

ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3



นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING ON WEB WITH DIFFERENT TYPES OF
SCAFFOLDING UPON SCIENCE SUBJECT LEARNING ACHIEVEMENT
OF NINTH GRADE STUDENTS



Miss Sasiwan Chamniyon

ศูนย์วิทยทรัพยากร
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 2009

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริม
ศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดย

นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์

สาขาวิชา

โสตทัศนศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ

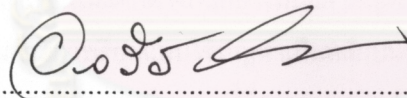
คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดี คณะครุศาสตร์

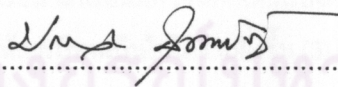
(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



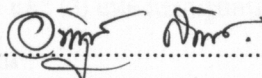
..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ)



..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน)

ศศิวรรณ ชำนิยนต์ : ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. (EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING ON WEB WITH DIFFERENT TYPES OF SCAFFOLDING UPON SCIENCE SUBJECT LEARNING ACHIEVEMENT OF NINTH GRADE STUDENTS)

อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ, 185 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพุทธบูชา สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 38 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง กลุ่มละ 19 คน กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ โดยจัดให้ทุกกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และและการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพในในภาพรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความคิดเห็นต่อการใช้ห้องสนทนา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อประโยชน์ของการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนซึ่งจัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน นักเรียนมีความคิดเห็นเรียงตามลำดับ ดังนี้ (1) ตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ มากที่สุด (2) ช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น (3) ช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างยิ่งขึ้น อยู่ในระดับมากตามลำดับ ส่วนประโยชน์ของการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ซึ่งได้จัดเตรียมไว้ให้บนเว็บ นักเรียนมีความคิดเห็นเรียงตามลำดับ ดังนี้ (1) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น (2) รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ และ (3) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างยิ่งขึ้น

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์

ปีการศึกษา 2552

ลายมือชื่อนิสิต..... ศ.ศิริมา ฟ้าจันทร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก..... อ.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ

##5083407927: MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

KEYWORDS: PROBLEM-BASED LEARNING / SOFT SCAFFOLDING / HARD SCAFFOLDING

SASIWAN CHAMNIYON: EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING ON WEB WITH DIFFERENT TYPES OF SCAFFOLDING UPON SCIENCE SUBJECT LEARNING ACHIEVEMENT OF NINTH GRADE STUDENTS. THESIS ADVISOR: PRAWEEENYA SUWANNATTHACHOTE, Ph.D., 185 pp

The purposes of this research were to 1) compare the science subject learning scores between the students studied in problem-based learning on web with different types of scaffolding 2) study the opinions of students about using problem-based learning and scaffolding on web. The samples were 38 ninth grade students of Putabucha school, Bangkok. The samples were assigned into two experimental groups; 19 students in each group. The first group studied problem-based learning on web with soft scaffolding and the second group studied problem-based learning on web with hard scaffolding. The research instruments were problem-based learning on web, learning achievement test, and student opinion questionnaires. Data were analyzed using the descriptive statistics and the t-test.

The major findings were as follows:

1. There was found no statistically significant difference between students who studied using soft scaffolding and hard scaffolding in problem-based learning on web towards science learning achievement at the .05 level.

2. There was found no statistically significant difference between opinions of students who studied with different types of scaffolding in problem-based learning on web at the .05 level, however, only chat room found statistically significant difference at the .05 level. And the opinions of students about the advantages of soft scaffolding provided online learner-instructor interaction were ordered as follows: (1) responding to the students' learning needs, (2) making process of problem-based learning on web easier, and (3) helping students to solve problems easier. While the opinions about the advantages of hard scaffolding were (1) the learning resource and related content pictures made process of problem-based learning on web easier, (2) the related content pictures and learning resource responded to the students' learning needs, and (3) the learning resource and related content pictures helped students to solve problems easier.

Department : Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Field of Study : Audio-Visual communications

Academic Year : 2009

Student's Signature... *S. Chamniyon*...

Advisor's Signature... *P. Suwanna*...

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จากการให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก อาจารย์ ดร. ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น ความช่วยเหลือ และคำแนะนำนอกเหนือจากการทำวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัยทุกครั้งเมื่อประสบปัญหาในการทำวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อรุณีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อคิดคำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตตศาสตร์ศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้คำปรึกษา และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ตรวจแก้ไข และให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะครูอาจารย์นักเรียนโรงเรียนวรวิหารธรรมสาธิต โรงเรียนอรุณประเทศ จังหวัดสระแก้ว และโรงเรียนวัดพุทธบูชาที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนการศึกษา ทุนราชกรีฑาสโมสร และบัณฑิตวิทยาลัย สำหรับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณเอกกรินทร์ ศรีผ่อง และคุณศุภชัย สมฤทธิ์ที่ให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยและให้คำแนะนำในเรื่องระบบฐานข้อมูล และเว็บไซต์ในการจัดการเรียนการสอน

ขอบคุณเพื่อนๆ AV 50 ทุกคน และพี่น้องชาวสัตตศาสตร์ศึกษาทุกคนที่ให้กำลังใจ และคำแนะนำตลอดการทำวิจัยในครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ คุณป้าทั้งสอง คุณยาย น้องชาย และคุณพ่อที่มีส่วนในการช่วยเหลือสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจ และกำลังทรัพย์แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ

บทที่

1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการวิจัย	6
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
กรอบแนวคิดงานวิจัย	7
คำอธิบายกรอบแนวคิด.....	8
สมมติฐานในการวิจัย	9
ขอบเขตของการวิจัย	10
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย.....	11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
1. การเรียนการสอนบนเว็บ	14
1.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ	14
1.2 การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ	15
1.3 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ	19
1.4 ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บ	23
2. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	26
2.1 ความเป็นมาของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ	26
2.2 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	28
2.3 ลักษณะและขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก	30
2.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน	36

บทที่

2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก	38
2.6 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ	39
3. การช่วยเสริมศักยภาพ	43
3.1 ความหมายของการช่วยเสริมศักยภาพ	43
3.2 รูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพ	46
3.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเสริมศักยภาพ	50
3.4 การออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพ	52
3.5 การช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก	55
3 วิธีดำเนินการวิจัย	58
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย	59
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	60
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย	60
การทดลองนำแผนการสอนไปใช้งานจริงทั้งระบบ	67
วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	68
การวิเคราะห์ข้อมูล	71
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	73
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน	75
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	85
สรุปผลการวิจัย	85
อภิปรายผล	86
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	87
2. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก และการช่วยเสริมศักยภาพ	89
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	90
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	91
รายการอ้างอิง	93

ภาคผนวก.....	102
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	103
ภาคผนวก ข.....	106
แผนการจัดการเรียนรู้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการช่วยเหลือ ศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน.....	107
แผนการจัดการเรียนรู้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการช่วยเหลือ ศักยภาพแบบคงที่.....	111
กิจกรรมการเรียนรู้.....	117
ภาคผนวก ค.....	123
แบบประเมินเว็บ.....	124
แบบประเมินเว็บที่มีการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ.....	130
แบบประเมิน Usability Test.....	138
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	146
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการ ช่วยเหลือศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน.....	157
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการ ช่วยเหลือศักยภาพแบบคงที่.....	165
ภาคผนวก ง.....	173
ตารางค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	174
ตารางวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สภาวะโลกร้อน.....	175
ภาคผนวก จ.....	176
ตัวอย่างเว็บการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเหลือศักยภาพที่แตกต่างกัน.....	177
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	185

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	เปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบต่างๆ.....	31
ตารางที่ 2	รูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพ.....	46
ตารางที่ 3	ตัวแปรทางการเรียนการสอนที่มีผลต่อระดับการช่วยเสริมศักยภาพ	51
ตารางที่ 4	แนวทางการออกแบบสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	54
ตารางที่ 5	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนทั้งสองกลุ่ม.....	69
ตารางที่ 6	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม.....	74
ตารางที่ 7	การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทั้งสองกลุ่ม	75
ตารางที่ 8	ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริม ศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน.....	76
ตารางที่ 9	ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริม ศักยภาพแบบคงที่.....	77
ตารางที่ 10	ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บของผู้เรียนที่มีการช่วยเสริม ศักยภาพที่แตกต่างกัน	79
ตารางที่ 11	ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่การช่วยเสริมศักยภาพ แบบปรับเปลี่ยน.....	81
ตารางที่ 12	ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่การช่วยเสริมศักยภาพ แบบคงที่	83
ตารางที่ 13	สรุปผลการวิเคราะห์การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนจากห้องสนทนา.....	115
ตารางที่ 14	สรุปการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่จากแผนการสอน	116
ตารางที่ 15	ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์.....	174
ตารางที่ 16	การวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สภาวะโลกร้อน.....	175

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการศึกษาของไทยได้จัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถทั้งในด้านความรู้และทักษะกระบวนการโดยการยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) เพื่อให้มีความสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาที่ได้บัญญัติไว้ ผู้สอนจำเป็นต้องตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย เกิดทักษะการเรียนรู้ในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning ; PBL) จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหานั้นๆ ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน เป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่เดียวกันยังคงรักษารูปแบบของการเรียนในชั้นเรียนที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการจัดห้องเรียนในโรงเรียนทั่วไปในปัจจุบันที่แต่ละห้องเรียนจัดคณะกันทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถร่วมกันเรียนรู้ได้เลือกปัญหาวิธีการเรียนบนพื้นฐานของพัฒนาการและความสนใจ (Greenwald, 2000) นอกจากนี้การเรียนเป็นกลุ่มย่อยร่วมกับเพื่อนๆ ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด ฝึกทักษะทางสังคมและเป็นการเรียนที่สนุก (Mierson and Parikh, 2000) หากมองโดยภาพรวม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดีมากวิธีหนึ่ง และสอดคล้องกับการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 คือ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ในส่วนของผู้สอนลดบทบาทของการเป็น ผู้ควบคุมในชั้นเรียน และผู้เรียนมีอำนาจในการจัดการควบคุมตนเองมากขึ้น การที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้การเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิต (Lifelong process) เพราะความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่จะถูกนำมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่เกิดจากปัญหาที่ตั้งขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนไม่ล้าหลัง ทันเหตุการณ์ ทันโลกและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคตได้ดี (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545) สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

เป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่เป็นการบูรณาการ พัฒนาทักษะการคิดการแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเองการทำงานเป็นทีมและเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นวิธีการเรียนที่นำมาตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูผู้สอนจะเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาแก่ผู้เรียนไปค้นหาวิธีการแก้ปัญหาหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนที่มีรากฐานเดียวกับ Socratic method และเป็นการเรียนรู้ที่ถูกนิยามใช้โดยนักจิตวิทยาพุทธินิยมในศตวรรษที่ 20 เช่นเดียวกับการเรียนรู้แบบต่างๆ เช่น การเรียนแบบค้นพบ (Discovery learning), การเรียนรู้แบบสืบสอบ(Inquiry training), การเรียนที่ให้ผู้เรียนใช้ความคิดในขั้นสูง (Higher-level thinking) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระและอัตโนมัติ โดยกระบวนการกลุ่ม (Arends, 1998)

Dathe (1997 อ้างถึงใน วิไลพร สุตันไชยนนท์, 2546) กล่าวว่าการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้จะมีความแตกต่างจากการจากเรียนโดยทั่วไป เพราะการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้จะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากตัวผู้เรียน ส่วนการเรียนแบบแก้ไขปัญหา ปัญหาที่ใช้เป็นเพียงคำถามที่ใช้ในการหาคำตอบในระยะสั้นๆ ขั้นตอนต่างจากการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Hmelo-Silver (2004) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักว่ามีขั้นตอนในการเรียนดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเสนอปัญหา ผู้เรียนนำเสนอปัญหา จากการเข้าไปศึกษาจากสถานการณ์ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง โดยจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาอย่างถูกต้องโดยอย่างน้อยจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการตั้งสมมติฐาน การให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะได้มาซึ่งความคิด มีการเชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผล เกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นการค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา เป็นการจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน จากสมมติฐานต่างๆที่ได้มา มาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้ง โดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริงพิจารณาหาข้อยุติ จากสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้และสมมติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไปทำการอธิบายและตัดสินว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็นและยังขาดอยู่ซึ่งทำให้ไม่สามารถตอบคำถามหรือสมมติฐานที่ตั้งขึ้นได้ กลุ่มจะช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อไปค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมในการทดสอบสมมติฐานที่คัดเลือกไว้ โดยทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

ทั้งจากตำราเอกสารและผู้เชี่ยวชาญต่างๆที่เกี่ยวข้องซึ่งการทำงานจะทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้

ขั้นที่ 5 ชื่อนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาการ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้โดยสมาชิกของกลุ่มแต่ละคน จะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปทดลองใช้ตามสมมติฐานและแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วางไว้

ขั้นที่ 6 ขั้นการสรุปและประเมินผล เมื่อสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปถึงหลักการต่างๆที่ได้จากการศึกษาปัญหารวมทั้งเห็นแนวทางในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีแนวความคิดมาจากการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำด้วยตัวเอง (Learning by Doing) มีความแตกต่างแบบการเรียนแบบแก้ปัญหาโดยทั่วไป เพราะการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากวิถีคิดภายในของตัวผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ การค้นพบด้วยตนเอง

การเรียนการสอนบนเว็บนับว่าเป็นอีกนวัตกรรมทางการเรียนการสอนอีกอย่างหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เป็นอย่างมากในการเรียนในปัจจุบัน การเรียนการสอนบนเว็บเข้ามามีส่วนทำให้การเรียนการสอนมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น เป็นการนำเอาคุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) มาเชื่อมต่อกับเครือข่ายทาง World Wide Web ช่วยทำให้การเรียนรู้ไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกแห่ง ทุกช่วงเวลา เลือกสิ่งที่ต้องการ ควบคุมทุกสิ่งด้วยตนเอง เลือกลำดับเนื้อหาและเรียนได้ตามเหมาะสมกับความสะดวกของแต่ละบุคคล (พรณี เกษกมล, 2546)

การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนสามารถนำเสนอบทบาทที่สำคัญในกระบวนการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารนั้นเป็นสื่อที่ดีที่ใช้ในการปฏิบัติงานในการสื่อสาร และกระบวนการแก้ปัญหา Chambers (1996 อ้างถึงใน อุดมรัตน์อมพรโสภณ, 2544) ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บต้องมีการผสมผสานกันระหว่างกลวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและการเรียนบนเว็บที่ก่อให้เกิดการเข้าถึง การเรียนรู้ร่วมกันที่มีการจัดกิจกรรมที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ Gooding (2001 อ้างถึงในจักรพันธ์ เรืองนภาพจวร, 2546) การนำการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมาทำการเรียนบนเว็บเป็นการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอปัญหา การให้ความช่วยเหลือ การช่วยเสริมศักยภาพ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มโดยผ่านทางเครื่องมือติดต่อ เช่น กระดานสนทนา (Web board) ห้องสนทนา (Chat room)

การช่วยเสริมศักยภาพ คือการช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงาน และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยบุคคลและเครื่องมือชนิดต่างๆ ในกิจกรรมการเรียนการสอน การช่วยเสริมศักยภาพให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานที่ไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองตามลำดับให้สำเร็จได้

แนวความคิดเกี่ยวกับการช่วยเสริมศักยภาพนี้ เกิดจากแนวความคิดของ Socio-constructivist (Vygotsky, 1978) ที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ในบริบทที่มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยผู้ที่มีความรู้มากกว่าช่วยชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ Dabbagh (2003 อ้างถึงใน สุจิตรา เขียวศรี, 2550) ได้อธิบายว่า การช่วยเสริมศักยภาพเป็นการช่วยในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เริ่มเรียน โดยการจำกัดความซับซ้อนของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้และค่อยๆ ลดการจำกัดนี้ออกไปเมื่อผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะและความมั่นใจในการจัดการกับบริบทที่มีความซับซ้อน การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนนี้อยู่บนพื้นฐานของความต้องการของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานนั้นๆ แล้ว จะมีการลดความช่วยเหลือทีละน้อยเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยตนเอง การลดความช่วยเหลือในการช่วยเสริมศักยภาพนี้สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยการกำกับตนเองและนำไปสู่การเป็นผู้เรียนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองได้ Dabbagh (2003 อ้างถึงใน สุจิตรา เขียวศรี, 2550)

ในการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในกระบวนการแก้ปัญหานั้นผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหา คือการนำเอาการช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน การช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการที่ผู้สอน เพื่อน หรือผู้ที่มีความสามารถมากกว่าให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ โดยมุ่งให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา หรือปฏิบัติได้ด้วยตนเองไปสู่ความสามารถในการปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ (Eggen and Kauchack, 1997; McInerney and McInerney, 1998; Wu, 2001, อ้างถึงในกมล โพธิเย็น, 2547) รูปแบบของการให้ความช่วยเหลือมีอยู่หลากหลายรูปแบบด้วยกัน ขึ้นอยู่กับการใช้รูปแบบการช่วยเหลือที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายหรือสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองสำเร็จแล้ว การช่วยเหลือในการทำกิจกรรมนั้นยุติลง

แนวความคิดเกี่ยวกับการช่วยเสริมศักยภาพ (สุจิตรา เขียวศรี, 2550) เกิดจากการเรียนการสอนเป็นการช่วยในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเริ่มจากการจำกัดความซับซ้อนของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้และค่อยๆ ลดการจำกัดนี้ออกไปเมื่อผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะและความมั่นใจในการจัดการกับบริบทที่มีความซับซ้อน การให้ความช่วยเหลือนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียน และเมื่อผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในการทำงานนั้นๆ แล้ว ความช่วยเหลือนี้ก็จะลดลงไป

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการศึกษาในปัจจุบันทำให้การช่วยเสริมศักยภาพมีขอบเขตที่กว้างขึ้น การช่วยเสริมศักยภาพสามารถทำได้โดยเครื่องมือชนิดต่างๆ แหล่งเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถใช้ในการช่วยเหลือตนเองในกิจกรรมการเรียนการสอน ที่นำไปแทรกไว้ในซอฟต์แวร์มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดียเพื่อสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถจัดการกับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและแก้ปัญหา โดยเครื่องมือที่เป็นซอฟต์แวร์นี้สามารถช่วยจัดโครงสร้างของงาน แนะนำองค์ประกอบที่มีความสำคัญ ช่วยสนับสนุนการวางแผนและการปฏิบัติของผู้เรียนขณะใช้ซอฟต์แวร์ (Brush และ Saya 2001; Raiser, 2002; Quintana, 2004 อ้างถึงใน สุจิตรา เขียวศรี, 2550)

การช่วยเสริมศักยภาพมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบใหญ่ (Brush และ Saye, 2002) คือ การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) และแบบคงที่ (Hard Scaffolding)

1. การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามสถานการณ์ โดยผู้สอนหรือเพื่อนให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียน โดยผู้สอนจะต้องมีการวินิจฉัยความเข้าใจของผู้เรียนและจัดการช่วยเหลืออย่างเหมาะสมโดยดูจากการตอบสนองของผู้เรียน

2. การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่มีการวางแผนเตรียมไว้ให้ล่วงหน้าโดยมีพื้นฐานอยู่บนปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนทั่วไปพบในการทำงาน การช่วยเสริมศักยภาพแบบนี้สามารถทำได้โดยการสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์มัลติมีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะใช้ซอฟต์แวร์

การช่วยเสริมศักยภาพที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดโอกาสที่จะเกิดความล้มเหลวในงานที่ผู้เรียนกำลังทำ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานที่ตัวเองไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง สำเร็จ มีความเข้าใจในระดับที่สูงขึ้น และนำไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (McLoughlin, 2002)

การช่วยเสริมศักยภาพเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการลดโอกาสของความผิดพลาดในการทำงานช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำงานมากยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง การช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถทำงานและแก้ปัญหาได้ตนเองอย่างถูกต้อง การนำเทคโนโลยีทางการเรียนการสอนบนเว็บมาพัฒนาโดยมีรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพนำเสนอบนเว็บโดยมีการช่วยเสริมศักยภาพช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนจัดเตรียมไว้ให้บนเว็บอย่างเป็นระบบจะช่วยทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ เกิดการเรียนรู้ที่มีการพัฒนามากยิ่งขึ้น

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักโดยมีช่วยการช่วยเสริมศักยภาพทำให้กระบวนการแก้ปัญหาสามารถแก้ปัญหาสามารถแก้ได้ถูกต้อง โดยอาศัยการช่วยเหลือจากการ

ช่วยเสริมศักยภาพ (Simons and Klein, 2007) จะเห็นได้ว่าการช่วยเสริมศักยภาพเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนการสอนของผู้เรียนทั้งในชั้นเรียน และการเรียนการสอนบนเว็บ ขณะเดียวกันการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการเรียนการสอนที่สามารถนำการช่วยเสริมศักยภาพมาใช้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาค้นคว้าได้ (สุจิตรา เขียวศรี, 2550) การช่วยเสริมศักยภาพทั้ง 2 รูปแบบ (Brush และ Saye, 2002) คือการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ จะสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลของการใช้การช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) แบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และความคิดเห็นในการเรียน เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปใช้พัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หรือรายวิชาอื่นๆต่อไป

คำถามการวิจัย

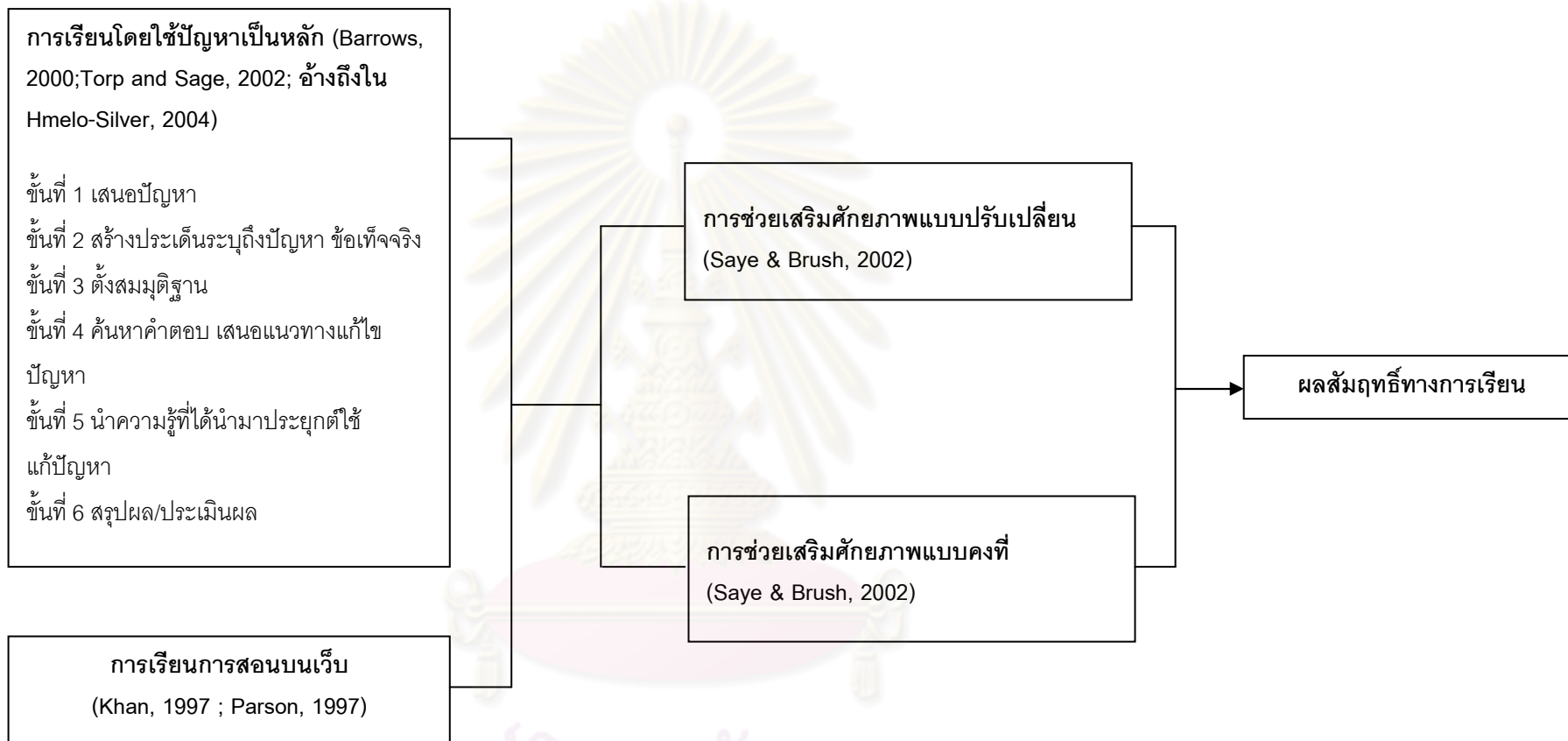
1. ผู้เรียนที่ได้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บโดยการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่
2. ผู้เรียนที่ได้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บโดยการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่มีความคิดเห็นต่อการเรียนอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำอธิบายกรอบแนวคิด

1. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยที่ผู้เรียนจะเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและรู้จักการทำงานด้วยกันเป็นกลุ่ม โดยมีกระบวนการเรียนการสอนดังนี้ (Hmelo-Silver, 2004)

ขั้นที่ 1 ผู้เรียนนำเสนอปัญหา จากการเข้าไปศึกษาจากสถานการณ์ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้

ขั้นที่ 2 สร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง โดยจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาอย่างถูกต้องโดยอย่างน้อยจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น

ขั้นที่ 3 ตั้งสมมติฐาน การให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะได้มาซึ่งความคิด มีการเชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผล เกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา เป็นการจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน จากสมมติฐานต่างๆที่ได้มา มาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้ง โดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริงพิจารณาหาข้อยุติ จากสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้และสมมติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไปทำการอภิปรายและตัดสินใจว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็นและยังขาดอยู่ซึ่งทำให้ไม่สามารถตอบคำถามหรือสมมติฐานที่ตั้งขึ้นได้ กลุ่มจะช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อไปค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมในการทดสอบสมมติฐานที่คัดเลือกไว้ โดยทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากตำราเอกสารและผู้เชี่ยวชาญต่างๆที่เกี่ยวข้องซึ่งการทำงานจะทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้

ขั้นที่ 5 นำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาการ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้โดยสมาชิกของกลุ่มแต่ละคน จะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปทดลองใช้ตามสมมติฐานและแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วางไว้

ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล เมื่อสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปถึงหลักการต่างๆที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้รวมทั้งเห็นแนวทางในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้

2. รูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพ (Saye & Brush, 2002) คือรูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

2.1 การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามสถานการณ์ โดยผู้สอนหรือเพื่อนให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียน โดยผู้สอนจะต้องมีการวินิจฉัยความเข้าใจของผู้เรียนและจัดการช่วยเหลืออย่างเหมาะสมโดยดูจากการตอบสนองของผู้เรียน

2.2 การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่มีการวางแผนเตรียมไว้ให้ล่วงหน้าโดยมีพื้นฐานอยู่บนปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนทั่วไปพบในการทำงาน การช่วยเสริมศักยภาพแบบนี้สามารถทำได้โดยการสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์มัลติมีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะใช้ซอฟต์แวร์

3. การเรียนการสอนบนเว็บ (Khan, 1997) คือการเรียนจากบทเรียนที่ได้ผ่านการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียน ผ่านการใช้คุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาเป็นสื่อและเครื่องมือในการเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือผลของคะแนนจากแบบทดสอบหลังจากที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการให้การช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน

สมมุติฐานในการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยผลของการใช้กลวิธีช่วยเสริมศักยภาพที่มีต่อการเรียนรู้ในสภาพการเรียนแบบ Cognitive Flexibility Hypertext (CFH) ที่มีการจัดสภาพการเรียนรู้ 2 รูปแบบคือ CFH ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ และ CFH ที่ไม่มีการช่วยเสริมศักยภาพ ผลการศึกษาที่ได้คือผลการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (Petsangsri, 2002) ส่วนการช่วยเสริมศักยภาพ 2 รูปแบบคือ การให้คำแนะนำแบบเลือกได้ และแบบที่มีข้อมูลพิเศษกำหนดมาให้ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน (Schwarz, 2003) และการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนให้กับผู้เรียนใน 3 รูปแบบคือ แบบแรกไม่มีการช่วยเสริมศักยภาพ แบบที่ 2 ให้ผู้เรียนเลือกที่จะรับหรือไม่รับการช่วยเสริมศักยภาพ และแบบสุดท้ายแบบมีการช่วยเสริมศักยภาพในบทเรียน ซึ่งผลที่ได้ออกมาว่าผู้เรียนในแบบมีการช่วยเสริมศักยภาพในบทเรียน มีผลการเรียนที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด ในบรรดาผู้เรียนทั้งสามกลุ่มที่ได้ทำการวิจัย (Simons and Klelin, 2007) แสดงให้เห็นว่าการช่วยเสริมศักยภาพส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น การช่วยเสริมศักยภาพมี 2 รูปแบบคือแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพทั้งสองแบบส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น (สุจิตรา เขียวศรี, 2550)

จากการศึกษาของการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนและการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพส่วนใหญ่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพ ในงานวิจัยของสุจิตรา เขียวศรี

(2550) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาคำถามว่าการช่วยเสริมศักยภาพทั้ง 2 แบบคือแบบปรับเปลี่ยนและคงที่ผลจากวิจัยพบว่าผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น นั้นแสดงให้เห็นว่าการช่วยเสริมแรงทั้ง 2 แบบสามารถช่วยผู้เรียนให้มีผลการเรียนที่ดีขึ้นได้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจการใช้การช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนที่มีความแตกต่างกันคือ การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ว่าการช่วยเสริมศักยภาพที่ต่างกันจะส่งผลกระทบต่อผู้เรียนหรือไม่

จากงานวิจัยที่ศึกษาสามารถตั้งสมมุติฐานได้ดังนี้คือ ผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนที่แตกต่างกัน ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
 - ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่
 - ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดพุทธบูชาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552
4. หลักฐานที่ใช้ในการศึกษา คือ หลักฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
5. การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บครั้งนี้มีการช่วยเสริมศักยภาพ 2 แบบ
 - การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน เป็นการช่วยเสริมศักยภาพโดยผู้สอนผ่านเครื่องมือสื่อสาร เช่น ห้องสนทนา กระดานเสวนา
 - การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ เป็นการช่วยเสริมศักยภาพที่มีการจัดเตรียมไว้ให้ คือ คำถามชวนคิด เอกสารความรู้เพิ่มเติม คำถามชวนคิดช่วยค้นหา (Keywords) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม และรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

1. การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่มีนำปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา

ขั้นที่ 2 สร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 3 ตั้งสมมุติฐาน

ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 5 นำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 สรุปผล / ประเมินผล

2. การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ หมายถึง ขั้นตอนในการเรียน โดยทำการเรียนผ่านโปรแกรมมูเดิ้ล (Moodle) ที่ช่วยในการเรียนการสอนโดยจัดเตรียมเครื่องมือในการอำนวยความสะดวกในการเรียนคือ Web board Chat room Google Search ช่วยให้เกิดการเรียนรู้โดยการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาบนเว็บให้นักเรียนอ่านทำความเข้าใจ ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองและอภิปรายร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้รับข้อความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา มีทักษะในการแก้ปัญหา สามารถแสวงหาความรู้ และมีทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน

3. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ แบบที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ แบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) หมายถึง การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้บนเว็บที่มีการจัดความช่วยเหลือสนับสนุนผู้เรียนด้วยเครื่องมือติดต่อสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ ห้องสนทนา (Chat room) และโปรแกรมรองรับการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คือ กระดานเสวนา (Web board) เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยได้รับความช่วยเหลือจากผู้สอนผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนต้องการ

4. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ แบบที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ แบบคงที่ (Hard Scaffolding) หมายถึง การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้บนเว็บที่มีการจัดความช่วยเหลือผู้เรียนผ่านเครื่องมือไฮเปอร์มีเดีย คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย นำเสนอสารสนเทศต่าง ๆ ในรูปของ ตัวอักษร ภาพ และการเคลื่อนไหว โดยผู้ใช้สามารถเชื่อมโยง เลือกรูปหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการ ตลอดจนขั้นตอนการเรียนรู้ได้ตามที่กำหนด ไว้ในโปรแกรมล่วงหน้า ประกอบไปด้วย คำถามชวนคิด เอกสารความรู้เพิ่มเติม คำถามชวนคิดช่วยค้นหา (Keywords) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม และรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ ซึ่งได้ทำการออกแบบไว้ล่วงหน้าให้มีความครอบคลุมกับปัญหาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจ

ในเนื้อหาปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนได้ การจัดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ใช้บันทึกความรู้เพื่อในการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองในขั้นตอนสุดท้ายของการเรียน ที่มีการจัดเตรียมไว้ให้อยู่บนเว็บ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนจากการสอบในรายวิชา
วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้การช่วยเสริมศักยภาพที่เหมาะสมในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นๆ
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีในการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อศึกษา “ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3” ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนบนเว็บ

- 1.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ
- 1.2 การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ
- 1.3 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ
- 1.4 ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บ

2. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

- 2.1 ความเป็นมาของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.2 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.3 ลักษณะและขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน
- 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก
- 2.6 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ

3. การช่วยเสริมศักยภาพ

- 3.1 ความหมายของการช่วยเสริมศักยภาพ
- 3.2 รูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพ
- 3.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเสริมศักยภาพ
- 3.4 การออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพ
- 3.5 การช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

1. การเรียนการสอนบนเว็บ

1.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษา เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายโดยนำมาเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารสารสนเทศต่างๆ ได้อย่างโดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่ เนื่องจากอินเทอร์เน็ต เป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถค้นคว้าหาข้อมูลได้ตลอดเวลา ด้วยคุณสมบัติความสามารถของอินเทอร์เน็ต ได้มีนักการศึกษาได้ให้คำนิยามและให้ความหมายของโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บไว้หลายท่านดังนี้

Clark(1996) กล่าวว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

Khan(1997) กล่าวว่าการศึกษาที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมาย ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในทุกทาง และ Driscoll (1997) ให้ความหมายว่า หมายถึง การใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ได้ที่หนึ่ง โดยการใช้เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

วิชุดา รัตนเพียร(2542) กล่าวว่าการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนหน้าเว็บ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบ และสร้างโปรแกรมผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถ และบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ตและนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนให้มากที่สุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา(2547) กล่าวว่าการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัด ด้วยระยะเวลา และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง(2544) กล่าวว่าการศึกษาการสอนบนเว็บเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอน

บนเว็บ จะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เวป (World wide web) ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียน การสอนก็ได้

จากที่นักการศึกษาได้ให้คำนิยามของการเรียนการสอนบนเว็บจะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีทางด้าน เวิร์ด ไซด์ เวป (world wide web) มาเป็นส่วนช่วยในการเรียนการสอน อาจเป็นได้ทั้งการเรียนการสอนรายบุคคล รายกลุ่ม เป็นการเรียนการสอน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก เพราะสามารถทำการเรียนการสอนได้ทุกที่ ทุกเวลา

1.2 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การนำเอาคุณสมบัติและสิ่งอำนวยความสะดวกบนเว็บมาช่วยในการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างง่ายดายมากยิ่งขึ้น เพราะสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลาที่มีระบบอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จากความสะดวกและคุณลักษณะของระบบอินเทอร์เน็ต สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยนำเอาองค์ประกอบและหลักการในการจัดการเรียนการสอนมาประยุกต์ได้ โดยมีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) กล่าวว่าปัจจัยที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการเรียนการสอนบนเว็บได้แก่

1. การสร้างความรู้สึกให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าที่ได้จากการเรียนด้วยเว็บและความคาดหวังที่เป็นรูปธรรมในการศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม
2. การสร้างบรรยากาศของการเรียนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม ด้วยการท้าทายหรือการสร้างปัญหาเพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างไตร่ตรอง การจำลองสถานการณ์และบทบาทสมมติทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม การมีปฏิสัมพันธ์และการโต้ตอบเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้บรรยากาศของการเรียนมีความเป็นพลวัตและมีชีวิตชีวา
3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนที่ออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียน ผู้สอนค่อนข้างมาก ด้วยการสื่อสารแบบประสานเวลาหรือต่างเวลาต้องคำนึงถึงปัจจัย 2 ประการคือ

3.1 ความพร้อมในเรื่องของเทคโนโลยี

3.2 ภาวะในกิจกรรมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและ

ผู้สอน ผู้สอนต้องคำนึงว่าการเรียนบนเว็บและการกำหนดกิจกรรมให้มีปฏิสัมพันธ์เช่นนี้ ผู้เรียน

ต้องใช้เวลามากกว่าปกติ จึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการกำหนดกิจกรรมการมีปฏิสัมพันธ์ เช่นไม่เกิน 1 ใน 5 ของเวลาที่ผู้เรียนทำการศึกษาทั้งรายวิชา

4. ในการออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและกับผู้สอน ต้องคำนึงถึงพฤติกรรมกลุ่มบนเครือข่าย เนื่องจากปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายนั้นผู้เรียนกับผู้สอนไม่ได้พบปะกันจริงในเวลา หรือ ณ สถานที่เดียวกัน อย่างไรก็ตาม การจัดการกลุ่มยังคงใช้หลักการที่ประยุกต์จากพื้นฐานพฤติกรรมกลุ่มปกติทั่วไปเช่น

- 4.1 การเตรียมหัวข้อเรื่องและกระตุ้นให้ผู้เรียนเตรียมเนื้อหาในहारอภิปราย
- 4.2 จัดกลุ่มย่อยหรือจัดคู่อภิปรายให้เหมาะสมกับจำนวนสมาชิกในกลุ่ม
- 4.3 ดูแลให้การอภิปรายอยู่ในประเด็นและบรรลุวัตถุประสงค์ หรือจนกระทั่งผู้เรียนสามารถดำเนินการอภิปรายเอง สิ่งที่พึงตระหนักในการสร้างปฏิสัมพันธ์กลุ่มผ่านเครือข่ายก็เช่นเดียวกับการประชุมทั่วไป เช่นเวลาที่ใช้ในแต่ละหัวข้อ และการจัดการเพื่อกระตุ้นให้เกิดพลวัตและประสิทธิภาพของกลุ่ม

Khan (2005) กล่าวถึงโครงสร้างหลักการของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ว่าประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 8 ประการ ดังนี้

1. ศาสตร์การสอน (Pedagogical) ของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์เป้าหมาย การวิเคราะห์สื่อ วิธีการออกแบบการจัดการและวิธีการของสภาพแวดล้อมการเรียนอิเล็กทรอนิกส์
2. เทคโนโลยี (technology) เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ของสภาพแวดล้อมทางการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย การวางแผนโครงสร้างพื้นฐานฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
3. การออกแบบส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ (Interface Design) หมายถึงภาพรวมด้านรูปร่างหน้าตาและความรู้สึกของโปรแกรมการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบเพจ (page) และไซต์ (site) การออกแบบเนื้อหา การนำทาง (navigation) และการทดสอบการใช้
4. การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วยการประเมินผู้เรียน และการประเมินการสอนและสภาพแวดล้อมทางการเรียน
5. การจัดการ (Management) สำหรับการเรียนบนเว็บ เป็นการจัดการสภาพแวดล้อมทางการเรียนและการเสนอข้อมูลสารสนเทศ

6. แหล่งข้อมูลที่สนับสนุน (Resource support) หมายถึงการการสนับสนุนแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่ช่วยสนับสนุนให้เป็นสภาพการเรียนรู้ที่มีความหมาย

7. จริยศาสตร์ (Ethical) ของการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวข้องกับสิทธิพลของสังคม การเมือง ความแตกต่างทางวัฒนธรรม สภาพภูมิศาสตร์และผู้เรียนที่หลากหลาย การเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย จรรยาบรรณและกฎหมาย

8. สถาบัน (Institutional) เกี่ยวข้องกับการบริหาร งานวิชาการ และการบริการผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บดังนี้

1. ใช้สำหรับการช่วยเสริมการเรียนการสอน (Supplementary to Instructional System) คือ การใช้เว็บการเรียนการสอนเพื่อเป็นสื่อเสริม เช่น ใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นบทเรียนทบทวน เป็นสื่อในการแสดงข้อมูลรายวิชา แผนการสอน เอกสารประกอบการสอน สามารถแบ่งลักษณะที่แตกต่างได้ 3 ลักษณะ คือ

1.1 เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tool) คือการใช้การเรียนการสอนเป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่างๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคะแนน การทดสอบ เป็นต้น

1.2 เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tool) การใช้การเรียนการสอนบนเว็บเป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ซึ่งรองรับการสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Communication) เช่น กระดานสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคล บุคคลต่อบุคคล (one to one) และระหว่างกลุ่ม (many to one)

1.3 ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring tool) คือการพัฒนาการเรียนการสอนบนเว็บให้มีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and practice)

2. ใช้เป็นส่วนประกอบการเรียนการสอน (Complementary to Instructional System) คือการใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนปกติ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการอภิปรายกลุ่มย่อย เพื่อเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนบางกิจกรรม เพื่อลดจุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ เช่น การใช้กระดานสนทนาพร้อมกับเครื่องมือในการค้นหาเว็บ และ แหล่งข้อมูล ในอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นกิจกรรมในการ

ฝึกฝนในการค้นคว้าข้อมูลของผู้เรียน หรือการใช้กระดานสนทนา เพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารถามตอบ ของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

3. ใช้เป็นระบบการเรียนการสอนทั้งระบบ (Comprehensive Replacement) คือ การใช้การเรียนการสอนบนเว็บเป็นทั้งระบบการเรียนการสอนหลัก ให้ผู้สอนและผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ เช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ เป็นต้น ปัจจุบันอาจเรียนกว่า Online Learning หรือ E-Learning

บุปผชาติ ทัพพิทกรณ์ (2541) ได้อธิบายคุณลักษณะการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล ครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) หมายความว่า การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นเอง การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกัน ทุกแห่งทุกที่คือศูนย์การเรียนรู้สามารถเรียนด้วยเว็บเดิมในที่ใหม่ ได้ตลอดเวลา
5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่าง ๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้
7. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซด์เว็บมีอยู่มหาศาลนับเป็นล้าน ๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนก็สามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่

เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

1.3 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนนั้นประสบความสำเร็จ บรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอนตามที่ได้ตั้งไว้ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวทางในการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

Khan (1997) กล่าวว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก จึงควรคำนึงถึงคุณลักษณะที่สำคัญ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บดังนี้

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรม มีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

Hoffman (1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจโดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกรัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือ

วัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงผลวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับการก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายอย่างผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วนอกจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบแบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอกข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆแบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบแบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียนทั้งนี้ควรสร้างข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและ

ข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบให้ชัดเจน คำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547) การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บนั้น เป็นการประยุกต์หลักการเรียนรู้ของบุคคลเข้ากับเทคโนโลยีเว็ลด์ ไซด์ เว็บ และคุณสมบัติของเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียนและกิจกรรมในการเรียนรู้ ในการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บควรพิจารณาถึงองค์ประกอบ 3 ด้านคือ

1. การมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนการสอนบนเว็บ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาสาระในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้สอน

1.1 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาสาระ (Learning-Content Interaction) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ในรูปของบทเรียนที่สร้างด้วยไฮเปอร์มีเดียที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้แล้วอย่างเป็นระบบ โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา

1.2 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้สอน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้สอนเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการโต้ตอบ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างบุคคล

2. มิติเวลาในการเรียนการสอน การเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เครือข่ายให้โอกาสผู้เรียนผู้สอนที่จะสร้างการมีปฏิสัมพันธ์การเรียนรู้ในมิติเวลาที่ผู้เรียนออนไลน์พร้อมกันและต่างเวลากันโดยใช้เทคโนโลยีประยุกต์เข้ากับวิธีการได้แก่การเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous Mode of Learning) และ การเรียนในมิติเวลาต่างกัน (Asynchronous Mode of Learning)

2.1 การเรียนในมิติประสานเวลา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้เรียนผู้สอนออนไลน์พร้อมกัน การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียน ผู้สอนสื่อสารโต้ตอบกลับได้ในทันที เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องการได้รับปฏิกิริยาตอบสนองจากผู้เรียนในทันที หรือการอภิปรายที่ต้องการการตัดสินใจหรือข้อสรุป การเรียนแบบประสานเวลามักจะใช้เครื่องมือหลักได้แก่ การใช้โปรแกรมการบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ (e-lecture) ควบคู่ไปกับโปรแกรม

การสื่อสารแบบเวลาจริง การใช้โปรแกรมการสนทนา การประชุมทางไกลด้วยเว็บวิดีโอ กระจกานอิเล็กทรอนิกส์ (White/Electronic Board) การร่วมใช้โปรแกรม (Share Programs)

2.2 การเรียนในมิติต่างเวลา เป็นการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีเพื่อสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนให้เกิดขึ้นบนเว็บโดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องออนไลน์พร้อมกับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นซึ่งมักจะใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยี เช่นการใช้ไฮเปอร์ลิงก์หรือการเชื่อมโยงด้วยสื่อหลายมิติ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระจกานอภิปรายในการจัดเสวนา

3. ด้านวิธีวิทยาการสอนและการประเมิน การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการเรียนที่เน้นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะการเรียนรู้ด้วยการสร้างสิ่งแวดล้อมบนเว็บที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ผู้ออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บจึงควรคำนึงถึงกระบวนการสำคัญในการจัดการเรียนรู้เช่นเดียวกับการเรียนการสอนในห้องเรียน คือการเรียนการสอนการวัดผลและการประเมิน

1.1 วิธีวิทยาการสอน เมื่อพิจารณาการเรียนการสอนบนเว็บสามารถอธิบายลักษณะการสอน 2 แนวทางหลักคือ การเรียนการสอนที่เน้นเป้าหมาย

(Objectivist/Insurrectionism) และการเรียนการสอนที่เน้นการสร้างความรู้แนวพุทธิปัญญานิยม

1.1.1 การเรียนการสอนที่เน้นเป้าหมาย

(Objectivist/Insurrectionism) เป็นการเรียนการสอนที่ปฏิบัติกันอยู่ทั่วไปในห้องเรียนและเป็นแนวทางหลักในการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น และในเวลาต่อมากลุ่มการเรียนที่เน้นเป้าหมายเป็นหลัก คือการเรียนการสอนในแนวทางของพฤติกรรมนิยมได้ผสมผสานกับแนวคิดพุทธิปัญญานิยม (Cognitive) ซึ่งมีหลักการและวิธีการดังนี้ คือการใช้วิธีการสร้างเงื่อนไขการให้ผลป้อนกลับและการช่วยเสริมแรงเพื่อสร้างให้เกิดการเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการซึ่งสามารถวัดและประเมินได้

1.1.2 กลุ่มการสอนแนวการสร้างความรู้ กลุ่มการสอนแนวนี้ได้แก่กลุ่มในแนวคิดพุทธิปัญญานิยม ได้แก่ แนวคิด Constructivist และ Constructionist มีหลักการว่าผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์ความแตกต่างกันจึงมีพื้นฐานความคิดและความรู้ที่แตกต่างกัน กระบวนการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงต่อเติมเนื้อหาสาระจากความรู้และประสบการณ์เดิม

1.2 การประเมินผลการเรียนบนเว็บ การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการเรียนการสอน ลักษณะของการประเมินผลการเรียนด้วยเว็บที่สำคัญคือเป็นการประเมินโดยผู้สอนไม่ได้พบปะกับผู้เรียนจริง การประเมินสามารถทำได้ลักษณะคือ การประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวม (Summative Evaluation) หลักและวิธีการประเมินผลการเรียนบนเว็บ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

เครือข่ายเปิดโอกาสให้การประเมินสามารถทำได้ใน 2 ลักษณะคือ การประเมินผลสัมฤทธิ์และการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

1.2.1 การประเมินผลสัมฤทธิ์ โดยทั่วไปการประเมินผลการเรียนผ่านเว็บที่เน้นวัตถุประสงค์สามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ เมื่อมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในเบื้องต้นแล้วจะกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมิน วิธีการประเมินสามารถจัดทำได้ด้วยเทคโนโลยี โดยออกแบบโปรแกรมและระบบฐานข้อมูล สำหรับการประเมินผลเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบผลได้ทันที

1.2.2 การประเมินผลตามสภาพจริง หมายถึง เทคโนโลยีเว็บและคอมพิวเตอร์เครือข่ายได้ให้ความยืดหยุ่นกับการประเมินผลตามจริง เช่นการเก็บผลของการพัฒนาทางการเรียน และการประเมินที่ใช้การสื่อสารแบบประสานเวลาและต่างเวลา เช่น 1) การประเมินจากงานเขียน 2) การประเมินที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม

ในการสร้างเว็บที่มีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในงานวิจัยครั้งนี้ ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บ ที่มีกระบวนการจัดการของระบบข้อมูล LMS คือ Moodle มาใช้พัฒนาเว็บการเรียนการสอน เพื่อความสะดวกในการจัดกระบวนการสอน เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียน และระบบการจัดเก็บข้อมูล ตามหลักการของการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

1.4 ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บ

การนำเอาคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตมาใช้ ถือเป็นอีกมิติหนึ่งของการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน ทั้งในส่วนของความสะดวกในเรื่องการเข้าถึงด้านเวลา และสถานที่ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

Pollack and Masters (1997 อ้างถึงใน วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์, 2545) ได้แสดงถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บดังนี้

1. การเรียนการสอนเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้ารับการอบรมไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาอบรม
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน เช่น ค่าที่พัก ค่าอาหาร ของว่าง ฯลฯ
4. การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง

5. การจัดฝึกอบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าอบรมเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เข้าอบรมเองโดยตรง (Self-directed)
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเอง (Self-pacing)
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
9. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เข้ารับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบอินเทอร์เน็ตทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือห้องสนทนา (Chat Room)
10. ไม่ต้องมีพิธีกรในการดำเนินการเรียนการสอน

วิชา รัตนเพียร (2545) กล่าวถึงความสำคัญหรือประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บ ดังนี้

1. ช่วยทำให้การเรียนการสอนไม่จำเป็นต้องถูกจำกัดด้วยเรื่องของเวลาและสถานที่
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสไตร่ตรองและวิเคราะห์เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการให้ความสำคัญของผู้เรียนรายบุคคลที่มีความแตกต่างกัน
3. เนื่องจากเทคโนโลยีมีความหลากหลายทำให้ผู้สอนสามารถนำเสนอบทเรียน รวมทั้งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในการรับรู้และการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีศักยภาพตามสภาพแวดล้อมของการนำเสนอที่แตกต่างกัน
4. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนได้มีโอกาสใกล้ชิดกันมากขึ้น ผู้สอนมีเวลาให้ความสนใจกับผู้เรียนแต่ละคนมากขึ้น เนื่องจากมีบทเรียนบนเว็บทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้แล้วในส่วนหนึ่งดังนั้น เวลาที่เหลือของผู้สอนจึงสามารถสละให้กับการจัดกิจกรรม ควบคุมการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน รวมทั้งคอยให้ความช่วยเหลือกับผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด
5. ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ด้วยความสะดวก ทั้งลักษณะประสานเวลาและไม่ประสานเวลากัน
6. ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรืออภิปรายประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนได้อย่างอิสระ
7. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอน และการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นสิ่งที่นักการศึกษาพยายามพัฒนาให้มีขึ้นในการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ
8. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ การควบคุมการเรียนนี้รวมถึง

9. ความสามารถในการเลือกเรียนเนื้อหา การควบคุมความก้าวหน้าของการเรียนของตนเอง การ

เลือกกิจกรรมการเรียน การแสดงความคิดเห็นของตนเอง รวมทั้งเวลาและสถานที่เรียน

Ross and Schulz (1999) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนการสอนบนเว็บ ดังนี้

1. ส่งเสริมความต้องการในการเรียนรู้รายบุคคล
2. แหล่งข้อมูลออนไลน์จะช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลข่าวสารต่างๆ
3. ส่งเสริมการเรียนรู้ตามหลักสูตรได้เป็นอย่างดี
4. เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยส่งเสริมการสอนได้เป็นอย่างดี
5. ช่วยส่งเสริมในเรื่องของแรงจูงใจและความตั้งใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่มีอย่างหลากหลายได้มีงานวิจัยหลายงานได้นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยดังนี้

Su (1999) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการเรียนการสอนบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ในได้หวั่น พบว่า การเรียนการสอนบนเว็บมีผลในทางบวกต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพบว่านักเรียนชายมีทัศนคติในทางบวกต่อการเรียนการสอนบนเว็บมากกว่านักเรียนหญิง

Cooper (2000) ได้ทำการทดลองจัดการเรียนโดยใช้เว็บกับนักศึกษา จำนวน 200 คน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จากการศึกษาพบว่า การเรียนออนไลน์หรือการเรียนการสอนบนเว็บเป็นโอกาสของความท้าทายในการเรียนการสอน และเป็นความท้าทายน่าสนใจทั้งตัวผู้สอนและผู้เรียน ถ้าในหลักสูตรวิชานั้นได้มีการวางแผนการสอนและปฏิบัติตามแผนการสอนอย่างดีและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ให้ข้อมูลย้อนกลับ อันจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนบนเว็บให้ดีขึ้น มีประสิทธิภาพ และเป็นสิ่งแวดล้อมที่ดีสำหรับการศึกษา อีกทั้งเป็นทางเลือกใหม่ที่แตกต่างจากการเรียนแบบเดิม

ชนิซดา ชนะกิจจานุกิจ (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น งานวิจัยนี้ได้ใช้เว็บควอสท์ และวิกิเป็นเครื่องมือในการวิจัย และผลการวิจัยในส่วนของพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนบนเว็บพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนด้วยเว็บควอสท์ในระดับมาก นอกจากนั้นผู้เรียนยังมีความคิดเห็นต่อการใช้วิกิอยู่ในระดับมากอีกด้วย

สุชญา สังข์เจริญ (2550) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนบนเว็บโดยใช้บล็อกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลอง กลุ่มแรก เรียนบนเว็บโดยการจดบันทึกการเรียนรู้ประเภทการเรียนรู้ (learning logs) กลุ่มที่สอง เรียนบนเว็บโดยการจดบันทึกความรู้ประเภทส่วนบุคคล (personal journals) จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนบนเว็บด้วยบล็อกการเรียนรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้เรียนบนเว็บโดยใช้บล็อกบันทึกการเรียนรู้แต่ละประเภทมีความคงทนในการเรียนไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่เรียนบนเว็บโดยใช้บล็อกจดบันทึกการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่บันทึกการเรียนรู้ประเภทส่วนบุคคลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนบนเว็บจะส่งผลที่ดีต่อการเรียนมากขึ้นทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อการเรียนการสอนที่มีเพิ่มมากขึ้น

2. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในการแสวงหาความรู้ โดยในการแสวงหาความรู้จะต้องเป็นไปตามกระบวนการแก้ปัญหาตามหลักวิทยาศาสตร์ กระบวนการค้นคว้าหาความรู้หาข้อพิสูจน์ ทดสอบสมมุติฐาน เพื่อที่เป็นการแก้ไขปัญหา ผู้เรียนจะต้องนำปัญหาที่ได้มาเชื่อมกับความรู้เดิมหรือความคิดที่มีเหตุผล เพื่อที่จะได้นำไปสู่การคิดแก้ปัญหาใหม่ๆ กระบวนการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งการเรียนรู้แบบรายบุคคลและรายกลุ่ม

2.1 ความเป็นมาของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยนำมาใช้เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการคิด มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดที่จะกำหนดสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ เกิดทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาผู้เรียนในการแก้ไขปัญหาที่พบในการปฏิบัติงานจริง การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัย McMaster ที่ประเทศแคนาดา ได้นำมาใช้ในกระบวนการติว (Tutorial Process) ให้กับนักศึกษาแพทยฝึกหัด วิธีการดังกล่าวนี้ได้กลายเป็นรูปแบบ (Model) ที่

ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาไปเป็นแบบอย่างบ้าง โดยเริ่มจากปลาย ค.ศ.1960 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรกและได้จัดตั้งเป็นห้องทดลองพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Laboratory) เพื่อทำเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับทดลองรูปแบบการสอนใหม่ๆ รูปแบบการสอนที่มหาวิทยาลัย Case Western Reserve พัฒนาขึ้นมาได้กลายมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกาทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย ในช่วงปลายทศวรรษที่ 60 มหาวิทยาลัย McMaster ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ (Medical Curriculum) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในการสอนเป็นครั้งแรก ทำให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วโลกเป็นผู้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (World Class Leader)

นักการศึกษาชาวอเมริกันในศตวรรษที่ 20 จอห์น ดิวอี้ เป็นต้นคิดวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาและเป็นผู้เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) แนวคิดของดิวอี้ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอนรูปแบบต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แนวคิดของ PBL ก็มีรากฐานความคิดมาจากดิวอี้เช่นเดียวกัน (มัทธรา ธรรมบุศย์, 2545)

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวว่ามหาวิทยาลัยชั้นนำในสหรัฐอเมริกาที่นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมาใช้ในการสอนมีหลายแห่ง แต่ในยุคแรกๆ ได้นำไปใช้กับหลักสูตรของนักศึกษาแพทย์ ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ผู้เรียนต้องใช้ทักษะในการวิเคราะห์ปัญหาทางคลินิกสูงมาก โรงเรียนแพทย์ที่มีชื่อเสียงอย่างเช่นที่ Harvard Medical School และ Michigan State University, College of Human Medicine ก็ได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปใช้ ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้โรงเรียนแพทย์ในมหาวิทยาลัยอื่นๆ ที่ยังใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิมอยู่หันมายอมรับรูปแบบ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ในการสอนมากขึ้น จนกระทั่งกลาง คริสต์ศักราช 1980 การสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จึงได้ขยายออกไปสู่การสอนในสาขาอื่นๆ ทุกวงการวิชาชีพเช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เป็นต้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจึงเป็นที่นิยมกันแพร่หลายและมีการนำไปใช้สอนตามมหาวิทยาลัยต่างๆ มากขึ้น ตัวอย่างมหาวิทยาลัยที่นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอน อาทิเช่น Harvard, New Mexico, และ Bowmam Gray. เป็นต้น นอกจากมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาแล้ว มหาวิทยาลัยของประเทศแทบทุกส่วนของโลกก็ให้ความสนใจในการนำรูปแบบ PBL ไปใช้สอนในโรงเรียนแพทย์และโรงเรียนวิชาชีพ (Medical and professional school) ตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัย Maastricht ที่เนเธอร์แลนด์, มหาวิทยาลัย Newcastle, Monash, Melbourne ที่ออสเตรเลีย, มหาวิทยาลัย Aalborg ที่เดนมาร์ค, มหาวิทยาลัยในประเทศแคนาดา

, อังกฤษ, ฝรั่งเศส, ฟินแลนด์, อัฟริกาใต้, สวีเดน, ฮองกง, สิงคโปร์ เป็นต้น ความนิยม PBL ในการสอนที่ต่างประเทศนั้น สามารถเห็นได้ชัดเจนจากการเชื่อมโยงเครือข่ายการเรียนรู้อของมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ใช้ PBL ในการสอนเหมือนกันทางอินเทอร์เน็ตและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) โดยมีการเผยแพร่ทั้งตำราเอกสาร และบทความจำนวนมาก มีผลงานวิจัยที่เผยแพร่เฉพาะส่วนบทคัดย่อและงานวิจัยทั้งฉบับเป็นร้อยเรื่องแต่จะเป็นผลการวิจัยทางสาขาแพทยศาสตร์มากที่สุดมีวารสารเฉพาะชื่อ The Journal of Clinical Problem - based Learning มีการจัดตั้งศูนย์เพื่อการวิจัยและการเรียนการสอน (The Center for Problem-based Learning) นอกจากนี้ยังมีการประชุมทางวิชาการและการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Conferences and Workshops) ทุกปี

Dathe (1997 อ้างถึงใน วิไลพร สุตันไชยวรรณ์, 2546) กล่าวว่าว่าการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้จะมีความแตกต่างจากการเรียนโดยทั่วไป เพราะการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้จะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากตัวผู้เรียน ส่วนการเรียนแบบแก้ไขปัญหา ปัญหาที่ใช้เป็นเพียงคำถามที่ใช้ในการหาคำตอบในระยะสั้นๆ ขั้นตอนต่างจากการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่าสำหรับในประเทศไทยนั้น การสอนโดยใช้รูปแบบ PBL ยังไม่แพร่หลายเท่าที่สำรวจดูพบบทความที่มีผู้เขียนเกี่ยวกับเรื่องนี้ไม่มากนัก แต่ก็มีมหาวิทยาลัยบางแห่งที่ส่งเสริมและได้ทดลองนำไปใช้บ้างแล้ว อย่างเช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการพัฒนารูปแบบ PBL ในการสอนร่วมกับผู้สอนจากมหาวิทยาลัย Stanford และ Vanderbilt

จึงสรุปได้ว่าความเป็นมาของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้มีแนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากแนวความคิดพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) ที่มีแนวคิดที่ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้จากการคิด จากการลงมือทำเอง โดยการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และการค้นคว้าจากการเรียนรู้เป็นกลุ่ม หรือรายบุคคลก็ได้

2.2 ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการเรียนที่มีพื้นฐานบนแนวคิดพุทธิปัญญานิยม เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากปัญญาโดยมีผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้แตกต่างกันดังนี้

Arends (1998) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักกว่าเป็นการเรียนที่ครูผู้สอนจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เป็นปัญหาแก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนไปค้นคว้าหาวิธีการแก้ไขปัญหาหรือสร้างข้อความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีรากฐานเดียวกับ Socratic

Method ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระและอัตโนมัติ โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม

Barrows and Tamblyn (1980) กล่าวว่าไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนรู้จากผลของกระบวนการแก้ปัญหา และได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ว่า การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

Spencer (1999) กล่าวว่าเป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน ผูกแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และการเรียนรายบุคคล

เฉลิม วราวิทย์ (2531) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักหมายถึงวิธีการที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเองและรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ทองจันทร์ หงษ์ดามรงค์ (2537) ได้ให้คำจำกัดความว่าเป็นวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะไปหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ทั้งนี้โดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน โดยครูผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องน้อยที่สุด

มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) ได้ให้คำจำกัดความว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรคนิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก

สมบัติ เผ่าพงศ์คล้าย (2546) ได้ให้คำจำกัดความว่าวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อนำมาเป็นแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543) ได้ให้คำจำกัดความว่าการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา เพื่อเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้และไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ปัญหา ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียน เป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และให้ผู้เรียนมีการทำงานเป็นทีม

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักคือการ ที่ใช้ตัวปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกลับไปค้นคว้า สืบเสาะหาแนวทางแก้ไขปัญหามาตามที่ได้ตั้งสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ อาจเป็นไปโดยรายเดี่ยวหรือรายกลุ่ม จากนั้นจึงนำข้อปัญหาที่ได้หาทางแก้ไขมาสรุปเพื่อเกิดข้อความรู้ หรือแนวทางแก้ไขใหม่ๆขึ้นมา

2.3 ลักษณะและขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีแนวความคิดมาจากการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำด้วยตัวเอง (Learning by doing) มีความแตกต่างแบบการเรียนแบบแก้ปัญหาโดยทั่วไป เพราะการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากวิถีคิดภายในของตัวผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ การค้นพบด้วยตนเอง การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก จึงมีลักษณะ และขั้นตอนการเรียนที่สำคัญดังนี้

Woods (1985 อ้างถึงใน มัณฑรา ธรรมบุศย์, 2545) ได้แบ่งการสอนออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ การสอนโดยใช้ครูเป็นฐาน (teacher - based) ใช้ตำราหรือสื่อการสอนเป็นฐาน (text or media based) และ ใช้ปัญหาเป็นหลัก (problem- based) หากนำ PBL ไปเปรียบเทียบกับวิธีสอนกลุ่มอื่นที่ใช้ฐานในการสอนต่างกัน จะเห็นถึงความรับผิดชอบในการเรียนรู้ (learning responsibility) ของครูและผู้เรียนที่แตกต่างกัน โดยสามารถเปรียบเทียบให้เห็นในรูปของตารางข้างล่างนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบต่างๆ

ปัจจัยการเรียนรู้	การสอนโดย ใช้ครูเป็นฐาน	การสอนโดย ใช้ตำราเป็นฐาน	การสอนโดย ใช้ปัญหาเป็นหลัก
การจัดเตรียม สภาพแวดล้อมใน การเรียนรู้และสื่อ การสอน	ครูเป็นผู้เตรียมการ และเป็นผู้นำเสนอ	ครูเป็นผู้เตรียมการ และเป็นผู้นำเสนอ	- ครูเป็นผู้นำเสนอ สถานการณ์การ เรียนรู้ - นักเรียนเป็นผู้เลือก สื่อการเรียนรู้
การจัดลำดับการ เรียนรู้	ครูเป็นผู้กำหนด	นักเรียนเป็นผู้กำหนด	นักเรียนเป็นผู้กำหนด
การจัดเวลาในการ ทำแบบฝึก/ปัญหา	ครูให้แบบฝึกหัด หลังจากเสร็จสิ้น การสอน	ครูนำเสนอสื่อการ สอนตั้งแต่ต้น แต่จะ ใช้สื่อตามลำดับของ เนื้อหา	ครูนำเสนอปัญหา ก่อนเสนอสื่อการ สอนอื่น ๆ
ความรับผิดชอบต่อ การเรียนรู้	ครูเป็นผู้รับผิดชอบ	นักเรียน เป็นผู้รับผิดชอบ	นักเรียน เป็นผู้รับผิดชอบ (เรียนรู้ด้วยตนเอง)
ความเป็นมืออาชีพ	ครูแสดงภาพลักษณ์ ความเป็นมืออาชีพ	ครูแสดงภาพลักษณ์ ความเป็นมืออาชีพ ได้ไม่เต็มที่	ครูไม่แสดง ภาพลักษณ์ ความเป็นมืออาชีพ
การประเมินผล	ครูจัดทำแบบประเมิน และเป็นผู้ประเมิน	ครูอาจให้นักเรียน ประเมินตนเอง ส่วนหนึ่ง	นักเรียนเป็นผู้ ประเมิน ตนเอง
การควบคุม	ครูควบคุมนักเรียน	นักเรียนควบคุม ตนเอง	นักเรียนควบคุม ตนเอง

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักครูหรือผู้สอนจะมี
ส่วนร่วมในการเรียนการสอนเพียงบางส่วนเท่านั้น เป็นเพียงแค่ผู้นำเสนอปัญหา ความรับผิดชอบ
ต่อการเรียนรู้ และการควบคุมตัวเอง ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ควบคุมตัวเอง

มัทธรา ธรรมบุศย์(2545) กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของเรียนแบบที่ใช้เป็นหลัก คือ

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง(student-centered learning)
2. การเรียนรู้เกิดในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือเป็นผู้ให้คำแนะนำ (guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นิยมนำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจมีได้หลายคำตอบ หรือแก้ไขได้หลายทาง (Iiled-Structure problem)
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหา โดยแสวงหาความรู้ใหม่ๆได้ด้วยตนเอง(SDL)
7. การประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ (authentic assessment)

GENERIC PROBLEM-BASED LEARNING ESSENTIALS (http://www.pbli.org/pbl/generic_pbl.htm)

กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักไว้ว่า

1. ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง
2. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจะต้องมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน และต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสซักถามได้อย่างอิสระ
3. การเรียนรู้ สามารถบูรณาการนำเอาความรู้จากวิชาต่างๆมาใช้ได้ด้วยกัน
4. การเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสำคัญ
5. สิ่ง que ผู้เรียนเรียนรู้ระหว่างการเรียนด้วยการนำตนเอง จะถูกนำมาวิเคราะห์อีกครั้งเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา
6. การวิเคราะห์ว่าจะเรียนอะไรจากการทำงานกับปัญหา และการอภิปรายว่าความคิดสำคัญและหลักการเรียนรู้คืออะไร
7. การประเมินตนเองและเพื่อนต้องประเมินหลังสุดหลังจากสิ้นสุดปัญหาทุกหน่วยของหลักสูตร
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะต้องเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสังคมกับโลกความเป็นจริง มีความเป็นไปได้
9. การตรวจสอบผู้เรียนจะเป็นการวัดความก้าวหน้าของจุดมุ่งหมายในการเรียนโดยการใช้ปัญหาเป็นหลัก
10. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการสอนส่วนหนึ่งในหลักสูตร ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของหลักสูตร

Hmelo-Silver(2004) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักว่ามีขั้นตอนในการเรียนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหา (Problem Scenario) ผู้เรียนนำเสนอปัญหา จากการเข้าไปศึกษาจากสถานการณ์ที่ได้จัดเตรียมไว้ให้

ขั้นที่ 2 ขั้นการนำเสนอข้อเท็จจริง (Identify Facts) โดยผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาอย่างถูกต้องโดยอย่างน้อยจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นการตั้งสมมติฐาน (Generate Hypotheses) การให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะได้มาซึ่งความคิด มีการเชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผล เกี่ยวกับกระบวนการและกลไกที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นการค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (ID Knowledge Deficiencies) เป็นการจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน จากสมมติฐานต่างๆที่ได้มา มาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริงพิจารณาหาข้อยุติ จากสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้และสมมติฐานที่ต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไปทำการอภิปรายและตัดสินใจว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็นและยังขาดอยู่ซึ่งทำให้ไม่สามารถตอบคำถามหรือสมมติฐานที่ตั้งขึ้นได้ กลุ่มจะช่วยกันกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อไปค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมในการทดสอบสมมติฐานที่คัดเลือกไว้ โดยทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆทั้งจากตำราเอกสารและผู้เชี่ยวชาญต่างๆที่เกี่ยวข้องซึ่งการทำงานจะทำงานจะเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา (Apply New Knowledge) นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้โดยสมาชิกของกลุ่มแต่ละคน จะนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าไปทดลองใช้ตามสมมติฐานและแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้วางไว้

ขั้นที่ 6 ขั้นการสรุปผล/ประเมินผล (Abstraction) เมื่อสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปถึงหลักการต่างๆที่ได้จากการศึกษาปัญหานี้รวมทั้งเห็นแนวทางในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้

Arends (1998) กล่าวถึงที่สำคัญของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

1. ใช้คำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (Driving question or problem) การที่ใช้ปัญหาเป็นหลักจะใช้คำถามหรือปัญหาหรือทั้งสองอย่างในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. การเรียนแบบสหวิชา (Interdisciplinary focus) ในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะเน้นที่วิชาใดวิชาหนึ่ง แต่ผู้เรียนก็ต้องค้นหาข้อมูลจากหลายๆด้าน หลากๆสาขาวิชามาประยุกต์ใช้ในการเรียน
3. การสืบเสาะอย่างแท้จริง (Authentic investigation) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องค้นหาข้อมูลในการเรียนอย่างจริงจัง ผู้เรียนต้องวิเคราะห์และระบุปัญหา ตั้งสมมติฐานทำนายล่วงหน้า รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล พิจารณาและสรุปผล ซึ่งวิธีการค้นหาข้อมูลที่ใช้จะขึ้นอยู่กับปัญหาที่ศึกษา
4. การสร้างผลงาน และการจัดนิทรรศการ (Production of artifact and exhibits) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักต้องการให้ผู้เรียนสร้างผลงานในรูปแบบผลผลิต และการจัดนิทรรศการ ซึ่งอธิบายและแสดงการแก้ปัญหาของผู้เรียน อาจจะเป็นรายงาน รูปแบบจำลอง วิดีทัศน์ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ ฯลฯ
5. การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันในลักษณะเป็นคู่หรือกลุ่มย่อย ในการทำงานด้วยกัน จะสร้างแรงกระตุ้นสำหรับสนับสนุนการทำงานที่มียากและซับซ้อน และสนับสนุนโอกาสในการร่วมกันไต่ถามและสนทนาเพื่อพัฒนาทักษะการคิด และทักษะด้านสังคม

ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ (2533) ได้สรุปขั้นตอนในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ได้ 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความกระจ่างกับถ้อยคำและแนวคิด (Clarity terms and concepts) กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับเลือก แนวคิดที่ยังไม่เข้าใจ โดยหาเอกสาร ตำราอื่นหรือความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ระบุตัวปัญหา กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define the problem) โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องสอดคล้องกัน

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis the problem) โดยการแสดงความคิดแบบระดมสมองของสมาชิกในกลุ่มและใช้กระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การตั้งสมมติฐาน (Formulate hypothesis) ตั้งสมมติฐานที่สมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น และได้สมมติฐานให้ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน (Identify the priority

of hypothesis) จากสมมติฐานที่ได้มา กลุ่มจะต้องจัดลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อสนับสนุน จากความจริงและความรู้จากสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้ ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมติฐานที่ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

ขั้นที่ 6 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ เพื่อนำไปศึกษาด้วยตนเอง (Formulate learning objectives) ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม สมมติฐานที่คัดเลือกไว้

ขั้นที่ 7 การแสวงหาความรู้หรือข้อมูลเพิ่มเติมมารวบรวมไว้ (Collect additional information outside the group) จากวัตถุประสงค์ที่กำหนด สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม มีหน้าที่แสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มซึ่งหาจากแหล่งข้อมูลทั้งเอกสารทางวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ แยกทำงานเป็นรายบุคคลหรือไปเป็นกลุ่มแล้วกลับมาพบกันในกลุ่มอีกครั้ง

ขั้นที่ 8 การสังเคราะห์ข้อมูลแล้วนำมาพิสูจน์สมมติฐาน (Synthesize and test the newly acquired information) กระบวนการเรียนรู้แบบ PBL จะสมบูรณ์ได้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่แสวงหามาได้ เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้ โดยสมาชิกของกลุ่มแต่ละคนจะนำ ความรู้ที่ตนแสวงหามาได้เสนอต่อสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้อาจเพียงพอต่อการ พิสูจน์สมมติฐานหรือไม่ กลุ่มอาจจะพบว่าข้อมูลบางส่วนไม่สมบูรณ์ จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมได้

ขั้นที่ 9 การกำหนดหลักการและแนวทางการแก้ปัญหา (Identify Generalizations and Principle, Derived from Studying this Problem) กระบวนการจะสิ้นสุด เมื่อกลุ่มสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมด และสามารถสรุปได้ถึง หลักการต่างๆ ที่ได้จากการศึกษาปัญหารวมทั้งเห็นแนวทางในการนำความรู้ หลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไป

ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ลักษณะและขั้นตอนโดยทั่วไป เป็นการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน ครูเป็นผู้มีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน โดยการกระตุ้นด้วยคำถาม และช่วยกันสรุปปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนในการเรียนการสอนที่สำคัญคือ ขั้นการนำเสนอปัญหา สถานการณ์ปัญหาตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ขั้นนำเสนอข้อเท็จจริงอัน จะนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน เพื่อจะเป็นประเด็นในการค้นหาคำตอบและเสนอแนวทางในการแก้ไข ปัญหา อันจะนำไปสู่การนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์แก้ไขในข้อปัญหานั้น และขั้นตอนสุดท้ายก็คือการนำข้อความรู้ทั้งหมดมาทำการสรุปและประเมินผล

2.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

2.4.1 บทบาทของผู้สอน

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ผู้สอนจะมีบทบาทที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเดิม คือ ผู้สอนจะมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้สร้างบทเรียนที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาความรู้ที่เป็นแนวคิดสำคัญของปัญหานั้น

เฉลิม วราวิทย์ (2531) ได้สรุปบทบาทที่สำคัญของผู้สอนไว้ว่า เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดและชี้แนะการอภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดความคิดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและให้ข้อมูลหรือเนื้อหาทางวิชาการที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนะนำแนวทางด้วยวิธีการตรงและอ้อมเพื่อให้นักเรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนลักษณะนี้ว่า บทบาทของครูจะเปลี่ยนไปจากเดิม คือครูอาจเป็นเพียงแหล่งความรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมาสอบถาม ทำความเข้าใจ จากสิ่งที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามาแล้ว หรือครูอาจจะเป็นผู้ดูแลผู้เรียนในกลุ่มย่อยที่จะคอยกระตุ้นผู้เรียนให้คิดหาคำตอบ และควบคุมการอภิปรายให้อยู่ในประเด็น ครูจะต้องมีความสามารถในการสื่อสาร เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งความล้มเหลวที่เกิดขึ้นจากการเรียนแบบนี้คือครูมักจะไม่อดทนต่อการรอคอยคำตอบจากผู้เรียน และมักจะทำให้คำตอบออกไปเลยก่อนที่ผู้เรียนจะได้ฝึกคิด

Gallagher (1995) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักว่าเป็นผู้ฝึกสอนทางความคิดแทนที่จะเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สั่งสอน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจคำถาม ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามระหว่างการระบุปัญหา การหาแหล่งข้อมูล การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ เพื่อจัดประเภทโดยผ่านการตีความหมายและการแก้ปัญหาอย่างมีศักยภาพ

Stinson and Milter (1996) กล่าวว่า ผู้สอนประจำกลุ่ม มีบทบาทเป็นทั้งผู้จัดการและผู้ฝึกสอนในการเลือกปัญหาในการเรียนอย่างเหมาะสม สังเกต แก้ไขและสนับสนุนการปฏิบัติของผู้เรียน ให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้และทักษะที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น

2.4.2 บทบาทของผู้เรียน

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจะเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนไว้ดังนี้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนพอสรุปได้ คือ ผู้เรียนเป็นผู้มีส่วนร่วมในการเรียนและลงมือปฏิบัติ มีอำนาจในการจัดการควบคุมตนเองในการแสวงหาความรู้ใหม่ ซึ่งจะได้มากน้อยแค่ไหนก็ขึ้นอยู่กับความประสงค์ของผู้เรียน

เฉลิม วราวิทย์ (2531) กล่าวว่าบทบาทของผู้เรียนและลักษณะของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีดังนี้

1. มีความรู้ความสามารถเดิมที่เหมาะสมกับปัญหาที่จะเรียน ผู้สอนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของข้อนี้อย่างถ่องแท้ เพราะถ้าผู้สอนเตรียมปัญหาที่ยุ้งยาก ซับซ้อนและไม่สัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนเกิดความลำบากและเสียเวลามากในการกำหนดทิศทางการแสวงหาความรู้เพื่อนำมาแก้ปัญหา
2. มีความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น เนื่องจากการเรียนการสอนเน้นที่การสอนแบบกลุ่มย่อย ความสามารถในการสื่อสารกับผู้อื่น จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้การเรียนในกลุ่มมีประสิทธิภาพ การอบรมศึกษาเรื่องกระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านนี้จะช่วยให้การเรียนการสอนสะดวกขึ้นมาก
3. มีความกล้าในการตัดสินใจ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้เป็นการเรียนรู้จากการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจในข้อมูลนั้น ผู้เรียนจึงต้องมีความกล้าในการตัดสินใจ
4. มีความตระหนักในความรับผิดชอบ เพราะการเรียนนั้นจะต้องพึ่งพากัน ฉะนั้นผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญในการรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย ถ้าผู้เรียนขาดความรับผิดชอบแล้ว งานของกลุ่มจะดำเนินไปช้ามาก
5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ บทบาทนี้มีความสำคัญยิ่งที่ผู้เรียน จะต้องพยายามสร้างให้เกิดขึ้นให้ได้ บทบาทที่หนึ่งถึงที่สี่นั้น ครูสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนมีทักษะเพิ่มขึ้น แต่อบรมให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้นค่อนข้างยากและใช้เวลานานในการที่จะพัฒนานิสัยดังกล่าว อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนแบบนี้จะช่วยพัฒนาให้เกิดได้เมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น

Wilkerson and Gijsselaers (1996) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนว่าเป็นศูนย์กลางของการเรียน มีบทบาทในการตัดสินใจสิ่งที่จะได้เรียนและวิธีการเรียน มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ถามคำถาม อธิบายความเป็นไปได้ พิสูจน์ให้เห็น ประเมินผลอย่างวิพากษ์วิจารณ์ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในการสืบเสาะหาความรู้

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักนี้ผู้สอนจะคอยทำหน้าที่ควบคุมและดูแลให้ คำแนะนำและควบคุมผู้เรียนให้แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ โดยจะยึดถือ ผู้เรียนเป็นหลักในการเรียนรู้ ผู้สอนจะมีส่วนร่วมในการเรียนบางส่วนเท่านั้น ผู้เรียนจะต้อง รับผิดชอบและควบคุมการเรียนของตนเอง

2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

2.5.1 ข้อดี

Walton and Matthews (1989 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญารักษ์ และ Basanti Majumdar, 2544) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน
2. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น
3. ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น
4. เมื่อใช้ในการแก้ปัญหาจะทำให้สนับสนุนความร่วมมือมากกว่าการ แข่งขัน
5. ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม

Hmelo and Evensen (2000) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็น หลักสรุปได้ดังนี้

1. ได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เป็นกระบวนการ และสามารถนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การได้เผชิญกับปัญหาเป็น โอกาสที่ดีที่สุดได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ
3. พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียน โดยการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียน รู้วิธีการแสวงหาความรู้ต่างๆ รวบรวมความรู้และนำมาสรุป เป็นความรู้ใหม่ เป็นลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต การให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย มีวิธีการแสวงหาความรู้และไตร่ตรองทรัพยากรการเรียน ซึ่งเป็น กระบวนการที่มีความหมายสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง
4. พัฒนาระบวนการทำงานเป็นทีม การเรียนเป็นกลุ่มย่อยทำให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น และเปลี่ยนแนวคิดกับผู้อื่นทำให้มีความรู้กว้างขวางมากขึ้น ซึ่งเป็น การพัฒนาทักษะทางสังคม

5. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.5.2 ข้อจำกัด

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. การที่ผู้เรียนต้องทำการแก้ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อนด้วยตนเอง จะทำให้มีความกดดันในระยะต้น เพราะต้องใช้ระยะเวลามากกับการทำความเข้าใจกับปัญหา ถ้าผู้เรียนไม่มีความรับผิดชอบในการเรียนก็อาจทำให้ไม่ประสบความสำเร็จ
2. ในด้านแหล่งความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นคว้าเองต้องมีจำนวนเพียงพอและหลากหลาย ซึ่งถ้าไม่มีความพร้อมในด้านนี้ก็อาจทำให้การเรียนไม่มีประสิทธิภาพได้

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักสามารถใช้ได้กับบางสาขาวิชาเท่านั้นไม่สามารถที่จะนำมาใช้ได้กับทุกรายวิชา การนำการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมาใช้จึงควรดูลักษณะของรายวิชาด้วยว่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ ในส่วนของผู้เรียนก็ต้องอาศัยผู้เรียนที่มีความรับผิดชอบมีความกระตือรือร้นในการเรียนและรับผิดชอบต่อค่าน้ำสูง การเรียนจึงจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

2.6 การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ

Gooding (2001 อ้างถึงในจักรพันธ์ เรื่องนุภาพขจร,2546) กล่าวว่าการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันนี้ มีการนำมาใช้เพื่อการศึกษาอย่างกว้างขวาง ผู้สอนและนักออกแบบการสอนจะต้องศึกษาและต้องมองถึงกลวิธีในการจัดการสภาพแวดล้อมในการเรียนที่หลากหลายที่เหมาะสมในการนำมาสารสนเทศมาใช้ ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนได้เลือกใช้ตามความต้องการ ต้องมีการผสมผสานกันระหว่างกลวิธีการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักและการเรียนบนเว็บที่ก่อให้เกิดการเข้าถึง การเรียนรู้ร่วมกันที่มีการจัดกิจกรรมที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่

ข้อได้เปรียบของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ

1. การค้นหาข้อมูล ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเป็นจำนวนมากและมีความทันสมัย ในการค้นหาข้อมูล มีทักษะในการค้นหาข้อมูลในระดับสูง และมีความสามารถในการแยกแยะความเหมาะสมของข้อมูล

2. การติดต่อสื่อสารกับเพื่อนร่วมงาน การเชื่อมโยงทางอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันได้อย่างอิสระมากกว่าการทำงานในห้องเรียน การอภิปราย การใช้กระดานสนทนา ทำให้สามารถติดต่อกันได้โดยไม่ต้องมีการจำกัดระยะเวลา และการใช้การสนทนาออนไลน์ (chat) ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานกลุ่มได้นอกเหนือจากเวลาเรียน ซึ่งก่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรม

3. การเรียนรู้ร่วมกันเป็นลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ความสามารถในการติดต่อแบบออนไลน์ในรูปแบบกลุ่มโดยใช้กระดานสนทนาในการอภิปรายและ E-mail list เพื่อใช้ในการส่งเอกสารร่วมกันโดยการแนบไฟล์ มีความง่ายในการเรียนรู้ร่วมกัน

4. สร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียน การใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น html, animation and flash, streaming digital audio and video และ digital images ทำให้สร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น

5. มีการใช้บทบาทในการเรียน ซึ่งจะเพิ่มปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มการเรียนรู้

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาโดยการนำแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาพัฒนาออกแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาบนเว็บ โดยพัฒนาระบบการเรียนจากแนวคิดของ Hmelo-Silver(2004) ที่มีการเรียนจำนวน 6 ขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ข หน้า 102)

- (1) ช้้นนำเสนอปัญหา
- (2) ช้้นสร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง
- (3) ช้้นตั้งสมมุติฐานการให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะได้มาซึ่งความคิด มีการเชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน
- (4) ช้้นค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา เป็นการจัดลำดับความสำคัญของสมมุติฐาน จากสมมุติฐานต่างๆที่ได้มา มาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริง พิจารณาหาข้อยุติ จากสมมุติฐานที่ได้คัดเลือกไว้
- (5) ช้้นการนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาการ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่วางไว้
- (6) ช้้นสรุปและประเมินผล เมื่อสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมุติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปถึงหลักการต่างๆที่ได้จากการศึกษาปัญหา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
ที่มีการจัดการเรียนการสอนบนเว็บมีดังนี้

จักพันธ์ เรืองนุกาพขจร (2546) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ของติวเตอร์และการ
มอบหมายภาระงานในการเรียนโดยใช้ปัญหาง่ายและยากเป็นหลักบนเว็บที่มีต่อการเรียนรู้ด้วย
การนำตนเองของนักศึกษาพลศึกษา ผลวิจัยพบว่า ติวเตอร์ที่ต่างกันและการมอบหมายภาระที่
แตกต่างกันในการเรียนโดยใช้ปัญหาง่ายและยากบนเว็บไม่มีผลต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำ
ตนเอง ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างติวเตอร์และการมอบหมายภาระงานในการเรียนโดยใช้ปัญหาง่าย
และยากเป็นหลักบนเว็บที่มีผลต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และปัญหายากก่อให้เกิด
ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองมากกว่าปัญหาที่ง่ายในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบน
เว็บ

ฉัตรลดา สุนทรนนท์ (2549) ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเรียนโดยใช้ปัญหา
เป็นหลักบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ที่มีแบบการเรียนที่แตกต่างจากการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ
วิชาวิทยาศาสตร์มีผลทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีแบบ
การเรียนที่แตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
นักเรียนที่มีแบบการเรียนแบบปรับปรุงมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินตนเองและสมาชิกสูงสุด
จากการประเมินทั้ง 5 ด้านคือ ด้านความสนใจ ด้านการแสดงความคิดเห็น ด้านการตอบคำถาม
ด้านการยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และด้านการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และนักเรียนที่มี
แบบการเรียนแบบคิดเอกลีขมีค่าเฉลี่ยจากการประเมินทั้ง 5 ด้านน้อยที่สุด

วิไลพร สุตันไชยนนท์ (2546) ศึกษาเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหาที่
นำเสนอบนเว็บและการสนับสนุนการเรียน ในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่มีต่อการ
คิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาทันตแพทย์ ผลจากการวิจัยพบว่าไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
สถานการณ์ปัญหาและการสนับสนุนการเรียน ต่อค่าคะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ในนักศึกษาทันตแพทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอและ
การสนับสนุนการเรียนแบบมีติวเตอร์และแบบไม่มีติวเตอร์ ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างกันในการคิด
อย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาทันตแพทย์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อมรรัตน์ เฉยงาม (2550) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเมตาคognitionชั้น
ผ่านการสื่อสารด้วยเว็บล็อกในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีระดับเมตาคognitionชั้นต่างกันจะมีกระบวนการเมตาคognitionที่แตกต่าง
กันคือนักเรียนที่มีเมตาคognitionชั้นสูงจะมีวิธีการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อนโดยมีการวางแผนและ
เขียนบันทึก ลำดับความคิดเพื่อการจัดระบบให้มองเห็นภาพรวมของปัญหาทั้งหมด ใช้ทฤษฎีและ

ตรรกะเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและทบทวนด้วยตนเองสำรวจข้อมูล คิดไตร่ตรองสะท้อนไปมาอย่างรอบคอบ ส่วนนักเรียนที่มีระดับเมตาคognition ต่ำเมื่อเจอปัญหาจะหาตัวช่วยก่อนเป็นอันดับแรก ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับการสื่อสารผ่านเว็บล็อกมีทัศนคติที่ว่าเว็บล็อกมีประโยชน์มากกว่าผลเสีย การเขียนเว็บล็อกทำให้มีแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมและกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ

อุดม รัตนอัมพรโสภณ (2544) ศึกษาผลของการสื่อสารในเวลาเดียวกัน และต่างเวลายังในการเรียนรู้ผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีผลการวิจัยพบว่านักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยการสื่อสารในเวลาเดียวกันและนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนด้วยการสื่อสารต่างเวลายังผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

อนิรุทธ์ สติมัน และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อการเรียนรู้แบบนำตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาผลการศึกษาพบว่า 1) รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น ได้รูปแบบขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอนและ 16 องค์ประกอบย่อย 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าหลังเรียนแตกต่างกันกับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มควบคุม พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) การเปรียบเทียบคุณลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเองในกลุ่มทดลองก่อนเรียนกับหลังการเรียน พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และคุณลักษณะการเรียนรู้แบบนำตนเองหลังเรียนกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่าทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและ 5) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

Shepherd (1998) ศึกษาผลของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักต่อทักษะการคิด วิจัยญาณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักช่วยพัฒนาการทักษะการคิดวิจัยญาณได้และช่วยพัฒนาทัศนคติต่อการแก้ปัญหา

Faulkner (1999) ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนของทักษะการสืบค้นทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการใช้ตัวอย่างงาน พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ตัวอย่างงาน

Valaitis, Sword, Jones and Hodges (2005) ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักออนไลน์ของนักศึกษาพยาบาลโดยทำการศึกษาจากนักศึกษาพยาบาลที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปริญญาตรี นักศึกษามหาวิทยาลัยและนักศึกษาพยาบาลฝึกหัดผลการแสดงพฤติกรรม

การออนไลน์ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักคือสามารถปรึกษาปัญหางานที่ได้พบจริงใน กระดานเสวนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การสื่อสารแบบออนไลน์สามารถช่วยแก้ปัญหาได้

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการนำการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักนำมาจัด กระบวนการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยีทางอินเตอร์เน็ตมาใช้ทำให้การเรียนมีความน่าสนใจ ดึงดูดให้ ผู้เรียนอยากรู้ อยากติดตาม และกระบวนการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักทำให้ผู้เรียนเกิด การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองนั้นทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองและพัฒนาศักยภาพในการ เรียนได้

3. การช่วยเสริมศักยภาพ

3.1 ความหมายของการช่วยเสริมศักยภาพ

การช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการเรียนรู้ที่มีต้นกำเนิด มาจากแนวคิดของ Vygotsky มีความเชื่อที่ว่าผู้เรียนมีความอิสระในการใช้สิ่งที่อยู่ภายใต้ ความสามารถของตัวเอง ยังรวมไปถึงการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ การสนับสนุนของ บุคคลอื่นๆ ผู้เชี่ยวชาญอุปกรณ์เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย เมื่อผู้เรียนใช้การช่วย เสริมศักยภาพที่จัดเตรียมความช่วยเหลือไว้ให้ และสนับสนุนผู้เรียนตามโครงสร้างความรู้ที่จะช่วย ให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ขึ้น ฐานการให้ความช่วยเหลือนับเป็นกระบวนการหนึ่งในการส่งเสริม ความพยายามในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการสนับสนุนการส่งเสริมให้มีความเติบโต ทางด้านความคิด เมื่อผู้เรียนได้รับการช่วยเสริมศักยภาพผู้เรียนจะได้รับการสนับสนุน เพราะเป็น ทางเลือกที่หลากหลายที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และนำมาประยุกต์ จัดการการเรียนรู้ใช้จนกระทั่งสิ้นสุดกระบวนการ

การเรียนรู้โดยมีการช่วยเสริมศักยภาพ เป็นการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นโดยการมี ปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอนที่จะต้องมีการสื่อสารร่วมกัน ผู้สอนจะคอย เป็นการช่วยเสริมศักยภาพเพื่อทำความเข้าใจความสามารถของผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนา และปรับปรุงอย่าง เหมาะสม และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ สิ่งนี้เป็นผลมาจากขอบเขตในการพัฒนา ความสามารถในการเรียน (ZPD ;Zone of Proximal Development) ซึ่งแนวคิดของ Vygostky (1978) ที่ว่าเป็นช่วงหรือระยะห่างระหว่างระดับพัฒนาการทางปัญญาอย่างแท้จริง ที่ พิจารณาได้จากที่บุคคลสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและระดับศักยภาพของการพัฒนาที่ พิจารณาได้จากความสามารถของบุคคลที่จะสามารถแก้ปัญหาได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากผู้ใหญ่ หรือร่วมงานกับเพื่อนที่มีศักยภาพมากกว่า

Eggen & Kauchank (1997) ได้เสนอแนะแนวทางในการประยุกต์ ZPD ไปสู่ การเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการมอบหมายภาระงานไว้ 3 ข้อดังนี้

1. การประเมิน ZPD จะเป็นแนวทางนำไปสู่การทดสอบความสามารถของ ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริง เป็นการประเมินแบบต่อเนื่อง
2. การกำหนดหรือจัดภาระงานในการเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับระดับ พัฒนาการของผู้เรียน ควรมีระดับความยากง่ายที่เหมาะสม ภาระงานควรเป็นบริบทที่มี ความหมายสำหรับผู้เรียน
3. การสนับสนุนการเรียนการสอน อันเนื่องมาจากการประยุกต์โมโนทัศน์ ของการให้ความช่วยเหลือแบบช่วยเสริมศักยภาพ

Crowl, Kaminsky และ Podell (1997) ได้เสนอการประยุกต์ทฤษฎีวิวัฒนาการ ทางสังคมเพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ทหารดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่สามารถทำงานได้โดยอิสระ และระดับที่สามารถทำได้หากได้รับคำแนะนำ การระบุระดับความสามารถนี้จะช่วยให้ผู้สอน สามารถวางแผนการเรียนการสอนได้ตรงกับความต้องการของระดับของผู้เรียนเพื่อพัฒนา ศักยภาพของผู้เรียนได้ต่อไป
2. จัดให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือเป็นรายบุคคลเป็นช่วงๆไป ในการให้งาน แก่ผู้เรียนผู้สอนควรให้คำแนะนำและแสดงทักษะใหม่ให้ผู้เรียนดู มีการจัดการเรียนเป็นกลุ่มเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ขึ้น การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิด เห็น สร้างและตอบคำถาม ได้ทำงานร่วมกัน
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนพูดกับตนเอง หรือการพูดขึ้นตอนออกมาดังๆ จะช่วยให้ ผู้เรียนตระหนักถึงมุมมองที่ในการตัดสินใจ ปัญหา ตระหนักการให้เหตุผลที่ข้อผิดพลาดและไม่คงเส้น คงวาของตนเอง
4. จัดห้องเรียนให้เป็นชุมชน (Au และ Kawakami, 1991 อ้างถึงใน Crowl, Kaminsky และ Podell, 1997) โดยการสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและ กันในการเรียนที่จับเป็นคู่ๆหรือในกลุ่มเล็กๆ

การช่วยเสริมศักยภาพ อาจจะรวมถึงกลไกสนับสนุน ที่ไม่ก่อให้เกิดการนำทางที่ แน่ชัด (Rosenshine & Meister, 1992 ; Rosenshine , Meister & Chapman ,1996 อ้างถึงใน Ge & Land, 2004) กล่าวไว้ว่า การช่วยเสริมศักยภาพอาจจะเป็นเครื่องมือ เช่นเดียวกับบัตรคิว หรือทางเลือกริธีดำเนินการ หรือเทคนิคเช่นการสอนซึ่งกันและกัน หรือเป็นการนำทาง peer questioning การใช้เทคนิคการช่วยเสริมศักยภาพสำหรับงานที่หลากหลายและสามารถทำได้ หลายกระบวนการเช่นการเขียนรายงาน การอ่านบทสรุปคำ การแก้ไขปัญหา (word-problem

solving) และการสร้างความรู้ การช่วยเสริมศักยภาพเหล่านั้นถูกพบว่าเป็นส่วนสนับสนุนนักเรียน กระตุ้นหน่วย ความรู้พื้นฐาน การจัดระเบียบความรู้และเอาความรู้คืนมา ติดตามและประเมินผล แล้วสะท้อนกลับบนการเรียนรู้ของผู้เรียน มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการช่วยเสริม ศักยภาพ (Scaffolding) ไว้หลายท่านดังนี้

Dixon-Krauss (1996) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า เป็นการที่ผู้สอนมอบหมายงาน ที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ และมีการแนะนำ ชี้แนะ โดยการพูดคุยสนทนากับผู้เรียน เพื่อเป็นแนวทางใน การที่จะเรียนรู้งานนั้นๆ

Eggen & Kauchank (1997) ได้ให้นิยามไว้ว่าเป็นการช่วยเหลือที่ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทำงานให้สำเร็จซึ่งงานนั้นเป็นงานที่ผู้เรียนไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ด้วยตนเอง

Larkin (2001) ได้กล่าวไว้ว่าการเรียนการสอนแบบใช้ Scaffolding เป็นการ ช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถทำงานให้สำเร็จมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนต้องการสิ่งใหม่หรือสิ่งที่ ยาก ผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือมากยิ่งขึ้น และเมื่อผู้เรียนเริ่มจะทำงานนั้นได้สำเร็จ การ ช่วยเหลือหรือสนับสนุนนั้นจะค่อยๆลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถรับผิดชอบหรือทำงานนั้นได้ ด้วยตนเอง การช่วยเหลือจะยุติลง

McLoughlin (2002) กล่าวว่า การช่วยเสริมศักยภาพที่มีประสิทธิผลจะช่วยลด โอกาสของการล้มเหลวในงานที่ผู้เรียนกำลังทำ ทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานที่ตัวเองไม่สามารถทำ ได้ด้วยตนเองสำเร็จ มีความเข้าใจในระดับที่สูงขึ้น และนำไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง

กลม โปธิเย็น (2547) ได้กล่าวไว้ว่า เป็นกระบวนการของการช่วยเหลือ สนับสนุน การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือ หรือผู้เรียนช่วยเหลือซึ่ง กันและกัน เป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียน ผู้สอน หรือผู้ที่มีศักยภาพมากกว่า เป้าหมายคือ ต้องการที่จะให้ผู้เรียนสามารถทำให้เสร็จได้ด้วยตนเอง วิธีการช่วยเหลือจะค่อยๆเปลี่ยนแปลงไป ตามระดับความสามารถ เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเองอย่างอิสระแล้ว การช่วยเหลือ ในกิจกรรมนั้นจะยุติลง

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า การช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) เป็นการให้ ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ ผู้สอน หรือเพื่อนด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียน สามารถทำงาน การแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ซึ่งเมื่อผู้เรียนปฏิบัติงานเสร็จ การ ช่วยเหลือก็จะยุติลง

3.2 รูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพ

McLoughlin (2002) ได้จัดประเภทของรูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพไว้ดัง

ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพ

การเสริมศักยภาพ	ลักษณะ
การสื่อสารที่คาดหวัง (Orientation)	การอธิบายให้ผู้เรียนทราบในเป้าหมายการเรียนรู้
การให้คำแนะนำ (Coaching)	ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนผ่านทางซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการทำงานเช่นงานนำเสนอและสถิติ
การกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็น (Eliciting articulation)	สนับสนุนให้แสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิดของตนเอง เช่น การติดต่อสื่อสารผ่านทางกระดานข่าวในขั้นตอนการแก้ปัญหา
การสนับสนุนในการทำงาน (Task Support)	มีการจัดโครงสร้างการสนับสนุนการสร้างเพื่อให้ผู้เรียนสามารถดำเนินงานได้เช่นการเตรียมแหล่งข้อมูลแหล่งทรัพยากรที่ใช้งานและกิจกรรม
การแนะนำโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert regulation)	มีการสนับสนุนหรือให้คำปรึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษาโดยการแสดงตัวอย่างและผลการเรียนรู้ที่ต้องการ
การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding)	เป็นการให้ความช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาเพื่อมุ่งเน้นผู้เรียน เข้าใจและสามารถแปลความหมายได้เพื่อประกอบทักษะการวิเคราะห์
การช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด (Metacognition scaffolding)	การสนับสนุนสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือทางพุทธิปัญญา เช่น Electronic notepad เพื่อให้นักเรียนบันทึกความคิดของพวกเขาในขณะที่กำลังทำงาน สนับสนุนให้ผู้เรียนบันทึกความคิดของตนเองในขณะที่กำลังแก้ปัญหา

ตารางที่ 2 รูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพ (ต่อ)

การเสริมศักยภาพ	ลักษณะ
การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)	ฐานการช่วยเหลือและสนับสนุนผู้เรียน วิธีสนับสนุนผู้เรียนในการใช้บริการผ่านเครื่องมือและทรัพยากรที่มีอยู่บนเว็บ รวมไปถึงรูปแบบของการเข้าถึงฐานข้อมูลสนับสนุนการทำงานร่วมกันการเรียนรู้และการแบ่งปันทรัพยากร
การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding)	เป็นแนวทางให้ทางเลือกช่วยให้นักเรียนประกอบในการวางแผนและการตัดสินใจ

Hannafin & Oliver(1999 อ้างถึงใน Simons & Klein, 2007) ได้แบ่งรูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) และ การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding)

1. การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) เป็นการให้การช่วยเสริมศักยภาพที่เป็นการให้ความสนับสนุนและการอ้างอิงผู้สอนที่มีต่อผู้เรียนในต้องการโดยเฉพาะแล้วให้ผลตอบกลับแก่ผู้เรียน อาจเป็นไปในการใช้คำแนะนำหรือนำแนวทาง(Guide) ในการค้นหาคำตอบ การให้คำแนะนำในลักษณะเป็นรูปแบบ การให้คำแนะนำในกระบวนการกลุ่มซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft scaffolding นั้นประกอบไปด้วย การช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด Metacognition scaffolding และ Procedural scaffolding

1) การช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด (Metacognition scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการการเรียนรู้ของแต่ละคนซึ่งจะชี้แนะวิธีการคิดระหว่างการเรียนรู้ วิธีการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้สิ่งที่จะศึกษาและกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ที่ควรนำมาพิจารณา

2) การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) เป็นฐานการช่วยเหลือที่แนะนำวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือจะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบและการทำงาน

2. การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) เป็นการให้การช่วยเสริมศักยภาพที่เป็นการให้ความสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถพัฒนาจากความรู้เดิมให้มากขึ้นได้จากการเชื่อมโยงฐานความรู้เดิมและข้อคำถามนั้นๆ ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพแบบ Hard scaffolding นั้น

ประกอบไปด้วย การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด Conceptual scaffolding และ Strategic scaffolding

1) การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) เป็นการช่วยเสริมศักยภาพที่ออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในการใช้เหตุผลโดยผ่านทางปัญหาที่ซับซ้อนและยังเป็นที่ยั่งยืนเช่นเดียวกับความคิดรวบยอดที่มักจะทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนการบอกใบ้สามารถแนะแนวทางให้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่แหล่งทรัพยากรหรือฐานข้อมูลได้ ทั้งยังเป็นการแนะแนวทางการพิจารณาอันนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาผ่านทางคำใบ้ หรือการนำทาง

2) การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เป็นการช่วยเสริมศักยภาพที่สนับสนุนการวิเคราะห์ การวางแผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ เน้นในการแยกแยะ และเลือกสรรสารสนเทศที่ต้องการ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาได้ เชื่อมโยงความเกี่ยวข้องระหว่างความรู้และประสบการณ์เดิม

Brush และ Saye (2002) มีแนวคิดว่าการพัฒนาหลักสูตรนั้น มีการช่วยสนับสนุนอยู่ 2 ประเภทคือ 1) การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) และ 2) การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding)

1. การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) หมายถึงความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมาะสมตามสถานการณ์ ซึ่งจัดโดยผู้สอนหรือเพื่อนช่วยเพื่อน ในกระบวนการเรียน การช่วยเสริมศักยภาพประเภทนี้ผู้สอนจะต้องมีการวินิจฉัยความเข้าใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและจัดการช่วยเหลือโดยดูจากการตอบสนองของผู้เรียน

2. การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) หมายถึงการช่วยเหลือที่คงที่ซึ่งได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าแล้วโดยมีพื้นฐานอยู่บนปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนทั่วไปพบในการทำภาระงาน ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพแบบนี้สามารถสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์ มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะใช้ซอฟต์แวร์

Sherman (2005) ได้แบ่งรูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. การช่วยเสริมศักยภาพด้านวิธีการปฏิบัติงาน (Procedural Scaffolding) เป็นการให้คำแนะนำในการใช้ทรัพยากรและการสอนเครื่องมือในการเรียน เช่น การให้เอกสารเกี่ยวกับการเรียน วิธีปฏิบัติงาน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนภาพโดยรวมในการทำงาน

2. การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ (Process Scaffolding) เป็นการช่วยให้ผู้เรียนรู้ตำแหน่งของตัวเองที่กำลังอยู่ในตำแหน่งใดในการเรียนช่วยให้ผู้เรียนคิดออกสิ่งที่

พวกเขาจำเป็นต้องทำอะไรบ้างเพื่อที่จะได้ทำงานได้สำเร็จ เช่นการแสดงผลภาพรวม การให้ผังมโนทัศน์ การให้แผนที่เว็บไซต์

3. การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ให้คำแนะนำเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนต้องการในการพิจารณาแก้ปัญหา หรือการสะท้อนเกี่ยวกับประสบการณ์การเรียนรู้ เช่นการใช้ แผนที่ผังมโนทัศน์และภาพรวม การจัดการอภิปราย การใช้ห้องสนทนา เกี่ยวกับหัวเรื่องต่างๆ

4. การช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด (Metacognitive scaffolding) ช่วยให้อำนาจแนะนำเกี่ยวกับวิธีการเรียนการคิดที่ดีที่สุดเกี่ยวกับปัญหาที่กำลังศึกษาอยู่ โดยเสริมศักยภาพในการวางแผน ช่วยให้ผู้เรียนตั้งเป้าหมาย และจุดประสงค์ และการกำหนดเวลาสำหรับโครงการสร้างแนวคิด แผนที่ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนติดตามความคืบหน้าและการประเมินการได้รับความความคิดเห็นผ่านเว็บห้องสนทนา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

5. การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) การให้ยุทธศาสตร์ในการเรียนช่วยคิดทางออกวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านการกระดานสนทนา หรือห้องสนทนาเกี่ยวกับหัวข้อเฉพาะ

6. การช่วยเสริมศักยภาพด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Scaffold) เป็นการให้คำแนะนำสำหรับการสร้างความร่วมมือและอำนวยความสะดวกผ่านทางความเป็นตัวแบบ แบบจำลอง / ตัวอย่างให้ผ่านตัวอย่างวิดีโอ แบบตรวจสอบรายการสำหรับปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม แผนภูมิแสดงการมอบหมายหน้าที่เฉพาะ

Randoll และ Kail (2004) ได้แบ่งการช่วยเสริมศักยภาพในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เป็น 2 ลักษณะคือ แบ่งตามหน้าที่ในการช่วยเหลือและแบ่งตามวิธีการนำเสนอ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แบ่งตามหน้าที่ สามารถแบ่งได้ 5 ประเภทดังนี้

1.1 ประเภทหน้าที่การทำงาน (Functional) คือการช่วยเสริมศักยภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการในการใช้งาน หรือตีความของซอฟต์แวร์ ซึ่งได้แก่ การสอน คำแนะนำ การอธิบายหรือการนำเสนอตัวอย่าง

1.2 ประเภทกระบวนการ (Process) คือการช่วยเสริมศักยภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานหรือเส้นทางของตนเองในซอฟต์แวร์ต่างๆ ได้แก่ การให้ลำดับขั้นตอน การบังคับหรือการให้เลือกตามความสมัครใจ ลักษณะเป็นเส้นตรง ไม่เป็นเส้นตรง เป็นลำดับขั้นและประวัติเส้นทางของผู้ใช้งาน

1.3 ประเภทเนื้อหา (Content) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบได้ ได้แก่ การบอกเป็นนัยและข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหา

1.4 ประเภทเมตาคอกนิทีฟ (Metacognitive) ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงการเรียนรู้ของตนเองโดยการคิดไตร่ตรอง การตรวจสอบการกระทำเป็นต้น

1.5 ประเภทความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal) ช่วยอำนวยความสะดวกในการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เช่น การจัดชั้นเรียน การสลับบทบาทในการสื่อสาร

2. การแบ่งตามรูปแบบการติดต่อประสานผู้ใช้ (Scaffolding Interfaces) สามารถมีได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร กราฟิก และเสียง ซึ่งอาจมีการนำเสนอ ดังนี้

2.1 แบบคงที่ (Stable) มีการนำเสนอไว้ตลอดเวลา โดยคงที่

2.2 แบบเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติ (Adaptive) มีการเปลี่ยนแปลงอัตโนมัติตามการตอบสนองของผู้เรียน

2.3 ปรับเปลี่ยนได้ (Adaptable) สามารถปรับเปลี่ยนตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งอาจแยกได้ 2 ลักษณะ คือแบบนำเสนอไว้ก่อนจนกระทั่งผู้เรียนเลิกใช้กับแบบที่ซ่อนไว้ก่อนจนกว่าผู้เรียนจะเรียกใช้งาน

จากที่นักวิชาการต่างๆ ได้ให้คำนิยามของรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพนั้น สามารถแบ่งรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพได้เป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) จะเป็นการช่วยเสริมศักยภาพที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนซึ่งจัดไว้โดยผู้สอน และการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) เป็นการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ ที่ได้มีการจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนแล้ว โดยอาจสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียน

3.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเสริมศักยภาพ

การช่วยเสริมศักยภาพจะเป็นการจัดสรรความช่วยเหลือในปริมาณที่เหมาะสมในสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ ดังนั้นจึงควรคำนึงว่าผู้เรียนบางคนอาจต้องการความช่วยเหลือที่แตกต่างกัน บางคนอาจต้องการความช่วยเหลือแค่เพียงเล็กน้อย บางคนต้องการความช่วยเหลือมาก การให้ความช่วยเหลือหรือการเสริมศักยภาพมากเกินไปอาจส่งผลให้ผู้เรียนลดความพยายามในการทำงานให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ทำให้ขาดพลังหรือแรงขับในการสร้างความหมายและการพยายามในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง และบางครั้งหากการช่วยเหลือหรือการเสริมศักยภาพที่น้อยเกินไปอาจส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานได้ บางครั้งในการเรียนอาจนำไปสู่ความวิตกกังวล ความผิดหวัง และขาดแรงจูงใจในการทำงาน ละทิ้งการเรียนในที่สุด ดังนั้นการช่วยเสริมศักยภาพจะต้องมีการวางแผน และทำอย่างเหมาะสม โดยผู้เรียนอาจมี

ส่วนช่วยในการกำหนดการช่วยเสริมศักยภาพที่ต้องการ โดยการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการระบุ สอบถามระดับและรูปแบบของการช่วยเสริมศักยภาพที่ต้องการ ตลอดจนช่วยผู้สอนในการช่วยเสริมศักยภาพของเพื่อนเมื่อสามารถทำได้ (McLoughlin และ Oliver, 1998) นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวแล้ว ผู้สอนอาจใช้การวิเคราะห์ผู้เรียนซึ่งเป็นการกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อระบุลักษณะและความแตกต่างของผู้เรียนที่อาจมีผลต่อการเรียน เช่น ความรู้เดิม ตัวแปรด้านบุคลิกภาพ เจตคติ และแบบการเรียน เป็นต้น ซึ่งอาจสรุปตัวแปรที่มีผลต่อระดับการช่วยเสริมศักยภาพของผู้เรียนดังตารางที่ 3 (Smith และ Ragan, 1999 อ้างถึงใน Dabbagh, 2003)

ตารางที่ 3 ตัวแปรทางการเรียนการสอนที่มีผลต่อระดับการช่วยเสริมศักยภาพ

ปัจจัยที่มีผลต่อการช่วยเสริมศักยภาพ	การช่วยเสริมศักยภาพระดับต่ำ (Low Level Scaffolding)	การช่วยเสริมศักยภาพระดับสูง (High Level Scaffolding)
คุณลักษณะของผู้เรียน	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้เดิมมาก - มีทักษะด้านการเรียนรู้ที่กว้างขวาง - มีแรงจูงใจสูง – นำตนเอง - มีความวิตกกังวลต่ำ - มีการควบคุมจากภายใน (Internal Locus of Control) - ไม่มีจุดประสงค์ที่แน่นอน - คิดแบบไตร่ตรอง (Reflective) - มีมนุษยสัมพันธ์และทักษะการเรียนรู้ทางสังคมดี 	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้เดิมน้อย - มีทักษะด้านการเรียนรู้จำกัด - มีแรงจูงใจต่ำ - มีความวิตกกังวลสูง - มีการควบคุมจากภายนอก (External Locus of Control)
ชนิดของงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ซับซ้อน - ไม่เน้นที่การปฏิบัติ - เน้นการคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการแก้ปัญหา - ต้องการการร่วมมือและเจรจาทางสังคม (Social Negotiation) - ความรู้ที่เป็นนัยมักถูกแสดงออกมาและไม่สามารถวัดได้โดยวิธีการวัดปกติ - ให้ความสำคัญที่กระบวนการ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่ซับซ้อน - เน้นที่การปฏิบัติ - ต้องการการเรียนรู้แบบรู้จริงโดยการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) - เป็นการกระทำที่มีความชัดเจน แสดงออกได้และวัดได้ - ให้ความสำคัญที่ผลลัพธ์

ตารางที่ 3 ตัวแปรทางการเรียนการสอนที่มีผลต่อระดับการช่วยเสริมศักยภาพ (ต่อ)

ปัจจัยที่มีผลต่อการช่วยเสริมศักยภาพ	การช่วยเสริมศักยภาพระดับต่ำ (Low Level Scaffolding)	การช่วยเสริมศักยภาพระดับสูง (High Level Scaffolding)
บริบท	<ul style="list-style-type: none"> - ให้ความรู้ผู้เรียนในการฝึก ไตร่ตรอง และทักษะการตรวจสอบความเข้าใจ - เน้นการเรียนรู้วิธีการเขียนเป็นการเรียนแบบร่วมมือ - เป้าหมายการเรียนรู้ส่วนบุคคล - ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง - เป็นวิธีการสอนแบบเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) 	<ul style="list-style-type: none"> - จำกัดเวลาในการเรียน - เน้นความรับผิดชอบ - เน้นทักษะการปฏิบัติ - เป้าหมายการเรียนรู้สากล หรือ ถูกกำหนดโดยบุคคลอื่น - ผู้สอนเป็นผู้นำ หรือ โปรแกรมเป็นศูนย์กลาง - เป็นการสอนแบบเน้นเป้าหมาย (Objectivist Pedagogy)

3.4 การออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพ

แนวทางการออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนการสอน เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น การช่วยเสริมศักยภาพนี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ จากความสำคัญของการช่วยเสริมศักยภาพ มีนักการศึกษาเสนอแนะแนวทางการออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพได้ดังนี้

Larkin (2002) สัมภาษณ์และครูผู้ปฏิบัติการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนนักเรียนมีอิสระ และมีความสามารถในการเรียนด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น พบว่าผู้สอนจะใช้องค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบสำคัญของการช่วยเสริมศักยภาพ ประกอบไปด้วย

1. เริ่มต้นด้วยสิ่งที่คุณเรียนสามารถทำได้ นักเรียนต้องตระหนักถึงสิ่งที่คุณสามารถทำได้ ทราบถึง จุดแข็งและรู้สึกดีเกี่ยวกับงานที่คุณจะทำได้เองหากไม่มีการช่วยเหลือ
2. ช่วยเหลือนักเรียนให้ประสบความสำเร็จอย่างรวดเร็ว แม้ว่าคุณต้องการความท้าทายในการทำงานและนักเรียนต้องเรียนรู้และยอมรับในความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นได้ ถ้าผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนบ่อยครั้ง
3. นักเรียนช่วยให้ "เป็น" เหมือนคนอื่นที่นักเรียนต้องการคล้าย และได้รับการยอมรับจากเพื่อน หากได้รับโอกาสและการสนับสนุนอาจทำให้ผู้เรียนบางคนทำงานหนักในงานมากขึ้นเพื่อให้มีความสามารถใกล้เคียงกับเพื่อน

4. รู้เวลาที่จะหยุดการช่วยเหลือ การฝึกปฏิบัติมากจนเกินไปอาจเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนสามารถแสดงความสามารถทำงานได้แล้วควรหยุดการช่วยเสริมศักยภาพ

5. ช่วยให้นักเรียนสามารถช่วยเหลือตัวเองในการทำงานได้ด้วยตนเอง ผู้สอนควรสังเกตว่าผู้เรียนต้องการการช่วยเสริมศักยภาพมากน้อยเพียงใด การช่วยเสริมศักยภาพควรมีการลดลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปเมื่อผู้เรียนสามารถเริ่มทำงานได้ด้วยตนเองแล้ว

McCloughlin (2002) ได้เสนอแนวทางในยุคนี้เพื่อที่จะการออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพในการสนับสนุนผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนำมาจากมิติ 10 ด้านของการสนับสนุนผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จ แต่ละมิติจำเป็นต้องนำมารวมกันเพื่อสร้างการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ตั้งเป้าหมาย เป้าหมายเพื่อให้การสนับสนุนมีความสำคัญอย่างมาก อาจไม่เจาะจงหรือให้ความสำคัญมาก เพื่อช่วยให้การช่วยเสริมศักยภาพบรรลุผลลุล่วง ต้องวางแผนและออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น ช่วยให้แหล่งข้อมูลบนเว็บ ให้รูปแบบที่การเรียนรู้ที่เน้นการสนับสนุนที่ช่วยให้งานสำเร็จได้ด้วยตนเอง

2. ความสามารถในการปรับตัว ปรับเปลี่ยนเพื่อตอบสนองความต้องการในความต้องการที่หลากหลายของนักเรียน โดยจะให้ความช่วยเหลือลดลงเมื่อผู้เรียนมีความสามารถเพิ่มขึ้น เช่นอาจจะ มีการใช้การสนทนาออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ความสามารถในการเข้าถึง การช่วยเสริมศักยภาพจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้เมื่อต้องการ ในห้องเรียนครูสามารถติดตามสถานการณ์และแทรกแซงการฝึกแบบหรือกระบวนการที่จำเป็น แต่ในการเรียนการสอนบนเว็บการช่วยเสริมศักยภาพจะเป็นในรูปแบบการให้การสนับสนุนแบบผู้ช่วย รูปแบบของความช่วยเหลือบนเว็บ เช่นเครื่องมือการคำตอบคำถามที่ถูกถามบ่อยบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (FAQ) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนารการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. การจัดตำแหน่ง การจัดขอบเขต การสนับสนุนควรอยู่บนเป้าหมายงานและเพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ การกำหนดขอบเขตของการช่วยเสริมศักยภาพช่วยให้เกิดความสอดคล้องในการออกแบบรายวิชา ตัวอย่างเช่นถ้าต้องการให้เกิดการเรียนรู้การทำงานร่วมกันจะต้องออกแบบพื้นที่ในการทำงานแบบร่วมมือที่สามารถสนับสนุนมุมมองที่หลากหลายได้

5. ประสบการณ์ คุณค่าแห่งประสบการณ์ การจัดการเรียนที่มีประสิทธิภาพจำเป็นที่จะต้องมั่นใจว่าผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ที่สามารถช่วยในการวางแผน ปฏิบัติตาม ไม่ใช่เป็นเพียงแค่การรับข้อมูลเพียงอย่างเดียว การช่วยเสริมศักยภาพควรถ่ายทอดประสบการณ์ และจัดการสนับสนุนการเรียนรู้

6. ความร่วมมือ การเรียนจากการสนทนาและการร่วมมือเป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจ และการใช้เว็บที่มีเครื่องมือในการช่วยเสริมศักยภาพ การร่วมมือและการทำงานแลกเปลี่ยน ความรู้กันแสดงให้เห็นได้ว่าการช่วยเสริมศักยภาพแบบนี้เป็นที่ยอมรับ

7. การสร้างความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมการช่วยเสริมศักยภาพควรออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการสร้างความรู้ที่ไม่ใช่เป็นแค่เพียงการท่องจำควรมีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นฐานในการสนับสนุนความรู้การสร้างความรู้ โดยนำเสนอความคิด ความเชื่อและความเข้าใจ โดยสามารถสร้างเครื่องมือช่วยในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการเข้าถึงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่เช่น Hyperlinked เชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลที่น่าสนใจต่างๆที่สนับสนุนในการเรียนรู้

8. การให้ความสำคัญด้านการเรียน เป็นการควบคุมผู้เรียน โดยบทบาทของครูคือการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ได้ หากผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้แล้วการแทรกแซงครูก็จะลดลง จะเป็นการสนับสนุนผู้เรียนให้เกิดการกำกับตนเองในการเรียนรู้และไตร่ตรองในกระบวนการการเรียนของผู้เรียน

9. ความหลากหลาย ต้องมีการออกแบบมาเพื่อสนับสนุน ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักวิจัยได้เสนอแนะรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพที่หลากหลาย ซึ่งมีจุดประสงค์ในการสนับสนุนแง่มุมหลักในกระบวนการเรียนที่หลากหลาย ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แนวทางการออกแบบสำหรับการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง

แนวทางการออกแบบสำหรับการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง
● ให้ประสบการณ์ของกระบวนการสร้างความรู้
● ให้ประสบการณ์และชื่นชมจากหลายมุมมอง
● สร้างการเรียนรู้งานที่เกี่ยวข้องและน่าเชื่อถือ
● ส่งเสริมการเป็นเจ้าของในกระบวนการเรียนรู้
● ส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ทางสังคม
● ส่งเสริมการพัฒนาในรูปแบบที่หลากหลาย
● ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองในกระบวนการสร้างความรู้

10. องค์ประกอบย่อย ให้แหล่งการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบย่อยจากสูงลงไปต่ำ แหล่งการเรียนรู้ขนาดใหญ่จะมีองค์ประกอบย่อยต่ำ ในการเรียนการสอน องค์ประกอบเป็นสิ่งสำคัญของแหล่งการเรียนรู้และกลวิธีการเรียนรู้ เนื่องจากงานต่างๆจะต้องแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ

การมีองค์ประกอบย่อยสูงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกและนำส่วนย่อยที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนมาจัดโครงสร้างใหม่ได้ในการทำงาน การช่วยเสริมศักยภาพจำเป็นจะต้องจัดทำในระดับของงานและส่วนของบทเรียน

3.5 การช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-based Learning) ผู้ให้ความช่วยเหลือ (facilitators) อาจขาดทักษะในการแนะนำ (Hmelo- Silver, 2004) สภาพแวดล้อมในการเรียน การจัดกลุ่มการเรียนในการช่วยเหลือซึ่งถือเป็นปัญหาปกติในการเรียนในการใช้ปัญหาเป็นหลัก ดังนั้นสิ่งจำเป็นในการเรียนที่จะคอยรองรับกระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหาในอุปสรรคเหล่านี้ คือการนำ การช่วยเสริมศักยภาพ (Scaffolding) มาช่วยในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว การช่วยเสริมศักยภาพถือเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือตัวช่วยแนะนำในการเรียนรู้ที่คอยช่วยเหลือผู้เรียนในกระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก การนำการช่วยเสริมศักยภาพมาใช้ในรูปแบบของเครื่องมือต่างๆจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ดีมากยิ่งขึ้น (Simons & Klein, 2007)

ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ อาจมีข้อจำกัดในการให้การช่วยเสริมศักยภาพ แต่สามารถแก้ไขปัญหาในส่วนนี้ได้โดยนำเอาการช่วยเสริมศักยภาพนี้ใส่ไว้ในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้อย่างทันที การให้การช่วยเสริมศักยภาพสามารถทำได้โดยการซ่อนไว้ เมื่อผู้เรียนต้องการก็สามารถเลือกขึ้นมาเพื่อใช้ได้ โดยปรับการช่วยเสริมศักยภาพให้มีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ การนำเอาการช่วยเสริมศักยภาพมาใช้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการเรียนบนเว็บ เช่น การซ่อนคำใบ้ในการแก้ปัญหา การใช้แผนภาพแสดงความคิดรวบยอด การแนะนำวิธีการค้นหา ข้อมูลข้อความรู้ในการแก้ปัญหา เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้รูปแบบในการช่วยเสริมศักยภาพได้พัฒนามาจากแนวคิดของ Saye & Brush (2002) มีการพัฒนาให้เหมาะสมโดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ

1. การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน คือ ความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนได้เหมาะสมตามสถานการณ์ โดยผู้สอน ในกระบวนการเรียน เครื่องมือติดต่อสื่อสารบนเว็บ ได้แก่ห้องสนทนา (Chat room) และโปรแกรมรองรับการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คือ กระดานเสวนา (Web board) เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยได้รับความช่วยเหลือจากผู้สอนผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนเมื่อผู้เรียนต้องการ

2. การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ คือ ความช่วยเหลือผู้เรียนผ่านเครื่องมือไฮเปอร์มีเดีย คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำเสนอสารสนเทศต่าง ๆ ในรูปของ ตัวอักษร ภาพ และการเคลื่อนไหว โดยผู้ใช้สามารถเชื่อมโยง เลือกรหัสหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการ ตลอดจนขั้นตอนการเรียนรู้ได้ตามที่กำหนด ไว้ในโปรแกรมล่วงหน้า ประกอบไปด้วย คำถามชวนคิด เอกสารความรู้เพิ่มเติม คำถามชวนคิดช่วยค้นหา (Keywords) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม และรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ ซึ่งได้ทำการออกแบบไว้ล่วงหน้าให้มีความครอบคลุมกับปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนได้ การจัดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ใช้บันทึกความรู้เพื่อในการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองในขั้นตอนสุดท้ายของการเรียน ที่มีการจัดเตรียมไว้ให้อยู่บนเว็บ

ในการเรียนการสอนในปัจจุบันมีการนำเอาเทคนิคการช่วยเสริมศักยภาพมาทำการศึกษางานที่หลากหลาย งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเสริมศักยภาพมีดังนี้

สุจิตรา เขียวศรี (2550) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาผลการทดลองที่ได้คือผู้เรียนที่ได้ทดลองใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการแก้ปัญหาหลังการเรียนดีกว่าอีกกลุ่มที่ไม่ได้ใช้

Cho (2001) ได้ศึกษาผลการช่วยเสริมศักยภาพในการให้เหตุผล ในรูปแบบอักษรและแบบกราฟิกในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาในลักษณะปัญหาต่างกันสองรูปแบบในบริบทของกลุ่มร่วมมือแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า การช่วยเสริมศักยภาพแบบกราฟิกช่วยสนับสนุนการให้เหตุผลระหว่างการอภิปรายกลุ่มทั้งองค์ประกอบด้านการอ้างอิงและหลักฐาน รวมถึงคุณภาพของการให้เหตุผลในการแก้ปัญหารายบุคคล ผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพการให้เหตุผลแบบอักษรและกราฟิกสามารถสร้างองค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหาระหว่างการอภิปรายกลุ่มได้มากกว่าผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพแบบอักษร

Li (2001) ได้ศึกษาผลของการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน 3 รูปแบบคือ 1) ควบคุมโดยระบบ (System-Controlled) 2) ควบคุมโดยผู้เรียน (Learner-Controlled) 3) แบบผสมคือ ระบบเสนอแนะ ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Hybrid Condition) ผลปรากฏว่า การใช้การช่วยเสริมศักยภาพทั้ง 3 รูปแบบทำให้ผู้เรียนมีผลทางการเรียนและเจตคติที่ดีกว่าผู้เรียนในกลุ่มควบคุม โดยที่ผู้เรียนที่เรียนโดยผู้เรียนควบคุมเองมีผลการเรียนดีที่สุดในส่วนการเรียนแบบผสมมีผลการเรียนต่ำที่สุด

Pedersen (2000) ศึกษาผลของเครื่องมือช่วยให้คำแนะนำ (Hypermedia Tool) ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก พบว่าเครื่องมือช่วยให้คำแนะนำโดยตัวแบบทางพุทธิปัญญา

(Cognitive modeling condition) มีประสิทธิภาพกว่าแบบอื่นๆ และยังพบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนแก่นักเรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ

Petsangsri Sirirat (2002) ได้ศึกษาการใช้กลวิธีช่วยเสริมศักยภาพที่มีต่อการเรียนรู้ในสภาพการเรียนแบบ Cognitive Flexibility Hypertext (CFH) ที่มีการจัดสภาพการเรียนรู้ 2 รูปแบบคือ CFH ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ และ CFH ที่ไม่มีการช่วยเสริมศักยภาพ ผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการช่วยเสริม

Schwarz (2003) ศึกษาเกี่ยวกับผลของการช่วยเสริมศักยภาพ 2 รูปแบบคือ การให้คำแนะนำแบบเลือกได้ (Optional Coaching) และข้อมูลพิเศษที่กำหนดมาให้ (Mandatory Extra Material) ในการฝึกหัดเทคนิคการปฏิบัติการวิจัยบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์และศึกษาการใช้วิธีและวิธีการ Cognitive Apprenticeship ซึ่งได้แก่ การเป็นตัวแบบ การสอนแนะ การลดการช่วยเหลือ การนำเสนอ การสะท้อน และการสำรวจ ในการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพในกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มมีผลการสอบหลังเรียนไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าปัจจัยหลักคือความรู้เดิมเกี่ยวกับเทคนิคการวิจัยมีอิทธิพลร่วมต่อผลการสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Simons and Klelin (2007) ได้ศึกษาผลการให้ความช่วยเหลือ Scaffolding ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลที่ได้คือนักเรียนที่ได้รับ Scaffolding มีผลการเรียนและการแก้ปัญหาดีกว่าอีก 2 กลุ่มที่ไม่มีและให้เลือกรับความช่วยเหลือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับ Scaffolding มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีและให้เลือกรับ scaffolding

จากงานวิจัยดังกล่าวผลงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการช่วยเสริมศักยภาพจะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาและสามารถทำงานได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็เพิ่มสูงขึ้น นั้นแสดงให้เห็นว่าการช่วยเสริมศักยภาพแก่ผู้เรียนจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive research) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่

แบบแผนการวิจัยเป็นแบบ Pretest-Posttest Control Group Design โดยมีรูปแบบดังนี้

Treatment Group 1	R_1	O_1	X_1	O_2
Treatment Group 2	R_2	O_3	X_2	O_4

- R_1 เป็นการจับนักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1
 R_2 เป็นการจับนักเรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 2
 O_1, O_2 เป็นการทดสอบก่อนเรียน
 X_1 ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพ แบบปรับเปลี่ยน
 X_2 ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพ แบบคงที่
 O_3, O_4 เป็นการทดสอบหลังเรียน

การวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย
4. การทดลองนำรูปแบบการสอนไปใช้งานจริงทั้งระบบ
5. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากร ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีจำนวน 38 คน มีขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

- 1) พิจารณาโรงเรียนจากโรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก
- 2) คัดเลือกโรงเรียนขนาดใหญ่จากโครงการโรงเรียนในฝันจำนวนทั้งหมด 2,500 โรงเรียน (ในปีพ.ศ. 2552 ทั้งประเทศ สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน) ที่มีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต ด้านบุคลากรและนักเรียนที่มีความรู้พร้อมในทางด้านคอมพิวเตอร์และการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน
- 3) แบ่งกลุ่มโรงเรียนในฝันจาก 2,500 โรงเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือในเขตพื้นที่กรุงเทพและต่างจังหวัด สุ่มโรงเรียนจากกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนในฝันเฉพาะเขตกรุงเทพ ทำการสุ่มอย่างง่ายได้โรงเรียนวัดพุทธบูชา ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพ เขต 3
- 4) คัดเลือกนักเรียนสำหรับเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมดจำนวน 10 ห้อง ทำการเลือกแบบเจาะจง ได้ห้องม.3/8 จำนวนนักเรียน 38 คน

การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง มีขั้นตอนการคัดเลือกดังนี้

- 1) คัดเลือกนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ นำมาจัดเรียงตามลำดับจากนั้นคัดเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนครบทุกผลการเรียน โดยแบ่งตามคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ในปีการศึกษา 2551 ด้วยค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ดังนี้

นักเรียนที่มีคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป เป็นนักเรียนกลุ่มสูง

นักเรียนที่มีคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 65-74 เป็นนักเรียนกลุ่มปานกลาง

นักเรียนที่มีคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 64 ลงไปเป็นนักเรียนกลุ่มต่ำ

- 2) ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้นจำนวน 38 คน โดยแบ่งตามระดับผลการเรียน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในกลุ่มสูง 34 คน กลุ่มปานกลาง 4 คน (ไม่มีนักเรียนกลุ่มต่ำ) คัดเลือกเข้ากลุ่มย่อยจำนวน 10 กลุ่มๆละ 4 คน 8 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน 2 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มให้สมาชิกมีความคละกันระหว่างนักเรียนที่มีผลการเรียนต่างๆเพื่อให้ทุกกลุ่มมีความสามารถที่เท่าเทียมกันเป็นการควบคุมความแปรปรวนที่อาจเกิดขึ้นกับงานวิจัย จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายเข้ากลุ่มรับการทดลองโดยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักแบบใช้การช่วยเหลือสังคมภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ กลุ่มละ 5 กลุ่มย่อย

3) จัดกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มมีความสามารถทางระดับการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกัน มีรายละเอียดต่อไปนี้

3.1) กลุ่มการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน แต่ละกลุ่มมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน 4 กลุ่ม 3 คน 1 กลุ่ม รวมจำนวนทั้งสิ้น 19 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง 17 คน ปานกลาง 2 คน

3.2) กลุ่มการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ แต่ละกลุ่มมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน 4 กลุ่ม 3 คน 1 กลุ่ม รวมจำนวนทั้งสิ้น 19 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง 17 คน ปานกลาง 2 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 3 ประเภท เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แผนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบดังนี้
 - 1.1 แผนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน
 - 1.2 แผนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่
2. เว็บไซต์การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบดังนี้
 - 2.1 เว็บไซต์การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน
 - 2.2 เว็บไซต์การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แผนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพ เรื่องสภาวะโลกร้อน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข) ซึ่งประกอบไปด้วย

- แผนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน
- แผนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่

ในการสร้างแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสภาวะโลกร้อนมีลำดับการดำเนินการ ดังนี้

- (1) ศึกษาหลักการ แนวคิด จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก และการรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพ
- (2) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย ของหลักสูตรวัตถุประสงค์รายวิชา ขอบข่ายของวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในส่วนของเนื้อหาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และกำหนดเนื้อหาความคิดรวบยอด และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเรื่องที่จะทำการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ เรื่องสภาวะโลกร้อน
- (3) วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหา และองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางและพื้นฐานในการเขียนแผนการจัดการเรียนแบบแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ซึ่งประกอบไปด้วย การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่
- (4) กำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ แล้วเขียนแผนการจัดการแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน
- (5) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหา และสำนวนภาษา จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
- (6) นำแผนการจัดการเรียนรู้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียน และการจัดกิจกรรม รับข้อเสนอแนะ และข้อแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปปรับปรุงแก้ไขในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ เพิ่มสาระสำคัญ การจัดกิจกรรม เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน และการใช้ภาษา
- (7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเหมาะสมแล้วไปใช้ในการวิจัย

2. การสร้างเว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริม ศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบ่ง ออกเป็น 2 รูปแบบดังนี้

2.1 เว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริม ศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน หมายถึง เว็บที่ใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนที่มีรูปแบบการช่วยเสริม ศักยภาพผู้เรียนโดยมีการช่วยในการเรียนโดยผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันโดยผ่านเครื่องมือ ติดต่อสื่อสารบนเว็บ ในการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนให้ผู้เรียนบันทึกความก้าวหน้าของ งานตัวเองและงานกลุ่มลงในกระดานเสวนา (Web board) ที่จัดไว้ให้เพื่อเป็นการบันทึกการเรียนรู้ มีการสนทนาร่วมกันระหว่างผู้เรียนและตอบปัญหาระหว่างผู้เรียนและผู้สอนผ่านห้องสนทนา (Chat room) โดยที่ผู้สอนตรวจสอบความบกพร่องของผู้เรียน และทำให้ความช่วยเหลือต่างๆในการเรียนในระหว่างเรียนเมื่อผู้เรียนต้องการ

2.2 เว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีรูปแบบการช่วยเสริม ศักยภาพแบบคงที่ หมายถึง เว็บที่ใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนที่มีรูปแบบการช่วยเสริม ศักยภาพผู้เรียนโดย ผ่านเครื่องมือในบทเรียนบนเว็บ โดยการจัดการระบบ คำอธิบายในการทำกิจกรรมใน แต่ละขั้นตอน คำถามชวนคิด เอกสารความรู้เพิ่มเติม คำถามชวนคิดช่วยค้นหา (Keywords) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม และรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนได้ การจัดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ใช้บันทึกความรู้ เพื่อในการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองในขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนคือขั้นสรุป ที่มีการ จัดเตรียมไว้ให้อยู่บนเว็บ

การพัฒนาเว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ แบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธิดำเนินการพัฒนา ที่เหมือนกัน โดยมีวิธีการพัฒนาเว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักดังนี้

(1) ศึกษาหนังสือ เอกสาร และวารสารงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

(2) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย ของหลักสูตรวัตถุประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(3) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม และกำหนดเนื้อหาความคิดรวบยอด และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเรื่องที่จะทำการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ เรื่องสภาวะโลกร้อน

(4) ศึกษาขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผู้วิจัยได้ทำการ สังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนจากเอกสาร งานวิจัยต่างๆ นำมาปรับปรุงให้มีความเหมาะสมในการ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจากแนวคิดและทฤษฎีของ Barrows (1980), Hmelo-Silver (2002) และ ทองจันทร์ หงส์สดารมภ์ (2537) มากำหนดเป็นกรอบของขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีขั้นตอนดังนี้

- 4.1) ช้่นนำเสนอบัญญา
 - 4.2) ช้่นสร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง
 - 4.3) ช้่นตั้งสมมติฐานการให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะได้มาซึ่งความคิด มีการเชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน
 - 4.4) ช้่นค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา เป็นการจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน จากสมมติฐานต่างๆที่ได้มา มาพิจารณาจัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริงพิจารณาหาข้อยุติ จากสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้
 - 4.5) ช้่นการนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาการ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้
 - 4.6) ช้่นสรุปและประเมินผล เมื่อสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปถึงหลักการต่างๆที่ได้จากการศึกษาปัญหา
- (5) ออกแบบและสร้างเว็บไซต์ที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - (6) สร้างรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน โดยจัดสร้างเครื่องมือที่รองรับการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนอันประกอบไปด้วย ห้องสนทนา (Chat room) ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการแก้ปัญหา และกระดานเสวนา (Web board) เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปเขียนข้อความรู้ที่ได้ค้นหามา
 - (7) สร้างรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ โดยจัดสร้างเครื่องมือที่รองรับการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ประกอบไปด้วยการให้การช่วยเสริมศักยภาพโดยมีการจัดเครื่องมือไว้ให้บนเว็บอันได้แก่ คำถามชวนคิด เอกสารความรู้เพิ่มเติม คำถามชวนคิดช่วยค้นหา (Keywords) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม และรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ ในการหาข้อมูลประกอบการพิจารณาแก้ไขปัญหา ซึ่งการช่วยเสริมศักยภาพทั้งหลายนี้มีการจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนไว้บนเว็บอย่างคงที่แล้ว คือมีการจัดเตรียมมาให้ผู้เรียนเรียบร้อยแล้ว
 - (8) นำเว็บไซต์ได้ทำการออกแบบให้ผู้เชี่ยวชาญการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลักจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ในเรื่องความเข้าใจในการใช้ศึกษาบทเรียนขั้นตอนการเรียน เครื่องมือที่ช่วยในการเรียน และรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพ ผลการพิจารณา

แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC เกินกว่า 0.5 และมีข้อเสนอแนะในส่วนของการเอกสารแนบแนวทางในการคัดเลือกปัญหา การคัดกรองเว็บไซต์

(9) นำเว็บไซต์ที่ได้ทำการออกแบบให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษา สอนบนเว็บจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสวยงาม และรูปแบบการออกแบบ พบว่าผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนในการออกแบบเว็บไซต์โดยรวมอยู่ที่ 4.53 ถือว่ามีความสวยงามและรูปแบบของการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีข้อเสนอแนะในส่วนของ รูปแบบของหน้าต่าง pop-up ตัวนำทาง รูปแบบไฟล์ของเอกสารแนบ การใช้ภาษา สีของตัวต่อเชื่อมโยง และขนาดตัวอักษร

(10) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้านเนื้อหา และสำนวนภาษา จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

(11) นำเว็บไซต์ที่ได้ทำการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบความสามารถในการใช้งานของเว็บไซต์ (Usability test) โดยใช้แนวคิดโครงสร้างรูปแบบการประเมินของมหาวิทยาลัยโคโรลาโด (<https://www.cu.edu/irm/stds/usability/>) ทั้งนี้เพื่อประเมินความสามารถในการเข้าถึงหน้าบทเรียน ความสามารถในการเข้าใจเกี่ยวกับคำสั่งในขั้นตอนการเรียน การใช้ระยะเวลาในการเข้าถึง และความผิดพลาดของจุดเชื่อมโยงต่างๆ (ดูรายละเอียดที่ภาคผนวก ค หน้า 126) กับนักเรียนที่ใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ได้นำข้อเสนอแนะจากจากทดสอบมาปรับปรุงได้แก่ จุดเชื่อมโยงที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ ไฟล์เอกสารแนบบางไฟล์ไม่สามารถแสดงได้ และการใช้ภาษา

3. การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียน หลังจากที่ได้เรียนจากเว็บไซต์ที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ทำการออกแบบข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทำการศึกษาเนื้อหาของบทเรียนแล้วนำมาออกข้อสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเอกสาร ตำรา บทเรียน บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ

2) วิเคราะห์เนื้อหาสาระ วิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้มีความครอบคลุมในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดกับสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดเรื่องที่จะทำการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่ เรื่องสภาวะโลกร้อนให้มีความครอบคลุม โดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในรายวิชา

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชีวติดกับสิ่งแวดล้อม เรื่องระบบนิเวศ ให้สอดคล้องกับการวิเคราะห์เนื้อหา ตามวัตถุประสงค์โดยเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับจำนวนแบบทดสอบปรนัย มีข้อถูกเพียงข้อเดียว จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 4 ตัวเลือก ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยข้อสอบจะเป็นการวัดในระดับขั้นความรู้/ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และประเมินค่า (Bloom, 1956)

4) นำแบบทดสอบให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และความถูกต้อง ความยากง่ายของข้อคำถาม การใช้ภาษาและลักษณะของตัวเลือกตัวลงในข้อสอบ ผลการพิจารณาแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญได้คัดเลือกข้อคำถามข้อที่มีค่า IOC เกินกว่า 0.5 และนำข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะในส่วนของการปรับปรุงตัวลง คำถามที่เนื้อหาซ้ำซ้อนกัน และการใช้ภาษา ไปปรับแก้ก่อนนำไปใช้

6) นำแบบทดสอบที่ได้ทำการปรับแก้เรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนนชิธรรมสาธิตที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้เรียนเรื่อง ชีวติดกับสิ่งแวดล้อมมาแล้ว

7) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) นำข้อสอบที่ได้มาคัดเลือกโดยเลือกข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายเหมาะสม และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งสามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้เรียนได้ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson Reliability) ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบฉบับนี้เท่ากับ 0.86 ซึ่งหมายถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์นี้สามารถวัดผลได้ตรงตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ (ดูรายละเอียดได้ที่ ภาคผนวก ง หน้า 166)

8) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและผ่านการทดสอบจนมีความเหมาะสมและผ่านเกณฑ์ ไปใช้ในการวิจัย

4. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามวัดความคิดเห็นของผู้เรียน มีโครงสร้างแบบสอบถามโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เรียน ประกอบไปด้วย อายุ เพศ ผลการเรียน พฤติกรรมการใช้เครื่องมือบนเว็บ เป็นแบบสอบถาม ประเภทแบบตรวจสอบรายการ (Check list)

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บโดยการ ช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่เป็นแบบสอบถามประเภทปลายเปิด

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและ การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่เป็นแบบสอบถามประเภทมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด
4	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นมาก
3	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นน้อย
1	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

การประเมินผลคะแนนกำหนดช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

(ประคอง กรรณสูตร, 2538)

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่มีขึ้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม โดยศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีการสื่อสาร ทักษะคิด แรงจูงใจเพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบสอบถาม

2) ศึกษาลักษณะของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริม ศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ นำมากำหนดเป็นข้อคำถาม

3) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอคำแนะนำตรวจทานแก้ไขด้านเนื้อหา ข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงทางเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (index of item – objective congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาค่า IOC ดังนี้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

4) ผลการพิจารณาแบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญข้อคำถามทุกข้อที่มีค่า IOC เกินกว่า 0.5 แต่มีข้อควรปรับปรุงในส่วนของการใช้ภาษาซึ่งได้แก่ ปรับข้อคำถามให้มีความกระชับ เปลี่ยนคำที่ใช้ในข้อคำถาม และปรับปรุงการใช้ภาษา ก่อนนำไปใช้ต่อไป

4. การทดลองนำแผนการสอนไปใช้งานจริงทั้งระบบ

การทดลองนำแผนการสอนไปทดลองใช้งานจริงทั้งระบบเป็นการนำเครื่องมือและวิธีการสอนไปทดลองใช้งานจริงทั้งระบบกับผู้เรียนที่มีความใกล้เคียงกันกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการดำเนินการดังนี้

1. คัดเลือกโรงเรียนที่มีความพร้อมทางด้านคอมพิวเตอร์ บุคลากร และนักเรียน โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้โรงเรียนอรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 81 คน จัดกลุ่มทดสอบเข้ากลุ่มทดลองตามกระบวนการทดลองที่ได้จัดเตรียมไว้
3. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนจำนวน 4 สัปดาห์ แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนการเรียนดังนี้
 1. ชี้นำเสนอปัญหา
 2. ขึ้นสร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง
 3. ขึ้นตั้งสมมุติฐานการให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะได้มาซึ่งความคิด มีการเชื่อมโยงในโครงสร้างของปัญหาโดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียน
 4. ขึ้นค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา เป็นการจัดลำดับความสำคัญของสมมุติฐาน จากสมมุติฐานต่างๆที่ได้มา มาพิจารณา

จัดลำดับความสำคัญอีกครั้งโดยอาศัยข้อสนับสนุนจากข้อมูลความจริง
พิจารณาหาข้อยุติ จากสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้

5. ขั้นการนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาการ นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้
6. ขั้นสรุปและประเมินผล เมื่อสามารถหาข้อมูลครบถ้วนต่อการพิสูจน์ข้อสมมติฐานทั้งหมดได้ และสามารถสรุปถึงหลักการต่างๆที่ได้จากการศึกษาปัญหา

ในระหว่างการสอนได้ใช้เครื่องมือในการทดสอบ คือเว็บไซต์ที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสอบถามความคิดเห็น และเก็บข้อมูลระหว่างการสอน

4. ระหว่างการสอนได้ทดสอบการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้คือแผนการสอน เว็บไซต์การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันทั้งสองแบบ พบว่า ในส่วนของแผนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบสอบถามความคิดเห็นไม่พบปัญหาระหว่างการสอน ในส่วนของเว็บไซต์การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างที่ใช้ในการทดสอบ พบว่าผู้เรียนมีปัญหาในการเข้าถึง และการใช้งานเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกการเรียนรู้อื่นๆ และไฟล์แนบบางไฟล์ที่ไม่สามารถแสดงผลได้ ในส่วนของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน แต่มีบางส่วนที่ผู้เรียนได้เข้าเว็บอื่นในระหว่างเรียน

5. จากผลที่ได้จากการทดสอบนำแผนการสอนไปใช้งานจริง นำผลที่ได้มาปรับปรุงได้แก่ เครื่องมือบนเว็บไซต์เพื่อให้มีความง่ายในการเข้าถึงและง่ายต่อการใช้งาน เปลี่ยนชนิดของไฟล์แนบเพื่อให้มีความสะดวกในการโหลดและเปิดใช้งาน ในส่วนของผู้เรียน ในการนำแผนการสอนไปใช้จริงจะต้องพิจารณาควบคุมห้องเรียนให้มากขึ้น

5. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1) เตรียมเครื่องมือ ทำการจัดเตรียมสถานที่โดยการตรวจสอบห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง

2) กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพุทธบูชา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 คน จัดเป็นกลุ่มย่อยจำนวน 10 กลุ่มๆละ 4 คน 8 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน 2 กลุ่ม โดยแบ่งตามระดับความสามารถทางการเรียน จากนั้นจัดกลุ่มนักเรียนโดยการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเข้ารับการทดลองจากเว็บไซต์ที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่

- 3) จัดเตรียมระยะเวลาในการทดลองโดยขอความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กำหนดสัปดาห์ที่ใช้ในการทดลองตามความเหมาะสม
- 4) เตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และกระดาษคำตอบ และเว็บไซต์ที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ให้พร้อมก่อนการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง การทดลองครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ 16 คาบเรียนโดยมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

- 1) ก่อนการเรียน ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจเกี่ยวกับรายวิชาบทเรียนวิธีการใช้เครื่องมือ กิจกรรมในบทเรียน ระยะเวลาในการเรียน และอธิบายการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บไซต์ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่
- 2) ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที เพื่อทดสอบสมมติฐานเบื้องต้นของการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างกันของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของทั้ง 2 กลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	(\bar{x})	S.D	t-test	p
กลุ่มทดลองที่ 1 การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding)	19	18.89	2.60		
กลุ่มทดลองที่ 2 การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding)	19	18.84	2.39		
				-0.065	.949

$p < .05$

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของทั้ง 2 กลุ่มทดลองพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บไซต์

มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 18.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 2.60 และกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 18.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 2.39 แสดงว่าทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีความรู้พื้นฐานไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามการทดสอบสมมติฐานเบื้องต้นของการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม (t-test) และเพื่อยืนยันว่าการจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองมีความเท่าเทียมกัน จึงสามารถดำเนินการทดลองต่อไปได้

3) เตรียมความพร้อมผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้เว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ ซึ่งแจ้งขั้นตอนในการเรียน ดำเนินการปฐมนิเทศกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียน แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ตามที่ได้แบ่งไว้ตามขั้นตอนในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแจ้งวิธีการเรียน โดยใช้เวลาในการเรียนการสอนสัปดาห์ละ 4 คาบ เรียนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ข หน้า 102) โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นการเรียน สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชื่อนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ใช้เวลา 2 คาบ ให้ผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์ศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่ได้จัดเตรียมไว้ให้แล้วทำการนำเสนอปัญหาของกลุ่ม โดยทำการปรึกษากันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างประเด็น ระบุถึงข้อปัญหา ข้อเท็จจริงใช้เวลาในการสอน 2 คาบ ผู้เรียนนำข้อความรู้ที่ได้มาเขียนบันทึกการอภิปรายกันร่วมกันและทำการบันทึกข้อความรู้ที่ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นตั้งสมมติฐานและค้นหาคำตอบใช้เวลา 2 คาบ ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอสมมติฐานของกลุ่มจากปัญหาที่ได้นำเสนอ

ขั้นที่ 4 ขั้นค้นหาคำตอบเสนอแนวทางแก้ไข ใช้เวลา 2 คาบ ผู้เรียนทำการศึกษาหาแนวทางการแก้ไขปัญหาและคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาในกลุ่มละ 1 แนวทางเพื่อที่จะนำไปทดลองปฏิบัติ

ขั้นที่ 5 ผู้เรียนทุกกลุ่มนำแนวทางที่ได้ทำการคัดเลือกนำไปทดลองปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 6 ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มนำแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ได้นำไปทดลองปฏิบัติจริงมาบันทึกลงในกระดานเสวนา ตามแบบฟอร์มในเว็บไซต์

4) หลังจากการเรียนสัปดาห์สุดท้ายผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจำนวน 30 ข้อใช้เวลา 50 นาที และทำแบบสอบถามความคิดเห็น

การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ให้กลุ่มตัวอย่างทั้งก่อนและหลังทำการทดลองมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
2. เก็บข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่
แล้วนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ที่ได้รวบรวมมาทำการวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ (t-test Independent) แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางวิเคราะห์ความเรียง
- 2) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ (t-test Dependent) แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางวิเคราะห์ความเรียง
- 3) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ (t-test Independent) แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางวิเคราะห์ความเรียง
- 4) การวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บโดยการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่นำเสนอข้อมูลโดยทำการแปลข้อมูลจัดเป็นกลุ่มๆ และสรุปใจความสำคัญของข้อคำตอบ
- 5) วิเคราะห์ความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ นำเสนอข้อมูลโดยใช้วิธีกำหนดค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) แล้วนำเสนอในรูปแบบตารางวิเคราะห์ความเรียงโดยกำหนดช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

(ประคอง กรวรรณสูตร, 2538)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้ออกแบบงานวิจัยเป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลอง โดยตัวแปรในการทดลองคือการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ข้อมูลความคิดเห็นจากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนในการเรียน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติและทดสอบสมมุติฐาน โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ทางสถิติ แล้วนำเสนอข้อมูลที่ได้ในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตอบคำถามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในข้อที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลที่ได้ดังแสดงในตารางที่ 6 และ 7 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	(\bar{x})	S.D	t-test	P
กลุ่มทดลองที่ 1 การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน					
ก่อนเรียน	19	18.89	2.60	-5.106	.000*
หลังเรียน	19	23.42	2.22		
กลุ่มทดลองที่ 2 การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่					
ก่อนเรียน	19	18.84	2.39	-7.060	.000*
หลังเรียน	19	24.00	1.91		

p<.05

จากตารางที่ 6 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 18.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 2.60 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 23.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 2.22 กลุ่มทดลองที่ 2 คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 18.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเท่ากับ 2.39 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 24.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 1.91

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	(\bar{x})	S.D	t-test	p
กลุ่มทดลองที่ 1 การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน	19	23.42	2.22	.861	.395
กลุ่มทดลองที่ 2 การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่	19	24.00	1.91		

$p < .05$

จากตารางที่ 7 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มทดลองพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 23.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 2.22 และกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 24.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 1.91

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน เป็นการตอบคำถามวัตถุประสงค์การวิจัยในข้อที่ 2 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน เป็นการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เรียนที่ได้แสดงความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันของทั้ง 2 กลุ่มทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน จากแบบสอบถามปลายเปิด สอบถามผู้เรียนหลังเรียน ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นตามหัวข้อต่างๆสรุปจากผู้เรียนทั้งหมด 19 คนดังนี้

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน

ข้อที่	ประเด็นคำถาม	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็น
1.	ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนได้หรือไม่	ผู้สอนสามารถช่วยอธิบายขั้นตอนในการทำงานต่างๆให้เข้าใจได้มากขึ้น ช่วยแนะนำ ผู้เรียนสามารถทำให้ทำงานได้ง่ายยิ่งขึ้น
2.	คำแนะนำจากผู้สอนช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ตรงความต้องการหรือไม่	คำแนะนำจากผู้สอนสามารถนำมาแก้ปัญหาได้ตรงกับความ ต้องการ เมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ ผู้สอนสามารถแนะนำได้ตามที่ผู้เรียนต้องการ
3.	คำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากผู้สอนสามารถช่วยนักเรียนในการแก้ปัญหาได้เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนหรือไม่	ผู้สอนสามารถตอบปัญหาได้เพียงพอกับความ ต้องการ ผู้เรียนสามารถนำมาใช้ในการทำงานทำให้เข้าใจมากขึ้น แต่ยังไม่สามารถตอบสนองได้เพียงพอต่อความต้องการของทุกคน
4.	เครื่องมือในการทำงานที่จัดไว้ให้เช่น ห้องสนทนา, กระดานเสวนา, เว็บไซต์ช่วยค้นหา(Google search) ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้มากขึ้นหรือไม่	เครื่องมือที่จัดเตรียมไว้ให้ ช่วยในการปรึกษาหารือ สามารถนำความคิดเห็นจากเพื่อนๆในกลุ่มมาประกอบการทำงาน ช่วยในการทำงานหาข้อมูลภายในกลุ่ม
5.	การปรึกษากันระหว่างการเรียนโดยผ่านเครื่องมือทางอินเทอร์เน็ต เช่น ห้องสนทนา กระดานเสวนา ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่	ในการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มผ่านเครื่องมือที่จัดเตรียมไว้ให้ สามารถช่วยผู้เรียนในเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน สามารถปรึกษากัน และนำข้อมูลเหล่านั้นมาปรับปรุงงานของตนเองได้ ช่วยทำให้ทำงานได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริม
ศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นคำถาม	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็น
6.	หากไม่มีคำแนะนำ หรือความช่วยเหลือ จากผู้สอน นักเรียนจะสามารถดำเนิน กิจกรรมทางการเรียนต่อไปได้หรือไม่	ผู้เรียนมีความคิดเห็นที่สามารถทำได้แต่อาจจะไม่ดีเท่าที่ควร ส่งผลทำให้เกิดความผิดพลาดใน การทำงานทำให้ทำงานอย่างไม่เป็นระบบ อาจจะ ทำได้ไม่ถูกต้อง

จากตารางที่ 8 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนดังนี้ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทำให้ผู้เรียนสามารถทำงานต่างๆ ได้ง่ายยิ่งขึ้น การให้คำแนะนำหรือความช่วยเหลือจากผู้สอนผู้เรียนสามารถนำมาใช้ได้ตรงกับความต้องการ และเพียงพอต่อความต้องการเครื่องมือในการทำงานและการเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต ช่วยในการเรียนรู้ ช่วยในการทำงานในการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียนทำให้การเรียนรู้ง่ายยิ่งขึ้น และหากไม่มีคำแนะนำ หรือความช่วยเหลือจากผู้สอน ผู้เรียนสามารถทำงานต่อไปได้ แต่อาจไม่ดีเท่าที่ควร

(2) ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ จากแบบสอบถามปลายเปิด สอบถามผู้เรียนหลังเรียน ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นตามหัวข้อต่างๆสรุปจากผู้เรียนทั้งหมด 19 คนดังนี้

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่

ข้อที่	ประเด็นคำถาม	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็น
1.	ตัวช่วยที่ทางระบบจัดไว้ให้สามารถช่วย แก้ปัญหาให้นักเรียนได้หรือไม่	ตัวช่วยที่ทางระบบจัดไว้ให้สามารถช่วยในการ แก้ปัญหาได้ เพราะมีข้อมูลที่ช่วยในการแก้ปัญหา และช่วยในการทำงานได้อย่างเป็นระบบ สามารถ

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ (ต่อ)

ข้อที่	ประเด็นคำถาม	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็น
		(ต่อ) ทำงานได้ง่ายขึ้น รู้กระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
2.	ตัวช่วยที่ทางระบบจัดไว้ให้เช่น แผนภาพ เว็บไซต์ที่น่าสนใจ เว็บไซต์ช่วยค้นหา (Google search) ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ตรงความต้องการหรือไม่	ตัวช่วยที่ทางระบบจัดไว้ให้สามารถช่วยแก้ปัญหาได้ตรงตามความต้องการ ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงานในการค้นหาคำตอบในการแก้ปัญหาสามารถนำเอาข้อมูลที่ได้จากแผนภาพ มาช่วยค้นต่อในการแก้ปัญหา
3.	ตัวช่วยที่ทางระบบจัดไว้ให้มีเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนหรือไม่	มีความเพียงพอ สามารถนำข้อมูลที่จัดให้มาค้นหาคำตอบ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา การตอบคำถาม จากข้อมูลที่ได้จัดไว้ให้
4.	เครื่องมือในการทำงานที่จัดไว้ให้เช่น ห้องสนทนา, กระดานเสวนา, เว็บไซต์ช่วยค้นหา(Google search) ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้มากขึ้นหรือไม่	เครื่องมือที่จัดไว้ให้สามารถช่วยนักเรียนในการทำงานได้ เพราะนักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการปรึกษากัน และการทำงานมาช่วยในการทำงานของตนเอง และ Google Search ช่วยในการหาข้อมูลได้มาก
5.	การปรึกษากันระหว่างการเรียนโดยผ่านเครื่องมือทางอินเทอร์เน็ต เช่น ห้องสนทนา, กระดานเสวนา ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่	นักเรียนมีความคิดเห็นที่ช่วยให้ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ได้ช่วยกันคิด ปรึกษางาน ร่วมพูดคุยในการทำงาน ทำให้เรียนสนุก นำเรียนมากยิ่งขึ้น
6.	หากไม่มีตัวช่วยจากทางระบบนักเรียนจะสามารถดำเนินกิจกรรมทางการเรียนต่อไปได้หรือไม่	สามารถทำงานต่อไปได้ แต่อาจจะไม่ดีเท่าที่ควร การทำงานจะไม่เป็นระบบ ทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างยาก ถ้าค้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ อาจไม่ตรงตามที่ต้องการ

จากตารางที่ 9 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ดังนี้ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่การช่วยเสริมศักยภาพบนเว็บสามารถช่วยในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ ทำงานได้ง่ายยิ่งขึ้น ตัวช่วยที่จัดไว้ให้บนเว็บสามารถแก้ปัญหาได้ตรงกับความต้องการ ประหยัดเวลาในการทำงาน ตัวช่วยที่จัดไว้ให้มีความเพียงพอ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ เครื่องมือในการทำงานและการเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต ช่วยในการทำงาน แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้ ทำให้การเรียนสนุก น่าเรียนมากยิ่งขึ้น และหากไม่ตัวช่วยที่จัดเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนสามารถทำงานได้แต่จะเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลที่ไม่ตรงตามความต้องการ

(3) ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บของผู้เรียนที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บของผู้เรียนที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน

ข้อความ	Soft Scaffolding				Hard Scaffolding				p
	n	\bar{x}	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น	n	\bar{x}	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น	
1. การนำเสนอสถานการณ์ ปัญหาก่อนการเรียนช่วย กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	19	4.21	0.54	มาก	19	4.06	0.62	มาก	0.407
2. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็น หลักส่งเสริมการทำงาน ร่วมกันในกลุ่ม	19	4.32	0.75	มาก	19	4.16	0.50	มาก	0.451
3. การได้วิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของที่มาของ ปัญหาช่วยให้สามารถหา สาเหตุได้อย่างถูกต้อง	19	4.42	0.69	มาก	19	4.16	0.69	มาก	0.248
4. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็น หลักบนเว็บช่วยเพิ่มความ สนุกในการเรียนทำให้การ เรียนรู้น่าสนใจ	19	4.11	0.66	มาก	19	4.11	0.66	มาก	1.000

ตารางที่ 10 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บของผู้เรียนที่มีการช่วยเสริม
ศักยภาพที่แตกต่างกัน (ต่อ)

ข้อความ	n	Soft Scaffolding			Hard Scaffolding			p	
		\bar{x}	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น	\bar{x}	S.D	ระดับ ความ คิดเห็น		
5. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็น หลักบนเว็บทำให้นักเรียน ได้เรียนรู้อย่างมีอิสระ	19	4.47	0.61	มาก	19	4.26	0.73	มาก	0.343
6. การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็น หลักบนเว็บทำให้นักเรียน ได้ค้นหาวិธีการและ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้ด้วย ตนเอง	19	4.32	0.67	มาก	19	3.84	0.76	มาก	0.050
7. การเรียนโดยใช้ปัญหา เป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียน รู้สึกมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้	19	4.21	0.79	มาก	19	4.11	0.74	มาก	0.673
8. การเรียนโดยใช้ปัญหา เป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียน กล้าแสดงความคิดเห็น	19	4.16	0.96	มาก	19	3.95	0.78	มาก	0.462
9. การเรียนโดยใช้ปัญหา เป็นหลักบนเว็บเครื่องมือที่ ช่วยอำนวยความสะดวก ในการเรียนได้แก่									
- 9.1 ห้องสนทนา	19	4.32	0.58	มาก	19	3.74	0.81	มาก	0.016*
- 9.2 กระดานเสวนา	19	4.11	0.74	มาก	19	3.68	0.67	มาก	0.074
- 9.3 Google Search	19	4.48	0.51	มาก	19	4.21	0.79	มาก	0.230
รวม	19	4.28	0.69	มาก	19	4.02	0.72	มาก	

p<.05

จากตารางที่ 10 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บของผู้เรียนที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่าง พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.28, S.D=0.69$) และค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.02, S.D=0.72$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันในการใช้เครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกคือห้องสนทนาโดยที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32, S.D=0.58$) และค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.74, S.D=0.81$)

(4) ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน

ข้อความ	n	\bar{x}	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น	19	4.47	0.51	มาก
2. ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้	19	4.53	0.51	มากที่สุด
3. ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น	19	4.42	0.61	มาก
4. ผู้สอนมีการแนะนำแหล่งความรู้อื่น ๆ ในการค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างเพียงพอ	19	4.21	0.71	มาก
5. ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยผู้เรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักได้เป็นอย่างดี	19	4.37	0.68	มาก

ตารางที่ 11 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (ต่อ)

ข้อความ	n	\bar{x}	S.D	ระดับความคิดเห็น
6. เมื่อนักเรียนต้องการคำแนะนำและความช่วยเหลือนักเรียนได้รับอย่างเพียงพอ	19	4.37	0.60	มาก
รวม	19	4.39	0.60	มาก

จากตารางที่ 11 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการช่วยเสริมศักยภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.39, S.D=0.60$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า “ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้” อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53, S.D=0.51$) “ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47, S.D=0.51$) “ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.42, S.D=0.61$) “เมื่อนักเรียนต้องการคำแนะนำและความช่วยเหลือนักเรียนได้รับอย่างเพียงพอ” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.37, S.D=0.60$) และ “ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยผู้เรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักได้เป็นอย่างดี” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.37, S.D=0.68$)

(5) ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ ดังแสดงในตารางที่ 12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่

ข้อความ	n	\bar{x}	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้สามารถช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น				
1.1 แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม	19	4.16	0.69	มาก
1.2 รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ	19	4.00	0.67	มาก
1.3 คำถามชวนคิด	19	3.84	0.83	มาก
1.4 เอกสารความรู้เพิ่มเติม	19	3.90	0.74	มาก
2. ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้				
2.1 แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม	19	4.16	0.90	มาก
2.2 รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ	19	4.16	0.69	มาก
2.3 คำถามชวนคิด	19	3.94	0.85	มาก
2.4 เอกสารความรู้เพิ่มเติม	19	3.89	0.81	มาก
3. ความช่วยเหลือใดที่ทางระบบจัดไว้ให้ช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหาได้อย่างยิ่งขึ้น				
3.1 แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม	19	4.16	0.69	มาก
3.2 รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ	19	4.05	0.62	มาก
3.3 คำถามชวนคิด	19	4.00	0.67	มาก
3.4 เอกสารความรู้เพิ่มเติม	19	4.00	0.82	มาก
4. ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้มีแหล่งความรู้อื่นๆ ในการค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างเพียงพอ	19	3.84	0.76	มาก
5. ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้ช่วยผู้เรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บได้เป็นอย่างดี	19	3.89	0.57	มาก
รวม	19	4.00	0.73	มาก

จากตารางที่ 12 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการช่วยเสริมศักยภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.00, S.D=0.73$) เมื่อพิจารณารายข้อในด้านความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้ พบว่า “แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระสามารถทำให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่ายยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16, S.D=0.69$; $\bar{x} = 4.00, S.D=0.67$) “รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16, S.D=0.90$; $\bar{x} = 4.16, S.D=0.69$) “แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16, S.D=0.69$; $\bar{x} = 4.05, S.D=0.62$) โดยคำถามชวนคิดและเอกสารความรู้เพิ่มเติมมีคะแนนเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดพุทธนุชาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 38 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ ทั้งสองกลุ่มใช้ระยะเวลาเรียนทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ จำนวน 16 คาบเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทำการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบ t-test (Independent)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิเคราะห์ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บของผู้เรียนที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน อยู่ในระดับมาก (\bar{x} = 4.28, S.D=0.69) และค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ อยู่ในระดับมาก

($\bar{x} = 4.02, S.D=0.72$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นที่แตกต่างกันในการใช้ห้องสนทนา โดยที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.32, S.D=0.58$) และค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.74, S.D=0.81$)

ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการช่วยเสริมศักยภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.39, S.D=0.60$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า “ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้” อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.53, S.D=0.51$) “ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.47, S.D=0.51$) “ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.42, S.D=0.61$) “เมื่อนักเรียนต้องการคำแนะนำและความช่วยเหลือนักเรียนได้รับอย่างเพียงพอ” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.37, S.D=0.60$) และ “ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยผู้เรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักได้เป็นอย่างดี” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.37, S.D=0.68$)

ผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการช่วยเสริมศักยภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.00, S.D=0.73$) เมื่อพิจารณารายข้อในด้านความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้พบว่า “แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระสามารถทำให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16, S.D=0.69$; $\bar{x} = 4.00, S.D=0.67$) “รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระและแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16, S.D=0.90$; $\bar{x} = 4.16, S.D=0.69$) “แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น” อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.16, S.D=0.69$; $\bar{x} = 4.05, S.D=0.62$) โดยคำถามชวนคิดและเอกสารความรู้เพิ่มเติมมีคะแนนเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลเป็นรายข้อตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Schwarz (2003) ที่ได้ศึกษาการช่วยเสริมศักยภาพ 2 รูปแบบคือ การให้คำแนะนำแบบเลือกได้ และข้อมูลพิเศษที่กำหนดมาให้ และได้ทดลองกับกลุ่มทดลอง 4 กลุ่มพบว่าทั้ง 4 กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับแนวคิดของ McLoughlin (2002) ที่ว่าการช่วยเสริมศักยภาพจะช่วยลดโอกาสของการล้มเหลวในงานที่นักเรียนกำลังทำ ทำให้นักเรียนสามารถทำงานที่ตัวเองไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองสำเร็จ นั่นคือการช่วยเสริมศักยภาพส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการเรียน การทำงานมากขึ้นกว่าการที่นักเรียนไม่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพเลย การช่วยเสริมศักยภาพให้แก่ักเรียนทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นมากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพ

ในการพิจารณาสาเหตุที่ทำให้คะแนนความสามารถผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน พิจารณาจากการวิเคราะห์ผลการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้สอนกับผู้เรียนระหว่างการให้การเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และการจัดการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ซึ่งออกแบบไว้ล่วงหน้า พบว่าการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนที่จัดให้ตามความต้องการของผู้เรียนมีความคล้ายคลึงกันกับการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ที่จัดเตรียมไว้ให้โดยมีการออกแบบและพิจารณาถึงกระบวนการเรียนในแต่ละขั้นไว้ล่วงหน้า สามารถแบ่งได้เป็นขั้นๆ ตามลำดับของการเรียนได้ดังนี้ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ ภาคผนวก ข ตารางที่ 13 หน้า 115 และตารางที่ 14 หน้า 116)

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอปัญหาพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนนักเรียนได้รับการช่วยเสริมศักยภาพตามความต้องการจากผู้สอน ในลักษณะของการช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด และการช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด มากที่สุด รองลงมาคือการช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ และการช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบคงที่ ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์และการช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด ในรูปแบบของคำถามชวนคิดและคำถามชวนคิดช่วยค้นหาและการช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการในรูปแบบของ Google search

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนนักเรียนได้รับการช่วยเสริมศักยภาพตามความต้องการจากผู้สอนในลักษณะของการช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ มากที่สุด รองลงมาคือการสร้างความคิดรวบยอด การช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด และการช่วยเสริม

ศักยภาพด้านกลยุทธ์ รองลงมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบคงที่ ได้รับการเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิดและการช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด ในรูปแบบของคำถามชวนคิด คำถามชวนคิดช่วยค้นหาและ รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ในรูปแบบของแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม และ Google search

ขั้นที่ 3 ขั้นการตั้งสมมุติฐานพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนนักเรียนได้รับการช่วยเสริมศักยภาพตามความต้องการจากผู้สอนในลักษณะของการช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด มากที่สุด การช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด และการช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ รองลงมาตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบคงที่ ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิดและการช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอดในรูปแบบของคำถามชวนคิด เอกสารความรู้เพิ่มเติม การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ในรูปแบบของแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและ Google search

ขั้นที่ 4 ขั้นการค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนนักเรียนได้รับการช่วยเสริมศักยภาพตามความต้องการจากผู้สอนในลักษณะของการช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ และการช่วยเสริมศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการคิด ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเรียนด้วยการเสริมศักยภาพแบบคงที่ ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพด้านการสร้างความคิดรวบยอดในรูปแบบของรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระการช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์ในรูปแบบของแหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติมและ Google search

ทั้งนี้การช่วยเสริมศักยภาพที่ได้จัดเตรียมไว้ให้มีการพัฒนามาจากมิติ 10 ด้านของการสนับสนุนการเรียนรู้ (Mcloughlin, 2002) ซึ่งในการออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพจำเป็นต้องนำแต่ละมิติมาพิจารณารวมกันเพื่อสร้างการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และออกแบบให้เหมาะสมรองรับการทำงานของผู้เรียนตามประเภทของความ ต้องการของผู้เรียน (Mcloughlin, 2002 ; Randoll และ Kail , 2004; Hannafin & Oliver, 1999 อ้างถึงใน Simons & Klein, 2007; Sherman, 2005) ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ อาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่ต่างกันั้นนั้นมึผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน ในการออกแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่ ผู้สอนจำเป็นต้องวิเคราะห์กระบวนการเรียนในแต่ละขั้น และวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน โดยเฉพาะในการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน ควรมีการพิจารณาถึงพฤติกรรมกรเรียนที่แสดงถึงความต้องการความช่วยเหลือเสริมศักยภาพซึ่งอาจจัดให้ได้หลายรูปแบบดังนี้ การช่วยเสริม

ศักยภาพด้านกลยุทธ์ การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด และการช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ

เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังการเรียนพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียน ส่งผลให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับการวิจัย ที่พบว่า การใช้กลวิธีช่วยเสริมศักยภาพ ผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพ (สุจิตรา เขียวศรี, 2550; Petsangsri Sirirat, 2002; Cho, 2001; Li, 2001) และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระและอัตโนมัติ โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม (Arends, 1998; Spencer, 1999; อภรณ์ แสงรัศมี, 2543) และเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น (อุดมรัตน์อัมพรโสภณ, 2544; วิไลพร สุตันไชยนนท์, 2546; ฉัตรลดา สุนทรนนท์, 2549) ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นทั้งเนื่องมาจากการค้นคว้าด้วยตัวเองและจากการได้รับคำแนะนำจากแหล่งต่างๆ

อย่างไรก็ตามในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือเรื่องสภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็นหน่วยการเรียนหนึ่งของเนื้อหาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ทั้งนี้เนื้อหาดังกล่าวเป็นเรื่องที่อยู่ในความสนใจ ที่มีการรณรงค์และนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อและแหล่งข้อมูลต่างๆ อาจทำให้นักเรียนเคยได้รับข้อมูลดังกล่าวมาก่อน และในการทดลองครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ได้มีความสามารถทางการเรียนที่อยู่ในระดับสูงเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้อาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 2 กลุ่มทดลอง

2. ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่าการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และการช่วยเสริมศักยภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้ง่ายยิ่งขึ้น หากไม่มีการช่วยเสริมศักยภาพผู้เรียนอาจทำงานออกมาได้ไม่ดีเท่าที่ควรหรืออาจหลงทางในการหาข้อมูล

ผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นในทางบวกต่อการเรียนโดยแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ด้วยการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีผู้สอนหรือการช่วยเสริมศักยภาพช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียน

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา ฝึกแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการกลุ่ม และการเรียนรายบุคคล ทั้งนี้การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนแก่นักเรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ (Barrows and Tamblyn, 1980; Spencer, 1999; Hmelo and Evensen, 2000; Pedersen, 2000; อภรณ์ แสงรัศมี, 2543) ประกอบกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนทำให้การเรียนมีความน่าสนใจดึงดูดผู้เรียนให้สนใจในการเรียน ทั้งการใช้ห้องสนทนา กระดานสนทนา แหล่งเชื่อมโยงต่างๆ (Gooding, 2001 อ้างถึงในจักรพันธ์ เรืองนภาพขจร, 2546)

ส่วนความคิดเห็นของรูปแบบในการช่วยเสริมศักยภาพ นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน มีความคิดเห็นในการช่วยเสริมศักยภาพอยู่ในระดับมากทุกด้าน ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ มีความคิดเห็นในการช่วยเสริมศักยภาพอยู่ในระดับมากทุกด้านเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าการเรียนโดยมีการช่วยเสริมศักยภาพนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองได้ดียิ่งขึ้น สามารถแก้ปัญหา ทำงานได้ด้วยตนเองและทำให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น (Simons and Klelin, 2007 ; Petsangsri Sirirat, 2002 ; สุจิตรา เขียวศรี, 2550) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cho (2001) ที่เสนอว่าการช่วยเสริมศักยภาพผู้เรียนทั้งแบบอักษรและกราฟิกจะสามารถช่วยสร้างองค์ประกอบในกระบวนการแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้เรียนที่ได้รับการช่วยเสริมศักยภาพแบบอักษรเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Valaitis, Sword, Jones and Hodges (2005) ที่นำเสนอว่าการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการใช้เครื่องมือติดต่อสื่อสารบนเว็บ คือ กระดานเสวนา ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ การมีการช่วยเสริมศักยภาพในการเรียนจะทำให้การเรียนเป็นไปได้อย่างและผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Eggen & Kauchank, 1997; Dixon-Krauss, 1996)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 2 กลุ่ม จะเห็นได้ว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วย

เสริมศักยภาพทั้ง 2 แบบเป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ ทั้งนี้ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการออกแบบรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพ

2. จากวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักและการช่วยเสริมศักยภาพอยู่ในระดับมากทั้ง 2 แบบ ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจนำรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพทั้ง 2 รูปแบบมาผสมผสานกันในการเรียน แต่ทั้งนี้บางความช่วยเหลือสามารถจัดเตรียมไว้ล่วงหน้าได้เช่น แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ คำถามชวนคิด ขึ้นอยู่กับผู้สอนต้องวิเคราะห์และออกแบบการสอน รวมทั้งมีการวิเคราะห์ผู้เรียนถึงลักษณะเฉพาะของผู้เรียนไว้ล่วงหน้า และเมื่อพิจารณาความคิดเห็นของผู้เรียนจากการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนจากห้องสนทนา พบว่าสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้มากที่สุด ซึ่งหมายความว่าในกระบวนการเรียนการสอนผู้สอนจะต้องคอยดูแล ควบคุมการเรียนของผู้เรียนโดยตลอด เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่

3. จากการวิจัยการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นในระดับดี ต่อเครื่องมือคือในการช่วยเสริมศักยภาพได้แก่ แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ คำถามชวนคิด และเอกสารความรู้เพิ่มเติม และให้ความเห็นในระดับดี เช่นกันต่อช่องทางติดต่อสื่อสารในการช่วยเสริมศักยภาพที่จัดไว้ให้คือ ห้องสนทนา และกระดานเสวนา ดังนั้นจึงสามารถนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพ สำหรับการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระอื่นๆ ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาผลของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและการช่วยเสริมศักยภาพไม่ได้ศึกษาในส่วนของกระบวนการแก้ปัญหาจึงควรมีการศึกษาถึงกระบวนการปัญหาของนักเรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2. หากนำการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรพิจารณาความเหมาะสมให้สอดคล้องกับระดับการเรียนรู้ และระดับความสามารถของนักเรียนในการช่วยเสริมศักยภาพให้มากยิ่งขึ้น

3. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษากับกลุ่มทดลองที่มีความหลากหลายในระดับความสามารถทางการเรียนทั้งระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

4. ควรมีการศึกษาเทคโนโลยีต่างๆ เช่น โปรแกรมการเขียน Concept Mapping เครื่องมือตอบคำถามที่ถูกลถามบ่อยบนระบบคอมพิวเตอร์ (FAQ) เว็บควิสต์ (Webquest) เป็นต้น ที่จะเข้ามาช่วยในการช่วยเสริมศักยภาพที่เหมาะสม และเจาะจงเฉพาะเรื่องไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กมล โพธิเย็น. รูปแบบการพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบเพื่อสร้างเสริมความสามารถด้านทักษะการเขียนภาษาไทยของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้แนวคิดทฤษฎีไตรอาร์ชิกและวิธีการแบบสแกฟโฟลด์.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาจิตวิทยา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

จักรพันธ์ เรืองนุกาภขจร. ปฏิสัมพันธ์ของตัวเตอรืและวิธีการมอบหมายภาระงานในการเรียนโดยใช้ปัญหาง่ายและยากเป็นหลักบนเว็บที่มีต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา.วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาโลตัทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. การสอนผ่านเครือข่ายเวลาดีโวด์เว็บ. วารสารครุศาสตร์ 27 (มีนาคม 2542): 18-28.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. การออกแบบการสอนบนเว็บในระบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ฉัตรลดา สุนทรนนท์. ผลของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีแบบการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาโลตัทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ชนิซดา ชนะกิจจานุกิจ.ผลของการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมความร่วมมือทางารเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาโลตัทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ดวงหทัย กาศวิบูลย์. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ในงานวิจัยทางการศึกษา. วารสารการวิจัยทางการศึกษา 6 (2550): 14-22.

ดิเรก ธีระภูธร. การใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาโลตัทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. การสอนบนเว็บ(Web-Base Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนรู้ การสอน. วารสารศึกษาศาสตร์ 28 (มกราคม-มิถุนายน 2544): 87-94.
- เฉลิม วราวิทย์ . แนวคิดใหม่ในแพทยศาสตร์ศึกษา.วารสารครุศาสตร์ 16 (มกราคม-มีนาคม 2531): ก-ฐ.
- ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก(Problem-based Learning). ข่าวสาร กองบริการการศึกษา 6 (พฤศจิกายน – ธันวาคม 2538): 5-21.
- พวงรัตน์ บุญญานุกฤษ และ Basanti Majumdar. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. กรุงเทพมหานคร : ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค, 2544.
- พรณี เกษกมล. การสอนบนเว็บ. วารสารวิชาการ 6 (พฤษภาคม 2546): 48-52.
- บุษกร เขียวจินดาگانต์.ผลของการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การศึกษานอกสถานที่เสมือน ที่มีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. เว็บไซต์เว็บ เครื่องมือในการสร้างความรู้ การประชุมทางวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา เรื่องการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย, 2541.
- ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัย คำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูป.กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- มัทธรา ธรรมบุศย์. การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL(Problem-based Learning). วารสารวิชาการ 5 (กุมภาพันธ์ 2545): 11-27.
- ล้วน, อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการวัดผลและวิจัย การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2538.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. การสอนบนเว็บ. สารานุกรมศึกษาศาสตร์ 30 (สิงหาคม 2546): 66-71.
- วราภรณ์ ตระกูลสุชาติ. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วิชาการ, กรม.ศึกษานิเทศก์, กระทรวง สวระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.พิมพ์ครั้งที่ 1: กรุงเทพมหานคร, 2545.
- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนผ่านเว็บ-ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษา. วารสารครุศาสตร์ 27 (มีนาคม-มิถุนายน 2542): 29-35.

- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนบนเว็บขั้นนำ. เอกสารประกอบการสอนวิชาการเรียนการสอนบนเว็บขั้นนำ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วิไลพร สุตันไชยนนท์. ปฏิสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่นำเสนอบนเว็บและการสนับสนุนการเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาทันตแพทย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต สาขาสัตตัทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- ศุภธิดา ศรีวิชัย. การใช้โครงสร้างระดับยอตและกลวิธีการเสริมต่อการเรียนรู้อเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการอ่านและความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษ.ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549.
- ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการอบรมโปรแกรมการจัดการหลักสูตร Web Based Instruction (Chula ELS). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- ศึกษาศิการ,กระทรวง. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟิก, 2542.
- สมบัติ เฝ้าพงศ์คล้าย. การส่งเสริมความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องเศรษฐิกิจพึ่งตนเองโดยการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาประถมศึกษา ภาคประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- สมยศ ศรีบรรพต. ผลของการใช้สแคฟโฟลด์ของกิบบอนส์ในการสอนอ่านเพื่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2548.
- สุจิตรา เขียวศรี. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต สาขาสัตตัทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- สุชญา สังข์เจริญ. ผลของการเรียนบทเรียนบนเว็บโดยใช้บล็อกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต สาขาสัตตัทศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก. ข่าวสารกองบริการการศึกษา 14 (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2546): 1-4.

อนิรุทธ์ สติมัน, สุรพล บุญลือ และทิพย์รัตน์ สิทธิวงศ์. ผลการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง กฎหมายและจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศที่มีต่อการเรียนรู้แบบนำตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา. วารสารศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา 1 (มกราคม-มิถุนายน 2552): 118-136.

อมรรัตน์ เฉยงาม. การศึกษากระบวนการเมตาดาคอนิทัศน์ผ่านการสื่อสารด้วยเว็บ ล็อกในการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2550.

อาภรณ์ แสงรัมย์. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการเรียน การสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต ภาค มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

อักษรา แสงอร่าม. การพัฒนาเกณฑ์การประเมินโปรแกรมการเรียนการสอนบนเว็บ. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2543.

อุดม รัตนอัมพรโสภณ. ผลของการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลาในการเรียนรู้บนเว็บ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Arend, R. I. Resource handbook. Learning to teach. 4th ed. Boston, MA: McGraw-Hill, 1998.

Barrows, H. S., and Tamblyn, R. M. Problem-based learning- An approach to medical education. New York: Springer, 1980.

Bloom, B.S., (Ed.). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I, cognitive domain. New York: Longman, 1956.

- Brush, T. and Saye, J. Design, implementation, and evaluation of studentcentered learning: A case study. Educational Technology Research and Development 48(2): 79–100, 2000.
- Brush, T. and Saye, J. A Summary of Research Exploring Hard and Soft Scaffolding for Teachers and Students Using a Multimedia Supported Learning Environment. The Journal of Interactive Online Learning Volume1, November 2, 2002.
- Brush, T. and Saye, J. Scaffolding Critical Reasoning About History and Social Issues in Multimedia-Supported Learning Environments. Educational Technology Research and Development 50(3): 77–96, 2000.
- Cho, K. The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving in an online collaborative group problem-solving environment. Doctoral dissertation. The Pennsylvania State University [online] Available from: <http://www.lib.umi.com/dissertations>, 2001. [2009, December 15]
- Cho, K.-L. and Jonassen, D.H. The effects of argumentation scaffolds on argumentation and problem solving. Educational Technology Research and Development 50(3): 5–22, 2002.
- Cindy E. Hmelo-Silver. Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn. Educational Psychology Review, Vol. 16, No. 3, September, 2004.
- Cooper, L. Online course. The Journal 27(8): 86-92.,2000.
- Crowl, T.K., Kaminsky, S., and Podell, D.M. Educational Psychology. Dubuque, IA: Brown&Benchmark, 1997.
- Dabbagh, N. Scaffolding: An important teacher competency in online learning. Tech Trends 47(2): 39-44.
- Dixon-Krauss, L. Vygotsky in the Classroom: Mediated Literacy Instruction and Assessment. New York: Longman Publishers, 1996.
- Engen, P., and Kauchak, D. Educational Psychology: Windows on Classrooms. 3rd ed. New Jersey: Merrill, an imprint of Prentice Hall, 1997.
- Faulkner Russell. A comparison of worked-examples and problem-based learning on the achievement and retention of middle school science student teams. Doctoral dissertation. University of South Alabama, Dissertation Abstract international: 60-05A, 1999.

- Ge, X, and Land, S.M. Scaffolding Students Problem-Solving Processes in an ill-structured Task Using Question Prompts and Peer Interactions. Educational Technology Research and Development 51(1): 21-38,2003
- Greene, B. A., and Land, S. M. A qualitative analysis of scaffolding use in a resource-based learning environment involving the World Wide Web. Journal of Educational Computing Research, 23(2), 151–179, 2000.
- Gallagher, S. A. et al. Implementing problem – based learning in science classrooms. School Science and Mathematics. 95: 136-146, 1995.
- Hannafin, M. Learning in Open-ended Environments: Tools and Technologies for the Next Millennium. [online] Available from: <http://it.coe.uga.edu/itforum/paper34/paper34.html>, 1999. [2009, January 16]
- Hannafin, M., Land, S., and Oliver, K. Open learning environments: Foundations, methods, and models. In C.M. Reigeluth (Ed.), Instructional-design theories and models: Vol. 2, 1999.
- Hmelo, Cindy E. (eds.). Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interactions, pp. 33-41. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 2000.
- Hoffman, B., and Ritchie, D. Incorporating instructional design principles with the world wide web. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 43-45) Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Jonassen, D.H. Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. Educational Technology Research and Development, 45(1), 65–94, 1997.
- Khan, B. H. Web-based instruction. New Jersey: Education Technology Publication, 1997.
- Krista D. Simons, & James D. Klein. The Impact of Scaffolding and Student Achievement Levels in a Problem-based Learning Environment. Instructional Science 35:41–72, 2007.
- Larkin, M.J. Providing Support for Student Independence through Scaffold Instruction. Council for Exceptional Children 34(1): 30-34, 2001.

- Larkin, M. J. Using Scaffold instruction to optimize learning. ERIC Digests [online]
Available from: <http://www.ericdigests.org/2003-5/optimize.htm>, 2002.
[2009, December 17]
- Li, S. Contingent scaffolding strategies in computer-based learning environment.
Doctoral dissertation Indiana University.[online] Available from:
<http://www.lib.umi.com/dissertation>, 2001.[2009, December 15]
- McLoughlin, C., and Oliver, R. Planning a telelearning environment to foster higher
order thinking . Distance Education 19(2): 242-264, 1998.
- McLoughlin, C. Learner support in distance and networked learning environment: Ten
dimensions for successful design. Distance Education 23(2): 149-162, 2002.
- Mierson, S. and Parikh, A. A. Problem - based learning from a teacher' s and a
student' s perspective [On -line]. Available from :
<http://www.udel.edu/pbl/>, 2000. [2009, February 01].
- Pea, R.D. The social and technological dimensions of scaffolding and related
theoretical concepts for learning, education, and human activity. Journal of the
Learning Sciences 13: 423–451, 2004.
- Pederson Jane. Cognitive modeling during problem-based learning: The effects of a
hypermedia expert tool. Doctoral dissertation. The University of Texas at Austin,
Dissertation Abstract international: 61-08A, 2000.
- Petsangsri Sirirat. The effects of embedded scaffolding strategy on knowledge
acquisition in a cognitive flexibility-based computer training environment.
Doctoral dissertation. University of Pittsburgh [online]. Available from:
<http://www.lib.umi.com/dissertations>, 2002. [2009, January 29]
- Ross and Schulz. Using the World Wide Web to accommodate diverse learning styles.
College Teaching 47:123-129, 1999.
- Ruta K. Valaitis, Wendy A. Sword, Bob Jones, and Andrea Hodges. Problem-Based
Learning Online: Perceptions of Health Science Students. Advances in Health
Sciences Education.10:231–252, 2005.
- Saye, J.W. and Brush, T. Scaffolding critical reasoning about history and social
issues in multimedia-supported learning environments. Educational Technology
Research and Development 50(3): 77–96, 2002.

- Schwarz, M.S. The effect of different scaffolding strategies, prior knowledge, computer attitudes and expertise reversal effect on learning outcomes in a cognitive apprenticeship learning environment. Doctoral dissertation. New York University.[online] Available from: <http://www.lib.umi.com/dissertations>, 2003. [2009, January 29]
- Shepherd Glenn. The probe method : A problem-based learning model's affect on critical thinking skills of fourth and fifth grade social studies students. Doctoral dissertation, North Carolina State University, Dissertation Abstract international: 59-03A, 1998.
- Sherman, G. Desperately seeking scaffolds. Virginia Society for technology in Education. 19(1): 2-5, 2005.
- Spencer, A. John. Learner centred approaches in medical education. Medical Education, Faculty of Medicine, University of Newcastle.[online] Available from: <http://www.bmj.com/cgi/eletters/318/7193/1280#3455>, 1999. [2009, January 29]
- Stinson, John E. ,and Milter, Richard G. Problem-Based Learning in Business Education : Curriculum Design and Implementation Issues. New Directions in Teaching and Learning in Higher Education, Jossey-Bass, 1996.
- Su, Shun-Der. The effect of enhanced web-based instructional on pre-service teachers' mathematics achievement and attitude change toward mathematics and toward computers in Taiwan [CD-ROM]. Abstract from: ProQuest file: Dissertation Abstract Item: 19927747.,1999.
- University of Colorado System. Usability Testing [online] Abstract from: <https://www.cu.edu/irm/stds/usability/>,2009. [2009, January 26]
- Vygotsky, L.S. Mind in Society : the Development of Higher Psychological Process, 1978.
- Wilkerson, L. ,and Gijsselaers, W. H. Bringing problem – based learning to higher education : Theory and practice. San Francisco: Jossey – Bass, 1996.
- Worldwatch Institute. Vision for a Sustainable World.[online]. Available from: <http://www.worldwatch.org/>, 2009.[2009, January 16]

Xun Ge and Susan M. Land. Scaffolding Students' Problem-Solving Processes in an Ill-Structured Task Using Question Prompts and Peer Interactions. Educational Technology Research and Development, Vol.51, No.1: 21–38, 2003.

Xun Ge and Susan M. Land. A Conceptual Framework for Scaffolding Ill-Structured Problem-Solving Processes Using Question Prompts and Peer Interactions. Educational Technology Research and Development, Vol. 52, No. 2: 5-22, 2003.



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอนวิทยาศาสตร์

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ ดร. วัชรภรณ์ แก้วดี | คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์ประวิทย์ บึงสว่าง | อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์
ครูแห่งชาติประจำปี 2541
โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว
จังหวัดสมุทรปราการ |
| 3. อาจารย์ทองดี แย้มสรวล | อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์
ครูแห่งชาติประจำปี 2541
โรงเรียนคณะราษฎรบำรุงปทุมธานี
จังหวัดปทุมธานี |

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

- | | |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เดชะคุปต์ | คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์ ดร. สุรพล บุญลือ | คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 3. อาจารย์ ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ | โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ
มหาวิทยาลัยบูรพา |

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ

- | | |
|---|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์(พิเศษ)
ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข | คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ |
| 2. อาจารย์ ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ | โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ
มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 3. อาจารย์ ดร.นาถวดี นันทาภินัย | โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ฝ่ายมัธยม |

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสพล มีเจริญ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์(พิเศษ)
ดร. ปรัชญนันท์ นิลสุข คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ
3. อาจารย์ ดร. สรภฤษ มณีวรรณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. อาจารย์ ดร.ประกอบ กรณীগิจ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

- แผนการจัดการเรียนรู้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน
- แผนการจัดการเรียนรู้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่
- ตารางสรุปผลการวิเคราะห์การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนจากห้องสนทนาในระหว่างการเรียน 4 สัปดาห์
- ตารางสรุปการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่จากแผนการสอน
- กิจกรรมการเรียนรู้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้
การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพ
แบบปรับเปลี่ยน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เรื่อง สภาวะโลกร้อน

เวลา 16 คาบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นางสาวศศิธรณ ชำนิยนต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุสาเหตุการเกิดสภาวะโลกร้อนได้
2. บอกผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนได้
3. อธิบายวิธีการ แก้ไขปัญหาสภาวะโลกร้อนได้

สาระสำคัญ

การเปลี่ยนทางอุณหภูมิและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในทุกวัน ส่งผลกระทบต่อทุกคนในทุกประเทศ เป็นผลสืบเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อน เหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นทั้ง ปัญหาภัยแล้งที่แห้งแล้งหนัก น้ำท่วม ภัยธรรมชาติ คลื่นความร้อน ล้วนเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจากสภาวะโลกร้อน หากเกิดเหตุการณ์แบบต่อเนื่องอีกต่อไป อาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถเปลี่ยนกลับมาได้เหมือนเดิม การทำความเข้าใจถึงสาเหตุในความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่มาจากสภาวะโลกร้อน เกิดจากสาเหตุใดทำไมจึงเป็นเช่นนั้นและลักษณะการเกิดเป็นอย่างไร เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมีผลกระทบและส่งผลต่อการดำรงชีวิต ในด้านใดได้บ้าง

สาระการเรียนรู้

1. กระบวนการเกิดสภาวะโลกร้อน
2. สาเหตุการเกิดสภาวะโลกร้อน
3. ผลกระทบที่เกิดจากสภาวะโลกร้อน

ขั้นนำ (สัปดาห์ที่ 1 เวลา 2 คาบ)

1. ผู้สอนทำหน้าที่ชี้แจงข้อตกลงให้ผู้เรียนในการเรียนอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียน แนะนำวิธีการเรียนชี้แจงผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มในการเรียนโดยแบ่งผู้เรียนในห้องออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ในกลุ่มใหญ่แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆอีกกลุ่มละ 3-4 คน

โดยการสุ่มอย่างง่าย สร้างข้อตกลงระหว่างผู้เรียน ในการเรียน แนะนำเว็บเพื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้กระทำในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

2. ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศการเรียน พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้ Web board และห้องสนทนา (Chat room)
3. ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับ Username และ Password ของผู้เรียนแต่ละคน
4. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเตรียมความพร้อมก่อนการเรียน

ชั้นการสอน (สัปดาห์ที่ 2-7 เวลา 14 คาบ)

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา (สัปดาห์ที่ 2)

1. ผู้เรียนทุกคน เข้าสู่การเรียนบนเว็บโดยกรอกข้อมูล Username และ Password
2. ผู้เรียนเข้าศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
3. ผู้เรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา
4. ผู้เรียนสามารถปรึกษาผู้สอน โดยที่ผู้สอนให้คำแนะนำตามความต้องการของผู้เรียน และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมผ่านทางห้องสนทนา (Chat room)
5. ผู้เรียนร่วมกันเสนอปัญหาของกลุ่มโดยจัดทำเป็น Concept Mapping ในการส่งงาน

ขั้นที่ 2 สร้างประเด็น ระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง (สัปดาห์ที่ 2)

1. ผู้เรียนทำการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ และทำการค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองจากหนังสือ เอกสาร แหล่งเรียนรู้ต่างๆ
2. ผู้เรียนสามารถปรึกษาผู้สอน โดยที่ผู้สอนให้คำแนะนำตามความต้องการของผู้เรียน และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมผ่านทางห้องสนทนา (Chat room)
3. ผู้เรียนทำการสรุปที่มาของปัญหาที่ได้ศึกษาจากสถานการณ์ปัญหาโดยสรุปเป็น Concept Mapping และแนบมาพร้อมในการส่งงาน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตั้งสมมติฐาน (สัปดาห์ที่ 3)

1. ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนบนเว็บการเรียนรู้
2. ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม
3. ผู้เรียนทำการตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา
4. ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ

5. ผู้เรียนสามารถปรึกษาผู้สอน โดยที่ผู้สอนให้คำแนะนำตามความต้องการของผู้เรียน และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมผ่านทางห้องสนทนา (Chat room)
6. ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ และจากคำแนะนำจากผู้สอน
7. ผู้เรียนทำการสรุปสมมุติฐานของกลุ่มตนเองลงใน Web board กลุ่มภายในเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (สัปดาห์ที่ 3)

1. ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนบนเว็บการเรียนรู้
2. ผู้เรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาทดสอบสมมุติฐาน ตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้
3. ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ
4. ผู้เรียนสามารถปรึกษาผู้สอน โดยที่ผู้สอนให้คำแนะนำตามความต้องการของผู้เรียน และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมผ่านทางห้องสนทนา (Chat room)
5. ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ที่อื่นๆ เช่นหนังสือ เอกสารต่างๆ เว็บไซต์ต่างๆ แล้วร่วมกันออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญหา
6. ผู้เรียนคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหามากกลุ่มละ 1 แนวทางเพื่อนำไปทดลองปฏิบัติ
7. ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากการศึกษาเพิ่มเติมผ่าน Web board ภายในเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 5 นำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา (สัปดาห์ที่ 4)

1. ผู้เรียนทำการ ทดลองทำตามแนวทางการแก้ปัญหาตามที่ได้คัดเลือกและนำเสนอไว้

ขั้นที่ 6 สรุปผล/ประเมินผล (สัปดาห์ที่ 6)

1. ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนบนเว็บการเรียนรู้
2. ผู้เรียนบันทึกข้อมูลตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้นำไปทดลองและทำการสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากแบบฟอร์มที่ให้ไว้ใน Web board พร้อมทั้งเสนอแนะการนำเอาแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันผ่าน Web board

3. ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นของตนเองผ่าน Web board หลังจากที่ได้สรุปงานกลุ่มเรียบร้อยแล้ว

ขั้นปัจฉิมนิเทศ(สัปดาห์ที่ 7 เวลา 2 คาบ)

1. ผู้เรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็น
2. ผู้เรียนทำทดสอบหลังเรียน

สื่อการสอน

1. เว็บไซต์ที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน
2. Web board
3. ห้องสนทนา (Chat room)
4. กระดาษและอุปกรณ์เครื่องเขียน
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
6. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
7. แบบสอบถามความคิดเห็น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดการเรียนรู้
การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพ
แบบคงที่

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เรื่อง สภาวะโลกร้อน

เวลา 16 คาบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้สอน นางสาวศศิธรณ ชำนิยนต์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุสาเหตุการเกิดสภาวะโลกร้อนได้
2. บอกผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนได้
3. อธิบายวิธีการ แก้ไขปัญหาสภาวะโลกร้อนได้

สาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในทุกวัน ส่งผลกระทบต่อทุกคนในทุกประเทศ เป็นผลสืบเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อน เหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นทั้ง ปัญหาภัยแล้งที่แห้งแล้งหนัก น้ำท่วม ภัยธรรมชาติ คลื่นความร้อน ล้วนเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจากสภาวะโลกร้อน หากเกิดเหตุการณ์แบบต่อเนื่องอีกต่อไป อาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถเปลี่ยนกลับมาได้เหมือนเดิม การทำความเข้าใจถึงสาเหตุในความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่มาจากสภาวะโลกร้อน เกิดจากสาเหตุใดทำไมจึงเป็นเช่นนั้นและลักษณะการเกิดเป็นอย่างไร เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมีผลกระทบและส่งผลต่อการดำรงชีวิต ในด้านใดได้บ้าง

สาระการเรียนรู้

1. กระบวนการเกิดสภาวะโลกร้อน
2. สาเหตุการเกิดสภาวะโลกร้อน
3. ผลกระทบที่เกิดจากสภาวะโลกร้อน

ขั้นนำ (สัปดาห์ที่ 1 เวลา 2 คาบ)

1. ผู้สอนทำหน้าที่ชี้แจงข้อตกลงให้ผู้เรียนในการเรียนอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจในหน้าที่ของผู้เรียน แนะนำวิธีการเรียนชี้แจงผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มในการเรียนโดยแบ่งผู้เรียนในห้องออกเป็นสองกลุ่มใหญ่ ในกลุ่มใหญ่แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยๆอีกกลุ่มละ 3-4 คน

โดยการสุ่มอย่างง่าย สร้างข้อตกลงระหว่างผู้เรียน ในการเรียน แนะนำเว็บเพื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้กระทำในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

2. ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศการเรียน พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้ Web board และห้องสนทนา (Chat room)
3. ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับ Username และ Password ของผู้เรียนแต่ละคน
4. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเตรียมความพร้อมก่อนการเรียน

ขั้นการสอน (สัปดาห์ที่ 2-7 เวลา 14 คาบ)

ขั้นที่ 1 นำเสนอปัญหา (สัปดาห์ที่ 2)

1. ผู้เรียนทุกคน เข้าสู่การเรียนบนเว็บโดยกรอกข้อมูล Username และ Password
2. ผู้เรียนเข้าศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
3. ผู้เรียนเข้าร่วมกลุ่มทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาโดยเข้าไปอภิปรายร่วมกันในห้องสนทนา Chat room
4. ผู้เรียนเข้าศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากการให้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดจากระบบ
5. ผู้เรียนทำการสรุปและนำเสนอปัญหาที่ได้ศึกษาจากสถานการณ์ปัญหาโดยสรุปใน Concept Mapping และแนบมาพร้อมในการส่งงาน

ขั้นที่ 2 สร้างประเด็น ระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง (สัปดาห์ที่ 2)

1. ผู้เรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายบนเว็บในห้องสนทนา (Chat room)
2. ผู้เรียนทำการค้นคว้าหาข้อมูล
3. ผู้เรียนเข้าศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากการตัวช่วยที่ได้จัดเตรียมไว้ให้บนเว็บ
4. ผู้เรียนทำการสรุปที่มาของปัญหาที่ได้ศึกษาจากสถานการณ์ปัญหาโดยสรุปใน Concept Mapping และแนบมาพร้อมในการส่งงาน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตั้งสมมติฐาน (สัปดาห์ที่ 3)

1. ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนบนเว็บการเรียนรู้
2. ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม
3. ผู้เรียนทำการค้นคว้าหาข้อมูล จากแหล่งเชื่อมโยงเข้าสู่แหล่งสารสนเทศในการค้นหาข้อมูล และแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ที่ได้จัดไว้ให้
4. ผู้เรียนทำการบันทึกข้อความรู้ที่ได้ลง Web board ทำการอภิปรายแล้วสรุปเป็นสมมติฐานของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา (สัปดาห์ที่ 3)

1. ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนบนเว็บการเรียนรู้
2. ผู้เรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาทดสอบสมมติฐาน ตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้
3. ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่ได้จัดไว้ให้
4. ผู้เรียนร่วมกันค้นหาคำตอบผ่านทางเว็บโดยการใช้ความช่วยเหลือจากเครื่องมือที่จัดเตรียมไว้ให้บนเว็บเช่น แหล่งเชื่อมโยงสาระสนเทศที่น่าสนใจ
5. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผ่านห้องสนทนา (Chat room) เพื่อปรึกษากันภายในกลุ่ม
6. ผู้เรียนคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหามากลุ่มละ 1 แนวทางเพื่อนำไปทดลองปฏิบัติ
7. ผู้เรียนนำแนวทางแก้ไขปัญหาที่ได้มาบันทึกลงใน Web board ทำการอภิปรายและสรุปเป็นความรู้ของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 นำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา (สัปดาห์ที่ 4)

1. ผู้เรียนทำการ ทดลองทำตามแนวทางการแก้ปัญหาตามที่ได้คัดเลือกและนำเสนอไว้

ขั้นที่ 6 สรุปผล/ประเมินผล (สัปดาห์ที่ 6)

1. ผู้เรียนเข้าสู่การเรียนบนเว็บการเรียนรู้
2. ผู้เรียนบันทึกข้อมูลตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้นำไปทดลองและทำการสรุปแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากแบบฟอร์มที่ให้ไว้ใน Web board พร้อมทั้งเสนอแนะการนำเอาแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันผ่าน Web board
3. ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นของตนเองผ่าน Web board หลังจากที่ได้สรุปงานกลุ่มเรียบร้อยแล้ว

ขั้นปัจฉิมนิเทศ(สัปดาห์ที่ 7 เวลา 2 คาบ)

1. ผู้เรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็น
2. ผู้เรียนทำทดสอบหลังเรียน

สื่อการสอน

1. เว็บไซต์ที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่
2. Web board
3. ห้องสนทนา (Chat room)
4. กระดาษและอุปกรณ์เครื่องเขียน
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
6. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
7. แบบสอบถามความคิดเห็น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 สรุปผลการวิเคราะห์การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนจากห้องสนทนาใน
ระหว่างการเรียน 4 สัปดาห์

ชั้นการเรียน	ประเภทของการช่วยเสริมศักยภาพ	ความถี่
ชั้นที่ 1 ชั้นการนำเสนอ ปัญหา	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	3
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	2
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	3
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	1
ชั้นที่ 2 ชั้นการสร้าง ประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	2
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	1
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	4
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	6
ชั้นที่ 3 ชั้นการตั้ง สมมุติฐาน	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	12
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	0
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	7
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	1
ชั้นที่ 4 ชั้นการค้นหา คำตอบ	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	7
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	0
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	8
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	0

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 สรุปการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่จากแผนการสอน

ชั้นการเรียนรู้	ประเภทของการช่วยเสริมศักยภาพ	รูปแบบของการเสริม
ชั้นที่ 1 ชั้นการนำเสนอ ปัญหา	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	คำถามชวนคิด
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	คำถามชวนคิดช่วยค้นหา
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	-
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	Google search
ชั้นที่ 2 ชั้นการสร้าง ประเด็นระบุถึงปัญหา ข้อเท็จจริง	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	คำถามชวนคิด
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	คำถามชวนคิดช่วยค้นหา, รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาสาระ
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เพิ่มเติม
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	Google search
ชั้นที่ 3 ชั้นการตั้ง สมมุติฐาน	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	คำถามชวนคิด
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	คำถามชวนคิดช่วยค้นหา, เอกสารความรู้เพิ่มเติม
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เพิ่มเติม
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	Google search
ชั้นที่ 4 ชั้นการค้นหา คำตอบ	การช่วยเสริมศักยภาพการสร้างความคิดรวบยอด	คำถามชวนคิด
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการคิด	คำถามชวนคิดช่วยค้นหา, รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาสาระ
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกลยุทธ์	แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เพิ่มเติม
	การช่วยเสริมศักยภาพด้านกระบวนการ	Google search

กิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding)
และแบบคงที่ (Hard Scaffolding)

สัปดาห์	ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft Scaffolding	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Hard Scaffolding
สัปดาห์ที่ 1	ขั้นการปฐมนิเทศ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน		<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำรายวิชา แจกรายชื่อสมาชิกกลุ่ม อธิบายถึงวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน 2. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือที่ใช้บนเว็บการเรียนรู้ 3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 4. ผู้สอนให้ username และ password แก่ผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนแนะนำรายวิชา แจกรายชื่อสมาชิกกลุ่ม อธิบายถึงวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ 2. ผู้สอนแนะนำเครื่องมือที่ใช้บนเว็บการเรียนรู้ 3. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 4. ผู้สอนให้ username และ password แก่ผู้เรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัปดาห์	ขั้นตอนการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft Scaffolding	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Hard Scaffolding
สัปดาห์ที่ 2	ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนเข้ารับทราบสถานการณ์ โดยผ่านเว็บการเรียนรู้ 2. ผู้เรียนรับทราบงานที่มอบหมาย ผ่านทางเว็บ 3. ผู้เรียนทำการปรึกษาบนเว็บ ผ่านห้องสนทนา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความต้องการของผู้เรียนผ่านทางห้องสนทนา 2. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียนต้องการ 3. ผู้สอนแนะนำแหล่งการเรียนรู้ แหล่งค้นหา ข้อมูลเพิ่มเติม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการให้ คำถามนำในการค้นหาในการหา ข้อมูลเพื่อใช้ในการค้นหาคำตอบ 2. มีคำถามชวนคิดกระตุ้นผู้เรียน 3. มีตัวอย่างการเขียน Concept Mapping ให้ผู้เรียนระดมสมอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

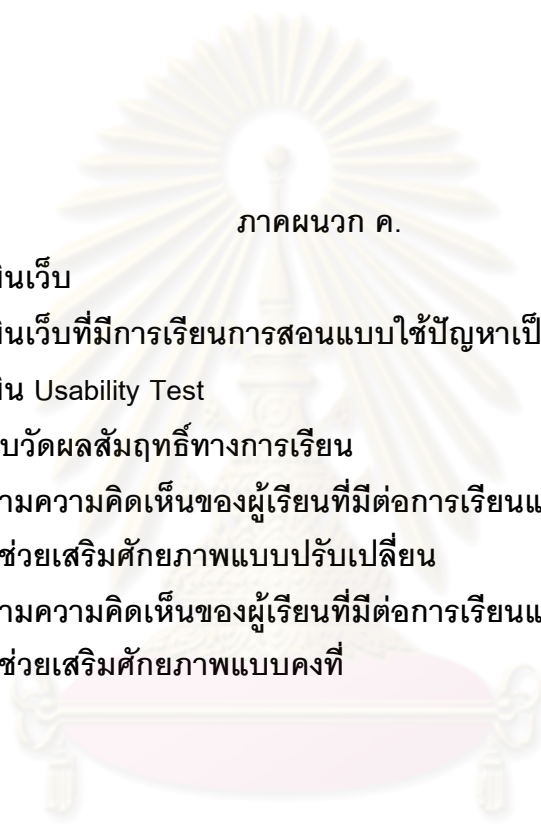
สัปดาห์	ขั้นตอนการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft Scaffolding	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Hard Scaffolding
สัปดาห์ที่ 2	ขั้นที่ 2 สร้างประเด็น ระบุถึง ปัญหา ข้อเท็จจริง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายบน เว็บบอร์ดห้องสนทนา 2. ผู้เรียนนำข้อความรู้ที่ได้จากการศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติม มาเขียนบันทึก และร่วมกัน อภิปรายผ่าน Web board 3. ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่ง ความรู้ต่างๆ และทำการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองจาก หนังสือ เอกสาร 4. ผู้เรียนเข้ารับการช่วยเหลือจาก ผู้สอน และจากระบบที่ได้ จัดเตรียมไว้ให้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือตาม ความต้องการของผู้เรียนโดยผ่านทางห้อง สนทนา 2. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียน ต้องการ 3. ผู้สอนแนะนำแหล่งการเรียนรู้ แหล่งค้นหา ข้อมูลเพิ่มเติม 4. ผู้สอนควบคุมและดูแลการตอบคำถาม และการสนทนาของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการให้ คำถามนำในการหาข้อมูลเพื่อใช้ ในการค้นหาคำตอบ 2. มีคำถามชวนคิดกระตุ้นผู้เรียน 3. มีการแนะนำแหล่งค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมที่ ได้กำหนดไว้ในระบบ 4. มีภาพที่น่าสนใจให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษา

สัปดาห์	ขั้นตอนการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft Scaffolding	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Hard Scaffolding
สัปดาห์ที่ 3	ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า ตั้งสมมุติฐาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม 2. ผู้เรียนทำการตั้งสมมุติฐานจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา 3. ผู้เรียนร่วมกันปรึกษาบนเว็บไซต์ผ่านสนทนา 4. ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ 5. ผู้เรียนร่วมกันสรุปสมมุติฐานของกลุ่มลงใน Web board ภายในเวลาที่กำหนด 6. ผู้เรียนเข้ารับความช่วยเหลือจากผู้สอน และจากระบบที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนจัดเตรียมเอกสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตั้งสมมุติฐาน อธิบายขั้นตอนในการตั้งสมมุติฐาน 2. ผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความต้องการของผู้เรียนโดยผ่านทางห้องสนทนา 3. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียนต้องการ 4. ผู้สอนแนะนำแหล่งการเรียนรู้ แหล่งค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม 5. ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้ใน Web board 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีการจัดเตรียมเอกสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตั้งสมมุติฐาน อธิบายขั้นตอนในการตั้งสมมุติฐาน 2. มีการแนะนำแหล่งค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมที่ได้กำหนดไว้ในระบบ 3. มีการกำหนดให้ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้ใน Web board

สัปดาห์	ขั้นตอนการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft Scaffolding	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Hard Scaffolding
สัปดาห์ที่ 3	ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนนำสมมติฐานที่ได้มา ทำการศึกษาค้นหาคำตอบ โดยร่วมกันอภิปรายผ่านห้องสนทนา 2. ผู้เรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้า ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาทดสอบสมมติฐาน ตามแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้ออกแบบไว้ 3. ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม จากแหล่งความรู้ต่างๆ 4. ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ได้จากการศึกษาเพิ่มเติมผ่าน Web board ภายในเวลาที่กำหนด 5. ผู้เรียนเข้ารับการช่วยเหลือจากผู้สอน และจากระบบที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความต้องการของผู้เรียนโดยผ่านทางห้องสนทนา 2. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเมื่อผู้เรียนต้องการ 3. ผู้สอนแนะนำแหล่งการเรียนรู้ แหล่งค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม 4. ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้ใน Web board 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีแผนภาพแสดงในการคัดเลือกปัญหา 2. มีการแนะนำแหล่งค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม จาก Link ที่ได้กำหนดไว้ในระบบ 3. มีการกำหนดให้ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้ใน Web board

สัปดาห์	ขั้นตอนการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Soft Scaffolding	การช่วยเสริมศักยภาพแบบ Hard Scaffolding
สัปดาห์ที่ 4	ขั้นที่ 5 นำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนนำแนวทางการแก้ปัญหาตามที่ได้คัดเลือกไว้ไปทดลองปฏิบัติ 2. ผู้เรียนเก็บบันทึกข้อมูลผลที่ได้จากแนวทางการแก้ปัญหามาว่าสามารถประยุกต์ใช้ได้ผลอย่างไรใน Web board 3. ผู้เรียนนำข้อความรู้ที่ได้นำมาอภิปรายใน Web board และทำการสรุปเป็นคำตอบของกลุ่ม 		
สัปดาห์ที่ 5	ขั้นที่ 6 สรุปผลและประเมินผล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสรุปและประเมินผลงานของกลุ่ม 2. ผู้เรียนทำการบันทึกสรุปแนวทางแก้ปัญหาที่ได้ผ่าน Web board 	1. มีการกำหนดให้ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้ใน Web board	1. มีการกำหนดให้ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้ใน Web board

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค.

- แบบประเมินเว็บ
- แบบประเมินเว็บที่มีการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ
- แบบประเมิน Usability Test
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน
- แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบประเมินเว็บการเรียนรู้การสอน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ**

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

(ภาษาอังกฤษ) EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING ON WEB WITH DIFFERENT TYPES OF SCAFFOLDING UPON SCIENCE SUBJECT LEARNING ACHIEVEMENT OF NINTH GRADE STUDENTS

โดย นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่

แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดย นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์
e-mail : sasiwan_c@hotmail.com

โทร : 081-3883912

คำชี้แจง

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดนี้เป็นแบบประเมินเว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบประเมินเว็บที่มีเกณฑ์ในการประเมินด้านต่างๆ 5 ด้านดังนี้

- 1.1 วัตถุประสงค์
- 1.2 เนื้อหา
- 1.3 การโต้ตอบบทเรียน
- 1.4 การออกแบบหน้าจอ
- 1.5 การออกแบบการเรียนการสอน

โดยในการประเมินมีเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินเว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินเว็บที่ใช้การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	วัตถุประสงค์						
1.1	มีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
1.2	มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม						
1.3	มีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับรายวิชา						
2	เนื้อหา						
2.1	ความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา						
2.2	เนื้อหามีความครอบคลุมวัตถุประสงค์						
2.3	การใช้ภาษา การนำเสนอ ศึกษาแล้วเข้าใจง่าย						
2.4	ปริมาณการนำเสนอข้อความต่อหน้าจอ						
2.5	ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา						
2.6	มีการจัดการเรียนตามขั้นตอนการเรียนของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก						
2.7	กิจกรรมเรียนแต่ละขั้นสอดคล้องกับกระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก						
3	การโต้ตอบของบทเรียน						
3.1	มีการใช้ทรัพยากรบนเว็บอย่างเหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้						
3.2	มีรูปแบบการเชื่อมโยงที่เหมาะสม						
3.3	มีการเชื่อมโยงไปยังเว็บลิงค์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน						
3.4	การเชื่อมโยงมีความถูกต้อง						
3.5	การเข้าถึงห้องสนทนาสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก						

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
4	การออกแบบหน้าจอ						
4.1	การจัดวางองค์ประกอบได้สัดส่วน ง่ายต่อการใช้งาน						
4.2	รูปแบบตัวอักษร - มีขนาด ชัดเจน อ่านง่าย - สี สอดคล้องกับพื้นหลัง						
4.3	การเลือกใช้สีมีความเหมาะสมและกลมกลืน						
4.4	การสื่อความหมายสอดคล้องกับแนวเนื้อหา						
4.5	องค์ประกอบอื่นๆ - ปุ่ม มีความเหมาะสม เห็นได้ชัดเจน - สัญลักษณ์ มีความเหมาะสม เห็นได้ชัดเจน - ข้อความ มีความเหมาะสม เห็นได้ชัดเจน อ่านง่าย - รูปภาพเหมาะสมสื่อสารกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม						
5	การออกแบบการเรียนการสอน						
5.1	การออกแบบเป็นระบบ สามารถนำเสนอได้ถูกต้อง						
5.2	กลยุทธ์การนำเสนอดึงดูดความสนใจ						
5.3	การออกแบบเพื่อการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง - ผู้เรียนกับบทเรียน - ผู้เรียนกับผู้สอน - ผู้เรียนกับผู้เรียน						
5.4	การเข้าถึงเครื่องมือเป็นไปได้ง่าย - ห้องสนทนา - Web board - Google Search						

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	- ไฟล์ภาพ						
	- ไฟล์เอกสารแนบ						
	- หน้าต่าง pop-up						
	- ลิงค์เว็บไซต์ต่างๆ						
5.5	การจัดวางเครื่องมือสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก						
5.6	เครื่องมือมีความสอดคล้องกับขั้นตอนการเรียน						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบประเมินเว็บการเรียนรู้การสอน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ**

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3

(ภาษาอังกฤษ) EFFECTS OF PROBLEM-BASED LEARNING ON WEB WITH DIFFERENT TYPES OF SCAFFOLDING UPON SCIENCE SUBJECT LEARNING ACHIEVEMENT OF NINTH GRADE STUDENTS

โดย นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่

แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดย นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์

e-mail : sasiwan_c@hotmail.com

โทร : 081-3883912

คำชี้แจง

1. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดนี้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่ ซึ่งมีเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง รูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 หมายถึง รูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพไม่มีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมินเว็บที่ประเมินรูปแบบการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยนและแบบคงที่โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่ Hard Scaffolding

ขั้นตอนการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหา	คำถามชวนคิดช่วยค้นหา Keywords				
	- Keyword 1 สารทำความเย็น				
	- Keyword 2 ก๊าซโฟม				
	- Keyword 3 หลอดใส				
	คำถามชวนคิด pop-up				
- จากสถานการณ์ปัญหาที่ได้เข้าศึกษา นักเรียนคิดว่าโลกร้อนเกิดจากปัญหาใด					
	แหล่งข้อมูลค้นหาเพิ่มเติม				
- www.google.co.th					

ขั้นตอนการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ชั้นที่ 2 สร้างประเด็น ระบุ ถึงปัญหา ข้อเท็จจริง	คำถามชี้นำช่วยค้นหา Key words - Key word 1 แอร์				
	- Key word 2 กระดาษ				
	- Key word 3 พลังงานฟอสซิล				
	คำถามชวนคิด pop-up - ปัญหาเหล่านี้ เกิดจากสาเหตุอะไรบ้างนะ				
	เว็บไซต์น่าสนใจ - http://th.wikipedia.org/wiki/ (เอกสารแนบหมายเลข 1)				
	สารความรู้ - ภาพที่ 1 (เอกสารแนบหมายเลข 2)				
	แหล่งข้อมูลค้นหาเพิ่มเติม - www.google.co.th				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ชั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า ตั้งสมมติฐาน	เอกสารแนบไฟล์ PDF - อธิบายการตั้งสมมติฐาน (เอกสารแนบหมายเลข 3)				
	ข้อเสนอแนะ pop-up ในการตั้งสมมติฐานจะเป็นการคาดคะเนคำตอบหรือความเป็นไปได้ในการ ค้นหาคำตอบ ในการตั้งสมมติฐานควรปฏิบัติดังนี้ 1. ทบทวนว่าเราเคยทราบหรือพบเห็นเหตุการณ์อะไรที่เกี่ยวข้องกับแนว ทิศทางการแก้ไขปัญหาในครั้งนี้นบ้าง 2. นำความรู้ที่มีอยู่ และจากการศึกษารวบรวมมาตั้งเป็นสมมติฐานให้เป็น แนวทางในการแก้ปัญหา				
	เว็บไซต์น่าสนใจ - http://www.vcharkarn.com/varticle/18345 (เอกสารแนบ หมายเลข 4)				
	แหล่งข้อมูลค้นหาเพิ่มเติม - www.google.co.th				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการเรียน	การช่วยเสริมศักยภาพ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ขั้นที่ 4 ค้นหาคำตอบ เสนอแนวทางแก้ไข ปัญหา	การคัดเลือกปัญหา (เอกสารแนบหมายเลข 5)				
	เว็บไซต์น่าสนใจ - http://www.vcharkarn.com/varticle/38190 (เอกสารแนบ หมายเลข 6)				
	แหล่งข้อมูลค้นหาเพิ่มเติม - www.google.co.th				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน Soft Scaffolding

ขั้นตอนการเรียนรู้	การช่วยเสริมศักยภาพ	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
ขั้นที่ 1-6	เสริมศักยภาพโดยผู้สอนผ่านทางห้องสนทนา (Chat room) และการให้ผลป้อนกลับผลงานของผู้เรียนผ่านทาง Web board				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบประเมินความสามารถในการใช้งานของเว็บที่มีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ
ที่มีการเสริมศักยภาพที่แตกต่างกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเข้าสู่เว็บการเรียนที่มีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน
2. ให้นักเรียนทดลองเข้าสู่เครื่องมือต่างๆที่จัดไว้ให้บนเว็บตามหัวข้อการประเมินแล้วทำการพิจารณาถึงเข้าถึงเครื่องมือในการใช้งาน
3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามเกณฑ์ดังนี้
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสามารถเข้าถึงได้ง่าย หากสามารถเข้าถึงเว็บได้อย่างง่ายไม่ขัดข้อง
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย หากไม่สามารถเข้าถึงได้และมีเหตุขัดข้อง
4. ให้นักเรียนระบุเวลาโดยประมาณในการเข้าถึงเว็บไซต์โดยให้ระบุตามเกณฑ์ดังนี้
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง เร็ว หากใช้เวลาในการเข้าถึงน้อยกว่า 2 นาที
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ปานกลาง หากใช้เวลาในการเข้าถึงประมาณ 3-4 นาที
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ช้า หากใช้เวลาในการเข้าถึงมากกว่า 5 นาที
5. ในการประเมินคำสั่งการเรียนในแต่ละขั้นตอนการเรียน ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามเกณฑ์ดังนี้
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเข้าใจ หากนักเรียนอ่านคำสั่งในขั้นตอนการเรียนแล้วเข้าใจในคำสั่งนั้นๆ
 ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องไม่เข้าใจ หากนักเรียนอ่านคำสั่งในขั้นตอนการเรียนแล้วไม่เข้าใจในคำสั่งนั้นๆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนเลือก

การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน

หัวข้อการประเมิน	ความสามารถในการเข้าถึง		ระยะเวลาในการเข้าถึง			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	สามารถเข้าถึงได้ง่าย	ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย	เร็ว (น้อยกว่า 2 นาที)	ปานกลาง (3-4 นาที)	ช้า (มากกว่า 5 นาที)	
การเข้าสู่ระบบ						
การเข้าสู่หน้าสาระสำคัญ						
การเข้าสู่หน้าจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้						
การเข้าสู่หน้ากระบวนการจัดการเรียนเรียนรู้						
ชั้นที่ 1						
- สถานการณ์ปัญหา						
- ห้องสนทนา						
- Google Search						
คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม					
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อการประเมิน	ความสามารถในการเข้าถึง		ระยะเวลาในการเข้าถึง			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	สามารถเข้าถึงได้ง่าย	ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย	เร็ว (น้อยกว่า 2 นาที)	ปานกลาง (3-4 นาที)	ช้า (มากกว่า 5 นาที)	
ชั้นที่ 2 - ห้องสนทนา - Google Search						
คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 2		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						
ชั้นที่ 3 - ห้องสนทนา - Web board อภิปราย และส่งงานกลุ่ม - Google Search						
คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 3		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						
คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 4		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						

คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 5		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
เข้าใจ		
ไม่เข้าใจ		
คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 6		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
เข้าใจ		
ไม่เข้าใจ		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่

หัวข้อการประเมิน	ความสามารถในการเข้าถึง		ระยะเวลาในการเข้าถึง			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	สามารถเข้าถึงได้ง่าย	ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย	เร็ว (น้อยกว่า 2 นาที)	ปานกลาง (3-4 นาที)	ช้า (มากกว่า 5 นาที)	
การเข้าสู่ระบบ						
การเข้าสู่หน้าสาระสำคัญ						
การเข้าสู่หน้าจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้						
การเข้าสู่หน้ากระบวนการจัดการเรียนเรียนรู้						
ชั้นที่ 1						
- สถานการณ์ปัญหา						
- ห้องสนทนา						
- Keyword ช่วยค้นหา						
- คำถามชวนคิด						
- ตัวช่วยค้น Google						
คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 1	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม					
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						

หัวข้อการประเมิน	ความสามารถในการเข้าถึง		ระยะเวลาในการเข้าถึง			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	สามารถเข้าถึงได้ง่าย	ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย	เร็ว (น้อยกว่า 2 นาที)	ปานกลาง (3-4 นาที)	ช้า (มากกว่า 5 นาที)	
ชั้นที่ 2 - ห้องสนทนา - Keyword ช่วยค้นหา - คำถามชวนคิด - เว็บไซต์น่าสนใจ - สารน่ารู้ - ตัวช่วยค้น Google						
คำสั่งการเรียนในชั้นตอนที่ 2		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม				
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อการประเมิน	ความสามารถในการเข้าถึง		ระยะเวลาในการเข้าถึง			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
	สามารถเข้าถึงได้ง่าย	ไม่สามารถเข้าถึงได้ง่าย	เร็ว (น้อยกว่า 2 นาที)	ปานกลาง (3-4 นาที)	ช้า (มากกว่า 5 นาที)	
ชั้นที่ 3 - ห้องสนทนา - Web board บันทึกสมมติฐาน - การตั้งสมมติฐาน - จะตั้งสมมติฐานได้อย่างไร - เว็บไซต์น่าสนใจ - ตัวช่วยค้น Google						
คำสั่งการเรียนในชั้นตอนที่ 3			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม			
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						
คำสั่งการเรียนในชั้นตอนที่ 4			ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม			
เข้าใจ						
ไม่เข้าใจ						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 5		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
เข้าใจ		
ไม่เข้าใจ		
คำสั่งการเรียนในขั้นตอนที่ 6		ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
เข้าใจ		
ไม่เข้าใจ		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบ เรื่องสถานะโลกร้อน

สิ่งที่นักเรียนจะได้รับ

- ข้อสอบ 1 ฉบับ
- กระดาษคำตอบ 1 แผ่น

คำชี้แจง

- แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกมี 11 หน้า จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
- ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องตรงกับตัวอักษรที่เลือกลงในกระดาษคำตอบ

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
61		X		

- ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ขีดเส้นทับ X ที่คำตอบที่ไม่ต้องการแล้วทำเครื่องหมาย X ใหม่ตัวอย่างเช่น

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
61	X	✕		

- ห้ามขีดฆ่า ทำเครื่องหมาย หรือเขียนตัวอักษรใดๆลงในแบบทดสอบฉบับนี้
- ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบคืนผู้คุมสอบเมื่อครบเวลาตามที่กำหนด

ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดีในการทำข้อสอบค่ะ

แบบทดสอบ เรื่องสภาวะโลกร้อน

1. สารประกอบชนิดใดเป็นตัวการหลักที่ทำให้เกิดความร้อนสะสมในชั้นบรรยากาศ
 - ก. H_2O
 - ข. CFCs
 - ค. CH_4
 - ง. CO_2
2. ปรากฏการณ์ใดทำให้เกิดความแห้งแล้งในเอเชีย
 - ก. ลานีญา
 - ข. เอลนีโญ
 - ค. อัลนาโน
 - ง. ลานีน่า
3. ก๊าซชนิดใดไม่ได้จัดอยู่ในสารประกอบก๊าซเรือนกระจก
 - ก. CO_2
 - ข. O_2
 - ค. CH_4
 - ง. CFCs
4. ปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อน มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร
 - ก. Global warming
 - ข. Global hot
 - ค. Warming Word
 - ง. Word hot
5. ปรากฏการณ์ใดที่พองได้ว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะอากาศ
 - ก. ฤดูหนาวอากาศเย็นมาก
 - ข. ฝนตกฟ้าร้องมาก ฟ้าผ่า
 - ค. หนาวร้อนฝนไม่ตกแต่มีพายุหมุน
 - ง. ฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล

6. ปรากฏการณ์ภาวะโลกร้อนในประเทศไทยในด้านใด

- ก. ฝนตกมาก น้ำท่วม
- ข. ฝนตกต้องตามฤดูกาล
- ค. อากาศแห้งแล้ง
- ง. อากาศร้อนมากผิดปกติ

7. หากเราลดการใช้เครื่องปรับอากาศจะสามารถช่วยลดการเกิดสารชนิดใดได้

- ก. CO₂
- ข. O₂
- ค. CH₄
- ง. CFCs

8. หากเราลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจะเป็นการลดการใช้เชื้อเพลิงซึ่งก่อให้เกิดก๊าซชนิดใด

- ก. CO₂
- ข. O₂
- ค. CH₄
- ง. CFCs

จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 9-10

หมีขาวขั้วโลกเหนือที่มีแหล่งอาศัยและเส้นทางหาอาหารอยู่บนพืดน้ำแข็งกำลังเผชิญกับภาวะอุณหภูมิที่ลดลงและการละลายของน้ำแข็งขั้วโลกอย่างต่อเนื่อง

9. การที่น้ำแข็งขั้วโลกเหนือละลายอย่างต่อเนื่องจะส่งผลกระทบต่ออะไรบ้างต่อการดำรงชีวิตของหมีขาวขั้วโลกเหนือ

- ก. พืดน้ำแข็งเปราะบางทำให้ไม่สามารถทนต่อน้ำหนักของหมีได้
- ข. หมีจะมีการขยายพันธุ์เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม
- ค. พื้นที่ในการหาอาหารลดลง ทำให้จำนวนหมีขาวลดลงตาม
- ง. ไม่ส่งผลอะไร เพราะหมีขาวปรับตัวได้เก่ง

10. หากเหตุการณ์ยังเป็นแบบนี้ต่อไป นักเรียนคาดว่าอาจเกิดเหตุการณ์อย่างไรตามมา
- ก. ขนของหมีขาวอาจเปลี่ยนสี เนื่องจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง
 - ข. หมีขาวจะอพยพไปอยู่ที่อื่นส่งผลต่อระบบนิเวศน์ขาดความสมดุลของธรรมชาติ
 - ค. หมีขาวมีการเจริญพันธุ์มากกว่าเดิม เกิดการขาดแคลนอาหาร
 - ง. หมีขาวจะกลายพันธุ์ หรือสูญพันธุ์ในที่สุด
11. การเปลี่ยนมาใช้หลอดตะเกียบเป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อนในทางด้านใด
- ก. ลดต้นทุนและลดพลังงานที่ใช้ในการผลิต
 - ข. การลดใช้พลังงานไฟฟ้าภายในบ้าน
 - ค. ประหยัดเงินค่าซื้อหลอดไฟ
 - ง. ลดการปล่อยพลังงานความร้อนจากหลอดไฟได้มากกว่าหลอดไส้
12. ถ้านักเรียนจะซื้อคอมพิวเตอร์นักเรียนจะมีวิธีเลือกซื้ออย่างไรที่จะเป็นการช่วยในการลดการใช้พลังงาน
- ก. ซื้อที่ราคาถูกลงเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
 - ข. ซื้อที่ทางร้านจัดรายการส่งเสริมการขาย
 - ค. ซื้อที่มีสัญลักษณ์ Energy Star
 - ง. ซื้อที่มีสัญลักษณ์ Pentium III
13. การลดการเกิดปริมาณก๊าซ CO₂ ในข้อใดให้ผลดีที่สุด
- ก. ลดการรับประทานอาหารที่ต้องใช้เวลาในการปรุงนานๆ
 - ข. ลดการใช้รถยนต์ส่วนตัวโดยการขับรถไปทำงานอาทิตย์ละ 3 วัน
 - ค. เปิดเครื่องปรับอากาศอยู่ที่บ้าน แทนการใช้เดินทางไปยังห้างสรรพสินค้า
 - ง. เดินทางโดยรถประจำทาง แทนการเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัว
14. นักเรียนคิดว่ากรกระทำของใครที่เพิ่มการเกิดสภาวะโลกร้อน
- ก. ลุงมีใช้ไบตองห่อข้าวเหนียว
 - ข. ลุงเต็มรวบรวมขยะมาเผาในครั้งเดียว
 - ค. ลุงมาเดินไปทำงานอาทิตย์ละ 2 วัน
 - ง. ลุงสาใช้ถุงพลาสติกใส่ของ

จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 15-17

ชุมชนแห่งหนึ่งมีปริมาณขยะจากครัวเรือนเป็นจำนวนมาก จึงทำให้เกิดปัญหาในการกำจัดขยะที่ไม่เพียงพอ ส่งผลให้มีขยะกองทับถมจนส่งกลิ่นเหม็นไปทั่ว จากข้อความดังกล่าวจงตอบคำถามต่อไปนี้

15. หากนักเรียนเป็นสมาชิกในชุมชนแห่งนี้นักเรียนจะมีขั้นตอนในการทิ้งขยะอย่างไร
- ก. ขยะที่ส่งกลิ่นให้ใส่ถุงและมัดให้แน่นก่อนทิ้ง
 - ข. ทิ้งขยะในที่ๆจัดไว้ให้ไม่ทิ้งนอกพื้นที่
 - ค. จัดประเภทขยะแล้วรวบรวมทิ้งในครั้งเดียว
 - ง. นำขยะไปทิ้งที่ทิ้งแห่งใหม่เพื่อกระจายปริมาณขยะ
16. หากขยะที่ทิ้งจากชุมชนเป็นขยะประเภทถ่านไฟฉาย นักเรียนจะมีวิธีกำจัดอย่างไร
- ก. แยกประเภทไว้ต่างหาก ไม่ทิ้งรวมกับขยะอื่นๆ
 - ข. นำไปเผาในสถานที่ที่จัดไว้ให้
 - ค. มัดปากถุงให้มีดขีดแล้วนำไปทิ้งให้ไกลจากหมู่บ้าน
 - ง. ทำการขุดหลุมฝังกลบเพิ่มเพื่อลดพื้นที่ในการทิ้ง
17. หากขยะที่ส่งกลิ่นเหม็นเป็นขยะประเภทเศษอาหาร นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขอย่างไร จะดีที่สุด
- ก. ขุดหลุมฝังกลบ
 - ข. มัดปากถุงให้แน่นก่อนทิ้ง
 - ค. นำมาหมักเป็นปุ๋ยชีวภาพ
 - ง. นำไปเป็นอาหารสัตว์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากพิจารณาตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 18-19

ชื่อก๊าซ	ระยะเวลาโดยเฉลี่ยที่จะอยู่ในบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ (ปี)	ศักยภาพสัมพัทธ์ในการสร้างปรากฏการณ์เรือนกระจก GWP ** (CO ₂ =1)	ปริมาณที่มีอยู่ในก๊าซเรือนกระจกปัจจุบันร้อยละ
คาร์บอนไดออกไซด์, CO ₂	<10	1	~ 57
มีเทน, CH ₄	10	25	~ 12
ไนตรัสออกไซด์, N ₂ O	170	230	~ 6
คลอโรฟลูออโรคาร์บอน, CFC's	60-100	15,000	~ 25
เปอร์ฟลูออโรมีเทน, CF ₄	50,000	6,500	เล็กน้อย
ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์, SF ₆	3,200	23,900	เล็กน้อย

18. "CO₂ เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล" การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เกิดจากกิจกรรมใด

- ก. การใช้รถยนต์
- ข. การเปิดเครื่องปรับอากาศ
- ค. การใช้ถุงพลาสติก
- ง. การใช้พลังงานไฟฟ้า

19. จากตารางดังกล่าวนักเรียนจะสามารถช่วยลดการเกิดก๊าซชนิดใดได้มากที่สุด

- ก. CO₂
- ข. O₂
- ค. CH₄
- ง. CFC_s

จงอ่านข่าวต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 20-21

ภาวะโลกร้อน ผลกระทบต่อประเทศไทย

ไทยเป็นตัวอย่างของประเทศที่มีชายฝั่งทะเลที่มีความยาวราว 2,490 กิโลเมตร และเป็นแหล่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประมง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และความไม่แน่นอนของฤดูกาลที่ส่งผลกระทบต่อการทำเกษตรกรรม มีการคาดการณ์ว่า หากระดับน้ำทะเลสูงขึ้นอีกอย่างน้อย 1 เมตร ภายในทศวรรษหน้า หาดทรายและพื้นที่ชายฝั่งในประเทศไทยจะลดน้อยลง สถานที่ตากอากาศ ชายทะเล รวมถึงอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ เช่น พัทยาและระยอง จะได้รับผลกระทบโดยตรง แม้แต่กรุงเทพมหานคร ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงจากผลกระทบของระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นนี้เช่นกัน

ที่มา : หนังสือพิมพ์ข่าวสด ฉบับวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2548

20. หากน้ำทะเลสูงขึ้นอีก 1 เมตรจะส่งผลกระทบอย่างไร
- พื้นที่ชายหาดของชายฝั่งทะเลจะค่อยๆสูญหายไป
 - ปริมาณน้ำทะเลจะมากเกินไปกว่าที่ชายฝั่งจะรับได้
 - การท่องเที่ยวได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง
 - การประมงชายฝั่งได้ไม่สามารถทำได้อีกต่อไป

21. จากเหตุการณ์นี้ส่งผลกระทบต่อด้านใดมากที่สุด

- การคมนาคมทางบก
- เศรษฐกิจของประเทศ
- การขนส่งทางเรือ
- การดำรงชีวิตของประชาชน

จงอ่านข่าวต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 22

อุณหภูมิความร้อนของโลกสูงขึ้น บีบีซี

โลกยิ่งพลอยเป็นโรคกันหนักขึ้น

ผู้เชี่ยวชาญองค์การอนามัยโลกได้กล่าว แสดงความวิตกว่า โลกที่มีอุณหภูมิอุ่นขึ้น พลอยทำให้โลกเจ็บป่วยด้วย โรคอย่างไข้ มาลาเรีย โรคหัวใจและไข้ส่วนมากยิ่งขึ้นไปด้วย อย่างที่ปรากฏเป็นอยู่ในเคนยา จีน และรวม ทั้งยุโรป

นายไดอามิด แคมปีเบลล์ เลขาธิการ ผู้เชี่ยวชาญกล่าวว่า “ผลจากดินฟ้าอากาศได้ก่อให้เกิดโรค กิ่งสำคัญๆ ส่วนใหญ่รุมเร้า โลก และอาจจะปรากฏ ให้เห็นอย่างชัดเจนขึ้นแล้ว” พร้อมกับทำนาย ปริมาณขึ้นได้ถึง 10 เท่า อย่างที่เป็นอยู่ใน คริสตี้ แอล เอบบี้ ที่ปรึกษาสาธารณสุขของอเมริกา เคนยา ได้เกิดโรคไข้จับสั่นระบาดขึ้นตามบริเวณ อีกผู้หนึ่งก็เตือนว่า “การเปลี่ยนแปลงของดินฟ้า ที่ดอนต่างๆหลายแห่ง.

22. สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดเหตุการณ์เช่นนี้นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุมาจากอะไร

- ก. การวางไข่นอกฤดูฤดูกาลของยุงลาย
- ข. มาตรการขององค์การอนามัยขาดคุณภาพ
- ค. อุณหภูมิของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- ง. การดำเนินชีวิตแบบไม่ใส่ใจในคุณภาพชีวิตของคนในปัจจุบัน

จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 23

โดยปรกติปรากฏการณ์เรือนกระจกตามธรรมชาติ จะช่วยรักษาอุณหภูมิของโลก ไม่ให้เย็นเกินไปสำหรับสิ่งมีชีวิต โดยทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวโลกเป็นเพียง 15 °ซ. ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต เพราะถ้าในชั้นบรรยากาศไม่มีก๊าซเรือนกระจกเลย อุณหภูมิที่ผิวโลกจะเย็นลงต่ำได้ถึง -18 °ซ. แต่ปัญหาที่โลกกำลังประสบอยู่ในขณะนี้คือการมีก๊าซเรือนกระจกสะสมอยู่ในชั้นบรรยากาศในปริมาณที่มากเกินไป โดยเฉพาะก๊าซเรือนกระจกที่มนุษย์ผลิตขึ้นมา เพราะนับตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้นมา ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

23. ปัญหาของสถานการณ์นี้คือ

- ก. การสะสมตัวของก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ
- ข. การปฏิบัติอุตสาหกรรมทำได้ไม่ดีพอ
- ค. โลกมีอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
- ง. ก๊าซเรือนกระจกลดปริมาณลงทำให้การรักษาอุณหภูมิของโลกได้ดีไม่พอ

จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 24

ภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปได้ส่งผลต่อการไหลของกระแสน้ำอุ่นและกระแสน้ำเย็นในมหาสมุทร ซึ่งมีผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของมหาสมุทร เช่น แพลงก์ตอนและสัตว์น้ำบริเวณน่านน้ำแคลิฟอร์เนียลดจำนวนลงกว่าร้อยละ 70 นับจากปี พ.ศ. 2493 ส่งผลให้จำนวนปลาในมหาสมุทรลดลง และทำให้นกทะเลจำนวนมากลดจำนวนลงอย่างเห็นได้ชัด นกบางชนิด เช่น นกฟิสิแกนสีน้ำตาล ต้องอพยพขึ้นไปอยู่ทางเหนือเพื่อความอยู่รอด

24. หากเหตุการณ์ยังคงเป็นแบบนี้ต่อไปจะทำให้เกิดอะไรขึ้น

- ก. อุณหภูมิน้ำเปลี่ยนแปลงจนไม่สามารถกลับมาเหมือนเดิมได้
- ข. จะมีสัตว์น้ำเพิ่มมากขึ้นจากเดิมแต่มีความผิดปกติทางพันธุกรรม
- ค. กระแสน้ำอุ่นอุณหภูมิก็คจะร้อนมากขึ้น กระแสน้ำเย็นก็จะเย็นมากขึ้น
- ง. สัตว์ทะเลลดลงจนอาจสูญพันธุ์

25. การไม่ใช้รถยนต์ส่วนตัว ก่อให้เกิดผลดีอย่างไรในการลดโลกร้อน

- ก. ลดการใช้พลังงานฟอสซิล
- ข. ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
- ค. ลดเวลาในการวนหาที่จอดรถในสถานที่ต่างๆ
- ง. ลดการใช้เครื่องปรับอากาศในรถ

จงอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 26

อาร์ - ปิดทีวีด้วยรีโมทก่อนเดินไปปิดที่ตัวเครื่อง
 แก้ว - ขอลงพลาสติกเพิ่มเมื่อซื้อของเพิ่มขึ้น
 ส้ม - ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 25 องศา
 ดำ - เลือกใช้หลอดไส้เพราะสีสวยดี

26. หากนักเรียนเป็นแก้วจะเลือกปฏิบัติอย่างไร

- ก. ขอลงเพิ่มเพียงร้านเดียว
- ข. ใช้ถุงพลาสติกซ้ำๆเมื่อไม่สามารถนำมาใช้ได้ก็ทิ้งไปทิ้ง
- ค. เก็บถุงที่ได้จากร้านค้าต่างๆแล้วนำไปขาย
- ง. ใช้ถุงผ้าในการซื้อของแทน

นักเรียนต้องการเปลี่ยนหลอดไฟที่บ้าน ก่อนซื้อจึงได้พิจารณาหลอดไฟระหว่างหลอดตะเกียบกับหลอดไส้ ซึ่งหลอดไส้มีราคาถูกกว่าหลอดตะเกียบมาก จากเหตุการณ์นี้ให้นักเรียนตอบคำถามข้อ 27-28

27. นักเรียนคิดว่าควรซื้อหลอดไฟชนิดใดเพราะอะไร

- ก. หลอดไส้ เพราะราคาถูกกว่ามาก
- ข. หลอดไส้ เพราะให้สีสวยกว่า
- ค. หลอดตะเกียบ เพราะประหยัดไฟ
- ง. หลอดตะเกียบ เพราะเข้ากับการรณรงค์ของทางการ

28. ผลของการใช้หลอดตะเกียบจะส่งผลดีอย่างไร

- ก. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อหลอดมาเปลี่ยนบ่อยๆ
- ข. ไม่ต้องเปลี่ยนหลอดไฟบ่อยๆ
- ค. ตัวเลขมิเตอร์ไฟของบ้านวิ่งช้าลง
- ง. ลดการเสื่อมของอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับหลอด เช่น สตาร์ทเตอร์

29. ผลกระทบใดที่เห็นได้ชัดว่าเป็นผลมาจากสภาวะโลกร้อน

- ก. อากาศร้อนขึ้นในตอนกลางวัน
- ข. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรุนแรง
- ค. สัตว์น้ำย้ายที่อยู่ตามการไหลของกระแสน้ำ
- ง. ปริมาณผลผลิตทางการเกษตรที่ลดลง

30. การกระทำของใครเหมาะสมที่สุดในการช่วยลดสภาวะโลกร้อน

- ก. ดาวน์นอนอยู่บ้านดูทีวีไม่เดินทางไปไหนบ่อยๆ
- ข. มานีใช้น้ำมันแก๊สโซฮอลล์
- ค. กิ่งส่งรายงานทางอีเมล
- ง. บอยใช้กระดาษจนหมดก่อนถึงจะซื้อใหม่



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการเสริมศักยภาพ
ที่แตกต่างกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1: สถานภาพผู้เรียน

ตอนที่ 2: ความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ

โดยการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

ตอนที่ 3: ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและ

การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดย นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์
e-mail : sasiwan_c@hotmail.com

โทร : 081-3883912

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บโดยการเสริมศักยภาพแบบเปลี่ยนแปลงได้ และแบบไม่เปลี่ยนแปลงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสภาวะโลกร้อน คำตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางในการออกแบบ พัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บต่อไป

โปรดอ่านข้อความอย่างละเอียด และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบของนักเรียนมากที่สุดโดยพิจารณาเกณฑ์ของแต่ละระดับดังนี้

5	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมาก
3	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

แบบสอบถามนี้ไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนแต่อย่างใด

- การเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามสถานการณ์ โดยผู้สอนหรือเพื่อนให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียน โดยผู้สอนจะต้องมีการวินิจฉัยความเข้าใจของผู้เรียนและจัดการช่วยเหลืออย่างเหมาะสมโดยดูจากการตอบสนองของผู้เรียน

- การเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่มีการวางแผนเตรียมไว้ให้ล่วงหน้าโดยมีพื้นฐานอยู่บนปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนทั่วไปพบในการทำงาน การเสริมศักยภาพแบบนี้สามารถทำได้โดยการสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์มีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะใช้ซอฟต์แวร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพผู้เรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน และกรอกข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา.....
4. นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์
 - น้อยกว่า 1 ปี 1-2 ปี 2-3 ปี
 - 3-4 ปี มากกว่า 4 ปี
5. โดยเฉลี่ยนักเรียนใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตวันละกี่ชั่วโมงต่อสัปดาห์
 - 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 3-4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
 - 7-8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มากกว่า 9 ชั่วโมง
5. นักเรียนเคยใช้การค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตในการเรียนหรือไม่และใช้โปรแกรม (Search engines) อะไรในการช่วยค้นหา
 - 1. ไม่เคย 2. เคย วิชา.....
 - โปรแกรมที่ใช้ google.com yahoo.com sanook.com
 - siamguru.com search.com msn.com
 - อื่นๆ.....
6. นักเรียนเคยเรียนโดยการปรึกษางานกลุ่มผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือไม่
 - 1. ไม่เคย (ไม่ต้องตอบข้อ 7)
 - 2. เคย วิชา.....
7. โปรแกรมที่นักเรียนใช้ในการปรึกษางานกลุ่มผ่านทางอินเทอร์เน็ต (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - Msn QQ Camfrog Yahoo Messenger
 - Bloggang Hi5 Facebook Window Live space
 - Web board e-mail อื่นๆ.....

4. เครื่องมือในการเรียนที่จัดไว้ให้เช่น ห้องสนทนา กระดานเสวนา, เว็บไซต์ช่วยค้นหา (Google Search) ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้มากขึ้นหรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

5. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างการเรียนโดยผ่านเครื่องมือทางอินเทอร์เน็ต เช่น ห้องสนทนา กระดานเสวนา ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน หรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

6. หากไม่มีคำแนะนำ หรือความช่วยเหลือจากผู้สอน นักเรียนจะสามารถดำเนินกิจกรรมทางการเรียนต่อไปได้หรือไม่ อย่างไร

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความอย่างละเอียดและเขียนเครื่องหมาย ✓ ที่ช่องที่ตรงกับคำตอบของนักเรียนมากที่สุดโดยพิจารณาเกณฑ์ของแต่ละระดับดังนี้

5	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมาก
3	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ						
1.	การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาก่อนการเรียนช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้					
2.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่ม					
3.	การได้วิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของที่มาของปัญหาช่วยให้สามารถหาสาเหตุได้อย่างถูกต้อง					
4.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บช่วยเพิ่มความสนุกในการเรียนทำให้การเรียนรู้น่าสนใจ					
5.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีอิสระ					
6.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนได้ค้นหาวิธีการและตัดสินใจแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง					
7.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนรู้					
8.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
9.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนได้แก่					
	- ห้องสนทนา					
	- กระดานเสวนา					
	- Google Search					
การช่วยเสริมศักยภาพ						
10.	ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น					
11.	ความช่วยเหลือจากผู้สอนสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้					
12.	ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น					
13.	ผู้สอนมีการแนะนำแหล่งความรู้อื่น ๆ ในการค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างเพียงพอ					
14.	ความช่วยเหลือจากผู้สอนช่วยผู้เรียนในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักได้เป็นอย่างดี					
15.	เมื่อนักเรียนต้องการคำแนะนำและความช่วยเหลือ นักเรียนได้รับอย่างเพียงพอ					

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามค่ะ

ข้อมูลและความคิดเห็นจะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการเสริมศักยภาพ
ที่แตกต่างกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1: สถานภาพผู้เรียน

ตอนที่ 2: ความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ

โดยการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

ตอนที่ 3: ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและ

การช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดย นางสาวศศิวรรณ ชำนิยนต์
e-mail : sasiwan_c@hotmail.com

โทร : 081-3883912

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บโดยการเสริมศักยภาพแบบเปลี่ยนแปลงได้ และแบบไม่เปลี่ยนแปลงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสภาวะโลกร้อน คำตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางในการออกแบบ พัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บต่อไป

โปรดอ่านข้อความอย่างละเอียด และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบของนักเรียนมากที่สุดโดยพิจารณาเกณฑ์ของแต่ละระดับดังนี้

5	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมาก
3	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

แบบสอบถามนี้ไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนแต่อย่างใด

- การเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน (Soft Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามสถานการณ์ โดยผู้สอนหรือเพื่อนให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียน โดยผู้สอนจะต้องมีการวินิจฉัยความเข้าใจของผู้เรียนและจัดการช่วยเหลืออย่างเหมาะสมโดยดูจากการตอบสนองของผู้เรียน

- การเสริมศักยภาพแบบคงที่ (Hard Scaffolding) คือความช่วยเหลือที่มีการวางแผนเตรียมไว้ให้ล่วงหน้าโดยมีพื้นฐานอยู่บนปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนทั่วไปพบในการทำงาน การเสริมศักยภาพแบบนี้สามารถทำได้โดยการสอดแทรกอยู่ในซอฟต์แวร์มัลติมีเดียเพื่อช่วยสนับสนุนผู้เรียนขณะใช้ซอฟต์แวร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลสถานภาพผู้เรียน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน และกรอกข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ในภาคการศึกษาที่ผ่านมา.....
4. นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์
 - น้อยกว่า 1 ปี 1-2 ปี 2-3 ปี
 - 3-4 ปี มากกว่า 4 ปี
5. โดยเฉลี่ยนักเรียนใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตวันละกี่ชั่วโมงต่อสัปดาห์
 - 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 3-4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 5-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
 - 7-8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มากกว่า 9 ชั่วโมง
5. นักเรียนเคยใช้การค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตในการเรียนหรือไม่และใช้โปรแกรม (Search engines) อะไรในการช่วยค้นหา
 - 1. ไม่เคย 2. เคย วิชา.....
 - โปรแกรมที่ใช้ google.com yahoo.com sanook.com
 - siamguru.com search.com msn.com
 - อื่นๆ.....
6. นักเรียนเคยเรียนโดยการปรึกษางานกลุ่มผ่านทางอินเทอร์เน็ตหรือไม่
 - 1. ไม่เคย (ไม่ต้องตอบข้อ 7)
 - 2. เคย วิชา.....
7. โปรแกรมที่นักเรียนใช้ในการปรึกษางานกลุ่มผ่านทางอินเทอร์เน็ต (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - Msn QQ Camfrog Yahoo Messenger
 - Bloggang Hi5 Facebook Window Live space
 - Web board e-mail อื่นๆ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บโดยการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

1. ในขั้นตอนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักได้แก่ขั้นนำเสนอปัญหา ขั้นการค้นหาคำตอบ และขั้นการสรุปและอภิปรายผลเมื่อนักเรียนมีปัญหาคำถามหรือข้อสงสัยที่ทางระบบจัดไว้ให้ สามารถช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนได้หรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

2. นักเรียนคิดว่ากรที่ได้รับคำแนะนำจาก ตัวช่วยที่ทางระบบจัดไว้ให้เช่น คำถามชวนคิด เอกสารความรู้เพิ่มเติม รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ เว็บไซต์ช่วยค้นหา(Google search) ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ตรงความต้องการหรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

3. ตัวช่วยที่ทางระบบจัดไว้ให้มีเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

4. เครื่องมือในการเรียนที่จัดไว้ให้ในระบบเช่น ห้องสนทนา, กระดานเสวนา, เว็บไซต์ช่วยค้นหา (Google search) ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้มากขึ้นหรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

5. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างการเรียนโดยผ่านเครื่องมือทางอินเทอร์เน็ต เช่น ห้องสนทนา กระดานเสวนา ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน หรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

6. หากไม่มีตัวช่วยจากทางระบบนักเรียนจะสามารถดำเนินกิจกรรมทางการเรียนต่อไปได้หรือไม่ อย่างไร โปรดอธิบาย

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บและการเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน และแบบคงที่

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความอย่างละเอียดและเขียนเครื่องหมาย ✓ ที่ช่องที่ตรงกับคำตอบของนักเรียนมากที่สุดโดยพิจารณาเกณฑ์ของแต่ละระดับดังนี้

5	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับมาก
3	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ						
1.	การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาก่อนการเรียนช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้					
2.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่ม					
3.	การได้วิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของที่มาของปัญหาช่วยให้สามารถหาสาเหตุได้อย่างถูกต้อง					
4.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บช่วยเพิ่มความสนุกในการเรียนทำให้การเรียนรู้น่าสนใจ					
5.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีอิสระ					
6.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนได้ค้นหาวิธีการและตัดสินใจแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง					
7.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนรู้					
8.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
9.	การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนได้แก่					
	- ห้องสนทนา					
	- กระดานเสวนา					
	- Google Search					
การช่วยเสริมศักยภาพ						
10.	ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้สามารถช่วยให้การเรียนเป็นไปได้อย่างยิ่งขึ้น					
	10.1 แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม					
	10.2 รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ					
	10.3 คำถามชวนคิด					
	10.4 เอกสารความรู้เพิ่มเติม					
11.	ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้					
	11.1 แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม					
	11.2 รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ					
	11.3 คำถามชวนคิด					
	11.4 เอกสารความรู้เพิ่มเติม					
12.	ความช่วยเหลือใดที่ทางระบบจัดไว้ให้ช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหาได้อย่างยิ่งขึ้น					
	12.1 แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม					
	12.2 รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ					
	12.3 คำถามชวนคิด					
	12.4 เอกสารความรู้เพิ่มเติม					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
13.	ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้มีแหล่งความรู้ อื่นๆในการค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างเพียงพอ					
14.	ความช่วยเหลือที่ทางระบบจัดไว้ให้ช่วยผู้เรียนใน การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บได้เป็น อย่างดี					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามค่ะ
ข้อมูลและความคิดเห็นจะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป



ภาคผนวก ง.

- ตารางค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ตารางวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สภาวะโลกร้อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

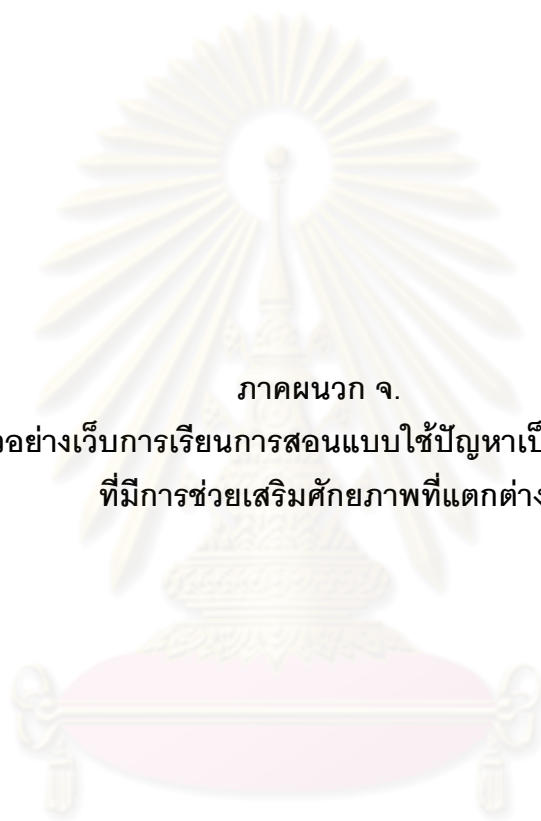
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.69	0.46	16	0.69	0.46
2	0.35	0.23	17	0.73	0.38
3	0.77	0.46	18	0.73	0.54
4	0.42	0.38	19	0.73	0.23
5	0.73	0.23	20	0.77	0.31
6	0.58	0.23	21	0.46	0.46
7	0.38	0.31	22	0.54	0.31
8	0.62	0.46	23	0.65	0.69
9	0.73	0.23	24	0.65	0.54
10	0.73	0.23	25	0.77	0.46
11	0.50	0.23	26	0.73	0.38
12	0.50	0.38	27	0.77	0.31
13	0.77	0.31	28	0.73	0.23
14	0.77	0.31	29	0.77	0.46
15	0.77	0.46	30	0.77	0.31
ค่าความเที่ยง 0.86					

ศูนย์วิจัยที่ปรึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สภาวะโลกร้อน

จุดประสงค์การเรียนรู้	วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม					
	ความรู้/ความจำ	เข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	ประเมินค่า	สังเคราะห์
1. ระบุสาเหตุการเกิดสภาวะโลกร้อนได้	2 (ข้อที่ 1,3)	2 (ข้อที่ 6,9)	2 (ข้อที่ 13,14)	4 (ข้อที่ 17,18,19,22)		
2. บอกผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนได้	1 (ข้อที่ 2)	2 (ข้อที่ 5,10)	1 (ข้อที่ 8)	4 (ข้อที่ 20,21,23,24)	1 (ข้อที่ 29)	
3. อธิบายวิธีการแก้ไขปัญหาสภาวะโลกร้อนได้	1 (ข้อที่ 4)	2 (ข้อที่ 7,11)	5 (ข้อที่ 12,15,16,26,27)		3 (ข้อที่ 25,28,30)	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก จ.

ตัวอย่างเว็บการเรียนรู้การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บ
ที่มีการช่วยเสริมศักยภาพที่แตกต่างกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้าจอหลัก

The screenshot shows a website interface with a header banner. On the left, a hand holds a tree with a sign that says 'สภาวะโลกร้อน' (Global Warming) and 'Recycling centre'. In the center, the text 'GLOBAL WARMING' is displayed. On the right, a globe is surrounded by children holding hands. The top right corner indicates the user is logged in as 'คุณครูศิวารม ชำนิวงค์ (Logout)' and provides a language selection dropdown for 'English (en)'. Below the banner is a navigation bar with a search box containing 'ยินดีต้อนรับเข้าสู่ www.pblgreen.com' and a 'Turn editing on' button. The main content area is divided into three sections: a profile picture of a woman, a section titled 'Available Courses' with two course listings, and a 'Calendar' section showing a calendar for December 2000. The 'Available Courses' section lists two courses: 'การเขียนแบบใช้ปัญหาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมศักยภาพแบบร่วมมือแบบจำลอง' and 'การเขียนแบบใช้ปัญหาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมศักยภาพแบบร่วมมือแบบจำลอง'. The 'Calendar' section shows a calendar for December 2000 with days of the week and dates. A 'Clock' section is also visible at the bottom right.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างหน้าเว็บการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบปรับเปลี่ยน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการเสริมศักยภาพแบบเปลี่ยนแปลงได้

สภาวะโลกร้อน
Recycling centre

GLOBAL WARMING

วัตถุประสงค์: Student (นักเรียนชั้นต้น)

Soft Scaffolding

รายงานเมื่อเรียนจบ

กิจกรรมก่อนเรียน

- Wiki
- คลังสาระสนเทศ
- คลังสาระสนเทศ
- คลังสาระสนเทศ

โครงสร้างรายสัปดาห์

มีเนื้อหาค้นคว้าเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนและปัญหาสิ่งแวดล้อมบนเว็บไซต์ที่เป็นหลักบนเว็บที่มีการเสริมศักยภาพที่แตกต่างกับในบทเรียนดั้งเดิมของสภาวะโลกร้อน

กิจกรรมการเรียนรู้

- คลังสาระสนเทศ
- คลังสาระสนเทศ
- คลังสาระสนเทศ

Clock

Google Search

Google

ค้นหา

Solid 2D โมเดล

0:06 / 3:18

- สารคดี
- รูปแบบสื่อการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
- กระบวนการจัดการเรียนรู้

24 July - 20 July

วันที่ 1 ชั้นประถมศึกษา

วันที่ 1 ชั้นประถมศึกษา

ชั้นตอนการเรียนรู้

- ให้นักเรียนเข้าศึกษาสถานการณ์ปัญหาบนเว็บที่ได้จัดเตรียมไว้โดยพิมพ์ชื่อ "สถานการณ์ปัญหา"
- จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ ปัญหาที่เท่าไรโลกร้อนจากสถานการณ์ที่ได้เข้าศึกษาว่าเกิดจากปัญหาอะไรบ้าง โดยร่วมกันพูดคุยภายในกลุ่มผ่านห้องสนทนา
- นักเรียนร่วมกันระดมความคิด อภิปราย และสรุปความคิดเห็นของกลุ่มผ่านทาง Wiki โดยนำเสนอเป็น Concept Mapping ตามตัวอย่าง Concept Mapping ที่ได้แนบไว้
- โพ้นำ Concept Mapping ที่ได้ระดมความคิดเห็นของกลุ่มนำเสนอผ่าน Wiki โดยนักเรียนสามารถร่วมกับแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมลงไปได้
- นักเรียนสามารถเข้ารับการช่วยเหลือได้จากผู้สอนผ่านทางห้องสนทนา

- สารคดี
- คลังสาระสนเทศ
- Wiki สภาวะแวดล้อม Concept Mapping
- Concept mapping
- Google Search

ตัวอย่างหน้าเว็บกาเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพแบบคงที่

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการเสริมศักยภาพแบบไม่เปลี่ยนแปลง

สภาวะโลกร้อน
Recycling centre

GLOBAL WARMING

วิชา: วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (Student: คุณชัชวาลย์)

Home | Hard Scaffolding | รายละเอียดของหนังสือ

กิจกรรมที่เรียน

- Wiki
- กระดาษแผ่น
- ฟิวส์กระดาษ
- แอลกอฮอล์

การสังเกต

- กระดาษที่ไหม้
- น้ำที่เดือด

โครงสร้างรายสัปดาห์

วันที่ 24 กรกฎาคม 2013
 ยินดีด้วยกับนักเรียนทุกคนที่ร่วมพัฒนาระบบใช้ปัญหาเป็นหลักบนเว็บที่มีการเสริมศักยภาพตลอดทั้งปีบนสภาวะโลกร้อน

Clock

Solid 2D โลกร้อน

0:00 / 3:19

ดูรายละเอียด | ดูประวัติการเข้าชม | ดูประวัติการเข้าชม

24 July - 20 July

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเสนอบริบท

สืบค้นการเรียนรู้

- ให้นักเรียนทุกคนเข้าศึกษาสถานการณ์ปัญหาบนเว็บที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ในหัวข้อ "สถานการณ์ปัญหา"
- จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันคิดวิเคราะห์ ปัญหาที่พาให้โลกร้อนจากสถานการณ์ที่ได้ไปศึกษาว่าเกิดจากปัญหาอะไรบ้าง โดยร่วมกันพูดคุยภายในกลุ่มผ่านห้องสนทนา
- นักเรียนร่วมกันระดมความคิด ออกไปรษ ผ่านทาง Wiki และสรุปความคิดเห็นของกลุ่มนำเสนอเป็น Concept Mapping (ตามตัวอย่างในแบบ Concept Mapping ที่ได้แนบไว้) ผ่าน Wiki เช่นกัน โดยนักเรียนสามารถร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมได้
- นักเรียนสามารถเข้ารับการช่วยเหลือได้จากเครื่องมือที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ ได้แก่
 - Keyword ช่วยค้นหา
 - คำถามชวนคิด
 - Concept Mapping
 - ตัวช่วยค้น Google

ดูรายละเอียด | ดูประวัติการเข้าชม | Wiki สักถาม และ Concept Mapping | Key word ช่วยค้นหา | Concept Mapping | คำถามชวนคิด | ตัวช่วยค้น Google

หน้าจอสถานการณ์ปัญหา



จากเหตุการณ์ไครสต์มาสครั้งยิ่งใหญ่ในภูมิภาคใต้ของประเทศไทย และอีกหลายประเทศในแถบมหาสมุทรอินเดีย เหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ที่ประเทศจีน เหตุการณ์พายุพัดถล่มญี่ปุ่น และไต้หวัน รวมถึงภาคเหนือของประเทศไทย และที่หนักที่สุดในประวัติศาสตร์อเมริกาคือ พายุเฮอริเคนพัดถล่มทางตอนใต้ของประเทศ สร้างความเสียหายแก่กลุ่มมนุษย์อย่างมากมากมายหลายต่อมาก ในเหตุการณ์ภัยพิบัติต่างๆได้เข้ามาเรื่อยๆ ทุกสถานการณ์ได้สร้างความเสียหายมหาศาลในหลายพื้นที่ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ซึ่งรุนแรงและครอบคลุมพื้นที่มากกว่าเดิม เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเหล่านี้ทำในมนุษย์หันมาสนใจต่อโลก โดยเฉพาะนักวิทยาศาสตร์ได้กลับมาตั้งคำถามด้วยความวิตกกังวลว่าเกิดอะไรขึ้นกับโลกของเรากันแน่หลายท่านเริ่มกังวลและชวนให้หันกลับไปทบทวนในเรื่อง "ภาวะเรือนกระจก (Greenhouse effect)" ที่อาจเชื่อมโยงกับหายนะที่เกิดขึ้น

สาเหตุสำคัญของปัญหาโลกร้อนกว่าร้อยละ 80 เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของ CO₂ ในชั้นบรรยากาศ ในปี พ.ศ. 2534 มีการปล่อย CO₂ รวมทั้งโลกในปริมาณสูงถึง 26.4 พันล้านตัน จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างถ่านหิน น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ รวมทั้งการตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมาก

สภาวะโลกร้อนได้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสภาพอากาศโลก กล่าวอย่างง่าย ๆ ว่า ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดฝนตกหนักในตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และเกิดความแห้งแล้งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในทางกลับกันลานีญาทำให้เกิดความแห้งแล้งทางตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ และเกิดฝนตกหนักในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทั้งเอลนีโญ และ ลานีญาเกิดจากความเปลี่ยนแปลงของอากาศโลก บริเวณเส้นศูนย์สูตร เหนือมหาสมุทรแปซิฟิก

ผลกระทบที่เกิดจากสภาวะโลกร้อนลูกเห็บและสัตว์อากาศที่เปลี่ยนแปลงไป มีผลต่อคุณภาพ และ ความหลากหลายของพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ในระบบนิเวศเป็นอย่างมาก เช่น ลูกเห็บของหอยจะเป็นตัวกำหนดเพศของลูกเต่าทะเลที่อยู่ในไข่ หากลูกเห็บสูงชัน โอกาสที่ลูกเต่าทะเลที่เพิ่งจะเกิดจะเป็นเพศเมียก็มีมาก ป่าไม้ที่มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ป่าไผ่ก่าทางแถบขั้วโลกเหนือ ป่าในเขตร้อน และป่าชายเลน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ในบริเวณกว้าง เนื่องจากสุขภาพขึ้นอยู่กับอาหารที่เพียงพอ น้ำดื่มที่สะอาด ที่อยู่อาศัย สภาพสังคมที่ดีและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในการควบคุมเชื้อโรคติดต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสามารถส่งผลกระทบต่อปัจจัยเหล่านี้ได้

ขอชมคุณครูจากเว็บไซต์ คณิตศาสตร์ online http://www.tlcha.com/webboard/view_topic.php?table_id=1&cate_id=121&post_id=15611

ลองพิจารณาเหตุการณ์ข้างล่าง



จาก <http://www.youtube.com/watch?v=kC8fkdMBcI>

จากเหตุการณ์ดังกล่าว เราจะมีส่วนร่วมลดการเกิดสภาวะโลกร้อนด้วยตัวของเราเองที่บ้าน โรงเรียน และในชีวิตประจำวันได้อย่างไรให้นักเรียนนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหามากลุ่มละ 1 แนวทางที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

หน้าจาคำถามชวนคิดช่วยค้นหา (Keywords)

Keywords ช่วยค้นหา

Keyword 1 สารทำความเย็น

Keyword 2 กล้องโฟม

Keyword 3 หลอดไส้

มี Keywords อื่นๆอีกหรือไม่ที่สามารถนำไปค้นหาได้

Google

ค้นหา

หน้าจาคำถามชวนคิด

ลองติดตาม....

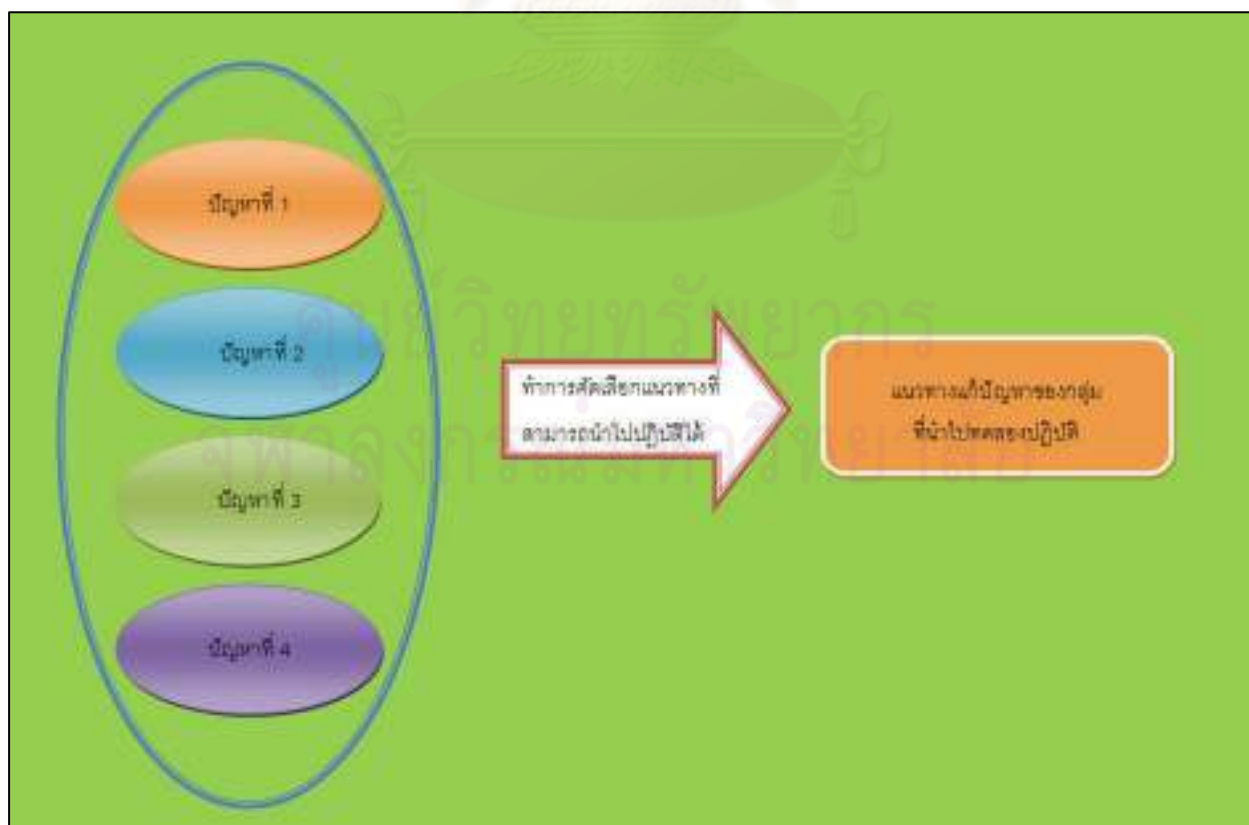
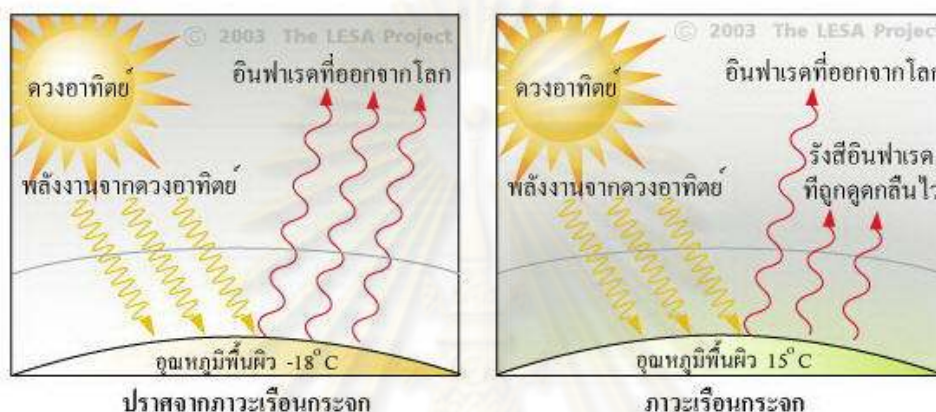
จากสถานการณ์ปัญหาที่ได้เข้าศึกษา นักเรียนคิดว่าโลกร้อนเกิดจากปัญหาใด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างรูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ

ภาวะโลกร้อน (Global Warming)

บรรยากาศของโลกประกอบด้วย ก๊าซไนโตรเจน 78% ก๊าซออกซิเจน 21% ก๊าซอาร์กอน 0.9% นอกจากนั้นเป็นไอน้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จำนวนเล็กน้อย แม้ว่าไนโตรเจน ออกซิเจน และอาร์กอน จะเป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศ แต่ก็มิได้มีอิทธิพลต่ออุณหภูมิของโลก ในทางตรงกันข้ามก๊าซโมเลกุลใหญ่ เช่น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ และโอโซน แม้จะมีอยู่ในบรรยากาศเพียงเล็กน้อยแต่มีความสามารถในการดูดกลืนรังสีอินฟราเรด ทำให้อุณหภูมิพื้นผิวโลกอบอุ่น เหมาะแก่การดำรงชีวิต เราเรียกก๊าซจำพวกนี้ว่า “ก๊าซเรือนกระจก” (Greenhouse gas) เนื่องจากคุณสมบัติในการเก็บกักความร้อน หากปราศจากก๊าซเรือนกระจกแล้ว พื้นผิวโลกจะมีอุณหภูมิเพียง -18°C องศาเซลเซียส ซึ่งนั่นก็หมายความว่า น้ำทั้งหมดบนโลกนี้จะกลายเป็นน้ำแข็ง



ตัวอย่างห้องสนทนา

15:38: คุณครูศิวธรรม คำนิพนธ์ เข้าห้องสนทนา

15:39: สุชาวีณ์ นนทสิทธิ์กุล เข้าห้องสนทนา

15:39: จุฬาลักษณ์ นนทสิทธิ์ เข้าห้องสนทนา

15:40: สุชาวีณ์: ครูขา

15:40: จุฬาลักษณ์: meowpup87

15:40: คุณครูศิวธรรม: จากนิวยอร์กที่พักริมที่แล้ว

15:41: จุฬาลักษณ์: ทำไรค่ะคะ

15:41: คุณครูศิวธรรม: ไร่นึกเขียนหาสาเหตุของนิวยอร์กที่พักริม

15:41: จุฬาลักษณ์: จากนิวยอร์กที่พักริมแล้ว

15:42: คุณครูศิวธรรม: นึกเขียนที่มาในรายละเอียดที่ทำไมเกิดนิวยอร์กที่พักริม

15:42: คุณครูศิวธรรม: เกิดมาจากสาเหตุไร

15:42: สุชาวีณ์: ไรที่พักริมจากที่พักริมที่แล้ว

15:43: คุณครูศิวธรรม: ไรคะ

15:43: คุณครูศิวธรรม: ไรนิวยอร์กที่พักริมไรไหน google ดู

15:43: คุณครูศิวธรรม: google

15:44: จุฬาลักษณ์: บ้านมาจากนิวยอร์กที่พักริม

15:19: คุณครูศิวธรรม: แมจอร์ฝึกฝนสอบไปไหนหมดคะ

15:20: บุญช่วย เกียรติอินทร์ ออกห้องสนทนา

15:20: บุญวินทร์ วงใจงาม เข้าห้องสนทนา

15:20: นลธิ์ฟ้า กิ่งเกียรติ เข้าห้องสนทนา

15:20: บุญวินทร์ วงใจงาม ออกห้องสนทนา

15:20: บุญช่วย เกียรติอินทร์ ไหมจ๊ะ

15:21: นลธิ์ฟ้า สุทธิพงษ์ประเสริฐ เข้าห้องสนทนา

15:21: บุญช่วย เกียรติอินทร์ เข้าห้องสนทนา

15:21: นลธิ์ฟ้า กิ่งเกียรติ ออกห้องสนทนา

15:21: คุณครูศิวธรรม: มีข้อสงสัยในการตั้งสมมติฐานมั๊ยคะ

15:22: นิภูจรีณ์ นิ่มศรี เข้าห้องสนทนา

15:22: บุญช่วย: ค้างง่างไรคะ

15:23: นิภูจรีณ์ นิ่มศรี ออกห้องสนทนา

15:23: นนทสิทธิ์: สวัสดีครับ

หน้าจกระดานเสวนา

แสดงแบบย่อหน้าอื่นเมื่อการตอบ

การตั้งกฎพลาสติก

Mon 16 Nov 2009, 11:31AM

แนวทางการแก้ปัญหาเรื่อง การตั้งกฎพลาสติก
ระยะเวลาในการดำเนินการ ตลอดไป ไร่
สมมติฐานคือ สดภาพเกิดกฎพลาสติก เพื่อลดความเสียหาย ทำให้ใช้กระดาษขอยใจออกไซด์ ตลอด
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ถุงดำ
2. ทราย
3. ขน

วิธีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. เวลาเริ่มลงมือทำใช้กฎพลาสติกใส่ในถุงดำ
2. ไปตลาดไปหาเอาทรายใส่ในถุงดำจนเต็ม
3. นำเข้าไปใส่ในรถ เช่น นำไปใส่ในรถ เป็นต้น แยกการใช้ถุง

แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: การตั้งกฎพลาสติก

Mon 16 Nov 2009, 04:05PM

กลุ่มชมรมผู้ช่วยสอนฯ ขอแจ้งว่าสามารถเข้าระบบได้เรียบร้อยแล้ว โดยที่รายชื่อจะประกอบด้วยผู้ลงทะเบียนมาเองหรือหาชื่อไม่ได้ตามรายชื่อทั่วไป ขอแจ้งว่าสามารถเข้ามาใช้โปรแกรมได้
สมัครเป็นสมาชิกได้ฟรีที่ <http://www.witsnet.com/?p=L781> หรือใช้คำว่า **วิทย์/คอม/สอวทศ**
หาใน google คุณจะได้ 😊

สงวนลิขสิทธิ์ | แก้ไข | ลบ | ตอบ | ตอบ

แสดงแบบย่อหน้าอื่นเมื่อการตอบ

การตั้งกฎพลาสติก

Mon 16 Nov 2009, 11:31AM

แนวทางการแก้ปัญหาเรื่อง การตั้งกฎพลาสติก
ระยะเวลาในการดำเนินการ ตลอดไป
สมมติฐานคือ ใช้ถุงดำแทนกฎพลาสติก
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ถุงดำ (อุปกรณ์ทดแทน)
2. ทราย

วิธีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ในการไปตลาดใช้ถุงดำแทนการใช้ถุง
2. ในการซื้อข้าวสารไปทำขนมไว้ใช้
3. ไปลงมือใช้ถุงดำแทนกฎพลาสติก

แก้ไข | ลบ | ตอบ

ตอบ: การตั้งกฎพลาสติก

Mon 16 Nov 2009, 04:05PM

เป็นการแก้ปัญหาที่ทำได้จริงๆ และจะพอกพูน ดีดีแล้วลดความเสียหาย ~~~ ส่วนการแก้สำหรับถุงดำไปใช้แล้ว

สงวนลิขสิทธิ์ | แก้ไข | ลบ | ตอบ | ตอบ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศศิธรณ ชำนิยนต์ เกิดวันที่ 15 สิงหาคม พ.ศ. 2525 ที่จังหวัดสงขลา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตตศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2550



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย