Finding) เป็นขั้นของการพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่หาได้ในขั้นที่ 3 โดยเริ่มแรกจะต้องหาหลักเกณฑ์ในการเลือก เช่น

ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นต้น เมื่อได้หลักเกณฑ์แล้ว ก็นำไปพิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding) ขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด จากขั้นที่ 4 มาพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งการเผยแพร่ความคิดเห็นให้ผู้อื่นลองปฏิบัติ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับ

ทอเรนซ์ (Torrance, 1962) ได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง
2. การรู้ปัญหา
3. การสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา
4. การค้นพบวิธีแก้ปัญหา
5. การยอมรับวิธีแก้ปัญหา แล้วจึงนำไปสู่การค้นพบที่จะทำให้เกิดแนวคิดใหม่หรือสิ่งใหม่ต่อไป ที่เรียกว่า new challenge



แผนภาพ 7 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ (Torrance . 1962)

สรวงสุดา ปานสกุล (2545) ได้นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การค้นหาคำถามความจริง ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนด การตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร มุ่งเน้นการคิดคล่อง

2. การค้นหาปัญหา ได้แก่ การพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลาย จัดลำดับความสำคัญ และเลือกมูลเหตุที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข มุ่งเน้นการคิดยืดหยุ่น

3. การค้นหาคำถามความคิด ได้แก่ การระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ เน้นปริมาณ ไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้ เป็นการมุ่งเน้นการคิดริเริ่ม

4. การค้นหาคำตอบ ได้แก่ กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีเหตุผล บอกข้อดี ข้อเสีย ของวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น เป็นการมุ่งเน้นการคิดยืดหยุ่น

5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่ บอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้น เป็นการมุ่งเน้นการคิดละเอียดลออ

จากกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สามารถสรุปเป็นขั้น ๆ ได้ดังนี้คือ

1. การค้นหาคำถามความจริง ได้แก่ การตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร (Who) อะไร (What) เมื่อไร (When) ที่ไหน (Where) ทำไม (Why) อย่างไร (How) พร้อมระบุคำตอบเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของกรณีศึกษา

2. การค้นหาปัญหา ได้แก่ การพิจารณาเปรียบเทียบคำถาม-คำตอบ (มูลเหตุของปัญหา) ทำการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น จัดลำดับความสำคัญของปัญหา จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล

3. การค้นหาคำถามความคิด ได้แก่ การเสนอวิธีแก้ไขที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสม หรือถูกผิดในขั้นนี้

4. การค้นหาคำตอบ ได้แก่ การบอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาแต่ละวิธีการ กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา พร้อมให้นำหนัก พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด

5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่ การแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา พร้อมระบุผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนอย่างเฉพาะเจาะจง

4. อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่มุ่งหาคำตอบหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่สนองตอบต่อความต้องการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น หัวใจสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ การได้แนวความคิดที่มีความแปลกใหม่ จำนวนหลากหลาย ที่ทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นกว่าเดิม มีผลการวิจัยที่แสดงว่า แม้มนุษย์มีความสามารถพื้นฐานในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แต่ก็มีอุปสรรคหลายประการที่ทำให้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไม่เกิดขึ้นมากเท่าที่ควร

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537) ได้จำแนกอุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. อุปสรรคทางการรับรู้ คือ การมองไม่เห็นปัญหาที่แท้จริง ซึ่งเกิดจากสภาพการณ์ต่อไปนี้

1.1 การแยกปัญหาไม่ออกหรือตีปัญหาไม่แตก

1.2 การมองเห็นปัญหาในวงแคบ จำกัดเกินไป โดยมักเน้นตัวปัญหาและวิธีการแบบเดิม ไม่ให้ความสนใจสภาพแวดล้อม หรือวิธีอื่น ๆ ที่ต่างออกไป

1.3 การไม่สามารถอธิบายถึงปัญหาได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาในการสื่อความหมายและทำความเข้าใจกับผู้อื่น

1.4 การไม่สังเกตและเก็บข้อมูลที่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา

1.5 การมองไม่เห็นความสัมพันธ์ที่ห่างไกลของสิ่งต่าง ๆ

1.6 การไม่ได้มองหรือใช้ประโยชน์จากสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวในชีวิตประจำวัน

1.7 การไม่สามารถแยกเหตุและผล

2. อุปสรรคด้านความเชื่อและค่านิยม

อุปสรรคด้านนี้เกิดจากความเคยชินกับการปฏิบัติตามระเบียบประเพณีที่สังคมกำหนดไว้ซึ่งถ้าไม่ปฏิบัติตามก็จะกลายเป็นคนแปลกประหลาด นอกคอก การเชื่อและการยอมตามสิ่งที่กำหนดไว้แล้วขัดแย้งกับความคิดสร้างสรรค์ เพราะกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำเป็นต้องมีการตรวจสอบ โต้แย้ง ทำทนาย หรืออาจต้องเปลี่ยนแปลงสิ่งเดิมที่มีอยู่ อุปสรรคด้านความเชื่อและค่านิยมแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนดังนี้

2.1 ความต้องการที่จะคิดและแก้ปัญหาตามรูปแบบเดิม

2.2 การถูกรอบงำด้วยหลักการประหยัดและปฏิบัติได้จริง

2.3 ความเชื่อที่ผิดว่า การซักถามและโต้แย้งเป็นมารยาทที่ไม่เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทย

2.4 การมุ่งเน้นการแข่งขันหรือร่วมมือมากเกินไป เพราะสถานภาพของทั้งสองนั้นบุคคลจะไม่พยายามที่จะแสดงความคิดริเริ่ม ความรู้ ความสามารถ และความคิดเห็นได้เต็มที่ แต่มุ่งรักษาสัมพันธภาพ หรือกำจัดคู่แข่งตลอดเวลา

2.5 การเชื่อตัวเลขและสถิติมากเกินไป

2.6 การเชื่อและยึดถือในการสรุปและภาพพิมพ์ที่มีอยู่แล้ว

2.7 การยึดหลักเหตุผลและตรรกศาสตร์มากเกินไป

2.8 การมีทัศนคติโต่งไม่ผ่อนปรน คือร้อน

2.9 การมีความรู้มากเกินไป หรือน้อยเกินไปในเรื่องที่ทำ

2.10 เชื่อว่าความคิดฝันหรือจินตนาการเป็นเรื่องไร้สาระ

3. อุปสรรคทางอารมณ์ มักเกิดจากความเครียด การขาดความมั่นใจในตนเองและความวิตกกังวล ซึ่งอาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

3.1 กลัวทำผิดหรือเสียหน้า

3.2 รีบด่วนตัดสินใจ

3.3 มีอคติยึดมั่นไม่เปลี่ยนแปลง

3.4 มุ่งมั่น ต้องการความสำเร็จมากเกินไป

3.5 ยึดถือความมั่นคงปลอดภัยมากเกินไป

3.6 ความกลัวและไม่ไว้วางใจผู้เกี่ยวข้อง

3.7 ขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จนสำเร็จและประเมินผลได้

3.8 ขาดความกล้าหรือสนใจที่จะคิดวิธีแก้ปัญหาแบบใหม่ ๆ

อารี รังสินันท์ (2534) นำเสนออุปสรรคของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ดังนี้

1. การไม่ชอบให้ซักถาม
2. การเอาอย่างกันหรือทำตามกัน
3. การเน้นบทบาทและความแตกต่างทางเพศมากเกินไป

4. วัฒนธรรมที่เน้นความสำเร็จและประณามความล้มเหลว
5. บรรยากาศที่เคร่งเครียด เอาจริงเอาจังเกินไป
6. ความกลัว
7. ความเคียดชัง
8. การมีอคติหรือความลำเอียง
9. ความเฉื่อยชา
10. ความเกียจคร้าน

5. การประเมินการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การศึกษาเพื่อกำหนดเกณฑ์การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในการวิจัย ค้นพบแนวคิดที่เกี่ยวข้องดังนี้

สมศักดิ์ สนิทระเวชญ์ (2534) ได้แสดงเกณฑ์ในการให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ 3 ข้อ โดยยึดหลักการให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ดังนี้

1. การให้คะแนนความคล่องในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณคำตอบที่ไม่ซ้ำกัน
2. การให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ที่เป็นไปได้ ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคน ตามวิธีการที่แตกต่างกัน ต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่ม หรือประเภทละ 1 คะแนน
3. ให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของผู้เรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดา ในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้คำตอบที่มีความถี่จากกลุ่มตั้งแต่ 2 – 4.99 เปอร์เซนต์ จะได้ 1 คะแนน ถ้าเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มเลยจะได้ 2 คะแนน ถ้าความถี่เกินกว่า 5 เปอร์เซนต์ จะไม่ถือว่าเป็นความคิดริเริ่ม หรือให้คะแนนตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบ ตามวิธีการของ Cropley(1996 อ้างถึงใน สรวงสุดา ปานกุล ,2545) คำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมาก ๆ ก็ให้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย ถ้าคำตอบยังซ้ำกับคนอื่นหรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลย ก็จะได้คะแนนมากขึ้น

ควอลมาลซ์ (Quellmalz, 1985 อ้างถึงใน ทิพยวรรณ มูลทองชุน, 2534) กล่าวว่า แบบสอบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และเสนอแนะลักษณะเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะการคิดระดับสูง ไว้ดังนี้

1. ปัญหาที่ถามเป็นปัญหาสำคัญและเกิดได้บ่อย
2. วัดทักษะรวม ๆ ไม่แยกวัดทักษะเป็นส่วน ๆ
3. กำหนดปัญหาที่มีทางเลือก หรือวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง
4. กำหนดรูปแบบคำถามที่ให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้
5. กำหนดคำถามให้มีการเชื่อมโยงความคิดและสรุปท้าวไป
6. พัฒนางานที่เกี่ยวกับการประเมินการคิดระดับสูงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ยัง (Young, 1970 อ้างถึงใน ศศิกานต์ วิบูลยศรีนทร์, 2543) ได้เสนอเกณฑ์การประเมินผลงานว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความแปลกใหม่ โดยพิจารณาจากลักษณะย่อย คือ
 - 1.1 ใหม่ในฐานะต้นคิด
 - 1.2 ใหม่จากกลุ่มอ้างอิง
 - 1.3 ใหม่ในลักษณะที่แตกต่างจากแนวทางทั่วไป
 - 1.4 ใหม่ในฐานะที่สร้างขึ้นใหม่
2. ความมีคุณค่า โดยพิจารณาลักษณะย่อย คือ
 - 2.1 คุณค่าต่อผู้สร้างสรรค์ผลงาน
 - 2.2 คุณค่าต่อผู้อื่น

เมื่อพิจารณาเกณฑ์ในการให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สรุปได้ว่า การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ควรใช้เครื่องมือที่เป็นแบบสอบชนิดเขียนตอบ ไม่เป็นแบบตัวเลือก วัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่มีความแปลก หลากหลาย อยู่บนพื้นฐานของเกณฑ์ในการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ที่ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ความแปลกใหม่และประโยชน์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ชิน (Shean, 1977 อ้างถึงใน หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา, 2536) ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการฝึกแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความคิดนอกเนกนัย และการร่วมรับรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนอร์ทเทิร์นออริโชนา โดยกลุ่มการทดลองเข้ารับการฝึกแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสถานฝึกงานเป็นจำนวน 10 ช่วง เกี่ยวกับการค้นหาข้อเท็จจริง การกำหนดปัญหา การตัดสินใจตาม การระดมสมอง การประเมินผล และการยอมรับความคิด ผลการศึกษา พบว่า การฝึกแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความคิดริเริ่มเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

เอลลิสัน (Ellison, 1995) ได้ทำการวิจัยทดลอง โดยนำการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในการออกแบบการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลจากการสอนทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอน การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น โดยมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องสูงที่สุด ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1975) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการมีส่วนร่วมในห้องเรียนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับ 6 ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์สามารถพิจารณาได้จากผลผลิตและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถนี้อาจส่งเสริมได้โดยคุณภาพของพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางวาจาในห้องเรียน และการส่งเสริมความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ไม่ก่อให้เกิดผลเสียทางการเรียน

พาร์น (Parnes, 1967) ได้ทดลองใช้วิธีระดมสมองในการหาวิธีแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยให้ทุกคนพูดถึงวิธีแก้ปัญหาโดยวิธีทดลองเปรียบเทียบ กลุ่มหนึ่งใช้วิธีระดมสมอง คือให้ทุกคนพูดเท่าที่สามารถคิดออก ซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดี และเกี่ยวข้อง ให้พูดเท่าที่ความคิดแวบเข้ามาในสมอง กลุ่มที่สองให้เสนอวิธีแก้ปัญหา เฉพาะวิธีที่ดี อยู่ในเกณฑ์ของความเหมาะสมและมีความสัมพันธ์กับเรื่อง ผลการวิจัยพบว่า ภายในช่วงเวลาเท่ากัน กลุ่มที่ใช้วิธีระดมสมองมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำนวนมาก และได้ผลมากกว่ากลุ่มที่ต้องออกความคิดการแก้ปัญหาที่อยู่ในกรอบเท่านั้น

สรวงสุดา ปานสกุล (2545) ได้ศึกษานำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าหน้าที่ของกรมประชาสัมพันธ์ที่จำนวน 20 คน ผลการวิจัย พบว่า 1. การศึกษารูปแบบการเรียนรู้พบว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับ ได้แก่ 1) การค้นหาความจริง 2) การค้นหาปัญหา 3) การค้นหาความคิด 4) การค้นหาคำตอบ 5) การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ รูปแบบการเรียนรู้มี 3 ส่วน คือ 1) องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ 2) วิธีการเรียนรู้ และ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนแบบร่วมมือเป็นสภาพการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก โดยอาศัยเทคนิค คิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด และกรณีศึกษา เพื่อให้นำเสนอสถานการณ์และสภาพปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลและเหมาะสมที่สุดในสถานการณ์นั้น 2. ผลการทดลองใช้รูปแบบพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ 9 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย ชนิดการเรียนรู้ เนื้อหา บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้อำนวยความสะดวก เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย วิธีปฏิสัมพันธ์ ปัจจัยสนับสนุน และการประเมินผลการเรียนรู้ 2) วิธีการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเรียน ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ และขั้นตอนระบบปฏิบัติการสำหรับผู้เรียนและผู้อำนวยความสะดวก 3) กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่กิจกรรมในห้องเรียน คือ การปฐมนิเทศ กิจกรรมการเรียนบนเว็บเพื่อ การเรียนรู้สัปดาห์ละทักษะ

ศศิรัสมิ์ สริกขกานนท์ (2540) ได้ศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ในการสอนเนื้อหาวิชาภาษาไทย ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาทักษะด้านการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนผลิตความคิดในการแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่และหลากหลาย และแก้ไขปัญหได้อย่างเหมาะสมที่สุด ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

ตอนที่ 4 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ

โรเบิร์ต พาร์สัน (Robert Parson, 1997) ให้ความหมายการเรียนรู้ออนไลน์ว่า คือ องค์ประกอบหลาย ๆ อย่างในเวปไซด์เวปที่นำมาเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบและมีเครือข่ายที่ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ เช่น โปรแกรมการอบรมทางไกล (Online Course) การเรียนทางไกล (Distance Education) ฯลฯ และนำทฤษฎีการเรียนรู้ เทคนิคการเรียนการสอนต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบการเรียนบนเว็บ

ข่าน (Khan, 1997) ให้คำจำกัดความของ การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) หมายถึง โปรแกรมการสอน โดยใช้ไฮเปอร์มีเดีย เป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียน และใช้แหล่งข้อมูลและองค์ประกอบในเวปไซด์เวป มาใช้ในการสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

ริลาน และ กิลลानी (Relan and Gillani, 1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ คือ การกระทำของทีมงาน ในการเตรียมกลวิธีในการเรียนให้เกิดกระบวนการคิดระดับสูง และเรียนรู้ในสถานการณ์แบบร่วมมือของผู้เรียนและผู้สอน โดยใช้องค์ประกอบ คุณลักษณะและทรัพยากรบนเว็บมาช่วยในการเรียนรู้

คลา (Clark, 1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนบนเว็บ คือ การเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Hunnum (1998 อ้างถึงใน วิชิตา รัตนเพียร, 2545) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต โดยมีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการนำเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การโต้ตอบกันทางอีเมล และการพูดคุยสดด้วยข้อความ ภาพ และเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วิชุดา รัตนเพียร (2545) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนทางไกลที่ใช้บริการเวปไซด์เว็บบ (www) เป็นสื่อกลางในการนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังใช้บริการ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลางช่วยให้ผู้เรียนและผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันและในเวลาเดียวกันเสมอไปเหมือนเช่นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบปกติ โดยผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนนำเสนอไว้เว็บเพจ (Web Page) เมื่อผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนในแต่ละตอนจบแล้ว ผู้สอนมักจะมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมประกอบการเรียนต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ชักถามข้อสงสัย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-based Instruction-WBI) หมายถึง การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งรวมทั้งเครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ

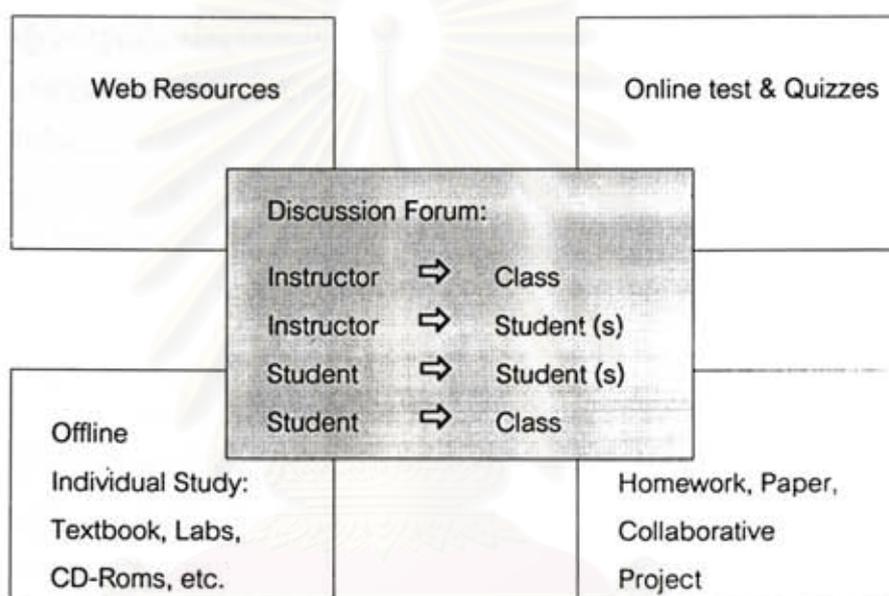
สรรรัชต์ ห่อไพศาล (2544) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวปไซด์เว็บบ เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

สรูป การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติร่วมกับการนำทรัพยากรและคุณสมบัติจากและเวปไซด์เว็บบมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สนับสนุนการเรียนต่างเวลา ต่างสถานที่ ส่งเสริมการร่วมมือกันทำงานบนเครือข่าย ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ระหว่างกันมากขึ้น ก่อให้เกิดการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพื่อสร้าง สภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2. องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ

มหาวิทยาลัยแห่งรัฐอินิออยส์ (2002 อ้างถึงใน วิชดา รัตนเพียร, 2545) ได้สรุป องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังปรากฏตามภาพต่อไปนี้



แผนภาพที่ 8 องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐอินิออยส์ (2002 อ้างถึงใน วิชดา รัตนเพียร, 2545)

1. Web Resources หรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ จากเว็ลด์ไวด์เว็บ องค์ประกอบนี้ หมายถึง เนื้อหาบทเรียนบนเว็บที่ผู้สอนออกแบบและพัฒนาไว้ หรืออาจเป็นแหล่งข้อมูลจากเว็บอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ผู้สอนแนะนำหรือผู้เรียนอาจค้นคว้าได้ด้วยตนเองก็ได้ การศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเว็บนี้ ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ที่เหมาะสม

2. Offline หรือการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดขึ้นบนเครือข่าย องค์ประกอบนี้ ถือเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน โดยที่ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นชั้นปกติ หรืออาจมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากตำรา เอกสารประกอบการสอน หรือสื่อการสอนรูปแบบอื่น ๆ เช่น CD ROM หรือ CAI (Computer-Assisted Instruction) ซึ่งผู้เรียน

สามารถศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ นี้ได้ด้วยตนเอง ในเวลาที่สะดวกเช่นเดียวกับการศึกษาจาก Web Resources

3. Homework หรือ Assignment เมื่อศึกษาเนื้อหาตามที่กำหนดแล้ว ผู้สอนมักจะมอบหมายงานให้ผู้เรียนได้ทำหรือฝึกปฏิบัติ ซึ่งอาจเป็นงานรายบุคคลหรือกิจกรรมกลุ่มที่ต้องร่วมมือกันหรือช่วยกันทำก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียน การมอบหมายงานนี้อาจเป็นกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรืออาจเป็นกิจกรรมที่ต้องให้ผู้เรียนร่วมกันทำเป็นกลุ่มก็ได้ หากเป็นกิจกรรมเดี่ยว ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายในเวลาที่ยืดหยุ่นสะดวกได้เองและควรที่จะสามารถจัดส่งงานที่ได้รับมอบหมายผ่านทางอินเทอร์เน็ตให้ผู้สอนได้เอง แต่หากเป็นกิจกรรมกลุ่มควรจะต้องมีการบริหารจัดการรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้เรียนรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งขึ้นซึ่งอาจทำได้ทั้งที่ต้องให้ผู้เรียนเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อม ๆ กัน (Synchronous) เพื่อประชุมกลุ่มหรือสนทนาระหว่างกันแบบทันทีทันใด (Real Time) หรือในอีกลักษณะหนึ่ง ผู้เรียนอาจสื่อสารกันได้โดยไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบเครือข่ายพร้อม ๆ กันก็ได้ (Asynchronous) ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการจัดกิจกรรมแบบ Asynchronous หรือ Synchronous นี้มีหลากหลายวิธีด้วยกัน ผู้สอนควรศึกษากลยุทธ์ในการจัดกิจกรรมการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบของการสื่อสารแต่ละรูปแบบอย่างถี่ถ้วนก่อนเลือกใช้ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของตน

4. Online Tests and Quizzes หรือแบบทดสอบออนไลน์ เพื่อเป็นการประเมินความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ผู้สอนสามารถประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนรายบุคคลออนไลน์ผ่าน เวิลด์ไวด์เว็บ ได้หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนจนจบ นอกจากนั้นแล้วผู้สอนนำเสนอคำเฉลยของแบบทดสอบเพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการประเมินทันทีทันใดได้อีกด้วยการจัดการทดสอบบนเว็บนั้น ผู้สอนจะต้องออกแบบการจัดสอบให้รัดกุมและรอบคอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผู้ที่เข้าสอบนั้นเป็นบุคคลเดียวกับผู้ที่ลงทะเบียนเรียน

5. Discussion Forum การจัดการเรียนการสอนบนเว็บนั้น ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีการสื่อสารระหว่างกัน โดยอาศัยอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร เช่น การสื่อสารถึงกันผ่าน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) การแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนา (Webboard) การจัดการประชุมสนทนาแบบประสานเวลาผ่านโปรแกรมสนทนา(Chat) เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องกำหนดตารางและวิธีการสื่อสารอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้สอนได้รับทราบความคืบหน้าหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการใช้องค์ประกอบทางเทคโนโลยีหลัก 2 ส่วน คือ ไฮเปอร์มีเดีย และคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่าย

1. ไฮเปอร์มีเดียหรือสื่อหลายมิติ หมายถึงสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้อความ ภาพ เสียง ที่เชื่อมโยงถึงกัน (link) และสามารถแสดงผลทางจอภาพที่ผู้ใช้สามารถเลือกรับเนื้อหาสาระตามการเชื่อมโยงที่ได้กำหนดไว้ คุณสมบัติของสื่อหลายมิตินี้ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการนำเสนอสาระความรู้ที่ให้ทางเลือกกับผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาสาระตามเป้าหมายของตนเอง และ รวมถึงการเรียนการสอนในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสนองตอบความแตกต่างของบุคคลในการเรียนรู้ มีการสร้างกิจกรรมเพื่อการทบทวนความรู้ความเข้าใจ หรือ การจำลองสถานการณ์ การฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียน รวมทั้งมีการประเมินการเรียนอย่างเป็นระบบ

2. การใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายคอมพิวเตอร์เครือข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกันเป็นเครือข่าย และรวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย การขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีขอบข่ายกว้างขวางทั่วโลก เปิดโอกาสทางการเรียนการสอน ที่ประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเครือข่ายใน 2 ลักษณะคือ การร่วมใช้สารสนเทศ และการใช้ประโยชน์ทางการสื่อสาร

2.1 การร่วมใช้ทรัพยากร (Resources sharing) การร่วมใช้ทรัพยากร หมายถึง การร่วมใช้สารสนเทศ บทเรียน และทรัพยากรอื่น ๆ คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เครือข่ายทำให้สารสนเทศ บทเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อหลายมิติที่พัฒนาเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้บริการ (Computer server) สามารถเผยแพร่และอนุญาตให้ผู้เรียนเข้าศึกษาบทเรียน และร่วมกิจกรรมทางการเรียนเหล่านั้นผ่านคอมพิวเตอร์ ที่ตั้งอยู่ ณ ที่ใดก็ได้ที่มีการเชื่อมโยงเข้าเป็นเครือข่าย ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องจำกัดว่าผู้เรียนต้องมาอยู่พร้อมกันในสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนแต่ละบุคคลสะดวก (any time-any place) บทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น มีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถแก้ไข ปรับปรุง บทเรียน ให้ทันสมัยได้ทันที
- สามารถนำเสนอเผยแพร่แก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา
- สามารถให้การโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมการเรียน
- สามารถเก็บข้อมูล และผลการเรียน เพื่อการเรียกดูจากผู้เรียนและผู้สอน
- สามารถอำนวยความสะดวกในการโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ตลอดเวลา

2.2 การสื่อสาร โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลาง (Computer-mediated communication) การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการสื่อสารโดยใช้โปรแกรมที่สามารถทำให้เกิดการสื่อสารติดต่อกันใน 2 มิติเวลา คือ

- มิติประสานเวลา (Synchronous mode of communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนที่ต้องนัดหมายออนไลน์พร้อมกัน และสื่อสารด้วยการใช้โปรแกรมที่สนับสนุนการสื่อสารได้ตอบแบบทันทีทันใด (real time) เช่น โปรแกรมสนทนา โปรแกรมการบรรยายทางไกลด้วยเสียง หรือผ่านกล้องวิดีโอ

- มิติต่างเวลา (Asynchronous mode of communication) เป็นการสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนติดต่อถึงกันด้วยการฝากข้อความ หรือไฟล์ประเภทต่าง ๆ ในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการ ซึ่งผู้รับสารสามารถเลือกรับสารตามเวลาที่ตนเองสะดวกด้วยการใช้โปรแกรม เช่น เว็บบอร์ด (โปรแกรมอีเล็กทรอนิกส์บนเว็บ) โปรแกรมเว็บบอร์ด (กระดานข่าว)

กิดานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า องค์ประกอบในการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) จะมีหลายอย่าง โดยอาจใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ ได้แก่

1. ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหา ตัวอักษร ภาพกราฟิก และเสียงในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพเส้นตรงในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้ การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้ใช้คลิกส่วนที่เป็น “จุดเชื่อมโยง” (hot pot) โดยอาจเป็นภาพ ข้อความ สี ข้อความขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงไฟล์ที่เชื่อมโยงกับจุดเชื่อมโยงนั้น ไฟล์นี้อาจอยู่ในเอกสารเดียวกัน หรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นที่อยู่ห่างไกลได้

2. สื่อหลายมิติ (hypermedia) ซึ่งเป็นการพัฒนาของข้อความหลายมิติเป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อนำเสนอในเว็บเพจ บทเรียน การใช้สื่อหลายมิติในเว็บเพจบางครั้งอาจทำให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางไม่สามารถใช้งานได้สะดวกเนื่องจากอาจมีภาพกราฟิกขนาดใหญ่ มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงที่ต้องใช้โปรแกรม plug-in ช่วย เช่น JAVA Applet และ RealOne Player ซึ่งใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำสูงและการประมวลเร็วเท่านั้น

3. บทเรียนซีเอไอ นอกจากเนื้อหาในลักษณะข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติบนเว็บเพจแล้ว การใช้บทเรียนซีเอไอบนเว็บนับเป็นรูปแบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วบทเรียนซีเอไอจะมีกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม แบบทดสอบ เกม การทบทวน ฯลฯ ตัวอย่างเช่น TONIC the Online Netskills Interactive Course

4. ความสำคัญของการเรียนการสอนบนเว็บ

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่กำลังเป็นที่สนใจและยังใหม่อยู่สำหรับผู้เรียนและผู้สอนหลายคน หากพิจารณาจากแนวคิดในการประยุกต์เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้เพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษา จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนบนเว็บมีความสำคัญและคุณค่าต่อการเรียนการสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2540-2541) ได้กล่าวถึงคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วสหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูแบงก์สตรีท พ.ศ. 2536 พบว่า กิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้เรียนกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายมีผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม และโลกมากขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากการที่เครือข่ายการศึกษา เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นในลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบในทันที เช่น บริการห้องสนทนาหรือไม่ทันทีก็ตาม เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น และยังอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น หรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลก

2. สามารถจัดหาขุมทรัพย์ ข้อมูล สารสนเทศมากมายมหาศาลแก่ผู้เรียนในลักษณะที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องการค้นหาข้อมูลในลักษณะใด เช่น การค้นหาหนังสือหรืออ่านบทคัดย่อจากห้องสมุดออนไลน์ การเข้าไปอ่านนิตยสารต่าง ๆ วารสาร คัมภีร์ วารสาร หรือเอกสารทางวิชาการ บนเครือข่าย การวางแผนงาน โครงการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาของผู้เรียนที่อยู่ในสถาบันอื่น ๆ ต่างจังหวัดหรือต่างประเทศ ก็สามารถใช้บริการอินเทอร์เน็ตในการนำมาซึ่งข้อมูลที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย

3. มีผลกระทบของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างระบบ โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์สืบค้นการวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะธรรมชาติของเครือข่ายเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์อยู่เสมอ เพื่อแยกแยะว่าข้อมูลสารสนเทศได้เป็นข้อมูลที่มีสารประโยชน์ หรือไร้ประโยชน์

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะในลักษณะของผู้เรียนรวมห้องหรือต่างห้องบนเครือข่ายเดียวกัน นอกจากนี้ ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายก็จะต้องทำงานร่วมกับบรรณารักษ์ หรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นที่มีประสิทธิภาพ

5. สนับสนุนกระบวนการสหวิทยาการ (Interdisciplinary Approach) กล่าวคือในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอน นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกัน จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมองปัญหานั้น ๆ ได้หลายแง่มุม

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ให้คำปรึกษาและการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการเลือกศึกษาสิ่งที่ตนสนใจ ถือเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

วิชชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวถึงคุณค่าและความสำคัญของกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบเดิมให้ห้องเรียนถูกจำกัดอยู่ในห้องเรียนที่มีพื้นที่จำกัด ผู้เรียนต้องเดินทางมาเรียน แต่การเรียนการสอนบนเว็บ ช่วยลดข้อจำกัดดังกล่าว โดยการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในเว็บเพจที่เดียวได้ แม้ว่าผู้เรียนจะอยู่ห่างไกลก็สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้

2. การเรียนการสอนบนเว็บ สามารถส่งเสริมแนวคิดเพื่อการสื่อสารในสังคม เพื่อให้มีการศึกษาค้นคว้าที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารและแสวงหาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบ ที่ต้องการ ซึ่งทำได้ยากในการเรียนแบบเดิม

3. ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บ สามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ได้อย่างรวดเร็วทันสมัยและหลากหลาย

4. การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ส่งเสริมการศึกษาทางไกลไร้พรมแดน และค่าใช้จ่าย มีอิสระด้านเวลา และปริมาณข้อมูล ทั้งยังสามารถสื่อสารระหว่างกันได้อย่างอิสระและมีความเป็นส่วนตัว

วารงคณา หอมจันทร์ (2542) ได้รวบรวมข้อดีของการเรียนการสอนบนเว็บจากนักการศึกษาไว้ดังนี้

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ และลดค่าใช้จ่ายบางอย่างลงไปได้ (Hall, 1997:Khan, 1997)

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ การเรียนการสอนบนเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลาผู้เรียนที่เข้ามาเรียนจะได้นับความรู้ที่มีผู้เรียนต้องการและมีประโยชน์ (Khan, 1997)

3. การควบคุมผู้เรียน การควบคุมสำหรับการยอมรับของประสบการณ์การสอนที่ผ่านมาของผู้สอนที่มีกับผู้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้เรียนมีความตั้งใจสนใจ

ในเนื้อหา การเปลี่ยนแปลงของเนื้อหาขึ้นกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ (Khan, 1997:Ellis, 1997)

4. รูปแบบมัลติมีเดีย เวิลด์ไวด์เว็บ จะมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดิทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Hall, 1997:Khan, 1997)

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล การเชื่อมโยงที่สามารถไปยังแหล่งอื่น ๆ ทั่วโลกได้ ทำให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิมในชั้นเรียน

6. ความทันสมัย เนื้อหาที่ใช้เรียนบนเว็บจะมีการปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย อีกทั้งแหล่งข้อมูลที่อยู่บนเว็บก็จะมีคามทันสมัยด้วย ทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สามารถนำมาประยุกต์ให้ทันสมัยตลอดเวลา (Hall, 1997: McManus, 1998)

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ เว็บให้โอกาสแก่นักเรียนที่จะเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งผู้เรียนยังมีโอกาสเห็นผลงานของผู้อื่นและเพิ่มแรงจูงใจภายนอก โดยการใช้การทำงานของผู้เรียนได้ (Hannum, 1998)

8. การเพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี นักเรียนที่ได้เรียนด้วยการเรียนการสอนบนเว็บจะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสม และเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะที่ได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hannum, 1998)

5. ประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนมักพบได้ 5 ลักษณะ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) คือ

5.1 เว็บเพื่อเสริมการสอนรายวิชา

การเรียนโดยใช้เว็บเพื่อการสอนเสริม เป็นการจัดทำเว็บเพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลหรือสารสนเทศเพิ่มเติมเสริมจากการเรียนปกติ รวมทั้งอาจมีการจัดกิจกรรมการสื่อสารนอกเวลาการเรียนโดยใช้เว็บเป็นช่องทางทางการสื่อสารหลัก ซึ่งอาจเปิดเฉพาะให้กับผู้เรียนรายวิชานั้นหรืออาจเผยแพร่ให้กับผู้สนใจทั่วไปเข้าศึกษา

5.2 เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร

เว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร เป็นการกำหนดเว็บรายวิชาประกอบเข้าเป็นหลักสูตร มีการจัดเป็นระบบการเรียนการสอน การติดตามผลการเรียน การบริหารจัดการ และบริการสารสนเทศให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องลงลงทะเบียนในหลักสูตรดังกล่าว เว็บในลักษณะนี้มักปรากฏในลักษณะการศึกษาทางไกล ซึ่งอาจกำหนดเป็น โปรแกรมการเรียนการสอนทั้งหมด

ผ่านเครือข่าย หรือควบคู่ไปกับการศึกษาจากสื่อสารการเรียน หรือการเรียนที่ผู้เรียนผู้สอนต้องพบปะกันจริง (On line/ off line)

5.3 เว็บเพื่อการจัดการเรียนในแบบเดียวกัน

การจัดการเรียนแบบเดียวกันด้วยเว็บ เป็นการพัฒนาเว็บเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างการเรียนการสอนของสถาบันมากกว่าหนึ่งสถาบันร่วมกัน โดยทั่วไปมักเกิดขึ้นระหว่างสถาบันใน และต่างประเทศ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับเว็บเพื่อการเรียนการสอนในหลักสูตร

5.4 เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูล

เว็บที่เป็นแหล่งข้อมูล สารสนเทศทางการศึกษา และบทเรียนที่จัดไว้เพื่อให้ผู้สนใจทั่วไป เข้าศึกษา อาจอยู่ในลักษณะของแหล่งข้อมูล หรือ ฐานข้อมูลบทความห้องสมุด

5.5 เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร

เว็บเพื่อการพัฒนาและอบรมบุคลากรในองค์กร อาจปรากฏในรูปของสารสนเทศการจัดการความรู้ (Knowledge management) การฝึกอบรมบนเว็บ (Web-based training) หรือระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานด้วยเว็บ (Web performance support system)

6. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

Bank & Reynold (1997 อ้างถึงใน สรวงสุดา ปานสกุล, 2545) ได้สรุปว่า การนำการเรียนการสอนบนเว็บมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระบบและมีการออกแบบที่ดี ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ในการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดวิจารณ์ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม (Teamwork)

Cyrs (1997 อ้างถึงใน สรวงสุดา ปานสกุล, 2545) ได้้ออกแบบการเรียนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องประกอบด้วยองค์ประกอบบนเว็บ ดังนี้

1. มีการวางแผนและจัดโปรแกรมการเรียน (Course Planing and Organization)
2. มีทักษะการนำเสนอทางการมองเห็น (Verbal and Nonverbal Presentation Skills)
3. มีการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม (Collaborative Teamwork)
4. มีกลยุทธ์การถาม-ตอบ (Question Strategies)
5. มีผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาตลอดเวลา (Subject Matter Expertise)
6. มีความครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และมีการประสานกิจกรรมร่วมกัน (Involving Students and Coordinating their activities at field sited)
7. มีทฤษฎีพื้นฐานการเรียนรู้ (Basic Learnig Theory)
8. มีองค์ความรู้ในการเรียนทางไกล (Knowledge of the Distance Learning Field)

9. มีการออกแบบคำแนะนำร่วมกันกับสื่ออื่น (Design of Study Guides correlated with the television screen)
10. มีการออกแบบรูปภาพ และรูปแบบการคิด (Graphic and Visual Thinking)

Angeo (1998 อ้างถึงใน วราภรณ์ ตระกูลกฤษณ์, 2545) กล่าวถึงหลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนบนเว็บไว้ 5 ประการ คือ

1. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เช่น การสั่งงานของผู้สอนแล้วผู้เรียนส่งผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังผู้สอน ผู้สอนตรวจงานและประเมินผลกลับไปยังผู้เรียน
2. ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนตั้งแต่สองคนขึ้นไปจนถึงกลุ่มใหญ่สามารถสื่อสารกันได้แม้ว่าจะอยู่คนละที่ทำให้เกิดการพัฒนาความคิดแก้ปัญหาในการเรียนรู้และการยอมรับความคิดของผู้อื่นเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด
3. สนับสนุนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นหาข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. การให้ผลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนทราบความสามารถของตนเอง ปรับแนวทางวิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้อง
5. การเรียนด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

Jones and Farquhar (1997 อ้างถึงใน ประรณนา ใจหลัก, 2547) ได้แนะนำหลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ควรมีการจัด โครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหาไม่มีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ดังนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจน แยกย่อยออกเป็นส่วนต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้
2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทำให้เกิดตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อคลิกคำหรือข้อความที่เป็นไฮเปอร์เท็กซ์ เมื่อกลับมาที่หน้าเดิม คำหรือข้อความนั้น ๆ จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วนนั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน
3. กำหนดให้แต่ละหน้าจอภาพสั้น ๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึง Jones and Farquhar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลด

นาน และยุ่งยากต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้า ขยายก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่าง ๆ ได้ใน หน้าเดียวในลักษณะของบุ๊กมาร์ค (bookmark)

4. ลักษณะเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้น (Web Browser)

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและ กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไป ยังหน้าอื่น ๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมาก และ กระจัดกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไป ยังหน้าอื่น ๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

7. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจำต้องเข้าใจ ง่ายมีความชัดเจน และไม่สั้นจนเกินไป

8. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิก ด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการรับข้อมูลที่ต้องการ

โรรี่ (Rory, 1997) ได้ศึกษาการออกแบบการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมบนเว็บโดยกล่าวถึง พื้นฐานความเข้าใจอินเทอร์เน็ตและองค์ประกอบต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ต ที่สามารถนำมาใช้ สร้างสรรค์ การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ด้วยพื้นฐานแนวคิดของ เว็บและอินเทอร์เน็ต มีการผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้

บอนก์ และเร โนลด์ (Bonk & Reynold, 1997) ได้สรุปว่า การนำการเรียนการสอนบน เว็บมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระบบและมีการออกแบบที่ดี ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิด การเรียนรู้ในการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดวิจารณ์ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม (Teamwork)

7. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ

วิชุดา รัตนเพียร (2545) กล่าวว่า ก่อนที่ผู้สอนจะสามารถตัดสินใจหรือออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสมได้นั้น ผู้สอนควรต้องเข้าใจเงื่อนไขบางประการเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บให้ต้องแท้เสียก่อน คือ

1. การเรียนการสอนบนเว็บนั้นเหมาะที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาบทเรียนแทบจะทุกประเภท

2. ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่เหมาะสมนั้น ผู้สอนควรคำนึงถึงศักยภาพและความสามารถของอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะในด้านความสามารถในการสื่อสารและนำหลักการนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น กิจกรรมที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บก็คือ กิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนและผู้สอนติดต่อสื่อสารกัน ซึ่งช่วยสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative) และกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนสืบค้นคว้าด้วยตนเองหรือร่วมกันค้นคว้าก็ได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และยังควรที่จะต้องสื่อสารเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกันในขณะที่เรียน

3. การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความมาก อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะนี้มาก ๆ และควรหันมาใช้กลยุทธ์การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น

ดังได้นำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมนั้น ๆ ดังต่อไปนี้ (วิชุดา รัตนเพียร, 2545)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 แสดงการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมนั้น ๆ

กิจกรรม	การประยุกต์ใช้ใน	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน	การเรียนการสอนบนเว็บ	
1. การอภิปราย หรือแสดงความ คิดเห็น หรือ Discussion	การใช้โปรแกรมสนทนา การใช้กระดานสนทนา	ผู้สอนจะต้องกำหนดตารางเวลาร่วมกิจกรรมสนทนาสำหรับผู้เรียน โดยอาจแบ่งเป็นกลุ่ม เพราะหากมีผู้เรียนร่วมสนทนาทีละมาก ๆ อาจทำให้ยากต่อการควบคุม และในการจัดกิจกรรมสนทนา ผู้สอนควรกำหนดหัวข้อเรื่องของการสนทนาโดยควรที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทุกคนได้ทราบล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เตรียมตัวเพื่อร่วมสนทนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนสามารถนำประเด็นหรือหัวข้อที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเสนอขึ้นไว้บนกระดานสนทนา ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นนั้น ๆ

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กิจกรรม	การประยุกต์ใช้ใน	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน	การเรียนการสอนบนเว็บ	
2. กิจกรรมการ สมมติบทบาท หรือ Role Play	การใช้โปรแกรมสนทนา การใช้กระดานสนทนา	ผู้สอนควรกำหนดบทบาทที่ต้องการให้ผู้เรียน ร่วมกิจกรรมสมมติบทบาทล่วงหน้า และควรให้ ผู้เรียนมีโอกาสเตรียมตัวเมื่อเข้าสู่กิจกรรมสนทนา ผู้เรียนแต่ละคนสวมบทบาทที่ตนเองถูกกำหนดให้ เป็น ผู้สอนสามารถสามารถนำเสนอบทเรียนและ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนแต่ละคนจะ ถูกกำหนดให้มีบทบาทที่ต่างกันแต่ทั้งนี้ ส่วนใหญ่ แล้ว บทบาทที่ผู้เรียนจะได้รับมักจะเป็นบทบาทที่ คล้ายสถานการณ์จริงที่แต่ละคนจะต้องร่วมกัน แก้ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดไว้ให้
3. กิจกรรม กรณีศึกษา หรือ Case Study	การใช้โปรแกรมสนทนา การใช้กระดานสนทนา	ผู้สอนควรต้องนำเสนอรายละเอียดของกรณี ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาล่วงหน้า เมื่อถึงเวลา สนทนาผู้เรียนจะได้มีความพร้อม ผู้สอนนำเสนอกรณีและประเด็นที่ต้องการให้ ผู้เรียนศึกษา ผู้เรียนเมื่อพร้อม สามารถเข้ามาใช้ กระดานสนทนาแสดงความคิดเห็น หรือร่วมให้ คำปรึกษา
	ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	ผู้เรียนใช้วิธีการโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ เพื่อ ปรึกษาหารือกันเป็นการส่วนตัว
4. กิจกรรม แบบฝึกหัดหลัง การเรียนรู้ รวมทั้ง การมอบหมายงาน ภายหลังการเรียนรู้	เว็ลด์ไวด์เว็บ การใช้ โปรแกรมสนทนา การใช้ กระดานสนทนา และ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	กิจกรรมการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ หรือบทเรียนบนเว็บนี้ ผู้สอนได้ศึกษาแล้วยังต้อง นำเสนอหรือแนะนำวิธีหรือขั้นตอนการเรียนรู้และ การทำกิจกรรมร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อีกด้วย การ นำเสนอเนื้อหาที่ผู้สอนส่วนใหญ่นำเสนอผ่าน บริการ เว็ลด์ไวด์เว็บ ซึ่งสามารถนำเสนอได้ใน รูปแบบของข้อความ เสียงบรรยายประกอบ รูปภาพ หรือแม้กระทั่งแฟ้มวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กิจกรรม การเรียนการสอน	การประยุกต์ใช้ใน การเรียนการสอนบนเว็บ	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
		<p>ทั้งนี้ผู้สอนควรต้องพิจารณาถึงความถูกต้องและเหมาะสม</p> <p><u>แนวทางการจัดกิจกรรม E-Lecture</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ควรจัดแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอตามความเหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความที่ละมาก ๆ เมื่อจัดหมวดหมู่ของเนื้อหา แล้วใช้วิธีการนำเสนอเนื้อหาเป็นประเด็น ๆ โดยการให้ผู้เรียนเลือกกดคลิกประเด็นของข้อความเพื่อเชื่อมต่อในการเข้าศึกษาหรือค้นคว้าตามเนื้อหาที่ผู้สอนจัดหมวดหมู่ไว้ตามแนวคิดแบบข้อความหลายมิติ หรือจุดเชื่อมโยงหลายมิติ (hyperlink) 2. ในกรณีที่ผู้สอนไม่อาจหลีกเลี่ยงการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความที่ละมาก ๆ ได้ควรใส่เครื่องหมายหรือปุ่มที่อนุญาตให้พิมพ์ (Print) เนื้อหาเหล่านั้นออกมาเป็นเอกสารสำหรับอ่านประกอบได้ ทั้งนี้เนื่องจากการอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้น อาจทำให้เกิดความน่าเบื่อและเป็นการทรมานสุขภาพทางสายตาอีกด้วย 3. ควรเลือกใช้ภาพหรือเสียงประกอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพแวดล้อมของการเรียนผู้เรียนแต่ละคน การใช้สื่ออื่น ๆ ประกอบบทเรียนจะช่วยทำให้การเรียนการสอนนั้นมีความน่าสนใจและช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม หากผู้สอนเลือกใช้สื่อประกอบที่เหมาะสม อาจกลายเป็นอุปสรรคในการเรียนได้ เช่น หากการใช้สื่อประกอบมีหน่วยความจำมาก ๆ อาจทำให้การรับ-ส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตช้าลง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความรำคาญกับผู้เรียนอีกด้วย

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กิจกรรม	การประยุกต์ใช้ใน	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
การเรียนการสอน	การเรียนการสอนบนเว็บ	
6. กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning)	การใช้โปรแกรมสนทนา การใช้กระดานสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	<p>ผู้สอนควรพิจารณาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ กล่าวคือ การจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ร่วมอภิปรายร่วมสืบค้น หรือค้นคว้าเพิ่มเติม รวมทั้งการทำงานร่วมกันอย่างเป็นทีม หลายคนมักจะคิดว่าไม่สามารถทำได้ เนื่องจากผู้เรียนต่างก็อยู่กันคนละที่ หรือ ต่างก็เข้าสู่ระบบการเรียนคนละเวลา ซึ่งน่าจะมีผลทำให้การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมมือกันนั้นคงจะทำได้ยาก อย่างไรก็ตาม หากผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมือและบริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p><u>แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือกลุ่มผู้เรียน ผู้สอนสามารถรับส่งไปรษณีย์ถึงผู้เรียนเพื่อติดตามผลการเรียนของผู้เรียน หรือเพื่อมอบหมายงานให้กับผู้เรียนรายบุคคลหรือกลุ่มผู้เรียน และสำหรับผู้เรียนเองก็สามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการติดต่อกับผู้สอนเพื่อซักถามข้อสงสัยที่อาจมี หรืออาจใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อรายงานความก้าวหน้าในการเรียนของตนหรือแม้กระทั่งใช้ในการสื่อสารไปยังผู้เรียนคนอื่นในการร่วมกันทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง การติดต่อกันด้วย ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ช่วยทำให้การรับ-ส่ง ข้อมูลข่าวสารมีความสะดวกและรวดเร็ว

ตารางที่ 4 (ต่อ)

กิจกรรม การเรียนการสอน	การประยุกต์ใช้ใน การเรียนการสอนบนเว็บ	ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม
7. กิจกรรม สนทนา	การใช้โปรแกรมสนทนา การใช้กระดานสนทนา และไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์	<p>2. การใช้โปรแกรมสนทนาแบบประสานเวลา (Synchronous Chart) ด้วยความสามารถของอินเทอร์เน็ตที่ช่วยให้ผู้ที่อยู่บนระบบเครือข่ายพร้อมกัน สามารถสื่อสารกันได้แบบ Real Time หรือทันทีทันใด ซึ่งทำให้ผู้สอนและผู้เรียนแม้จะอยู่กันได้เหมือนกับนั่งเผชิญหน้ากัน เนื่องจากการใช้โปรแกรมสนทนา นี้ นอกจากจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกันด้วยการพิมพ์ข้อความแล้วยังสามารถสื่อสารกันด้วยการพูดคุยผ่านไมโครโฟน และกล้องดิจิทัลเพื่อให้สามารถสื่อสารกันด้วยการพูดคุยผ่านไมโครโฟน และกล้องดิจิทัลเพื่อให้สามารถได้ยินเสียงและมองเห็นกันได้อีกด้วย</p> <p>ในบางกรณีที่ผู้สอนต้องการแสดงหรือสาธิตประกอบการเรียนก็ยังสามารถทำได้เหมือนกับผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในห้องเดียวกัน กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บลักษณะนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสอบถาม หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เชี่ยวชาญในเรื่องต่างๆ ซึ่งในบางครั้งผู้สอนเองอาจไม่มีความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ เท่า เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความกว้างขวางมากยิ่งขึ้น ผู้สอนอาจจัดช่วงเวลาพิเศษแล้วเชิญผู้เชี่ยวชาญนั้น ๆ ไปได้บรรยายพิเศษให้แก่ผู้เรียนก็ได้</p>

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2543) กล่าวถึงเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

กิจกรรม	กิจกรรมทางอินเทอร์เน็ต
การบรรยาย	www
การอภิปราย สัมมนา	Newsgroup, Internet Relay Chat (IRC)
การแลกเปลี่ยนความรู้	Talk e-mail, Internet Relay Chat (IRC) Teleconference
ความคิดเห็นระหว่างบุคคล	Electronic, Discussion , Group Forum
การระดมสมอง	Newsgroup, IRC, Talk
การศึกษากรณี	www, Newsgroup
การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	www, CAI on Web, Gopher, FTP
การฝึกปฏิบัติ	e-mail, CAI on Web
การสาธิต	www. CAI on Web
การเรียนรายบุคคล	Talk, e-mail
การเรียนแบบร่วมมือ	www, Gopher, FTP, Talk, e-mail

8. รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ

กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบประสานเวลา (Synchronous) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารระหว่างกันทันทีที่ทันใจบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีองค์ประกอบ ดังนี้
 - 1) กลุ่มผู้เรียนและผู้สอนจะต้องอยู่บนระบบอินเทอร์เน็ตพร้อม ๆ กัน
 - 2) อุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารถึงกันได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (ส่วนใหญ่หมายถึงคอมพิวเตอร์นั่นเอง)
 - 3) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อนุญาตให้ใช้งานโปรแกรมสื่อสารแบบประสานเวลาได้
 - 4) โปรแกรมสำหรับใช้ในการสื่อสาร

รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบประสานเวลา มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับระดับความซับซ้อนของเทคโนโลยีที่ใช้สื่อสาร ได้แก่ การใช้โปรแกรมการสนทนาด้วยการพิมพ์ข้อความโต้ตอบระหว่างกัน การใช้โปรแกรมการประชุมทางไกลที่ให้ผู้สื่อสารสามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงของกันและกันได้ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบประสานเวลาเป็นที่นิยมแพร่หลาย ดังนี้

1. Internet Relay Chat (IRC) หรือ Instant Messaging หรือ Chat เป็นรูปแบบของการสื่อสารที่ประสานเวลาแบบข้อความ โดยผู้เรียนและผู้สอนพิมพ์ข้อความต่างๆ ที่ต้องการสื่อสารลงไปในพื้นที่รับข้อมูลในโปรแกรม หลังจากที่มีการกดปุ่ม Enter ข้อความนั้นจะถูกส่งไปยังบุคคลหรือ กลุ่มคนที่ผู้เรียนกำลังสื่อสารอยู่ด้วย และเมื่อได้อ่านข้อความใดข้อความหนึ่งและต้องการสื่อสารข้อมูลกลับไปยังผู้ส่งสาร ก็เพียงแค่พิมพ์ข้อความนั้นลงไปในพื้นที่รับข้อมูลเช่นกัน แล้วกดปุ่ม Enter ข้อความก็จะถูกส่งกลับไปยังผู้ที่สื่อสารด้วย โดยปกติแล้วผู้สอนมักจะใช้ IRC หรือ Instant Messaging หรือ Chat นี้ สำหรับกิจกรรมการอภิปรายประเด็นหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง การประชุมระดมสมอง การถามตอบปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ เป็นต้น

2. Real Time Audio เป็นการสื่อสารรูปแบบประสานเวลา ที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ด้วยเสียงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คล้ายกับลักษณะของ IRC หรือ Instant Messaging หรือ Chat การสื่อสารรูปแบบนี้อำนวยความสะดวกให้ผู้สอนและผู้เรียนที่มีอุปกรณ์นำเข้าเสียง เช่น ไมโครโฟน และอุปกรณ์แสดงผลด้วยเสียง เช่น ลำโพง สามารถสื่อสารการโต้ตอบคล้ายการสื่อสารโต้ตอบกับแบบเผชิญหน้า(Face to Face)

3. โดยปกติการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้สอนมักใช้ Real Time Audio ร่วมกับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนรูปแบบอื่นๆ เช่น การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนด้วยข้อความและรูปภาพ ทั้งที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ทั้งนี้ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่นเดียวกับ Internet Relay Chat (IRC) หรือ Instant Messaging หรือ Chat Real Time Audio เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่มีการจัดกิจกรรมอภิปราย การถาม-ตอบปัญหา การบรรยายพิเศษ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรูปแบบอื่น ๆ

4. Web-Based Videoconferencing(WBV) เป็นรูปแบบการสื่อสารแบบประสานเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้สื่อสารสามารถรับส่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง Audio and Video Images การใช้ WBVในการจัดการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนและผู้เรียนต้องอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตพร้อมกันมีอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลประเภทภาพ เช่น กล้องดิจิทัล หรือ Web Camera ติดตั้งอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้น ยังจะต้องมีโปรแกรมสำหรับใช้รับส่งข้อมูล อุปกรณ์ครบทำให้การสื่อสารสมบูรณ์ได้ ทำให้ชั้นเรียนเสมือนมีความเหมือนจริงมากขึ้น เนื่องจากทั้ง

ผู้เรียนและผู้สอนสามารถมองเห็นกันและกัน อภิปรายการถาม-ตอบปัญหาการบรรยายพิเศษโดยผู้ทรงคุณวุฒิ การสอบปากเปล่า และการนำเสนอผลงาน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบไม่ประสานเวลา(Asynchronous) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบไม่ประสานเวลา หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนที่อยู่ต่างสถานที่กันและไม่ได้อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกัน มีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) กลุ่มผู้เรียนและผู้สอนเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความสะดวก ซึ่งอาจจะเป็นคนละเวลากัน
- 2) อุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารถึงกันได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 3) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อนุญาตให้ใช้งาน โปรแกรมสื่อสารแบบไม่ประสานเวลาได้

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บแบบไม่ประสานเวลา มีดังนี้

1. เวิลด์ไวด์เว็บ(WWW)การนำเสนอบทเรียนที่ผู้สอนได้ออกแบบและพัฒนาไว้ในรูปแบบเวิลด์ไวด์เว็บ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาในเวลาใดก็ได้

2. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-mail : e-mail) เปรียบเสมือนการรับส่งจดหมายแต่เป็นการรับส่งจดหมายรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ในเวลาใดก็ได้เช่นกัน

กระดานสนทนา (Web Board) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถส่งข่าวหรือแสดงความคิดเห็นในประเด็นใดประเด็นหนึ่งได้อย่างอิสระ ผู้ที่ร่วมในกลุ่มสนทนาสามารถเปิดดูข้อความต่างๆที่ได้มีผู้อื่นแสดงความคิดเห็นไว้แล้ว เพื่อให้การอภิปรายเป็นไปอย่างต่อเนื่อง กระดานสนทนาเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ได้รับค่านิยมในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ เนื่องจากผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องเข้าสู่อินเทอร์เน็ตพร้อม ๆ กัน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ

ฟิลิป และซู (Philip and Sue,1998) ได้ศึกษาการออกแบบเว็บ และกล่าวว่า เว็บเป็นปรากฏการณ์ใหม่ของข้อมูลในมหาวิทยาลัยที่ใช้ในการสนับสนุนการสอน รูปแบบของนวัตกรรมของเว็บที่ใช้สอนในมหาวิทยาลัยได้ถูกใช้อย่างเต็มที่ รวดเร็ว มีพลัง และอธิบายประโยชน์ของการใช้เว็บในการสอนแบบต่างๆ ดังนี้

1. จำแนกเป้าหมาย จุดหมาย แยกเนื้อหาในการเรียน
2. รับรู้ผลที่ได้ ผลการเรียน
3. สอบถามความรู้จากผู้จัด โดยใช้การสื่อสาร
4. ประเมินระดับผลงานได้
5. สร้างทีมเรียนรู้
6. มีการสื่อสารไปทั่วโลก

บอนค์ และเรโนลด์ (Bonk and Reynold,1997) ได้สรุปว่า การนำการเรียนการสอนบนเว็บมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเป็นระบบและมีการออกแบบที่ดี ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ในการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดวิจารณ์ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และการร่วมมือกันทำงานเป็นทีม (Teamwork)

Seguin (1997) ได้ศึกษาเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของครูสำหรับหลักสูตร การสอน และกิจกรรม พบว่า การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นกิจกรรมเสริมประกอบการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทักษะการคิด มีแรงจูงใจ ทักษะทางสังคมและการสื่อสารดีขึ้น

บัทเลอร์ (Butler,1996) ศึกษาการใช้เว็บในการสนับสนุนการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาโดยสังเคราะห์กรอบแนวคิดโครงสร้างในการใช้เว็บในการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ได้จากการรวบรวมกรณีศึกษาหลายๆกรณี นำมาสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บในการสอนด้วยกรณีศึกษา เป็น 3 แนวทาง คือ

1. เว็บ เป็นเครื่องมือสำหรับนำข้อมูลภายนอกเข้าสู่ห้องเรียน คือ การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเข้าสู่ห้องเรียนแบบทางไกล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับหัวเรื่องที่เรียน การประชุมทางไกลกับกลุ่มอื่น การเข้าไปในเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สนใจ
2. เว็บ เป็นเครื่องมือสนับสนุนกิจกรรมภายในห้องเรียน คือ การจัดการข้อมูลและจัดกิจกรรมในห้องเรียน ได้แก่ การสนับสนุนการบริหารโครงการต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น การปฐมนิเทศ การจัดทำโครงการ การประชุมปรึกษาหารือจากแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ

3. เว็บ เป็นเครื่องมือเปิดห้องเรียนสู่โลกภายนอก ได้แก่ การติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนในสถาบันอื่นๆ คุยกับผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญภายนอกสถาบัน

วารงคณา หอมจันทร์ (2542) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำกับ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ แบบเปิดและแบบปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบปิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประภาศรี สักดิ์ศรีชัยสกุล (2545) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบผ่านเว็บของวิชาภาษาไทย ตามกระบวนการการเรียนการสอนของกาเย่ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 25 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านการสร้างความสนใจ ควรจัดสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจ โดยใช้ เกม การสนทนาถาม-ตอบ บนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ 2) ด้านการบอกจุดประสงค์ ควรใช้รูปภาพ/ตัวกระพริบ คำอธิบายบอกจุดประสงค์ 3) ด้านการทบทวนความรู้เดิม ควรใช้การสรุปเปรียบเทียบเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จัดให้มีกิจกรรมถาม-ตอบ บนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ 4) ด้านการนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรนำเสนอในรูปแบบเว็บเพจ และใช้ภาพประกอบให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และคำตอบด้วยตนเอง เนื้อหาแบ่งเป็นตอนๆ มีหลายทางเลือก โดยเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ และใช้การถาม-ตอบบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น 5) ด้านการชี้แนะทางการเรียนรู้ ควรให้คำแนะนำหรือชี้แนะเพื่อกระตุ้นให้เกิดความอยากเรียนรู้ และสามารถวิเคราะห์คำตอบได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยตนเอง 6) ด้านการกระตุ้นการตอบสนอง ครูยกย่องชมเชย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามมากขึ้น จัดให้มีกิจกรรมการรับ-ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาถาม-ตอบบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ และการสนทนาออนไลน์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือ 7) ด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ ควรให้ทราบผลทันทีหลังจากมีการสนทนา ถาม-ตอบระหว่างการสอน และทราบผลถูกผิดทันทีที่ทำแบบฝึกหัด เพื่อนักเรียนจะประเมินตนเองได้ 8) ด้านการทดสอบความรู้ จัดให้มีกิจกรรมเลือกทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน หรือระหว่างเรียน ตามความสามารถที่จะเรียนรู้และให้ทราบผลของแบบทดสอบทันที 9) ด้านการจำและการนำไปใช้ จัดให้มีกิจกรรมให้ผู้เรียนช่วยกันสรุปประเด็นสำคัญ หลังจาก

จบเนื้อหาแต่ละตอน และเสนอตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สามารถประเมินตนเองตามความรู้เดิมก่อนนำไปใช้

วารภรณ์ ตรีภูตสุทธิ (2545) ได้ศึกษาและพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง คือ นักศึกษาจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบการเรียนรู้อย่างโครงการ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระยะเตรียมการเข้าสู่โครงการ 2) ระยะเริ่มต้นโครงการ 3) ระยะดำเนินกิจกรรมโครงการ 4) ระยะสรุปผลโครงการ และ 5) ระยะการนำเสนอโครงการ รูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์ การเรียนรู้เป็นทีมประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ 2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการเรียนรู้เป็นทีมประสิทธิภาพในการทำงานเป็นทีม และ ความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กิจกรรมโครงการบนเว็บที่นักศึกษาใช้มากที่สุดในทุกองค์ประกอบคือ การสนทนา รองลงมาคือ การใช้กระดานข่าว และ 3) กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก 3. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) องค์ประกอบรูปแบบการเรียนการสอน 10 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมาย/วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้ ระบบคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต กิจกรรมการเรียนรู้ การปฏิสัมพันธ์บนเว็บ ปัจจัยสนับสนุนการเรียนรู้ บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เชี่ยวชาญและผู้สนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผล 2) วิธีการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเรียน และขั้นประเมินผล 3) กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ กิจกรรมในชั้นเรียนคือการปฐมนิเทศ กิจกรรมกลุ่ม การเรียนเนื้อหาในชั้นเรียน 8 สัปดาห์ และกิจกรรมการเรียนบนเว็บ 7 สัปดาห์ โดยทำกิจกรรมบนเว็บควบคู่ไปกับเนื้อหาในชั้นเรียนปกติ กิจกรรมที่ใช้ทำโครงการบนเว็บได้แก่ การสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการค้นหาข้อมูลบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษางานวิจัย สรุปได้ว่า การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นโปรแกรมการเรียนที่สนับสนุนการเรียนในลักษณะที่ผู้เรียนอยู่กันต่างสถานที่ ต่างเวลา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ เชื่อมโยงการเรียนรู้ระหว่างกันได้มากขึ้น โดยอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญต่างๆ บนเว็บมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ กระดานสนทนา โปรแกรมสนทนา จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และมีความหมาย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยการศึกษาความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ สร้างรูปแบบการเรียนการสอน ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนและความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ
2. นิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ จำนวน 8 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 4 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ จำนวน 7 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 6 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ จำนวน 7 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง คือ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ จำนวน 3 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ นิสิตปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 27 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินงานนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย คือ
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิด

ขั้นที่ 3 สร้างเว็บการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นที่ 4 สร้างคู่มือแนวทางการปฏิบัติตามรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นที่ 5 สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย
ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบความตรงของรูปแบบการเรียนการสอนโดย
ผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน
ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดสอบเว็บการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การทดลองนำร่องเพื่อทดสอบรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไข

ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนดำเนินการทดลองใช้ 5
ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การจัดกลุ่มทดลอง

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 4 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

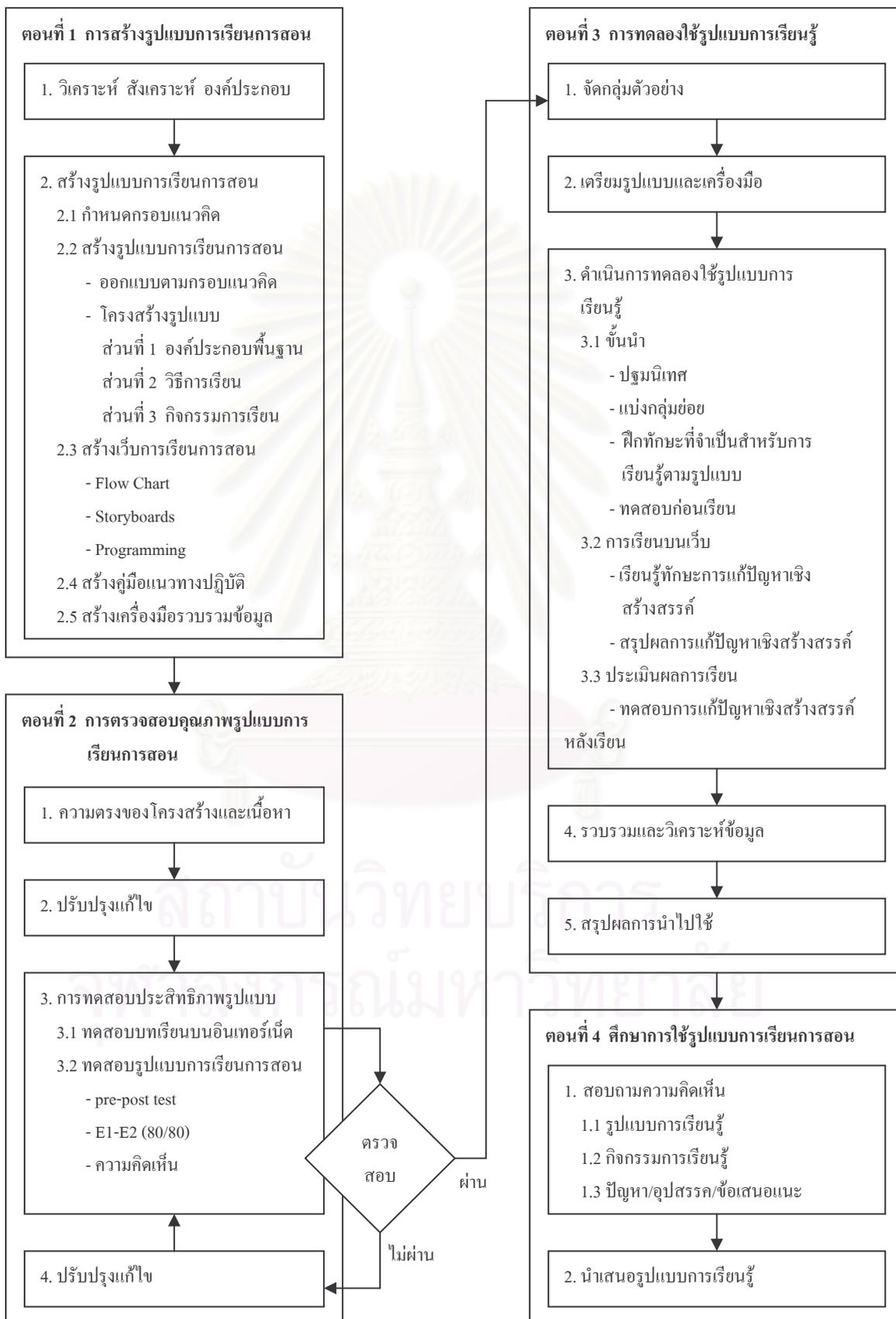
ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการทดลองใช้

ตอนที่ 4 การศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนการสอนของกลุ่มทดลอง ประกอบด้วย 2
ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สอบถามความคิดเห็นนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน ด้าน
เนื้อหาการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินเว็บการเรียนการสอน ปัญหา
อุปสรรคในการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่ 2 นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน และเงื่อนไขในการนำรูปแบบ
การเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้

ขั้นตอนการดำเนินงานนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



ตอนที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ แนวคิดพื้นฐานของกระบวนการสืบสอบ หลักการจัดกิจกรรม ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการจัดกิจกรรมการสอน คำถามกับการสอนแบบสืบสอบ บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในกระบวนการสืบสอบ

1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ด้านความหมาย ความสัมพันธ์ของความสามารถในการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การประเมินการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ คุณสมบัติรูปแบบ องค์ประกอบและทรัพยากรต่าง ๆ บนเว็บ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหารายวิชาวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1 เรื่อง “ภาวะมลพิษทางอากาศ” และสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นในประเทศไทย เพื่อนำมาสร้างเป็นกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤติมลพิษที่มาบตาพุด” สำหรับใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ในขั้นตอนที่ 1 เพื่อนำมาสร้างรูปแบบการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเสริมทักษะ การแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการสืบสอบและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การดำเนินการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอน

1. นำข้อมูลสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ รูปแบบการเรียนการสอน มาพิจารณาและกำหนดกรอบแนวคิด

2. กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย เป้าหมาย ชนิดของการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนการสอน บทบาทของผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธี ปฏิสัมพันธ์บนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน การ

ประเมินผลการเรียน คำอธิบายรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ โดยจัดเรียงลำดับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ได้ดังนี้

2.1 กำหนดกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ จากการประยุกต์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย มากำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน

ตารางที่ 6 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบสำหรับการวิจัย
<p>1. การเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry) เป็นทั้งวิธีสอน วิธีเรียน วิธีการแก้ปัญหาเฉพาะ อย่างมีหลักการ (Tisher and others, 1972)</p>	<p>ผู้สอนอธิบายความหมายการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ซึ่งสรุปได้ดังนี้</p>
<p>2. การเรียนรู้แบบสืบสอบ เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยกับเผชิญกับเหตุการณ์ที่ท้าทายความคิด (Good, 1973) ซึ่งพยายามสร้างบรรยากาศแวดล้อม กระตุ้นให้เกิดความสงสัย โดยผู้เรียนจะได้รับการชักจูงไปสู่การตั้งและตอบคำถาม (เสริมศรี เสวตามร และสาตี งามศิริ, 2520)</p>	<p>การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ หมายถึง การเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยการใช้คำถามที่มีความหมายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบจากประเด็นที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหา ใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล สังเกต วิเคราะห์ปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และทดสอบสมมติฐาน แล้วสรุปหลักการและกฎเกณฑ์ หรือวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง</p>
<p>3. การเรียนรู้แบบสืบสอบ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนการเรียนรู้ โดยใช้ความสามารถทางด้านการคิดหาเหตุผล ตั้งสมมติฐาน สืบหาข้อมูล รวบรวมข้อมูล และสร้างข้อสรุป (Suchman, 1962) เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ หรือลึ้มเล็กแนวคิดเดิม</p>	
<p>4. การเรียนรู้แบบสืบสอบ เป็นการเรียนรู้ที่หาปัญหามาใช้เป็นหลักให้ผลิตเรียนเนื้อหาวิชา โดยใช้การสังเกตปรากฏการณ์ ระบุตัวปัญหา ตั้งสมมติฐาน อธิบายปัญหา ใช้สมมติฐานที่ตั้งขึ้นเป็นทางนำไปสู่การเรียนรู้เนื้อหาวิชาที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้น</p>	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบสำหรับการวิจัย
<p>5. การเรียนโดยใช้กลุ่มย่อย เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายโต้เถียงกัน เพื่อแก้ปัญหาที่กันในกลุ่มทำให้เกิดความรู้มากมาย นอกจากนี้กลุ่มย่อยยังช่วยให้นักเรียนรู้จักเข้าใจในการทำงานเป็นทีม รู้จักการติดต่อสื่อสารความหมายกับเพื่อนเพื่อให้งานประสบความสำเร็จ (สุวิมล ว่องวานิช, 2536)</p>	<p>ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย 3-4 คน โดยให้สมาชิกได้ปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีการติดต่อสื่อสารประสานงาน สนับสนุนซึ่งกันและกัน ได้ตัดสินใจร่วมกัน และมีความรับผิดชอบต่อความสำเร็จร่วมกัน</p>
<p>6. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ ประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหา 2) กระบวนการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้ 3) สรุปผลการเรียนรู้ที่เป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือแนวทางแก้ไขปัญหา 4) การนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ (สุวิทย์และอรทัย มุลคำ, 2545) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนสร้างกรณีศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนรายวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1 เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ และสถานการณ์มลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นในประเทศไทย 2. ผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ ด้วยการตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน คาดคะเนคำตอบ ตรวจสอบสมมติฐาน 3. ผู้เรียนประเมินผลวิธีแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา โดยสรุปในรูปแบบของหลักการที่จะนำมาอธิบายเป็นคำตอบหรือเป็นวิธีแก้ของปัญหาที่กำหนดไว้ 4. ผู้เรียนนำผลการเรียนรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ต่อไป

ตารางที่ 6 (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ แบบสืบสอบสำหรับการวิจัย
<p>7. รูปแบบการสอนแบบสืบสอบ</p> <p>วีรยุทธ วิเชียร โชติ (2521), นิรันดร์ แสงสวัสดิ์ (2515)</p> <p>1) Passive Inquiry การสอนแบบนี้ผู้สอนจะเป็นผู้ถามนำ โดยมีผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบเป็นส่วนใหญ่</p> <p>2) Combined Inquiry การสอนแบบนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งถาม 50 %</p> <p>3) Active Inquiry การสอนแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ถามและตอบเป็นส่วนใหญ่</p>	<p>การเรียนการสอนสำหรับงานวิจัยครั้งนี้เป็นการสอนที่ผู้สอนจะเป็นผู้ถามนำ โดยมีผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบเป็นส่วนใหญ่ แต่ผู้สอนก็จะพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและใช้คำถามอยู่เสมอ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม กับชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (พรพิมล ชาญชัยเชาว์วิวัฒน์, 2524)</p>
<p>9. คำถามซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสืบสอบ</p> <p>1) คำถามที่นำไปสู่การสังเกต คือ คำถามที่ให้ผู้ตอบสังเกตสำหรับรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาต่อไป</p> <p>2) คำถามนำไปสู่การอธิบาย คือ คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ข้อมูล แปลความหมาย ข้อมูล</p> <p>3) คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน คือ คำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบคาดการณ์อย่างมีเหตุผล โดยใช้ความรู้เดิม</p> <p>4) คำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลองและการควบคุมตัวแปร คือ คำถามที่ผู้ตอบจะต้องนำเอากฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ มาใช้</p> <p>5) คำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้ คือ คำถามที่ผู้ตอบนำเอาความรู้ หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่</p>	<p>การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำถามนำความคิดให้ผู้เรียนตอบคำถาม ดังนี้ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คำถามที่นำไปสู่การสังเกต 2. คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน 3. คำถามที่นำไปสู่การคาดคะเนคำตอบ 4. คำถามที่นำไปสู่การทดสอบสมมติฐาน

2.2 กำหนดกรอบแนวคิดการจัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อนำมากำหนดเป็น กระบวนการเรียนการสอน และทักษะความสามารถของผู้เรียน ตารางที่ 7 กรอบแนวคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดกระบวนการและทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
<p>การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีวิธีในการค้นหา คำตอบที่แตกต่างออกไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป และมีความสลับซับซ้อน (Cusin, 1996) เป็นความ พยายามของมนุษย์ในการเอาชนะอุปสรรคด้วยวิธีการ ระดมสมองหาแนวคิดเพื่อขจัดปัญหาต่าง ๆ ให้หมด ไป (Osborn,1954) และค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อม ขณะนั้น (Osborn and Parnes,1966)</p>	<p>ผู้สอนอธิบายความหมายแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหา คำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจาก การแก้ปัญหาโดยทั่วไป ซึ่งมีความแปลก ใหม่ หลากหลาย และมีความซับซ้อน เป็นกระบวนการทางความคิดที่</p>
<p>การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความคิด สร้างสรรค์ขั้นทฤษฎี คือ มีการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย ได้จากการคิด สร้างสรรค์ทั้งในด้านการคิดคล่อง ริเริ่ม ยืดหยุ่น และละเอียดลออ (สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ, 2537) การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่จะ สร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาได้มาก หลากหลายและ แปลกใหม่กว่าเดิม พร้อมทั้งสามารถที่คิดพิจารณา วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการที่ดี ที่สุดในการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้</p>	<p>ประกอบด้วยความคิดเอกลักษ์จากความรู้ และประสบการณ์เดิม และความคิดเอกลักษ์ จากความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งส่งเสริม กันอย่างเหมาะสม ทำให้ได้ทางเลือกใน การแก้ปัญหาที่คิดค้นไว้หลาย ๆ ทาง และสามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ เหมาะสมที่สุดอย่างมีเหตุผลใน สถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง</p>
<p>การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความคิดเอกลักษ์และเอกลักษ์ในรูปแบบและวิธีการที่ ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความสามารถทางการ คิดที่มีกระบวนการครบวงจรจนได้คำตอบ (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2537)</p>	
<p>องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ คือ สติปัญญา แรงจูงใจในการแสวงหา แนวทางในการแก้ปัญหา ประสบการณ์เดิม (Morgan, 1978)</p>	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดกระบวนการและทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
<p>จำเนียร ช่วงโชติ (2521) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 2 ประการ คือ</p>	<p>ผู้วิจัยสังเคราะห์ขั้นตอนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มากำหนดกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้</p>
<p>1) ลักษณะของปัญหา ได้แก่ จำนวนทางเลือกในการแก้ปัญหา การแนะนำของผู้เสนอปัญหา การเรียงลำดับปัญหา</p>	<p>1. การค้นหาความจริง ได้แก่ การตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม อย่างไร พร้อมระบุคำตอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของกรณีศึกษา ให้ได้ปริมาณมากที่สุด</p>
<p>2) ลักษณะตัวผู้แก้ปัญหา เช่น ความสามารถในการคิด การตัดสินใจ วัย ผู้ใหญ่สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าเด็ก แรงจูงใจ และความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา</p>	<p>2. การค้นหาปัญหา ได้แก่ การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาที่เกิดขึ้น จัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล</p>
<p>การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการหรือวิธีแก้ปัญหาก็เหมาะสมกับสถานการณ์ มีความยืดหยุ่น มีเหตุผล มีความเฉพาเจาะจงกับแต่ละสภาพปัญหา ทำให้การแก้ปัญหาไม่เป็นสูตรสำเร็จตายตัวหรือสำเร็จรูป (Lumsdaine, 1991)</p>	<p>3. การค้นหาความคิด ได้แก่ การเสนอวิธีแก้ไขที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสม หรือถูกคิดในขั้นนี้</p>
<p>การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มี 5 ขั้นตอน คือ 1) การค้นหาความจริง 2) การค้นหาปัญหา 3) การค้นหาความคิด 4) การค้นหาคำตอบ 5) การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Osborn and Parnes (1966), Davis (1983), Torrance (1962), สรวงสุดา ปานสกุล (2545))</p>	<p>4. การค้นหาคำตอบ การบอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาแต่ละวิธีการ กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา พร้อมให้นำหนัก พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด</p>
	<p>5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่ การแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา พร้อมระบุผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนอย่างเฉพาะเจาะจง</p>

ตารางที่ 7 (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดกระบวนการและทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
<p>ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้แก่ 1) มีความตรงกับสภาพปัญหา 2) มีวิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลาย 3) ตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ 4) วิธีแก้ปัญหาที่เลือกมีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้ จริง 5) วิธีแก้ปัญหาที่เลือกเป็นความคิดเชิงบวก 6) มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา 7) มีขั้นตอนในการปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหา 8) สามารถแก้ปัญหาภายในระยะเวลาที่กำหนด 9) มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ (คิดคล่อง คิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น คิดคล่อง) (ทิพวัลย์ พูลสารกิจ, 2546)</p> <p>สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2534) กล่าวว่า ความคิดริเริ่ม คือ ความคิดที่ไม่ซ้ำกับกลุ่ม ความคิดคล่อง คือ ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกัน และความคิดยืดหยุ่น คือ ความคิดที่จัดเป็นกลุ่มหรือประเภทได้</p> <p>แบบสอบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะการคิดระดับสูง ควรมีลักษณะ 1) ปัญหาที่ถามเป็นปัญหาสำคัญและเกิดได้บ่อย 2) วัดทักษะรวม ๆ ไม่แยกวัดทักษะเป็นส่วน ๆ 3) กำหนดปัญหาที่มีทางเลือก หรือวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง 4) กำหนดรูปแบบคำถามที่ให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้ 5) กำหนดคำถามให้มีการเชื่อมโยงความคิดและสรุปทั่วๆไป (Quellmalz, 1985)</p>	<p>การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ต้องใช้เครื่องมือที่วัดทักษะรวม ๆ ไม่แยกวัดทักษะเป็นส่วน ๆ กำหนดปัญหาให้มีทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหาได้หลาย ๆ ทาง ปัญหาที่ถามเป็นปัญหาสำคัญและเกิดได้บ่อย</p> <p>ให้คะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามเกณฑ์ของ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2534) ที่ยึดหลักการให้คะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของ Torrance (1966) และ Cropley (1966)</p>

2.3 กำหนดกรอบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อนำมากำหนดองค์ประกอบการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

ตารางที่ 8 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการเรียนการสอนบนเว็บ
<p>หลักการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่ดี (Banan and Milheim, 1997) ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน - วิธีการเรียนการสอน - กิจกรรมการเรียนการสอน <p>การเรียนการสอนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยรูปแบบที่เป็นตัวหนังสือและมัลติมีเดีย (Driscoll, 1997) นอกจากนี้ควรมีภาพประกอบที่เหมาะสม (Joelte, 1998)</p> <p>การเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดในระดับสูง เช่น การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ต้องมีการจัดรูปแบบ ลำดับ ขั้นตอนวิธีการเรียน มีการบูรณาการการคิด และมีการวิเคราะห์กรณีศึกษาบนอินเทอร์เน็ต มีการถามตอบบนอินเทอร์เน็ต (Bonk and Reynolds, 1977)</p> <p>หลักพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Angelo cited in Khan, 1998) ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน 2. ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน 3. สนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง 4. การให้ผลย้อนกลับทันที 5. การเรียนตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ 	<p>รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้</p> <p><u>ส่วนที่ 1</u> องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ได้แก่ เป้าหมาย ชนิด การเรียนการสอน เนื้อหา บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ปัจจัยสนับสนุน การประเมินผล</p> <p><u>ส่วนที่ 2</u> วิธีการเรียนการสอน แบ่งได้เป็น 3 ตอน คือ</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 1</u> ก่อนเรียน ได้แก่ การปฐมนิเทศ ลงทะเบียน แนะนำวิธีการเรียน และความรู้เกี่ยวกับการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน</p> <p><u>ขั้นตอนที่ 2</u> ระหว่างเรียน ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤติมลพิษที่ มาบตาพุด” บนเว็บเพจ และเสนอเนื้อหาด้วยไฮเปอร์มีเดีย เชื่อมต่อกับไฮเปอร์ลิงค์ - มีการติดต่อสื่อสาร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้เครื่องมือบนอินเทอร์เน็ต ได้แก่ e-mail, chat room, web board

ตารางที่ 8 (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการเรียนการสอนบนเว็บ
<p>การออกแบบการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อการปฏิสัมพันธ์ เพิ่มความรู้และทักษะให้แก่ ผู้เรียน ควรพิจารณาประเด็นดังต่อไปนี้ (Donn and Bob, 1997)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การจูงใจผู้เรียน 2. การกำหนดสิ่งที่จะเรียนให้ผู้เรียนทราบ อย่างชัดเจน 3. คำนึงถึงความรู้เดิมของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้เองและสร้างองค์ความรู้เอง 4. มีการให้คำแนะนำและให้ผลย้อนกลับทันที 5. มีการทดสอบผู้เรียน กล่าวคือ มีการตั้ง เกณฑ์ในการเรียน การให้คะแนน และการให้ผล ย้อนกลับแก่ผู้เรียน 6. เปิดโอกาสให้มีการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ ผู้เรียนได้แก้ไขความเข้าใจผิด ปรับปรุงตนเอง และมีความรู้เพิ่มมากขึ้น <p>ลักษณะการเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์ในและนอก เครือข่าย มีการถามตอบ มีการระดมสมอง การ อภิปราย (Retan and Gillani, 1995)</p>	<p>ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลการเรียนการสอน</p> <p>ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> - สังเกตพฤติกรรมของนิสิตที่เข้ามา เรียนและทำกิจกรรมบนเว็บ - สรุปผลทักษะการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ในแต่ละกิจกรรมของการเรียนการ สอน - การทดสอบการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ <p>ส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งเป็น 2 ตอน คือ</p> <p>ตอนที่ 1 กิจกรรมการเรียนบนเว็บ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามตารางที่กำหนด 2) การปฏิสัมพันธ์บนเว็บตลอดระยะเวลา เรียนด้วยการใช้ e-mail, Chat และ Webboard 3) ส่งงานรายบุคคลและรายกลุ่มบนเว็บ <p>ตอนที่ 2 กิจกรรมในห้องเรียน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ</p> <p>ส่วนที่ 1 การปฐมนิเทศ เพื่อชี้แจง รายละเอียดการเรียนการสอนบนเว็บ วิธีเรียน การประเมินผล สร้างแรงจูงใจ แบ่งกลุ่มย่อย ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือการเรียนบนเว็บ</p> <p>ส่วนที่ 2 สรุปผลการเรียนการสอนทักษะ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการทดสอบ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อน และหลังเรียน</p>

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิดสำหรับการวิจัย

1. สร้างกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนจากกรอบแนวคิดในขั้นที่ 1 โดยนำมา กำหนดเป็นกรอบความคิดการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. สร้างโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน ตามกรอบแนวคิดของรูปแบบที่ ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

สร้างส่วนที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่ เป้าหมายของการ เรียนการสอน ชนิดการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนการสอน บทบาทผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธี ปฏิสัมพันธ์บนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนการสอน

สร้างส่วนที่ 2 วิธีการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

1. การกำหนดขั้นตอนการเรียนการสอน 3 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นนำ ได้แก่ การปฐมนิเทศ การจัดกลุ่มย่อย ทดสอบความสามารถ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน แนะนำรูปแบบการเรียนการสอน และฝึกทักษะตามรูปแบบ การเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

1.2 ขั้นเรียน ได้แก่ ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดในรูปแบบ การเรียนการสอน ประกอบด้วย การใช้กรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤติมลพิษที่มาจากพายุ” เป็นประเด็น ในการเรียนการสอน เพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ ได้แก่ การค้นหา ความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ ขอมรับ

1.3 ขั้นประเมินผลการเรียน ได้แก่ การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และแบบบันทึกที่ผู้เรียนส่งเป็นรายบุคคลจากกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. สร้างระบบปฏิบัติการตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เพื่อเป็น แนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องในการใช้รูปแบบได้โดยสะดวกและบรรลุวัตถุประสงค์ แบ่งออกเป็นระบบ ย่อย 2 ระบบดังนี้

2.1 สร้างระบบปฏิบัติการสำหรับผู้เรียน ในรูปแบบของผังระบบงาน (Flow Chart) และคำอธิบายประกอบรายละเอียด

2.2 สร้างระบบปฏิบัติการสำหรับผู้สอน ในรูปแบบของผังระบบงาน (Flow Chart) และคำอธิบายประกอบรายละเอียด

สร้างส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ตอนย่อย

ตอนที่ 1 กิจกรรมในห้องเรียน แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การปฐมนิเทศ เป็นการชี้แจงเพื่อแนะนำการเรียนการสอนบนเว็บ วิธีเรียน การประเมินผล สร้างแรงจูงใจ แบ่งกลุ่มย่อย กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ฝึกทักษะการเรียนจากเว็บการเรียนการสอน

ส่วนที่ 2 การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

ตอนที่ 2 กำหนดกิจกรรมการเรียนบนเว็บ ได้แก่

1. ผู้เรียนเรียนรู้ตามตารางกิจกรรมที่กำหนด
2. การปฏิสัมพันธ์บนเว็บตลอดระยะเวลาเรียนด้วยการใช้ Web Browser, Web Page, e-mail, Chat และ Webboard

ขั้นที่ 3 สร้างเว็บการเรียนการสอน ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

1. ออกแบบผังงาน (Flow Chart) ตามรูปแบบการเรียนการสอน
2. ออกแบบกระดานออกแบบ (Story Board) ตามลำดับขั้นตอนของผังงานและกรอบแนวคิด รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อสร้างเสริมความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
3. สร้างเว็บการเรียนการสอน โดยนำผังงานและกระดานออกแบบในขั้นที่ 1 และ 2 มาสร้างเว็บการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้สร้างเว็บการเรียนการสอน คือ โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างเว็บเพจ

ขั้นที่ 4 สร้างคู่มือแนวปฏิบัติตามรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย แผนผังระบบงานของรูปแบบการเรียนการสอน และคำอธิบายรายละเอียดของวิธีการเรียน ขั้นตอนแนวทางปฏิบัติกิจกรรมสำหรับผู้เรียนและผู้สอน

ขั้นที่ 5 สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยการสร้างจากกรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยมีจำนวน 4 ชุด

ชุดที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ มาสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ค่าคะแนน	ความหมาย
1	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
2	มีความเหมาะสมน้อย
3	มีความเหมาะสมปานกลาง
4	มีความเหมาะสมมาก
5	มีความเหมาะสมมากที่สุด

การแปลผลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1.00-1.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
1.50-2.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
2.50-3.49	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
3.50-4.49	มีความเหมาะสมในระดับมาก
4.50-5.00	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
4. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูภาคผนวก) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)
5. ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข และนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ชุดที่ 2 แบบประเมินโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับ นิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดของการประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ในด้านความเหมาะสมของโครงสร้างองค์ประกอบของเว็บการเรียนการสอน และประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ในด้านเฉพาะตามประเภทของสื่อเว็บ เนื้อหาสาระผ่านเว็บ มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ มาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ รวมทั้งข้อเสนอแนะอื่น ๆ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ขององค์ประกอบพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การสร้างรูปแบบ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการเรียนการสอนบนเว็บ

1.2 กำหนดกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ วิธีการเรียนการสอน และกิจกรรมการเรียนบนเว็บ

1.3 สร้างโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.4 สร้างระบบปฏิบัติการสำหรับผู้เรียนและผู้สอน

1.5 สร้างแผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

2. สร้างแบบประเมินโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับ นิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์ของแบบประเมิน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของโครงสร้างรูปแบบ ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนกับบทบาทผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ข้อควรปรับปรุงและข้อเสนอแนะต่าง ๆ

2.2 ลักษณะของแบบประเมิน แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างรูปแบบ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

ตอนที่ 2 แบบประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน เป็นการประเมินในด้านลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อเว็บ เนื้อหาสาระบนเว็บ มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ และมาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ค่าคะแนน	ความหมาย
1	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
2	มีความเหมาะสมน้อย
3	มีความเหมาะสมปานกลาง
4	มีความเหมาะสมมาก
5	มีความเหมาะสมมากที่สุด

การแปลผลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1.00-1.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
1.50-2.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
2.50-3.49	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
3.50-4.49	มีความเหมาะสมในระดับมาก
4.50-5.00	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 3 แบบประเมินความสอดคล้องของบทบาทผู้เรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน ลักษณะข้อคำถามเป็นรายการตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดค่าระดับความสอดคล้อง 3 ระดับ ดังนี้

+1	หมายถึง	จุดประสงค์การเรียนรู้การสอนสอดคล้องกับบทบาทผู้เรียน
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้การสอนสอดคล้องกับบทบาทผู้เรียน
-1	หมายถึง	จุดประสงค์การเรียนรู้การสอนไม่สอดคล้องกับบทบาทผู้เรียน

เกณฑ์การยอมรับความสอดคล้อง มีดังนี้คือ $IOC \geq 0.80$

ตอนที่ 4 แบบประเมินความสอดคล้องของบทบาทผู้สอนกับจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน ลักษณะข้อคำถามเป็นรายการตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดค่าระดับความสอดคล้อง 3 ระดับ ดังนี้

- +1 หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้การสอนสอดคล้องกับบทบาทผู้สอน
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้การสอนสอดคล้องกับบทบาทผู้สอน
- 1 หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้การสอนไม่สอดคล้องกับบทบาทผู้สอน

เกณฑ์การยอมรับความสอดคล้อง มีดังนี้คือ $IOC \geq 0.80$

3. นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
4. ปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

ชุดที่ 3 แบบทดสอบความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ สรวงสุดา ปานสกุล (2545) โดยแบ่งวิธีการสร้างออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 กรณีศึกษาสำหรับฝึกทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งมีเนื้อหาส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ โดยมีวิธีการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยเกี่ยวกับแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หลักการสร้างข้อคำถาม การสร้างประโยคคำถาม การสร้างกรณีศึกษาที่โยงถึงการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. ผู้วิจัยพัฒนากรณีศึกษาเรื่อง “ฝันร้ายจากแร่ตะกั่ว” ของสรวงสุดา ปานสกุล (2545) โดยปรับปรุงเนื้อหาและคำถามท้ายกรณีศึกษาให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง ตามหลักการสร้างกรณีศึกษาที่มีคุณภาพ

เนื้อหาของแบบทดสอบ ประกอบด้วย สถานการณ์ที่มีตัวละครในเรื่อง และคำถามท้ายกรณีศึกษาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนคิดแก้ปัญหา มีรายละเอียดเหมาะสมและเพียงพอให้ผู้เรียนเกิดทักษะการค้นหาคำความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ตามลำดับ

3. นำกรณีศึกษาและแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

4. นำไปทดลองใช้กับกลุ่มนาร่อง จำนวน 10 คน เพื่อดูความสามารถในการอ่านได้ใจ และตอบประเด็นคำถามได้

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ทดสอบก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยพัฒนาแบบทดสอบ ดังนี้

ลักษณะของเครื่องมือ เป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ เกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ เป็นแบบวัดที่อาศัยแนวคิดการวัดแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement) หมายความว่า เทียบผลการวัดกับมาตรฐานหรือระดับที่ระบุพฤติกรรมกลุ่ม หรือคนอื่นที่วัดด้วยแบบวัดเดียวกัน จุดเน้นคือ เน้นทักษะ ระบุมาตรฐานอย่างชัดเจน (เน้นที่คนกับมาตรฐาน) วิธีการ ได้แก่ วิเคราะห์เนื้อหา เขียนข้อความที่มีรูปแบบที่สอดคล้องกับผลวิเคราะห์เนื้อหา ระบุมาตรฐาน ประมาณค่าความเที่ยงและความตรง ผลที่ได้อยู่ในรูปเชิงประเมิน (Evaluative Result)

ผู้วิจัยได้พัฒนาการออกแบบแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากสรวงสุดา ปานสกุล (2545) ซึ่งศึกษาแนวคิดการออกแบบแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของควอลมาลซ์ (Quellmalz, 1985) และเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ (2534 : 51) ที่ยึดหลักการให้คะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของทอเรนซ์ (Torrance, 1966) และครอปเลย์ (Cropley, 1966) จึงได้แบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 1 ฉบับ แบบเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน ดังนี้

ข้อที่ 1 การค้นหาความจริง รวม 12 คะแนน ให้ค่าคะแนน ดังนี้

จำนวนคำถาม	คะแนน
1-4	2
5-8	4
9-12	6
13-16	8
17-20	10
21-24	12

ข้อที่ 2 การค้นหาปัญหา รวม 8 คะแนน ให้ค่าคะแนน ดังนี้

- จำแนกปัญหาใหญ่-ย่อย	2 คะแนน
- จัดลำดับความสำคัญ	2 คะแนน
- เลือกปัญหาที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับแรก	2 คะแนน
- แสดงเหตุผลในการเลือกปัญหาที่ต้องแก้ไข	2 คะแนน

- ข้อที่ 3 การค้นหาความคิด รวม 12 คะแนน ให้ค่าคะแนน ดังนี้
- | | | |
|--------------------------|---------|---------|
| - คำตอบที่ไม่ซ้ำกับกลุ่ม | คำตอบละ | 1 คะแนน |
| - คำตอบที่ซ้ำกับกลุ่ม | คำตอบละ | 0 คะแนน |
- ข้อที่ 4 การค้นหาคำตอบ รวม 8 คะแนน ให้ค่าคะแนน ดังนี้
- | | |
|------------------------------------|---------|
| - บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา | 2 คะแนน |
| - มีเกณฑ์การตัดสินใจ | 4 คะแนน |
| - ระบุวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด | 2 คะแนน |
- ข้อที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ รวม 10 คะแนน ให้ค่าคะแนน ดังนี้
- | | |
|-----------------------------|---------|
| - ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ | 6 คะแนน |
| - ระบุผลที่เกิดขึ้น | 4 คะแนน |

นำแบบทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับนิสิตที่ผ่านการเรียนรายวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1 มาแล้ว จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Coefficient Alpha) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8689

ชุดที่ 4 แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของแบบรับรองรูปแบบ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

2. ลักษณะของแบบประเมิน แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

ตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ค่าคะแนน	ความหมาย
1	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
2	มีความเหมาะสมน้อย
3	มีความเหมาะสมปานกลาง
4	มีความเหมาะสมมาก
5	มีความเหมาะสมมากที่สุด

การแปลผลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1.00-1.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
1.50-2.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
2.50-3.49	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
3.50-4.49	มีความเหมาะสมในระดับมาก
4.50-5.00	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 5 ข้อควรปรับปรุงและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบความตรงของรูปแบบการเรียนการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ

นำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุง และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 20 ท่าน (ดูภาคผนวก) ตรวจสอบคุณภาพความตรงตามโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบ เนื้อหาการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล ในทุกกรอบแนวคิด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในด้านความเหมาะสมของโครงสร้างองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน และประเมินเว็บการเรียนการสอนในด้านลักษณะเฉพาะตามประเภทของสื่อเว็บ เนื้อหาสาระบนเว็บ มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ มาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ รวมทั้งข้อควรปรับปรุงและข้อเสนอแนะอื่น ๆ และประเมินผลความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนกับบทบาทผู้เรียนและบทบาทผู้สอน

ขั้นตอนที่ 2 ปรับปรุงแก้ไข

ภายหลังการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยนำแบบประเมิน ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน

ทำการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้ว โดยการนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริงเพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนก่อนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ส่วนที่ 1 ทดสอบสื่อการเรียนการสอน

ผู้วิจัยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ชั้น คือ

4.1) การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการให้ผู้เรียน 4 คน เรียนกับเว็บการเรียนการสอน โดยใช้แบบสังเกตเพื่อบันทึกผลการสังเกตในการปรับปรุงแก้ไขสื่อ

4.2) การทดสอบกลุ่มเล็ก เป็นการให้ผู้เรียน 8 คน เรียนกับเว็บการเรียนการสอน โดยใช้แบบสังเกตเพื่อบันทึกผลการสังเกต และปรับปรุงแก้ไขสื่อ จนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ส่วนที่ 2 ทดลองนำร่อง

เพื่อทดสอบรูปแบบการเรียนการสอน ใช้เกณฑ์การทดลองนำร่อง 3 เกณฑ์ ดังนี้

1. หาความสัมพันธ์ของคะแนนก่อนและหลังเรียน (คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน)

2. หาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (ชัยขงค์ พรหมวงศ์, 2543) คือ E_1/E_2 ($E_1 = \text{Process} / E_2 = \text{Product}$)

3. ตรวจสอบเชิงคุณภาพ โดยสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนต่อความพึงพอใจในการเรียน และขั้นตอนการทดสอบรูปแบบการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองกับนิสิตภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 8 คน และทดสอบรูปแบบตามเกณฑ์ข้อ 1-3

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงแก้ไข

ภายหลังการทดลองนำร่อง ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะที่ได้จากกลุ่มทดลองนำร่อง มาปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน คือ แก้ไขการ login เข้าสู่ระบบ เพิ่มขนาดตัวอักษรในแต่ละ

เว็บเพจ เพิ่มเติมคำแนะนำการส่งงานบนกระดานสนทนา แก้ไขการแนบไฟล์บนกระดานสนทนา ที่บางคนไม่สามารถแนบไฟล์ได้ ปัญหาการแสดงผลกรณีศึกษาบนเว็บเพจไม่ได้

ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดกลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 27 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยจัดแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 7 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-4 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มในกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ

1. รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พร้อมคู่มือแนวทางปฏิบัติตามรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับผู้เรียนและผู้สอน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน

2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการทดลองนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรูแบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนี้

1. ขั้นนำ (นอกเว็บ)

วันที่ 9-23 สิงหาคม 2549

1. แจกเอกสารรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น และคู่มือการใช้เว็บการเรียน
2. ชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียดการเรียนการสอน กิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การประเมินผลการเรียน การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอน
3. จัดผู้เรียนกลุ่มย่อย เพื่อใช้ในกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
4. มอบหมายให้ผู้เรียนลงทะเบียนบนเว็บ เพื่อกำหนดชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าสู่ระบบการเรียน
5. ให้ผู้เรียนทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ วันที่ 23 สิงหาคม 2549 เวลา 12.15-13.00 น.

2. ขั้นเรียนบนเว็บ

2.1 ขั้นนำ วันที่ 24-26 สิงหาคม 2549 (นอกคาบเรียน)

มอบหมายให้ผู้เรียนอ่านกรณีศึกษา “เรื่อง “วิกฤติมลพิษที่มาบตาพุด” และเงื่อนไขบนเว็บเพจ และศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษาจากลิงค์ที่กำหนดให้

2.2 ขั้นเรียน

2.2.1 การค้นหาความจริง วันที่ 27-29 สิงหาคม 2549 (นอกคาบเรียน)

1. มอบหมายให้ผู้เรียนดาวน์โหลดแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริง
2. ให้คำแนะนำการสืบสอบบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถาม-และคำตอบสำหรับรวบรวมข้อเท็จจริงจากกรณีศึกษา
3. กำหนดให้ผู้เรียนส่งแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริงบนกระดานสนทนาภายในวันที่ 29 กันยายน 2549 เวลา 23.00 น.

2.2.2 การค้นหาปัญหา วันที่ 30 สิงหาคม 2549 (11.00-11.45 น.)

1. มอบหมายให้ผู้เรียนดาวน์โหลดแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหา
2. ให้คำแนะนำและคำถามนำการสืบสอบบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบของกิจกรรมการค้นหาปัญหา

3. มอบหมายผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยโดยใช้โปรแกรมสนทนา เพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา จัดลำดับความสำคัญ จำแนกสาเหตุ และเลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข

4. กำหนดให้ผู้เรียนส่งแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหายุทธศาสตร์บนกระดานสนทนา ภายในวันที่ 2 กันยายน 2549 เวลา 23.00 น.

2.2.3 การค้นหาความคิด วันที่ 30 สิงหาคม 2549 (11.45-12.30 น.)

1. มอบหมายให้ผู้เรียนดาวน์โหลดแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหายุทธศาสตร์

2. ให้คำแนะนำและคำถามนำการสืบสอบบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบของกิจกรรมการค้นหายุทธศาสตร์

3. มอบหมายผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยโดยใช้โปรแกรมสนทนา เพื่อให้ผู้เรียนระดมความคิด และใช้ความรู้เดิมในการเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้

4. กำหนดให้ผู้เรียนส่งแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหายุทธศาสตร์บนกระดานสนทนา ภายในวันที่ 2 กันยายน 2549 เวลา 23.00 น.

2.2.4 การค้นหาคำตอบ วันที่ 3-5 กันยายน 2549 (นอกคาบเรียน)

1. มอบหมายให้ผู้เรียนดาวน์โหลดแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหายุทธศาสตร์

2. ให้คำแนะนำและคำถามนำการสืบสอบบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบของกิจกรรมการค้นหาคำตอบ

3. ให้ผู้เรียนบันทึกข้อดี-ข้อเสีย คัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดจากเกณฑ์ที่กำหนดให้

4. กำหนดให้ผู้เรียนส่งแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบบนกระดานสนทนา ภายในวันที่ 5 กันยายน 2549 เวลา 23.00 น.

2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ วันที่ 6-8 กันยายน 2549 (นอกคาบเรียน)

1. มอบหมายให้ผู้เรียนดาวน์โหลดแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหายุทธศาสตร์

2. ให้คำแนะนำและคำถามนำการสืบสอบบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบของกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

3. ให้ผู้เรียนบันทึกขั้นตอนในการแก้ปัญหา และผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน

4. กำหนดให้ผู้เรียนส่งแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบบนกระดานสนทนา ภายในวันที่ 8 กันยายน 2549 เวลา 23.00 น.

2.3 ขั้นสรุป วันที่ 9-10 กันยายน 2549 (นอกคาบเรียน)

1. มอบหมายให้ผู้เรียนดาวน์โหลดแบบบันทึกการสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. ให้คำแนะนำการสืบสอบบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
3. ให้ผู้เรียนทบทวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์บนกระดานสนทนา และบันทึกสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
4. กำหนดให้ผู้เรียนส่งแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบบนกระดานสนทนา ภายในวันที่ 10 กันยายน 2549 เวลา 23.00 น.

3. ขั้นประเมินผลการเรียน

วันที่ 11 กันยายน 2549 เวลา 12.15-13.00 น.

ให้ผู้เรียนทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้
ทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
เปรียบเทียบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มนิสิต โดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน ด้วยสถิติทดสอบค่าที (t-test dependent)

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

สรุปผลการทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 4 การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ โดยประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สอบถามความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน ด้านความเหมาะสมของกรณีศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินเว็บการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรคในการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และข้อเสนอแนะ

ลักษณะข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ค่าคะแนน	ความหมาย
1	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
2	มีความเหมาะสมน้อย
3	มีความเหมาะสมปานกลาง
4	มีความเหมาะสมมาก
5	มีความเหมาะสมมากที่สุด

การแปลผลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544) มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1.00-1.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
1.50-2.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
2.50-3.49	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
3.50-4.49	มีความเหมาะสมในระดับมาก
4.50-5.00	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้
2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้
3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 5 ผลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 9-1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในชั้นนำ

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	ระดับความคิดเห็น (n=12)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ชั้นนำ			
1. ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัญหา ด้วยวิธีการ			
1.1 ใช้คำถามเข้าสู่ปัญหา	3.00	0.85	ปานกลาง
1.2 เล่าประสบการณ์ หรือสถานการณ์ให้เกิดปัญหา	3.75	0.87	มาก
1.3 กรณีศึกษา	4.50	0.52	มากที่สุด

ตารางที่ 9-1 แสดงว่า ในชั้นนำของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัญหา ด้วยการใช้กรณีศึกษา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$) รองลงมาคือ เล่าประสบการณ์ หรือสถานการณ์ให้เกิดปัญหา มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.75$) และใช้คำถามเข้าสู่ปัญหา มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.00$) ตามลำดับ

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9-2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในชั้นเรียน

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	ระดับความคิดเห็น (n=10)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ชั้นเรียน			
1. การค้นหาความจริง			
1.1 ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกตและคิดตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องราวหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา	4.75	0.45	มากที่สุด
1.2 ผู้เรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ ให้ได้ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหามากที่สุด	4.75	0.45	มากที่สุด
1.3 ผู้สอนทิ้งระยะเวลาผู้เรียนในการสังเกตและตั้งคำถาม เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์	4.92	0.29	มากที่สุด
1.4 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อย เพื่ออภิปรายแลกเปลี่ยนข้อเท็จจริง การตั้งคำถามและคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา	4.42	0.52	มาก
2. การค้นหาปัญหา			
2.1 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา	4.83	0.39	มากที่สุด
2.2 ผู้เรียนกลุ่มย่อยช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลและระบุว่าอะไรคือปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์	4.58	0.52	มากที่สุด
2.3 ผู้เรียนแยกเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย	4.67	0.49	มากที่สุด
2.4 ผู้เรียนจัดลำดับความสำคัญของปัญหา	4.50	0.52	มากที่สุด
2.5 ผู้สอนใช้คำถามนำให้ผู้เรียนเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับแรก	4.50	0.52	มากที่สุด
2.6 ผู้เรียนให้เหตุผลในการเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไข	4.83	0.39	มากที่สุด

ตารางที่ 9-2 (ต่อ)

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	ระดับความคิดเห็น (n=10)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
3. การค้นหาความคิด			
3.1 ผู้สอนใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนด สมมติฐาน	4.75	0.45	มากที่สุด
3.2 ผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยระดมความคิดเพื่อคาดคะเนคำตอบหรือวิธี แก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และมีความเป็นไปได้	4.58	0.52	มากที่สุด
3.3 ผู้สอนคอยแนะนำให้คำปรึกษา และควบคุมกิจกรรมในกลุ่ม ผู้เรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.50	0.52	มากที่สุด
4. การค้นหาคำตอบ			
4.1 ผู้สอนใช้คำถามนำให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจเลือก วิธีแก้ปัญหา	4.83	0.39	มากที่สุด
4.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ แก้ปัญหา	4.58	0.52	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนสรุปการค้นคว้าด้วยการบอกข้อดีและข้อเสีย ของ วิธีการแก้ปัญหาแต่ละแนวทาง	4.42	0.52	มาก
4.4 ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้เกณฑ์และข้อดี ข้อเสีย	4.58	0.52	มากที่สุด
4.5 ผู้เรียนตัดสินใจเลือกและระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ที่สุด	4.83	0.39	มากที่สุด

ตารางที่ 9-2 (ต่อ)

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	ระดับความคิดเห็น (n=10)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ			
5.1 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาและบอกผลที่เกิดขึ้น	4.75	0.45	มากที่สุด
5.2 ผู้เรียนกลุ่มย่อยอภิปรายเพื่อบอกขั้นตอนการแก้ปัญหา	4.75	0.45	มากที่สุด
5.3 ผู้เรียนช่วยกันสรุปการแก้ปัญหา ด้วยการบอกผลที่เกิดขึ้นของแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา	4.50	0.52	มากที่สุด
5.4 ผู้สอนคอยแนะนำและชี้แนะการแก้ไขปัญหาของผู้เรียนให้ถูกต้องตามแนวทางของคำตอบหรือการแก้ปัญหา	4.67	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 9-2 แสดงว่า ในขั้นเรียนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. การค้นหาความจริง โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนทิ้งระยะเวลาผู้เรียนในการสังเกตและตั้งคำถาม เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$) รองลงมาคือ ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกตและคิดตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องราวหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และผู้เรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วย ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ ให้ได้ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหามากที่สุด มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) ตามลำดับ

2. การค้นหาปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และผู้เรียนให้เหตุผลในการเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไข มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$) รองลงมาคือ ผู้เรียนแยกเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$) ตามลำดับ

3. การค้นหาความคิด โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดสมมติฐาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) รองลงมาคือ ผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยระดมความคิดเพื่อคาดคะเนคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และมีความเป็นไปได้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$) ตามลำดับ

4. การค้นหาคำตอบ โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนใช้คำถามนำให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหา และผู้เรียนตัดสินใจเลือกและระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$) รองลงมาคือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูล

ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้เกณฑ์และข้อดี ข้อเสีย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$) ตามลำดับ

5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาและบอกผลที่เกิดขึ้น และผู้เรียนกลุ่มย่อยอภิปรายเพื่อบอกขั้นตอนการแก้ปัญหา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) รองลงมาคือ ผู้สอนคอยแนะนำและชี้แนะการแก้ไขปัญหของผู้เรียนให้ถูกต้องตามแนวทางของคำตอบหรือการแก้ปัญหา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$) ตามลำดับ

ตารางที่ 9-3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในชั้นสรุป

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	ระดับความคิดเห็น (n=10)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ชั้นสรุป			
1. ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้	4.75	0.45	มากที่สุด
2. ผู้เรียนกลุ่มย่อยสรุปผลงานที่ได้จากการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียน	4.92	0.289	มากที่สุด
3. ผู้เรียนตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้อง	4.58	0.52	มากที่สุด
4. ผู้สอนชี้แนะและอธิบายเพิ่มเติม และช่วยประเมินผลการทำงานกลุ่มของผู้เรียน	3.92	0.67	มาก

ตารางที่ 9-3 แสดงว่า ในชั้นสรุปของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้เรียนกลุ่มย่อยสรุปผลงานที่ได้จากการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียน ($\bar{X} = 4.92$) รองลงมาคือ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 1 ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

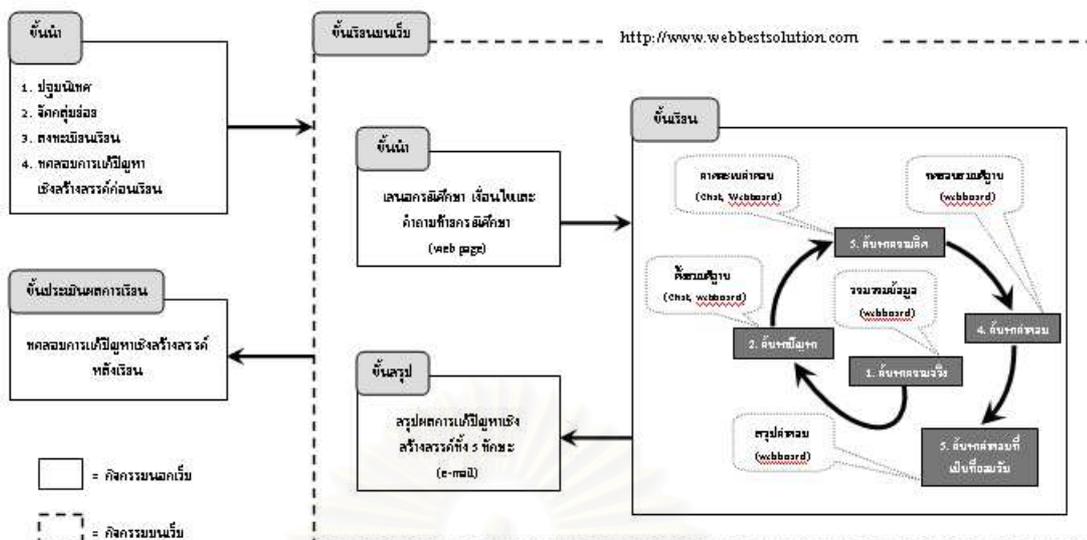
1. การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีกระบวนการสร้างตามกรอบแนวคิด หลักการ เกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้กลวิธีการใช้คำถามในการสืบสอบหาความรู้ นำกระบวนการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และนำเสนอกรณีศึกษาเป็นเนื้อหาสาระในการเรียนการสอน

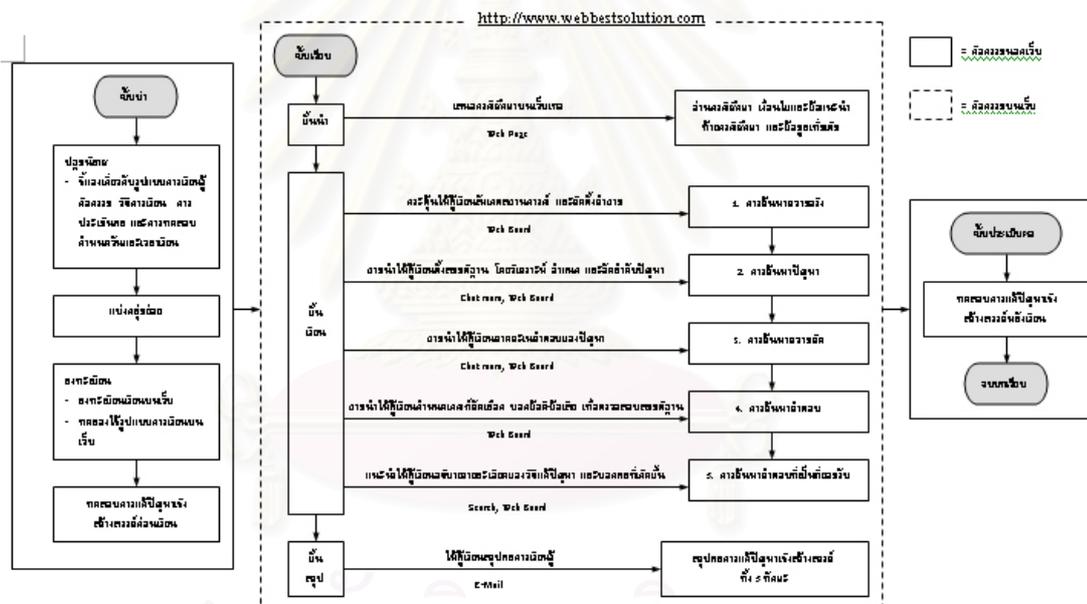
3. นำกรอบแนวคิดมากำหนดเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีโครงสร้างของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนี้

3.1 องค์ประกอบของการเรียนการสอน ได้แก่ เป้าหมาย ชนิดของการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนการสอน บทบาทของผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธีปฏิบัติสัมพันธ์บนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียน

3.2 รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

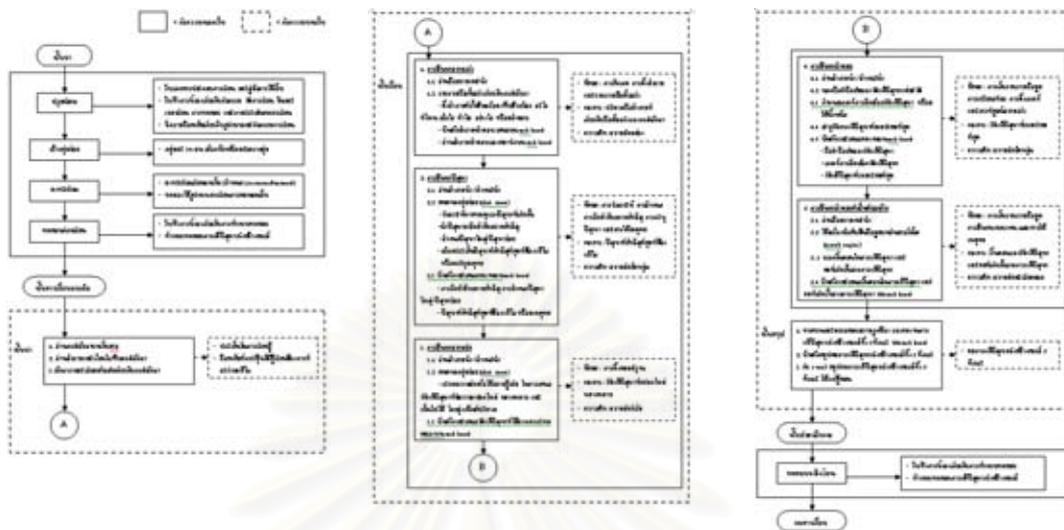


รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

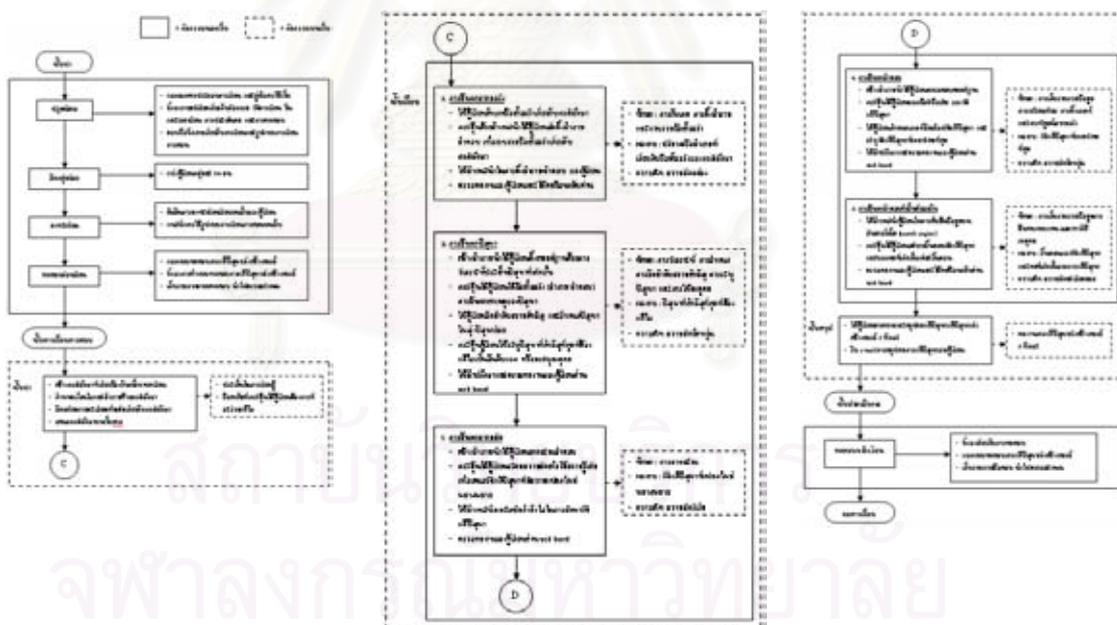


ขั้นตอนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียน (66-168)



3.4 ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้สอน (72-174)



3.5 แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ชี้นำ (นอกเว็บ)

1.1 การปฐมนิเทศ ได้แก่ การสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอน ในด้านเนื้อหาวิชา วิธีเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ วันและเวลาเรียน การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการประเมินผลการเรียน

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ	1. แจกเอกสารการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอน และคู่มือการใช้เว็บ	1. รับเอกสารประกอบการเรียนการสอน และคู่มือการใช้เว็บ	1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา
1. รายละเอียดของกิจกรรม	2. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรม	2. รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรม	- รายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ขั้นตอนการเรียนบนเว็บ	วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การประเมินผล และการทดสอบ	วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน	- ขั้นตอนการเรียนการสอน
	3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอน	3. ซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับรูปแบบและกิจกรรมการเรียน	- การทดสอบและประเมินผล การเรียน
			2. กำหนดการเรียนการสอน

1.2 การจัดกลุ่มย่อย ได้แก่ การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และมอบหมายความคิดชอบให้แก่ผู้เรียน

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อทำให้ผู้เรียนทำความรู้จักกับสมาชิกในกลุ่ม และมอบหมายความคิดชอบ	1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-4 คน	1. จัดกลุ่ม กลุ่มย่อยละ 3-4 คน	1. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม
	2. มอบหมายความคิดชอบของผู้เรียน	2. ทำความรู้จักสมาชิกในกลุ่ม	2. หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เรียน
		3. เลือกหัวหน้าและเลขากลุ่ม	

1.3 การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ ได้แก่ สมัครสมาชิกเพื่อเข้าสู่ระบบการเรียนการสอน และทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
1. เพื่อกำหนดชื่อเรียกและรหัสผ่านในการเข้าสู่เว็บการเรียน	1. ชื่นชมการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน	1. เข้าสู่เว็บไซต์เพื่อทำการสมัครสมาชิกเว็บไซต์	1. ชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) สำหรับเข้าสู่ระบบการเรียน
2. ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ	2. แนะนำการใช้เครื่องมือ และการร่วมกิจกรรมการเรียนบนเว็บ	2. กำหนดชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าระบบสำหรับกรเรียน	2. ทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้
		3. ทดลองใช้เครื่องมือและกิจกรรมการเรียนบนเว็บเพื่อฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้	

1.4 การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน ได้แก่ การวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน	1. แจกแบบทดสอบแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	1. รับฟังคำชี้แจงจากผู้สอน เกี่ยวกับการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน
	2. ชี้แจงการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	2. ทำแบบทดสอบเพื่อวัดคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนการเรียนให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด	
	3. เก็บรวบรวมแบบทดสอบ นำไปตรวจคะแนน		

2. ชั้นการเรียนรู้การสอน (บนเว็บ)

2.1 ชั้นนำ

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
1. เพื่อนำเสนอกรณีศึกษาสำหรับกรเรียนรู้การสอน	1. สร้างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนเรื่อง “ภาวะมลพิษทางอากาศ” 2. กำหนดเงื่อนไขและคำถามท้ายกรณีศึกษา 3. จัดเตรียมลิงค์ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษา	1. อ่านกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤตมลพิษที่ มาบตาพุด” บนเว็บเพจ 2. ผู้เรียนอ่านเงื่อนไขและคำถามท้ายกรณีศึกษา 3. ศึกษาข้อมูลและเอกสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษา จากลิงค์ที่กำหนดให้	1. ประเด็นในการเรียนรู้ 2. ข้อสงสัยที่กระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะร่วมแก้ไข

2.2 ชั้นเรียน

2.2.1 การค้นหาความจริง คือ การรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนด ด้วยการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร ให้ได้ปริมาณมากที่สุด

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อให้ผู้เรียนตั้งคำถาม-คำตอบ เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา	1. สร้างคำถามนำเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา 2. กระตุ้นด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถาม-คำตอบเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา 3. ให้คำแนะนำในการตั้งคำถาม-คำตอบ ของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board) 4. ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริงของผู้เรียนบนกระดานสนทนา (web board)	1. อ่านคำแนะนำ 2. ตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา 3. บันทึก คำถาม-คำตอบ ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริง 4. นำเสนอแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริง บนกระดานสนทนา (web board) 5. อ่านแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริง ของสมาชิกในกลุ่มบนกระดานสนทนา	ทักษะ : การสังเกต การตั้งคำถาม และรวบรวมข้อเท็จจริง ผลงาน : ปริมาณข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงของกรณีศึกษา ความคิด : ความคิดคล่อง

2.2.2 การค้นหาปัญหา คือ การพิจารณาเปรียบเทียบข้อเท็จจริงทั้งหลาย จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย จัดลำดับความสำคัญ และเลือกมูลเหตุของปัญหาที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข พร้อมทั้งให้เหตุผลในการเลือก

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาประเด็นที่เป็นปัญหา 2. จัดลำดับความสำคัญของปัญหา 3. จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย 4. เลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล	1. สร้างคำถามนำให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ข้อเท็จจริง (คำถาม-คำตอบ) การค้นหาสาเหตุของปัญหา 3. ให้ผู้เรียนจัดลำดับความสำคัญ และจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย 4. กระตุ้นผู้เรียนให้ระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับแรก พร้อมระบุเหตุผล 5. ให้คำปรึกษาและตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหาของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board)	1. คำถามนำและคำแนะนำ 2. สนทนากลุ่มย่อย (chat room) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นำปัญหามาจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย และเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข 3. บันทึกการจัดลำดับความสำคัญ การจำแนกสาเหตุเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย การเลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหา 6. ผู้เรียนนำเสนอ แบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหา บนกระดานสนทนา (web board)	ทักษะ: การวิเคราะห์ การจำแนกการจัดลำดับความสำคัญ การระบุปัญหา และการให้เหตุผล ผลงาน : ปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข ความคิด : ความคิดยืดหยุ่น

2.2.3 การค้นหาความคิด คือ การระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ เน้นปริมาณ ไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อให้ผู้เรียนระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างคำถามให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบ 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อใช้ความรู้เดิม เพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย 3. ให้คำแนะนำและเสริมกำลังใจในการคิดหาวิธีแก้ปัญหา 4. ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความคิดของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านคำถามนำและคำแนะนำ 2. สมาชิกกลุ่มเข้าห้องสนทนา (chat room) เพื่อร่วมกันระดมความคิด และใช้ความรู้เดิมในการเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ ให้ได้ปริมาณวิธีแก้ปัญหามากที่สุด 3. ผู้เรียนบันทึก วิธีแก้ปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความคิด 4. ผู้เรียนนำเสนอ แบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความคิด บนกระดานสนทนา (web board) 	<p>ทักษะ : การตั้งสมมติฐาน</p> <p>ผลงาน : วิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลาย</p> <p>ความคิด : ความคิดริเริ่ม</p>

2.2.4 การค้นหาคำตอบ คือ การกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา และระบุวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา 2. กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา พร้อมให้น้ำหนัก 3. ระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างคำถามให้ผู้เรียนตรวจสอบสมมติฐาน 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนบอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา 3. ให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหา และระบุวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด 4. ให้คำปรึกษาและตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านคำถามนำและคำแนะนำ 2. บันทึก ข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา เกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหารวมให้น้ำหนัก วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบ 3. ผู้เรียนนำเสนอแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบ บนกระดานสนทนา (web board) 	<p>ทักษะ : การเก็บรวบรวมข้อมูล การเปรียบเทียบ การตั้งเกณฑ์ และการพิสูจน์ความจริง</p> <p>ผลงาน : วิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด</p> <p>ความคิด : ความคิดยืดหยุ่น</p>

2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ คือ บอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาอย่างเฉพาะเจาะจง

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหา 2. บอกผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แนะนำให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (search engine) 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายขั้นตอนวิธีแก้ปัญหา และบอกผลที่เกิดขึ้น 3. ตรวจสอบแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ของผู้เรียนบนกระดานสนทนา (web board) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านคำแนะนำ 2. ใช้เครื่องมือสืบค้น (search engine) เพื่อหาข้อมูลมาสนับสนุนการอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา 3. บันทึกขั้นตอนในการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ 4. นำเสนอ แบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ บนกระดานสนทนา (web board) 	<p>ทักษะ : การเก็บรวบรวมข้อมูล การค้นพบแบบแผน และการให้เหตุผล</p> <p>ผลงาน : ขั้นตอนของวิธีแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา</p> <p>ความคิด : ความคิดละเอียดลออ</p>

2.3 ขั้นสรุป

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
ตรวจสอบความถูกต้องและความครบถ้วนของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ	1. ให้ผู้เรียนทบทวนและสรุปผลแก้ปัญหาแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ 2. รับ e-mail แบบบันทึกสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผู้เรียน	1. ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้องของผลงานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ บนกระดานสนทนา (web board) 2. ผู้เรียนบันทึกและส่งแบบสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ ให้แก่ผู้สอนทาง e-mail	ผลงานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ

3 ขั้นประเมินผลการเรียน ได้แก่ การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังจากเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียน	1. แจกแบบทดสอบแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ชี้แจงการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 3. เก็บรวบรวมแบบทดสอบ นำไปตรวจคะแนน	1. รับฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ทำแบบทดสอบเพื่อวัดคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ภายหลังการเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นความเหมาะสมของโครงร่างรูปแบบ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

โครงร่างรูปแบบการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=20)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. หลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนความเหมาะสม	4.55	0.51	มากที่สุด
2. เป้าหมายของการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	4.85	0.37	มากที่สุด
3. วิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียนเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.40	0.68	มาก
4. ความเหมาะสมของการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.30	0.73	มาก
5. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
6. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	4.30	0.73	มาก
7. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้	4.25	0.72	มาก
8. วิธีการประเมินผลมีความเหมาะสม	4.45	0.67	มาก
9. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบสนับสนุนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.55	0.61	มากที่สุด
รวม	4.44	0.50	มาก

ตารางที่ 10 แสดงว่า โครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$) โดยผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า เป้าหมายของการเรียนการสอนมีความเหมาะสม มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$) รองลงมาคือ เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

($\bar{X} = 4.70$) หลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนความเหมาะสม และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบสนับสนุนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 11-1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของการประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน

การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=20)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ลักษณะเฉพาะตามประเภทสื่อเว็บ	4.50	0.62	มากที่สุด
2. เนื้อหาสาระบนเว็บ	4.52	0.47	มากที่สุด
3. มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ	4.55	0.54	มากที่สุด
4. มาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ	4.27	0.55	มาก
รวม	4.46	0.52	มาก

ตารางที่ 11-1 แสดงว่า การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$) โดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่า มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) รองลงมาคือ เนื้อหาสาระบนเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$) และลักษณะเฉพาะตามประเภทสื่อเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$) ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11-2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของการประเมินสื่อ
 เว็บการเรียนการสอน จำแนกตามลักษณะเฉพาะตามประเภทสื่อเว็บ

ลักษณะเฉพาะตามประเภทสื่อเว็บ	ระดับความคิดเห็น (n=20)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. สามารถใช้ในการเรียนแบบสืบสอบได้	4.50	0.69	มากที่สุด
2. ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้	4.30	0.80	มาก
3. สามารถสืบค้นความรู้ได้อย่างกว้างขวางผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	4.60	0.68	มากที่สุด
4. สะดวก รวดเร็ว และง่ายในการติดต่อสื่อสารต่างเวลาและต่าง สถานที่ได้	4.85	0.36	มากที่สุด
5. สะดวกในการปรึกษาผู้สอน และสมาชิกกลุ่มได้ตลอดเวลาบน เว็บ	4.45	0.89	มาก
6. เนื้อหาการเรียนบนเว็บมีความยืดหยุ่น	4.25	0.85	มาก
7. สะดวกและรวดเร็วในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ กระดานสนทนา ห้องสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	4.70	0.66	มากที่สุด
รวม	4.50	0.62	มากที่สุด

ตารางที่ 11-2 แสดงว่า การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ด้านลักษณะเฉพาะตาม
 ประเภทสื่อเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$) โดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่า สะดวก
 รวดเร็ว และง่ายในการติดต่อสื่อสารต่างเวลาและต่างสถานที่ได้ มีความเหมาะสมในระดับมาก
 ที่สุด ($\bar{X} = 4.85$) รองลงมาคือ สะดวกและรวดเร็วในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่
 กระดานสนทนา ห้องสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
 ($\bar{X} = 4.70$) และสามารถสืบค้นความรู้ได้อย่างกว้างขวางผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความ
 เหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$) ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11-3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของการประเมินสื่อ
 เว็บการเรียนการสอน จำแนกตามเนื้อหาสาระบนเว็บ

เนื้อหาสาระบนเว็บ	ระดับความคิดเห็น (n=20)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. เนื้อหาตรงกับจุดประสงค์การเรียนการสอน	4.80	0.41	มากที่สุด
2. เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน	4.45	0.69	มาก
3. การลำดับเนื้อหาเหมาะสมต่อเนื้อง่ายแก่การเรียน	4.60	0.50	มากที่สุด
4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา	4.35	0.67	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน	4.70	0.66	มากที่สุด
6. เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4.65	0.49	มากที่สุด
รวม	4.52	0.47	มากที่สุด

ตารางที่ 11-3 แสดงว่า การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ด้านเนื้อหาสาระบนเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$) โดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่า เนื้อหาตรงกับจุดประสงค์การเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาคือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$) และเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$) ตามลำดับ

ตารางที่ 11-4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของการประเมินสื่อ
 เว็บการเรียนการสอน จำแนกตามมาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ

การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=20)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ			
1. การนำเสนอเนื้อหาบนเว็บมีความเข้าใจ / น่าสนใจ	4.15	0.75	มาก
2. การนำเสนอเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย	4.45	0.69	มาก
3. สะดวกง่ายในการติดต่อสื่อสารกับกลุ่ม และการทำกิจกรรมกลุ่ม	4.70	0.47	มากที่สุด
4. ค้นหาข้อมูลได้กว้างขวางบนเว็บ	4.65	0.67	มากที่สุด
5. ติดต่อสื่อสาร / ปรึกษากลุ่มได้ตลอดเวลาผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	4.55	0.76	มากที่สุด
6. เข้าเรียนได้ตลอดเวลาที่ต้องการ สะดวก รวดเร็ว	4.80	0.41	มากที่สุด
7. สามารถส่งงานระหว่างผู้สอนและกลุ่มได้สะดวกและรวดเร็ว	4.80	0.41	มากที่สุด
รวม	4.55	0.54	มากที่สุด

ตารางที่ 11-4 แสดงว่า การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ด้านมาตรฐานทางเทคนิค
 ของสื่อเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) โดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่า เข้าเรียนได้
 ตลอดเวลาที่ต้องการ สะดวก รวดเร็ว และสามารถส่งงานระหว่างผู้สอนและกลุ่มได้สะดวกและ
 รวดเร็ว มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาคือ สะดวกง่ายในการ
 ติดต่อสื่อสารกับกลุ่มและการทำกิจกรรมกลุ่ม มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$)
 และค้นหาข้อมูลได้กว้างขวางบนเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$) ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11-5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของการประเมินสื่อ
 เว็บการเรียนการสอน จำแนกตามมาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ

การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=20)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
มาตรฐานการออกแบบสื่อเว็บ			
1. การกำหนดจุดประสงค์การเรียนการสอน	4.60	0.60	มากที่สุด
2. การแนะนำ / คำอธิบายการเรียน	4.55	0.69	มากที่สุด
3. มีความเหมาะสมของตัวหนังสือ ภาพประกอบ	4.05	0.83	มาก
4. ควบคุมการเรียนเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเองได้	4.65	0.49	มากที่สุด
5. เนื้อหาการเรียนยืดหยุ่นได้ตามความต้องการของผู้เรียน	4.40	0.75	มาก
6. การนำเสนอเนื้อหาบนเว็บเพจ มีการจัดลำดับเนื้อหาได้ต่อเนื่อง	4.65	0.67	มากที่สุด
7. มีการให้แรงเสริมกับผู้เรียน	4.20	0.83	มาก
8. มีความถูกต้อง / ชัดเจนในการให้ข้อมูลป้อนกลับ	4.40	0.75	มาก
9. กรณีศึกษาในการเรียนมีความกระชับ ออกแบบได้น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้	4.20	0.70	มาก
10. การดำเนินเนื้อหา มีความกระชับเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.25	0.64	มาก
11. ความเหมาะสมของกราฟิก	4.10	0.79	มาก
12. ความเหมาะสมของตัวอักษร	3.90	1.02	มาก
รวม	4.27	0.55	มาก

ตารางที่ 11-5 แสดงว่า การประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน ด้านมาตรฐานการ
 ออกแบบสื่อเว็บ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$) โดยผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่า ควบคุมการ
 เรียนเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเองได้ และการนำเสนอเนื้อหาบนเว็บเพจมีการจัดลำดับเนื้อหาได้
 ต่อเนื่อง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$) รองลงมาคือ การกำหนดจุดประสงค์การ
 เรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$) การแนะนำ / คำอธิบายการเรียน มี
 ความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนการสอน กับ บทบาทผู้เรียน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ดูภาคผนวก ง)

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ จุดประสงค์การเรียนการสอนกับบทบาทผู้เรียน ดังนี้

- ขั้นนำ (นอกเว็บ) ทุกข้อมีความสอดคล้องกัน
- ขั้นเรียนบนเว็บ ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเรียน และขั้นสรุป ทุกข้อมีความสอดคล้องกัน
- ขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ) ทุกข้อมีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนการสอน กับ บทบาทผู้สอน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (ดูภาคผนวก จ)

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับ จุดประสงค์การเรียนการสอนกับบทบาทผู้สอน ดังนี้

- ขั้นนำ (นอกเว็บ) ทุกข้อมีความสอดคล้องกัน
- ขั้นเรียนบนเว็บ ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นเรียน และขั้นสรุป ทุกข้อมีความสอดคล้องกัน
- ขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ) ทุกข้อมีความสอดคล้องกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คือ การนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1 ภาคต้น ปีการศึกษา 2549 จำนวน 27 คน จำนวน 27 คน เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนในการพัฒนาความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งวิเคราะห์ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ได้ดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติการทดสอบความแตกต่าง 2 กลุ่ม (t-test dependent)

ตารางที่ 14-1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

คะแนนกลุ่มตัวอย่าง	การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (n=27)				
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t-test	p
ก่อนเรียน	50	22.48	6.76	-9.37*	.000
หลังเรียน	50	39.04	6.03		

* $p < .05$

ตารางที่ 14-1 แสดงว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นจำนวน 27 คน มีคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน ($\bar{X}=39.04$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}=22.48$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 14-2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	คะแนนกลุ่มตัวอย่าง (n=27)						t-test	p
	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน				
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1. การค้นหาความจริง	12	6.67	2.54	10.15	2.66	-5.12*	.000	
2. การค้นหาปัญหา	8	4.30	1.54	7.30	0.91	-8.20*	.000	
3. การค้นหาความคิด	12	2.63	1.04	6.89	2.62	-7.59*	.000	
4. การค้นหาคำตอบ	8	4.11	1.58	6.74	1.43	-8.08*	.000	
5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ	10	4.78	1.99	7.96	1.68	-6.06*	.000	

* $p < .05$

ตารางที่ 14-2 แสดงว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นจำนวน 27 คน มีทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในด้านการค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 5.12, 8.20, 7.59, 8.08$ และ 6.06 ตามลำดับ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภายหลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้ประเมินรูปแบบการเรียนการสอน โดยศึกษาความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ในด้านข้อมูลทั่วไปของนิสิต ความเหมาะสมของกรณีศึกษา กระบวนการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะจากการเรียน ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 15 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามสาขาวิชา

สาขาวิชา	ความถี่	ร้อยละ
วิทยาศาสตร์ทั่วไป	20	74.10
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	7	25.90
รวม	27	100.00

ตารางที่ 15 พบว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น กำลังศึกษาอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 74.1 รองลงมาคือ สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ร้อยละ 25.90

สถาบันนวัตกรรมการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์

ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์	ความถี่	ร้อยละ
0-5 ปี	7	25.90
6-10 ปี	17	63.00
11-15 ปี	3	11.10
รวม	27	100.00

ตารางที่ 16 พบว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ 6-10 ปี ร้อยละ 63.00 รองลงมาคือ 0-5 ปี ร้อยละ 25.90 และ 11-15 ปี ร้อยละ 11.10

ตารางที่ 17 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เคยใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เคยใช้	ความถี่	ร้อยละ
Microsoft Office	27	100.00
Namo	1	3.70
Pagemaker	2	7.40
Dream Weaver	1	3.70
Photoshop	4	14.80
Visual Basic	1	3.70

ตารางที่ 17 พบว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เคยใช้โปรแกรม Microsoft Office ร้อยละ 100.00 รองลงมาคือ โปรแกรม Photoshop ร้อยละ 14.80 และ โปรแกรม Pagemaker ร้อยละ 7.40 ตามลำดับ

ตารางที่ 18 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามประสบการณ์การใช้ อินเทอร์เน็ต

ประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ต	ความถี่	ร้อยละ
0-5 ปี	11	40.70
6-10 ปี	16	59.30
รวม	27	100.00

ตารางที่ 18 พบว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มี ประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ต 6-10 ปี ร้อยละ 59.30 รองลงมาคือ 0-5 ปี ร้อยละ 40.70

ตารางที่ 19 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามเว็บไซต์ที่เข้าใช้บ่อย ๆ

เว็บไซต์ที่เข้าใช้บ่อย ๆ	ความถี่	ร้อยละ
google	27	100.00
hotmail	11	40.70
teenee	1	3.70
dek-d	2	7.40
kapook	3	11.10
mmmiracle	1	3.70
siamsport	1	3.70
kamage	1	3.70
sanook	3	11.10

ตารางที่ 19 พบว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เข้าใช้ เว็บไซต์ google ร้อยละ 100.00 รองลงมาคือ hotmail ร้อยละ 40.70 kapook และ sanook ร้อยละ 11.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 20 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามสถานที่ที่ใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตในการเรียนครั้งนี้

สถานที่ที่ใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตในการเรียนครั้งนี้	ความถี่	ร้อยละ
บ้าน	20	74.10
คณะ	7	25.90
รวม	27	100.00

ตารางที่ 20 พบว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ใช้สถานที่ในการเรียนครั้งนี้ คือ บ้าน ร้อยละ 74.10 รองลงมาคือ คณะ ร้อยละ 25.90

ตารางที่ 21 แสดงความถี่ และร้อยละข้อมูลทั่วไปของนิสิต จำแนกตามความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ตก่อนการเรียนครั้งนี้

ความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ตก่อนการเรียนครั้งนี้	ความถี่	ร้อยละ
ทุกวัน	6	22.20
วันเว้นวัน	8	29.60
สัปดาห์ละ 1 วัน	6	22.20
นาน ๆ ครั้ง	7	25.90
รวม	27	100.00

ตารางที่ 21 พบว่า นิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความถี่ในการใช้อินเทอร์เน็ตก่อนการเรียนครั้งนี้ คือ วันเว้นวัน ร้อยละ 29.60 รองลงมาคือ นาน ๆ ครั้ง ร้อยละ 25.90 ทุกวัน และสัปดาห์ละ 1 วัน ร้อยละ 22.20

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ

ตารางที่ 22-1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ โดยรวม

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=27)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ	3.41	0.60	ปานกลาง
2. การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	3.37	0.38	ปานกลาง
3. การใช้เว็บการเรียนการสอน	3.52	0.62	มาก
รวม	3.43	0.42	ปานกลาง

ตารางที่ 22-1 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.43$) โดยนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ เห็นว่า การใช้เว็บการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.52$) รองลงมาคือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.41$) และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.37$)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22-2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ	ระดับความคิดเห็น (n=27)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การตั้งคำถาม-คำตอบ ช่วยให้เข้าใจปัญหาได้กระจ่างขึ้น	3.78	0.64	มาก
2. คำถามนำ / คำแนะนำ นำไปสู่การหาคำตอบของแต่ละกิจกรรม	3.70	0.78	มาก
3. คำแนะนำสนับสนุนให้ปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง	3.70	0.78	มาก
4. สามารถหาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรมได้	3.82	0.83	มาก
5. กิจกรรมการเรียนน่าสนใจ	3.15	1.10	ปานกลาง
6. ได้แลกเปลี่ยนความรู้ในขณะที่เรียน	3.33	1.04	ปานกลาง
7. มีความเชื่อมั่นในตนเองต่อการเรียนมากขึ้น	3.30	0.99	ปานกลาง
8. มีโอกาสได้วางแผนในการค้นคว้าหาความรู้	3.41	0.93	ปานกลาง
9. มีโอกาสแสดงความคิดเห็นขณะที่เรียน	3.63	0.88	มาก
10. ทำให้มีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น	3.82	0.77	มาก
11. ได้รับคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติกิจกรรม	3.33	0.88	ปานกลาง
12. การให้ข้อมูลป้อนกลับ (feed back) ช่วยส่งเสริมและปรับปรุงการเรียนรู้	3.48	0.89	ปานกลาง
13. เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับ	4.00	0.73	มาก
14. สมาชิกในกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันในการทำงาน	3.63	1.08	มาก
15. มีโอกาสได้ร่วมสรุปผลร่วมกับครูผู้สอน	2.82	0.79	ปานกลาง
16. การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น	3.30	0.87	ปานกลาง
17. ได้ความรู้เพิ่มเติมจากการเรียนด้วยวิธีการนี้	3.26	1.02	ปานกลาง
18. มีโอกาสค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	3.19	0.88	ปานกลาง
19. มีโอกาสได้ค้นคว้าและอ่านหนังสือมากขึ้น	3.11	0.93	ปานกลาง
20. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	3.00	0.88	ปานกลาง
21. สนุกสนานเมื่อได้เรียนและค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง	2.85	1.06	ปานกลาง
รวม	3.41	0.60	ปานกลาง

ตารางที่ 22-2 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนการสอนด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.41$) โดยนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ เห็นว่า เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$) รองลงมาคือ สามารถหาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรมได้ และทำให้มีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.82$) และการตั้งคำถาม-คำตอบ ช่วยให้เข้าใจปัญหาได้กระจ่างขึ้น มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.78$) ตามลำดับ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22-3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ ด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	ระดับความคิดเห็น (n=27)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาค้างนี้	3.19	0.62	ปานกลาง
2. มีความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะแก้ปัญหานั้นได้	3.63	0.63	มาก
3. ยึดมั่นที่จะใช้วิธีการหรือกฎเกณฑ์ใดในการแก้ปัญหาค้างนี้	3.37	0.63	ปานกลาง
4. ความต้องการให้ได้คำตอบทันที	3.63	0.69	มาก
5. การเกรงกลัวความตลกขบขันที่มีต่อความคิดเห็น	2.63	0.97	ปานกลาง
6. ความยากลำบากของการใช้สมอง	2.74	0.76	ปานกลาง
7. ความสามารถในการตั้งคำถาม พร้อมคำตอบ เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาได้เป็นจำนวนมาก	3.37	0.84	ปานกลาง
8. ความสามารถในการจำแนกสาเหตุของปัญหาออกเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย ได้เป็นจำนวนมาก	3.33	0.79	ปานกลาง
9. จัดลำดับความสำคัญของปัญหา แล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้ไขเป็นอันดับแรก	3.52	0.70	มาก
10. เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่หลากหลายได้เป็นจำนวนมาก	3.56	0.80	มาก
11. เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น	3.30	0.78	ปานกลาง
12. สามารถคิดต่อเติมได้จากความคิดของผู้อื่น	3.70	0.82	มาก
13. เกณฑ์การคัดเลือกสามารถใช้เลือกแนวทางการแก้ปัญหาค้างที่เหมาะสมที่สุด และเป็นไปได้	3.56	0.64	มาก
14. ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาค้างได้อย่างละเอียด	3.44	0.58	ปานกลาง
15. ในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาค้างตามแนวทางที่เหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้นั้น สามารถระบุผลที่เกิดขึ้นได้	3.52	0.64	มาก
รวม	3.37	0.38	ปานกลาง

ตารางที่ 22-3 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนการสอนด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.37$) โดยนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ เห็นว่า สามารถคิดต่อเติมได้จากความคิดของผู้อื่น มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.70$) รองลงมาคือ มีความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะแก้ปัญหานั้นได้ดี และความต้องการให้ได้คำตอบทันที มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.63$) เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่หลากหลายได้เป็นจำนวนมาก และเกณฑ์การคัดเลือกสามารถใช้เลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และเป็นไปได้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.56$) ตามลำดับ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22-4 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ ด้านการใช้เว็บการเรียนการสอน

การใช้เว็บการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=27)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การเข้าสู่เว็บไซต์ การเรียนจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้รวดเร็ว	3.56	0.93	มาก
2. การ login	3.59	0.93	มาก
3. การเข้าสู่หน้าหลักของเว็บไซต์ การเรียนจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้รวดเร็ว	3.70	0.78	มาก
4. ความเหมาะสมของตัวหนังสือและภาพประกอบ	3.78	0.64	มาก
5. คำแนะนำ คำอธิบายประกอบการดำเนินกิจกรรมการเรียน	3.59	0.69	มาก
6. เข้าสู่หน้ากิจกรรมการเรียนรู้ ได้สะดวกและรวดเร็ว	3.59	0.93	มาก
7. รายละเอียดการปฏิบัติกิจกรรมและการส่งงานจากปฏิทินกิจกรรม ใช้งานได้สะดวก	3.48	0.89	ปานกลาง
8. เนื้อหากรณีศึกษาชัดเจนและอ่านได้สะดวก	3.52	0.75	มาก
9. เข้าสู่หน้ากระดานสนทนาได้สะดวกและรวดเร็ว	3.37	1.04	ปานกลาง
10. พิมพ์ข้อมูลและแนบไฟล์บนกระดานสนทนาได้สะดวก	3.48	1.01	ปานกลาง
11. เข้าสู่ห้องสนทนาดูมย่อยได้สะดวก รวดเร็ว	3.37	1.01	ปานกลาง
12. พิมพ์ข้อมูลในการสนทนาดูมย่อยได้สะดวก	3.59	1.05	มาก
13. ความสะดวก รวดเร็วในการเชื่อมโยงเว็บเพจแต่ละหน้า	3.85	0.82	มาก
14. การให้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอนรวดเร็ว ชัดเจน และเข้าใจง่าย	3.70	0.78	มาก
15. การดำเนินเนื้อหาที่มีความกระชับ ไม่สับสน	3.44	0.80	ปานกลาง
16. ความสะดวกในการส่งผ่านข้อมูล และความคิดเห็นด้วยกระดานสนทนา	3.41	0.89	ปานกลาง
17. ความสะดวกในการโต้ตอบโดยใช้ห้องสนทนาดูมย่อย	3.30	1.07	ปานกลาง
18. เข้าสู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้สะดวก รวดเร็ว	3.37	0.93	ปานกลาง
19. พิมพ์ข้อมูลและแนบไฟล์ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้สะดวก	3.26	0.81	ปานกลาง
20. ความเหมาะสมของกราฟิก	3.52	0.70	มาก
รวม	3.52	0.62	มาก

ตารางที่ 22-4 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนการสอนด้านการใช้เว็บการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.52$) โดยนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ เห็นว่า ความสะดวก รวดเร็วในการเชื่อมโยงเว็บเพจแต่ละหน้า มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.85$) รองลงมาคือ ความเหมาะสมของตัวหนังสือและภาพประกอบ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.78$) การเข้าสู่หน้าหลักของเว็บไซต์ การเรียนจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้รวดเร็ว และการให้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอนรวดเร็ว ชัดเจน และเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.70$) ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ

ตารางที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ	ระดับความคิดเห็น (n=27)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. เนื้อหาการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	3.33	0.92	ปานกลาง
2. ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน	3.19	0.83	ปานกลาง
3. ระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอน	3.19	0.79	ปานกลาง
4. รูปแบบของเว็บการเรียนการสอน	3.70	0.82	มาก
5. จำนวนกลุ่มย่อย	3.92	0.83	มาก
6. สมาชิกกลุ่มย่อย	3.89	0.75	มาก
7. การจัดการสนทนากลุ่มย่อย	3.63	0.97	มาก
8. การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน	3.78	0.93	มาก
รวม	3.58	0.66	มาก

ตารางที่ 23 แสดงว่า การจัดการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.58$) โดยนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ เห็นว่า จำนวนกลุ่มย่อย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.92$) รองลงมาคือ สมาชิกกลุ่มย่อย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.89$) และการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 3.78$) ตามลำดับ

4. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนิสิตที่ทดลองใช้รูปแบบ มีดังนี้

4.1 ความคิดเห็นของนิสิตต่อการเรียนครั้งนี้

4.1.1 ตระหนักถึงปัญหามากขึ้น ได้ฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหา วิเคราะห์ปัญหา จัดลำดับความคิด และจำแนกขั้นตอนอย่างละเอียด เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4.1.2 ได้รับความรู้เพิ่มเติม แลกเปลี่ยน แสดงความคิดเห็น และสามารถต่อยอดความคิดจากผู้อื่น

4.1.3 รู้จักรับผิดชอบและกระตือรือร้นที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมาย

4.1.4 ได้รับความประทับใจที่มีความแปลกใหม่ จากรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

4.1.5 ได้รับความเอาใจใส่จากผู้สอน โดยการตรวจงาน ให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาให้ตลอดเวลา

4.2 ปัญหาอุปสรรคต่อการเรียนครั้งนี้

4.2.1 ทำความเข้าใจในกิจกรรมได้ค่อนข้างยาก ขาดความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมอย่างกระจ่างชัด

4.2.2 ไม่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวใช้ ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงการเรียนบนเว็บได้สะดวก และไม่สามารถส่งงานให้ทันกำหนดเวลา

4.2.3 การเข้าสู่ระบบมีปัญหา เนื่องจากเครือข่ายมีปัญหา ส่งงานผ่านกระดานสนทนาไม่ได้

4.2.4 มีปัญหาในด้านเวลา ภาระงานมาก ทำให้มีเวลาในการศึกษาและเรียนรู้ไม่เต็มที่ ผลงานออกมาไม่ดีเท่าที่ควร

4.2.5 ได้รับความเอาใจใส่จากผู้สอน โดยการตรวจงาน ให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาให้ตลอดเวลา

4.2.6 ระยะเวลาในการนำเสนอความคิดและการสนทนากลุ่มย่อยสั้นเกินไป

4.3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

4.3.1 ระบบนี้ควรใช้กับผู้เรียนที่ไม่ได้ไปเรียนที่มหาวิทยาลัยทุกวัน

4.3.2 ควรให้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา มากกว่าจะเป็นส่วนเสริมนอกบทเรียน

4.3.3 ควรใช้กรณีศึกษาที่ใกล้ตัวมากกว่านี้ เช่น สถานการณ์มลพิษในกรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 24-1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ของผู้ทรงคุณวุฒิ

การประเมินรูปแบบการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=3)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน	4.00	1.00	มาก
2. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน	4.33	1.16	มาก
3. วิธีการเรียนการสอน	4.33	0.58	มาก
4. วิธีการประเมินผลการเรียนการสอน	4.00	1.00	มาก
5. ความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้งานจริง	4.33	0.58	มาก
รวม	4.20	0.72	มาก

ตารางที่ 24-1 แสดงว่า รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ เห็นว่า องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน และการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้งานจริง มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$) รองลงมาคือ การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน และวิธีการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$) ตามลำดับ

ตารางที่ 24-2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ของผู้ทรงคุณวุฒิ

กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความคิดเห็น (n=3)		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ขั้นนำ (นอกเว็บ)			
1.1 การปฐมนิเทศ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 การจัดกลุ่มย่อย	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ	4.67	0.58	มากที่สุด
1.4 การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ขั้นเรียนบนเว็บ			
2.1 ขั้นนำ ได้แก่ การนำเสนอกรณีศึกษา	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ขั้นเรียน			
2.2.1 การค้นหาความจริง	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2.2 การค้นหาปัญหา	4.33	0.58	มาก
2.2.3 การค้นหาความคิด	4.33	0.58	มาก
2.2.4 การค้นหาคำตอบ	4.33	0.58	มาก
2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ	4.00	1.00	มาก
2.3 ขั้นสรุป ได้แก่ การสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ	4.00	1.00	มาก
3. ขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ)			
การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน	4.00	1.00	มาก

ตารางที่ 24-2 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ มีดังนี้คือ

1. ขั้นนำ (นอกเว็บ) ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ทุกกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$)
2. ขั้นเรียนบนเว็บ ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า
 - 2.1 ขั้นนำ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$)
 - 2.2 ขั้นเรียน ได้แก่

- 2.2.1 การค้นหาความจริง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$)
- 2.2.2 การค้นหาปัญหา มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$)
- 2.2.3 การค้นหาความคิด มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$)
- 2.2.4 การค้นหาคำตอบ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$)
- 2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$)
- 2.3 ชั้นสรุป มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$)
3. ชั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ) ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ผลการวิจัย คือ รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ และเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ ดังนี้

ตอนที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน
2. วิธีการเรียนการสอน
 - 2.1 ขั้นตอนการเรียนการสอน
 - 2.2 ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอน
3. กิจกรรมการเรียนการสอน
4. แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอน

ตอนที่ 2 การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. เงื่อนไขการนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปใช้
2. วิธีการนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปใช้
3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 องค์ประกอบรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบย่อย ดังนี้

1. เป้าหมายของการเรียนการสอน
2. ชนิดของการเรียนการสอน
3. เนื้อหาการเรียนการสอน
4. บทบาทผู้เรียน
5. บทบาทผู้สอน
6. วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ
7. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย
8. ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนบนเว็บ
9. การประเมินผลการเรียน

ส่วนที่ 2 วิธีการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนการสอน และระบบปฏิบัติการการเรียนการสอน

1. ขั้นตอนการเรียนรู้
 - 1.1 ขั้นนำ
 - 1.2 ขั้นเรียนบนเว็บ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้
 - 1.2.1 ขั้นนำ
 - 1.2.2 ขั้นเรียน
 - 1.2.3 ขั้นสรุป
 - 1.3 ขั้นประเมินผลการเรียน
2. ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอน ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการย่อย 2 ระบบ ดังนี้
 - 2.1 ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียน
 - 2.2 ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้สอน

ส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ตอนย่อย ดังนี้

ตอนที่ 1 กิจกรรมในห้องเรียน แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การปฐมนิเทศ ประกอบด้วย

1) การชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา วันและเวลาเรียน การประเมินผลการเรียน การสอบ วิธีการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2) การจัดกลุ่มย่อย

3) การลงทะเบียนเรียน

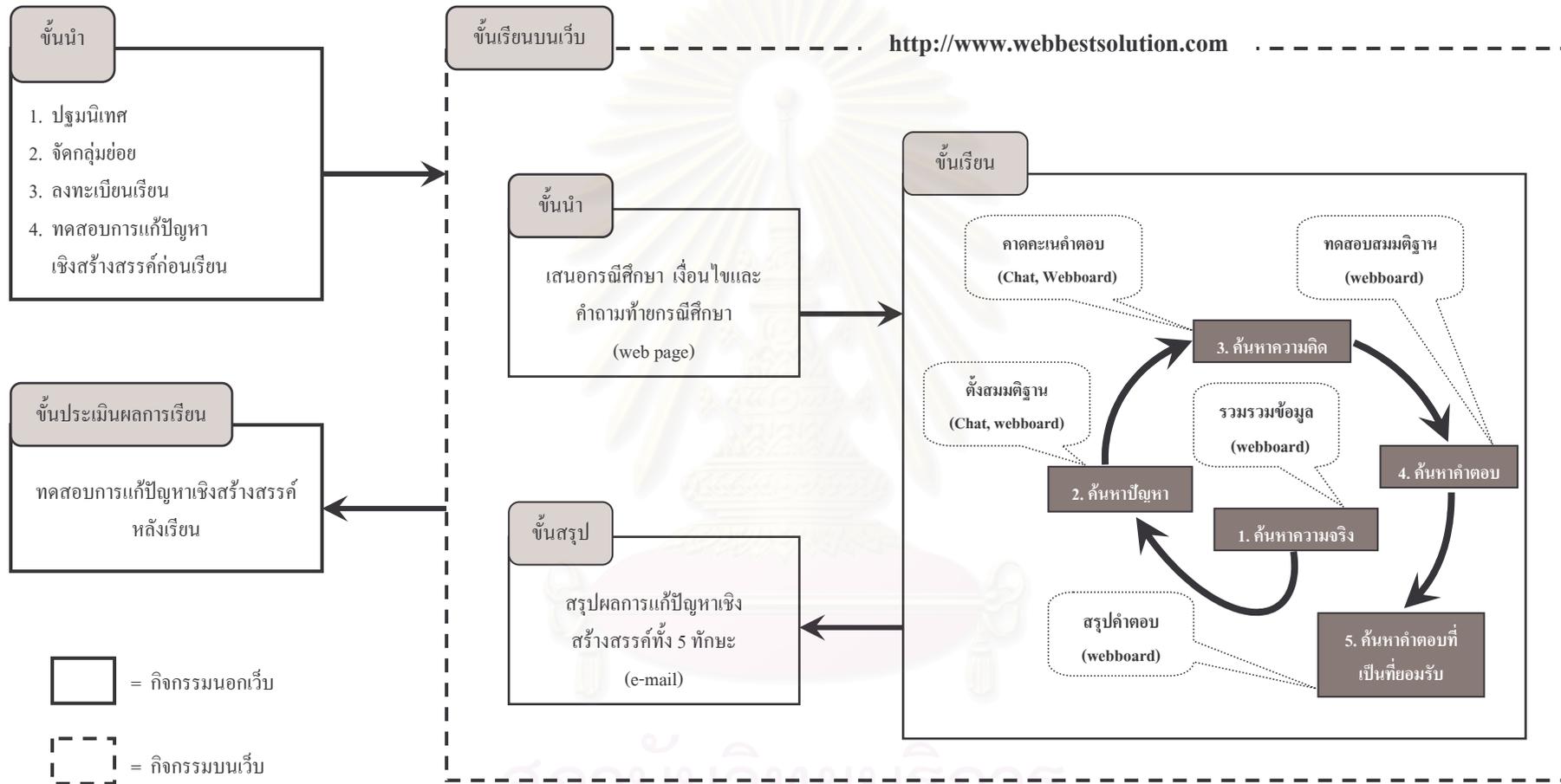
4) การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ส่วนที่ 2 การประเมินผลการเรียน เป็นการทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน

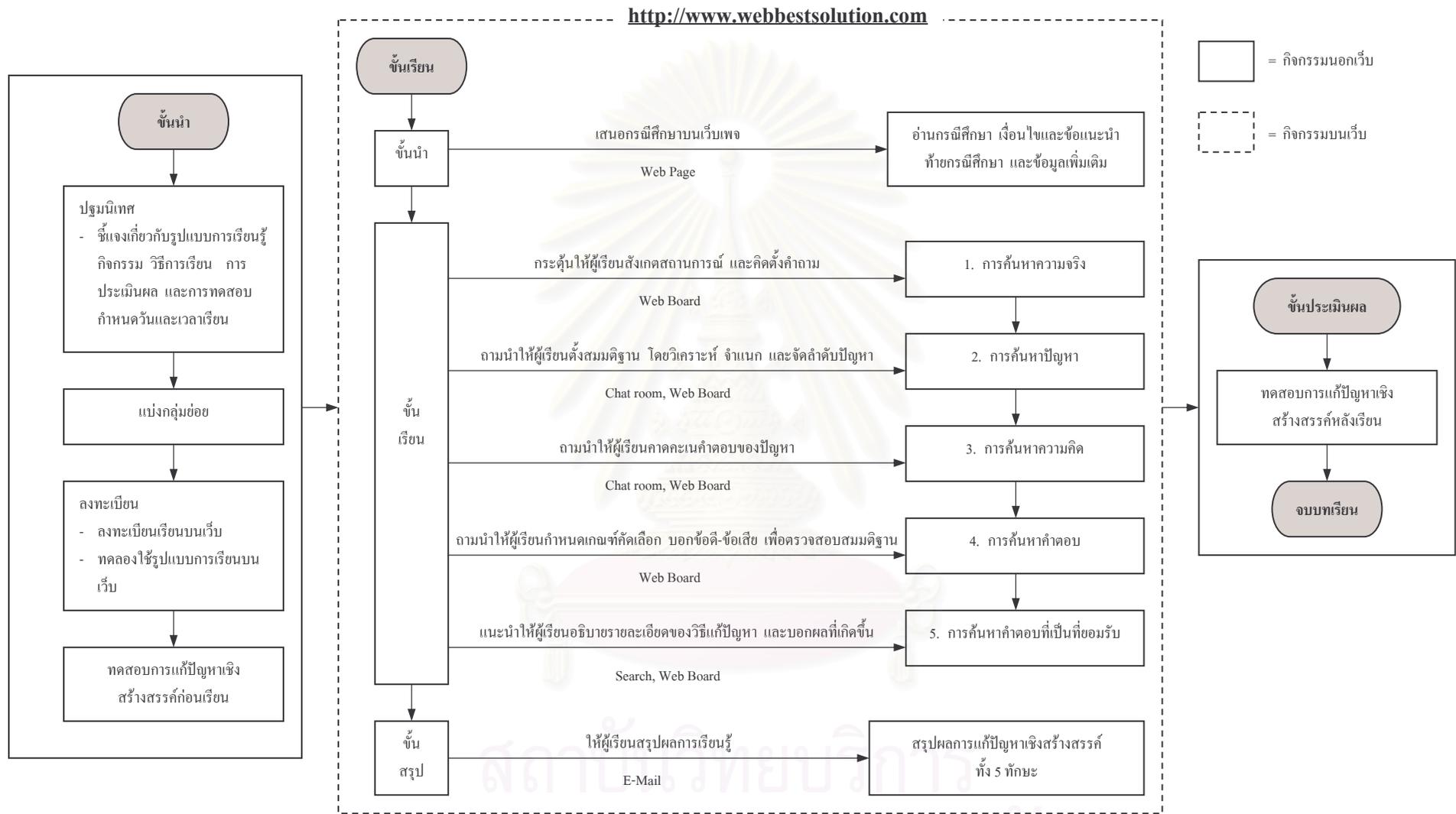
ตอนที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ ได้แก่

1. การปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. การปฏิสัมพันธ์บนเว็บตลอดระยะเวลาเรียนด้วยการใช้ web browsers, web page, chat room, web board และ e-mail



แผนภาพที่ 9 แสดงรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายรายละเอียดของ
รูปแบบการเรียนสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ดังนี้

ส่วนที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

หมายถึง องค์ประกอบที่เป็นกรอบแนวคิดหลักของการสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บ โดยอาศัยกลวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และกระบวนการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ด้วยกรณีศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้กับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยให้ผู้เรียนร่วมมือกันคิดและหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความสร้างสรรค์ด้วยการปฏิสัมพันธ์ผ่านเว็บ มีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นร่วมกันในกลุ่มย่อย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ คือ

1. เป้าหมายของการเรียนการสอน : เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยจัดโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บ ด้วยการเสนอปัญหาจากกรณีศึกษา และใช้คำถามและคำแนะนำการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การสืบสอบหาคำตอบของกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและระดมความคิดเพื่อให้ได้คำตอบที่เหมาะสมที่สุดของกรณีศึกษาที่กำหนดให้

2. ชนิดของการเรียนการสอน : เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา โดยใช้กรณีศึกษาและเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยการปฏิสัมพันธ์กันบนเว็บเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มย่อย 3-4 คน และตอบประเด็นปัญหาของกรณีศึกษาบนเว็บเป็นรายบุคคล

3. เนื้อหาการเรียนการสอน : ใช้เนื้อหารายวิชา “2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1” เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ และสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นในประเทศไทย เพื่อนำมาสร้างเป็นกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤติมลพิษที่มาจากพายุ” เพื่อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ และอภิปราย เพื่อสร้างความเข้าใจและฝึกฝนหาแนวทางในการแก้ปัญหอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ได้แก่ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

4. **บทบาทผู้เรียน** : มีบทบาทในการเรียนรู้ด้วยตนเองบนเว็บ และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยการใช้การปฏิสัมพันธ์กับระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา ผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน ด้วยการใช้บริการต่าง ๆ บนเว็บ อันได้แก่ web page, e-mail, web board, search engine และ chat room รวมทั้งการส่งงานรายกลุ่ม และรายบุคคลผ่านเว็บ

5. **บทบาทผู้สอน** : มีบทบาทเป็นผู้จัดการการเรียนการสอน วางแผนในการเตรียมความพร้อมเพื่อการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก ติดตามและควบคุมการดำเนินการเรียนการสอนบนเว็บ ตรวจสอบและประเมินผลกระบวนการเรียนการสอนบนเว็บ รวมทั้งให้คำแนะนำแนวทางในการเรียนการสอน ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน กระตุ้นและสร้างแรงจูงใจตลอดกิจกรรมการเรียนการสอน

6. **วิธีการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ** : วิธีการในการจัดให้มีกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ ด้วยการสืบสอบจากคำถามนำความคิด และคำแนะนำการปฏิบัติกิจกรรม จากการศึกษากรณีศึกษา และตอบประเด็นคำถาม โดยกำหนดให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในกลุ่ม ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ด้วยเครื่องมือการสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) กระดานสนทนา (web board) และห้องสนทนา (chat room)

7. **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย** : มหาวิทยาลัยที่จะจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บนี้ จะต้องมีการสนับสนุนในความพร้อมของคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ดีเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สะดวกและรวดเร็ว รวมทั้งจะต้องมีความพร้อมด้านบุคลากรช่างเทคนิค หรือนักวิชาการคอมพิวเตอร์ที่มีความรู้ด้านการจัดการ ควบคุม และแก้ปัญหาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเสมือนเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บ

8. **ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอนบนเว็บ** : ประกอบด้วย

8.1 **ห้องสมุดที่เสมือนจริง** หมายถึง แหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ เปรียบเสมือนห้องสมุดซึ่งสามารถค้นหาข้อมูลได้ทั่วโลกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้การค้นหาจากแหล่งบริการค้นหา (search engine) ต่าง ๆ

8.2 **บริการสนับสนุนบนอินเทอร์เน็ต** หมายถึง บริการสนับสนุนความรู้ ได้แก่ e-mail, web board, web page, chat room

8.3 **แหล่งสนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ผ่านเว็บ** ได้แก่ แหล่งทรัพยากรต่าง ๆ บนเว็บ ที่ใช้สนับสนุนการเรียนของผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์บนเว็บ ให้เกิดทักษะการเรียนรู้ออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ คำแนะนำการใช้เว็บการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนและผู้สอน

9. การประเมินผลการเรียน : การประเมินผลการเรียนของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ ตามเป้าหมายของการเรียนการสอนในทุกขั้นตอน คือ การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังการเรียน การประเมินผลงานการปฏิบัติกิจกรรมบนเว็บ เป็นรายบุคคล รวมทั้งสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ ด้านกระบวนการเรียนการสอน การจัดการเรียนรู้ และประเมินสื่อเว็บที่ใช้ในการเรียน ภายหลังจากการเรียนรู้อีก

ส่วนที่ 2 วิธีการเรียนรู้

หมายถึง วิธีการดำเนินการเรียนการสอนโดยจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิติตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แก่ ขั้นตอนการเรียนการสอน และระบบปฏิบัติการเรียนการสอน

1. ขั้นตอนการเรียนการสอน (ดูภาพประกอบหน้า 156-157)

วิธีการเรียนการสอนแต่ละขั้นตอนออกแบบโดยการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน การเรียนการสอนบนเว็บ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มาออกแบบขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ชั้นนำ (นอกเว็บ)

1.1.1 การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ การให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน วันและเวลาเรียน การประเมินผลการเรียน การสอบวิธีการเรียนโดยจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ

1.1.2 จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย และมอบหมายความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มใช้โปรแกรมสนทนา เพื่อร่วมกันการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ จำแนกสาเหตุเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย ในขั้นค้นหาปัญหา และระดมความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ ในขั้นค้นหาความคิด

1.1.3 มอบหมายให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนบนเว็บ เพื่อกำหนดชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) สำหรับเข้าสู่ระบบสำหรับการเรียน และให้ผู้เรียนฝึกทักษะ

การใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ web board, e-mail และ chat room สำหรับการเรียนการสอนตามคู่มือที่มอบให้

1.1.4 ทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน เพื่อวัดคะแนนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

1.2 ชั้นเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย 3 ชั้นย่อย คือ

1.2.1 ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนบนเว็บ ด้วยการเสนอสถานการณ์ปัญหา โดยให้ผู้เรียนอ่านกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤตมลพิษที่มาจากพายุ” และเงื่อนไขท้ายกรณีศึกษา รวมทั้งข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย และมีความต้องการในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา

1.2.2 ชั้นเรียน ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ

1.2.2.1 การค้นหาความจริง ผู้สอนให้คำแนะนำ โดยคำแนะนำต้องผู้เรียนนำไปสู่การตั้งข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากกรณีศึกษา เพื่อกระตุ้นผู้เรียนคิดตั้งคำถาม พร้อมตอบคำถามที่ตั้งขึ้น รวมทั้งแนะนำให้ผู้เรียนตั้งคำถาม-คำตอบให้ได้ปริมาณมากที่สุด เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง

1.2.2.2 การค้นหาความปัญหา ผู้สอนให้คำแนะนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนนำคำถาม-คำตอบที่ตั้งขึ้นจากการค้นหาความจริง มาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และใช้คำถามนำโดยคำถามต้องนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐาน และคิดวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา แล้วให้นำสาเหตุของปัญหามาจัดลำดับความสำคัญ จำแนกสาเหตุใหญ่-สาเหตุใหญ่ รวมทั้งเลือกสาเหตุที่ต้องการแก้ไขเป็นอันดับแรก พร้อมให้เหตุผล เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดยืดหยุ่น

1.2.2.3 การค้นหาความคิด ผู้สอนให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ และผู้สอนใช้คำถามนำ โดยตั้งคำถามที่นำผู้เรียนไปสู่การแสวงหาหรือคาดคะเนคำตอบที่ต้องการหลาย ๆ แนวทาง โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมหรือถูกผิดในขั้นนี้ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดริเริ่ม

1.2.2.4 การค้นหาคำตอบ ผู้สอนให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดโดยการบอกข้อดี-ข้อเสีย รวมทั้งกระตุ้นให้ใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจ และใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การทดสอบวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากการค้นหาความคิด โดยเกณฑ์ที่ใช้ต้องเป็นเกณฑ์ที่มีสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้เหมาะสม นำไปใช้ได้จริงและแก้ไขปัญหาได้ดีกว่าวิธีการเดิม ๆ รวมทั้งให้ผู้เรียนตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด เป็นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านคิดยืดหยุ่น

1.2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ผู้สอนให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลมาอธิบายวิธีการแก้ปัญหา และใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนบอกขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาในแต่ละขั้น เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดละเอียดลออ

1.2.3 ชั้นสรุป ผู้สอนให้คำแนะนำเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และตรวจสอบความถูกต้องกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติตามทั้งหมด ได้แก่ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

1.3 ชั้นประเมินผลการเรียน ได้แก่ การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน เพื่อวัดคะแนนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ภายหลังจากเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

2. ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วยระบบย่อย 2 ระบบ ดังนี้

ระบบย่อยที่ 1 ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับผู้เรียน มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (ดูภาพประกอบหน้า 166-168)

1. ขั้นนำ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.1 การปฐมนิเทศ

ผู้เรียนรับเอกสารประกอบการเรียนการสอน และคู่มือการใช้เว็บ รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน และซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับรูปแบบและกิจกรรมการเรียน

1.2 เข้ากลุ่มย่อย

การแบ่งกลุ่มเพื่อดำเนินกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2 ชั้น คือ การค้นหาปัญหาและการค้นหาความคิด โดยจัดกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน สมาชิกในกลุ่มทำความรู้จักกัน

1.3 ลงทะเบียนเรียนบนเว็บ

ผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์เพื่อทำการสมัครสมาชิกเว็บไซต์ เพื่อกำหนดชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าสู่ระบบสำหรับการเรียน ทดลองใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บและฝึกทักษะการเรียนบนเว็บที่จำเป็นสำหรับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้อตามคู่มือการใช้เว็บที่มอบให้

1.4 ทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ผู้เรียนรับฟังคำชี้แจงการทำแบบทดสอบจากผู้สอน และทำแบบทดสอบเพื่อวัดคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนการเรียนให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด

2. ชั้นเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย 3 ชั้นย่อย คือ

2.1 ขั้นนำ

ผู้เรียนเข้าสู่การสืบสอบด้วยการอ่านกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤตมลพิษที่มาบตาพุด” และเงื่อนไขท้ายกรณีศึกษานบนเว็บเพจ ในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษา จากลิงค์ที่กำหนดให้ เป็นการเริ่มรับรู้ปัญหา โดยเผชิญกับเหตุการณ์ที่ทำให้ทลายความคิด

2.2 ขั้นเรียน

ผู้เรียนปฏิบัติตามรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ขั้นตอน ได้แก่

2.2.1 การค้นหาความจริง

ผู้เรียนเข้าสู่การสืบสอบด้วยอ่านคำแนะนำบนเว็บเพจ เป็นการนำไปสู่การสังเกตเพื่อสืบสอบข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ และให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงของกรณีศึกษา ให้ได้ปริมาณข้อคำถาม-คำตอบมากที่สุด เป็นการฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคล่อง หลังจากนั้นให้ผู้เรียนบันทึก คำถาม-คำตอบ ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริง แล้วเสนอแบบบันทึกกิจกรรมบนกระดานสนทนา และศึกษาการค้นหาความจริงของสมาชิกในกลุ่มบนกระดานสนทนา

2.2.2 การค้นหาปัญหา

ผู้เรียนเข้าสู่การสืบสอบด้วยการอ่านคำถามนำและคำแนะนำบนเว็บเพจ โดยแนะนำให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาจากข้อเท็จจริงที่ได้จากขั้นที่แล้ว และถามให้ผู้เรียนไปสู่การสืบสอบหาคำตอบของกิจกรรมการค้นหาปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนในกลุ่มย่อยร่วมกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาผ่านโปรแกรมสนทนา เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่วิเคราะห์ได้ จำแนกสาเหตุเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย และช่วยกันเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับแรก พร้อมให้เหตุผล เป็นการฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดยืดหยุ่น หลังจากนั้นให้ผู้เรียนบันทึกคำตอบของกิจกรรม ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหา แล้วเสนอแบบบันทึกกิจกรรมบนกระดานสนทนา

2.2.3 การค้นหาความคิด

ผู้เรียนเข้าสู่การสืบสอบด้วยการอ่านคำถามนำและคำแนะนำบนเว็บเพจ โดยแนะนำให้ผู้เรียนกลุ่มย่อยร่วมกันระดมสมองผ่านโปรแกรมสนทนา และถามคำถามที่นำผู้เรียนไปสู่การสืบสอบหาวิธีการแก้ไขปัญหามีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนผลิตวิธีแก้ไขปัญหให้ได้มากที่สุด โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมหรือถูกผิดในขั้นนี้ เป็นการฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดริเริ่ม หลังจากนั้นให้ผู้เรียนบันทึกวิธีการแก้ไขปัญหา ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความคิด แล้วเสนอแบบบันทึกกิจกรรมบนกระดานสนทนา

2.2.4 การค้นหาคำตอบ

ผู้เรียนเข้าสู่การสืบสอบด้วยการอ่านคำถามนำและคำแนะนำบนเว็บเพจ โดยแนะนำให้ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหามาได้จากขั้นที่แล้วมาบอกข้อดี-ข้อเสีย และใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญห และถามคำถามที่นำผู้เรียนไปสู่การสืบสอบหาคำตอบของกิจกรรมการค้นหาคำตอบ คือ วิธีแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุดในขั้นนี้ผู้เรียนพิจารณาข้อดี-ข้อเสีย และชั่งน้ำหนักของเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อใช้สำหรับการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุดในขั้นนี้ เป็นการฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดยืดหยุ่น โดยผู้เรียนบันทึกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหา เกณฑ์ในการคัดเลือก และวิธีแก้ไขปัญหที่เหมาะสมที่สุดในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบ แล้วเสนอแบบบันทึกกิจกรรมบนกระดานสนทนา

2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

ผู้เรียนเข้าสู่การสืบสอบด้วยการอ่านคำถามนำและคำแนะนำบนเว็บเพจ โดยแนะนำให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต เพื่อหาข้อมูลมาอธิบายวิธีการแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุดจากขั้นที่แล้ว และถามคำถามที่นำผู้เรียนไปสู่การสืบสอบหาขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน ซึ่งการบอกรายละเอียดขั้นตอนและบอกผลที่เกิดขึ้น เป็นการฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดละเอียดลออ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนบันทึกขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ แล้วเสนอแบบบันทึกกิจกรรมบนกระดานสนทนา

2.3 ขั้นสรุป

ผู้เรียนเข้าสู่การสืบสอบด้วยการอ่านคำแนะนำบนเว็บเพจ โดยเป็นการแนะนำให้ผู้เรียนทบทวนและตรวจสอบความถูกต้องของผลงานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ บนกระดานสนทนา หลังจากนั้นให้ผู้เรียนบันทึกสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้แก่ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ และส่งให้ผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

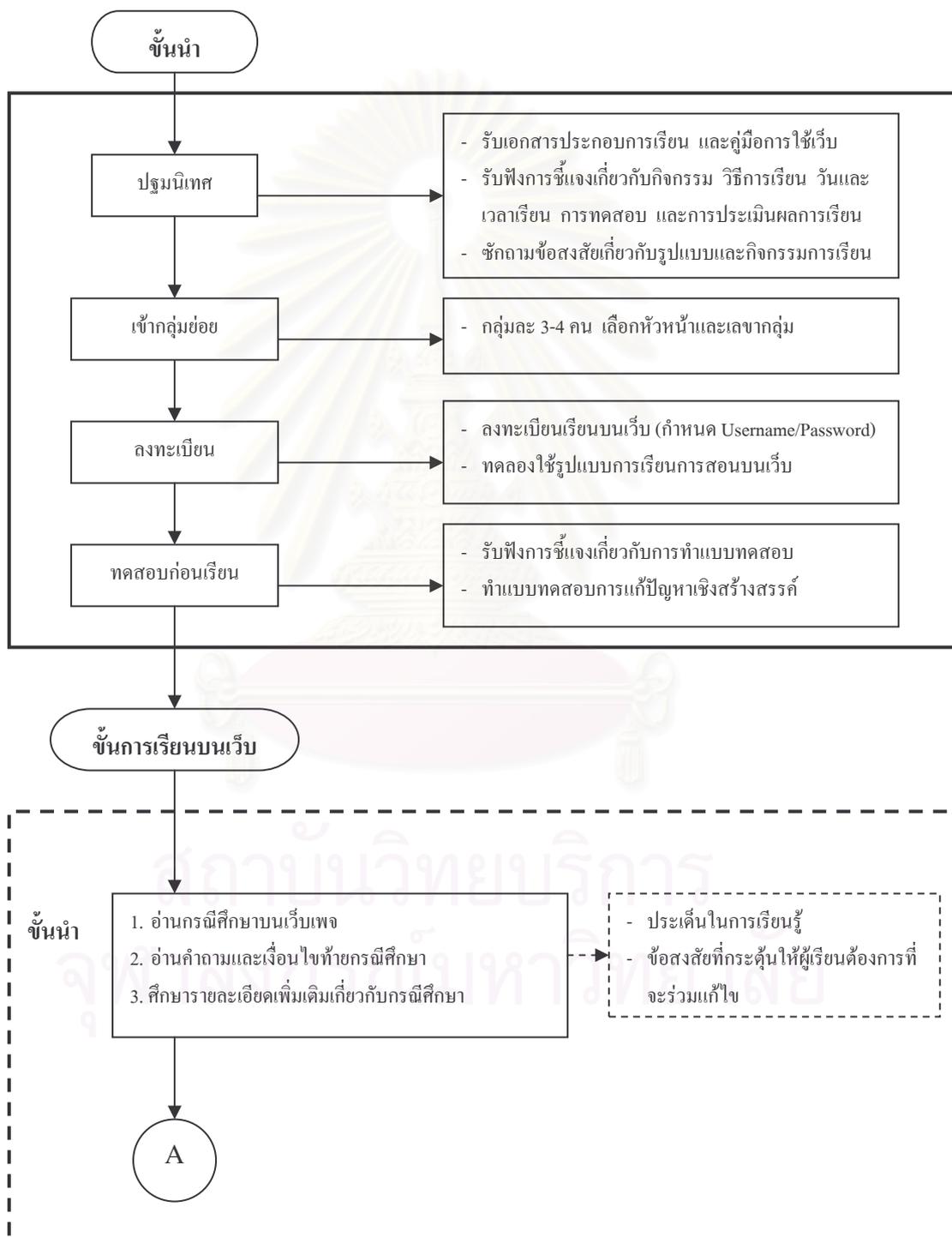
3. **ขั้นประเมินผลการเรียน** คือ การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน ผู้เรียนรับฟังคำชี้แจงการทำแบบทดสอบจากผู้สอน และทำแบบทดสอบเพื่อวัดคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังการเรียนให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด

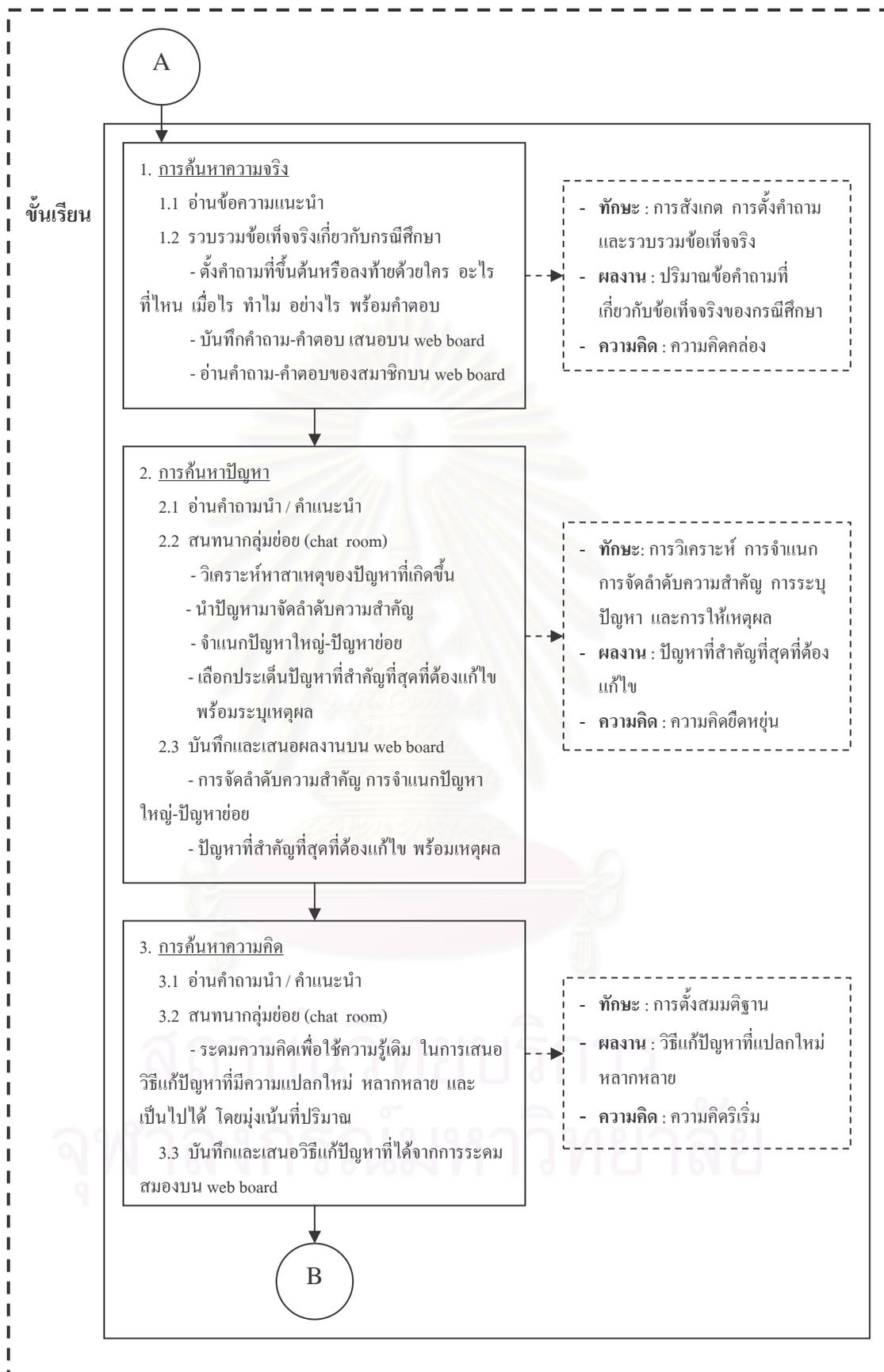


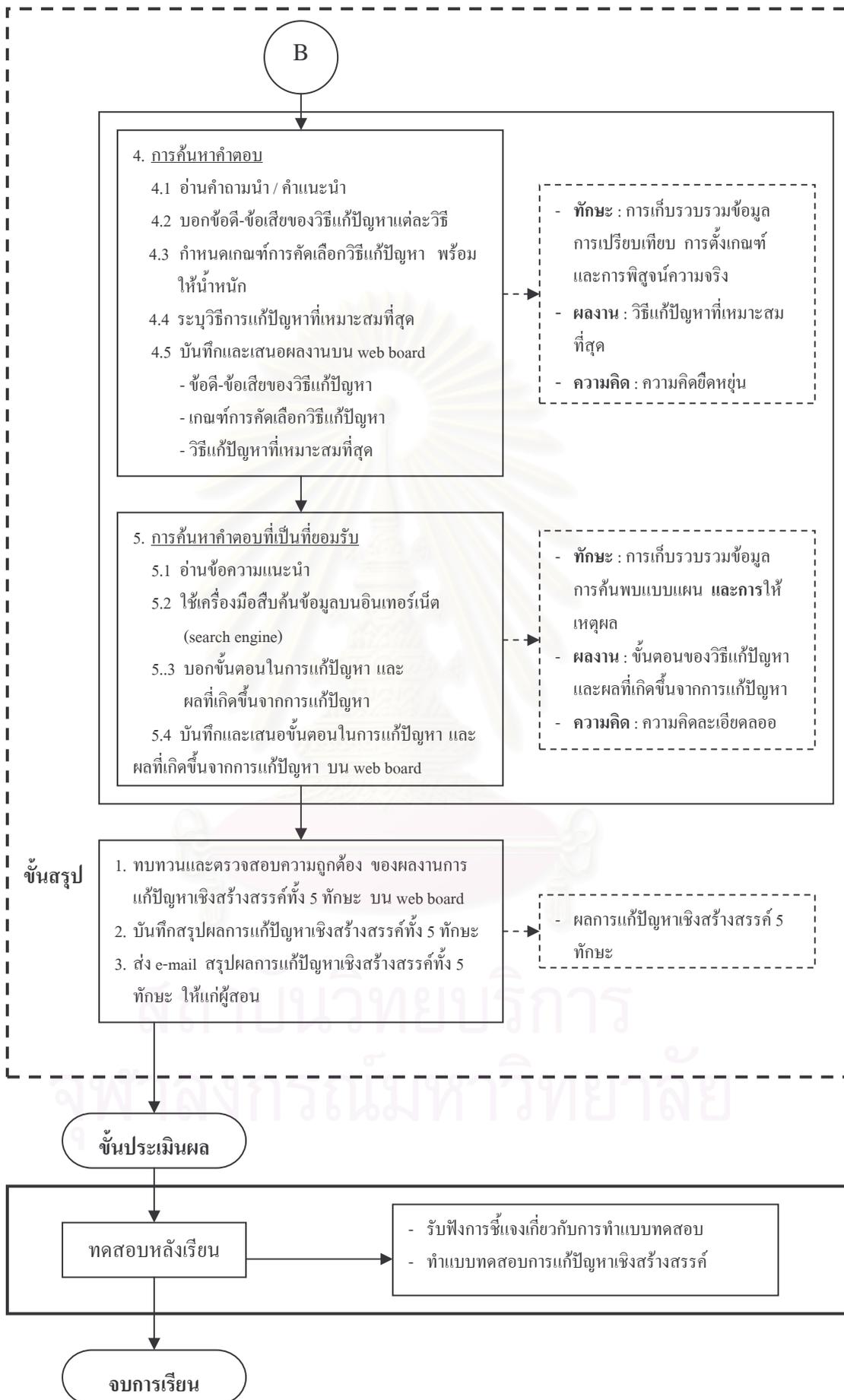
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(สำหรับผู้เรียน)

= กิจกรรมนอกเว็บ = กิจกรรมบนเว็บ







ระบบย่อยที่ 2 ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้สอน มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (คูภาพประกอบ หน้า 172-174)

1. ขั้นนำ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1.1 การปฐมนิเทศ

ผู้สอนแจกเอกสารการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอน และคู่มือการใช้เว็บ ให้ความรู้โดยอธิบายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การประเมินผล และการทดสอบ รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอน

1.2 จัดกลุ่มย่อย

จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน เพื่อเตรียมผู้เรียนในการทำงานร่วมกันเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ และระดมความคิดหาวิธีแก้ปัญหา และมอบหมายความรับผิดชอบให้แก่ผู้เรียน

1.3 ลงทะเบียนเรียนบนเว็บ

ผู้สอนยืนยันการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบรายชื่อของผู้เรียนที่แจ้งความจำนงเข้ามาเรียนในระบบ รวมทั้งมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ กระดานสนทนา โปรแกรมสนทนา จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียนบนเว็บ

1.4 ทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ผู้สอนแจกแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งแจ้งรายละเอียดการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเก็บรวบรวมแบบทดสอบเพื่อนำไปตรวจคะแนน

2. ขั้นเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

2.1 ขั้นนำ

ผู้สอนสร้างกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤติมลพิษที่มาจากพายุ” และกำหนดเงื่อนไขทำกรณีศึกษา แล้วนำเสนอในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวบนเว็บเพจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยและต้องการที่จะร่วมแก้ไข รวมทั้งจัดเตรียมลิงค์ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษา

2.2 ขั้นเรียน

2.2.1 การค้นหาคำความจริง

ผู้สอนให้คำแนะนำการสืบสอบผ่านเว็บเพจ โดยให้ผู้เรียนสังเกตข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษาและศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากลิงค์ที่กำหนด คำแนะนำจะกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถาม-คำตอบ เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา และผู้สอนให้การปรึกษา

ในการตั้งคำถาม-คำตอบ รวมทั้งตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำความจริงของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา

2.2.2 การค้นหาปัญหา

ผู้สอนสร้างคำถามและให้คำแนะนำ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ข้อเท็จจริง (คำถาม-คำตอบ) ในขั้นที่แล้ว เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ถามคำถามให้ผู้เรียนร่วมกันสืบสอบเพื่อการตั้งสมมติฐานถึงสาเหตุของปัญหาปัญหา และให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกปัญหาที่ต้องแก้ไข พร้อมให้เหตุผล นอกจากนี้ผู้สอนต้องให้ปรึกษาในการหาสาเหตุ การจัดลำดับความสำคัญ การจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เพื่อนำไปสู่การเลือกปัญหาที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับแรก และตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหาของผู้เรียนบนกระดานสนทนา

2.2.3 การค้นหาความคิด

ผู้สอนสร้างคำถามและให้คำแนะนำ โดยแนะนำให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมอง ให้ถามคำถามให้ผู้เรียนร่วมกันคาดคะเนคำตอบ โดยใช้ประสบการณ์และความรู้เดิม เพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย ผู้สอนต้องให้คำแนะนำและเสริมกำลังใจในการคิดหาวิธีแก้ปัญหา และตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำความคิดของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา

2.2.4 การค้นหาคำตอบ

ผู้สอนสร้างคำถามนำและให้คำแนะนำ โดยแนะนำให้ผู้เรียนใช้ข้อดี-ข้อเสีย และเกณฑ์การคัดเลือกที่ผู้สอนกำหนดให้ ในการระบุวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และถามคำถามที่นำผู้เรียน ไปสู่ตรวจสอบสมมติฐานเพื่อสืบสอบหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยผู้สอนให้คำปรึกษาและตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบของผู้เรียนบนกระดาน

2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

ผู้สอนสร้างคำถามนำและให้คำแนะนำ โดยแนะนำให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต เพื่อสืบหาข้อมูลมาสนับสนุนการอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา ถามคำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายขั้นตอนวิธีแก้ปัญหา และบอกผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ผู้สอนให้คำปรึกษาในการอธิบายขั้นตอนและผลที่เกิดขึ้น รวมทั้งตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับของผู้เรียนบนกระดานสนทนา

2.3 ขั้นสรุป

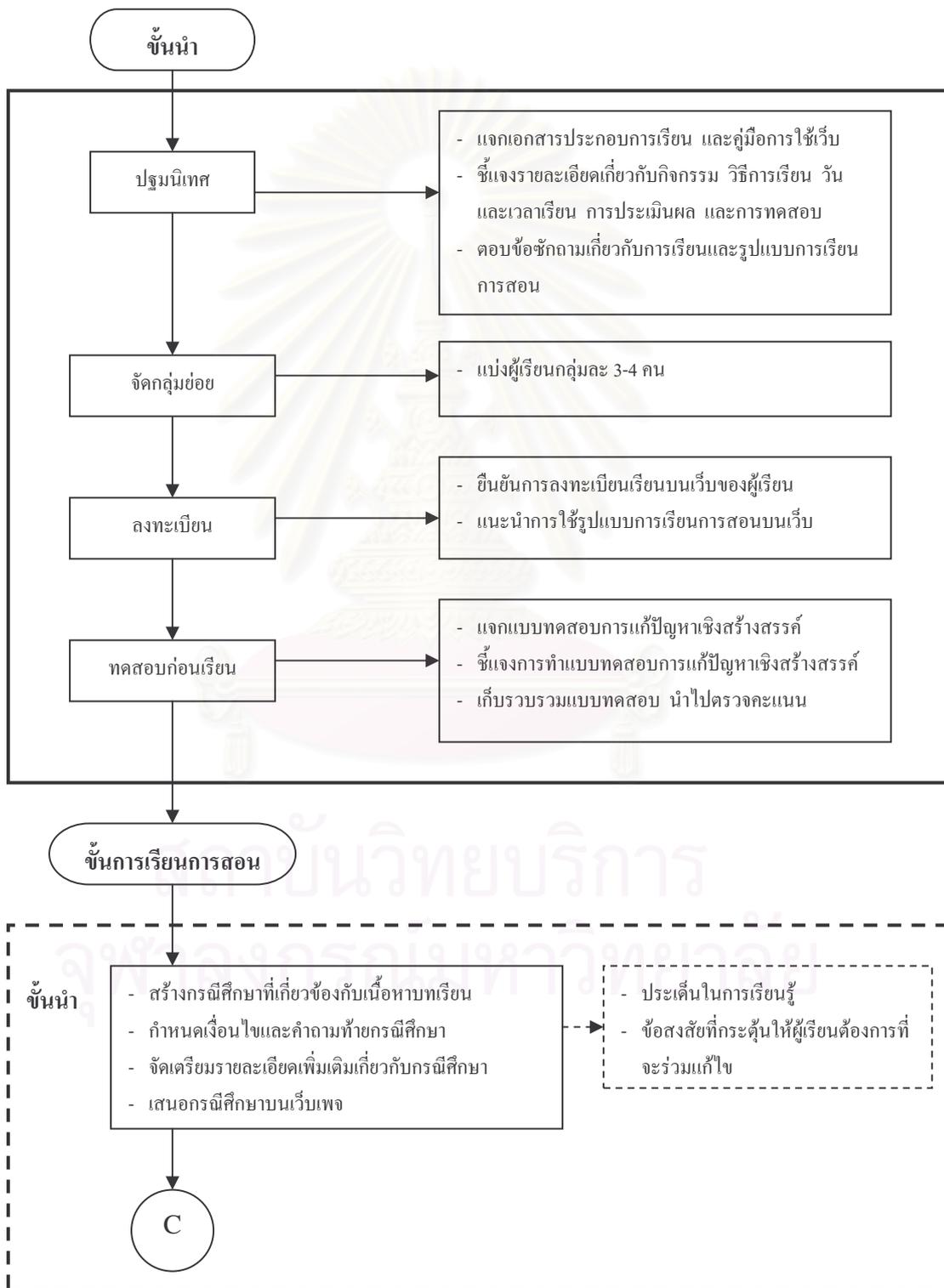
ผู้สอนให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง สำหรับสรุปผลการแก้ปัญหาแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ คือ การค้นหาคำความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาคำความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ และรับแบบบันทึกสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผู้เรียนผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

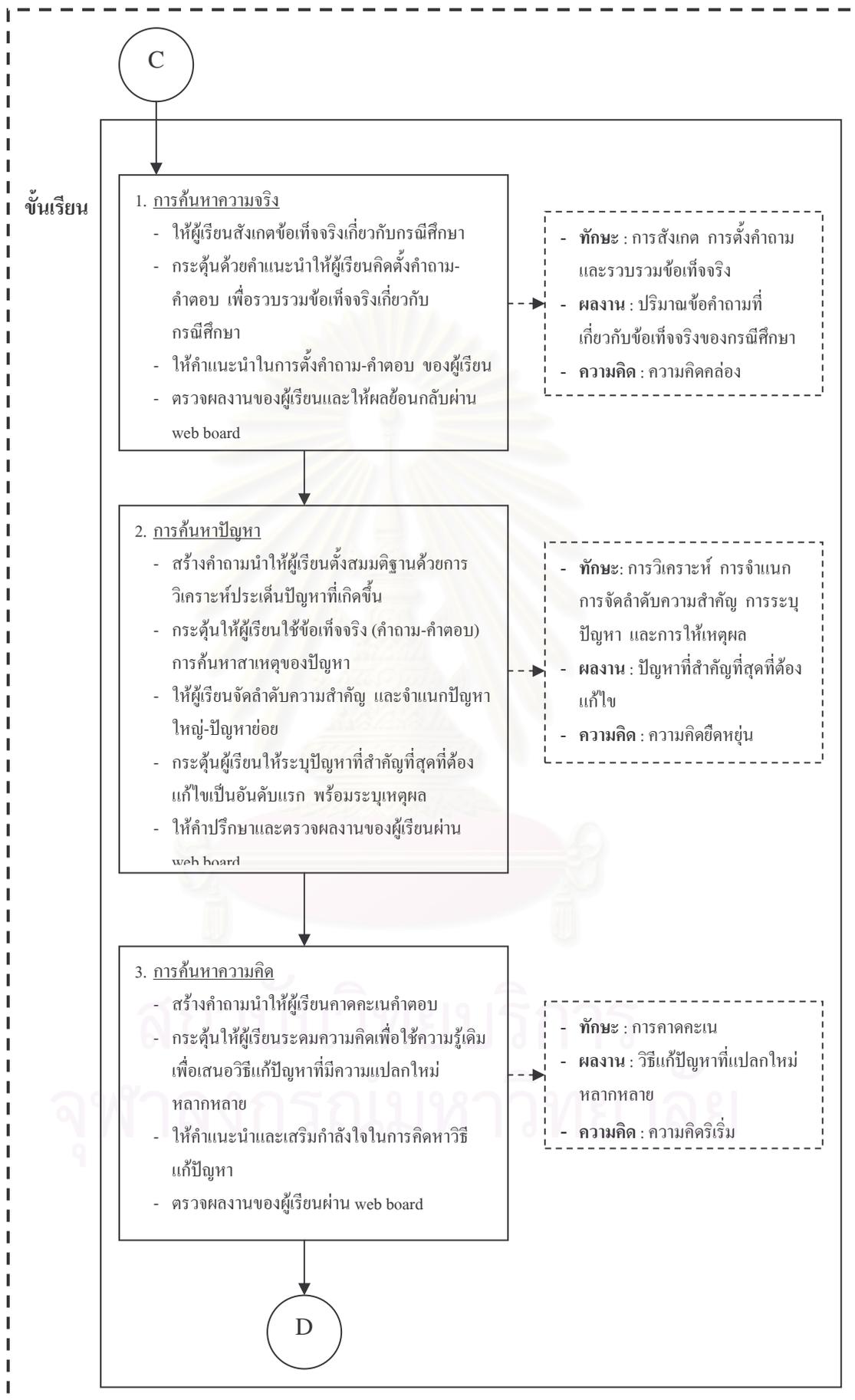
3. **ขั้นประเมินผลการเรียน** คือ การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน ผู้สอนแจกแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งแจกรายละเอียดการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเก็บรวบรวมแบบทดสอบเพื่อนำไปตรวจคะแนน

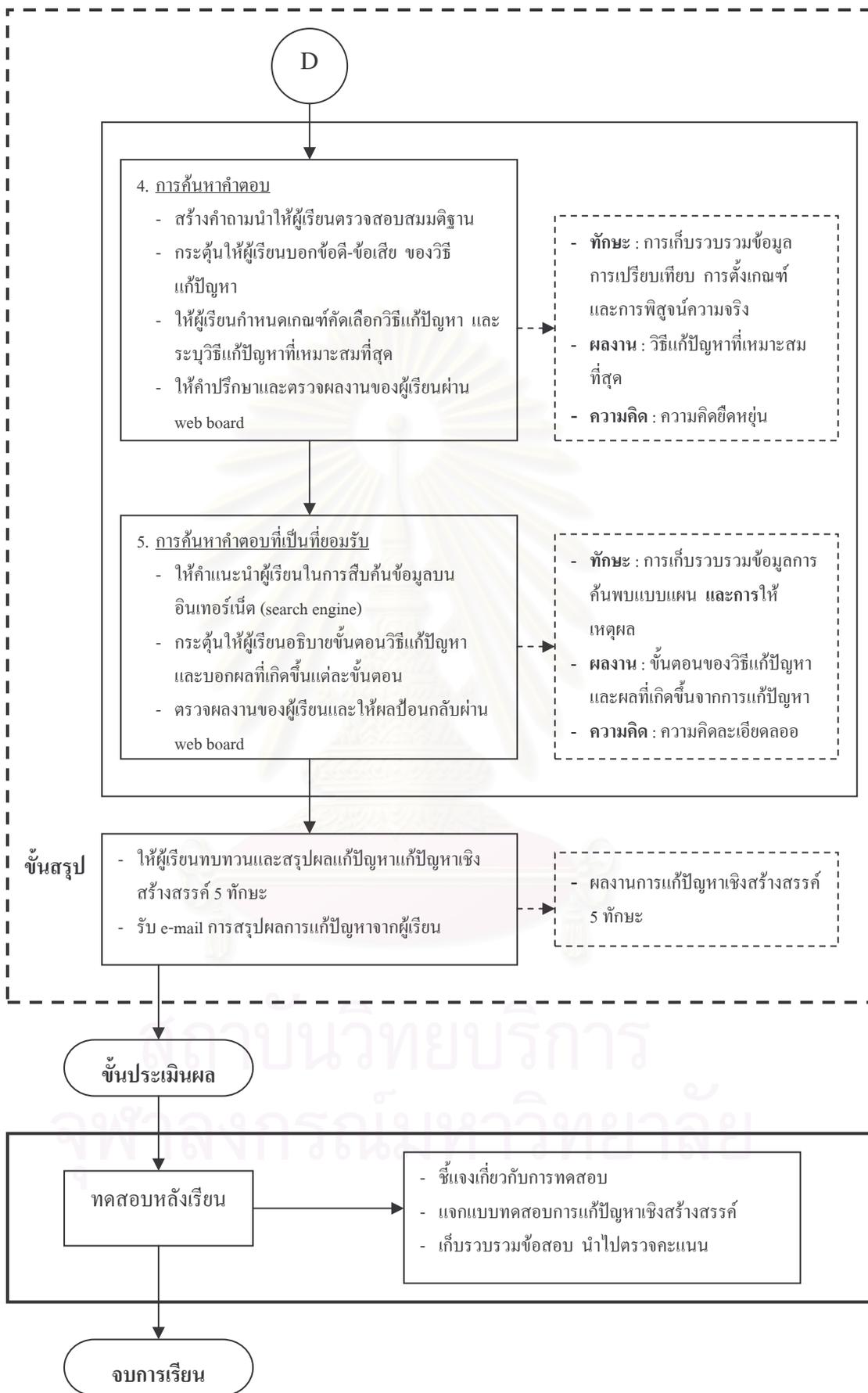


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 (สำหรับผู้สอน)







ส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ตอนย่อย ดังนี้

ตอนที่ 1 กิจกรรมในห้องเรียน ได้แก่ การปฐมนิเทศ การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน และการประเมินผลการเรียน มีเป้าหมายและแนวทางปฏิบัติ ดังนี้ คือ

ตารางที่ 25 เป้าหมายและแนวทางปฏิบัติของแต่ละกิจกรรมในห้องเรียน

กิจกรรม	เป้าหมาย	แนวทางปฏิบัติ
1. ปฐมนิเทศ	<ol style="list-style-type: none"> เตรียมความพร้อมสำหรับผู้เรียนในด้านโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอน เนื้อหา กิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ลงทะเบียนเรียนบนเว็บ 	<p>ให้ความรู้เนื้อหาด้านการเรียนรู้แบบสืบสอบ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ กิจกรรมและขั้นตอนการเรียนตามรูปแบบการเรียน การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> แบ่งผู้เรียนกลุ่มละ 3-4 คน ทำความรู้จักสมาชิกในกลุ่ม เลือกหัวหน้าและเลขากลุ่ม <ol style="list-style-type: none"> สมัครสมาชิกเว็บการเรียนรู้ เพื่อกำหนดชื่อเรียก (username) และรหัสผ่าน (password) ฝึกทักษะการใช้ chat, web board, e-mail, upload-download files ฝึกทักษะการใช้เว็บการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตารางที่ 25 (ต่อ)

กิจกรรม	เป้าหมาย	แนวทางปฏิบัติ
2. การทดสอบ การแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์	เพื่อวัดคะแนนความสามารถ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน ก่อนการเรียน	1. ชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ 2. ทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ก่อนการเรียน
3. การ ประเมินผลการ เรียน	เพื่อวัดคะแนนความสามารถ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน หลังการเรียนด้วยรูปแบบการเรียน ที่พัฒนาขึ้น	1. ชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ 2. ทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หลังการเรียน

ตอนที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ ได้แก่ การศึกษากรณีศึกษา การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบไม่ประสานเวลาโดยใช้กระดานสนทนา (web board) การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบประสานเวลาโดยใช้ห้องสนทนา (chat room) การสืบค้นข้อมูล (search engine) และการส่งรายงานสรุปผลการเรียนรู้บนเว็บโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ตารางที่ 26 เป้าหมายและแนวทางปฏิบัติกิจกรรมบนเว็บ

กิจกรรม	เป้าหมาย	แนวทางปฏิบัติ
1. ศึกษา กรณีศึกษา	1. เพื่อกำหนดประเด็นสำหรับการ เรียนรู้ 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะ ร่วมแก้ไข	อ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาของ กรณีศึกษา และคำถามท้ายกรณีศึกษา
2. การสนทนา กลุ่มย่อยบนเว็บ (chat room)	เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระดม สมอง และอภิปรายร่วมกัน	1. ร่วมกันวิเคราะห์หาปัญหาที่ต้อง แก้ไข 2. ระดมสมองหาวิธีแก้ปัญหา
3. ใช้กระดาน สนทนา (web board)	1. เพื่ออ่านและบันทึกความคิดเห็น 2. ส่งเสริมความผิชอบการเรียนรู้ 3. ส่งงานได้ไม่จำกัดสถานที่และ เวลา	1. เสนอการรวบรวมข้อเท็จจริง 2. เสนอการจัดลำดับความสำคัญ การ จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย การ เลือกปัญหาที่ต้องแก้ไข 3. เสนอวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ตารางที่ 26 (ต่อ)

กิจกรรม	เป้าหมาย	แนวทางปฏิบัติ
4. การสืบค้น ข้อมูลบน อินเทอร์เน็ต (search engine)	เพื่อให้ผู้เรียนค้นหาความรู้เพิ่มใน การเรียนรู้	4. เสนอข้อดี-ข้อเสีย เกณฑ์การ คัดเลือก และวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม ที่สุด 5. เสนอขั้นตอนและผลของการ แก้ปัญหา
5. การส่งรายงาน สรุปผลการเรียนรู้ (e-mail)	เพื่อให้ผู้เรียนสามารถส่งงานได้ไม่ จำกัดสถานที่และเวลา	ค้นหาความรู้ในการอธิบายขั้นตอนและ ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา ผู้เรียนส่งสรุปผลการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2

การนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปใช้

การนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปประยุกต์ใช้งาน ประกอบด้วยเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ วิธีการนำรูปแบบไปใช้ และการประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้

1.1 การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบของรูปแบบทั้ง 3 ส่วน คือ องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน จึงจะทำให้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นเกิดประสิทธิภาพ

1.2 รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นำไปใช้ได้กับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.3 ผู้เรียนและผู้สอนควรศึกษารูปแบบการเรียนการสอน ให้เข้าใจก่อนนำไปใช้

1.4 ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานทางการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในระดับใกล้เคียงกัน จะทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนที่สนุก เพลิดเพลินจากการร่วมสนทนาอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และระดมความคิดโดยใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ

1.5 ผู้สอนควรมีการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ ด้วยข้อความและภาพประกอบ ผ่านทางเครื่องมือสื่อสารบนเว็บ อันได้แก่ กระดานสนทนา (web board) และโปรแกรมสนทนา (chatroom) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และเชื่อมโยงประสบการณ์ในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังควรแนะนำ ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือผู้เรียนเป็นรายบุคคลผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนบางรายเป็นกรณีพิเศษ

2. วิธีการนำรูปแบบไปใช้

2.1 ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความสนใจและทัศนคติที่ดีต่อระบบการเรียนการสอนบนเว็บ มีไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ส่วนตัว มีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ปฏิบัติกิจกรรมตามรูปแบบให้ครบถ้วน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอื่นและผู้สอนผ่านทรัพยากรบนเว็บ เข้าใจและยอมรับจุดเด่นและจุดด้อยของระบบเครือข่าย

2.2 ผู้สอนนอกจากจะมีความพร้อมในด้านความรู้แล้ว ยังต้องมีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความสามารถในการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยี มีประสบการณ์ในการใช้งานคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต มีที่อยู่ของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

2.3 ผู้ช่วยสอนควรช่วยเหลือผู้สอนในการเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในด้านการจัดทำเนื้อหาในรูปแบบของ Multimedia Presentation การสร้างโฮมเพจ รายวิชา คู่มือระบบคอมพิวเตอร์ และอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน

2.4 ภาควิชาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ด้านอุปกรณ์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย เพื่อดำเนินการให้สามารถรองรับการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพผลประโยชน์

3. การประเมินผลรูปแบบการเรียนการสอน

3.1 การประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประเมินจากแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนตามรูปแบบ

3.2 การประเมินพฤติกรรมกรรมการปฏิสัมพันธ์บนเว็บ และผลงานจากแบบบันทึกกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านกระดานสนทนา และโปรแกรมสนทนา

3.3 การประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนในด้านความเหมาะสมของกรณีศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การใช้เว็บการเรียนรู้ และความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ รวมทั้งปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมมติฐานของการวิจัย

นิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้เรียนบนเว็บตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินงานนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ มาสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และข้อความเกี่ยวกับขั้นตอนและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.3 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

1.4 นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

1.5 ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข และนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีการดำเนินการดังนี้

ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบ และนำมากำหนดกรอบแนวคิดในการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ และการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอน จากกรอบแนวคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนที่ 1

ขั้นที่ 2 สร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิด โดยมีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน ตามกรอบแนวคิดที่กำหนดในรูปแบบการเรียนการสอนในขั้นที่ 1
2. สร้างโครงสร้างและกำหนดองค์ประกอบย่อยของโครงสร้างตามที่ได้ออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนไว้

ขั้นที่ 3 สร้างเว็บการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย การออกแบบแผนผัง และออกแบบลงกระดาษ ที่สอดคล้องกับผังงานและโครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น และสร้างเว็บการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมการสร้างเว็บสำเร็จรูป

ขั้นที่ 4 สร้างคู่มือแนวทางการปฏิบัติตามรูปแบบการเรียนการสอน ที่ประกอบด้วยแผนผังระบบรูปแบบการเรียนการสอน 2 ระบบ คำอธิบายรายละเอียดแนวทางการปฏิบัติในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นที่ 5 สร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองใช้รูปแบบ คือ แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหา 6 ท่าน โดยนำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปทดลองใช้ 2 ครั้ง กับนิสิตที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ และนำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8689

2. การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดำเนินการตรวจสอบ 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบความตรงของรูปแบบการเรียนการสอน การออกแบบ และการสร้างเว็บการเรียนการสอน และแนวทางปฏิบัติตามรูปแบบการเรียนการสอน ตรวจสอบประเมินโครงสร้างและความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่สร้างขึ้นแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 2 ปรับปรุงและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ชั้น

ชั้นที่ 1 การทดสอบเว็บการเรียนการสอน ดำเนินการทดสอบ ดังนี้

1. การทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง (one on one testing) ให้นิสิตที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 4 คน เรียนกับสื่อเว็บการเรียนการสอน ใช้แบบสังเกตและบันทึกผลการสังเกตเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2. การทดสอบกลุ่มเล็ก (small group testing) ให้นิสิตนิสิตที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 คน เรียนกับสื่อเว็บการเรียนการสอน ใช้แบบสังเกตและบันทึกผลการสังเกตเพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อ จนได้เกณฑ์ที่กำหนด

ชั้นที่ 2 การทดสอบรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้นำร่องกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ในการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน และทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน E1/E2 (คะแนนระหว่างการเรียน/คะแนนหลังเรียน) มีค่าเท่ากับ 82.50/81.95 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และกลุ่มทดลองนำร่องได้ให้ข้อคิดเห็นในการปรับปรุงสื่อเว็บการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้ไขการ login เข้าสู่ระบบ เพิ่มขนาดตัวอักษรในแต่ละเว็บเพจเพิ่มเติมคำแนะนำการส่งงานบนกระดานสนทนา แก้ไขการแนบไฟล์บนกระดานสนทนาที่บางคนไม่สามารถแนบไฟล์ได้ ปัญหาการแสดงผลกรณีศึกษาบนเว็บเพจไม่ได้

ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ตามข้อเสนอแนะของกลุ่มทดลองนำร่อง ก่อนนำไปทดลองใช้จริง

ตอนที่ 3 การศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีขั้นตอนดำเนินการทดลองใช้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองใช้รูปแบบ คือนิสิตปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม 1 ภาคต้น ปีการศึกษา 2549

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเว็บไซต์การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบทดสอบแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น โดยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ คือ ตั้งแต่วันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2549 ถึง วันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2549 แบ่งเป็นขั้นนำ ชั้นเรียนบนเว็บ และชั้นประเมินผลการเรียน

ขั้นตอนที่ 4 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.1 ก่อนเรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง

4.1.2 หลังเรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการทดสอบแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่าง

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows Version 11.0

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการทดลองนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ ในความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน

ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ปรับปรุงแก้ไขโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบรับรองรูปแบบเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 4 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่า

ในขั้นนำของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัญหา ด้วยการใช้กรณีศึกษา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ในขั้นเรียนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วยกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

1. การค้นหาความจริง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนทิ้งระยะเวลาผู้เรียนในการสังเกตและตั้งคำถามเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกตและคิดตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องราวหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ผู้เรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบให้ได้ ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหามากที่สุด มีความเหมาะสมในระดับมาก

2. การค้นหาปัญหา ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และผู้เรียนให้เหตุผลในการเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไข ผู้เรียนแยกเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3. การค้นหาความคิด ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดสมมติฐาน ผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยระดมความคิดเพื่อคาดคะเนคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และมีความเป็นไปได้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4. การค้นหาคำตอบ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนใช้คำถามทำให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาและผู้เรียนตัดสินใจเลือกและระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา และผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้เกณฑ์และข้อดี ข้อเสีย มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อบอกขั้นตอนการแก้ปัญหาและบอกผลที่เกิดขึ้น และผู้เรียนอธิบายเพื่อบอกขั้นตอนการแก้ปัญหา ผู้สอนคอยแนะนำและชี้แนะการแก้ไขปัญหาของผู้เรียนให้ถูกต้องตามแนวทางของคำตอบหรือการแก้ปัญหา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ในขั้นสรุปของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ผู้เรียนกลุ่มย่อยสรุปผลงานที่ได้จากการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการเรียน ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ตอนที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นำมาออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน เป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

ส่วนที่ 2 วิธีการเรียนการสอน

- 1) กำหนดขั้นตอนการเรียนการสอน
- 2) สร้างระบบปฏิบัติการการเรียนการสอน

ส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ตอนย่อย ดังนี้

- 1) กำหนดกิจกรรมในห้องเรียน
- 2) กำหนดกิจกรรมการเรียนบนเว็บ

1.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการตรวจตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนโดยรวมด้าน วัตถุประสงค์ เนื้อหาการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อเว็บ การเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียน พบว่า

- 1) โครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสม ขององค์ประกอบของรูปแบบในระดับมากที่สุด 4 องค์ประกอบคือ เป้าหมายของการเรียน การสอน เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียน การสอน ความเหมาะสม และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบสนับสนุนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 2) สื่อเว็บการเรียนการสอนมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ในด้าน มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ เนื้อหาสาระบนเว็บ และลักษณะเฉพาะตามประเภทสื่อเว็บ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้กับบทบาทผู้เรียนมีความสอดคล้องกันทุกกิจกรรม การเรียนการสอน
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้กับบทบาทผู้สอนมีความสอดคล้องกันทุกกิจกรรม การเรียนการสอน
- 5) การทดสอบเกณฑ์ประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลองนำร่อง พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน มีค่าเท่ากับ 82.50/81.95 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

ตอนที่ 3 การศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญา บัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิต ปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2308351 วิทยาศาสตร์สถานะแวดล้อม 1 ภาคต้น ปีการศึกษา 2549 จำนวน 27 คน โดยทำการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและ หลังเรียน สรุปได้ดังนี้

- 1) ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของ กลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน ($\bar{X} = 39.04$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 22.48$) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($t = 9.37$)
- 2) ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ย จำแนกตามทักษะการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะ

การค้นหาคำความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาคำความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($t=5.12, 8.20, 7.59, 8.08, 6.06$ ตามลำดับ)

3) ผลการศึกษาความคิดเห็นของนิสิตที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนในระดับปานกลาง และเห็นว่า สื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมาก ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง..

ปัญหาและอุปสรรคของกลุ่มตัวอย่างที่พบมากที่สุด คือ ขาดความเข้าใจในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมอย่างกระจ่างชัด ระยะเวลาในการนำเสนอความคิดสั้นเกินไป เวลาในการสนทนากลุ่มย่อยน้อยเกินไป ส่งงานผ่านกระดานสนทนาไม่ได้ รายงานมาก ทำให้มีเวลาในการศึกษาและเรียนรู้ไม่เต็มที่ ไม่มีคอมพิวเตอร์ส่วนตัวใช้ ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงการเรียนบนเว็บไซต์สะดวก และไม่สามารถส่งงานให้ทันกำหนดเวลา ทำความเข้าใจในกิจกรรมได้ค่อนข้างยาก การเข้าสู่ระบบมีปัญหา เนื่องจากเครือข่ายมีปัญหา มีความยุ่งยากในการส่งงาน มีปัญหาในการจัดสรรเวลา เพราะมีเวลาไม่มากพอ ทำให้ผลงานออกมาไม่ดีเท่าที่ควร ยังสับสนกับระบบการส่งงาน

ข้อเสนอแนะต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างเห็นว่า ระบบนี้ควรใช้กับผู้เรียนที่ไม่ได้ไปเรียนที่มหาวิทยาลัยทุกวัน ควรให้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา มากกว่าที่จะเป็นส่วนเสริมนอกบทเรียน ควรใช้กรณีศึกษาที่ใกล้ตัวมากกว่านี้ เช่น สถานการณ์มลพิษในกรุงเทพมหานคร

ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ดังนี้

ส่วนที่ 1 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน

หมายถึง องค์ประกอบที่เป็นกรอบแนวคิดหลักของการสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ โดยอาศัยกลวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และกระบวนการการ

แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ด้วยกรณีศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้กับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยให้ผู้เรียนร่วมมือกันคิดและหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความสร้างสรรค์ด้วยการปฏิสัมพันธ์ผ่านเว็บ มีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นร่วมกันในกลุ่มย่อย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของการเรียนการสอน โดยรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ คือ เป้าหมายการเรียนการสอน ชนิดของการเรียนการสอน เนื้อหาการเรียนการสอน บทบาทของผู้เรียน บทบาทผู้สอน วิธีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่าย ปัจจัยสนับสนุนการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียน

ส่วนที่ 2 วิธีการเรียนการสอน

หมายถึง วิธีดำเนินการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1. ขั้นตอนการเรียนการสอน

วิธีการเรียนการสอนแต่ละขั้นตอนออกแบบโดยการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน การเรียนการสอนบนเว็บ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มาออกแบบขั้นตอนการเรียน ดังนี้

ขั้นนำ เป็นการปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ การให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน วันและเวลาเรียน การประเมินผลการเรียน การสอบ วิธีการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ลงทะเบียนเรียนบนเว็บ และทดลองใช้เว็บสำหรับการเรียนการสอน และทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ขั้นเรียนบนเว็บ

- ขั้นนำ ผู้เรียนศึกษากรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤตมลพิษที่มามาตาพุด” รวมทั้งทำความเข้าใจกับคำถามละเอียดใจท้าทายกรณีศึกษา

- ขั้นเรียน ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียน 5 ขั้นตอน คือ

1) การค้นหาความจริง เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้คำแนะนำที่ผู้สอนเตรียมให้ ในการตั้งคำถาม พร้อมคำตอบเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงจากกรณีศึกษาให้ได้ข้อคำถามมากที่สุด

2) การค้นหาความปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้คำถามนำความคิดเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นการค้นหาความจริง ในการตั้งสมมติฐานหาสาเหตุของปัญหา นำมาจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย และเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข

3) การค้นหาความคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้คำถามนำความคิดเพื่อนำไปสู่ระดมสมอง ในการคาดคะเนคำตอบเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ โดยเน้นปริมาณของวิธีแก้ปัญหา ไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

4) การค้นหาคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้คำถามนำความคิดเพื่อนำไปสู่ตรวจสอบสมมติฐาน โดยการบอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา พร้อมให้น้ำหนัก และระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

5) การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้คำถามนำความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยบอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการแก้ปัญหา

- ขั้นสรุป เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ทบทวนเพื่อสรุปผลการเรียนบนเว็บ ได้แก่ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ คือ ได้แก่ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

ขั้นประเมินผลการเรียน ได้แก่ การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน เพื่อวัดคะแนนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ภายหลังจากเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

2. ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วยระบบย่อย 2 ระบบ ดังนี้

ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียน มีลำดับขั้น 3 ขั้นตอน คือ

- ขั้นนำ ได้แก่ การปฐมนิเทศ เข้ากลุ่มย่อย ลงทะเบียนเรียนบนเว็บ และทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน

- ขั้นเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นนำ
- 2) ขั้นเรียน ประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

3) ขั้นสรุป

- ขั้นประเมินผลการเรียน ได้แก่ การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน

ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ สืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้สอน มีลำดับขั้น 3 ขั้นตอน คือ

- ขั้นนำ ได้แก่ การปฐมนิเทศ จัดกลุ่มย่อย ยืนยันการลงทะเบียนเรียนบนเว็บ และดำเนินการทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน
- ขั้นเรียนบนเว็บ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้
 - 1) ขั้นนำ
 - 2) ขั้นเรียน ประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ
 - 3) ขั้นสรุป
- ขั้นประเมินผลการเรียน ได้แก่ การดำเนินการทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน

ส่วนที่ 3 กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ตอนย่อย

ตอนที่ 1 กิจกรรมการเรียนในห้องเรียน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การปฐมนิเทศ เป็นการชี้แจงเพื่อแนะนำการเรียนรู้อบนเว็บ วิธีเรียน การประเมินผล สร้างแรงจูงใจ แบ่งกลุ่มย่อย กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ฝึกทักษะการเรียนจากเว็บการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

ตอนที่ 2 กิจกรรมการเรียนบนเว็บ ได้แก่

1. ผู้เรียนอ่านกรณีศึกษา เงื่อนไขและคำถามกรณีศึกษาบนเว็บเพจ
2. การสนทนาในกลุ่มย่อย (chat room) เพื่อให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระดมสมอง และอภิปรายร่วมกัน
3. ใช้กระดานสนทนา (web board) เพื่อให้ผู้เรียนอ่านและบันทึกความคิดเห็น ส่งเสริมความพิชชอบการเรียนรู้และส่งงานได้ไม่จำกัดสถานที่และเวลา
4. การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (search engine) เพื่อให้ผู้เรียนค้นหาความรู้เพิ่มเติมในการเรียนรู้
5. การส่งรายงานสรุปผลการเรียนรู้ (e-mail) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถส่งงานได้ไม่จำกัดสถานที่และเวลา

อภิปรายผลการวิจัย

1. นิสิตระดับปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้รับการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ได้พัฒนาขึ้น มีคะแนนความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ประการแรก การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการตั้งคำถามหรือสมมติฐานขึ้นมา เมื่อพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยเน้นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการแสวงหาความจริง ฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง รวมทั้งกำหนดกระบวนการสอนซึ่งประกอบด้วยในการตั้งประเด็นคำถาม การสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถ เป็นการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้าหาความรู้ได้เป็นอย่างดี เครื่องมือที่สำคัญของการสอนแบบสืบสอบ คือ การตั้งคำถาม คำถามที่ถูกต้องและเหมาะสมจะกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย อยากรู้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคำถามมีหลายประเภท และเราสามารถเลือกใช้คำถามที่จะนำไปสู่จุดประสงค์ตามต้องการ (วาริ ธีระจิตร, 2534; วิรุทธ วิเชียรโชติ, 2538; สุวิทย์และอรทัย มุลคำ, 2545; Suchman, 1962; พรพรรณ พึ่งประยูรพงศ์, 2547)

ประการที่สอง การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ควรมีลักษณะเป็นการคิดที่มุ่งแก้ปัญหาหรือคิดค้นหาคำตอบและวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิมที่มีอยู่ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับสภาพปัญหาแต่ละอย่าง และมีคุณค่าเป็นประโยชน์ ดังนั้น การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการค้นหาคำตอบที่แตกต่างออกไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป และมีความสลับซับซ้อน ประกอบด้วยความคิดเอกลักษ์ที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และอนเอกลักษ์จากการคิดสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม มีลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ขั้นทุติยภูมิ คือ มีการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย ได้จากการคิดสร้างสรรค์ทั้งในด้านการคิดคล่อง ริเริ่ม ยืดหยุ่น และละเอียดลออ เป็นการศึกษาที่มีขั้นตอนและมีลักษณะเป็นกระบวนการ สามารถฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2537; Cusin, 1996; ศศิรัสมิ์ สริกขานนท์, 2540; สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ, 2537; ศศิกานต์ วิบูลยศรีรินทร์, 2543)

ประการที่สาม การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนที่ใช้ไฮเปอร์มีเดียมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียน และใช้แหล่งข้อมูลและองค์ประกอบในเว็บบอร์ดมาใช้ในการสร้างการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ส่งเสริมการศึกษาทางไกลไร้พรมแดน และ

ค่าใช้จ่าย มีอิสระด้านเวลา และปริมาณข้อมูล ทั้งยังสามารถสื่อสารระหว่างกันได้อย่างอิสระและมีความเป็นส่วนตัว มีแหล่งทรัพยากรข้อมูล การเชื่อมโยงที่สามารถไปยังแหล่งอื่น ๆ ทั่วโลกได้ ทำให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิมในชั้นเรียน และสนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียน ไม่ว่าจะในลักษณะของผู้เรียนรวมห้องหรือต่างห้องบนเครือข่ายเดียวกัน รวมทั้งการเรียนการสอนบนเว็บผลของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างระบบ โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์สืบค้นการวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ เพราะธรรมชาติของเครือข่ายเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์อยู่เสมอ (Khan, 1997; วิชิตา รัตนเพียร, 2542; วราจกานา หอมจันทร์, 2542; ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2540-2541)

2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ โดยอาศัยกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้วิจัยขออภิปรายรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งปัญหา ในขั้นนี้ผู้สอนเป็นผู้สร้างสถานการณ์ขึ้นมา เพื่อเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และความคิดเห็นกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ (วิริยบุต วิเชียรโชติ, 2521; สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531 อ้างถึงในภักขญา ไม้สา, 2538) ด้วยการใช้ภาพเคลื่อนไหวผ่านเว็บเพจเพื่อสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน โดยให้แสดงเพียงครึ่งเดียวและยอมให้ผู้เรียนเลือกที่จะแสดงอีกหรือไม่ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545) พร้อมทั้งให้ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ โดยผู้เรียนได้เห็นหรือเริ่มรับรู้ปัญหา ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการอ่านข้อความจากแบบเรียนหรือบทความที่ผู้สอนเตรียมไว้เป็นเครื่องสะท้อน (spring board) ให้เกิดความคิด หรือเกิดปัญหา (Romy, 1968; Massailas and Cox, 1968)

2.2 ขั้นเรียน ประกอบด้วย

2.2.1 การค้นหาความจริง ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงของปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนดให้ ด้วยการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง (Osborn and Parnes, 1966; Davis, 1983; สรวงสุดา ปานสกุล, 2545) โดยผู้สอนให้คำแนะนำบนเว็บเพจ เพื่อให้ผู้เรียนอ่านข้อความและสังเกตสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสถานการณ์ และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถาม แล้วสรุปความจากการซักถามเพื่อให้ได้ประเด็นหลักอันจะนำไปสู่การหาคำตอบ และข้อมูลที่ได้จากการสังเกตควรเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ (วิริยบุต วิเชียรโชติ, 2538; พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544; กมลทิพย์ ต่อติด, 2544) โดยผู้เรียนเป็นผู้ตอบคำถามและส่งผลงานผ่านกระดานสนทนา เพื่อให้ผู้สอนตรวจและให้ข้อมูลป้อนกลับ

2.2.2 การค้นหาปัญหา ได้แก่ การพิจารณาเปรียบเทียบสาเหตุของปัญหา จัดลำดับความสำคัญของปัญหา จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุด สำหรับหาวิธีแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดยืดหยุ่น (Osborn and Parnes, 1966; Davis, 1983; สรวงสุดา ปานสกุล, 2545) โดยผู้สอนให้คำแนะนำและคำถามนำผ่านเว็บเพจ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐาน เป็นการแสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม และกระตุ้นให้ผู้เรียนหาสาเหตุของปัญหาในรูปแบบของการใช้เหตุผล (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544; Jacobson and Others, 1989) ผ่านโปรแกรมสนทนา โดยผู้เรียนมีโอกาสฝึกวิเคราะห์จากผลไปเหตุและจากปัญหาไปหาสาเหตุ (วิริยุทธ วิเชียรโชติ, 2538) โดยผู้สอนให้คำปรึกษาในการตอบคำถาม ตรวจสอบผลงาน และให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ผ่านกระดานสนทนา

2.2.3 การค้นหาความคิด ได้แก่ การระดมสมองของผู้เรียนผ่านโปรแกรมสนทนา เพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหามีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ ซึ่งเน้นที่ปริมาณของวิธีแก้ปัญห โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมหรือถูกผิดในขั้นนี้ เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดริเริ่ม (Osborn and Parnes, 1966; Davis, 1983; สรวงสุดา ปานสกุล, 2545) โดยผู้สอนให้คำแนะนำและคำถามนำผ่านเว็บเพจ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่คาดว่าจะเป็นไปได้ โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องที่เกี่ยวข้องมาช่วยในการตอบคำถาม (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544) รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนหาแนวทางต่าง ๆ หลาย ๆ แนวทาง ซึ่งต้องหาหลักฐานมาพิสูจน์หรือทดสอบ (Massailas and Zevin, 1967; กมลทิพย์ ต่อคิด, 2544) โดยผู้สอนเสริมกำลังใจผู้เรียนในการคิดหาวิธีแก้ปัญห และตรวจสอบผลงานผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา

2.2.4 การค้นหาคำตอบ ได้แก่ การพิจารณาคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหามีความเหมาะสมที่สุด โดยเริ่มจากการบอกข้อดี-ข้อเสีย ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกที่มีความสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหามีความเหมาะสม นำไปใช้ได้จริง และแก้ไขปัญหามีดีกว่าวิธีการเดิม ๆ เมื่อได้หลักเกณฑ์แล้วให้นำไปพิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ปัญหามีความเหมาะสมที่สุด เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดยืดหยุ่น (Osborn and Parnes, 1966; Davis, 1983; ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2537; สรวงสุดา ปานสกุล, 2545) โดยผู้สอนให้คำแนะนำและคำถามนำผ่านเว็บเพจ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การนำเอาหลักการและกฎเกณฑ์ หรือความสัมพันธ์ของมูลต่าง ๆ มาใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ที่มุ่งควบคุมตัวสาเหตุ เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ และการที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่จะแก้ปัญหาย่างริเริ่มสร้างสรรค์ (สถานบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2519; วิริยุทธ วิเชียรโชติ, 2521) โดยผู้สอนให้คำปรึกษา ตรวจสอบผลงาน และให้ข้อมูลป้อนกลับผ่านกระดานสนทนา

2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่ การนำเอาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด มาพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยบอกลำดับขั้นตอนและรายละเอียดของการแก้ปัญหาจากผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนอย่างเฉพาะเจาะจง รวมทั้งเผยแพร่ความคิดนั้นให้เป็นที่ยอมรับผู้สอนเป็นยอมรับ เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดละเอียดลออ (Osborn and Parnes, 1966; Davis, 1983; สรวงสุดา ปานสกุล, 2545) โดยผู้สอนให้คำแนะนำและคำถามนำผ่านเว็บเพจ ซึ่งเป็นการแนะแนวทางให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ (Massialas and Zevin, 1967) ด้วยการใช้เครื่องมือสืบค้นบนอินเทอร์เน็ต (search engine) และใช้คำถามนำเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การสรุปความ คือ ความสามารถในการบรรยายความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ ให้อยู่ในรูปแบบของการสื่อความหมาย (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544) ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนหาคำอธิบาย นำเอาความรู้ หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ แล้วสรุปเป็นหลักการ หรือวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ หรือคิดสร้างสรรค์ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง (วีรยุทธ วิเชียรโชติ, 2538; สุวิทย์และอรทัย มูลคำ, 2545) โดยผู้สอนให้คำปรึกษา และตรวจผลงานผ่านกระดานสนทนา

2.3 ชั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ทบทวนและสรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทั้ง 5 ทักษะบนกระดานสนทนา อันได้แก่ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ และการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและพยายามแนะนำผู้เรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531 อ้างถึงในภักญา ไม้สา, 2538; กมลทิพย์ ต่อคิด, 2544) และให้ผู้เรียนนำเสนอผลการสรุปแก่ผู้สอนผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

3. นิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ มีความพึงพอใจในการเรียนการสอน ดังนี้

จากการสอบถามความคิดเห็นของนิสิตที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตปริญญาบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 27 คน มีความเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.43$) โดยมีรายละเอียด คือ

3.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.41$) โดยนิสิตเห็นว่า มีโอกาสได้ร่วมสรุปผลร่วมกับครูผู้สอน ($\bar{X} = 2.82$) สนุกสนานเมื่อได้เรียนและค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ($\bar{X} = 2.85$) และมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ($\bar{X} = 3.00$) มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับ วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2521 อ้าง

ถึงใน สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ, 2545) ที่ว่า ผู้เรียนในระบบการศึกษาไทยยังไม่คุ้นเคยกับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นครั้งแรก หรือช่วง 3 เดือนแรก

3.2 การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.37$) โดยนิสิตเห็นว่า เกรงกลัวความตลกขบขันที่มีต่อความคิดเห็น ($\bar{X}=2.63$) ความยากลำบากของการใช้สมอง ($\bar{X}=2.74$) ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ($\bar{X}=3.19$) การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น ($\bar{X}=3.30$) และความสามารถในการจำแนกสาเหตุของปัญหาออกเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย ได้เป็นจำนวนมาก ($\bar{X}=3.33$) มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ซึ่ง ประสาร มาลากุล ณ อุรุทยา กล่าวถึง อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ อุปสรรคทางการรับรู้ ได้แก่ การแยกปัญหาไม่ออกหรือตีปัญหาไม่แตก ไม่สามารถอธิบายถึงปัญหาได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาในการสื่อความหมายและทำความเข้าใจกับผู้อื่น การไม่สังเกตและเก็บข้อมูลที่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา และการไม่สามารถแยกเหตุและผล อุปสรรคด้านความเชื่อและค่านิยม ได้แก่ ความต้องการที่จะคิดและแก้ปัญหาตามรูปแบบเดิม การถูกรอบงำด้วยหลักการประหยัดและปฏิบัติได้จริง การซักถามและโต้แย้งเป็นมารยาทที่ไม่เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทย และการมีความรู้มากเกินไป หรือน้อยเกินไปในเรื่องที่ทำ อุปสรรคทางอารมณ์ ได้แก่ กลัวทำผิดหรือเสียหน้า ความกลัวและไม่ไว้วางใจผู้เกี่ยวข้อง ขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จนสำเร็จและประเมินผลได้ และขาดความกล้าหรือสนใจที่จะคิดวิธีแก้ปัญหาแบบใหม่ ๆ

3.3 การใช้เว็บการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}=3.52$) โดยนิสิตเห็นว่า ความสะดวก รวดเร็วในการเชื่อมโยงเว็บเพจแต่ละหน้า ($\bar{X}=3.85$) ความเหมาะสมของตัวหนังสือและภาพประกอบ ($\bar{X}=3.78$) การให้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้สอนรวดเร็ว ชัดเจน และเข้าใจง่าย ($\bar{X}=3.70$) พิมพ์ข้อมูลและแนบไฟล์บนกระดานสนทนาได้สะดวก ($\bar{X}=3.59$) การเข้าสู่เว็บไซต์ได้รวดเร็ว ($\bar{X}=3.56$) และเนื้อหากรณีศึกษาชัดเจนและอ่านได้สะดวก ($\bar{X}=3.52$) มีความเหมาะสมในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) และวิชุดา รัตนเพียร (2545) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บไซต์คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งรวมทั้งเครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน ซึ่งผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สอนนำเสนอไว้เว็บเพจ (Web Page) เมื่อผู้เรียนศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนในแต่ละตอนจบแล้ว ผู้สอนมักจะมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมประกอบการเรียนต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน ซักถามข้อสงสัย หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยตนเอง นอกจากนี้ วิชุดา รัตนเพียร (2540) ยังกล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี่ยงการกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้วนขวายเฝ้าหาข้อมูล

องค์ความรู้ต่าง ๆ โดยการแนะนำของ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ รวมทั้งการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใด ช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทางการวิธีการ หรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนบนเว็บสามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเอง หรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่น ๆ แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้

1. ผู้สอนและผู้เรียนควรมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. ผู้สอนควรมีการกระตุ้นสร้างแรงจูงใจ ด้วยคำพูด ผ่านทางเครื่องมือสื่อสารบนเว็บ อันได้แก่ กระดานสนทนา และโปรแกรมสนทนา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ต่อไปได้ นอกจากนั้นแล้วควรแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนเป็นรายบุคคลผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนบางรายเป็นกรณีพิเศษ
3. กิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นในแต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องใช้เวลามาก ผู้สอนควรจัดเวลาให้ผู้เรียนได้มากพอที่จะร่วมกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน จึงจะทำให้การเรียนการสอนตามรูปแบบมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
4. ควรสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. การนำรูปแบบไปใช้ ควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหารายวิชา เวลาในการเรียนการสอน และธรรมชาติของผู้เรียนในแต่ละสาขาวิชา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ กับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนต่างกัน หรือผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน
2. ควรพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในรายวิชาหรือบทเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
3. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถามมากขึ้น เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนไปสู่รูปแบบ Active Inquiry



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลทิพย์ ต่อติด. ผลของการฝึกกระบวนการสืบสอบที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและ
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์
มหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2544.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. **ประมวลศัพท์บัญญัติวิชาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : พระ
นครรุ่งเรืองการพิมพ์, 2520 : 96.
- กระทรวงศึกษาธิการ. **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ใน
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544**. (อัคราณา), 2545.
- กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2548.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด**.
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไอเดียสแควร์, 2540.
- จันทร์หา ศรีสุข. **การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
ที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสอนแบบสืบสอบ และวิชาสอนแบบถ่ายทอดความรู้**.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2531.
- จำเนียร ช่วงโชติ. **เทคนิคการให้คำปรึกษา**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง,
2521.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **รายงานสรุปการประชุมสัมมนาเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วันที่ 30 มิถุนายน – 1 กรกฎาคม 2531 ณ โรงแรมจีเอ็นท์ชะอำ
จ. เพชรบุรี**. หน่วยพัฒนาคณาจารย์ ฝ่ายวิชาการ, 2531.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **รายงานสรุปการประชุมสัมมนาเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน
คณะวิทยาศาสตร์ วันที่ 28-30 กรกฎาคม 2532 ณ โรงแรมจีเอ็นท์ชะอำ จ. เพชรบุรี**.
หน่วยพัฒนาคณาจารย์ ฝ่ายวิชาการ, 2532.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **ข้อสรุปจากการสัมมนาผู้บริหารจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เรื่อง การเรียน
การสอนแบบสืบสอบ : จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ**. **สารพัฒนาคณาจารย์**. 5 (กันยายน-
ตุลาคม 2534) : 11-12.

- ใจทิพย์ ณ สงขลา. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ฉวีวรรณ กินาวงศ์ และบำรุง กัดเจริญ. วิธีสอนทั่วไป. พิษณุโลก : โครงการตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2527.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา สำหรับการเรียนด้วยตนเอง. ในเอกสารประกอบการประชุมโสตทัศนศึกษาแห่งชาติแห่งประเทศไทย 2542. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542 : 1-5.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: วังมดโปรดักชั่น, 2542.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. ฟิสิกส์ ตามโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดเคชั่น, 2527.
- ทองจันทร์ หงส์ถาวรภัก. กระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ (Inquiry Method). สารพัฒนาคุณจารย์. ปีที่ 4 (5) กันยายน-ตุลาคม, 2534 : 1-11.
- ทิสนา เขมมณี. รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- นิตา สะเพียรชัย. ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์. ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 5 (กรกฎาคม 2520) : 4.
- นิรันดร์ แสงสวัสดิ์. ผลการสอนแบบสืบสอบกับการสอนแบบเดิมที่มีต่อการพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเปียเจท์และการสร้างความคิดรวบยอด. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. ความคิดสร้างสรรค์ : พรสวรรค์ที่พัฒนาได้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำรา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- ปรารธนา ใจหลัก. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชา หลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547

- พรพรรณ พึ่งประยูร. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ สำหรับผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- พรพิมล ชาญชัยเขาวีวัฒน์. ผลการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถาม กับชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- พรณี เกษมกล. การสอนบนเว็บ. วารสารวิชาการ. 6 (5 พฤษภาคม 2546) : 48-52.
- พัชรินทร์ สันพิพัฒน์. การนำเสนอรูปแบบการฝึกอบรมในงานเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้เป็นทีม ตามแนวคิดการทำโครงการสำหรับนักเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- พิพัฒน์ วิเชียรสุวรรณ. แผนการศึกษาแห่งชาติ แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร : เดอะบุคส์, 2540.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ดุขฎิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- ภพ เลหาไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2537.
- ภัชญา ไม้สา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสอบที่มีระดับการสืบสอบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ยงสุข รัศมีมาศ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินโควรี. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 1 (6) ตุลาคม-พฤศจิกายน, 2514 : 48-56.
- ยุพดี นาคพิระยูทธ. การสอนวิชาภาษาไทยด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- แรมสมร อยู่สถาพร. เทคนิคและวิธีสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

- วชิราพร อัจฉริยโกศล. การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน. วารสารครุศาสตร์. 21 (3 มกราคม-มีนาคม 2536) : 13-31.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. เทคโนโลยีของสื่อจะสำคัญกว่าวิธีการ. วารสารครุศาสตร์. 29 (1 กรกฎาคม-ตุลาคม 2543) : 58-64.
- วรางคณา หอมจันทร์. ผลของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อการเรียนรู้เป็นทีม ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วัลลภ เทพหัสดิน ณ อยุธยา. บรรณาธิการ. สารพัฒนาคุณภาพ. 4 (5 กันยายน-ตุลาคม 2534).
- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. วารสารครุศาสตร์. 27 (3 มีนาคม-มิถุนายน 2542) : 29-35.
- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนบนเว็บขั้นนำ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพมหานคร : อำนวยการพิมพ์, 2521.
- ศศิกานต์ วิบูลยศรีรินทร์. ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสามเกลียวของสเตอร์นเบอร์กในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- ศศิริสม์ สริกขกานนท์. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอรัแรนซ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ศิริชัย กาญจนวาสิ. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ศิริชัย กาญจนวาสิ, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุโข. การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: บุญศิริการพิมพ์, 2544.

ศึกษาศึกษา, กระทรวง. หน่วยวิชาเคมี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
เอกสารอ่านประกอบสำหรับครู เรื่อง การสอนเคมี, 2521.

สรรพชัย ห่อไพศาล. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในศตวรรษใหม่ :
กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ. [Online]. แหล่งที่มา,
<http://www.thaicai.com/articles/wbi1.htm>, (23 พฤศจิกายน 2544).

สรรพชัย ห่อไพศาล. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อเพิ่ม
ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

สรวงสุดา ปานสกุล. การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้อัตโนมัติการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบ
ร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศน
ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559).
กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค, 2545.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542
และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค,
2545.

สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สรุปจำนวนหลักสูตรระดับต่าง ๆ ของจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2547 [Online]. แหล่งที่มา
http://www.academic.chula.ac.th/office/grade/SER_2547.htm.

สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เล่ม 1-2.
กรุงเทพมหานคร : เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์, 2531.

สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.
กรุงเทพมหานคร : เจเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์, 2532.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2545.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 19 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์, 2545.

สุวิมล ว่องวานิช. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนและการวัดประเมินผล
การเรียนการสอน. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

เสริมศรี เสวตอมร และสาตี งามศิริ. วิเคราะห์วิธีการสอนแบบ Inquiry. วารสารครุศาสตร์. 8
(ฉบับพิเศษ กรกฎาคม-สิงหาคม 2521) : 68-79.

อารี รั้งสินันท์. **ความคิดสร้างสรรค์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง, 2532.
 อุทุมพร จามรมาน. **รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนแบบสืบสอบในวิชา 412644 Ability Testing**. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

ภาษาอังกฤษ

- Aect task force on Definition and terminology (AECT). **Educational technology: a glossary of terms**. WA: Association for Educational Communications and technology, 1979
- Anderson, B.F. **Cognitive psychology : the study of knowing, learning and thinking**. New York : Academic Press, 1975.
- Bloom, B.S. et al. **Taxonomy of Eeducation Objectives, Handbook I : The Cognitive Domain**. New York : David Mackay Company, Inc., 1956.
- Bloom, B.S. **Taxonomy of education objective handbook I : Cognitive domain**. 17th edition. New York : David Mackay, 1972.
- Briggs, L. J., and Wager, W. W. **Handbook of procedures for the design of instruction**. 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1981.
- Carin, A.A. and Sund, R.B. **Teaching Science Through Discovery**. 2nd ed. Columbia : Charles E. Merrill Publishing, 1971.
- Clark, L.H. **Teaching Social Studies in a Handbook Secondary Schools**. New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1973 : 64.
- Clark, G. **Glossary of CBT/WBT Terms** [Online]. 1996. Available from: <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm> [2005, July 21]
- Cusin, P. **Action Learning Revisited. Employee Counselling Today**. Volume 8- Number 6. pp 21-28, 1996.
- De Bono, E. **Teaching thinking**. Middlesex : Penquin, 1982.
- Dick, W., and Carry, L. **The Design of Instructional**. Glenview: Scott, Foresman & Company, 1985.
- Esler, W.K. and Esler M.K. **Teaching Elementary Science**. Belmont : Wedsworth Publishing Company, 1985.
- Gagne, R.M. **Conditions of Learning**. 4th New York : Holt Rine hart and Winston, 1985.
- Good, C.V. **Dictionary of Education**. New York : McGraw-Hill Book Co., 1973.

- Gunter, M. A., et al. **Instruction: a models approach.** Boston: Allyn and Bacon, 1990.
- Jacobson, D. Eggen, P. and Kauchak, D. **Methods for Teaching A Skill Approach.** 3rd ed. Ohio : Merrill Publishing Company, 1989.
- Johnson, S. L. **The relationship among the cognitive development level, learning style, achievement, and retention of pre service elementary teachers in a course in mathematics.** Dissertation Abstracts International, 60 (January 1999): 0086 A.
- Joyce, B., and Weil, M. **Models of teaching.** Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall International, 1986.
- Joyce, B., Weil, M., with Showers, B. **Models of teaching.** 4th ed. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon, 1992
- Joyce B., Weil M. and Calhoun E. **Models of teaching.** Boston : Allyn and Bacon, 2000.
- Khan, B. H. ed. **Web-based instruction.** Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1997.
- Kemp, J.E. **The Instructional Design Process.** NY: Educational Technology Publication, 1985.
- Kemp, J.E., Morrison, G.R., & Ross, S.M. **Designing Effective Instruction,** 2nd Edition. Upper Prentice-Hall, 1996.
- Martin, R.E. and Other, **An Introduction of Teaching. A Question of Commitment.** Massachusetts : Allyn and Bacon, Inc., 1988.
- Massailas, B.G. and Zevin, E. **Creative Encounters in The Classroom : Teaching and Learning Through Discovery.** : New York : John Wiley & Sons, Inc., 1967.
- Massailas, B.G. and Cox, B.C., **Inquiry in Social Study.** New York : Mcnow-Hill Book Company, 1968.
- Morrison R.G., Ross, and Kemp, E.J. **Design Effective Instruction.** 3rd Edition. NY: John Wiley & son, 2001.
- Orlich, D.C. and Others. **Teaching Strategies.** Lexington : D.C. Health and Company, 1985.
- Osborn, A.F. **Applied the Imagination : Principles and Procedure of Creative Thinking.** New York : Scribner, 1953, 1963.
- Owens, R.G. **Organizational behavior in education.** New York : Prentice-Hall Inc., 1982.
- Parson, R. **Glossary of CBT/WBT terms** [Online]. 1997. Available from: <http://www.osie.on.ca/~rpason/out1d.htm> [2005, July 21]

- Renner, J.W. and Stafford, D.G. **Teaching Science in The Secondary School.** New York : Harper & Row Publishers, Inc., 1972.
- Richey, R. C. **The theoretical and conceptual based of instructional design.** London: Kogan Page, 1986.
- Romy, W.D. **Inquiry Techniques for Teaching Science.** New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1968.
- Rowntree, D. **Educational Technology in Curriculum Development.** New York : Happer & Row, Publisher, 1981.
- Saylor, J.G., Alexander, W.M., and Lewis, A.J. **Curriculum planning for better teaching and learning.** 4th ed. NY: Holt, Rinehart and Winston, 1981.
- Seels, B., and Glasgow, Z. **Exercises in instructional design.** OH: Merrill: Merrill Publishing, 1990.
- Suchman, R.J. **The Elementary School Training Programe in Scientific Inquiry.** (Principal Investigator, 1962)
- Tisher, R.P., Power, C.N. and Endean, L. **Fundamental Issue in Science Education.** Sydney : John Wiley & Sons, Inc., 1972 : 139.
- Torrance, E.P. **Guiding creative talent.** New Delhi: Prentice-Hall of India Private, 1962.
- Torrance, E.P. **Torrance Test of Creative Thinking.** Princeton. N.J. : Personnell Press, 1966.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินงานวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินงานวิจัย

ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

- | | |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษยา ตันติผลาชีวะ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.เขาวพา เดชะคุปต์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บังอร พานทอง | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. อาจารย์ ดร.วิมลรัตน์ จตุรานนท์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 5. อาจารย์ ดร.ปริญญา ทองสอน | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 6. อาจารย์ ดร.มณฑิธร ชมดอกไม้ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 7. อาจารย์ ดร.จันทร์พร พรหมมาศ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 9. อาจารย์ ดร. สุเทพ อ่วมเจริญ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |

ด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ประทุม อัดชู | โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2. อาจารย์ วรพิมพ์ ธีระวัฒน์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 3. อาจารย์ ดร. กรภัตสร อินทรบำรุง | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทินกร บัวพลู | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ฝ่ายประถม |
| 5. อาจารย์ ปิยานี จิตรเจริญ | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ฝ่ายประถม |
| 6. ดร.สรวงสุดา ปานสกุล | กรมประชาสัมพันธ์ |

ด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล | คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชัย ชีระเรืองไชยศรี | คณะเภสัชศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุกสังข์ | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 4. อาจารย์ณัฐกร สงคราม | คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา | คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 6. อาจารย์ ดร.ยุรวัดน์ คล้ายมงคล | คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 7. อาจารย์ ชยการ คีรีรัตน์ | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ฝ่ายมัธยม |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินและรับรองงานวิจัย

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประसार มาลากุล ณ อยุธยา | รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ชูกรวงศ์ | คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ | รองผู้อำนวยการสำนักบริการคอมพิวเตอร์
ฝ่ายบริหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบสอบถาม

- | | |
|--|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วลัย พานิช | คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาดา สุธรรมรัมย์ | คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. แบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
4. แบบสอบถามความคิดเห็นนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดที่ 1
แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำ
2. ขั้นเรียน
3. ขั้นสรุป

2. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 : ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 : ข้อคำถามเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตอนที่ 3 -ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดกรอกข้อมูลในช่องว่างเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1. วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี.....สาขา.....

ปริญญาโท.....สาขา.....

ปริญญาเอก.....สาขา.....

2. ตำแหน่งทางวิชาการ.....

3. ลักษณะงานที่ทำ.....

4. ประสบการณ์ทำงาน.....ปี

5. สังกัด.....

ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับรูปแบบการ
จัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต โดย
กำหนดค่าระดับความเหมาะสม 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

1. ขั้นนำ ได้แก่ การเสนอเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด
ข้อสงสัย และต้องการที่จะแก้ปัญหา

ที่	ข้อคำถามเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัญหา ด้วยวิธีการ					
	1.1 ใช้คำถามเข้าสู่ปัญหา					
	1.2 เล่าประสบการณ์ หรือสถานการณ์ให้เกิดปัญหา					
	1.3 กรณีศึกษา					
	1.4 อื่น ๆ (โปรดระบุ)					
	1.5 อื่น ๆ (โปรดระบุ)					

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. **ชั้นเรียน** ได้แก่ การเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยอาศัยวิธีการในการสืบสอบ เพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบที่เป็นวิธีแก้ไขปัญหาคำถามที่ต้องการ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. **การค้นหาคำถามจริง** คือ การระบุคำถามเพื่อการรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของปัญหาจากสถานการณ์หรือเรื่องราวที่กำหนด ด้วยคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมตอบคำถาม ให้ได้ปริมาณมากที่สุด

ที่	ข้อความเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
2.	ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกตและคิดตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องราวหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา					
3.	ผู้เรียนตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ ให้ได้ข้อความเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหามากที่สุด					
4.	ผู้สอนทิ้งระยะเวลาผู้เรียนในการสังเกตและตั้งคำถาม เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์					
5.	จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อย เพื่ออภิปรายแลกเปลี่ยนข้อเท็จจริงการตั้งคำถามและคำตอบเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา					

2. การค้นหาปัญหา คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นค้นหาความจริง พิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลาย จัดลำดับความสำคัญ และเลือกมูลเหตุที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข

ที่	ข้อความเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
6.	ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา					
7.	ผู้เรียนกลุ่มย่อยช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลและระบุว่าอะไรคือปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์					
8.	ผู้เรียนแยกเป็นเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย					
9.	ผู้เรียนจัดลำดับความสำคัญของปัญหา					
10.	ผู้สอนใช้คำถามนำให้ผู้เรียนเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับแรก					
11.	ผู้เรียนให้เหตุผลในการเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไข					

3. การค้นหาความคิด คือ การระดมความคิดเพื่อกำหนดสมมติฐานโดยคาดคะเนคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหา ที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ เน้นปริมาณ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

ที่	ข้อความเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
12.	ผู้สอนใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดสมมติฐาน					
13.	ผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยระดมความคิดเพื่อคาดคะเนคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และมีความเป็นไปได้					
14.	ผู้สอนคอยแนะนำให้คำปรึกษาและควบคุมกิจกรรมให้กลุ่มผู้เรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย					

4. การค้นหาคำตอบ คือ กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีเหตุผล บอกรู้ดี ข้อเสีย ของวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้น

ที่	ข้อความเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
12.	ผู้สอนใช้คำถามทำให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา					
15.	ผู้เรียนสรุปการค้นคว้าด้วยการบอกรู้ดีและข้อเสีย ของวิธีการแก้ปัญหาแต่ละแนวทาง					
16.	ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้เกณฑ์และข้อดี ข้อเสีย					
17.	ผู้เรียนตัดสินใจเลือกและระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด					

5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ คือ การบอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น

ที่	ข้อความเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
18.	ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อบอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาและบอกรู้ดีที่เกิดขึ้น					
19.	ผู้เรียนกลุ่มย่อยอภิปรายเพื่อบอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา					
20.	ผู้เรียนช่วยกันสรุปการแก้ปัญหา ด้วยการบอกรู้ดีที่เกิดขึ้นของแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา					
21.	ผู้สอนคอยแนะนำและชี้แนะการแก้ไขปัญหของผู้เรียนให้ถูกต้องตามแนวทางของคำตอบหรือการแก้ปัญหา					

ชุดที่ 2

แบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของเนื้อหา รวมทั้งประเมินสื่อเว็บ ข้อควรปรับปรุงและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการเรียนการสอนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

แบบประเมินโครงร่างรูปแบบประกอบด้วย 5 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างรูปแบบ
- ตอนที่ 2 แบบประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน
- ตอนที่ 3 แบบประเมินความสอดคล้องของบทบาทผู้เรียนกับจุดประสงค์การเรียนการสอน
- ตอนที่ 4 แบบประเมินความสอดคล้องของบทบาทผู้สอนกับจุดประสงค์การเรียนการสอน

เอกสารประกอบการประเมินโครงร่างรูปแบบ ประกอบด้วย

- องค์ประกอบของรูปแบบ (หน้าที่ 1-3)
- วิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบ (หน้า 3-4)
- รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ (5-6)
- ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บ สำหรับผู้เรียน (หน้า 7-9)
- ระบบปฏิบัติการการเรียนการสอนบนเว็บ สำหรับผู้สอน (หน้า 10-12)
- กิจกรรมการเรียนการสอน (หน้า 13-14)
- แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอน (หน้า 15-23)

เว็บไซต์ที่ใช้ในการวิจัย คือ <http://www.webbestsolution.com>

ชื่อเรียก : sompong

รหัสผ่าน : 666666

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างรูปแบบ

คำชี้แจง

1. โปรดใช้เอกสารประกอบการประเมินโครงร่างรูปแบบ (หน้า 1-14) ในการพิจารณา
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน
3. การกำหนดค่าระดับความเหมาะสม 5 ระดับ มีรายละเอียดดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	หลักการและแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนความเหมาะสม					
2.	เป้าหมายของการเรียนการสอนมีความเหมาะสม					
3.	วิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียนเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์					
4.	ความเหมาะสมของการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์					
5.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.	สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน					
7.	รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในการนำไปใช้					
8.	วิธีการประเมินผลมีความเหมาะสม					
9.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบสนับสนุนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินสื่อเว็บการเรียนการสอน

คำชี้แจง โปรดใช้เว็บไซต์ <http://www.webbestsolution.com> ประกอบการพิจารณา

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ลักษณะเฉพาะตามประเภทสื่อเว็บ						
1.	สามารถใช้ในการเรียนแบบสืบสอบได้					
2.	ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้					
3.	สามารถสืบค้นความรู้ได้อย่างกว้างขวางผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
4.	สะดวก รวดเร็ว และง่ายในการติดต่อสื่อสารต่างเวลาและต่างสถานที่ได้					
5.	สะดวกในการปรึกษาผู้สอน และสมาชิกกลุ่มได้ตลอดเวลาบนเว็บ					
6.	เนื้อหาการเรียนบนเว็บมีความยืดหยุ่น					
7.	สะดวกและรวดเร็วในการใช้เครื่องมือสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ กระดานสนทนา ห้องสนทนา และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์					
เนื้อหาสาระบนเว็บ						
1.	เนื้อหาตรงกับจุดประสงค์การเรียนการสอน					
2.	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน					
3.	การลำดับเนื้อหาเหมาะสมต่อเนื้อง่ายแก่การเรียน					
4.	การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา					
5.	กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียน					
6.	เนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
มาตรฐานทางเทคนิคของสื่อเว็บ						
1.	การนำเสนอเนื้อหาบนเว็บมีความเร้าใจ / น่าสนใจ					
2.	การนำเสนอเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย					
3.	สะดวกง่ายในการติดต่อสื่อสารกับกลุ่ม การทำกิจกรรมกลุ่ม					
4.	ค้นหาข้อมูลได้กว้างขวางบนเว็บ					
5.	ติดต่อสื่อสาร / ปรึกษากลุ่มได้ตลอดเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
6.	เข้าเรียนได้ตลอดเวลาที่ต้องการ สะดวก รวดเร็ว					
7.	สามารถส่งงานระหว่างผู้สอนและกลุ่มได้สะดวกและรวดเร็ว					
ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				

ตอนที่ 3 แบบประเมินความสอดคล้องของ บทบาทผู้เรียน กับ จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
คำชี้แจง

1. โปรดใช้เอกสารประกอบการประเมินโครงร่างรูปแบบ (หน้า 15-23) ในการพิจารณา
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ความสอดคล้อง ตามความคิดเห็นของท่าน
3. ระดับความเหมาะสม มีรายละเอียดดังนี้
 - 1 หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับบทบาทผู้เรียน
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับบทบาทผู้เรียน
 - 1 หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับบทบาทผู้เรียน

ที่	บทบาทผู้เรียน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
1. ขั้นนำ (นอกเว็บ)				
1.1 ปฐมนิเทศ				
1.	ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้ และคู่มือการใช้ เว็บการเรียนรู้			
2.	รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การ ทดสอบ และการประเมินผลการเรียน			
3.	สอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับรูปแบบและกิจกรรมการเรียน			
1.2 การจัดกลุ่มย่อย				
4.	ทำความเข้าใจสมาชิกในกลุ่ม			
5.	เลือกหัวหน้าและเลขากลุ่ม			
1.3 การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ				
6.	สมัครสมาชิกเว็บไซต์ เพื่อการกำหนดชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าสู่ระบบการเรียน			
7.	ทดลองใช้เครื่องมือการสื่อสารและเรียนบนเว็บ			
8.	ฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมการเรียนบนเว็บตามรูปแบบการเรียนรู้			
1.4 การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน				
9.	รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ			
10.	ทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนให้แล้วเสร็จภายใน เวลา			

ที่	บทบาทผู้เรียน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
2. ชั้นการเรียนรู้การสอน (บนเว็บ)				
2.1 ชั้นนำ				
11.	อ่านกรณีศึกษาบนเว็บเพจ			
12.	ศึกษาคำแนะนำและเงื่อนไขท้ายกรณีศึกษา			
13.	ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกรณีศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งค้นคว้าข้อมูล			
2.2 ชั้นเรียน				
2.2.1 การค้นหาความจริง				
14.	อ่านคำแนะนำ ในการสังเกตและรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา			
15.	ตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ			
16.	บันทึกคำถาม-คำตอบที่ได้ในแบบบันทึกกิจกรรม แล้วเสนอบน web board			
17.	อ่านคำถาม-คำตอบของสมาชิกในกลุ่มบน web board			
2.2.2 การค้นหาปัญหา				
18.	อ่านคำถามนำ / คำแนะนำ เพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐานถึงสาเหตุที่เป็นปัญหา			
19.	สนทนากลุ่มย่อย (chat room) เพื่อวิเคราะห์หาประเด็นที่เป็นปัญหา จัดลำดับความสำคัญของปัญหา จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล			
20.	บันทึกประเด็นปัญหา การจัดลำดับความสำคัญ การจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย และปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมเหตุผล ในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอบน web board			
2.2.3 การค้นหาความคิด				
21.	อ่านคำถามนำ / คำแนะนำเพื่อนำไปสู่การคาดคะเนวิธีแก้ไขปัญหา			
22.	เข้าสนทนากลุ่มย่อย (chat room) ร่วมกันระดมความคิดเพื่อใช้ความรู้เดิม ในการเสนอวิธีแก้ปัญหามีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้			
23.	บันทึกวิธีแก้ปัญหที่ได้จากการระดมสมองในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอบน web board			

ที่	บทบาทผู้เรียน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
2.2.4 การค้นหาคำตอบ				
24.	อ่านคำถามนำ / คำแนะนำเพื่อนำไปสู่การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหา และสรุปหาวิธีแก้ปัญหา			
25.	บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาแต่ละวิธีการ			
26.	กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา พร้อมให้นำหนัก			
27.	ระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด			
28.	บันทึกข้อดี-ข้อเสีย เกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา และระบุวิธีที่เหมาะสมที่สุดในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอบน web board			
2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ				
29.	อ่านคำแนะนำ เพื่อนำไปสู่การสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้น			
30.	สืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (search engine)			
31.	บอกขั้นตอนในการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน			
32.	บันทึกขั้นตอนในการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอบน web board			
2.3 ขั้นสรุป				
33.	ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้องผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ บน web board			
34.	สรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ในแบบสรุปกิจกรรม			
35.	ส่ง e-mail ให้แก่ผู้สอน			
3. ขั้นประเมินผลการเรียน				
36.	รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
37.	ทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนให้แล้วเสร็จภายในเวลา			

ตอนที่ 4 แบบประเมินความสอดคล้องของ บทบาทผู้สอน กับ จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน
คำชี้แจง

1. โปรดใช้เอกสารประกอบการประเมินโครงร่างรูปแบบ (หน้า 15-23) ในการพิจารณา
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ความสอดคล้อง ตามความคิดเห็นของท่าน
3. ระดับความสอดคล้อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 1 หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับบทบาทผู้สอน
 - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับบทบาทผู้สอน
 - 1 หมายถึง จุดประสงค์การเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับบทบาทผู้สอน

ที่	บทบาทผู้สอน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
1. ขั้นนำ (นอกเว็บ)				
1.1 ปฐมนิเทศ				
1.	แจกเอกสารประกอบการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้ และคู่มือการใช้เว็บไซต์การเรียนรู้			
2.	ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน			
3.	ตอบข้อซักถามเกี่ยวกับรูปแบบและกิจกรรมการเรียนจากผู้เรียน			
1.2 การจัดกลุ่มย่อย				
4.	จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-4 คน			
5.	มอบหมายความรับผิดชอบของผู้เรียน			
1.3 การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ				
6.	ตรวจสอบการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน			
7.	แนะนำการใช้เครื่องมือสื่อสาร และกิจกรรมการเรียนบนเว็บที่จำเป็นสำหรับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้			
1.4 การทดสอบความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน				
8.	ชี้แจงรายละเอียดการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
9.	แจกแบบทดสอบ			
10.	เก็บรวบรวมแบบทดสอบ นำไปตรวจคะแนน			

ที่	บทบาทผู้สอน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
2. ชั้นการเรียนรู้การสอน (บนเว็บ)				
2.1 ชั้นนำ				
11.	สร้างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน			
12.	กำหนดเงื่อนไขและคำถามทำกรณีศึกษา			
13.	ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกรณีศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งค้นคว้าข้อมูล			
2.2 ชั้นเรียน				
2.2.1 การค้นหาความจริง				
14.	กระตุ้นผู้เรียนด้วยคำแนะนำ ให้คิดตั้งคำถาม-คำตอบเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริง			
15.	ให้คำปรึกษาและแนะนำในการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษาผ่าน web board			
16.	ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board			
2.2.2 การค้นหาปัญหา				
17.	สร้างคำถามเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐานถึงสาเหตุที่เป็นปัญหา			
18.	ใช้คำแนะนำกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ข้อเท็จจริง (คำถาม-คำตอบ) การค้นหาปัญหา			
19.	ควบคุมการสนทนา และกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาปัญหา ผ่าน chat room			
20.	ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board			
2.2.3 การค้นหาความคิด				
21.	สร้างคำถามเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การคาดคะเนวิธีแก้ปัญห			
22.	กระตุ้นให้ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อใช้ความรู้เดิม เพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหามีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ ด้วยคำแนะนำ			
23.	ให้คำแนะนำและเสริมกำลังใจในการคิดหาวิธีแก้ปัญห ผ่าน chat room			
24.	ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board			

ที่	บทบาทผู้สอน	ความสอดคล้อง		
		1	0	-1
2.2.4 การค้นหาคำตอบ				
25.	ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหา และสรุปหาวิธีแก้ปัญหา			
26.	ใช้คำแนะนำกระตุ้นให้ผู้เรียนบอกข้อดี-ข้อเสีย ของวิธีแก้ปัญหา และระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด			
27.	ให้คำปรึกษาในกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก ผ่าน web board			
28.	ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board			
2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ				
29.	กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้น ด้วยคำแนะนำ			
30.	แนะนำให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (search engine)			
31.	ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board			
2.3 ขั้นสรุป				
32.	นำอภิปรายให้ผู้เรียนสรุปผลแก้ปัญหาแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะผ่านคำแนะนำ			
33.	ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน ผ่าน e-mail			
3. ชั้นประเมินผลการเรียน				
34.	ชี้แจงรายละเอียดการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
35.	แจกแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
36.	เก็บรวบรวมแบบทดสอบ นำไปตรวจคะแนน			

ชุดที่ 3

แบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คำชี้แจง

1. โปรดอ่านสถานการณ์ปัญหาที่แนบมาอย่างละเอียด
2. เมื่ออ่านสถานการณ์ปัญหาอย่างละเอียด โปรดดำเนินการ ดังนี้

ตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร (Who) อะไร (What) เมื่อไร (When) ที่ไหน (Where) ทำไม (Why) อย่างไร (How) พร้อมระบุคำตอบ เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของกรณีศึกษา
พิจารณาเปรียบเทียบคำถาม-คำตอบ (มูลเหตุของปัญหา) ทำการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น จัดลำดับความสำคัญของปัญหา จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล

เสนอวิธีแก้ไขจากประเด็นปัญหาที่เลือกไว้ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสม หรือถูกผิดในขั้นนี้

บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาแต่ละวิธีการ กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา พร้อมให้นำหนัก พิจารณาคัดเลือกวิธีแก้ไขที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นเกณฑ์การคัดเลือก

นำวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 มาให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหา พร้อมระบุผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนอย่างเฉพาะเจาะจง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรณีศึกษา

เรื่อง “ฝืนร้ายจากแร่ตะกั่ว”

เดือนเมษายน 2541 ชาวชาวกะเหรี่ยงในหมู่บ้านคลิตี้ล่าง อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ได้รับสารปนเปื้อนจากสารตะกั่วนำห้วยคลิตี้ล่าง ได้รับการเผยแพร่สู่สาธารณชน บริษัทที่มีข่าวว่าเป็นต้นเหตุของการปล่อยน้ำทางแร่ตะกั่วลงสู่ลำห้วย อธิบายว่า สาเหตุมาจากอิทธิพลของพายุดีเปรสชันเมื่อปลายปี 2540 น้ำป่าไหลหลากเข้าท่วมบ่อกักเก็บทางแร่ ทำให้ตะกอนดินและน้ำที่เข้มข้นไปด้วยแร่ตะกั่วไหลลงสู่ลำห้วยคลิตี้

แต่ชาวบ้านยืนยันว่า น้ำในลำห้วยคลิตี้ผิดปกติมานานกว่า 10 ปี เป็นระยะเวลาที่มีการตั้งโรงลอยแร่แล้ว และชาวกะเหรี่ยงสองหมู่บ้านที่ใช้น้ำจากลำห้วยคลิตี้ ก็ได้รับความเดือดร้อนตลอดมา โดยในปี 2538 มีการศึกษาการแพร่กระจายของสารตะกั่ว กรมทรัพยากรธรณี พบว่า บริเวณโรงแต่งแร่คลิตี้มีค่าตะกั่วในปริมาณสูง ไม่สมควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำของชุมชน ปี 2541 ระบุว่า ช่วงปลายน้ำของห้วยคลิตี้บริเวณหมู่บ้านคลิตี้ล่าง อยู่ห่างจากโรงลอยแร่ประมาณ 9 กิโลเมตร มีตะกั่วในน้ำและตะกอนดินสูงมาก บริษัทได้รับการลงโทษ คือ หยุดดำเนินการในปีนั้น และเสียค่าปรับ 2,000 บาท กรมทรัพยากรธรณีลงโทษได้เพียงนั้น อาศัยอำนาจตามมาตรา 151 พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. 2510

ต่อมา กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้ตรวจพบว่า ตะกอนดินท้องน้ำในลำห้วยคลิตี้ก่อนที่ลำห้วยจะผ่านโรงแต่งแร่ มีปริมาณตะกั่วระหว่าง 181-567 มก./กก. ขณะที่ได้บริเวณโรงแต่งแร่ลงไปมีปริมาณตะกั่วตั้งแต่ 1,316-112,704 มก./กก. และมีสารสะสมของตะกั่วในตะกอนดินริมฝั่งนามากกว่า 1 ฟุต ซึ่งเป็นตัวเลขที่ยืนยันระดับปริมาณสารตะกั่วที่ชาวกะเหรี่ยงคลิตี้ล่างได้รับ และก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพตามมา

กระทรวงสาธารณสุข รายงานว่า ชาวบ้านหมู่บ้านคลิตี้ล่างมีปริมาณสารตะกั่วในเลือดสูงกว่าค่าเฉลี่ยตะกั่วในเลือดของคนกรุงเทพฯ 5-10 เท่า เด็กอายุ 0-6 ปี ร้อยละ 33.35 มีพัฒนาการด้านการช่วยเหลือตนเองและสังคมต่ำกว่าปกติ ร้อยละ 30.76 มีความเข้าใจและการใช้ภาษาต่ำกว่าปกติ

ปัญหาสารตะกั่วในลำห้วยคลิตี้ สะท้อนถึงกระบวนการในภาคอุตสาหกรรมที่มุ่งกำไรโดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิต หากท่านต้องดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จะดำเนินการอย่างไร เพื่อมิให้เกิดผลกระทบต่อภาคประชาชน

ชุดที่ 4

แบบสอบถามความคิดเห็นนิสิตเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน และเติมค่าลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

1. ชื่อ-สกุล.....รหัส.....
2. สาขาวิชา.....คณะ.....
3. ชั้นปีที่..... อายุ.....ปี
4. นิสิตเคยประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนหรือไม่
 เคย จำนวน.....ปี โปรแกรมที่เคยใช้.....
 ไม่เคย
5. นิสิตมีความรู้/ประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ต (www) มาก่อนหรือไม่
 เคย จำนวน.....ปี เว็บไซต์ที่เข้าใช้บ่อยๆ
 ไม่เคย
6. สถานที่ที่นิสิตใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนครั้งนี้มากที่สุด
 บ้าน คณะ ห้องสมุด
 ร้านอินเทอร์เน็ต อื่น ๆ ระบุ.....
7. ก่อนการเรียนครั้งนี้ โดยปกตินิสิตใช้งานอินเทอร์เน็ต อย่างไร
 ทุกวัน วันเว้นวัน สัปดาห์ละ 1 วัน
 นาน ๆ ครั้ง อื่น ๆ ระบุ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
สืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน และเติมค่าลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของ
ท่าน โดยกำหนดค่าระดับความเหมาะสม 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหากรณีศึกษา เรื่อง “วิกฤติมลพิษที่มาบตาพุด”

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาสมจริง					
2. นำเสนอข้อเท็จจริงเป็นลำดับขั้นตอน					
4. มีปัญหาหรือข้อขัดแย้งในเรื่องราวของกรณีศึกษา					
5. เนื้อเรื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความรู้สึกร่วมกันที่จะต้องร่วม แก้ปัญหา					
6. กรณีศึกษาหลีกเลี่ยงรายละเอียดที่ไม่จำเป็น					
7. สถานการณ์มีจุดจบที่เปิดกว้างโดยไม่ได้ให้ทางออกของปัญหา หรือบอกเป็นนัย					
8. มีทางออกของปัญหาหลายทาง					
9. สถานการณ์สั้นพอที่จะอ่านได้รวดเร็ว					
10. สถานการณ์สามารถกระตุ้นให้มีการถกเถียง หรืออภิปรายกลุ่ม					
11. คำถามท้ายสถานการณ์กระตุ้นให้ผู้อ่านค้นหาคำตอบ					
12. สถานการณ์มีรายละเอียดเกี่ยวกับมูลเหตุของปัญหา					

2.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	การตั้งคำถาม-คำตอบ ช่วยให้เข้าใจปัญหาได้กระจ่างขึ้น					
2.	คำถามนำ / คำแนะนำ นำไปสู่การหาคำตอบของแต่ละกิจกรรม					
3.	คำแนะนำสนับสนุนให้ปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง					
4.	สามารถหาคำตอบจากการปฏิบัติกิจกรรมได้					
5.	กิจกรรมการเรียนน่าสนใจ					
6.	ได้แลกเปลี่ยนความรู้ในขณะที่เรียน					
7.	มีความเชื่อมั่นในตนเองต่อการเรียนมากขึ้น					
8.	มีโอกาสดำเนินแผนในการค้นคว้าหาความรู้					
9.	มีโอกาสแสดงความคิดเห็นขณะที่เรียน					
10.	ทำให้มีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น					
11.	ได้รับคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติกิจกรรม					
12.	การให้ข้อมูลป้อนกลับ (feed back) ช่วยส่งเสริมและปรับปรุงการเรียนรู้					
13.	เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับ					
14.	สมาชิกในกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันในการทำงาน					
15.	มีโอกาสร่วมสรุปผลการทดลองร่วมกับครูผู้สอน					
16.	การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น					
17.	ได้ความรู้เพิ่มเติมจากการเรียนด้วยวิธีการนี้					
18.	มีโอกาสดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					
19.	มีโอกาสดำเนินการค้นคว้าและอ่านหนังสือมากขึ้น					
20.	มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม					
21.	สนุกสนานเมื่อได้เรียนและค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง					

2.2.2 การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาครั้งนี้					
2.	มีความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะแก้ปัญหานั้นได้ดี					
3.	เชื่อมั่นที่จะใช้วิธีการหรือกฎเกณฑ์ใดในการแก้ปัญหาครั้งนี้					
4.	ความต้องการให้ได้คำตอบทันที					
5.	การเกรงกลัวความตลกขบขันที่มีต่อความคิดเห็น					
6.	ความยากลำบากของการใช้สมอง					
7.	ความสามารถในการตั้งคำถาม พร้อมคำตอบ เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาได้เป็นจำนวนมาก					
8.	ความสามารถในการจำแนกสาเหตุของปัญหาออกเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย ได้เป็นจำนวนมาก					
9.	จัดลำดับความสำคัญของปัญหา แล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้ไขเป็นอันดับแรก					
10.	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่หลากหลายได้เป็นจำนวนมาก					
11.	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น					
12.	สามารถคิดต่อเติมได้จากความคิดของผู้อื่น					
13.	เกณฑ์การคัดเลือกสามารถใช้เลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และเป็นไปได้					
14.	ระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างละเอียด					
15.	ในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหาตามแนวทางที่เหมาะสมที่สุด และเป็นไปได้นั้น สามารถระบุผลที่เกิดขึ้นได้เป็นจำนวนมาก					

2.2.3 การใช้เว็บการเรียนรู้

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	การเข้าสู่เว็บไซต์ การเรียนจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้รวดเร็ว					
2.	การ login					
3.	การเข้าสู่หน้าหลักของเว็บไซต์ การเรียนจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้รวดเร็ว					
4.	ความเหมาะสมของตัวหนังสือและภาพประกอบ					
5.	คำแนะนำ คำอธิบายประกอบการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้					
6.	เข้าสู่หน้ากิจกรรมการเรียนรู้ ได้สะดวกและรวดเร็ว					
7.	รายละเอียดการปฏิบัติกิจกรรมและการส่งงานจากปฏิทินกิจกรรมใช้งานได้สะดวก					
8.	เนื้อหากรณีศึกษาชัดเจนและอ่านได้สะดวก					
9.	เข้าสู่หน้ากระดานสนทนา (webboard) ได้สะดวกและรวดเร็ว					
10.	พิมพ์ข้อมูลและแนบไฟล์บนกระดานสนทนา (webboard) ได้สะดวก					
11.	เข้าสู่ห้องสนทนาดูมย่อย (chat room) ได้สะดวก รวดเร็ว					
12.	พิมพ์ข้อมูลในการสนทนาดูมย่อย (chat room) ได้สะดวก					
13.	ความสะดวก รวดเร็วในการเชื่อมโยงเว็บเพจแต่ละหน้า					
14.	การให้ข้อมูลป้อนกลับจากผู้ดูแลระบบรวดเร็ว ชัดเจน และเข้าใจง่าย					
15.	การดำเนินเนื้อหาที่มีความกระชับ ไม่สับสน					
16.	ความสะดวกในการส่งผ่านข้อมูล และความคิดเห็นด้วยกระดานสนทนา (webboard)					
17.	ความสะดวกในการโต้ตอบโดยใช้ห้องสนทนาดูมย่อย (chat room)					
18.	เข้าสู่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ได้สะดวก รวดเร็ว					
19.	พิมพ์ข้อมูลและแนบไฟล์ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ได้สะดวก					
20.	ความเหมาะสมของกราฟฟิก					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	เนื้อหาการเรียนรู้น่าสนใจ					
2.	ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน					
3.	ระยะเวลาของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอน					
4.	รูปแบบของเว็บการเรียนการสอน					
5.	จำนวนกลุ่มย่อย					
6.	สมาชิกกลุ่มย่อย					
7.	การจัดการสนทนากลุ่มย่อย					
8.	โสตทัศนูปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้					
9.	การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้ดูแลระบบ					

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ความรู้สึกของนิสิตต่อการเรียนครั้งนี้.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาอุปสรรคต่อการเรียนครั้งนี้.....

.....

.....

.....

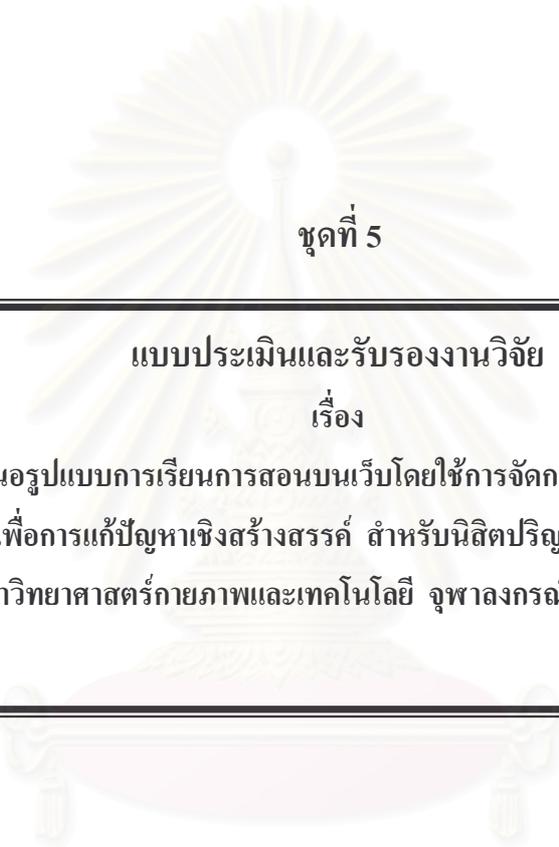
.....

3. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ.....

.....

.....

ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งที่กรุณาตอบแบบประเมินอย่างครบถ้วน



ชุดที่ 5

แบบประเมินและรับรองงานวิจัย

เรื่อง

“การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย”

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินและรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัย : นายสมปอง เพชรโรจน์
 สาขา/ ภาควิชา : โสตทัศนศึกษา / หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม
 จุดมุ่งหมาย : เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

คำชี้แจง

1. รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 21 ท่าน ดังนี้
 - 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ จำนวน 8 ท่าน
 - 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 6 ท่าน
 - 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ จำนวน 7 ท่าน
2. แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน โดยมีรายละเอียดคือ

ตอนที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

ตอนที่ 2 กิจกรรมการเรียนการสอน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และการรับรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
3. เอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ ประกอบด้วย
 - 1) การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน
 - 2) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน
 - 3) วิธีการเรียน และระบบปฏิบัติการสำหรับผู้เรียนและผู้สอน
 - 4) แนวทางการประยุกต์ใช้รูปแบบ
 - 5) วิธีการประเมินผลการเรียนการสอน
 - 6) กิจกรรมการเรียนการสอน
4. เว็บไซต์ในการวิจัย <http://www.webbestsolution.com>
 Username : sompong
 Password : 666666
5. งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน

คำชี้แจง

4. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน
5. โปรดอ่านเอกสารประกอบการรับรองรูปแบบ (หน้า 1-31)
6. การกำหนดค่าระดับความเหมาะสม 5 ระดับ มีรายละเอียดดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

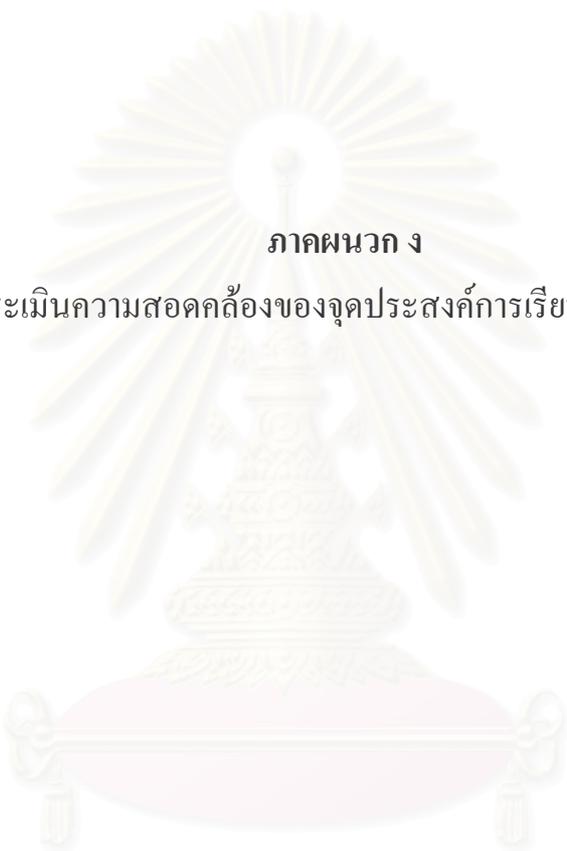
ที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1.	การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน (1-8)หน้า					
2.	องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน (หน้า 9-11)					
3.	วิธีการเรียนการสอน (หน้า 12-19)					
4.	วิธีการประเมินผลการเรียนการสอน (หน้า 20-29)					
5.	ความเหมาะสมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้งานจริง (หน้า 30-31)					

ตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน

คำชี้แจง

1. โปรดอ่านเอกสารประกอบการรับรองรูปแบบ (หน้า 32-40)
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ระดับความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของท่าน

ที่	กิจกรรมการเรียนการสอน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1. ขั้นนำ (นอกเว็บ)						
	1.1 การปฐมนิเทศ					
	1.2 การจัดกลุ่มย่อย					
	1.3 การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ					
	1.4 การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน					
2. ขั้นเรียนบนเว็บ						
	2.1 <u>ขั้นนำ</u> เสนอกรณีศึกษา					
	2.2 <u>ขั้นเรียน</u>					
	2.2.1 การค้นหาความจริง					
	2.2.2 การค้นหาปัญหา					
	2.2.3 การค้นหาความคิด					
	2.2.4 การค้นหาคำตอบ					
	2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ					
	2.3 <u>ขั้นสรุป</u> สรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ					
3. ขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ)						
	การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน					



ภาคผนวก ง

ผลการประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับบทบาทผู้เรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนการสอน กับ บทบาทผู้เรียน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 16-1 แสดงจำนวนผู้ประเมิน และค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนการสอน กับบทบาทผู้เรียน ในชั้นนำ (นอกเว็บ)

บทบาทผู้เรียน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
ชั้นนำ (นอกเว็บ)		
1. ปฐมนิเทศ		
1.1 ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้ และคู่มือการใช้เว็บการเรียนรู้	20	1.00
1.2 รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน	20	0.90
1.3 สอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับรูปแบบและกิจกรรมการเรียน	20	1.00
2. การจัดกลุ่มย่อย		
2.1 ทำความรู้จักสมาชิกในกลุ่ม	20	0.85
2.2 เลือกหัวหน้าและเลขากลุ่ม	20	0.90
3. การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ		
3.1 สมัครสมาชิกเว็บไซต์ เพื่อการกำหนดชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าสู่ระบบการเรียน	20	0.90
3.2 ทดลองใช้เครื่องมือการสื่อสารและเรียนบนเว็บ	20	0.95
3.3 ฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมการเรียนบนเว็บตามรูปแบบการเรียนรู้	20	1.00
4. การทดสอบความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน		
4.1 รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบ	20	0.90
4.2 ทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนให้แล้วเสร็จ	20	0.90
ภายในเวลา		

ตารางที่ 16-2 แสดงจำนวนผู้ประเมิน และค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนการสอน กับบทบาทผู้เรียน ในชั้นเรียน (บนเว็บ)

บทบาทผู้เรียน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
ชั้นเรียน (บนเว็บ)		
1. ขั้นนำ		
1.1 อ่านกรณีศึกษาบนเว็บเพจ	20	1.00
1.2 ศึกษาคำแนะนำและเงื่อนไขท้ายกรณีศึกษา	20	1.00
1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกรณีศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งค้นคว้าข้อมูล	20	1.00
2. ชั้นเรียน		
2.1 การค้นหาความจริง		
2.1.1 อ่านคำแนะนำ ในการสังเกตและรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา	20	1.00
2.1.2 ตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ	20	1.00
2.1.3 บันทึกคำถาม-คำตอบที่ได้ในแบบบันทึกกิจกรรม แล้วเสนอบน web board	20	1.00
2.1.4 อ่านคำถาม-คำตอบของสมาชิกในกลุ่มบน web board	20	0.90
2.2 การค้นหาปัญหา		
2.2.1 อ่านคำถามนำ / คำแนะนำ เพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐานถึงสาเหตุที่เป็นปัญหา	20	1.00
2.2.2 สนทนากลุ่มย่อย (chat room) เพื่อวิเคราะห์หาประเด็นที่เป็นปัญหาจัดลำดับความสำคัญของปัญหา จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย เลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล	20	1.00
2.2.3 บันทึกประเด็นปัญหา การจัดลำดับความสำคัญ การจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย และปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมเหตุผล ในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอบน web board	20	0.90

ตารางที่ 16-2 (ต่อ)

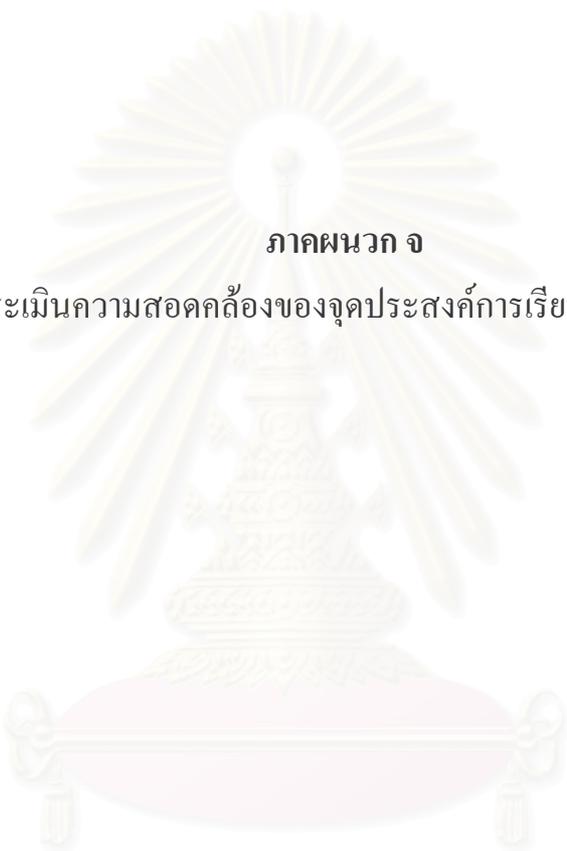
บทบาทผู้เรียน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
2.3 การค้นหาความคิด		
2.3.1 อ่านคำถามนำ / คำแนะนำเพื่อนำไปสู่การคาดคะเนวิธีแก้ไข ปัญหา	20	0.90
2.3.2 เข้าสนทนากลุ่มย่อย (chat room) ร่วมกันระดมความคิดเพื่อ ใช้ความรู้เดิม ในการเสนอวิธีแก้ปัญหามีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้	20	1.00
2.3.3 บันทึกวิธีแก้ปัญหที่ได้จากการระดมสมองในแบบบันทึก กิจกรรม นำเสนอบน web board	20	1.00
2.4 การค้นหาคำตอบ		
2.4.1 อ่านคำถามนำ / คำแนะนำเพื่อนำไปสู่การกำหนดเกณฑ์ คัดเลือกวิธีแก้ปัญห และสรุปหาวิธีแก้ปัญห	20	1.00
2.4.2 บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีแก้ปัญหแต่ละวิธีการ	20	1.00
2.4.3 กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญห พร้อมให้นำหน้า หน้า	20	0.90
2.4.4 ระบุวิธีการแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุด	20	1.00
2.4.5 บันทึกข้อดี-ข้อเสีย เกณฑ์การคัดเลือกวิธีแก้ปัญห และระบุ วิธีที่เหมาะสมที่สุดในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอบน web board	20	0.75
2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ		
2.5.1 อ่านคำแนะนำ เพื่อนำไปสู่การสรุปขั้นตอนการแก้ปัญห และผลที่เกิดขึ้น	20	1.00
2.5.2 สืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (search engine)	20	1.00
2.5.3 บอกขั้นตอนในการแก้ปัญห และผลที่เกิดขึ้นจากการ แก้ปัญหในแต่ละขั้นตอน	20	0.75
2.5.4 บันทึกขั้นตอนในการแก้ปัญห และผลที่เกิดขึ้นจากการ แก้ปัญหในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอบน web board	20	0.90

ตารางที่ 16-2 (ต่อ)

บทบาทผู้เรียน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
3. ขั้นสรุป		
3.1 ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้องผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทั้ง 5 ทักษะ บน web board	20	0.90
3.2 สรุปผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 5 ทักษะ คือ การค้นหา ความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การ ค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ในแบบสรุปกิจกรรม	20	1.00
3.3 ส่ง e-mail ให้แก่ผู้สอน	20	1.00

ตารางที่ 16-3 แสดงจำนวนผู้ประเมิน และค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนการสอน
กับบทบาทผู้เรียน ในขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ)

บทบาทผู้เรียน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
ขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ)		
1. การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน		
1.1 รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์	20	1.00
1.2 ทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนให้แล้วเสร็จ ภายในเวลา	20	1.00



ภาคผนวก จ

ผลการประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับบทบาทผู้สอน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนการสอน กับ บทบาทผู้สอน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 17-1 แสดงจำนวนผู้ประเมิน และค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนการสอน กับบทบาทผู้สอน ในชั้นนำ (นอกเว็บ)

บทบาทผู้สอน	ผลการประเมิน	
	n	IOC
ชั้นนำ (นอกเว็บ)		
1. ปฐมนิเทศ		
1.1 แจกเอกสารประกอบการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้ และคู่มือการใช้เว็บไซต์การเรียนรู้	20	1.00
1.2 ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน	20	1.00
1.3 ตอบข้อซักถามเกี่ยวกับรูปแบบและกิจกรรมการเรียนจากผู้เรียน	20	1.00
2. การจัดกลุ่มย่อย		
2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-4 คน	20	0.95
2.2 มอบหมายความรับผิดชอบของผู้เรียน	20	1.00
3. การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ		
3.1 ตรวจสอบการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน	20	0.95
3.2 แนะนำการใช้เครื่องมือสื่อสาร และกิจกรรมการเรียนบนเว็บที่จำเป็นสำหรับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้	20	0.90
4. การทดสอบความสามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน		
4.1 ชี้แจงรายละเอียดการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	20	0.90
4.2 แจกแบบทดสอบ	20	0.90
4.3 เก็บรวบรวมแบบทดสอบ นำไปตรวจคะแนน	20	0.90

ตารางที่ 17-2 แสดงจำนวนผู้ประเมิน และค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนการสอน กับบทบาทผู้สอน ในชั้นเรียน (บนเว็บ)

บทบาทผู้สอน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
ชั้นเรียน (บนเว็บ)		
1. ขั้นนำ		
1.1 สร้างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน	20	1.00
1.2 กำหนดเงื่อนไขและคำถามท้ายกรณีศึกษา	20	1.00
1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกรณีศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งค้นคว้าข้อมูล	20	1.00
2. ชั้นเรียน		
2.1 การค้นหาความจริง		
2.1.1 กระตุ้นผู้เรียนด้วยคำแนะนำ ให้คิดตั้งคำถาม-คำตอบเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริง	20	1.00
2.1.2 ให้คำปรึกษาและแนะนำในการรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา ผ่าน web board	20	0.85
2.1.3 ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board	20	1.00
2.2 การค้นหาปัญหา		
2.2.1 สร้างคำถามเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การตั้งสมมติฐานถึงสาเหตุที่เป็นปัญหา	20	0.95
2.2.2 ใช้คำแนะนำกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ข้อเท็จจริง (คำถาม-คำตอบ) การค้นหาปัญหา	20	0.85
2.2.3 ควบคุมการสนทนา และกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาปัญหา ผ่าน chat room	20	0.90
2.2.4 ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board	20	0.90

ตารางที่ 17-2 (ต่อ)

บทบาทผู้สอน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
2.3 การค้นหาความคิด		
2.3.1 สร้างคำถามเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การคาดคะเนวิธีแก้ไขปัญหา	20	0.95
2.3.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อใช้ความรู้เดิม เพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ ด้วยคำแนะนำ	20	0.95
2.3.3 ให้คำแนะนำและเสริมกำลังใจในการคิดหาวิธีแก้ปัญหา ผ่าน chat room	20	0.90
2.3.4 ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board	20	0.90
2.4 การค้นหาคำตอบ		
2.4.1 ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การกำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหา และสรุปหาวิธีแก้ปัญหา	20	0.90
2.4.2 ใช้คำแนะนำกระตุ้นให้ผู้เรียนบอกข้อดี-ข้อเสีย ของวิธีแก้ปัญหา และระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด	20	0.90
2.4.3 ให้คำปรึกษาในกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก ผ่าน web board	20	0.90
2.4.4 ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board	20	0.90
2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ		
2.5.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้น ด้วยคำแนะนำ	20	1.00
2.5.2 แนะนำให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (search engine)	20	1.00
2.5.3 ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน บน web board	20	0.90

ตารางที่ 17-2 (ต่อ)

บทบาทผู้สอน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
3. ขั้นสรุป		
3.1 นำอภิปรายให้ผู้เรียนสรุปผลแก้ปัญหาแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 5 ทักษะ ผ่านคำแนะนำ	20	0.95
3.2 ตรวจสอบการส่งงานของผู้เรียน ผ่าน e-mail	20	1.00

ตารางที่ 17-3 แสดงจำนวนผู้ประเมิน และค่าความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนการสอน กับบทบาทผู้สอน ในขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ)

บทบาทผู้สอน	ระดับความคิดเห็น	
	n	IOC
ขั้นประเมินผลการเรียน (นอกเว็บ)		
1. การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียน		
1.1 ชี้แจงรายละเอียดการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	20	1.00
1.2 แจกแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	20	0.95
1.3 เก็บรวบรวมแบบทดสอบ นำไปตรวจคะแนน	20	1.00



ภาคผนวก ฉ
แผนกำกับกิจกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ขั้่นนำ (นอกเว็บ)

1.1 การปฐมนิเทศ ได้แก่ การสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับรายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอน ในด้านเนื้อหารายวิชา วิธีเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ วันและเวลาเรียน การทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการประเมินผลการเรียน

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ	1. แจกเอกสารการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอน และคู่มือการใช้เว็บ	1. รับเอกสารประกอบการเรียนการสอน และคู่มือการใช้เว็บ	1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ
1. รายละเอียดของกิจกรรม	2. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรม	2. รับฟังการชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรม วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การทดสอบ และการประเมินผล การเรียนการสอน	- เนื้อหารายวิชา
2. ขั้นตอนการเรียนบนเว็บ	วิธีการเรียน วันและเวลาเรียน การประเมินผล และการทดสอบ	3. ชักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับรูปแบบและกิจกรรมการเรียน	- รายละเอียดของกิจกรรมการเรียนการสอน
	3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนถามและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการเรียนและรูปแบบการเรียนการสอน		- ขั้นตอนการเรียนการสอน
			- การทดสอบและประเมินผลการเรียน
			2. กำหนดการเรียนการสอน

1.2 การจัดกลุ่มย่อย ได้แก่ การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และมอบหมายความรับผิดชอบให้แก่ผู้เรียน

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อให้ผู้เรียนทำความรู้จักกับสมาชิกในกลุ่ม และมอบหมายความรับผิดชอบ	<ol style="list-style-type: none"> จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-4 คน มอบหมายความรับผิดชอบของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> จัดกลุ่ม กลุ่มย่อยละ 3-4 คน ทำความรู้จักสมาชิกในกลุ่ม เลือกหัวหน้าและเลขากลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้เรียน

1.3 การลงทะเบียนเรียนบนเว็บ ได้แก่ สมัครสมาชิกเพื่อเข้าสู่ระบบการเรียนการสอน และทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
<ol style="list-style-type: none"> เพื่อกำหนดชื่อเรียกและรหัสผ่านในการเข้าสู่เว็บการเรียน ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ 	<ol style="list-style-type: none"> ยืนยันการลงทะเบียนเรียนของผู้เรียน แนะนำการใช้เครื่องมือ และการร่วมกิจกรรมการเรียนบนเว็บ 	<ol style="list-style-type: none"> เข้าสู่เว็บไซต์เพื่อทำการสมัครสมาชิกเว็บไซต์ กำหนดชื่อเรียก (Username) และรหัสผ่าน (Password) ในการเข้าระบบสำหรับการเรียน ทดลองใช้เครื่องมือและกิจกรรมการเรียนบนเว็บเพื่อฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ชื่อเรียก(Username) และรหัสผ่าน (Password) สำหรับเข้าสู่ระบบการเรียน ทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้

1.4 การทดสอบความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน ได้แก่ การวัดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ การค้นหาความจริง การค้นหาปัญหา การค้นหาความคิด การค้นหาคำตอบ การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนเรียน	<ol style="list-style-type: none"> 1. แจกแบบทดสอบแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ชี้แจงการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 3. เก็บรวบรวมแบบทดสอบ นำไปตรวจคะแนน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รับฟังคำชี้แจงจากผู้สอน เกี่ยวกับการทำแบบทดสอบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 2. ทำแบบทดสอบเพื่อวัดคะแนนความสามารถการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียนให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนด 	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน

2. ชั้นการเรียนการสอน (บนเว็บ)

2.1 ขั้นนำ

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
1. เพื่อนำเสนอกรณีศึกษาสำหรับการเรียนการสอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนเรื่อง “ภาวะมลพิษทางอากาศ” 2. กำหนดเงื่อนไขและคำถามท้ายกรณีศึกษา 3. จัดเตรียมลิงค์ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านกรณีศึกษาเรื่อง “วิกฤติมลพิษที่มาบตาพุด” บนเว็บเพจ 2. ผู้เรียนอ่านเงื่อนไขและคำถามท้ายกรณีศึกษา 3. ศึกษาข้อมูลและเอกสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับกรณีศึกษา จากลิงค์ที่กำหนดให้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเด็นในการเรียนรู้ 2. ข้อสงสัยที่กระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการที่จะร่วมแก้ไข

2.2 ชั้นเรียน

2.2.1 การค้นหาความจริง คือ การรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนด ด้วยการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร ให้ได้ปริมาณมากที่สุด

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อให้ผู้เรียนตั้งคำถาม-คำตอบ เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา	<ol style="list-style-type: none"> สร้างคำถามนำเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา กระตุ้นด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถาม-คำตอบเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา ให้คำแนะนำในการตั้งคำถาม-คำตอบของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board) ตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริงของผู้เรียนบนกระดานสนทนา (web board) 	<ol style="list-style-type: none"> อ่านคำแนะนำ ตั้งคำถามที่ขึ้นต้นหรือลงท้ายด้วยใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร พร้อมคำตอบ เพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับกรณีศึกษา บันทึก คำถาม-คำตอบ ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริง นำเสนอแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริง บนกระดานสนทนา (web board) อ่านแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความจริงของสมาชิกในกลุ่มบนกระดานสนทนา 	<p>ทักษะ : การสังเกต การตั้งคำถาม และรวบรวมข้อเท็จจริง</p> <p>ผลงาน : ปริมาณข้อคำถามที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงของกรณีศึกษา</p> <p>ความคิด : ความคิดคล่อง</p>

2.2.2 การค้นหาปัญหา คือ การพิจารณาเปรียบเทียบข้อเท็จจริงทั้งหลาย จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย จัดลำดับความสำคัญ และเลือกมูลเหตุของปัญหาที่สำคัญที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไข พร้อมให้เหตุผลในการเลือก

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
1. เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาประเด็นที่เป็นปัญหา	1. สร้างคำถามนำให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานด้วยการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้น	1. คำถามนำและคำแนะนำ	ทักษะ: การวิเคราะห์ การ
2. จัดลำดับความสำคัญของปัญหา	2. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ข้อเท็จจริง (คำถาม-คำตอบ) การค้นหาสาเหตุของปัญหา	2. สนทนากลุ่มย่อย (chat room) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของเป็นปัญหา นำปัญหามาจัดลำดับความสำคัญ จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย และเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข	จำแนกการจัดลำดับความสำคัญ การระบุปัญหา และการให้เหตุผล
3. จำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย	3. ให้ผู้เรียนจัดลำดับความสำคัญ และจำแนกปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย	3. บันทึกการจัดลำดับความสำคัญ การจำแนก	ผลงาน : ปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข
4. เลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล	4. กระตุ้นผู้เรียนให้ระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไขเป็นอันดับแรก พร้อมระบุเหตุผล	สาเหตุเป็นปัญหาใหญ่-ปัญหาย่อย การเลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไข พร้อมระบุเหตุผล ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหา	ความคิด : ความคิดยืดหยุ่น
	5. ให้คำปรึกษาและตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหาของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board)	6. ผู้เรียนนำเสนอ แบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาปัญหา บนกระดานสนทนา (web board)	

2.2.3 การค้นหาความคิด คือ การระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ และเป็นไปได้ เน้นปริมาณ ไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

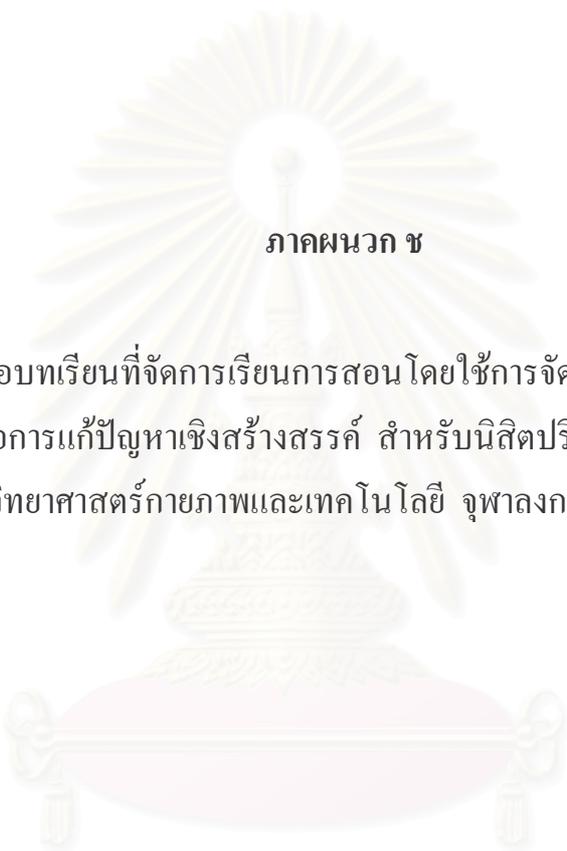
จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
เพื่อให้ผู้เรียนระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างคำถามนำให้ผู้เรียนคาดคะเนคำตอบ 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนระดมความคิดเพื่อใช้ความรู้เดิม เพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย 3. ให้คำแนะนำและเสริมกำลังใจในการคิดหาวิธีแก้ปัญหา 4. ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความคิดของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านคำถามนำและคำแนะนำ 2. สมาชิกกลุ่มเข้าห้องสนทนา (chat room) เพื่อร่วมกันระดมความคิด และใช้ความรู้เดิมในการเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ ให้ได้ปริมาณวิธีแก้ปัญหามากที่สุด 3. ผู้เรียนบันทึก วิธีแก้ปัญหาที่ได้จากการระดมสมอง ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความคิด 4. ผู้เรียนนำเสนอ แบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาความคิด บนกระดานสนทนา (web board) 	<p>ทักษะ : การตั้งสมมติฐาน</p> <p>ผลงาน : วิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลาย</p> <p>ความคิด : ความคิดริเริ่ม</p>

2.2.4 การค้นหาคำตอบ คือ การกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา และระบุวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
1. บอกข้อดี-ข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา	1. สร้างคำถามนำให้ผู้เรียนตรวจสอบสมมติฐาน	1. อ่านคำถามนำและคำแนะนำ	ทักษะ : การเก็บรวบรวมข้อมูล การเปรียบเทียบ การตั้งเกณฑ์
2. กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา พร้อมให้นำหน้า	2. กระตุ้นให้ผู้เรียนบอกข้อดี-ข้อเสีย ของวิธีแก้ปัญหา	การคัดเลือกวิธีแก้ปัญหาร่วมให้นำหน้าวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดในแบบ	และการพิสูจน์ความจริง
3. ระบุวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด	3. ให้ผู้เรียนกำหนดเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหา และระบุวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุด	บันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบ	ผลงาน : วิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุด
	4. ให้คำปรึกษาและตรวจแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบของผู้เรียนผ่านกระดานสนทนา (web board)	3. ผู้เรียนนำเสนอแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบ บนกระดานสนทนา (web board)	ความคิด : ความคิดยืดหยุ่น

2.2.5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ คือ บอกลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาอย่างเฉพาะเจาะจง

จุดประสงค์	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	ผลที่ได้
1. บอกกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหา	1. แนะนำให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (search engine)	1. อ่านคำแนะนำ	ทักษะ : การเก็บรวบรวมข้อมูล
2. บอกผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน	2. กระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบายขั้นตอนวิธีแก้ปัญหา และบอกผลที่เกิดขึ้น	2. ใช้เครื่องมือสืบค้น (search engine) เพื่อหาข้อมูลมาสนับสนุนการอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา	การค้นหาแบบแผน และการให้เหตุผล
	3. ตรวจสอบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ ของผู้เรียนบนกระดานสนทนา (web board)	3. บันทึกขั้นตอนในการแก้ปัญหา และผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน ในแบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ	ผลงาน : ขั้นตอนของวิธีแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา
		4. นำเสนอ แบบบันทึกกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ บนกระดานสนทนา (web board)	ความคิด : ความคิดละเอียดลออ



ภาคผนวก ช

ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ
เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้นำ : กรณีศึกษา

วันพุธ, 03 ตุลาคม 2549 หน้าแรก : เข้าสู่ระบบ : สมัครสมาชิก : ติดต่อเรา



โครงการวิจัยเรื่องสืบเสาะหากรณีศึกษาเชิงสร้างสรรค์
Inquiry Method for Creative Problem Solving

กิจกรรมการเรียนรู้

ผู้นำ
 ๑. ผู้นำศึกษา
ผู้เรียน
 ๑. ผู้ติดตามความสนใจ
 ๑. ผู้นำการเรียนรู้
 ๑. ผู้ติดตามการเรียนรู้
 ๑. ผู้ติดตามที่สนใจ
 ๑. ผู้ติดตามที่สนใจ
ผู้สอน
 ๑. ผู้ติดตามการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์

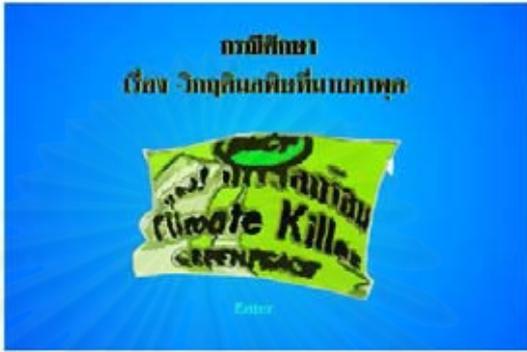
ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้
 ๑. การตามหาความรู้
 ๑. การสืบเสาะหาความรู้
 ๑. การค้นหาความรู้
 ๑. การเรียนรู้ด้วยตนเอง
 ๑. การเรียนรู้ร่วมกัน
 ๑. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
 ๑. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
 ๑. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
 ๑. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความพึงประสงค์ของระบบ
 ๑. resolution 1024 x 768
 ๑. Internet Explorer 6.0
 ๑. Flash Player 10.0
 ๑. Acrobat Reader 7.0

ซอฟต์แวร์
 ๑. MSN
 ๑. MSN
 ๑. MSN
 ๑. MSN

ส่วนติดต่อระบบ

ผู้นำ : กรณีศึกษา (Case Study)



หาก "กรณีศึกษา" ไม่สามารถแสดงได้ กรุณา >> คลิกที่นี่

ข้อมูลเพิ่มเติม

- ▶ [อะไรอยู่ในอากาศ : ความผันผวนของสภาพอากาศและไฮโดรเจน](#)
- ▶ [เด็กไปโรงเรียนแล้วทำไมอากาศ](#)

ค้นหา

Google

ค้นหา

Clock



ปฏิทินกิจกรรม

ตุลาคม						
จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.	อา.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

กิจกรรม
 * คลิกที่นี่เพื่อดูรายละเอียด

ข่าวเด่น
 * [หนังสือเรียนใหม่](#)
 * [โรงเรียนใหม่](#)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชั้นเรียน : กิจกรรมการค้นหาคำความคิด

อังคาร, 03 ตุลาคม 2549
หน้าบ้าน | หน้าแรก | ติดต่อเรา | หน่วยงานอื่นๆ | ข่าวประชาสัมพันธ์ | คู่มือการใช้งาน | เข้าสู่ระบบ | ติดต่อเรา



กรมส่งเสริมการเรียนรู้
Inventory Method for Creative Problem Solving

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำ
๑. การแก้ปัญหา

ชั้นเรียน
๑. ค้นหาคำความคิด
๒. ค้นหาคำปัญหา
๓. ค้นหาคำความคิด
๔. ค้นหาคำปัญหา
๕. ค้นหาคำความคิดที่เป็นข้อสงสัย

ชั้นสรุป
๑. นำการเรียนรู้ไปใช้ในโรงเรียน

ความรู้ที่นักเรียนควรรู้ก่อน
๑. การจัดการสหวิทยา
๒. วิธีการหาพหุคูณ
๓. ขั้นตอนวิธีของยุคลิด
๔. กลุ่มจำนวน
๕. สมบัติของฟังก์ชันกรวย
๖. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เชิงพีชคณิต
๗. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เชิงเรขาคณิต
๘. ขั้นตอนการแก้ปัญหา
๙. ขั้นตอนการแก้ปัญหาของยุคลิด

ความเข้าใจของสาระการเรียนรู้
๑. สมการเส้นตรง 1024 x 768
๒. Internet Explorer 6.0
๓. Flash Player 8.0
๔. Acrobat Reader 7.0

สื่อและเทคโนโลยี
๑. คอมพิวเตอร์
๒. วิธีการนำเสนอ
๓. ซอฟต์แวร์กราฟิก
๔. เครื่องมือ

นักเรียนควร

ชื่อ: ส่วนใหญ่

รหัส:

ปฏิทินระบบ
12/09/2549 23:18
พจนานุกรมไทย
ประวัติ

เวลา: 06/09/2549 19:33
เว็บไซต์: [http://www.doe.go.th](#)
พ.ศ. ๒๕๔๙

มีเรียน : การค้นหาคำความคิด (Idea Finding)

๑. การค้นหาคำความคิด (Idea Finding)
ได้มี การระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ จากประเด็นปัญหาที่คิดไว้ให้ได้ปริมาณมากที่สุด อย่างอิสระ โดยไม่มีการประเมินความเหมาะสม หรือถูกคิดในขั้นนี้

๒. คำแนะนำ
1. ไปเข้าร่วมกิจกรรมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาจากผลพหุคูณของปัญหาที่คิดไว้
2. วิธีการแก้ปัญหาคือความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้
3. คิดหาวิธีการแก้ปัญหานั้นได้มากที่สุด
4. ไม่มีการประเมินความเหมาะสม หรือถูกคิดในขั้นนี้



๓. คำแนะนำ
1. วิธีการแก้ปัญหาคือจากผลพหุคูณของปัญหาที่คิดไว้ วิธีการใดบ้าง

๔. กิจกรรม
1. สอนบทกลุ่มย่อย (chat room) 
ระดมสมองเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย และเป็นไปได้ จากประเด็นปัญหาที่คิดไว้ ได้ปริมาณมากที่สุด
2. ยังคิดวิธีแก้ปัญหาที่ได้ในแบบอื่นอีกกิจกรรมการค้นหาคำความคิด 
3. เสนอแบบอื่นอีกกิจกรรมการค้นหาคำความคิด บน Webboard 
4. ยังคิดหาสมการกลุ่มย่อยในขั้นที่หาพหุคูณ บน Webboard 

๕. แขนงอื่นที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาคำความคิด

ที่	วิธีแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่ หลากหลาย สดใบบ้างมี
1.	วิธีแก้ปัญหา
2.	วิธีแก้ปัญหา
3.	วิธีแก้ปัญหา
4.	วิธีแก้ปัญหา
5.	วิธีแก้ปัญหา
6.	วิธีแก้ปัญหา
7.	วิธีแก้ปัญหา
8.	วิธีแก้ปัญหา
9.	วิธีแก้ปัญหา
10.	วิธีแก้ปัญหา

ค้นหา

Clock



ปฏิทินกิจกรรม

ตุลาคม						
จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.	อา.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

กิจกรรม
คลิกที่นี่เพื่อดูรายละเอียด

ข่าววันนี้

-  พบข้อเท็จจริงของ PowerPoint
-  พบข้อเท็จจริงของ Firefox ใน Firefox
-  ข่าวรับจัดกิจกรรมของ Firefox
-  ข้อคิดเห็นใน Firefox เกี่ยวกับ
-  ข่าวเกี่ยวกับ Firefox เกี่ยวกับ
-  28 ก.ย. - 1 ต.ค. ออกชื่อใหม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชั้นเรียน : กิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

ปีการศึกษา : 2549

หน่วยการเรียนรู้ : การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding)

กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
Inquiry Method for Creative Problem Solving

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ
 ๑. กรณีสืบเสาะ
ขั้นเรียน
 ๑. ค้นหาแนวทาง
 ๒. ค้นหาปัญหา
 ๓. ค้นหาวิธีแก้
 ๔. ค้นหาข้อดี
 ๕. ค้นหาข้อเสีย
ขั้นสรุป
 ๑. สรุปการเรียนรู้
 ๒. ประเมินผล

ความรู้ก่อนการเรียนรู้

๑. การค้นหาแนวทาง
 ๒. การค้นหาปัญหา
 ๓. การค้นหาวิธีแก้
 ๔. การค้นหาข้อดี
 ๕. การค้นหาข้อเสีย

ความรู้หลังการเรียนรู้

๑. การค้นหาแนวทาง
 ๒. การค้นหาปัญหา
 ๓. การค้นหาวิธีแก้
 ๔. การค้นหาข้อดี
 ๕. การค้นหาข้อเสีย

เกณฑ์การประเมินผล

๑. ความถูกต้อง
 ๒. ความละเอียด
 ๓. ความรวดเร็ว
 ๔. ความสวยงาม

สื่อการเรียนรู้

๑. ใบความรู้
 ๒. ใบงาน
 ๓. ใบกิจกรรม

ขั้นเรียน : การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding)

๑. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Finding)

ได้แก่ การหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด หมายความว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยไม่ต้องรอผลเสียที่ยังคงค้างคาใจอยู่ หรือระบุสิ่งที่เกิดขึ้นในขณะที่ยังคงอยู่อย่างเหมาะสม

๒. คำแนะนำ

๑. มองหาแนวทางและวิธีแก้ปัญหามากกว่าวิธีแก้ปัญหาย่อยๆ
๒. ไม่ควรระบุสิ่งที่เกิดขึ้นในขณะที่ยังคงอยู่อย่างเหมาะสม
๓. พยายามหาข้อดีของแนวทางที่ดีที่สุด เพื่อช่วยในการตัดสินใจ

๓. คำแนะนำ

๑. วิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ชัดเจน ละเอียด
๒. ผลที่เกิดขึ้นในขณะที่ยังคงอยู่เป็นอย่างไร

๔. กิจกรรม

๑. ค้นหาแนวทางและวิธีแก้ปัญหามากกว่าวิธีแก้ปัญหาย่อยๆ (Search Engine)
๒. มองหาข้อดีของแนวทางแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาในขณะที่ยังคงอยู่อย่างเหมาะสม
๓. ค้นหาข้อดีของแนวทางที่ดีที่สุดจากการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ
๔. เสนอวิธีแก้ปัญหามากกว่าแนวทางที่คำตอบที่เป็นที่ยอมรับ บน Webboard

๕. เสนอวิธีแก้กิจกรรมการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา ผลลัพธ์ที่ตอบ
1.	ผลที่เกิดขึ้น
2.	ผลที่เกิดขึ้น
3.	ผลที่เกิดขึ้น
4.	ผลที่เกิดขึ้น
5.	ผลที่เกิดขึ้น

ค้นหาด้วย Google

ค้นหา

Clock

ปฏิทินกิจกรรม

จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.	อา.
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

กิจกรรม

๑. ค้นหาแนวทางและวิธีแก้

กิจกรรม

๑. ค้นหาแนวทางและวิธีแก้

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การส่งงาน ขึ้นรูป

Uebimiau.webmail

ข้อความ
 เขียนจดหมาย
 รื้อหลอด
 Folder
 ค้นหา
 แสดงรายชื่อ
 ลบขยะ
 รายละเอียดส่วนอื่น
 ออกจากระบบ

คุณมี 24 ข้อความ, ไม่มีที่ยังไม่ได้อ่าน ใน folder **Moved-Folder**

<input type="checkbox"/>	จาก :	หัวข้อเรื่อง :	วันที่ / เวลา :	ขนาด :
<input type="checkbox"/>	Kitty	ผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	13/09/06 21:32	169 Kb
<input type="checkbox"/>	Itsara	ผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	13/09/06 21:19	169 Kb
<input type="checkbox"/>	Surapa	ผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	13/09/06 21:09	169 Kb
<input type="checkbox"/>	Wi	ผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	13/09/06 20:50	169 Kb
<input type="checkbox"/>	Taweasin	ส่งงานขึ้นรูป	13/09/06 17:20	202 Kb
<input type="checkbox"/>	Bencha	ไม่มีหัวข้อ	13/09/06 12:17	147 Kb
<input type="checkbox"/>	Pradhamaporn	ไม่มีหัวข้อ	13/09/06 11:58	121 Kb
<input type="checkbox"/>	Patmon	ฉบับเก่าที่ติดของส่งอันไหนคะ	13/09/06 11:53	153 Kb
<input type="checkbox"/>	Wunvisa	ไม่มีหัวข้อ	13/09/06 10:25	146 Kb
<input type="checkbox"/>	Patmon	ไม่มีหัวข้อ	13/09/06 10:22	166 Kb
<input type="checkbox"/>	Promphan	ผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	13/09/06 06:04	210 Kb
<input type="checkbox"/>	kratai wiwi	ไม่มีหัวข้อ	11/09/06 21:05	170 Kb
<input type="checkbox"/>	Porntip	งานขึ้นรูป	10/09/06 21:08	106 Kb
<input type="checkbox"/>	Saowanee	ไม่มีหัวข้อ	09/09/06 20:09	174 Kb
<input type="checkbox"/>	Saowanit	ไม่มีหัวข้อ	09/09/06 20:03	178 Kb
<input type="checkbox"/>	Tipaporn	ผลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	09/09/06 17:11	165 Kb
<input type="checkbox"/>	Chaiyawat	ส่งงาน	08/09/06 17:11	169 Kb
<input type="checkbox"/>	Yodsaya	ส่งงานทั้งหมดคะ	08/09/06 11:50	181 Kb
<input type="checkbox"/>	Kurozaki_vampire	ส่งงานทั้งหมดคะ	08/09/06 11:32	167 Kb
<input type="checkbox"/>	Bomb_kittikhun	นายกิตติคุณ ยอดเด่น ส่งงานใหม่ครับ	06/09/06 21:44	222 Kb

ลบที่เลือก | ย้ายไปที่เลือก | report-student-non-complete

12 (1/2) ถัดไป

Webmail powered by Uebimiau - Skinned by Forum.beauvoir.net

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสมปอง เพชรโรจน์ เกิดเมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2520 ที่จังหวัดสงขลา สำเร็จ การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาคณะระดับปริญญาโท ในหลักสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอน และ เทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2546



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย