

การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์



นายสมชาย สุริยะไกร

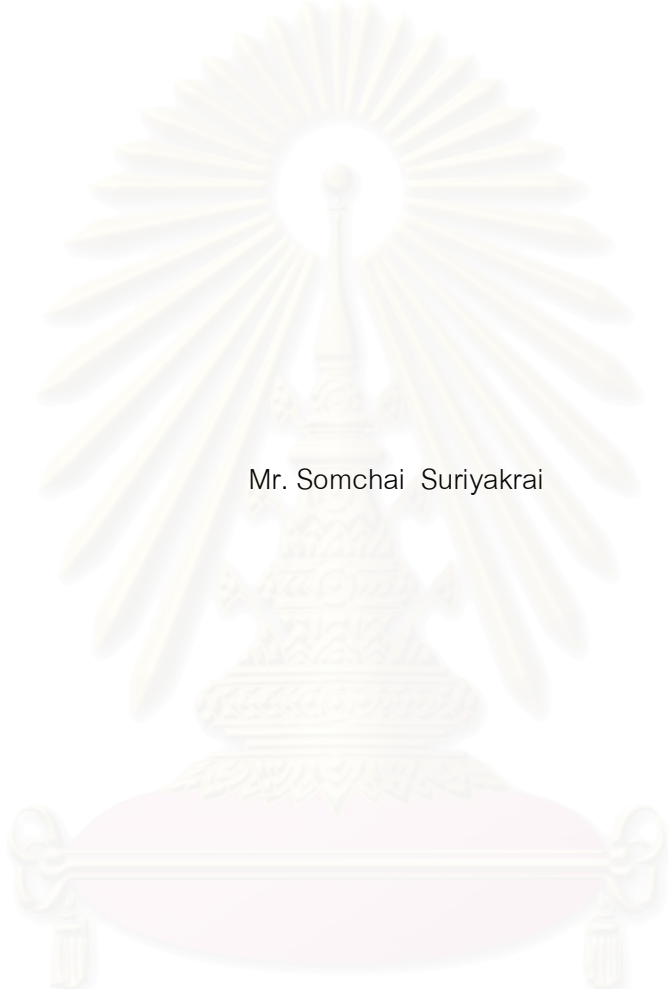
สถาบันวิทยบริการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2550

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A DEVELOPMENT OF AN ADAPTIVE WEB-BASED LEARNING MODEL FOR
INDIVIDUAL DIFFERENCES BASED ON THE MASTERY LEARNING PRINCIPLE
TO ENHANCE LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING SKILLS OF
PHARMACY STUDENTS



Mr. Somchai Suriyakrai

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Educational Communications and Technology

Department of Curriculum, Instruction, and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่าง
ระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

โดย

นายสมชาย สุริยะไกร

สาขาวิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา


อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง

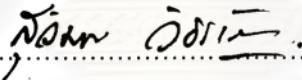
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

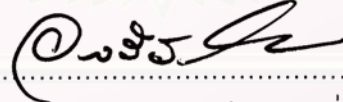
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร

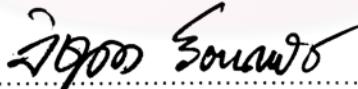
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต


.....  คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ ศิริบริวรรณพิทักษ์)

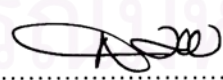
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรราษฎร์)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง)

.....  อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร)

.....  กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชิดชัย สุนทรภาส)

.....  กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง)

สมชาย สุริยะไกร : การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์. (A DEVELOPMENT OF AN ADAPTIVE WEB-BASED LEARNING MODEL FOR INDIVIDUAL DIFFERENCES BASED ON THE MASTERY LEARNING PRINCIPLE TO ENHANCE LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING SKILLS OF PHARMACY STUDENTS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร. อรุณีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, อ.ที่ปรึกษาร่วม : รศ.ดร. วิชุดา รัตนเพียร. 231 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพและความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยจำนวน 40 คนจาก 12 มหาวิทยาลัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งและการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ระยะที่ 2 สร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ระยะที่ 3 ทดสอบผลการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะที่พัฒนากับกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจำนวน 109 คนเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา และระยะที่ 4 นำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะที่ได้รับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Wilcoxon Signed-Rank Test และ Kruskal-Wallis Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ ใช้หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง การเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหา และระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา 3) กระบวนการเรียนการสอน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน 3.1 ขั้นเตรียม ประกอบด้วย ปฐมนิเทศ วัตถุประสงค์แบบการเรียน ลงทะเบียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3.2 ขั้นการเรียนการสอน เป็นการทำงานของ 3 กระบวนการหลัก ได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอน กลไกการวินิจฉัย และการซ่อมเสริม และ 4) การวัดและประเมินผล ใช้แบบสอบและแบบวัดประเภทปรนัย
2. ผลการวิเคราะห์คะแนนด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test พบว่าผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนด
4. ผู้เรียนเพียงร้อยละ 77.27 มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนด

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4684650427 : MAJOR EDUCATIONAL COMMUNICATIONS AND TECHNOLOGY

KEY WORD: MASTERY LEARNING/ WEB-BASED LEARNING/ ADAPTIVE INSTRUCTION/ LEARNING STYLE/ INDIVIDUAL DIFFERENCES/ PROBLEM-SOLVING

SOMCHAI SURIYAKRAI : A DEVELOPMENT OF AN ADAPTIVE WEB-BASED LEARNING MODEL FOR INDIVIDUAL DIFFERENCES BASED ON THE MASTERY LEARNING PRINCIPLE TO ENHANCE LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING SKILLS OF PHARMACY STUDENTS. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. ONJAREE NATAKUATOONG, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: ASSOC. PROF. VICHUDA RATTANAPIAN, Ph.D., 231 pp.

The purpose of the study was to develop an adaptive web-based learning model for individual differences based on the mastery learning principle to enhance learning achievement and problem-solving skills of pharmacy students. The research and development procedure was divided into four phases. The first phase was to examine the opinions and the status concerning the practical applications of mastery learning and problem-solving learning and teaching in Pharmaceutical Sciences. The samples were 40 pharmacy instructors from 10 universities. The second phase was to create an adaptive web-based learning model for individual differences based on the mastery learning principle to enhance learning achievement and problem-solving skills of pharmacy students. The third phase was to determine if 109 pharmacy students' learning achievement and problem-solving skills were improved by means of their experience gaining from an adaptive web-based learning model. The fourth phase was to propose the verified model from five experts. Quantitative statistics used in this study were frequency, percentage, standard deviation, Wilcoxon Signed-Rank Test, and Kruskal-Wallis Test.

The research findings were as follows:

1. The adaptive web-based learning model for individual differences based on the mastery learning principle to enhance learning achievement and problem-solving skills of pharmacy students consisted of four components 1) model principles based on mastery learning, problem-solving learning and teaching, and adaptive web-based learning system, 2) model objectives were to enhance learning achievement and problem-solving skills, 3) instructional process with two stages: preparation stage which includes orientation, learning style survey, on-line register and pre-test assessment; learning stage which includes learning and teaching activities, lesson diagnostic test, remedial activities, and 4) learning evaluation using multiple choice questions.
2. A Wilcoxon Signed-Rank Test comparison between pre-test and post-test of the learning achievement scores and the problem-solving skills scores indicated that students who participated in an adaptive web-based learning experience using mastery learning principle showed statistically significant differences.
3. Over 80% of students gained at least 80% of learning achievement scores conforms to mastery criteria.
4. Only 72.27% of students gained at least 80% of problem-solving scores does not conform to mastery criteria.

Department: Curriculum, Instruction and Educational Technology
Field of study: Educational Communications and Technology
Academic year: 2007

Student's signature *Suriyakrai S.*
Advisor's signature *Onjaree Natakatoong*
Co-advisor's signature *V. Petch*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความสามารถและความอนุเคราะห์จาก
รองศาสตราจารย์ ดร. อรรถวิทย์ ฤๅ ตะกั่วทุ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์
ดร. วิชชุดา รัตนเพียร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ เอาใจใส่ดูแลและให้
คำแนะนำอย่างดียิ่งตลอดระยะเวลาของการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ
โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิมล วิชราภักดิ์ ประธาน
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง และผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. เชิดชัย สุนทรภาส กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำเพื่อการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษาที่ได้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ และให้ความเมตตาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ
เครื่องมือในการวิจัย และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณสมาชิก
ทุกท่านในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่กรุณาให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการ
วิจัยและให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอด และขอขอบคุณนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่มีความตั้งใจและให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอบคุณเพื่อนๆ และพี่น้องสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกคนที่ให้
กำลังใจ ความห่วงใยและความช่วยเหลือผู้วิจัยในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะนางสุจิตรา เขียวศรี

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนส่วนหนึ่งแก่ผู้วิจัย
เพื่อสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณทุกคนในครอบครัว ที่ให้ความรัก ห่วงใย ความช่วยเหลือและกำลังใจ
มาโดยตลอด และทำที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่รักยิ่ง ซึ่งเป็นผู้ที่อยู่เบื้องหลัง
ความสำเร็จในชีวิตของผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่	
1 บทนำ	1
- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
- วัตถุประสงค์การวิจัย	6
- สมมติฐานการวิจัย	6
- ขอบเขตการวิจัย	7
- กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	8
- คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	14
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	16
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง.....	18
1.1 ความหมายของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง	18
1.2 รูปแบบและขั้นตอนของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง	19
1.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง.....	25
1.4 ผลของการเรียนแบบรู้แจ้ง.....	27
2. แนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล	28
2.1 ตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล	28
2.2 แบบการเรียนรู้	31
2.3 การออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้	35

บทที่	ช หน้า
3. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ.....	37
3.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ	37
3.2 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ	38
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ	40
4.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ	40
4.2 ประเภทของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ	42
5. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา	52
5.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา	52
5.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา	53
5.3 การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา	55
5.4 การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหา.....	61
6. รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย หลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง	62
6.1 รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะระดับมหัพภาค.....	63
6.2 รูปแบบ 8 ขั้นตอนในการออกแบบคอร์สแวร์ตามหลักการของปฏิสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำ.....	65
6.3 รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค	66
6.4 A Model of Adaptive Instructional systems (Park and Lee, 2004) ..	67
6.5 รูปแบบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะที่เสนอโดย Shute and Towle (2003)	68
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	71
3 วิธีดำเนินการวิจัย	80
- การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และ ความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการ จัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	81
- การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความ แตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์....	83

บทที่	ณ หน้า
- การวิจัยระยะที่ 3 การทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับ เหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อ เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษา เภสัชศาสตร์	93
- การวิจัยระยะที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตาม ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษา เภสัชศาสตร์	104
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	106
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพและความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ ในประเทศไทย เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์ในประเด็นที่ เกี่ยวข้องกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งและการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา	106
ตอนที่ 2 ผลการทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์	114
ตอนที่ 3 ผลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บวิชา วิทยาศาสตร์โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิ	122
5 การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่าง ระหว่างบุคคลด้วยหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษา เภสัชศาสตร์	125
หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน	125
วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	126
กระบวนการเรียนการสอน	126
การวัดและประเมินผล	126
6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	143
สรุปผลการวิจัย	147
อภิปรายผลการวิจัย	153

บทที่	ญ หน้า
ข้อเสนอแนะ.....	161
รายการอ้างอิง.....	164
ภาคผนวก	173
- ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 1	174
- ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 2	183
- ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 3	186
- ภาคผนวก ง รายงานผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิในงานวิจัย	228
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	231



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ	35
2	ลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของ Kolb.....	36
3	เครื่องมือที่เหมาะสมในการใช้วัดโดเมนความสามารถต่าง ๆ	62
4	รูปแบบของระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาค	64
5	กรอบแนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง	85
6	กรอบแนวคิดด้านการออกแบบบทเรียนบทเว็บให้เหมาะสมกับความแตกต่างด้านแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน	87
7	รายละเอียดของหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง	90
8	การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง	91
9	ความเที่ยงของแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ทั้งฉบับและแยกแต่ละด้านตามลักษณะการเรียนรู้.....	95
10	คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 บทเรียน.....	97
11	ตัวอย่างการวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างแบบการเรียนรู้.....	102
12	จำนวนและร้อยละของอาจารย์ที่ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามประสบการณ์ทางวิชาการ	107
13	จำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับหลักที่ใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	108
14	จำนวนและร้อยละของลักษณะการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนที่อาจารย์ใช้	108
15	จำนวนและร้อยละของเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนที่อาจารย์ใช้.....	109
16	ความคิดเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินความรู้แจ้ง	109
17	ลักษณะการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์.....	110

ตารางที่		หน้า
18	จำนวนและร้อยละของลักษณะของการสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาของ อาจารย์	113
19	จำนวนและร้อยละของประเด็นที่วัดในแบบสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาของ อาจารย์	114
20	ลักษณะการกระจายของคะแนนในแต่ละบทเรียน.....	115
21	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 บทเรียนของนักศึกษา	116
22	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนที่ 1 จำแนกตามแบบการเรียน.....	116
23	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนที่ 2 จำแนกตามแบบการเรียน.....	117
24	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนที่ 3 จำแนกตามแบบการเรียน.....	118
25	คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษา	118
26	คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียน จำแนกตามแบบการเรียน	119
27	คะแนนทักษะย่อยของการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียน	120
28	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนที่ 1 และ 2	121
29	ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนที่ 3	121
30	ความถี่ของผู้ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของระยะเวลาใน การเรียนบทเรียนที่ 3	122
31	ผลการประเมินรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	123
32	การออกแบบหน่วยการเรียนตามความแตกต่างระหว่างแบบการเรียนโดย วิเคราะห์เนื้อหาตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง	132
33	ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของขั้น เตรียมการสอน.....	137
34	ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของขั้น การเรียนการสอน	139

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดทางทฤษฎีของการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับ เหมาะๆ.....	10
2	กรอบแนวคิดในการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ	11
3	องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนที่เสนอโดย Carroll	20
4	องค์ประกอบของ Keller's Plan (PSI)	22
5	องค์ประกอบการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง ของ Bloom	23
6	องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง	27
7	เปรียบเทียบการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจากการสอน 2 วิธี	27
8	แบบการเรียนรู้ของ Kolb	33
9	ตัวอย่างการจัดระเบียบรายการเพื่อแก้ปัญหา	57
10	รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะของ Park and Lee	67
11	รูปแบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะของ Shute and Towle	68
12	ความสัมพันธ์กันระหว่างการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ องค์ประกอบ ของหลักจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง และขั้นตอนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา	70
13	โครงร่างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่าง บุคคลด้วยหลักจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง ๓	100
14	ระบบการซ่อมเสริมและวินิจฉัย	101
15	รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้หลักจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์.....	128
16	ขั้นเตรียมการเรียนรู้.....	129
17	กระบวนการเรียนการสอนช่วงเข้าสู่ระบบ	130
18	กระบวนการเรียนการสอนช่วงเรียนหน่วยการเรียนรู้	131
19	กระบวนการเรียนการสอนช่วงประเมินความก้าวหน้าและประเมินผลสรุป ...	134
20	กระบวนการซ่อมเสริมและการวินิจฉัย.....	135
21	แผนผังกลไกของกระบวนการซ่อมเสริมและวินิจฉัยของระบบ	136

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2457 โดยจากเริ่มแรกจนถึงปัจจุบันมีการขยายขอบเขตจากจุดเริ่มต้นอย่างมากมาย ในระยะเริ่มแรกเป็นการจัดการศึกษาเพื่อให้เภสัชกรสามารถปรุงยาในโรงพยาบาล ต่อมา มีการตั้งสถานที่ผลิตยาของรัฐบาลและโรงงานผลิตยาของเอกชน ความต้องการด้านความรู้ความสามารถในด้านการผลิตจึงขยายตัวมากขึ้น หลักสูตรมีการเพิ่มเติมวิชาความรู้ตามขึ้นมา เมื่อมีโรงงานเอกชนมากขึ้นจึงมีการแข่งขันในด้านการตลาด เภสัชกรต้องมีบทบาทในด้านธุรกิจการขยายเพิ่มขึ้น เมื่อมีการผลิตยาเพิ่มมากขึ้นรัฐบาลได้ออกกฎหมายในการควบคุมการผลิตและการขายยา เภสัชกรจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับพระราชบัญญัติต่าง ๆ ในการเป็นเจ้าหน้าที่ควบคุมหรือเป็นเภสัชกรที่จะต้องปฏิบัติหน้าที่ตามกฎหมาย ตลอดจนความรู้ในการควบคุมยาที่ผลิตให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เนื่องจากมียามากขึ้นประชาชนพลเมืองมากขึ้น จำเป็นจะต้องให้ประชาชนมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาอย่างถูกต้องซึ่งเป็นหน้าที่ของเภสัชกร ดังนั้นเภสัชกรจึงมีหน้าที่ในการพัฒนางานสาธารณสุขของชาติ นอกจากนี้การที่แพทย์มีโอกาสเลือกใช้ยาหลายชนิดสำหรับผู้ป่วยมากขึ้น จำเป็นที่เภสัชกรจะต้องมีบทบาทเข้าไปร่วมในการติดตามการใช้ยาเพื่อมิให้เกิดโทษแก่ผู้ป่วย และจะต้องศึกษาอาการแทรกซ้อนจากโรคและยาที่อาจเกิดขึ้น (ประนอม โพธิยานนท์, 2537) ปัจจุบันคณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยได้หันมาพิจารณาปรับหลักสูตรให้สามารถผลิตเภสัชกรที่มีบทบาทในการดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดในเรื่องของยาและเป็นผู้ให้คำปรึกษาและเสนอแนะการใช้ยากับผู้ป่วยเฉพาะราย ซึ่งเป็นการเน้นเกี่ยวกับตัวผู้ป่วยเป็นสำคัญ (Patient oriented) มีความสอดคล้องกับความต้องการของสังคม และจะช่วยยกระดับคุณค่าทางสังคมของเภสัชกรขึ้นได้ (บุษบา จินดาวิจักษณ์, 2537) ในส่วนของระยะเวลาที่ใช้ศึกษาตามหลักสูตรได้มีการขยายจากเริ่มแรก 3 ปี จนถึงปัจจุบันหลักสูตรคณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นหลักสูตร 5 ปี นอกจากนี้บางมหาวิทยาลัยได้กำหนดหลักสูตรการศึกษา 6 ปี ซึ่งเทียบได้กับ หลักสูตร ด็อกเตอร์ออฟฟาร์มาซี (Doctor of Pharmacy Curriculum หรือ Pharm.D.) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ หลักสูตรเภสัชศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาบริหารเภสัชกรรม (หลักสูตร 6 ปี) ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (2548) ซึ่งเปิดรับนักศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นต้นมา ในด้านของจำนวนของคณะเภสัชศาสตร์นั้นเดิมมีแค่ 1 แห่ง สังกัดจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่จากปี พ.ศ. 2509 เป็นต้นมา สังคมมีความต้องการด้านวิชาชีพเภสัชกรรมเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้มีการก่อตั้งคณะเภสัชศาสตร์

เพิ่มเติมในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ตามลำดับ (ประนอม โปธิยานนท์, 2531) จนกระทั่งในปัจจุบันมีอยู่ 13 แห่งทั่วประเทศ จากภาพรวมที่กล่าวมาทั้งหมดนี้จะเห็นได้ว่าการศึกษาศาสตร์ศาสตร์ได้มีการพัฒนาและขยายขอบเขตอย่างมากมาย หลักสูตรการศึกษาเปลี่ยนจากแนวความคิดที่มุ่งให้เภสัชกรผลิตยาที่มีคุณภาพเท่านั้นมามุ่งให้เภสัชกรสามารถบริการผู้ป่วยควบคู่กันไป หลักสูตรในยุคใหม่จึงมุ่งผลิตเภสัชกรที่มีความรู้ความสามารถในการบริการผู้ป่วยมากกว่าหลักสูตรสมัยก่อน ซึ่งในการบริการผู้ป่วยนั้นมีความจำเป็นที่จะต้องมีการคิดแก้ปัญหาเป็นอย่างดีเพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสามารถจัดการกับปัญหาของผู้ป่วยเฉพาะรายได้ ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวนี้ถูกกำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานผู้ประกอบการวิชาชีพเภสัชกรรมของสภาเภสัชกรรม พ.ศ. 2545 ทั้งในเรื่องของความรู้ความสามารถทางวิชาชีพด้านต่าง ๆ และความสามารถในการแก้ปัญหาการใช้ยาทั้งในระดับชุมชนและระดับผู้ป่วยรายบุคคล (สำนักงานเลขาธิการสภาเภสัชกรรม, 2545)

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมไม่สามารถตอบสนองต่อเป้าหมายดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมักจะเป็นการเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ที่ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังนั้นอาจมีนิสิตนักศึกษาบางส่วนที่ไม่บรรลุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาที่คาดหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตัวอย่างคะแนนรายวิชาเภสัชบำบัดซึ่งเป็นรายวิชาหลักของวิชาชีพเภสัชศาสตร์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้ยารักษาโรคต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล ในปีการศึกษา 2549 พบว่าคะแนนสอบภาคบรรยายและปฏิบัติการของนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจำนวน 99 คน นั้น มี 8 คนที่ได้ต่ำกว่าร้อยละ 55 และ 10 คนได้สูงกว่าร้อยละ 75 ส่วนที่เหลือคะแนนกระจายเท่า ๆ กันอยู่ในช่วงร้อยละ 56 - 74 ซึ่งในปีการศึกษาอื่น ๆ ก็ไม่ได้แตกต่างจากกรณีศึกษานี้เท่าใดนัก ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่มุ่งตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาในระดับที่คาดหวัง

ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ได้รับการยอมรับมานานแล้วว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และการตระหนักถึงความจำเป็นในการออกแบบและจัดสภาพแวดล้อมให้เข้ากันกับความแตกต่างระหว่างบุคคลก็มีมานานแล้วเช่นกัน (Glaser, 1977) ย้อนกลับไปในช่วงระหว่างปลายศตวรรษที่ 19 และต้นศตวรรษที่ 20 ประเทศส่วนใหญ่ในทวีปยุโรปและในทุกรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการกำหนดการศึกษาภาคบังคับขึ้นเพื่อให้เด็กทุกคนได้เข้าเรียนโรงเรียน ยกตัวอย่างเช่น ในรัฐแมสซาชูเซต ได้ออกกฎหมายลักษณะนี้ในปี ค.ศ. 1852 จนมาถึงปี ค.ศ. 1918 รัฐต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการเข้าเรียน

ภาคบังคับในบทบัญญัติของโรงเรียน ผลจากการศึกษาภาคบังคับทำให้เกิดการรวมนักเรียนที่มีความแตกต่างกันไว้ในสถานที่เดียวกัน ดังนั้นครูหรือผู้สอนจึงเริ่มตระหนักถึงความจำเป็นในการจัดการกับปัญหาความแตกต่างที่หลากหลายเหล่านี้ ในปี ค.ศ. 1902 John Dewey ได้เขียนบทความที่มีอิทธิพลเรื่องหนึ่งชื่อ "The Child and the Curriculum" โดยได้แสดงความผิดหวังต่อการมุ่งพัฒนาหลักสูตรที่มีการเรียนการสอนเพียงรูปแบบเดียวและมีลำดับการสอนที่ไม่ยืดหยุ่นเป็นการละเลยและไม่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านความคิด จินตนาการ และประสบการณ์ของเด็กแต่ละคน Dewey ได้เสนอแนวคิดที่แตกต่างว่า เด็กเป็นจุดเริ่มต้น จุดศูนย์กลาง และจุดหมายปลายทางของการพัฒนาและการเจริญเติบโต ส่วนการศึกษาจะเป็นไปเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาของเด็ก ถัดมาในปี ค.ศ. 1911 Edward L. Thorndike ได้ตีพิมพ์หนังสือเรื่อง "Individuality" ซึ่งได้เน้นให้เห็นถึงความสำคัญของคุณลักษณะผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยการจัดการเรียนการสอนจะต้องมีลักษณะที่เฉพาะต่อความแตกต่างกันของผู้เรียนที่อยู่รวมกันในระดับเรียนหนึ่ง ๆ และหลักสูตรก็ต้องมีลักษณะที่เฉพาะต่อชั้นเรียนที่แตกต่างกันเช่นกัน ถัดมาความก้าวหน้าในการพัฒนาแบบทดสอบทางจิตวิทยาทำให้พบว่ามีความแตกต่างระหว่างบุคคลที่สูงมากในโรงเรียนแต่ละระดับ และวงการศึกษาก่อเกิดความตื่นตัวที่จะค้นหาวิธีการปรับกระบวนการของโรงเรียนให้เข้ากันกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน จึงนำไปสู่การทดลองต่าง ๆ มากมาย อย่างไรก็ตามจนกระทั่งถึงปี ค.ศ. 1970 ข้อค้นพบต่าง ๆ ก็ยังไม่ได้ถูกนำไปใช้ในทางปฏิบัติอย่างแพร่หลาย มีเพียงการสร้างมโนทัศน์ทั่วไปเกี่ยวกับการปรับตัวทางการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนแบบโปรแกรม ห้องเรียนแบบเปิด (Open classroom) การศึกษาทดแทน (Compensatory education) การคำนึงถึงความเท่าเทียมกันของโอกาสทางการศึกษา และปรับให้เข้ากับความแตกต่างทางวัฒนธรรม การปรับในด้านการออกแบบและจัดการหลักสูตรใหม่สำหรับการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

สำหรับในประเทศไทยนั้น ได้ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคลเช่นกัน โดยในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ให้ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้โดยถือว่า "ผู้เรียนสำคัญที่สุด" กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถตามธรรมชาติและศักยภาพของตน การจัดการกระบวนการเรียนรู้จึงควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้ในการจัดการปัญหาที่เผชิญอยู่ในสังคม และในส่วนของการศึกษาเกษตรศาสตร์ก็เคยมีผู้เสนอแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับความ

แตกต่างของผู้เรียนในการเรียนรู้ โดยระบุว่าในส่วนของการประเมินผลการเรียนรู้ทำให้มีความยืดหยุ่นด้านเวลา ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วกว่าได้รับการประเมินผลก่อน แต่สำหรับผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าก็ต้องการโอกาสในการเรียนรู้ที่มากขึ้น (สุพรรณิ สมบุญธรรม, 2538)

ความพยายามที่จะจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีมานานแล้วก็คือ การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive instruction) ซึ่งมีการพัฒนาการมายาวนาน โดยมีทั้งแนวคิดและการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนมาเป็นลำดับ ได้แก่ 1) การปรับเหมาะในระดับมหัพภาค (Macro-adaptive instructional systems) ซึ่งเป็นการแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ หรือแบ่งเป็นห้องเรียนตามความสามารถทั่วไป และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) การปรับเหมาะโดยพิจารณาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและตัวแปรจัดกระทำหรือกลวิธีการเรียนการสอน (Aptitude-treatment interaction models) และ 3) การปรับเหมาะในระดับจุลภาค (Micro-adaptive instructional systems) เป็นระดับที่มีการวินิจฉัยความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของผู้เรียนระหว่างการเรียนการสอน และกำหนดกลวิธีการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการในขณะนั้น โดยกระบวนการวินิจฉัยและปรับเปลี่ยนกลวิธีการสอนนี้จะดำเนินเป็นวงจรรูปอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งกระบวนการเรียนการสอน ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำให้มีเครื่องมือในการพัฒนาและดำเนินการสำหรับระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคที่มีประสิทธิภาพมากกว่าในอดีต (Park and Lee, 2004) ในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะมักจะใช้การผสมผสานกันระหว่างรูปแบบทั้งสามดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม่ได้ยึดเพียงแบบใดแบบหนึ่ง นอกจากนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันส่งผลให้ระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะซึ่งเดิมจำกัดอยู่แค่เพียงในห้องปฏิบัติการ สามารถนำไปใช้ได้บนอินเทอร์เน็ตหรือในการเรียนการสอนทั่วไปได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยรูปแบบที่นิยมกันมากในปัจจุบันก็คือการเรียนบนเว็บ อย่างไรก็ตามปัญหาที่มักพบก็คือการพัฒนาการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะหลาย ๆ ระบบเป็นการพัฒนาโดยให้ความสำคัญกับกลไกทางซอฟต์แวร์มากเกินไป ไม่ได้พิจารณานำเอาหลักทฤษฎีทางการศึกษาที่สำคัญมาใช้ร่วมด้วย ได้แก่ หลักการออกแบบระบบการเรียนการสอน จิตวิทยาการศึกษา และข้อค้นพบจากการวิจัยที่ผ่าน ๆ มา ดังนั้นบทเรียนแบบปรับเหมาะที่มีการพัฒนากันอยู่จึงไม่ได้ครอบคลุมถึงขอบเขตทางทฤษฎีที่ควรจะเป็น และทำให้เกิดปัญหาด้านทิศทางของการพัฒนาที่จะดำเนินต่อไป

ทฤษฎีหรือหลักการทางการศึกษาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง (Mastery learning principle) เนื่องจากมีความสอดคล้องกับความต้องการของวิชาชีพ ซึ่งมีเป้าหมายว่าผู้เรียนทุกคนจะต้องบรรลุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะการแก้ปัญหาใน

ขอบเขตเนื้อหาที่คาดหวัง หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งได้รับความสนใจจากนักการศึกษาในฐานะของวิธีการสอนที่มีคุณค่า เนื่องจากจำนวนผู้เรียนส่วนใหญ่จะประสบผลสำเร็จได้ในระดับสูง วิธีการนี้สามารถช่วยเหลือผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ซึ่งภายใต้การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมไม่ประสบผลสำเร็จในรายวิชาที่เรียน (Marsh, 1996) ข้อตกลงเบื้องต้นของหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง ก็คือ การให้โอกาสในการเรียนรู้ รวมถึงเวลาที่เพียงพอ จะทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ประสบผลสำเร็จในระดับสมรรถนะที่คาดหวังได้ (Carrol, 1963) คุณลักษณะของหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งประกอบด้วย การเริ่มต้นการสอนหน่วยเล็กที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์เฉพาะ จากนั้นผู้สอนจะทำการทดสอบสั้น ๆ ควบคู่ไปด้วยบ่อย ๆ ถ้าไม่ผ่านจะได้เริ่มเรียนใหม่ แล้วทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งวงจรการศึกษาและทดสอบจะดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะบรรลุตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมักจะเป็นร้อยละ 80-90 ของคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนการซ่อมเสริมทำโดยครูหรือผู้ที่ทำหน้าที่สนับสนุน หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งจะทำให้แต่ละบุคคลมีโอกาสก้าวไปสู่มาตรฐานที่ต้องการได้

นอกจากนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการแก้ปัญหา จึงได้นำกระบวนการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา มาบูรณาการเข้ากับการจัดการการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาเป็นวิธีเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ทำการประมวลผลข้อมูลจากหลายแหล่ง แล้วประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ต้องการแก้ไข ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สำหรับการสอนวิธีแก้ปัญหาซึ่งนักจิตวิทยาทดลองแล้วว่าได้ผล ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2545) 1) ทำความเข้าใจปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ สามารถให้คำจำกัดความว่าปัญหาคืออะไรได้ และตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา 2) เตรียมแผนการที่จะใช้แก้ปัญหา ซึ่งอาจมีหลายแผน และบ่งบอกคุณค่าของแต่ละแผนได้ 3) จัดลำดับของแผนว่าแผนใดดีที่สุด 4) นำแผนไปใช้จนกระทั่งได้คำตอบแก้ปัญหาได้ 5) ประเมินผล ดังนั้นหากต้องการผลลัพธ์ในด้านการเพิ่มทักษะการคิดแก้ปัญหาให้แกผู้เรียน จำเป็นจะต้องนำเอาการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหามาบูรณาการในระบบการเรียนการสอนด้วย

จากที่กล่าวมาทั้งหมดนี้สรุปได้ว่า การศึกษาเภสัชศาสตร์ในปัจจุบันมีความหลากหลายและมีทิศทางใหม่ ๆ โดยเฉพาะการเน้นตัวผู้ป่วยเป็นสำคัญ ซึ่งการปฏิบัติหน้าที่เหล่านี้จำเป็นต้องมีทั้งความรู้ทางวิชาชีพ และความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ถูกกำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานผู้ประกอบการวิชาชีพเภสัชกรรมของสภาเภสัชกรรม พ.ศ. 2545 และเพื่อเป็นการพัฒนาคุณลักษณะเหล่านี้กับผู้เรียน จึงมีความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ทุกคนบรรลุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาที่ดีในกรอบของวิชาชีพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่าง

ระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
2. เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์
3. เพื่อทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์
4. เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการที่แตกต่างกันของผู้เรียนที่จำแนกตามแบบการเรียน 4 ประเภท ได้แก่ ผู้เรียนแบบออกเนกนัย (Diverger) แบบดูดซึม (Assimilator) แบบเอกนัย (Converger) และแบบปรับปรุง (Accommodator) โดยรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้สามารถเลือกบทเรียนหรือกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการเรียน รวมทั้งการวินิจฉัยว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ข้อใดของบทเรียน และต้องทำการซ่อมเสริมในวัตถุประสงค์ใด กระบวนการวินิจฉัยและการกำหนดกลวิธีการสอนจะกระทำเป็นวงจรอย่างต่อเนื่องในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงความรู้แจ้ง ซึ่งเกณฑ์ความรู้แจ้งในที่นี้ได้จากการสังเคราะห์ทฤษฎีหลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดว่าผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80

จากแนวคิดและเหตุผลดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานต่อไปนี้

1. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ อเนกนัย (Diverger) ดูดซึม (Assimilator) เอกนัย (Converger) และปรับปรุง (Accommodator) เมื่อเรียนจากรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจำนวนผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80

2. ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ อเนกนัย (Diverger) ดูดซึม (Assimilator) เอกนัย (Converger) และปรับปรุง (Accommodator) เมื่อเรียนจากรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งแล้ว มีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจำนวนผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80

ขอบเขตของการวิจัย

1) กลุ่มประชากรเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) อาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย 12 แห่งที่จัดการเรียนการสอนวิชาเภสัชบำบัดหรือวิชาที่คล้ายคลึงกัน และ 2) นิสิตนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2) เนื้อหารายวิชาที่นำมาใช้ในการทดลองคือ “เภสัชบำบัด” ซึ่งเป็นเนื้อหาหลักที่สำคัญในการศึกษาเภสัชศาสตร์สาขาเภสัชกรรมปฏิบัติในระดับพรีคลินิก (Pre-clinic) และผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพพื้นฐานมาก่อน

3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งพิจารณาตามแบบการเรียนของคอล์บ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) อเนกนัย (Diverger) 2) ดูดซึม (Assimilator) 3) เอกนัย (Converger) 4) ปรับปรุง (Accommodator) ระบบการปรับเหมาะบนเว็บที่สามารถวินิจฉัยสภาพของผู้เรียนโดยพิจารณาจากแบบการเรียนและความก้าวหน้าของผู้เรียนตามรายวัตถุประสงค์ของบทเรียน แล้วทำการเลือกบทเรียนหรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียน ณ ขณะนั้น

4) เกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ จำนวนของผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ คะแนนทักษะการแก้ปัญหา อย่างน้อยร้อยละ 80 ซึ่งประเมินโดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นและได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้ว

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบของการเรียนบนเว็บแบบปรับ
 เหมาะตามหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา
 ของนิสิตนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจ ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์
 แนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ซึ่งนำมาใช้ในระบบ
 การเรียนบนเว็บได้ รวมทั้งหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง การเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา รวมกันเป็นกรอบ
 แนวคิดทางทฤษฎีดังแสดงในภาพที่ 1 และเมื่อพิจารณาถึงข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันจึง
 ได้จำกัดตัวแปรความแตกต่างระหว่างบุคคลให้เหลือเฉพาะที่สอดคล้องกับบริบทของงานวิจัย และ
 ที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ยืนยันแล้วว่าส่งผลต่อการเรียนการสอนจริง และได้เป็นกรอบแนวคิดใน
 การวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 2

สำหรับรายละเอียดของกรอบแนวคิดในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual differences)

ความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ และมีหลักฐานเชิงประจักษ์
 จากผลการวิจัยมากเพียงพอ คือ แบบการเรียนรู้ (Learning Style) Kolb et al. (1984) ได้อธิบาย
 แบบการเรียนรู้ 4 แบบดังนี้ 1) แบบอเนกนัย (Divergent type) เป็นผู้ที่มีความสามารถสูงด้าน
 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม และการสังเกตอย่างไตร่ตรอง 2) แบบดูดซึม (Assimilative type) มี
 ลักษณะเด่นด้านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และด้านแนวคิดนามธรรม บุคคลที่มีแบบเรียนนี้
 เป็นผู้ที่มีความสามารถในการสรุปเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้ความสนใจต่อบุคคลน้อย และ
 ให้ความสนใจกับแนวคิดนามธรรมมากกว่าการนำไปปฏิบัติจริง 3) แบบเอกนัย (Convergent
 type) ตรงกันข้ามกับแบบอเนกนัย คือมีความสามารถสูงด้านแนวคิดนามธรรม และการทดลอง
 ปฏิบัติจริง เป็นผู้ที่สามารถนำแนวคิดไปปฏิบัติจริง 4) แบบปรับปรุง (Accommodative type)
 ตรงกันข้ามกับแบบดูดซึม กล่าวคือจะมีความสามารถสูงด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม และการ
 ทดลองปฏิบัติจริง มักชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง ต้องการมีประสบการณ์ใหม่ ๆ มักเป็นผู้ที่ชอบ
 ความเสี่ยงมากกว่าบุคคล 3 ประเภทข้างต้น

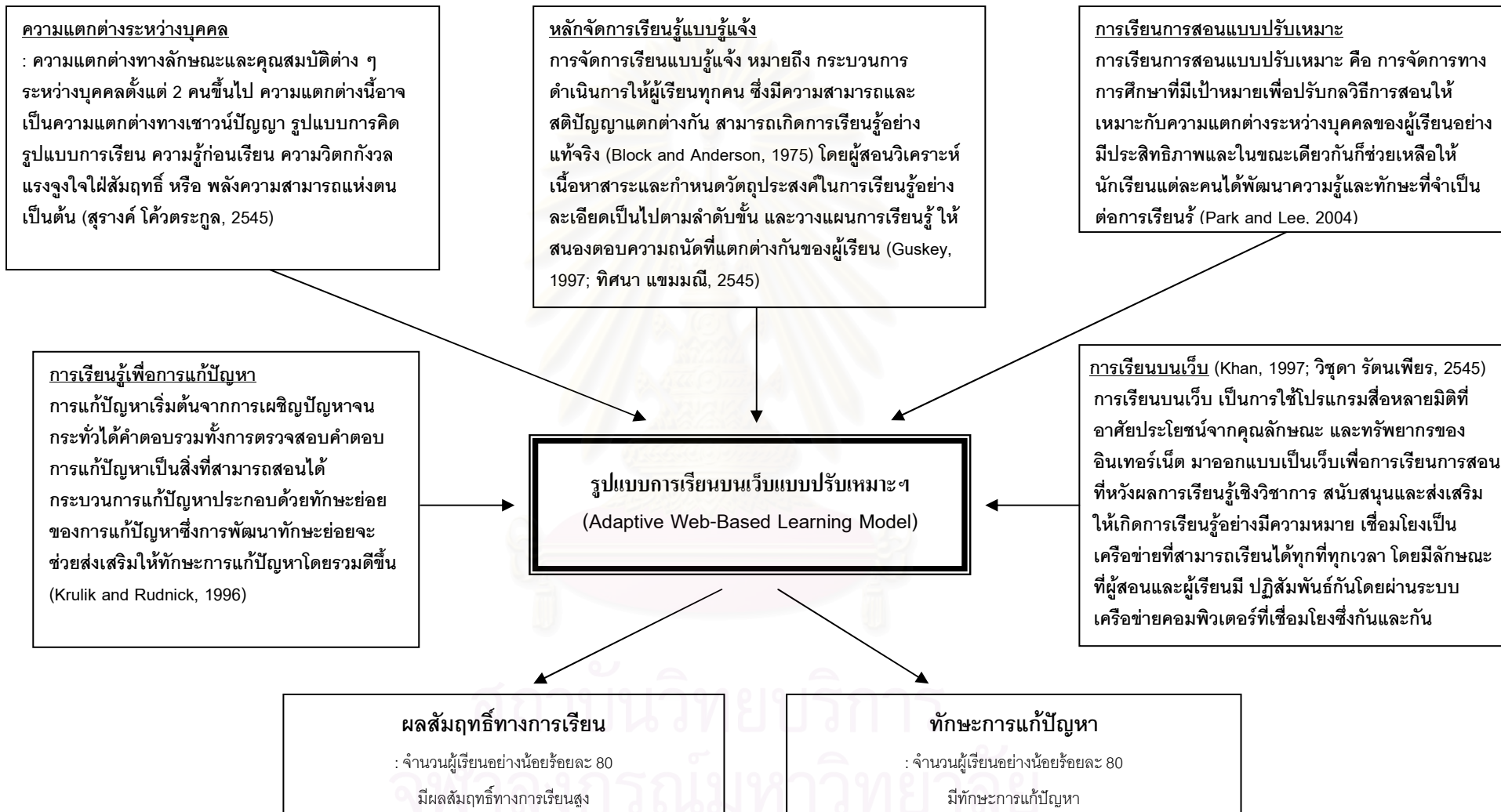
2. หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง (Mastery learning principle)

หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง หมายถึง กระบวนการในการดำเนินการให้ผู้เรียน
 ทุกคน ซึ่งมีความสามารถและสติปัญญาแตกต่างกัน สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Block
 and Anderson, 1975: 25-55) คือสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ทุกข้อ โดยผู้สอน

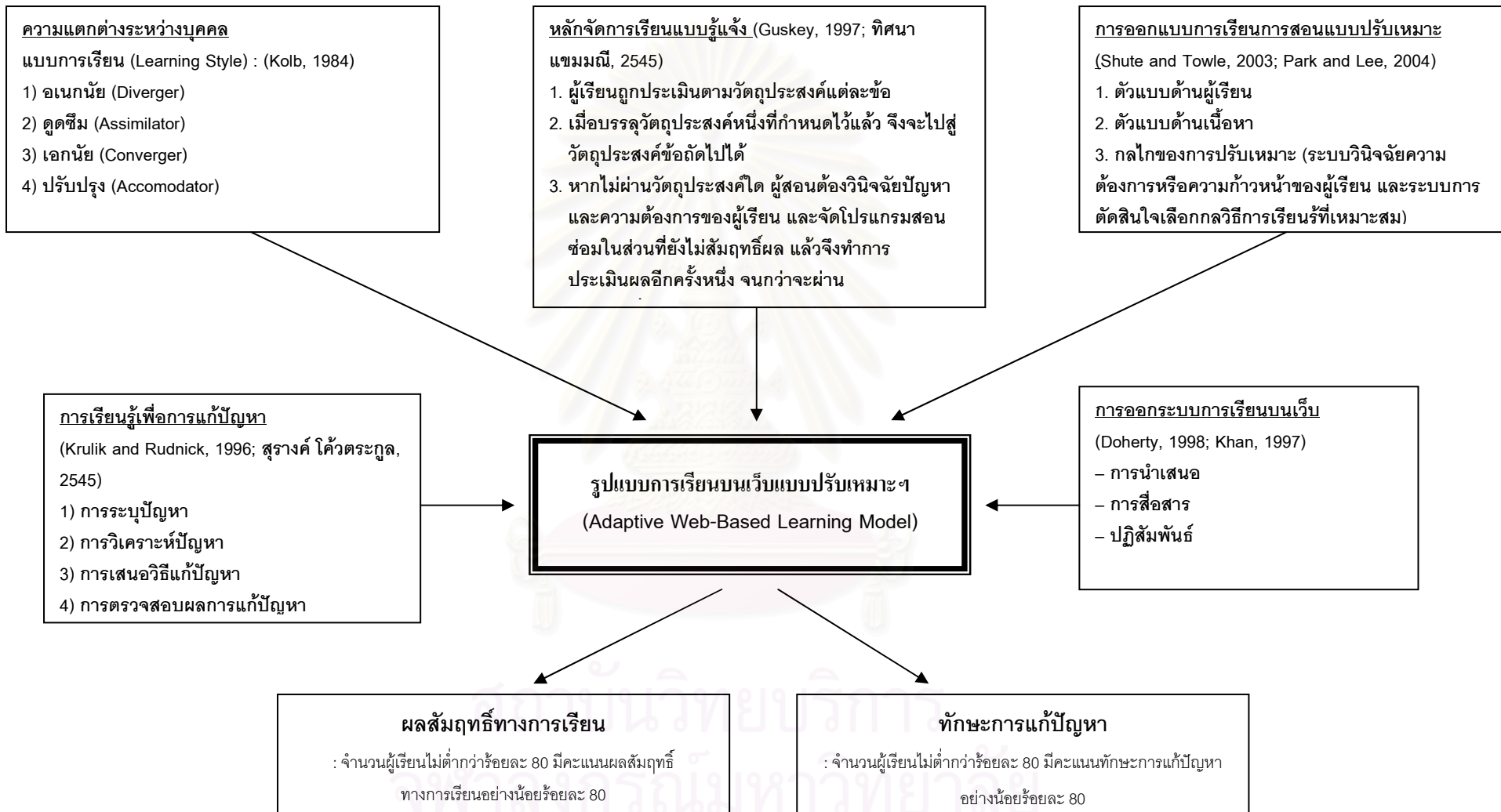
วิเคราะห์เนื้อหาสาระและกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้อย่างละเอียดเป็นไปตามลำดับขั้น และวางแผนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน (หรือแต่ละกลุ่มที่มีความต้องการเหมือนกัน) ให้สนองตอบความถนัดที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยการแสวงหาวิธีการ สื่อ หรือให้เวลาในการเรียนรู้แตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนมีการดำเนินการเรียนรู้ตามแผนภายใต้การดูแล และการช่วยเหลือของผู้สอนไปที่ละวัตถุประสงค์จนสามารถบรรลุผล โดยมีการประเมินผลว่า ผู้เรียนรู้แจ้งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดจึงจะสามารถเรียนตามวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากผู้เรียนยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องแสวงหาวิธีการ สื่อ หรือนวัตกรรมต่าง ๆ มาช่วยจนผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ครบทุกวัตถุประสงค์ หลักจัดการเรียนแบบรู้งี้ มีผู้ใช้ชื่อ ต่าง ๆ กัน เช่น “การเรียนรู้แบบรู้ง้อบ” “การเรียนรู้แบบรู้ง้อจิง” เป็นต้น

ตัวบ่งชี้ของหลักจัดการเรียนแบบรู้ง้อจิง มีดังต่อไปนี้ (ทศนา แซมณี, 2545)

1. ผู้สอนมีการกำหนดวัตถุประสงค์อย่างละเอียดในการเรียนรู้เนื้อหาสาระ มีการจัดกลุ่มวัตถุประสงค์และวัตถุประสงค์จะต้องบ่งบอกถึงสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องกระทำให้ได้ เพื่อแสดงว่าตนได้เกิดการเรียนรู้แจ้งในสาระนั้น ๆ วัตถุประสงค์ดังกล่าวจะต้องจัดเรียงจากสิ่งพื้นฐานไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนขึ้น หรือจัดเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
2. ผู้สอนมีการวางแผนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน หรือแต่ละกลุ่มให้สามารถสนองตอบความถนัดที่แตกต่างกันของผู้เรียน ซึ่งอาจเป็นการใช้สื่อการเรียนรู้ วิธีการสอน หรือให้เวลาที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด
3. ผู้สอนมีการชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย วิธีการในการเรียนรู้ และระเบียบ กติกา ข้อตกลงต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำงาน
4. ผู้เรียนมีการดำเนินการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดไว้และมีการประเมินการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อ โดยผู้สอนคอยดูแลให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล
5. หากผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หนึ่งที่กำหนดไว้แล้ว จึงจะมีการดำเนินการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ข้อถัดไปได้
6. หากผู้เรียนยังไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้สอนจะต้องมีการวินิจฉัยปัญหาและความต้องการของผู้เรียน และจัดโปรแกรมซ่อมเสริมในส่วนที่ยังไม่สัมฤทธิ์ผล แล้วจึงทำการประเมินผลอีกครั้งหนึ่ง หากผู้เรียนสามารถทำได้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น จึงจะ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดทางทฤษฎีของการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ

สามารถดำเนินการเรียนรู้ในวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องมีการแสวงหาวิธีการ สื่อ แบบฝึกหัด หรือนวัตกรรมอื่น ๆ มาช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ จนกระทั่งสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์

7. ผู้เรียนมีการดำเนินการเรียนรู้ไปอย่างต่อเนื่องตามลำดับของวัตถุประสงค์ที่กำหนด จนกระทั่งบรรลุครบตามทุกวัตถุประสงค์ที่กำหนด ซึ่งผู้เรียนจะใช้เวลามากน้อยต่างกันตามความถนัดและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

8. ผู้สอนมีการติดตามความก้าวหน้าในการเรียนตามวัตถุประสงค์ของผู้เรียน และเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และมีการใช้ข้อมูลในการวางแผนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนต่อไป

ผลของการใช้หลักจัดการเรียนแบบรู้งี้แจง คือ จำนวนผู้เรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง ซึ่งถ้าเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมจะมีจำนวนผู้เรียนประมาณร้อยละ 20 เท่านั้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับเดียวกัน (Bloom, 1976; Guskey, 1997)

3. การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive instruction)

การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ คือ กระบวนการทางการศึกษาที่มีเป้าหมายเพื่อปรับกลวิธีการสอนให้เหมาะกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือให้นักเรียนแต่ละคนได้พัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ (Park and Lee, 2004)

การออกแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะนั้น ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ (Shute and Towle, 2003)

1. ตัวแบบด้านผู้เรียน ซึ่งจะทำเก็บรายละเอียดของผู้เรียน รวมทั้งความก้าวหน้าในการเรียนรู้ รวมทั้งปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา
2. ตัวแบบด้านเนื้อหา เป็นส่วนที่ใช้เก็บเนื้อหาในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งจะถูกลีเลือกนำไปใช้ให้เหมาะกับแต่ละสถานการณ์
3. กลไกของการปรับเหมาะ เป็นระบบวินิจฉัยความต้องการหรือความก้าวหน้าของผู้เรียน และระบบการตัดสินใจเลือกกลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม

4. การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา (Problem-solving teaching)

Krulik and Rudnick (1996) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเริ่มต้นจากการเผชิญปัญหาไปจนถึงการได้คำตอบรวมทั้งตรวจสอบคำตอบนั้นกับสภาพปัญหา การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่สามารถสอนได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาสามารถระบุได้ว่าการแก้ปัญหาประกอบด้วยทักษะย่อยของการแก้ปัญหาที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาโดยรวม งานวิจัยจำนวนมากเกี่ยวกับการแก้ปัญหาบ่งชี้ว่าผู้เรียนที่รู้จักเกี่ยวกับทักษะย่อยของการแก้ปัญหามีสมรรถนะโดยรวมด้านการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลที่ดีขึ้นด้วย

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียน มี 4 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การระบุปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ปัญหา
- 3) การเสนอวิธีแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

5. การเรียนบนเว็บ (Web-based learning)

การเรียนบนเว็บ หรือ การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์มาออกแบบเนื้อหาที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์มาออกแบบเพื่อการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการ สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน (Khan, 1997)

คุณลักษณะสำคัญของ การเรียนบนเว็บ ที่ดี มี 4 ประการ ดังนี้

1) ทุกเวลาทุกสถานที่ (Anywhere, Anytime) หมายถึง การเรียนบนเว็บ ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายรวมถึง การที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนมีการเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้อย่างยืดหยุ่น

2) มัลติมีเดีย (Multimedia) หมายถึง การเรียนบนเว็บ ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสมเพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความคงทนในการจดจำและ/หรือการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

3) การเชื่อมโยง (Non-linear) หมายถึง การเรียนบนเว็บ ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการ โดย การเรียนบนเว็บ จะต้องจัดการการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังหมายถึง

การออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามจังหวะ (Pace) การเรียนของตนเองด้วย เช่น ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการเรียนซ้ำได้บ่อยครั้ง ผู้เรียนที่เรียนดีสามารถเลือกที่จะข้ามไปเรียนในเนื้อหาที่ต้องการได้โดยสะดวก

4) ปฏิสัมพันธ์ หรือ การโต้ตอบ (Interaction) หมายถึง การเรียนบนเว็บ ควรต้องมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับเนื้อหา หรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

4.1) การเรียนบนเว็บ ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหา (Interactive activities) รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

4.2) การเรียนบนเว็บ ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสาร (Collaborative tools) เพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญ หรือเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียน โดยอาจเป็นทั้งการติดต่อสื่อสารในเวลาเดียวกันหรือต่างเวลาก็ได้

Doherty (1998) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนบนเว็บว่าจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ได้แก่ 1) การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ กราฟิก 2) การสื่อสาร (Communication) ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของ 3) ปฏิสัมพันธ์แบบพลวัต (Dynamic interaction) ที่ตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคล เช่น การให้ผลการค้นหาข้อมูลแตกต่างกันตามคำสำคัญที่ใช้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ หรือ เรียกสั้น ๆ ว่า “รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ” เป็นระบบการเรียนบนเว็บซึ่งใช้สอนแทนผู้สอนจริง โดยแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยการเรียน ลำดับการสอนเป็นไปตามหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งคือเรียนที่ละหน่วยการเรียนจากง่ายไปหายาก เมื่อสิ้นสุดแต่ละหน่วยการเรียนผู้เรียนจะถูกประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation) ซึ่งผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์สามารถเรียนหน่วยการเรียนถัดไปได้ แต่ถ้าไม่ผ่านต้องทำการซ่อมเสริมจนกว่าจะผ่านทุกวัตถุประสงค์ของหน่วยเรียนนั้น ส่วนของการปรับเหมาะเป็นการปรับเปลี่ยนเนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอนไปตามแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

2. แบบการเรียนรู้ (Learning style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่นำเสนอโดย Kolb (1984) ซึ่งได้อธิบายแบบการเรียนรู้ว่าเป็นผลอันเกิดจากลักษณะนิสัยทางพันธุกรรม ประสบการณ์เดิม และความต้องการของสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน ซึ่งผสมผสานกันทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลในแง่ของความสามารถในการเรียนรู้ โดย Kolb ได้แบ่งแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภทดังนี้ 1) แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent type) เป็นผู้ที่มีความสามารถสูงด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม และการสังเกตอย่างไตร่ตรอง 2) แบบดูดซึม (Assimilative type) มีลักษณะเด่นด้านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และด้านแนวคิดนามธรรม บุคคลที่มีแบบการเรียนนี้ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการสรุปเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้ความสนใจต่อบุคคลน้อย และให้ความสนใจกับแนวคิดนามธรรมมากกว่าการนำไปปฏิบัติจริง 3) แบบเอกนัย (Convergent type) ตรงกันข้ามกับแบบอนเนกนัย คือมีความสามารถสูงด้านแนวคิดนามธรรม และการทดลองปฏิบัติจริง เป็นผู้ที่สามารถนำแนวคิดไปปฏิบัติจริง 4) แบบปรับปรุง (Accommodative type) ตรงกันข้ามกับแบบดูดซึม กล่าวคือจะมีความสามารถสูงด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม และการทดลองปฏิบัติจริง มักชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง ต้องการมีประสบการณ์ใหม่ๆ มักเป็นผู้ที่ชอบความเสี่ยงมากกว่าบุคคล 3 ประเภทข้างต้น

3. การจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง หมายถึง กระบวนการในการดำเนินการให้ผู้เรียนทุกคน ซึ่งมีความสามารถและสติปัญญาแตกต่างกัน สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง คือสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ทุกข้อ โดยผู้สอนวิเคราะห์เนื้อหาสาระและกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้อย่างละเอียดเป็นไปตามลำดับขั้น และวางแผนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน ให้สนองตอบความถนัดที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยการแสวงหาวิธีการ สื่อ หรือให้เวลาในการเรียนรู้แตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนมีการดำเนินการเรียนรู้ตามแผนภายใต้การดูแลและการช่วยเหลือของผู้สอนไปที่ละวัตถุประสงค์จนสามารถบรรลุผล ได้มีการประเมินผลว่าผู้เรียนรู้แจ้งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดจึงจะสามารถเรียนตามวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากผู้เรียนยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องแสวงหาวิธีการซ่อมเสริมมาช่วยจนผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ครบทุกวัตถุประสงค์

4. ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง กิจกรรมทางความคิดในการรวบรวม วิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อเสนอแนวทางในการขจัดอุปสรรคหรือสภาพการณ์ที่ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ทักษะการแก้ปัญหาสามารถวัดได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งนำเสนอกรณีปัญหาแล้วถามคำถามโดยใช้คำถามแบบปรนัย 5 ตัวเลือก ให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน ซึ่งเป็นการวัดทักษะย่อยของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอธิบายสภาพปัญหาจากการพิจารณาข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นได้ว่าอะไรคือปัญหาของเหตุการณ์นั้น

4.2 การวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหา โดยแยกแยะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาได้

4.3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาลงซึ่งตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วแสดงออกมาในรูปของวิธีการแก้ปัญหา

4.4 การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ ตรวจสอบ คาดการณ์ และอธิบายผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

2. ทราบถึงแนวทางการนำรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ไปพัฒนาระบบการเรียนการสอน และใช้ในสถานการณ์จริง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 : แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

- 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง
- 1.2 รูปแบบและขั้นตอนของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง
- 1.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง
- 1.4 ผลของการเรียนแบบรู้แจ้ง

ตอนที่ 2 : แนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

- 2.1 ตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 2.2 แบบการเรียน
- 2.3 การออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียน

ตอนที่ 3 : แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ

- 3.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ
- 3.2 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

ตอนที่ 4 : แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

- 4.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ
- 4.2 ประเภทของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

ตอนที่ 5 : แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

- 5.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา
- 5.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา
- 5.3 การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
- 5.4 การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหา

ตอนที่ 6 : รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

- 6.1 รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะระดับมหัพภาค

- 6.2 รูปแบบ 8 ขั้นตอนในการออกแบบคอร์สแวร์ตามหลักการของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและกลวิธีการเรียนการสอน
- 6.3 รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค
- 6.4 รูปแบบระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะของ Park and Lee
- 6.5 รูปแบบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะของ Shute and Towle

ตอนที่ 7 : งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 : แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

การจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเรียนมีที่มาจากแนวคิดของ John B. Carroll (1963, อ้างถึงใน Bloom, 1971) ซึ่งระบุว่า การเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับเวลา ผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์หากผู้เรียนได้รับเวลาที่จะเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอตามความต้องการของตน ซึ่งความต้องการดังกล่าวขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียนและลักษณะของการเรียนการสอน ผู้เรียนที่มีความถนัดสูงจะใช้เวลาน้อยกว่าผู้เรียนที่มีความถนัดต่ำกว่า การสอนที่มีคุณภาพสูงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วกว่าการสอนที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งต่อมา Bloom (1971) ได้เสนอมุมมองกลับกันว่าในการเรียนรู้เรื่องใด ๆ ก็ตาม ผู้เรียนที่มีความสามารถทางสติปัญญาหรือความถนัดที่แตกต่างกันสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้เช่นเดียวกันทุกคน หากผู้เรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้และคุณภาพการสอนที่หลากหลายแตกต่างกันไปตามความต้องการของแต่ละบุคคลซึ่งเป็นหลักการสำคัญของการเรียนแบบรู้แจ้ง การจัดการเรียนแบบรู้แจ้งนี้มีผู้ใช้ชื่อเรียกในภาษาไทยแตกต่างกันไป เช่น “การเรียนรู้แบบรู้รอบ” หรือ “การเรียนรู้แบบรู้จริง” เป็นต้น (ทศนา แหมณี, 2545)

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

Block (1971 : 96) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรู้แจ้งว่า เป็นการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยมีรูปแบบและยุทธวิธีแตกต่างกัน แต่ทุกวิธีมีหลักการเดียวกันคือ หลักการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถทางพุทธิพิสัย และจิตพิสัยสูงสุด การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวจะสัมฤทธิ์ผลได้โดยการจัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีเวลาเรียนตามอัตราเร็วในการเรียนของตน การใช้วิธีการสอนที่มีคุณภาพเหมาะสมกับผู้เรียน และการใช้เครื่องมือหลากหลายในการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียน

พรอณี ซ. เจนจิต (2528 : 88) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรู้แจ้งว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถทำได้จริงตามวัตถุประสงค์หรือตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมีต้องแข่งขันหรือเปรียบเทียบกับผู้อื่น ถ้าผู้เรียนยังทำไม่ได้ตามวัตถุประสงค์หรือตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องมีการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยให้ทำได้ตามเกณฑ์หรือตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ

สุวรรณณี เป็งย่อง (2536) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรู้แจ้งว่า หมายถึงการเรียนรู้อันเกิดจากการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จุดมุ่งหมายของการเรียน การสอนเน้นการให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้ครบถ้วน ขั้นตอนการเรียนการสอนเริ่มต้นจากการที่ผู้เรียนได้รับการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องได้รับการเสริมสร้างจนมีพื้นฐานจากนั้นเริ่มบทเรียนโดยผู้สอนบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการเรียน และเกณฑ์การรู้แจ้ง แล้วจึงเริ่มสอน มีการทดสอบย่อยเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียน แล้วจึงเริ่มสอน มีการทดสอบย่อยเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียน ถ้าผู้เรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์จะได้รับการสอนซ่อมเสริมแล้วจึงผ่านไปเรียนในหน่วยถัดไป เมื่อจบบทเรียนมีการวัดผลการเรียนครั้งสุดท้ายเพื่อสรุปผลการเรียนด้วยแบบทดสอบรวม เมื่อจบหน่วยการเรียนสุดท้าย

ดังนั้นกล่าวโดยสรุปแล้วการเรียนแบบรู้แจ้ง เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนส่วนใหญ่บรรลุถึงผลการเรียนในระดับสูง โดยผู้สอนทำการแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย แล้วให้ผู้เรียนเรียนไปตามลำดับบทเรียนที่จัดเรียงไว้จากง่ายไปถึงยาก โดยผู้เรียนต้องผ่านเกณฑ์แบบประเมินความก้าวหน้าในตอนท้ายของแต่ละหน่วยการเรียนจึงจะเข้าไปเรียนในหน่วยการเรียนถัดไปได้ ถ้าผู้เรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินความก้าวหน้า จะได้รับการสอนซ่อมเสริมจนกว่าจะผ่าน

1.2 รูปแบบและขั้นตอนของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

มีนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านได้เสนอรูปแบบและขั้นตอนของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้งไว้ ดังต่อไปนี้

1.2.1 รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน หรือ Model of School Learning ที่เสนอโดย John B. Carroll (1963, อ้างถึงใน Bloom, 1971)

Carroll สร้างรูปแบบการเรียนแบบรู้แจ้งจากประสบการณ์ในการสอนภาษาต่างประเทศ โดยพบว่าความถนัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ใช้ทำนายปริมาณการเรียนรู้ได้ดีที่สุด และยังสัมพันธ์กันกับเวลาที่จำเป็นสำหรับให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังแสดงองค์ประกอบไว้ในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนที่เสนอโดย Carroll

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนมีดังต่อไปนี้

- 1) เวลาที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ในการเรียน (Time allowed) ซึ่งขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการเวลาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในโรงเรียน
 - 2) ความพยายาม (Perseverance) ถ้าผู้เรียนมีความตั้งใจหรือมีความพยายามในการเรียนสูง จะเรียนโดยใช้เวลาน้อย
 - 3) ความถนัด (Aptitude) ถ้ามีความถนัดสูง ก็จะใช้เวลาเรียนเพื่อบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดได้ในเวลาอันสั้น ดังนั้นทำให้เกิดแนวคิดว่าหากมีเวลาเพียงพอ ทุกคนจะสามารถเรียนรู้ได้สำเร็จตามเกณฑ์เช่นเดียวกัน
 - 4) คุณภาพการสอน (Quality of Instruction) คุณภาพการสอนที่ดี หมายถึงการจัดบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีการชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงขั้นตอนการทำงาน โดยเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก และต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
 - 5) ความสามารถในการเข้าใจการสอน (Ability of Understand Instruction)
- สำหรับขั้นตอนการเตรียมการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนมี 7 ขั้นตอน ได้แก่
- 1) จัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย เรียงจากเรื่องง่ายไปยาก
 - 2) กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้แต่ละหน่วย

3) เตรียมเนื้อหาที่จะสอนแต่ละหน่วยในรูปแบบของเอกสาร ซึ่งมีคุณภาพการสอนต่างกันตามระดับความถนัดของผู้เรียนซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ สูงกลาง ต่ำ

4) จัดทำแบบประเมินการเรียนรู้ตามเกณฑ์ โดยจะพิจารณาทั้งเวลาที่ใช้เรียน ความพยายาม ประสิทธิภาพการเรียนรู้ และความสนใจ

5) เตรียมบทเรียนสำหรับเรียนเพิ่มเติมกรณีผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ โดยให้ผู้เรียนกลับไปอ่านเอกสารตอนที่ระบุ

6) เตรียมเอกสารสำหรับประเมินการเรียนรู้ซ่อมเสริมในแต่ละหน่วย

7) ทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

วิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน มี 3 ขั้นตอนคือ

1) แบ่งผู้เรียนตามระดับความถนัด เป็น 3 กลุ่ม คือ สูง กลาง และ ต่ำ (เนื่องจาก Carroll เชื่อว่าความถนัดของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่กำหนดเวลาที่ใช้เรียน)

2) ชี้แจงวัตถุประสงค์ และแจกเอกสารสำหรับแต่ละกลุ่ม

3) ให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เมื่อจบแต่ละหน่วย ก็ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ ถ้าผ่านเกณฑ์ก็ศึกษาหน่วยถัดไป ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ก็ต้องเรียนซ้ำในหน่วยนั้น และทำแบบทดสอบอีกครั้ง เมื่อผ่านจึงจะไปสู่อหน่วยถัดไป

1.2.2 Keller's Personalized System of Instruction (Keller's Plan or PSI) ซึ่งพัฒนาโดย Fred S. Keller ในปี ค.ศ. 1968

Keller และคณะ ได้พัฒนาการสอนแบบ PSI สำหรับสอนวิชาจิตวิทยา และนำไปทดลองใช้กับมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย ในปี 1963 ซึ่งประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี และเริ่มเผยแพร่การสอนแบบ PSI จนเป็นที่รู้จักทั่วไปในวงการศึกษามอเมริกานปี ค.ศ. 1968

ลักษณะเด่นของ Keller's Plan คือ

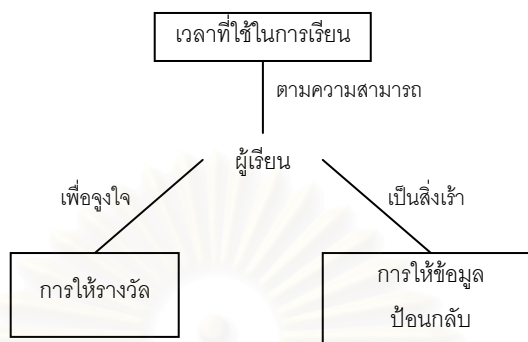
1) เป็นระบบการสอนตามหลักการเรียนแบบรู้แจ้ง

2) ผู้เรียนเรียนรู้จากการศึกษาด้วยตนเอง

3) บทบาทของครูเป็นผู้ควบคุมชั้น

4) การสอนเน้นการสื่อความหมายเป็นลายลักษณ์อักษร

5) วิธีการสอนเน้นการจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนแล้วศึกษาด้วยตนเอง มากกว่าให้รายละเอียดของเนื้อหาวิชา



ภาพที่ 4 องค์ประกอบของ Keller's Plan (PSI)

องค์ประกอบของ Keller's Plan เป็นการสอนโดยมีผู้ช่วยสอน และใช้หลักทฤษฎีการให้รางวัล (Reinforcement theory) แสดงไว้ในภาพที่ 4 ได้แก่

1) เวลาที่ใช้ในการเรียน ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนได้มากเท่าตามที่ต้นต้องการ เนื่องจากเชื่อว่าอัตราเร็วในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันตามความสามารถ ความพร้อม และความไวในการเรียน

2) การให้รางวัล เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเรียนรู้ด้วยตนเอง รางวัลอาจเป็นการให้คำชมเชยจากผู้ช่วยสอนเมื่อทำคะแนนสอบย่อยได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และได้รับอนุญาตให้ศึกษาในหน่วยต่อไปได้

3) การให้ข้อมูลป้อนกลับ การให้ข้อมูลป้อนกลับโดยทันทีนั้นจำเป็นที่จะต้องให้ผู้ช่วยสอน ซึ่งผลป้อนกลับเหล่านี้จะเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจำได้

ขั้นตอนการเตรียมการสอนของ Keller's Plan มีดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างรู้แจ้งในเรื่องใด และในลักษณะอย่างไร

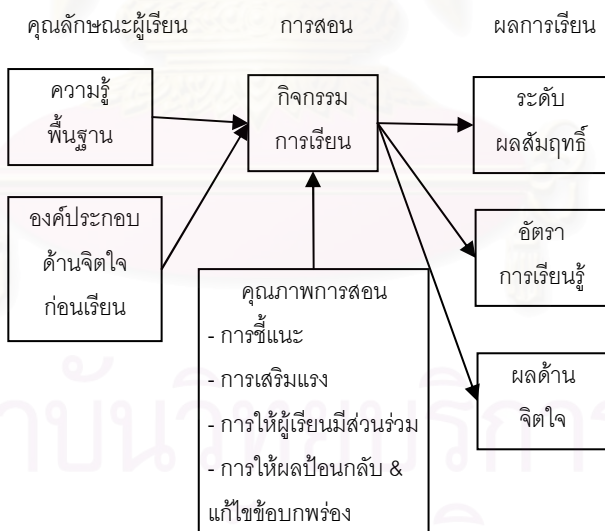
2) สร้างหน่วยของบทเรียน ซึ่งแต่ละหน่วยครอบคลุมจุดหมายย่อยเพียง 1-2 ข้อ โดยแต่ละหน่วยต้องสัมพันธ์กันจากง่ายไปถึงยาก และผู้สอนต้องพัฒนาหน่วยการเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนด้วย ในแต่ละหน่วยการเรียนต้องมีแบบทดสอบหลายรูปแบบเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือยัง และแจ้งให้ผู้เรียนทราบทุกครั้ง และบทเรียนแต่ละบทต้องมีเกณฑ์การตรวจประเมินว่าผู้เรียนได้เรียนอย่างรู้แจ้งตามจุดหมายที่ระบุไว้หรือไม่ อีกทั้งต้องมีคำแนะนำสำหรับผู้ช่วยสอนด้วยเพื่อควบคุมการเรียนประจำหน่วย ตรวจให้คะแนน ให้

คำแนะนำแก่ผู้เรียน การสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะทำให้มีลักษณะเป็นการเรียนการสอนส่วนบุคคลมากขึ้น

1.2.3 รูปแบบการเรียนแบบรู้แจ้งของ Bloom (1982)

รูปแบบการเรียนแบบรู้แจ้งของ Bloom พัฒนามาจากรูปแบบของ Carroll แต่ Bloom ไม่เห็นด้วยกับองค์ประกอบด้านความถนัดซึ่ง Carroll ระบุว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดในการทำนายการเรียนรู้ เนื่องจากเห็นว่าแนวคิดนี้ใช้ได้ในการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ไม่ใช่ในการเรียนแบบรู้แจ้ง Bloom คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการจัดเวลาให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถมีผลสัมฤทธิ์เท่าเทียมกันได้ โดยเสนอรูปแบบการเรียนที่เรียกว่า “Mastery Learning” ในปี ค.ศ. 1976 ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- 1) เน้นการเรียนรู้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งหมดของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- 2) ต้องมีการประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation) อยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าและปรับปรุงการเรียนของตน
- 3) ยืดหยุ่นเวลาเรียนตามที่ผู้เรียนต้องการ



ภาพที่ 5 องค์ประกอบการเรียนรู้แบบรู้แจ้งของ Bloom

ภาพที่ 5 แสดงองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนแบบรู้งัด ซึ่ง Bloom (1982) เสนอว่ามี 3 ส่วน คือ

1) ความรู้พื้นฐาน เป็น ความรู้ความสามารถที่จำเป็นในการเรียนวิชาใหม่ ซึ่ง Bloom สรุปว่าสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ปลายเทอมได้ร้อยละ 50

2) องค์ประกอบด้านจิตใจก่อนเรียน: เช่น ความสนใจเรียน แรงจูงใจ เจตคติต่อวิชา ฯลฯ Bloom สรุปว่าสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ปลายเทอมได้ ร้อยละ 25

3) คุณภาพการสอน ซึ่ง Bloom สรุปว่าสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ปลายเทอมได้ร้อยละ 25 ซึ่งคุณภาพของการสอนประกอบด้วย

3.1) การชี้แนะ เป็นการแนะนำผู้เรียนให้เข้าใจถึงวิธีการเรียนการสอน และผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.2) การเสริมแรง

3.3) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน เช่น การโต้ตอบ การให้ผู้เรียนได้ฝึกหัด

3.4) การให้ผลป้อนกลับ และแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนของตน และแนวทางแก้ไขในส่วนที่ยังทำไม่ได้

องค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนนี้บางส่วนส่งผลซ้อนทับกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาทั้ง 3 องค์ประกอบพร้อมกันพบว่าสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ปลายเทอมได้ ร้อยละ 90

ขั้นตอนการเตรียมการสอนตามหลักจัดการเรียนแบบรู้งัดของ Bloom

1) แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ซึ่งแต่ละหน่วยดำเนินการสอนได้จบภายใน 1-2 สัปดาห์

2) กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนการสอนสำหรับแต่ละหน่วยการเรียนอย่างชัดเจนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3) กำหนดมาตรฐานการรอบรู้ (Mastery standard) สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนการสอน ส่วนมากจะกำหนดในรูปร้อยละของรายการทดสอบที่คาดหวัง แม้การกำหนดมาตรฐานการรอบรู้จะไม่มีเกณฑ์ตายตัว แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดไว้ที่การตอบได้ถูกต้องร้อยละ 80-85 ซึ่งเกณฑ์นี้สามารถปรับให้เหมาะสมในแต่ละสภาวะการเรียนรู้และทดสอบ

4) สร้างสื่อประกอบการเรียนสำหรับบทเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้เร็วขึ้น

5) สร้างแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและติดตามความก้าวหน้าในการเรียนเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (Formative test) ซึ่งไม่ได้นำมาใช้ตัดสินระดับคะแนน

6) สร้างกระบวนการเฉพาะสำหรับแก้ไขข้อบกพร่อง ข้อผิดพลาดในการเรียน และเพิ่มเวลาให้กับผู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์การรับรู้ในหน่วยนั้น ซึ่งอาจเป็นเทคนิคการซ่อมเสริม การให้ผู้เรียนอ่านตำราอื่นเพิ่มเติม การสอนทบทวนเป็นรายบุคคล เป็นต้น

7) การทดสอบเพื่อสรุปวัดผลการเรียนรู้ (Summative test) ซึ่งใช้กำหนดเกรดแก่ผู้เรียนโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก่อน (อิงเกณฑ์)

วิธีการจัดการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) แจ้งจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน วิธีการเรียน เกณฑ์การวัดผลให้แก่ผู้เรียน
- 2) ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนโดยแบบทดสอบวินิจฉัย ถ้าไม่ผ่านให้ไปเสริมพื้นฐานก่อนเริ่มบทเรียน
- 3) สอนตามวิธีการที่เตรียมไว้
- 4) เมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ทำแบบทดสอบย่อยประมาณ 10 นาที
- 5) ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ก็ทำการซ่อมเสริมตามวิธีการที่เตรียมไว้แล้วทดสอบย่อยซ้ำอีก
- 6) ผู้ที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบย่อยก็ให้เรียนบทเรียนถัดไป
- 7) เมื่อจบทุกบทแล้วก็ทำการทดสอบวัดผลสรุป (Summative test)

1.3 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

Guskey (1997) ได้เสนอองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการของการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้งไว้ ประการที่หนึ่งคือ กระบวนการให้ผลป้อนกลับ การแก้ไข และการเพิ่มเติม (Feedback, Correctives and Enrichment process) ประการที่สองคือ ความสอดคล้องกันระหว่างส่วนประกอบทางการเรียนการสอนหรือการจัดวางส่วนประกอบเหล่านั้น (Congruence among instructional components, or alignments) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

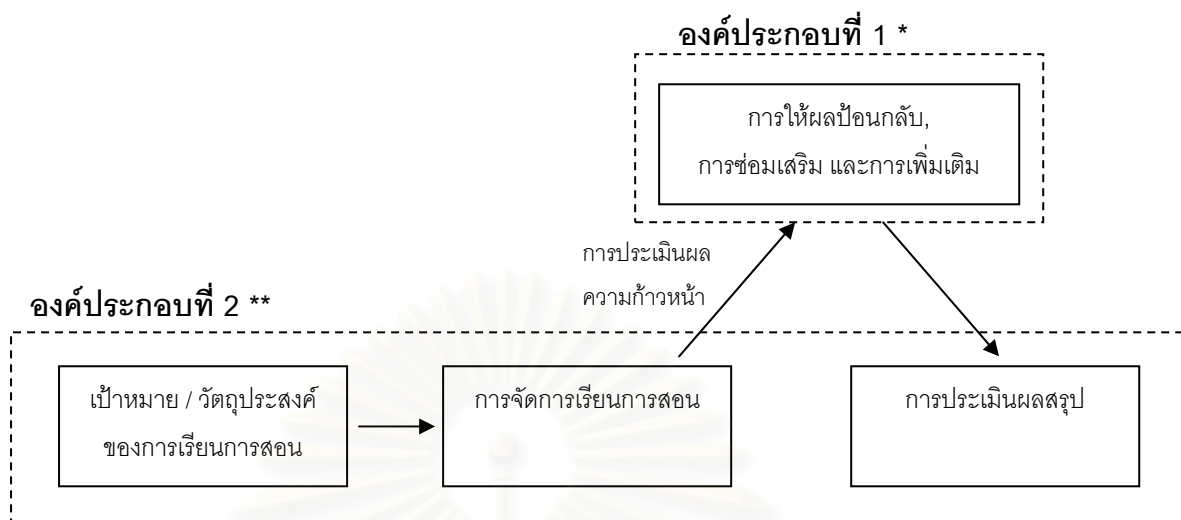
- 1) กระบวนการให้ผลป้อนกลับ การซ่อมเสริม และการเพิ่มเติม

ตามหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้งนั้น ผู้สอนจะต้องให้สารสนเทศแบบทั่วไป และแบบเฉพาะต่อผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา โดยมักใช้การประเมินผลความก้าวหน้าเพื่อพิจารณาให้สารสนเทศหรือผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยสารสนเทศที่สำคัญคือ 1) การย้ำเตือนว่าสิ่ง

ที่สำคัญในแต่ละหน่วยการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนคืออะไร 2) ข้อสังเกตว่าผู้เรียนเรียนรู้สิ่งใดได้ดี 3) การระบุให้ได้ถึงมโนทัศน์เฉพาะอย่าง ซึ่งผู้เรียนต้องการเวลาในการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งการให้ผลป้อนกลับจะต้องเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย จึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เมื่อพบว่าผู้เรียนยังไม่สามารถเรียนรู้ได้ถึงระดับที่ต้องการ การให้ผลป้อนกลับจะต้องให้ควบคู่ไปกับกิจกรรมเฉพาะที่ให้ผู้เรียนได้ซ่อมเสริมสิ่งที่ผิดพลาดจึงจะเกิดการพัฒนารการเรียนรู้ โดยการซ่อมเสริมนี้เป็นการให้แนวทางหรือชี้แนะอย่างชัดเจนแก่ผู้เรียนว่าจะทำอย่างไรในการแก้ไขข้อผิดพลาดและรวมทั้งช่วยแก้เรื่องปัญหาในการเรียนรู้อื่น ๆ แต่สิ่งที่สำคัญคือการแก้ไขจะต้องมีความแตกต่างจากการเรียนการสอนที่ผ่านไปแล้วในหัวข้อเดียวกัน เพราะหากให้ผู้เรียนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมซ้ำ ก็ไม่น่าที่จะทำให้ผลการเรียนดีขึ้นได้ ดังนั้นกิจกรรมการซ่อมเสริมข้อผิดพลาดจะต้องใช้การเรียนการสอนทางเลือกอื่นที่ไม่ซ้ำกับวิธีการสอนที่ผ่านมา โดยควรพิจารณาถึงคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งแบบการเรียนรู้ และสติปัญญา นอกเหนือจากกิจกรรมในการให้ผู้เรียนได้ทำการซ่อมเสริมข้อผิดพลาดของตนแล้ว ในส่วนของผู้เรียนที่ผ่านระดับการเรียนรู้แบบรู้แจ้งได้ในการเรียนครั้งแรก จะมีกิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการขยายการเรียนรู้ของตนให้กว้างขวางมากขึ้น โดยกิจกรรมมีลักษณะเป็นทั้งการให้รางวัล และเป็นการทำทนายไปในตัว เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ นอกจากนี้การเพิ่มเติมเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ทำทนายให้ผู้เรียนยังคงมีความสนใจในบทเรียนได้ต่อไป ยกตัวอย่างทางปฏิบัติในชั้นเรียนคือ เมื่อจบหนึ่งหน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนจะทำการประเมินผลความก้าวหน้า แล้วทำการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยกลุ่มที่ยังไม่ถึงระดับการรู้แจ้งตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ต้องทำการซ่อมเสริมข้อผิดพลาด แต่สำหรับกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์การรู้แจ้งได้ครั้งแรก จะได้รับกิจกรรมเพิ่มเติม เป็นการให้โอกาสในการขยายการเรียนรู้ของตน ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนทุกคนได้รับสถานการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง และมีคุณภาพ

2) ความสอดคล้องกันระหว่างส่วนประกอบทางการเรียนการสอนหรือการจัดวางส่วนประกอบเหล่านั้น หมายถึงกระบวนการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย เป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผล จะต้องมีความสอดคล้องกัน ถ้าเป้าหมายของการเรียนรู้คือการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง การจัดการเรียนการสอนก็ต้องตอบสนองต่อทักษะดังกล่าวด้วย ไม่ใช่เพียงแต่สอนในระดับความรู้ความจำเท่านั้น อีกทั้งการประเมินผลก็ต้องวัดให้ตรงกับเป้าหมายการเรียนรู้เช่นกัน

หากเขียนองค์ประกอบทั้งสองประการของการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้งจะได้ดังภาพที่ 6



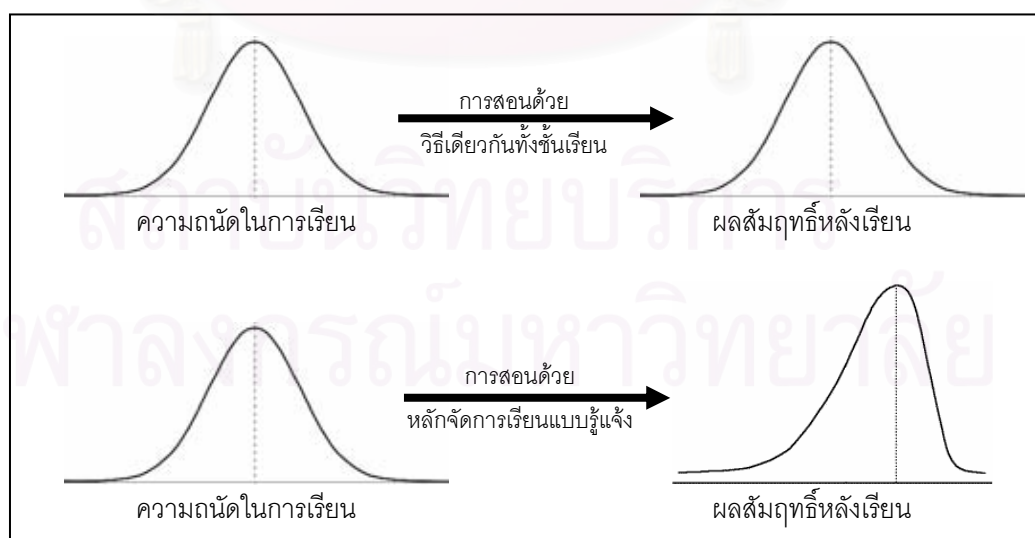
* องค์ประกอบที่ 1 : กระบวนการให้ผลป้อนกลับ การซ่อมเสริม และการเพิ่มเติม

** องค์ประกอบที่ 2 : ความสอดคล้องกันระหว่างส่วนประกอบทางการเรียนการสอนหรือการจัดวางส่วนประกอบเหล่านั้น

ภาพที่ 6 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง (ดัดแปลงจาก Guskey, 1997)

1.4 ผลของการจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง

Bloom (1971) กล่าวว่าในสภาพที่ผู้เรียนมีความถนัดในการเรียนกระจายแบบโค้งปกติ ถ้าทุกคนได้รับการสอนเหมือนกันก็จะได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระจายแบบโค้งปกติเช่นกัน แต่ถ้าผู้สอนจัดการเรียนแบบรู้แจ้งให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รับการเรียนการสอนที่มีคุณภาพเหมาะกับลักษณะของตนเองและมีเวลาให้เพียงพอแล้วจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระจายแบบเบ้ซ้ายได้ หมายถึงผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 เปรียบเทียบการกระจายของคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจากการสอน 2 วิธี

ตอนที่ 2 : แนวคิดเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ได้รับการยอมรับมานานแล้วว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นนักวิชาการจึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการออกแบบการเรียนการสอนและจัดสภาพแวดล้อมให้เข้ากันกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประเด็นนี้มาอย่างยาวนาน (Glaser, 1977) ตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมีอยู่มากมาย แต่ที่เลือกนำมาศึกษาวิจัยในครั้งนี้คือตัวแปรด้านแบบการเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้

มีการศึกษาจำนวนมากที่มุ่งค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลกับผลของการเรียนรู้ (Cronbach and Snow, 1981; Tobias, 1976) ซึ่งตัวแปรที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1) ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual ability)

ความสามารถทางสติปัญญาหลายประเภทมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เช่น Crystallized intelligence หรือ "สติปัญญาที่ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้และประสบการณ์" สติปัญญาเหล่านี้เป็นผลผลิตหรือตะกอนที่มาจากประสบการณ์และการเรียนรู้ของบุคคล ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล การประเมินค่า เป็นต้น และ Fluid Intelligence หรือ "สติปัญญาที่เป็นอิสระปราศจากการเรียนรู้และประสบการณ์" สติปัญญาส่วนนี้มาจากพันธุกรรม ประกอบด้วยความสามารถหลายประเภท เช่น การใช้เหตุผล การอนุมาน การมองเห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เป็นต้น และจะมีแทรกอยู่ในลักษณะทางความคิด ความจำ การแก้ปัญหา เป็นต้น (อารี พันธุ์มณี, 2546)

2) แบบการเรียนรู้ (Learning Style)

แบบการเรียนรู้ หมายถึงพฤติกรรมที่แตกต่างกันของผู้เรียน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลเรียนรู้ได้อย่างไร และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของตนอย่างไร แบบการเรียนรู้ยังเป็นตัวชี้แนะว่าจิตใจของบุคคลทำงานอย่างไร (Gregorc, 1979 อ้างถึงใน พัชรี เกียรตินันท์วิมล, 2530) แบบของการเรียนที่เหมาะสม ลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมจะช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ผลการวิจัยเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ (Learning style) เป็นจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมักจะเลือกใช้แบบการเรียนรู้ที่ตนถนัดในการเรียนรู้ และในบางกรณีผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนหรือวิธีการเรียนตามลักษณะของเนื้อหาที่จะเรียนได้ (Kolb, 1984) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า

การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงแบบผู้เรียนอย่างจริงจัง ด้วยเหตุนี้แบบการเรียนจึงได้รับความสนใจศึกษาจากนักการศึกษาหลายท่าน

3) แบบการคิด (Cognitive style)

แบบการคิดเป็นคุณลักษณะในการรับรู้ การจำ การคิด การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ แต่ไม่ได้สะท้อนถึงความสามารถของบุคคลนั้น กล่าวคือเป็นรูปแบบหรือสไตล์ในการนำเอาความสามารถที่มีอยู่ไปใช้งานไม่ใช่คุณลักษณะที่บ่งบอกถึงระดับความสามารถที่มีอยู่ มีการศึกษาเรื่องแบบการคิดแล้วแบ่งออกมาเป็นประเภทต่าง ๆ มากมาย เช่น Field dependence-Field independence, Reflectivity-Impulsivity, Haptic-Visual, Leveling-Sharpening, Cognitive Complexity-Simplicity, Constricted-Flexible control เป็นต้น แต่พบว่าแบบการคิดที่ถูกนำไปวิจัยด้านการเรียนการสอนมากที่สุดคือ Field dependence-Field independence ซึ่งเสนอโดย Witkin และคณะ (1997) โดย Field dependence [FD] สามารถรับรู้ถึงภาพรวมได้ดี มีความสามารถสูงที่จะพัฒนาทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลแต่ด้อยในด้านการกำหนดโครงสร้างสารสนเทศด้วยตนเอง ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะมีความลำบากในการมองแยกส่วนในเรื่องที่มีความซับซ้อน มักต้องการแรงจูงใจภายนอก และชอบที่จะเรียนแบบร่วมมือ ส่วน Field independence [FI] มีลักษณะของนักวิเคราะห์ สามารถกำหนดโครงสร้างของสารสนเทศของตนเองได้ดี มีแรงจูงใจภายในและชอบที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง มีแนวโน้มที่จะกำหนดเป้าหมายและการเสริมแรงด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามนักวิชาการได้เสนอข้อโต้แย้งเกี่ยวกับแนวคิดเรื่อง FD-FI (Crozier, 1997) โดยตั้งข้อสงสัยว่าคุณสมบัติ FD-FI ไม่ใช่ความถนัดแต่เป็นความแตกต่างทางความสามารถ เนื่องจากวิธีการวัด FD-FI ทำโดยให้บุคคลมองส่วนประกอบจากภาพที่ซับซ้อน (Embedded Figure Test) ซึ่งมีลักษณะคล้ายการวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในแบบวัดสติปัญญา (Intelligence Quotient [IQ]) และอีกประการหนึ่งคือค่านิยมของ FI มีความคล้ายคลึงกับค่านิยมของ “ความสามารถ” (Ability) ซึ่งหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่า FI มีความสัมพันธ์กับการวัด IQ อีกทั้งยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนกลุ่มผู้เรียนประเภท FI มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีกว่า FD ในทุกรายวิชา ซึ่งหาก FD-FI เป็นคุณลักษณะของความถนัดก็ควรจะมีบางรายวิชาที่ผู้เรียนประเภท FD มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีกว่า FI ข้อค้นพบเหล่านี้ทำให้เกิดข้อสงสัยต่อคุณค่าของการกำหนดโครงสร้าง (Construct) ของเรื่อง FD-FI

4) ความรู้ก่อนเรียน (Prior knowledge)

ความรู้ก่อนเรียน มีความสำคัญเนื่องจากมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับ กิจกรรมการเรียนการสอนและหลายการศึกษาได้แสดงให้เห็นถึงผลของความรู้ก่อนเรียนในการ ทำนายผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนและความต้องการสนับสนุนด้านการเรียนการสอน คือ ระดับความรู้ ก่อนเรียนสูง ก็ต้องการการสนับสนุนด้านการเรียนการสอนที่น้อยลง ที่จะทำกิจกรรมได้สำเร็จ นอกจากนี้ความรู้ก่อนเรียนยังมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างเด่นชัดกับความสนใจในรายวิชานั้น ด้วย

ความรู้ก่อนเรียนแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ ความรู้ในรายวิชาพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง (Entry behavior) ซึ่งมีความจำเป็นต่อการทำความเข้าใจและเรียนในรายวิชาหนึ่ง ๆ และอีกส่วน หนึ่งก็คือความรู้ในเนื้อหาที่กำลังจะเรียน ซึ่งวัดได้โดยแบบทดสอบก่อนเรียน

5) ความเครียด/วิตกกังวล (Anxiety)

ผู้เรียนที่มีระดับความเครียดสูง จะทำแบบทดสอบได้ไม่ดี เนื่องจาก ผลการวิจัยพบว่าระดับความเครียดที่สูง จะรบกวนกระบวนการทางสมองซึ่งควบคุมการเรียนรู้ เช่น Deutsch and Tobias (1980 cited in Park and Lee, 2004) พบว่านักเรียนที่มีความเครียด สูงที่ได้รับทางเลือกในการทบทวนสื่อการเรียน (เช่น เทปวีดิทัศน์) ระหว่างการเรียนรู้ จะมี ผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่มีความเครียดสูงแต่ไม่มีทางเลือกในการเรียนทบทวน เป็นต้น

6) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation)

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (achievement motive) เป็นแรงจูงใจที่ทำให้บุคคลมี ความต้องการที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ ทั้งในหน้าที่การงานและเรื่องส่วนตัวให้สำเร็จลุล่วง เป็นที่ ทราบกันอยู่แล้วว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นปัจจัยทางจิตวิทยาของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี หลักฐานจากการการศึกษาบ่งชี้ว่าจะต้องมีการกระตุ้นแรงจูงใจต่อกิจกรรมแต่ละอย่าง การศึกษา ของ Snow (1986 cited in Park and Lee, 2004) พบว่าผู้เรียนบรรลุถึงระดับความสามารถที่ เหมาะสมเมื่อได้รับแรงจูงใจระดับปานกลางเพื่อให้ประสบผลสำเร็จและหลีกเลี่ยงความล้มเหลว ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงคือ 1) เป็นผู้ที่มีความบากบั่น พยายาม อุตุนเพื่อจะทำงานให้บรรลุเป้าหมาย 2) ต้องการงานให้ดีที่สุด โดยเน้นถึงมาตรฐาน ที่ดีเลิศของความสำเร็จ 3) ชอบความท้าทายของงาน โดยมุ่งทำงานที่สำคัญให้ประสบความสำเร็จ 4) ชอบแสดงออกถึงความรับผิดชอบเกี่ยวกับงาน 5) ชอบแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ 6)

ทำงานอย่างมีหลักเกณฑ์เป็นขั้นตอน และมีการวางแผน 7) ชอบยกเหตุผลมาประกอบคำพูดอยู่เสมอ 8) อยากให้ผู้อื่นยกย่องว่าทำงานเก่ง

7) พลังความสามารถแห่งตน (Self-efficacy)

พลังความสามารถแห่งตนนี้มีอิทธิพลต่อสติปัญญาและพฤติกรรมทางสังคมของบุคคล รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย (Bandura, 1982 cited in Park and Lee, 2004) และเนื่องจากคุณลักษณะนี้เป็นการประเมินตนเองของผู้เรียนที่มีต่อการกระทำกิจกรรมบางอย่าง ดังนั้นผู้เรียนจะมีความรู้สึกถึงพลังความสามารถแห่งตนแตกต่างกันไปตามบริบท โดยพลังความสามารถแห่งตนจะเปลี่ยนแปลงไปตามประสบการณ์ในความสำเร็จหรือล้มเหลวในกิจกรรมบางอย่าง เช่น ผลป้อนกลับจากผู้สอนและเกรดที่ได้รับในวิชาเฉพาะบางวิชาเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพลังความสามารถแห่งตนทางการเรียนของผู้เรียน มีการศึกษาจำนวนไม่มากนักที่ได้ศึกษาผลของพลังความสามารถแห่งตนที่มีต่อการเรียนการสอนในลักษณะงานวิจัยแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและกลวิธีการเรียนการ

นอกเหนือจากตัวแปรที่กล่าวมาทั้งหมดนี้แล้ว ก็ยังได้มีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล (เช่น locus of control, ระยะเวลาของการพัฒนาด้านปัญญา, cerebral activities and topological localization of brain hemisphere, และตัวแปรทางบุคลิกภาพ) ที่ส่งผลต่อการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามพบว่ามีการศึกษาน้อยมากที่สรุปได้ถึงความเป็นไปได้ที่จะนำเอาตัวแปรเหล่านี้มาใช้ในการสร้างการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Park and Lee, 2004) ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้นำเอาแบบการเรียนของผู้เรียนเข้ามาเป็นปัจจัยในการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลเนื่องจากเป็นตัวแปรที่มีการศึกษากันมาอย่างยาวนานและพบว่ามีผลต่อการเรียนรู้

2.2 แบบการเรียน (Learning style)

แบบการเรียนเป็นลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน นักวิชาการหลายท่านได้เสนอรูปแบบในการแบ่งแบบการเรียนต่างๆ กัน โดยมี 6 รูปแบบที่แพร่หลายดังนี้ (Hawk and Shah, 2007)

1. รูปแบบการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb (Kolb Experiential Learning Model) เป็นการจำแนกแบบการเรียนตามลักษณะการรับรู้และประมวลผลสารสนเทศซึ่งแบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 ประเภท

2. รูปแบบการเรียนของ Gregorc (Gregorc Learning Style Model)

พิจารณาพฤติกรรมที่เด่นของผู้เรียน การมองโลกและวิธีการเรียน

3. รูปแบบแบบการเรียนรู้ของ Felder and Silverman (Felder and Silverman Learning Style Model) คล้ายคลึงกับแบบการเรียนรู้ของ Kolb ซึ่งพิจารณาการรับรู้และการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียน

4. รูปแบบ VARK (VARK Model : (Visual (V), Aural (A), Read/Write (R), and Kinesthetic (K)) จำแนกบุคคลโดยพิจารณาจากความชอบในการรวบรวม จัดระเบียบ และคิดเกี่ยวกับสารสนเทศ

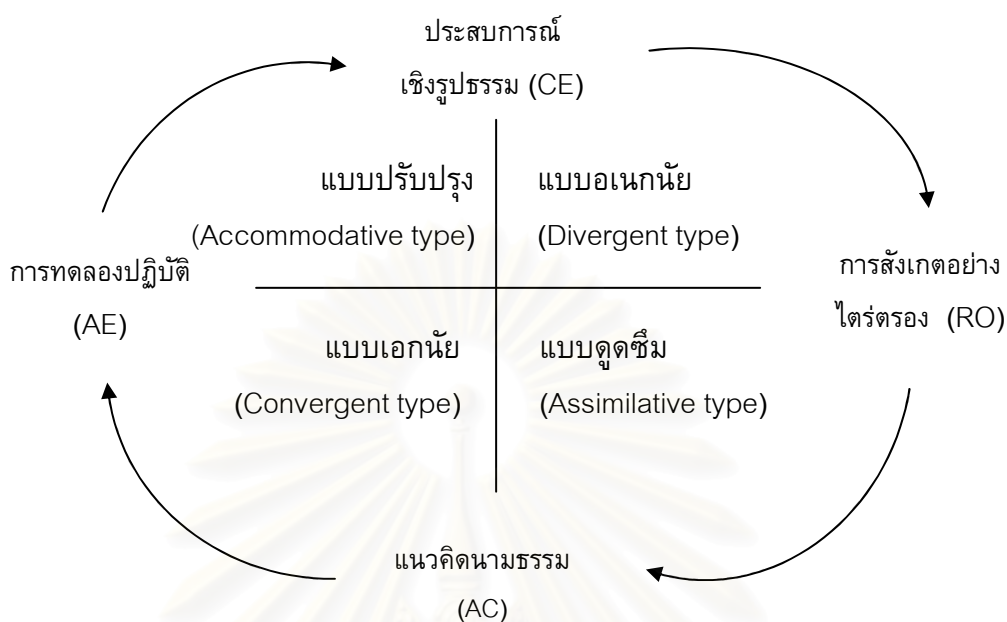
5. รูปแบบของ Dunn and Dunn (Dunn and Dunn Model) : จำแนกบุคคลโดยพิจารณาลักษณะการฟังสมาธิ ประมวลผล รับและเก็บสารสนเทศใหม่ ๆ หรือสารสนเทศที่ยังยาก

6. รูปแบบ RASI (RASI Model : The Revised Approaches to Studying Inventory) เป็นการพิจารณาคูณลักษณะด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และจิตวิทยาของบุคคลว่ามีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร

แบบการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ยึดแบบการเรียนรู้ของ Kolb (1984) ซึ่งได้จำแนกแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภทคือ 1) แบบออกนอกรัน (Divergent type) เป็นผู้ที่มีความสามารถสูงด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม และการสังเกตอย่างไตร่ตรอง 2) แบบดูดซึม (Assimilative type) มีลักษณะเด่นด้านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง และด้านแนวคิดนามธรรม บุคคลที่มีแบบการเรียนรู้ประเภทนี้ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการสรุปเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้ความสนใจต่อบุคคลน้อย และให้ความสนใจกับแนวคิดนามธรรมมากกว่าการนำไปปฏิบัติจริง 3) แบบเอกนัย (Convergent type) ตรงกันข้ามกับแบบออกนอกรัน คือมีความสามารถสูงด้านแนวคิดนามธรรม และการทดลองปฏิบัติจริง เป็นผู้ที่สามารถนำแนวคิดไปปฏิบัติจริง และ 4) แบบปรับปรุง (Accommodative type) ตรงกันข้ามกับแบบดูดซึม กล่าวคือจะมีความสามารถสูงด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม และการทดลองปฏิบัติจริง มักชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง ต้องการมีประสบการณ์ใหม่ ๆ มักเป็นผู้ที่ชอบความเสี่ยงมากกว่าบุคคล 3 ประเภทข้างต้น

Kolb (1984) ได้กล่าวถึงแบบจำลองแบบการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าเป็นวัฏจักร 4 ขั้น ดังแสดงในภาพที่ 8 คือ

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete experience : CE) เป็นการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ โดยปราศจากความลำเอียง ขั้นนี้เน้นที่ความรู้ ความสลับซับซ้อนของความจริงในปัจจุบัน บุคคลที่มีการเรียนรู้ในขั้นนี้มักตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้ความรู้สึกนึกคิดของตนเอง



ภาพที่ 8 แบบการเรียนรู้ของ Kolb

ขั้นที่ 2 การสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective observation : RO) เป็นความสามารถในการสังเกตประสบการณ์ที่ได้รับอย่างรอบคอบ บุคคลที่มีการเรียนรู้ในขั้นนี้มักจะทำความเข้าใจกับความหมายสิ่งต่างๆ โดยการสังเกตและการคิด สามารถมองสิ่งต่างๆ อย่างแยกแยะเป็นหลายแง่มุม

ขั้นที่ 3 แนวคิดนามธรรม (Abstract conceptualization : AC) เป็นการนำประสบการณ์ที่ได้รับและสังเกตได้มาสรุปแนวคิดหรือทฤษฎีของตนเอง สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณและวางแผนอย่างเป็นระบบ บุคคลที่มีการเรียนรู้ในขั้นนี้มักชอบสร้างแนวคิดและแบบแผนในการอธิบายสิ่งต่างๆ และชอบศึกษาแนวคิดทฤษฎีของบุคคลอื่น

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง (Active experimentation : AE) เป็นการนำแนวคิดหรือทฤษฎีของตนไปใช้ในการตัดสินใจหรือการแก้ปัญหา บุคคลที่มีการเรียนรู้ในขั้นนี้มักชอบพบปะกับบุคคลอื่น ชอบการเสี่ยงและนำแนวคิดใหม่ๆ ไปทดลองปฏิบัติ

จากแนวคิดดังกล่าว Kolb (1984) จึงได้เสนอการแบ่งแบบการเรียนรู้ของบุคคลว่า น่าจะเกิดจากการผสมผสานกันระหว่างลักษณะการเรียนรู้ที่เด่นของแต่ละมิติ โดยใช้แกน X และ Y แทนมิติการเรียนรู้ และหาจุดโคออร์ดิเนตของคะแนนแบบการเรียนรู้ โดยนำคะแนน AC ลบด้วยคะแนน CE และคะแนน AE ลบด้วยคะแนน RO แล้วสรุปเป็นแบบการเรียนรู้ 4 ประเภท

Kolb (1984) อธิบายแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 ประเภทดังนี้

1. แบบออกนอกราย (Divergent type) มีความสามารถสูงด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม (CE) และการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (RO) บุคคลที่มีแบบการเรียนรู้ประเภทนี้จึงสามารถสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเองจากสถานการณ์เชิงรูปธรรมที่ได้ประสบมา จนสามารถมองเห็นภาพโดยรวม สามารถทำงานได้ดีในสถานการณ์หลากหลาย เช่น ในการระดมสมอง ให้ความสนใจต่อเรื่องของบุคคลและวัฒนธรรม ชอบใช้จินตนาการและอารมณ์ มีความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษในด้านศิลปะ และเป็นผู้มีพื้นฐานทางมนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ เช่น นักแนะแนว ที่ปรึกษาองค์การ และผู้จัดการฝ่ายบุคคล เป็นต้น
2. แบบดูดซึม (Assimilative type) มีความสามารถสูงด้านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (RO) และด้านแนวคิดนามธรรม (AC) บุคคลที่มีแบบการเรียนรู้ประเภทนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการสรุปเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้ความสนใจกับแนวคิดนามธรรมมากกว่าการนำไปปฏิบัติจริงแต่ให้ความสนใจต่อบุคคลน้อย บุคคลประเภทนี้มักศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาขาคณิตศาสตร์ และงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย สำหรับในองค์การจะพบบุคคลประเภทนี้ในหน่วยงานวิจัยและวางแผน
3. แบบเอกนัย (Convergent type) มีความสามารถสูงด้านแนวคิดนามธรรม (AC) และการทดลองปฏิบัติจริง (AE) เป็นผู้ที่สามารถนำแนวคิดไปปฏิบัติจริง สามารถทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว จึงมีความสามารถในการสรุปเป็นแนวคิดเดียวในการแก้ปัญหา ไม่ชอบใช้อารมณ์ ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าบุคคลที่มีความสามารถที่เฉพาะเจาะจง บุคคลประเภทนี้มักทำงานในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น
4. แบบปรับปรุง (Accomodative type) มีความสามารถสูงด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม (CE) และการทดลองปฏิบัติจริง (AE) มักชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง ต้องการมีประสบการณ์ใหม่ ๆ มักเป็นผู้ที่ชอบความเสี่ยงมากกว่าบุคคล 3 ประเภทข้างต้น เป็นผู้ที่มีความสามารถทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัวอย่างรวดเร็ว และในสถานการณ์ที่ทฤษฎีหรือแผนการต่าง ๆ ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่คาดคิด ในการแก้ปัญหาผู้เรียนประเภทนี้จะใช้ญาณหยั่งรู้โดยอาศัยการคิดและการตัดสินใจด้วยการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ และชอบใช้วิธีลองผิดลองถูก เป็นผู้ที่มีพื้นฐานการศึกษาที่ต้องฝึกปฏิบัติหรือใช้เทคนิคต่างๆ เช่น นักธุรกิจ และพนักงานขาย เป็นต้น

2.3 การออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ

ประเภทของแบบการเรียนรู้ของ Kolb	Kolb (1984)	Litzinger and Osif (1993)
แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent type)	สามารถสร้างจินตนาการต่างๆ จากสถานการณ์เชิงรูปธรรมที่มีอยู่ ให้ความสนใจเรื่องบุคคลและวัฒนธรรม	ผู้เรียนกลุ่มนี้สนใจเหตุผล ซึ่งเป็นเหตุผลที่มาจากสารสนเทศที่เป็นรูปธรรม ชอบสำรวจภายในระบบว่ามีอะไรอยู่บ้าง ชอบมองสิ่งต่าง ๆ จากหลายมุมมอง และชอบสารสนเทศที่มีการแบ่งหมวดหมู่มาเป็นอย่างดี ผู้เรียนกลุ่มนี้จะเพลิดเพลินกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชอบการศึกษาแบบอิสระ สถานการณ์จำลอง และการแสดงสมมติ (role play)
แบบดูดซึม (Assimilative type)	สามารถสรุปแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ได้ดี ให้ความสนใจกับแนวคิดต่าง ๆ มากกว่าปฏิบัติ	ชอบความรู้ที่เที่ยงตรงจัดระเบียบมาแล้ว ให้ความเชื่อถือกับผู้เชี่ยวชาญ คิดได้อย่างมีตรรกะและชอบแนวคิดเชิงนามธรรม การอธิบายตรรกะสำคัญมากกว่าการอธิบายวิธีการปฏิบัติ ชอบบทเรียนประเภทบรรยาย (lecture) แบบฝึกหัดต้องเตรียมมาอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนตามทันได้ทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะเพลิดเพลินไปกับการวิเคราะห์ข้อมูลและงานวิจัย
แบบเอกนัย (Convergent type)	สามารถนำความรู้ไปปฏิบัติได้ดี มีความสามารถในการแก้ปัญหา ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าบุคคล	ผู้เรียนกลุ่มนี้ให้ความสนใจความเกี่ยวข้องของข้อมูล ต้องการเข้าใจถึงวิธีการทำงานซึ่งนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ มีความสนใจข้อมูลทางเทคนิค แต่ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับด้านสังคมหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น บทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive lesson) จะเหมาะกับผู้เรียนกลุ่มนี้ และใช้ปัญหาในชีวิตจริงในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเพลิดเพลินไปกับงานที่ต้องลงมือทำ (hands-on task) และใช้การจัดการ (manipulate)
แบบปรับปรุง (Accommodative type)	ชอบลงมือปฏิบัติหรือทดลอง แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี ตัดสินใจแก้ปัญหาโดยการคิด ตัดสินใจและเรียนรู้จากผลที่เกิดขึ้น ชอบใช้วิธีลองผิดลองถูก	Active learning , ชอบประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์จริง ไม่ชอบการวิเคราะห์มากเกินไป การสอนควรส่งเสริมให้ค้นพบด้วยตนเองให้มีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนแบบ actively, ผู้เรียนชอบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จึงสนุกไปกับการเรียนที่ต้องร่วมมือกัน
หมายเหตุ	บุคคลไม่ได้ใช้แบบการเรียนรู้ที่เด่นที่สุดของตนเองเสมอไป ขึ้นอยู่กับสถานการณ์	

ตารางที่ 2 ลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของ Kolb

กระบวนการเรียนรู้ ของ Kolb	(Kolb, 1984) และ (Svinicki and Dixon, 1987)	(Wynd and Bozman, 1996)
Concrete Experience (CE)	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวอย่างในการบรรยาย - การอ่าน - ฟิล์ม - สถานการณ์จำลอง - ห้องปฏิบัติการ - การสังเกต - การทำงานภาคสนาม 	
Reflective Observation (RO)	<ul style="list-style-type: none"> - คำถามที่ให้เกิด - การระดมสมอง - การอภิปราย - บันทึกการเรียนรู้ 	
Abstract Conceptualization (AC)	<ul style="list-style-type: none"> - การบรรยาย - การอุปมา - การอ่านเอกสาร - โครงการ - การสร้างโมเดล - การวิจารณ์โมเดล 	
Active Experimentation (AE)	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวอย่างการบรรยาย - ห้องปฏิบัติการ - กรณีศึกษา - การบ้าน - โครงการ - การทำงานภาคสนาม 	
หมายเหตุ		<p>หากยังไม่ทราบว่ามีผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้ลักษณะใด สำหรับ Traditional students สามารถเริ่มต้นด้วย กิจกรรมสำหรับ RO / AC ส่วน Nontraditional student มักจะชอบแบบ AC / AE</p> <p>(Nontraditional student หมายถึงผู้เรียนที่อายุเกิน วิทยาลัยแต่ยังไม่จบระดับมัธยมศึกษา)</p>

ตอนที่ 3 : แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนบนเว็บ

การเรียนบนเว็บหรือการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการนำเอาเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนซึ่งเป็นแนวคิดที่แพร่หลายในยุคปัจจุบันเนื่องจากมีคุณสมบัติหลายประการที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ลักษณะของปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย สามารถใช้งานมัลติมีเดียได้ เป็นระบบเปิด สามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา เชื่อมโยงไปสู่แหล่งข้อมูลออนไลน์อื่น ๆ ได้อย่างสะดวก เป็นต้น (Khan, 1998)

3.1 ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาระบบอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้นิยามและความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ เอาไว้หลายท่าน ได้แก่

Khan (1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนบนเว็บว่า เป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวปไซด์เว็บมาออกแบบเพื่อการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการ สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Relan and Gillani (1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนบนเว็บว่า เป็นการประยุกต์ใช้องค์ประกอบของกลวิธีการเรียนการสอนสำหรับสภาพแวดล้อมแบบคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนแบบรวมมือ โดยใช้คุณลักษณะและทรัพยากรบนเว็บ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา โดยประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนบนเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

วิชุดา รัตนเพียร (2545) ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนบนเว็บว่า เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนทางไกลที่ใช้บริการเวปไซด์เว็บ เป็นสื่อกลางในการนำเสนอและถ่ายทอดความรู้ต่างๆ นอกจากนี้ยังให้บริการเวปไซด์เว็บเป็นสื่อกลางช่วยให้ผู้เรียน

และผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ โดยที่ทั้งผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกันและในเวลาเดียวกันเสมอไปเหมือนในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547: 10) ให้คำจำกัดความว่า การเรียนการสอนบนเว็บ หมายถึงการใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์เครือข่าย ซึ่งรวมถึงเครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียน ผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกัน โดยเน้นการจัดการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการในรูปแบบต่างๆ

ดังนั้นกล่าวโดยสรุป การเรียนบนเว็บ หรือ การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการ สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน และมีการเรียกชื่อในหลายลักษณะได้แก่ การเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนบนเว็บ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) การฝึกอบรมผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW-Based Training) และการเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW-Based Instruction) เป็นต้น

3.2 การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ

Cook and Dupras (2004) ได้ให้คำแนะนำทางปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บอย่างมีประสิทธิภาพได้ 10 ขั้นตอนดังนี้

1) วิเคราะห์ความต้องการ ระบุเป้าหมายและวัตถุประสงค์

การวิเคราะห์ความต้องการเริ่มจากการระบุปัญหาการเรียนการสอนที่มีอยู่ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของการเรียนการสอน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้จะนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่จะทำให้ลดช่องว่างระหว่างสภาพในปัจจุบันกับสิ่งที่คาดหวังได้

2) พิจารณาทรัพยากรที่มีอยู่กับความต้องการ

การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องเข้าใจทั้งส่วนเนื้อหาของบทเรียนและสื่อการเรียนการสอน แม้ว่าผู้สอนสามารถจ้างนักออกแบบเว็บมาทำการออกแบบบทเรียนแต่ผู้สอนมีความจำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับการทำงานของ

อินเทอร์เน็ตมากพอสมควร นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงทรัพยากรที่มีอยู่เช่นความเพียงพอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เวลาว่างและความสามารถของผู้เรียนในการใช้บทเรียนผ่านเว็บ

3) ประเมินความสามารถของซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานได้

หากมีบทเรียนบนเว็บที่วางจำหน่ายอยู่แล้วและตรงกับความต้องการทุกประการหรือบางส่วน สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ไม่ต้องเสียเวลาพัฒนาขึ้นมาใหม่

4) ตกลงกับบุคคลากรที่เกี่ยวข้องให้มุ่งมั่นในการทำงาน รวมทั้งระบุปัญหาที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน

การจัดทำบทเรียนบนเว็บต้องอาศัยความมุ่งมั่นและร่วมมือจากทุกฝ่ายตั้งแต่ระดับผู้บริหาร ผู้สอน นักออกแบบเว็บ และผู้เรียน

5) สร้างเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักการออกแบบเว็บ

ข้อผิดพลาดที่พบเห็นเป็นประจำในการจัดทำบทเรียนบนเว็บคือการคัดลอกข้อมูลจากสื่อแบบดั้งเดิมไปไว้บนเว็บซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนน้อยมาก ดังนั้นจำเป็นต้องปรับรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบนเว็บให้มีความแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมโดยเลือกใช้คุณลักษณะที่โดดเด่นของเว็บให้เป็นประโยชน์ไม่ว่าจะเป็นการใช้สื่อมัลติมีเดีย การเชื่อมโยง และการสื่อสารออนไลน์

ออกแบบหน้าจอให้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ โดยหลักการออกแบบหน้าจอบนเว็บประกอบด้วย ก) ส่วนประกอบบนหน้าจอ การนำทาง หรือการเชื่อมโยงต้องมีความชัดเจนและสม่ำเสมอ ข) การใช้พื้นที่ว่างบนหน้าจออย่างมีประสิทธิภาพโดยแบ่งพื้นที่การแสดงผลให้เป็นระเบียบ จำกัดที่ว่างโดยเนื่องจากหน้าจอเว็บต้องการพื้นที่ว่างน้อยกว่าบนกระดาษ และลดสิ่งดึงดูดสายตาที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนให้เหลือน้อยที่สุด ค) ให้คำให้กะทัดรัดเพื่อเอื้ออำนวยต่อการกวาดสายตา (Scanning) เนื่องจากผู้เรียนบนเว็บมักจะกวาดสายตาบนหน้าจอมากกว่าการอ่านจากบนลงล่างเหมือนในกระดาษ

6) สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ขึ้นตอนนี้มี

ความสำคัญและต้องทำไปพร้อมกับขั้นตอนที่ 5 หัวใจหลักของการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุกคือส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสารสนเทศใหม่ ๆ มาใช้งานซึ่งมีหลายวิธีการดังนี้ ก) การสอนและให้ผลป้อนกลับ การสอนบนเว็บสามารถใช้ข้อความ สไลด์ หรือมัลติมีเดีย รวมกับการเน้นข้อความ (Highlight) ช่วยเพิ่มจุดเด่นของเนื้อหาได้ ส่วนการให้ผลป้อนกลับทำได้ทั้งในเวลาเดียวกัน (Synchronous) และคนละเวลา (Asynchronous) ข) การประยุกต์ใช้ความรู้ การประเมินตนเอง และการสะท้อน เช่น การใช้กรณีศึกษาหรือสถานการณ์จำลองเพื่อให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมา การใช้แบบทดสอบออนไลน์ที่แสดงผลคะแนนทันทีที่ทำแบบทดสอบเสร็จช่วยให้ผู้เรียน

ประเมินตนเองได้ และการสะท้อนสามารถทำได้ทั้งการสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือใช้แฟ้มสะสมผลงานออนไลน์เป็นสื่อกลางก็ได้

7) อำนวยความสะดวกและส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้งาน

บทเรียนบนเว็บจะไม่เกิดประโยชน์ถ้าผู้เรียนไม่ใช้งาน ดังนั้นควรวางแผนเพื่อส่งเสริมการใช้งานบทเรียนบนเว็บเริ่มตั้งแต่การประกาศที่อยู่ของเว็บไซต์ให้ทราบโดยทั่วไป ออกแบบการใช้งานให้เข้าใจง่าย พิจารณาว่าผู้เรียนมีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาได้จนครบ กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจหรืออยากเรียนและทำการเตือนความจำเป็นระยะ

8) ประเมินผู้เรียนและบทเรียน

ทำการประเมินผลบทเรียนเพื่อปรับปรุง และประเมินผู้เรียนซึ่งระบบการเรียนการสอนบนเว็บในปัจจุบันมีเครื่องมือสำเร็จรูปทำให้การประเมินแบบออนไลน์เป็นเรื่องที่ทำได้ง่าย และสามารถนำผลไปวิเคราะห์ในลักษณะต่าง ๆ ได้อีกมากมาย

9) ทดสอบก่อนใช้งานจริง

ขั้นตอนนี้สามารถทำได้ในช่วงที่กำลังพัฒนาบทเรียน และหลังพัฒนาเสร็จ แต่ปัญหาที่พบบ่อยคือมักไม่สามารถทดสอบบทเรียนทั้งระบบได้ ดังนั้นอาจทำการแบ่งทดสอบเป็นส่วน ๆ กับผู้เรียนแต่ละกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดที่มีอยู่ก่อนนำไปใช้จริง

10) วางแผนติดตามการใช้งานและบำรุงรักษาเว็บไซต์อยู่เสมอ

การติดตามการใช้งานและบำรุงรักษาเว็บไซต์มีอยู่ 3 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ วางแผนรับมือกับปัญหาทางเทคนิคซึ่งอาจต้องใช้ผู้ชำนาญด้านเครือข่าย การตรวจสอบสถานะของการเชื่อมโยงบนเว็บว่ามีการเชื่อมโยงใดที่เกิดปัญหาบ้างซึ่งในปัจจุบันซอฟต์แวร์จัดการเว็บไซต์หลายชนิดมีความสามารถในการตรวจสอบการเชื่อมโยงได้ และการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนบนเว็บให้ทันสมัยอยู่เสมอ

ตอนที่ 4 : แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

4.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive instruction) ไว้หลายประการ นอกจากนี้ยังมีคำใกล้เคียงกัน และจัดว่าอยู่ในขอบเขตเนื้อหาเดียวกัน เช่น การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive learning) ดังนั้นการทำความเข้าใจกับความหมายของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนี้จะทำให้เข้าใจถึงมโนทัศน์ที่ครอบคลุมได้

Holland (1977 cited in Park and Lee, 2004) ได้ให้คำนิยามของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะว่า เป็นชุดของกระบวนการที่มีการวินิจฉัยความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้านความต้องการของผู้เรียนเพื่อที่จะทำการนำเสนอสื่อการสอนเฉพาะเท่าที่จำเป็นแก่ผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนอย่างเชี่ยวชาญ

Corno and Snow (1986) ระบุว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive instruction) หมายถึง วิธีการและเทคนิคการสอนที่ปรับให้เข้ากันกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน

Brusilovsky และคณะ (1998) ได้กล่าวถึงการศึกษาบนเว็บแบบปรับเหมาะ (Adaptive web-based education) ว่าเป็นการเรียนการสอนบนเว็บที่ใช้เทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะ (Adaptive hypermedia) โดยแบ่งออกได้เป็นการปรับเหมาะด้านสื่อการสอน (Course material) และการปรับเหมาะในการนำทาง (Navigation support) สำหรับเทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะเป็นการสร้างตัวแบบทางด้านเป้าหมาย ความชอบ และความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเก็บไว้ในระบบ เมื่อระบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนก็จะทำการปรับเหมาะตามตัวแบบของผู้เรียนแต่ละคน (Brusilovsky, 2001)

Park and Lee (2004) ได้ระบุถึงความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น ว่าเป็นการแทรกแซงทางการศึกษา (educational intervention) ที่มีเป้าหมายเพื่อปรับให้เหมาะกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือให้นักเรียนแต่ละคนได้พัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้

Stoyanov and Kirschner (2004) ได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ (Adaptive e-learning environment) ว่าเป็นระบบปฏิสัมพันธ์ที่ทำการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความเฉพาะกับบุคคล โดยปรับเปลี่ยนทั้งด้านเนื้อหา รูปแบบการเรียนการสอน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในสภาพแวดล้อมนั้นเพื่อรองรับต่อความต้องการของแต่ละบุคคลและความชอบของผู้ใช้งานที่เกิดขึ้น การปรับเหมาะเหล่านี้ส่งผลให้มีการนำเสนอโครงสร้างของสื่อการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แก่ผู้เรียนแต่ละคนแตกต่างกันออกไป

Glaser (1977) ได้ระบุว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะจะต้องมี 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) มีการเตรียมทางเลือกในการเรียนรู้และเป้าหมายของการเรียนรู้ไว้หลากหลายสำหรับให้ผู้เรียนได้เลือก 2) มีความพยายามใช้และพัฒนาความสามารถที่ผู้เรียนจะใช้เป็นทางเลือกในการเรียนรู้ และเพื่อปรับให้เหมาะสมกับสติปัญญา จุดแข็ง และจุดอ่อนของผู้เรียน 3) มีความพยายามที่จะเสริมสร้างความสามารถของแต่ละบุคคลให้เข้มแข็ง เพื่อเข้าถึง

โอกาสทางการศึกษาที่มีอยู่ได้และพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการประสบความสำเร็จในสถานการณ
ที่มีความซับซ้อน

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ หมายถึง การจัดการ
เรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ โดยได้เตรียมทาง
เลือกต่าง ๆ ในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลเหล่านั้น

มโนทัศน์ที่แตกต่างกันของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะกับการเรียนการ
สอนตามเอกัตภาพหรือการสอนรายบุคคล (Individualized instruction) แม้ว่าจะมีผู้ใช้คำว่า
เรียนการสอนแบบปรับเหมาะ สลับหรือแทนที่กับคำว่า การเรียนการสอนตามเอกัตภาพ เนื่องจาก
เข้าใจว่ามีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่โดยความหมายที่แท้จริงแล้วทั้งสองคำนี้มีความแตกต่าง
กัน กล่าวคือ การสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่งทุกรูปแบบจัดว่าเป็นการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ แต่ถ้า
หากลักษณะการเรียนการสอนนั้นไม่มีความยืดหยุ่นเพียงพอต่อความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของ
ผู้เรียนแต่ละคนก็ไม่จัดว่าเป็นการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ และในทำนองเดียวกัน การจัดการ
เรียนการสอนแบบกลุ่มก็สามารถจัดเป็นการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะได้ถ้าหากว่าเป็นการ
เรียนการสอนที่ไวต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนและความต้องการร่วมของกลุ่มด้วย ในทาง
ทฤษฎีแล้วการเรียนการสอนตามเอกัตภาพควรจะต้องมีลักษณะของการปรับเหมาะด้วย เนื่องจาก
การเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อได้ตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคล และ
จากรายงานการศึกษาหลาย ๆ ชิ้นพบผลว่าการเรียนการสอนแบบเอกัตภาพ ให้ผลที่ดีว่าการ
เรียนการสอนแบบกลุ่ม (Group instruction) ก็เนื่องจากคุณลักษณะของการปรับเหมาะซึ่งเป็น
ธรรมชาติของการเรียนการสอนตามเอกัตภาพส่วนใหญ่นั่นเอง (Park and Lee, 2004)

4.2 ประเภทของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะสามารถแบ่งได้ 3 ประเภทเมื่อพิจารณา
ตามกระบวนการของการวินิจฉัยความต้องการเฉพาะรายของผู้เรียน และปริมาณของกิจกรรม
ทางเลือกที่กำหนดไว้ตามความต้องการของผู้เรียน ดังนี้

4.2.1 ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาค
(Macro-adaptive instructional systems)

4.2.2 การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยพิจารณาถึงรูปแบบ
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและกลวิธีการเรียนการสอน (Aptitude-treatment
interaction models [ATIs])

4.2.3 ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค

(Micro-adaptive instructional systems)

4.2.1 ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับ

มหัพภาค (Macro-adaptive instructional systems)

ระบบนี้ทำการวินิจฉัยผู้เรียนโดยพิจารณาถึงเป้าหมายในการเรียนการสอนของผู้เรียน ความสามารถทั่วไป และระดับผลสัมฤทธิ์ในหลักสูตร ส่วนของทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนมีเพียงทางเลือกในระดับขององค์ประกอบหลัก ๆ เท่านั้น เช่น เป้าหมายของการเรียนการสอน ความลึกของเนื้อหาในหลักสูตร ระบบนำส่ง (Delivery system) เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะช่วงแรก ๆ ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนเป็นแบบมหัพภาคเนื่องจากมีความสะดวกในทางปฏิบัติ ผู้สอนทำการจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มโดยพิจารณาจากเกรดหรือคะแนนจากแบบทดสอบ อย่างไรก็ตามภายในแต่ละกลุ่มมักได้รับวิธีการเรียนการสอนที่ไม่ต่างกัน ลักษณะการเรียนการสอนโดยทั่วไปเริ่มจากการอธิบายหรือนำเสนอข้อมูลบางอย่างแล้วถามคำถามเพื่อติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียน จากนั้นให้ผลป้อนกลับที่สอดคล้องกับการตอบสนองของผู้เรียน

ตัวอย่างของระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในช่วงทศวรรษที่ 1960 มีดังนี้ (Park and Lee, 2004) 1) The Keller Plan พัฒนาโดย Keller และคณะที่มหาวิทยาลัยโคลัมเบียในปี ค.ศ. 1963 เป็นระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคที่มีคุณสมบัติ 4 ประการ คือ ก) ผู้เรียนต้องมีความชำนาญในหน่วยการเรียนหนึ่งก่อนจึงข้ามไปหน่วยการเรียนอื่นได้ ข) ให้เรียนตามจังหวะการเรียนของแต่ละบุคคล ค) สื่อการสอนหลักคือตำราและหนังสือแบบฝึกหัด ง) ใช้ผู้คุมสอบ (Student proctor) ในการประเมินความสามารถและให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน The Keller Plan นี้ถูกนำไปใช้ในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยหลายแห่งทั่วโลกระหว่างปลายทศวรรษ 1960 ถึงต้นทศวรรษ 1970 2) PLAN (Program for Learning in Accordance with Needs) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1967 โดยผู้เรียนจะมีทางเลือกเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้เรียนรู้ โดยหลังจากที่ผู้เรียนได้เลือกวัตถุประสงค์แล้วจะต้องเรียนจนกระทั่งมีความชำนาญในเรื่องนั้นก่อนที่จะไปสู่วัตถุประสงค์ถัดไปได้ ในช่วงต้นของทศวรรษ 1970 โรงเรียนประมาณกว่า 100 แห่งได้เข้าร่วมในโปรแกรมนี้ 3) ระบบการเรียนแบบรู้แจ้ง (Mastery Learning Systems) พัฒนาโดย Bloom และคณะจากมหาวิทยาลัยชิคาโก เป็นการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ (Individualized instruction) ที่มีชื่อเสียง การเรียนตามระบบนี้ผู้เรียนทุกคนต้องบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนที่

กำหนดไว้โดยให้เวลาในการศึกษาอย่างเพียงพอ มีการประเมินผลความก้าวหน้าเพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนต้องการเวลาในการศึกษาเพิ่มเติมหรือไม่ และการประเมินผลสรุปเพื่อตัดสินระดับความเชี่ยวชาญของผู้เรียน ระบบนี้แพร่หลายทั้งในและนอกสหรัฐอเมริกา อย่างไรก็ตามในแง่ของความมีคุณสมบัติของการปรับเหมาะยังมีข้อจำกัดเนื่องจากให้ความสำคัญกับการปรับเปลี่ยนด้านเวลาในการเรียนรู้เป็นสำคัญ 4) CMI system (Computer-Managed Instructional system) เป็นการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนทั้งการวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียนและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับความต้องการนั้น โดยทั่วไป CMI system ประเมินความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนด้วยแบบทดสอบและกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเฉพาะเจาะจงกับผลทดสอบที่ได้ เช่น ในบางระบบซึ่งมีการแบ่งลำดับชั้นของการเรียนการสอนไว้จากระดับหลักสูตร ระดับรายวิชา ระดับบทเรียน และระดับหน่วยการเรียนรู้ซึ่งมีตั้งแต่หนึ่งวัตถุประสงค์ขึ้นไป ถ้าคะแนนของนักเรียนไม่ถึงระดับความเชี่ยวชาญในวัตถุประสงค์ใดที่กำหนดไว้ในการทดสอบระดับหน่วยการเรียนรู้ ระบบจะทำการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่หนึ่งชนิดขึ้นไปให้แก่ผู้เรียนสำหรับวัตถุประสงค์ดังกล่าว และหลังจากทำได้ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้แล้วผู้เรียนจะได้รับการทดสอบซ้ำเป็นวงจรถนกว่าจะมีระดับความเชี่ยวชาญในทุกวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้นั้นจึงจะสามารถเรียนหน่วยการเรียนรู้ถัดไปได้ ผู้สอนหรือผู้บริหารการเรียนการสอนสามารถกำหนดได้ว่าผู้เรียนจะจบบทเรียน หรือรายวิชา หรือหลักสูตรโดยผ่านการทดสอบระดับหน่วยการเรียนรู้เท่าที่เกี่ยวข้องเท่านั้น แม้ว่าผู้เรียนอาจต้องไปทำการทดสอบผลสรุป (Summary test) อีกครั้งหนึ่งในระดับบทเรียน รายวิชา หรือหลักสูตรต่อไป ดังนั้นจะเห็นว่ากระบวนการที่ประกอบด้วย การทดสอบ-การประเมิน-การมอบหมาย มีต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความเชี่ยวชาญในทุกวัตถุประสงค์ ทุกหน่วยการเรียนรู้ ทุกบทเรียน ทุกรายวิชา และหลักสูตร นอกจากกระบวนการ การทดสอบ-การประเมิน-การมอบหมาย แล้ว CMI system ยังมีคุณลักษณะอื่น ๆ ของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะคือ ก) ผู้สอนสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ หน่วยการเรียนรู้ บทเรียน และรายวิชาในหลักสูตรที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคนได้ ข) ผู้เรียนสามารถกำหนดลำดับของกิจกรรมการเรียนการสอนได้โดยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการ ค) ในหนึ่งวัตถุประสงค์การเรียนรู้อาจมีกิจกรรมมากกว่า 1 ชนิดที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นผู้เรียนมีทางเลือกในการทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ของตน ง) นักเรียนสามารถเลือกเวลาเรียนและสถานที่ได้ตามความต้องการของตน เนื่องจาก CMI system มีกิจกรรมการเรียนส่วนใหญ่ที่ไม่จำเป็นต้องมีผู้สอนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการใช้งาน CMI system ในยุคนี้คือความจำกัดเรื่องของการจัดหาคอมพิวเตอร์ส่วนกลางเพื่อให้บริการแก่ผู้สอนในการติดตาม ควบคุมกิจกรรมการเรียนของผู้เรียนในต่างเวลาและต่างสถานที่ ซึ่งปัญหาเหล่านี้พบน้อยมากในปัจจุบันเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

คอมพิวเตอร์และการสื่อสาร รวมถึงราคาที่ลดลงกว่าอดีตอย่างมากทำให้การจัดหาระบบคอมพิวเตอร์ไม่ใช่ปัญหาใหญ่ดังเช่นในอดีตอีกต่อไป ตัวอย่างที่กล่าวถึงเหล่านี้ บางส่วนถูกนำมาใช้จริงในชั้นเรียนเป็นเวลานานแล้ว แม้ว่าระดับการนำมาใช้ยังแตกต่างกันไปตามผู้สอนแต่ละคนก็ตาม

Glaser (1977) ได้อธิบายถึงหลักการหรือองค์ประกอบ 6 ประการ ที่จำเป็นสำหรับโปรแกรมการศึกษาแบบปรับเหมาะ (Adaptive educational program) ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้แก่

1. ทรัพยากรต้องมีความหลากหลาย และมีความยืดหยุ่นเพียงพอที่จะรองรับต่อการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะทำให้เกิดวิธีการและสื่อที่ใช้เป็นทางเลือกแก่ผู้เรียนได้
2. หลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีลักษณะการปรับเหมาะจะต้องมีจุดเริ่มต้นที่หลากหลาย มีวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย รวมทั้งทางเลือกต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความชำนาญตามเป้าหมายของการศึกษา มีการประเมินในหลายส่วน และแม้ว่าหลักสูตรจะมีความยืดหยุ่นสูง แต่ก็ยังมีลำดับและโครงสร้างที่มุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้วย โดยลำดับดังกล่าวถูกกำหนดไว้ในสื่อการเรียนการสอนซึ่งจะมีทางเลือกเป็นลำดับที่สอดคล้องกับความแตกต่างทางด้านความสามารถและสภาพความรู้ของผู้เรียน
3. สารสนเทศและสื่อการเรียนการสอนต้องถูกจัดไว้แบบเปิด เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงได้สะดวก
4. ขั้นตอนการทดสอบและตรวจติดตามควรออกแบบไว้เพื่อให้สารสนเทศด้านการตัดสินใจกับผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเองและผู้สอนใช้กำหนดแนวทางในการชี้แนะผู้เรียนได้ ซึ่งการทดสอบดังกล่าวนี้ต้องรวมอยู่เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอนและทำการทดสอบผู้เรียนเป็นประจำ
5. ควรเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้ชี้นำตนเองได้ และสอนให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการใช้งานทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ
6. บทบาทของครูและบุคลากรอื่นในโรงเรียนควรเป็นไปเพื่อชี้แนะแนวทางให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน เพื่อเป็นการรองรับต่อการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ดังนั้นจะเห็นว่าการพัฒนาและนำโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคไปใช้งานจึงยากและซับซ้อน และอาจเป็นเหตุผลหลักของการไม่ประสบความสำเร็จในการนำเอาไปใช้ตามโรงเรียนหลายแห่งในขณะนั้น อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถช่วยลดข้อจำกัดของปัญหาบางประการที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและการทำงานของระบบได้

4.2.2 การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยพิจารณาถึงรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำ (Aptitude-treatment interaction models [ATIs])

Cronbach (1957 cited in Park and Lee, 2004) ได้เสนอแนะว่าการส่งเสริมพัฒนาการศึกษาแก่ผู้เรียนที่แตกต่างกันต้องใช้สภาพแวดล้อมที่หลากหลายให้มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ของแต่ละคน เช่น การให้ลำดับของหน่วยการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ต่างกันให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีลักษณะต่างกัน เป็นต้น ซึ่งกลวิธีที่ Cronbach เสนอไว้เกี่ยวกับการสอนนี้อาจมีความต่างที่ลำดับของการเรียน หรือที่ชนิดของสื่อก็ได้โดยแต่ละชุดมีความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน กลวิธีนี้เรียกว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำ หรือ “Aptitude-Treatment Interactions” [ATIs] คำว่า Aptitude มาจากภาษากรีกว่า Aptos แปลว่าเหมาะสมกัน (Fitted for) ดังนั้นความถนัดจึงเป็นสิ่งชี้ให้เห็นว่าคุณคนใดควรจะเรียนหรือประกอบอาชีพใดจึงจะเหมาะสม เพราะมนุษย์มีความแตกต่างกันทั้งทางร่างกายและความสามารถทางสมอง (Mental ability) จึงเป็นผลให้แต่ละบุคคลมีความถนัดแตกต่างกัน (อารี พันธุ์มณี, 2546)

Cronbach and Snow (1977) ได้ให้ความหมายของคำว่าความถนัด หรือ Aptitude ว่าเป็นลักษณะใด ๆ ของบุคคลซึ่งจะเพิ่มหรือลดความน่าจะเป็นของความสำเร็จในการเรียนจากการจัดกระทำที่กำหนดให้ และคำว่ากรจัดกระทำหรือ Treatment เป็นความเปลี่ยนแปลงในอัตราการสอนหรือสไตล์ของการสอน

เพราพรณ เปลียนภู (2542) ให้ความหมายของความถนัดว่า คือ คุณสมบัติทางธรรมชาติทางใดทางหนึ่งในตัวบุคคล ซึ่งเมื่อได้รับการส่งเสริมและฝึกฝนแล้ว จะเกิดเป็นความสามารถที่เด่นเห็นชัดได้

แม้ว่าการศึกษาเกี่ยวกับ ATIs มีมากมาย แต่พบว่ามีการศึกษาจำนวนไม่มากนักที่ได้ผลสอดคล้องกัน ผลลัพธ์ที่ไม่น่าพึงพอใจของงานวิจัยประเภทนี้ทำให้นักวิจัยต้องกลับมาทบทวนถึงกระบวนการทัศน์และวิธีการประเมินประสิทธิภาพของการวัดที่ผ่านมา Tobias (1976, 1987, 1989) ได้ระบุถึงข้อจำกัดหลายประการที่ขัดขวางการเกิดปฏิสัมพันธ์ดังกล่าว ได้แก่

1. การจัดกระทำบางอย่างอาจมีความเหมาะสมกับความสามารถมากกว่า 1 ประเภทก็ได้ จึงทำให้ความสามารถนั้นไม่แสดงความเด่นกว่าความสามารถอื่นสำหรับวิธีการเรียนการสอนบางอย่าง

2. ความสามารถที่จำเป็นต่อการจัดกระทำใด อาจเปลี่ยนแปลงในขณะที่ยกกิจกรรมการเรียนการสอนกำลังดำเนินไป ส่งผลให้ความสามารถนั้นลดหรือเพิ่มความสำคัญระหว่างที่ทำการเรียนการสอนก็ได้

3. งานวิจัยประเภท ATIs ที่มีหลักฐานว่าเหมาะกับกิจกรรมหรือหัวเรื่องใดไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปสู่หัวเรื่องอื่นได้เสมอไป ซึ่งจากผลการวิจัยชี้ว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำอาจมีความเฉพาะเจาะจงสูงมากและแปรเปลี่ยนไปตามประเภทของเนื้อหา

4. งานวิจัยประเภท ATIs ที่มีหลักฐานจากการทดลองเชิงปฏิบัติการอาจไม่สามารถนำไปใช้ได้สถานการณ์ในห้องเรียนจริงได้

ข้อวิพากษ์วิจารณ์อื่น ๆ เกี่ยวกับงานวิจัยประเภท ATIs คืองานวิจัยหลายชิ้นเป็นการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวนำเข้ากับผลลัพธ์อย่างง่าย ๆ (หมายถึงระหว่างคุณลักษณะที่วัดได้ กับผลการเรียนรู้) ดังนั้นหากต้องการพัฒนาทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำ จำเป็นจะต้องทำความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับกระบวนการทางจิตวิทยาของการเรียนรู้ในกิจกรรมเฉพาะอย่าง (DiVesta, 1975) เนื่องจากตัวแปรความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้นเป็นสิ่งที่วัดได้ยาก ดังนั้นความตรงของแบบวัดคุณลักษณะจึงเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อการปรับเหมาะในการเรียนการสอนด้วย

เพื่อลดข้อจำกัดเหล่านี้ Tobias (1976) ได้เสนอรูปแบบงานวิจัยทางเลือกไว้คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์กับการจัดกระทำซึ่งแตกต่างจากจากรูปแบบ ATIs เนื่องจากรูปแบบ ATIs นั้นมุ่งเน้นไปที่การวัดความถนัด (เช่น สถิติปัญญา บุคลิกภาพ แบบการคิด) เพื่อพิจารณาถึงแนวโน้มในการเรียนรู้ แต่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์กับการจัดกระทำมุ่งเน้นไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านมา (Prior achievement) และ สมรรถนะ (Performance) ที่มีต่อการเรียน (Instructional task) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมานั้นทำได้ค่อนข้างสะดวกโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนหรือใช้การวิเคราะห์สมรรถนะทางการเรียนที่ผ่านมา จึงสามารถลดความคลาดเคลื่อนของการวัดหลายประเภทที่พบได้จากงานวิจัยประเภท ATIs อย่างไรก็ตามการจัดกระทำที่ได้จากรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์กับการจัดกระทำนั้นไม่ได้มาจากการวิเคราะห์กระบวนการทางจิตวิทยาทั้งระบบและไม่ได้ประเมินความแตกต่างระหว่างบุคคลในแง่ของกระบวนการทางจิตวิทยาไว้ด้วย พิจารณาแต่เพียงคะแนนความสามารถที่ผ่านมาเท่านั้น จึงอาจเป็นการละเลยปัจจัยสำคัญตัวอื่นที่อาจส่งผลต่อการเรียนรู้ได้เช่น ความสามารถทางสถิติปัญญา แบบการเรียน ความวิตกกังวล และแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังพบข้อจำกัดว่า

ความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียนไม่คงที่ตลอดการเรียนการสอนซึ่งเป็นข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในงานวิจัยแบบ AITs เช่นกัน

4.2.3 ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค

(Micro-adaptive instructional systems)

การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคเป็นการวินิจฉัยความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอน แล้วปรับเปลี่ยนกลวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับความต้องการนั้นทันที กระบวนการวินิจฉัยและปรับเปลี่ยนกลวิธีการเรียนการสอนดำเนินอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งการเรียนการสอน ซึ่งแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ 2 ประเภทแรกที่การวินิจฉัยผู้เรียนเกิดขึ้นก่อนการเรียนการสอนเท่านั้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันทำให้เครื่องมือในการพัฒนาและดำเนินการสำหรับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคที่มีประสิทธิภาพมากกว่าในอดีตโดยการวัดตัวแปรระหว่างการเรียนรู้ (On-task measure) แทนที่จะเป็นการวัดก่อนเริ่มการเรียนการสอน เช่น ผู้เรียนตอบสนองผิดพลาด (Response error) สิ่งที่แฝงอยู่ในการตอบสนอง (Response latencies) หรือ สภาวะทางอารมณ์ เป็นต้น ระบบสามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการตัดสินใจปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียนระหว่างเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการหรือปรับกลวิธีการสอนหรือลำดับการสอนให้เหมาะสมที่สุดโดยทำได้ในระดับที่ละเอียดมากดังนั้นรูปแบบนี้จึงมีความไวต่อความต้องการของผู้เรียนสูง ตัวอย่างที่เห็นได้ทั่วไปของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค คือ การสอนทบทวนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-on-one tutoring) ผู้สอนทบทวน (Tutor) เป็นผู้เลือกสารสนเทศที่เหมาะสมที่สุดในการสอนโดยพิจารณาตามคุณลักษณะในการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ความรู้ก่อนเรียน ความสามารถทางสติปัญญา แรงจูงใจ เป็นต้น จากนั้นผู้สอนทบทวนเฝ้าสังเกตและวินิจฉัยอย่างต่อเนื่องถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วนำมากำหนดเป็นกลวิธีการสอนลำดับถัดไป ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งการตั้งคำถาม การให้ผลป้อนกลับ การอธิบาย หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุด อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลของการสอนทบทวนแบบหนึ่งต่อหนึ่งจะเป็นที่รับรู้กันมานานแล้วและมีข้อยืนยันเชิงประจักษ์ แต่การพัฒนาแนวทางอย่างเป็นระบบของการสอนทบทวนยังมีอยู่จำกัดคือกิจกรรมการสอนทบทวนเป็นไปตามการตัดสินใจและความเข้าใจของผู้สอนทบทวน ทั้งด้านความต้องการทางการเรียนของผู้เรียนและความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียน นอกจากนี้วิธีการสอนแบบนี้ยังแทบจะเป็นไปไม่ได้ในสถานการณ์การศึกษาที่มีอยู่ทั่วไปเพราะว่าขาดทั้งผู้สอนทบทวนและทรัพยากรที่มีคุณภาพ

ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคได้ถูกพัฒนาขึ้นเป็นลำดับในหลายรูปแบบ เริ่มจากระบบการเรียนการสอนแบบโปรแกรม มาจนถึงการประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการพัฒนาระบบสอนทบทวนที่ชาญฉลาด (intelligent tutoring systems) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed instruction)

Skinner (1954, 1958 cited in Park and Lee, 2004) ได้ออกแบบเครื่องช่วยสอนที่มีคุณสมบัติดังนี้ 1) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนที่สั้นและเข้าใจง่าย 2) ผู้เรียนมีบทบาทเชิงรุกในกระบวนการเรียนการสอน 3) มีการเสริมแรงทางบวกทันทีหลังจากที่มีการตอบสนองถูกต้อง และต่อมาก็พัฒนาบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear programmed instruction) ซึ่งตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลทางด้านอัตราการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม บทเรียนลักษณะนี้ก็ถูกวิพากษ์ว่าไม่ใช่บทเรียนเฉพาะรายเนื่องจากผู้เรียนทุกคนยังต้องเรียนไปตามลำดับเหมือนกัน การเรียนการสอนแบบโปรแกรมในช่วงแรกเป็นการขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ในโรงเรียนที่กำหนดขึ้นเอง มากกว่าที่จะมีพื้นฐานมาจากรูปแบบหรือทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน และทฤษฎีการวัด แม้ว่าบางวิธีจะออกแบบโดยมีทฤษฎีเป็นพื้นฐาน เช่น เครื่องช่วยสอนของ Skinner แต่ก็ยังเป็นเพียงการปรับสภาวะแวดล้อมของการเรียนรู้อย่างง่ายตามความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่านั้น อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนแบบโปรแกรมก็ได้ให้เกียรติสำคัญสำหรับการพัฒนากลวิธีการเรียนการสอนที่ดีซึ่งสามารถสร้างได้เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ถูกพัฒนาต่อมา

2) ระบบการสอนทบทวนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring Systems [ITSs])

ITSs เป็นระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะที่พัฒนาขึ้นโดยประยุกต์ใช้เทคนิคและวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ เพื่อจำลองสถานการณ์จริงที่ผู้สอนและผู้เรียนทำการเรียนการสอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (Shute & Psotka, 1995) ITSs มีองค์ประกอบที่เป็นเนื้อหาที่ใช้สอน กลวิธีการเรียนการสอน กลไกการวินิจฉัยความรู้ของผู้เรียน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เรียกว่า โมดูลความชำนาญ (Expertise module) โมดูลตัวแบบผู้เรียน (Student-modeling module) และโมดูลการสอนเสริม (Tutoring module) โดยโมดูลความชำนาญทำการประเมินสมรรถนะของผู้เรียนและสร้างเนื้อหาในระหว่างที่ดำเนินการเรียนการสอน โมดูลตัวแบบผู้เรียนทำหน้าที่ประเมินความรู้ปัจจุบันของผู้เรียนและสร้างสมมติฐานเกี่ยวกับกลวิธีทางด้านความคิดและ

การให้เหตุผลของผู้เรียนที่ผ่านมาจนกระทั่งมีความรู้อยู่ในระดับปัจจุบัน และโมดูลการสอนเสริม มักประกอบด้วยชุดของข้อกำหนดในการคัดเลือกสื่อการเรียนการสอนที่ควรนำเสนอ รวมถึงเวลา และวิธีการนำเสนอด้วย

วิธีการและเทคนิคทางการโต้ตอบด้วยภาษาธรรมชาติ (Natural languages dialogues) ทำให้การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบและผู้เรียนเป็นไปอย่างยืดหยุ่นมาก ส่วนที่ทำหน้าที่คาดคะเนถึงสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเนื้อหาและความต้องการในการเรียนรู้ทำให้ระบบ ITSs สามารถตัดสินใจเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการวินิจฉัยการเรียนรู้ และการกำหนดวิธีการเรียนการสอนได้ ต่างจากระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคแบบเดิมซึ่งการตัดสินใจขึ้นกับข้อมูลเชิงปริมาณทั้งหมด อย่างไรก็ตามแม้ว่าเทคนิค ITSs จะมีความก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ แต่มีข้อวิจารณ์ว่านักพัฒนา ITSs ไม่ได้บรรจุหลักการเรียนรู้ และกลวิธีการเรียนการสอนที่มีคุณค่าซึ่งพัฒนาไว้โดยนักวิจัยทางด้านการเรียนการสอนและ นักการศึกษา ความพยายามร่วมมือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ รวมทั้งสาขาทางการเรียนรู้ การเรียนการสอน และปัญญาประดิษฐ์ เป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3) ไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะ และ การเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ (Adaptive hypermedia and adaptive web-based instruction)

ในต้นทศวรรษที่ 1990 ไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะได้เริ่มเกิดขึ้นโดยได้รับแรงดลใจจาก ITSs (Brusilovsky, et al., 1996) ซึ่งเป็นยุคของการวิจัยที่ผสมผสานความรู้ระหว่างระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ และระบบไฮเปอร์มีเดีย เข้าด้วยกัน ซึ่งระบบไฮเปอร์มีเดียแบบดั้งเดิมนั้นไม่ได้มีคุณลักษณะแบบปรับเหมาะจึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับการตอบสนองหรือการกระทำของผู้เรียน ดังนั้นผู้เรียนทุกคนจึงได้รับเนื้อหาทั้งหน้าและลิงค์เหมือนกัน มีลักษณะเป็นกลาง ๆ สำหรับผู้เรียนทุกคน (User neutral) เนื่องจากไม่ได้พิจารณาคุณลักษณะ ความแตกต่างของแต่ละบุคคล ต่อมานักวิจัยจึงพยายามสร้างระบบติดต่อกับเว็บโดยให้มีลักษณะแบบปรับเหมาะให้เข้ากันกับตัวแบบของผู้ใช้ (User model) ซึ่งก็ได้พัฒนามาเป็นระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะซึ่งเป้าหมายของการพัฒนานี้เพื่อปรับปรุงการใช้ประโยชน์จากไฮเปอร์มีเดียสำหรับผู้ใช้แต่ละคนโดยวิธีปรับเหมาะแบบอัตโนมัติ เช่น ผู้เรียนได้รับการนำเสนอเนื้อหาที่ถูกปรับให้เหมาะกับความรู้เกี่ยวกับรายวิชาของผู้เรียนโดยเฉพาะ หรือการได้รับการเชื่อมโยงไปสู่แหล่งที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการต่อไป (Brusilovsky, Eklund, & Schwarz, 1998) ซึ่งไม่ใช่ระบบแบบเดิมที่ผู้เรียนทุกคนจะได้รับสารสนเทศและการเชื่อมโยงชุดเดียวกัน

ระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ที่กล่าวถึงมาแล้วนั้นต้องใช้ผู้พัฒนาที่มีความสามารถทางโปรแกรมและถูกนำไปใช้ในสถานการณ์ห้องปฏิบัติการเท่านั้น แต่สำหรับระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะมีโปรแกรมพัฒนาที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์สามารถสร้างได้เอง และนำไปใช้ในสถานการณ์การเรียนการสอนจริงได้ โดยมีการนำไปใช้ทั้งในด้านการศึกษา การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น ระบบสนับสนุนสมรรถนะแบบปรับเหมาะ (Adaptive performance support systems) ระบบสารสนเทศออนไลน์ (Online information systems) หรือ ระบบการช่วยเหลือแบบออนไลน์ (Online help systems) เป็นต้น

ระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะมีการใช้ใช้เทคนิคการปรับตัวของระบบทั้งในด้านเนื้อหา การนำเสนอ การเชื่อมโยง และการนำทาง โดยระบบจะใช้สารสนเทศของผู้เรียนที่เก็บอยู่ในตัวแบบผู้ใช้งาน เช่น เป้าหมายของการเรียนรู้หรือการทำงาน ความรู้ที่มีอยู่ ภูมิหลัง และความชอบต่าง ๆ เป็นต้น นำมาใช้ในการพิจารณาปรับเปลี่ยนกลวิธีการนำเสนอหรือกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละราย และไม่นานมานี้ได้มีการศึกษาเรื่องความสนใจของผู้เรียน และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Individual traits) เพื่อนำมาใช้ในระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะด้วย ซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีค้นคืนข้อมูลสารสนเทศบนเว็บทำให้มีความเป็นไปได้ที่จะติดตามความสนใจในระยะยาวของผู้เรียนรวมทั้งเป้าหมายการค้นคว้าในระยะสั้นของผู้เรียนด้วย คุณสมบัตินี้ถูกนำไปใช้ในระบบสารสนเทศออนไลน์หลาย ๆ ระบบ

ข้อจำกัดของระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะที่พบในปัจจุบันก็คือ กลไกการปรับเหมาะไม่ได้สร้างจากทฤษฎีหรือหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ดีพอ จากการศึกษาของ Specht and Oppermann (1998 cited in Park and Lee, 2004) แสดงให้เห็นว่าไม่ว่าจะเป็นการทำหมายเหตุประกอบการเชื่อมโยง (Link annotations) หรือ การเพิ่มจำนวนการเชื่อมโยง (Incremental Links) ในระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะก็ไม่ส่งผลที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่พบว่าส่วนประกอบในการเชื่อมโยงทั้ง 2 ลักษณะนี้ช่วยเพิ่มสมรรถนะของผู้เรียนได้มากกว่าการเชื่อมโยงแบบเดิม ซึ่งการละเลยถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอาจทำให้ไม่ทราบว่าคุณสมบัติที่ศึกษานั้นเป็นเพียงส่วนเล็กน้อยของระบบติดต่อกับผู้ใช้และไม่มีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ นอกจากนี้หากผู้เรียนละเลยหรือให้ข้อมูลที่ผิดกับระบบ เมื่อไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะนำสารสนเทศเหล่านั้นมาใช้ในการวินิจฉัยผู้เรียนอาจนำเสนอเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมแก่ผู้เรียนได้ สำหรับปัจจัยอื่นพบว่า การประเมินสภาวะความรู้ของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดในการนำระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ

ตอนที่ 5 : แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

Krulik and Rudnick (1996) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเริ่มต้นจากการเผชิญกับปัญหาไปจนถึงการได้คำตอบรวมทั้งตรวจสอบคำตอบนั้นกับสภาพปัญหา การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่สามารถสอนได้ การเรียนรู้การแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ชั้นที่ 8 ของลำดับชั้นการเรียนรู้ของกาเย โดยการเรียนรู้การแก้ปัญหานี้ผู้เรียนต้องอาศัยสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ในลำดับที่ต่ำกว่ามาใช้ในการแก้ปัญหาที่ Heining (1981 อ้างถึงใน สุภัทัญญา ยุติธรรมนนท์, 2539) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด รู้จักพิสูจน์หาข้อสรุปและมองเห็นคุณค่าของการแก้ปัญหานั้นควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดของตน เพื่อสังเคราะห์เรื่องราว ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คาดคะเน ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน โดยเน้นกิจกรรมที่ผู้สอนจัดขึ้นเป็นสำคัญ

5.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่าปัญหา และการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

Chi and Glaser (1982) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ความรู้เฉพาะด้าน และกลยุทธ์ทางปัญญาเพื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน แต่ไม่มีวิธีการไปสู่จุดมุ่งหมายเหล่านั้น

Charles and Lester (1982) ให้ความหมายของปัญหาว่า เป็นงาน (Task) ที่บุคคลประสบอยู่และต้องการหาทางแก้ไข โดยไม่ทราบทางแก้ไขมาก่อนและไม่มีกระบวนการที่แน่ชัดในการแก้ปัญหา ต้องใช้ความพยายามในการค้นหาคำตอบ

Reys และคณะ (1992) ให้ความหมายของปัญหาว่า เป็นสถานการณ์ที่บุคคลต้องการบางสิ่งบางอย่างและไม่ทราบในขณะนั้นว่าต้องทำอะไรเพื่อให้ได้สิ่งนั้น

Krulik and Rudnick (1993) ให้ความหมายของปัญหาว่า เป็นสถานการณ์ที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลเผชิญอยู่ ซึ่งต้องได้รับการแก้ไขโดยยังไม่ทราบถึงหนทางแก้ไขปัญหานั้นสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นการนำเอาความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการพิจารณาลักษณะโครงสร้างของปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อแก้ไขปัญหาให้หมดไปและบรรลุจุดหมายที่ต้องการ คำว่าปัญหา (Problem) มีความแตกต่างจาก คำถาม (Question) หรือแบบฝึกหัด (Exercise) เนื่องจากปัญหาจะต้องใช้ทั้งความคิดและความรู้จึงจะแก้ไขได้ (Krulik and Rudnick, 1993)

5.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการในการจัดการกับปัญหาที่เผชิญอยู่ เพื่อให้สถานะของปัญหานั้นหมดไป ซึ่งมีนักวิชาการได้อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ กัน เช่น

Polya (1971) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเข้าใจปัญหา ต้องทำความเข้าใจว่าสิ่งที่ต้องค้นหาคืออะไร และมีเงื่อนไขว่าอย่างไร
2. การคิดวางแผนแก้ปัญหา เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการค้นหา ซึ่งในบางกรณีอาจต้องพิจารณาถึงปัญหาข้างเคียงซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ถ้าไม่สามารถแก้ปัญหาทั้งหมดได้ ก็อาจแก้เป็นบางส่วนก่อน
3. การดำเนินการตามแผน ต้องมีการทบทวนขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ว่าถูกต้องหรือไม่ สามารถทดสอบได้หรือไม่ว่าถูกต้อง
4. การตรวจสอบการดำเนินการ เป็นการทบทวนผลลัพธ์จากการดำเนินการแก้ปัญหา และพิจารณาว่าสามารถใช้วิธีการนี้กับปัญหาอื่น ๆ ได้หรือไม่

Weir (1974) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหา หรือวิเคราะห์สิ่งที่ปัญหา
2. การวิเคราะห์ปัญหาหรือการระบุสาเหตุของปัญหา
3. การเสนอแนะทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
4. การพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากแก้ปัญหา

De Corte และคณะ (1987) แบ่งกระบวนการแก้ปัญหาเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ระบุปัญหา
2. แปลความหมายและอธิบายสภาพของปัญหา
3. เลือกวิธีการทุกวิธีที่สามารถแก้ปัญหาได้
4. ประเมินวิธีการแก้ปัญหาเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม หรือปรับแก้แผนการให้เหมาะสม
5. ดำเนินการแก้ปัญหายังเป็นลำดับขั้นตอน
6. ประเมินผลการแก้ปัญหา และสรุปผลที่ได้จากการเรียนรู้

Krulik and Rudnick (1996) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ทำความเข้าใจและคิด ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับปัญหา แปลความหมาย และหาความสัมพันธ์ของปัญหานั้น และทบทวนถึงสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกัน
2. สำรวจและวางแผน ผู้แก้ปัญหาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหาแล้วนำมาวางแผนแก้ปัญหา
3. เลือกวิธีการแก้ปัญหา เป็นการคัดเลือกวิธีการที่เป็นไปได้มากที่สุดในการแก้ปัญหา
4. ค้นหาคำตอบ เมื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้วต้องนำไปใช้เพื่อแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบผลสะท้อนกลับและขยายผล เป็นการตรวจสอบว่าวิธีที่ใช้สามารถแก้ปัญหาให้ลุล่วงได้หรือไม่ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้หรือไม่

John Dewey ถือว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยการค้นพบและการแก้ปัญหา วิธีการของ Dewey ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนต่อไปนี้ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2545)

1. มีประสบการณ์ด้วยตนเอง ว่ากำลังเผชิญกับปัญหาที่ต้องแก้และมีความต้องการที่จะแก้ปัญหากำลังเผชิญอยู่
2. พยายามหาทางที่จะทราบให้แน่นอนว่าปัญหาที่ตนกำลังเผชิญอยู่คืออะไร โดยการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและให้คำจำกัดความของปัญหา
3. คิดตั้งสมมติฐาน หาทางแก้ปัญหา
4. พิสูจน์สมมติฐานที่ตั้งขึ้นว่าถูกต้องหรือไม่ โดยการเก็บข้อมูล
5. สรุปผลและประเมินผลสรุป

ทิสนา แชมมณี (2545) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่า ประกอบด้วยขั้นตอนในการคิดและดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถช่วยให้บุคคลดำเนินการได้อย่างเป็นระเบียบ ไม่สับสนและสามารถแก้ปัญหาได้ผล ซึ่งมีขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
3. แสวงหาทางแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง
4. เลือกทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

5. ลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้
6. รวบรวมข้อมูล
7. ประเมินผล

สำหรับการสอนวิธีแก้ปัญหาสำหรับชีวิตประจำวันสำหรับนักเรียน ซึ่งนักจิตวิทยาทดลองแล้วว่าได้ผล ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ (สุรงค์ โค้วตระกูล, 2545)

1. ทำความเข้าใจปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ สามารถให้คำจำกัดความว่าปัญหาคืออะไรได้ และตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา
2. เตรียมแผนการที่จะใช้แก้ปัญหา ซึ่งอาจมีหลายแผน และบ่งบอกคุณค่าของแต่ละแผนได้
3. จัดลำดับของแผนว่าแผนใดดีที่สุด
4. นำแผนไปใช้จนกระทั่งได้คำตอบแก้ปัญหาได้
5. ประเมินผล

นิตยา ไสร์กุล (2547) ได้เสนอว่าขั้นตอนการแก้ปัญหาของผู้เรียน มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. พิจารณาปัญหา
2. รวบรวมข้อมูล
3. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
4. ดำเนินการแก้ปัญหา
5. ตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา

5.3 การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

Sorenson และคณะ (1996) เสนอว่ากระบวนการแก้ปัญหามี 2 ระดับคือการแก้ปัญหาแบบขั้นตอนเดียว และการแก้ปัญหาแบบหลายขั้นตอน ซึ่งการแก้ปัญหาแบบหลายขั้นตอนจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดที่หลากหลายประกอบกันเพื่อแก้ปัญหา ได้แก่ เทคนิคการแก้ปัญหาแบบขั้นตอนเดียว กระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ กระบวนการสืบสอบ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ลำดับขั้นทักษะทางปัญหาของบลูม ในที่นี้ขอกล่าวถึงการแก้ปัญหาแบบขั้นตอนเดียวและแบบหลายขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เทคนิคการแก้ปัญหาแบบขั้นตอนเดียว (Single step problem-solving techniques)

เทคนิคดังต่อไปนี้มักจะถูกนำเสนอในวิชาคณิตศาสตร์ แต่ก็มียุทธศาสตร์ในวิชาอื่นทุกแขนงและในชีวิตประจำวัน ทักษะเหล่านี้ช่วยต่อการทำความเข้าใจและนำไปใช้ได้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาขึ้นไปและอาจเพิ่มความซับซ้อนมากขึ้นในระดับที่สูงขึ้นไป

1.1 การคิดย้อนหลัง (Working backward) เป็นเทคนิคที่ใช้เมื่อทราบคำตอบแล้ว เช่น การทราบว่ารถไฟออกเวลา 10.00 น. ดังนั้นการกำหนดเวลาให้กับกิจกรรมย่อยต้องยึดถือเรื่องเวลาที่รถไฟออกเป็นหลัก หรือการแก้ปัญหาเขาวงกตที่เริ่มจากทางออกย้อนกลับมาจนถึงทางเข้า ทักษะนี้ใช้ในสถานการณ์ที่ต้องวางแผนเมื่อทราบถึงข้อจำกัดของค่าใช้จ่าย เวลา ระยะทาง หรืออื่น ๆ และถ้าปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นต้องเขียนสถานการณ์ที่คำนึงถึงตามลำดับเพื่อลดความสับสนในการดำเนินการ

1.2 การลดความยุ่งยาก (Simplifying and reducing) ทักษะนี้มีประโยชน์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นตัวเลข เนื่องจากตัวเลขปริมาณมากเบี่ยงเบนความสนใจของผู้เรียนได้ แต่ถ้าทำการลดขนาดตัวเลขหรือปัดตัวเลขให้กลมจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นกระบวนการคิดที่ชัดเจนขึ้นและประมาณค่าคำตอบที่ควรจะเป็นได้ เช่น ของ 17 ชิ้นราคาชิ้นละ 22.19 บาท รวมแล้วราคาเท่าไร ให้คิดเป็นเลขกลม ๆ เช่น 20 (ใกล้เคียงกับ 17) * 20 (ปัดเศษจาก 22.19) ได้ค่า 400 จากนั้นเมื่อได้วิธีการที่ชัดเจนและคำตอบคร่าว ๆ แล้วทำการคำนวณจริง $17 * 22.19 = 377.23$

1.3 การรู้จำแบบ (Recognizing patterns) เป็นเทคนิคที่ใช้ได้กับสถานการณ์ที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นลำดับของตัวเลข คำ ตัวอักษร รูปร่าง เช่น 1,3,5,7,9,11, ... มีแบบรูป (Pattern) เป็นเลขคี่ที่เพิ่มขึ้นทีละ 2

1.4 การคาดเดาและทดสอบ (Guessing and testing) เทคนิคนี้ใช้การคาดเดาคำตอบแล้วทดสอบว่าได้ผลหรือไม่ แต่การคาดเดาแบบสุ่มเป็นสิ่งที่ไม่ควรกระทำ เช่น ถ้าผู้ป่วยนำเม็ดยามาถามว่าเป็นยาอะไร ควรต้องจำกัดขอบเขตของการคาดเดาก่อนโดยสอบถามว่าผู้ป่วยใช้รักษาโรคอะไร จากนั้นจึงนำไปค้นหาจากฐานข้อมูล

1.5 การจัดรูปแบบความคล้ายคลึง (Forming analogies) เทคนิคนี้เป็นภาคขยายของการรู้จำแบบ (Recognizing patterns) โดยผู้เรียนต้องระลึกความสัมพันธ์ของสิ่งหนึ่งกับอีกสิ่งหนึ่ง เช่น กำหนดให้ ธนู คู่กับ ลูกศร ถามว่า ปืน คู่กับอะไร คำตอบคือ ลูกปืน การช่วยเหลือให้ผู้เรียนจัดรูปแบบความคล้ายคลึงมี 2 ขั้นตอน คือ 1) การพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ทราบอยู่แล้วและแปลความเป็นความสัมพันธ์ เช่น ธนู คู่กับ ลูกศร เป็นเงื่อนไขที่กำหนดมาให้ ดังนั้น

ความสัมพันธ์ที่แปลได้คืออาวุธกับวัตถุที่อาวุธปล่อยออกไปเพื่อทำลาย 2) พิจารณาคำถามโดยนำความสัมพันธ์ที่อนุมานได้จากขั้นที่ 1 มาหาคำตอบ เช่น คำถามว่า ปืน คู่กับอะไร ปืนเป็นอาวุธ ดังนั้นวัตถุที่อาวุธปล่อยออกไปเพื่อทำลายก็คือลูกปืน ดังนั้นคำตอบคือ ปืน คู่กับ ลูกปืน

1.6 การจัดระเบียบรายการ (Organizing lists) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบสารสนเทศเป็นหมวดหมู่และ/หรือลำดับ เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาความสัมพันธ์และการแปลผลข้อมูล เช่น ถ้าต้องการประมาณค่าและนับจำนวนของลูกกวาดสีต่าง ๆ ในขวดโหล สามารถสร้างตารางเพื่อจัดระเบียบสารสนเทศได้ดังภาพที่ 9



สีของลูกกวาด	จำนวน (ประมาณค่า)	จำนวนที่นับได้
แดง		
ขาว		
เหลือง		
ส้ม		
ฟ้า		

ภาพที่ 9 ตัวอย่างการจัดระเบียบรายการเพื่อแก้ปัญหา

วิธีการนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การจัดระเบียบโดยการเลือกหมวดหมู่ที่ตรงกับลักษณะปัญหาและบันทึกข้อมูล และยังสามารถนำเทคนิคนี้ไปใช้ในการเรียงลำดับข้อมูลในปัญหาที่ซับซ้อนและยังใช้เป็นเครื่องมือในการแยกประเภทสารสนเทศได้ด้วย

1.7 การวาดภาพ (Making a drawing or figure) การวาดภาพเป็นเทคนิคที่ทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวได้ง่ายขึ้น อีกทั้งแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

1.8 การสร้างตารางหรือกราฟ (Making a table or graph) เป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดระเบียบ สรุปข้อมูลตัวเลขและข้อความ ทำให้สามารถอนุมาน ประเมินสถานการณ์ที่ผ่านมา หรือทำนายเหตุการณ์ในอนาคตได้

1.9 การสร้างตัวแบบ (Making a model) การสร้างโมเดลเป็นสมรรถนะทางปัญญาาระดับสูงสุดอย่างหนึ่งของบุคคล ผู้เรียนต้องฝึกหัดเรียนรู้การใช้งานโมเดลแล้วทำการสร้างโมเดลด้วยตนเอง โมเดลช่วยให้มองเห็นภาพของสถานการณ์ ช่วยอธิบายสถานการณ์ที่เป็นนามธรรมที่ซับซ้อน แสดงความสัมพันธ์ของสารสนเทศต่าง ๆ

1.10 การกระทำ (Acting it out) ผู้เรียนจำนวนมากเรียนได้ดีเมื่อได้ปฏิบัติหรือกระทำบางสิ่งบางอย่างด้วยตนเองซึ่งเทคนิคนี้สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา เช่น การสอนภาษาอังกฤษคำว่า Rotation (การหมุน) และ Revolution (การโคจร) ที่ผู้เรียนมักจะสับสน ผู้สอนจึงเชื่อมโยงคำทั้งสองเข้ากับระบบสุริยะเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เช่น ให้นักเรียน “Rotate” โดยหมุนรอบตัวเอง ส่วน “Revolution” สามารถแสดงออกโดยให้ผู้เรียนแต่ละคนเคลื่อนที่เป็นวงรอบวัตถุอย่างอื่น เป็นต้น

2. การแก้ปัญหาแบบหลายขั้นตอน (Multistep problem solving)

การแก้ปัญหาแบบหลายขั้นตอนมีการปฏิบัติที่ซับซ้อน ใช้กระบวนการคิดหลายอย่างไปพร้อมกัน จึงจำเป็นต้องช่วยเหลือผู้เรียนโดยการแนะขั้นตอนสำหรับแก้ปัญหา Sorenson และคณะ (1996) เสนอว่าการแก้ปัญหาแบบหลายขั้นตอนมีอยู่ 4 ขั้น ได้แก่ การทำความเข้าใจให้ชัดเจน (Clarify) การทำนาย (Forecast) การสืบสวน (Investigation) และการประเมิน (Evaluate) ในแต่ละขั้นประกอบด้วยปฏิบัติการแบบอนกนัย (Divergent operation) และเอกนัย (Convergent operation) รวมแล้วมี 10 ขั้นตอนย่อยดังรายละเอียดต่อไปนี้

I. การทำความเข้าใจให้ชัดเจน (clarify) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อยคือ

- 1) การสำรวจปัญหา (Explore the problem) เป็นการรวบรวมประสบการณ์และความรู้เพื่อสร้างเป็นข้อความแบบต่าง ๆ เพื่ออธิบายปัญหา
- 2) การระบุปัญหา (State the problem) เป็นการเลือกข้อความที่สอดคล้องกับปัญหามากที่สุด

II. การทำนาย (Forecast)

- 3) การสร้างวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Generate optional solution) โดยระบุวิธีการทางเลือกหลายลักษณะเพื่อแก้ปัญหา และทำการเลือกคาดถึงความเป็นไปได้ของแต่ละวิธีแก้ปัญหาในบริบทของสถานการณ์ปัญหา

- 4) เลือกทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Select the best solution(s)) เลือกทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

III การสืบสวน (investigation)

- 5) สร้างการออกแบบทางเลือกเพื่อทดสอบวิธีการแก้ปัญหา (Generate optional designs to best solution(s)) โดยออกแบบวิธีทดสอบไว้หลาย ๆ วิธีเพื่อทดสอบวิธีการแก้ปัญหารวมถึงผลที่ตามมา

- 6) คัดเลือกการออกแบบที่ดีที่สุดและนำไปใช้ (Select and implement the best design) เมื่อคัดเลือกวิธีการได้แล้วให้นำไปทดลองใช้และเก็บข้อมูล

IV การประเมิน (evaluate)

7) จัดระเบียบและแปลผลข้อมูล (Organize and interpret results)

เมื่อได้ข้อมูลจากการสืบสวน นำมาจัดระเบียบและแปลผลในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม

8) ตัดสินผล (Judge the results) ทำการแปลผลผลลัพธ์และตัดสินว่า

แก้ปัญหานั้นได้สำเร็จหรือไม่ ถ้าสำเร็จให้ทำข้อ 9) แต่ถ้าไม่สำเร็จให้ทำข้อ 10)

9) ถ่ายทอดวิธีแก้ปัญหานั้นที่ได้ผล (Yes: Communicate the results)

เป็นการแบ่งปันผลลัพธ์ที่ได้เพื่อให้ผู้อื่นสามารถทำซ้ำ ตรวจสอบ และเกิดการยอมรับ ซึ่งในขั้นนี้
ปัญหานั้นได้ถูกแก้ไขแล้ว

10) ถ้าแก้ปัญหานั้นไม่สำเร็จต้องเริ่มต้นพิจารณาทบทวนและปรับปรุงใหม่

(No. Start over, review, revise) โดยเริ่มตั้งแต่นั้นที่ 1

Krulik and Rudnick (1996) กล่าวว่า การแก้ปัญหานั้นเริ่มต้นจากการเผชิญ
ปัญหาไปจนถึงการได้คำตอบรวมทั้งตรวจสอบคำตอบนั้นกับสภาพปัญหา การแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่ง
ที่สามารถสอนได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหานั้นสามารถระบุได้ว่าแบ่งออกเป็น 5
ขั้นตอนซึ่งแต่ละตอนประกอบด้วยทักษะย่อยของการแก้ปัญหานั้นที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหานั้น
โดยรวม งานวิจัยจำนวนมากเกี่ยวกับการแก้ปัญหานั้นชี้ว่าผู้เรียนที่รู้แจ้งเกี่ยวกับทักษะย่อยของ
การแก้ปัญหานั้นจะมีสมรรถนะโดยรวมด้านการแก้ปัญหานั้นและการให้เหตุผลที่ดีขึ้นด้วย กระบวนการ
เรียนรู้แบบสืบค้น (Heuristics) ที่ใช้สอนการแก้ปัญหานั้นแตกต่างจากการใช้ขั้นตอนวิธี
(Algorithms) ในทางคณิตศาสตร์เนื่องจากการใช้ขั้นตอนวิธีสามารถรับรองได้ว่าแก้ปัญหานั้นได้ถ้าใช้
อย่างถูกวิธี และเป็นวิธีการที่มีความจำเพาะเจาะจงต่องานหรือปัญหานั้นบางอย่าง แต่การแก้ปัญหานั้น
เป็นการใช้วิธีที่ไม่จำเพาะเจาะจง กระบวนการเรียนรู้แบบสืบค้นช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงทิศทางหรือ
เส้นทางที่นำไปสู่การแก้ปัญหานั้นได้แต่ไม่ได้รับรองว่าจะแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จเสมอไป กระบวนการเรียนรู้
แบบสืบค้นเพื่อการแก้ปัญหานั้นมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การอ่านและคิด (Read and think) เป็นการวิเคราะห์ปัญหาและเริ่มต้น

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำการตรวจสอบและประเมินข้อเท็จจริง ทำการกำหนดหรือระบุ
ปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหาแล้วแปลงเป็นภาษาที่ผู้แก้ปัญหานั้นเข้าใจ จากนั้นทำการเชื่อมโยง
ความเกี่ยวข้องของส่วนต่าง ๆ ในสถานการณ์ปัญหา

2. สำรวจและวางแผน (Explore and plan) เป็นการวิเคราะห์สถานการณ์

ปัญหานั้นว่าจำเป็นต้องใช้สารสนเทศใดเพิ่มเติมหรือไม่ ทำการกำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง จัดระเบียบ

ข้อมูลโดยใช้ตาราง การวาดรูป ตัวแบบ หรืออื่น ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ช่วยให้วางแผนแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

3. การเลือกกลวิธีการแก้ปัญหา (Select a strategies) ขั้นตอนนี้ถูกจัดว่าเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุด เป็นการให้แนวทางแก่ผู้แก้ปัญหาในการหาคำตอบ กลวิธีเหล่านี้ไม่จำเพาะเจาะจงกับปัญหาใด และมักต้องใช้ร่วมกันมากกว่า 1 กลวิธี สิ่งสำคัญคือการเลือกใช้กลวิธีอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ซึ่งต้องอาศัยการฝึกฝนแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องด้วยกลวิธีที่หลากหลายเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งกลวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้กันอย่างแพร่หลายใช้เทคนิคการแก้ปัญหาแบบขั้นตอนเดียวที่ตั้งที่ได้เสนอไว้แล้ว (Sorenson, 1996)

4. การค้นหาคำตอบ (Find and answer) ทำการค้นหาคำตอบด้วยกลวิธีที่เลือกไว้ เช่น ทางคณิตศาสตร์อาจเริ่มจากการประมาณค่าคำตอบเพื่อให้มองเห็นวิธีการแก้ไขปัญหาที่ชัดเจนแล้วจึงคำนวณด้วยมือหรือใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์

5. ไตร่ตรองและขยายแนวคิด (Reflect and Extend) เริ่มจากการทบทวนคำตอบว่าสอดคล้องกับสภาวะเริ่มต้นของปัญหาหรือไม่และเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ ในขั้นนี้ผู้เรียนอาจคิดแก้ปัญหาทางเลือกขึ้นได้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงการระบุปัญหาที่เคยกำหนดไว้โดยเปลี่ยนสภาวะเริ่มต้นหรือการตีความปัญหาในอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะนำไปสู่การขยายผลไปสู่การสรุปทั่วไปหรือเป็นมโนทัศน์ในการแก้ปัญหาที่กว้างขวางมากขึ้น การเปลี่ยนมุมมองต่อปัญหาควรให้ผู้เรียนทำอย่างสม่ำเสมอและมีการอภิปรายกัน

กลวิธีของผู้สอนที่ดีในการสอนการแก้ปัญหา

ผู้สอนการแก้ปัญหาที่ดีต้องมีความมั่นใจ กระตือรือร้น และทัศนคติเชิงบวกต่อกระบวนการนี้ ผู้สอนแสดงออกเหมือนเป็นตัวอย่างสำหรับผู้เรียนทั้งการคิดร่วมกับผู้เรียนและการถามคำถาม ผู้สอนไม่ได้มุ่งเน้นไปที่คำตอบแต่เน้นไปที่เส้นทางต่าง ๆ ที่นำไปสู่คำตอบ กลวิธีอื่น ๆ ที่ผู้สอนสามารถใช้เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จได้คือ (Sorenson, 1996)

1. การสอนกลวิธีการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย รวมทั้งการวางแผนทั้งหมดและส่งเสริมแนวคิดว่ามีหนทางที่หลากหลายที่จะแก้ปัญหาได้
2. ช่วยเหลือผู้เรียนให้เลือกกลวิธีที่เหมาะสมสำหรับปัญหาที่มีลักษณะพิเศษ
3. ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหบางอย่างโดยใช้กลุ่มย่อยเพื่อแบ่งปันแนวคิดในกลุ่ม
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้รูปภาพ แผนภาพ แผนผัง ตาราง เพื่อช่วยการแก้ปัญหา
5. ช่วยเหลือผู้เรียนในการมองปัญหาให้ง่ายขึ้น
6. ช่วยเหลือผู้เรียนให้มองความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาประเภทต่าง ๆ

7. สถิติวิธีการประมาณค่าหรือตรวจสอบคำตอบแก่ผู้เรียน
8. ให้ความกับผู้เรียนที่เพียงพอในการแก้ปัญหา อภิปรายผล และสะท้อน

กระบวนการแก้ปัญหา

5.4 การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหา (พวงแก้ว ปุณยภณก, 2531)

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 เป็นต้นมา ในวงการแพทย์ได้มีการศึกษาถึงเครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดย Barrows and Bennett (1972) และ Elstein และคณะ (1978) ได้ศึกษาถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางการแพทย์ว่า ประกอบด้วยการรู้จำแบบ (Pattern recognition) การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์เพื่อวินิจฉัย การวางแผน การปรับแก้ การจัดการ เป็นต้น ซึ่งการแก้ปัญหามาตรฐานการแพทย์นั้น การระลึกรูปแบบของอาการโรคต่าง ๆ ได้นั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ถ้ามีประสบการณ์มากก็จำได้มาก อย่างไรก็ตามผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจทางการแพทย์และด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานจึงจะแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้ นอกจากนี้ที่มหาวิทยาลัยนิวคาสเซิล ประเทศออสเตรเลียได้มีการศึกษาเครื่องมือการวัดผลต่าง ๆ 11 ชนิดที่มีการใช้กันอยู่ในขณะนั้น ซึ่งในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ทำการพิจารณาเปรียบเทียบเครื่องมือวัดผล 2 ชนิด ได้แก่ แบบสอบอัตนัยประยุกต์ (MEQ: Modified Essay Question) และแบบสอบปัญหาการจัดการคนไข้ (PMP : Patient Management Problem) ซึ่งผลการศึกษาเปรียบเทียบแล้วพบว่าแบบสอบอัตนัยประยุกต์เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกว่าในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จึงได้รับคัดเลือกเป็นแบบสอบหลักที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึง 5 ตั้งแต่เริ่มเปิดสอนในปี ค.ศ. 1978 เป็นต้นมา (Engel, Feletti, and Leeder 1980:282 และ Byles 1987: 5-6) ในปี ค.ศ. 1982 มหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ได้ทำการศึกษาแบบวัดทางการศึกษาชนิดต่าง ๆ และได้เสนอว่าเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดคือการวัด 3 ชั้น (Triple jump) รองลงมาคือแบบสอบอัตนัยประยุกต์ (MEQ) สำหรับแบบสอบประเภทเลือกตอบ (MCQ) การสังเกต การสอบคลินิกแบบปรนัย (OSCE) และมาตรฐานประเมินคุณภาพนั้นใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ในระดับน้อย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เครื่องมือที่เหมาะสมในการใช้วัดโดเมนความสามารถต่าง ๆ

เครื่องมือ \ โดเมน	มาตร ประเมินค่า (Rating)	การวัด 3 ขั้น * (Triple jump)	แบบสอบ อัตรัย ประยุกต์ (MEQ)**	การสังเกต	แบบสอบ หลาย ตัวเลือก	Objective Structured Clinical Examination
ความรู้	✓	✓	✓✓		✓✓✓	✓
ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	✓	✓✓✓	✓✓	✓	✓	✓
มนุษยสัมพันธ์	✓✓			✓✓✓		✓
ความชำนาญ เฉพาะวิชาชีพ	✓			✓✓		✓✓✓
เจตคติ	✓✓					

* แบบสอบการวัด 3 ขั้น มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 (ใช้เวลาประมาณ ครึ่งชั่วโมง) ผู้สอบอ่านโจทย์แล้วตอบคำถามที่ครูถาม จากนั้นในขั้นที่สอง ขั้นที่ 2 (ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง) คัดเลือกประเด็นคำถามให้นักศึกษาหาข้อมูลและศึกษาด้วยตนเอง และขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา (ใช้เวลาประมาณ ครึ่งชั่วโมง) ในขั้นนี้ นักศึกษาจะกลับมาตอบคำถาม และอภิปรายกับครูผู้สอบ

** แบบสอบอัตรัยประยุกต์ (MEQ) เป็นแบบสอบที่มีโครงสร้างของคำถามเรียงตามลำดับเหตุการณ์ โดยแบ่งออกเป็นตอน ๆ แล้วตั้งคำถามปลายเปิดให้ผู้ตอบเขียนคำตอบเองโดยอาศัยข้อมูลที่ให้มา (ต่างจากสถานการณ์จำลองที่เปิดกว้างให้ผู้ตอบเขียนคำตอบ เมื่อเสร็จคำถามหนึ่งแล้ว ถ้าเปิดไปสู่คำถามหน้าถัดไป จะเปิดกลับมาหน้าเดิมไม่ได้อีก ในหน้าถัดไปจะมีข้อมูลมาเสนอเพิ่มเติมซึ่งเป็นเฉลยของคำถามข้อที่แล้ว และมีข้อมูลอื่น ๆ มาให้อีก จำนวนข้อสอบของแบบสอบเต็มอีควิควรมีประมาณ 5-35 ข้อ (Feletti 1980 :934)

อย่างไรก็ตามหากพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำมาใช้กับบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ เนื่องจากมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนระดับเบื้องต้น ประกอบกับต้องการให้มีผลป้อนกลับในทันที ในการวิจัยนี้จึงได้เลือกใช้แบบวัดประเภทหลายตัวเลือก เพื่อทำการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งในการประเมินผลสรุป

ตอนที่ 6 : รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะมีอยู่หลายรูปแบบ และหลายสาขาวิชา ซึ่งหากพิจารณาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน เทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสาร และจิตวิทยาการศึกษา อาจสรุปรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับ
เหมาะ ได้เป็นดังนี้

6.1 รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะระดับมหัพภาค

Corno and Snow (1986) ได้เสนอการแบ่งประเภทของรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะระดับมหัพภาค เพื่อให้เกิดแนวทางในการเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมอย่างเป็นระบบซึ่งจะขึ้นอยู่กับทั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ และ ความถนัดของผู้เรียน

แนวทางในการจัดเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ 1) การพัฒนาความถนัดของผู้เรียนที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนต่อไป เช่น ทักษะทางปัญญาและกลวิธีที่มีประโยชน์ในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ และ 2) การทดแทนหรือชดเชยต่อความไม่ชำนาญ (Sources of inaptitude) ที่จำเป็นในการเรียนการสอนต่อไป สำหรับความถนัดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น ความสามารถทางปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมา แบบการคิด แบบการเรียนรู้ แรงจูงใจทางการศึกษากับลักษณะบุคลิกภาพที่เกี่ยวข้อง

Glaser (1977) ได้เสนอรูปแบบเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคจำนวน 5 รูปแบบ โดยพิจารณาจากโครงสร้างของการตัดสินใจและความหลากหลายของทางเลือกที่มีให้ในระบบ (ต่างจากการแบ่งประเภทของ Corno and Snow ที่แสดงถึงขอบเขตของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะปรับเปลี่ยนได้ตามวัตถุประสงค์ของการสอน และความถนัดของผู้เรียน) โดยรายละเอียดของทั้ง 5 รูปแบบมีแสดงไว้ในตารางที่ 4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 รูปแบบของระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาค (Glaser, 1977)

รูปแบบ	1 (selective with limited alternatives)	2 (development of initial competence)	3 (accommodation to difference style of learning)	4 (development of initial competence and accommodation to different style of learning)	5 (Alternative attainment possibilities)
ลักษณะทั่วไป	เป้าหมายในการเรียนการสอนถูกกำหนดไว้ตายตัว และกิจกรรมหรือลำดับในการเรียนการสอนก็คงที่ เช่นกัน	มีการเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียน แต่เมื่อเข้าสู่การเรียนการสอนแล้วไม่มีกิจกรรมที่เป็นทางเลือก	คำนึงถึงความแตกต่างกันของรูปแบบการเรียนรู้ โดยจัดทางเลือกของสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนไว้หลายแบบ	ให้โอกาสพัฒนาความสามารถเบื้องต้นและคำนึงถึงความแตกต่างกันของรูปแบบการเรียนรู้ โดยจัดทางเลือกของสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนไว้หลายแบบ (เป็นการผสมผสานรูปแบบที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน)	ให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ทางการเรียนแบบต่าง ๆ หรือวัตถุประสงค์เดียวกันแต่ต่างระดับ โดยขึ้นกับความต้องการหรือความสามารถของแต่ละคน
การวินิจฉัยก่อนเรียน	วัดระดับความสามารถของผู้เรียน	เหมือนรูปแบบที่ 1	วัดระดับความสามารถของผู้เรียน แล้วประเมินว่าเหมาะกับกิจกรรมทางเลือกใด	เหมือนรูปแบบที่ 3	เหมือนรูปแบบที่ 3
ผู้เรียนที่ไม่มีความสามารถเริ่มต้นที่เหมาะสม	ถูกตัดสินว่าเป็นผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมและให้ออกจากการเรียน	ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถเริ่มต้นที่เหมาะสม แล้วจึงเริ่มเรียน แต่ถ้าพัฒนาไม่ได้ก็ให้ออกจากการเรียน	ถูกตัดสินว่าเป็นผู้เรียนที่ยังไม่พร้อมและให้ออกจากการเรียน	ระบบจะทำการพิจารณาว่า ระดับความสามารถที่มีอยู่ สามารถใช้กิจกรรมทางเลือกใดได้บ้าง แต่หากไม่มี ก็จะช่วยปรับปรุงความสามารถเบื้องต้นของผู้เรียนให้ก่อน แต่หากพัฒนาไม่ได้ก็ให้จากการเรียน	เหมือนรูปแบบ 4
กิจกรรมทางเลือก	ไม่มี	ไม่มี	มี โดยเลือกให้เหมาะกับความสามารถเบื้องต้นของผู้เรียนมีอยู่	มี โดยเลือกให้เหมาะกับความสามารถเบื้องต้นของผู้เรียน รวมทั้งผู้ที่ปรับความสามารถเบื้องต้นแล้ว	เหมือนรูปแบบ 4
นักเรียนที่ไม่ผ่านวัตถุประสงค์หลังจากทำกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว	ศึกษากิจกรรมเดิมซ้ำ หรือให้ออกจากการเรียน	เหมือนรูปแบบที่ 1	เหมือนรูปแบบที่ 1	เหมือนรูปแบบที่ 1	สามารถเลือกที่จะผ่านวัตถุประสงค์ทางเลือกใด ๆ ก็ได้ (ไม่ว่าจะเป็นวัตถุประสงค์ที่ต่างกัน หรือวัตถุประสงค์เดียวกันแต่ต่างระดับกัน)

6.2 รูปแบบ 8 ขั้นตอนในการออกแบบคอร์สแวร์ตามหลักการของปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำ

แม้ว่าข้อค้นพบจากงานวิจัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและกลวิธีการเรียนการสอน จะบ่งชี้ว่ายิ่งเร็วไปหรือเป็นไปไม่ได้ที่จะกำหนดให้ผู้เรียนที่มีลักษณะอย่างหนึ่งเรียนด้วยวิธีหนึ่งและกลุ่มอื่นก็เรียนด้วยวิธีอื่นที่ต่างกัน (Tobias, 1987) แต่ความหวังในการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยใช้รูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำก็ยังมีอยู่เนื่องจากนัยทางทฤษฎีและทางปฏิบัติที่งานวิจัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำได้ให้ไว้

Carrier and Jonassen (1988 อ้างถึงใน Park and Lee, 2004) ได้เสนอรูปแบบ 8 ขั้นตอนเพื่อเป็นแนวทางเชิงปฏิบัติสำหรับนำรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำไปใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ระบุวัตถุประสงค์ของคอร์สแวร์
2. กำหนดลักษณะของชิ้นงาน
3. รวบรวมคุณลักษณะของผู้เรียนในเบื้องต้น
4. จัดกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน
5. วิเคราะห์ผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย
6. กำหนดกลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างกัน
7. ตัดสินใจเลือกวิธีการปรับการเรียนการสอนตามความแตกต่างของกลุ่ม
8. ออกแบบการจัดกระทำที่เป็นทางเลือก

รูปแบบนี้เป็นการเสนอให้ระบุคุณลักษณะที่เฉพาะของผู้เรียนแต่ละคนสำหรับชิ้นงานที่กำหนดให้ไม่ใช่เพียงระบุคุณลักษณะทั่วไปของผู้เรียนไว้เท่านั้น ในการใช้งานรูปแบบ Carrier and Jonassen (1988) ได้กำหนดรายการตัวแปรส่วนบุคคลที่สำคัญซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ไว้คือ 1) ตัวแปรความถนัด ได้แก่ สถิติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ความรู้ก่อนเรียน 3) แบบการคิด และ 4) ตัวแปรทางบุคลิกภาพ ซึ่งรวมถึงแรงจูงใจภายในและภายนอก, โลกัสออฟคอนโทรล (Locus of control) ความวิตกกังวล สำหรับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะได้มีการให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับการจับคู่กันทางการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็น การสอนซ่อมเสริม การเน้น การชดเชย และการทำทาย

รูปแบบนี้ดูเหมือนว่าจะมีคุณค่าทางปฏิบัติ อย่างไรก็ตามการที่ปราศจากการเชื่อมโยงกับทฤษฎีและไม่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เชื่อมโยงตัวแปรความแตกต่างของผู้เรียนความต้องการของการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ สำหรับชิ้นงานแต่ละแบบ และกลวิธีการเรียนการ

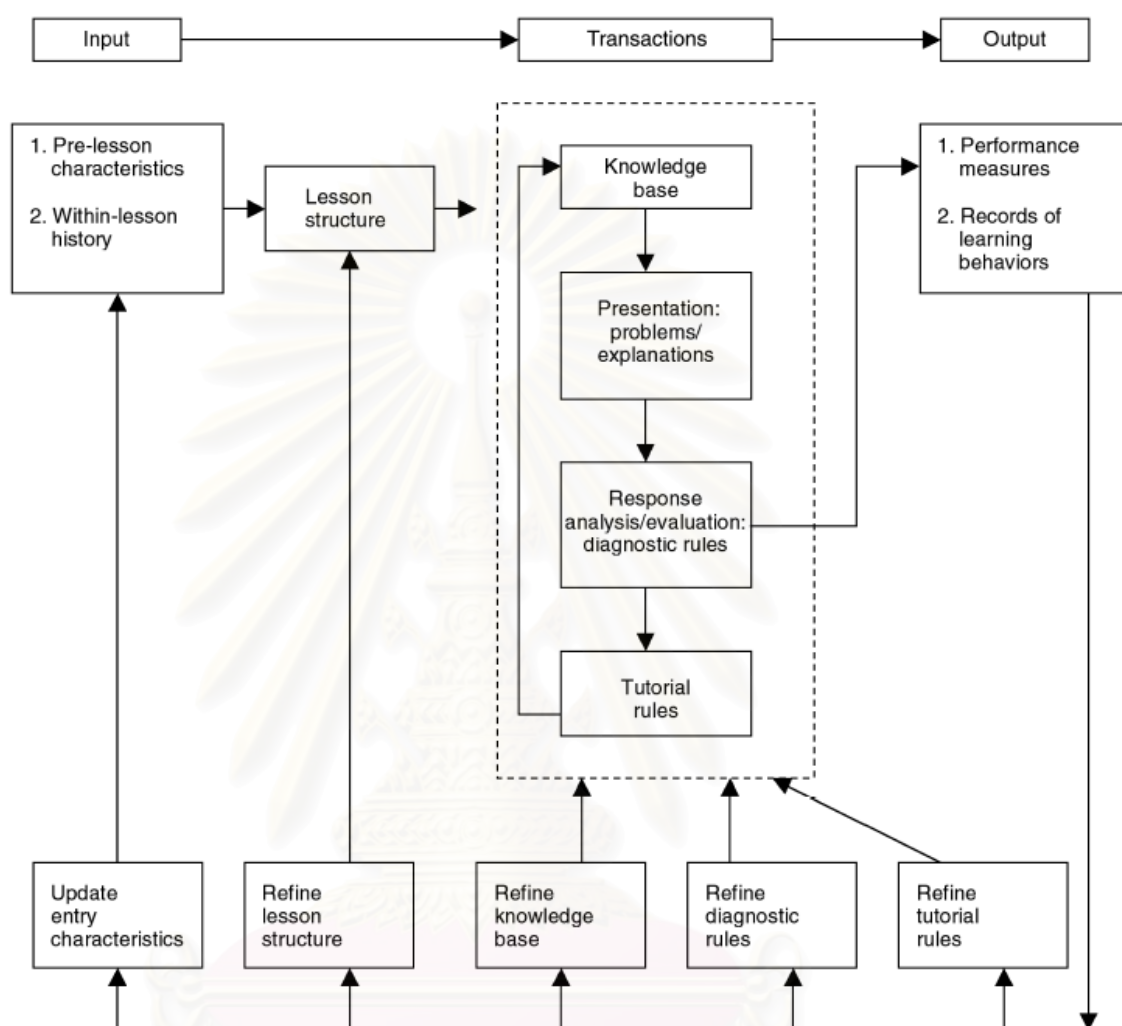
สอน ทำให้การนำรูปแบบนี้ไปใช้อาจไม่ให้เกิดผลที่ต่างจากระบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม ผลการค้นพบจากการวิจัยแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและการจัดกระทำบ้างที่ว่าวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายไม่จำเป็นเสมอไปที่จะก่อให้เกิดกระบวนการทางปัญญาที่ต่างกัน (Tobias, 1989) นอกจากนี้การนำรูปแบบนี้ไปใช้พัฒนาและใช้งานคอร์สแวร์ทำได้ยากเนื่องจากมีขั้นตอนมากมายในการระบุ วัด วิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสม รวมถึงการพัฒนาทวิวิธีการสอนทางเลือกด้วย

6.3 รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค

รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคถูกพัฒนาขึ้นมาหลายรูปแบบตามการใช้งานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีมากขึ้น ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะต่างจากการเรียนการสอนแบบโปรแกรมที่มีพื้นฐานมาจากรูปแบบที่เฉพาะเจาะจง หรือ ทฤษฎีการเรียนรู้ และการปรับตัวของสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนก็ค่อนข้างจะทำได้อย่างชำนาญ ในขณะที่การเรียนการสอนแบบโปรแกรมที่มีมาตั้งแต่ช่วงแรก ๆ ยังยึดอยู่กับการกำหนดของผู้พัฒนาเป็นหลักและการปรับเหมาะก็เป็นแบบพื้น ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคแล้วมีความต่างกันที่ รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคจะใช้ความสามารถและคุณลักษณะของผู้เรียนในขณะนั้นเป็นแหล่งสำคัญของสารสนเทศในการวินิจฉัยว่าจะให้ทวิวิธีการเรียนการสอนแบบใด ดังนั้นคุณลักษณะที่วัดในรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคจะไม่อยู่นิ่ง ซึ่งตรงกันข้ามกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหัพภาคที่วัดคุณลักษณะของผู้เรียนก่อนการเรียนแล้วไม่ได้วัดอีกในระหว่างเรียน รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคโดยทั่วไปแล้วจะมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนมากกว่ารูปแบบในระดับมหัพภาคและการเรียนการสอนแบบโปรแกรม ทำให้ควบคุมกระบวนการตอบสนองต่อสมรรถนะของผู้เรียนได้ดีกว่า

รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคส่วนมากจะใช้ ตัวแทนเชิงปริมาณ (Quantitative representation) และวิธีการแบบเส้นโคจร (Trajectory methodology) ลักษณะเฉพาะที่สำคัญที่สุดของรูปแบบ เกี่ยวข้องกับความทันเวลา (Timeliness) และความแม่นยำ (Accuracy) ในสิ่งที่วัดและปรับวิธีการเรียนรู้ระหว่างที่มีการเรียนการสอน

6.4 รูปแบบระบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะของ Park and Lee



ภาพที่ 10 : รูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะของ Park and Lee (2004)

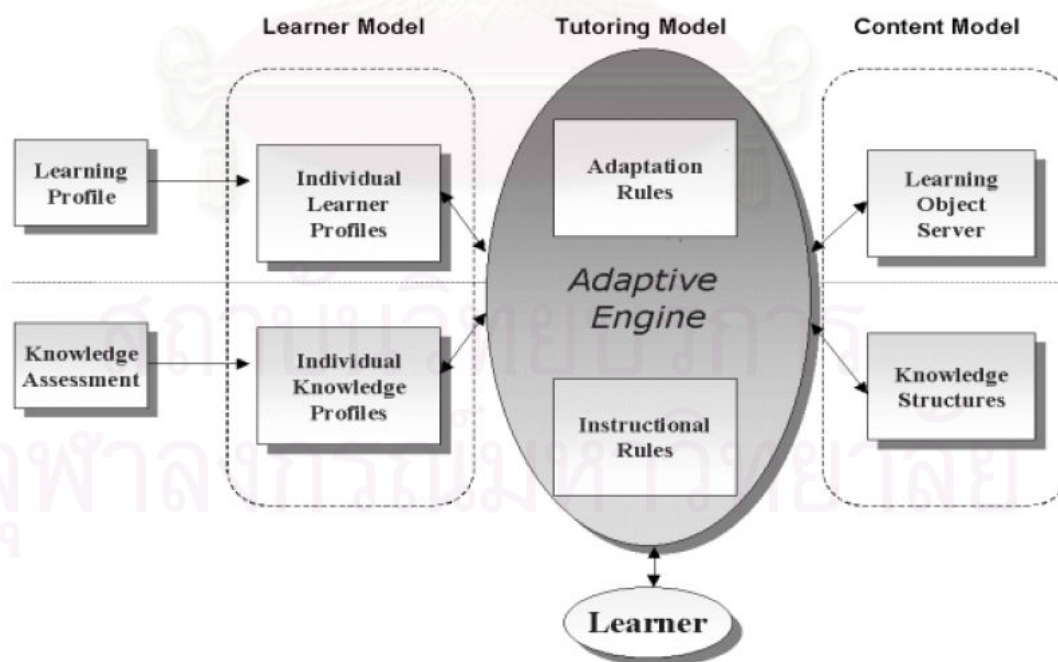
Park and Lee (2004) ได้นำเสนอรูปแบบสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะดังแสดงในภาพที่ 10 รูปแบบนี้ได้แบ่งกระบวนการเรียนการสอนออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการนำเข้า ขั้นตอนจัดการ และขั้นผลลัพธ์ ในขั้นนำเข้านั้นประกอบด้วยคุณลักษณะตอนเริ่มต้นของผู้เรียน (มีทั้งคุณลักษณะก่อนเรียน เช่น ความถนัดของผู้เรียนและตัวแปรอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้) และประวัติการใช้งานภายในบทเรียน ข้อมูลจากการวิจัยพบว่าตอนเริ่มต้นนั้นตัวแปรคุณลักษณะก่อนเรียนจะมีความสำคัญ แต่จะลดความสำคัญลงระหว่างการเรียนการสอนดำเนินไป สวนทางกับประวัติสมรรถนะของผู้เรียนระหว่างการเรียนการสอนที่ค่อย ๆ เพิ่มความสำคัญมากขึ้น ดังนั้นประวัติการใช้งานภายในบทเรียนจะต้องถูกปรับปรุงให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่องโดยใช้สารสนเทศจากการประเมินผลทางสมรรถนะ

ในขั้นการจัดการ ประกอบด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและระบบ ในตอนเริ่มต้นของการเรียนการสอน ระบบทำการเลือกปัญหาและคำอธิบายโดยพิจารณาตามคุณลักษณะก่อนเรียนของผู้เรียน โดยเฉพาะความถนัดที่วัดก่อนการเรียน จากนั้นระบบจะทำการประเมินการตอบสนองของผู้เรียนที่มีต่องานมอบหมาย ซึ่งการประเมินผลนี้เป็นการให้สารสนเทศในการวินิจฉัยความต้องการเฉพาะของผู้เรียนและใช้ประเมินถึงระดับสมรรถนะโดยรวมต่องานนั้น ระบบใช้กฎการวินิจฉัยทำการลงความเห็นต่อความต้องการทางการเรียนรู้แล้วเลือกการนำเสนอลำดับถัดไปให้สอดคล้อง รวมทั้งการถามคำถามแก่ผู้เรียนตามกฎของการสอนเสริม ซึ่งกฎของการสอนเสริมนี้ควรจะต้องได้รับการพัฒนาโดยพิจารณาถึงทฤษฎีการเรียนรู้การสอนเป็นสำคัญ

ในขั้นผลลัพธ์ประกอบด้วยการประเมินผลสมรรถนะเป็นหลัก ซึ่งอาจมีทั้งระดับผลสัมฤทธิ์โดยรวมของผู้เรียนต่องานมอบหมายและสมรรถนะเฉพาะในงานย่อย (Subtask) นอกจากนี้ยังอาจจะมีการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับการทำงานที่เกิดขึ้น จากนั้นระบบจะทำการปรับความทันสมัยขององค์ประกอบต่าง ๆ ตามผลการประเมินและวิเคราะห์สมรรถนะที่ได้ องค์ประกอบที่ปรับให้เหมาะนี้เป็นได้ทั้งเนื้อหาความรู้ กลวิธีการสอน กฎการวินิจฉัยและการสอนเสริม โครงสร้างของบทเรียน เป็นต้น

6.5 รูปแบบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะของ Shute and Towle

Towle



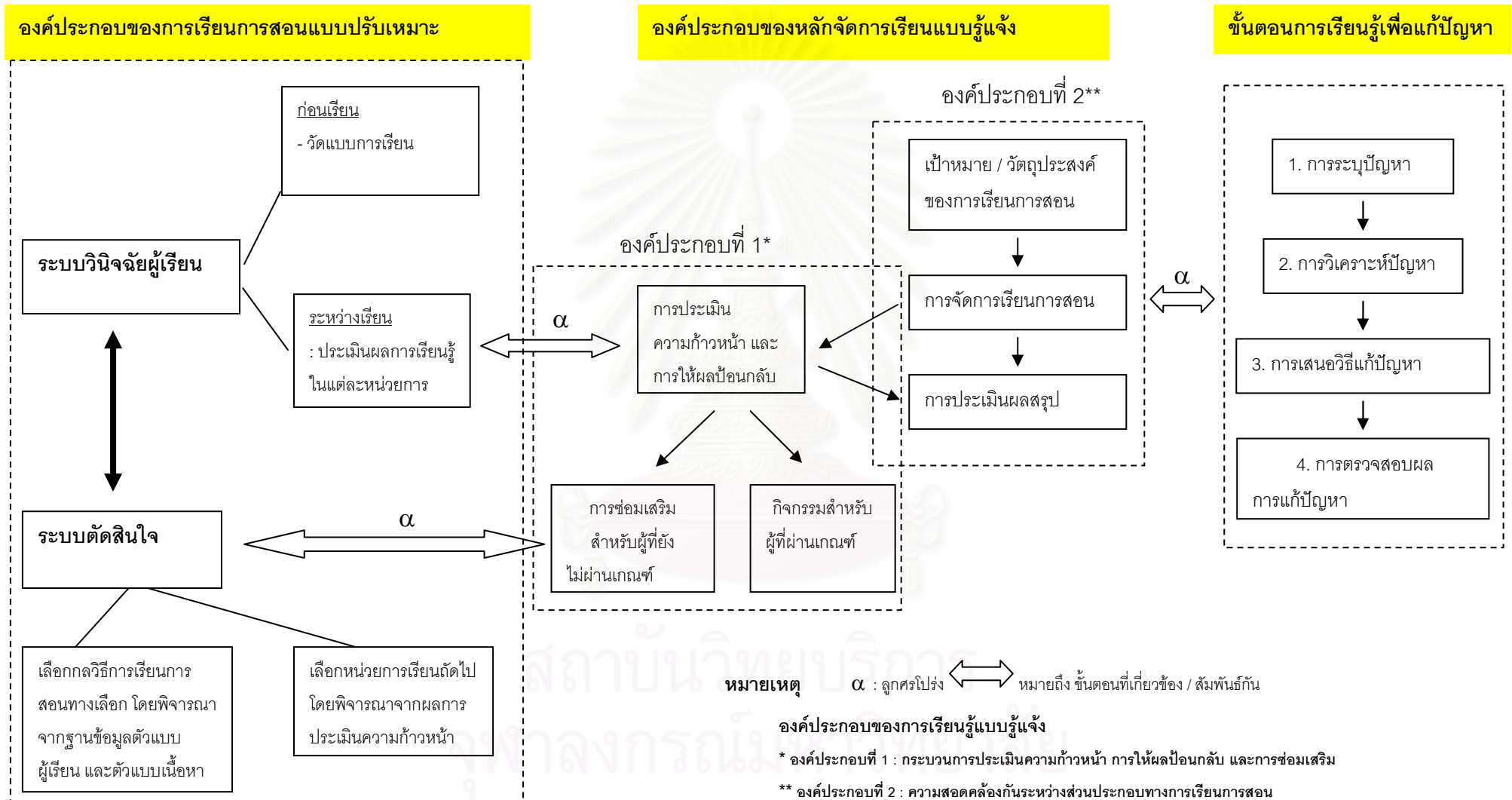
ภาพที่ 11 : รูปแบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะของ Shute and Towle

จากภาพที่ 11 แสดงถึงความเกี่ยวข้องของแต่ละองค์ประกอบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ ซึ่งในรูปหากแบ่งตามแนวนอนจะได้แถวล่างกับแถบน สำหรับแถวล่างนั้นเป็นการแสดงถึงการเรียนการสอนที่จะให้เนื้อหาไปตามช่องว่างของความรู้ระหว่างผู้เรียน (Individual Knowledge Profiles) ซึ่งอยู่ในตัวแบบด้านผู้เรียน (Learner model) กับความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ (Knowledge Structures) ที่อยู่ใน ตัวแบบด้านเนื้อหา (Content model) เรียกส่วนนี้ว่าการปรับเหมาะระดับจุลภาคและส่วนกฎเกณฑ์ของการเรียนการสอนในรูปแบบการสอนเสริมจะกำหนดว่าความรู้หรือทักษะใดควรเลือกเป็นลำดับถัดไป (หมายถึงเป็นการเลือกจากคลังของเนื้อหา) สำหรับแถบนในรูปแสดงถึงการประเมินและการนำเสนอเพิ่มเติมด้วยวิธีการอื่น ๆ เพื่อปรับตัวทางการเรียนการสอนให้เข้ากับคุณลักษณะของผู้เรียนทั้งในด้านความสามารถทางการคิดแบบการเรียน บุคลิกภาพ และปัจจัยอื่น ๆ ที่คาดว่าเกี่ยวข้อง ส่วนนี้เรียกว่าการปรับเหมาะในระดับมหัพภาค ซึ่งจะให้สารสนเทศเกี่ยวกับว่าจะนำเสนอขึ้นส่วนความรู้หรือทักษะอย่างไร

องค์ประกอบของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะมีอยู่ 4 ส่วน ได้แก่

- 1) ตัวแบบด้านเนื้อหา เป็นส่วนของความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชา รวมทั้งโครงสร้างหรือความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นแผนผังความรู้ (Knowledge map) ของสิ่งที่จะสอนและประเมิน รวมทั้งมีคำชี้แนะสำหรับผู้สอนในการออกแบบเนื้อหา ในตัวแบบด้านเนื้อหาจะให้พื้นฐานในการประเมิน การวินิจฉัยการจัดเรียนการสอน และการซ่อมเสริม
- 2) ตัวแบบด้านผู้เรียน เป็นตัวแทนของความรู้และความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลซึ่งสัมพันธ์กันกับแผนผังความรู้และอาจมีคุณลักษณะของผู้เรียนอยู่ด้วย
- 3) ตัวแบบด้านการเรียนการสอน ใช้สำหรับจัดการนำเสนอสื่อการสอนและตรวจสอบความเชี่ยวชาญของผู้เรียนแล้วทำการกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนเฉพาะราย สารสนเทศในรูปแบบนี้จะพื้นฐานในการตัดสินใจว่าจะนำเสนอเนื้อหาไปสู่ผู้เรียนแต่ละคนอย่างไร เมื่อไหร่ และจะทำการแทรกแซงอย่างไร
- 4) กลไกการปรับเหมาะ (Adaptive engine) ที่จะบูรณาการและใช้สารสนเทศที่ได้จากรูปแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วในการขับเคลื่อนการนำเสนอเนื้อหาการเรียนแบบปรับเหมาะ

สำหรับการศึกษารุ่นนี้ได้นำเอาหลักการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะมาบูรณาการกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และสอดแทรกการสอนทักษะการแก้ปัญหาเข้าไปด้วย ผลจากการสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องแสดงไว้ในภาพที่ 12



ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์กันระหว่างการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ องค์ประกอบของหลักจัดการเรียนรู้แบบรู้แจ้ง และ ขั้นตอนการเรียนรู้เพื่อการแก้ปัญหา

ตอนที่ 7 : งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

Austin (2004) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนของเภสัชกรในแคนาดากับทางเลือกในการประกอบวิชาชีพและวิธีการเรียนการสอนที่ชอบ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 166 คน เมื่อแบ่งตามแบบการเรียนของคอลลีบพบว่าร้อยละ 33.7 เป็นแบบดูซึม ร้อยละ 32.5 เป็นแบบเอกนัย ร้อยละ 21.1 เป็นแบบอเนกนัย และร้อยละ 12.1 เป็นแบบปรับปรุง ผลการศึกษาทางความชอบต่อวิธีการเรียนการสอนพบว่าเภสัชกรที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันทั้ง 4 ประเภทนี้มีความชอบต่อวิธีการเรียนการสอนที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแบบการเรียนแบบอเนกนัยชอบการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัว การอภิปรายกลุ่มย่อย และบทบาทสมมุติ แบบการเรียนดูซึมชอบการเรียนการสอนโดยการอ่านจากตำรา วารสาร และฟังบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ แบบการเรียนเอกนัยชอบการเรียนการสอนแบบแบบตัวต่อตัว การอภิปรายกลุ่มย่อย และการทดลองในห้องปฏิบัติการ แบบการเรียนปรับปรุงชอบการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการ และการสอนแบบตัวต่อตัว

Hubsy (1985) ได้ศึกษาถึงลักษณะรายบุคคลของนักศึกษาพยาบาลที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งในการศึกษาและการปฏิบัติงาน โดยทำการศึกษาแบบย้อนรอย (Ex Post Facto) โดยศึกษาตัวแปรเกี่ยวกับอายุ, คะแนนเฉลี่ยสะสม, ประสบการณ์เดิมที่ทำงานด้านสุขภาพ, จำนวนแผนการพยาบาลที่เขียนในแต่ละภาคการศึกษา, ระดับการศึกษา, การพึ่งตนเอง, รูปแบบการคิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 ในคณะพยาบาลศาสตร์ 3 แห่ง จำนวนทั้งสิ้น 155 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ Modified Nursing Process Utilization Inventory ผลการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยสะสม, ระดับการศึกษา, จำนวนแผนการพยาบาลที่เขียนในแต่ละภาคการเรียน การพึ่งตนเอง และรูปแบบการคิด มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาในระดับ ร้อยละ 17 ส่วนอายุ ประสบการณ์เดิมในการทำงานด้านสุขภาพ ไม่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้เสนอแนะให้ทำการวิจัยเพื่อหาตัวแปรอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาของนักศึกษา กระบวนการคิดในการแก้ปัญหาทางคลินิก เครื่องมือวัดและประเมินผลทักษะการแก้ปัญหา และสร้างรูปแบบการสอนที่เพิ่มประสิทธิภาพการแก้ปัญหาของนักศึกษาพยาบาลให้มากที่สุด

Oughton (1997) ได้ทำการศึกษาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในการเรียนรู้ โดยการทำโครงการด้วยการเรียนการสอนด้วยเว็บที่แยกการศึกษาเป็น 3 ส่วน เพื่อวิเคราะห์หยังถึงผลจากการที่ผู้เรียนพัฒนาโครงการจากการ

เรียนการสอนด้วยเว็บ โดยลำดับแรก ให้ผู้เรียนได้อภิปรายทฤษฎีนำไปสู่การสร้างโครงการจากการเรียนการสอนด้วยเว็บ สิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเป็นการเสริมสร้างความคิดและทักษะการแก้ปัญหา ในขั้นตอนที่สอง ตรวจสอบและศึกษาความรู้ของผู้เรียนที่ได้จากการพัฒนาการเรียนการสอนด้วยเว็บ ทักษะการแก้ปัญหา และส่วนสุดท้ายคือทักษะการออกแบบ ผลการศึกษาชี้ว่าผู้เรียนมีความรู้และวิธีการหาความรู้เพิ่มขึ้น และสามารถใช้ความรู้ในวิธีที่ซับซ้อนในตอนท้ายของเนื้อหา นอกจากนี้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาทั่วไปเพิ่มขึ้น ในส่วนสุดท้ายทักษะการออกแบบของผู้เรียนเป็นไปตามกรอบแนวคิดที่วางไว้ ผลการศึกษาทั้งสามส่วนทำให้ทราบถึงกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนมีกระบวนการในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน โดยกระบวนการแก้ไขปัญหามี 3 ลักษณะคือการแก้ปัญหาด้านกลไก ด้านความรอบคอบ และด้านความเชื่อมโยง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการวัดกระบวนการคิดในแนวลึก และทักษะในการแก้ไขปัญหของผู้เรียน ถ้านำกระบวนการทั้งสามขั้นไปใช้จะช่วยในการพัฒนาการหาความรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

Garrison (1997) ทำการทดลองที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ได้รับการส่งเสริมให้ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหา โดยนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเป็นสื่อซึ่งน่าจะส่งเสริมผู้เรียนในการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาก็ได้ จากการทดลองโดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ในวิชาชีววิทยาที่อาสาเข้าร่วมทดลอง แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 32 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการส่งเสริมกระบวนการคิดขั้นสูงโดยการชี้แนะโดยใช้การเรียนการสอนด้วยเว็บที่นำเสนอปัญหา ขณะที่กลุ่มควบคุมไม่มีการชี้แนะกระบวนการคิดขั้นสูง โดยการเตรียมการคิดขั้นสูงจะมี 2 ทางคือ การแจ้งข้อผิดพลาดทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการให้ผู้เรียนบันทึกสิ่งที่ผู้เรียนคิดลงในสมุดบันทึกอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อทำการวัดผลการเรียนรู้ 34 ข้อ พบว่า มีความแตกต่างระหว่างทั้งสองกลุ่ม โดยคำถามที่เป็นปริศนาไม่พบความแตกต่าง แต่กลุ่มทดลองจะใช้เวลามากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้ไม่สามารถทำนายผลการเรียนรู้ได้ในขณะที่การศึกษาเชิงคุณภาพจากการสังเกตในขณะสอบและการสัมภาษณ์พบว่าผู้เรียนใช้เทคนิคการคิดขั้นสูงขณะแก้ปัญหา ผู้เรียนสนุกกับการใช้คอมพิวเตอร์และมีแรงจูงใจในการมีส่วนร่วม จากการศึกษาวิจัยนี้ยังเสนอแนะว่าควรมีการส่งเสริมให้ใช้การเรียนการสอนด้วยเว็บในการสอนเพื่อฝึกกระบวนการคิดขั้นสูงเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน

Maier (2002) ได้ทำการศึกษาถึงผลการเรียนของผู้เรียนที่มีลักษณะเป็นผู้ควบคุมบทเรียนได้ต่ำ (low learner control) และเป็นผู้ควบคุมบทเรียนได้สูง (high learner control) การศึกษาเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ได้สุ่มนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อเข้ารับการเรียนการสอน 2 ลักษณะ คือ กลุ่มแรก ได้รับสื่อประเภทที่มีการนำทางแบบเส้นตรง (linear navigation) เท่านั้น และกลุ่มที่ 2 จะได้รับสื่อประเภทที่มีการนำทางทั้งแบบเส้นตรงและไม่เป็นเส้นตรง (linear

and nonlinear navigation) โดยแต่ละกลุ่มจะมีเวลา 20 นาทีในการศึกษาเนื้อหา กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 67 คน ที่มีความสามารถสูงและใช้งานไฮเปอร์เทกซ์ได้ดี และมีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียน ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้กำหนดขึ้นเพื่อทำการ ตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิจัยเดิมที่เคยมีมา และหาผลกระทบจากเรื่องการควบคุมบทเรียนภายใต้สภาวะนี้ ผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะเป็นผู้ควบคุมบทเรียนที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างคุณลักษณะของผู้เรียน ระยะเวลาที่สนใจเรียน กลวิธีเกี่ยวกับลำดับการสอน และคะแนนที่ได้

วรารคนา หอมจันทร์ (2542) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาระดับความสัมพันธ์ระหว่างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบปิด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเว็บวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบปิด เป็นการออกแบบให้เนื้อหาอยู่ในขอบเขตที่ควบคุมได้ ไม่สามารถเชื่อมโยงสู่เว็บภายนอกได้ และการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิด ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่ภายนอกเว็บไซต์ของผู้ออกแบบได้ โดยทำการกำหนดจุดเชื่อมโยงจากเว็บเพจของผู้ออกแบบเอง งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่มที่มีคะแนนภาษาอังกฤษสูงและต่ำอยู่ในสัดส่วนเท่า ๆ กัน และสุ่มให้แต่ละกลุ่มรับการเรียนผ่านเว็บแบบเปิดหรือแบบปิดอย่างใดอย่างหนึ่ง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี ปีการศึกษา 2542 จำนวน 80 คน จากประชากร 284 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างให้เหตุผลว่าอยู่ในสถานศึกษาที่มีความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต โดยทำการสุ่มแบบแบ่งชั้นจากกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนภาษาอังกฤษสูง (เปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป) และกลุ่มนักเรียนที่มีคะแนนภาษาอังกฤษต่ำ (เปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 25 ลงมา) กลุ่มละ 40 คน และในแต่ละกลุ่มจะถูกสุ่มเข้ากลุ่มย่อยอีกครั้งหนึ่งโดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random allocation) เพื่อรับการเรียนผ่านเว็บแบบเปิดหรือแบบปิดอย่างใดอย่างหนึ่ง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ t-test และ Two-Way ANCOVA ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ กับโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบเปิด และนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบปิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน สรุปผลการวิจัยคือ นักเรียนทั้งที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษสูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและแบบปิด ไม่แตกต่างกัน

อุดม รัตนอัมพรโสภณ (2544) ได้ทำการการวิจัยเพื่อศึกษาผลการสื่อสารในเวลาเดียวกันโดยใช้เว็บแช็ต และการสื่อสารต่างเวลากันโดยใช้เว็บเมลล์ และเว็บบอร์ด ในการเรียนผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่เรียนวิชา คอมพิวเตอร์ในการศึกษา รหัสวิชา 423303 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 52 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยการสุ่มรายชื่อ่นักศึกษาออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 3 กลุ่ม ๆ ละ 18,17 และ 17 คน จากกลุ่มใหญ่สุ่มเป็นกลุ่มย่อยอีก 3 กลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนในเวลาเดียวกันด้วยเว็บแช็ต จำนวน 17 คน กลุ่มที่เรียนต่างเวลากันด้วยเว็บบอร์ด จำนวน 17 คน และกลุ่มที่เรียนต่างเวลากันด้วยเว็บเมลล์ จำนวน 18 คน ตัวแปรอิสระคือ การสื่อสารในเวลาเดียวกันโดยใช้เว็บแช็ต และ การสื่อสารต่างเวลากันโดยใช้เว็บเมลล์และเว็บบอร์ด สำหรับตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการสื่อสารในเวลาเดียวกัน และนักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยการสื่อสารต่างเวลากันผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

อุษา จินเจนกิจ (2543) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิศวกรรมเคมี ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง เรื่องการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาควิชา วิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แขวงบางซื่อ เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 19 คน ผู้วิจัย เป็นผู้สอนด้วยวิธีการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง การวิจัยนี้เป็นการ วิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) และใช้แบบแผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อน และสอบหลัง (One - Group Pretest - Posttest Design) ทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วย การทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test) ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-dependent) ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง มีความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นที่ระดับ .01 และ นักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลอง มีทักษะการ ทดลองทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นที่ระดับ .01

อนุชัช ธีระเรืองไชยศรี (2542). ได้ทำการศึกษาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียน พฤติกรรมการเรียนของการเรียนในมหาวิทยาลัยเสมือนที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา โดยการศึกษาเป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ที่ให้กลุ่มตัวอย่างที่

เป็นนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 44 คน (จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 24 คน และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 20 คน) เรียนจากเว็บไซต์มหาวิทยาลัยเสมือนที่ได้พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วย ห้องเรียน ห้องสมุด กระดานข่าว ห้องสนทนา ศูนย์การค้า โรงภาพยนตร์ ห้องอ่านหนังสือพิมพ์ และห้องพักอาจารย์ จากนั้นเก็บข้อมูลพฤติกรรมการเรียนในด้าน ความถี่ของการเข้าใช้งานเว็บมหาวิทยาลัยเสมือน ความถี่ในการเปิดเว็บที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน ความถี่ในการเข้าร่วมถามตอบในกระดานข่าว และสถานที่ที่ใช้ในการเข้ามหาวิทยาลัยเสมือน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลประกอบด้วย แบบวัดรูปแบบการเรียนของกราสซาและไรช์แมน (Grasha and Reichman) รายงานสถิติการใช้งานเว็บจากแม่ข่ายเว็บ (Web Server) และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติหลายชนิด ได้แก่ การหาความแปรปรวนแบบทางเดียว และสองทาง การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์การถดถอยพหุเพื่อทำนายสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนจากพฤติกรรม การเรียน สรุปผลการวิจัยได้ว่า รูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ในการเปิดเว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียนที่แตกต่างกัน มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนกับพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ในการเปิดเว็บที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนมีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับพฤติกรรมการเรียนอื่น ๆ ไม่พบว่าปฏิสัมพันธ์ร่วมกับรูปแบบการเรียนที่จะมีผลร่วมกันต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน อย่างไรก็ตามพฤติกรรมการเรียนในด้านความถี่ของการเข้าสู่มหาวิทยาลัยเสมือนและความถี่ของการเข้าสู่เว็บที่เกี่ยวข้องกับการเรียน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

สันทัด ทองรินทร์ (2542) ได้ทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ และระดับของปฏิสัมพันธ์ในการเรียนโดยใช้การประชุมทางคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนที่มีลักษณะบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน (แบบแสดงตัว , แบบเก็บตัว) และทำการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่เกิดจากการจัดความสัมพันธ์ของรูปแบบปฏิสัมพันธ์และระดับของปฏิสัมพันธ์ในการเรียน และลักษณะบุคลิกภาพของผู้เรียนในรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ให้นิสิต/นักศึกษาเรียนเนื้อหาวิชาที่สร้างขึ้นจากการสังเคราะห์เนื้อหาในรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากทั้ง 4 มหาวิทยาลัย และเป็นการทดลองนอกหลักสูตรโดยใช้ระยะเวลา 6 สัปดาห์ในการศึกษาเนื้อหาและอภิปรายทางคอมพิวเตอร์ จากนั้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และประมวลผล กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นิสิต/นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา หรือสารสนเทศศึกษา จำนวน 4 แห่ง คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และมหาวิทยาลัยศิลปากร ที่เป็น

นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 35 คน จำแนกตามลักษณะบุคลิกภาพแบบแสดงตัว และเก็บตัว รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ในการเรียนแบบผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และแบบผู้เรียนกับผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบวัดลักษณะบุคลิกภาพของผู้เรียน ตามแนวคิดของ Eysenck (แบบแสดงตัว , แบบเก็บตัว) และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนสามทางแบบการวัดซ้ำ สรุปผลการศึกษาได้ว่า 1) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ รูปแบบของปฏิสัมพันธ์และระดับของปฏิสัมพันธ์ในการเรียน 2) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างลักษณะของบุคลิกภาพแบบแสดงตัวและเก็บตัว 3) รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ในการเรียนที่มีรูปแบบผู้เรียนกับผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงกว่ารูปแบบผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ 4) ระดับของปฏิสัมพันธ์ในการเรียน พบว่าระดับได้ตอบและระดับก้าวหน้ามีความแตกต่างกับระดับแลกเปลี่ยนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ณัฐกร สงคราม (2543) . ได้ทำการศึกษาวิจัยอิทธิพลของแบบการคิด (ฟิลด์ดิเพนเดนซ์ และ ฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์) และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นการศึกษาเชิงทดลอง โดยจำแนกนักศึกษาที่มีแบบการคิด 2 แบบ แล้วสุ่มอย่างง่ายมาทำการศึกษา โดยให้เรียนรูปแบบการเรียน 3 ลักษณะ ดังนั้นกลุ่มที่ศึกษาจึงมีอยู่ 6 กลุ่มดังนี้

ลักษณะผู้เรียน รูปแบบบทเรียน	ผู้เรียนที่มีการคิดแบบ FD (Field Dependent)	ผู้เรียนที่มีการคิดแบบ FI (Field Independent)
บทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ	กลุ่ม 1	กลุ่ม 4
บทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น	กลุ่ม 2	กลุ่ม 5
บทเรียนที่มีโครงสร้างแบบไขว้กัน	กลุ่ม 3	กลุ่ม 6

แต่ละกลุ่มเรียนจะเรียนโดยใช้โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ 1 รูปแบบ รูปแบบละ 3 บท แยกเป็นสัปดาห์ละ 1 บท ใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ (2วัน/สัปดาห์) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย pretest และ posttest ที่เป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน ก่อนและหลังเรียนทันที (ใช้เวลาเรียนประมาณ 45 นาที)

กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาจำนวน 186 คน จำแนกแบบการคิดของนิสิตทั้งหมดด้วยแบบทดสอบ GEFT (The

Group Embedded Figures Test) คิดค้นโดย Witkin, et al. (1971) โดยลักษณะแบบทดสอบจะเป็นการค้นหารูปภาพง่าย ๆ ที่กำหนดให้ โดยซ่อนอยู่ในภาพใหญ่ที่มีความซับซ้อนภายในระยะเวลาที่กำหนด เช่น



ใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA: Analysis of Covariance) ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า 1) กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปผลการวิจัยได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน ทั้ง ฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ และ ฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเรื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐานที่มีโครงสร้างต่างกัน ทั้งแบบเรียงลำดับ แบบลำดับขั้น หรือแบบใยแมงมุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปรีชญนันท์ นิลสุข (2544). ได้ศึกษาผลของการเชื่อมโยงและรูปแบบของเว็บเพจในการเรียนการสอนด้วยเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ของนักศึกษาที่มีกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน ตามทฤษฎีระดับของกระบวนการ โดย Craik และ Lockhart อธิบายว่า กระบวนการเรียนรู้แบบลึก (Deeper process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากตัวผู้เรียน มีการสร้างขึ้นโดยไม่มีกฎเกณฑ์เป็นรูปธรรม ผู้เรียนต้องเรียนรู้โดยค้นหาให้ชัดเจนว่ามีอะไรซ่อนอยู่ในเนื้อหาด้วยตนเอง วิธีการเรียนรู้ก็จะนำไปสู่การแก้ปัญหา สำหรับกระบวนการเรียนแบบตื้น (Surface process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยมีแบบแผน กฎเกณฑ์ รูปแบบที่ชัดเจน เป็นสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้จากสิ่งที่เห็นอย่างเด่นชัด เข้าใจได้โดยไม่ต้องค้นหา ได้ความเข้าใจอย่างกว้างๆ งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง แบบแผนการทดลองเป็นแบบแฟคทอเรียล 2x2x2 ประกอบด้วยตัวแปรที่ศึกษา 3 กลุ่ม คือ 1) ลักษณะกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการแบบลึกและกระบวนการเรียนรู้แบบตื้น 2) รูปแบบเว็บเพจ 2 ลักษณะคือ เว็บเพจแบบแถบเลื่อนและเว็บเพจแบบลำดับ (เว็บเพจแบบแถบเลื่อน มีลักษณะเป็นเว็บที่มีเนื้อหาข้อมูลอยู่ในหน้าเดียวกัน เรียงยาวลงมา มีแถบเลื่อนเพื่อให้เลื่อนหน้าจอลงเพื่อดูข้อมูลได้ ต่างจากเว็บเพจแบบลำดับ ซึ่งจะเน้นรูปแบบสั้น เฉพาะกรอบ

ของจอภาพ แล้วเชื่อมโยงเนื้อหาของแต่ละหน้าจอลำดับ เนื้อหามักจะถูกแยกออกเป็นส่วนๆ อยู่คนละหน้า) และ 3) ลักษณะการเชื่อมโยงภายในเว็บ 2 แบบคือ การเชื่อมโยงมากและการเชื่อมโยงน้อย กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏ ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น จำนวน 120 คน แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยเป็นนักศึกษาที่มีกระบวนการเรียนรู้แบบตื่นจำนวน 4 กลุ่มและแบบลึกอีกจำนวน 4 กลุ่ม เรียนจากการเรียนการสอนด้วยเว็บ 4 แบบคือ รูปแบบเว็บเพจแบบลำดับที่มีการเชื่อมโยงน้อย รูปแบบเว็บเพจแบบลำดับที่มีการเชื่อมโยงมาก รูปแบบเว็บเพจแบบแถบเลื่อนที่มีการเชื่อมโยงน้อย รูปแบบเว็บเพจแบบแถบเลื่อนที่มีการเชื่อมโยงมาก ทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติที่วิเคราะห์ความแปรปรวนสามทาง (three-way ANOVA) ผลการศึกษาพบว่า 1) นักศึกษาที่เรียนจากรูปแบบเว็บเพจที่มีการเชื่อมโยงมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากรูปแบบเว็บเพจที่มีการเชื่อมโยงน้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากสามารถเข้าถึงข้อมูลได้รวดเร็ว ข้อมูลเชื่อมโยงถึงกันหมด ไม่ต้องหาเรียงตามลำดับ 2) นักศึกษาที่มีกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน เรียนจากรูปแบบเว็บเพจต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการแก้ปัญหา และผลการถ่ายโยงการเรียนรู้ไม่ต่างกัน ผลจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า นักศึกษาที่มีกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน เรียนจากรูปแบบเว็บเพจต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการแก้ปัญหา และผลการถ่ายโยงการเรียนรู้ไม่ต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยด้านรูปแบบเว็บเพจพบว่าผลสัมฤทธิ์จากการเรียนจากเว็บเพจที่มีการเชื่อมโยงมากจะสูงกว่าเว็บเพจที่มีการเชื่อมโยงน้อย

นิตยา ไสริกุล (2547) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้การสอนแนะในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาบนเว็บที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 160 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย ประกอบด้วยนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ และ ฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ ตามแนวคิดของ Witkin และ คณะ ประเภทละ 80 คน โดยแต่ละกลุ่มจะได้เรียนบทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่มีการสอนแนะ จำนวน 40 คน และบทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่ไม่มีการสอนแนะ จำนวน 40 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่มีการสอนแนะและบทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่ไม่มีการสอนแนะมีคะแนนการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ เมื่อเรียนด้วยกรณีศึกษาบนเว็บมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่าคะแนนการแก้ปัญหานักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่มีการสอนแนะต่างกันมีคะแนนการแก้ปัญหาแตกต่างกัน อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเฟนเดนซ์ เมื่อเรียนด้วย
บทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่มีการสอนแนะมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่ไม่มีการสอนแนะ และนักเรียนที่มีรูปแบบการคิดฟิลด์ อินดิเฟนเดนซ์
เมื่อเรียนด้วยบทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่ไม่มีการสอนแนะมีคะแนนการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียน
ที่เรียนด้วยบทเรียนกรณีศึกษาบนเว็บที่มีการสอนแนะ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ เป็นการวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งและการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ระยะที่ 3 การทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ระยะที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะที่ 1 : การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยระยะที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา รวมทั้งทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสารทางวิชาการเกี่ยวกับเรื่อง การเรียนการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้านแบบการเรียนรู้ หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยระยะที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. คณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในมหาวิทยาลัยของประเทศไทย 12 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, มหาวิทยาลัยมหิดล, มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, มหาวิทยาลัยศิลปากร, มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, มหาวิทยาลัยรังสิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวนคณะละ 5 คนขึ้นไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การเรียนการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการเรียนรู้ หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามเรื่องสภาพการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย (แสดงไว้ในภาคผนวก ก.) จำนวน 7 หน้า ประกอบด้วย คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม คำนิยามที่เกี่ยวข้อง ข้อเสนอแนะในการตอบแบบสอบถาม คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ และคำถามเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนทางเภสัชศาสตร์ซึ่งเน้นไปที่ประเด็นการจัดการเรียนแบบรู้แจ้งและการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ลักษณะของคำถามที่ให้มีทั้งคำถาม

ปลายปิดและคำถามปลายเปิด สำหรับการสร้างแบบสอบถามเรื่อง สภาพการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 สั่งเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเรื่องหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา จากนั้นกำหนดข้อคำถามขึ้นจากตัวแปรที่สั่งเคราะห์ขึ้น

1.2 ร่างแบบสอบถามสำหรับอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย โดยใช้ข้อคำถามที่ได้จากขั้นตอนที่ 1.1

1.3 นำร่างแบบสอบถาม ไปทดลองใช้กับอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์จำนวน 3 คน แล้วทำการแก้ไขปรับปรุง ซึ่งประเด็นที่ทำการแก้ไข ได้แก่ การระบุสิ่งที่คาดว่าจะได้จากการตอบแบบสอบถามเพื่อให้อาจารย์ตอบได้ตรงประเด็น การเน้นคำสำคัญบางคำด้วยการขีดเส้นใต้ หรือการเพิ่มคำอธิบายอย่างง่ายหรือการยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับศัพท์เฉพาะทางการศึกษาทำความเข้าใจได้ง่าย เพิ่มคำถามเกี่ยวกับอายุในส่วน "ข้อมูลทั่วไป" การแก้ไขคำศัพท์เฉพาะบางส่วน

1.4 จัดทำแบบสอบถามเรื่อง สภาพการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย ฉบับสมบูรณ์

2. แบบบันทึกการลงรายการเชิงสังเคราะห์ในลักษณะของการวิเคราะห์เนื้อหา เป็นเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

1.1 ส่งแบบสอบถามเรื่อง สภาพการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย ทางไปรษณีย์ไปที่คณะเภสัชศาสตร์ 12 แห่งในประเทศไทย โดยระบุกลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ที่มีประสบการณ์สอนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับเภสัชบำบัด หรือ การบริหารทางเภสัชกรรม จำนวนอย่างน้อยแห่งละ 5 คน รวมเป็น 60 คน

1.2 รวบรวมแบบสอบถามที่ได้รับตอบกลับทางไปรษณีย์ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลที่รวบรวมได้ แล้วนำข้อมูลไปใช้ออกแบบการเรียนการสอนในการวิจัยระยะที่ 2 ต่อไป

2. ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ เอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานและแนวทางในการกำหนดกรอบการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ได้แก่

- 2.1 หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง (Mastery learning)
 - 2.2 การเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหา (Problem-solving teaching)
 - 2.3 การเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ (Adaptive web-based learning)
 - 2.4 แบบการเรียนรู้ (Learning style)
3. กำหนดองค์ประกอบที่จำเป็นของรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 1 แบ่งออกเป็นการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน

1. วิเคราะห์แบบสอบถาม เรื่อง สภาพการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์ คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ในแต่ละประเด็นของข้อคำถาม รวมถึงใช้เทคนิคการวิเคราะห์เอกสารสำหรับคำถามปลายเปิด
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมในลักษณะของการวิเคราะห์เอกสาร

การวิจัยระยะที่ 2 : การสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ในระยะที่ 2 เป็นการสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ โดยนำกรอบแนวคิด และองค์ประกอบที่ได้มาจากการวิจัยในระยะที่ 1 มาสร้างเป็นโครงร่างของรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบการเรียนบนเว็บเป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมของโครงร่างดังกล่าว แล้วจึงนำปรับปรุงแก้ไขและจัดทำเป็นบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ถัดจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการเรียนรู้ และทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาด้วย รายละเอียดของขั้นตอนดังกล่าวมีดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยระยะที่ 2 ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนบนเว็บ จำนวน 3 คน ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการเรียนการสอนบนเว็บ เพื่อให้ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงร่างของรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยระยะที่ 2 มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบวิเคราะห์เนื้อหา และแบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บสำหรับนักศึกษา โดยมีเครื่องมือ 1 ประเภทดังต่อไปนี้

แบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ซึ่งประกอบด้วย หลักการออกแบบ โครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ การออกแบบบทเรียนบนเว็บตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และแบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ ซึ่งมีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้ ร่างโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ โดยใช้ข้อมูลที่สังเคราะห์ได้จากการวิจัยขั้นตอนที่ 1 โดยมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้ (แสดงไว้ในภาคผนวก ข.)

- 1.1 หลักการออกแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ แสดงในรูปของตาราง
- 1.2 โครงร่างของของรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ แสดงในรูปของแผนผัง
- 1.3 ลักษณะการออกแบบบทเรียนบนเว็บตามความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 1.4 แบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ

ข้อมูลการสังเคราะห์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ซึ่งนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างโครงร่างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ นั้น แสดงไว้ในตารางที่ 5-8

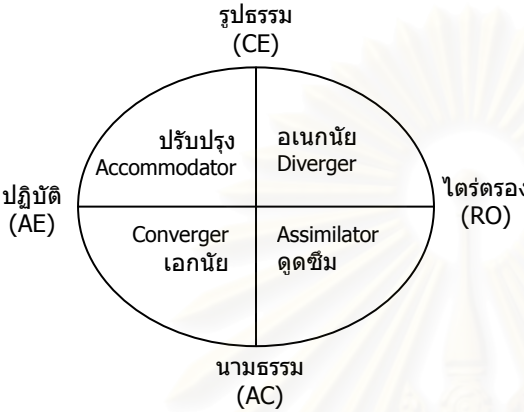
ตารางที่ 5 กรอบแนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ
<p>1. ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ (Adaptive instruction) คือ วิธีการและเทคนิคการสอนที่ปรับให้เหมาะกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน โดยใช้เทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดีย (cosmo and snow, 1986;)</p> <p>2. องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ (Shute and Towle, 2003; Park and Lee, 2004) มี 3 ส่วน ได้แก่</p> <p>2.1) ตัวแบบด้านผู้เรียน เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เก็บรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน และโดยจะถูกปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา</p> <p>2.2) ตัวแบบด้านเนื้อหา เป็นส่วนที่ใช้เก็บเนื้อหาการเรียนรู้หลาย ๆ ชนิด</p> <p>2.3) กลไกของการปรับเหมาะ ซึ่งประกอบด้วย ระบบวินิจฉัยความต้องการหรือความก้าวหน้าของผู้เรียน และระบบการตัดสินใจเลือกกลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม</p> <p>3. หลักการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บประกอบด้วย (Banan and Milheim, 1997)</p> <p>3.1) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน</p> <p>3.2) วิธีการจัดการเรียนการสอน</p> <p>3.3) กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>4. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4.1) การจูงใจผู้เรียน</p> <p>4.2) การกำหนดสิ่งที่เรียนให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน</p> <p>4.3) คำนี้ถึงความรู้เดิมของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เองและสร้างองค์ความรู้ได้เอง</p> <p>4.4) มีการให้คำแนะนำและให้ผลป้อนกลับทันที</p> <p>4.5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแก้ไขในสิ่งที่เข้าใจผิด และปรับปรุงตนเอง</p> <p>4.6) การเรียนการสอนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพควรประกอบด้วยทั้งตัวอักษรและมัลติมีเดีย</p>	<p>รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ</p> <p>ส่วนที่ 1 : องค์ประกอบของการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ลักษณะการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน ตัวแบบหรือฐานข้อมูลด้านผู้เรียน และ ด้านเนื้อหา กลไกการปรับเหมาะ การวัดและประเมินผล</p> <p>ส่วนที่ 2 : วิธีการจัดการเรียนการสอน</p> <p>1) ขั้นเตรียมการเรียน ก่อนดำเนินการเรียนรู้นบนเว็บแบบปรับเหมาะ จะต้องทำการปฐมนิเทศเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงลักษณะการเรียนรู้นบนเว็บแบบปรับเหมาะ และ ทำการเก็บข้อมูลผู้เรียนเข้าสู่ตัวแบบหรือฐานข้อมูลผู้เรียน</p> <p>2) ขั้นการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนจะทำการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยเรียนจากบทเรียนบนเว็บตามลักษณะแบบการเรียนของตนเอง และมีการทดสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียนเป็นระยะ หากไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ระบบจะทำการวินิจฉัยว่าบทพร้อมที่ส่วนใด แล้วทำการเสริมความรู้ในส่วนนั้นให้</p> <p>3) ขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยการวัดผลการเรียน และการประเมินทัศนคติเกี่ยวกับบทเรียน</p> <p>ส่วนที่ 3 : กิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>มีกิจกรรม 2 ลักษณะคือ</p> <p>1) กิจกรรมนอกเว็บ ได้แก่ การปฐมนิเทศโดยการอธิบายให้ผู้เรียนทราบรายละเอียดของการเรียนการสอน สังเกตเนื้อหาของบทเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียน และ วิธีการเรียนรู้ในระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ หลังจากปฐมนิเทศแล้วก็จะทำการวัดแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนโดยใช้แบบสำรวจแบบการเรียน เพื่อจำแนกผู้เรียนออกเป็น 4 แบบ ได้แก่</p>

ตารางที่ 5 กรอบแนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กรอบแนวคิดการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ
<p>5. การเรียนรู้บนเว็บประกอบด้วย 4 กระบวนการหลัก ได้แก่ (Clark and Mayer, 2003)</p> <p>5.1) ผู้เรียนต้องให้ความสนใจกับสารสนเทศหลักในบทเรียน ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษรหรือรูปภาพ</p> <p>5.2) ผู้เรียนต้องนำเอาสารสนเทศดังกล่าวมาฝึกฝนในหน่วยความจำใช้งาน (Working memory) เพื่อให้เกิดการจัดระบบและบูรณาการเข้ากับโครงสร้างความรู้ในหน่วยความจำระยะยาว (Long-term memory)</p> <p>5.3) ความรู้ใหม่ที่เก็บในหน่วยความจำระยะยาวจะต้องถูกดึงออกมาใช้งาน หรือ ถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning) เพื่อนำไปใช้ในงานลักษณะต่าง ๆ</p> <p>5.4) ทักษะการรู้คิด (Metacognitive skill) จะช่วยในการจัดการกระบวนการที่กล่าวมา แต่ถ้าผู้เรียนมีทักษะการรู้คิดต่ำ จำเป็นต้องใช้บทเรียนบนเว็บมาช่วยเหลือในส่วนนี้</p>	<p>1) แบบเบนิกนัย (Diverger)</p> <p>2) แบบดูดซึม (Assimilator)</p> <p>3) แบบเอกนัย (Converger)</p> <p>4) แบบปรับปรุง (Accommodator)</p> <p>2) กิจกรรมบนเว็บแบบปรับเหมาะ ผู้เรียนจะได้เรียนเป็นรายบุคคลจากบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ โดยเรียนจากบทเรียนที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับแบบการเรียนของตนเอง เมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนจะมีการทดสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียน ซึ่งหากพบว่าผู้เรียนยังบกพร่องส่วนใด ระบบก็จะทำการเสริมในส่วนนั้นให้โดยการใช้สารสนเทศที่เหมาะสมกับแบบการเรียนของผู้เรียนคนนั้น และถามคำถามแบบปรับเหมาะกับผู้เรียนแต่ละคน (หมายถึง วัตถุประสงค์ของคำถาม และจำนวนคำถาม จะขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนคนนั้น) จนกว่าผู้เรียนจะบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สำหรับบทเรียนจะมีอยู่ 4 ลักษณะซึ่งออกแบบไว้ให้เหมาะกับแบบการเรียนของผู้เรียน</p>

ตารางที่ 6 กรอบแนวคิดด้านการออกแบบบทเรียนบทเว็บให้เหมาะสมกับความแตกต่างด้านแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	การออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Kolb (1984) ได้เสนอแบบการเรียนรู้ไว้โดยพิจารณาจาก 2 มิติ คือ มิติการรับรู้ข้อมูล ซึ่งมีตั้งแต่ข้อมูลเชิงรูปธรรม (CE : Concrete experience) ไปจนถึงข้อมูลเชิงนามธรรม (AC : Abstract conceptualization) และมิติด้านการประมวลผลสารสนเทศ ซึ่งมีตั้งแต่การนำสารสนเทศที่รับรู้มาไตร่ตรองด้วยแง่มุมที่หลากหลาย (RO : Reflective observation) ไปจนถึงการนำสารสนเทศไปปรับใช้งานหรือนำไปใช้ในทางปฏิบัติ (AE : Active experimentation) ซึ่งเมื่อพิจารณา 2 มิติดังกล่าวพร้อมกันจะทำให้จำแนกผู้เรียนตามแบบการเรียนรู้ได้เป็น 4 ลักษณะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (Kolb, 1984 ; Litzinger and Osif, 1993)</p> <p>1) แบบอเนกนัย (Diverger) ผู้เรียนกลุ่มนี้สนใจเหตุผล ซึ่งเป็นเหตุผลที่มาจากสารสนเทศที่เป็นรูปธรรม ชอบสำรวจภายในระบบว่ามีอะไรอยู่บ้าง ชอบมองสิ่งต่าง ๆ จากหลายมุมมอง และชอบสารสนเทศที่มีการแบ่งหมวดหมู่มาเป็นอย่างดี ผู้เรียนกลุ่มนี้จะเพลิดเพลินกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชอบการศึกษาแบบอิสระ สถานการณ์จำลอง และการแสดงสมมติ (role play)</p> <p>2) แบบดุดซึม (Assimilator) เป็นผู้เรียนที่ชอบความรู้ที่เที่ยงตรงจัดระเบียบมาแล้ว ให้ความเชื่อถือในผู้เชี่ยวชาญ คิดได้อย่างมีตรรกะ และชอบแนวคิดเชิงนามธรรม การอธิบายตรรกะสำคัญมากกว่า การอธิบายวิธีการปฏิบัติ ชอบบทเรียนประเภทบรรยาย (lecture) แบบฝึกหัดต้องเตรียมมาอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนตามทันได้ทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะเพลิดเพลินไปกับการวิเคราะห์ข้อมูลและงานวิจัย</p>	<p>หลักการออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ต่าง ๆ กัน</p> <p>1. บทเรียนสำหรับผู้เรียนแบบอเนกนัย (Divergent type)</p> <p>หลักในการออกแบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มด้วยข้อมูล หลักฐานที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลาย 2) กิจกรรมให้คิด : คิดทบทวนและสรุปเป็นหลักการ / ทฤษฎี <p>ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สถิติ 2) เล่าประสบการณ์ 3) ยกตัวอย่าง 4) Simulation 5) ให้ดูคลิป 6) Role play 7) ฝึกทำอะไรบางอย่าง แล้วให้คิดเกี่ยวกับหลักการ 8) กรณีศึกษา 9) การอ่านเอกสาร <p>ตัวอย่างกิจกรรมให้คิด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ถามคำถามให้คิดหลายแง่มุม โดยให้เลือกแบบหลายตัวเลือก, แบบ ถูก/ผิด, แบบเติมคำ 2) ปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์จำลอง 3) เลือกคุณลักษณะที่หลากหลาย <p>2. บทเรียนสำหรับผู้เรียนแบบดุดซึม (Assimilative type)</p> <p>หลักในการออกแบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มด้วยหลักการ/ทฤษฎี 2) กิจกรรมให้คิด : ให้คิดเกี่ยวกับหลักการ / ทฤษฎีในแง่มุมต่าง ๆ <p>ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ทฤษฎี/หลักการ 2) Guideline of treatment 3) เอกสารรายละเอียดที่มีระบบและตรรกะให้อ่านเพิ่มเติม 4) การบรรยาย 5) การอุปมาอุปมัย 6) การนำเสนอโมเดล

ตารางที่ 6 กรอบแนวคิดด้านการออกแบบบทเรียนบทเว็บให้เหมาะสมกับความแตกต่าง
ด้านแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	การออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน
<p>3) แบบเอกนัย (Converger) ผู้เรียนกลุ่มนี้ให้ความสนใจกับความเกี่ยวข้องของข้อมูล ต้องการเข้าใจถึงวิธีการทำงานซึ่งนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ มีความสนใจข้อมูลทางเทคนิค แต่ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับด้านสังคมหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น บทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive lesson) จะเหมาะกับผู้เรียนกลุ่มนี้ และใช้ปัญหาในชีวิตจริงในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเพลิดเพลินไปกับงานที่ต้องลงมือทำ (hands-on task) และใช้ลงมือจัดการสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง (manipulate)</p> <p>4) แบบปรับปรุง (Accommodator) ผู้เรียนกลุ่มนี้ชอบประยุกต์ใช้ความรู้กับสถานการณ์จริง ไม่ชอบการวิเคราะห์มากเกินไป การสอนควรส่งเสริมให้ค้นพบด้วยตนเอง ให้มีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนแบบ actively, ผู้เรียนชอบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จึงสนุกไปกับการเรียนที่ต้องร่วมมือกัน</p> <p>หากยังไม่ทราบว่าคุณผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้ลักษณะใด สำหรับผู้เรียนในระบบปกติ (Traditional students) สามารถเริ่มต้นด้วยกิจกรรมสำหรับ RO และ AC ส่วนผู้เรียนประเภท Nontraditional student (หมายถึงผู้เรียนที่อายุเกินวัยรุ่นแต่ยังไม่จบระดับมัธยมศึกษา) มักจะชอบกิจกรรมแบบ AC และ AE (Wynd and Bozman, 1996)</p>	<p>ตัวอย่างกิจกรรมให้คิด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สรุปทฤษฎี/หลักการ/guideline ที่หลากหลายให้เป็นหนึ่งเดียว 2) วิเคราะห์จุดเหมือน/ต่างของทฤษฎี/หลักการ/guideline 3) ให้หาเหตุผลของหลักการ/guideline 4) คำถามให้คิดวิเคราะห์ 5) วิจาร์ณิโมเดล <p>3. บทเรียนสำหรับผู้เรียนแบบเอกนัย (Convergent type)</p> <p>หลักในการออกแบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มด้วยหลักการ/ทฤษฎี 2) การฝึกปฏิบัติ : ให้นำหลักการ / ทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติ <p>ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ทฤษฎี/หลักการ 2) Guideline of treatment 3) ข้อมูลทางเทคนิคต่าง ๆ 4) การบรรยาย 5) การนำเสนอโมเดล <p>ตัวอย่างการฝึกปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ประยุกต์ใช้ทฤษฎี/หลักการ/ข้อมูลทางเทคนิคมาแก้ปัญหาจริง 2) วิเคราะห์ข้อข้อเสียของทฤษฎี/หลักการ เมื่อนำไปใช้งานได้ 3) เลือกใช้งาน Treatment guideline หรือ Algorithm ได้ <p>4. บทเรียนสำหรับผู้เรียนแบบปรับปรุง (Accommodative type)</p> <p>หลักในการออกแบบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มด้วยข้อมูล หลักฐานที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลาย 2) การฝึกปฏิบัติ : นำเอาวิธีการที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

ตารางที่ 6 กรอบแนวคิดด้านการออกแบบบทเรียนบทเว็บให้เหมาะสมกับความแตกต่าง
ด้านแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	การออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ ของผู้เรียน
	<p>ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา</p> <p>1) สลิตติ 2) เสา่ประสพการณื 3) ยกตัวอย่าง</p> <p>4) Simulation</p> <p>5) ให้ดูคลิป 6) Role play</p> <p>7) ฝึกทำอะไบบางอย่าง (แล้วค่อยให้คิดเกี่ยวกับ หลักการ)</p> <p>8) กรณีศึกษา 9) การอ่านเอกสาร</p> <p>10) ผลการทดลองต่างๆ</p> <p>ตัวอย่างการฝึกปฏิบัติ</p> <p>1) ปล่อยให้ใช้กรณีศึกษาอื่นมาใช้งาน</p> <p>2) ประเมินงานผู้อื่นแล้วถามความคิดเห็น</p> <p>3) การนำเอา Algorithm ไปใช้กับกรณีศึกษาผู้ปวย</p>

ตารางที่ 7 รายละเอียดของหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง จากกรณีวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง

หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง	รายละเอียด
<p>หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง หมายถึง กระบวนการในการดำเนินการให้ผู้เรียนทุกคน ซึ่งมีความสามารถและสติปัญญาแตกต่างกัน สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Block and Anderson, 1975: 25-55) คือสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ทุกข้อ โดยผู้สอนวิเคราะห์เนื้อหาสาระและกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้อย่างละเอียดเป็นไปตามลำดับขั้น และวางแผนการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนแต่ละคน (หรือแต่ละกลุ่มที่มีความต้องการเหมือนกัน) ให้สนองตอบความถนัดที่ต่างกันของผู้เรียน โดยการแสวงหาวิธีการ สื่อ หรือให้เวลาในการเรียนรู้แตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนมีการดำเนินการเรียนรู้ตามแผนภายใต้การดูแลและการช่วยเหลือของผู้สอนไปที่ละวัตถุประสงค์จนสามารถบรรลุผล โดยมีการประเมินผลว่าผู้เรียนรู้แจ้งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดจึงจะสามารถเรียนตามวัตถุประสงค์ถัดไปได้ หากผู้เรียนยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องแสวงหาวิธีการ สื่อ หรือนวัตกรรมต่าง ๆ มาช่วยจนผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ครบทุกวัตถุประสงค์</p>	<p>การดำเนินการตามหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน (แต่ละวัตถุประสงค์แสดงถึงเกณฑ์การรู้แจ้งที่คาดว่าผู้เรียนทุกคนต้องผ่าน) 2. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย และสอนตามลำดับ 3. การจัดลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปถึงยาก หรือจากทักษะเบื้องต้น ไปจนถึง ทักษะที่ซับซ้อน 4. มีการจัดเตรียมเนื้อหาให้เข้ากับลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างกัน 5. เกณฑ์การประเมินเป็นแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) 6. ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนเป็นแบบรายบุคคล หรือ แบบกลุ่ม 7. มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน และเสริมความรู้พื้นฐานก่อนเรียนให้แก่ผู้เรียนที่ยังขาด 8. กำหนดเกณฑ์ผ่านสำหรับการประเมินผลความก้าวหน้า (Formative evaluation) ที่ระดับคะแนนร้อยละ 100 9. มีการสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียนที่ไม่ผ่านบททดสอบย่อยในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 10. กำหนดเกณฑ์ผ่านสำหรับการประเมินผลสรุป (Summative evaluation) ที่ระดับคะแนนร้อยละ 80

ตารางที่ 8 การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
<p>องค์ประกอบ / ขั้นตอนของการแก้ปัญหา</p> <p>Dewey (1933) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การระบุปัญหา 2. การตั้งสมมติฐาน 3. การทดสอบสมมติฐาน 4. การเลือกสมมติฐานที่ดีที่สุด <p>Guilford (1971) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา 5 ขั้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ขั้นเตรียมการ 2. ขั้นของการวิเคราะห์ปัญหา 3. ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา 4. ขั้นตรวจสอบผล 5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ <p>Weir (1974) เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การระบุปัญหาหรือวิเคราะห์สิ่งที่ปัญหา 2. การวิเคราะห์ปัญหาหรือการระบุสาเหตุของปัญหา 3. การเสนอแนวทางหรือวิธีการในการแก้ปัญหา 4. การพิสูจน์คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา <p>Bransford and Stein (1993) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เรียกว่า IDEAL 5 ขั้นตอน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดปัญหา 2. กำหนดเป้าหมายและทำความเข้าใจปัญหา 3. สืบรวจกลวิธีที่เป็นไปได้ 4. คาดถึงผลลัพธ์และดำเนินการ 5. ตรวจสอบผลลัพธ์ <p>Krulik and Rudnick (1996) เสนอวิธีการสอนทักษะการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านปัญหาแล้วคิดตาม 2. สืบรวจปัญหาและวางแผน 3. เลือกกลวิธีเพื่อหาคำตอบ 4. ดำเนินการหาวิธีการแก้ไขปัญหา 5. ไตร่ตรองและขยายแนวคิด 	<p>ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาสำหรับนิสิต นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์มี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การระบุปัญหา เป็นการฝึกให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา แล้วสามารถระบุว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง และส่วนใดเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข สามารถอธิบายบริบทหรือสถานการณ์แวดล้อมได้ 2) การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการฝึกให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบของสารสนเทศที่ได้จากการอ่านสถานการณ์ปัญหา สามารถพิจารณาว่าสารสนเทศมีเพียงพอที่จะใช้ตัดสินใจหรือไม่ และสามารถมองสถานการณ์ออกมาในรูปแบบของแผนผังหรือโมเดลได้ 3) การเสนอวิธีแก้ปัญหา เป็นการเลือกใช้กลวิธีต่าง ๆ เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย และสามารถเลือกทางแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลได้ 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบว่าวิธีแก้ปัญหาที่เลือกใช้นั้นได้ผลหรือไม่ หรือสามารถระบุวิธีการตรวจสอบว่าปัญหาถูกแก้ไขแล้วหรือไม่
<p>ประเภทของปัญหา</p> <p>Mayer (1990) แบ่งปัญหาออกเป็น 2 ประเภท</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปัญหาที่พบประจำ (Routine problem) 2. ปัญหาที่ไม่ได้พบประจำ (Non-routine problem) 	<p>ประเภทของปัญหาที่เลือกใช้จะเป็นปัญหาแบบที่มีโครงสร้าง และเป็นปัญหาที่พบได้ในการประกอบวิชาชีพได้บ่อย</p>

ตารางที่ 8 การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง (ต่อ)

แนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
<p>Jonassen (1997) แบ่งปัญหาออกเป็น 2 ประเภท</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปัญหาที่มีโครงสร้างชัดเจน (Well-structured problem) 2. ปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ชัดเจน (Ill-structured problem) 	
<p>กลวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>2.1 กลวิธีการแก้ปัญหาทั่วไป (General problem solving)</p> <p>เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การลองผิดลองถูก - การตัดทางเลือกที่ไม่ถูกต้องออกไปทีละข้อ - การใช้กฎเกณฑ์ - การใช้วิธีย้อนรอย (Working Backward) <p>2.2 กลวิธีการแก้ปัญหาเฉพาะสาขา (Domain-specific problem solving)</p> <p>เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algorithms (อนุกรมวิธี) - Schema driven problem-solving (พิจารณาโดยการเชื่อมโยงกับประสบการณ์ปัญหาต่างๆที่เคยพบมา) 	<p>กลวิธีการแก้ปัญหาคำเป็นต้องเรียนรู้ทั้งกลวิธีการแก้ปัญหาทั่วไป และปัญหาเฉพาะสาขา จึงจะสามารถแก้ไขสถานการณ์ปัญหาที่เกิดในวิชาชีพเภสัชศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>
<p>การวัดทักษะการแก้ปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบหลายตัวเลือก (Multiple choice question : MCQ) 2. แบบอัตนัยประยุกต์ (Modified Essay Question : MEQ) เป็นแบบสอบที่มีโครงสร้างของคำถามเรียงตามลำดับเหตุการณ์ ผู้เรียนจะต้องตัดสินใจเขียนตอบคำถามจากสถานการณ์ที่นำมา แล้วเมื่อพลิกไปข้อถัดไปจะมีสารสนเทศเพิ่มเติมให้พร้อมกับคำถามข้อใหม่ แต่จะไม่สามารถย้อนกลับมาแก้ไขคำตอบในข้อที่ผ่านไปแล้วได้ 3. การวัด 3 ชั้น (Triple Jump) เริ่มจากชั้นแรกผู้เรียนตอบคำถามแบบปากเปล่า ซึ่งอาจมีบางคำถามที่ยังตอบไม่ได้ ก็ให้ไปค้นคว้าในชั้นที่ 2 จากนั้นผู้เรียนจะกลับมาตอบคำถาม และอภิปรายกับครูผู้สอนเพื่อสรุปปัญหาที่ได้รับ วิธีการนี้ใช้เวลาเรียนประมาณ 3-6 ชั่วโมงต่อผู้เรียนที่เข้าสอบแต่ละคน 	<p>การวัดทักษะการแก้ปัญหา ใช้แบบวัดแบบปรนัย 5 ตัวเลือก โดยเริ่มจากการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา และมีคำถาม 4 ข้อซึ่งถามเกี่ยวกับสถานการณ์ดังกล่าว โดยเป็นการถามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ส่งแบบประเมินแบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับ
เหมาะฯ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 คนทำการประเมิน และ
2. รับแบบประเมินกลับด้วยตนเอง
3. วิเคราะห์ และปรับปรุงโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ
ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ
4. นำโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ปรัชญาความ
คิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปสร้างเป็นบทเรียนบนเว็บในการวิจัยขั้นที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of consistency : IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ โดยข้อใดที่ได้ต่ำกว่า 0.5 ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไข หรือหากจำเป็นต้องตัดออก รวมทั้งสรุปรวบรวมข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้เสนอแนะไว้เพื่อนำมาปรับปรุงในขั้นตอนถัดไป

**การวิจัยระยะที่ 3 : ทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับ
เหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้ง้างเพื่อเสริมสร้าง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์**

การศึกษารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ในระยะที่ 3 เป็น
การนำเอาบทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ไปทดลองใช้กับ
นักศึกษาเภสัชศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ได้แก่
นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ทั้งหมดของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย 12 แห่ง อันประกอบด้วย
(เรียงตามตัวอักษร) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยรังสิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยศิลปากร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัย
หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

กลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงคือใช้นักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 3 กลุ่มหลักสูตรภาษาไทย ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาเภสัชบำบัด 1 และ 2 ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2550 ที่สมัครใจเรียนในรูปแบบเว็บ และไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ระหว่างเรียนและเข้าเรียนตามเวลาที่กำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยระยะที่ 3 เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ มีเครื่องมือทั้งหมด 5 ชนิดด้วยกัน (แสดงไว้ในภาคผนวก ค.) ดังนี้

1. แบบสำรวจแบบการเรียนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดยพัชรี เกียรตินันท์วิมล (2529) และนำมาทดสอบเพิ่มเติมโดย ราชพร บำรุงศรี (2535)

พัชรี เกียรตินันท์วิมล (2529) ได้พัฒนาแบบสำรวจแบบการเรียนโดยสร้างข้อความขึ้นมาเพื่อวัดลักษณะ 4 ลักษณะตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb ในแบบสำรวจนี้มีข้อความทั้งหมด 32 ข้อ โดยคุณลักษณะแต่ละด้านถูกวัดด้วยข้อความ 8 ข้อ แบบสำรวจนี้ได้ถูกวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยการศึกษาความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และศึกษาความเที่ยงกับกลุ่มนักศึกษาพยาบาลได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาอยู่ระหว่าง 0.61 ถึง 0.83 ต่อมาราชพร บำรุงศรี (2535) ได้นำแบบทดสอบนี้มาวิเคราะห์ข้อความ (item analysis) พบว่าข้อความที่ประกอบเป็นแบบสำรวจแบบการเรียนทั้ง 4 ลักษณะดังกล่าวมีอำนาจจำแนกสูง และศึกษาความตรงสอดคล้อง (convergent validity) โดยหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อความแต่ละข้อกับคะแนนรวมของแบบสำรวจแต่ละด้านเช่นเดียวกับที่ Kolb ได้ทำไว้ พบว่ามีค่าสหสัมพันธ์ค่อนข้างสูง (ค่าระหว่าง 0.40 ถึง 0.84) และมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แสดงว่าข้อความที่ประกอบเป็นแบบสำรวจแบบการเรียน 4 ลักษณะ มีความตรงสอดคล้อง ในส่วนของการศึกษาความเที่ยง พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาอยู่ระหว่าง 0.85 ถึง 0.93

ผู้วิจัยได้นำแบบสำรวจแบบเรียนดังกล่าวมาทำการทดสอบความเที่ยงกับนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นชั้นปีที่ 4 จำนวน 77 คนแล้วนำมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.62 ถึง 0.84 ดังรายละเอียดในตารางที่ 9

**ตารางที่ 9 ความเที่ยงของแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ทั้งฉบับและแยกแต่ละด้านตาม
ลักษณะการเรียนรู้**

แบบสำรวจ	จำนวนข้อ	สัมประสิทธิ์แอลฟา
ด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม (CE)	8	0.65
ด้านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (RO)	8	0.62
ด้านแนวคิดนามธรรม (AC)	8	0.79
ด้านการทดลองปฏิบัติจริง (AE)	8	0.76
ทั้งฉบับ	32	0.84

ลักษณะของแบบสำรวจการเรียนรู้ประกอบด้วยข้อคำถามที่ถามถึงความชอบในการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ด้าน ด้านละ 8 ข้อ รวมเป็น 32 ข้อ ดังนี้

ด้านประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience : CE)

- 1) ฉันมักตัดสินใจต่าง ๆ ตามความรู้สึกนึกคิดของตนเอง
- 2) ฉันพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่อาจารย์สอนขณะอยู่ในห้องเรียน
- 3) ฉันมักตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตามข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนั้น
- 4) ฉันถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมีความสำคัญ
- 5) ฉันมีความรู้สึกไวต่อสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิตของฉัน
- 6) ฉันชอบทำในสิ่งที่ฉันสามารถตัดสินใจโดยใช้ความรู้สึกนึกคิดของฉัน
- 7) ฉันชอบทำตามความคิดอ่านของตนเอง
- 8) ฉันชอบเรียนในสิ่งที่ฉันรู้สึกได้หรือสัมผัสได้ด้วยตนเอง

ด้านการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation : RO)

- 1) ฉันชอบสังเกตสิ่งต่าง ๆ อย่างพินิจพิเคราะห์
- 2) ฉันชอบคิดหาทางที่จะเป็นไปได้หลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา
- 3) ฉันชอบวิเคราะห์เรื่องราวต่าง ๆ ที่ฉันพบเห็น
- 4) ฉันชอบพิจารณาความคิดเห็นหลาย ๆ แนวทาง เพื่อให้เข้าใจแต่ละแนวทางการคิดเห็นนั้น
- 5) ฉันมักตั้งสติและไตร่ตรองในเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างสงบและรอบคอบ
- 6) ฉันชอบวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เสนอกันในชั้นเรียน
- 7) ฉันชอบเรียนรู้จากการสังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- 8) ฉันชอบใคร่ครวญสิ่งต่าง ๆ หลายแง่มุม

ด้านแนวคิดนามธรรม (Abstract Conceptualization : AC)

- 1) ฉันขอปรึกษาคนอื่นเพื่อสรุปเป็นหลักการด้วยตนเอง
- 2) ฉันขอวางแผนที่ชัดเจนเป็นขั้นตอนก่อนการปฏิบัติ
- 3) ฉันถือว่าเหตุผลและความถูกต้องมีความสำคัญ
- 4) ฉันชอบงานที่มีหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจนแน่นอน
- 5) ฉันชอบรวบรวม จัด และวางแผนก่อนที่จะลงมือทำงาน
- 6) ฉันขอวางแผนชีวิตอย่างดี เพื่อชีวิตจะดำเนินไปอย่างราบรื่น
- 7) ฉันมักตัดสินใจต่าง ๆ โดยใช้เหตุผล
- 8) ฉันขอปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ถูกต้อง

ด้านการทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation : AE)

- 1) ฉันขอการลงมือปฏิบัติให้เห็นจริงด้วยตนเอง
- 2) ฉันขอยกแนวคิดไปทดลองใช้ในการปฏิบัติ
- 3) ฉันขอพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- 4) ฉันขอลงมือปฏิบัติเพื่อให้รู้แน่ชัดว่าเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่
- 5) ฉันขอทดลองทำงานด้วยวิธีการใหม่ ๆ
- 6) ฉันขอสิ่งที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง
- 7) ฉันขอทดลองในสิ่งที่ฉันสงสัย
- 8) ฉันมักไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้เห็นจริง

ในแบบสำรวจไม่ได้เรียงข้อคำถามแต่ละด้านติดกัน แต่คละกันโดยการใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย ผู้เรียนตอบแบบสำรวจโดยการระบุว่าข้อความแต่ละข้อความมีความใกล้เคียงกับลักษณะของตนเพียงใด โดยให้คะแนนเป็นแบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ ได้แก่

5 = เป็นลักษณะของฉันมากที่สุด

4 = เป็นลักษณะของฉันมาก

3 = เป็นลักษณะของฉัน

2 = ค่อนข้างไม่เป็นลักษณะของฉัน

1 = ไม่เป็นลักษณะของฉัน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งใช้วัดความรู้ในวัตถุประสงค์ทุกข้อของบทเรียน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ (ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงอยู่ในภาคผนวก ค.)

2.1 สร้างข้อคำถามและตัวเลือก 5 ตัวเลือก โดยจำนวนข้อคำถามและเนื้อหายึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนที่กำหนดไว้

2.2 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทำการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเภสัชบำบัดจำนวน 4 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำแบบสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่เคยเรียนหัวข้อนั้นมาแล้วแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 20 คน ซึ่งผลการทดสอบแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 บทเรียนเป็นดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 บทเรียน

	บทเรียนที่ 1 โรคติดเชื้อเฮลิโคแบคทีเรีย และ เชื้อฉวยโอกาส	บทเรียนที่ 2 โรคติดต่อทาง เพศสัมพันธ์และโรคติดต่อ เชื้อในทางเดินปัสสาวะ	บทเรียนที่ 3 โรคเบาหวาน
จำนวนนักศึกษาที่ใช้	35	30	32
จำนวนข้อ	34	15	20
ตรวจสอบเกณฑ์ความ ยาก-ง่าย (0.2 – 0.8)	ไม่ผ่าน 4 ข้อ (ยากมาก 3 ข้อ และง่ายมาก 1 ข้อ)	ไม่ผ่าน 2 ข้อ (ยากมาก)	ไม่ผ่าน 3 ข้อ (ยากมาก)
ตรวจสอบเกณฑ์อำนาจ จำแนก (≥ 0.2)	ไม่ผ่าน 4 ข้อ (ยากมาก 3 ข้อ และง่ายมาก 1 ข้อ)	ไม่ผ่าน 2 ข้อ	ไม่ผ่าน 3 ข้อ
หาค่าความเที่ยง ครอนบาค แอลฟา	0.61	0.60	0.64

จากตารางที่ 10 มีข้อสอบบางข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความยากง่ายและอำนาจจำแนก แต่ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาเห็นความเห็นว่าไม่ควรตัดออกเนื่องจากมีความจำเป็นต้องให้นักศึกษาทราบประเด็นดังกล่าวตามวัตถุประสงค์ และเกณฑ์ตัดสินความรู้แจ้งมีลักษณะอิงเกณฑ์ ดังนั้นจึงให้แก้ไขข้อความที่เป็นตัวเลือกแล้วนำไปใช้งาน

3. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นแบบวัดแบบปรนัย 5 ตัวเลือก เริ่มด้วยการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์หรือปัญหา แล้วมีคำถามที่เกี่ยวข้อง 4 ข้อที่เป็นการถามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ซึ่งมีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้ (ตัวอย่างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แสดงอยู่ในภาคผนวก ค.)

3.1 สร้างต้นแบบของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาสำหรับวิชาเภสัชบำบัด ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้างคำถาม (Item shell) ที่ออกแบบมาโดยให้สามารถปรับเปลี่ยนคำสำคัญในคำถามได้

3.2 ส่งต้นแบบของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา วิจัยทางการศึกษา การวัดและประเมินผลทางการศึกษา และเภสัชศาสตร์ศึกษา รวมแล้ว 4 คน ทำการประเมินโดยใช้แบบมาตราประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ

3.3 รับแบบประเมินคืนด้วยตนเอง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล ปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญระบุมา

3.4 นำต้นแบบของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา มาจัดทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาสำหรับวิชาเภสัชบำบัด โดยเริ่มด้วยการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์หรือปัญหา แล้วมีคำถามที่เกี่ยวข้อง 4 ข้อตามลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

3.5 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทำการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเภสัชบำบัดจำนวน 4 คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่เคยเรียนหัวข้อนั้นมาแล้วแต่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 20 คน ซึ่งผลการทดสอบแบบสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาได้ผลดังนี้

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา บทเรียนที่ 3 : โรคเบาหวาน	
จำนวนนักศึกษาที่ทดสอบ	32
จำนวนข้อ	16
ตรวจสอบเกณฑ์ความยาก-ง่าย (0.2 – 0.8)	ผ่านทุกข้อ
ตรวจสอบเกณฑ์อำนาจจำแนก (≥ 0.2)	ไม่ผ่าน 1 ข้อ *
หาค่าความเที่ยงครอนบาค แอลฟา	0.65

ข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกนั้น ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาเห็นว่าไม่ควรตัดออกเนื่องจากมีความจำเป็นต้องให้นักศึกษาทราบประเด็นดังกล่าวตามวัตถุประสงค์ และเกณฑ์ตัดสินความรู้แจ้งมีลักษณะอิงเกณฑ์ ดังนั้นจึงแก้ไขข้อความเป็นตัวเลือกก่อนนำไปใช้งาน

4. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ สำหรับนักศึกษา ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ลักษณะแบบมาตราวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยครอบคลุมทั้งด้านลักษณะของบทเรียน ปัญหาและอุปสรรคในการใช้งาน และ ข้อดีข้อเสียที่พบในระหว่างการเรียนการสอนจริง ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษาและทดลองใช้ กับกลุ่มนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและปรับปรุงแก้ไข

5. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ ซึ่งสร้างขึ้นและทำการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบ 1:1 , แบบกลุ่มเล็ก ดังนี้ (ตัวอย่างบทเรียนแสดงอยู่ในภาคผนวก ค.)

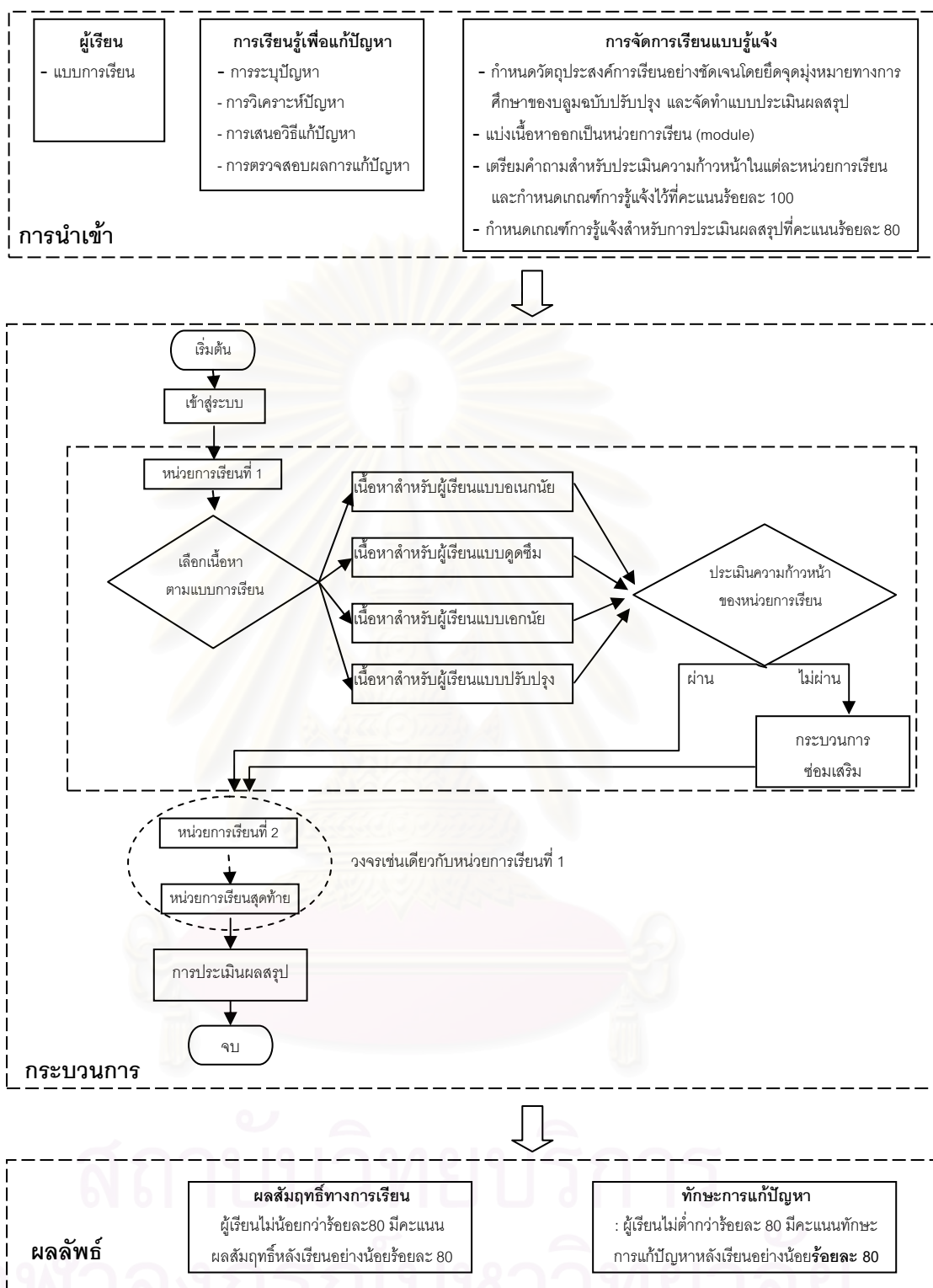
5.1 วิเคราะห์เนื้อหาโดยใช้แบบวิเคราะห์เนื้อหาวิชาทางเภสัชบำบัดตาม หลักการกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง (Revised Bloom's Taxonomy) จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาปรับแก้ แล้วแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้วิจัย

5.2 จัดทำบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง โดยยึดโครงร่างรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 13 และ 14 และตารางที่ 11

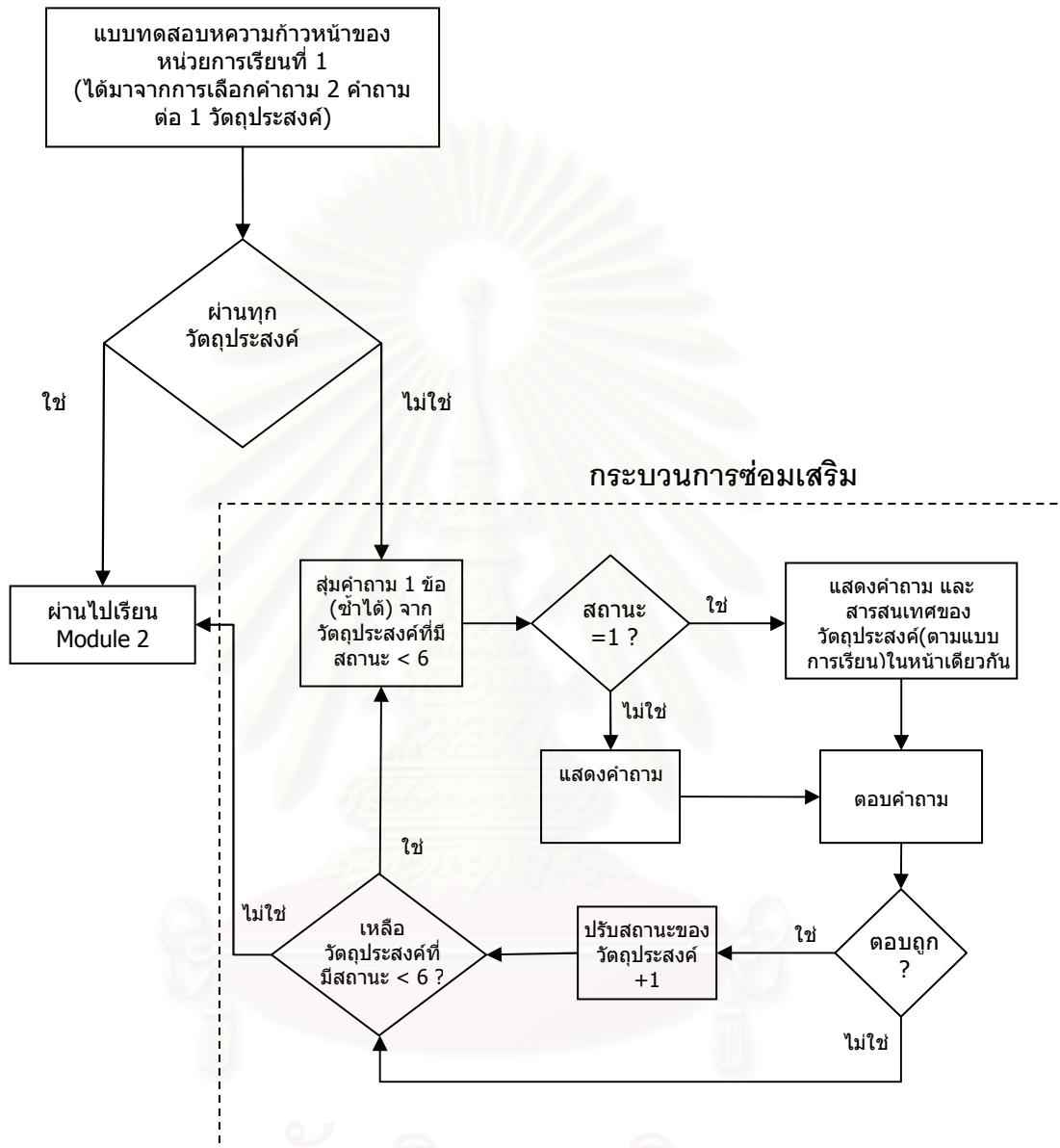
5.3 นัดสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการเรียนการสอน เพื่อรับฟัง ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างของแบบการเรียนที่สร้างขึ้น

5.4 ทดสอบบทเรียนที่สร้างขึ้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ให้นักศึกษา 1 คนทดลองใช้ บทเรียน และใช้แบบสังเกตและบันทึกผลการสังเกตเพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อ

5.5 ทดสอบบทเรียนแบบกลุ่มเล็ก โดยให้นักศึกษาจำนวน 10 คน ทดสอบสื่อ บนเว็บ แล้วปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง



ภาพที่ 13 โครงร่างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งฯ



ภาพที่ 14 กระบวนการซ่อมเสริม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ตัวอย่างการวิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียนตามความแตกต่างระหว่าง
แบบการเรียนรู้

จุดมุ่งหมายทางการศึกษา ของบลูมฉบับปรับปรุง (Krathwohl, 2002)		แบบการเรียนรู้							
		แบบอเนกนัย		แบบคู่ตีม		แบบเอกนัย		แบบปรับปรุง	
กระบวนการ ทางปัญญา	ประเภทของ ความรู้	เริ่มนำเสนอ ด้วยเนื้อหา เชิงรูปธรรม	กิจกรรม ให้คิด	เริ่มนำเสนอ ด้วยเนื้อหา เชิงนามธรรม	กิจกรรม ให้คิด	เริ่มนำเสนอ ด้วยเนื้อหา เชิงนามธรรม	กิจกรรม ให้ปฏิบัติ	เริ่มนำเสนอ ด้วยเนื้อหา เชิงรูปธรรม	กิจกรรม ให้ปฏิบัติ
จำ	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P9	A1, A3	P10, P11	A1, A3	P10, P11	A8	P1, P2, P9	A8
	ความคิด รวบยอด	P3, P4	A1, A3	P10, P12, P13	A1, A3	P10, P12, P13	A8	P3, P4	A8
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7	A1, A3	P13, P14	A1, A3	P13, P14	A8	P3, P4, P5, P7	A8
	อภิปัญญา	P6, P7	A1, A3	P13, P14	A1, A3	P13, P14	A8	P6, P7	A8
เข้าใจ	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P9	A1, A3, A4	P10, P11	A1, A3, A4	P10, P11	A8, A9	P1, P2, P9	A8, A9
	ความคิด รวบยอด	P3, P4	A1, A3, A4	P10, P12, P13	A1, A3, A4	P10, P12, P13	A8, A9	P3, P4	A8, A9
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7	A1, A3, A4	P13, P14	A1, A3, A4	P13, P14	A8, A9	P3, P4, P5, P7	A8, A9
	อภิปัญญา	P6, P7	A1, A3, A4	P13, P14	A1, A3, A4	P13, P14	A8, A9	P6, P7	A8, A9

ความหมายของตัวย่อ (P=การนำเสนอเนื้อหา, A=กิจกรรมสำหรับผู้เรียน)

P1=สถิติ

P5= ดุคศิลป์

P9=ผลการทดลอง

P13=แสดงโมเดล

A1=ถามคำถามให้คิดหลาย
แง่มุม

A5=วิเคราะห์ทฤษฎีหรือ
หลักการ

A9=วิเคราะห์ข้อดีเสียของ
ทฤษฎี/หลักการ

P2=เล่าประสบการณ์

P6=บทบาทสมมติ

P10=ทฤษฎี/หลักการ

P14=ข้อแนะนำการรักษาโรค (treatment guideline)

A2=ปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์
จำลอง

A6=อธิบายความสมเหตุสมผล
ในทฤษฎี/หลักการ

A10=เลือกใช้งานข้อแนะนำการ
รักษาโรค/ขั้นตอนวิธี

P3=ยกตัวอย่าง

P7=ให้ลองปฏิบัติ

P11=ข้อมูลเชิงเทคนิค

A3=เลือกดูผลลัพธ์ที่หลากหลาย

A7=วิจารณ์โมเดล

A11=ถามความคิดเห็นเชิง
ปฏิบัติ

P4=สถานการณ์จำลอง

P8=กรณีศึกษา

P12=อุปมาอุปไมย

A4=สรุปทฤษฎีหรือหลักการจาก
หลายแหล่ง

A8=ประยุกต์ใช้ทฤษฎี/หลักการ/
กรณีอื่น

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนก่อนการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ มีดังนี้
 - 1.1 ปฐมนิเทศและชี้แจงลักษณะของบทเรียน รวมทั้งทำความเข้าใจเรื่องบทบาทของผู้เรียนให้กลุ่มตัวอย่าง ทราบในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
 - 1.2 ให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบเข้าระบบโดยใช้ชื่อและรหัสผ่านของแต่ละคน
 - 1.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสำรวจแบบการเรียนของคอล์บ แล้วบันทึกคะแนนเข้าสู่ระบบ
 - 1.4 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน (บทเรียนที่ 1 และ 2 มีเฉพาะแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนบทเรียนที่ 3 มีทั้ง 2 ประเภท)
2. ให้กลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้จากบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ซึ่งแต่ละคนอาจใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกันได้ โดยบทเรียนทั้งหมด มี 3 บทเรียน ดังนี้
 - 2.1 บทเรียนที่ 1 : โรคติดเชื้อเอชไอวี และเชื้ออหิวาต์ไวรัส วันอาทิตย์ที่ 6 มกราคม 2551 เวลา 09.00 – 18.00 น. ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 - 2.2 บทเรียนที่ 2 : โรคติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์ และเชื้อทางเดินปัสสาวะ วันจันทร์ที่ 7 มกราคม 2551 เวลา 13.00 - 15.00 น. ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 - 2.3 บทเรียนที่ 3 : โรคเบาหวาน วันพุธที่ 24 มกราคม 2551 เวลา 10.00 – 12.00 น. ณ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. หลังจากเรียนเสร็จ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา (บทเรียนที่ 1 และ 2 ไม่มีแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา) รวมทั้งแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน และทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน ใช้การวิเคราะห์สถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test เนื่องจากการกระจายของคะแนนหลังเรียนเป็นโค้งเบ้ซ้าย และใช้สถิติ Kruskal Wallis Test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป โดยตั้งระดับนัยสำคัญไว้ที่ .05

2. การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ใช้การวิเคราะห์หาค่า \bar{x} และ SD ในแต่ละประเด็นของข้อคำถาม

วิธีการดำเนินการวิจัยระยะที่ 4 : การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัยระยะที่ 4 เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนบนเว็บ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบระบบการเรียน และด้านเภสัชศาสตร์ศึกษา โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงจำนวน 5 คน ดังรายชื่อที่แสดงในภาคผนวก ง.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 4 ได้แก่ แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างโดยนำหลักการ องค์ประกอบและขั้นตอนการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ในขั้นตอนที่ 3 มาสร้างเป็นแบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บฯ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|--------------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	เหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	เหมาะสมในระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง	เหมาะสมในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	เหมาะสมในระดับน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ที่นำเสนอเป็นแผนภาพและความเรียง ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนบนเว็บ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบระบบการเรียน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเภสัชศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน ประเมินรับรองรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ใช้ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียน การสอน และความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบการเรียน การสอน โดยกำหนดให้ค่าเฉลี่ยต้องมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่าบทเรียนมีความเหมาะสม

การนำเสนอรูปแบบ

ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ในลักษณะแผนภาพและคำอธิบายประกอบแผนภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยเริ่มจากสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย รวมทั้งรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสร้างเป็นรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ และศึกษาถึงผลของการใช้รูปแบบที่สร้างขึ้น จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและรับรองรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้นำเสนอไว้เป็น 3 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้งและการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบและรับรองรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในมหาวิทยาลัยของประเทศไทยจำนวน 12 แห่ง พบว่าได้รับตอบกลับจำนวน 10 แห่ง ได้แก่ ขอนแก่น เชียงใหม่ นครสวรรค์ ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม

มหิดล ศิลปากร สงขลานครินทร์ หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ และอุบลราชธานี รวมทั้งสิ้นจำนวน 40 คน แบ่งเป็นชาย 16 คน (อายุเฉลี่ย 35.81 ± 7.00 ปี) หญิง 24 คน (อายุเฉลี่ย 37.18 ± 8.39 ปี)

ตารางที่ 12 จำนวนและร้อยละของอาจารย์ที่ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามประสบการณ์ทางวิชาการ

ตำแหน่งทางวิชาการ	ประสบการณ์การสอน			รวม
	< 1 ปี	1 – 5 ปี	> 5 ปี	
อาจารย์	2 (5.00)	13 (32.50)	7 (17.50)	22 (55.00)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	0 (0.00)	2 (5.00)	11 (27.50)	13 (32.50)
รองศาสตราจารย์	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (12.50)	5 (12.50)
รวม	2 (5.00)	15 (37.50)	23 (57.50)	40 (100.00)

จากตารางที่ 12 พบว่าอาจารย์ที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ (ร้อยละ 57.50) มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 5 ปี และประมาณครึ่งหนึ่งของอาจารย์ที่ตอบแบบสอบถามดำรงตำแหน่งอาจารย์ (ร้อยละ 55.00) ส่วนที่เหลือดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์และรองศาสตราจารย์

2) ผลการวิเคราะห์สภาพและความคิดเห็นของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง

2.1) การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับหลักที่ใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (N=40)

หลักที่ใช้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับ น้อย	ระดับ ปานกลาง	ระดับ มาก
1. กำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหามากที่สุด	3 (7.50)	11 (27.50)	23 (57.50)
2. พิจารณาถึงความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานทาง วิชาชีพ	1 (2.50)	6 (15.00)	32 (80.00)
3. ยึดถือตามเกณฑ์ความรู้ความสามารถทาง วิชาชีพของสภาวิชาชีพ	5 (12.50)	14 (35.00)	17 (42.50)

จากตารางที่ 13 พบว่าอาจารย์ร้อยละ 80.00 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยพิจารณาถึงความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานทางวิชาชีพ และร้อยละ 57.50 กำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหามากที่สุด

2.2) การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของลักษณะการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนที่อาจารย์ใช้

ลักษณะการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน	จำนวน	ร้อยละ
ไม่ได้ประเมินความก้าวหน้า	8.00	20.00
ประเมินความก้าวหน้าของวัตถุประสงค์ <u>บางข้อ</u>	21.00	52.50
ประเมินความก้าวหน้าของวัตถุประสงค์ <u>หลายข้อ</u>	9.00	22.50
ประเมินความก้าวหน้าของวัตถุประสงค์ <u>ทุกข้อ</u>	1.00	2.50
ไม่ได้ตอบ	1.00	2.50
รวม	40.00	100.00

จากตารางที่ 14 พบว่าอาจารย์ร้อยละ 52.50 ประเมินความก้าวหน้าของวัตถุประสงค์บางข้อ และร้อยละ 22.50 ประเมินความก้าวหน้าของวัตถุประสงค์หลายข้อ มีอาจารย์เพียงร้อยละ 2.50 ที่ประเมินความก้าวหน้าของวัตถุประสงค์ทุกข้อ

ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละของเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนที่อาจารย์ใช้

เทคนิคการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน	เคยปฏิบัติและคิดว่าได้ผลดี	เคยปฏิบัติแต่คิดว่าไม่ค่อยได้ผล	ไม่เคยปฏิบัติ แต่สนใจที่จะทำ	ไม่เคยปฏิบัติและไม่สนใจที่จะทำ	ไม่ได้ตอบ	รวม
1) ทดสอบย่อยแล้วเฉลยทันที	20 (50.00)	4 (10.00)	6 (15.00)	1 (2.50)	9 (22.50)	40 (100.00)
2) ทดสอบย่อยแล้วเฉลยภายหลัง	9 (22.50)	8 (20.00)	8 (20.00)	4 (10.00)	11 (27.50)	40 (100.00)
3) ทดสอบย่อย แต่ไม่ได้เฉลย	5 (12.50)	12 (30.00)	4 (10.00)	12 (30.00)	7 (17.50)	40 (100.00)
4) สังเกตจากท่าทางหรือสุ่มถามผู้เรียนในชั้น	29 (72.50)	9 (22.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (5.00)	40 (100.00)
5) อื่น ๆ	4 (10.00)	1 (2.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	35 (87.50)	40 (100.00)

จากตารางที่ 15 พบว่าเทคนิคการประเมินความก้าวหน้าที่อาจารย์ใช้ปฏิบัติมากที่สุดและคิดว่าได้ผลดีคือการสังเกตจากท่าทางหรือสุ่มถามจากผู้เรียนในชั้นร้อยละ 72.50 ซึ่งหากพบว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจในเนื้อหาใดก็จะทำการอธิบายซ้ำ รองลงมาคือการทดสอบย่อยแล้วเฉลยทันที ร้อยละ 50.00

2.3) เกณฑ์การตัดสินความรู้แจ้ง

ตารางที่ 16 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์การตัดสินความรู้แจ้ง

	เกณฑ์สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้* (ร้อยละ)	เกณฑ์การสอบปลายภาค* (ร้อยละ)
ค่าเฉลี่ย	66.2	68.7
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	10.87	10.38
มัธยฐาน	70	70
ฐานนิยม	70	60
ค่าสูงสุด	90	90
ค่าต่ำสุด	50	50

จากตารางที่ 16 พบว่าอาจารย์ระบุถึงเกณฑ์การตัดสินความรู้แจ้งสำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 66.2 ± 10.87 ส่วนเกณฑ์การตัดสินความรู้แจ้งสำหรับการสอบปลายภาค

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 68.7 \pm 10.38 ในการวิเคราะห์ข้อมูลหากพบว่าผู้ตอบระบุตัวเลขมาเป็นช่วง จะใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยเพื่อเป็นตัวแทนของคำตอบนั้น

3) ผลการวิเคราะห์สภาพและความคิดเห็นของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

3.1) การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

ตารางที่ 17 ลักษณะการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา	จำนวน	ร้อยละ
1) ที่มาของสถานการณ์ปัญหา		
- ใช้สถานการณ์จริงหรือดัดแปลงจากสถานการณ์จริง	32	80.00
- สร้างสถานการณ์ขึ้นมาเอง	1	2.50
- ใช้ที่มาของสถานการณ์ทั้ง 2 ลักษณะ	5	12.50
- ไม่ได้ตอบ	2	5.00
รวม	40	100.00
2) โครงสร้างของสถานการณ์ปัญหา		
- ใช้ปัญหาแบบที่มีโครงสร้าง	28	70.00
- ใช้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง	9	22.50
- ไม่ได้ตอบ	3	7.50
รวม	40	100.00
3) ลักษณะของสถานการณ์ปัญหา		
- ปัญหาที่พบบ่อย	29	72.50
- ปัญหาที่พบบ่อย แต่มีลักษณะเฉพาะ	0	0.00
- ใช้สถานการณ์ทั้ง 2 ลักษณะ	8	20.00
- ไม่ได้ตอบ	3	7.50
รวม	40	100.00
4) ลักษณะการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา		
- แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยเพื่อทำการอภิปราย	29	72.50
- ให้ทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล	2	5.00
- แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย สลับกับทำงานรายบุคคล	7	17.50
- ไม่ได้ตอบ	2	5.00
รวม	40	100.00

ตารางที่ 17 ลักษณะการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา	จำนวน	ร้อยละ
5) กิจกรรมสำหรับผู้เรียน		
- นักศึกษาในกลุ่มอภิปรายเพื่อแก้ปัญหา อาจมีหรือไม่มี การสรุปท้ายชั่วโมง	35	87.50
- คิดวิเคราะห์และส่งรายงานเดี่ยว	2	5.00
- ให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูล แล้วมาอภิปรายรวมทั้งชั้นเรียน	1	2.50
- ไม่ได้ตอบ	2	5.00
รวม	40	100.00
6) การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ระหว่างที่ทำการ กรณีศึกษา		
- ให้ผลป้อนกลับหลากหลายวิธีการ(เช่น บอกคำตอบ, แหล่งข้อมูล, ข้อมูลเพิ่มเติม, ตั้งคำถามประเด็นต่าง ๆ)	28	70.00
- ไม่ได้ให้ผลป้อนกลับระหว่างทำการกรณีศึกษา	10	25.00
- ไม่ได้ตอบ	2	5.00
รวม	40	100.00
7) การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน หลังจากทำ กรณีศึกษาแล้ว		
- ให้ผลป้อนกลับด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การอภิปรายสรุป ท้ายชั่วโมง การประกาศแนวทางคำตอบ	36	90.00
- ไม่ได้ให้ผลป้อนกลับหลังจากทำการกรณีศึกษาแล้ว	2	5.00
- ไม่ได้ตอบ	2	5.00
รวม	40	100.00

ตารางที่ 17 แสดงลักษณะการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ดังนี้ การเตรียมตัวผู้เรียนให้ทราบถึงขั้นตอนหรือทักษะการแก้ปัญหานั้นพบว่าอาจารย์ ร้อยละ 35.00 มีการเตรียมตัวผู้เรียนให้รู้จักกับขั้นตอนหรือทักษะการแก้ปัญหาก่อนทำการเรียนเนื้อหารายวิชายกตัวอย่างเช่น การเรียนหัวข้อทักษะการแก้ปัญหผู้ป่วยเฉพาะรายโดยใช้หลักการ SOAP (Subjective data, Objective data, Assessment, Plan) เป็นเรื่องแรกก่อนที่จะทำการเรียนเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ถัดมา หรือการเตรียมตัวผู้เรียนให้รู้จักวิเคราะห์และหาปัญหาของผู้ป่วยให้ได้ แล้วจึงสอนกระบวนการขั้นตอนการแก้ปัญหาคต่อไป หรือการบรรยายกระบวนการแก้ปัญหาทงคลินิกพร้อมกับยกตัวอย่างกรณีศึกษา เป็นต้น อาจารย์ ร้อยละ 62.50 ไม่ได้เตรียมตัวผู้เรียนให้

รู้จักกับทักษะการแก้ปัญหาโดยเฉพาะ แต่ใช้วิธีสอนไปพร้อม ๆ กับการสอนเนื้อหาของรายวิชา ประเด็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาประกอบด้วย รายละเอียดของสถานการณ์ปัญหา รูปแบบหรือขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอน และการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนพบว่าอาจารย์ร้อยละ 80.00 กำหนดสถานการณ์ปัญหาโดยนำมาจากสถานการณ์จริงหรือดัดแปลงจากสถานการณ์จริง ไม่ว่าจะเป็นประสบการณ์ที่พบด้วยตนเอง ข้อมูลจากเวทีระเบียนของผู้ป่วย รายงานกรณีศึกษา หรือ ตัวอย่างกรณีจริงจากตำรา เป็นต้น สำหรับการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาอาจารย์ร้อยละ 70.00 ใช้ปัญหาแบบกึ่งมีโครงสร้าง มากกว่าปัญหาแบบไม่มีโครงสร้างซึ่งมีอยู่เพียงร้อยละ 22.50 ลักษณะของกรณีศึกษา หรือ สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้สำหรับผู้เรียนในระดับเบื้องต้นนั้นร้อยละ 72.50 มีความเห็นว่าควรใช้ปัญหาที่พบได้บ่อย มากกว่าปัญหาที่พบน้อยหรือเป็นกรณีเฉพาะเท่านั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาที่ใช้กันอยู่นั้นร้อยละ 72.50 ใช้วิธีแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยตั้งแต่ 4 – 16 คนต่อกลุ่มแล้วแต่ปริมาณผู้เรียนและอาจารย์ประจำกลุ่ม แล้วทำการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มย่อยนั้นโดยมีอาจารย์ประจำกลุ่มเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมหรือให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นแก่ผู้เรียน นอกจากนี้อาจารย์บางท่านยังอาจใช้เทคนิคเพื่อช่วยให้กิจกรรมกลุ่มดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น หลังการอภิปรายแล้วให้นักศึกษาเล่นละครเกี่ยวกับการแก้ไขกรณีศึกษาที่ได้อภิปรายในกลุ่ม (Role play) หรือ การใช้ใบงานซึ่งมีที่ว่างให้เติมข้อมูลซึ่งมีประโยชน์ในการอภิปราย เป็นต้น อาจารย์ร้อยละ 5.00 ไม่ได้ใช้กระบวนการกลุ่ม แต่ให้ผู้เรียนทำงานรายบุคคลโดยเน้นไปที่การคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา และเขียนส่งเป็นรายงาน อาจารย์ร้อยละ 17.50 ใช้ทั้งกระบวนการกลุ่มและมอบหมายงานส่วนบุคคลให้กับผู้เรียนสลับกันไป ในส่วนของการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วงคือ ระหว่างการทำกรณีศึกษา และ หลังจากที่ผู้เรียนทำกรณีศึกษาแล้ว พบว่า ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังทำกรณีศึกษาพบว่ามีอาจารย์ร้อยละ 25.00 ไม่ได้ให้ข้อมูลป้อนกลับใด ๆ แก่ผู้เรียน ในขณะที่ร้อยละ 70.00 มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังทำกรณีศึกษา เช่น การแนะนำแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนค้นเพิ่มเติม การถามคำถามให้ผู้เรียนทำการคิดวิเคราะห์ การเฉลยหรือให้ข้อมูลบางอย่างเพื่อให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่อไปได้ หรือใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกัน สำหรับการให้ข้อมูลป้อนกลับหลังจากผู้เรียนทำกรณีศึกษาเสร็จสิ้นแล้วนั้น พบว่ามีอาจารย์ร้อยละ 90.00 ที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการรวมกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน ตอนท้ายชั่วโมงเพื่อสรุปหรืออภิปราย การเขียนความคิดเห็นลงในรายงานของแต่ละกลุ่ม การติดประกาศแนวทางคำตอบที่เป็นไปได้สำหรับกรณีศึกษา เป็นต้น ในขณะที่อาจารย์ร้อยละ 5.00 ไม่ได้ให้ผลป้อนกลับหลังจากผู้เรียนได้สรุปกรณีศึกษาแล้ว

3.2) การวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

ตารางที่ 18 จำนวนและร้อยละของลักษณะของการสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาของอาจารย์

ลักษณะของการสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มีการสอบวัดทักษะแก้ปัญหา	3	7.50
แบบสอบปรนัย	3	7.50
แบบสอบอัตนัย	14	35.00
ใช้ทั้งแบบสอบปรนัยและอัตนัย	10	25.00
สอบปฏิบัติ / ปากเปล่า	2	5.00
ใช้ทั้งแบบสอบอัตนัยและสอบปฏิบัติ/ปากเปล่า	2	5.00
ใช้ 3 วิธีร่วมกัน (เช่น ปรนัย อัตนัย ทำรายงาน สอบปากเปล่า สอบปฏิบัติ แสดงบทบาทสมมติ)	5	12.50
ไม่ได้ตอบ	1	2.50
รวม	40	100.00

จากตารางที่ 18 พบว่าอาจารย์ร้อยละ 7.50 ไม่ได้วัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน สำหรับอาจารย์ที่วัดทักษะการแก้ปัญหานั้นมีร้อยละ 35.00 ที่ใช้แบบวัดประเภทอัตนัย ร้อยละ 25.00 ใช้แบบวัดประเภทปรนัยร่วมกับอัตนัย ส่วนที่เหลือเป็นการใช้วิธีการวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบอื่น ๆ เช่น ประเภทปรนัย การทำรายงาน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การแสดงบทบาทสมมติ หรือใช้หลายวิธีร่วมกัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 จำนวนและร้อยละของประเด็นที่วัดในแบบสอบถามทักษะการแก้ปัญหาของอาจารย์ (N = 40)

ประเด็นที่วัดในแบบสอบถาม ทักษะการแก้ปัญหา	จำนวนความเห็น	ร้อยละ*
ให้เขียนคำตอบสั้น ๆ	18	45.00
วัดทักษะการระบุปัญหา	26	65.00
วัดทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	26	65.00
วัดทักษะการเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่ หลากหลาย	24	60.00
วัดทักษะการคัดเลือกทางแก้ปัญหาที่ เหมาะสม	27	67.50

จากตารางที่ 19 พบว่าอาจารย์ร้อยละ 60 ขึ้นไป มีการวัดทักษะย่อยของการแก้ปัญหา ได้แก่ ทักษะการระบุปัญหา ทักษะการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทักษะการเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย และ ทักษะการคัดเลือกทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม

**ตอนที่ 2 ผลการทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับ
เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้อัจฉริยะ เพื่อเสริมสร้าง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์**

ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะสมตามความแตกต่าง
ระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้อัจฉริยะ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ
การแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ชั้น
ปีที่ 3 มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเภสัชบำบัด 1 และ 2 ภาคปลาย ปีการศึกษา
2550 จำนวนทั้งสิ้น 109 คน มีรายละเอียดดังหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ลักษณะการกระจายของคะแนนในแต่ละบทเรียน
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3) ทักษะการแก้ปัญหา
- 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนบนเว็บ

1) ผลการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของคะแนนในแต่ละบทเรียน

ตารางที่ 20 ลักษณะการกระจายของคะแนนในแต่ละบทเรียน

บทเรียน	จำนวน ตัวอย่าง	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Kolmogorov-Smirnov Test / P-value	ลักษณะการ กระจาย
บทที่ 1						
ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	101	34	11.18	2.65	0.12 / .001	เบ้ขวา
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	101	34	30.14	2.71	0.17 / .000	เบ้ซ้าย
บทที่ 2						
ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	103	15	6.56	2.08	0.13 / .000	เบ้ซ้าย เล็กน้อย
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	103	15	12.63	1.43	0.18 / .000	เบ้ซ้าย
บทที่ 3						
ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	44	20	8.70	2.52	0.09 / .200	โค้งปกติ
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	44	20	16.75	1.70	0.17 / .002	เบ้ซ้าย
ทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน	44	16	7.89	2.60	0.13 / .056	โค้งปกติ
ทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียน	44	16	13.32	1.43	0.18 / .001	เบ้ซ้าย

ตารางที่ 20 แสดงผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ จำนวน 3 บทเรียนในวิชาสถิติขั้วบัต 1 และ 2 ได้แก่ บทเรียนที่ 1 : การรักษาโรคติดเชื้อเอชไอวีและโรคติดเชื้อฉวยโอกาส บทเรียนที่ 2 : การรักษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และโรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ และ บทเรียนที่ 3 : การรักษาโรคเบาหวาน โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนทั้งสาม พบว่าไม่ว่าการกระจายของคะแนนก่อนเรียนจะเป็นในลักษณะใดก็ตาม แต่การกระจายของคะแนนหลังเรียนจะเป็นแบบเบ้ซ้าย สำหรับบทเรียนที่ 3 ได้วัดทักษะการแก้ปัญหาด้วย พบว่าการกระจายของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนเป็นแบบโค้งปกติ แต่คะแนนทักษะการแก้ปัญหาลังการเรียนก็เป็นแบบเบ้ซ้ายเช่นเดียวกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2) ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 21 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 บทเรียนของนักศึกษา

บทเรียน	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Wilcoxon Signed- Rank Test	P-value	ร้อยละของผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน อย่างน้อยร้อยละ 80
บทที่ 1 (N = 101)						
ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	34	11.18	2.65	8.74	.000	83.17
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	34	30.14	2.71			
บทที่ 2 (N = 103)						
ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	15	6.56	2.08	8.79	.000	85.44
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	15	12.63	1.43			
บทที่ 3 (N = 44)						
ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	20	8.70	2.52	5.79	.000	81.82
ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	20	16.75	1.70			

จากตารางที่ 21 พบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ออกจากบทเรียนทั้ง 3 เรื่องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้คือผู้เรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไปมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 พบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้ออกจากทั้ง 3 บทเรียนนั้นบรรลุถึงเกณฑ์การรู้แจ้ง

ตารางที่ 22 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนที่ 1 จำแนกตามแบบการเรียน

แบบการเรียน (รวม 101 คน)	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 34)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Wilcoxon Signed- Rank Test	P-value	ร้อยละของผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน อย่างน้อยร้อยละ 80	
อเนกนัย (N = 31)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	11.29	2.16	4.87	.000	80.65
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	29.48	2.72			
ดูดซึม (N = 30)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	10.57	2.70	4.79	.000	80.00
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	30.20	2.77			
เอกนัย (N = 19)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	11.84	3.39	3.83	.000	94.74
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	31.05	1.84			
ปรับปรุง (N = 21)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	11.29	2.51	4.02	.000	80.95
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	30.19	3.17			

จากตารางที่ 22 พบว่าเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกตามแบบการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนได้แก่ อเนกนัย ดูดซึม เอกนัย และปรับปรุง มีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทุกแบบการเรียนสามารถบรรลุถึงเกณฑ์การรู้แจ้งได้ทั้งหมด

ตารางที่ 23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนที่ 2 จำแนกตามแบบการเรียน

แบบการเรียน (รวม 103 คน)	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 15)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Wilcoxon Signed- Rank Test	P-value	ร้อยละของผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน อย่างน้อยร้อยละ 80	
อเนกนัย (N = 31)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	7.19	1.82	4.88	.000	83.87
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	12.65	1.38			
ดูดซึม (N = 30)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	6.47	2.19	4.80	.000	83.33
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	12.57	1.43			
เอกนัย (N = 20)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	6.35	2.21	3.93	.000	90.00
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	12.50	0.95			
ปรับปรุง (N = 22)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	6.00	2.05	4.03	.000	86.36
	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	12.82	1.89			

จากตารางที่ 23 พบว่าเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกตามแบบการเรียนของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนได้แก่ อเนกนัย ดูดซึม เอกนัย และปรับปรุง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทุกแบบการเรียนสามารถบรรลุถึงเกณฑ์การรู้แจ้งได้ทั้งหมด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนที่ 3 จำแนกตามแบบการเรียน

แบบการเรียน (รวม 44 คน)	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 20)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Wilcoxon Signed- Rank Test	P-value	ร้อยละของผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน อย่างน้อยร้อยละ 80
อเนกนัย (N = 11)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 8.91 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 16.09	1.81 2.17	2.94	.003	72.73
คูตซีม (N = 12)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 8.92 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 17.33	2.35 1.44	3.07	.002	83.33
เอกนัย (N = 9)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 8.44 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 16.89	2.65 1.62	2.68	.007	88.89
ปรับปรุง (N = 12)	ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 8.50 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 16.67	3.32 1.50	3.07	.002	83.33

จากตารางที่ 24 พบว่าเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแยกตามแบบการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนได้แก่ อเนกนัย คูตซีม เอกนัย และปรับปรุง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทุกแบบการเรียนสามารถบรรลุถึงเกณฑ์การรู้แจ้งได้ทั้งหมด ยกเว้นผู้เรียนแบบอเนกนัยที่มีเพียงร้อยละ 72.73 เท่านั้นที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 จึงไม่เป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง

3) ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการแก้ปัญหา

ตารางที่ 25 คะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียนของนักศึกษา

คะแนนทักษะการ แก้ปัญหาก่อนเรียน (N = 44)	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Wilcoxon Signed- Rank Test	P-value	ร้อยละของผู้เรียนที่ ได้คะแนนหลังเรียน อย่างน้อยร้อยละ 80
คะแนนก่อนเรียน	16	7.89	2.60	5.79	.000	77.27
คะแนนหลังเรียน	16	13.32	1.43			

จากตารางที่ 25 พบว่าผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนที่ 3 ซึ่งสอนเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหากับทั้ง 4 ขั้นตอนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้คือผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ขึ้นไปมีคะแนน

ทักษะการแก้ปัญหาอย่างน้อยร้อยละ 80 พบว่ามีผู้เรียนเพียงร้อยละ 77.27 เท่านั้นที่มีคะแนน
ทักษะการแก้ปัญหาอย่างน้อยร้อยละ 80 ดังนั้นจึงไม่บรรลุตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้

ตารางที่ 26 คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียน จำแนกตามแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้ (รวม 44 คน)	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 16)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	Wilcoxon Signed- Rank Test	P-value	ร้อยละของผู้เรียนที่ ได้คะแนนหลังเรียน อย่างน้อยร้อยละ 80
อเนกนัย (N = 11)	ทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน 6.91	2.34	2.95	.003	72.73
ทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียน	13.36*	1.86			
คูดซิม (N = 12)	ทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน 7.25	2.26	3.07	.002	75.00
ทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียน	13.25*	1.48			
เอกนัย (N = 9)	ทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน 9.67	1.80	2.68	.007	66.67
ทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียน	12.78*	1.20			
ปรับปรุง (N = 12)	ทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน 8.08	3.15	3.06	.002	91.67
ทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียน	13.75*	2.34			

* ทดสอบด้วย Kruskal Wallis Test พบว่าทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของทุกกลุ่มมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 26 พบว่าผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนรู้มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ประเภทปรับปรุงร้อยละ 91.67
มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง แต่แบบ
การเรียนรู้ประเภทอเนกนัย คูดซิม และเอกนัย ไม่เป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง อย่างไรก็ตามเมื่อนำ
คะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของทั้ง 4 กลุ่มมาเปรียบเทียบกันด้วยสถิติ Kruskal Wallis
Test แล้วพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 คะแนนทักษะย่อยของการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียน

ทักษะย่อยของการแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 4)	ผลการทดสอบ	ผลการทดสอบ	Wilcoxon Signed-Rank Test	P-value
	ก่อนเรียน [ค่าเฉลี่ย (S.D.)]	หลังเรียน [ค่าเฉลี่ย (S.D.)]		
1) การระบุปัญหา	2.50 [#] (0.95)	2.95* (0.68)	4.26	.000
2) การวิเคราะห์ปัญหา	2.20 [#] (1.02)	2.48* (0.88)	3.21	.001
3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา	1.66 [#] (0.99)	2.02* (0.85)	3.58	.000
4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา	1.48 [#] (0.98)	1.77* (0.89)	3.15	.002

คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนเมื่อทดสอบรายคู่ด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test แล้วพบว่า ทักษะที่ 1 และ 2 ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่สูงกว่าทักษะที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ ทักษะที่ 3 และ 4 ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

* คะแนนทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียนทุกกลุ่มเมื่อทดสอบรายคู่ด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test แล้วพบว่า ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 27 แสดงคะแนนทักษะการแก้ปัญหา โดยแบ่งตามทักษะย่อย 4 ชั้นของการแก้ปัญหา ได้แก่ การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลการแก้ปัญหา พบว่าทั้ง 4 ทักษะย่อยของการแก้ปัญหานั้นมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และคะแนนทักษะการแก้ปัญหา หลังเรียนทุกกลุ่มเมื่อทดสอบรายคู่ด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test แล้วพบว่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ

การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นหัวข้อโรคติดเชื้อ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งแสดงผลไว้ในตารางที่ 28 กับ ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนที่ 3 ซึ่งเป็นหัวข้อโรคเบาหวาน มีการวัดทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งแสดงผลไว้ในตารางที่ 29

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนที่ 1 และ 2

ประเด็นความคิดเห็น (N = 67)	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
ความพร้อมหรือสมรรถิที่่จะเรียนจากบทเรียนบนเว็บ	3.91	0.85	มาก
ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.39	0.72	มาก
ความพึงพอใจต่อผลการเรียนรู้ของตนเอง	4.22	0.71	มาก
ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียน	3.94	0.85	มาก
การประเมินประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาบทเรียน	4.28	0.67	มาก
ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน	3.81	1.13	มาก
ความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน	4.12	0.88	มาก
ความสนใจที่จะเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ลักษณะนี้ ในอนาคต	4.31	0.82	มาก

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียนที่ 3

ประเด็นความคิดเห็น (N = 34)	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
ความพร้อมหรือสมรรถิที่่จะเรียนจากบทเรียนบนเว็บ	4.09	0.75	มาก
ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.26	0.90	มาก
ความพึงพอใจต่อผลการเรียนรู้ของตนเอง	4.15	0.82	มาก
ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียน	3.18	1.19	ปานกลาง
การประเมินประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาบทเรียน	4.38	0.65	มาก
ความสะดวกในการใช้งานบทเรียน	4.03	0.72	มาก
ความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียน	4.18	0.58	มาก
ความสนใจที่จะเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ลักษณะนี้ ในอนาคต	4.41	0.74	มาก

จากตารางที่ 28 และ 29 พบว่าในบทเรียนที่ 1 และ 2 นั้นผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับทุกประเด็นในระดับมากโดย 3 อันดับแรกคือประเด็นเกี่ยวกับ ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความสนใจที่จะเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ลักษณะนี้ในอนาคต และการประเมินประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาบทเรียน สำหรับความคิดเห็นของบทเรียนที่ 3 นั้นเกือบทุกประเด็นผู้เรียนแสดงความเห็นด้วยในระดับมากโดย 3 อันดับแรกคือประเด็นเกี่ยวกับ ความสนใจที่จะเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ลักษณะนี้ในอนาคต การประเมินประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาบทเรียน และความพึง

พอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แต่ประเด็นที่ได้คะแนนความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลางคือความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียน

ตารางที่ 30 ความถี่ของผู้ที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียนบทเรียนที่ 3

ระดับความคิดเห็น	ความถี่	ร้อยละ
ดีมาก	6	17.65
ดี	7	20.59
ปานกลาง	10	29.41
ควรปรับปรุง	9	26.47
ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง	2	5.88
รวม	34	100.00

จากตารางที่ 30 พบว่าความถี่ของความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียนบทที่ 3 มีการกระจายมาก กล่าวคือผู้เรียน 1 ใน 3 เห็นว่าต้องปรับปรุง ผู้เรียน 1 ใน 3 เห็นว่าดีแล้ว และที่เหลือมีความเห็นในระดับปานกลาง

ตอนที่ 3 ผลการตรวจสอบและรับรองรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ผลการตรวจสอบและรับรองรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน แสดงไว้ในตารางที่ 31

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 31 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ประเด็นการประเมินรับรองรูปแบบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
1. หลักการและแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ระบุคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาได้สอดคล้องกับหลักการของรูปแบบ	4.60	0.55	มากที่สุด
3. กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) ชั้นเตรียม และ 2) ชั้นการเรียนการสอน	4.75	0.50	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4.75	0.50	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของกิจกรรมที่ใช้ในชั้นเตรียม			
5.1 การปฐมนิเทศ	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การวัดลักษณะของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 การลงทะเบียนเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 การทดสอบก่อนเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 การรับทราบผลการทดสอบก่อนเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของกิจกรรมที่ใช้ในชั้นการเรียนการสอน			
6.1 การเข้าสู่ระบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 เริ่มเรียนจากโมดูลที่ 1	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3 ระบบทำการคัดเลือกรูปแบบของโมดูลที่มีลักษณะเหมาะสมกับแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน	5.00	0.00	มากที่สุด
6.4 ประเมินผลความก้าวหน้าของโมดูล	5.00	0.00	มากที่สุด
6.5 ทำการซ่อมเสริมสำหรับผู้เรียนที่ไม่ผ่านข้อ 6.4 โดยพิจารณาตามรายวัตถุประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
6.6 ผู้เรียนทำการเรียนในโมดูลถัดไปตามลำดับจนครบ	4.80	0.45	มากที่สุด
6.7 ทำการสอบหลังเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
6.8 การรับทราบผลการทดสอบหลังเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 31 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
(ต่อ)

ประเด็นการประเมินรับรองรูปแบบ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
7. ความเหมาะสมของลักษณะโมดูลย่อยที่ออกแบบ ให้สอดคล้องกับแบ่งตามแบบการเรียนของผู้เรียน			
7.1 แบบอเนกนัย (Divergent type)	4.60	0.55	มากที่สุด
7.2 แบบดูดซึม (Assimilative type)	4.60	0.55	มากที่สุด
7.3 แบบเอกนัย (Convergent type)	4.60	0.55	มากที่สุด
7.4 แบบปรับปรุง (Accommodative type)	4.60	0.55	มากที่สุด
8. ความเป็นไปได้ในภาพรวมที่จะนำรูปแบบการ เรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความ แตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบ รู้งานนี้ไปใช้จริง	4.80	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 31 พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินให้ทุกประเด็นของรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับ
เหมาะฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด อย่างไรก็ตามผู้ทรงคุณวุฒิได้มีข้อเสนอแนะ
เพิ่มเติมเพื่อให้รูปแบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

- 1) ให้ระบุว่ามีการแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนในขั้นตอนใด
 - 2) ในขั้นการเรียนการสอนในส่วนของสื่อที่ใช้ควรระบุให้ชัดเจนว่าเอกสาร
ประกอบการสอน เป็นเอกสารอ่านเพิ่มเติม หรือเป็นสื่อเสริมในการเรียนจากสื่อหลักที่เป็นเว็บ
และย้ายลำดับของเอกสารประกอบการสอนไปเป็นสื่ออันดับสุดท้ายรวมทั้งระบุในช่องกิจกรรมว่า
เป็นการเรียนจากบทเรียนบนเว็บซึ่งเป็นสื่อหลักโดยอาจอ่านข้อมูลเพิ่มเติมได้จากเอกสารเสริม
 - 3) ในขั้นรับทราบผลการทดสอบ ควรแจ้งผลให้ละเอียดว่าผู้เรียนได้คะแนนน้อย
ในวัตถุประสงค์ใด ซึ่งน่าจะมีประโยชน์เพิ่มขึ้นที่นักศึกษาจะฝึกทบทวนเพิ่มเติมได้
 - 4) ในส่วนระบบซ่อมเสริมควรระบุให้ชัดเจนเกี่ยวกับความสามารถในการปรับโดยอัตโนมัติเพื่อ
ช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคนได้ตามลักษณะเงื่อนไขที่ไม่ผ่านและปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละ
กลุ่มที่ต้องมีการซ่อมเสริมที่แตกต่างกัน
- 4) การแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษควรระมัดระวังการใช้คำภาษาไทยให้ตรงกับ
ความหมายเดิมในภาษาอังกฤษ

บทที่ 5

การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน
2. วัตถุประสงค์
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การวัดและประเมินผล

1. หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ มีหลักการในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. ใช้หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง (Mastery learning principle) ซึ่งมุ่งหวังให้ผู้เรียนทุกคนได้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงตามวัตถุประสงค์ทั้งหมดที่กำหนดไว้อย่างละเอียด หนึ่งบทเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นหลายหน่วยการเรียน และผู้เรียนจะได้เริ่มเรียนจากหน่วยการเรียนที่มีเนื้อหาพื้นฐาน ไปสู่หน่วยการเรียนเนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ ส่วนท้ายของแต่ละหน่วยการเรียน จะมีแบบประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation) ที่ผู้เรียนต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยเรียนถัดไปได้ สำหรับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวจะต้องทำกิจกรรมซ่อมเสริม (Remedial activities) และประเมินซ้ำจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. ใช้การเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหา (Problem solving instruction) หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนหน่วยการเรียนที่เป็นเนื้อหาครบถ้วนแล้ว ในตอนท้ายของบทเรียนจะเป็นหน่วยการเรียนให้ผู้เรียนเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับหัวข้อนั้น ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

3. ใช้ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ (Adaptive web-based learning) ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจะถูกจำแนกตามแบบการเรียนของคอลลี (Kolb's learning style) แล้วให้ผู้เรียนแต่ละลักษณะได้เรียนบทเรียนบนเว็บที่มีความเหมาะสมกับแบบการ

เรียนของผู้เรียน จากนั้นในขั้นการประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation) ถ้าพบว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจวัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อใด ระบบก็จะทำการซ่อมเสริมในวัตถุประสงค์นั้นให้ในรูปแบบของคำถามเพิ่มเติม ประกอบกับให้สารสนเทศที่สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียน หลังจากได้รับการซ่อมเสริมแล้ว ผู้เรียนจะถูกประเมินความก้าวหน้าโดยใช้หลักการฝึกฝนแบบสถานะก้าวหน้า (Progressive State Drill) ซึ่งเป็นกระบวนการสุ่มคำถามที่เกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อใดข้อหนึ่งมาถามผู้เรียน โดยผู้เรียนต้องตอบให้ถูกต้อง 5 ครั้งจึงจะถือว่ามีความรู้ในวัตถุประสงค์ข้อดังกล่าว สำหรับวัตถุประสงค์ใดที่ผู้เรียนตอบถูกต้องในการประเมินความก้าวหน้าครั้งแรกจะไม่ได้มีการซ่อมเสริม เมื่อใดที่ผู้เรียนผ่านครบทุกวัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนระบบจะอนุญาตให้ผู้เรียนเรียนหน่วยการเรียนถัดไปได้

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ ที่พัฒนามีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

3. กระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 2 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 15 มีรายละเอียดดังนี้

1) **ขั้นเตรียมการเรียน** เป็นขั้นตอนที่จัดขึ้นเพื่อชี้แจงลักษณะของการเรียนการสอน เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนบนเว็บ และวัดแบบการเรียนของผู้เรียน ซึ่งในขั้นเตรียมนี้ประกอบด้วย

- 1.1 ผู้สอนปฐมนิเทศแก่ผู้เรียน
- 1.2 ผู้สอนวัดแบบการเรียนของผู้เรียน
- 1.3 ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน
- 1.4 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 1.5 ผู้เรียนรับทราบคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียน

2) **ขั้นการเรียนการสอน** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองจากระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆที่สามารถเลือกนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้ อีกทั้งในการซ่อมเสริมยังมีกระบวนการทดสอบความก้าวหน้าโดยใช้หลักการฝึกฝนแบบสถานะก้าวหน้า (Progressive State

Drill) เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์นั้นแล้ว ในขั้นนี้ผู้เรียนมีหน้าที่เรียนรู้ด้วยตนเองทั้งหมด ส่วนผู้สอนทำหน้าที่ตรวจสอบและติดตามผลการเรียน

กิจกรรมในขั้นการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

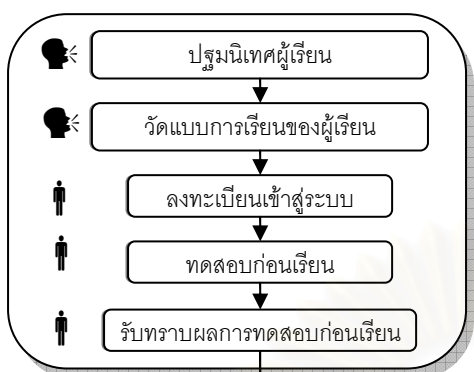
- 2.1 ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ โดยใช้ชื่อเรียกและรหัสผ่านของแต่ละคน
- 2.2 ระบบทำการวินิจฉัยแบบการเรียนของผู้เรียน และสถานะของวัตถุประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เพื่อแสดงรายชื่อหน่วยการเรียนและหน่วยการเรียนที่เลือกเรียนได้
- 2.3 ผู้เรียนเลือกบทเรียนและหน่วยการเรียน โดยเริ่มจากหน่วยการเรียนที่ 1 หรือหน่วยการเรียนอื่นที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าแล้ว
- 2.4 ระบบทำการแนะนำเนื้อหาบทเรียนหรือหน่วยการเรียน
- 2.5 ระบบแสดงวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียน
- 2.6 ระบบแสดงหน่วยการเรียนที่มีลักษณะสอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียน ซึ่งในหน่วยการเรียนจะมีการนำเสนอเนื้อหาสลับกับให้ผู้เรียนทำกิจกรรม
- 2.7 ระบบสร้างแบบประเมินความก้าวหน้าของหน่วยการเรียนโดยสุ่มคำถามของแต่ละวัตถุประสงค์มาจำนวน 2 ข้อต่อ 1 วัตถุประสงค์
- 2.8 ผู้เรียนทดสอบความก้าวหน้าในการเรียน เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียน
- 2.9 ระบบทำการตรวจสอบและวินิจฉัยว่าผู้เรียนยังบกพร่องในวัตถุประสงค์ใด เพื่อทำการซ่อมเสริม
- 2.10 ผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าดำเนินการเรียนหน่วยการเรียนถัดไปตามลำดับจนครบ ซึ่งท้ายแต่ละหน่วยการเรียนจะมีการทดสอบความก้าวหน้าและการซ่อมเสริมดังเช่นขั้นตอนที่ 2.7 - 2.9
- 2.11 ผู้เรียนที่บรรลุทุกหน่วยการเรียนครบแล้วทำการทดสอบหลังเรียน
- 2.12 ผู้เรียนรับทราบคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน

4. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

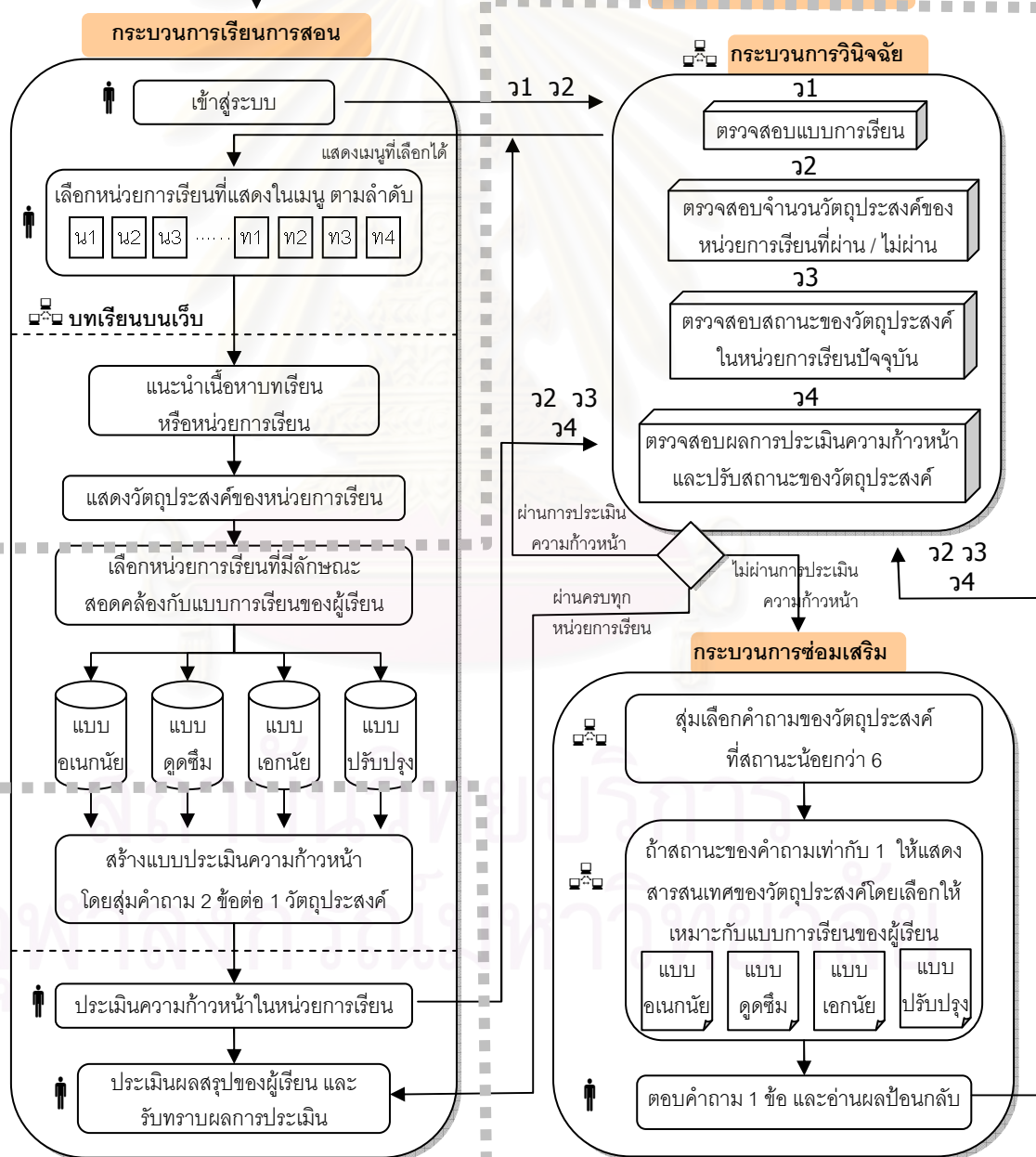
- 4.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แบบสอบประเภทปรนัย 5 ตัวเลือก
- 4.2 การวัดทักษะการแก้ปัญหา ใช้แบบวัดประเภทปรนัย 5 ตัวเลือก โดยเริ่มจากการนำเสนอโจทย์สถานการณ์หรือปัญหาที่มีคำถามที่เกี่ยวข้อง 4 ข้อซึ่งถามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

ขั้นเตรียมการเรียน



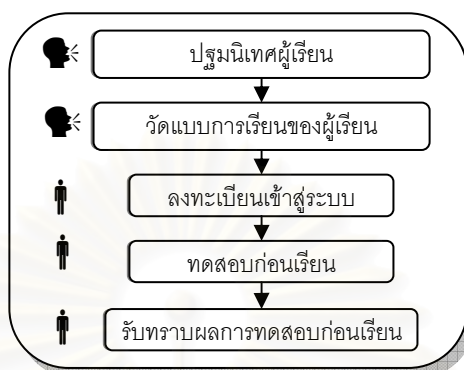
ความหมายของสัญลักษณ์
 👤 = ผู้สอนดำเนินการ 👤 = ผู้เรียนดำเนินการ
 🖥️ = ระบบเว็บดำเนินการ
 น1, น2, น3, ... = หน่วยการเรียนรู้ที่ 1, 2, 3, ... ตามลำดับ ซึ่งเป็นส่วนเนื้อหาในบทเรียน
 ท1, ท2, ท3, ท4 = หน่วยการเรียนรู้ที่สอนทักษะการแก้ปัญหา โดยแบ่งเป็นทักษะที่ 1 ถึง ทักษะที่ 4 ตามลำดับ
 ว1, ว2, ว3, ว4 = กระบวนการวินิจฉัยซึ่งมี 4 ลักษณะ

ขั้นการเรียนการสอน



ภาพที่ 15 : รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ขั้นเตรียมการเรียน



ภาพที่ 16 ขั้นเตรียมการเรียน

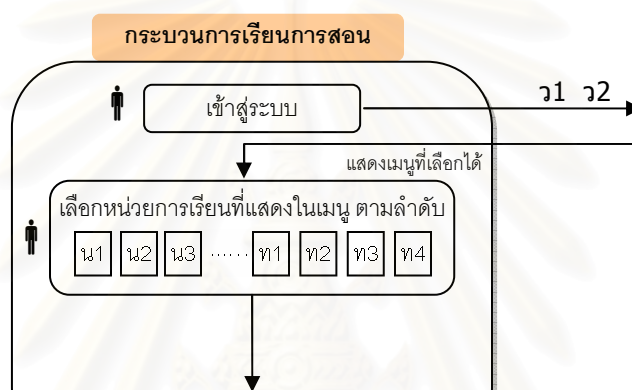
ขั้นเตรียมการเรียนประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 16 มีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้สอนปฐมนิเทศผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการและวิธีการเรียนจากระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ
2. ผู้สอนวัดแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ จากนั้นทำการประมวลผลเพื่อจำแนกผู้เรียนออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) แบบอเนกนัย (Diverger) 2) แบบดูดซึม (Assimilator) 3) แบบเอกนัย (Converger) และ 4) แบบปรับปรุ้ง (Accommodator)
3. ผู้เรียนลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ ระบบทำการบันทึกข้อมูลของผู้เรียน ได้แก่ ชื่อ เรื่อยก รหัสผ่าน ชื่อและสกุล รหัสนักศึกษาและแบบการเรียน
4. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ในสิ่งที่จะเรียน ทุกวัตถุประสงค์ว่ามีอยู่แล้วมากหรือน้อยเพียงใด
5. ผู้เรียนรับทราบคะแนนทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นการแจ้งผลป้อนกลับในทันทีที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนทั้งฉบับเสร็จสิ้น ข้อมูลที่ผู้เรียนทราบคือคะแนนของการทดสอบเท่านั้น ไม่มีการเฉลยคำตอบ

ชั้นการเรียนการสอน

ชั้นการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 กระบวนการหลัก ได้แก่ กระบวนการเรียนการสอน กระบวนการวินิจฉัย และกระบวนการซ่อมเสริม โดยกลไกการปรับเหมาะของรูปแบบการเรียนบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ครอบคลุมหรือเป็นส่วนหนึ่งในทั้ง 3 กระบวนการดังกล่าว รายละเอียดของแต่ละกระบวนการมีดังนี้

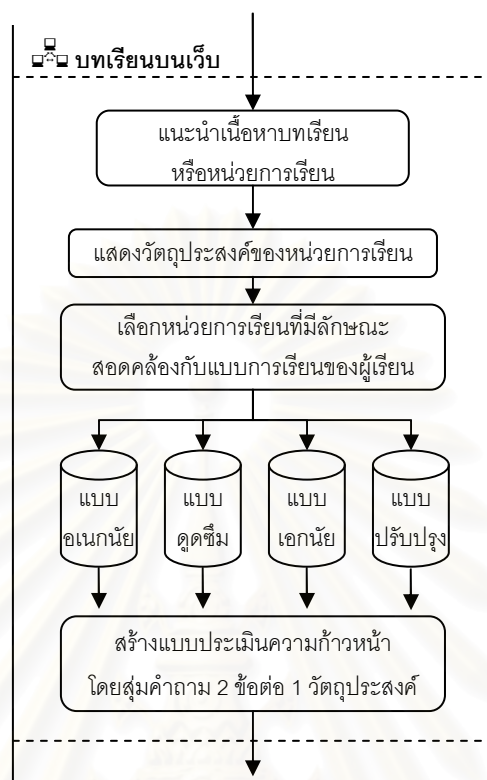
1. กระบวนการเรียนการสอน



ภาพที่ 17 กระบวนการเรียนการสอนช่วงเข้าสู่ระบบ

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนประกอบช่วงเข้าสู่ระบบแสดงไว้ดังภาพที่ 17 ประกอบด้วย

- 1.1 ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ โดยใช้ชื่อเรียกและรหัสผ่านที่ได้ลงทะเบียนไว้
- 1.2 ข้อมูลการลงทะเบียนถูกส่งไปสู่กระบวนการวินิจฉัย 2 กระบวนการ คือ (ว1) ตรวจสอบแบบการเรียนของผู้เรียน ซึ่งระบบจะจดจำค่าดังกล่าวไว้จนกว่าผู้เรียนจะออกจากระบบ และ (ว2) ตรวจสอบจำนวนวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนที่ผ่านหรือยังไม่ผ่าน เพื่อกำหนดเมนูของหน่วยการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเลือกได้ โดยระบบทำการแสดงเฉพาะเมนูของหน่วยการเรียนปัจจุบันหรือหน่วยการเรียนที่ผ่านมาซึ่งผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ครบแล้ว
- 1.3 ผู้เรียนทำการเลือกหน่วยการเรียนที่แสดงในเมนูตามลำดับ โดยเมนูแสดงรายการของหน่วยการเรียนเริ่มตั้งแต่หน่วยการเรียนที่ 1, 2, 3, ... ที่เป็นส่วนเนื้อหาไปจนจบ แล้วต่อกับหน่วยการเรียนที่สอนทักษะการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา



ภาพที่ 18 กระบวนการเรียนการสอนช่วงเรียนหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนประกอบช่วงเรียนหน่วยการเรียนรู้แสดงไว้ดังภาพที่ 18 ประกอบด้วย

1.4 ระบบทำการแนะนำเนื้อหาบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้

1.5 ระบบแสดงวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องบรรลุ โดยเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง (Krathwohl, 2002)

1.6 ระบบทำการเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่มีลักษณะสอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 ลักษณะ ได้แก่ อเนกนัย ดูดซึม เอहनัย และ ปรับปรุง ซึ่งการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนพิจารณาจากวัตถุประสงค์การเรียนรู้แล้วเลือกให้นำเสนอ รวมทั้งกิจกรรมดังแสดงในตารางที่ 32

1.7 เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้จบแล้ว ระบบทำการสร้างแบบประเมินความก้าวหน้าประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยสุ่มคำถามของแต่ละวัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้จำนวน 2 คำถามต่อ 1 วัตถุประสงค์

ตารางที่ 32 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างแบบการเรียนรู้โดยวิเคราะห์
เนื้อหาตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง

จุดมุ่งหมายทางการศึกษา ของบลูมฉบับปรับปรุง (Krathwohl, 2002)		แบบการเรียนรู้							
		แบบบอกนัย		แบบดูชัด		แบบเอกลัษณ์		แบบปรับปรุง	
กระบวนการ ทางปัญญา	ประเภทของ ความรู้	เริ่มนำเสนอด้วยเนื้อหาเชิงรูปธรรม	กิจกรรมให้คิด	เริ่มนำเสนอด้วยเนื้อหาเชิงนามธรรม	กิจกรรมให้คิด	เริ่มนำเสนอด้วยเนื้อหาเชิงนามธรรม	กิจกรรมให้ปฏิบัติ	เริ่มนำเสนอด้วยเนื้อหาเชิงรูปธรรม	กิจกรรมให้ปฏิบัติ
จำ	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P9	A1, A3	P10, P11	A1, A3	P10, P11	A8	P1, P2, P9	A8
	ความคิดรวบยอด	P3, P4	A1, A3	P10, P12, P13	A1, A3	P10, P12, P13	A8	P3, P4	A8
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7	A1, A3	P13, P14	A1, A3	P13, P14	A8	P3, P4, P5, P7	A8
	อภิปัญญา	P6, P7	A1, A3	P13, P14	A1, A3	P13, P14	A8	P6, P7	A8
เข้าใจ	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P9	A1, A3, A4	P10, P11	A1, A3, A4	P10, P11	A8, A9	P1, P2, P9	A8, A9
	ความคิดรวบยอด	P3, P4	A1, A3, A4	P10, P12, P13	A1, A3, A4	P10, P12, P13	A8, A9	P3, P4	A8, A9
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7	A1, A3, A4	P13, P14	A1, A3, A4	P13, P14	A8, A9	P3, P4, P5, P7	A8, A9
	อภิปัญญา	P6, P7	A1, A3, A4	P13, P14	A1, A3, A4	P13, P14	A8, A9	P6, P7	A8, A9
ประยุกต์ใช้	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P9	A2, A3, A5, A6	P10, P11	A2, A3, A5, A6	P10, P11	A8, A10	P1, P2, P9	A8, A10
	ความคิดรวบยอด	P3, P4	A2, A3, A5, A6	P10, P12, P13	A2, A3, A5, A6	P10, P12, P13	A8, A10	P3, P4	A8, A10
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7	A2, A3, A5, A6	P13, P14	A2, A3, A5, A6	P13, P14	A8, A10	P3, P4, P5, P7	A8, A10
	อภิปัญญา	P6, P7	A2, A3, A5, A6	P13, P14	A2, A3, A5, A6	P13, P14	A8, A10	P6, P7	A8, A10
วิเคราะห์	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P8, P9	A1, A4, A5, A6, A7	P10, P11	A1, A4, A5, A6, A7	P10, P11	A9	P1, P2, P8, P9	A9
	ความคิดรวบยอด	P3, P4, P8	A1, A4, A5, A6, A7	P10, P12, P13	A1, A4, A5, A6, A7	P10, P12, P13	A9	P3, P4, P8	A9
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7, P8	A1, A4, A5, A6, A7	P13, P14	A1, A4, A5, A6, A7	P13, P14	A9	P3, P4, P5, P7, P8	A9

ตารางที่ 32 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างแบบการเรียนรู้โดยวิเคราะห์
เนื้อหาตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง (ต่อ)

จุดมุ่งหมายทางการศึกษา ของบลูมฉบับปรับปรุง (Krathwohl, 2002)		แบบการเรียนรู้							
		แบบบอกแก่นัย		แบบดูซึม		แบบเอแก่นัย		แบบปรับปรุง	
วิเคราะห์	อภิปัญญา	P6, P7, P8	A1, A4, A5, A6, A7	P13, P14	A1, A4, A5, A6, A7	P13, P14	A9	P6, P7, P8	A9
ประเมินค่า	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P8, P9	A5, A6, A7	P10, P11	A5, A6, A7	P10, P11	A9, A10, A11	P1, P2, P8, P9	A9, A10, A11
	ความคิด รวบยอด	P3, P4, P8	A5, A6, A7	P10, P12, P13	A5, A6, A7	P10, P12, P13	A9, A10, A11	P3, P4, P8	A9, A10, A11
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7, P8	A5, A6, A7	P13, P14	A5, A6, A7	P13, P14	A9, A10, A11	P3, P4, P5, P7, P8	A9, A10, A11
	อภิปัญญา	P6, P7, P8	A5, A6, A7	P13, P14	A5, A6, A7	P13, P14	A9, A10, A11	P6, P7, P8	A9, A10, A11
คิดสร้างสรรค์	ข้อเท็จจริง	P1, P2, P8, P9	A6, A7	P10, P11	A6, A7	P10, P11	A10, A11	P1, P2, P8, P9	A10, A11
	ความคิด รวบยอด	P3, P4, P8	A6, A7	P10, P12, P13	A6, A7	P10, P12, P13	A10, A11	P3, P4, P8	A10, A11
	กระบวนการ	P3, P4, P5, P7, P8	A6, A7	P13, P14	A6, A7	P13, P14	A10, A11	P3, P4, P5, P7, P8	A10, A11
	อภิปัญญา	P6, P7, P8	A6, A7	P13, P14	A6, A7	P13, P14	A10, A11	P6, P7, P8	A10, A11

ความหมายของตัวย่อ

P=การนำเสนอเนื้อหา

P1=สถิติ

P5= ดูคลิป

P9=ผลการทดลอง

P13=แสดงโมเดล

P2=เล่าประสบการณ์

P6=บทบาทสมมติ

P10=ทฤษฎี/หลักการ

P14=ข้อแนะนำการรักษาโรค (treatment guideline)

P3=ยกตัวอย่าง

P7=ให้ลองปฏิบัติ

P11=ข้อมูลเชิงเทคนิค

P4=สถานการณ์จำลอง

P8=กรณีศึกษา

P12=อุปมาอุปไมย

A=กิจกรรมสำหรับผู้เรียน

A1=ถามคำถามให้คิดหลาย
แง่มุม

A5=วิเคราะห์ทฤษฎีหรือ
หลักการ

A9=วิเคราะห์ข้อดีเสียของ
ทฤษฎี/หลักการ

A2=ปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์
จำลอง

A6=อธิบายความสมเหตุสมผล
ในทฤษฎี/หลักการ

A10=เลือกใช้งานข้อแนะนำการ
รักษาโรค/ขั้นตอนวิธี

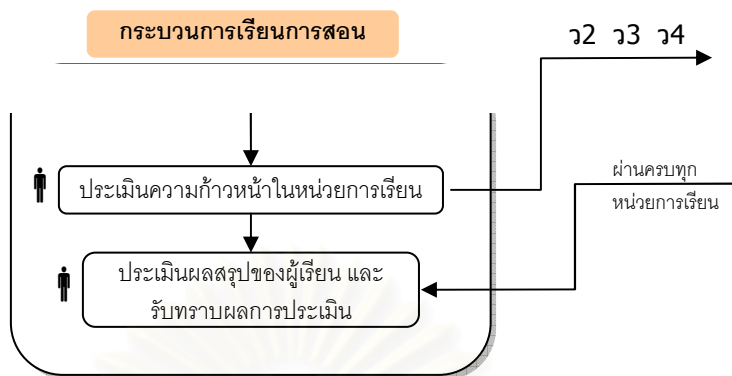
A3=เลือกดูผลลัพธ์ที่หลากหลาย

A7=วิจารณ์โมเดล

A11=ถามความคิดเห็นเชิง
ปฏิบัติ

A4=สรุปทฤษฎีหรือหลักการจาก
หลายแหล่ง

A8=ประยุกต์ใช้ทฤษฎี/หลักการ/
กรณีอื่น



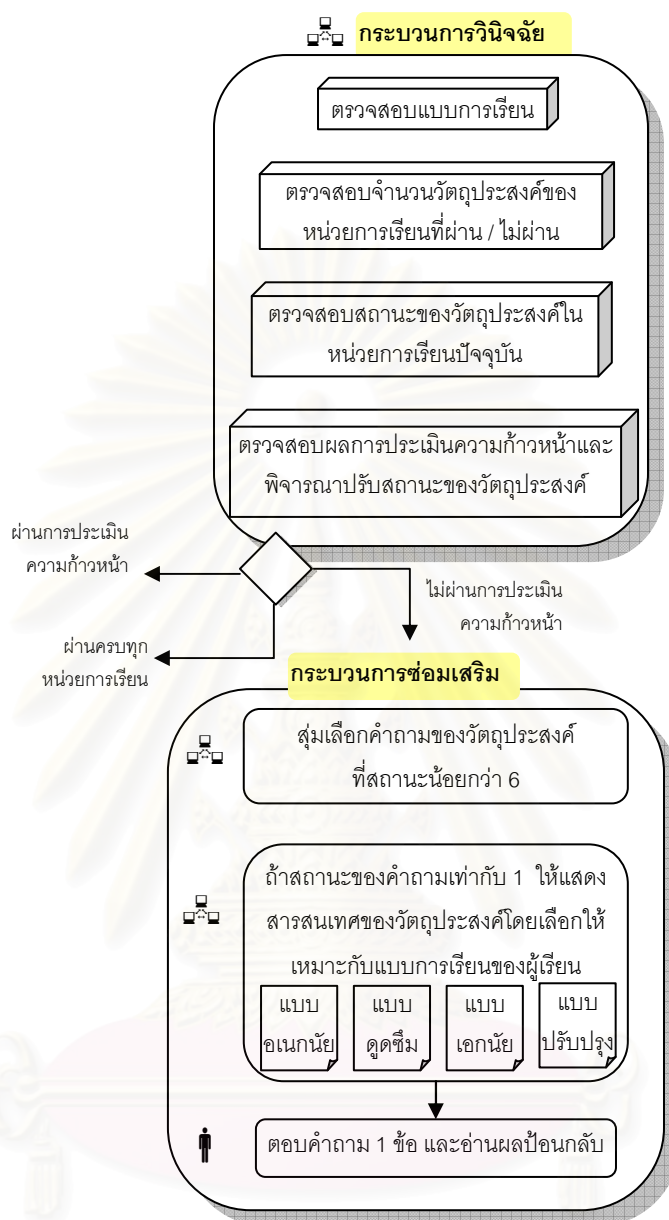
ภาพที่ 19 กระบวนการเรียนการสอนช่วงประเมินความก้าวหน้าและประเมินผลสรุป

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนประกอบช่วงประเมินความก้าวหน้าและประเมินผลสรุปแสดงไว้ดังภาพที่ 19 ประกอบด้วย

1.8 ผู้เรียนทำแบบทดสอบประเมินความก้าวหน้าในหน่วยการเรียนรู้ จากนั้น ข้อมูลถูกส่งไปสู่กระบวนการวินิจฉัย 3 กระบวนการ คือ (ว4) ตรวจสอบผลการประเมินความก้าวหน้า ถ้าผู้เรียนตอบคำถามในวัตถุประสงค์ใดถูกต้องทั้ง 2 ข้อ ระบบจะทำการปรับสถานะของวัตถุประสงค์นั้นเป็น 6 หมายถึงบรรลุวัตถุประสงค์นั้นแล้ว แต่ถ้ายังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ระบบจะทำการปรับสถานะของวัตถุประสงค์ดังกล่าวเป็น 1 เพื่อรอการซ่อมเสริมต่อไป (ว3) ระบบทำการตรวจสอบสถานะของวัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้ปัจจุบันว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ (มีสถานะ = 6) ครบทุกวัตถุประสงค์หรือไม่ ถ้าไม่ครบ ก็ส่งผู้เรียนไปเรียนซ่อมเสริม แต่ถ้าครบแล้วก็วินิจฉัยส่วน ว2 (ว2) ระบบทำการตรวจสอบจำนวนวัตถุประสงค์ของบทเรียนทั้งหมดที่บรรลุแล้วถ้าพบว่าครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนประเมินผลสรุปได้ แต่ถ้ายังไม่ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ก็แสดงเมนูหน่วยการเรียนรู้ถัดไปที่ผู้เรียนเลือกเรียนได้

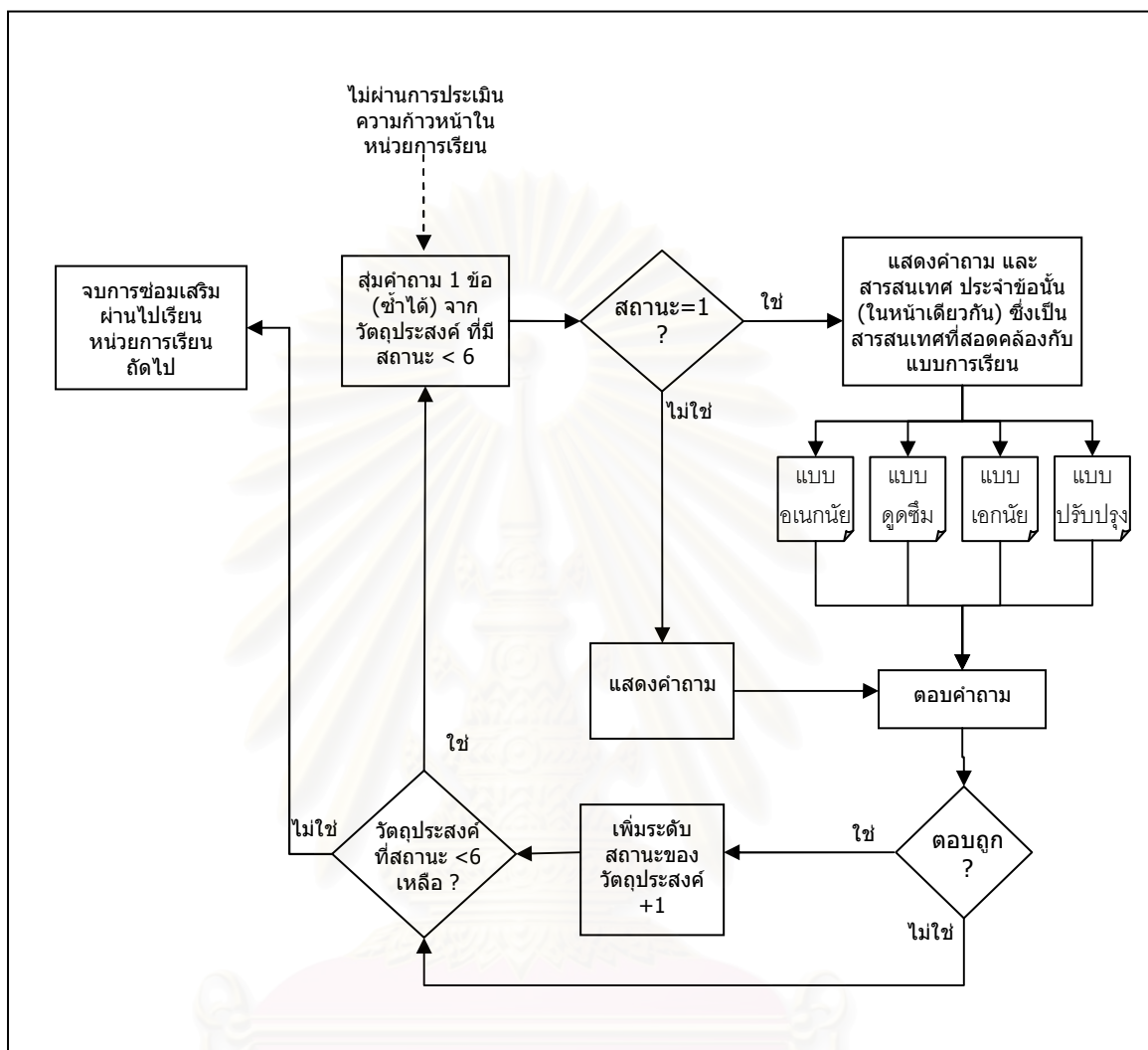
2. กระบวนการวินิจฉัยและกระบวนการซ่อมเสริม

กระบวนการวินิจฉัยและกระบวนการซ่อมเสริมทำงานสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาจนกระทั่งผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้ครบทุกข้อดังแสดงในภาพที่ 20 และ 21 สำหรับวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนผ่านในการประเมินความก้าวหน้าในครั้งแรกจะไม่ได้รับการซ่อมเสริม



กระบวนการซ่อมเสริมและการวินิจฉัยส่วนการประเมินความก้าวหน้า ทำงานสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา จนกระทั่งผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้ครบทุกข้อ สำหรับวัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนผ่านในการประเมินความก้าวหน้าในครั้งแรกจะไม่ได้รับการซ่อมเสริม

ภาพที่ 20 กระบวนการซ่อมเสริมและการวินิจฉัย



ภาพที่ 21 แผนผังกลไกของกระบวนการซ่อมเสริมและวินิจฉัยของระบบ

จากภาพที่ 20 และ 21 สรุปได้ว่าผู้เรียนที่ไม่ผ่านวัตถุประสงค์ข้อใดในการประเมินความก้าวหน้าครั้งแรก ระบบจะนำมาซ่อมเสริมเฉพาะวัตถุประสงค์ดังกล่าวโดยมีหลักว่าระบบทำการสุ่มคำถามของวัตถุประสงค์ที่ต้องซ่อมเสริมให้ผู้เรียนตอบ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของวัตถุประสงค์ใดถูกต้อง 5 ครั้งจึงจะถูกวินิจฉัยว่าผ่านเกณฑ์ของวัตถุประสงค์ข้อนั้นแล้ว โดยในการซ่อมเสริมขั้นแรกจะนำเสนอสารสนเทศที่มีลักษณะสอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน และเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับคำถามนั้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องในครั้งแรก แต่ถัดจากนั้นอีก 4 ครั้งผู้เรียนต้องตอบให้ถูกต้องด้วยตนเอง จึงจะถูกประเมินว่ามีความรู้แจ้งในวัตถุประสงค์นั้น

ตารางที่ 33 และ 34 เป็นการอธิบายขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของแต่ละขั้นตอน รวม 17 ขั้นตอนย่อย

ขั้นที่ 1 : ขั้นเตรียมการสอน เป็นขั้นตอนที่จัดขึ้นเพื่อชี้แจงลักษณะของการเรียนการสอน เตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนบนเว็บ และวัดแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของขั้นเตรียมการสอน

ขั้นตอน / หลักการ	เป้าหมาย	สื่อ/เครื่องมือ ที่ใช้	กิจกรรม	ผลที่ต้องการ
1.1 ปฐมนิเทศ	อธิบายให้ผู้เรียนทราบ รายละเอียดของการเรียนการสอน สังเกตเนื้อหาของบทเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียน และ วิธีการเรียนรู้ในระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ	1. คู่มือการเรียน 2. ประมวลรายวิชา 3. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 4. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ	1. แจกคู่มือการเรียน, ประมวลรายวิชา และ ทำการบรรยาย รายละเอียด 2. สาธิตวิธีการและ ขั้นตอนการเรียนในระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ 3. ให้ผู้เรียนฝึก ปฏิบัติการใช้ คอมพิวเตอร์เพื่อ สร้างความคุ้นเคยกับ ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ	1. ผู้เรียนเข้าใจ หลักการและวิธีการ เรียนจากระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ 2. ผู้เรียนมีทักษะการใช้ งานคอมพิวเตอร์ เพียงพอที่จะใช้งาน ระบบ
1.2 วัดลักษณะของผู้เรียน	เพื่อทำการจำแนก ผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ตามแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน	แบบสำรวจแบบการเรียนรู้ของคอลลีบ (Kolb's learning style inventory) ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ให้แสดงความเห็น จำนวน 32 ข้อความ	1. แจกแบบสำรวจการเรียนรู้ของคอลลีบพร้อมทั้งอธิบายวิธีการทำแก่ผู้เรียน 2. ให้ผู้เรียนแต่ละคน ทำแบบสำรวจทั้ง 32 ข้อความจนครบ 3. อธิบายวิธีการคิดคะแนน เพื่อสรุปเป็นลักษณะของแบบการเรียนรู้	จำแนกผู้เรียนออกเป็น 4 ลักษณะตามแบบ การเรียนรู้ของคอลลีบ ได้แก่ 1) แบบออกนอกรันย (Diverger) 2) แบบดูดซึม (Assimilator) 3) แบบเอกนัย (Converger) 4) แบบปรับปรุง (Accommodator)

ตารางที่ 33 ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของขั้นเตรียมการสอน (ต่อ)

ขั้นตอน / หลักการ	เป้าหมาย	สื่อ/เครื่องมือ ที่ใช้	กิจกรรม	ผลที่ต้องการ
1.3 ลงทะเบียนเรียน	ผู้เรียนทุกคนจะต้องลงทะเบียนเรียนบนเว็บ เพื่อกำหนดชื่อเรียกและรหัสผ่าน รวมทั้งข้อมูลส่วนบุคคลสำหรับเข้าสู่ระบบการเรียนการสอน	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	1. ชี้แจงเกี่ยวกับความสำคัญของการลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ 2. อธิบายขั้นตอนพร้อมกับให้ผู้เรียนปฏิบัติตามเพื่อกำหนดชื่อเรียก รหัสผ่าน ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เรียนที่สำคัญ	มีข้อมูลของผู้เรียนบันทึกไว้ในระบบได้แก่ 1. ชื่อเรียก 2. รหัสผ่าน 3. ชื่อและสกุล 4. รหัสนักศึกษา 5. แบบการเรียน
1.4 ทดสอบก่อนเรียน	เพื่อทำการวัดระดับความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนของผู้เรียน	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน โดยเป็นแบบทดสอบออนไลน์	ผู้เรียนทุกคนได้ผ่านการทดสอบความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียน
1.5 รับทราบผลการทดสอบก่อนเรียน	เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงระดับความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนของตนเอง	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	ระบบทำการแจ้งผลการทดสอบก่อนเรียนให้ผู้เรียนทราบทันทีหลังจากที่ทำแบบทดสอบออนไลน์เสร็จสิ้น โดยไม่ได้อธิบายหรือเฉลย	ผู้เรียนได้ทราบถึงระดับความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา ก่อนเรียนของตนเอง

ขั้นที่ 2 : ขั้นการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ตามหลัก

จัดการเรียนแบบรู้แจ้ง โดยเรียนรู้ด้วยตนเองจากระบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะที่สามารถเลือกนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับแบบการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้ อีกทั้งในการซ่อมเสริมยังมีกระบวนการทดสอบความก้าวหน้าโดยใช้หลัก Progressive State Drill เพื่อให้มั่นใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์นั้นแล้ว ในขั้นนี้ผู้เรียนจะมีหน้าที่เรียนรู้ด้วยตนเองทั้งหมด ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ตรวจสอบ ติดตามผลการเรียนในระบบ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 34

ตารางที่ 34 ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของขั้นการเรียนการสอน

ขั้นตอน / หลักการ	เป้าหมาย	สื่อ/เครื่องมือ ที่ใช้	กิจกรรม	ผลที่ต้องการ
2.1 ผู้เรียนเข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อเรียกและรหัสผ่านของแต่ละคน	เพื่อให้ระบบทำการบันทึกรายละเอียดของกิจกรรมที่ผู้เรียนแต่ละคนได้กระทำระหว่างเรียน	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	ผู้เรียนทำการป้อนชื่อเรียกและรหัสผ่าน	ผู้เรียนทุกคนเข้าสู่ระบบการเรียนบนเว็บได้ด้วยชื่อเรียกและรหัสผ่านของแต่ละคนได้
2.2 ระบบทำการวินิจฉัยแบบการเรียนของผู้เรียน และสถานะของวัตถุประสงค์การเรียนรู้	เพื่อให้ระบบจำค่าแบบการเรียนของผู้เรียน ไว้ใช้ในขั้นถัดๆไป และทำการตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียน	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	ระบบดำเนินการวินิจฉัยผู้เรียน	ระบบแสดงเมนูของหน่วยการเรียนเฉพาะเท่าที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้
2.3 ผู้เรียนเลือกบทเรียนและหน่วยการเรียน	ดำเนินการตามหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งซึ่งต้องเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปยาก หรือไปสู่เนื้อหาที่ซับซ้อนมากขึ้น	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	ผู้เรียนเลือกหน่วยการเรียนโดยเริ่มจากหน่วยการเรียนที่ 1 หรือหน่วยการเรียนอื่นที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้าแล้ว	ผู้เรียนเลือกหน่วยการเรียนตามลำดับการเรียนรู้ หรือ เลือกหน่วยการเรียนที่ผ่านมาแล้วเพื่อทบทวน
2.4 ระบบทำการแนะนำเนื้อหาบทเรียนหรือหน่วยการเรียน	เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตเนื้อหาที่ต้องเรียน	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	ระบบแสดงบทนำของบทเรียน และจำนวนหน่วยการเรียนทั้งหมด	ระบบทำการแนะนำบทเรียน และแสดงหน่วยการเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 34 ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของขั้นการเรียนการสอน (ต่อ)

ขั้นตอน / หลักการ	เป้าหมาย	สื่อ/เครื่องมือ ที่ใช้	กิจกรรม	ผลที่ต้องการ
2.5 ระบบแสดง วัตถุประสงค์ของ หน่วยการเรียนรู้	เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า ในหน่วยการเรียนรู้ที่ เรียนนั้นมี วัตถุประสงค์อะไรบ้าง ที่ต้องบรรลุ	1. คอมพิวเตอร์และ ระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบน เว็บแบบปรับเหมาะฯ 3. เอกสาร ประกอบการสอน	ผู้เรียนอ่าน และ ฟัง จากสื่อบนเว็บที่ระบุถึง วัตถุประสงค์ของ หน่วยการเรียนรู้ และดู เอกสารประกอบการ สอนเป็นสื่อเสริมได้ถ้า ต้องการ	ผู้เรียนทราบถึง วัตถุประสงค์การ เรียนรู้ของหน่วยการ เรียน
2.6 ระบบแสดงหน่วย การเรียนรู้ที่มีลักษณะ สอดคล้องกับแบบการ เรียนของผู้เรียน	เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้ มีลักษณะสอดคล้อง กับแบบการเรียนของ ตนเอง	1. คอมพิวเตอร์และ ระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบน เว็บแบบปรับเหมาะฯ 3. 3. เอกสาร ประกอบการสอน	1. ระบบทำการเลือก หน่วยการเรียนรู้ที่มี ลักษณะเหมาะสมกับ ผู้เรียนแต่ละราย 2. ผู้เรียนทำการเรียน จากเว็บ และ และดู เอกสารประกอบการ สอนเป็นสื่อเสริมได้ถ้า ต้องการ	ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้ มีลักษณะเหมาะสมกับ แบบการเรียนของ ตนเอง ซึ่งในหน่วย การเรียนจะมีการ นำเสนอเนื้อหาสลับ กับให้ผู้เรียนทำ กิจกรรม
2.7 ระบบสร้างแบบ ประเมินความก้าวหน้า ของหน่วยการเรียนรู้	หลังจากที่ผู้เรียน เรียนรู้จนจบหน่วยการ เรียนแล้ว สามารถ ประเมินความก้าวหน้า ของตนเองได้ โดย ระบบจะสุ่มคำถาม 2 ข้อ สำหรับแต่ละ วัตถุประสงค์ในหน่วย การเรียนนั้น	1. คอมพิวเตอร์และ ระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบน เว็บแบบปรับเหมาะฯ	ระบบสร้างแบบ ประเมิน ความก้าวหน้าของ หน่วยการเรียนรู้ โดยใช้ ระบบสุ่มคำถามทำให้ แบบประเมินของ ผู้เรียนแต่ละคนไม่ เหมือนกัน	แบบประเมิน ความก้าวหน้าถูก สร้างขึ้นใหม่ทุกครั้ง ที่ผู้เรียนต้องการ ทดสอบ ความก้าวหน้าของ ตนเอง

ตารางที่ 34 ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของชั้นการเรียนการสอน (ต่อ)

ขั้นตอน / หลักการ	เป้าหมาย	สื่อ/เครื่องมือ ที่ใช้	กิจกรรม	ผลที่ต้องการ
2.8 ผู้เรียนทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้	เพื่อทำการวินิจฉัยว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ครบทุกวัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนนั้น หรือไม่	1. ชุดคำถามออนไลน์ เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน 2. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 3. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	1. ผู้เรียนทำแบบสอบความก้าวหน้าประจำหน่วยการเรียนนั้น โดยตอบคำถามและได้รับผลป้อนกลับทันที 2. เมื่อทดสอบจนถึงข้อสุดท้าย ระบบวินิจฉัยผ่านไปหน่วยการเรียนถัดไป หรือต้องการซ่อมเสริม	ทราบว่าคุณเรียนได้เรียนรู้ครบทุกวัตถุประสงค์หน่วยการเรียนที่ 1 หรือยัง ซึ่งถ้ายังขาดวัตถุประสงค์ใดก็จะได้รับการซ่อมเสริมในขั้นตอนถัดไป
2.9 ระบบทำการตรวจสอบและวินิจฉัยว่าผู้เรียนยังบกพร่องในวัตถุประสงค์ใดเพื่อทำการซ่อมเสริม	เพื่อให้ผู้เรียนที่ไม่ผ่านการทดสอบความก้าวหน้าได้มีโอกาสเรียนรู้ในวัตถุประสงค์ที่ไม่ผ่าน โดยเป็นการเรียนรู้จากสารสนเทศที่มีลักษณะเหมาะสมกับแบบการเรียนของตนเอง และทำการทดสอบความก้าวหน้าแบบต่อเนื่องจนกว่าจะเรียนรู้ครบทุกวัตถุประสงค์ในหน่วยการเรียนรู้	1. ชุดคำถามออนไลน์ เพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน 2. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 3. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ	1. ระบบทำการตรวจสอบว่าผู้เรียนแต่ละรายไม่ผ่านวัตถุประสงค์ข้อใดของหน่วยการเรียนบ้าง 2. ระบบทำการสุ่มเลือกคำถามที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ดังกล่าว แล้วนำเสนอแก่ผู้เรียนตามหลักการของ Progressive state drill นั่นคือผู้เรียนต้องตอบคำถามของวัตถุประสงค์ใด ๆ ให้ถูกต้องครบ 5 ครั้ง ระบบจึงจะผ่านวัตถุประสงค์นั้นได้	ผู้เรียนที่ไม่ผ่านการประเมินความก้าวหน้าของหน่วยการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ที่ยังขาดอยู่จนครบ

ตารางที่ 34 ขั้นตอน เป้าหมาย วิธีการ สื่อและเครื่องมือ กิจกรรม และผลที่ต้องการของขั้นการเรียนการสอน (ต่อ)

ขั้นตอน / หลักการ	เป้าหมาย	สื่อ/เครื่องมือ ที่ใช้	กิจกรรม	ผลที่ต้องการ
2.10 ผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้า ดำเนินการเรียนหน่วยการเรียนรู้ตามลำดับจนครบ	ดำเนินการตามหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งซึ่งต้องเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปยาก หรือไปสู่เนื้อหาที่ซับซ้อนมากขึ้น เนื้อหาในหน่วยการเรียน 4 หน่วย สู้ทำเป็นการสอนเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา 4 ชั้น ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ 3. เอกสารประกอบการสอน	1. ผู้เรียนเรียนเนื้อหาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นบทเรียนที่ให้ผู้เรียนควบคุมอัตราเร็วของการเรียนได้โดยอิสระสามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ และมีสื่อเสริมคือเอกสารประกอบการสอนที่ใช้อ่านเพิ่มเติมได้ 2. หลังจากการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนแล้วมีแบบทดสอบความก้าวหน้าตามรายละเอียดในข้อ 2.7 - 2.8 รวมถึงอาจต้องทำการซ่อมเสริมตามรายละเอียดในข้อ 2.9 ก่อน จึงจะข้ามไปเรียนในหน่วยการเรียนถัดไป	ผู้เรียนเรียนรู้จากแต่ละหน่วยการเรียนตามอัตราเร็วในการเรียนของตนเอง
2.11 ผู้เรียนที่บรรลุทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วทำการทดสอบหลังเรียน	เพื่อทำการวัดระดับความรู้ และทักษะการแก้ปัญหาหลังการเรียนของผู้เรียน	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ	ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนโดยเป็นแบบทดสอบออนไลน์	ผู้เรียนทุกคนได้ผ่านการทดสอบความรู้และทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน
2.12 รับทราบผลการทดสอบหลังเรียน	เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงระดับความรู้ และทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของตนเอง	1. คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย 2. ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะๆ	ระบบทำการแจ้งผลการทดสอบหลังเรียนให้ผู้เรียนทราบทันทีหลังจากที่ทำแบบทดสอบออนไลน์เสร็จสิ้น โดยไม่ได้อธิบายหรือเฉลย	ผู้เรียนได้ทราบถึงระดับความรู้ และทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของตนเอง

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนา รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
- 2) เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์
- 3) เพื่อทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์
- 4) เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย การดำเนินงาน 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ สาระสำคัญของแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ได้แก่ การเรียนการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการเรียน หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และและความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการสอนเพื่อแก้ปัญหา

ระยะที่ 2 การสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ประกอบด้วยการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 สร้างร่างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยนำองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 มาจัดเรียงลำดับและเชื่อมโยงสาระสำคัญ โดยลำดับในรูปแบบเป็นไปตามหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งแล้วนำกลไกการปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลบูรณาการในส่วนการสอน การวินิจฉัยผู้เรียน และการซ่อมเสริม

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนบนเว็บจำนวน 3 คน เกี่ยวกับร่างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์โดยใช้แบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงแก้ไขร่างรูปแบบการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนบนเว็บและความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วสร้างเป็นรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ระยะที่ 3 การทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ ประกอบด้วยการดำเนินงาน 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 สร้างบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ แล้วนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการเรียนการสอน 1 คน ถึงความเหมาะสมของการออกแบบตามความแตกต่างของแบบการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่ได้สร้างขึ้น โดยใช้การทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:1 (ให้นักศึกษา 1 คนทดลองใช้บทเรียน และใช้แบบสังเกตและบันทึกผลการสังเกตเพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อ) และทดสอบประสิทธิภาพกลุ่มเล็ก (ให้นักศึกษาจำนวน 10 คนทดลองใช้บทเรียนบนเว็บ แล้วปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง)

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับบทเรียน 3 บท (บทเรียนที่ 1 = 34 ข้อ, บทเรียนที่ 2 = 15 ข้อ และบทเรียนที่ 3 = 20 ข้อ) ซึ่งใช้วัดความรู้ในวัตถุประสงค์ทุกข้อของบทเรียน เป็นแบบทดสอบออนไลน์ประเภทปรนัย 5 ตัวเลือก แล้วนำไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเภสัชบำบัดจำนวน 4 คน แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ จากนั้นทดลองใช้กับนักศึกษาเภสัชศาสตร์ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชาเดียวกันมาแล้วเพื่อหาระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบ แล้วแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยเริ่มจากการสร้างต้นแบบของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาสำหรับวิชาเภสัชบำบัด ซึ่งมีลักษณะเป็นโครงสร้างคำถาม (Item shell) ตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านจิตวิทยาการศึกษา วิทยาการศึกษา การวัดและประเมินผลทางการศึกษา และเภสัชศาสตร์ศึกษา รวม 4 คน จากนั้นนำต้นแบบของแบบวัด มาสร้างเป็นแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบออนไลน์ประเภทปรนัย 5 ตัวเลือก สำหรับบทเรียนที่ 3 จำนวน 16 ข้อ แบ่งเป็น 4 สถานการณ์หรือปัญหา ลักษณะการถามคำถามในแบบวัด เริ่มต้นด้วยการให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์หรือปัญหา แล้วมีคำถามที่เกี่ยวข้อง 4 ข้อ ตามลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา จากนั้นนำไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเภสัชบำบัดจำนวน 4 คน นำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ จากนั้นทดลองใช้กับนักศึกษาเภสัชศาสตร์ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชาเดียวกันมาแล้วเพื่อหาระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบ แล้วแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อนำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 จัดทำแบบสำรวจแบบการเรียน โดยใช้แบบสำรวจแบบการเรียนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb ซึ่งถูกพัฒนาโดยพัชรี เกียรตินันท์วิมล (2529) และราชพร บำรุงศรี (2535) ลักษณะของแบบสำรวจการเรียนเป็นข้อความจำนวน 32 ข้อ ผู้ตอบระบุว่าแต่ละข้อความมีความใกล้เคียงกับลักษณะของตนเองมากเพียงใด โดยให้คะแนนเป็นแบบ

มาตรประเมินค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยทดสอบความเที่ยงกับนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 4 จำนวน 77 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาระหว่าง 0.62 ถึง 0.84

ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มีขั้นตอนย่อยดังนี้

6.1 ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 3 กลุ่มหลักสูตรภาษาไทย ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาเภสัชบำบัด 1 และ 2 ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2550 และใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นเป็นสถานที่ทดลอง

6.2 ผู้วิจัยปฐมนิเทศและชี้แจงลักษณะของบทเรียนแก่กลุ่มตัวอย่าง แล้วให้กลุ่มตัวอย่างเข้าสู่ระบบเครือข่าย ทำการวัดแบบการเรียนของ ทดสอบก่อนเรียน โดยบทเรียนที่ 1 ถึง 3 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน ส่วนบทเรียนที่ 3 มีทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียน

6.3 ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนที่กำหนดให้ โดยแต่ละคนเรียนตามอัตราของตนเอง ลักษณะของการเรียนบนเว็บ กลุ่มตัวอย่างเริ่มเรียนที่หน่วยการเรียนเมื่อผ่านหน่วยการเรียนแรกแล้ว ทำการประเมินความก้าวหน้า ถ้าผ่านจึงเรียนหน่วยถัดไปได้ตามลำดับ แต่ถ้าไม่ผ่านต้องทำการซ่อมเสริมจนกว่าจะผ่านจึงเรียนหน่วยต่อไป เมื่อผ่านการประเมินความก้าวหน้าในหน่วยการเรียนสุดท้ายแล้วจึงจบบทเรียน

6.4 กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียน โดยบทเรียนที่ 1 ถึง 3 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ส่วนบทเรียนที่ 3 มีทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียน

6.5 กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้น

6.5 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง โดยใช้สถิติพรรณนา สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียนใช้สถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในหลายกลุ่มใช้สถิติ Kruskal Wallis Test

ระยะที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

การนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ซึ่งผ่านการรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มาปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนและนำเสนอรูปแบบในรูปของแผนภาพประกอบความเรียง
2. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนบนเว็บ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบระบบการเรียน และด้านเภสัชศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน ทำการประเมินรับรองรูปแบบ
3. ผู้วิจัยพิจารณา ปรับปรุง แก้ไขรูปแบบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำเสนอเป็นรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยเกี่ยวกับหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอนเภสัชศาสตร์และความคิดเห็นของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยจำนวน 40 คน มีดังนี้
 - 1.1 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง พบว่าอาจารย์เภสัชศาสตร์ร้อยละ 47.50 มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยจำกัดไว้เพียงส่วนที่จำเป็นและผู้เรียนต้องรู้เท่านั้น และร้อยละ 47.50 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครอบคลุมทั้งในส่วนที่ต้องรู้และควรรู้ และส่วนใหญ่กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยพิจารณาครอบคลุมทั้งเนื้อหา ความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานทางวิชาชีพ และเกณฑ์ของสภาเภสัชกรรม การประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียนพบว่า มีอาจารย์ร้อยละ 20 ที่ไม่ได้ประเมินความก้าวหน้า ร้อยละ 52.50 มีการประเมินความก้าวหน้าตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นบางข้อเท่านั้น โดยวิธีที่ใช้

ประเมินนิยมใช้การสังเกตจากท่าทางหรือสุ่มถามจากผู้เรียนในชั้น หรือ ทดสอบย่อยแล้วเฉลยทันที ความคิดเห็นของอาจารย์ต่อเกณฑ์การรู้แจ้งพบว่า เกณฑ์การรู้แจ้งสำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ควรกำหนดเท่ากับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66.2 ส่วนเกณฑ์การรู้แจ้งสำหรับการสอบปลายภาคควรกำหนดเท่ากับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 68.7

1.2 ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา พบว่าอาจารย์เกศศาศาสตรีย้อยละ 80.00 กำหนดสถานการณ์ปัญหาโดยนำมาจากสถานการณ์จริงหรือดัดแปลงจากสถานการณ์จริง อาจารย์ร้อยละ 70.00 ใช้ปัญหาแบบกึ่งมีโครงสร้างมากกว่าแบบไม่มีโครงสร้าง และอาจารย์ร้อยละ 72.50 มีความเห็นว่าเป็นสำหรับผู้เรียนในระดับต้น ควรเลือกใช้ปัญหาที่พบได้บ่อยมากกว่าปัญหาที่พบน้อยหรือเป็นกรณีเฉพาะเท่านั้น ในส่วนของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาที่ใช้กันอยู่นั้นอาจารย์ร้อยละ 72.50 ใช้วิธีแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยตั้งแต่ 4 – 16 คนต่อกลุ่มแล้วแต่ปริมาณผู้เรียนและอาจารย์ประจำกลุ่ม แล้วทำการอภิปรายร่วมกันในกลุ่มย่อยนั้นโดยมีอาจารย์ประจำกลุ่มเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมหรือให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นแก่ผู้เรียน อีกร้อยละ 17.50 ใช้กระบวนการกลุ่มสลับกับวิธีการอื่นสำหรับการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน พบว่าระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา อาจารย์ร้อยละ 25.00 ไม่ได้ให้ข้อมูลป้อนกลับใด ๆ แก่ผู้เรียน แต่อาจารย์ร้อยละ 70.00 มีการให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การแนะนำแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม การถามคำถามให้คิดวิเคราะห์ การให้ข้อมูลบางอย่างเพื่อให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่อไปได้ เป็นต้น การวัดทักษะการแก้ปัญหา มีอาจารย์ร้อยละ 35.00 ใช้แบบวัดประเภทอัตนัยอย่างเดียว อาจารย์ร้อยละ 25.00 ใช้แบบวัดประเภทอัตนัยร่วมกับปรนัย

2. ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญที่เกี่ยวกับเรื่อง การเรียนการสอนบนเว็บ การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ ความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการเรียน หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง และการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา มีดังนี้

2.1 การเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ 1) ตัวแบบด้านผู้เรียน หรือฐานข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน 2) ตัวแบบด้านเนื้อหา ซึ่งเก็บเนื้อหาหรือสื่อการเรียนการสอนไว้เพื่อให้ระบบเลือกนำไปใช้กับผู้เรียน 3) กลไกของการปรับเหมาะ หรือ ระบบวินิจฉัยความต้องการหรือความก้าวหน้าของผู้เรียน และระบบการตัดสินใจเลือกกลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในขณะนั้น

2.2 หลักการออกแบบบทเรียนให้เหมาะสมกับแบบการเรียนของผู้เรียนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ 1) แบบอเนกนัย (Diverger) 2) แบบดูดซึม (Assimilator) 3) แบบเอกนัย (Converger) และ 4) แบบปรับปรุง (Accommodator)

2.3 หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง มีขั้นตอนดำเนินการคือ 1) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนและผู้เรียนต้องรู้ 2) กำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งสำหรับการประเมินความก้าวหน้าและการประเมินผลสรุป 3) แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย และเป็นไปตามลำดับง่ายไปถึงยาก หรือจาก ทักษะเบื้องต้น ไปจนถึง ทักษะที่ซับซ้อน 4) ตรวจสอบความรู้ก่อนเรียน 5) ดำเนินการเรียนโดยผู้เรียนเรียนตามลำดับของหน่วยการเรียนที่กำหนดไว้ 6) ผู้เรียนต้องทำแบบประเมินความก้าวหน้าทำหน่วยการเรียนให้ผ่านเกณฑ์ก่อนเรียนหน่วยการเรียนถัดไป 7) มีการวินิจฉัยส่วนที่บกพร่องและสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียนที่ไม่ผ่านการประเมินความก้าวหน้า 8) ทำการประเมินผลสรุปของบทเรียนเมื่อผู้เรียนผ่านทุกหน่วยการเรียน 9) ประเมินผลสรุปตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้

2.4 การจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การระบุปัญหา เป็นการฝึกให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาแล้วอธิบาย 2) การวิเคราะห์ปัญหา เป็นการฝึกให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบของสารสนเทศที่ได้จากการอ่านสถานการณ์ และระบุสาเหตุของปัญหาได้ 3) การเสนอวิธีแก้ปัญหา เป็นการเลือกใช้กลวิธีต่าง ๆ เพื่อหาทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย และสามารถเลือกทางแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลได้ 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบผลลัพธ์ของการแก้ปัญหา หรือ การระบุวิธีการตรวจสอบว่าปัญหาถูกแก้ไขแล้วหรือไม่

ระยะที่ 2 ผลการสร้างรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการหรือแนวคิดของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนเตรียมการเรียน และ ขั้นตอนการเรียนการสอน 4) การวัดและประเมินผล

ในการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง คือผู้เรียนต้องเรียนจากหน่วยการเรียนแรกไปตามลำดับ ซึ่งต้องผ่านการประเมินความก้าวหน้าจึงเรียนในหน่วยการเรียนถัดไปได้ สำหรับการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาก็กำหนดเป็นหน่วยการเรียนท้ายสุด หลังจากผู้เรียนเรียนเนื้อหาอื่นครบถ้วนแล้ว กลไกการปรับเหมาะถูกแทรกเข้าไปในส่วนที่ระบบต้องทำการวินิจฉัย ตัดสินใจ รวมทั้งการซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียน

**ระยะที่ 3 ผลการทดสอบผลของการใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับ
เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้าง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์**

ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะสมตามความแตกต่าง
ระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ
การแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 3 กลุ่มหลักสูตรภาษาไทย ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาเภสัชบำบัด 1
และ 2 ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2550 สรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของ
นักศึกษาที่เรียน 3 บทเรียนพบว่า ผู้เรียนที่เรียนทั้ง 3 บทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 บทเรียนที่ 1 คะแนนเต็ม 34 คะแนน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 101 คนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย หลังเรียน 30.14 ± 2.71 สูงกว่า ก่อนเรียน 11.18 ± 2.65 ที่ระดับ
นัยสำคัญทางสถิติ .05

1.2 บทเรียนที่ 2 คะแนนเต็ม 15 คะแนน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 103 คนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย หลังเรียน 12.63 ± 1.43 สูงกว่า ก่อนเรียน 6.56 ± 2.08 ที่ระดับ
นัยสำคัญทางสถิติ .05

1.3 บทเรียนที่ 3 คะแนนเต็ม 20 คะแนน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 44 คนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย หลังเรียน 16.75 ± 1.70 สูงกว่า ก่อนเรียน 8.70 ± 2.52 ที่ระดับ
นัยสำคัญทางสถิติ .05

2. เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์การรู้แจ้ง ซึ่งกำหนดไว้
ว่าผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80
พบว่า ผู้เรียนทั้ง 3 บทเรียนผ่านเกณฑ์การรู้แจ้ง โดยจำนวนของผู้ที่ผ่านเกณฑ์การรู้แจ้งในบทเรียน
ที่ 1 เท่ากับร้อยละ 83.17 บทเรียนที่ 2 เท่ากับร้อยละ 85.44 และ บทเรียนที่ 3 เท่ากับร้อยละ
81.82

3. เปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน ของบทเรียนที่
3 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 16 คะแนนพบว่า คะแนนทักษะการแก้ปัญหาเฉลี่ยหลังเรียน 13.32 ± 1.43
สูงกว่าก่อนเรียน 7.89 ± 2.60 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 เมื่อแยกวิเคราะห์ทักษะการ
แก้ปัญหาย่อยทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการ

แก้ปัญหา 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา พบว่าคะแนนของทั้ง 4 ทักษะย่อยของการแก้ปัญหาที่มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. เปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหากับเกณฑ์การรู้แจ้ง ซึ่งกำหนดไว้ว่า ผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 พบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนที่ 3 ไม่ผ่านตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้ เนื่องจากมีผู้เรียนเพียงร้อยละ 77.27 ที่ผ่านเกณฑ์การรู้แจ้ง

5. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นเชิงบวกทุกประเด็นในระดับมาก โดยประเด็นที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความสนใจที่จะเรียนจากรูปแบบการเรียนรู้ลักษณะนี้ในอนาคต และการประเมินประโยชน์ที่ได้จากการศึกษาบทเรียน อย่างไรก็ตามในบทเรียนที่ 3 พบว่าประเด็นเรื่องความเหมาะสมของระยะเวลาในการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีผู้เรียนประมาณ 1 ใน 3 ที่แสดงความคิดเห็นว่าต้องปรับปรุงมากถึงมากที่สุดเนื่องจากให้เวลาในการเรียนบทเรียนที่ 3 น้อยเกินไป

ระยะที่ 4 ผลการนำเสนอรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ผลการประเมินรับรองรูปโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการเรียนบนเว็บ ด้านการออกแบบระบบการเรียน และด้านเภสัชศาสตร์ศึกษา จำนวน 5 คน สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดับมากที่สุด

รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มี 4 องค์ประกอบดังนี้

1. หลักการของรูปแบบ : ใช้หลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง การเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหา ระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ

2. วัตถุประสงค์ : เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

3. กระบวนการเรียนการสอน

3.1 ชั้นเตรียมการเรียน : 1) ปฐมนิเทศ 2) วัดลักษณะแบบการเรียนของผู้เรียน 3) ผู้เรียนลงทะเบียนเรียน 4) ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 5) ผู้เรียนรับทราบผลการทดสอบก่อนเรียน

3.2 ชั้นการเรียนการสอน : 1) ผู้เรียนเข้าสู่ระบบ 2) ระบบทำการวินิจฉัยแบบการเรียนของผู้เรียน และสถานะของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ผู้เรียนเลือกบทเรียนและหน่วยการเรียน 4) ระบบทำการแนะนำเนื้อหา 5) ระบบแสดงวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียน 6) ระบบแสดงหน่วยเรียนที่สอดคล้องกับแบบการเรียน 7) ระบบสร้างแบบประเมินความก้าวหน้า 8) ผู้เรียนทดสอบความก้าวหน้าเมื่อจบหน่วยการเรียน 9) ระบบทำการตรวจสอบและวินิจฉัยข้อบกพร่อง และ ทำการซ่อมเสริม 10) ผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความก้าวหน้า เรียนหน่วยการเรียนถัดไปตามลำดับจนครบ 11) ผู้เรียนที่บรรลุทุกหน่วยการเรียน ทำการทดสอบหลังเรียน 12) ผู้เรียนรับทราบผลการทดสอบหลังเรียน

4. การวัดและประเมินผล

4.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แบบสอบประเภทปรนัย 5 ตัวเลือก

4.2 การวัดทักษะการแก้ปัญหา กระทำโดยใช้แบบวัดประเภทปรนัย 5 ตัวเลือก โดยเริ่มจากการนำเสนอโจทย์สถานการณ์หรือปัญหาหนึ่ง ซึ่งจะมีคำถามที่เป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ข้อ ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มีประเด็นการอภิปราย 5 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบในบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่ส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง

ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่ศึกษาบทเรียนทั้ง 3 บท มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้คือ ผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 สามารถบรรลุถึงคะแนนผลสัมฤทธิ์อย่างน้อยร้อยละ 80 โดยมีรายละเอียดดังนี้ บทเรียนที่ 1 ผู้เรียนร้อยละ 83.17 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 บทเรียนที่ 2 มีผู้เรียนร้อยละ 85.44 ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 และบทเรียนที่ 3 มีผู้เรียนร้อยละ 81.82 ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงการกระจายของคะแนนพบว่า ไม่ว่าจะคะแนนก่อนเรียนจะมีการกระจายแบบใดก็ตาม แต่ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจากบทเรียนทั้ง 3 มีลักษณะเบ้ซ้ายเช่นเดียวกัน (ค่าความเบ้ของคะแนนบทเรียนที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ -1.22, -1.05 และ -0.69 ตามลำดับ เมื่อทดสอบ Test of normality แล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05) จึงเป็นการยืนยันถึงผลลัพธ์ตามหลักการจัดการเรียนแบบรู้แจ้งที่ระบุว่าการกระจายของคะแนนหลังเรียนมีลักษณะเบ้ซ้าย ซึ่งหมายถึงผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง อธิบายได้จากรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียนที่ Bloom (1982) เสนอไว้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญ 3 องค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐาน (Cognitive Entry Behaviors) ซึ่งเป็นความรู้ความสามารถที่จำเป็นในการเรียนวิชาใหม่ สภาพจิตใจก่อนเรียน (Affective Entry Characteristics) หมายถึงแรงจูงใจที่ผู้เรียนพร้อมจะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และคุณภาพการสอน (Quality of Instruction) ซึ่งทั้ง 3 องค์ประกอบนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ปลายเทอมได้ถึงร้อยละ 90 เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านคุณภาพการสอน Bloom (1982) เสนอว่าคุณภาพของการสอนนั้นประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ การชี้แนะ (cue), การเสริมแรง (reinforcement), การมีส่วนร่วม (participation), การให้ผลป้อนกลับและการซ่อมเสริม (feedback and correctives) ซึ่งรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้มีองค์ประกอบย่อยทั้ง 4 ด้านนี้ครบถ้วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การชี้แนะ (cue) เป็นการชี้แนะให้ผู้เรียนทราบถึงบทบาทของตนเองในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งในรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้น มีการชี้แนะผู้เรียนด้วยเทคนิคที่หลากหลาย เช่น การบรรยายด้วยเสียง หรือ การใช้ข้อความเพื่อบอกถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องกระทำ ไม่ว่าจะเป็นการคลิกเลือกคำตอบ หรือใช้เมาส์ชี้เพื่อดูคำอธิบาย การเน้นส่วนของหน้าจอให้เด่นด้วยสีต่าง ๆ (highlight) เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าส่วนใดที่กำลังถูกบรรยาย

1.2 การเสริมแรง (reinforcement) รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้น ได้ออกแบบการเสริมแรงทางบวกและทางลบไว้ในบทเรียนหลายประการ เช่น การเสริมแรงทางบวกมีทั้งการให้คำชมเชยเมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง การให้เพลงฟังเพื่อผ่อนคลายเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียน และการให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ตามอัตราในการเรียนของตนเองโดยสามารถเรียนในหน่วยการเรียนถัดไปเมื่อผ่านเกณฑ์ของการประเมินความก้าวหน้า สำหรับการเสริมแรงทางลบ ได้แก่ การให้ทำแบบทดสอบซ้ำตามหลักการฝึกฝนแบบสถานะก้าวหน้า (Progressive state drill โดย Salisbury and Klein, 1988 ซึ่งอธิบายไว้ในหัวข้ออภิปรายที่ 4.2) เมื่อไม่ผ่านการประเมินความก้าวหน้า

1.3 การมีส่วนร่วม (participation) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยอาจแสดงออกเป็นการกระทำหรือคิดในใจ ไม่ใช่การทำตามคำชี้แนะในบทเรียนไปเรื่อย ๆ แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งในบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้มีกิจกรรมที่หลากหลาย ออกแบบมาให้สอดคล้องกับแบบการเรียนต่าง ๆ ของผู้เรียน เช่น การถามคำถามให้ผู้เรียนได้คิดในแง่มุมมองต่าง ๆ การยกตัวอย่างแล้วให้ผู้เรียนนำเอาหลักการที่ประมวลได้ไปใช้ตอบคำถาม การให้ผู้เรียนเลือกดูส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอตามที่ตนเองต้องการ การประเมินความก้าวหน้าที่ผู้เรียนต้องดำเนินการด้วยตนเองจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ในทุกวัตถุประสงค์ เป็นต้น กิจกรรมที่หลากหลายดังกล่าวนี้ช่วยส่งเสริมผลการเรียนของผู้เรียนได้ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์อภิमानของสุวรรณีย์ เป็งย่อง (2536) ที่พบว่า ในการจัดการเรียนแบบรู้แจ้งหากมีการใช้หลายกิจกรรมการเรียนการสอนจะทำให้มีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.85 สูงกว่าค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของการใช้กิจกรรมเดียว

1.4 การให้ผลป้อนกลับและการซ่อมเสริม (feedback and correctives) บทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนทันทีที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนเช่น การตอบคำถามระหว่างเรียน การเลือกดูส่วนประกอบต่าง ๆ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีฝึกฝนแบบสถานะก้าวหน้า (Progressive state drill โดย Salisbury and Klein, 1988 ซึ่งอธิบายไว้ในหัวข้ออภิปรายที่ 4.2) มีทั้งการให้ผลป้อนกลับและการซ่อมเสริมเป็นวงจรต่อเนื่องกันไป ระบบนี้ดำเนินการสุ่มคำถามที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนซึ่ง

ผู้เรียนยังไม่บรรลุ แล้วให้ผู้เรียนตอบ โดยในแต่ละวัตถุประสงค์นั้น ผู้เรียนต้องตอบคำถามที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้อง 5 ครั้งจึงจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งกระบวนการให้ผลป้อนกลับและซ่อมเสริมอย่างต่อเนื่องกันไปนี้ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสได้เรียนรู้เฉพาะส่วนที่ตนเองยังบกพร่องอยู่ จนกระทั่งเรียนรู้ได้ครบทุกวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ดังนั้นด้วยความครบถ้วนขององค์ประกอบด้านคุณภาพการสอนดังกล่าว จึงอธิบายได้ว่าเป็นผลทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่เรียนรู้จากรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้น สามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับรู้แจ้งได้

2. คะแนนทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง

จากผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ บทเรียนที่ 3 เรื่องการรักษาโรคเบาหวานนั้นพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนเฉลี่ย 7.89 ± 2.60 และหลังจากเรียนแล้วคะแนนเพิ่มเป็น 13.32 ± 1.43 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้คือ ผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ปรากฏว่ามีผู้เรียนเพียงร้อยละ 77.27 เท่านั้นที่มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง เมื่อพิจารณารายละเอียดของผลการศึกษาในแง่มุมต่าง ๆ แล้วสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

2.1 แม้ว่าสัดส่วนของผู้เรียนที่ได้คะแนนอย่างน้อยร้อยละ 80 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง แต่เมื่อพิจารณาตัวเลขความถี่ของผู้เรียนซึ่งได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไปมีจำนวน 34 คนจากทั้งหมด 44 คน (คิดเป็นร้อยละ 77.27) แสดงว่าขาดผู้เรียนเพียงจำนวน 2 คนจะทำให้ได้ผลลัพธ์ตามเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้ อีกประการหนึ่งคือหากทำการพิจารณาคะแนนที่ต่ำกว่า 80 พบว่าผู้เรียนร้อยละ 86.36 ได้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาดังแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป แสดงว่าหลังเรียนผู้เรียนส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในระดับดีและใกล้ถึงระดับรู้แจ้ง สาเหตุที่ทำให้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้งอาจเกิดจากสาเหตุเรื่องเวลาเรียนบทเรียนไม่เพียงพอ

2.2 เวลาในการเรียนบทเรียนไม่เพียงพอ เนื่องจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการเรียนรู้ตามอัตราของตนเอง แต่ในการดำเนินการทดลองจำเป็นต้องให้ผู้เรียนเรียนอยู่ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการรบกวนจากตัวแปรแทรกซ้อนอื่นที่ส่งผลต่อการเรียน ปัญหานี้ไม่เกิดกับบทเรียนที่ 1 และ บทเรียนที่ 2 เนื่องจากการเรียนบทเรียนที่ 1 สามารถนัดหมายให้ผู้เรียนมาเรียนได้ในวันอาทิตย์เต็มวัน และบทเรียนที่ 2 แม้จะอยู่ในวันราชการแต่ว่าเป็นคาบสุดท้ายในช่วงบ่ายทำให้สามารถยืดเวลาการเรียนออกไปได้จน

ผู้เรียนทุกคนเรียนจบ แต่สำหรับบทเรียนที่ 3 ดำเนินการระหว่างช่วง 10.00 น. – 12.00 น. ซึ่งก่อนหน้านั้นในช่วงเข้านักศึกษามีวิชาเรียนเช่นเดียวกับในช่วงบ่าย ดังนั้นเมื่อจบการทดลองทำให้มีนักศึกษาอยู่จำนวนหนึ่งที่เรียนไม่จบและไม่ได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ส่วนนักศึกษาที่เรียนจบและได้ทำแบบทดสอบหลังเรียนก็เร่งทำในช่วงท้ายซึ่งเป็นส่วนที่ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหา นักศึกษากลุ่มนี้มากกว่าร้อยละ 30 ได้ระบุความคิดเห็นและข้อเสนอแนะไว้ในแบบประเมินความคิดเห็นต่อบทเรียนที่ 3 ว่าเวลาเรียนน้อยเกินไป ซึ่งเวลาในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้งก็คือถ้าการเรียนการสอนมีคุณภาพที่ดีและให้เวลาแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ที่เพียงพอสำหรับแต่ละคนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่บรรลุเกณฑ์ความรู้แจ้งได้ (Bloom, 1971) ซึ่งจากข้อจำกัดที่กล่าวมาทำให้อธิบายได้ว่าปัญหาจากเวลาในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่ไม่เพียงพอทำให้จำนวนผู้เรียนไม่ถึงร้อยละ 80 ที่บรรลุเกณฑ์การรู้แจ้ง

2.3 ทักษะย่อยของการแก้ปัญหาที่ควรเน้นให้มากขึ้นในบทเรียน คือ ทักษะที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา ทักษะที่ 3 การเสนอวิธีแก้ปัญหาและทักษะที่ 4 การตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาที่แบ่งตามทักษะย่อยของการแก้ปัญหาแล้วพบว่า ก่อนเรียนผู้เรียนมีทักษะย่อยของการแก้ปัญหาที่ 1 การระบุปัญหา และทักษะที่ 2 ใกล้เคียงกัน แต่สูงกว่าทักษะที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่หลังจากการเรียนจากบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะแล้วพบว่า ทักษะที่ 1 นั้นมีความเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากที่สุดทำให้คะแนนทักษะหลังเรียนของทักษะที่ 1 สูงกว่าทักษะที่ 2, 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ หมายความว่า ถ้าต้องการพัฒนาบทเรียนเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหของผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องเน้นไปที่การพัฒนาทักษะที่ 2, 3 และ 4 ให้มากขึ้น ซึ่ง Krulik และ Rudnick (1996) ได้เสนอแนะว่าการสอนทักษะการแก้ปัญหตามกระบวนการแบบองค์รวม (Heuristic process) มีวิธีการและกิจกรรมเฉพาะที่สามารถช่วยเพิ่มทักษะย่อยแต่ละอย่างได้

3. ผลการวิเคราะห์คะแนนหลังเรียนของผู้เรียนแยกตามแบบการเรียนรู้ มีบางส่วนไม่บรรลุเกณฑ์การรู้แจ้งที่กำหนดไว้

ผลการวิเคราะห์คะแนนหลังเรียนของผู้เรียนแยกตามแบบการเรียนรู้ แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

3.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของผู้เรียน เมื่อแยกคำนวณตามแบบการเรียนรู้แล้วพบว่าในบทเรียนที่ 1, 2 และ 3 ผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนรู้ ได้แก่ แบบอเนกนัย แบบ

ดูดซึม แบบเอกนัย และแบบปรับปรุง มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนในบทเรียนทั้ง 3 บท พบว่ามีค่าไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ทดสอบด้วยสถิติ Kruskal Wallis Test) แต่เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การรู้แจ้งพบว่าในบทเรียนที่ 3 ผู้เรียนแบบเอกนัย มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การรู้แจ้ง กล่าวคือ 8 ใน 11 คน (ร้อยละ 72.73) เท่านั้นที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ขาดอีก 1 คน จึงจะเป็นไปตามเกณฑ์การรู้แจ้ง อย่างไรก็ตามใน 2 บทเรียนแรกผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนบรรลุเกณฑ์การรู้แจ้ง เมื่อพิจารณาภาพรวมทั้ง 3 บทเรียนสามารถสรุปได้ว่าผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียนสามารถบรรลุเกณฑ์การรู้แจ้งเมื่อเรียนรู้จากรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะที่พัฒนาขึ้นได้ สำหรับสาเหตุที่ผู้เรียนแบบเอกนัยไม่บรรลุเกณฑ์การรู้แจ้งในบทเรียนที่ 3 อาจเนื่องมาจากมีปัญหาด้านเวลาที่ไม่เพียงพอมาบกรวดงอธิบายรายละเอียดไว้ในการอภิปรายหัวข้อ 2.2 ซึ่งผู้เรียนแบบเอกนัยสนใจเรียนรู้เหตุผลซึ่งเป็นเหตุผลที่มาจากสารสนเทศที่เป็นรูปธรรม ชอบสำรวจภายในระบบว่ามีอะไรอยู่บ้าง ชอบมองสิ่งต่าง ๆ จากหลายมุมมอง และชอบสารสนเทศที่มีการแบ่งหมวดหมู่มาเป็นอย่างดี ผู้เรียนกลุ่มนี้จะผลิตเพลินกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชอบการศึกษาแบบอิสระ (Kolb, 1984 ; Litzinger and Osif, 1993) จึงอาจทำให้ใช้เวลาศึกษามากกว่าผู้เรียนประเภทอื่น

3.2 คะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของผู้เรียนในบทเรียนที่ 3 เมื่อพิจารณาแยกตามผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียน ได้แก่ แบบเอกนัย แบบดูดซึม แบบเอกนัย และแบบปรับปรุง มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon Signed-Rank Test) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 4 แบบการเรียน พบว่ามีค่าไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ทดสอบด้วยสถิติ Kruskal Wallis Test) แต่เมื่อพิจารณาตามเกณฑ์การรู้แจ้งพบว่าผู้เรียนแบบปรับปรุงเท่านั้นที่ผ่านเกณฑ์การรู้แจ้ง โดยมีผู้เรียนร้อยละ 91.67 ที่มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ส่วนอีก 3 แบบการเรียน คือ เอกนัยดูดซึม และเอกนัยไม่ผ่านเกณฑ์การรู้แจ้ง โดยมีผู้เรียนร้อยละ 72.73, 75.00 และ 66.67 ตามลำดับที่มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 อย่างไรก็ตามหากพิจารณาตัวเลขความถี่แล้วพบว่าแต่ละแบบการเรียนเหล่านี้ต้องการผู้เรียนอีก 1 หรือ 2 คนเท่านั้นก็จะบรรลุตามเกณฑ์การรู้แจ้ง สาเหตุของการไม่บรรลุเกณฑ์การรู้แจ้งของผู้เรียนทั้ง 3 ประเภท คาดว่าอาจเนื่องมาจากมีปัญหาด้านเวลาที่ไม่เพียงพอมาบกรวดงอธิบายรายละเอียดไว้ในการอภิปรายหัวข้อ 2.2 และส่งผลต่อการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนแบบเอกนัยที่ชอบศึกษา

สำรวจข้อมูลรูปธรรมแล้วนำมาคิดหลากหลายแง่มุม ผู้เรียนแบบดูซึมที่ชอบศึกษาจากหลักการหรือทฤษฎีแล้วนำมาคิดวิเคราะห์ที่ตรงตรงอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนแบบเอहनัยที่ให้ความสนใจกับความเกี่ยวข้องของข้อมูล ต้องการเข้าใจถึงวิธีการทำงานซึ่งนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้และผลิตผลิตไปกับงานที่ต้องลงมือทำ (Kolb, 1984 ; Litzinger and Osif, 1993) ซึ่งต่างจากผู้เรียนแบบปรับปรุงสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ดี ชอบที่จะมีส่วนร่วมในประสบการณ์ใหม่ ๆ และการแก้ปัญหา มักตัดสินใจก่อนแล้วจึงพิจารณาถึงสิ่งที่ตามมา (Mestre, 2006) ดังนั้นจึงอาจทำให้ตัดสินใจแก้ปัญหาได้เร็วกว่ากลุ่มอื่นในเวลาจำกัด อย่างไรก็ตามคงต้องทำการศึกษาต่อไปเพื่อให้สามารถสรุปได้ชัดเจน

4. ข้อสังเกตเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

ในการพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะในการศึกษาครั้งนี้ มีประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจดังนี้

4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ จะต้องมีความละเอียดและชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้ในสิ่งใดบ้าง ดังเช่น Bloom (1975) กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญในการเตรียมการเพื่อจัดการเรียนแบบรู้แจ้งคือการกำหนดรายละเอียดของวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนแล้วทำการแปลงต่อไปเป็นแบบทดสอบผลสรุปหลังเรียน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง (Revised Bloom's Taxonomy) (Krathwohl, 2002) เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยต้องพิจารณาว่าวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นมาทำการวัดถึงกระบวนการทางปัญญาขั้นใด (จำ, เข้าใจ, ประยุกต์ใช้, วิเคราะห์, ประเมินค่า, คิดสร้างสรรค์) และวัดความรู้ประเภทใด (ข้อเท็จจริง, ความคิดรวบยอด, กระบวนการ, อภิปัญญา) ผลจากการกำหนดลักษณะนี้ทำให้ได้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกมามากมาย ยกตัวอย่างเช่น บทที่ 1 เรื่องโรคติดเชื้อเอชไอวีและเชื้อฉวยโอกาส เวลาสอนบรรยายตามปกติ 2 ชั่วโมง กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้ 5 ข้อ แต่เมื่อเตรียมการสำหรับบทเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดรายละเอียดของวัตถุประสงค์เฉพาะในส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้แจ้งออกมาเป็น 34 ข้อ ขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจนดังนี้มีมีความสำคัญมากเนื่องจากเชื่อมโยงไปสู่การทดสอบ

ผลสรุปหลังเรียน และ การนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับกลไกการปรับเหมาะในรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ

4.2 กลไกการปรับเหมาะที่ใช้ในบทเรียนบนเว็บนี้มีทั้งส่วนที่ใช้เลือกบทเรียนหรือสารสนเทศที่สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งกระบวนการวินิจฉัยและซ่อมเสริม โดยส่วนของการซ่อมเสริมนั้นได้ประยุกต์ใช้จากหลักการฝึกฝนแบบสถานะก้าวหน้า (Progressive state drill โดย Salisbury and Klein, 1988) โดยมีกลไกดังนี้ เมื่อผู้เรียนไม่ผ่านการประเมินความก้าวหน้าในบทเรียน ส่วนวินิจฉัยทำการพิจารณาว่าวัตถุประสงค์ใดที่ผู้เรียนยังบกพร่องแล้วทำการกำหนดสถานะของวัตถุประสงค์ข้อนั้นให้เป็น 1 จากนั้นนำเสนอคำถามเพื่อซ่อมเสริมแก่ผู้เรียน โดยคำถามที่มาจากวัตถุประสงค์ที่มีสถานะเท่ากับ 1 จะถูกกำหนดให้แสดงสารสนเทศที่สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียนไว้ด้วยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และตอบคำถามได้ เมื่อผู้เรียนตอบถูก ระบบก็จะทำการเพิ่มสถานะของวัตถุประสงค์อีก 1 ชั้นหรือมีค่าเท่ากับ 2 ซึ่งจะแสดงแต่คำถามเท่านั้น ไม่ได้แสดงสารสนเทศอีกต่อไป วงจรนี้เกิดซ้ำจนกระทั่งผู้เรียนตอบคำถามในวัตถุประสงค์ถูกต้อง 5 ครั้ง หรือวัตถุประสงค์มีสถานะเท่ากับ 6 ก็ประเมินว่าผู้เรียนบรรลุในวัตถุประสงค์ดังกล่าวแล้ว อย่างไรก็ตามจากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บนั้น มีข้อเสนอร้อยละ 36 ที่ต้องการให้ลดจำนวนครั้งในการถามวนซ้ำ อีกทั้งกระบวนการดังกล่าวทำให้เวลาในการเรียนรู้ยืดยาวออกไปมาก จากประสบการณ์ในการทำวิจัยสามารถประมาณได้ว่าหน่วยการเรียนที่มีวัตถุประสงค์ 5 ข้อ จะใช้เวลาในการทดสอบความก้าวหน้าและการซ่อมเสริมรวมกันเฉลี่ยทั้งชั้นเรียนอยู่ในช่วง 5 - 10 นาที ดังนั้นหากต้องการข้อสรุปที่ชัดเจนว่าการถามวนซ้ำก็รอบจริงจะเพียงพอต่อความมั่นใจว่าผู้เรียนรู้แจ้งแล้ว ก็ควรทำการศึกษาวิจัยต่อไปให้ชัดเจน

4.3 ระยะเวลาที่ใช้เรียนต้องมีความยืดหยุ่นเพียงพอ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนต้องการเวลาในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ซึ่งในวิชาเภสัชบำบัดของคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นนั้น มีลักษณะเฉพาะ กล่าวคือ ได้รวมเวลาของ 2 วิชา ได้แก่ เภสัชบำบัด 1 และ เภสัชบำบัด 2 แล้วจัดตารางเวลาแบบ Block system หมายถึงเรียนหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งต่อเนื่องกันไปจนกว่าจะจบทีละ 1 หรือ 2 สัปดาห์ ไม่ได้ใช้วิธีการเรียนสัปดาห์ละ 1-2 คาบดังเช่นวิชาทั่วไป จึงทำให้มีความยืดหยุ่นในการบริหารเวลาเป็นอย่างมาก และอย่างไรก็ตามการนำรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯไปใช้จริง สามารถให้นิสิตนักศึกษาเข้ามาใช้งานนอกเวลาจึงอาจลดข้อจำกัดดังกล่าวได้พอสมควร

4.4 การออกแบบกิจกรรมตามแบบการเรียนเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานาน เทคนิคที่ผู้วิจัยใช้ก็คือหลังจากที่แบ่งเนื้อหาในบทเรียนใหญ่ออกเป็นหน่วยการเรียนย่อยแล้ว ให้

ออกแบบบทเรียนสำหรับแบบการเรียนรู้ประเภทดูดซึม (Assimilative type) ให้แล้วเสร็จก่อน เนื่องจากมีลักษณะและลำดับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ใช้กันอยู่ทั่วไป กล่าวคือ เริ่มจากเนื้อหาประเภททฤษฎีหลักการ และมีคำถามให้คิดบ้างเป็นระยะ ซึ่งสอดคล้องกับการออกแบบบทเรียนสำหรับแบบการเรียนรู้ประเภทดูดซึม จากนั้นจึงเริ่มสร้างบทเรียนสำหรับแบบการเรียนรู้อื่นต่อไป โดยที่เนื้อหาหลักสามารถนำมาจากบทเรียนสำหรับแบบการเรียนรู้ประเภทดูดซึมมาใช้ซ้ำได้ เพียงแต่ต้องเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงการนำเสนอเนื้อหาบางส่วน เปลี่ยนรูปแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ ซึ่งวิธีที่ใช้นี้ไม่ต้องออกแบบใหม่ทั้งหมด ทำให้ประหยัดเวลาไปได้พอสมควร นอกจากนี้หากติดตามเทคโนโลยีการออกแบบบทเรียนด้วย Learning Objects (LOs) ซึ่งหมายถึงข้อมูลการเรียนรู้หน่วยเล็กที่บรรจุข้อมูลที่จำเป็นทางการเรียนการสอน และสามารถนำมาใช้ซ้ำได้อย่างไม่จำกัด ในปัจจุบันเริ่มมีความสนใจที่จะนำลักษณะแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในรูปแบบของเมตาดาตาบันทึกข้อมูลไว้ใน LOs เพื่อให้ระบบสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้อย่างอัตโนมัติ (Mustaro and Silveira, 2006) ก็น่าจะทำให้การออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างของแบบการเรียนรู้ทำได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

4.5 การออกแบบบทเรียนบนเว็บในครั้งนี้อาจัดลักษณะของปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนบนเว็บและผู้เรียนเท่านั้น ซึ่งหากขยายลักษณะของปฏิสัมพันธ์ให้มีการสื่อสารระหว่างผู้เรียน-ผู้เรียน และ ผู้เรียน-ผู้สอน จะช่วยเพิ่มศักยภาพของการจัดกิจกรรมได้อีกมากมาย เช่น การช่อมเสริม อาจมีทางเลือกให้ผู้สอนทำการสอนเสริมให้แก่ผู้เรียนได้อีกทางหนึ่ง หรือ ผู้เรียนสามารถปรึกษาประเด็นการเรียนบางอย่างเพื่อเพิ่มความเข้าใจในบทเรียนได้มากขึ้น เป็นต้น

5. การกำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งไว้ว่า ผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนหลังเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวกำหนดจากแนวทางที่นักวิชาการหลายท่านได้แนะนำไว้ รวมทั้งผลการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งมักเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสังเกตของผู้วิจัยก็คือ เมื่อนำเกณฑ์นี้มาใช้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าไม่มีปัญหาแต่อย่างใด แต่มีคำถามว่าสามารถนำมาใช้กับทักษะการแก้ปัญหาทางเภสัชบำบัดได้เช่นกันหรือไม่ เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทยซึ่งสอนวิชาเภสัชบำบัดแล้วพบว่าเกณฑ์การรู้แจ้งสำหรับการประเมินผลสรุป หรือ การสอบปลายภาค มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68.7 ค่ามัธยฐานเท่ากับ 70 และ ฐานนิยมเท่ากับ 60 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์การตัดสินผลการสอบความรู้ข้อเขียนของคณะกรรมการสอบความรู้ข้อเขียนทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม สภาเภสัชกรรม (2546) ที่กำหนดว่าผู้สอบจะต้องได้คะแนนเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ

60 ในการสอบข้อเขียนโดยกำหนดสัดส่วนของข้อสอบให้มีลักษณะของการวัดความจำ (Recall) การวัดความเข้าใจ (Interpretation) และการแก้ปัญหา (Problem-Solving) เท่ากับ 25:25:50 จึงเป็นข้อสังเกตว่าอาจต้องพิจารณากำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งสำหรับทักษะการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับมาตรฐานในวิชาชีพ ดังเช่นที่ Block และ Anderson (1975) ได้เสนอแนะไว้ว่าการกำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งเป็นการกำหนดมาตรฐานของสมรรถนะผู้เรียนในการทำแบบทดสอบซึ่งผู้สอนยอมรับว่าใช้บังคับถึงความรู้แจ้งต่อวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ โดยทั่วไปจะเปรียบเทียบอย่างง่ายว่าเป็นสมรรถนะที่ผู้เรียนจะทำได้เกรดเอ อย่างไรก็ตาม Block and Anderson (1975) ได้เน้นว่า “ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่ตนเองรู้สึกว่าคุณต้อง ถ้าคำแนะนำต่าง ๆ ที่มีผู้แนะนำไว้ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ผู้สอนต้องสร้างวิธีกำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งขึ้นมาเอง” ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งสำหรับทักษะการแก้ปัญหาทางเภสัชบำบัด จึงอาจใช้เป็นประเด็นในการวิจัยต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์ มีข้อควรคำนึงในการนำไปใช้ดังนี้

1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ดำเนินการตามหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง ซึ่งขั้นตอนที่สำคัญในการเตรียมการเพื่อจัดการเรียนแบบรู้แจ้งคือการกำหนดรายละเอียดของวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนแล้วทำการแปลงต่อไปเป็นแบบทดสอบผลสรุปหลังเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์รูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง (Revised Bloom's Taxonomy) ที่แบ่งจุดมุ่งหมายออกเป็น 2 มิติ (Krathwohl, 2002) ได้แก่ กระบวนการทางปัญญา (จำ, เข้าใจ, ประยุกต์ใช้, วิเคราะห์, ประเมินค่า, คิดสร้างสรรค์) และความรู้ (ข้อเท็จจริง, ความคิดรวบยอด, กระบวนการ, อภิปัญญา) เนื่องจากสามารถกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมต้องมีความละเอียดและชัดเจนเพียงพอที่จะทำไปกำหนดเป็นแบบทดสอบผลสรุปหลังเรียนได้ ตัวอย่างของการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุง เช่น ระบุวิธีการติดต่อโรคเอดส์ได้ (จำข้อเท็จจริง) อธิบายความหมายแต่ละชั้นของวงจรชีวิตของเชื้อเอชไอวีได้ (เข้าใจข้อเท็จจริง) อธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละชั้นของวงจรชีวิตของเชื้อเอชไอวีได้ (เข้าใจความคิดรวบยอด) เป็นต้น ด้วยลักษณะการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ละเอียดทำให้จำนวนข้อ

และความชัดเจนของวัตถุประสงค์ในรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีมากกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1.2 ออกแบบบทเรียน

เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์ทั้งหมดของบทเรียนได้แล้ว ในการแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยการเรียนรู้จำเป็นต้องคำนึงถึงการกระจายของวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จากประสบการณ์ในการวิจัยทำให้ได้ข้อเสนอว่าจำนวนวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ควรอยู่ที่ประมาณ 5 – 7 ข้อ จึงจะทำให้การเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ไม่ใช้เวลาสั้นหรือนานเกินไป และควรสร้างข้อสอบสำหรับประเมินความก้าวหน้าอย่างน้อย 5 ข้อต่อ 1 วัตถุประสงค์ เพราะถ้าข้อสอบมีจำนวนน้อยกว่านี้ผู้เรียนจะรู้สึกเบื่อหน่ายที่ต้องทำข้อสอบซ้ำมากเกินไปในการซ่อมเสริม

1.3 การกำหนดระยะเวลาเรียน

การกำหนดระยะเวลาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนจากรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ ๆ ต้องมีความยืดหยุ่นพอสมควร จากประสบการณ์ที่ได้จากการวิจัย ประมาณการได้ว่าบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์ประมาณ 15 ข้อ ผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนทั้งหมดตั้งแต่ทำการทดสอบก่อนเรียน เรียนเนื้อหา ทำแบบประเมินความก้าวหน้า ทำการซ่อมเสริม (ถ้ามี) และทดสอบหลังเรียน ได้ในเวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมง โดยที่ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนที่ดี ดังนั้นการนำเอารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ ๆ ไปใช้ควรคำนึงถึงเวลาที่ผู้เรียนต้องใช้ หรือทำการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ให้มีขนาดเหมาะสมเพื่อที่จะจัดการกับเวลาเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแบบการเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบการเรียนต่าง ๆ ในรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะ ๆ ได้ออกแบบให้สอดคล้องกับแบบการเรียนของผู้เรียนทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ อเนกนัย ดุดซึม เอกนัย และปฏิบัติ โดยเริ่มจากการพิจารณาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมฉบับปรับปรุงว่ามีกระบวนการทางปัญญาและประเภทของความรู้ในระดับใด แล้วออกแบบตามรูปแบบที่กำหนดไว้ให้มีทั้งการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมสำหรับผู้เรียนสลับกันไปตลอดทั้งหน่วยการเรียนรู้ จากประสบการณ์ในการวิจัยพบว่าการออกแบบบทเรียนสำหรับผู้เรียนแบบดุดซึมก่อนจะทำได้สะดวกเนื่องจากการเรียนการสอนวิชาเกศขำบำบัดมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับแบบการเรียนดุดซึมอยู่แล้ว นั่นคือ นำเสนอทฤษฎีหรือหลักการ และมีคำถามให้ผู้เรียนได้คิดไตร่ตรองเกี่ยวกับทฤษฎีหรือหลักการนั้น จากนั้นจึงค่อยนำเสนอเนื้อหาหลักที่ออกแบบไว้ไปปรับให้เหมาะกับแบบการเรียนอื่นอีก 3 ประเภทที่เหลือ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 หากมีการทดลองใช้รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะควรถูกกำหนดเวลาเรียนให้ยืดหยุ่น โดยให้มากกว่าการเรียนปกติ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพราะว่าผู้เรียนแต่ละคนดำเนินการเรียนการสอนตามอัตราของตนเองและใช้เวลาไม่เท่ากัน
- 2.2 ควรทำการศึกษเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันว่าหากให้เวลาที่เพียงพอแล้วจะทำให้ ทักษะการแก้ปัญหาวรรลุถึงระดับการรู้แจ้งหรือไม่
- 2.3 ควรทำการศึกษารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะที่มีการเพิ่มเติมกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน-ผู้เรียน และ ผู้เรียน-ผู้สอน นูรณาการในรูปแบบด้วย
- 2.4 ควรทำการศึกษาถึงวิธีการกำหนดเกณฑ์การรู้แจ้งที่เหมาะสมกับทักษะทางปัญญาประเภทต่าง ๆ และควรกำหนดให้สอดคล้องกับความเป็นจริงของแต่ละสาขาวิชาที่นำหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งไปใช้
- 2.5 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการซ่อมเสริมในระบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะเพื่อสรุปจำนวนคำถามที่ผู้เรียนตอบถูกต้องในวัตถุประสงค์เดียวกัน ซึ่งเพียงพอต่อการประเมินว่ารู้แจ้งในวัตถุประสงค์นั้นแล้ว
- 2.6 ควรพิจารณาถึงโอกาสในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะมาใช้ เช่น การนำ Learning Object มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดทำรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะได้มากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ขอนแก่น, มหาวิทยาลัย. คณะเภสัชศาสตร์. (2546). คู่มือนักศึกษาในระดับปริญญาตรี. ขอนแก่น: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู. (2539). วิธีการสอนช่างอุตสาหกรรม [Online]. Available from: <http://www.kmutt.ac.th/organization/Education/Electrical/think/t7.htm> [26 กุมภาพันธ์ 2549]
- ณัฐกร สงคราม. (2543). อิทธิพลของการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2544). การสอนบนเว็บ-นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์สาร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน.
- ทีศนา เขมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- นเรศวร, มหาวิทยาลัย. คณะเภสัชศาสตร์. (2548). หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี [Online]. Available from <http://www.pha.nu.ac.th/education/ungrade.html> [26 กุมภาพันธ์ 2549]
- นิตยา ไสริกุล. (2547). ผลการใช้การสอนแนะในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาบนเว็บที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุษบา จินดาวิจักษณ์. (2537). Pharm. D : ทางเลือกใหม่ของหลักสูตรเภสัชศาสตร์บัณฑิต?. ใน: คณะกรรมการจัดงาน 80 ปี การศึกษาเภสัชศาสตร์แห่งประเทศไทย (บรรณานิการ), 80 ปี การศึกษาเภสัชศาสตร์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2457-2537. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการจัดงาน 80 ปี การศึกษาเภสัชศาสตร์แห่งประเทศไทย: 124

- ประนอม โปธิยานนท์. (2531). วิวัฒนาการวิชาชีพเภสัชกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: 71-80.
- ประนอม โปธิยานนท์. (2537). 80 ปีเภสัชศาสตร์. ใน: คณะกรรมการจัดงาน 80 ปี การศึกษาเภสัชศาสตร์แห่งประเทศไทย (บรรณาธิการ), 80 ปี การศึกษาเภสัชศาสตร์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2457-2537. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการจัดงาน 80 ปี การศึกษาเภสัชศาสตร์แห่งประเทศไทย: 45.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2547). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2544). ผลของการเชื่อมโยงและรูปแบบเว็บเพจในการเรียนการสอนด้วยเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้ปัญหา และการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาศึกษา.
- พวงแก้ว ปุณยณนก. (2531). แบบสอบถามดัชนีประยุกต์ (เอ็มอีคิว) เพื่อใช้วัดทักษะการแก้ปัญหา : รายงานผลการวิจัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช.
- พรรณี ช.เจนจิต. (2528). จิตวิทยาการเรียนการสอน: จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: อมรินทร์การพิมพ์.
- พัชรี เกียรตินันท์วิมล. (2530). การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและที่รับผลของแบบการเรียนรู้ ของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพราพรรณ เปลี่ยนภู. (2542). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เภสัชกรรม, สภา. คณะอนุกรรมการสอบความรู้ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม. (2546). การสอบความรู้ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเภสัชกรรม [Online]. Available from http://www.pharmacycouncil.org/html/center_exam.html [10 เมษายน 2551]
- ราชพร บำรุงศรี. (2535). การวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาต่างสาขาวิชา ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วรางคณา หอมจันทร์. (2542). ผลของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเปิดและปิด และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชุดา รัตนเพียร. (2545). การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพฯ.
- สันทัด ทองรินทร์. (2542). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ และระดับของปฏิสัมพันธ์ในการเรียนโดยใช้การประชุมทางคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาเภสัชกรรม. (2545). เกณฑ์มาตรฐานผู้ประกอบการวิชาชีพเภสัชกรรมของสภาเภสัชกรรม พ.ศ. 2545 [Online]. Available from:
<http://www.pharmacycouncil.org/download/handbook.zip> [26 กุมภาพันธ์ 2549]
- สุกัญญา ยุติธรรมนนท์. 2539. ผลของการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอรัแรนซ์ที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพรรณณี สมบุญธรรม. (2538). ก้าวไกลไปกับเทคโนโลยีการศึกษา. ใน ลำลี ใจดี, สุนทรี วิทยานารถไพศาล, พรเพ็ญ เปรมโยธิน, ธงชัย สุขเสวต, และ วรณา ศรีวิริยานุภาพ (บรรณาธิการ), ทศวรรษที่เก้าเภสัชกรไทย : ทศวรรษแห่งการพัฒนาวิชาชีพเภสัชกรรมเพื่อการใช้ยาที่เหมาะสม. กรุงเทพฯ : โครงการจัดตั้งภาควิชาเภสัชศาสตร์สังคม คณะเภสัชศาสตร์ จุฬฯ: 254.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5 (ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณี เป็งย่อง. (2536). การวิเคราะห์ห่อภิมานเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- อนุชัย ชีระเรืองไชยศรี. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ พฤติกรรมการเรียน
ของการเรียนในมหาวิทยาลัยเสมือนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับ
บัณฑิตศึกษา. วิทยานิพนธ์ดุขฎฐฎฎบัณฑิต. ภาควิชาโสดทศนศคคคค คณะครุศศศศศ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี พันธุ์มณี. (2546). จิตวิทยาสร้างสรรคคคการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โย้ใหม่ เอดดูเคท.
- อุดม รัตนธัมพรโสภณ. (2544). ผลของการสื่อสวารในเวลาเดียวกันและต่างเวลากันในการเรียนรู้
ผ่านเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นหลคคที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศคคศึกษาระดับปริญญา
ตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุขฎฐฎฎบัณฑิต. ภาควิชาโสดทศนศคคค คณะครุศศศศศ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุษา จินเจนกิจ. (2543) การศคคศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ และทักษะ
การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ของนักศคคศึกษาวิศวกรรมเคมี ชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วย
คอมพิวเตอรค์ช่วยสอนประกอบ การทดลอง เรื่องการวิเคราะห์ด้วยอย่างน้ำ. วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศคคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาษาอังกฤษ

- Austin, Z. (2004). Learning styles of pharmacists: Impact on career decisions, practice patterns and teaching method preferences. *Pharmacy Education* 4,1(March): 13-22.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37, 122–148.
- Block, J.H., and Anderson, L.W. (1975). Mastery learning in classroom instruction. New York: Macmillan Publishing.
- Bloom, B.S. (1971). Mastery learning. In J.H. Block (ed.), Mastery learning: Theory and practice. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Bloom, B.S. (1976). Human characteristic and school learning. New York : McGraw-Hill Book.

- Bloom, B.S. (1982). Human characteristics and school learning. New York: McGraw-Hill.
- Bondy, C.E., and Kendall, B. (1998). Ongoing assessment. In T. Blythe (ed.), The teaching for understanding guide. San Francisco: Jossey-Bass.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia. User Modeling and User-Adapted Interaction 11: 87-110
- Brusilovsky, P., Eklund, J., and Schwarz, E. (1998). Web-based education for all: A tool for development adaptive courseware. Computer Networks and ISDN Systems 30: 291-300.
- Brusilovsky, P., Schwarz, E., and Weber, G. (1996). ELM-ART: An intelligent tutoring system on World Wide Web. In: Frasson, C., Gauthier, G., and Lesgold, A. (eds.), Intelligent tutoring systems. Lecture notes in computer science. Vol. 1086. Berlin: Springer-Verlag.
- Carrier, C., and Jonassen, D.H. (1988). Adapting courseware to accommodate individual differences. In D. Jonassen (Ed.), Instructional designs for microcomputer courseware. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carroll, J.B. (1963). A model of school learning. Teachers College Record 64: 723-733.
- Charles, R., and Lestre, F. (1982). Teaching problem solving: What, why and how. Palo Alto, CA: Dale Seymour.
- Chi, M., and Glaser, G. (1982). Final report: Knowledge and skill differences in novice and Expert. Pittsburgh. University of Pittsburgh. Learning and Development Center.
- Clark, R.C., and Mayer, R.E. (2003). E-learning and the science of instruction : proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. San Francisco, CA. : Jossey-Bass, c2003
- Cook, D.A., and Dupras, D.M. (2004). A practical guide to developing effective web-based learning. J Gen Intern Med 19(June).

- Corno, L., and Snow, R.E. (1986). Adapting teaching to individual differences among learners. In M. Wittrock (ed.), Handbook of research on teaching. New York: Macmillan.
- Cronbach, L.J., and Snow, R.E. (1981). Aptitudes and instructional methods : a handbook for research on interactions. New York: Irvington.
- Crozier, W.R. (1997). Individual learners : Personality differences in education. London : Routledge.
- Deutsch, T., and Tobias, S. (1980). Prior achievement, anxiety, and instructional method. The annual meeting of the American Psychological Association, Montreal, Canada.
- DiVesta, F. J. (1975). Trait-treatment interactions, cognitive processes, and research on communication media. AV Communication Review, 23, 185–196.
- Doherty, A. (1998). The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology. Educational Technology; 38(5): 61-63.
- Foster, T.M. (2000). The Development of Students' Problem-Solving Skill from Instruction Emphasizing Qualitative Problem-Solving. Doctoral dissertation, Physics Education Research, Graduate School, University of Minnesota.
- Glaser, R. (1977). Adaptive education: Individual, diversity and learning. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Glaser, R., and Resnick, L.B. (1972). Instructional psychology. Annual Review of Psychology, 23, 207–276.
- Gregorice, A.F. (1979). Learning and teaching styles: Potent forces behind them. Educational leadership 36,4: 234-236.
- Guskey, T.R. (1997). Implementing mastery learning. 2nd ed. Belmont, California : Wadsworth Publishing Company.
- Hannum, W. (1998). Web based instruction lessons [Online]. Available from http://www.soe.unc.edu/edci11/8-98/index_wei2.htm[2005,Jan8]
- Hawk, T.F., and Shah, A.J. (2007). Using Learning Style Instruments to Enhance Student Learning. Decision Sciences Journal of Innovative Education 5,1: 1–19.

- Holland, J.G. (1977). Variables in adaptive decisions in individualized instruction. Educational Psychologist, 12, 146–161.
- Hubsy, E.P. (1985). Predictor of problem-solving ability of nursing students. Thesis (EdD) University of Kansas.
- Khan, B.H. (1997). Web-based instruction. New Jersey: Educational Technology Publication.
- Khan, B.H. (1998). Web-based instruction (WBI): an introduction. Educational Media International, 35,2 (June) 63 - 71.
- Kolb, D.A. (1984). Experiential learning : experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Krathwohl, D.R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. Theory into Practice 41,4 (Aug).
- Krulik S., and Rudnick, J. (1993). Reasoning and problem solving: A handbook for elementary school teachers. Boston: Allyn and Bacon.
- Krulik, S, and Rudnick, J.A. (1996) The new sourcebook for teaching reasoning and problem solving in junior and senior high school. Boston : Allyn and Bacon.
- Litzinger, M.E., and Osif, B. (1993). Accommodating diverse learning styles: Designing instruction for electronic information sources. In L. Shirato and A. Abor (eds), What is Good Instruction Now? Library Instruction for the 90s. Miami: Pierian Press.
- Maier, D.J. (2002). The impact of learner control over sequencing on retention and transfer in time-controlled Web-based instruction. Thesis (PhD) WAYNE STATE UNIVERSITY.
- Marsh, C. (1996). Handbook for beginning teachers. South Melbourne : Langman.
- Mestre, L. (2006). Accommodating Diverse Learning Styles in an Online Environment. Reference & User Services Quarterly 46 (2): 27-32.
- Mustaro, P.N., and Silveira, I.S. (2006). Learning objects : Adaptive retrieval through learning styles. Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects 2 : 35 – 46.

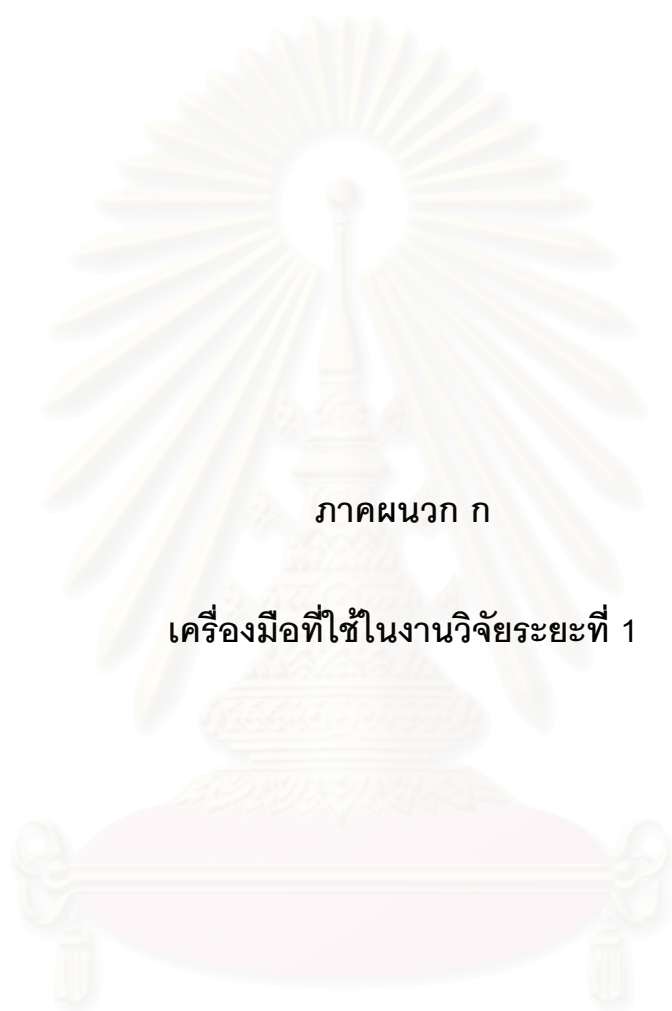
- Park, O., and Lee, J. (2004). Adaptive instructional systems. In Jonassen, D.H. (ed.), Handbook of Research for Educational Communications and Technology: A Project of the Association for Educational Communications and Technology. 2nd ed. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Assoc. pp. 651-684.
- Peterson, P. L., and Janicki, T. C. (1979). Individual characteristics and children's learning in large-group and small-group approaches. Journal of Educational Psychology, 71, 677–687.
- Peterson, P. L., Janicki, T. C., and Swing, S. (1981). Ability X treatment interaction effects on children's learning in large-group and small-group approaches. American Educational Research Journal, 18, 453–473.
- Peterson, P.L. (1977). Review of human characteristics and school learning. American Educational Research Journal, 14, 73–79.
- Polya, A. (1971). How to solve it. New York: Double day-Anchor.
- Popkewitz, T.S., Tabachnick, B.R., and Wehlage, G. (1982). The myth of educational reform: A study of school response to a program of change. Madison: University of Wisconsin Press.
- Relan, A., and Gillani, B.B. (1997). Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In B.H. Khan (ed.), Web-based instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications.
- Reys, R., Suydam, M., and Lindquist, M. (1992). Helping children learn mathematics. Boston: Allyn and Bacon.
- Salisbury, D.F., and Klein, J.D. (1988). A comparison of a microcomputer progressive state drill and flashcards for learning paired associates. Journal of Computer Based Instruction 15,4 (Autumn): 136-143.
- Shute, V. J., and Psocka, J. (1995). Intelligent tutoring systems: Past, present and future. In D. Jonassen (ed.), Handbook of research on educational communications and technology. New York: Scholastic.
- Shute, V., and Towle, B. (2003). Adaptive E-Learning. Educational Psychologist; 38(2): 105-114.
- Skinner, B.F. (1958). The teaching machines. Science, 128, 969–977.

- Skinner, B.F. (1968). The technology of teaching. New York: Appleton–Century–Crofts.
- Snow, E.R. (1986). Individual differences and the design of educational program. American Psychologist, 41: 1029–1039.
- Sorenson, J.S., et al. (1996). The power of problem solving : practical ideas and teaching strategies for any K-8 subject area. Boston: Allyn.
- Specht, M., and Oppermann, R. (1998). ACE—Adaptive courseware environment. New Review of Hypermedia and Multimedia, 4, 141–161.
- Stoyanov, S., and Kirschner, P. (2004). Expert Concept Mapping Method for Defining the Characteristics of Adaptive E-Learning: ALFANET Project Case. Educ Technol Res Dev; 52(2).
- Stoyanov, S., and Kirschner, P. (2004). Expert concept mapping method for defining the characteristics of adaptive e-learning: ALFANET project case. Educ Technol Res Dev 52,2: 2004.
- Svinicki, M.D., and Dixon, N.M. (1987). The Kolb model modified for classroom activities. College Teaching 35,4: 141-146.
- Tobias, S. (1976). Achievement-treatment interactions. Review of Educational Research, 46, 61–74.
- Tobias, S. (1987). Learner characteristics. In R. Gagné, (Ed.), Instructional technology: Foundations. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tobias, S. (1989). Another look at research on the adaptation of instruction to student characteristics. Educational Psychologist, 24, 213–227.
- Weir, J.I. (1974). Problem solving is every's body problem. Science Teacher; 41(April): 16-18.
- Weiss, R.E. (2003). Designing problems to promote higher-order thinking. New directions for teaching and learning; 95 (Fall): 25-31.
- Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R., et al. (1977). Field dependent and fieldindependent cognitive styles and their educational implications. Review of Educational Research 47,1: 1–64.
- Wynd, W.R., and Bozman, C.S. (1996). Student learning: A segmented strategy for higher education. Journal for Education in Business 7,14 (March/April): 232-235.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถาม

เรื่อง

สภาพการจัดการเรียนการสอน

ของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนของคณาจารย์คณะเภสัชศาสตร์ในประเทศไทย ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำไปประมวลและวิเคราะห์ผลขั้นที่ 1 ในวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนา รูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์" (A Development of an Adaptive Web-Based Learning Model for Individual Differences Based on The Mastery Learning Principle to Enhance Learning Achievement and Problem Solving Skills of Pharmacy Students) ข้อมูลที่คาดว่าจะได้จากคณาจารย์ที่ตอบแบบสอบถามฉบับนี้คือ แนวทางหรือเทคนิคในการออกแบบการเรียนการสอนทางเภสัชศาสตร์โดยเฉพาะการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งผู้วิจัยจะนำแนวทางหรือเทคนิคดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนบนเว็บต่อไป

ผู้วิจัย

นายสมชาย สุริยะไกร

นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง

ภาควิชา

หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนิยามที่เกี่ยวข้อง

คำศัพท์เฉพาะที่ถูกลำเอามาใช้ในแบบสอบถามฉบับนี้ ได้ถูกรวบรวมไว้ในตอนต้นของแบบสอบถาม ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายเชิงหลักการ ตามด้วยการอธิบายโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายหรือการยกตัวอย่างให้เห็นภาพชัดเจน การทำความเข้าใจกับคำนิยามดังต่อไปนี้ จะช่วยให้ท่านทำแบบสอบถามได้อย่างราบรื่น

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นวัตถุประสงค์ที่ระบุพฤติกรรมของผู้เรียนว่าเมื่อบรรลุผลในการเรียนแล้วผู้เรียนต้องได้เรียนรู้อะไรบ้าง โดยอาจกำหนดเป็นลักษณะที่สามารถสังเกตได้ชัดเจน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. การบอกถึงเงื่อนไขที่ผู้เรียนต้องได้รับ
2. การบอกพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติได้
3. การบอกถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่สามารถยอมรับได้

เช่น หลังจากอ่านเอกสารด้วยตนเองจบแล้ว ผู้เรียนสามารถระบุถึงประเภทของสิ่งเสพติดได้อย่างถูกต้องอย่างน้อย 3 ประเภท (อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ บางครั้งอาจเขียนสั้น ๆ โดยระบุเฉพาะส่วนที่ 2 คือ พฤติกรรมของผู้เรียนไว้เท่านั้น ซึ่งในที่นี้ก็นับว่าเป็นการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม)

การจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง (Mastery learning)

การจัดการเรียนแบบรู้แจ้ง หมายถึง กระบวนการดำเนินการให้ผู้เรียนทุกคน ซึ่งมีความสามารถและสติปัญญาแตกต่างกัน สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง คือ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ทุกข้อ โดยผู้สอนวิเคราะห์เนื้อหาสาระและกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ว่าจะละเอียดเป็นไปตามลำดับขั้น โดยการแสวงหาวิธีการ สื้อ หรือใช้เวลาในการเรียนรู้แตกต่างกันตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ไปที่ละวัตถุประสงค์ เมื่อบรรลุวัตถุประสงค์หนึ่ง ก็จะผ่านไปสู่วัตถุประสงค์ถัดไปได้

อี < (อธิบายอย่างง่าย คือ หลักการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในระดับสูง โดยทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยแล้วจัดเรียงตามลำดับวัตถุประสงค์จากง่ายไปสู่ยาก เมื่อจบเนื้อหาของหน่วยย่อยหนึ่ง ๆ ก็จะทำกรวัดผลระหว่างเรียน ถ้าผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดก็ต้องย้อนกลับไปเรียนเนื้อหานั้นอีก จนกว่าจะทดสอบผ่านเกณฑ์ เมื่อผ่านเกณฑ์แล้วจึงจะได้เรียนในเนื้อหาที่เป็นวัตถุประสงค์ถัดไป)

ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skills)

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปหรือแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยประเมินจากความสามารถในการบอกความสำคัญหรือประเด็น

หลักของปัญหาและความสัมพันธ์ของข้อมูล เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธีการ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล

ในที่นี้กำหนดขั้นตอนของทักษะการแก้ปัญหาไว้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การระบุปัญหา : ผู้เรียนทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ให้มา และประมวลออกมาได้ว่าปัญหาที่ต้องแก้ไขคืออะไร
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา : วิเคราะห์ได้ว่าสาเหตุของปัญหาคืออะไร
3. เสนอแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย : สามารถระบุการแก้ปัญหาได้หลายวิธี
4. คัดเลือกทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด : สามารถวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และให้เหตุผลเพื่อเลือกหาทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

การประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation)

การประเมินผลความก้าวหน้า เป็นการประเมินผลเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาตัดสินใจในระหว่างการจัดการเรียนการสอน เพื่อดูพัฒนาการของผู้เรียนเป็นระยะ อาจใช้การประเมินทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น แบบฝึกหัด ข้อสอบย่อย การสังเกต การบันทึกประจำวัน เพื่อให้ได้สารสนเทศแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

ข้อแนะนำในการตอบแบบสอบถาม :

1. กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ หรือ เขียนคำตอบ สำหรับข้อคำถามดังต่อไปนี้
2. กรณีที่ท่านมีความหลากหลายในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละบท ในการตอบคำถาม ให้ท่านเลือกแนวทางที่ท่านนิยมใช้ปฏิบัติมากที่สุด

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ปี
3. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์
 ศาสตราจารย์
4. ประสบการณ์ในการสอน น้อยกว่า 1 ปี
 1 – 5 ปี
 มากกว่า 5 ปี

ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน

1. ท่านได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในประมวลรายวิชา (course syllabus) ไว้
อย่างไร

- ไม่ได้กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- กำหนดไว้ โดยจำกัดไว้เพียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่จำเป็นและผู้เรียนต้องรู้เท่านั้น
- กำหนดไว้ โดยระบุให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด จึงมีทั้งส่วนที่ผู้เรียน ต้องรู้ และ ควรรู้
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

2. ท่านยึดหลักใดในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ
และ ชิด ระบุความถี่ในการใช้หลักดังกล่าวไว้ด้วย)

	น้อย	ปานกลาง	มาก	ไม่ได้คำนึงถึง
1. กำหนดวัตถุประสงค์ให้ครอบคลุมเนื้อหามากที่สุด				
2. พิจารณาเองถึงความจำเป็นของวัตถุประสงค์ นั้นต่อการปฏิบัติงานทางวิชาชีพ				
3. ยึดถือตามคู่มือทักษะตามเกณฑ์ความรู้ ความสามารถทางวิชาชีพ ของสภาเภสัชกรรม				
4. อื่น ๆ (ระบุ))				

3 ท่านเคยออกแบบการเรียนการสอนบทเรียนใดบทเรียนหนึ่ง ให้แตกต่างกันไปตาม
ลักษณะของผู้เรียนหรือไม่ (หมายถึง 1 บทเรียน แต่มีวิธีนำเสนอมากกว่า 1 แบบ
สำหรับผู้เรียนให้ห้องเดียวกัน)

- ไม่เคย
- เคย ... (โปรดอธิบายและยกตัวอย่าง)
-

4 ระหว่างการเรียนการสอน ท่านได้ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน
หรือไม่

- ไม่มีการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน
- มีการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ สำหรับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมบางข้อ
- มีการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ สำหรับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหลายข้อ
- มีการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ สำหรับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ ที่กำหนดไว้

5. พิจารณาวិธีการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนดังต่อไปนี้
แล้วขีด ✓ ในช่องตัวเลือก

	เคยปฏิบัติและ คิดว่าได้ดี	เคยปฏิบัติแต่คิด ว่า ไม่ค่อยได้ดี	ไม่เคยปฏิบัติ แต่สนใจที่จะ ทำ	ไม่เคยปฏิบัติ และ ไม่สนใจที่จะทำ
- ทดสอบย่อย แล้วเฉลยทันที				
- ทดสอบย่อย แล้วเฉลยในภายหลัง				
- ทดสอบย่อย แต่ไม่ได้เฉลย				
- สังเกตจากกิริยาท่าทาง หรือสุ่มถามจาก ผู้เรียนในชั้น ถ้าพิจารณาว่ายังไม่เข้าใจ ก็ อธิบายซ้ำ				
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)				
.....”				

6. หากท่านต้องนำหลักการเรียนแบบรู้งั่ง (mastery learning) ไปจัดการเรียนการสอน
ซึ่งจะต้องเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ขั้นต่ำและจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องบรรลุ จากนั้นก็
แบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยการเรียน แล้วจัดลำดับก่อน-หลัง โดยทำหน่วยการเรียนจะมี
แบบทดสอบ ซึ่งผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่านั้นจึงจะก้าวไปเรียนในหน่วยการเรียนถัดไปได้ ผู้เรียนก็
จะผ่านไปทีละหน่วยจนครบทั้งบทเรียน และในส่วนของกาประเมินผลจะใช้ในรูปแบบอิงเกณฑ์

6.1 ในการกำหนดเกณฑ์ผ่านสำหรับแบบทดสอบแต่ละหน่วยการเรียน

ควรจะกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละเท่าใด _____ %

6.2 ในการตัดสินว่าผู้เรียนมีความรู้ร้งั่งหรือไม่ (บรรลุวัตถุประสงค์ที่จำเป็นทุกข้อ) จากคะแนน

สอบปลายภาค ควรกำหนดเกณฑ์ความรู้ร้งั่งไว้ที่คะแนนร้อยละเท่าใด _____ %

7. ในการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ทักษะการแก้ปัญหา ท่านได้มีการเตรียมตัว
ผู้เรียนโดยบอกกล่าวหรือสอนผู้เรียนถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือไม่

- มีการเตรียมตัวผู้เรียน ให้รู้จักกับขั้นตอนหรือทักษะการแก้ปัญหา ก่อนทำการเรียนเนื้อหาใน
รายวิชา (โปรดระบุรายละเอียดพอสังเขป)
-
- ไม่ได้เตรียมตัวผู้เรียนให้รู้จักกับทักษะการแก้ปัญหาโดยเฉพาะ แต่ใช้วิธีสอนไปพร้อม ๆ กับ
การสอนเนื้อหาของวิชานั้น
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

8. หากท่านต้องเตรียมกรณีศึกษา หรือสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการ แก้ไขปัญหา สำหรับผู้เรียนระดับเบื้องต้น (หมายถึงผู้เรียนที่ยังไม่ชำนาญในเนื้อหา นั้น เช่น นักศึกษาระดับปริญญาตรี ที่มีประสบการณ์ทางวิชาชีพไม่มากนัก) ท่านคิดว่า จะปฏิบัติอย่างไร

8.1 ที่มาของสถานการณ์ในกรณีศึกษา ที่นำมาใช้

(โปรดอธิบายพอสังเขปว่า สถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้นั้น สร้างขึ้นเอง หรือดัดแปลงมา จากแหล่งอื่น เช่น เวชระเบียน , หนังสือ เป็นต้น หรือ เป็นปัญหาที่พบในชีวิตจริง)

.....

.....

.....

.....

.....

8.2 โครงสร้างของสถานการณ์ปัญหา

(โครงสร้างของสถานการณ์ปัญหา หมายถึง ความชัดเจนของข้อมูลที่ให้แก่ผู้เรียน เช่น บางกรณีศึกษาจะระบุอย่างชัดเจนว่าปัญหาที่จะให้แก่คืออะไร และข้อมูลที่เกี่ยวข้องมี อะไรบ้าง โดยตัดข้อมูลส่วนเกินออกไป แต่บางกรณีศึกษาจะให้ข้อมูลมาแบบรวม ๆ เช่น ให้ ศึกษาจากเวชระเบียน หรือ สรุปมาเป็นประวัติการเข้ารับการรักษา แต่ไม่ได้แยกข้อมูลให้เห็น ชัดเจนว่า ข้อมูลใดเกี่ยวกับปัญหาที่จะให้ศึกษา) ถามว่า โครงสร้างของสถานการณ์ ปัญหาที่ท่านคิดว่าจะนำมาใช้กับผู้เรียนระดับเบื้องต้น มีลักษณะเช่นไร อธิบายพอ สังเขป

.....

.....

.....

.....

.....

8.3 ลักษณะของกรณีศึกษา หรือ สถานการณ์ที่นำมาใช้

ท่านคิดว่าควรเลือกใช้ปัญหาทั่วไปที่พบได้บ่อย หรือ ปัญหาที่พบได้ไม่บ่อย แต่มีลักษณะเฉพาะ ในการสอนผู้เรียนระดับเบื้องต้น

.....

.....

.....

.....

8.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหา

โปรดอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหา สำหรับผู้เรียนระดับเบื้องต้น มาพอสังเขป (เช่น แบ่งกลุ่ม และมีอาจารย์ประจำกลุ่มแบบ 1 ท่านต่อผู้เรียน 1 กลุ่ม หรือ ให้ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาด้วยตนเอง ไม่ต้องแบ่งกลุ่ม หรือ มีแบบฟอร์ม เพื่อให้ผู้เรียนทำการบันทึก สิ่งที่ค้นพบระหว่างเรียนรู้ปัญหา เพื่อจะรู้ว่าผู้เรียนก้าวหน้าเพียงใด และเป็นการไต่ถามให้ผู้เรียนพิจารณาแต่ประเด็นที่สำคัญ หรือ หากท่านมีแนวทางหรือเทคนิคที่ใช้ โปรดอธิบายมาพอสังเขป)

.....

.....

.....

.....

.....

8.5 การให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เรียน

โปรดอธิบายโดยสังเขปว่า ระหว่างที่ทำกรณีศึกษา และ หลังจากที่คุณผู้เรียนได้ส่งรายงานกรณีศึกษาแล้ว ท่านได้ทำหน้าที่ในการให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เรียนอย่างไรบ้าง เช่น ระหว่างทำกรณีศึกษา ให้คำแนะนำเรื่องแหล่งข้อมูลเท่านั้น ไม่ได้บอกเฉลย หรือ เมื่อส่งรายงานแล้ว ตรวจสอบให้คะแนน แต่ไม่ได้ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบ เป็นต้น

การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ระหว่างการทำกรณีศึกษา

.....

.....

การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน หลังจากที่ผู้เรียนส่งรายงานกรณีศึกษาแล้ว

.....

.....

9. หากต้องทำการวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนในระดับเบื้องต้น ท่านใช้แบบสอบในลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไม่มีแบบสอบลักษณะดังกล่าว (จบการตอบแบบสอบถาม)
- เป็นข้อสอบแบบปรนัย
- เป็นข้อสอบแบบอัตนัย
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

10. หากท่านเคยใช้แบบสอบเพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหา ลักษณะของแบบสอบเป็นอย่างไร

- เป็นโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนตอบ เฉพาะคำตอบสั้น ๆ
- เป็นโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนตอบ โดยวัดสาระดังต่อไปนี้ (ขีด ✓ หน้าตัวเลือกที่ท่านเคยใช้วัดในแบบสอบ และเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ___ 1. การระบุปัญหา
- ___ 2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
- ___ 3. เสนอแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย
- ___ 4. คัดเลือกทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด



ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ

กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ เพื่อประเมินความเหมาะสมของประเด็นดังต่อไปนี้ โดยประเมินเป็น 3 ระดับคือ ดี ปานกลาง และปรับปรุง รวมทั้งหากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมกรุณาเขียนที่ด้านท้ายของแบบประเมิน

ประเด็น	ระดับความเหมาะสม (5=มากที่สุด , 1=น้อยที่สุด)					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
หลักการออกแบบรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ						
1. ฐานข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน						
2. บทเรียนใหญ่จะถูกแบ่งออกเป็นโมดูล (module) ย่อย ๆ และมีวัตถุประสงค์ของโมดูลชัดเจน						
3. โมดูลถูกเรียงลำดับจากง่ายไปยาก						
4. ระบบเลือกบทเรียนและหน้าจอโดยพิจารณาจาก แบบการเรียน (Learning style) และ แบบการคิด (Cognitive style)						
5. ลักษณะของ Formative test (ถ้าผ่านในครั้งแรกไม่ต้องทำซ้ำ ถ้าไม่ผ่านวัตถุประสงค์ใดต้องทำซ้ำให้ถูกอีก 5 ครั้งในแต่ละวัตถุประสงค์)						
6. เกณฑ์ของการสอบเพื่อสรุปผลตามหลักการ Mastery learning (ผู้เรียนจำนวน 80% ได้คะแนนอย่างน้อย 80%)						
โครงร่างของรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้น						
7. โครงร่างของเว็บมีความสอดคล้องกับหลักการออกแบบที่อธิบายไว้						

8 . โปรดแสดงความคิดเห็นต่อกิจกรรมที่ควรเลือกใช้ในบทเรียนบนเว็บ ตามกระบวนการเรียนรู้ของ Kolb : บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ได้มุ่งเน้นลักษณะกลุ่มบนเครือข่าย ดังนั้น หากท่านคิดว่ากิจกรรมใดต่อไปนี้จะเหมาะสมนำมาใช้ในบทเรียนบนเว็บ โปรดวงกลมล้อมรอบกิจกรรมนั้น หรืออธิบายหากมีความคิดเห็นเพิ่มเติม

โปรดวงกลมล้อมรอบชื่อกิจกรรม (ที่ชื่อก็ได้) ที่ท่านคิดว่าเหมาะสมในการนำมาใช้ในบทเรียนบนเว็บ

Kolb learning process	กิจกรรมที่เลือกใช้ได้	ข้อเสนอแนะ
1. Concrete Experience (CE)	- การยกตัวอย่างในการบรรยาย - สถานการณ์จำลอง - फिल्म - ห้องปฏิบัติการ - การสังเกต - การทำงานภาคสนาม - การอ่าน	
2. Reflective Observation (RO)	- คำถามที่ให้คิด - การระดมสมอง - การอภิปราย - บันทึกการเรียนรู้	
3. Abstract Conceptualization (AC)	- การบรรยาย - การอุปมา - การอ่านเอกสาร - โครงการ - การสร้างโมเดล - การวิจารณ์โมเดล	
4. Active Experimentation (AE)	- ตัวอย่างการบรรยาย - ห้องปฏิบัติการ - กรณีศึกษา - การบ้าน - โครงการ - การทำงานภาคสนาม	

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

()



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสำรวจแบบการเขียน

คำชี้แจง

แบบสำรวจนี้มีจำนวน 32 ข้อ เมื่ออ่านแต่ละข้อแล้ว โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางด้านขวามือของข้อความ ซึ่งเป็นคำตอบที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า ดังนี้

- (1) หมายความว่า ไม่เป็นลักษณะของฉัน
- (2) หมายความว่า ค่อนข้างไม่เป็นลักษณะของฉัน
- (3) หมายความว่า เป็นลักษณะของฉัน
- (4) หมายความว่า เป็นลักษณะของฉันมาก
- (5) หมายความว่า เป็นลักษณะของฉันมากที่สุด

กรุณาตอบให้ตรงกับความคิดเห็นส่วนตัวของท่านอย่างแท้จริง ในขณะที่ท่านกำลังทำ

แบบสอบถามนี้ไม่ใช่คำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คุณคิดว่าควรจะเป็น แต่เป็นลักษณะที่ท่านเป็นอยู่

ลักษณะในแบบการเขียน	ไม่เป็นลักษณะ ของฉัน (1)	ค่อนข้างไม่เป็น ลักษณะของฉัน (2)	เป็นลักษณะ ของฉัน (3)	เป็นลักษณะ ของฉันมาก (4)	เป็นลักษณะ ของฉันมากที่สุด (5)
1. ฉันชอบสังเกตสิ่งต่าง ๆ อย่างพิถีพิถันเพราะ					
2. ฉันชอบการลงมือปฏิบัติให้เห็นจริงด้วยตนเอง					
3. ฉันชอบศึกษาค้นคว้าเพื่อสรุปเป็นหลักการด้วยตนเอง					
4. ฉันมักตัดสินใจต่าง ๆ ตามความรู้สึกนึกคิดของตนเอง					
5. ฉันชอบนำแนวคิดไปทดลองใช้ในการปฏิบัติ					
6. ฉันพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่อาจารย์สอนขณะอยู่ในห้องเรียน					
7. ฉันชอบคิดหาทางที่จะเป็นไปได้หลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา					
8. ฉันชอบพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง					
9. ฉันชอบลงมือปฏิบัติเพื่อให้รู้แน่ชัดว่าเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่					
10. ฉันชอบวางแผนที่ชัดเจนเป็นขั้นตอนก่อนการปฏิบัติ					
11. ฉันมักตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตามข้อมูลที่มีฉันมีอยู่ในขณะนั้น					
12. ฉันถือว่าเหตุผลและความถูกต้องมีความสำคัญ					

ลักษณะในแบบการเรียนรู้	ไม่เป็นลักษณะ ของฉัน (1)	ค่อนข้างไม่เป็น ลักษณะของฉัน (2)	เป็นลักษณะ ของฉัน (3)	เป็นลักษณะ ของฉันมาก (4)	เป็นลักษณะ ของฉันมากที่สุด (5)
13. ฉันถือว่าความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลมี ความสำคัญ					
14. ฉันชอบทดลองทำงาน ด้วยวิธีการใหม่ ๆ					
15. ฉันชอบวิเคราะห์เรื่องราว ต่าง ๆ ที่ฉันพบเห็น					
16. ฉันชอบพิจารณาความ คิดเห็นหลาย ๆ แนวทาง เพื่อให้เข้าใจแต่ละ แนวทางความคิดเห็นนั้น					
17. ฉันชอบงานที่มีหลักเกณฑ์ ในการตัดสินใจที่ชัดเจน แน่นอน					
18. ฉันชอบสิ่งที่สามารถนำไป ปฏิบัติได้จริง					
19. ฉันมักตั้งสติและไตร่ตรอง ในเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่าง สงบและรอบคอบ					
20. ฉันมีความรู้สึกไวต่อสิ่งที่ ผ่านเข้ามาในชีวิตของฉัน					
21. ฉันชอบรวบรวม จัด และ วางแผนก่อนที่จะลงมือ ทำงาน					
22. ฉันชอบทำในสิ่งที่ฉัน สามารถตัดสินใจโดยใช้ ความรู้สึกนึกคิดของฉัน					
23. ฉันชอบวางแผนชีวิตอย่างดี เพื่อชีวิตจะดำเนินไปอย่าง ราบรื่น					
24. ฉันชอบวิเคราะห์ เปรียบเทียบความคิดเห็น ต่าง ๆ ที่เสนอกันในชั้น เรียน					
25. ฉันชอบทำตามความคิด อ่านของตนเอง					
26. ฉันชอบเรียนในสิ่งที่ฉัน รู้สึกได้หรือสัมผัสได้ด้วย ตนเอง					
27. ฉันชอบเรียนรู้จากการ สังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น					
28. ฉันชอบทดลองในสิ่งที่ฉัน สงสัย					
29. ฉันมักตัดสินใจต่าง ๆ โดย ใช้เหตุผล					
30. ฉันมักไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้เห็นจริง					
31. ฉันชอบใคร่ครวญสิ่งต่าง ๆ หลายแง่มุม					
32. ฉันชอบปฏิบัติตาม หลักเกณฑ์ที่ถูกต้อง					

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเภสัชบำบัด (ตัวอย่าง)

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ

- 1 กลไกการเกิดโรคเบาหวาน (DM) ต่อไปนี้ ข้อใด ไม่ถูกต้อง
 - a. ตับอ่อนผลิต Insulin ได้ แต่หลังออกมาได้น้อยลง
 - b. Insulin ในกระแสเลือด ไปจับกับ Insulin receptor ได้ลดลง
 - c. กลูโคสไปกระตุ้นให้ตับอ่อนผลิต Glucagon มาต้านฤทธิ์ Insulin
 - d. ตับอ่อนไม่สามารถผลิต Insulin ได้
 - e. ทุกข้อเป็นกลไกของโรคเบาหวาน

 - 2 ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับลักษณะของเบาหวานชนิดต่าง ๆ
 - a. เบาหวานชนิด Other specific types มีความหมายเดียวกับ Genetic defects of Beta-cell
 - b. ผู้เบาหวานชนิดที่ 2 มักจะมาโรงพยาบาลเมื่ออยู่ในขั้นรุนแรงแล้ว
 - c. เบาหวานชนิดที่ 1 มักพบในผู้สูงอายุ
 - d. ไม่มีข้อใดถูกต้อง
 - e. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ถ้าเกิดตั้งครรภ์จะเปลี่ยนชื่อเรียกเป็น Gestational DM

 - 3 ค่าทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ DM ข้อใดถูกต้อง
 - a. HbA1C เป็นการวัดเปอร์เซ็นต์ของ Hemoglobin ที่มีโมเลกุลของ Glucose เกาะอยู่ ซึ่งมีคนปกติมีค่าต่ำกว่า 6%
 - b. ไม่มีข้อใดถูก
 - c. FPG (Fasting Plasma Glucose) หมายถึงการตรวจน้ำตาลในพลาสมา โดยให้อุดอาหารมาก่อนอย่างน้อย 4 ชั่วโมง
 - d. OGTT หมายถึง การกระบวนกรฉีด Glucose แก่ผู้ป่วยแล้ววัด Plasma Glucose เมื่อผ่านไป 2 ชั่วโมง
 - e. FBS (Fasting Blood Sugar) มีความหมายเดียวกันกับ FPG (Fasting Plasma Glucose)

 - 4 โรคแทรกซ้อนที่เกิดจากเบาหวานได้มีหลายประการ ยกเว้น
 - a. ความผิดปกติที่หู
 - b. ความผิดปกติที่ระบบไขมันในเลือด
 - c. ความผิดปกติที่ตา
 - d. ความผิดปกติที่ไต
 - e. ความผิดปกติที่ระบบประสาทส่วนปลาย
-

แบบประเมินต้นแบบของแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาสำหรับวิชาเกษตรบำบัด

รายละเอียดของการสร้างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาวิชาเกษตรบำบัด

1. จุดมุ่งหมายในการวัด

แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหานี้สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินทักษะในการคิดแก้ปัญหา ในวิชาเกษตรบำบัด 1 และ 2 ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตรเกษตรศาสตร์บัณฑิต คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ของนักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 โดยทักษะย่อยในการแก้ปัญหาที่ใช้วัดมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีแก้ปัญหา 4) การตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

2. วางแผนการสร้างแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหา

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา ได้แก่ Weir (1974) Henson and Eller (1999) Elliott (2000) และ McMillan (2004) และการประเมินผลทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้แบบสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ได้แก่ McMillan (2004) Haladyna and Shindoll (1989) และ Davis and Allen (1999).

2.2 กำหนดกรอบแนวคิด สร้างนิยามปฏิบัติการของทักษะการแก้ปัญหา และขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน เป็นตัวบ่งชี้ทักษะการแก้ปัญหของผู้เรียน ดังต่อไปนี้

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง กิจกรรมทางความคิดในการรวบรวม วิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลเพื่อตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อเสนอแนวทางในการจัดอุปสรรคหรือสภาพการณ์ที่ไม่ต้องการให้ลดน้อยลงหรือหมดไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ทักษะการแก้ปัญหา สามารถวัดได้จาก คะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่ง การแก้ปัญหออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังตาราง

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องการวัด
1. การระบุปัญหา	ความสามารถในการอธิบายสภาพปัญหาจากข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดได้ว่าอะไรคือปัญหาของเหตุการณ์นั้น
2. การวิเคราะห์ปัญหา	ความสามารถในการระบุสาเหตุของปัญหา โดยแยกแยะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาได้
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา	ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหซึ่งตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วแสดงออกมาในรูปของวิธีการแก้ปัญหา
4. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา	ความสามารถในการวิเคราะห์ตรวจสอบและอธิบายผลที่เกิดจากวิธีการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลที่ได้ยังไม่ใช้ผลที่ถูกต้องก็มีการเสนอวิธีแก้ปัญหาใหม่จนได้ผลที่ถูกต้อง

3. การพัฒนาแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาและตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น

3.1 สร้างต้นแบบของแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหา เป็นแบบสอบแบบปรนัย มี 5 ตัวเลือก โดยพิจารณาเลือกสถานการณ์หรือปัญหาจากวิชาเภสัชบำบัดในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจะมีข้อความเรียงกันเป็นชุด โดยแต่ละชุดจะมีการกำหนดสถานการณ์หรือปัญหามา ก่อนตามด้วยคำถาม 4 ข้อซึ่งเรียงตามลำดับขั้นของการแก้ปัญหา แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน สำหรับต้นแบบของแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหานี้จะอยู่ในรูปของโครงสร้างคำถาม (Item shell) ที่จะนำไปใส่เนื้อหาที่เกี่ยวข้องในภายหลัง

3.2 ตรวจสอบต้นแบบของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่านตรวจสอบหลักการออกแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ความสอดคล้องกับขั้นตอนของการแก้ปัญหา ความเหมาะสมของโครงสร้างคำถาม และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 นำต้นแบบของแบบทดสอบในข้อ 3.2 ไปจัดทำแบบทดสอบ สำหรับเนื้อหาในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในวิชาเภสัชบำบัด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เป็นหัวข้อเรื่องยาที่ใช้ในโรคติดเชื้อ โรคติดเชื้อทางเดินหายใจ วัณโรค โรคติดเชื้อทางเพศสัมพันธ์ โรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ โรคเอดส์และโรคติดเชื้อฉวยโอกาส จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่านทำการตรวจ ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความถูกต้องของภาษา และความสอดคล้องกับเนื้อเรื่อง และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3 . 4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับผู้เรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบ และคัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และบางกรณีอาจพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายมากกว่า 0.8 หากผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าเป็นประเด็นที่สำคัญและนักศึกษาต้องรู้เพื่อบรรลุตามหลักการเรียนแบบรู้แจ้ง จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปคำนวณหาค่าความเที่ยงก่อนนำไปใช้ โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formula 20)

แนวทางการสร้างต้นแบบของแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาสำหรับวิชาเภสัชบำบัด

วิชาเภสัชบำบัด เป็นวิชาที่กล่าวถึงโรคและการใช้ยาอย่างสมเหตุสมผล อธิบายได้ด้วยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องผ่านรายวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานก่อนที่จะมาเรียนวิชานี้ เช่น กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา เภสัชวิทยา สำหรับรูปแบบการสอนในวิชาเภสัชบำบัดจะเริ่มต้นด้วยความรู้เกี่ยวกับโรคและการใช้ยาอย่างสมเหตุสมผล จากนั้นมักจะมีการศึกษาผลิตภัณฑ์ยา และอภิปรายกรณีศึกษาโดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้จัดทำบทเรียนบนเว็บไซต์เพื่อสอนให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นรวมทั้งทักษะการแก้ปัญหาเบื้องต้นซึ่งจะมีประโยชน์ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นในขั้นตอนของการอภิปรายกลุ่มย่อย ดังนั้นแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาในที่นี้จะวัดทักษะการแก้ปัญหาในเบื้องต้น มีการตั้งสถานการณ์หรือปัญหาที่ไม่ซับซ้อนมากนัก โดยมีหลักการดังต่อไปนี้

1. เป็นแบบวัดแบบปรนัย 5 ตัวเลือก โดยสถานการณ์หรือปัญหาหนึ่ง จะมีคำถาม 4 ข้อที่เป็นการถามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา (คำแนะนำในการวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้แบบวัดแบบปรนัยโดยการเลือกตอบนั้น ได้จากแนวคิดของ Davis and Allen (1999) และ (McMillan, 2004))
2. การออกแบบ จะทำในรูปโครงสร้างของคำถาม (Item shell) คือเป็นโครงของคำถามที่มีการเว้นวรรคหรือละคำสำคัญไว้ เพื่อให้สามารถนำไปใช้สร้างข้อสอบที่คล้าย ๆ กันได้หลายข้อ และสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ เนื่องจากคำถามทางด้านการแพทย์และการรักษาโรคนั้นจะมีประเด็นหลักฐานรวมทั้งแนวปฏิบัติใหม่ออกมาอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบในลักษณะของโครงสร้างของคำถามจะทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ ต่างจากการใช้คำถามแบบตายตัวซึ่งจะทำให้ไม่สะดวกในการปรับข้อมูลให้ทันสมัย (แนวคิดเรื่องการใช้ “โครงสร้างคำถาม” หรือ “Item Shell” ได้มาจากข้อเสนอของ Haladyna and Shindoll (1989))

โครงสร้างของคำถามวัดทักษะการแก้ปัญหา (Item shell) วิชาเภสัชบำบัด

โจทย์สถานการณ์หรือปัญหา ถูกกำหนดไว้เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

- **โจทย์รูปแบบที่ 1 :** เป็นการสรุปลักษณะของกรณีศึกษาเป็นแบบความเรียงมีรายละเอียดไม่มากนัก (แสดงไว้ในตัวอย่างที่ 1 หน้า 12)
- **โจทย์รูปแบบที่ 2 :** เป็นลักษณะของการเขียนสรุปกรณีศึกษาตามรูปแบบที่ใช้บันทึกประวัติทางการแพทย์ แต่ปรับให้เนื้อหาซับซ้อนน้อยลง (แสดงไว้ในตัวอย่างที่ 2 หน้า 13)

สำหรับแต่ละโจทย์สถานการณ์จะมีคำถามหนึ่งชุด ประกอบด้วยคำถาม 4 ข้อที่ให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการแก้ปัญหาเข้ามาตอบเป็นขั้นตอน นั่นคือ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ตามลำดับ ในที่นี้แสดงคำถามในลักษณะของโครงสร้างคำถาม (item shell) ซึ่งข้อความที่อยู่ในวงเล็บและขีดเส้นใต้ หมายถึงให้นำเอาคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับโรคหรือยาของหัวข้อใด ๆ มาเติมแทนได้ และตอนท้ายจะมีตัวอย่างของคำถามที่สร้างโดยใช้โครงสร้างคำถามเหล่านี้

คำถาม แรก : การระบุปัญหา

มีโครงสร้างคำถามที่ใช้ได้ ดังนี้

- อาการสำคัญของ (โรคหรือภาวะ A) ของผู้ป่วยรายนี้คืออะไร
- จังหวะปัญหาสำคัญเร่งด่วนที่สุดของผู้ป่วยรายนี้
- จังหวะปัญหาของผู้ป่วยรายนี้
- ปัญหาด้านยา (Drug-related problem) ของผู้ป่วยรายนี้คืออะไร
- ปัญหาด้านยา (Drug-related problem) ที่เร่งด่วนที่สุดของผู้ป่วยรายนี้คืออะไร

คำถามที่สอง : การวิเคราะห์ปัญหา

มีโครงสร้างคำถามที่ใช้ได้ ดังนี้

- สาเหตุที่พบได้บ่อยที่สุดใน (โรคหรือภาวะ A) ที่ผู้ป่วยเป็นอยู่คืออะไร
- ยาใดบ้างที่น่าจะเป็นสาเหตุของ (โรคหรือภาวะ A) ที่ผู้ป่วยเป็นอยู่
- ผล Lab ใดที่ทำให้ทราบว่า (ภาวะต่าง ๆ ของผู้ป่วย)

- หากสงสัยว่า (ภาวะของผู้ป่วย) ต้องตรวจค่า Lab ใดเพิ่มเติม

คำถามที่สาม : การเสนอวิธีการแก้ปัญหา

มีโครงสร้างคำถามที่ใช้ได้ ดังนี้

- ข้อใดเป็น (การรักษา โรคหรือภาวะ A) ที่เหมาะสมที่สุดของผู้ป่วยรายนี้
- ข้อใดไม่เป็นไปตามแผนการรักษา (ตามแผนภูมิ A)
- ข้อใดไม่ควรกระทำต่อผู้ป่วยในขณะนี้
- แนวทางการรักษาผู้ป่วยในขณะนี้คือข้อใดได้บ้าง
- ถ้าผู้ป่วย (มีภาวะ A ร่วมด้วย) ท่านจะเลือกใช้ (การรักษา หรือ ยา) อย่างไร

คำถามที่สี่ : ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

มีโครงสร้างคำถามที่ใช้ได้ ดังนี้

- หากได้รับการรักษาที่เหมาะสมแล้ว (ค่า lab หรือ อาการผู้ป่วย) จะเป็นอย่างไร
- หลังจากรักษาแล้ว พบว่า (ค่า lab หรือ อาการผู้ป่วย) หมายความว่าอย่างไร
- หลังจากรักษาแล้ว พบว่า (ค่า lab หรือ อาการผู้ป่วย) ท่านจะทำอย่างไร
- ถ้าแพทย์ (สั่งใช้ยา หรือ ให้การรักษาใด ๆ) แล้ว ท่านคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ตัวอย่าง โจทย์สถานการณ์ปัญหา แบบที่ 1

ผู้ป่วยหญิง 50 ปี เป็นโรคเบาหวานมาโรงพยาบาลด้วยอาการหน้ามืด เป็นลม ตรวจวัดระดับ FBS ได้ 60 mg% ญาติญาติได้ความว่าเริ่มมีอาการได้ตั้งแต่ตอนเช้า และผู้ป่วยเป็นผู้ที่รับประทานยาตรงเวลาทุกวัน (ได้ยา glibenclamide 5 mg OD) เมื่อเช้าผู้ป่วยบอกว่ายาเหลือเม็ดสุดท้าย ประวัติการรักษาพบว่ามาพบแพทย์ตามนัดทุกเดือน และระดับน้ำตาลในเลือดเป็นปกติ

1) ปัญหาด้านยา (Drug-related problem) ของผู้ป่วยรายนี้คืออะไร

- ก) untreated indication
- ข) improper drug selection
- ค) sub-therapeutic dosage
- ง) failure to receive drugs
- จ) over-dosage

2) หากสงสัยว่าผู้ป่วยรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ ต้องตรวจค่า Lab ไตเพิ่มเติม

- ก) FBS
- ข) Postprandial BS
- ค) HbA1c
- ง) Hb/Hct ration
- จ) ไม่มีข้อถูก

3) ข้อใดเป็นการรักษาที่เหมาะสมที่สุดของผู้ป่วยในขณะนี้

- ก) ให้ NaCl
- ข) ให้ D5W
- ค) ให้ Insulin IV injection
- ง) ให้ยา glibenclamide
- จ) มีข้อถูก 2 ข้อ

4) หากได้รับการรักษาที่เหมาะสมแล้ว ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร

- ก) ระดับ Na เพิ่มขึ้นเป็น 140 mEq
- ข) ระดับน้ำตาล เพิ่มขึ้นเป็น 80 mg%
- ค) ระดับน้ำตาลลดลงอีก 5%
- ง) ระดับน้ำตาลคงที่
- จ) ไม่มีข้อใดถูก

ตัวอย่าง โจทย์สถานการณ์ปัญหา แบบที่ 2

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 50 ปี ถูกนำส่งโรงพยาบาลด้วยอาการหน้ามืด เป็นลม

CC : ไม่ได้สติ

PI : ญาติให้ข้อมูลว่าผู้ป่วยเริ่มมีอาการตั้งแต่ตอนเช้า และก่อนหน้านั้นได้ยินผู้ป่วยบ่นว่ายาเบาหวานเหลือเม็ดสุดท้าย

PMN : DM x 3 ปี , ผู้ป่วยเป็นผู้ที่รับประทานยาตรงเวลาทุกวัน มาตรงตามนัดทุกเดือน

MH : glibenclamide 5 mg OD

PE : unconscious

VS : BP 130/90 P 75 R 24

Lab : FBS 60 mg%

1) ปัญหาด้านยา (Drug-related problem) ของผู้ป่วยรายนี้คืออะไร

- ก) untreated indication
- ข) improper drug selection
- ค) sub-therapeutic dosage
- ง) failure to receive drugs
- จ) over-dosage

2) หากสงสัยว่าผู้ป่วยรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ ต้องตรวจค่า Lab ใดเพิ่มเติม

- ก) FBS
- ข) Postprandial BS
- ค) HbA1c
- ง) Hb/Hct ration
- จ) ไม่มีข้อถูก

3) ข้อใดเป็นการรักษาที่เหมาะสมที่สุดของผู้ป่วยในขณะนี้

- ก) ให้ NaCl
- ข) ให้ D5W
- ค) ให้ Insulin IV injection
- ง) ให้ยา glibenclamide
- จ) มีข้อถูก 2 ข้อ

4) หากได้รับการรักษาที่เหมาะสมแล้ว ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร

- ก) ระดับ Na เพิ่มขึ้น 140 mEq
- ข) ระดับน้ำตาล เพิ่มขึ้น 80 mg%
- ค) ระดับน้ำตาลลดลงอีก 5%
- ง) ระดับน้ำตาลคงที่
- จ) ไม่มีข้อใดถูก

เอกสารอ้างอิง

- Davis, C.W., and Allen, D.O. (1999). Designing MCQs to Assess a Student's Type-1 Problem-Solving Skills. *The Pharmacologist*, 3: 107-111.
- Elliott, S.N., et al. (2000). *Educational Psychology: Effective Teaching, Effective Learning*. 3rd ed. Boston: McGraw-Hill: 311-318.
- Haladyna, T.M., and Shindoll, R.R. (1989). "Item shells: A method for writing effective multiple-choice test items". *Evaluation in Health Professions*, 12: 97-104.
- Henson, K.T., and Eller, B.F. (1999). *Educational Psychology for Effective Teaching*. Belmont, CA, Wadsworth Publishing: 343-344.
- McMillan, J.H. (2004). *Classroom Assessment: Principles and Practice for Effective Instruction*. 3rd ed. Boston: Pearson Education: 176-177.
- Weir, J.J. (1974). "Problem Solving is Everybody's Problem". *The Science Teacher*. 41 (April) : 16 – 18.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประเมินต้นแบบของแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาสำหรับวิชาเกษตรบำบัด

กรุณาขีดเครื่องหมาย ✓ เพื่อประเมินความเหมาะสมของประเด็นดังต่อไปนี้ โดยประเมินเป็น 3 ระดับคือ ดี ปานกลาง และปรับปรุง รวมทั้งหากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมกรุณาเขียนที่ด้านท้ายของแบบประเมิน

ประเด็น	ระดับความเหมาะสม		
	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง
1. การสร้างต้นแบบของแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหา (หน้า 9)			
1.1 เป็นแบบวัดแบบปรนัย 5 ตัวเลือก โดยสถานการณ์หรือปัญหาหนึ่ง จะมีคำถาม 4 ข้อที่เป็นการถามขั้นตอนของการแก้ปัญหา			
1.2 การออกแบบในรูปโครงสร้างของคำถาม (Item shell)			
1.3 ต้นแบบนี้สามารถวัดทักษะการแก้ปัญหาระดับเบื้องต้นได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้			
2. โครงสร้างของคำถามวัดทักษะการแก้ปัญหา (Item shell) (หน้า 10 – 13)			
2.1 ลักษณะของโจทย์สถานการณ์แบบที่ 1 (สรุปเป็นความเรียง ดูตัวอย่างได้ที่หน้า 12)			
2.2 ลักษณะของโจทย์สถานการณ์แบบที่ 2 (เขียนตามรูปแบบบันทึกทางการแพทย์ ดูตัวอย่างได้ที่หน้า 13)			
2.3 โครงสร้างของคำถามแรก (หน้า 10)			
2.4 โครงสร้างของคำถามที่สอง (หน้า 10)			
2.5 โครงสร้างของคำถามที่สาม (หน้า 11)			
2.6 โครงสร้างของคำถามที่สี่ (หน้า 11)			

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

()

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาวิชาเภสัชบำบัด (ตัวอย่าง)

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ

กรณีที่ 1

ผู้ป่วยหญิงไทย อายุ 50 ปี ถูกนำส่งโรงพยาบาลด้วยอาการหน้ามืด เป็นลม

CC : หมดสติ ญาติพามาส่งที่โรงพยาบาล

PI : ญาติให้ข้อมูลว่าผู้ป่วยเริ่มมีอาการตั้งแต่ตอนเช้ามืด ขณะที่จัดเตรียมของให้ลูกไปออกค่าย

PMH : DM x 3 ปี , ผู้ป่วยเป็นผู้ที่รับประทานยาตรงเวลาทุกวัน มาตรงตามนัดทุกเดือน ประวัติค่า FPG ที่วัดได้ อยู่ระหว่าง 120-130 mg%

MH : glibenclamide 5 mg OD

PE : unconscious

VS : BP 130/90 P 75 R 24

Lab : Plasma Glucose 60 mg%

จากข้อมูลข้างต้น ให้ตอบคำถามข้อ 1 - 4

1. ปัญหาด้านยา (Drug-related problem) ของผู้ป่วยในขณะนี้ที่ต้องแก้ไขเร่งด่วนคืออะไร
 - a. ใช้ขนาดยาดำเกินไป (sub-therapeutic dosage)
 - b. ไม่ได้รับยารักษา (failure to receive drugs)
 - c. ปฏิกริยาอันไม่พึงประสงค์จากยา (adverse drug reaction)
 - d. ปฏิกริยาระหว่างยา (drug interaction)
 - e. เลือกใช้ชนิดยาไม่เหมาะสม (improper drug selection)

2. เมื่อผู้ป่วยได้สติแล้ว หากสงสัยว่าผู้ป่วยรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ ต้องตรวจค่า Lab ใดเพิ่มเติม
 - a. Postprandial Plasma Glucose
 - b. นัดผู้ป่วยมาตรวจ FBS ซ้ำในวันรุ่งขึ้น
 - c. Hb/Hct ratio
 - d. ทดสอบ Glucose Tolerance Test
 - e. HbA1C

3 ข้อใดเป็นการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยที่สุดในเวลานี้

- a. ให้ NaCl
- b. ให้ยา Glibenclamide
- c. ให้ Insulin injection
- d. ให้ Glucose injection
- e. มีข้อถูก 2 ข้อ

4 หากได้รับการรักษาที่เหมาะสมแล้ว ผลที่ได้รับ จะเป็นอย่างไรได้บ้าง

- a. ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มเป็น 80mg%
- b. ระดับ Glucagon คงที่
- c. ระดับ Na เพิ่มขึ้นเป็น 140 mEq
- d. ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงอีก 5% แต่ระดับน้ำตาลในเซลล์สูงขึ้น
- e. ระดับน้ำตาลในเลือดคงที่ แต่ระดับ Insulin เพิ่มขึ้น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตาม Revised Bloom's Taxonomy
(ตัวอย่าง)**

มิติความรู้	มิติของกระบวนการทางปัญญา					
	จำ Remembering	เข้าใจ Understanding	ประยุกต์ใช้ Applying	วิเคราะห์ Analyzing	ประเมินค่า Evaluating	คิดสร้างสรรค์ Creating
Factual Knowledge ข้อเท็จจริง	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Conceptual Knowledge ความคิดรวบยอด	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Procedural Knowledge กระบวนการ	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Meta-cognitive Knowledge อภิปัญญา	M1	M2	M3	M4	M5	M6

วัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่องโรคติดเชื้อเอชไอวี (HIV) และเชื้อฉวยโอกาส (OIs)

หน่วยการเรียนรู้ (Module)	ข้อที่	วัตถุประสงค์	(Revised Bloom's)
1 บทนำเกี่ยวกับ HIV และโรคเอดส์	1.	ระบุวิธีการติดต่อโรคเอดส์ได้	F1
	2.	อธิบายความหมายแต่ละชั้นของวงจรกิจต์ของเชื้อ HIV-1 ได้	F2
	3.	อธิบายความสัมพันธ์ของแต่ละชั้นของวงจรกิจต์ของเชื้อ HIV-1 ได้	C2
	4.	ระบุถึงระยะเวลาช่วงที่เป็น Asymptomatic symptom ได้	F1
2. อาการทางคลินิก และการตรวจวินิจฉัยผู้ติดเชื้อ HIV	5.	เมื่ออ่านประวัติผู้ป่วย สามารถระลึกถึงลักษณะทางคลินิกของ Primary HIV infection ได้	F1
	6.	จำแนกผู้ป่วยตามระดับ CD4 ได้	F3
	7.	ประยุกต์ใช้ค่า CD4 ในการทำนายการติดเชื้อฉวยโอกาสได้ (โดยเฉพาะ PCP, cryptococosis, Toxoplasmosis, CMV)	F3
	8.	อธิบายความหมายของ Viral load และแปลความหมายของค่า Viral load ได้ว่ามีผลต่อพยากรณ์โรคอย่างไร	F2

หน่วยการเรียนรู้ (Module)	ข้อที่	วัตถุประสงค์	(Revised Bloom's)
3. หลักการรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อ HIV	9.	ตัดสินใจเริ่มต้นรักษาผู้ป่วยโรคเอดส์ได้โดยพิจารณาจาก Clinical guidelines	F3
	10.	เปรียบเทียบความแตกต่างของ Guideline ประเทศไทยและต่างประเทศได้	F2
	11.	นำหลักการรักษาผู้ป่วยติดเชื้อ HIV ไปประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาต่าง ๆ ได้	C3
4. Antiretroviral therapy	12.	ระบุชื่อยาต้าน HIV ที่สำคัญในแต่ละกลุ่มได้	F1
	13.	อธิบายกลไกและตำแหน่งการออกฤทธิ์ของยาแต่ละกลุ่มได้	C2
	14.	ระบุถึงส่วนประกอบของยา GPO-VIRs กับ GPO-VIRz ได้	F1
	15.	ระบุได้ถึง Preferred components ใน HIV therapy โดยเขียนชื่อยาออกมาจากสูตรยา เช่น (1NNRTI + 2NRTIs , 1-2 PIs + 2 NRTIs)	F1
	16.	แปลงข้อความการสั่งใช้ยาจากใบสั่งยา เป็นข้อความสำหรับผู้ป่วยได้	C3
	17.	อธิบายความหมายของ “โครงการเข้าถึงบริการยาต้านไวรัสเอดส์ระดับชาติ” ได้	F2
	18.	ระบุเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วย และชื่อยาที่มีใน “โครงการเข้าถึงบริการยาต้านไวรัสเอดส์ระดับชาติ” ได้	F1
	19.	ระบุ ADR ของยา Nevirapine และลักษณะอาการที่เกิดได้	F1
	20.	สรุปแนวทางการให้ยา GOP-VIR ได้	F2
	21.	ระบุถึงกลุ่มยาที่ทำให้เกิด Lipodystrophy และอธิบายลักษณะและกลไกของ Lipodystrophy ได้	F1, F2
22.	อธิบายกลไกของ PIs และ NRTIs ที่ทำให้เกิด Lipodystrophy ได้	C2	
23.	ระบุได้ว่ายาใดทำให้เกิด Mitochondrial toxicity อธิบายกลไกที่ทำให้เกิดอาการ ในภาวะ Mitochondrial toxicity ได้	F1, C2	
5. OIs	24.	ระบุชื่อเชื้อที่ทำให้เกิดโรค PCP ได้, สรุปอาการ ทั้ง PE and CXR ของโรค PCP ได้	F1, F2
	25.	ระบุชื่อยา (drug name) และ Dosage regimen ที่ใช้ใน primary & secondary prophylaxis PCP ได้	F1
	26.	อธิบายความหมายของโรค MAC และอาการได้	C2
	27.	ระบุชื่อยา (drug name) ที่ใช้รักษาโรคแทรกซ้อน MAC ได้	F1

หน่วยการเรียนรู้ (Module)	ข้อที่	วัตถุประสงค์	(Revised Bloom's)
	28.	ระบุข้อเชื้อที่ทำให้เกิด Cryptococcosis และระบุอาการของ Cryptococcosis และ วิเคราะห์ผลตรวจ CSF ในโรค Cryptococcosis ได้	F1, F4
	29.	อธิบายหลักการรักษา Cryptococcosis ได้	C2
	30.	ระบุยาที่ใช้รักษา Cryptococcosis และ ระบุ Dosage regimen ที่ใช้ป้องกัน cryptococcosis ได้	F1
	31.	ระบุวิธีการให้ยาและข้อควรระวังของ Amphotericin B ได้ และวิธีการป้องกัน Nephrotoxicity ของ Amphotericin B ได้	F1
	32.	ระบุอาการที่เกิดจาก ADR ของ Amphotericin B ได้ (ทุกข้อ)	F1
	33.	ระบุ Pre-medication ของยา Amphotericin B ได้	F1
	34.	อธิบายถึงหลักการหยุดยาที่ใช้ป้องกัน Ols (discontinuation of prophylaxis of Ols) ได้	F2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การออกแบบบทเรียนเรื่องโรคเบาหวาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
สำหรับผู้เรียนประเภทอนอกนัย (Diverger)

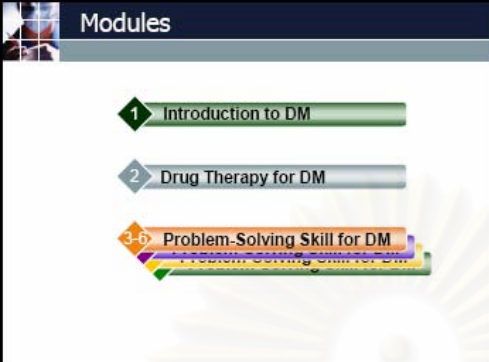
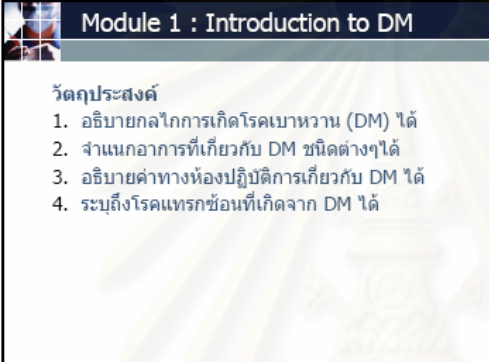
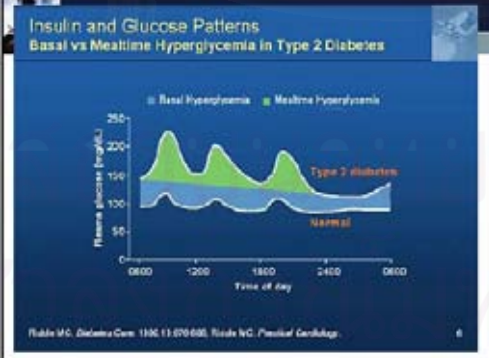
หลักในการออกแบบ 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มด้วยข้อมูล หลักฐานที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลาย

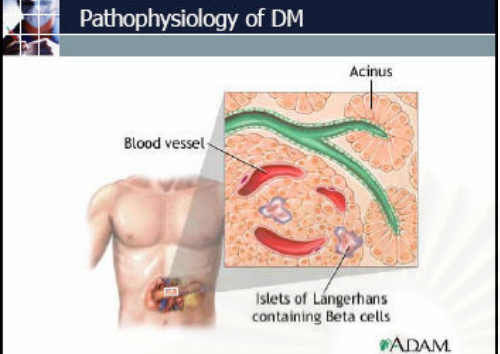
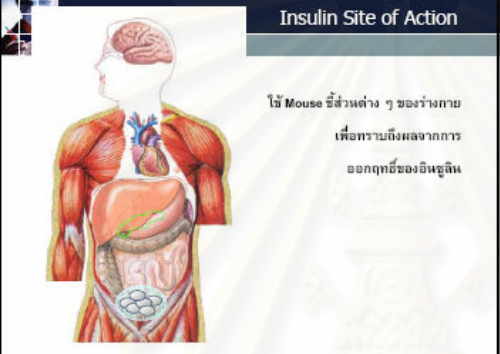
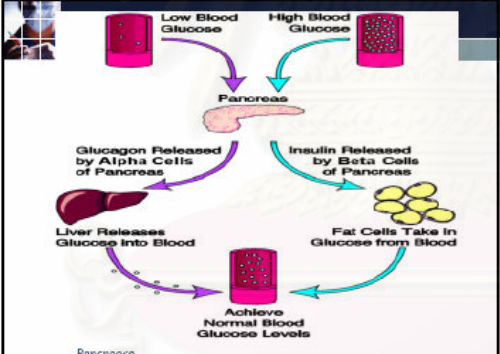

2) **ให้คิด** : คิดทบทวนและสรุปเป็นหลักการ / ทฤษฎี

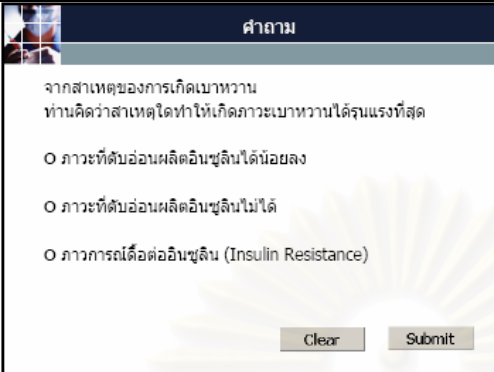
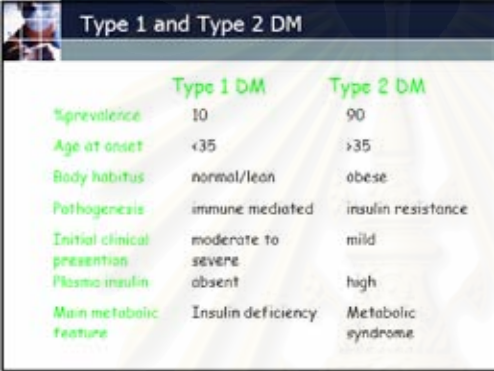
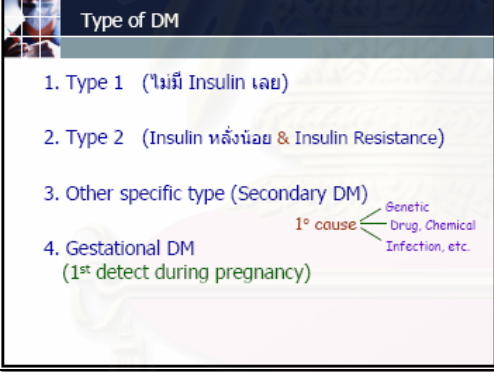
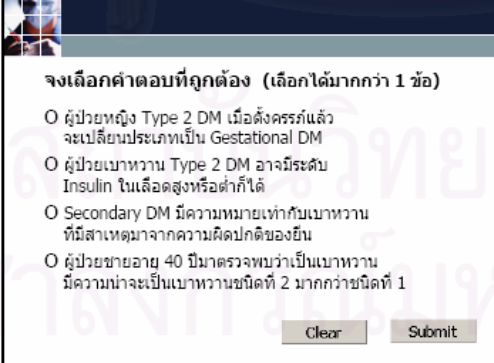
การนำเสนอเนื้อหา 1)สถิติ 2)เล่าประสบการณ์ 3)ยกตัวอย่าง
 4)Simulation 5)ให้ดูคลิป 6)Role play
 7)ฝึกทำอะไรบางอย่าง (แล้วค่อยให้คิดเกี่ยวกับหลักการ)
 8) กรณีศึกษา 9)การอ่านเอกสารเพิ่มเติม


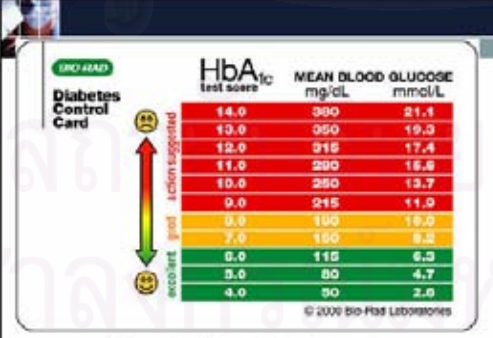
ให้คิด 1)ถามคำถามให้คิดหลายแง่มุม โดยให้เลือกแบบ ถูก/ผิด , MCQ, เติมคำ
 2) ปฏิสัมพันธ์กับ Simulation
 3)เลือกดูผลลัพธ์ที่หลากหลาย

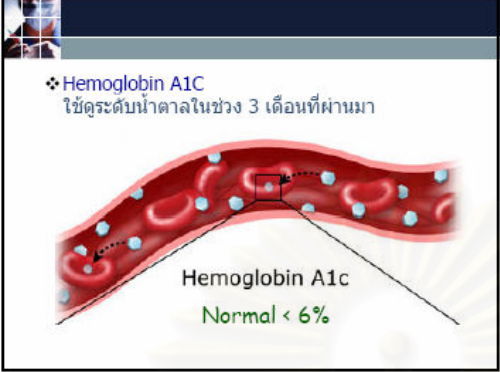
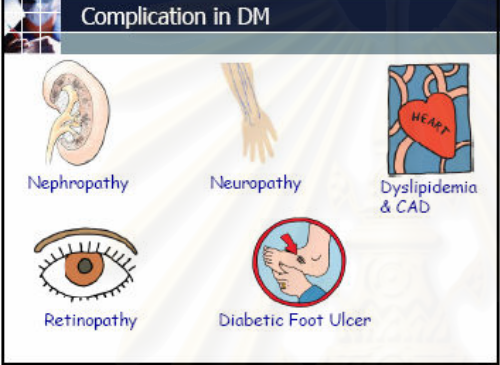
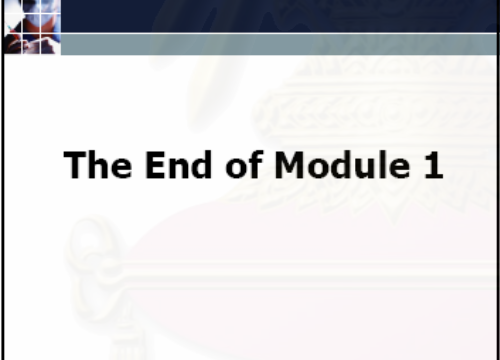
ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
1.		<ul style="list-style-type: none"> • หน้าแรกของบทเรียน • Slide ทั้งหมด มีเสียงประกอบสไลด์ และมีไฮไลต์ข้อความที่กำลังกล่าวถึง • ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเพื่อ ฟังซ้ำ, ข้าม หรือย้อน สไลด์ได้เอง 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
2.		<ul style="list-style-type: none"> • แสดงจำนวนโมดูลทั้งหมดของบทเรียนนี้ 	
3.	 <p>วัตถุประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายกลไกการเกิดโรคเบาหวาน (DM) ได้ 2. จำแนกอาการที่เกี่ยวข้องกับ DM ชนิดต่างๆได้ 3. อธิบายค่าทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ DM ได้ 4. ระบุถึงโรคแทรกซ้อนที่เกิดจาก DM ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • เริ่มโมดูล 1 • แสดงวัตถุประสงค์ประจำโมดูล 	
4.		<ul style="list-style-type: none"> • แสดงผลการตรวจระดับอินซูลิน และระดับน้ำตาลในเลือดในแต่ละช่วงเวลาของวัน รวมทั้งช่วงก่อนและหลังอาหาร 	
5.		<ul style="list-style-type: none"> • เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานและในคนปกติ 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
6.	 <p>Pathophysiology of DM</p> <p>Acinus</p> <p>Blood vessel</p> <p>Islets of Langerhans containing Beta cells</p> <p>ADAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการเกี่ยวกับฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) 	
7.	 <p>Insulin Site of Action</p> <p>ไขมัน Mouse มีส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อทราบถึงผลจากการออกฤทธิ์ของอินซูลิน</p>	<ul style="list-style-type: none"> กิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้คิดเกี่ยวกับกลไกของ Insulin ต่อส่วนต่าง ๆ ในร่างกาย จากนั้นจึงใช้เมาส์ชี้เพื่อดูคำตอบ 	
8.	 <p>Low Blood Glucose</p> <p>High Blood Glucose</p> <p>Pancreas</p> <p>Glucagon Released by Alpha Cells of Pancreas</p> <p>Insulin Released by Beta Cells of Pancreas</p> <p>Liver Releases Glucose Into Blood</p> <p>Fat Cells Take In Glucose from Blood</p> <p>Achieve Normal Blood Glucose Levels</p> <p>Pancrease</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายกลไกการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด 	
9.	 <p>กลไกการเกิดโรคเบาหวาน</p> <p>Pancreas</p> <p>↓ Insulin production</p> <p>⊘ Insulin production</p> <p>❖ Insulin (in blood)</p> <p>⚡</p> <p>Receptor</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายสาเหตุของโรคเบาหวาน 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ																								
10.	 <p>คำถาม</p> <p>จากสาเหตุของการเกิดเบาหวาน ท่านคิดว่าสาเหตุใดทำให้เกิดภาวะเบาหวานได้รุนแรงที่สุด</p> <p><input type="radio"/> ภาวะที่ตับอ่อนผลิตอินซูลินได้น้อยลง</p> <p><input type="radio"/> ภาวะที่ตับอ่อนผลิตอินซูลินไม่ได้</p> <p><input type="radio"/> ภาวะการดื้อต่ออินซูลิน (Insulin Resistance)</p> <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดให้ลึกซึ้งมากขึ้นเกี่ยวกับสาเหตุของโรคเบาหวานที่ได้เรียนไป 																									
11.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Type 1 DM</th> <th>Type 2 DM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>%prevalence</td> <td>10</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Age at onset</td> <td><35</td> <td>>35</td> </tr> <tr> <td>Body habitus</td> <td>normal/lean</td> <td>obese</td> </tr> <tr> <td>Pathogenesis</td> <td>immune mediated</td> <td>insulin resistance</td> </tr> <tr> <td>Initial clinical presentation</td> <td>moderate to severe</td> <td>mild</td> </tr> <tr> <td>Plasma insulin</td> <td>absent</td> <td>high</td> </tr> <tr> <td>Main metabolic feature</td> <td>Insulin deficiency</td> <td>Metabolic syndrome</td> </tr> </tbody> </table>		Type 1 DM	Type 2 DM	%prevalence	10	90	Age at onset	<35	>35	Body habitus	normal/lean	obese	Pathogenesis	immune mediated	insulin resistance	Initial clinical presentation	moderate to severe	mild	Plasma insulin	absent	high	Main metabolic feature	Insulin deficiency	Metabolic syndrome	<ul style="list-style-type: none"> เปรียบเทียบลักษณะของเบาหวานชนิดที่ 1 และ เบาหวานชนิดที่ 2 และยกตัวอย่างลักษณะผู้ป่วยที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้คิด 	
	Type 1 DM	Type 2 DM																									
%prevalence	10	90																									
Age at onset	<35	>35																									
Body habitus	normal/lean	obese																									
Pathogenesis	immune mediated	insulin resistance																									
Initial clinical presentation	moderate to severe	mild																									
Plasma insulin	absent	high																									
Main metabolic feature	Insulin deficiency	Metabolic syndrome																									
12.	 <p>Type of DM</p> <ol style="list-style-type: none"> Type 1 (ไม่มี Insulin เลย) Type 2 (Insulin หลังน้อย & Insulin Resistance) Other specific type (Secondary DM) <ul style="list-style-type: none"> 1° cause <ul style="list-style-type: none"> Genetic Drug, Chemical Infection, etc. Gestational DM (1st detect during pregnancy) 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ชนิดของเบาหวานที่แบ่งโดยสมาคมโรคเบาหวาน, สหรัฐอเมริกา 																									
13.	 <p>จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p><input type="radio"/> ผู้ป่วยหญิง Type 2 DM เมื่อตั้งครรภ์แล้ว จะเปลี่ยนประเภทเป็น Gestational DM</p> <p><input type="radio"/> ผู้ป่วยเบาหวาน Type 2 DM อาจมีระดับ Insulin ในเลือดสูงหรือต่ำก็ได้</p> <p><input type="radio"/> Secondary DM มีความหมายเท่ากับเบาหวานที่มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของยีน</p> <p><input type="radio"/> ผู้ป่วยชายอายุ 40 ปีมาตรวจพบว่าเป็นเบาหวานมีความน่าจะเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าชนิดที่ 1</p> <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : ให้คิดแง่มุมต่าง ๆ เกี่ยวกับชนิดของเบาหวาน 																									

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ																																				
14.	<p>ลักษณะของผู้ป่วยที่มีอาการของ DM</p>  <p>Polyurea Polydipsia Polyphagia</p> <p>fatigue Weight loss</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ลักษณะอาการของผู้ป่วยเบาหวาน โดยเชื่อมโยงกับระดับน้ำตาลในเลือดที่สูง 																																					
15.	<p>Diagnosis of pre-diabetes/diabetes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diag Method</th> <th>Normal</th> <th>IFG</th> <th>IGT</th> <th>DM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FBG (mg/dL)</td> <td><100</td> <td>100-125</td> <td></td> <td>≥ 126</td> </tr> <tr> <td>OGTT (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td>140-199</td> <td>≥ 200</td> </tr> <tr> <td>Random PG (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td></td> <td>≥ 200+sign/symptom</td> </tr> </tbody> </table>	Diag Method	Normal	IFG	IGT	DM	FBG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126	OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200	Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวาน 																	
Diag Method	Normal	IFG	IGT	DM																																			
FBG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126																																			
OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200																																			
Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom																																			
16.	<p>Multiple choice</p> <p>ผู้ป่วยชายโรคไตที่มีวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานไม่ได้ ค่าเฉลี่ย FPG สัปดาห์ในหนึ่งปี (สอบได้ > 1 ข้อ)</p> <p><input type="checkbox"/> a) ไม่มีการเบาหวาน, ไม่ได้อยู่ระหว่าง 100-125 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> b) มีการเบาหวาน, อยู่ระหว่าง 100-125 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> c) ไม่มีการเบาหวาน, อยู่ระหว่าง 3 ชั่วโมง ของ FPG < 100 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> d) ไม่มีการเบาหวาน, อยู่ระหว่าง 3 ชั่วโมง ของ FPG < 125 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> e) มีการเบาหวาน > 100 mg/dL, ไม่ได้อยู่ระหว่าง 100-125 mg/dL</p> <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้พิจารณาเกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวานในผู้ป่วยลักษณะต่าง ๆ กัน 																																					
17.	 <p>Diabetes Control Card</p> <p>HbA_{1c} test score MEAN BLOOD GLUCOSE</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>HbA_{1c} test score</th> <th>mg/dL</th> <th>mmol/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>14.0</td><td>300</td><td>21.1</td></tr> <tr><td>13.0</td><td>250</td><td>19.3</td></tr> <tr><td>12.0</td><td>215</td><td>17.4</td></tr> <tr><td>11.0</td><td>200</td><td>16.6</td></tr> <tr><td>10.0</td><td>200</td><td>13.7</td></tr> <tr><td>9.0</td><td>215</td><td>11.9</td></tr> <tr><td>8.0</td><td>150</td><td>10.0</td></tr> <tr><td>7.0</td><td>150</td><td>8.2</td></tr> <tr><td>6.0</td><td>115</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>5.0</td><td>80</td><td>4.7</td></tr> <tr><td>4.0</td><td>90</td><td>2.8</td></tr> </tbody> </table> <p>© 2006 Bio-Rad Laboratories</p> <p>Reference : http://diabetes.biorad.com/html/amy.html</p>	HbA _{1c} test score	mg/dL	mmol/L	14.0	300	21.1	13.0	250	19.3	12.0	215	17.4	11.0	200	16.6	10.0	200	13.7	9.0	215	11.9	8.0	150	10.0	7.0	150	8.2	6.0	115	6.3	5.0	80	4.7	4.0	90	2.8	<ul style="list-style-type: none"> แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับ Hemoglobin A1C และ ระดับน้ำตาลในเลือด 	
HbA _{1c} test score	mg/dL	mmol/L																																					
14.0	300	21.1																																					
13.0	250	19.3																																					
12.0	215	17.4																																					
11.0	200	16.6																																					
10.0	200	13.7																																					
9.0	215	11.9																																					
8.0	150	10.0																																					
7.0	150	8.2																																					
6.0	115	6.3																																					
5.0	80	4.7																																					
4.0	90	2.8																																					

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
18.	 <p>❖ Hemoglobin A1c ใช้ระดับน้ำตาลในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา</p> <p>Hemoglobin A1c Normal < 6%</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : Hemoglobin A1C ซึ่งเป็นค่าทางห้องปฏิบัติการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการติดตาม , วางแผนการรักษาในผู้ป่วยเบาหวาน 	
19.	 <p>Complication in DM</p> <p>Nephropathy Neuropathy Dyslipidemia & CAD</p> <p>Retinopathy Diabetic Foot Ulcer</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : โรคแทรกซ้อนที่เกิดกับผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ และเชื่อมโยงกับกลไกที่เบาหวานมีผลต่อหลอดเลือดทั่วร่างกาย 	
20.	 <p>The End of Module 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> จบโมดูลที่ 1 	

การออกแบบบทเรียนเรื่องโรคเบาหวาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

สำหรับผู้เรียนประเภทดูดซึม (Assimilator)

- หลักในการออกแบบ**
- 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มด้วยหลักการ/ทฤษฎี
 - 2) ให้คิด : ให้คิดเกี่ยวกับหลักการ / ทฤษฎีในแง่มุมต่าง ๆ

- การนำเสนอเนื้อหา**
- 1) ทฤษฎี/หลักการ
 - 2) Guideline of treatment
 - 3) เอกสารรายละเอียดที่มีระบบและตรรกะให้อ่านเพิ่มเติม
 - 4) การบรรยาย
 - 5) การอุปมาอุปไมย
 - 5) การนำเสนอโมเดล

- ให้คิด**
- 1) สรุปทฤษฎี/หลักการ/guideline ที่หลากหลายให้เป็นหนึ่งเดียว
 - 2) วิเคราะห์จุดเหมือน/ต่างของทฤษฎี/หลักการ/guideline
 - 3) ให้หาเหตุผลของหลักการ/guideline
 - 4) คำถามให้คิดวิเคราะห์
 - 5) วิจัยกรณีโมเดล

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
1.		<ul style="list-style-type: none"> • หน้าแรกของบทเรียน • Slide ทั้งหมด มีเสียงประกอบสไลด์ และมีไฮไลต์ข้อความที่กำลังกล่าวถึง • ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเพื่อ ฟังซ้ำ, ข้าม หรือย้อน สไลด์ได้เอง 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
2.		<ul style="list-style-type: none"> • แสดงจำนวนโมดูลทั้งหมดของบทเรียนนี้ 	
3.	 <p>วัตถุประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายกลไกการเกิดโรคเบาหวาน (DM) ได้ 2. จำแนกอาการที่เกี่ยวข้องกับ DM ชนิดต่างๆได้ 3. อธิบายค่าทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ DM ได้ 4. ระบุถึงโรคแทรกซ้อนที่เกิดจาก DM ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • เริ่มโมดูล 1 • แสดงวัตถุประสงค์ประจำโมดูล 	
4.		<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายหลักการเกี่ยวกับฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) 	
5.		<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายกลไกการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
6.	 <p>กลไกการเกิดโรคเบาหวาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Pancreas → Insulin production (normal) / Insulin production (blocked) ❖ Insulin (in blood) → Receptor (interaction problem) 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายสาเหตุของโรคเบาหวาน 	
7.	 <p>คำถาม</p> <p>จากสาเหตุของการเกิดเบาหวาน ท่านคิดว่าสาเหตุใดทำให้เกิดภาวะเบาหวานได้รุนแรงที่สุด</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ภาวะที่ตับอ่อนผลิตอินซูลินได้น้อยลง <input type="radio"/> ภาวะที่ตับอ่อนผลิตอินซูลินไม่ได้ <input type="radio"/> ภาวะการดื้อต่ออินซูลิน (Insulin Resistance) <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดให้ลึกซึ้งมากขึ้นเกี่ยวกับสาเหตุของโรคเบาหวานที่ได้เรียนไป 	
8.	 <p>Insulin Site of Action</p> <p>ใช้ Mouse คลิกส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อทราบถึงผลจากการออกฤทธิ์ของอินซูลิน</p>	<ul style="list-style-type: none"> กิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้คิดเกี่ยวกับกลไกของ Insulin ต่อส่วนต่างๆ ในร่างกาย จากนั้นจึงใช้เมาส์ชี้เพื่อดูคำตอบ 	
9.	 <p>Type of DM</p> <ol style="list-style-type: none"> Type 1 (ไม่มี Insulin เลย) Type 2 (Insulin หลังน้อย & Insulin Resistance) Other specific type (Secondary DM) Gestational DM (1st detect during pregnancy) <p>1^o cause: Genetic, Drug, Chemical, Infection, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ชนิดของเบาหวาน ที่แบ่งโดยสมาคมโรคเบาหวาน, สหรัฐอเมริกา 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ																				
10.	 <p>Type 1 DM Type 2 DM</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : ให้คิดเปรียบเทียบเบาหวานชนิดที่ 1 และ ชนิดที่ 2 																					
11.	 <p>จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ผู้ป่วยหญิง Type 2 DM เมื่อตั้งครรภ์แล้ว จะเปลี่ยนประเภทเป็น Gestational DM <input type="radio"/> ผู้ป่วยเบาหวาน Type 2 DM อาจมีระดับ Insulin ในเลือดสูงหรือต่ำก็ได้ <input type="radio"/> Secondary DM มีความหมายเท่ากับเบาหวานที่มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของอื่น <input type="radio"/> ผู้ป่วยชายอายุ 40 ปี มาตรวจพบว่าเป็นเบาหวาน มีความน่าจะเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าชนิดที่ 1 <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : ให้คิดแง่มุมต่าง ๆ เกี่ยวกับชนิดของเบาหวาน 																					
12.	 <p>ลักษณะของผู้ป่วยที่มีอาการของ DM</p> <p>Polyurea Polydipsia Polyphagia</p> <p>fatigue Weight loss</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ลักษณะอาการของผู้ป่วยเบาหวาน โดยเชื่อมโยงกับระดับน้ำตาลในเลือดที่สูง 																					
13.	 <p>Diagnosis of pre-diabetes/diabetes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diag Method</th> <th>Normal</th> <th>IFG</th> <th>IGT</th> <th>DM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FPG (mg/dL)</td> <td><100</td> <td>100-125</td> <td></td> <td>≥ 126</td> </tr> <tr> <td>OGTT (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td>140-199</td> <td>≥ 200</td> </tr> <tr> <td>Random PG (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td></td> <td>≥ 200+sign/symptom</td> </tr> </tbody> </table>	Diag Method	Normal	IFG	IGT	DM	FPG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126	OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200	Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวาน 	
Diag Method	Normal	IFG	IGT	DM																			
FPG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126																			
OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200																			
Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom																			

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
14.	<p align="center">Multiple choice</p> <p>ผู้ป่วยชายโรคไตเรื้อรังซึ่งจำเป็นเบาหวานไม่ได้ ต้องตรวจ FPG ซ้ำอีกครั้งในบันทึก (สอบได้ > 1 ข้อ)</p> <p><input type="checkbox"/> A) ไม่มีการตรวจซ้ำ, ไม่ได้อย่าตรวจ 2 FPG < 200 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> B) ตรวจซ้ำเมื่อตรวจครั้งแรก, ผลตรวจซ้ำใน 2 FPG < 100 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> C) ไม่มีการตรวจซ้ำ, ผลตรวจซ้ำ 3 ครั้งใน 2 FPG < 100 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> D) ไม่มีการตรวจซ้ำเมื่อตรวจ, ผลตรวจซ้ำ 3 ครั้งใน 2 FPG < 127 mg/dL</p> <p><input type="checkbox"/> E) ตรวจซ้ำเมื่อตรวจซ้ำใน 1 ครั้ง, ไม่ได้อย่าตรวจ 2 FPG < 200 mg/dL</p> <p align="right">Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้พิจารณาเกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวานในผู้ป่วยลักษณะต่าง ๆ กัน 	
15.	 <p>❖ Hemoglobin A1C ใช้ระดับน้ำตาลในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา</p> <p align="center">Hemoglobin A1c Normal < 6%</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : Hemoglobin A1C ซึ่งเป็นค่าทางห้องปฏิบัติการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการติดตามวางแผนการรักษาในผู้ป่วยเบาหวาน 	
16.	 <p align="center">Complication in DM</p> <p>Nephropathy Neuropathy Dyslipidemia & CAD</p> <p>Retinopathy Diabetic Foot Ulcer</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : โรคแทรกซ้อนที่เกิดกับผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ และเชื่อมโยงกับกลไกที่เบาหวานมีผลต่อหลอดเลือดทั่วร่างกาย 	
17.	 <p align="center">The End of Module 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> จบโมดูลที่ 1 	

การออกแบบบทเรียนเรื่องโรคเบาหวาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

สำหรับผู้เรียนประเภทเอคนัย (Converger)

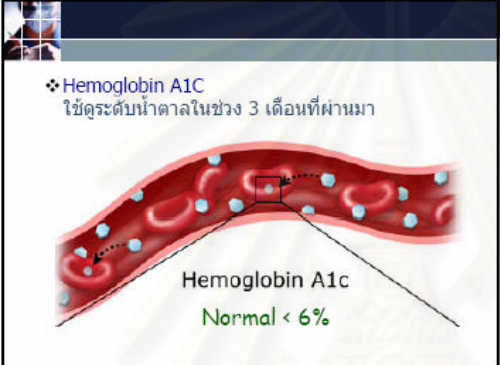
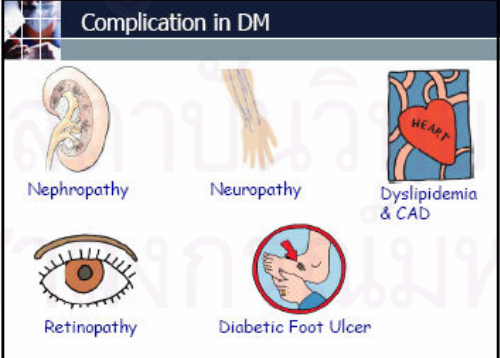
หลักในการออกแบบ	<ol style="list-style-type: none"> 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มด้วยหลักการ/ทฤษฎี 2) การฝึกปฏิบัติ : ให้นำหลักการ / ทฤษฎีไปใช้ในทางปฏิบัติ
การนำเสนอเนื้อหา	<ol style="list-style-type: none"> 1) ทฤษฎี/หลักการ 2) Guideline of treatment 3) ข้อมูลทางเทคนิคต่าง ๆ 4) การบรรยาย 5) การนำเสนอโมเดล
การฝึกปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1) ประยุกต์ใช้ทฤษฎี/หลักการ/ข้อมูลทางเทคนิคมาแก้ปัญหาจริง 2) วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของทฤษฎี/หลักการ เมื่อนำไปใช้งานได้ 3) เลือกใช้งาน Treatment guideline หรือ Algorithm ได้

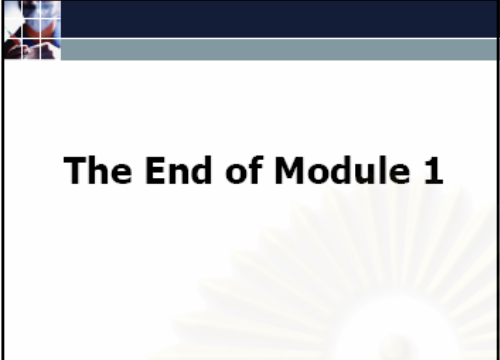
ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
1.	 <p>Pharmacotherapy of Diabetes Mellitus</p> <p>Special Thanks: พ.ศ. มหาพร ปรีชากุล, อ.ดร.ทรงภูมิ สุทธิไสย เล็งพานาโพณ : อ.สมชาย สุวิเชียร</p>	<ul style="list-style-type: none"> • หน้าแรกของบทเรียน • Slide ทั้งหมด มีเสียงประกอบสไลด์ และมีไฮไลต์ข้อความที่กำลังกล่าวถึง • ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเพื่อ ฟังซ้ำ, ข้าม หรือ ย้อน สไลด์ได้เอง 	

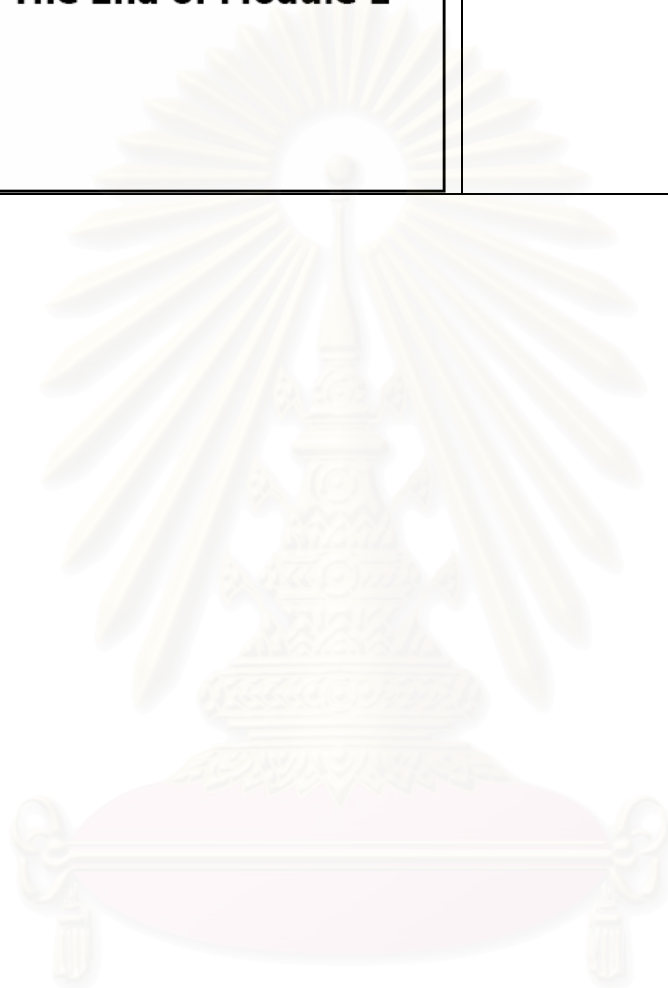
ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
2.		<ul style="list-style-type: none"> • แสดงจำนวนโมดูลทั้งหมดของบทเรียนนี้ 	
3.	 <p>วัตถุประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายกลไกการเกิดโรคเบาหวาน (DM) ได้ 2. จำแนกอาการที่เกี่ยวข้องกับ DM ชนิดต่างๆได้ 3. อธิบายค่าทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ DM ได้ 4. ระบุถึงโรคแทรกซ้อนที่เกิดจาก DM ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • เริ่มโมดูล 1 • แสดงวัตถุประสงค์ประจำโมดูล 	
4.		<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายหลักการเกี่ยวกับฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) 	
5.		<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายกลไกการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
6.		<ul style="list-style-type: none"> กิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้คิดเกี่ยวกับผลของ Insulin ต่อส่วนต่างๆ ในร่างกาย จากนั้นจึงใช้เมาส์ชี้เพื่อดูคำตอบ 	
7.		<ul style="list-style-type: none"> อธิบายสาเหตุของโรคเบาหวาน 	
8.		<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดให้ลึกซึ้งมากขึ้นเกี่ยวกับสาเหตุของโรคเบาหวานที่ได้เรียนไป 	
9.		<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ชนิดของเบาหวาน ที่แบ่งโดยสมาคมโรคเบาหวาน, สหรัฐอเมริกา 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ																				
10.		<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : ให้คิดเปรียบเทียบเบาหวานชนิดที่ 1 และ ชนิดที่ 2 																					
11.		<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : ให้นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับคำนิยามของเบาหวานชนิดต่างๆ มาจับคู่กับลักษณะผู้ป่วย 																					
12.		<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ลักษณะอาการของผู้ป่วยเบาหวาน โดยเชื่อมโยงกับระดับน้ำตาลในเลือดที่สูง 																					
13.	 <table border="1" data-bbox="424 1563 869 1787"> <thead> <tr> <th>Diag \ Method</th> <th>Normal</th> <th>IFG</th> <th>IGT</th> <th>DM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FPG (mg/dL)</td> <td><100</td> <td>100-125</td> <td></td> <td>≥ 126</td> </tr> <tr> <td>OGTT (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td>140-199</td> <td>≥ 200</td> </tr> <tr> <td>Random PG (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td></td> <td>≥ 200+sign/symptom</td> </tr> </tbody> </table>	Diag \ Method	Normal	IFG	IGT	DM	FPG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126	OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200	Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวาน 	
Diag \ Method	Normal	IFG	IGT	DM																			
FPG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126																			
OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200																			
Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom																			

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
14.	<p>Multiple choice</p> <p>ผู้ป่วยชายได้วินิจฉัยโรคเบาหวานเป็นโรคเบาหวาน (ตอนได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1) ไม่มีภาวะไตเสื่อม, ผลการตรวจค่าไต <math>eGFR > 30 \text{ mL/min}</math> <input type="checkbox"/> 2) ไม่มีภาวะไตเสื่อม, ผลการตรวจค่าไต <math>eGFR < 30 \text{ mL/min}</math> <input type="checkbox"/> 3) ไม่มีภาวะไตเสื่อม, ผลการตรวจค่าไต <math>eGFR < 15 \text{ mL/min}</math> <input type="checkbox"/> 4) ไม่มีภาวะไตเสื่อม, ได้ตรวจพบ <math>eGFR < 30 \text{ mL/min}</math> <input type="checkbox"/> 5) มีภาวะไตเสื่อม <math>eGFR < 30 \text{ mL/min}</math>, ได้ตรวจพบ <math>eGFR < 30 \text{ mL/min}</math> <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้พิจารณาเกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวานในผู้ป่วยลักษณะต่าง ๆ กัน 	
15.	 <p>Hemoglobin A1C ใช้ระดับน้ำตาลในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา</p> <p>Hemoglobin A1c Normal < 6%</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : Hemoglobin A1C ซึ่งเป็นค่าทางห้องปฏิบัติการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการติดตาม, วางแผนการรักษาในผู้ป่วยเบาหวาน 	
16.	<p>Multiple choice</p> <p>เพราะเหตุใดจึงไม่ตรวจ HbA1C ทุกวันในผู้ป่วยโรคเบาหวาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 1) ค่าของค่านี้มีความผันผวนสูง <input type="checkbox"/> 2) ไม่สามารถทำได้บ่อยเกินไป <input type="checkbox"/> 3) ค่าของค่านี้ต่ำเกินไป <input type="checkbox"/> 4) ค่าของค่านี้ไม่ได้สัมพันธ์กับอาการ <input type="checkbox"/> 5) ค่าของค่านี้สัมพันธ์กับ 'จุดปิดไม่ได้' <p>Back Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้ผู้เรียนหาเหตุผลว่าทำไมในทางปฏิบัติจึงไม่ต้องวัด HbA1C ทุกวัน 	
17.	<p>Complication in DM</p>  <p>Nephropathy Neuropathy Dyslipidemia & CAD</p> <p>Retinopathy Diabetic Foot Ulcer</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : โรคแทรกซ้อนที่เกิดกับผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ และเชื่อมโยงกับกลไกที่เบาหวานมีผลต่อหลอดเลือดทั่วร่างกาย 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
18.	 <p>The End of Module 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • จบโมดูลที่ 1 	



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การออกแบบบทเรียนเรื่องโรคเบาหวาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
สำหรับผู้เรียนประเภทปรับปรุง (Accommodator)

หลักในการออกแบบ 1) การนำเสนอเนื้อหา : เริ่มต้นด้วยข้อมูล หลักฐานที่เป็นรูปธรรมที่
หลากหลาย

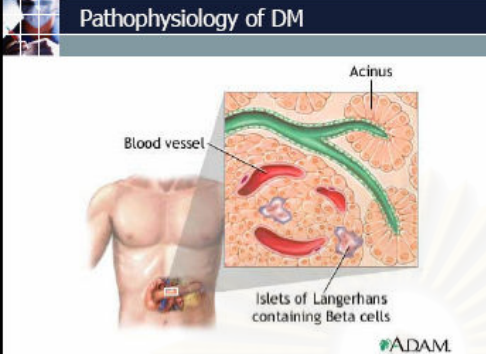
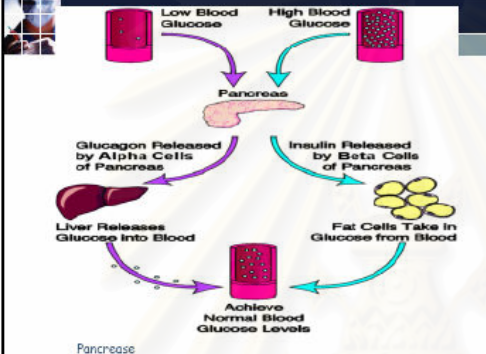
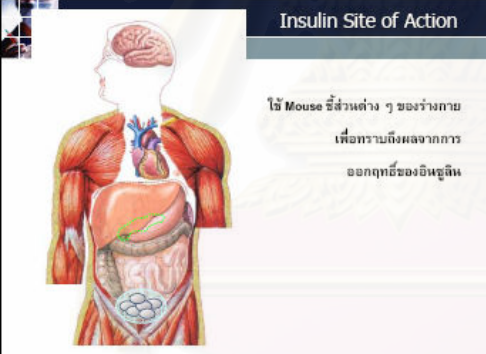

2) การฝึกปฏิบัติ : นำเอาวิธีการที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์
ต่าง ๆ

การนำเสนอเนื้อหา 1)สถิติ 2)เล่าประสบการณ์ 3)ยกตัวอย่าง
4)Simulation 5)ให้ดูคลิป 6)Role play
7)ฝึกทำอะไรบางอย่าง (แล้วค่อยให้คิดเกี่ยวกับหลักการ)
8) กรณีศึกษา 9)การอ่านเอกสารเพิ่มเติม
10) ผลการทดลองต่างๆ

การฝึกปฏิบัติ 1) ประยุกต์ใช้กรณีศึกษาอื่นมาใช้งาน
2)ประเมินงานผู้อื่นแล้วถามความคิดเห็น
3) การนำเอา Algorithm ไปใช้กับกรณีศึกษาผู้ป่วย

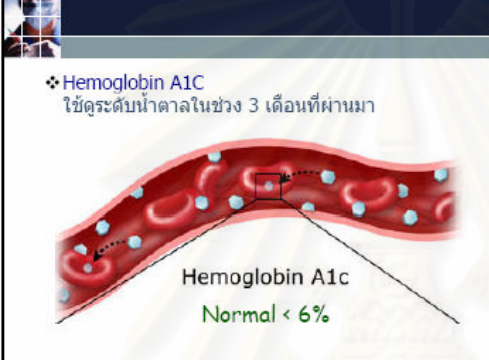
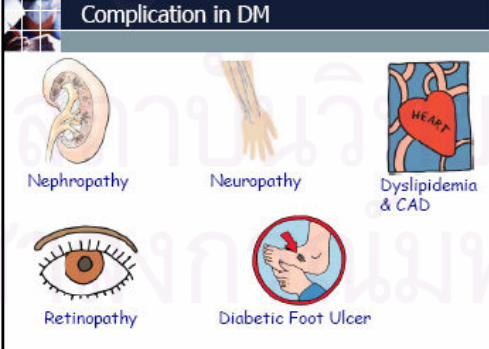
ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
1.		<ul style="list-style-type: none"> • หน้าแรกของบทเรียน • Slide ทั้งหมด มีเสียงประกอบสไลด์ และมีไฮไลต์ข้อความที่กำลังกล่าวถึง • ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเพื่อฟังซ้ำ, ซ้ำม หรือ ย้อน สไลด์ได้เอง 	

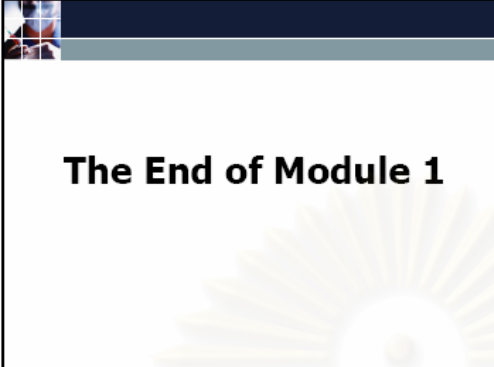
ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
2.		<ul style="list-style-type: none"> • แสดงจำนวนโมดูลทั้งหมดของบทเรียนนี้ 	
3.	 <p>วัตถุประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายกลไกการเกิดโรคเบาหวาน (DM) ได้ 2. จำแนกอาการที่เกี่ยวข้องกับ DM ชนิดต่างๆได้ 3. อธิบายค่าทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับ DM ได้ 4. ระบุถึงโรคแทรกซ้อนที่เกิดจาก DM ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • เริ่มโมดูล 1 • แสดงวัตถุประสงค์ประจำโมดูล 	
4.		<ul style="list-style-type: none"> • แสดงผลการตรวจระดับอินซูลิน และ ระดับน้ำตาลในเลือด ในแต่ละช่วงเวลาของวัน รวมทั้งช่วงก่อนและหลังอาหาร 	
5.		<ul style="list-style-type: none"> • เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานและในคนปกติ 	

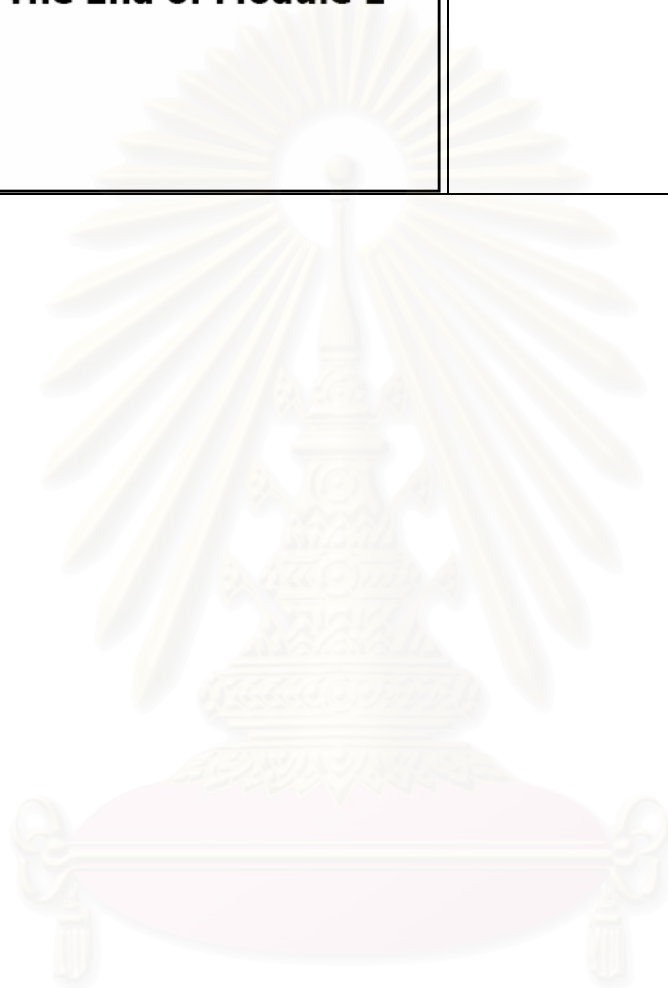
ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
6.	 <p>Pathophysiology of DM</p> <p>Acinus</p> <p>Blood vessel</p> <p>Islets of Langerhans containing Beta cells</p> <p>ADAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายหลักการเกี่ยวกับฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) 	
7.	 <p>Low Blood Glucose</p> <p>High Blood Glucose</p> <p>Pancreas</p> <p>Glucagon Released by Alpha Cells of Pancreas</p> <p>Insulin Released by Beta Cells of Pancreas</p> <p>Liver Releases Glucose Into Blood</p> <p>Fat Cells Take In Glucose from Blood</p> <p>Achieve Normal Blood Glucose Levels</p> <p>Pancreas</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายกลไกการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด 	
8.	 <p>Insulin Site of Action</p> <p>ใช้ Mouse คลิกส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อทราบถึงผลจากการออกฤทธิ์ของอินซูลิน</p>	<ul style="list-style-type: none"> กิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้คิดเกี่ยวกับผลของ Insulin ต่อส่วนต่างๆ ในร่างกาย จากนั้นจึงใช้เมาส์ชี้เพื่อดูคำตอบ 	
9.	 <p>กลไกการเกิดโรคเบาหวาน</p> <p>❖ Pancreas → Insulin production</p> <p>❖ Insulin (in blood) → Receptor</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบายสาเหตุของโรคเบาหวาน 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ																								
10.	 <p>คำถาม</p> <p>จากสาเหตุของการเกิดเบาหวาน ท่านคิดว่าสาเหตุใดทำให้เกิดภาวะเบาหวานได้รุนแรงที่สุด</p> <p><input type="radio"/> ภาวะที่ตับอ่อนผลิตอินซูลินได้น้อยลง</p> <p><input type="radio"/> ภาวะที่ตับอ่อนผลิตอินซูลินไม่ได้</p> <p><input type="radio"/> ภาวะการดื้อต่ออินซูลิน (Insulin Resistance)</p> <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดให้ลึกซึ้งมากขึ้นเกี่ยวกับสาเหตุของโรคเบาหวานที่ได้เรียนไป 																									
11.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Type 1 DM</th> <th>Type 2 DM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prevalence</td> <td>10</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Age at onset</td> <td><35</td> <td>>35</td> </tr> <tr> <td>Body habitus</td> <td>normal/lean</td> <td>obese</td> </tr> <tr> <td>Pathogenesis</td> <td>immune mediated</td> <td>insulin resistance</td> </tr> <tr> <td>Initial clinical presentation</td> <td>moderate to severe</td> <td>mild</td> </tr> <tr> <td>Plasma insulin</td> <td>absent</td> <td>high</td> </tr> <tr> <td>Main metabolic feature</td> <td>Insulin deficiency</td> <td>Metabolic syndrome</td> </tr> </tbody> </table>		Type 1 DM	Type 2 DM	Prevalence	10	90	Age at onset	<35	>35	Body habitus	normal/lean	obese	Pathogenesis	immune mediated	insulin resistance	Initial clinical presentation	moderate to severe	mild	Plasma insulin	absent	high	Main metabolic feature	Insulin deficiency	Metabolic syndrome	<ul style="list-style-type: none"> เปรียบเทียบลักษณะของเบาหวานชนิดที่ 1 และเบาหวานชนิดที่ 2 และยกตัวอย่างลักษณะผู้ป่วยที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้คิด 	
	Type 1 DM	Type 2 DM																									
Prevalence	10	90																									
Age at onset	<35	>35																									
Body habitus	normal/lean	obese																									
Pathogenesis	immune mediated	insulin resistance																									
Initial clinical presentation	moderate to severe	mild																									
Plasma insulin	absent	high																									
Main metabolic feature	Insulin deficiency	Metabolic syndrome																									
12.	 <p>Type of DM</p> <ol style="list-style-type: none"> Type 1 (ไม่มี Insulin เลย) Type 2 (Insulin หลังน้อย & Insulin Resistance) Other specific type (Secondary DM) <ul style="list-style-type: none"> 1° cause <ul style="list-style-type: none"> Genetic Drug, Chemical Infection, etc. Gestational DM (1st detect during pregnancy) 	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ชนิดของเบาหวาน ที่แบ่งโดยสมาคมโรคเบาหวาน, สหรัฐอเมริกา 																									
13.	 <p>Type 1 DM</p> <p>Type 2 DM</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : ให้คิดเปรียบเทียบเบาหวานชนิดที่ 1 และ ชนิดที่ 2 																									

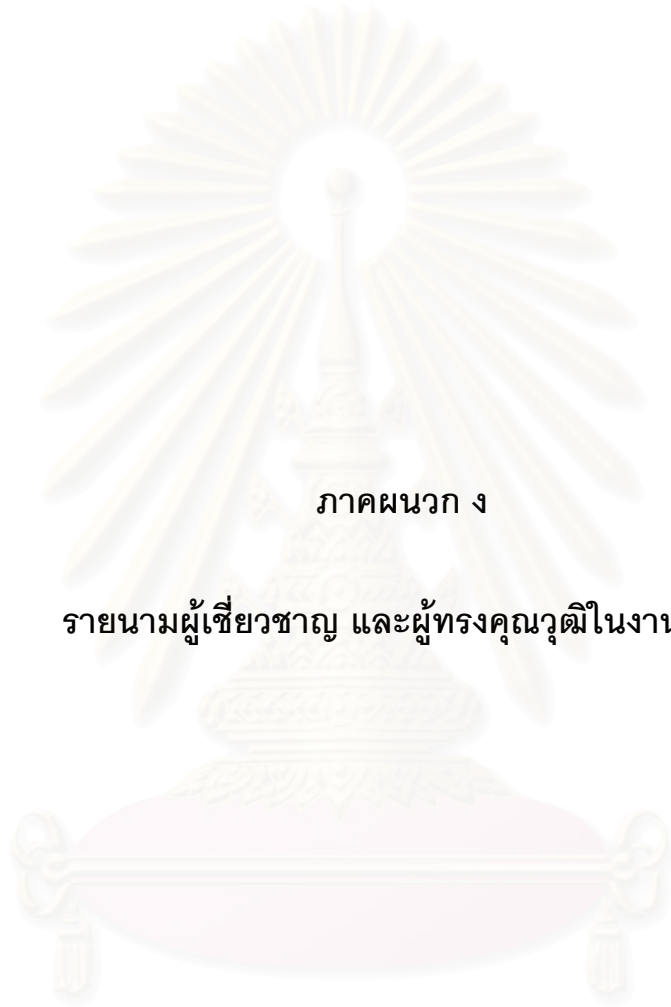
ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ																				
14.	<p>Matching</p> <p>จงจับคู่ลักษณะโรคและชนิดของเบาหวาน (ใช้เมาส์คลิก)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Column 1</th> <th>Column 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> เบาหวานชนิดที่ 1 สูงสุดในวัยเด็ก</td> <td>A) เบาหวานชนิดที่ 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> เบาหวานชนิดที่ 2 พบในวัยผู้ใหญ่</td> <td>B) เบาหวานชนิดที่ 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ไม่ค่อยพบในวัยเด็ก</td> <td>C) DM1 Specific Type</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> เบาหวาน พบในคนที่มีภาวะอ้วน</td> <td>D) Gestational DM</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> มักพบในหญิงตั้งครรภ์</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> มักพบในวัยเด็ก</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ความรุนแรงในวัยเด็กจะเพิ่มขึ้น</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> มักพบในวัยผู้ใหญ่</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Clear Submit</p>	Column 1	Column 2	<input type="checkbox"/> เบาหวานชนิดที่ 1 สูงสุดในวัยเด็ก	A) เบาหวานชนิดที่ 1	<input type="checkbox"/> เบาหวานชนิดที่ 2 พบในวัยผู้ใหญ่	B) เบาหวานชนิดที่ 2	<input type="checkbox"/> ไม่ค่อยพบในวัยเด็ก	C) DM1 Specific Type	<input type="checkbox"/> เบาหวาน พบในคนที่มีภาวะอ้วน	D) Gestational DM	<input type="checkbox"/> มักพบในหญิงตั้งครรภ์		<input type="checkbox"/> มักพบในวัยเด็ก		<input type="checkbox"/> ความรุนแรงในวัยเด็กจะเพิ่มขึ้น		<input type="checkbox"/> มักพบในวัยผู้ใหญ่		<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : ให้นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับคำนิยามของเบาหวานชนิดต่าง ๆ มาจับคู่กับลักษณะผู้ป่วย 			
Column 1	Column 2																						
<input type="checkbox"/> เบาหวานชนิดที่ 1 สูงสุดในวัยเด็ก	A) เบาหวานชนิดที่ 1																						
<input type="checkbox"/> เบาหวานชนิดที่ 2 พบในวัยผู้ใหญ่	B) เบาหวานชนิดที่ 2																						
<input type="checkbox"/> ไม่ค่อยพบในวัยเด็ก	C) DM1 Specific Type																						
<input type="checkbox"/> เบาหวาน พบในคนที่มีภาวะอ้วน	D) Gestational DM																						
<input type="checkbox"/> มักพบในหญิงตั้งครรภ์																							
<input type="checkbox"/> มักพบในวัยเด็ก																							
<input type="checkbox"/> ความรุนแรงในวัยเด็กจะเพิ่มขึ้น																							
<input type="checkbox"/> มักพบในวัยผู้ใหญ่																							
15.	<p>ลักษณะของผู้ป่วยที่มีอาการของ DM</p>  <p>Polyurea Polydipsia Polyphagia</p> <p>fatigue Weight loss</p>	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : ลักษณะอาการของผู้ป่วยเบาหวาน โดยเชื่อมโยงกับระดับน้ำตาลในเลือดที่สูง 																					
16.	<p>Diagnosis of pre-diabetes/diabetes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Diag \ Method</th> <th>Normal</th> <th>IFG</th> <th>IGT</th> <th>DM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FPG (mg/dL)</td> <td><100</td> <td>100-125</td> <td></td> <td>≥ 126</td> </tr> <tr> <td>OGTT (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td>140-199</td> <td>≥ 200</td> </tr> <tr> <td>Random PG (mg/dL)</td> <td><140</td> <td></td> <td></td> <td>≥ 200+sign/symptom</td> </tr> </tbody> </table>	Diag \ Method	Normal	IFG	IGT	DM	FPG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126	OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200	Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom	<ul style="list-style-type: none"> อธิบาย : เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวาน 	
Diag \ Method	Normal	IFG	IGT	DM																			
FPG (mg/dL)	<100	100-125		≥ 126																			
OGTT (mg/dL)	<140		140-199	≥ 200																			
Random PG (mg/dL)	<140			≥ 200+sign/symptom																			
17.	<p>Multiple choice</p> <p>ผู้ป่วยชายโรคไตเรื้อรังชนิดที่ 3 เป็นโรคเบาหวาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p><input type="checkbox"/> งดอาหารที่มีไขมันสูง, งดอาหารที่มีโปรตีนสูง > 100 mg/d</p> <p><input type="checkbox"/> งดอาหารที่มีไขมันสูง, งดอาหารที่มีโปรตีนสูง > 127 mg/d</p> <p><input type="checkbox"/> งดอาหารที่มีไขมันสูง, งดอาหารที่มีโปรตีนสูง > 100 mg/d</p> <p><input type="checkbox"/> งดอาหารที่มีไขมันสูง, งดอาหารที่มีโปรตีนสูง > 127 mg/d</p> <p><input type="checkbox"/> งดอาหารที่มีไขมันสูง, งดอาหารที่มีโปรตีนสูง > 100 mg/d</p> <p><input type="checkbox"/> งดอาหารที่มีไขมันสูง, งดอาหารที่มีโปรตีนสูง > 127 mg/d</p> <p>Clear Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> คำถาม : เพื่อให้พิจารณาเกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวานในผู้ป่วยลักษณะต่าง ๆ กัน 																					

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
18.	 <p>Reference : http://diabetescontrolcard.com/html/summary.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> • แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับ Hemoglobin A1C และระดับน้ำตาลในเลือด 	
19.		<ul style="list-style-type: none"> • อธิบาย : Hemoglobin A1C ซึ่งเป็นค่าทางห้องปฏิบัติการอย่างหนึ่งที่ใช้ในการติดตาม, วางแผนการรักษาในผู้ป่วยเบาหวาน 	
20.	<p>Multiple choice</p> <p>เพราะเหตุใดจึงไม่ตรวจ HbA1C ทุกวันในผู้ป่วยโรคเบาหวาน</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> 1) ค่าของสารเคมีในร่างกายเปลี่ยนแปลง <input type="radio"/> 2) ไม่ค่อยได้ใช้ประโยชน์จากผลการตรวจ <input type="radio"/> 3) ค่าของโรคเบาหวาน <input type="radio"/> 4) ค่าของค่าไม่ได้สัมพันธ์กับอาการผู้ป่วย <input type="radio"/> 5) ค่าของสารเคมีในร่างกายเปลี่ยนแปลงทุกวัน <p>Back Submit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • คำถาม : เพื่อให้ผู้เรียนหาเหตุผลว่า ทำไมในทางปฏิบัติจึงไม่ต้องวัด HbA1C ทุกวัน 	
21.		<ul style="list-style-type: none"> • อธิบาย : โรคแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยโรคเบาหวานได้ และเชื่อมโยงกับกลไกที่เบาหวานมีผลต่อหลอดเลือดทั่วร่างกาย 	

ลำดับ	หน้าจอ	คำอธิบาย	ข้อเสนอแนะ
22.		<ul style="list-style-type: none"> • จบโมดูลที่ 1 	



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

รายนามผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิในงานวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการสอนบนเว็บ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ อินทร์อุดม อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เด่นพงษ์ สุดภักดี ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิชาการ และ ผู้อำนวยการสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (พิเศษ) ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข อาจารย์ประจำ ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงสร้างของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นิติย์ บุญงามมงคล อาจารย์ประจำสาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. รองศาสตราจารย์ อภรณ์ ไชยาคำ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. อาจารย์สมพงษ์ พันธุ์รัตน์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการสอนที่ตรวจสอบการออกแบบบทเรียน

ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านแบบการเรียนรู้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อารี พันธุ์มณี อาจารย์ประจำ สาขาวิชาจิตวิทยาเพื่อการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเภสัชบำบัด

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิวรรณ อัครวิเชียร อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชิดชัย สุนทรภาส อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. อาจารย์ ดร. หนึ่งฤทัย สุกใส อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4. อาจารย์ วรณวิไล เลาลัดคนา อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์

1. ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ประธานฝ่ายเทคโนโลยี วิทยาลัยการศึกษาทางไกลอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วชิระ อินทร์อุดม อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. รองศาสตราจารย์ ดร. ใจทิพย์ ณ สงขลา อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. รองศาสตราจารย์ อภรณ์ ไชยาคำ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสมชาย สุริยะไกร เกิดเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2513 ณ จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาเภสัชศาสตรบัณฑิตจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นเมื่อปี พ.ศ. 2535 จากนั้นรับทุนโครงการผลิตและพัฒนาอาจารย์ของทบวงมหาวิทยาลัย เพื่อเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (เภสัชกรรมคลินิก) จากมหาวิทยาลัยมหิดลเมื่อปี พ.ศ. 2539 เริ่มเข้ารับราชการตำแหน่งอาจารย์คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539 ได้รับแต่งตั้งเป็นหัวหน้าหน่วยเภสัชสนเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 หัวหน้าภาควิชาเภสัชกรรมคลินิก คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 และผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการศูนย์คอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 จนกระทั่งลาศึกษาต่อระดับดุษฎีบัณฑิต ณ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2546

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย