



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

ปริญญา

หลักสูตรและการสอน

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Knowledgebase on Chemistry for the Upper Secondary Level

นามผู้วิจัย นายพีรารุณัฐ พิมพ์รอด

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์นายดา ยะปิ่นธนา นนท์, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง, Ed.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์มธุรส จงชัยกิจ, Doctorat de 3^{eme} Cycle)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภารัตน์ สารสว่าง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ริระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สืบสินธุ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

Development of Knowledgebase on Chemistry for the Upper Secondary Level

โดย

นายพีรารุณัฐ พิมพ็รอด

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พิรารุญช์ พิมพ์รอด 2553: การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ภาควิชาการศึกษา ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์นายดา ปัตันธนานนท์, Ph.D.
192 หน้า

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการ
ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของครูผู้สอนวิชาเคมี 2) พัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้สอนวิชาเคมี และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาเคมี
ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในด้านวิธีการจะนำไปใช้และความพึงพอใจของ
ครูผู้สอนเคมีที่จะนำฐานความรู้เรื่องเคมีไปใช้ วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้น
การเตรียมการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) ขั้นการออกแบบและพัฒนา
ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 3) ขั้นประเมินความคิดเห็นการจะนำฐานความรู้
เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นอาจารย์สอนวิชาเคมีในระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มตัวอย่างในขั้นการสำรวจสภาพปัญหาการเรียน
การสอนและความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง
ประกอบด้วยอาจารย์ 26 คน 2) กลุ่มตัวอย่างในขั้นการประเมินการจะนำไปใช้และสรุปผลที่ได้จาก
การสุ่มแบบเจาะจง ประกอบด้วยอาจารย์ 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามสภาพ
ปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมีไปใช้และความพึงพอใจ การวิเคราะห์
ข้อมูลใช้ค่าความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยคือ 1) ได้ฐานความรู้เรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแล้วนำมาประมวลผล
การสืบค้นข้อมูล การออกแบบโครงสร้าง จัดทำสคริปต์ สดอริบอร์คและเว็บไซต์ 2) ผลการศึกษา
รูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมีไปใช้ พบว่ามีการใช้งานทั้ง 3 รูปแบบ คือ รูปแบบการจะใช้เป็น
แหล่งค้นคว้าด้วยตนเอง อาจารย์ใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติมทบทวนตนเอง แล้วนำมาคิดแปลงใช้ประกอบ
กิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน รูปแบบการจะใช้ในห้องเรียน อาจารย์จะใช้เพื่อแนะนำ
ประกอบการสอนและเป็นตัวอย่างในการค้นคว้า รูปแบบการจะใช้นอกห้องเรียน อาจารย์จะแนะนำ
ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และมอบหมายให้นักเรียนทำงานนอกเวลาเรียน 3) กลุ่มตัวอย่าง อาจารย์
มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน ทั้งด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน และด้านรูปแบบ
การนำเสนอ

Peerawut Pimrod 2010: Development of Knowledgebase on Chemistry for the Upper Secondary Level. Doctor of Philosophy (Curriculum and Instruction), Major Field: Curriculum and Instruction, Department of Education. Thesis Advisor: Associate Professor Nataya Pилanthanonnd, Ph.D. 192 pages.

The objectives of this research were to 1) survey the teaching and learning problems and the needs concerning of chemistry knowledgebase for the high school chemistry teachers. 2) develop the chemistry knowledgebase for high school level and 3) study the opinions and satisfaction of the high school chemistry teachers about using the chemistry knowledgebase. The research procedures consisted of three phases which were 1) the development of chemistry knowledgebase for the chemistry teachers at the high school level. 2) the designs and development of the chemistry knowledgebase for high school level and 3) study of using the chemistry knowledgebase. Two sample groups used in this study were: one group for surveying teaching and learning problems and studying needs of using chemistry knowledgebase for high school level, consisted of 26 high school chemistry teachers selected by purposive random sampling, and the other group for studying the usage and satisfaction of chemistry knowledgebase, consisted of 15 high school chemistry teachers selected by purposive random sampling. The research instruments were two sets of questionnaires: 1) asking about the problems of teaching and learning chemistry in the high school level and the needs of chemistry knowledgebase for the high school level and 2) asking about the usage and satisfaction of the knowledgebase. The frequency, percentage and mean were used to analyze the data.

The findings were as follows: 1) obtaining the chemistry knowledgebase for high school level after that using the processing of analyzing and researching information needed, designing and organizing the structure of the scripts, storyboard and the websites were used. 2) the results of the study usage and satisfaction that were using by teachers as self-study resources in order to review modify, and add up the resources in their teaching plan activities; using inside the classroom as the supplementary resources and examples given to the students for further study and using outside the classroom for suggesting or advising the students to study by their own additional research or assign them to work outside the class, and finding the high satisfaction of high school chemistry teachers in all aspects: content, teaching and learning models and the presentation model.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับแนวความคิด คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนการตรวจแก้ไขที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.นาคยา ปิณฑนานนท์ ประธานกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.มธุรส จงชัยกิจ รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพร ทิพย์คง กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.จิตตินันท์ บุญศิริกุล ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์กลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและราบรื่น

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ตลอดจนคุณป้า คุณน้า ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณ เพื่อนร่วมรุ่นทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจซึ่งกันและกันด้วยดีตลอดมา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จอย่างสมบูรณ์

คุณค่าประโยชน์อันเกิดจากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา และบรรพคณาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

พีรารุณัฐ พิมพร์รอด

เมษายน 2553

สารบัญ

หน้า

| | |
|---|-----|
| สารบัญตาราง | (3) |
| สารบัญภาพ | (6) |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ความสำคัญของปัญหา | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 6 |
| ขอบเขตของการวิจัย | 6 |
| นิยามศัพท์ | 7 |
| บทที่ 2 การตรวจเอกสาร | 8 |
| อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา | 8 |
| เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และไอซีที่ช่วยการเรียนการสอน | 11 |
| การพัฒนาสื่อประเภทฐานความรู้ | 25 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 41 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 48 |
| ขั้นเตรียมการพัฒนารูปร่างความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 50 |
| ขั้นออกแบบและพัฒนารูปร่างความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 54 |
| ขั้นศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้ไปใช้และความพึงพอใจ | 56 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ | 60 |
| ผลการวิจัย ขั้นเตรียมการพัฒนารูปร่างความรู้เรื่องเคมี | |
| ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 60 |
| ผลการวิจัย ขั้นออกแบบและพัฒนารูปร่างความรู้เรื่องเคมี | |
| ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 77 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------------|
| ผลการวิจัยขั้นศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ และความพึงพอใจ ข้อวิจารณ์ | 104 132 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | 141 |
| สรุปผลการวิจัย | 141 |
| ข้อเสนอแนะ | 155 |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง | 158 |
| ภาคผนวก | 166 |
| ภาคผนวก ก แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับอาจารย์ เรื่องสภาพปัญหา การเรียนการสอนและเนื้อหาที่ต้องการให้พัฒนาไปฐานความรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 167 |
| ภาคผนวก ข แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับอาจารย์ เกี่ยวกับรูปแบบ การจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ในการเรียนการสอน และความพึงพอใจ | 174 |
| ภาคผนวก ค รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ | 190 |
| ประวัติการศึกษา และการทำงาน | 192 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 1 | จำนวนอาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในขั้นเตรียมการพัฒนา | 61 |
| 2 | จำนวนและร้อยละของอาจารย์จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล | 63 |
| 3 | การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี และความต้องการที่จะนำมาพัฒนา ไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 65 |
| 4 | จำนวนและร้อยละของหัวข้อเรื่องเคมีที่ควรมีเพิ่มเติมในฐานความรู้ | 69 |
| 5 | รายละเอียดของปัญหาการเรียนการสอน เรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 70 |
| 6 | สรุปปัญหาความต้องการและการแก้ปัญหาด้วยฐานความรู้ฯ | 72 |
| 7 | จำนวนอาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในขั้นการจะนำไปใช้ | 105 |
| 8 | จำนวนและร้อยละของอาจารย์จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล | 106 |
| 9 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก โครงสร้างอะตอม | 108 |
| 10 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก ตารางธาตุสมบัติของธาตุและสารประกอบ | 110 |
| 11 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก พันธะเคมี | 112 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 12 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก ปฏิกริยาเคมี | 113 |
| 13 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก ปิโตรเลียม | 115 |
| 14 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก พอลิเมอร์ | 116 |
| 15 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก ชีวโมเลกุล | 118 |
| 16 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลัก แนะนำการใช้ และผู้พัฒนา | 119 |
| 17 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเองของอาจารย์ | 120 |
| 18 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในห้องเรียนของอาจารย์ | 122 |
| 19 | รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกห้องเรียนของอาจารย์ | 124 |
| 20 | ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหา | 127 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 21 | ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านการเรียนการสอน | 129 |
| 22 | ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบการนำเสนอ | 130 |
| 23 | สรุปผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของอาจารย์ ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน และด้านรูปแบบการนำเสนอ | 131 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 1 | แผนภาพแสดงองค์ประกอบของฐานข้อมูลการเรียนรู้ | 28 |
| 2 | กรอบแนวคิดในการวิจัยในการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 49 |
| 3 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าโฮมเพจ | 77 |
| 4 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าเมนูหลัก | 78 |
| 5 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าโครงสร้างอะตอม | 78 |
| 6 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าตารางธาตุ สมบัติของธาตุ และสารประกอบ | 79 |
| 7 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าพันธะเคมี | 79 |
| 8 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าปฏิกิริยาเคมี | 80 |
| 9 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าปีโตรเลียม | 80 |
| 10 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าพอลิเมอร์ | 81 |
| 11 | Chemistry Knowledgebase Structure หน้าชีวโมเลกุล | 81 |
| 12 | ตัวอย่างสคริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อหน่วยการเรียนรู้ | 82 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 13 | ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อแบบทดสอบ | 83 |
| 14 | ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อหนังสือเรียน | 84 |
| 15 | ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อตำราเสมือน | 85 |
| 16 | ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อแหล่งรวมศัพท์ | 86 |
| 17 | ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อกิจกรรมการทดลอง | 87 |
| 18 | ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อเกมทางเคมี | 88 |
| 19 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าโฮมเพจ 1 | 89 |
| 20 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าโฮมเพจ 2 | 90 |
| 21 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าแรกของโครงสร้างอะตอม | 90 |
| 22 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าโครงสร้างอะตอม ในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ | 91 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 23 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ | 91 |
| 24 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าหน้าตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ ในเมนูย่อยแบบทดสอบ | 92 |
| 25 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพันธะเคมี | 92 |
| 26 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพันธะเคมี ในเมนูย่อยหนังสือเรียน | 93 |
| 27 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าปฏิกิริยาเคมี | 93 |
| 28 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าปฏิกิริยาเคมี ในเมนูย่อยตำราเสมือน | 94 |
| 29 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าปิโตรเลียม | 94 |
| 30 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าปิโตรเลียม ในเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ | 95 |
| 31 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพอลิเมอร์ | 95 |
| 32 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพอลิเมอร์ ในเมนูย่อยการทดลอง | 96 |
| 33 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าชีวโมเลกุล | 96 |
| 34 | แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าชีวโมเลกุล ในเมนูย่อยอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | 97 |
| 35 | หน้า Home | 98 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 36 | หน้าเว็บ โครงสร้างอะตอม | 99 |
| 37 | หน้าเว็บ โครงสร้างอะตอม ในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ | 100 |
| 38 | หน้าเว็บ ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ | 101 |
| 39 | หน้าเว็บ แนะนำการใช้ | 102 |
| 40 | หน้าเว็บ เมนูผู้พัฒนา | 103 |
| 41 | ตัวอย่างโครงสร้างเนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย (Site structure) | 152 |
| 42 | ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดหน้าโฮมเพจและเว็บเพจที่แสดงตำแหน่งการวางเมนู เนื้อหาภาพประกอบ การเชื่อมโยง (link) พร้อมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ เหมือนกับเว็บไซต์จริง | 153 |
| 43 | ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 154 |

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

สังคมในปัจจุบันเป็นสังคมแห่งข่าวสารข้อมูลมีความรู้ใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องรวดเร็ว และมากมายเป็นเหตุให้เกิดความถาโถมของข้อมูลทั้งที่เชื่อถือได้และเชื่อถือไม่ได้ส่งผลกระทบต่อ การคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจและทำให้เกิดปัญหาต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ผู้เรียนจำเป็นต้อง เรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และเรียนรู้้อยู่ตลอดเวลา รู้จักการใช้ เทคโนโลยีและสารสนเทศต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต รวมทั้งพัฒนาตนเองและสังคม อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) การเรียนรู้จึงต้องเกิดจากสภาพ ที่แท้จริงและเน้นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ต้องมีการเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีที่ ทันสมัย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวและแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตให้เหมาะสมกับบริบททาง สังคม และสภาพแวดล้อมของตนเอง อย่างไรก็ตามบุคคลมีโอกาสดำเนินชีวิตที่จะเรียนรู้ได้จาก หลายรูปแบบโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะนำผู้เรียนเข้าสู่คลังความรู้ของ โลกและทรัพยากรความรู้อันหลากหลายสามารถเรียนรู้อย่างต่อเนื่องโดยแสวงหาแนวทางและ ค้นคว้าด้วยตนเอง (สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ 2543) จึงทำให้การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยเกิดการพัฒนาย่างรวดเร็ว ปัจจัยเหตุดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อ การจัดการศึกษาทุกระดับและทุกด้าน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในหมวด 4 กล่าวถึงแนวการจัดการศึกษา จะต้องยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุดซึ่งการจัดกระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยสถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิด ฝึกการ ปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรอบรู้ และมีทักษะด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2543) ในหมวด 9 ได้กำหนดให้รัฐบาล พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อสนับสนุนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้ ทุกเวลา ทุกสถานที่ เป็นการศึกษาตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับธีระชัย ปุณณโชติ (2544) ที่ได้ กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การศึกษาทางไกลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ระบบการศึกษาได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น โดยประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ได้เห็นความสำคัญของการศึกษาและต้องการที่จะนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้สนับสนุนการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มาก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ระบบการศึกษาของไทยนั้นจะไม่พัฒนาได้เลยหากค่านิยมและความคิดเก่าๆ ของครู นักเรียนตลอดจนผู้ปกครองยังไม่มี การเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะในยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร ซึ่งความรู้กลายมาเป็นพลังที่สำคัญในการขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองในหลายระดับ ดังนั้นระบบการศึกษายุคใหม่ ต้องไม่ตีกรอบหรือขีดเส้นการเรียนรู้ การเรียนรู้ต้องสามารถทำได้ทั้งระบบที่ผ่านห้องเรียนและเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากผู้มีประสบการณ์ ไม่จำเป็นต้องเป็นครูหรืออาจารย์อย่างเดียว รูปแบบการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ ไม่จำกัดว่าต้องเป็นรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียวเท่านั้น (ชิน ภูววรรณ และ สมชาย นำประเสริฐชัย, 2546; Cheng, 2001)

นิริณ สุถาผล (2543) ได้กล่าวว่า การศึกษาวิทยาศาสตร์นับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด ท้นต่อความก้าวไกลของสังคมแห่งการเรียนรู้และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจึงต้องมีความรู้และเข้าใจ หลักการ ทฤษฎี เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและมีทัศนคติที่ดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสามารถใช้ความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หลายประการ ที่ต้องการวิเคราะห์โดยใช้เหตุผล และนำไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพสังคมแห่งเทคโนโลยี

แต่จะพบว่าในปัจจุบันการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นยังคงเป็นการสอนเพื่อให้นักเรียนท่องจำเนื้อหา มากกว่าการสอนที่ให้นักเรียนได้สืบเสาะแสวงหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการจัดการเรียนการสอนยังเป็นวิธีการสอนที่ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้าน การคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ สักดา ศิริพันธ์ (2542) ที่ได้กล่าวไว้ในรายงานการสัมมนา เรื่อง การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ศึกษา ว่าประเทศไทยมีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบให้ท่องจำเนื้อหาเป็น คลังข้อมูล แทนที่จะสอนให้รู้แหล่งวิธีการที่จะได้มาซึ่งความรู้หรือการดึงข้อมูลมาใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ พิศาล สร้อยธุระ (2544) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นการเรียนการสอนเพื่อจดจำเนื้อหา มากกว่าเพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มและคุณลักษณะอื่น ๆ ทำให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนใหญ่จะปฏิเสธการเรียนแบบเน้นกระบวนการ

การฝึกทักษะและพัฒนาเจตคติ และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนในระดับนี้มีคะแนนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในอันดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในประเทศที่พัฒนาแล้ว

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสติปัญญา เป็นผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลายประการ เช่น ครูมีวิสัยทัศน์การสอนที่เพียงพอ และเหมาะสมกับเรื่องที่จะสอน พร้อมกับมีความเข้าใจในเนื้อหาและสื่อการสอนที่จะสอนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ไพโรจน์ ปรุณวัฒน์กุลชัย (2545) ได้กล่าวว่า สื่อการสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยสื่อความหมายระหว่างครูกับผู้เรียน และสามารถสนับสนุนการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน นับว่าสื่อการสอนนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอินเทอร์เน็ต ที่สามารถช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) ถือเป็นทางเลือกใหม่ทางเลือกหนึ่งในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาระบบการศึกษา เพราะเป็นการเรียนเนื้อหาสารสนเทศสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้การนำเสนอด้วยตัวอักษร ภาพนิ่งผสมผสานกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง โดยอาศัยเทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหา รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ เช่น การจัดการให้มีเครื่องมือการสื่อสารต่างๆ เช่นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เว็บบอร์ด (webboard) สำหรับตัวคำถามหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือวิทยากร การจัดทำมีการทดสอบหลังการเรียนจบเพื่อวัดผลการเรียนรวมทั้งการจัดให้มีระบบบันทึก ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการเรียน โดยผู้เรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่แล้วจะศึกษาเนื้อหา ในลักษณะออนไลน์ซึ่งหมายถึงเครื่องมือที่มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง, 2545)

สื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ประเภทฐานความรู้ (Knowledgebase) เป็นสื่อที่มีการรวบรวม ความรู้และประสบการณ์ของเนื้อหาในหลักสูตรสาขาวิชาสาขาใดสาขาหนึ่งที่เกี่ยวข้อง ทั้งส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ส่วนของความรู้ที่ถูกลืมให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และส่วนเพิ่มเติมความรู้ ข้อมูล ความเห็นและผลการวิจัยใหม่ๆ จากแหล่งความรู้ที่หลากหลายแล้ว

นำเสนอในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการใช้งานผ่านเว็บ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน (ชาติรี เกศธรรม, 2542; Brahmawong, 2005) ดังนั้นการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทฐานความรู้ จึงเป็นการนำประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ได้มีโอกาสในการพัฒนาตนเองด้านการค้นคว้าข้อมูลในการเรียนรู้เป็นการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ในลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน นับว่าเป็นการเรียนการสอนที่นำทรัพยากรการเรียนรู้จากระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมาทุกด้าน จนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีประโยชน์สูงสุดได้ (Khan, 1997)

จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าในปัจจุบันการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้แพร่กระจายเข้าไปมีบทบาทในสถานศึกษาเป็นจำนวนมาก เนื่องจากลักษณะการเรียนการสอนแบบนี้จะสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถออกแบบและพัฒนาบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและสามารถสืบค้นข้อมูลสารสนเทศได้ทั่วโลกจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลทรัพยากรทางปัญญาจำนวนมากในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นไม่สามารถกระทำได้ ผู้เรียนจะมีความสะดวกต่อการค้นหาข้อมูลในลักษณะที่หลากหลาย ทำให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง (high-order think skills) โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์แบบสืบค้น (inquiry-based analytical skills) การคิดแบบมีวิจารณญาณ (critical thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาและการคิดอย่างอิสระ (Neil, 2001)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าฐานความรู้ เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนให้ มีประสิทธิภาพ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประโยชน์เพื่อการค้นคว้าข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการตอบสนองแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก ไม่ใช่การถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ซึ่งสื่อต่างๆเหล่านี้สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) การนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ทำให้สื่อสารข้อมูลได้มากขึ้นและทำให้มีความร่วมมือกันภายในกลุ่มซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนแบบ E-Learning เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยอาจใช้ในลักษณะเป็นสื่อเสริม หรือใช้เป็นทางเลือกให้ผู้เรียนเลือกเรียนแบบวิธีเข้าชั้นเรียนปกติหรือเรียนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรืออาจใช้สอนทดแทนการเรียนการสอนปกติ (เฉลิม ศรีสุวรรณ, 2545) นอกจากนี้แหล่งข้อมูลที่มีข้อมูลมหาศาลในปัจจุบันที่การเรียนการสอนสมควรนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์คือเครือข่ายโลก แต่การเข้าถึงเครือข่ายโลกของบางสถานศึกษาที่กำลังรอความพร้อมด้านระบบอินเทอร์เน็ตนั้นผู้สอนสามารถใช้การบันทึกความรู้ที่ค้นได้จากอินเทอร์เน็ตมาเก็บไว้ในแผ่นซีดีรอมแล้วเปิดให้ผู้เรียนดูได้ในระบบออฟไลน์ โดยที่ข้อมูลมีสภาพเหมือนกับเปิดใช้งานบนอินเทอร์เน็ต ความรู้ที่นำมาบันทึกบนแผ่นซีดีรอม ในลักษณะนี้เรียกว่า เครือข่ายเสมือน (Virtual Web) ซึ่งถือว่าเป็นสื่ออีกรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยการเรียนการสอนในยุคนี้ได้ (มธุรส จงชัยกิจ, 2544) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้ครูได้ใช้ฐานความรู้ฯ ในการสืบเสาะแสวงหาข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ต่างๆด้วยตนเอง ส่งผลต่อนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้บรรลุที่เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนจะทำให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้อย่างกว้างขวางต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของครูผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. พัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาเคมีที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นในด้านการนำไปใช้และความพึงพอใจ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีประสิทธิภาพ เป็นการเพิ่มทางเลือกในการเป็นแหล่งค้นคว้าในการเรียนการสอนวิชาเคมี
2. เพิ่มทางเลือกด้านสื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีที่ทันสมัย
3. ได้แนวทางในการพัฒนาฐานความรู้ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้มีขอบเขตการวิจัยครอบคลุมดังนี้

1. ประชากร การวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย มี 2 กลุ่ม คือ
 - 2.1 กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในขั้นสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling)
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในขั้นศึกษาความคิดเห็นต่อการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้และความพึงพอใจต่อฐานความรู้ฯ ได้แก่อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นต่อการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้และความพึงพอใจต่อฐานความรู้ฯ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553

4. การวิจัยครั้งนี้ครอบคลุมการสำรวจสภาพปัญหา ความต้องการในการจะใช้และสืบค้น แหล่งข้อมูลความรู้บนเครือข่ายโลกแล้วนำมาประมวลผล ออกแบบโครงสร้างและดำเนินการ พัฒนาฐานความรู้ฯ ตามเนื้อหาสาระที่ได้จากการสำรวจ การจะนำฐานความรู้ฯ ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ที่ให้ความร่วมมือเข้าร่วมทำวิจัย เป็นไปเพื่อการศึกษาความคิดเห็น ต่อการจะนำฐานความรู้ไปใช้และศึกษาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

นิยามศัพท์

ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง แหล่งข้อมูลความรู้เกี่ยวกับเรื่องเคมีในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งรวบรวมมาจากเครือข่ายโลก (WWW) แล้วนำมาสังเคราะห์จัดทำเป็นกลุ่มข้อมูลการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ (URLs) เพื่อนำเสนอ ในรูปของสื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบหลากหลาย โดยที่ข้อมูลมีการปรับเปลี่ยนทันสมัยอยู่เสมอ

รูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ หมายถึง ผลการตอบแบบสอบถามของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี เกี่ยวกับการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ออกแบบการเรียนการสอน ในบริบทต่างๆ

ประสิทธิภาพของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง การพิจารณา จากข้อคิดเห็นต่อการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ และความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การทำวิจัยเพื่อพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในครั้งนี้อย่างไรได้ทำ การตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ได้ดังนี้

1. อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
2. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และไอซีที่ช่วยการเรียนการสอน
 - 2.1 แนวโน้มการจัดการเรียนการสอนในยุคโลกาภิวัตน์
 - 2.2 การใช้อินเทอร์เน็ตช่วยการเรียนการสอน
 - 2.3 การจัดการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - 2.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ
3. การพัฒนาสื่อประเภทฐานความรู้
 - 3.1 ความหมายของฐานความรู้
 - 3.2 ฐานข้อมูลเพื่อการเรียนรู้
 - 3.3 การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจและเว็บไซต์
 - หลักการออกแบบเว็บไซต์
 - ข้อผิดพลาดในการออกแบบเว็บไซต์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (eLearning) เป็นการเรียนรู้ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหา ผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต สัญญาณโทรทัศน์หรือสัญญาณดาวเทียม เพื่อสร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์และมีคุณภาพสูง มีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว อำนวยให้ผู้เรียนเรียนองค์ความรู้ต่างๆ ได้โดยไม่ จำกัดเวลาและสถานที่ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ (อริปิตย์ คลีสุนทร, 2540) เกี่ยวกับประโยชน์

ของการศึกษาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเสริมสร้างคุณภาพและความเสมอภาคทางการศึกษาในหลายเรื่อง ดังนี้

1.1 ครู อาจารย์ ผู้สอน สามารถพัฒนาคุณภาพบทเรียน หรือแนวคิดในสาขาวิชาที่สอน โดยการเรียนดูจากสถาบันการศึกษาอื่น ทางด้านเนื้อหาวิชาการ คู่มือครู แบบฝึกหัด ซึ่งบางเรื่องสามารถคัดลอกมาใช้ได้ทันที เนื่องจากผู้ผลิต ผู้คิดเดิม แจกความจำนนให้เป็นสาธารณชนนำไปใช้ได้ ในทางกลับกัน ครู อาจารย์ ท่านใดมีแนวคิด วิธีสอน คู่มือการสอนที่น่าสนใจ สร้างความเข้าใจได้ดีกว่าผู้อื่น ก็สามารถเสนอเรื่องดังกล่าว อาจจะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปหรืออยู่ในรูปซีดีรอม ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปเรียกกันว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (CAI) ซึ่งมีทั้งช่วยสอนวิชาทั่ว ๆ ไป และช่วยสอนวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง

1.2 นักเรียน นักศึกษาสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนของครู อาจารย์ต่างสถาบัน เนื้อหาสาระที่ห้องสมุด รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของเครื่องจักร การศึกษาดูส่วนรายละเอียดของการทำงานของร่างกาย เสียงดนตรี เพลง วิดีโอเล่นกีฬา การทดลองวิทยาศาสตร์ ภาพเขียนทางศิลปะ วัฒนธรรม สารคดี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ภูมิศาสตร์ วิธีการนอมอาหาร การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านบทเรียนสำเร็จรูป การทำอุปกรณ์บางอย่างด้วยตนเอง การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในสถาบันเดียวกันแต่คนละห้อง หรือต่างสถาบัน ฯลฯ

1.3 เครือข่ายมีบทบาทในการให้ความสนับสนุนการทำกิจกรรมชั้นเรียนการมีเครือข่ายทำให้ครูสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปกติไม่อาจทำได้ เช่น การพานักเรียนชมสถานที่ต่าง ๆ ที่ปกติไม่อาจทำได้ เช่น จากข้อมูลบนเครือข่ายการเรียนร่วมกัน โดยใช้เครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนจะได้รับทราบที่นักเรียนในที่อื่น ๆ ที่ทำกิจกรรมอย่างเดียวกันได้รับผลเป็นอย่างไร แต่ละแห่งจะเปรียบเทียบกันและอาจทำให้เห็นข้อผิดพลาดหรือข้อแตกต่างทำให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้นขยายวงกว้างขึ้น การติดต่อขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแบบมีปฏิสัมพันธ์ทันที เครือข่ายดูเหมือนว่าจะสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้มากกว่าการเรียนรู้อย่างอื่น ๆ ทั้งสำหรับครูผู้สอนและนักเรียนเอง

1.4 เครือข่ายเป็นแหล่งต้นกำเนิดของความคิดทางการศึกษาต่าง ๆ เครือข่ายเป็นแหล่งของแนวคิดที่แนะนำโดยนักเรียน ครู ผู้ใหญ่คนอื่น ๆ ในที่ต่าง ๆ แนวคิดในการจัดทำโครงการจะถูกประกาศไว้บนกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ที่มีความสนใจในโครงการ ก็สามารถที่จะหยิบ

โครงการไปใช้ได้อย่างสะดวก เครื่องข่ายอิเล็กทรอนิกส์ต่างกับโครงการที่อยู่ในรูปของแผ่นกระดาษ ในหนังสือตรงที่สิ่งแวดล้อมที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับแนวคิดได้ทันทีและสะดวก

1.5 เครื่องข่ายเป็นแหล่งสนับสนุนและจัดเตรียมทรัพยากร เครื่องมือในการทำงานต่าง ๆ ศึกษาภาพของเครือข่ายที่สำคัญการกระจายหรือแจกจ่ายเครื่องมือต่างๆ ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งทำได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วมาก บนเครือข่ายมีเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่มีการแบ่งปันกันใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แผนการสอนหรือข้อแนะนำเกี่ยวกับการสอนและการเรียน ประสบการณ์การทำโครงการทางการศึกษาต่าง ๆ การร่วมมือกันพัฒนาความรู้หรือเครื่องมือต่าง ๆ

1.6 เครื่องข่ายเป็นแหล่งของข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีขอบเขตกว้างขวาง เครือข่ายทำให้การเข้าถึงข้อมูลในที่ต่าง ๆ เป็นไปได้ การศึกษาและการค้นคว้าวิจัยมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่มากและทันสมัย ข้อมูลมีหลากหลายและครอบคลุมหลายสาขาตามที่ตั้งต่าง ๆ โดยไม่มีข้อจำกัดตามที่อยู่ของผู้ใช้

1.7 ในเครือข่ายมีผู้ร่วมกิจกรรมหลากหลายประเภทผู้ใช้ในเครือข่ายมีจำนวนมหาศาล ในหลายประเทศจากหลายอาชีพ นานาความสนใจจากระดับการศึกษาและอายุต่าง ๆ การอภิปรายในเครือข่ายจึงมีมุมมองที่กว้างเพราะได้ข้อมูลจากคนหลากหลายประเภทที่ใช้เครือข่าย การวิจัยและการทดลองสิ่งต่าง ๆ บนเครือข่าย จะมีประชากรที่แตกต่างกัน ข้อมูลที่ได้จึงมีค่าน่าสนใจและตรงกลุ่มเป้าหมาย

1.8 เครื่องข่ายพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียน จากรายงานการวิจัยเกี่ยวกับนักศึกษาที่ได้ใช้เครื่องที่ได้ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนทั้งในระดับอุดมศึกษาและการศึกษาในระดับต่าง ๆ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลีย และสิงคโปร์ นักเรียนจะมีโอกาสได้ใช้เครือข่ายเพื่อการเรียนการสอนมีการให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลต่าง ๆ จากอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างโฮมเพจของตนเองทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์

1.9 เครื่องช่วยพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษให้กับผู้เรียน การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าข้อมูล ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้กระทั่งพูดคุยบนเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลกทำให้ต้องมีการใช้ภาษากลางในการติดต่อสื่อสาร ทำให้มีโอกาสได้ฝึกทักษะในการอ่าน เขียนและพูดภาษาอังกฤษไปด้วย จึงทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางภาษาอังกฤษ

จะเห็นว่าประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาจะทำให้ครูผู้สอนได้มีแนวความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มากขึ้น มีสื่อการสอนที่ทันสมัยและเร้าความสนใจของผู้เรียน ส่วนผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลาและได้มีแหล่งเรียนรู้ที่มากขึ้นและได้แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนต่างสถาบันและครูอาจารย์ที่เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และไอซีที่ช่วยการเรียนการสอน

ปัจจุบันได้มีนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางการศึกษา เกิดขึ้นอย่างมากมาหลายหลาก ซึ่งเป็นผลจากวิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาก้าวหน้าขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งในส่วนของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสาร โทรคมนาคม ทำให้สามารถสื่อสารและประมวลผลข้อมูลข่าวสารได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เทคโนโลยีทั้งสองรวมกันเรียกว่า ไอซีทีหรือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT – Information and Communication Technology) มีบทบาทที่สำคัญอย่างมากต่อการศึกษ โดยเฉพาะในการประยุกต์ใช้กับระบบการศึกษาสมัยใหม่ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544)

การนำวิทยาการคอมพิวเตอร์และการสื่อสารสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาได้ทำให้เกิดวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มาโดยตลอดสอดคล้องกับคำกล่าวของ (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2540) ที่ว่าปัจจุบันนี้เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทอย่างกว้างขวางในทุกวงการ รวมทั้งด้านการศึกษาซึ่งมนุษย์ได้คิดนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมาเป็นเวลานานแล้ว เห็นได้จากการที่นักวิจัยได้พยายามคิดหาวิธีที่จะสร้างศักยภาพด้านต่างๆ ให้กับคอมพิวเตอร์ ที่ได้แก่การทำให้คอมพิวเตอร์คิดหาเหตุผลและแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้เอง นักวิจัยบางกลุ่มยังเน้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอน โดยการนำบทเรียนมาบรรจุไว้ในคอมพิวเตอร์แล้วแสดงบทเรียนนั้นแก่ผู้เรียน และได้เสนอแนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในการศึกษาไว้ 6 ประเด็น สรุปได้ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer-Assisted Instruction) ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น Drill and Practice, Linear Program, Branching Program, Simulation, Game, Multimedia และ Intelligence CAI

2. การศึกษาทางไกล (Distance Learning) ซึ่งจัดได้หลายรูปแบบ เช่น การใช้วิทยุ โทรทัศน์ การสื่อสารโดยใช้ระบบแพร่ภาพผ่านดาวเทียม (Direct to Home: DTH) หรือระบบการประชุมทางไกล (Video Teleconference)

3. เครือข่ายการศึกษา (Education Network) เป็นการนำระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการให้บริการหลายรูปแบบเช่น Electronic Mail, File Transfer Protocol, Telnet, World wide Web ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและเชื่อมโยงกันทั่วโลก

4. การใช้งานห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Library) เป็นการประยุกต์ใช้ระบบเครือข่ายในการสืบค้นข้อมูล หนังสือ วารสาร หรือบทความวิทยานิพนธ์ ผลงานวิจัยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. การใช้งานในห้องปฏิบัติการซึ่งเป็นเรื่องใหม่และน่าสนใจ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจำลองสถานการณ์ (Simulation)

6. การใช้ในงานประจำและงานบริหาร (Computer - Managed Instruction) เป็นการประยุกต์ใช้ในสำนักงานเพื่อช่วยในการบริหาร จัดการ ทำให้เกิดความคล่องตัว รวดเร็วและแม่นยำ และนั่นย่อมทำให้การตัดสินใจในการดำเนินการต่างๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

แนวโน้มการจัดการเรียนการสอนในยุคโลกาภิวัตน์

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2540) ได้สรุปถึงแนวทางการศึกษาที่เหมาะสมกับผู้เรียนในอนาคตที่จะเปลี่ยนไป ได้แก่ การจัดการศึกษาในระบบที่จะลดน้อยลง ค่าใช้จ่ายที่ต้องถูกลง การสอนเรื่องที่ไม่เป็นประโยชน์น้อยลง มีการสอนเป็นรายบุคคลมากขึ้น สอนในเรื่องที่เป็นจริงมากขึ้น สอนเรื่องเกี่ยวกับมนุษยธรรมมากขึ้น บทเรียนสนุกสนานมากขึ้นและเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2542) ได้เสนอ 10 อนาคตภาพ เพื่อพลิกโฉมหน้าใหม่ของโลก และเตรียมความพร้อมประเทศไทยสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งคนในสังคมจะต้องเผชิญกับ 10 อนาคตภาพนี้ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อนาคตภาพที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พอสรุปได้ 4 อนาคตภาพ ดังนี้

ยุคของเทคโนโลยีขั้นสูง (The Age of High Technology) ซึ่งถือว่าเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดรูปแบบการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 20

ยุคของข้อมูลข่าวสารสารสนเทศ (The Age of Information Technology) ซึ่งการพัฒนาวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1964 จนถึงปัจจุบัน มีการสร้างเครือข่ายสารสนเทศ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness) ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ ความสำเร็จและอำนาจของบุคคลจะอยู่ที่ความสามารถในการเข้าถึงการจัดการ และการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่อย่างมากมายเหล่านี้

ยุคของสังคมแห่งความรู้ (The Age of Knowledge Society) จากประโยคมตะของ Francis Bacon ที่ว่า “ความรู้ คือ อำนาจ (Knowledge itself is power)” ความรู้จึงกลายเป็นตัวกำหนดระดับความสามารถในการแข่งขันทั้งในระดับบุคคล ระดับหน่วยงาน และระดับประเทศ ซึ่งในที่สุดจะไม่มีใครเรียกว่าประเทศไทยเป็นประเทศที่ยากจนอีกต่อไปแล้ว แต่จะเรียกว่า “ประเทศที่ไม่รู้” แทนบุคคลที่ทรงความรู้อย่างหลากหลายและมีความสามารถในการนำความรู้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ จะกลายเป็นกลุ่มคนที่ทรงพลังอำนาจในสังคมอนาคต

ยุคของสังคมเครือข่าย (The Age of Networks) มีการจัดระเบียบโลกใหม่ (New World Order) ซึ่งจะไม่มีการแบ่งประเทศหรือองค์กรใดสามารถดำรงตนเองอยู่โดดเดี่ยว โดยไม่ต้องขึ้นอยู่กับใครอีกต่อไป แต่จะต้องสร้างการประสานความร่วมมือดำเนินงาน เพื่อการอยู่รอดและเพิ่มความแข็งแกร่งของประเทศและองค์กร โดยเหตุนี้ สังคมเครือข่ายจึงเป็นอนาคตภาพที่ชัดเจนมากสำหรับศตวรรษที่ 21

นอกจากนี้ครุฑชาติ มวลัยวงศ์ (2540) ยังได้กล่าวถึงการนำเอาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการเรียนการสอนไว้สรุปได้ดังนี้

1. ผู้สอนควรจะต้องทำหน้าที่คัดกรอง และแนะนำแหล่งข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนได้ความรู้ตรงตามวัตถุประสงค์ของวิชาที่สอนให้มากที่สุด
2. ผู้สอนสามารถใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยผู้สอนสร้างโฮมเพจ (Home Page) มีคำอธิบายรายวิชา วิธีการวัดผล แนะนำหนังสืออ่านกำหนดเวลาเรียน บอกสถานที่เรียนไว้บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และพัฒนาเครือข่ายของตนเองให้สมบูรณ์ มีคำอธิบายรายวิชา มีเนื้อหาของหลักสูตรซึ่งอาจเขียนเองหรือเชื่อมโยงไปยังเครือข่ายที่เกี่ยวข้อง มีแบบวัดผลเมื่อผู้เรียนเรียนจบเนื้อหา และมีการแจ้งผลการเรียนให้ผู้เรียนทราบทันทีเมื่อทำข้อสอบเสร็จ
3. ในการสร้างหลักสูตรตามแนวทางนี้ผู้สอนควรต้องศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ และเลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน รู้จักวิธีการนำเอาทรัพยากรการเรียนการสอนที่เคยศึกษาและค้นคว้าไว้ แล้วมาประยุกต์และปรับให้สามารถใช้บนอินเทอร์เน็ตได้
4. ผู้สอนควรตระหนักว่าการหาความรู้จากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการหนึ่งที่จะเปลี่ยนบรรยากาศของการศึกษาที่อยู่ในกรอบของห้องเรียนไปสู่การเรียนรู้ที่เป็นอิสระไร้พรมแดน

5. ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตหลายอย่างเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหาความรู้ แต่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตไม่สามารถเข้าไปและเอามาใช้ประโยชน์ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เพราะข้อมูลเหล่านั้นมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลต้องเสียค่าใช้จ่ายให้กับเจ้าของข้อมูลจึงจะสามารถนำเอาข้อมูลมาใช้ได้ วิธีการติดต่อกันบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อกัน จึงเป็นแนวทางหนึ่งอาจทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากนัก

จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนแบบมีชั้นเรียนเป็นประวัติศาสตร์การศึกษาของมนุษย์มาช้านาน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การเปลี่ยนแปลงไปสู่วิธีการแบบใหม่โดยใช้จักรกลเข้ามาช่วยทั้งหมดนั้นคงเป็นเรื่องยาก เราจึงควรรู้จักจักรกลเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด การดึงข้อมูลที่มีในต่างแดนมาสนับสนุนการเรียนการสอนก็เป็นวิธีหนึ่งที่นับวันจะมีประโยชน์ยิ่งขึ้นในรูปแบบของสื่อ

ยี่น กุ์วรวรรณ (2542) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

1. ระบบการเรียนการสอนต้องกระจาย ระยะทางที่เชื่อมโยงระหว่างอาจารย์กับนักเรียนจะต้องไม่เป็นอุปสรรค การมีหลายโรงเรียนแต่ละโรงเรียนสามารถจัดแบ่งทรัพยากรให้ใช้ร่วมกันได้
2. การเรียนการสอนในสถาบันการศึกษามีขอบเขตกว้างขวางมาก ต้องครอบคลุมไปถึงระดับมัธยม (ก่อนมหาวิทยาลัย) นิสิต ศิษย์เก่า ประชาชนทั่วไป แม้กระทั่งทั่วโลกก็สามารถเข้ามาร่วมใช้บริการเครือข่ายการเรียนรู้ได้
3. เทคโนโลยีมีการพัฒนาไปมาก มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางด้านต่างๆ เช่น ใช้สื่อต่างๆ วิธีโอเทป วิทยู โทรทัศน์ อีเมลล์ เวิร์ลไวด์เว็บ ซีดีรอม เป็นต้น
4. รูปแบบการเรียนการสอนได้เปลี่ยนไปมาก อาจารย์เปลี่ยนรูปแบบจากชอล์กกับกระดานดำไปเป็นการสอนให้นิสิตได้แสวงหาความรู้ต่างๆ มีวิธีการและเทคนิคตลอดจนเครื่องมือช่วย เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. การเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องพัฒนาและแข่งขัน เพื่อความเป็นเลิศในวิชาการและมีคุณภาพ

นอกจากนี้ Kemp, Morrison and Ross (1988) ได้สรุปให้เห็นถึงแนวโน้มในอนาคตของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ได้แก่ การเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การใช้วัสดุส่งเสริมการเรียนรู้ตามลำพังมากขึ้น การเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา การเน้นการเรียนรู้ที่ส่งผลสำเร็จทั้งชีวิตไม่ใช่เพียงเพื่องานอาชีพใดอาชีพหนึ่งเท่านั้น โดยมีความชัดเจนและเน้นที่ธรรมชาติของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การให้ความสำคัญกับการทำงานเป็นกลุ่มและการประเมินตาม สภาพจริง ความก้าวหน้าและเทคโนโลยีสารสนเทศจะกลายเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอน มีการเพิ่มการออกแบบระบบการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในชุมชน การศึกษาและการฝึกอบรม และมีการนำทรัพยากรแบบสื่อประสม (Multimedia) มาใช้มากขึ้น

การใช้อินเทอร์เน็ตช่วยการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้อินเทอร์เน็ตนั้น จำเป็นจะต้องมีหลักเกณฑ์และข้อควรปฏิบัติในการจัดกิจกรรม ดังนี้ (ผ่าน บาลโพธิ์, 2540)

1. กิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตในการสอนควรเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนหรือหลักสูตร ผู้เรียนจึงจะให้ความสนใจและทำกิจกรรมนี้อย่างจริงจัง
2. กิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตควรเป็นกิจกรรมที่ชัดเจนและเป็นรูปธรรมสามารถวัดและประเมินผลการทำกิจกรรมได้
3. บทเรียนที่เก็บไว้ในอินเทอร์เน็ต ควรเป็นบทเรียนที่เอื้อต่อการศึกษาด้วยตนเอง (Learning Material) มากกว่าที่จะเป็นบทเรียนสำหรับสอน (Teaching) เพราะในการทำกิจกรรมการเรียนภาษาโดยใช้อินเทอร์เน็ตนั้น ผู้เรียนอาจไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือตลอดเวลา
4. ไม่ว่าผู้เรียนจะทำกิจกรรมใดในการเรียนด้วยอินเทอร์เน็ต ควรมีการตรวจสอบความพร้อมของการให้บริการด้านอินเทอร์เน็ตของสถานศึกษา โอกาสและความสะดวกในการที่ผู้เรียนจะสามารถใช้บริการ ไม่เช่นนั้นกิจกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ก็ไม่ได้ผล

และยังอาจก่อปัญหาต่างๆ ตามมาหลายประการ เช่น อาจไม่สามารถสอนได้ทันตามกำหนดเวลา การวัดและประเมินผลอาจทำได้ไม่ครบถ้วน ผู้เรียนอาจเกิดความคับข้องใจหรืออาจเบื่อหน่าย การเรียนด้วยวิธีนี้

5. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต ควรมีการตรวจสอบและติดตามผลการเรียนของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เช่น มีการกำหนดกรอบเวลาสำหรับทำกิจกรรมการเรียนแต่ละกิจกรรม และให้ผู้เรียนส่งผลงานตามระยะเวลาที่กำหนด หากเป็นงานเขียนหรือพูดจากการค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ก็ควรให้ผู้เรียนส่งข้อมูลที่พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์อาจให้ผู้เรียนจัดส่งสำเนาได้ระยะยาว สิวติ ประโยค หรือย่อหน้าที่นำมาใช้

6. แม้จะมีกรอบเวลาของการเรียนการสอนอย่างชัดเจนก็ตาม กิจกรรม การเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตควรเป็นกิจกรรมที่มีความยืดหยุ่นพอสมควรเพราะปัญหาของแต่ละสถานศึกษาอาจแตกต่างกัน เช่น อาจมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สมบูรณ์ของแม่ข่ายของเครือข่ายที่ให้บริการ ปัญหาเกี่ยวกับระยะเวลาที่ต้องรอในการเปิดเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนใช้ และปัญหาเกี่ยวกับความรู้ความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนของผู้เรียน อย่างไรก็ตามปัญหาต่างๆ เหล่านี้จะค่อยๆ หดหายไปเมื่อการพัฒนาระบบดีขึ้นและเมื่อผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับการเรียนโดยใช้อินเทอร์เน็ตมากขึ้น

7. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต ควรมีการจัดช่วงเวลาที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนได้สำเร็จและได้ผลดี และหากผู้สอนนำหลักการให้คำปรึกษา (Counseling) มาใช้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

สำหรับลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ต ผ่าน บาลโพธิ์ (2540) ได้เสนอแนะดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนภาษาตามที่ผู้สอนกำหนดและเป็นกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมเพียงพอที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้
2. เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางภาษาตามจุดมุ่งหมายของบทเรียนหรือหลักสูตรอย่างจริงจัง และผลการเรียนนี้ต้องสามารถตรวจสอบได้เหมือนกับการเรียนแบบปกติทั่วไป

3. อาจเป็นกิจกรรมเดี่ยวหรือกลุ่มย่อยที่ประกอบด้วย สมาชิกประมาณ 2 – 3 คน หากมีสมาชิกกลุ่มมากเกินไปอาจมีปัญหาในการติดตามและประเมินผล

4. กิจกรรมการเรียนการสอนอาจอยู่ในชั่วโมงปกติหรืออาจอยู่นอกเวลาของการเรียนการสอนปกติก็ได้ หากเป็นชั่วโมงปกติ ควรเป็นคาบ (Period) ที่มีระยะเวลาประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง ผู้เรียนจึงจะสามารถทำกิจกรรมที่ต่อเนื่องได้

5. กิจกรรมการเรียนโดยใช้อินเทอร์เน็ตควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เทคนิคและวิธีการสืบค้นข้อมูล การคัดเลือก และการใช้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ การเรียนรู้และความสามารถเช่นนี้จะมีประโยชน์ต่อการเรียนและต่อการปฏิบัติงานเมื่อผู้เรียนจบการศึกษาไปแล้ว

เรวัต แสงสุริยงค์ (2541) ได้เสนอแนวทางการใช้อินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นโอกาสอันดีที่ผู้เรียนและผู้สอนซึ่งนำเอาอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากขึ้น ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องสร้างค่านิยมและประเพณีการเรียนการสอนกันใหม่ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเวลา สถานที่ อุปกรณ์ การประเมินผล ซึ่งควรมีการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบใหม่ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้น เป็นความรู้ที่เกิดจากฐานความคิดของคนหลากหลายวัฒนธรรมและสังคม

2. ผู้สอนคงต้องมีภาระในการค้นหาความรู้มากขึ้น ยอมรับความรู้ใหม่ๆ ยอมรับการแลกเปลี่ยนความรู้จากผู้อื่น ยอมรับว่าไม่รู้เมื่อได้รับความรู้ที่ไม่เคยได้ยิน สามารถให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือบนอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียนรู้จักนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาหาความรู้ได้เป็นอย่างดี

3. การเรียนการสอนด้านภาษานั้นว่าได้เปรียบกว่าเรื่องอื่นๆ ในการใช้อินเทอร์เน็ตช่วยการสนับสนุนการเรียนการสอน เพราะบนอินเทอร์เน็ตมีเว็บไซต์ของคนทุกชาติทุกภาษา ผู้สอนด้านภาษาศาสตร์บางคนอาจแนะนำให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม หรือศึกษาด้วยตนเอง ด้านภาษาที่ตนสอนจากอินเทอร์เน็ตหรือสามารถทำได้ทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง คำศัพท์ การเขียน การฟัง การพูด การสนทนากับเพื่อนต่างชาติต่างภาษา ส่วนด้านการอ่านนั้นสามารถทำได้ไปในตัว ขณะที่ใช้อินเทอร์เน็ต แต่ในการเรียนด้านภาษานั้นผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจะมีเครื่องอุปกรณ์ที่เรียกว่า

สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) เช่น ไมโครโฟน ลำโพง กล้องดิจิทัล เป็นต้น เพื่อให้การเรียนการสอนสามารถทำกิจกรรมโต้ตอบระหว่างกันบนอินเทอร์เน็ตได้สมบูรณ์นั้นก็คือ สามารถรับรู้ฟังเสียง พูดโต้ตอบกัน เป็นต้น

สำหรับการจัดการเรียนการสอนในต่างประเทศที่มีการนำเอาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยการจัดการเรียนการสอนนั้น Ellsworth (1996) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้อินเทอร์เน็ตว่า มีมหาวิทยาลัยมากกว่า 75 แห่งทั่วโลกจัดสอนรายวิชาต่างๆ แบบออนไลน์ ได้แก่ ที่ New Jersey Institute of Technology (NJIT) ซึ่งสอนผ่าน “Access NJIT” หรือโครงการจัดการศึกษาทางไกลของ NJIT โดยได้ผสมผสานเทคโนโลยีทางด้านวิดีโอทัศนศึกษาเข้าไปด้วยที่มหาวิทยาลัย Colorado ซึ่งมีศูนย์การศึกษาตลอดชีวิต (Center for Life Long Learning and Design) ได้ทำการพัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกล โดยใช้บริการแบบ World Wide Web สร้างเครือข่ายที่มีลักษณะการส่งข้อมูลข่าวสาร โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้รับข้อมูลข่าวสารนั้น แต่ไม่มีกิจกรรมร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยได้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีชื่อว่า Agent sheet เพื่อสร้างสรรค์การออกแบบสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น และที่มหาวิทยาลัย Purdue มีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนนักศึกษาครู โดยมีเป้าหมายของการใช้งานเพื่อบูรณาการกิจกรรมที่ทำบนเครือข่ายให้เป็นหนึ่งเดียวกับการเรียนการสอน ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มปริมาณการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา และลดความวิตกกังวลของนักศึกษาในการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ของตน

การจัดการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์

การจัดการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ที่กำลังได้รับความสนใจเพราะสร้างมิติใหม่ของการเรียนรู้ที่เปิดกว้างกระจายไปถึงผู้คนได้ทั่วโลก สร้างโอกาสของการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิตและเรียนในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยการเข้าถึงฐานความรู้ได้อย่างกว้างขวางทั่วโลก สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารถึงกันและกันได้อย่างรวดเร็วเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมเกิดเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2544) การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ อย่างหลากหลายเพื่อการเรียนการสอนโดยนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดอาจถือได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI : Web – Based Instruction)

ความหมายของการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2545) กล่าวว่าไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) เป็นรูปแบบการเรียนแบบใหม่ มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างการศึกษาในลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ และมีคุณภาพสูง ที่ครอบคลุมการเรียนในหลายรูปแบบ ทั้งการเรียนทางไกลและการเรียนผ่านเครือข่ายที่เอื้ออำนวยต่อผู้เรียนสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เพื่อให้ระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Clark (1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นการสอนรายบุคคลที่น่าเสนอ โดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้โดยผ่านเครือข่าย

Campbell (1999) ได้ให้ความหมายสรุปได้ว่า การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - learning) เป็นการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่มีความสะดวก และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลาเป็นการเปิดประตูการศึกษาตลอดชีวิตให้กับประชาชน

Kurtus (2000) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ว่า เป็นรูปแบบการสร้างเนื้อหาสาระที่ใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบของซีดีรอม เครือข่ายภายใน (LAN) หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้การเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต ยังรวมถึงคอมพิวเตอร์ช่วยในการอบรม (CBT: Computer – Based Training) ระบบการสนับสนุนการปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ (EPSS: Electronic Performance Support System) การใช้เว็บในการฝึกอบรม (WBT: Web – Based Training) และการศึกษาทางไกล

Wikipedia (2009) ยังได้กล่าวถึง เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา E-Learning และ E-library ไว้ว่า เป็นสิ่งที่จะช่วยยกระดับการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับทุกคนได้ คือ ทุกคนสามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้า หากความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตและคอมพิวเตอร์ เริ่มเข้ามามีส่วนกับวิถีชีวิตและความเป็นอยู่มากขึ้น สถาบันการศึกษาทุกแห่งให้ความสนใจในเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยีเพื่อประโยชน์ทางการศึกษากลายเป็นสิ่งจำเป็น และทำให้การเรียนการสอนในปัจจุบันเปลี่ยนสภาพไปค่อนข้างมาก นิสิตนักศึกษา ครูอาจารย์ ล้วนแล้วแต่ต้องใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนด้วยกันทั้งสิ้น เทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดสังคมยุคสารสนเทศที่มีสรรพสิ่งมากมายให้เรียนรู้ได้ไม่รู้จบหมดสิ้น การเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก คือ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างการเรียนรู้ให้เกิดได้กว้างขวางและกระจายไปทุกระดับ ทั้งในและนอกระบบและตามอรรถศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บ มีลักษณะโดดเด่น คือ ผู้เรียนสามารถเรียนเวลาใดก็ได้ สถานที่ใดก็ได้ที่มีความพร้อมด้านการเชื่อมต่อระบบ สามารถใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น E-Mail, Chat, Web board, Newsgroup สื่อสารกับเพื่อนๆ ผู้สอน หรือบุคคลอื่นๆ ที่สนใจและผู้เชี่ยวชาญต่างๆ แต่ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน เข้าโรงเรียน เพราะถือว่าเว็บไซต์เป็นเสมือนห้องเรียน หรือโรงเรียน หนังสือเนื้อหาการเรียนถูกแทนที่ด้วยเนื้อหาดิจิทัลลักษณะต่างๆ ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ตามแต่ลักษณะของเว็บไซต์ ที่สำคัญที่สุดคือผู้เรียนไม่กล้าแสดงออกในห้องเรียนปกติ จะกล้าแสดงออก และแสดงความคิดเห็นได้มากกว่าเดิม

รูจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม พบว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (WWW : World Wide Web) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองอย่างอิสระ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถ สามารถทบทวนการเรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การถ่ายทอดเนื้อหาวิชาผ่านสื่อมัลติมีเดียเป็นการดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม

สรรพสิทธิ์ ห่อไพศาล (2542) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ในงานวิจัยพบว่า ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้น สามารถพัฒนาความสามารถของนักศึกษาที่เรียนวิชาศึกษาทั่วไปได้ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบปกติ ด้านค่าใช้จ่ายพบว่า ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของสถาบันการศึกษา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ค่าอุปกรณ์เครื่องบริการระยะไกล ค่าเช่าสายสัญญาณ ค่าใช้คู่สายโทรศัพท์ ค่าจ้างบุคลากร และค่าจัดทำเว็บการเรียนการสอน ค่าใช้จ่ายในส่วนของผู้เรียน ได้แก่ ค่าลงทะเบียน ค่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค่าเดินทางและค่าเช่าห้องพัก จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ พบว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นสิ่งที่ควรทำ และมีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในวิชาศึกษาทั่วไป แต่ในระหว่างเรียนควรมีการพบผู้สอนควบคู่ไปด้วย การที่สังคมจะให้การยอมรับการเรียนการสอนผ่านเว็บมากขึ้น สถาบันควรสนับสนุนและวางแผนการลงทุนด้านไอทีให้มากขึ้น และควรมีการดำเนินการในเรื่องมาตรฐานหลักสูตรการประกันคุณภาพการศึกษาในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online Learning)

ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีไอซีที เข้าช่วยเพื่อลดข้อจำกัดในด้านต่างๆ ของการจัดการศึกษา คือลดข้อจำกัดทางด้านระยะทางสามารถขยายการเปิดวิทยาเขตไปยังท้องถิ่นและจังหวัดต่างๆ ได้ ทำให้นิสิตนักศึกษามี ที่เรียนที่ใกล้บ้านมากขึ้น ลดปัญหาสภาพภูมิศาสตร์ และการเดินทางระยะยาว เพราะมีการ ใช้เครือข่ายยูนิเน็ต การสร้างระบบการเรียนการสอนสองทางแบบวีดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ มีห้องเรียนเครือข่าย ห้องเรียนเสมือนจริง ลดข้อจำกัดในเรื่องเวลา ทำให้สามารถเปิดวิทยาเขตได้เร็ว มีการทำงานในระดับวิทยาเขตเป็นแบบเชื่อมโยงถึงกัน การศึกษาผ่านไอทีทำให้บริการการเข้าถึงข่าวสารข้อมูลทำได้ตลอดเวลา ลดข้อจำกัดในเรื่องบุคลากร มหาวิทยาลัยในรูปแบบเก่ามักเน้นในเรื่องสถานที่ อาคารสิ่งก่อสร้าง แต่แนวคิดการกระจายวิทยาเขตสารสนเทศเป็นมหาวิทยาลัยที่เชื่อมโยงใช้ทรัพยากรร่วมกัน โดยเฉพาะการขาดแคลนบุคลากรอาจารย์ผู้สอน ทำให้กระจาย การทำงานไปได้มาก และลดข้อจำกัดในเรื่องการลงทุน การลงทุนในด้านการศึกษาที่ใช้ไอทีเข้าช่วยจะทำให้ประหยัดต้นทุนโดยรวมและได้ประโยชน์คุ้มค่า เพราะสามารถกระจายรูปแบบการศึกษาไปยังท้องถิ่น ทำให้นขนาดของวิทยาเขตมีขนาดพอเหมาะ (right size) ลดค่าใช้จ่ายการดำเนินการ โดยเฉพาะการเรียนการสอนโดยรวมจะมีต้นทุนที่ต่ำลง (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544)

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2545) กล่าวว่า การเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต คือ การเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่อย่างทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่างๆ แบบออนไลน์โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ในเว็ลด์ไวด์เว็บเป็น การเรียน การสอนออนไลน์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่อง ระยะทาง เวลา และสถานที่ อีกทั้งยังตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

Kurtus (2000) กล่าวว่า การเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบ เนื้อหาสาระที่สร้างเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่อาจใช้ซีดีรอมเป็นสื่อกลางในการส่งผ่าน หรือใช้การ ส่งผลเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ อาจอยู่ในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยการฝึกอบรม (Computer Based Training: CBT) และ การใช้เว็บเพื่อการฝึกอบรม (Web Based Training; WBT) หรือใช้ในการเรียน ทางไกล

Michael (2001) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ พบว่า การเรียน การสอนทางไกลแบบออนไลน์จะพบมากในการเรียนการสอนระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยด้วย วิธีการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เพราะเป็นสื่อทางไกลที่เรียกได้ว่ามีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในระดับสูง

จากการกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต คือ การเรียนทางไกลที่ใช้เทคโนโลยีต่างๆ ที่อยู่บนโลกมาใช้เรียนผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยอาศัย เครือข่ายของอินเทอร์เน็ตมาช่วย ซึ่งเป็นการศึกษาที่ไร้ขอบเขต สามารถที่จะทำกิจกรรม ในห้องเรียนแบบออนไลน์ได้ และเป็นที่ยอมรับเพราะว่าไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ระยะทาง และสถานที่ ในการเรียนการสอน นอกจากนั้นยังสามารถตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้ ดีอีกด้วย

ประโยชน์ของการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาเจริญแสง (2545) กล่าวว่า สถานบันการศึกษา หรือองค์กรต่างๆ ที่นำการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไปใช้จะได้รับประโยชน์ ดังนี้

1. จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยาย โดยเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการออกแบบ ผลิตมาอย่างมีระบบ จะช่วยทำให้ผู้เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่ใช้เร็วกว่า

2. ช่วยทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจากการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมีการจัดหาเครื่องมือที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3. ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันใน ลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น ทำให้ไฮเปอร์มีเดียสามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮแมงมุมได้ ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงลำดับ และเกิดความสะดวกในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4. ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (self – paced learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดียเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อของตนเองในด้านของลำดับการเรียนได้ ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัด และความสนใจของตน และเลือกเนื้อหาให้เข้ากับรูปแบบการเรียนของตัวเอง เช่น การเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้ โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5. ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนและกับเพื่อนๆ ได้เนื่องจากการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต มีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น กระดานฝากข้อความ ห้องสนทนา และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบที่หลากหลาย นอกจากนี้การเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นการออกแบบเนื้อหา ในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6. ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนรู้อยู่ในรูปของ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บ ประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทาง คอมพิวเตอร์ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการ ความสามารถ ในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูล ที่ต้องการด้วยความสะดวกและรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7. ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนใช้ในการเรียนลักษณะการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จะไม่มี ข้อจำกัดในด้านการเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น การเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ ตลอดชีวิต (life long learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้น ยังสามารถนำไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ในเมือง หรือในชนบทสามารถเข้าเนื้อหาที่ ได้มาตรฐานเท่าเทียมกัน

8. ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ ได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียน การสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไปเข้าใช้ การเรียนการสอนออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิตการเรียนการสอน ออนไลน์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเท่าเดิม แต่ปริมาณเพิ่มมากขึ้น หรือขยายวงกว้างการใช้ออกไป ก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

การพัฒนาสื่อประเภทฐานความรู้

ความหมายของฐานความรู้ (Knowledgebase)

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า ฐานความรู้ ไว้หลากหลายดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้ความหมายฐานความรู้ว่า เป็นส่วนของโปรแกรมในระบบ ที่รวมความรู้ของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาไว้ซึ่งปกติแล้วจะอยู่ในกฎของ IF/THEN เช่น ถ้า (IF) ถังน้ำมีแรงอัดมากเกินกว่า 600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แล้ว (THEN) จะมีเสียงเตือนขึ้น มาให้ทราบ

นงคราญ ใจปัญญา (2542) ได้กล่าวถึงความหมายของฐานความรู้ไว้ว่า เป็นการนำเสนอความรู้ในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในขอบเขตความรู้สาขาใดสาขาหนึ่ง โดยจัดเป็นขั้นตอนให้สามารถค้นคว้าหาความรู้นั้นได้อย่างการมีเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ ถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้ใช้สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อให้สิ่งที่ผู้ใช้สนใจจะค้นคว้า เช่นเดียวกับกับโครงการศึกษาไร้พรมแดน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2545) ที่กล่าวสรุปไว้ว่า ฐานความรู้เป็นที่บรรจุเนื้อหาสาระ และประสบการณ์ผ่านชุดสื่อประสมในรูปแบบต่างๆ ทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์และสื่อพื้นฐาน

ตำรวจ กมลายุทธ์ (2545) กล่าวไว้ว่าฐานความรู้เป็นที่จัดเก็บความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งถูกรวบรวมจากแหล่งต่างๆ มาไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถค้นคว้าเพื่อนำไปประกอบการวินิจฉัย หรือใช้เหตุผลประกอบการทำงาน หรือจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นได้

Jack, Richard and Hick (2004) ได้กล่าวถึงฐานความรู้ สรุปได้ว่า ฐานความรู้คือข้อมูลข่าวสารที่มีองค์ประกอบหรือโครงสร้างของข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ ฐานความรู้ได้รับการออกแบบให้มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

เว็บไซต์ wikipedia.org ได้ให้ความหมายของฐานความรู้ (Knowledge) สรุปได้ว่า ฐานความรู้ คือ ฐานข้อมูลชนิดพิเศษใช้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยปกติประกอบไปด้วยการจัดการองค์ความรู้อย่างชัดเจน รวมทั้งข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นบทความเอกสารทางวิชาการ เป็นต้น ฐานความรู้ได้รับการออกแบบอย่างดีเยี่ยมในเรื่องโครงสร้าง รูปแบบของเนื้อหาและระบบการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ส่วนประกอบที่สำคัญของฐานความรู้คือชนิดของข้อมูลที่บรรจุไว้ ฐานความรู้จะกลายเป็นแหล่งข้อมูลขยะ หากมีข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาบรรจุอยู่ จึงต้องพยายามที่จะนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องและทันสมัยอยู่เสมอ จึงจะเป็นฐานความรู้ที่ประสบความสำเร็จ

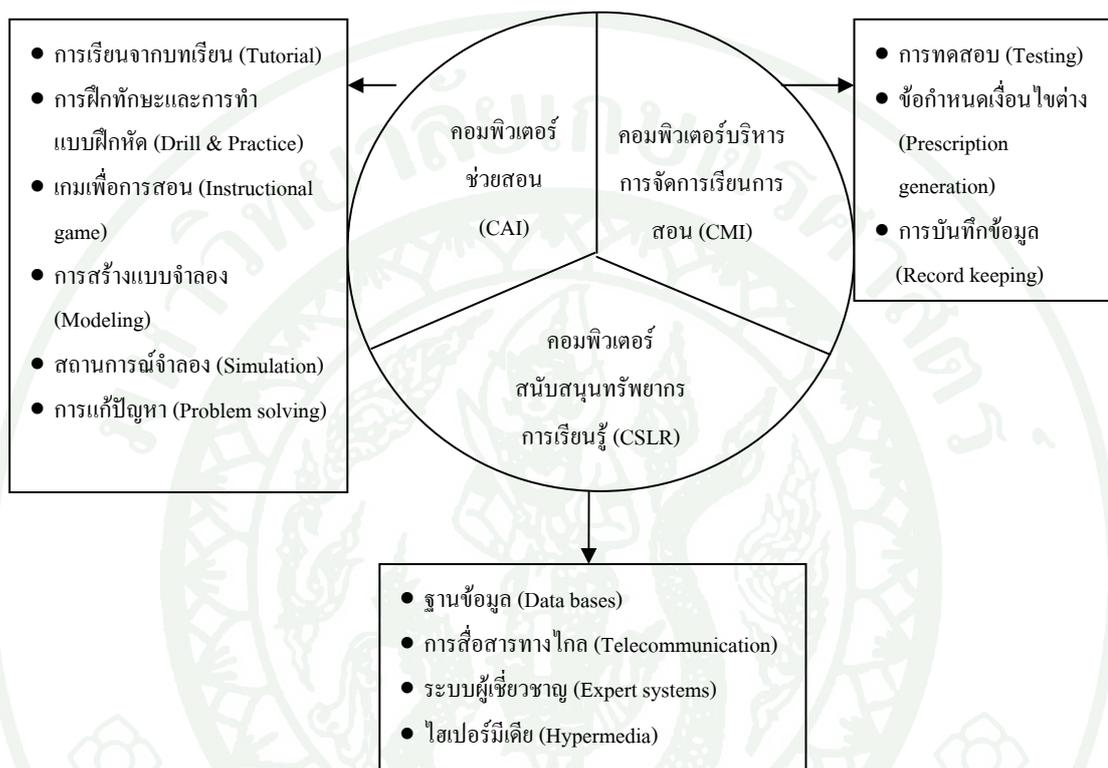
นอกจากนี้เว็บไซต์ whatis.com ได้อธิบายถึงฐานความรู้ว่า เป็นแหล่งข้อมูลที่เปรียบเสมือนห้องสมุดหรือฐานข้อมูล โดยมีข้อมูลที่เป็นเรื่องเฉพาะ แต่เมื่อพูดถึงความเกี่ยวเนื่องของเทคโนโลยีสารสนเทศ ฐานความรู้ก็เป็นแหล่งทรัพยากรข้อมูลที่สามารถอ่านได้จากคอมพิวเตอร์ โดยการเผยแพร่ข้อมูลออนไลน์ จะมีการผสมผสานระหว่างการจัดการความรู้และการเผยแพร่ข้อมูลสู่สาธารณชน

ฐานความรู้ที่มีการจัดการที่ดีช่วยให้ประหยัดเงินตราโดยลดชั่วโมงการทำงานของลูกจ้างในการค้นหาข้อมูล เช่น การหาข้อมูลเรื่องกฎหมาย หรือหาแผนนโยบายของบริษัทในฐานะที่เป็นเครื่องมือการจัดการความสัมพันธ์ของลูกค้า ฐานความรู้ทำให้ลูกค้าค้นหาข้อมูลของบริษัทได้โดยง่าย หรือมีฉะนั้นก็ติดต่อกับพนักงานของหน่วยงานนั้นๆ ได้สะดวกและง่ายดาย และยังมีซอฟต์แวร์อีกมากที่ผู้ใช้สามารถนำไปสร้างเป็นฐานข้อมูลของตนเองได้ โดยปกติจะใช้ชื่อว่าซอฟต์แวร์การจัดการฐานความรู้ หรือเป็นส่วนของการนำไปใช้ในเรื่องอื่น เช่น การจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า โดยทั่วๆ ไปฐานความรู้ไม่ใช่การจัดเก็บข้อมูลที่คงที่ แต่เป็นแหล่งข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คล้ายๆ กับว่าถ้ามีข้อมูลใหม่ๆ เข้ามาก็สามารถปรับข้อมูลตัวเองซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เป็นต้น ข้อมูลจาก World Wide Web Consortium (W3C) กล่าวว่าในอนาคตอินเทอร์เน็ตจะกลายเป็นฐานข้อมูลที่ใหญ่และซับซ้อน ซึ่งรู้จักกันในนามของ Semantic Web เป็นการประยุกต์เข้ากับระบบเครือข่ายที่ต่อเชื่อมเข้ากับข้อมูลหลายจุดทำให้สามารถดึงข้อมูลมาใช้ประกอบการประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ฐานความรู้หมายถึง การรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ เนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งจากแหล่งความรู้ที่หลากหลายแล้วนำเสนอในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำไปใช้งานผ่านเว็บที่ผู้ใช้สามารถใช้งานหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำไปใช้ได้เชื่อมโยงและมีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ฐานข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ (Learning Database)

Reynolds (1995) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงองค์ประกอบของฐานข้อมูลการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบของฐานข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ มี 3 กลุ่มนวัตกรรมทางเทคโนโลยีการศึกษาที่ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)
2. คอมพิวเตอร์บริหารการจัดการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction : CMI)
3. คอมพิวเตอร์สนับสนุนทรัพยากรการเรียนรู้ (CSLR : Computer Supported Learning Resources)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของฐานข้อมูลการเรียนรู้นั้น อาจมีได้หลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. การเรียนจากบทเรียน (Tutorial) เป็นการเรียนโดยอาศัยบทเรียนแบบโปรแกรม
2. การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นการเรียนโดยอาศัยแบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัดอิเล็กทรอนิกส์
3. เกมเพื่อการสอน (Instruction Game) เป็นการเรียนโดยอาศัยรูปแบบของเกม
4. การสร้างแบบจำลอง (Modeling) เป็นการเรียนโดยอาศัยตัวอย่างที่จำลองผ่านคอมพิวเตอร์
5. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการเรียนโดยอาศัยการจำลองสถานการณ์ผ่านคอมพิวเตอร์
6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนโดยอาศัยขั้นตอนการแก้ปัญหาผ่านคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์บริหารจัดการเรียนการสอน (CMI)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลากับการงานบริหาร ครูผู้สอนจะได้มีเวลาไปปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยและมีเวลาให้กับนักเรียนมากขึ้น เช่น การจัดเลือกข้อสอบ การตรวจและให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อสอบ การเก็บประวัติ นักเรียนเฉพาะวิชาที่สอนเพื่อดูพัฒนาการด้านการเรียนและการให้คำปรึกษา และช่วยในการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนของวิชาที่สอน รวมถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้เรียน และเป็นส่วนที่ช่วยจัดการติดตามการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสามารถใช้ติดตามผลเป็นรายบุคคล และในระดับชั้น CMI นับเป็นหัวใจสำคัญของระบบการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์อีกส่วนหนึ่ง แต่ไม่ค่อย ได้รับความ

สนใจเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับ CAI รูปแบบของ CMI ได้แก่ การตรวจสอบ (Testing) เพื่อใช้วัดระดับความรู้ของผู้เรียนเทียบกับวัตถุประสงค์ การสร้างข้อวินิจฉัย (Prescription Generation) ซึ่งระบบ CMI จะสร้างข้อวินิจฉัยสำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้ เพราะผู้เรียนแต่ละคนอาจมีพื้นฐานและประสบการณ์ ที่แตกต่างกัน ดังนั้นข้อวินิจฉัยจะบอกจุดแข็งและจุดอ่อน จากการเรียนภายในบทเรียนที่ทดสอบนั้น และการเก็บความก้าวหน้าของผู้เรียน (Record Keeping) เพื่อใช้ติดตามผลการเรียนรู้ในรายบุคคลและในระดับชั้น

คอมพิวเตอร์สนับสนุนทรัพยากรการเรียนรู้ (CSLR)

คอมพิวเตอร์สนับสนุนทรัพยากรการเรียนรู้ ประกอบด้วย ฐานข้อมูล การเชื่อมโยงเครือข่ายการติดต่อสื่อสาร ระบบผู้เชี่ยวชาญ และ Hypermedia ซึ่งเป็นตัวเลือกที่ดีที่เหมาะสมอย่างหนึ่งในการเปลี่ยนความเป็นนามธรรมของเนื้อหาให้เป็นรูปธรรมได้ดี นักเรียนสามารถเรียนได้ตามเอกภาพ เรียนรู้ได้ตลอดเวลาไม่สิ้นสุด มีการใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะกระตุ้นความสนใจและทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีทำให้การเรียนรู้มีความหมาย ซึ่งเป็นเรื่องที่สถาบันการศึกษายุคใหม่ให้ความสนใจมาก เพราะทรัพยากรที่ใช้ในเรื่องการเรียน การสอนมีจำกัด จำเป็นที่จะต้องใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดคุ้มค่ากับการลงทุน และการลงทุนจะต้องประหยัดสามารถสร้างคุณค่าได้มากทั้งทางตรงและทางอ้อม ตลอดจนสร้างคุณค่าเพิ่มในภายหลัง

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ว่า ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยลำพัง สามารถกำหนดระยะเวลาเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเฉพาะบางหัวข้อที่ตนสนใจสามารถเริ่มเรียนหรือหยุดเรียนได้ตลอดเวลา และสามารถเรียนบทเรียนซ้ำๆ เท่าที่ตนต้องการได้ นอกจากนี้ เสียงลวดลายที่มีสีสันและการเคลื่อนไหวของภาพยังทำให้บทเรียนน่าเข้าใจ น่าสนใจ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงเสริมแก่ผู้เรียน อีกทั้งประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และยังสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรได้อีกด้วย นอกจากนี้ นิธิยุ สุดาผล (2543) ได้กล่าวว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนใหม่ทางการศึกษาที่มีคุณลักษณะที่ดีหลายอย่าง เช่น ให้ข้อมูลย้อนกลับที่ฉับไว ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นผู้สอนส่วนตัวที่ชาญฉลาดปลดปล่อยผู้เรียนให้เป็นอิสระจากระบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่มีระเบียบกฎเกณฑ์เข้มงวด และเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจการเรียนมากขึ้น

สรุปได้ว่า นวัตกรรมจากคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปของมัลติมีเดียหรือสื่อประสม ที่ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และฝึกทักษะได้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังเป็นการลดภาระงานสอนผู้สอนได้อีกด้วย

การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจและเว็บไซต์

Ashenhurst (2001) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์ให้ประสบความสำเร็จว่า ควรให้ความสำคัญด้านการใช้งานเป็นอันดับแรก โดยเน้นที่ความเรียบง่าย สอดคล้องกับที่วิทยา (2540) กล่าวถึงหลักการออกแบบเว็บที่ดีสรุปได้ว่า เว็บไซต์ไม่ได้หมายถึงเว็บเพจที่มีข้อมูลจำนวนมาก หรือมีรูปภาพที่สวยงามเท่านั้น แต่ควรเป็นแหล่งข้อมูลที่มีประโยชน์ มีขนาดกะทัดรัด มีการจัดวางที่เข้าใจง่าย หากมีรูปภาพไม่ควรใช้ภาพที่มีความจำมากนัก การออกแบบสีพื้นหลัง (Back - Ground) สีของตัวอักษร และขนาดของตัวอักษรควรมีขนาดที่เหมาะสมสามารถอ่านได้ง่าย และขนาดของข้อมูลมีความยาว 1 – 3 หน้าจอภาพ

1. หลักการออกแบบเว็บไซต์

การออกแบบเว็บไซต์นั้นไม่ใช่การออกแบบให้ดูสวยงามเพียงอย่างเดียว เพราะเว็บนั้นมีไว้ให้ใช้งาน ชัยมงคล เทพวงษ์ (2551) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บไซต์ว่าต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ลักษณะของเว็บไซต์ ความสะดวกในการใช้งาน และยังสามารถเสนอองค์ประกอบของการออกแบบเว็บไซต์ว่าต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- เว็บควรมีรูปแบบที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อน
- ควรใช้รูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์
- ควรคำนึงถึงลักษณะขององค์กร
- จัดเตรียมเนื้อหาและข้อมูลที่ใช้ต้องการให้ถูกต้องและสมบูรณ์
- มีระบบเนวิเกชันที่ใช้งานง่าย
- หน้าตาของเว็บไซต์จะต้องมีความสัมพันธ์กับคุณภาพขององค์ประกอบต่างๆ
- เลือกใช้เบราว์เซอร์ชนิดใดก็ได้ให้ผู้ใช้เข้าถึงเนื้อหาได้มากที่สุด
- การออกแบบและเรียบเรียงเนื้อหาเป็นไปอย่างรอบคอบ มีคุณภาพถูกต้องและเชื่อถือได้
- ระบบการทำงานต่างๆ ในเว็บไซต์ต้องมีความแน่นอนและทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ และคณะ (2545) กล่าวถึงการออกแบบการใช้มัลติมีเดียบนเว็บ ซึ่งสอดคล้องกับ สุกันยา พวงในเมือง (2551) ที่กล่าวว่า ควรเริ่มจากการวางโครงสร้างของเว็บไซต์ ในหน้ากระดาษเพื่อกำหนดหัวข้อหลักหัวข้อย่อย จำนวนระดับชั้นของเนื้อหา ก่อนการพิจารณา การออกแบบอินเทอร์เน็ตเฟช หรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และการออกแบบใช้ข้อมูลมัลติมีเดียในเว็บเพจ โดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ก) การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Design) เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนามัลติมีเดียบนเว็บ เพราะช่วยทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในโครงสร้าง สะดวกต่อการจัดการกับการไหลของข้อมูลมัลติมีเดียช่วยในการจัดการกับแฟ้ม HTML และ แหล่งข้อมูลต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการค้นหาข้อมูลเหล่านั้น และนำกลับมาแก้ไขใหม่ได้อย่างเป็นระบบ

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เพื่อวางแผนการไหลของข้อมูลภายในเว็บไซต์และ นอกเว็บไซต์ จะมีรูปแบบพื้นฐาน 4 แบบ ดังนี้

(1) โครงสร้างเป็นแนวเส้นตรง (linear design) เมื่อต้องการให้มีการนำเสนอข้อมูล จากส่วนที่หนึ่งไปส่วนที่สอง และส่วนที่สามตามลำดับ โดยแต่ละส่วนก็จะมีบทแต่ละบทเรียง ตามลำดับกัน พร้อมรายละเอียดของข้อมูลในแต่ละบทนั้น

(2) โครงสร้างเป็นลำดับชั้น (hierarchical structure) เมื่อมีข้อมูลสัมพันธ์กันที่แยก ออกได้เป็นแต่ละส่วนและแต่ละส่วนนั้นไม่จำเป็นต้องเรียงไปตามลำดับ จะไปยังส่วนใดก่อนก็ได้ และในแต่ละส่วนเองก็จะมีทางเลือกให้ไปยังบทหรือหัวข้อที่ต้องการ เพื่อเข้าสู่รายละเอียดของ เนื้อหาในแต่ละบทหรือหัวข้อนั้น ลักษณะ โครงสร้างเป็นลำดับชั้น

(3) โครงสร้างปิรามิด (pyramidal structure) เป็นโครงสร้างที่จัดวางแหล่งข้อมูล ระดับที่ 3 ไว้ในระดับเดียวกันเพื่อใช้งาน โครงสร้างลักษณะนี้มีความเหมาะสมเมื่อทุกส่วนของ เว็บไซต์ ใช้ข้อมูลร่วมกัน ได้แก่ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เป็นต้น

(4) โครงสร้างเป็นขั้ว (polar structure) เป็นโครงสร้างที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้ เมื่อมีการจัดแหล่งข้อมูลที่อยู่ในระดับที่ 3 ให้พร้อมใช้งานได้ โดยทั่วไปหัวข้อที่อยู่ในระดับที่ 2 และข้อมูลในระดับที่ 3 นั้น เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงโดยตรงกับหัวข้อในระดับที่ 2

จ) การออกแบบอินเทอร์เฟซ (Interface)

การออกแบบอินเทอร์เฟซหรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้ มีความหมายถึง การออกแบบให้เว็บเพจนั้นน่ามอง และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้หากผู้ใช้ไม่สามารถไปยังข้อมูลที่ต้องการ หรือต้องการคลิกหาในทุกรายการเพื่อให้เข้าถึงข้อมูล หรือรอคอยให้ภาพปรากฏอาจทำให้ผู้ใช้หมดความอดทน และไปยังเว็บไซต์อื่นแทน

การออกแบบอินเทอร์เฟซเป็นเรื่องสำคัญมากในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เว็บ แต่มักจะได้รับการมองข้ามไป โดยเฉพาะการออกแบบส่วนที่เป็นหน้าโฮมเพจแถบทิศทางเดินหลัก (navigation bar) และเส้นทางเดิน (navigation) เพื่อยังส่วนต่างๆ ของข้อมูลดังนี้

(1) หน้าโฮมเพจ

หน้าโฮมเพจเป็นอินเทอร์เฟซสำคัญที่จะทำให้ผู้ใช้ตัดสินใจว่า จะเข้ามาดูหน้านี้ หน้าเดียวหรือหน้าอื่นๆ ที่มีอยู่ในเว็บไซต์นั้น ถ้าไม่มีอะไรที่แสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์นี้มีประโยชน์อะไร ผู้ใช้ก็จะผ่านเว็บไซต์นี้ไป ถ้าข้อมูลในโฮมเพจแสดงให้เห็นทราบได้ในเวลาสั้นว่าโฮมเพจเกี่ยวกับเรื่องอะไร เป็นของใคร สร้างหรือปรับปรุงขึ้นเมื่อไร มีที่มาจากที่ไหน และติดต่อกับผู้พัฒนาเว็บไซต์นั้นได้อย่างไร ก็จะทำให้ผู้ใช้ได้ข้อมูลที่จะตัดสินใจในการเข้าชมเว็บเพจหน้าอื่นของเว็บไซต์นั้น

โฮมเพจเป็นเสมือนศูนย์รวมของข้อมูลที่มีในเว็บไซต์นั้น ควรมีการเชื่อมโยงระหว่างหน้าเว็บเพจอื่นกับโฮมเพจ โดยมีส่วนการเชื่อมโยงที่ชัดเจนในหน้าเว็บเพจแต่ละหน้า เพื่อกลับไปยังโฮมเพจ นอกจากนี้ควรมีการให้ข้อสังเกตเมื่อมีข้อมูลใหม่เกิดขึ้น และมีส่วนติดต่อกลับไปยังผู้พัฒนาเว็บไซต์ เพื่อสอบถามหรือแสดงความคิดเห็น

(2) แถบทิศทางเดินหลัก

เว็บไซต์ส่วนใหญ่นิยมสร้างแถบทิศทางเดินหลัก โดยจัดวางไว้ด้านบนหรือด้านซ้ายของหน้าเว็บเพจ แทนการวางปุ่มคลิกไปที่ละหน้าเหมือนการเปิดหนังสือ ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกต่อการใช้งาน การแสดงแถบทิศทางเดินหลักให้ปรากฏในทุกหน้าที่เชื่อมโยงไปจะทำให้มีการถ่ายโอนข้อมูลของแถบทิศทางเดินเพียงครั้งเดียว แต่ใช้ทรัพยากรบนแถบทิศทางเดินในทุกหน้าร่วมกัน

(3) เส้นทางเดิน

เส้นทางเดินหน้าจะช่วยในการเข้าไปยังข้อมูลต่างๆ ในเว็บไซต์การออกแบบเส้นทางเดินในหน้าเว็บเพจ ได้มีการสร้างและพัฒนาเส้นทางเดินหลากหลายรูปแบบโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ เพื่อให้เส้นทางเดินมีความน่าใช้และง่ายต่อการใช้งาน ทำให้ผู้ใช้สามารถท่องเว็บด้วยความสะดวกไม่เกิดความสับสน

ก) การออกแบบการใช้ข้อมูลมัลติมีเดียในเว็บเพจ

องค์ประกอบของมัลติมีเดียบนเว็บ ได้รับการประสานประสานด้วยการทำงานของเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้ข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ ประสมประสานอยู่ในเว็บเพจและด้วยเทคโนโลยี Streaming ทำให้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หรือโปรแกรมปลั๊กอิน สามารถเริ่มการแสดงผลเพิ่มเติมและวิดิทัศน์ได้ ในขณะที่มีการเรียกใช้เพิ่ม โดยไม่ต้องคอยให้เรียกข้อมูลของแฟ้มทั้งหมดก่อนจึงจะแสดงผลได้

การใช้องค์ประกอบมัลติมีเดียที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อความ สีกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง ให้มีความเหมาะสม ประสมประสานในการนำเสนอข้อมูลจากเว็บเพจนั้นๆ ให้น่าสนใจและเกิดการรับรู้ข้อมูลได้ดีขึ้น การจัดวางรูปแบบขององค์ประกอบมัลติมีเดียในเว็บเพจจะต้องมีความคงเส้นคงวา และมีตรรกะ

การใช้ข้อความ

- ไม่ควรบรรจุข้อความเต็มหน้าจอ เพราะทำให้ยากต่อการอ่าน ทำให้รู้สึกน่าเบื่อ อาจลดการเรียนรู้ลงได้ ควรใช้การเขียนเป็นแบบโครงร่างรายการแทน อาจใช้วิธีวางรูปประกอบไว้ด้านข้างข้อความ หรือแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย สิ่งสำคัญของการออกแบบหน้าจอให้มีประสิทธิภาพ คือ การทำให้หน้าจอนั้นดูธรรมดา และใช้ลักษณะตัวอักษร หัวข้อหลัก และหัวข้อย่อยในเว็บเพจแต่ละหน้าอย่างคงเส้นคงวา

- การใช้ข้อความ เกี่ยวข้องกับการจัดรูปแบบการพิมพ์ที่เหมาะสม กล่าวคือ เลือกลักษณะของตัวอักษร และจัดแถววางแนวของอักษรในแต่ละหน้า โดยมีข้อควรพิจารณาดังนี้ คือ ขนาดของตัวอักษรมีความคงเส้นคงวา ไม่ควรใช้ตัวอักษรเกินกว่า 2 รูปแบบในภาวะปกติ ไม่เจตนาเน้นคำจนเกินควร จัดข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่อ่านง่าย และกำหนดช่องว่าง หรือช่องไฟให้เหมาะสม

- ใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงเพื่อกำหนดทิศทาง ใช้ลักษณะนี้ เป็นการใช้ที่คุ้นเคยกัน ข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ จะมีเส้นขีดใต้ข้อความสีน้ำเงิน ด้วยเหตุนี้ในหน้าเว็บเพจจึงควรมีข้อความที่เป็นไฮเปอร์ลิงค์ควบคู่กับการใช้ภาพกราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทาง ข้อดีของการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงคือ เข้าถึงข้อมูลเร็ว ดังนั้นถ้าเว็บเพจนั้นใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ การใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงก็จะมีคามเหมาะสม ส่วนข้อเสียคือการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยงจะทำให้ดูน่าเบื่อ และถ้ามีมากไปก็ทำให้ยากต่อการใช้ ในกรณีนี้ควรใช้แถบสีช่วยให้ดูน่ามอง

- ใช้เป็นเมนูแบบแสดงรายการให้เลือก โดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์สร้างเมนูแบบแสดงรายการให้เลือกนี้ จะใช้พื้นที่ในหน้าจอน้อยกว่าการใช้กราฟิกการใช้พื้นที่หลัง และสีโดยมีแนวทางปฏิบัติในการใช้พื้นที่หลัง และสีตัวอักษร ดังนี้

- ถ้าเลือกใช้พื้นที่หลังสีเข้ม ให้เลือกตัวหนังสือสีอ่อน หรือถ้าเลือกพื้นที่หลังสีอ่อนให้เลือกสีตัวหนังสือสีเข้ม

- ให้ระมัดระวังเมื่อใช้พื้นหลังที่มีลาย ข้อความหรือกราฟิกบนพื้นลวดลายมักจะทำให้อ่านได้ลำบาก ถ้าต้องใช้พื้นหลังที่มีลาย ให้ใช้สีพื้นเรียบเป็นพื้นรองรับส่วนที่เป็นข้อความและกราฟิกนั้นอีกครั้ง

การใช้กราฟิก

กราฟิกมีทั้งที่เป็นภาพลายเส้น ภาพ 3 มิติ และภาพถ่าย การใช้กราฟิกในเว็บมีเหตุผลหลักอยู่ 3 ประการ คือ เพื่อทำให้เว็บเพจนี้น่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้เมื่อมาเยี่ยมชมหน้าแรกของเว็บไซต์ และทำให้หัวข้อเด่นน่าสนใจติดตาม นอกจากนี้ในการใช้กราฟิกในแต่ละหน้าของเว็บเพจ จะต้องมีความคงเส้นคงวาโดยมีรูปแบบของการใช้กราฟิกในเว็บเพจ ดังนี้

- ใช้เป็นปุ่มกำหนดทิศทาง (navigation button) เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมใช้เข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ปุ่มเหล่านี้จะมองหาและอ่านได้ง่ายกว่าการใช้ข้อความเป็นส่วนเชื่อมโยง ภาพกราฟิกช่วยเพิ่มความเด่น เพิ่มสีสันและลักษณะเฉพาะของเว็บไซต์ จึงมักพบว่าเว็บไซต์ส่วนใหญ่ใช้กราฟิกเป็นปุ่มกำหนดทิศทาง ข้อดีของการใช้กราฟิกเป็นส่วนกำหนดทิศทาง คือ ทำให้น่าดู คนเรามักสะดุดตากับสีสันหรือส่วนที่เปลี่ยนไป ที่สำคัญช่วยให้ผู้เข้ามาเว็บไซต์นั้นใช้ได้สะดวก ข้อเสียคือ หากใช้ขนาดที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนานและดูเกะกะสายตา ควรใช้ปุ่มที่มีขนาดของแฟ้มภาพประมาณ 1 – 5 K และมีความกว้างระหว่าง 60 – 165 จุด ความสูง 25 – 60 จุด และไม่ควรรีเฟรชในการแสดงปุ่มมากจนผู้ใช้ไม่เข้าใจว่าเป็นปุ่มไฮเปอร์ลิงค์ และถ้ากำหนดให้มีข้อความปรากฏก่อนภาพ (alternative text) จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถคลิกเชื่อมโยงได้โดยไม่ต้องรอให้ถ่ายภาพโอนมาเสร็จ

- ใช้เป็นภาพแผนที่ เพื่อช่วยให้ผู้มาเยี่ยมชมเข้าไปยังส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ หากออกแบบได้ดี ภาพแผนที่จะช่วยดึงดูดสายตาในเว็บเพจหน้านั้น ภาพแผนที่เป็นภาพหนึ่งภาพที่เมื่อคลิกส่วนต่างๆ ของภาพจะเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าต่างกัน มีข้อดีคือ ทำให้ผู้ออกแบบสร้างสรรค์กราฟิกให้สวยงามได้มากกว่าการออกแบบปุ่ม และในบางครั้งการถ่ายโอนภาพเพียงภาพเดียวจะเร็วกว่าการถ่ายโอนปุ่มหลายปุ่ม ส่วนข้อเสียที่พบ คือ การออกแบบสร้างภาพให้สวยงามที่มีความซับซ้อน จะทำให้ใช้เวลาในการถ่ายโอนนาน

- ใช้เป็นโลโก เพื่อแสดงภาพสัญลักษณ์ขององค์กร โลโกช่วยให้เกิดการจดจำชื่อและเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับเอกสารหรือเว็บเพจนั้น
- ใช้เป็นจุดbullet (bullet point) เพื่อดึงสายตาคู่มาเยี่ยมชมให้มองเห็นส่วนหลักของเอกสาร และยังใช้เพื่อคั่นย่อหน้าในเว็บเพจที่มีหลายย่อหน้า
- ใช้เป็นหัวเรื่อง (masthead) เพื่อให้ผู้มาเยี่ยมชมรู้ว่าอยู่ส่วนไหนของเว็บเพจ โดยอาจเพิ่มภาพ ศิลปะอาร์ต (clip art) ให้ดูน่ามองขึ้น
- ใช้เป็นเส้นแบ่งหรือเส้นคั่น (divider line หรือ horizontal rule) โดยทั่วไปใช้เพื่อคั่นส่วนท้ายของหน้าที่มีข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อ คำถามและคำตอบ
- ใช้เป็นภาพพื้นหลัง (background image) เพื่อให้เว็บเพจดูสวยงาม และง่ายสำหรับผู้ใช้ในการเข้าไปในส่วนต่างๆ พื้นหลังเป็นที่นิยม คือ แถบด้านข้างที่ส่วนเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าอื่นๆ
- ใช้เป็นหัวข้อ (heading) ด้วยข้อความที่เป็นกราฟิก เพื่อลดปัญหาการไม่มีรูปแบบอักษรในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้
- ใช้เป็นภาพถ่าย (photo) มักใช้เพื่อให้เว็บเพจนั้นน่าสนใจด้วยภาพถ่ายของคน โดยมีข้อควรพิจารณาในการใช้กราฟิก ดังนี้
 - ในภาวะปกติไม่ควรต้องใช้เวลาในการรอให้ภาพปรากฏนานกว่า 10 วินาที
 - ใช้กราฟิกเพื่อเป็นส่วนนำทางผู้อ่าน ไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
 - ใช้กราฟิกเพื่อทำให้หัวข้อหลักน่าสนใจ และสื่อความหมาย
 - ใช้กราฟิกเพื่อทำให้เว็บเพจหน้านั้น เหมาะสมและสอดคล้องกับเป้าประสงค์ของเว็บเพจนั้น และเหมาะสมกับความรู้สึกที่เป็นความต้องการของผู้ใช้

- เว็บจะมองดูเหมือนเว็บที่สร้างด้วยมืออาชีพ เมื่อใช้ชุดกราฟิกที่ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเส้นทางเดิน โลโก้ บูลเล็ต และหัวเรื่องเท่านั้น เพื่อให้ใช้เวลาในการแสดงผลเร็วใช้กราฟิกอื่นประกอบ ก็ต่อเมื่อเวลาที่ใช้การแสดงผลชุดของกราฟิกดังกล่าวใช้เวลาไม่มากนัก

- ขนาดของเว็บเพจควรอยู่ระหว่าง 40 – 60 K ซึ่งเป็นกฎโดยทั่วไป แต่ถ้าจำเป็นต้องมีภาพในเว็บเพจ เว็บเพจขนาด 75 – K ก็ยังมีความเหมาะสมต่อระยะเวลาในการถ่ายโอน

สรุปได้ว่า การใช้กราฟิกจะต้องพิจารณาถึงความเร็วในการปรากฏภาพเป้าประสงค์ การเน้นกราฟิก พื้นที่ในการวางหัวข้อ และความรู้สึก ทั้งนี้กราฟิกในเว็บไซค์ ควรมีสี อักษร และ การแสดงผลแบบพิเศษที่เข้ากันได้ ตัวอย่างเช่น ข้อความบนปุ่มทุกปุ่มควรเป็นอักษรรูปแบบเดียวกันและใช้การแสดงผลพิเศษแบบเดียวกัน ทั้งนี้ปุ่มทิศทาง หัวเรื่อง บูลเล็ต และเส้นแบ่ง จะดูดีขึ้น เมื่อออกแบบให้ใช้สีใดสีหนึ่งที่มีอยู่ใน โลโก้ของเว็บไซค์นั้น

การใช้วีดิทัศน์

การใช้วีดิทัศน์บนเว็บ อาจเกิดปัญหาเกี่ยวกับความกว้างของช่องสัญญาณ จึงควรมีให้น้อยที่สุด ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ ควรใช้การแสดงผลวีดิทัศน์ที่สั้นและใช้พื้นที่น้อยใช้เพื่อเป็นส่วนเสริมข้อความและภาพ มากกว่าการใช้เป็นส่วนหลักของเนื้อหาในเว็บไซค์ การใช้วีดิทัศน์มีข้อดี และมีความเหมาะสมในกรณีต่อไปนี้

- มีการนำเสนอในลักษณะของรายการโทรทัศน์ ภาพยนตร์
- ให้ผู้ใช้ประทับใจในบุคลิกภาพของผู้พูด และรับประสบการณ์เพิ่มขึ้น
- แสดงสิ่งที่เคลื่อนไหว เช่น ส่วนของการเดินบัลเล่ย์ หรือการสาธิต

เสียง

เสียงไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงประกอบฉาก ช่วยให้การนำเสนอเว็บ น่าสนใจ ข้อมูลที่เป็น Real Audio ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ข้อมูลเสียงในเว็บจากเดิมที่ต้องรอให้แฟ้มเสียงมีการถ่ายโอนมาก่อนแล้วจึงเปิดฟังได้ มาเป็นการเรียกฟังได้ในทันทีทันใด ทำให้เว็บเพจนั้นมีชีวิตชีวา

การใช้เสียงก็เช่นเดียวกับการใช้ข้อความและภาพ ที่จะต้องมีการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเวลาและโอกาส นั้นหมายความว่า บางทีการไม่ใช้เสียงอาจมีความเหมาะสมกว่าการใช้เสียง ประโยชน์หลักของการใช้ข้อมูลที่เป็นเสียงมีดังนี้

- ช่องของการสื่อด้วยเสียง แยกออกจากการแสดงผลในลักษณะอื่น จึงไม่กระทบต่อข้อมูลบนหน้าจอ
- เสียงพูดใช้เพื่อเสริมการช่วยเหลือ หรือให้คำแนะนำ
- เสียงพูดใช้แทนวีดิทัศน์ เพื่อช่วยให้จินตนาการถึงบุคคลลักษณะของผู้พูด
- ทั้งนี้การใช้เสียงบนเว็บอาจเป็นเสียงดนตรี เสียงพูด และเสียงประกอบต่างๆ เสียงดนตรีเป็นรูปแบบของเสียงที่ใช้กันมาก

2. ข้อผิดพลาดในการออกแบบเว็บไซต์

Nielsen (1999) ได้กล่าวถึงข้อผิดพลาดในการออกแบบเว็บไซต์ที่มักพบเสมอๆ ได้แก่

2.1 ใช้โครงสร้างหน้าเว็บเป็นระบบเฟรม การใช้กรอบ (Frame) เนื่องจากการใช้เฟรมมักจะมีปัญหาในการที่จะสร้างเว็บเพจมากขึ้น ทำให้ปัญหาในข้อนี้หมดไป

2.2 ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงโดยไม่จำเป็น ความเร็วในการโหลดเว็บเพจ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการทำเว็บเพจอีกสิ่งหนึ่ง คือ ความเร็วในการโหลดเว็บเพจ ผู้เข้าชมไม่ควรใช้เวลาอันเกินสมควร ในการรอให้โหลดเว็บเพจโดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน้าแรกของการโหลด เพราะมีหลายครั้ง ผู้เข้าเยี่ยมชมจะหยุดการโหลด เว็บเพจจะเปลี่ยนไปหาข้อมูลจากที่อื่น ซึ่งถือเป็นความผิดพลาดใหญ่หลวงของผู้ทำเว็บเพจ ปัจจัยที่จะกระทบต่อความเร็ว ได้แก่ ขนาดของรูปภาพที่ใช้ จำนวนของรูปภาพที่ใช้ และปริมาณของตัวอักษรที่อยู่บนหน้านั้นๆ อนึ่งความเร็วในการโหลดเว็บเพจ อาจอยู่ที่ Server ที่เว็บเพจนั้นๆ มีความสามารถสูงเพียงใด ขนาดของรูปภาพที่ใช้ควรมีขนาดไม่เกิน 20 – 30 Kb. ต่อรูป ส่วนประกอบของรูปนั้นควรเป็น GIF หรือ JPEG ถ้าขนาดของรูปภาพใหญ่เกินไป อาจตัดแบ่งให้ขนาดเล็กลงและใช้ตารางช่วยในการจัดรูปภาพนั้นๆ แต่ก็ไม่ควรจะมีจำนวนมากเกินไป เพราะนั่นก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ลดความเร็วของการโหลดเว็บเพจ

2.3 ใช้ตัวหนังสือหรือภาพที่เคลื่อนไหวตลอดเวลา การใช้เทคนิคต่างๆ มากเกินความจำเป็น เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) นอกจากนี้มีความจำเป็นต้องใช้ประกอบเนื้อหา เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้จะรบกวนการอ่านได้

2.4 มีที่อยู่เว็บไซต์ที่ซับซ้อน (URL) ยากต่อการจดจำ/พิมพ์ การใช้ยูอาร์แอลที่ซับซ้อนหรือยาวเกินไป ซึ่งจะไม่สะดวกต่อการพิมพ์ลงในช่องแอดเดรส (address)

2.5 ไม่มีการแสดงชื่อและที่อยู่ของเว็บไซต์ในหน้าเว็บเพจ

2.6 มีความยาวหน้ามากเกินไป หน้าจอที่เป็นลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) เนื่องจากมีเนื้อหาขยาวมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่ดูเนื้อหาที่อยู่ด้านล่าง เพราะฉะนั้นจึงควรเสนอเนื้อหาที่มีความสำคัญไว้ด้านบนสุดในแต่ละหน้า

2.7 ขาดระบบเนวิเกชันที่มีประสิทธิภาพ เช่นแผนผังของเว็บไซต์หรือปุ่มควบคุมเส้นทาง ไม่ว่าจะเดินหน้า ถอยหลัง รวมทั้งการใช้เครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ช่วยในการค้นหาหน้าที่ต้องการ และการมีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) ทำให้ผู้ใช้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป อย่างน้อยในแต่ละหน้า ควรจะทำตัวเชื่อมโยงที่กลับไปยังโฮมเพจ (หน้าแรกของเว็บไซต์) ได้

2.8 ใช้สีของลิงค์ไม่เหมาะสม สีของตัวเชื่อมโยงที่ไม่เป็นมาตรฐานทำให้เกิดความสับสนได้

2.9 ข้อมูลเก่าไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัย

2.10 เว็บเพจแสดงผลช้า ใช้เวลาดาวน์โหลดยาว ผู้ใช้จะเกิดอาการเบื่อหน่ายและเลิกให้ความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงนาน สาเหตุเนื่องมาจากการใส่รูปภาพขนาดใหญ่ ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษรวิ่ง และมีมากเกินไปต่อเอกสารหน้าเว็บ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย พบว่า มีงานวิจัยของ บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ในระดับอุดมศึกษา พบว่า

1. การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน ด้านการวิจัยเอกสาร โดยวิเคราะห์เนื้อหาเอกสารอิเล็กทรอนิกส์จากเว็ลด์ไวล์เว็บ พบว่าระบบการเรียนการสอนเน้นองค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมอินเทอร์เน็ต มีการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวล์เว็บในการเรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามทัศนะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ผสมผสานกับการเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางเว็บไซต์

2. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการเชิงระบบ ได้ระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 12 ประการ และได้รูปแบบกระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม และกระบวนการสอนของกาเย ผสมผสานกับรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้ด้วยตนเองและการศึกษารายบุคคล โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางเว็บเพจ ห้องเรียนเสมือนมีมีโครงสร้างประกอบด้วยโฮมเพจ เว็บเพจประกาศ เว็บเพจประมวลรายวิชา เว็บเพจห้องเรียน เว็บเพจทรัพยากรเรียนรู้ เว็บเพจประเมินผล และเว็บเพจประวัติ

การประเมินระบบการเรียนการสอน โดยเชิญอาจารย์จำนวน 23 คนเข้าร่วมการทดลองสร้างเว็บไซต์การเรียนการสอน ตามระบบรูปแบบกระบวนการเรียนการสอน และโครงสร้างเว็บเพจที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่า ระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมทุกองค์ประกอบ อาจารย์ต่างสาขากันมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกันในเรื่องความจำเป็นของขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอน และอาจารย์สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ แต่การนำไปใช้งานจริงส่วนใหญ่พบปัญหาการติดต่อกับแหล่งทรัพยากรภายนอก ความล่าช้าในการรับส่งข้อมูล และไม่สามารถติดต่อกับแหล่งข้อมูลตามต้องการ

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช พบว่า ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย องค์ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ซึ่งจัดเป็นขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์สถานการณ์ 2) การออกแบบการเรียนการสอน 3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต 4) การทดสอบประสิทธิภาพ 5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และ 6) การประเมินผลและปรับปรุงระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยี และสื่อการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกลเห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ “ความเหมาะสมมาก” และยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนเสริม โดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 และพบว่าความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต อยู่ในเกณฑ์ “เห็นด้วยมาก”

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนออินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาคือ สุขวิทย์ ฐิตทอง (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนออินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ในการสอน เพื่อศึกษาจุดประสงค์ในการสอน เนื้อหา การสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียน อินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยศึกษาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญการสอนอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา จำนวน 20 ท่าน ดำเนินการวิจัย ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 3 รอบ เกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการสอนอินเทอร์เน็ตทั้ง 5 ด้าน ผลการวิจัยพบว่า

1. จุดประสงค์ในการสอนอินเทอร์เน็ตระดับชาติ เพื่อเป็นการพัฒนาเยาวชนของชาติให้สามารถใช้อินเทอร์เน็ต ในฐานะที่เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าข้อมูล ในระดับหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนรักในการแสวงหาความรู้ รู้ถึงมารยาทในการใช้และสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับรายวิชาผู้เรียนควรที่จะสามารถใช้บริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นข้อมูล

2. เนื้อหาควรประกอบด้วยการใช้บริการเวปไซต์ไว้บ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อเครือข่าย การใช้งาน โปรแกรมจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอน แฟ้มข้อมูล การสร้างเว็บเพจ ความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยบรรยาย และการฝึกปฏิบัติ ผู้สอนควรมอบหมายให้ผู้เรียนเป็นผู้สืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือ ผู้สอนจะต้องติดตามข่าวสารข้อมูลเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตอย่างสม่ำเสมอ

4. ในส่วนของอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนควรเป็นเครื่อง เพนเทียมขึ้นไป มีอุปกรณ์โมเด็ม อุปกรณ์การสอนควรใช้เครื่องถ่ายทอคสัญญาณ แอล ซี ดี โปรเจคเตอร์ หรือโทรทัศน์และเครื่องแปลสัญญาณ ในด้าน โปรแกรมควรรู้ โปรแกรมสืบค้น เน็ตสเคป และอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ที่ใช้งานบนโปรแกรมวินโดวส์ 95

5. ด้านวิธีการวัดและประเมินผลแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี ในการ สอบภาคปฏิบัติจะทดสอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และภาคทฤษฎีใช้แบบทดสอบ เกณฑ์ในการวัด และประเมินผลประกอบด้วยภาคทฤษฎี ร้อยละ 40 และภาคปฏิบัติร้อยละ 60 นางกาญญา ใจปัญญา (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อประเภทฐานความรู้สำหรับวิชาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการ ท่องเที่ยว 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อประเภทฐานความรู้สำหรับวิชาเพื่อการท่องเที่ยว 2 และ ศึกษาความพึงพอใจของครูและนักเรียนที่มีต่อสื่อประเภทฐานความรู้สำหรับวิชาเพื่อการท่องเที่ยว 2 ผลการวิจัยพบว่า ครูและนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด

อัจฉรี เอกโทษุน (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศประเภทเครือข่าย เสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพ ปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียน การสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน พัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียน การสอนด้านพยาบาลอนามัยชุมชน พัฒนาระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนฯ หารูปแบบ การนำเครือข่ายเสมือนไปใช้ในการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน และประเมิน ระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชนที่ พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ผลการสำรวจปัญหาและความต้องการระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนพบว่า มีปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหา เวลา สื่อ และขาดผู้สอนที่มีประสบการณ์ตรงในบางหัวข้อ หัวข้อด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน ที่ต้องการให้มีในระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน คือ การวินิจฉัยชุมชน แผนพัฒนาการสาธารณสุข การสาธารณสุขมูลฐาน บทบาทและหน้าที่ของพยาบาลอนามัยชุมชน การอนามัยครอบครัว การชีวนามัย และหัวข้ออื่นๆ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้มาตรฐานพยาบาล

2. ผลการพัฒนาสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน พัฒนาตามผลการสำรวจปัญหาและความต้องการรูปแบบที่นำเสนอ ประกอบด้วย ภาพ แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ กิจกรรมฝึกการเรียนรู้ คลังข้อมูล และแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3. ผลการวิจัยของผู้ร่วมทำการวิจัยประกอบการทดลองใช้ระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือน 5 สถาบัน พบว่า ระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนฯ สามารถใช้ได้หลายรูปแบบ คือ ใช้ในบริบทนอกห้องเรียนแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้ในบริบทนอกห้องเรียนแบบสื่อเสริมการสอน และใช้ในบริบททั้งในและนอกห้องเรียน โดยที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลความคิดเห็นหรือความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

4. ผลการประเมินระบบสารสนเทศแบบเครือข่ายเสมือนฯ ทั้งด้านเนื้อหา ด้านรูปแบบการพัฒนา และด้านการเรียนการสอนหลังการนำไปใช้ อยู่ในระดับดีมากทุกด้าน

งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และไอซีทีช่วยการเรียนการสอน พบว่า

Hofmeister (1989) ได้ศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปว่าสามารถนำไปใช้ช่วยสอนในรูปแบบของการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

Kettinger (1991) ได้ทำการศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำคอมพิวเตอร์ใช้ในห้องเรียน ซึ่งพบว่าสามารถนำไปใช้ได้หลายกรณี เช่น ใช้ในการนำเสนอข้อมูล ใช้ประกอบกับการปฏิบัติการ ใช้จำลองสถานการณ์ ปรากฏการณ์ต่างๆ ในวิชา เคมี ฟิสิกส์ ฝึกปฏิบัติงานในด้านต่างๆ ใช้ในการศึกษาค้นคว้า และยังพบว่าผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น สนใจในการเรียนมากขึ้น

Michels (1996) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Two-Year Colleges and the Internet: An Investigation of the Integration Practices and Beliefs of Faculty Internet Users ” เป็นการวิจัยเพื่อสำรวจวิธีที่อาจารย์มหาวิทยาลัย Two-Year Colleges and the Internet ใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน และการแสวงหาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของอินเทอร์เน็ต ที่ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครือข่าย และกิจกรรมการให้คำปรึกษาของคณาจารย์ การสำรวจใช้วิธีส่งทางไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ และมีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่าโดยทั่วไปแล้วคณาจารย์มีความกระตือรือร้นในการใช้อินเทอร์เน็ต และเวปไซด์ ไซด์ เว็บบ โดยเชื่อว่าเป็นผลดีกับนักศึกษาในการเสริมเนื้อหาของชุดวิชา เป็นการเตรียมผู้เรียนให้รู้จักใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานอาชีพต่อไป ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่า การขาดเวลาที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ขาดการสนับสนุนเชิงเทคนิค และขาดแหล่งทรัพยากร ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้อินเทอร์เน็ต มีการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างเพศ พบว่า ผู้ชายมีประสบการณ์ ความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่าผู้หญิง และการมีเครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่บ้านได้ มีส่วนเกี่ยวข้องกับประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ตและกิจกรรมการสอนทางอินเทอร์เน็ต

Kurubacak (2000) ได้ศึกษาทัศนคติของนักเรียนต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บ (WBI) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการต่างๆ ของเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนจำนวน 23 คน ที่เรียนวิชา “นโยบายสิทธิมนุษยชน” ที่ A Large Midwestern State University หลังจากนั้นเลือกนักเรียนจำนวน 6 คนเพื่อสัมภาษณ์ โดยผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการปรับปรุงการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาของ Banner : Milheim เพื่อทดสอบและกลยุทธ์ รวมทั้งเป็นกิจกรรมของการเรียน ซึ่งรูปแบบดังกล่าวจะแบ่งนักเรียนตามคุณสมบัติออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีประสบการณ์การเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มที่เคยมีกิจกรรมพบปะผ่านทางเครือข่าย และกลุ่มที่ให้ความร่วมมือซึ่งมีความสะดวกต่อการใช้เครือข่าย ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาต้องการได้รับคำแนะนำก่อนการเรียน เช่น การจัดอบรมการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา การแนะนำเครื่องมือต่างๆ ในการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา และต้องการให้ใช้การเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาในระดับอุดมศึกษา

Esch (2003) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาผลการใช้การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในบริบทที่ให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีใหม่พบว่า การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม การเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพไปตามมาตรฐานการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ มีความสามารถด้านเทคโนโลยีและพึงพอใจในเทคโนโลยี

Snyder (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ไม่กำหนดให้ผู้สอนและผู้เรียนต้องเรียนเวลาเดียวกัน นักศึกษาสามารถเข้าเรียนผ่านทางเครือข่ายในมหาวิทยาลัยหรือผ่านทางบราวเซอร์อื่นก็ได้ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยนิวยอร์ก จำนวน 23 คน และผู้เชี่ยวชาญจากบริษัท IBM จำนวน 20 คน รวม 43 คน ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนโดยพิจารณาจากผลการเรียน มีการแสดงออกมากกว่าเดิม โดยที่สามารถสร้างสรรค์ผลงานของตนเองและมีความเข้าใจในเนื้อหา รวมทั้งมีการใช้เวลากับการวิเคราะห์ด้วยตนเองได้ดี

Accalogoun (2004) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้สื่อออนไลน์ในการส่งเสริมการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์และสนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะของครูระดับประถมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขอบเขตของการใช้สื่อออนไลน์ช่วยในการอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์และการส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะของครูในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ครูในระดับประถมศึกษาได้รับการพัฒนาในเรื่องของกระบวนการในการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และการใช้กระบวนการสืบเสาะในการสอนวิทยาศาสตร์ แตกต่างจากก่อนการใช้สื่อแบบออนไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ครูในระดับประถมศึกษา มีความเชื่อและมีความมั่นใจในการที่จะนำวิธีการสอนแบบสืบเสาะไปใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนด้วย

Alturki (2004) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการใช้สื่อหลายมิติ (Hypermedia) สำหรับการเรียนชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษา: การศึกษาวิจัยและพัฒนา ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ วิจัย ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมสื่อหลายมิติประเภท CD-ROM สำหรับนักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยา กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาที่กำลังเรียนรายวิชาชีววิทยาและครูผู้สอน ซึ่งจะเป็นผู้ใช้สื่อที่สร้างขึ้นนี้ และมีผลสะท้อนกลับจากผู้ใช้กลุ่มนี้ โดยการตอบแบบสอบถาม ผลการศึกษาวิจัยพบว่า การสร้างสื่อหลายมิติเพื่อช่วยในการเรียนการสอนชีววิทยาในครั้งนี้จะช่วย

ให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีการเรียนและมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมสื่อหลายมิติโดยตรง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี และนอกจากนี้ในการศึกษาโดยใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา ยังช่วยให้มีการนำเอาเทคโนโลยีและสื่อใหม่ๆ มาใช้ในการศึกษาอีกด้วย

Blair (2004) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนบนเว็บไซต์เพื่อการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 36 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม วิธีการทดลองได้กำหนดให้นักศึกษากลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังคำบรรยายเท่านั้น ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่ 1 ต่ำกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษาจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อมีการสรุปบรรยายให้ร่วมด้วย เป็นการทำให้ นักศึกษามีความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นและเป็นการทบทวนเนื้อหาซ้ำอีกครั้งหนึ่งและผลที่ได้ทำให้ทราบว่า นักศึกษาที่มีผลการเรียนอ่อนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเอง คือรูปแบบการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

Ho and Burmiske (2005) ได้ศึกษาเรื่อง วิวัฒนาการของห้องเรียนไฮบริด: การแนะนำห้องเรียนออนไลน์สู่ นักการศึกษาในนักเรียนเชื้อสาย America Samoa กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเชื้อสาย America Samoa ในระดับปริญญาตรี จำนวน 400 คน ที่ศึกษาในชั้นเรียนเทคโนโลยีการศึกษาโดยใช้วิธีการสอนผสมผสานระหว่างการเรียนออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน ช่วงภาคฤดูร้อนปี 2002 – ภาคฤดูร้อน 2003 ผลการวิจัยบ่งชี้ว่า นักเรียนและครุมีปัญหारेื่องไม่มีเวลาในการเข้าใช้ ภาระงานที่มากเกินไป การเข้าถึงบทเรียนออนไลน์ที่มีการต่ออินเทอร์เน็ตที่ช้า และการขาดการสนับสนุนทางเทคนิคและการสอน

จากการตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และไอซีทีช่วยการเรียนการสอน การพัฒนาสื่อประเภทฐานความรู้ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้ผู้วิจัยได้กรอบแนวคิดในการวิจัยว่า การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จะเกิดประโยชน์สูงสุดสนองความต้องการและเป็นที่พึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน โดยผู้วิจัยต้องสำรวจปัญหาการเรียนการสอน ความต้องการด้านเนื้อหา รูปแบบ องค์ประกอบของสื่อประเภทฐานความรู้ ทำการพัฒนาฐานความรู้ และศึกษารูปแบบการนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้และความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 3 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อตรวจสอบสภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของครูผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นในด้านการจะนำไปใช้และความพึงพอใจ

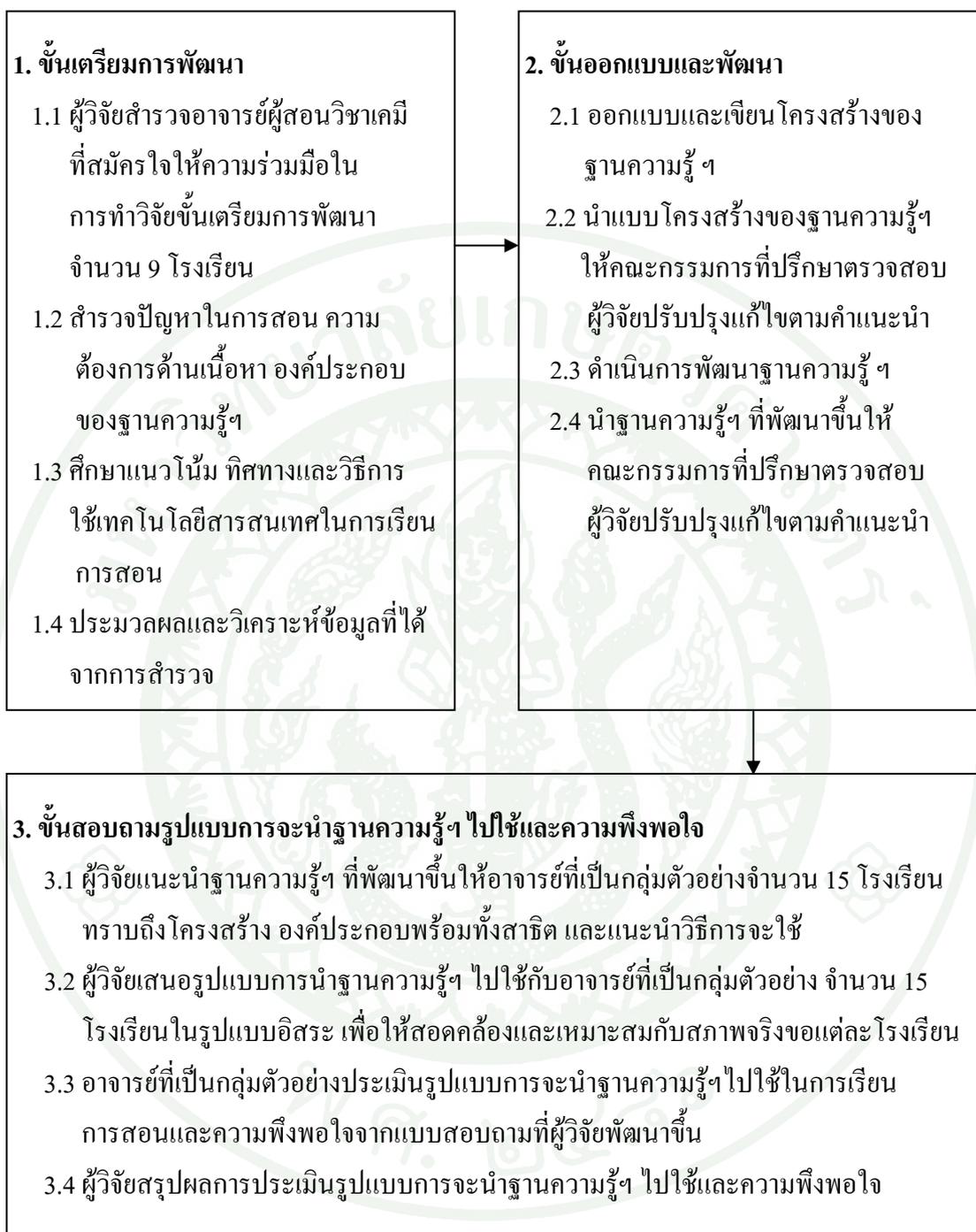
การดำเนินการวิจัยในแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสอบถามรูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้และความพึงพอใจ

รายละเอียดของขั้นตอนแต่ละขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัยในการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการพัฒนารฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการในขั้นนี้โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้คือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษา

2. กลุ่มตัวอย่าง การกำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ดังนี้

2.1 การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตามที่ตั้งในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษา

2.2 การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยสำรวจโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ตั้งในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษา ผลการสำรวจพบว่ามีโรงเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาศุพรรณบุรี ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษาดังกล่าว จำนวน 18 โรงเรียน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากชื่อโรงเรียนขึ้นมา 9 โรงเรียน จำแนกอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน รวมทั้งสิ้น 26 คน

เหตุที่ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้พื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เพราะในระหว่างการทำวิจัยนั้นผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานอยู่ที่จังหวัดสุพรรณบุรี

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวโน้ม ทิศทางและวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวโน้ม ทิศทาง และวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศด้านการศึกษา โดยเฉพาะการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รูปแบบ องค์ประกอบและการใช้ฐานความรู้ในการเรียนการสอน โดยการศึกษาจากเครือข่ายโลก เอกสาร ตำรา และแหล่งข้อมูลความรู้อื่นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา

2. กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการเตรียมการพัฒนา

ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการเตรียมการพัฒนา ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

2.1 กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) เป็นอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษาดังกล่าว จำนวน 18 โรงเรียน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากชื่อโรงเรียนขึ้นมา 9 โรงเรียน จำแนกเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน รวมทั้งสิ้น 26 คน

2.2 ขอความร่วมมือในการสำรวจข้อมูลเพื่อเตรียมการพัฒนา ผู้วิจัยเดินทางไปพบและปรึกษากับอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีทั้ง 9 โรงเรียน พร้อมนำเสนอแผนงานวิจัยเพื่อขอความร่วมมือในการให้ข้อมูลในขั้นการสำรวจข้อมูลที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และรูปแบบที่ต้องการให้นำเสนอ

2.3 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการสำรวจความต้องการจากผู้อำนวยการโรงเรียน ทั้ง 9 โรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้อาจารย์ให้ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในขั้นเตรียมการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

3. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการสำรวจความต้องการ เนื้อหาที่ต้องการพัฒนาไว้ในฐานความรู้โดยออกแบบเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น

4. ดำเนินการสำรวจความต้องการเนื้อหาที่จะพัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดย

4.1 ขอความร่วมมือในการสำรวจข้อมูลเพื่อเตรียมการพัฒนา ผู้วิจัยเดินทางไปพบและปรึกษากับอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้ง 9 โรงเรียน พร้อมเสนอแผนงานวิจัยเพื่อขอความร่วมมือในการให้ข้อมูลในขั้นการสำรวจข้อมูลหัวข้อเคมีที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ทำหนังสือขอความร่วมมือในการสำรวจความต้องการ ดำเนินการทำหนังสือขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการ โรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีให้ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในขั้นการเตรียมการพัฒนาฐานความรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ดำเนินการสำรวจความต้องการหัวข้อเคมีที่จะพัฒนาไว้ในฐานความรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สรุปหัวข้อเคมีที่ต้องการจะมีไว้ในฐานความรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้สรุปข้อมูลการสำรวจความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยพิจารณาจากผลการตอบแบบสอบถามที่วิเคราะห์ไว้ โดยสรุปเป็นหัวข้อเคมีที่จะมีไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเป็นหัวข้อเคมีที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ จากนั้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำมาปรับแก้ตามคำแนะนำ เพื่อนำหัวข้อเคมีไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาฐานความรู้ในขั้นต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนและเนื้อหาที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารสาระ มาตรฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตร เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการ แนวคิดในการออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เพื่อให้ทราบถึงหลักการ แนวคิด ลักษณะและรูปแบบของข้อมูลที่ควรนำเสนอไว้ในฐานความรู้
3. ศึกษาข้อมูลบนเครือข่ายโลกและแหล่งข้อมูลอื่นๆ เกี่ยวกับรูปแบบฐานความรู้ หัวข้อความรู้อื่นๆ ที่ควรพัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
4. สร้างแบบสอบถามโดยกำหนดประเด็นสำคัญที่ต้องการทราบข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาเคมี และที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญที่กำหนดไว้
5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม
6. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามที่คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แนะนำ จากนั้นนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อดำเนินการกับอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ทั้ง 9 โรงเรียน เพื่อนัดหมายวันเวลา ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นผู้วิจัยเดินทางไปยังโรงเรียนทั้ง 9 โรงเรียน ตามที่นัดหมายไว้

ดำเนินการชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการตอบคำถามหลังจากนั้นให้เวลาประมาณ 30 นาที ในการตอบแบบสอบถาม แล้วนำแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องแล้วนำมาวิเคราะห์ผล โดยแจกแจงความถี่ คำนวณหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย สำหรับแบบสอบถามในส่วนที่เป็นแบบปลายเปิด ผู้วิจัย ได้สรุปประเด็นที่ผู้ตอบแบบสอบถามเสนอแนะทั้งหมดแล้วจัดกลุ่มเข้ากับหัวข้อเนื้อหาที่วิเคราะห์ไว้ในแบบสอบถาม ประเด็นใดที่ไม่ได้วิเคราะห์ไว้ในแบบสอบถามผู้วิจัยจะกำหนดเป็นประเด็นใหม่ขึ้นมาตามผู้ตอบแบบสอบถามเสนอ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอน คือ การออกแบบฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังต่อไปนี้

วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนและการพัฒนาฐานความรู้ฯ

1. การออกแบบฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัย ดำเนินตามขั้นตอนย่อยดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์และฐานความรู้ โดย

ผู้วิจัยศึกษาหลักการออกแบบ และการพัฒนาเว็บไซต์จากเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่างๆ และแหล่งข้อมูลบนเครือข่ายโลก เพื่อให้ทราบถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ (Web Design) กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ (Web Development Processes) และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์

1.2 ออกแบบโครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดย

ผู้วิจัยสำรวจเว็บไซต์ต่างๆ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อนำมาประมวลกับความรู้ด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ที่ศึกษาไว้ และผลการสำรวจความต้องการหัวข้อเคมี และออกแบบโครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (Site Map) ที่ประกอบด้วย เมนูหลัก เมนูย่อยเพื่อนำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 จัดทำสคริปต์หัวข้อเคมีของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดย

1.3.1 สืบค้นและรวบรวมแหล่งข้อมูลเว็บไซต์จากเครือข่ายโลกตามโครงสร้างฐานความรู้ฯ ที่ได้ออกแบบไว้

1.3.2 วิเคราะห์ เรียบเรียง และจัดทำสคริปต์หัวข้อเคมี ของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยสรุปหัวข้อเคมีของแหล่งข้อมูลเว็บไซต์ที่สำรวจมาได้และเรียบเรียงตามโครงสร้างฐานความรู้ฯ ในรูปของสคริปต์หัวข้อเคมี แล้วนำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 จัดทำสตอรี่บอร์ดของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดย

ผู้วิจัยออกแบบหน้าโฮมเพจและเว็บเพจตามโครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและสคริปต์หัวข้อเคมีแล้วนำสตอรี่บอร์ดเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ผู้วิจัยแก้ไขตามคำแนะนำจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

2. การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 สร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยการสร้างโฮมเพจ (Home Page) และเว็บเพจ (Web Page) ตามสตอรี่บอร์ดที่ออกแบบไว้ด้วยโปรแกรมต่างๆ ตามความเหมาะสม

2.2 ตรวจสอบคุณภาพของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยนำเสนอเว็บไซต์ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เสร็จสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคมีและด้านเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบคุณภาพของฐานความรู้เคมี ด้านคุณภาพของข้อมูล ด้านรูปแบบการนำเสนอและเทคนิคในการพัฒนาแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเพจ เว็บไซต์
2. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่าย
3. เครื่องแม่ข่ายของโรงเรียนโยธินบูรณะ
4. เอกสาร ตำรา คู่มือการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้ไปใช้และความพึงพอใจ

ในการศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้และความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้คือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนนี้ โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

กรุงเทพมหานคร ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 15 โรงเรียน เป็นอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี จำนวน 15 คน ที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีเครือข่ายและยินดีให้ความร่วมมือในการทำวิจัย

เหตุที่ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้พื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร เพราะในระหว่างการทำวิจัยนั้นผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานอยู่ที่กรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการประเมินรูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้และความพึงพอใจ
2. สร้างเครื่องมือประเมิน ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินฐานความรู้เพื่อศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ และความพึงพอใจ
3. ดำเนินการศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้ฯ ไปใช้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้
 - 3.1 ติดต่อนัดหมายอาจารย์ทั้ง 15 โรงเรียนแล้วเดินทางไปพบที่โรงเรียนของอาจารย์ผู้สอนเพื่ออธิบายและสาธิตการใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้อาจารย์ผู้สอนเข้าใจและทราบถึงโครงสร้าง องค์ประกอบและแนะนำวิธีการใช้งาน
 - 3.2 ปรีกษากับอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับรูปแบบและวิธีการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ในการเรียนการสอน
 - 3.3 ให้อาจารย์ผู้สอนศึกษารูปแบบและแสดงความคิดเห็นต่อการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ในการเรียนการสอน และความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้นี้

3.4 ติดต่อนัดหมายอาจารย์ผู้สอนทั้ง 15 โรงเรียน ขอเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในด้านการจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนและความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และนำมาวิเคราะห์สรุปผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยออกแบบและสร้างเครื่องมือแบบประเมินรูปแบบและผลที่จะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) และการใช้ฐานความรู้ในการเรียนการสอน จากแหล่งข้อมูลความรู้เครือข่ายโลก เอกสาร ตำรา และแหล่งความรู้อื่นๆ เพื่อให้ทราบถึงแนวคิด ลักษณะ และรูปแบบของการประเมิน
2. กำหนดประเด็นสำคัญที่ต้องการประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการในการสร้างแบบประเมินพร้อมทั้งออกแบบรูปแบบของการประเมิน
3. กำหนดข้อคำถามที่ต้องการประเมินให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญที่ได้กำหนดไว้
4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม
5. ผู้วิจัยนำแบบประเมินมาปรับแก้ตามคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์แล้วเสนอให้คณะกรรมการตรวจสอบอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากโรงเรียนมัธยมศึกษาทั้ง 15 โรงเรียน โดยตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาแล้ววิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าสถิติ ร้อยละและค่าเฉลี่ยและการเรียงเรียงข้อมูล
เชิงพรรณนา



บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. ผลการวิจัย ชั้นเตรียมการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และข้อวิจารณ์
2. ผลการวิจัย ชั้นออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และข้อวิจารณ์
3. ผลการวิจัยขั้นศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ และความพึงพอใจ และข้อวิจารณ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผลการวิจัย ชั้นเตรียมการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ในส่วนของการเตรียมการพัฒนาฐานความรู้นี้ แบ่งการนำเสนอ ออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ 1) ผลการกำหนดกลุ่มตัวอย่างในขั้นการสำรวจข้อมูลที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) ผลการสำรวจความต้องการเนื้อหาสาระเคมี ที่จะพัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 3) ผลการสรุปหัวข้อที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และข้อวิจารณ์

1. ผลการกำหนดกลุ่มตัวอย่างในขั้นการสำรวจข้อมูลที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างโรงเรียนโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกอาจารย์ที่สอนวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี จำนวน 9 โรงเรียน ได้อาจารย์ จำนวน 26 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการเนื้อหาที่จะพัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนอาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในขั้นเตรียมการพัฒนา

| ชื่อโรงเรียน | สังกัด | จำนวนอาจารย์ (คน) |
|--------------------------------|---|-------------------|
| 1. โรงเรียนนครสวรรค์ศึกษาลัย | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 | 3 |
| 2. โรงเรียนสงวนหญิง | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 | 3 |
| 3. โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1 | 3 |
| 4. โรงเรียนสองพี่น้องวิทยา | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 | 3 |
| 5. โรงเรียนดอนคาวิทยา | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 | 2 |
| 6. โรงเรียนอู่ทอง | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 | 3 |
| 7. โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 | 3 |
| 8. โรงเรียนสามชุกรัตนโกการาม | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 | 3 |
| 9. โรงเรียนสว่างสุภาพวงษ์ | สำนักงานพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 3 | 3 |
| รวม | | 26 คน |

จากตารางที่ 1 จำนวนอาจารย์ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในขั้นตอนการสำรวจเนื้อหาสาระ เคมี มาจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 9 โรงเรียน คือ โรงเรียนนครสวรรค์ศึกษาลัย โรงเรียนสงวนหญิง โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย โรงเรียนสองพี่น้องวิทยา โรงเรียนดอนคาวิทยา โรงเรียนอู่ทอง โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 1 โรงเรียนสามชุกรัตนโกการาม และโรงเรียนสว่างสุภาพวงษ์ รวมเป็นอาจารย์ 26 คน

2. ผลการสำรวจปัญหาในการสอนและความต้องการข้อมูลที่ต้องการให้พัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอน เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและหัวข้อที่ต้องการให้มีในฐานความรู้ สำหรับอาจารย์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ตอนที่ 2 ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาเคมี ตอนที่ 3 หัวข้อที่ต้องการให้มีในฐานความรู้

ผลการสำรวจความคิดเห็น เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอน เรื่องเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและหัวข้อที่ต้องการให้มีในฐานความรู้ โดยสอบถามจากอาจารย์ จำนวน 26 คน แล้วตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของแบบสอบถาม พบว่าแบบสอบถามทุกชุดตอบได้ครอบคลุม ปรากฏผลตามหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์ ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์สอนและการใช้บริการอินเทอร์เน็ตของอาจารย์ 26 คน จากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 9 โรงเรียน ที่ตอบแบบสอบถาม ปรากฏ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของอาจารย์จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

| ข้อมูลส่วนบุคคล | อาจารย์ (n=26) | |
|-------------------------------|----------------|--------|
| | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| เพศ | | |
| ชาย | 11 | 42.31 |
| หญิง | 15 | 57.69 |
| อายุ | | |
| 21 - 30 ปี | 8 | 30.77 |
| 31 - 40 ปี | 12 | 46.15 |
| 41 - 50 ปี | 6 | 23.08 |
| 51 - 60 ปี | 0 | 0.00 |
| อายุเฉลี่ยของอาจารย์ 33.27 ปี | | |
| ประสบการณ์สอน | | |
| 1 - 10 ปี | 15 | 57.70 |
| 11 - 20 ปี | 9 | 34.60 |
| 21 - 30 ปี | 2 | 7.70 |
| 30 ปีขึ้นไป | 0 | 0.00 |
| ประสบการณ์สอนเฉลี่ย 8.62 ปี | | |
| ระดับการศึกษา | | |
| ปริญญาตรี | 22 | 84.61 |
| ปริญญาโท | 4 | 15.39 |
| ปริญญาเอก | 0 | 0.00 |
| สาขาวิชาที่จบการศึกษา | | |
| เคมี | 18 | 69.23 |
| วิทยาศาสตร์ | 8 | 30.77 |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| ข้อมูลส่วนบุคคล | อาจารย์ (n=26) | |
|-------------------------------|----------------|--------|
| | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
| กิจกรรมการใช้ Internet | | |
| ไม่เคย | 0 | 0.00 |
| เคย* | 26 | 100.00 |
| E - mail | 26 | 100.00 |
| Search engine | 25 | 96.20 |
| Web board | 21 | 80.80 |
| Chat | 6 | 23.10 |
| E - Learning | 2 | 7.70 |

หมายเหตุ:* ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตารางที่ 2 สรุปได้ว่า จำนวนและร้อยละของอาจารย์ จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล นั้นจากการศึกษาพบว่าอาจารย์ 26 คน เป็นเพศหญิง 15 คน เพศชาย 11 คน ซึ่งเพศหญิงมากกว่า เพศชาย

1.1 อายุ จากการสำรวจข้อมูลพบว่าอาจารย์มีอายุเฉลี่ยประมาณ 33.27 ปี อาจารย์ที่มีอายุมากที่สุดคือ 42 ปี และอาจารย์ที่มีอายุน้อยที่สุดคือ 28 ปี เมื่อนำมาจัดกลุ่มพบว่าช่วงอายุที่มีจำนวนมากที่สุดคือ 31 – 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 46.15 รองลงมาคือช่วงอายุ 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.77 และน้อยที่สุดคือช่วงอายุ 41 – 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.08

1.2 ประสบการณ์สอน กลุ่มตัวอย่างอาจารย์มีประสบการณ์สอนเฉลี่ย 8.62 ปี อาจารย์ที่มีประสบการณ์สอนมากที่สุดในช่วง 1 – 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 57.70 รองลงมา มีประสบการณ์สอนในช่วง 11 – 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 34.60 และน้อยที่สุดมีประสบการณ์สอนอยู่ในช่วง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 7.70

1.3 ระดับการศึกษาอย่างอาจารย์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 84.61 รองลงมาคือระดับปริญญาโท ร้อยละ 15.39 และสาขาที่อาจารย์จบการศึกษาสาขาวิชาเคมีร้อยละ 69.23 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 30.77

1.4 การใช้บริการอินเทอร์เน็ต พบว่ากลุ่มตัวอย่างอาจารย์ร้อยละ 100 เคยใช้บริการ Internet ประกอบด้วย E – mail มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 100.00 รองลงมาคือใช้การ Search engine คิดเป็นร้อยละ 96.20 การใช้ Web board คิดเป็นร้อยละ 80.80 สำหรับกิจกรรมที่อาจารย์ใช้บริการน้อยที่สุดได้แก่การ Chat และการใช้ E - Learning คิดเป็นร้อยละ 23.10 และ 7.70 ตามลำดับ โดยเว็บไซต์ที่อาจารย์นิยมเข้าชมได้แก่ google.com, yahoo.com, hotmail.com, msn.com เป็นต้น

2. หัวข้อที่ควรมีในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้นี้สอบถามใน 2 ประเด็นคือการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี และความต้องการที่จะนำมาพัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี และความต้องการที่จะนำมาพัฒนาไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

| หัวข้อ | การจัดการเรียนการสอน | | ความต้องการที่จะนำมาพัฒนาไว้ในฐานความรู้ | | รายละเอียดของความต้องการ (ระบุได้มากกว่า 1 ข้อ) เช่น ตัวอย่าง รูปภาพ สื่อการเรียนการสอน เนื้อหา แหล่งข้อมูล |
|-------------------------------|----------------------|-------|--|------------|---|
| | มี | ไม่มี | ต้องการ | ไม่ต้องการ | |
| 1. ด้านเนื้อหาวิชาเคมี | | | | | รูปภาพ (42.00) |
| 1.1 โครงสร้างอะตอม | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | สื่อการเรียนการสอน (34.00) ตัวอย่าง (10.00) เนื้อหา (8.00) แหล่งข้อมูล (6.00) |

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| หัวข้อ | การจัดการเรียนการสอน | | ความต้องการที่จะนำมาพัฒนาไว้ในฐานความรู้ | | รายละเอียดของความต้องการ (ระบุได้มากกว่า 1 ข้อ) เช่น ตัวอย่าง รูปภาพ สื่อการเรียนการสอน เนื้อหา แหล่งข้อมูล |
|-------------------|---|----------------|--|----------------|---|
| | มี | ไม่มี | ต้องการ | ไม่ต้องการ | |
| | 1.2 ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | |
| 1.3 พันธะเคมี | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | รูปภาพ (37.77) ตัวอย่าง (22.22) สื่อการเรียนการสอน (20.00) เนื้อหา (15.56) แหล่งข้อมูล (4.45) |
| 1.4 ปฏิกิริยาเคมี | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | สื่อการเรียนการสอน (30.00) ตัวอย่าง (25.00) เนื้อหา (17.50) แหล่งข้อมูล (15.00) รูปภาพ (12.50) |
| 1.5 ปิโตรเลียม | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | รูปภาพ (26.83) แหล่งข้อมูล (26.83) สื่อการเรียนการสอน (21.95) ตัวอย่าง (19.52) เนื้อหา (4.87) |
| 1.6 พอลิเมอร์ | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | เนื้อหา (27.03) ตัวอย่าง (21.62) แหล่งข้อมูล (18.91) รูปภาพ (16.22) สื่อการเรียนการสอน (16.22) |

ตารางที่ 3 (ต่อ)

| หัวข้อ | การจัดการเรียนการสอน | | ความต้องการที่จะนำมาพัฒนาไว้ในฐานความรู้ | | รายละเอียดของความต้องการ (ระบุได้มากกว่า 1 ข้อ) เช่น ตัวอย่าง รูปภาพ สื่อการเรียนการสอน เนื้อหา แหล่งข้อมูล |
|---------------------------------------|----------------------|---------------|--|---------------|---|
| | มี | ไม่มี | ต้องการ | ไม่ต้องการ | |
| 1.7 สารชีวโมเลกุล | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | สื่อการเรียนการสอน (26.47) เนื้อหา (26.47) รูปภาพ (20.59) ตัวอย่าง (17.65) แหล่งข้อมูล (8.82) |
| 2. ด้านสื่อการสอน | | | | | |
| วิชาเคมี | | | | | |
| 2.1 หนังสือประกอบ การเรียนวิชาเคมี | 26 (100.00) | - | 22 (84.62) | 4 (15.38) | แหล่งข้อมูล (52.17) ตัวอย่าง (48.73) |
| 2.2 วีดีทัศน์ | 13 (50.00) | 13 (50.00) | 6 (23.08) | 20 (76.92) | - |
| 2.3 คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน (CAI) | 6 (23.08) | 20 (76.92) | 2 (7.69) | 24 (92.31) | - |
| 3. การจัดทำหน่วย การเรียน | | | | | |
| 3.1 แผนการจัดการ เรียนรู้ | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | แหล่งข้อมูล (92.85) ตัวอย่าง (48.94) |
| 3.2 กิจกรรมการเรียน การสอน | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | แหล่งข้อมูล (52.17) ตัวอย่าง (47.83) |
| 3.3 การประเมินผล | 26 (100.00) | - | 26 (100.00) | - | แหล่งข้อมูล (50.00) ตัวอย่าง (50.00) |

จากตารางที่ 3 สรุปได้ว่าหัวข้อเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่กลุ่มตัวอย่างอาจารย์เห็นควรให้มีในฐานความรู้โดยเรียงลำดับตามความสำคัญ พบว่าหัวข้อที่กลุ่มตัวอย่างอาจารย์เห็นควรให้มีในด้านเนื้อหาวิชาเคมี ดังนี้

เรื่องโครงสร้างอะตอม ข้อที่ควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ รูปภาพ อันดับ 2 คือ สื่อการเรียนการสอน อันดับ 3 คือ ตัวอย่าง อันดับ 4 คือ เนื้อหา อันดับ 5 คือ แหล่งข้อมูล

เรื่องตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ ข้อควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ ตัวอย่าง อันดับ 2 คือ รูปภาพ อันดับ 3 คือ สื่อการเรียนการสอน อันดับ 4 คือ เนื้อหา อันดับ 5 คือ แหล่งข้อมูล

เรื่องพันธะเคมี ข้อควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ รูปภาพ อันดับ 2 คือ ตัวอย่าง อันดับ 3 คือ สื่อการเรียนการสอน อันดับ 4 คือ เนื้อหา อันดับ 5 คือ แหล่งข้อมูล

เรื่องปฏิกิริยาเคมี ข้อควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ สื่อการเรียนการสอน อันดับ 2 คือ ตัวอย่าง อันดับ 3 คือ เนื้อหา อันดับ 4 คือ แหล่งข้อมูล อันดับ 5 คือ รูปภาพ

เรื่องปิโตรเลียม ข้อควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ รูปภาพ อันดับ 2 คือ แหล่งข้อมูล อันดับ 3 คือ สื่อการเรียนการสอน อันดับ 4 คือ ตัวอย่าง อันดับ 5 คือ เนื้อหา

เรื่องพอลิเมอร์ ข้อควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ เนื้อหา อันดับ 2 คือ ตัวอย่าง อันดับ 3 คือ แหล่งข้อมูล อันดับ 4 คือ รูปภาพ อันดับ 5 คือ สื่อการเรียนการสอน

เรื่องสารชีวโมเลกุล ข้อควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ สื่อการเรียนการสอน อันดับ 2 คือ เนื้อหา อันดับ 3 คือ รูปภาพ อันดับ 4 คือ ตัวอย่าง อันดับ 5 คือ แหล่งข้อมูล

ด้านสื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีที่กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ต้องการให้มีในฐานความรู้ โดยเรียงลำดับตามความสำคัญ คือ หนังสือประกอบการเรียนวิชาเคมี ข้อควรให้มีมากเป็นอันดับ 1 คือ แหล่งข้อมูล อันดับ 2 คือ ตัวอย่าง และด้านสื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีที่อาจารย์ไม่ต้องการให้มีในฐานความรู้ คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และวีดิทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 92.31 และ 76.92 ตามลำดับ

ด้านการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ที่กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ เห็นควรให้มีในฐานความรู้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผล โดยต้องการในรูปของแหล่งข้อมูล และตัวอย่าง

3. หัวข้อเรื่องเคมีที่ควรมีเพิ่มเติมในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การสอบถามกลุ่มตัวอย่างอาจารย์เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และหัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะช่วยการเรียนการสอน หัวข้อใดที่ควรมีเพิ่มเติมในฐานความรู้เรื่องเคมี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของหัวข้อเรื่องเคมีที่ควรมีเพิ่มเติมในฐานความรู้ *

| หัวข้อ | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------------------------------|-------|--------|
| 1. เนื้อหาจาก website | 24 | 28.91 |
| 2. คลังข้อสอบ | 20 | 24.10 |
| 3. ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอน | 10 | 12.05 |
| 4. ตัวอย่างกิจกรรมการทดลอง | 9 | 10.84 |
| 5. บทความทางวิชาการ (Journal) | 7 | 8.44 |
| 6. เกมทางเคมี | 5 | 6.02 |
| 7. การแนะนำขั้นตอนการใช้ฐานความรู้ฯ | 4 | 4.82 |
| 8. จำนวนสถิติผู้เข้าใช้ฐานความรู้ฯ | 4 | 4.82 |

หมายเหตุ: * ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่า ความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับหัวข้อความรู้เนื้อหาอื่นๆ ที่ควรมีเพิ่มเติมในฐานความรู้ อันดับ 1 คือ เนื้อหาจาก website อันดับ 2 คือ คลังข้อสอบ อันดับ 3 คือ ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอน อันดับ 4 คือ ตัวอย่างกิจกรรมการทดลอง อันดับ 5 คือ บทความทางวิชาการ อันดับ 6 คือ เกมทางเคมี อันดับ 7 คือ การแนะนำขั้นตอนการใช้ฐานความรู้ฯ และอันดับสุดท้ายคือจำนวนสถิติผู้เข้าใช้ฐานความรู้

ตารางที่ 5 รายละเอียดของปัญหาการเรียนการสอน เรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

| หัวข้อ | รายละเอียดของปัญหาของอาจารย์ |
|--|---|
| 1. โครงสร้างอะตอม | <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อหามีมากและเข้าใจยาก 2. ขาดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า 3. เนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนไม่ค่อยเข้าใจ 4. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพได้ชัดเจน |
| 2. ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ | <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อหามากแต่ชั่วโมงสอนน้อย 2. ขาดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า 3. เนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนไม่ค่อยเข้าใจ 4. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพได้ชัดเจน 5. ขาดข้อมูลที่ทันสมัย |
| 3. พันธะเคมี | <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อหามีมากควรใช้สื่อการเรียนการสอน 2. ขาดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า 3. เนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนไม่ค่อยเข้าใจ 4. นักเรียนเรียนแต่ในห้องเรียนขาดสื่อสำหรับการฝึกปฏิบัติการทดลอง 5. ขาดข้อมูลที่ทันสมัย |
| 4. ปฏิกิริยาเคมี | <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อหามากแต่ชั่วโมงสอนน้อย 2. ขาดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า 3. เนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนไม่ค่อยเข้าใจ 4. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน 5. ขาดข้อมูลที่ทันสมัย |
| 5. ปิโตรเลียม | <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อหามาก ขาดสื่อการเรียนการสอน 2. แหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้ามีน้อย 3. นักเรียนเรียนแต่ในห้องขาดการศึกษาดูงาน 4. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน 5. ขาดข้อมูลที่ทันสมัยใหม่ๆ |

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| หัวข้อ | รายละเอียดของปัญหาของกลุ่มตัวอย่าง |
|------------------|---|
| 6. พอลิเมอรั | <ol style="list-style-type: none"> 1. เนื้อหามีมาก 2. ขาดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า 3. นักเรียนเรียนแล้วไม่ค่อยเข้าใจ 4. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน 5. ขาดข้อมูลที่ทันสมัย |
| 7. สารชีวโมเลกุล | <ol style="list-style-type: none"> 1. ขาดอาจารย์ที่มีความรู้ความชำนาญด้านชีวโมเลกุล 2. เนื้อหามากแต่ชั่วโมงสอนน้อย 3. ขาดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า 4. ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน 5. ขาดข้อมูลที่ทันสมัย |

จากผลการสำรวจปัญหาของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ในการเรียนการสอนทั้ง 7 หัวข้อมีความคล้ายคลึงกัน สรุปได้ดังนี้คือ

1. เนื้อหามีมากเข้าใจยากและเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม
2. ขาดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและข้อมูลที่มีไม่ทันสมัย
3. ขาดสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน
4. ขาดสื่อวัสดุอุปกรณ์สำหรับการฝึกปฏิบัติและการทดลอง

เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งช่วยแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน ดังนั้นการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยจะดำเนินการพัฒนาหัวข้อเรื่องเคมี ดังต่อไปนี้ คือ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ สมบัติของธาตุ และสารประกอบ พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี ปิโตรเลียม พอลิเมอรั สารชีวโมเลกุล โดยในแต่ละหัวข้อผู้วิจัยได้รวบรวม หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ หนังสือเรียน ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์ทางเคมี วารสาร บทความและงานวิจัย กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเกมทางเคมีที่มีความทันสมัย มีรายละเอียดมากพอและเป็นเนื้อหาที่มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ได้จริงตลอดจนมีข้อมูลของต่างประเทศให้ศึกษาเปรียบเทียบ สามารถใช้เวลาที่นอกเหนือจากเวลาเรียนในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ตลอดเวลา ทำให้การเรียนรู้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะแต่ในห้องเรียนเท่านั้น

ตารางที่ 6 สรุปปัญหาความต้องการและการแก้ปัญหาด้วยฐานความรู้ฯ

| สรุปปัญหาและความต้องการ | การแก้ปัญหาด้วยฐานความรู้ |
|--|--|
| 1. ปัญหาในการเรียนการสอนและความต้องการด้านเนื้อหาวิชาเคมี | |
| <p>1.1 โครงสร้างอะตอม เนื้อหามาก ซับซ้อน เข้าใจยาก สื่อและเอกสารข้อมูลมีน้อย นักเรียนไม่สามารถจับประเด็นของเนื้อหาได้เพราะเนื้อหาเป็นนามธรรม และขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน</p> | <p>วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องโครงสร้างอะตอม โดยจัดให้เป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบของ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปภาพ - สื่อการเรียนการสอน - ตัวอย่าง (หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ) - เนื้อหา - แหล่งข้อมูล |
| <p>1.2 ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ ครูผู้สอนขาดประสบการณ์ตรง เนื้อหามีมาก แต่ชั่วโมงสอนน้อย ขาดตำราและแหล่งข้อมูลให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เนื้อหาเป็นนามธรรมขาดสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจนและข้อมูลในการเรียนการสอนไม่ทันสมัย</p> | <p>วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบโดยจัดให้เป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบของ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวอย่าง (หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ) - รูปภาพ - สื่อการเรียนการสอน - เนื้อหา - แหล่งข้อมูล - ตำรา |
| <p>1.3 พันธะเคมี เนื้อหาที่เรียนมีมากขาดสื่อที่จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน และสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ไม่ทันสมัย ขาดแหล่งข้อมูลที่ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและนักเรียนขาดการฝึกปฏิบัติและการทดลอง</p> | <p>วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องพันธะเคมี โดยจัดให้เป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบของ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปภาพ - ตัวอย่าง (หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ) - สื่อการเรียนการสอน - สื่อการฝึกปฏิบัติและการทดลอง - เนื้อหา - แหล่งข้อมูล |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| สรุปปัญหาและความต้องการ | การแก้ปัญหาด้วยฐานความรู้ |
|---|---|
| <p>1.4 ปฏิกริยาเคมี เวลาสอนน้อยในขณะที่เนื้อหาหนักทำให้สอนไม่ละเอียด เนื้อหาขาดการเข้าใจ นักเรียนไม่เข้าใจการเกิดปฏิกริยาเคมี ขาดแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมและนักเรียนขาดการฝึกปฏิบัติและการทดลอง</p> | <p>วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องปฏิกริยาเคมีโดยจัดให้เป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบของ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการเรียนการสอน - ตัวอย่าง (หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ) - สื่อการฝึกปฏิบัติทดลอง - เนื้อหา - แหล่งข้อมูล - รูปภาพ |
| <p>1.5 ปิโตรเลียม ผู้สอนขาดประสบการณ์ตรงเนื้อหาหนักมาก เรียนแล้วไม่เข้าใจไม่มีตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน เนื้อหาเน้นการกำเนิดปิโตรเลียมซึ่งสอดคล้องกับวิชาธรณีวิทยา ตำราและแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมมีน้อย และขาดสื่อรูปภาพที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน</p> | <p>วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องปิโตรเลียม โดยจัดให้เป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบของ</p> <ul style="list-style-type: none"> - รูปภาพ - แหล่งข้อมูล - สื่อการเรียนการสอน - ตัวอย่าง (หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ) - ตำรา - เนื้อหา |
| <p>1.6 พอลิเมอร์ เนื้อหาหนักมาก นักเรียนเรียนแล้วไม่เข้าใจ ไม่สามารถจับประเด็นได้ สื่อการเรียนการสอนให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มเติมมีน้อยขาดสื่อรูปภาพที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจนและข้อมูลที่ใช้ในการเรียนการสอนไม่ทันสมัย</p> | <p>วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องพอลิเมอร์ โดยจัดให้เป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบของ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เนื้อหา - ตัวอย่าง (หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ) - แหล่งข้อมูล - รูปภาพ - สื่อการเรียนการสอน |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| สรุปปัญหาและความต้องการ | การแก้ปัญหาด้วยฐานความรู้ |
|--|--|
| <p>1.7 สารชีวโมเลกุล ผู้สอนขาดประสบการณ์ตรงและเนื้อหาไม่มาก เรียนแล้วไม่เข้าใจ ไม่มีตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน เนื้อหาเน้นทางวิชาชีววิทยา (คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และเอนไซม์) ตำราและแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้า และข้อมูลที่ใช้ในการเรียนการสอนไม่ทันสมัย</p> | <p>วิเคราะห์เนื้อหาเรื่องสารชีวโมเลกุล โดยจัดให้เป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบของ</p> <ul style="list-style-type: none"> - สื่อการเรียนการสอน - เนื้อหา - รูปภาพ - ตัวอย่าง (หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ) - แหล่งข้อมูล |
| <p>ด้านสื่อการเรียนการสอนวิชาเคมี</p> <p>คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ขาดแหล่งข้อมูลและตัวอย่างให้ศึกษาค้นคว้า ผู้สอนขาดประสบการณ์ตรงในการใช้สื่อการเรียนการสอนวิชาเคมี</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษารวบรวมข้อมูลคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) 2. จัดทำคลังเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่องเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย |
| <p>การจัดทำหน่วยการเรียนรู้</p> <p>แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล ครูผู้สอนไม่สามารถออกแบบหน่วยการเรียนรู้ไม่สามารถเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานช่วงชั้นที่กำหนด</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ศึกษาและรวบรวมตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2. จัดทำคลังหน่วยการเรียนรู้ คลังแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก website <ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนการสอน/การทดลอง เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย - วารสาร/บทความทางวิชาการเคมีของไทย และต่างประเทศ - คำศัพท์ทางเคมี |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| สรุปปัญหาและความต้องการ | การแก้ปัญหาด้วยฐานความรู้ |
|---|--|
| <p>2. หัวข้ออื่นๆ ที่กลุ่มตัวอย่างต้องการให้มีในฐานความรู้</p> <p>ประกอบด้วย คลังแบบทดสอบ สื่อวัสดุอุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้เนื้อหาจาก website ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอนตัวอย่างกิจกรรมการทดลอง วารสาร/บทความทางวิชาการ (Journal) แหล่งรวมศัพท์ การแนะนำขั้นตอน การใช้ฐานความรู้ เกมทางเคมี จำนวนสถิติผู้ใช้ฐานความรู้</p> | <p>จัดทำหัวข้อที่กลุ่มตัวอย่างต้องการให้มีในฐานความรู้โดยนำไปเพิ่มไว้ในหัวข้อต่างๆ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - คลังแบบทดสอบเรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย - นำเสนอสื่อวัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้แบบต่างๆ - เนื้อหาเรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย |

ทั้งนี้ข้อมูลความรู้ที่ผู้วิจัยจะพัฒนาไว้ในฐานความรู้จะมีความทันสมัยหลากหลายและมีรายละเอียดมากพอที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์และในขณะเดียวกันยังช่วยให้อาจารย์ ได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ตลอดเวลา ทำให้การเรียนไม่ถูกจำกัดอยู่แต่ภายในห้องเรียนเท่านั้นซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของอาจารย์ที่ใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลข่าวสารคิดเป็นร้อยละ 100.00 นอกจากนี้ยังจะช่วยสร้างความสนุกสนานกับการเรียนรู้และสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและวิธีการเรียนของแต่ละบุคคล ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา

ข้อวิจารณ์

จากการสำรวจความต้องการเนื้อหาสาระเคมี ที่ต้องการให้มีไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ผู้วิจัยขอวิจารณ์ผลในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. การที่กลุ่มตัวอย่างอาจารย์เลือกหัวข้อเนื้อหาหลักและหัวข้อของข้อมูลความรู้เพิ่มเติมอื่นๆ ที่มีในแบบสอบถามความต้องการที่จะนำมาพัฒนาในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทุกขบวนการนั้น อาจเนื่องมาจากการสร้างแบบสอบถามของผู้วิจัยเป็นผลจากการศึกษา

โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนารายละเอียดจากคำอธิบายรายวิชาเคมี มาวิเคราะห์เป็นหัวข้อเนื้อหาในแบบสอบถามตามแนวคิดในการเลือกและจัดเนื้อหา ของ นาดยา ปิณฑานนท์ (2546) ว่าการเลือกและจัดเนื้อหาจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญ คือ เป้าหมายของการจัดเนื้อหาที่วางไว้ ความสามารถในการตอบสนองความต้องการที่วางไว้ สิ่ง que ผู้เรียนจะได้รับรู้จากเนื้อหานั้นๆ ความสามารถด้านต่างๆ ในการจัดการกับเนื้อหานั้นๆ

2. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ทั้งในส่วน of เนื้อหาสาระเคมีหลักและความรู้อื่นๆ ที่คิดว่าจะช่วยในการเรียนการสอนวิชาเคมี ที่ต้องการให้มีเพิ่มเติมไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นข้อเสนอที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนเคมีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น รูปภาพ สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง เนื้อหา และแหล่งข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับความรูต่างๆ ทางเคมี การนำข้อเสนอแนะเหล่านี้มาพัฒนาเป็นฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จะทำให้มีแหล่งข้อมูลความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับที่ Richard (2000) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้โดยผ่านเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ที่ยากๆ ได้ช่วยให้ผู้เรียนเอาใจใส่ในสิ่งที่เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ เรียนรู้อย่างกระตือรือร้นในเรื่องที่ตนสนใจ สนองความต้องการของแต่ละบุคคล และช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูล หรือแหล่งข้อมูลได้มากกว่าเรียนในชั้นเรียน

3. ข้อเสนอเกี่ยวกับหัวข้อสาระเคมี ด้านอื่นๆ ที่ควรมีเพิ่มเติมในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ส่วนใหญ่ต้องการให้เพิ่ม in ประเด็น เนื้อหาจากเว็บไซต์ คลังข้อสอบ ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวอย่างกิจกรรมการทดลอง บทความทางวิชาการ (Journal) การแนะนำขั้นตอนการใช้ฐานความรู้ เกมทางเคมี และจำนวนสถิติผู้เข้าใช้ฐานความรู้ ซึ่งขอเสนอแนะ of กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ส่วนใหญ่สอดคล้องกับหัวข้อเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ไว้ในแบบสอบถาม มีเพียงบางประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะเพิ่มเติมจากที่มี in แบบสอบถาม

ผลการวิจัย ขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในขั้นการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัย และข้อวิจารณ์ตามลำดับ ผลการออกแบบฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และผลการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีดังนี้

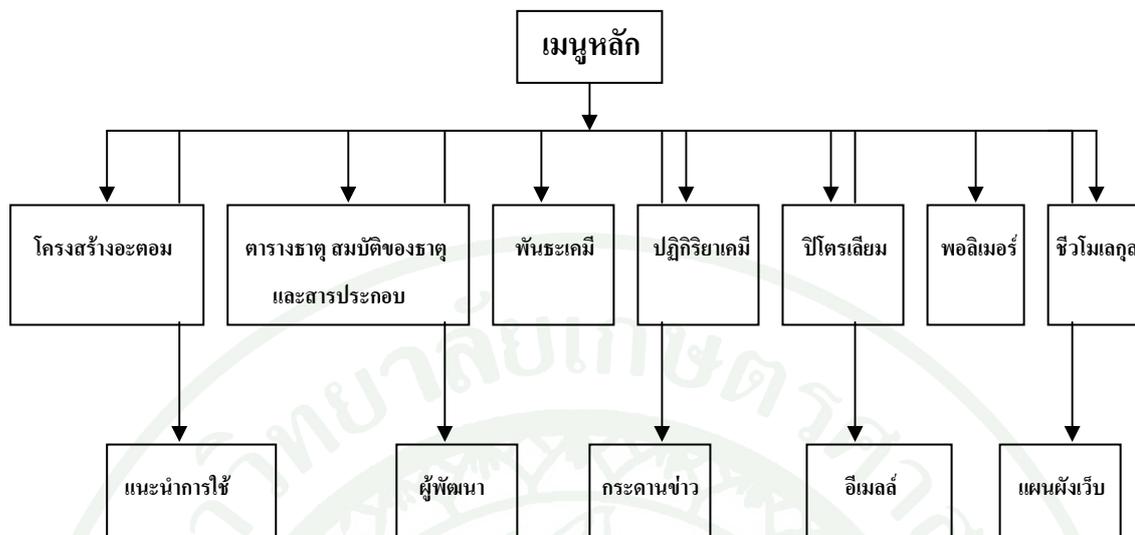
ผลการออกแบบฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ในการออกแบบฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยศึกษาหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ออกแบบโครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการรวบรวมเว็บไซต์เพื่อจัดทำสคริปต์ของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และจัดทำสตอรี่บอร์ดของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งปรากฏผลการออกแบบฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

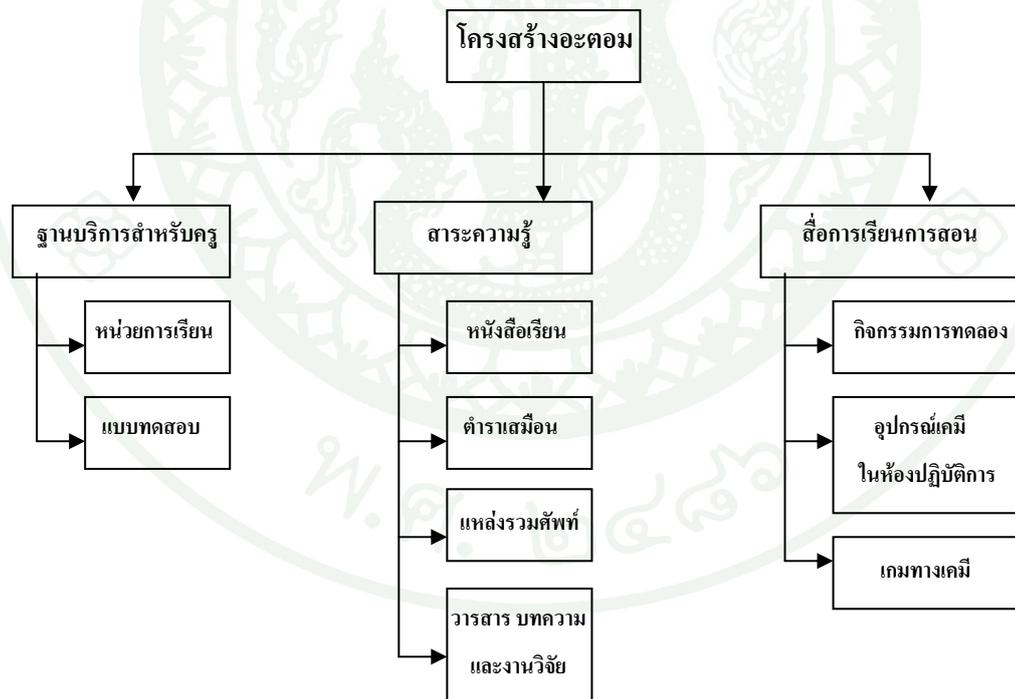
1. โครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (Sitemap) ดังแสดงในภาพที่ 3 - 10



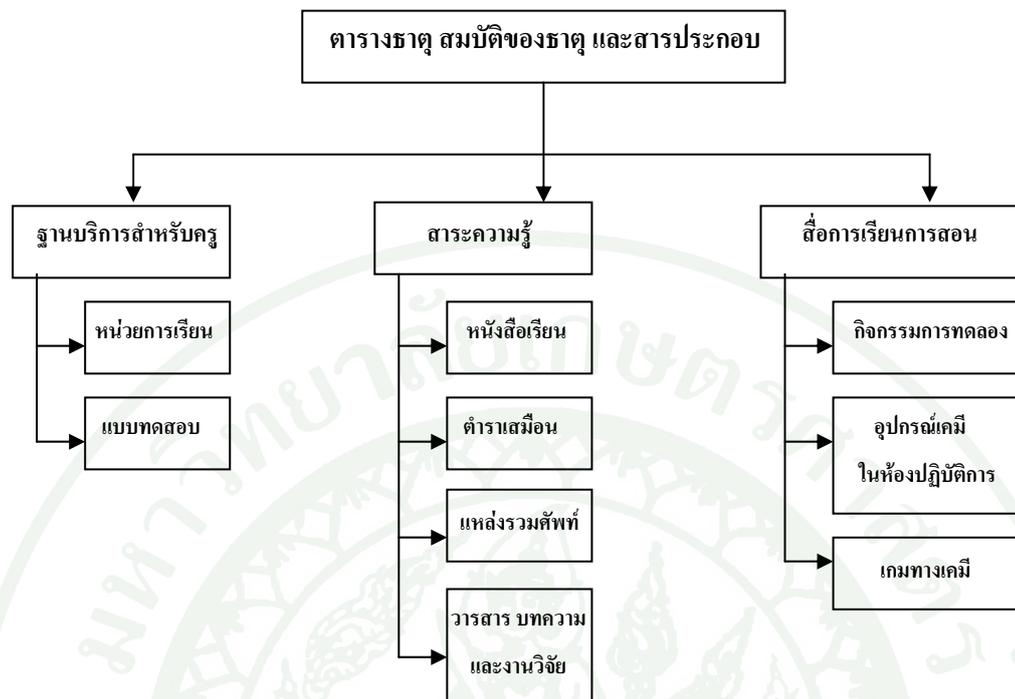
ภาพที่ 3 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าโฮมเพจ



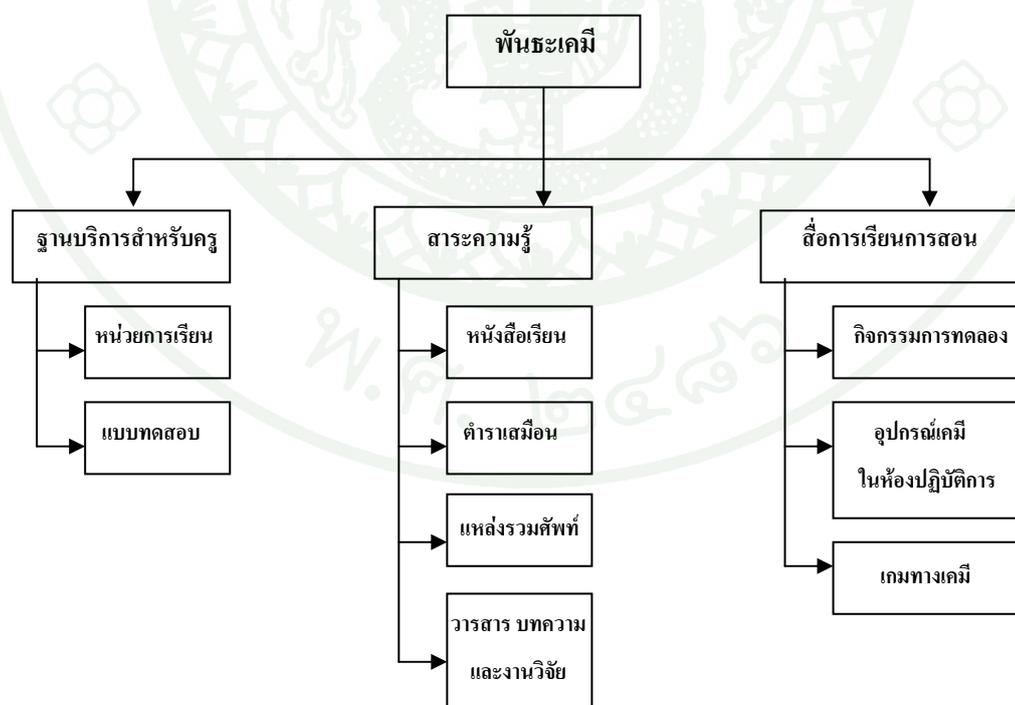
ภาพที่ 4 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าเมนูหลัก



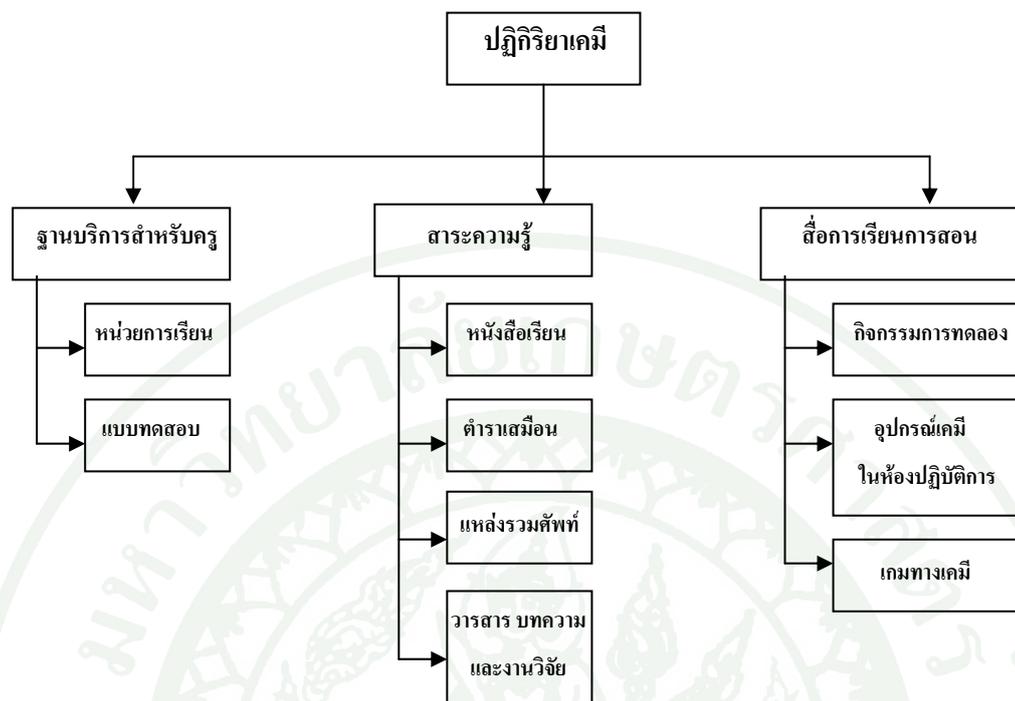
ภาพที่ 5 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าโครงสร้างอะตอม



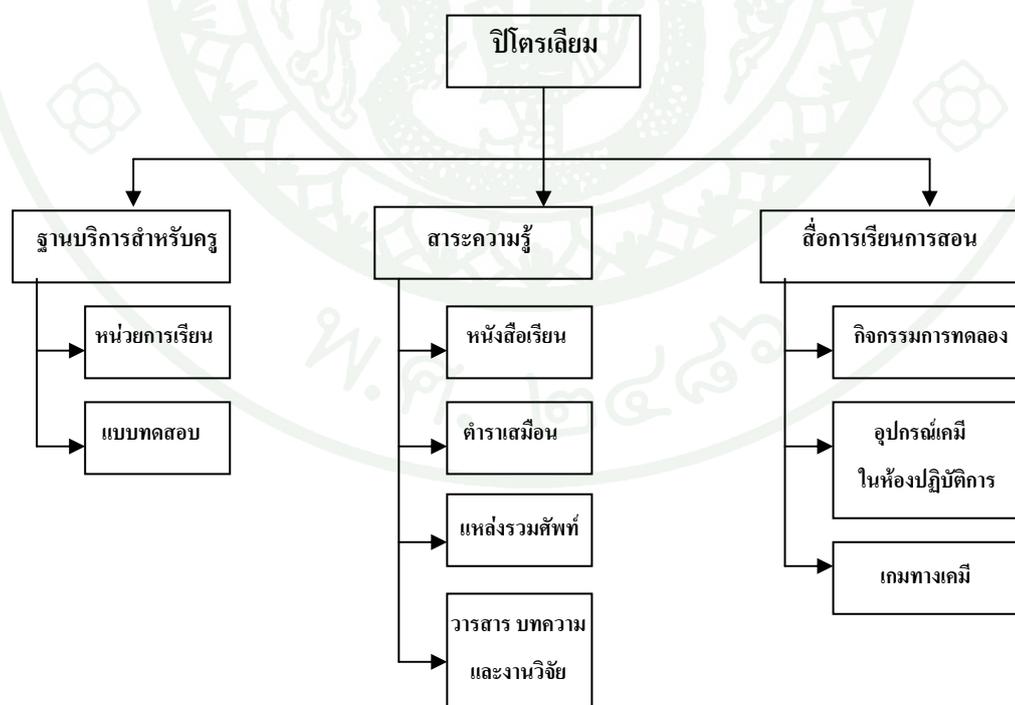
ภาพที่ 6 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ



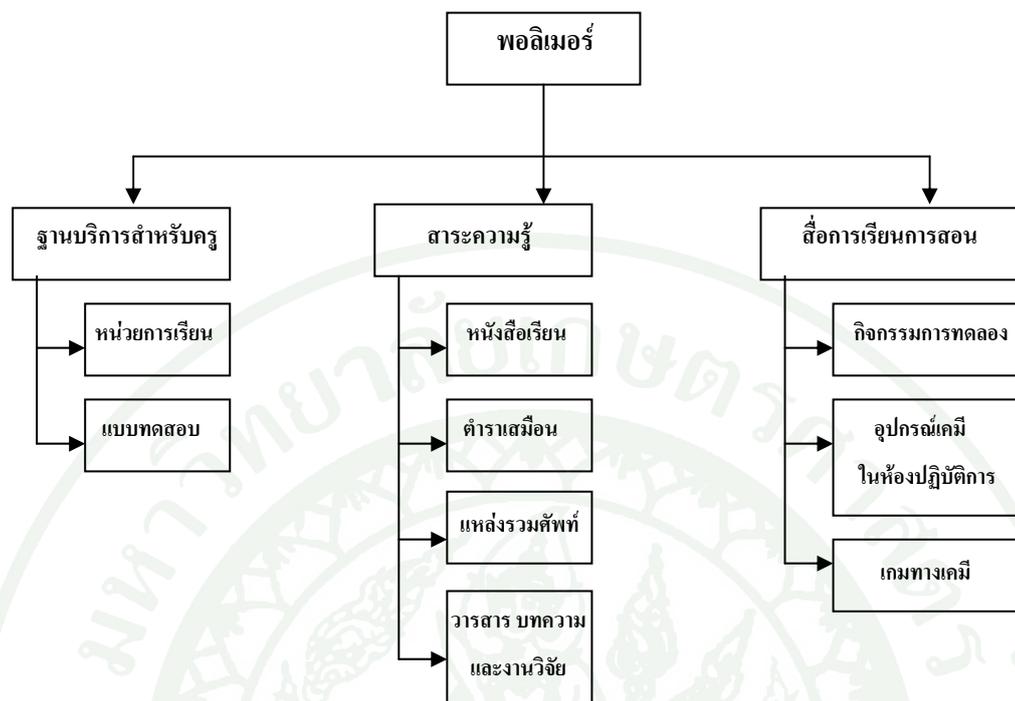
ภาพที่ 7 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าพันธะเคมี



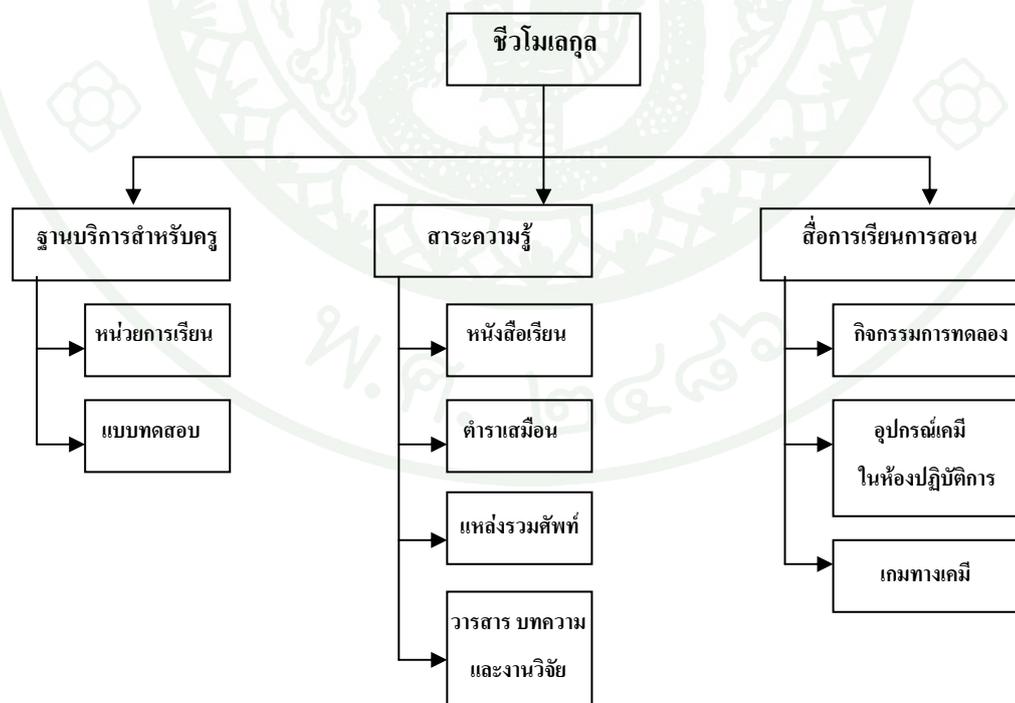
ภาพที่ 8 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าปฏิกิริยาเคมี



ภาพที่ 9 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าปีโตรเลียม



ภาพที่ 10 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าพอลิเมอร์



ภาพที่ 11 Chemistry Knowledgebase Structure หน้าชีวโมเลกุล

2. สคริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังตัวอย่างแสดงไว้ในภาพที่ 12 – 18

โครงสร้างอะตอม → ฐานบริการสำหรับครู → หน่วยการเรียนรู้

1) ในประเทศ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่อง โครงสร้างอะตอม ซึ่งประกอบด้วยผังความคิด
สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานช่วงชั้น จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ
กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

<http://salc.swu.ac.th/seksarn2548/present/web-kwang/plan.doc>

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีเรื่อง โครงสร้างอะตอม ซึ่งประกอบด้วย หัวข้อเรื่อง
จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล

<http://www.geocities.com/s.saetae/myPlan/p49-50.pdf>
<http://www.geocities.com/s.saetae/myPlan/p51-58.pdf>

2) ต่างประเทศ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง โครงสร้างอะตอม ประกอบด้วยจุดประสงค์ แหล่งข้อมูล
มีคำอธิบายอย่างชัดเจนของแบบจำลองอะตอมคอลลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด บอร์ เหมาะ
สำหรับครูและนักเรียนเข้าไปใช้หาความรู้ เพราะนำเสนอในรูปแบบของ Internet Based
Lesson Plan

<http://trailfire.com/linkedin/marks/71567>

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง โครงสร้างอะตอม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเป้าหมาย
การสอนที่ชัดเจน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิธีการเรียนการสอน และวิธีการประเมินผล

<http://homepages.ius.edu/AHISLIP/Graphic%20Org%20Plan.doc>

ภาพที่ 12 ตัวอย่างสคริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
หัวข้อหน่วยการเรียนรู้

ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ → ฐานบริการสำหรับครู → แบบทดสอบ

1) ในประเทศ

แบบทดสอบเกี่ยวกับสมบัติและองค์ประกอบของธาตุในตารางธาตุ ซึ่งจัดทำในลักษณะประเภท Multiple – Choice Question

http://www.geocities.com/chemonline2000/modelatom/_17.html

แบบทดสอบเกี่ยวกับตารางธาตุ และสมบัติของธาตุในตารางธาตุ จำนวน 10 ข้อ พร้อมทั้งมีการตรวจคำตอบและเฉลยคำตอบ

<http://appserv.vru.ac.th/chemistry/testing2.html>

http://www.watrangbua.ac.th/depscience/chemical/tch41101_02.html

2) ต่างประเทศ

แบบทดสอบ Online เกี่ยวกับสัญลักษณ์ของธาตุในตารางธาตุ พร้อมเฉลยเหตุผล จำนวน 10 ข้อ

<http://www.kidzworld.com/quizzes/show/387>

แบบทดสอบ Online เป็นการบอกสมบัติของสารแล้วให้นักเรียนบอกว่าเป็นธาตุอะไรในตารางธาตุ พร้อมเฉลยเหตุผล

<http://www.sciencegeek.net/Chemistry/taters/Unit2PeriodicTrends.htm>

<http://chemistry.about.com/library/weekly/aa021703a.htm>

ภาพที่ 13 ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
หัวข้อแบบทดสอบ

พันธะเคมี → สารความรู้ → หนังสือเรียน

1) ในประเทศ

หนังสือเรียนเคมีอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะมัลติมีเดีย เรื่องพันธะเคมีประกอบด้วย 3 พันธะคือ พันธะโควาเลนต์ พันธะไอออนิก และพันธะโลหะ

<http://202.129.54.77/content/PuntaKeme/index.htm>

หนังสือเรียนเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเรื่องพันธะเคมีของสำนักพิมพ์แม็ค ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วย และแบบทดสอบ

<http://www.maceducation.com/index.php?option=detailproduct&id=1055>

2) ต่างประเทศ

หนังสือประกอบการเรียนเคมีเรื่องพันธะเคมี ประกอบด้วย 12 บท ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา พันธะโควาเลนต์ พันธะเคมี พันธะโลหะ

<http://books.google.com/books?hl=th&lr=&id=L->

[1K9HmKmUUC&oi=fnd&pg=PR8&dq=chemical+bond+research&ots=zTuy3RV-n7&sig=aTtHAOcRdetS_o0bvolPQN7MQq0#PPP1_M1](http://books.google.com/books?hl=th&lr=&id=L-1K9HmKmUUC&oi=fnd&pg=PR8&dq=chemical+bond+research&ots=zTuy3RV-n7&sig=aTtHAOcRdetS_o0bvolPQN7MQq0#PPP1_M1)

หนังสือประกอบการเรียนเคมีเรื่องชนิดของพันธะเคมี ประกอบด้วยเนื้อหาพันธะโควาเลนต์ พันธะไอออนิก และพันธะโลหะ

<http://www.beyondbooks.com/psc92/3.asp>

ภาพที่ 14 ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อหนังสือเรียน

ปฏิกิริยาเคมี → สารความรู้ → ตำราเสมือน

1) ในประเทศ

ตำราเสมือน (Virtual text) เรื่องปฏิกิริยาเคมี ประกอบด้วยอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี และพลังงานกระตุ้นกับปฏิกิริยาเคมี

<http://pirun.ku.ac.th/~g4886063/content1.htm>

ตำราเสมือน (Virtual text) เรื่องปฏิกิริยาเคมี ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ได้แก่ความหมายของ อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของ ปฏิกิริยา ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา กฏอัตรา ซึ่งในแต่ละเนื้อหาจะมีการอธิบาย ตัวอย่างแบบฝึกปฏิบัติและแบบเฉลยแบบฝึกหัด

<http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/nongkhai/onuma-b/chemical/index.html>

<http://suwitklong.googlepages.com/rate>

2) ต่างประเทศ

ตำราเสมือน (Virtual text) เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ประกอบด้วยทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชนิดของปฏิกิริยา สมการการเกิดปฏิกิริยา ค่าคงที่ของการเกิดปฏิกิริยา ปฏิกิริยา ออกซิเดชัน ปฏิกิริยารีดักชัน และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา

<http://www.cem.msu.edu/~reusch/VirtualText/react1.htm#rx1>

ตำราเสมือน (Virtual text) เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ประกอบด้วย ทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชนิดของปฏิกิริยา และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา

<http://chemistry.about.com/od/virtualchemistrytextbook/a/textrates.htm>

ภาพที่ 15 ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
หัวข้อตำราเสมือน

ปีเตอร์เลียม → สารความรู้ → แหล่งรวมศัพท์

1) ในประเทศ

เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับคำศัพท์วิชาเคมี จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประกอบด้วยคำศัพท์ภาษาอังกฤษ A - Z คำศัพท์ภาษาไทย พร้อมทั้งคำอธิบาย เป็นภาษาไทยโดยเรียงตามพยัญชนะ ก - ฮ

<http://escivocab.ipst.ac.th/search2.asp?q=A&mode=key&sort=title&lastsort=>

เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับคำศัพท์วิชาเคมี จัดทำโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ประกอบด้วยคำอธิบาย เป็นภาษาไทยโดยเรียงตามพยัญชนะ ก - ฮ

http://203.158.100.140/chemistry-glossary/index.php?option=com_content&task=category§ionid=2&id=56&Itemid=127

2) ต่างประเทศ

เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับคำศัพท์วิชาเคมีพร้อมทั้งคำอธิบาย แปลความหมายภาษาอังกฤษ เป็นภาษาอังกฤษโดยเรียงตามพยัญชนะ

<http://www.pbs.org/wgbh/aso/tryit/atom/glossary.html>

<http://www.chem.purdue.edu/gchelp/gloss/terms.html>

ภาพที่ 16 ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หัวข้อแหล่งรวมศัพท์

พอลิเมอร์ → สื่อการเรียนการสอน → กิจกรรมการทดลอง

1) ในประเทศ

เว็บไซต์การทดลองเกี่ยวกับพอลิเมอร์ เรื่องการพัฒนาพลาสติกระหว่างพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำกับเปลือกข้าว ของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ในรูปของโครงการวิทยาศาสตร์

<http://www.slideshare.net/12ave/ss-217073>

2) ต่างประเทศ

เว็บไซต์การทดลองเกี่ยวกับพอลิเมอร์ ประเภท copolymers, nylon rope, high and low density polyethylene, combustion of polyethylene and polystyrene

<http://jchemed.chem.wisc.edu/JCESoft/CCA/CCA5/MAIN/1ORGANIC/ORG16/MENU.HTM>

เว็บไซต์การทดลองเกี่ยวกับพอลิเมอร์ ประเภทสังเคราะห์และธรรมชาติ

http://www.flinnsci.com/Documents/ProductPDFs/ChemTopicLabs/vol%2021/Exp_%20Summaries_Concept_vol21.pdf

เว็บไซต์การทดลองเกี่ยวกับพอลิเมอร์ และนาโนไฟเบอร์

<http://chemgroups.northwestern.edu/odom/ret/RET%20handout%20-%20Adam%20Held.pdf>

ภาพที่ 17 ตัวอย่างสกริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
หัวข้อกิจกรรมการทดลอง

ชีวโมเลกุล → สื่อการเรียนการสอน → เกมทางเคมี

1) ในประเทศ

เว็บไซต์เกมปริศนาอักษรไขว้เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยมีการอธิบายในแกนตั้งและแกนนอน

<http://www.sc.psu.ac.th/Department/BIO/st/data/bascichem2.pdf>

2) ต่างประเทศ

เว็บไซต์เกม Crossword Biochemistry เป็นการทบทวนความรู้เรื่องสารชีวโมเลกุล โดยมีการอธิบายในแกนตั้งและแกนนอน

<http://www.pssa-prep.com/terms.htm>

<http://www.pssa-prep.com/terms2.htm>

ภาพที่ 18 ตัวอย่างสคริปต์เนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
หัวข้อเกมทางเคมี

3. สตอรี่บอร์ดฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Powerpoint ดังตัวอย่างแสดงไว้ในภาพที่ 19 - 34



ภาพที่ 19 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าโฮมเพจ 1

โครงสร้างหน้า "หน้าแรก"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

ฐานความรู้วิชาเคมีนี้ได้รวบรวมเนื้อหา สาร และความรู้เกี่ยวกับเรื่องเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากแหล่งความรู้หลากหลาย โดยได้จัดไว้เป็นหมวดหมู่ภายใต้เมนูต่าง ๆ ได้แก่ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี ปีโตรเลียม พอลิเมอร์ และชีวโมเลกุล ท่านสามารถคลิกเข้าใช้งานเมนูหลักต่าง ๆ ได้จากเมนูด้านข้างและเมนูในหน้านี้ ขอให้สนุกกับการท่องฐานความรู้เรื่องเคมี และส่งคำติชมมาได้ที่ผู้พัฒนาครับ



แนะนำการใช้ กระดานข่าว แผนผังเว็บไซต์

ภาพที่ 20 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าโฮมเพจ 2

โครงสร้างหน้า "โครงสร้างอะตอม"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

นำเสนอโครงสร้างอะตอม โดยใช้ทฤษฎีแบบจำลองอะตอมของดอลตัน แบบจำลองอะตอมทอมสัน แบบจำลองอะตอมรัทเทอร์ฟอร์ด แบบจำลองอะตอมโบร์ และแบบจำลองอะตอมกลุ่มหมอก ศึกษาจำนวนอนุภาคมูลฐานของอะตอมจากสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ การจัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานต่างๆในอะตอม และความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุ โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ฐานบริการสำหรับครู สารความรู้ และสื่อการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนเรื่องเคมี สามารถเลือกเข้าไปศึกษาได้

| | | |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | สารความรู้ | สื่อการเรียนการสอน |
| หน่วยการเรียนรู้ | หนังสือเรียน | การทดลอง |
| แบบทดสอบ | ตำราเสมือน | อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ |
| | แหล่งรวมศัพท์ | เกมทางเคมี |

ภาพที่ 21 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าแรกของโครงสร้างอะตอม

โครงสร้างหน้า "โครงสร้างอะตอม > หน่วยการเรียนรู้"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

รวบรวมแนวคิด หลักการ ตัวอย่าง หน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโครงสร้างอะตอม สามารถเลือก เข้าไปศึกษารายละเอียดได้ตามเมนู

ในประเทศ

ต่างประเทศ

ในประเทศ

แผนการสอนวิชาเคมีเรื่องโครงสร้างอะตอม ซึ่งประกอบด้วยผังความคิด สารสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานช่วงชั้น จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล
Link : <http://salc.swu.ac.th/seksarn2548/present/web-kwang/plan.doc>

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องโครงสร้างอะตอม ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ มีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น ชั้นสร้างความสนใจ ชั้นสำรวจและค้นหา ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป ชั้นขยายความรู้ ชั้นประเมิน โดยมีการสรุปเป็นแนวคิดหลัก
Link : <http://pirun.ku.ac.th/~g4786071/lesson.htm>

ภาพที่ 22 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าโครงสร้างอะตอม ในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้

โครงสร้างหน้า "ตารางธาตุ สมบัติของธาตุ และสารประกอบ"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

นำเสนอตารางธาตุในปัจจุบัน เป็นตารางที่พัฒนาจากตารางพีริออดิกของเมนเดเลฟ ลักษณะการจัดเป็นแถวในแนวดิ่ง เรียกว่า หมู่ (group) มีทั้งหมด 18 แถว และการจัดแนวนอน เรียกว่า คาบ (period) ซึ่งมีทั้งหมด 7 คาบ โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ฐานบริการสำหรับครู สารความรู้ และสื่อการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนเรื่องเคมี สามารถเลือกเข้าไปศึกษาได้

| | | |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | สารความรู้ | สื่อการเรียนการสอน |
| หน่วยการเรียนรู้ | หนังสือเรียน | การทดลอง |
| แบบทดสอบ | ตำราเสมือน | อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ |
| | แหล่งรวมศัพท์ | เกมทางเคมี |

ภาพที่ 23 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ

โครงสร้างหน้า "ตารางธาตุ > แบบทดสอบ"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

รวบรวมแบบทดสอบในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นการทบทวนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

ในประเทศ ต่างประเทศ

ในประเทศ

แบบทดสอบเกี่ยวกับสมบัติและองค์ประกอบของธาตุในตารางธาตุ ซึ่งจัดทำในลักษณะประเภท Multiple Choice Question
Link : http://www.geocities.com/chemonline2000/modelatom/_17.html

แบบทดสอบเกี่ยวกับตารางธาตุ และสมบัติของธาตุในตารางธาตุจำนวน 10 ข้อ พร้อมทั้งมีการตรวจคำตอบและเฉลยคำตอบ
Link : http://www.watrangbua.ac.th/depscience/chemical/tch41101_02.html
Link : http://www.watrangbua.ac.th/depscience/chemical/web_test_begin/2.html
Link : <http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/nongkhai/onuma/postest1.htm>

ภาพที่ 24 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ เมนูย่อยแบบทดสอบ

โครงสร้างหน้า "พันธะเคมี"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

นำเสนอแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมภายในโมเลกุลหรือระหว่างโมเลกุล พันธะเคมีสามารถแบ่งได้หลายประเภท เช่น พันธะโควาเลนต์ พันธะโคออดิเนตโควาเลนต์ พันธะโลหะ พันธะไอออนิก และพันธะไฮโดรเจน โดยแยกเป็น 3 ส่วนคือฐานบริการสำหรับครูสาระความรู้และสื่อการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการเรียนการสอน เรื่องเคมี สามารถเลือกเข้าไปศึกษาได้

| | | |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | สาระความรู้ | สื่อการเรียนการสอน |
| หน่วยการเรียนรู้ | หนังสือเรียน | การทดลอง |
| แบบทดสอบ | ตำราเสมือน | อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ |
| | แหล่งรวมศัพท์ | เกมทางเคมี |

ภาพที่ 25 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพันธะเคมี

โครงสร้างหน้า "พันธะเคมี > หนังสือเรียน"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

ในส่วนนี้จะเป็นการรวบรวมหนังสือคู่มือรวมถึงโจทย์เสริมประสบการณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการศึกษาและทบทวน

ในประเทศ ต่างประเทศ

ในประเทศ

หนังสือเรียนเคมีอเล็กทรอนิกส์ ลักษณะมีลติมีเดีย เรื่องพันธะเคมี ประกอบด้วย 3 พันธะ คือ พันธะโคเวเลนต์ พันธะไอออนิก และพันธะโลหะ
Link : <http://202.129.54.77/content/PuntaKeme/index.htm>

หนังสือเรียนเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องพันธะเคมีของสำนักพิมพ์แม็ค ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 5 หน่วย และแบบทดสอบ
Link : <http://www.maceducation.com/index.php?option=detailproduct&id=1055>

ภาพที่ 26 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพันธะเคมี ในเมนูย่อยหนังสือเรียน

โครงสร้างหน้า "ปฏิกิริยาเคมี"

หน้าแรก

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

นำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสารแล้วส่งผลให้ได้สารใหม่ที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากเดิม โดยในการเกิดปฏิกิริยาเคมี จะต้องเกิดจากสารตั้งต้น (Reactant) ทำปฏิกิริยากัน แล้วเกิดเป็นสารใหม่ เรียกว่า ผลิตภัณฑ์ (Product) โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ฐานบริการสำหรับครู สารความรู้ และสื่อการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนเรื่องเคมี สามารถเลือกเข้าไปศึกษาได้

| | | |
|--------------------|-----------------|-------------------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | สารความรู้ | สื่อการเรียนการสอน |
| หน่วยการเรียนรู้ | หนังสือเรียน | การทดลอง |
| แบบทดสอบ | ตำราเสมือน | อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ |
| | แหล่งรวมคำศัพท์ | เกมทางเคมี |

ภาพที่ 27 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าปฏิกิริยาเคมี

โครงสร้างหน้า "ปฏิกิริยาเคมี > ตาราเสมือน"

หน้าแรก รวบรวมตาราเสมือน รวบรวมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย สามารถคลิกเลือกตามเมนูด้านล่างได้

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

ในประเทศ ต่างประเทศ

ในประเทศ

ตาราเสมือน (Virtual text) เรื่องปฏิกิริยาเคมีประกอบด้วยอัตราการศึกษาปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี และพลังงานกระตุ้นกับปฏิกิริยาเคมี
Link : <http://pirun.ku.ac.th/~q4886063/content1.htm>

ตาราเสมือน (Virtual text) เรื่องปฏิกิริยาเคมีโดยประกอบด้วยเนื้อหาย่อ ได้แก่ ความหมายของอัตราการศึกษาปฏิกิริยาเคมี แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยาที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาของอัตราซึ่งในแต่ละเนื้อหาจะมีคำอธิบายตัวอย่างแบบฝึกปฏิบัติ และแบบเฉลย แบบฝึกหัด
Link : <http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/nongkhai/onuma-b/chemical/index.html>
Link : <http://suwitklong.googlepages.com/rate>

ภาพที่ 28 แสดงสตอร์รี่บอร์ดหน้าปฏิกิริยาเคมี ในเมนูย่อยตาราเสมือน

โครงสร้างหน้า "ปีโตรเลียม"

หน้าแรก นำเสนอสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เป็นของผสมของไฮโดรคาร์บอน ชนิดต่างๆ ที่อยู่ในสภาพของแข็งของเหลว และแก๊ส คือน้ำมันดิบ (Crude oil) แก๊สธรรมชาติ (Natural gas) และแก๊สธรรมชาติเหลว (Condensate) โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ฐานบริการสำหรับครู สารความรู้ และสื่อการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนเรื่องเคมี สามารถเลือกเข้าไปศึกษาได้

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

| | | |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | สารความรู้ | สื่อการเรียนการสอน |
| หน่วยการเรียนรู้ | หนังสือเรียน | การทดลอง |
| แบบทดสอบ | ตาราเสมือน | อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ |
| | แหล่งรวมศัพท์ | เกมทางเคมี |

ภาพที่ 29 แสดงสตอร์รี่บอร์ดหน้าปีโตรเลียม

โครงสร้างหน้า "ปีโตรเลียม > แหล่งรวมศัพท์"

หน้าแรก
โครงสร้างอะตอม
ตารางธาตุ
พันธะเคมี
ปฏิกิริยาเคมี
ปีโตรเลียม
พอลิเมอร์
ชีวโมเลกุล

แหล่งคำศัพท์ ซึ่งอธิบายศัพท์ทางเคมี ประกอบด้วย ภาพและคำอธิบาย ทำให้เข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ในประเทศ ต่างประเทศ

ในประเทศ

คำศัพท์วิชาเคมี จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประกอบด้วยคำศัพท์ทางภาษาอังกฤษ A-Z คำศัพท์ภาษาไทย พร้อมทั้งคำอธิบาย เป็นภาษาไทยโดยเรียงตามพยัญชนะ ก-ฮ
Link : <http://escivocab.ipst.ac.th/search2.asp?q=A&mode=key&sort=title&lastsort>

คำศัพท์วิชาเคมี จัดทำโดยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ประกอบด้วยคำอธิบาย เป็นภาษาไทยโดยเรียงตามพยัญชนะ ก-ฮ
Link : http://203.158.100.140/chemistry-glossary/index.php?option=com_content&task=category§ionid=2&id=56&itemid=127

ภาพที่ 30 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าปีโตรเลียม ในเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์

โครงสร้างหน้า "พอลิเมอร์"

หน้าแรก
โครงสร้างอะตอม
ตารางธาตุ
พันธะเคมี
ปฏิกิริยาเคมี
ปีโตรเลียม
พอลิเมอร์
ชีวโมเลกุล

นำเสนอสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ และมีมวลโมเลกุลมาก ซึ่งประกอบด้วย หน่วยเล็ก ๆ ของสารที่เรียกว่ามอนอเมอร์ (Monomer) ซึ่งอาจจะเหมือนกันหรือต่างกันมาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะเคมี เรียกว่าพันธะโคเวเลนต์ (Covalent bond) โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ฐานบริการสำหรับครู สาระความรู้ และสื่อการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนเรื่องเคมีสามารถเลือกเข้าไปศึกษาได้

| | | |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | สาระความรู้ | สื่อการเรียนการสอน |
| หน่วยการเรียน | หนังสือเรียน | การทดลอง |
| แบบทดสอบ | ตำราเสมือน | อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ |
| | แหล่งรวมศัพท์ | เกมทางเคมี |

ภาพที่ 31 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพอลิเมอร์

โครงสร้างหน้า "พอลิเมอร์ > การทดลอง"

หน้าแรก เป็นส่วนที่รวบรวมการทดลองทางเคมีไว้หลากหลายประกอบด้วยคำอธิบาย และภาพประกอบทำให้ง่ายต่อการเข้าใจในแต่ละการทดลอง

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

ในประเทศ ต่างประเทศ

ในประเทศ

การทดลองเกี่ยวกับพอลิเมอร์ เรื่องการพัฒนาพลาสติกระหว่างพอลิเอทิลีน ความหนาแน่นต่ำกับเปลือกข้าวของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ในรูปของโครงงานวิทยาศาสตร์
Link : <http://www.slidesare.net/l2ave/ss-217073>

ภาพที่ 32 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าพอลิเมอร์ ในเมนูย่อยการทดลอง

โครงสร้างหน้า "ชีวโมเลกุล"

หน้าแรก นำเสนอสารเคมีต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต สารอินทรีย์ที่มีธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก โดยทั่วไปมีขนาดโมเลกุลใหญ่มาก เมื่อเทียบกับโมเลกุลทั่วไป เพราะเกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันของโมโนเมอร์แต่ละชนิด ซึ่งจะพบอยู่ในสิ่งมีชีวิตประกอบไปด้วย 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) ไขมันและน้ำมัน หรือ ลิพิด (Lipids) โปรตีนและกรดอะมิโน (Proteins) กรดนิวคลีอิก (Nucleic Acids) โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ฐานบริการสำหรับครู สารความรู้ และสื่อการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนเรื่องเคมี สามารถเลือกเข้าไปศึกษาได้

โครงสร้างอะตอม

ตารางธาตุ

พันธะเคมี

ปฏิกิริยาเคมี

ปีโตรเลียม

พอลิเมอร์

ชีวโมเลกุล

| | | |
|--------------------|---------------|-------------------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | สารความรู้ | สื่อการเรียนการสอน |
| หน่วยการเรียนรู้ | หนังสือเรียน | การทดลอง |
| แบบทดสอบ | ตำราเสมือน | อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ |
| | แหล่งรวมศัพท์ | เกมทางเคมี |

ภาพที่ 33 แสดงสตอรี่บอร์ดหน้าชีวโมเลกุล

โครงสร้างหน้า "ชีวโมเลกุล > อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ"

| | |
|----------------|---|
| หน้าแรก | อธิบายลักษณะอุปกรณ์ การใช้ รวมไปถึงการเก็บรักษาอุปกรณ์ให้ถูกลักษณะ และถกวิธี ช่วยให้เกิดความเข้าใจและคล่องตัวในการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการแต่ละชนิด |
| โครงสร้างอะตอม | |
| ตารางธาตุ | ในประเทศ ต่างประเทศ |
| พันธะเคมี | ในประเทศ |
| ปฏิกิริยาเคมี | อุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งคำอธิบายและวิธีการใช้งาน Link : http://www.newton.dep.anl.gov/york/listing.html Link : http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet5/exper.html |
| ปีโตรเลียม | อุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี พร้อมทั้งคำอธิบายและวิธีการใช้งาน เช่น ขวดวัดปริมาตร มีกเกอร์ หลอดทดลอง กระจกตวง กรวยทอง Link : http://psc.pbru.ac.th/CHEM/CHEM.htm |
| พอลิเมอร์ | การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Atomic Absorption Spectrophotometer และวิธีการใช้งาน Link : http://psc.pbru.ac.th/chem/AA-6200.htm |
| ชีวโมเลกุล | |

ภาพที่ 34 แสดงสตอร์รี่บอร์ดหน้าชีวโมเลกุล ในเมนูย่อยอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

2.2 ผลการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสร้างโฮมเพจ เว็บเพจ ตามที่ออกแบบไว้ โดยส่งข้อมูลไปไว้ยังเครื่องแม่ข่ายโรงเรียนโยธินบูรณะ ภายใต้ URL ของผู้วิจัย คือ <http://yothinburana.ac.th/website> โดยผ่านการตรวจสอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านคุณภาพของเนื้อหาข้อมูลรูปแบบการนำเสนอและเทคนิคการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามสตอร์รี่บอร์ดที่ได้ออกแบบไว้แต่มีการปรับปรุงแก้ไขบางส่วนตามคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังแสดงตัวอย่างไว้ที่ภาพที่ 35 - 40



ภาพที่ 35 หน้า Home

1) Home

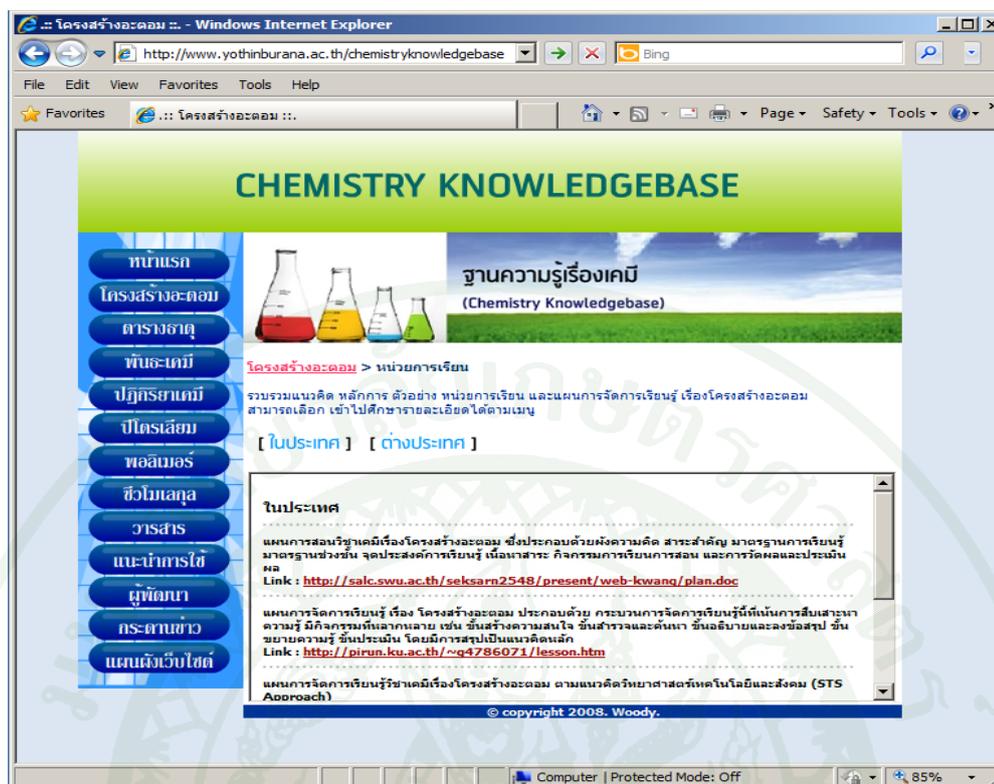
หน้าโฮมเพจเป็นหน้าแรกของฐานความรู้ฯ มีข้อความเชิญชวนครูผู้สอน นักเรียนและผู้ต้องการศึกษาค้นหาความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าเยี่ยมชม โดยหน้านี้จะประกอบไปด้วยเมนูหลัก 9 เมนู ซึ่งวางอยู่ด้านซ้ายมือของหน้าจอ คือ หน้าแรก โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี ปีโตรเลียม พอลิเมอร์ ชีวโมเลกุล วารสาร บทความและงานวิจัย



ภาพที่ 36 หน้าเว็บ โครงสร้างอะตอม

2) โครงสร้างอะตอม

เป็นเมนูหลักหน้าที่ 2 ของฐานความรู้ฯ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ข้อมูลในเมนูรอง คือ ฐานบริการสำหรับครู สาระความรู้ และ สื่อการเรียนการสอน ซึ่งภายใต้เมนูรองของ ฐานบริการสำหรับครู ประกอบไปด้วยหัวข้อหลัก 2 หัวข้อ คือ หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ ภายใต้เมนูรองของสาระความรู้ ประกอบไปด้วยหัวข้อหลัก 3 หัวข้อ คือ หนังสือเรียน ตำราเสมือน และแหล่งรวมศัพท์ และภายใต้เมนูรองของสื่อการเรียนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อหลัก 3 หัวข้อ คือ การทดลอง อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และเกมทางเคมี



ภาพที่ 37 หน้าเว็บ โครงสร้างอะตอม ในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้

3) หน้า โครงสร้างอะตอม ในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้

เป็นเมนูหลักหน้าที่ 3 ของฐานความรู้^๓ ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับฐานบริการสำหรับครูในหัวข้อหน่วยการเรียนรู้ ที่เป็นประโยชน์กับครูผู้สอน ซึ่งแบ่งออกเป็นเมนูรอง 2 เมนูคือ หน่วยการเรียนรู้ในประเทศ และหน่วยการเรียนรู้ต่างประเทศ



ภาพที่ 38 หน้าเว็บ ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ

4) ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบ

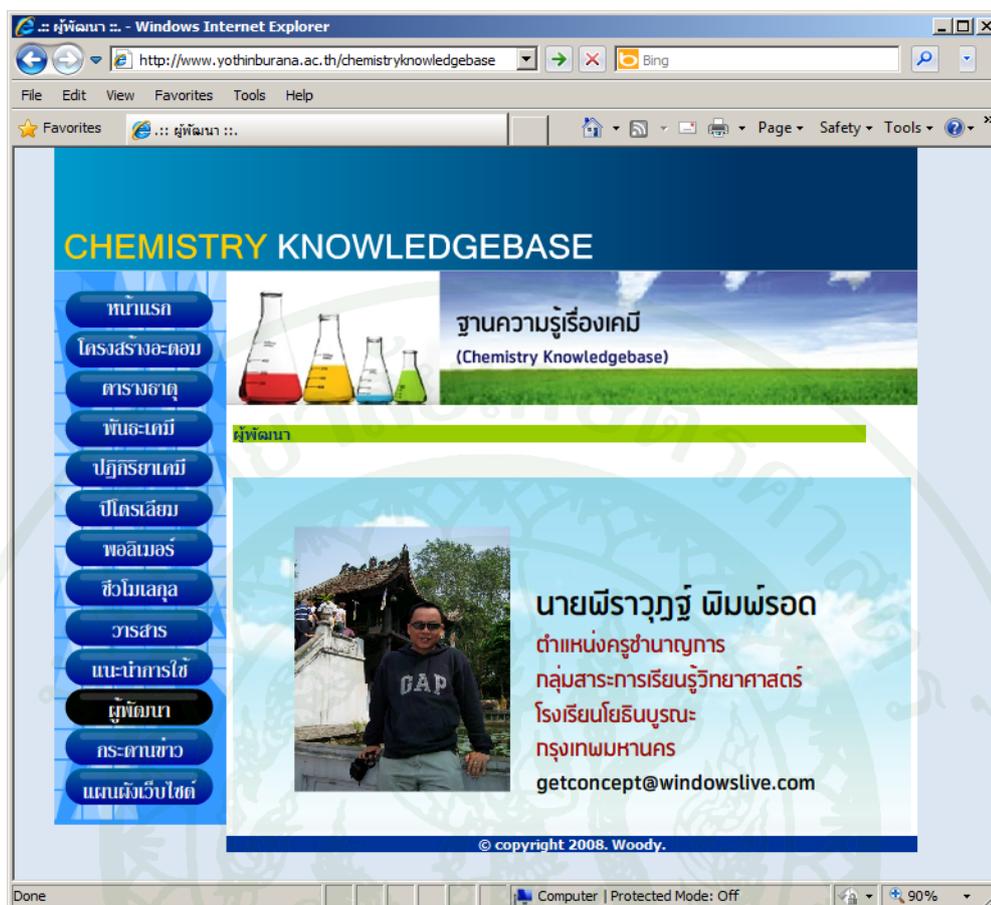
เป็นเมนูหลักของฐานความรู้ฯ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ข้อมูลในเมนูรอง คือ ฐานบริการสำหรับครู สาระความรู้ และ สื่อการเรียนการสอน ซึ่งภายใต้เมนูรองของ ฐานบริการสำหรับครู ประกอบไปด้วยหัวข้อหลัก 2 หัวข้อ คือ หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ ภายใต้เมนูรองของสาระความรู้ ประกอบไปด้วยหัวข้อหลัก 3 หัวข้อ คือ หนังสือเรียน ตำราเสมือน และแหล่งรวมศัพท์ และภายใต้เมนูรองของสื่อการเรียนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อหลัก 3 หัวข้อ คือ การทดลอง อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และเกมทางเคมี



ภาพที่ 39 หน้าเว็บ แนะนำการใช้

5) แนะนำการใช้

เป็นส่วนที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการติดตั้ง Software programs ที่จำเป็นสำหรับการเข้าถึงเว็บไซต์นี้ นอกจากนี้ยังมีคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ฐานความรู้นี้



ภาพที่ 40 หน้าเว็บ เมนูผู้พัฒนา

ภายใต้เมนูนี้เป็นการนำเสนอข้อมูลของผู้พัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัว การศึกษาและประสบการณ์ทำงาน

**ผลการวิจัย ชั้นศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้และความพึงพอใจ**

ผลการวิจัยในส่วนของ การจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ และความพึงพอใจ ได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ผลการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ในชั้นการจะนำไปใช้ 2) ผลการศึกษารูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ในการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอน 3) ผลการประเมินความพึงพอใจ ของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการกำหนดกลุ่มตัวอย่างในชั้นสอบถามรูปแบบที่จะวางแผนการจะนำไปใช้

ในการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษา โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) จากโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 15 โรงเรียน ได้อาจารย์ จำนวน 15 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนอาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

| ชื่อโรงเรียน | สังกัด | จำนวนอาจารย์ (คน) |
|--|----------------|-------------------|
| 1. โรงเรียนโยธินบูรณะ | สพท.กทม. เขต 1 | 1 |
| 2. โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา | สพท.กทม. เขต 1 | 1 |
| 3. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย | สพท.กทม. เขต 1 | 1 |
| 4. โรงเรียนสตรีวิทยา | สพท.กทม. เขต 1 | 1 |
| 5. โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย | สพท.กทม. เขต 1 | 1 |
| 6. โรงเรียนวัดเทพศิลา | สพท.กทม. เขต 2 | 1 |
| 7. โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) | สพท.กทม. เขต 2 | 1 |
| 8. โรงเรียนหอวัง | สพท.กทม. เขต 2 | 1 |
| 9. โรงเรียนราชวินิตบางเขน | สพท.กทม. เขต 2 | 1 |
| 10. โรงเรียนเตรียมอุดมม่น้อมเกล้า | สพท.กทม. เขต 2 | 1 |
| 11. โรงเรียนปัญญาารคุณ | สพท.กทม. เขต 3 | 1 |
| 12. โรงเรียนศึกษานารี | สพท.กทม. เขต 3 | 1 |
| 13. โรงเรียนมหรรรณพาราม | สพท.กทม. เขต 3 | 1 |
| 14. โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม | สพท.กทม. เขต 3 | 1 |
| 15. โรงเรียนทวิธาภิเศก | สพท.กทม. เขต 3 | 1 |
| รวม | | 15 คน |

จากตารางที่ 7 จำนวนอาจารย์ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามมาจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.มหานครทั้งสามเขตพื้นที่การศึกษา คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.มหานคร เขต 1 ประกอบด้วย 5 โรงเรียน คือโรงเรียนโยธินบูรณะ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีวิทยา โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.มหานคร เขต 2 ประกอบด้วย 5 โรงเรียน คือโรงเรียนวัดเทพศิลา โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) โรงเรียนหอวัง โรงเรียนราชวินิตบางเขน โรงเรียนเตรียมอุดมม่น้อมเกล้า และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทม.มหานคร เขต 3 ประกอบด้วย 5 โรงเรียน คือโรงเรียนปัญญาารคุณ โรงเรียนศึกษานารี โรงเรียนมหรรรณพาราม โรงเรียนวัดดุสิตาราม และโรงเรียนทวิธาภิเศก รวมทั้งสิ้น 15 โรงเรียนได้จำนวนอาจารย์ 15 คน

ผลการศึกษารูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ปรากฏผลดังตารางที่ 8

1. ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา วุฒิการศึกษา สถานที่ทำงาน ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน ประสบการณ์ด้านการสอนและความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ จาก โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของอาจารย์จำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

| ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์ | | จำนวน | ร้อยละ |
|---------------------------|------------------|-------|--------|
| เพศ | ชาย | 6 | 40.0 |
| | หญิง | 9 | 60.0 |
| อายุ | 26-30 ปี | 1 | 6.7 |
| | 31-35 ปี | 1 | 6.7 |
| | 36-40 ปี | 4 | 26.6 |
| | 41-45 ปี | 5 | 33.3 |
| | 46-50 ปี | 2 | 13.3 |
| | 51-55 ปี | 1 | 6.7 |
| วุฒิกการศึกษา | ปริญญาตรี | 4 | 26.6 |
| | ปริญญาโท | 1 | 6.7 |
| วุฒิกการศึกษา | เคมี | 8 | 53.4 |
| | วิทยาศาสตร์ศึกษา | 2 | 13.3 |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

| | | (n=15) | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์ | | จำนวน | ร้อยละ |
| ตำแหน่ง | ครู ค.ศ.2 | 8 | 53.3 |
| | ครู ค.ศ.3 | 7 | 46.7 |
| สถานที่ทำงาน | โรงเรียนโยธินบูรณะ | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนสตรีวิทยา | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนวัดเทพศิลา | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนหอวัง | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนราชวินิตบางเขน | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนเตรียมอุดมฯ น้อมเกล้า | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนปัญญาวรคุณ | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนศึกษานารี | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนมหารณพาราม | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม | 1 | 6.6 |
| | โรงเรียนทิวธาภิเศก | 1 | 6.6 |
| ประสบการณ์ในการสอน | ต่ำกว่า 5 ปี | 1 | 6.6 |
| | 6-10 ปี | 2 | 13.3 |
| | 11-15 ปี | 4 | 26.7 |
| | มากกว่า 15 ปี | 8 | 53.4 |
| ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ดีมาก | | 1 | 6.6 |
| | ดี | 5 | 33.3 |
| | ปานกลาง | 9 | 60.1 |

จากตารางที่ 8 พบว่า กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ที่ใช้ในการศึกษาส่วนมากเป็นเพศหญิง คิดเป็น ร้อยละ 60.0 เป็นเพศชายร้อยละ 40.0 มีอายุส่วนมากอยู่ระหว่าง 41-45 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.3 รองลงมาอยู่ระหว่าง 36-40 ปีคิดเป็นร้อยละ 26.6 อายุอยู่ระหว่าง 46-50 ปีคิดเป็นร้อยละ 13.3 อายุอยู่ระหว่าง 26-30 ปี อายุระหว่าง 31-35 ปี อายุระหว่าง 51-55 ปี และอายุระหว่าง 56-60 ปี คิดเป็น ร้อยละ 6.7 ตามลำดับ จบการศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านเคมี ร้อยละ 26.6 วิทยาศาสตร์ทั่วไป ร้อยละ 6.7 ระดับปริญญาโททางการสอนเคมี ร้อยละ 53.4 และวิทยาศาสตรศึกษา ร้อยละ 13.3 อาจารย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษามีตำแหน่ง ครูค.ศ.2 ร้อยละ 53.3 ตำแหน่ง ครูค.ศ.3 ร้อยละ 46.7 สอนอยู่ในโรงเรียน 15 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนโยธินบูรณะ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีวิทยา โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย โรงเรียน วัดเทพศิลา โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) โรงเรียนหอวัง โรงเรียนราชวินิตบางเขน โรงเรียนเตรียมอุดมอ่อนเกล้า โรงเรียนปัญญารักษ์ โรงเรียนศึกษานารี โรงเรียนมหารชนพาราม โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม และโรงเรียนทวิธาภิเศก ด้านประสบการณ์ในการสอน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ มีประสบการณ์สอน ต่ำกว่า 5 ปี ร้อยละ 6.6 ประสบการณ์สอน 6-10 ปี ร้อยละ 13.3 ประสบการณ์สอน 11-15 ปี ร้อยละ 26.7 และประสบการณ์สอน มากกว่า 15 ปี ร้อยละ 53.4 ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ระดับดีมาก ร้อยละ 6.6 ระดับดี ร้อยละ 33.3 ระดับปานกลาง ร้อยละ 60.1

ผลการวิเคราะห์รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ปรากฏผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์
ในเมนูหลัก โครงสร้างอะตอม

| (n = 15) | | | | |
|-------------------------------------|------------|---------------|---|------------|
| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
| ฐานบริการสำหรับครู | | | | |
| - หน่วยการเรียนรู้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษารูปแบบการออกแบบหน่วยการ เรียนเพิ่มเติมเพื่อจัดทำแผนการจัดการ เรียนรู้และใช้เป็นตัวอย่างในการ วางแผนการเรียนการสอน | |
| - แบบทดสอบ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมและ Print เอกสารเพื่อทดสอบตัวเอง | |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ (n = 15) |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--|------------------------|
| สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและ งานวิจัย | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ใช้เป็นแหล่งข้อมูลให้นักเรียนเพื่อ เป็นการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพิ่มเติม | |
| - หนังสือเรียน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน แนะนำให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม | |
| - ตำราเสมือน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เพื่อประกอบกิจกรรมในห้องเรียน และเป็นแหล่งข้อมูลให้นักเรียน ค้นคว้าเพิ่มเติมและใช้ในการทำ เอกสารประกอบการเรียนเสริมให้ นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมทบทวนตนเอง | |
| - แหล่งรวมศัพท์ | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ใช้เป็นแหล่งความรู้ให้นักเรียน ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพิ่มเติม | |
| สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลอง เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำการทดลอง เป็นกลุ่มในห้องเรียน | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | 4 (26.7) | 11 (73.3) | ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ และวิธีใช้งานเพื่อเป็น ตัวอย่างก่อนการใช้อุปกรณ์จริง | |
| - เกมทางเคมี | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทดสอบความรู้ ของตัวเอง | |

จากตารางที่ 9 พบว่าอาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลัก โครงสร้างอะตอม มากที่สุดคือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้และเมนูย่อยแบบทดสอบเมนูย่อยหนังสือเรียน และเมนูย่อยตำราเสมือน คิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากัน รองลงมาคือ เมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 86.6 เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์และเมนูย่อยกิจกรรมการทดลองคิดเป็นร้อยละ 80.0 เท่ากัน และจะใช้น้อยที่สุดคือ เมนูย่อยอุปกรณ์เคมี ในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 73.3

มีข้อสังเกตว่ามีเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ คือ เมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 26.7 เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ และเมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 20.0 เท่ากัน และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 13.4

ตารางที่ 10 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์
ในเมนูหลัก ตารางธาตุสมบัติของธาตุและสารประกอบ

(n = 15)

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--|------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | | | | |
| - หน่วยการเรียนรู้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษารูปแบบการออกแบบหน่วย การเรียนรู้ | |
| - แบบทดสอบ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนและ นำมาเป็นข้อมูลเพิ่มพูนความรู้เพื่อ ประยุกต์มาใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน | |
| สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและ งานวิจัย | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้ประกอบการสอนและแนะนำให้ นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้ เพิ่มเติม แม้ไม่ตรงกับเนื้อหาที่สอน | |
| - หนังสือเรียน | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน และเป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนเอง | |
| - ตำราเสมือน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เป็นแหล่งความรู้ให้กับนักเรียน โดยเฉพาะด้านเนื้อหา ศึกษาเพิ่มเติม ด้วยตนเอง ให้นักเรียนค้นคว้าแล้ว นำเสนอในห้องเรียน | |
| - แหล่งรวมศัพท์ | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ใช้เป็นคลังความรู้ให้กับนักเรียนศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |

ตารางที่ 10 (ต่อ)

(n = 15)

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-------------------------------------|-------------|---------------|---|------------|
| สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | 1 (6.7) | 14 (93.3) | ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลอง เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำการทดลอง เป็นกลุ่มในห้องเรียน | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ และวิธีใช้งานเพื่อเป็น ตัวอย่างก่อนการใช้อุปกรณ์จริง | |
| - เกมทางเคมี | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทดสอบตนเอง | |

จากตารางที่ 10 พบว่า อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลักตารางธาตุสมบัติของธาตุและสารประกอบ มากที่สุดคือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ เมนูย่อยแบบทดสอบและเมนูย่อยตำราเสมือนคิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากัน รองลงมาคือเมนูย่อย กิจกรรมการทดลองคิดเป็นร้อยละ 93.3 เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยหนังสือ เรียน เมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 86.6 เท่ากัน และจะใช้น้อยที่สุดคือ เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 80.0

มีข้อสังเกตว่ามีเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ คือ เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ คิดเป็น ร้อยละ 20.0 เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยหนังสือเรียน และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมี ในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 13.4 เท่ากัน และเมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง คิดเป็น ร้อยละ 6.7

ตารางที่ 11 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์
ในเมนูหลัก พันธะเคมี

(n = 15)

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--|------------|
| ฐานบริการสำหรับครู | | | | |
| - หน่วยการเรียนรู้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษารูปแบบการออกแบบหน่วย การเรียนรู้เพิ่มเติม | |
| - แบบทดสอบ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนและ นำมาเป็นข้อมูลเพิ่มพูนความรู้เพื่อ ประยุกต์มาใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน | |
| สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและ งานวิจัย | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้ประกอบการสอนและแนะนำให้ นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้ เพิ่มเติม แม้ไม่ตรงกับเนื้อหาที่สอน | |
| - หนังสือเรียน | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้แนะนำนักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และเป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนเอง | |
| - ตำราเสมือน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เป็นแหล่งความรู้ให้กับนักเรียน โดยเฉพาะด้านเนื้อหา ศึกษาเพิ่มเติม ด้วยตนเอง ให้นักเรียนค้นคว้าแล้ว นำเสนอในห้องเรียน | |
| - แหล่งรวมศัพท์ | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ใช้เป็นคลังความรู้ให้กับนักเรียนศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลอง เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำการทดลอง เป็นกลุ่มในห้องเรียน | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ และวิธีใช้งานเพื่อเป็น ตัวอย่างก่อนการใช้อุปกรณ์จริง | |
| - เกมทางเคมี | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทดสอบตนเอง | |

จากตารางที่ 11 พบว่า อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลักพันธะเคมี มากที่สุดคือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ เมนูย่อยแบบทดสอบและเมนูย่อยตำราเสมือนคิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากัน รองลงมาคือเมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยหนังสือเรียน เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 86.6 เท่ากัน และจะใช้น้อยที่สุด เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 80.0 เท่ากัน

มีข้อสังเกตว่ามีเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ คือ เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เรียน และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการคิดเป็นร้อยละ 20.0 เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยหนังสือเรียน กิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 13.4 เท่ากัน

ตารางที่ 12 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์
ในเมนูหลัก ปฏิบัติเคมี

| (n = 15) | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--|------------|
| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
| ฐานบริการสำหรับครู | | | | |
| - หน่วยการเรียนรู้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษารูปแบบการออกแบบหน่วยการเรียนรู้เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และใช้เป็นตัวอย่างในการวางแผนการเรียนการสอน | |
| - แบบทดสอบ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ของตนเอง และนำมาใช้ประกอบการสอน | |
| สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและงานวิจัย | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้ประกอบการสอนและแนะนำให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| - หนังสือเรียน | 1 (6.7) | 14 (93.3) | ใช้แนะนำนักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และเป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนเอง | |
| - ตำราเสมือน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เป็นแหล่งข้อมูลให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง | |

ตารางที่ 12 (ต่อ)

(n = 15)

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-------------------------------------|-------------|--------------|---|------------|
| - แหล่งรวมศัพท์ | 1 (6.7) | 14 (93.3) | ใช้เป็นคลังความรู้ให้กับนักเรียนศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลอง เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำกรทดลอง เป็นกลุ่มในห้องเรียน | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | 4 (26.7) | 11 (73.3) | ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ และวิธีใช้งานเพื่อเป็น ตัวอย่างก่อนการใช้อุปกรณ์จริง | |
| - เกมทางเคมี | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทดสอบตนเอง | |

จากตารางที่ 12 พบว่า อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลักปฏิบัติการเคมี มากที่สุดคือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ เมนูย่อยแบบทดสอบและเมนูตำรา เสมือน คิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากัน รองลงมาคือเมนูย่อยหนังสือเรียนและเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 93.3 เท่ากัน เมนูย่อยวารสารบทความและงานวิจัย เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 86.6 เท่ากันและจะใช้น้อยที่สุด คือเมนูย่อยอุปกรณ์เคมี ในห้องปฏิบัติการคิดเป็นร้อยละ 73.3

มีข้อสังเกตว่ามีเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ คือ เมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 26.7 เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 13.4 เท่ากัน เมนูย่อยหนังสือเรียน และเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 6.7 เท่ากัน

ตารางที่ 13 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์
ในเมนูหลัก ปีโตรเลียม

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--|------------|
| (n = 15) | | | | |
| ฐานบริการสำหรับครู | | | | |
| - หน่วยการเรียนรู้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษารูปแบบการออกแบบหน่วยการเรียนรู้เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และใช้เป็นตัวอย่างในการวางแผนการเรียนการสอน | |
| - แบบทดสอบ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ของตนเอง และใช้เป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอน | |
| สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและงานวิจัย | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ใช้ประกอบการสอนและแนะนำให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| - หนังสือเรียน | 1 (6.7) | 14 (93.3) | ใช้แนะนำนักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และเป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนเอง | |
| - ตำราเสมือน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เป็นแหล่งข้อมูลให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง | |
| - แหล่งรวมศัพท์ | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้เป็นคลังความรู้ให้กับนักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลอง เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำการทดลอง เป็นกลุ่มในห้องเรียน | |
| - อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และวิธีใช้งานเพื่อเป็นตัวอย่างก่อนการใช้อุปกรณ์จริง | |
| - เกมทางเคมี | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทดสอบตนเอง | |

จากตารางที่ 13 พบว่า อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลักปีโตรเลียม มากที่สุดคือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ เมนูย่อยแบบทดสอบ และเมนูย่อยตำราเสมือนคิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากัน รองลงมาคือเมนูย่อยหนังสือเรียน คิดเป็นร้อยละ 93.3 เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยกิจกรรมการทดลองและเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 86.6 เท่ากัน และจะใช้น้อยที่สุด คือ เมนูย่อยวารสารบทความและงานวิจัย และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 80.0 เท่ากัน

มีข้อสังเกตว่ามีเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ คือ เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 20.0 เท่ากัน เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 13.4 เท่ากัน และเมนูย่อยหนังสือเรียน คิดเป็นร้อยละ 6.7

ตารางที่ 14 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์
ในเมนูหลัก พอลิเมอร์

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | (n = 15) |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--|------------|
| | | | | ข้อเสนอแนะ |
| ฐานบริการสำหรับครู | | | | |
| - หน่วยการเรียนรู้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษารูปแบบการออกแบบหน่วยการเรียนรู้เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และใช้เป็นตัวอย่างในการวางแผนการเรียนการสอน | |
| - แบบทดสอบ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ของตนเอง และใช้เป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอน | |
| สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและงานวิจัย | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ใช้เป็นแหล่งข้อมูลให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง | |
| - หนังสือเรียน | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้นำนักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และเป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนเอง | |
| - ตำราเสมือน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | นำมาเป็นข้อมูลเพิ่มพูนความรู้เพื่อประยุกต์มาใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน | |

ตารางที่ 14 (ต่อ)

(n = 15)

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-------------------------------------|-------------|---------------|---|------------|
| - แหล่งรวมศัพท์ | 4 (26.7) | 11 (73.3) | ใช้เป็นคลังความรู้ให้กับนักเรียนศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลอง เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำการทดลอง เป็นกลุ่มในห้องเรียน | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ใน ห้องปฏิบัติการ และวิธีใช้งานเพื่อเป็น ตัวอย่างก่อนการใช้อุปกรณ์จริง | |
| - เกมทางเคมี | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทดสอบตนเอง | |

จากตารางที่ 14 พบว่า อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลักพอลิเมอร์ มากที่สุดคือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ เมนูย่อยแบบทดสอบ เมนูย่อยตำรา เสมือน เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากันรองลงมา คือเมนูย่อยหนังสือเรียน และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการคิดเป็นร้อยละ 86.6 เท่ากัน เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 80.0 และจะใช้น้อยที่สุด คือเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 73.3

มีข้อสังเกตว่ามีเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ คือ เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 26.7 เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 20.0 เมนูย่อยหนังสือเรียน และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 13.4

ตารางที่ 15 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์
ในเมนูหลัก ชีวิตโมเลกุล

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-------------------------------------|-------------|---------------|--|------------|
| (n = 15) | | | | |
| ฐานบริการสำหรับครู | | | | |
| - หน่วยการเรียนรู้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษารูปแบบการออกแบบหน่วยการเรียนรู้เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และใช้เป็นตัวอย่างในการวางแผนการเรียนการสอน | |
| - แบบทดสอบ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ของตนเอง และใช้เป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอน | |
| สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและงานวิจัย | 4 (26.7) | 11 (73.3) | ใช้ประกอบการสอนและมอบหมายให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| - หนังสือเรียน | 2 (13.4) | 13 (86.6) | ใช้นำนักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม และเป็นแหล่งความรู้กับครูผู้สอนเอง | |
| - ตำราเสมือน | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ใช้เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้กับนักเรียน เพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง | |
| - แหล่งรวมศัพท์ | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ใช้เป็นคลังความรู้ให้กับนักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นความรู้เพิ่มเติม | |
| สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ให้นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลอง เพื่อเป็นตัวอย่างในการทำการทดลองเป็นกลุ่มในห้องเรียน | |
| - อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ | 3 (20.0) | 12 (80.0) | ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ และวิธีใช้งานเพื่อเป็นตัวอย่างก่อนการใช้อุปกรณ์จริง | |
| - เกมทางเคมี | 4 (26.7) | 11 (73.3) | ให้นักเรียนเล่นเกมเพื่อทดสอบตนเอง | |

จากตารางที่ 15 พบว่า อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลักชีวโมเลกุล มากที่สุดคือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ เมนูย่อยแบบทดสอบ และเมนูย่อยตำราเสมือน คิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากัน รองลงมาคือเมนูย่อยหนังสือเรียน คิดเป็นร้อยละ 86.6 เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 80.0 เท่ากัน และจะใช้น้อยที่สุด คือเมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัยและเกมทางเคมีคิดเป็นร้อยละ 73.3 เท่ากัน

มีข้อสังเกตว่ามีเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ คือ เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย และเมนูย่อยเกมทางเคมี คิดเป็นร้อยละ 26.7 เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง และเมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 20.0 เท่ากัน เมนูย่อยหนังสือเรียน คิดเป็นร้อยละ 13.4

ตารางที่ 16 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ในเมนูหลักแนะนำการใช้ และผู้พัฒนา

| เมนูย่อย/หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | (n = 15) |
|-------------------------------------|------------|---------------|--|------------|
| | | | | ข้อเสนอแนะ |
| แนะนำการใช้ | 0 (0.0) | 15 (100.0) | ศึกษาตามความสนใจของตนเอง ศึกษาภาพรวมของเว็บเพื่อแนะนำ นักเรียนศึกษาภาพรวมของเว็บหัวข้อ หลัก หัวข้อย่อย เป็นไกด์ในการศึกษา | |
| ผู้พัฒนา | 0 (0.0) | 15 (100.0) | เพื่อความสนใจของตนเอง | |

จากตารางที่ 16 พบว่าอาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูหลักแนะนำการใช้ และเมนูหลักผู้พัฒนา คิดเป็นร้อยละ 100.0 เท่ากัน

ผู้วิจัยสังเคราะห์ผลการวิจัยด้านรูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของอาจารย์ใน 3 ลักษณะใหญ่ คือ การจะใช้เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเอง การจะใช้ในห้องเรียน และการจะใช้นอกห้องเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเองของอาจารย์

| รูปแบบการจะใช้ | ศูนย์บริการสำหรับครู | หน่วยการเรียนรู้ | แบบทดสอบ | สาระความรู้ | วารสารบทความและงานวิจัย | หนังสือพิมพ์ | นิตยสาร | แหล่งรวมศัพท์เคมี | สื่อการเรียนรู้เรขาคณิต | องค์ประกอบระบบ | อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ | มีงบประมาณ |
|---|----------------------|------------------|----------|-------------|-------------------------|--------------|---------|-------------------|-------------------------|----------------|-----------------------------|------------|
| 1. การจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเอง | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 ใช้ศึกษาข้อมูลด้วยตนเอง | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | |
| 1.2 ใช้เพื่อนำมาดัดแปลงใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 1.3 ศึกษาเพิ่มเติมทบทวนตนเอง | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | |
| 1.4 เพื่อแนะนำนักเรียน | | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ |
| 1.5 ศึกษารูปแบบและเป็นข้อมูลในการทำเอกสารประกอบการสอน | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | |
| 1.6 ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการสอน | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | |
| 1.7 เพื่อดูตัวอย่าง | | | | | | | | | | | | |

จากตารางที่ 17 สรุปได้ว่า รูปแบบการจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเองที่อาจารย์จะใช้มากที่สุด ได้แก่ การจะใช้เพื่อนำมาดัดแปลงใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน ในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ วารสารบทความ และงานวิจัย หนังสือเรียน ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์ เกม กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเกมทางเคมี และรองลงมาคือ จะใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการสอนในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ วารสารบทความและงานวิจัย หนังสือเรียน ตำราเสมือน กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ จะใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติมทบทวนตนเองในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ หนังสือเรียน หนังสือเรียน ตำราเสมือน กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ ส่วนที่ใช้น้อยที่สุดคือ การจะศึกษารูปแบบและเป็นข้อมูลในการทำเอกสารประกอบการสอนในเมนูย่อยแบบทดสอบ ตำราเสมือน กิจกรรมการทดลอง

ตารางที่ 18 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในห้องเรียนของอาจารย์

| รูปแบบการจะใช้ | พื้นที่ | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------|-----------|-------------|---------------------------|---------------|------------|--------------------|-------------------------|------------|--------------------|-------------|
| | ฐานบริการสำหรับครู | -หน่วยการเรียนรู้ | -แบบทดสอบ | สาระความรู้ | -วารสารและบทความฉบับวิจัย | -หนังสือเรียน | -ตำราเรียน | -แหล่งรวมศัพท์เคมี | สื่อการเรียนรู้สารสนเทศ | กิจกรรมของ | -อุปกรณ์ปฏิบัติการ | -แบบประเมิน |
| 2. การจะใช้ในห้องเรียน | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 แนะนำให้นักเรียนดูภาพรวมของเว็บ | ✓ | | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2.2 ใช้ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2.3 ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | |
| 2.4 ให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในห้องเรียน | | | | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ |

จากตารางที่ 18 สรุปได้ว่า รูปแบบการจะใช้ในห้องเรียนที่อาจารย์จะใช้มากที่สุดคือ การจะใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน ในเมนูย่อยแบบทดสอบ วารสารบทความและงานวิจัย หนังสือเรียน ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี กิจกรรมการทดลอง และอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการและเกมทางเคมี รองลงมาคือ การจะใช้แนะนำให้นักเรียนดูภาพรวมของเว็บ ในเมนูย่อยแบบทดสอบ ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเกมทางเคมี ส่วนที่จะใช้น้อยที่สุดคือ การให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในห้องเรียน ในเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเมนูย่อยเกมทางเคมี



ตารางที่ 19 รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกห้องเรียนของอาจารย์

| รูปแบบการจะใช้ | ฐานบริการตำรับครู ใหม่ | -หน่วยการเรียนรู้ -แบบทดสอบ | สาระความรู้ | -การขยายความละเอียดในเชิง เนื้อหา | -ตำราเล่มอื่น | -แหล่งรวมศัพท์เคมี | สื่อการเรียนรู้สารสนเทศ | กิจกรรมทดลอง | -อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ | ประเภทแบบ- |
|---|---------------------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------------|---------------|--------------------|-------------------------|--------------|--------------------------|------------|
| 3. การจะใช้นอกห้องเรียน | | | | | | | | | | |
| 3.1 มอบหมายงานให้นักเรียนทำนอกเวลาเรียน | | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ |
| 3.2 แนะนำให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ | | ✓ | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | ✓ |
| 3.3 แนะนำหัวข้อให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | |

จากตารางที่ 19 สรุปได้ว่า รูปแบบการจะใช้ในห้องเรียนที่อาจารย์จะใช้มากที่สุด คือ การจะแนะนำหัวข้อให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมในเมนูย่อยแบบทดสอบ หนังสือเรียน ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี กิจกรรมการทดลอง และอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ รองลงมาคือ การจะแนะนำให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ ในเมนูย่อยแบบทดสอบ วารสารบทความและงานวิจัย ตำราเสมือน กิจกรรมการทดลอง และเกมทางเคมี ส่วนที่จะใช้น้อยที่สุดคือ การมอบหมายงานให้นักเรียนทำนอกเวลาเรียนในเมนูย่อยแบบทดสอบ แหล่งรวมศัพท์เคมีและเกมทางเคมี

ผู้วิจัยสรุปผลการศึกษารูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของอาจารย์ สามารถสรุปเป็นรูปแบบวิธีการและลักษณะกิจกรรมที่จะใช้ ได้ดังต่อไปนี้

การจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเองสำหรับอาจารย์

1. ใช้เพื่อนำมาดัดแปลงไปใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน
2. ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการสอน
3. ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อทบทวนตนเอง
4. เพื่อแนะนำนักเรียน
5. เพื่อไว้ดูเป็นตัวอย่าง
6. ใช้ศึกษาข้อมูลด้วยตนเอง
7. ศึกษารูปแบบและเป็นข้อมูลในการทำเอกสารประกอบการสอน

การจะใช้ในห้องเรียน

1. แนะนำใช้ประกอบการสอน
2. แนะนำให้นักเรียนดูภาพรวมของเว็บ
3. ให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง
4. การให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในห้องเรียน

การจะใช้ในห้องเรียน

1. แนะนำหัวข้อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
2. แนะนำให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ
3. มอบหมายงานให้นักเรียนทำงานนอกเวลาเรียน

สรุปรูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของอาจารย์

1. รูปแบบการจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเองที่อาจารย์จะใช้มากที่สุด ได้แก่ การจะใช้เพื่อนำมาคิดแปลงใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน ในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ วารสารบทความ และงานวิจัย หนังสือเรียน ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเกมทางเคมี และรองลงมาคือ จะใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการสอนในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ วารสารบทความและงานวิจัย หนังสือเรียน ตำราเสมือน กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ จะใช้เพื่อศึกษาเพิ่มเติมทบทวนตนเองในเมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบ หนังสือเรียน ตำราเสมือน กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ ส่วนที่จะใช้น้อยที่สุดคือ การจะศึกษารูปแบบและเป็นข้อมูลในการทำเอกสารประกอบการสอนย่อยแบบทดสอบ ตำราเสมือน กิจกรรมการทดลอง

2. รูปแบบการจะใช้ในห้องเรียนที่อาจารย์จะใช้มากที่สุดคือ การจะใช้ประกอบการสอนในเมนูย่อยแบบทดสอบ วารสารบทความและงานวิจัย หนังสือเรียน ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี กิจกรรมการทดลอง และอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ รองลงมาคือ จะใช้แนะนำให้นักเรียนดูภาพรวมของเว็บ ในเมนูย่อยแบบทดสอบ ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี กิจกรรมการทดลอง อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเกมทางเคมี ส่วนที่จะใช้น้อยที่สุดคือ การจะให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในห้องเรียน ในเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเมนูย่อยเกมทางเคมี

3. รูปแบบการจะใช้นอกห้องเรียนที่อาจารย์จะใช้มากที่สุด คือการจะแนะนำหัวข้อให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมในเมนูย่อยแบบทดสอบ หนังสือเรียน ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี กิจกรรมการทดลอง และอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ รองลงมาคือ การจะแนะนำให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ ในเมนูย่อยแบบทดสอบ ตำราเสมือน แหล่งรวมศัพท์เคมี

กิจกรรมการทดลอง และเกมทางเคมี ส่วนที่จะใช้น้อยที่สุดคือ การจะมอบหมายงานให้นักเรียนทำนอกเวลาในเมนูย่อยแบบทดสอบ แหล่งรวมศัพท์เคมีและเกมทางเคมี

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์

ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอนและด้านรูปแบบการนำเสนอ ปรากฏผลดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหา

| ด้านเนื้อหา | ระดับความคิดเห็น | | | | \bar{X} | ความหมาย |
|--|------------------|------------|-------------|--------------|-----------|----------|
| | ควรปรับปรุง | พอใช้ | ดี | ดีมาก | | |
| 1. เนื้อหาที่จัดทำมีความสอดคล้องกับหลักสูตรเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 6 (40.0) | 9 (60.0) | 3.60 | ดีมาก |
| 2. ปริมาณและความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละเมนูมีเพียงพอกับความต้องการค้นคว้าและนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน | 0 (0.0) | 1 (6.7) | 9 (60.0) | 5 (33.3) | 3.27 | ดีมาก |
| 3. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน และหมวดหมู่มีความต่อเนื่องง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 4 (26.7) | 11 (73.3) | 3.73 | ดีมาก |
| 4. เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกันและสามารถสื่อความหมายได้ | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 5 (33.3) | 10 (66.7) | 3.67 | ดีมาก |
| 5. ฐานความรู้มีประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากบทเรียนในห้องเรียน | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 5 (33.3) | 10 (66.7) | 3.67 | ดีมาก |
| 6. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในเว็บไซต์ | 0 (0.0) | 1 (6.7) | 3 (20.0) | 11 (73.3) | 3.67 | ดีมาก |

ตารางที่ 20 (ต่อ)

| ด้านเนื้อหา | ระดับความคิดเห็น | | | | \bar{X} | ความหมาย |
|--|------------------|------------|--------------|-------------|------------------|----------|
| | ควรปรับปรุง | พอใช้ | ดี | ดีมาก | | |
| | 0 | 1 | 2 | 3 | | |
| 7. ความชัดเจนของการอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหา | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 11 (73.3) | 4 (26.7) | 3.27 | ดีมาก |
| 8. ความทันสมัยของเนื้อหา | 0 (0.0) | 1 (6.7) | 8 (53.3) | 6 (40.0) | 3.33 | ดีมาก |
| | รวม | | | | $\bar{X} = 3.53$ | ดีมาก |

จากตารางที่ 20 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านเนื้อหาทุกเรื่องอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.53 เรียงตามลำดับคือ การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน และหมวดหมู่มีความต่อเนื่องง่ายต่อการค้นหา และทำความเข้าใจ เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกันและสามารถสื่อความหมายได้ ฐานความรู้ มีประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากบทเรียนในห้องเรียน ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในเว็บไซต์ เนื้อหาที่จัดทำมีความสอดคล้องกับหลักสูตรเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ความทันสมัยของเนื้อหา ปริมาณและความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละเมนูมีเพียงพอกับความต้องการค้นคว้าและนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน และ ความชัดเจนของการอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหา

ตารางที่ 21 ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านการเรียนการสอน

| ด้านการเรียนการสอน | ระดับความคิดเห็น | | | | \bar{X} | ความหมาย |
|--|------------------|-------------|--------------|-------------|------------------|----------|
| | ควรปรับปรุง | พอใช้ | ดี | ดีมาก | | |
| | | | | | | |
| 9. ช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 11 (73.3) | 4 (26.7) | 3.27 | ดีมาก |
| 10. เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหา ความรู้เพิ่มเติมตามความต้องการได้ด้วยตนเอง | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 9 (60.0) | 6 (40.0) | 3.40 | ดีมาก |
| 11. ช่วยประหยัดเวลาในการจัดเตรียมกิจกรรม และเอกสารประกอบการสอน | 0 (0.0) | 1 (6.7) | 9 (60.0) | 5 (33.3) | 3.27 | ดีมาก |
| 12. เป็นแนวทางและแหล่งข้อมูลสำคัญในการ พัฒนาตนเองในด้านการสอนเรื่องเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย | 0 (0.00) | 0 (0.00) | 7 (46.7) | 8 (53.3) | 3.53 | ดีมาก |
| รวม | | | | | $\bar{X} = 3.37$ | ดีมาก |

จากตารางที่ 21 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านการเรียนการสอน ทุกเรื่องอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.37 เรียงตามลำดับคือ เป็นแนวทางและแหล่งข้อมูลสำคัญในการพัฒนาตนเองในด้านการสอนเรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมตามความต้องการได้ด้วยตนเอง ช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการจัดเตรียมกิจกรรมและเอกสารประกอบการสอน

ตารางที่ 22 ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบการนำเสนอ

| ด้านรูปแบบการนำเสนอ | ระดับความคิดเห็น | | | | \bar{X} | ความหมาย |
|---|------------------|-------------|--------------|-------------|------------------|----------|
| | ควรปรับปรุง | พอใช้ | ดี | ดีมาก | | |
| | จำนวน | ร้อยละ | จำนวน | ร้อยละ | | |
| 13. การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการจากเมนูและกราฟิกได้สะดวก รวดเร็วไม่ติดขัด | 0 (0.0) | 2 (13.3) | 4 (26.7) | 9 (60.0) | 3.47 | ดีมาก |
| 14. การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้หลายทาง | 0 (0.0) | 2 (13.3) | 5 (33.4) | 8 (53.3) | 3.40 | ดีมาก |
| 15. ภาษาที่ใช้สื่อความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 10 (66.7) | 5 (33.3) | 3.33 | ดีมาก |
| 16. การออกแบบหน้าเว็บมีความน่าสนใจให้ศึกษา | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 7 (46.7) | 8 (53.3) | 3.53 | ดีมาก |
| 17. การจัดวางหน้าจอเหมาะสม สวยงาม | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 11 (73.3) | 4 (26.7) | 3.27 | ดีมาก |
| 18. รูปแบบตัวอักษร (Front) ที่ใช้ชัดเจนอ่านง่าย | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 8 (53.3) | 7 (46.7) | 3.47 | ดีมาก |
| 19. การใช้สีเหมาะสม ชัดเจนและเป็นมาตรฐาน | 0 (0.0) | 0 (0.0) | 11 (73.3) | 4 (26.7) | 3.27 | ดีมาก |
| 20. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้มีความน่าสนใจ | 0 (0.0) | 2 (13.3) | 7 (46.7) | 6 (40.0) | 3.27 | ดีมาก |
| รวม | | | | | $\bar{X} = 3.38$ | ดีมาก |

จากตารางที่ 22 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านรูปแบบการนำเสนอ ทุกเรื่องอยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.38 เรียงตามลำดับคือ การออกแบบหน้าเว็บมีความน่าสนใจให้ศึกษา รองลงมาเป็นเรื่องการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการจากเมนูและกราฟิกได้สะดวก รวดเร็วไม่ติดขัด และรูปแบบตัวอักษร (Front) ที่ใช้ชัดเจนอ่านง่าย ลำดับถัดมา ได้แก่ การเข้าถึงข้อมูลได้หลายทาง ภาษาที่ใช้สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย การจัดวางหน้าจอเหมาะสม สวยงาม การใช้สีเหมาะสม ชัดเจนและเป็นมาตรฐาน และความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้มีความน่าสนใจ

ตารางที่ 23 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลายของอาจารย์ ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน และด้านรูปแบบการนำเสนอ

| ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ | \bar{X} | ความหมาย |
|-----------------------------------|-----------|----------|
| ด้านเนื้อหา | 3.53 | ดีมาก |
| ด้านการเรียนการสอน | 3.37 | ดีมาก |
| ด้านรูปแบบการนำเสนอ | 3.38 | ดีมาก |
| รวม | 3.43 | ดีมาก |

จากตารางที่ 23 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับดีมาก ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน และด้านรูปแบบการนำเสนอ

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ

1. ด้านเนื้อหา กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการจัดเนื้อหา มีการจัดไว้เป็นหมวดหมู่ดี และเนื้อหาเป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนเรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นอย่างมาก และได้ให้ข้อเสนอแนะว่า บางเมนูควรจะมีเนื้อหามากกว่านี้เพื่อผู้ใช้จะได้มีข้อมูลที่หลากหลายขึ้น
2. ด้านการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเป็นแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์มากสำหรับอาจารย์ที่จะใช้ในการค้นคว้าเตรียมการสอนและนำไปใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนเพราะมีเนื้อหารวบรวมไว้อย่างครบถ้วนทุกด้านและเนื้อหาจัดไว้เป็นหมวดหมู่ดี
3. ด้านรูปแบบการนำเสนอ กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ได้ให้ความเห็นว่า บางหัวข้อเมื่อเข้าแล้วจะติดขัดเป็นบางครั้ง บางหัวข้อเข้าดูข้อมูลไม่ได้ และเสนอแนะไว้ว่าควรตรวจสอบว่าข้อมูลมีการปรับปรุง (update) หรือไม่ เพราะบางเว็บอาจจะเชื่อมโยง (link) ไม่ได้

หลังจากกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ผู้วิจัยได้ปรับปรุง ทั้ง 3 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา ในบางเมนูที่มีเนื้อหาน้อยได้มีการปรับปรุงให้มีเนื้อหาทันสมัยและน่าสนใจมากขึ้น และมีข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนเรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ด้านการเรียนการสอน ได้มีการปรับปรุงหัวข้อในเมนูหลักและเมนูย่อยให้เป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน เพื่อเป็นประโยชน์มากขึ้น สำหรับอาจารย์ที่จะใช้ในการค้นคว้าเตรียมการสอนและนำไปใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียน

3. ด้านรูปแบบการนำเสนอ ได้มีการปรับปรุงบางหัวข้อที่เข้าแล้วติดขัดและบางหัวข้อเข้าดูข้อมูลไม่ได้ ให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกไม่ติดขัด ใช้ภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจนและเข้าใจง่ายขึ้น การใช้ภาพและภาพเคลื่อนไหวประกอบมากขึ้น

ข้อวิจารณ์

จากผลการวิจัยการออกแบบและการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อวิจารณ์ในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

ผลการสำรวจปัญหาและความต้องการเนื้อหาที่จะพัฒนาไว้ในฐานความรู้ฯ

1. การที่กลุ่มตัวอย่างอาจารย์เลือกหัวข้อเนื้อหาหลักและหัวข้อของข้อมูลความรู้เพิ่มเติมอื่นๆ ที่มีในแบบสอบถามความต้องการที่จะนำมาพัฒนาในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทุกขบวนการนั้น อาจเนื่องมาจากการสร้างแบบสอบถามของผู้วิจัยเป็นผลจากการศึกษา โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวกับวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนำรายละเอียดจากคำอธิบายรายวิชาเคมี มาวิเคราะห์เป็นหัวข้อเนื้อหาในแบบสอบถามตามแนวคิดในการเลือกและจัดเนื้อหาของ นาดยา ปิรันธนานนท์ (2546) ว่าการเลือกและจัดเนื้อหาจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่สำคัญ คือ เป้าหมายของการจัดเนื้อหาที่วางไว้ ความสามารถในการตอบสนองความต้องการที่วางไว้ สิ่ง que ผู้เรียนจะได้รับรู้จากเนื้อหานั้นๆ ความสามารถด้านต่างๆ ในการจัดการกับเนื้อหานั้นๆ และช่วงจังหวะเวลาที่เฉพาะในการพัฒนาเนื้อหา

2. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ทั้งในส่วนของเนื้อหาสาระเคมีหลักและความรู้อื่นๆ ที่คิดว่าจะช่วยในการเรียนการสอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ต้องการให้มีเพิ่มเติมไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นข้อเสนอที่จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนเคมีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น รูปภาพ สื่อการเรียนการสอน ตัวอย่าง เนื้อหา และแหล่งข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับความรู้อื่นๆ ทางเคมี การนำข้อเสนอแนะเหล่านี้มาพัฒนาเป็นฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้วยอิเล็กทรอนิกส์ จะทำให้มีแหล่งข้อมูลความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ Richard (2000) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยผ่านเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ที่ยากๆ ได้ช่วยให้ผู้เรียนเอาใจใส่ในสิ่งที่เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ เรียนรู้อย่างกระตือรือร้นในเรื่องที่ตนสนใจ สนองความต้องการของแต่ละบุคคล และช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูล หรือแหล่งข้อมูลได้มากกว่าเรียนในชั้นเรียน

3. ข้อเสนอเกี่ยวกับหัวข้อสาระเคมี ด้านอื่นๆ ที่ควรมีเพิ่มเติมในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ส่วนใหญ่ต้องการให้เพิ่มในประเด็น เนื้อหาจากเว็บไซต์ คลังข้อสอบ ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนการสอน ตัวอย่างกิจกรรมการทดลอง บทความทางวิชาการ (Journal) การแนะนำขั้นตอนการใช้ฐานความรู้ เกมทางเคมี และจำนวนสถิติผู้เข้าใช้ฐานความรู้ ซึ่งข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ ส่วนใหญ่สอดคล้องกับหัวข้อเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ไว้ในแบบสอบถาม มีเพียงบางประเด็นที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะเพิ่มเติมจากที่มีในแบบสอบถาม

ผลการออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1. การออกแบบโครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อกำหนดเมนูหลักเมนูย่อย เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็น โครงสร้างเมนูที่กำหนดแสดงให้เห็นถึงหัวข้อเนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่บรรจุไว้ในฐานความรู้ฯ ซึ่งจำเป็นต้องครอบคลุม ครบถ้วน และตรงตามความต้องการของผู้ใช้ จากการที่ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลที่ทำการศึกษา สืบค้นและสืบค้นล่วงหน้าเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลความรู้วิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การจัดการวางแผนของเว็บไซต์ต่างๆ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนำมาประมวลเข้ากับผลสำรวจความต้องการเนื้อหาและสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาเคมีของผู้สอน เพื่อจัดทำเป็น โครงสร้างเมนูหลัก เมนูย่อยของ

ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งทำให้การออกแบบโครงสร้างฐานความรู้ๆ เป็นไปด้วยดี และส่งผลต่อการนำไปใช้ในชั้นการศึกษาผลและรูปแบบการใช้ ฐานความรู้ๆ ที่มีประสิทธิภาพ

2. การจัดทำสคริปต์เป็นขั้นตอนที่สำคัญและจำเป็นหลังจากได้โครงสร้างเมนูหลัก เมนูย่อยแล้ว เพราะเป็นการเตรียมเนื้อหาและข้อมูลทุกอย่างที่บรรจุภายใต้เมนู ทำให้มองเห็นว่าข้อมูลเนื้อหาเหล่านั้นมีการนำเสนออย่างไร และในรูปแบบใด ผู้วิจัยดำเนินการโดยสำรวจ สืบค้น และรวบรวมเนื้อหา เว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลเครือข่ายโลก แล้วสรุปเรียบเรียงเพื่อนำเสนอในแต่ละเมนู จากนั้นเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

ในการสร้างสคริปต์เนื้อหานั้น การมีความรู้ในการพิจารณาเลือกเว็บในการจัดการเรียนการสอน เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ทำให้ผู้วิจัยรวบรวมเว็บไซต์ต่างๆ ได้ครอบคลุมประเด็นสำคัญ คือ ความชัดเจน (Accuracy) ความน่าเชื่อถือ (Authority) การมีวัตถุประสงค์ชัดเจน (Objectivity) ความทันสมัย (Currency) ขอบเขตของข้อมูลบนเว็บ (Coverage of the Web Documents) คำแนะนำเกี่ยวกับการเชื่อมโยงในเว็บ ความสมดุลของข้อมูลในเว็บ การอ้างอิงแหล่งข้อมูล ความต้องการของซอฟต์แวร์พิเศษต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Kapoun (2004) ได้กล่าวไว้ และสอดคล้องกับ นาดยา ปิลันธนานนท์ (2546) ที่ได้ให้แนวคิดในการเลือกและการจัดเนื้อหาไว้ว่า จะต้องพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญคือ เป้าหมายของการจัดเนื้อหาที่วางไว้คืออะไร เนื้อหาที่จัดเตรียมไว้สามารถตอบสนองความต้องการที่วางไว้หรือไม่ ผู้เรียนจะได้รับรู้อะไรบ้างจากเนื้อหานั้นๆ จะต้องใช้ความสามารถทางด้านใดบ้างในการจัดการกับเนื้อหานั้นๆ หรือการพัฒนาเนื้อหานั้นๆ ต้องใช้ช่วงจังหวะ เวลาที่เฉพาะในการพัฒนาหรือไม่ โดยคำนึงถึงความน่าสนใจของเนื้อหา การจัดเรียงลำดับความยากง่าย การใช้ช่วงเวลาเรียงลำดับเนื้อหา แนวคิดของเนื้อหาที่เป็นลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง ความลึกซึ้งและความซับซ้อนของเนื้อหา การประยุกต์เนื้อหานั้นๆ เข้ากับกิจกรรมและทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย การแสวงหาสื่อและแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหาที่กำหนดไว้ สามารถสนองนโยบายที่กำหนด และสามารถประเมินผลได้อย่างหลากหลาย ช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความสามารถของตนเองได้อย่างแท้จริง

3. การจัดทำสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการสร้างเว็บไซต์ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นถึงการนำเสนอเนื้อหา ตำแหน่งการจัดวางภาพ ข้อมูล และการเชื่อมโยงต่างๆ ในแต่ละหน้าให้เหมือนกับหน้าเว็บเพจจริงก่อนที่จะมีการสร้างเว็บไซต์ และเนื่องจากเมนูเนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความซับซ้อนและมีจำนวนมาก ถ้าไม่อาศัยการออกแบบด้วยโปรแกรมที่ทำให้ทดสอบการเชื่อมโยง เข้าออก ระหว่างเมนูต่างๆ ได้ เช่น Powerpoint ก็ไม่สามารถพัฒนาเว็บไซต์และแก้ไขได้ง่าย ผู้วิจัยดำเนินการโดยศึกษาหลักการสร้างและสำรวจสืบค้นเพื่อดูตัวอย่างสตอรี่บอร์ดจากเครือข่ายโลก แล้วนำความรู้มาประมวลเพื่อสร้างสตอรี่บอร์ดฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรูปของ Powerpoint ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านหลักสูตรด้านวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ได้สตอรี่บอร์ดที่มีความสมบูรณ์ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับที่ Alessi and Trollip (1991) กล่าวว่าไว้ว่าการสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นกระบวนการเตรียมการนำเสนอ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงเนื้อหาและลักษณะการนำเสนอจึงควรผ่านการประเมิน และปรับแก้จนเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านเนื้อหาและการออกแบบ

4. การสร้างเว็บไซต์ฐานความรู้ผู้วิจัยได้สร้างหน้าโฮมเพจ และเว็บเพจ ตามที่ได้ออกแบบไว้ในสตอรี่บอร์ดด้วยโปรแกรมต่างๆ ตามความเหมาะสม เช่น Macromedia Dream Weaver MX2004, Macromedia Flash MX2004, Photoshop CS ซึ่งการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบสตอรี่บอร์ดมาเป็นอย่างดี อีกทั้งผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาฯ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญมาอย่างดีแล้วทำให้ทีมผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บและแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย ตลอดจนการที่ผู้วิจัยมีความพร้อมด้านอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเป็นของโรงเรียนตนเอง ทำให้สามารถนำขึ้นเว็บไซต์และตรวจสอบได้ตลอดเวลา หากต้องการแก้ไขปรับปรุงก็สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว และเป็นระบบ นอกจากนี้ยังสามารถประสานงานกับคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผ่านเว็บจริงได้โดยตลอด ผู้วิจัยใช้เครื่องแม่ข่ายโรงเรียน โยธินบูรณะ ที่มีความพร้อมสูงในการรองรับข้อมูลสืบค้นและคัดเลือกมาอย่างดีมีการตรวจสอบโดยคณะกรรมการที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ดังที่วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2540) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับหลักการสร้างเว็บไซต์ที่ดีไว้ว่า เว็บไซต์ที่ดีไม่ได้หมายถึงเว็บเพจที่มีข้อมูลจำนวนมาก หรือมีรูปภาพที่สวยงามเพียงเท่านั้น แต่ควรเป็นแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ มีขนาดกะทัดรัด มีการจัดวางที่ง่ายต่อการเข้าใจ หากมีรูปภาพควรเป็นรูปภาพที่มีขนาดของหน่วยความจำไม่มากนัก การออกแบบของสีพื้น สีของตัวหนังสือและขนาดของตัวหนังสือที่เหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย และขนาดของข้อมูลมีความยาว 1-3 หน้าจอภาพ การจัดทำเว็บเพจจึงถือเป็นงานที่ผสมผสานระหว่างงานออกแบบ งานศิลปะ งานคอมพิวเตอร์และการจัดการเนื้อหา

ข่าวสาร นอกจากนี้ Ashenurst (2001) มีความเห็นว่า การสร้างเว็บไซต์ให้ประสบความสำเร็จ ควรให้ความสำคัญในเรื่องการใช้งานเป็นอันดับแรก โดยทำทุกอย่างให้เรียบง่าย ในการทำเว็บไซต์ ที่ต้องใช้การคิด การวิจัย การทดลอง และวิวัฒนาการมากมาย และยังคงคล้องกับ Lynch and Horton (1999) ที่ได้กำหนดลักษณะการสร้างเว็บไซต์ที่ดีว่าควรจัดวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมต่อสัมพันธ์กันระหว่างรายการ (Menu) หรือโฮมเพจ กับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการ เชื่อมโยงไปสู่ภาพและข้อความต่างๆ โดยจะต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะ เกิดต่อผู้ใช้

ผลการวิจัยและรูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของอาจารย์

ผลการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง อาจารย์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิจารณ์ผลที่เกิดขึ้น แยกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการศึกษารูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของ อาจารย์

1.1 รูปแบบการจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเอง อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทุกเมนูศึกษาเพิ่มเติมเพื่อนำมาดัดแปลงใช้ประกอบกิจกรรม ในห้องเรียนมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถใช้ ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้ในทุกที่ที่มีอินเทอร์เน็ต

1.2 รูปแบบการจะใช้ในห้องเรียน อาจารย์ใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย ในรูปแบบการจะใช้ประกอบการสอนมากที่สุดอาจเป็นเพราะฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย มีแหล่งข้อมูลเหมาะกับการจะนำไปใช้ประกอบการสอน และสามารถ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนโดยตรงในห้องเรียนได้ และสามารถจะนำไปประกอบการออกแบบจัด กิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนได้หลายรูปแบบ ซึ่งส่งผลดีทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ กิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปเรื่อยๆ ทำให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีขอบเขต ในการศึกษาค้นคว้าได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการ

1.3 รูปแบบการจะใช้ นอกห้องเรียน อาจารย์จะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรูปแบบการแนะนำหัวข้อให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมมากที่สุด แสดงว่านักเรียนสามารถใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าเพื่อทำงานตามที่อาจารย์ได้มอบหมายไว้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการเรียนแบบนี้ถือเป็นนิมิตหมายอันดีกับการศึกษารูปแบบใหม่ที่ไม่จำกัดอยู่แต่เพียงในห้องเรียนเท่านั้น แต่นักเรียนสามารถใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองตามความสนใจได้มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าอาจารย์ทุกคนจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูย่อย คือ เมนูย่อยหน่วยการเรียนรู้ เมนูย่อยแบบทดสอบ และเมนูย่อยตำราเสมือน เพราะอาจารย์สามารถศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมจากฐานความรู้ฯ และสามารถนำมาออกแบบการเรียนการสอน ใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือนำมาเป็นตัวอย่างในการเรียนการสอนได้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นแหล่งความรู้กับอาจารย์โดยตรง ส่วนเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่ใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเมนูย่อย คือ เมนูย่อยวารสาร บทความและงานวิจัย เมนูย่อยเกมทางเคมี เมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยกิจกรรมการทดลอง เมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเมนูย่อยเกมทางเคมี ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า อาจารย์บางท่านอาจจะไม่ชำนาญในการใช้ทักษะทางคอมพิวเตอร์ และเนื้อหาวิชาเคมีที่สอนมีมากไม่สอดคล้องกับเวลาเรียนอาจารย์ผู้สอนจึงมุ่งเน้นแต่เนื้อหาเป็นหลักทำให้ไม่ตระหนักและไม่เข้าใจถึงความสำคัญของเมนูย่อยเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มคำอธิบาย หลักการ จุดประสงค์ และวิธีการใช้ในเมนูย่อยของฐานความรู้ฯ ให้ชัดเจนและน่าสนใจยิ่งขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับอาจารย์จะได้นำฐานความรู้ฯ ไปออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แบบใหม่ที่สนับสนุนให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองและมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการเน้นเนื้อหา โดยเฉพาะในเมนูย่อยที่อาจารย์บางท่านจะไม่เลือกใช้ เพื่อให้อาจารย์เข้าใจถึงประโยชน์และวิธีการใช้เมนูย่อยเหล่านั้นมากขึ้น

รูปแบบการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งการจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเอง การจะใช้ในห้องเรียน และการจะใช้นอกห้องเรียนของอาจารย์ หากอาจารย์ผู้สอนมีความสามารถและมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ได้หลากหลาย น่าสนใจและสอดคล้องกับลักษณะการใช้งานของฐานความรู้ฯ ย่อมจะส่งผลให้นักเรียนได้รับประโยชน์สูงสุดจากการใช้งาน ซึ่งมีความสอดคล้องกับเว็บไซต์ของ Oswego City School District (2003) ที่มีเว็บไซต์ที่สนับสนุนการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ทำให้เกิดความรวดเร็วในการใช้อินเทอร์เน็ตในชั้นเรียน

นอกชั้นเรียน ตลอดจนเป็นแหล่งค้นคว้า ครูผู้สอนสามารถศึกษาการออกแบบและพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีเครื่องมือช่วยในการพัฒนาเว็บไซต์ และรูปแบบต่าง ๆ ของเว็บไซต์ เช่น เว็บบทเรียนและกิจกรรมสำหรับนักเรียน เว็บการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เว็บแหล่งเรียนรู้สำหรับชั้นเรียน ความรู้และกิจกรรม เว็บการทัศนศึกษาเสมือน เว็บนักเรียน แหล่งเรียนรู้ทางการศึกษา โครงการงานอินเทอร์เน็ต เว็บเกมเพื่อการศึกษา เว็บช่วยเหลือสำหรับครู ซึ่งเว็บของ Oswego City School District ได้มีการแนะนำครูผู้สอนให้ใช้เครื่องมือพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนรู้ โดยแนะนำเว็บที่อนุญาตให้คัดลอกภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมทั้งแหล่งความรู้ที่ช่วยในการออกแบบและพัฒนา นอกจากนี้ยังเชื่อมโยงไปที่เว็บที่มีเครื่องมือช่วยพัฒนาอื่น ๆ

มีข้อสังเกตว่ารูปแบบการจะใช้ เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเองที่อาจารย์จะใช้บ่อยที่สุดคือ การจะศึกษารูปแบบและเป็นข้อมูลในการทำเอกสารประกอบการสอนในเมนูย่อยแบบทดสอบ ตำราเสมือน และกิจกรรมการทดลอง อาจเป็นเพราะอาจารย์สามารถแนะนำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากฐานความรู้ฯ ได้โดยตรงและอาจารย์ไม่ต้องจัดทำในรูปเอกสารประกอบการสอน

รูปแบบการจะใช้ในห้องเรียนที่อาจารย์จะใช้บ่อยที่สุดคือ การให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในห้องเรียน ในเมนูย่อยแหล่งรวมศัพท์ เมนูย่อยอุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ และเมนูย่อยเกมทางเคมี อาจเป็นเพราะอาจารย์สามารถให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ฯ ด้วยตนเองโดยไม่ต้องค้นคว้าเป็นกลุ่ม

รูปแบบการจะใช้นอกห้องเรียนที่อาจารย์จะใช้บ่อยที่สุดคือ การจะมอบหมายงานให้นักเรียนทำนอกเวลาในเมนูย่อยแบบทดสอบ แหล่งรวมศัพท์เคมีและเกมทางเคมี อาจเป็นเพราะอาจารย์สามารถออกแบบการเรียนการสอนและมอบหมายงานให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากฐานความรู้ฯ ในเวลาเรียน และทำแบบทดสอบเพื่อทบทวนความรู้ของนักเรียน

2. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของอาจารย์

จากการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของอาจารย์ มีความพึงพอใจที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อยู่ในระดับดี มาก ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน และด้านรูปแบบการนำเสนอ ผู้วิจัยได้วิจารณ์ผลใน ประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 การที่กลุ่มตัวอย่างอาจารย์ มีความพึงพอใจในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในระดับดีมาก ทั้งในด้านเนื้อหา ด้านการเรียนการสอน และด้านรูปแบบการนำเสนอเป็นผลสืบเนื่องมาจาก

- การออกแบบและพัฒนาฐานความรู้ฯ จากผลการสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการ

- การยึดหลักการออกแบบเว็บไซต์ที่ดี มีการสร้างสตอรี่บอร์ดก่อนที่จะสร้างเว็บจริง และผ่านการตรวจประเมินและแก้ไขจากประธานกรรมการ และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ได้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีความเหมาะสม สอดคล้องกับที่ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545) กล่าวไว้สรุปได้ว่า รูปแบบการนำเสนอและเทคนิคการพัฒนาฐานความรู้ควรมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสม่ำเสมอในการออกแบบหน้าเว็บเพจ กราฟิก รวมทั้ง โทสนีที่ใช้ มีความเป็นเอกลักษณ์ เนื้อหาครอบคลุมครบถ้วน มีการเชื่อมโยงได้จริงและถูกต้อง

2.2 ในการประเมินฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของอาจารย์ จะเห็นว่าอาจารย์ที่ใช้ฐานความรู้ฯ ได้แสดงความคิดเห็นว่าฐานความรู้ฯ มีการออกแบบหน้าหลัก น่าสนใจ สีสันสวยงาม และรู้สึกตื่นตาตื่นใจกับข้อมูลต่าง ๆ ในเว็บไซต์นี้ เนื่องจากได้พบกับ แหล่งการเรียนรู้ขนาดใหญ่ซึ่งมีการจัดเตรียมความพร้อมของข้อมูลไว้เป็นอย่างดี เพื่อการศึกษา ค้นคว้าที่สมบูรณ์ โดยมีการจัดข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจนทำให้สะดวกต่อการเลือกหยิบ เนื้อหามาใช้ และเป็นการช่วยประหยัดเวลาของอาจารย์ในการค้นคว้าซึ่งมีประโยชน์โดยตรงคือการเพิ่มพูนความรู้ให้อาจารย์เอง ทำให้ได้รับความรู้ใหม่ ๆ ที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมสำหรับอาจารย์ที่มีประสบการณ์สอนน้อยและอาจารย์ที่มีประสบการณ์สอนมากสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี จึงถือได้ว่าเป็น

แหล่งเรียนรู้ที่มีส่วนช่วยให้ได้มีการพัฒนาตนเองเป็นอย่างยิ่ง เพราะนักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เหมือนกับการอ่านหนังสือทะลุเข้าไปได้หลาย ๆ เล่มในเวลาเดียวกันอย่างน่าสนใจ และข้อมูลก็มีความทันสมัย และยังเป็นการบูรณาการการเรียนการสอนที่ดีซึ่งถือว่าเป็นมิติใหม่ที่ น่าสนใจ สอดคล้องกับสังคมในยุคนี้ ซึ่งนักเรียนมีความคุ้นเคยในการใช้อินเทอร์เน็ต เข้ากับการ สอนวิชาเคมีได้อย่างลงตัว นอกจากนี้ยังถือเป็นการประหยัดทรัพยากร ลดการใช้กระดาษไปในตัว ด้วย และยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้แบบไม่จำกัดสถานที่และเวลา และยังเพิ่มทางเลือกในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนอีกด้วยเนื่องจากการนำเทคโนโลยีมาใช้ทำให้เกิดความสะดวกในการ ค้นคว้า นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดและทดสอบได้อย่างสะดวกขึ้นอีกด้วย ดังนั้นอาจารย์ จึงสามารถมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ซึ่งถือว่าเหมาะกับสังคมในปัจจุบัน ที่ต้องการพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับที่ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545) กล่าวไว้สรุปได้ว่า รูปแบบ การนำเสนอและเทคนิคในการพัฒนาฐานความรู้ควรมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสม่ำเสมอ ในการออกแบบหน้าเว็บเพจ กราฟิก รวมทั้งโทนสีที่ใช้ ความเป็นเอกลักษณ์ เนื้อหาครอบคลุม ครบถ้วน มีการเชื่อมโยงได้จริงและถูกต้อง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอน และความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของครูผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. พัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำหรับครูผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
3. ศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาเคมีที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่พัฒนาขึ้นในด้านการนำไปใช้และความพึงพอใจ

ประชากร

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คืออาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในการสำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยสำรวจโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ตั้งในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษา ผลการสำรวจพบว่า มีโรงเรียนในสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี ทั้ง 3 เขตพื้นที่การศึกษาดังกล่าว จำนวน 18 โรงเรียน จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากชื่อ โรงเรียนขึ้นมา 9 โรงเรียน จำแนกเป็นระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 คน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 คน รวมทั้งสิ้น 26 คน คือ

- 1.1 โรงเรียนกรรณสูตศึกษาลัย
- 1.2 โรงเรียนสวนหุญ
- 1.3 โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย สุพรรณบุรี
- 1.4 โรงเรียนสองพี่น้องวิทยา
- 1.5 โรงเรียนคอนคาวิทยา
- 1.6 โรงเรียนอู่ทอง
- 1.7 โรงเรียนบริหารแจ่มใสวิทยา 1
- 1.8 โรงเรียนสามชุกรัตนโภคาราม
- 1.9 โรงเรียนสว่างสุธาผดุงวิทย์

2. กลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในชั้นการประเมินการนำไปใช้และสรุปผล ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วยอาจารย์ที่สอนวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่สังกัดเขตพื้นที่การศึกษากทม. จำนวน 15 โรงเรียน จำนวนทั้งสิ้น 15 คน คือ

- 2.1 โรงเรียนโยธินบูรณะ
- 2.2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา
- 2.3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
- 2.4 โรงเรียนสตรีวิทยา
- 2.5 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
- 2.6 โรงเรียนวัดเทพศิลา

2.7 โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี)

2.8 โรงเรียนหอวัง

2.9 โรงเรียนราชวินิตบางเขน

2.10 โรงเรียนเตรียมอุดมม่น้อมเกล้า

2.11 โรงเรียนปัญญาวรคุณ

2.12 โรงเรียนศึกษานารี

2.13 โรงเรียนมหารณพาราม

2.14 โรงเรียนมัธยมวัดคุสิตาราม

2.15 โรงเรียนทวิธาภิเษก

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดย แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการเตรียมการพัฒนารฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการออกแบบและพัฒนารฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการจะนำรฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้และสรุปผล

ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

ขั้นการเตรียมการพัฒนารฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและพิจารณาเนื้อหาสาระและประเด็นต่าง ๆ ที่ช่วยในการพัฒนาเรื่องเคมีของผู้เรียนหลัง

จากนั้นจึงรวบรวมประเด็นต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถามความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

2. ศึกษา ค้นคว้าแนวโน้มและวิธีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศโดยศึกษาจากเอกสารตำราสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ รวมทั้งแหล่งข้อมูลในเครือข่ายโลก หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มา สรุปประเด็นสำคัญ เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา

3. กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในขั้นเตรียมการและพัฒนา ได้แก่อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สมัครใจให้ความร่วมมือในการทำวิจัยขั้นเตรียมการพัฒนาจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี จำนวน 9 โรงเรียน ได้อาจารย์จำนวน 26 คน

4. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการแบบสอบถามความคิดเห็นเรื่องปัญหาในการสอนและเนื้อหาที่ต้องการให้บรรจุไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 1 ชุดสำหรับอาจารย์

5. สสำรวจสภาพปัญหาในการสอนและความต้องการด้านเนื้อหา ที่จะบรรจุไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

6. ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพปัญหาในการสอนและความต้องการด้านเนื้อหาที่จะบรรจุไว้ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นการออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การออกแบบฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัย ดำเนินตามขั้นตอนย่อยดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้ทราบถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ (Web Design) กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ (Web Development Processes) และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ และสืบค้น ตำราแหล่งข้อมูลบนเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาวิเคราะห์ประมวลผล ออกแบบและเขียน โครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 ออกแบบโครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (Site Structure) ที่ประกอบด้วย เมนูหลัก เมนูย่อยเพื่อนำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 จัดทำสคริปต์หัวข้อเคมีของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการสืบค้นและรวบรวมแหล่งข้อมูลเว็บไซต์จากเครือข่ายโลกและนำมาเรียบเรียงตามโครงสร้างฐานความรู้ในรูปของสคริปต์หัวข้อเคมี แล้วนำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 จัดทำสตอรี่บอร์ดของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยออกแบบหน้าโฮมเพจและเว็บเพจตามโครงสร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและสคริปต์หัวข้อเคมีแล้วนำเสนอสตอรี่บอร์ดเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ ผู้วิจัยแก้ไขตามคำแนะนำจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

2. การพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.1 สร้างฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยการสร้างโฮมเพจ (Home Page) และเว็บเพจ (Web Page) ตามสตอรี่บอร์ดที่ออกแบบไว้ด้วยโปรแกรมต่างๆ ตามความเหมาะสม และส่งข้อมูลที่เสร็จเรียบร้อยไปยังเครื่องแม่ข่ายโรงเรียนโยธินบูรณะ ภายใต้อ URL ของผู้วิจัย คือ <http://yothinburana.ac.th/website>

2.2 ตรวจสอบคุณภาพของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยนำเสนอเว็บไซต์ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเคมีและด้านเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบคุณภาพของฐานความรู้เคมี ด้านคุณภาพของข้อมูล ด้านรูปแบบการนำเสนอและเทคนิคในการพัฒนา ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขั้นการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้และสรุปผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) จากโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และยินดีให้ความร่วมมือในการวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 15 โรงเรียน ได้เป็นอาจารย์ จำนวน 15 คน
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ประเมินผลและรูปแบบการใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ แบบสอบถามเพื่อศึกษาผลและรูปแบบการใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสำหรับอาจารย์
3. นำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปประเมินการจะนำไปใช้ โดยติดต่อนัดหมายกับอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีทั้ง 15 โรงเรียน แล้วเดินทางไปพบเพื่อชี้แจงการจะใช้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีทราบ และเข้าใจถึงโครงสร้าง องค์ประกอบและการใช้งาน
4. ปรึกษาอาจารย์ผู้สอนวิชาเคมีเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ในการเรียนการสอนโดยให้ผู้สอนเสนอวิธีการออกแบบการจะนำฐานความรู้ฯ ไปใช้งานด้วยตนเองโดยอิสระ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเหมาะสมกับสภาพจริงของแต่ละโรงเรียน โดยเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – กุมภาพันธ์ 2553

5. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าสถิติ ร้อยละและค่าเฉลี่ย และเรียบเรียงข้อมูลเชิงพรรณนา

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยขั้นเตรียมการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการสำรวจปัญหาการเรียนการสอนเรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและหัวข้อที่ต้องการให้มีในฐานความรู้ สำหรับอาจารย์ผู้สอนพบว่า อาจารย์มีความต้องการด้านเนื้อหาวิชาเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ทุกหัวข้อที่เสนอแนะไว้ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาประมวลสังเคราะห์เป็นเมนูหลัก 7 เมนูคือ

1. เมนูหลักโครงสร้างอะตอม ประกอบด้วยเมนูย่อย หัวข้อหลักและหัวข้อรอง ดังต่อไปนี้

1.1 ฐานบริการสำหรับครู

- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบ

1.2 สาระความรู้

- วารสารบทความและงานวิจัย
- หนังสือเรียน
- ตำราเสมือน
- แหล่งรวมศัพท์

1.3 สื่อการเรียนการสอน

- กิจกรรมการทดลอง
- อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ
- เกมทางเคมี

2. เมนูหลักตารางธาตุสมบัติของธาตุและสารประกอบ ประกอบด้วยเมนูย่อย หัวข้อหลัก และหัวข้อรอง ดังต่อไปนี้

2.1 ฐานบริการสำหรับครู

- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบ

2.2 สารความรู้

- วารสารบทความและงานวิจัย
- หนังสือเรียน
- ตำราเสมือน
- แหล่งรวมศัพท์

2.3 สื่อการเรียนการสอน

- กิจกรรมการทดลอง
- อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ
- เกมทางเคมี

3. เมนูหลักพันธะเคมี ประกอบด้วยเมนูย่อย หัวข้อหลักและหัวข้อรอง ดังต่อไปนี้

3.1 ฐานบริการสำหรับครู

- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบ

3.2 สารความรู้

- วารสารบทความและงานวิจัย
- หนังสือเรียน
- ตำราเสมือน
- แหล่งรวมศัพท์

3.3 สื่อการเรียนการสอน

- กิจกรรมการทดลอง
- อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ
- เกมทางเคมี

4. เมนูหลักปฏิบัติการเคมี ประกอบด้วยเมนูย่อย หัวข้อหลักและหัวข้อรอง ดังต่อไปนี้

4.1 ฐานบริการสำหรับครู

- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบ

4.2 สารความรู้

- วารสารบทความและงานวิจัย
- หนังสือเรียน
- ตำราเสมือน
- แหล่งรวมศัพท์

4.3 สื่อการเรียนการสอน

- กิจกรรมการทดลอง
- อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ
- เกมทางเคมี

5. เมนูหลักปีโทรเลียม ประกอบด้วยเมนูย่อย หัวข้อหลักและหัวข้อรอง ดังต่อไปนี้

5.1 ฐานบริการสำหรับครู

- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบ

5.2 สารความรู้

- วารสารบทความและงานวิจัย
- หนังสือเรียน
- ตำราเสมือน
- แหล่งรวมศัพท์

5.3 สื่อการเรียนการสอน

- กิจกรรมการทดลอง
- อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ
- เกมทางเคมี

6. เมนูหลักพอลิเมอร์ ประกอบด้วยเมนูย่อย หัวข้อหลักและหัวข้อรอง ดังต่อไปนี้

6.1 ฐานบริการสำหรับครู

- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบ

6.2 สารระความรู้

- วารสารบทความและงานวิจัย
- หนังสือเรียน
- ตำราเสมือน
- แหล่งรวมศัพท์

6.3 สื่อการเรียนการสอน

- กิจกรรมการทดลอง
- อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ
- เกมทางเคมี

7. เมนูหลักชีวโมเลกุล ประกอบด้วยเมนูย่อย หัวข้อหลักและหัวข้อรอง ดังต่อไปนี้

7.1 ฐานบริการสำหรับครู

- หน่วยการเรียนรู้
- แบบทดสอบ

7.2 สารระความรู้

- วารสารบทความและงานวิจัย
- หนังสือเรียน
- ตำราเสมือน
- แหล่งรวมศัพท์

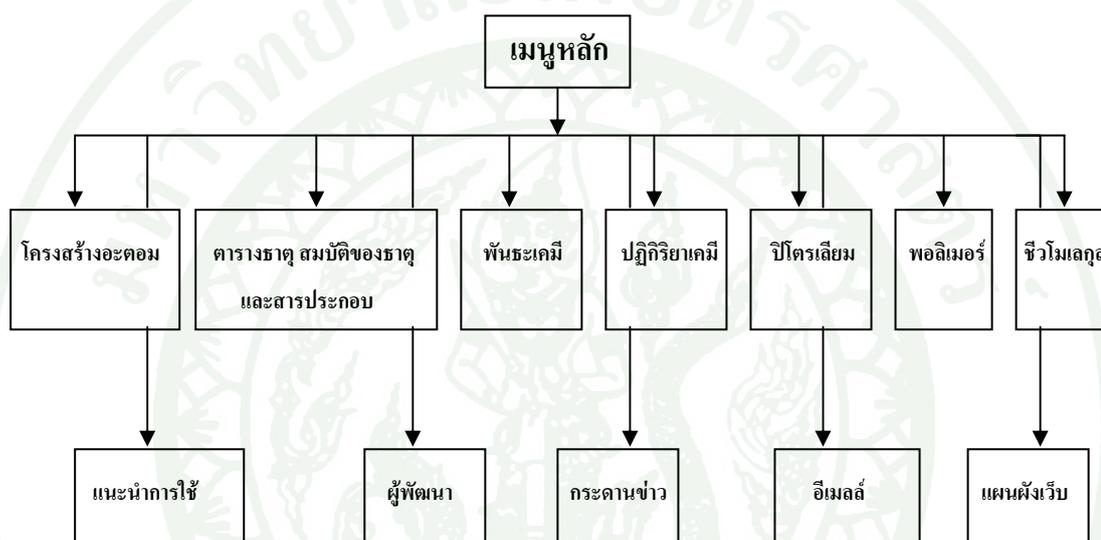
7.3 สื่อการเรียนการสอน

- กิจกรรมการทดลอง
- อุปกรณ์เคมีในห้องปฏิบัติการ
- เกมทางเคมี

ผลการวิจัยขั้นการออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการออกแบบและพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้แก่

1. โครงสร้าง และสตอร์รี่บอร์ดของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังแสดงในภาพที่ 41



ภาพที่ 41 ตัวอย่างโครงสร้างเนื้อหาของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
(Site structure)



ภาพที่ 42 ตัวอย่างสตอรี่บอร์ดหน้าโฮมเพจและเว็บเพจที่แสดงตำแหน่งการวางเมนูเนื้อหา

ภาพประกอบ การเชื่อมโยง (link) พร้อมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ เหมือนกับเว็บไซต์จริง เว็บไซต์ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย บนเครื่องแม่ข่ายโรงเรียนโยธินบูรณะ ภายใต้ URL ของผู้วิจัย คือ <http://yothinburana.ac.th/website> ดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผลการวิจัยขั้นตอนการจะนำฐานความรู้ฯ ไปใช้และสรุปผล

1. รูปแบบการจะนำฐานความรู้ฯ ไปใช้

กลุ่มตัวอย่างอาจารย์มีรูปแบบการจะนำฐานความรู้ฯ ไปใช้ คือ

1.1 การจะใช้เป็นแหล่งค้นคว้าด้วยตนเอง อาจารย์ใช้เพื่อนำมาตัดแปลงไปใช้ประกอบกิจกรรมในห้องเรียน ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการสอน ศึกษาเพิ่มเติมทบทวนตัวเองและศึกษารูปแบบและเป็นข้อมูลในการทำเอกสารประกอบการสอน

1.2 การจะใช้ในห้องเรียน อาจารย์ใช้เพื่อแนะนำและใช้ประกอบการสอน แนะนำให้นักเรียนดูภาพรวมของเว็บให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างและให้นักเรียนค้นคว้าเป็นกลุ่มแล้วนำเสนอในห้องเรียน

1.3 การจะใช้นอกห้องเรียน อาจารย์ แนะนำหัวข้อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แนะนำให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและมอบหมายงานให้นักเรียนทำงานนอกเวลาเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาด้านเนื้อหา

1.1 ผู้พัฒนาต้องมีความรู้ความเข้าใจในเป้าหมายหลักของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรอบของเนื้อหาวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่จะสร้างและต้องการนำเสนอเป็นอย่างดีว่าต้องการเสนอข้อมูลความรู้ในลักษณะใด เพื่ออะไร และเพื่อใคร

1.2 ผู้พัฒนา ต้องมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูล ทั้งแบบใช้คีย์เวิร์ด และแบบคลิกค้นตามไคลเรคทอรี เพื่อให้ได้เนื้อหาตามที่ต้องการ และนำมาจัดกลุ่มนำเสนอตาม โครงสร้างของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้ออกแบบไว้แล้ว

2. ข้อเสนอแนะในการออกแบบโครงสร้างเมนูหลักและเมนูย่อย

2.1 ผู้ออกแบบควรสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษาการจัดวาง โครงสร้างเมนู และการจัดกลุ่มเนื้อหาวิชาเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ โครงสร้างเมนูฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 การจัดหมวดหมู่ข้อมูลความรู้ของฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ควรจัดแยกเป็นกลุ่มๆ อย่างชัดเจน โดยจัดให้เข้าถึงง่ายและไม่ซ้ำซ้อนกัน การจัดระบบข้อมูลในเว็บไซต์เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะทำให้ใช้งานได้ง่ายแล้วยังเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เว็บเป็นที่นิยมใช้มากขึ้นได้

2.3 การกำหนดเมนูหลักของฐานความรู้ ควรเป็นหัวข้อความรู้ใหญ่ ไม่ควรนำหัวข้อเนื้อหาย่อยๆ มาเป็นเมนูหลัก เพราะจะไม่สะดวกต่อการพัฒนาเนื้อหาเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต การตั้งชื่อควรสั้น กระชับสื่อความหมายได้ง่ายเหมาะสมกับการเป็นเมนูเว็บ บนพื้นที่จำกัดของหน้าจอคอมพิวเตอร์

2.4 เมนูหลักและเมนูย่อย แต่ละหน้าควรมีรูปแบบ ตำแหน่งและการเชื่อมโยงสอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคยได้อย่างรวดเร็ว และง่ายต่อการเข้าถึงเนื้อหาทุกส่วน

3. ข้อเสนอแนะในการพัฒนาสตอรี่บอร์ด และเว็บไซต์

3.1 แต่ละหน้าของสตอรี่บอร์ด ควรแสดงองค์ประกอบทุกอย่างให้เห็นเหมือนจริง ทั้งข้อความ ภาพ และภาพเคลื่อนไหว

3.2 สตอรี่บอร์ดควรต้องมีความละเอียด ชัดเจน และมีลำดับการนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบ และแสดงให้เห็นถึงการเข้า-ออก การเชื่อมโยงต่างๆ อย่างชัดเจน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้ตรงกัน

3.3 เมื่อพัฒนาเว็บไซต์เสร็จแล้ว ควรตรวจสอบลำดับการนำเสนอเนื้อหาของเมนูย่อยต่างๆ ภายใต้มenuหลัก ให้ถูกต้องตามโครงสร้าง และจัดทำไฟล์เนื้อหาของแต่ละเมนูย่อย โดยแยกไม่ให้เป็นไฟล์เดียวกับไฟล์เมนูหลักและเมนูย่อย เพื่อเพิ่มความสามารถในการเติมเนื้อหาแต่ละเมนูได้ในอนาคต

3.4 หากจำนวนหน้าเว็บมีมาก ควรออกแบบระบบการเข้าออกเว็บที่สะดวกกับผู้ใช้มากที่สุด โดยมีเมนูหลัก เมนูย่อย เมนูย้อนกลับ และมีการเชื่อมโยง (link) ไปยังทุกส่วนไว้ทุกที่ไม่ว่าจะอยู่ที่จุดใดของเว็บไซต์ เพื่อป้องกันการหลงทางของผู้เข้าใช้

ข้อเสนอแนะในการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้

1. อาจารย์ผู้สอนควรสำรวจเนื้อหาในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยละเอียดก่อนจะนำไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อศึกษาทำความเข้าใจถึงองค์ประกอบ วิธีการใช้และออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายและน่าสนใจ

2. ควรเตรียมอุปกรณ์และระบบเครือข่าย ให้มีความพร้อมสำหรับการจะใช้งาน ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย บริบทสิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยทั้งด้านอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์และทักษะพื้นฐานทางการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อช่วยให้การจะใช้ ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประสิทธิภาพ จึงควรเตรียมความพร้อมทั้งด้าน ระบบ อุปกรณ์และผู้จะใช้งาน ซึ่งได้แก่ อาจารย์ผู้สอน

3. ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นสื่อที่เปิดกว้างสำหรับการจะใช้ทั้ง ในห้องเรียน นอกห้องเรียนและการจะใช้เพื่อศึกษาค้นคว้าสำหรับตนเอง ผู้สอนจึงควรศึกษาวิธีการ จะใช้ในแต่ละแบบ ที่เป็นผลจากการวิจัย เพื่อนำไปทดลองทำตาม และขยายรูปแบบ วิธีการจะใช้ ที่เหมาะสม ตามความต้องการของตนเองให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาฐานความรู้เรื่องอื่นๆ เพื่อเพิ่มพูนแหล่งข้อมูลที่เป็น ประโยชน์และก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบใดบ้าง ที่เหมาะสมกับการใช้ฐานความรู้ในการจัดการเรียนการสอน

3. ควรทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ฐานความรู้ เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในรูปแบบในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2542. การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์การพิมพ์.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. เทคโนโลยีการศึกษา: ปรัชญาและหลักการ. การศึกษาแห่งชาติ. 29 (5): 41-59.
- จตุพร ศิริวัฒน์สกุล. 2545. การออกแบบและการจัดฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น
- เฉลิม ศรีสุวรรณ. 2545. “eLearning.” **จันทร์เกษมไอที** (Online). www.chandra.ac.th/office/ict/Paper/chandriat/it001.html, 20 ธันวาคม 2550.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2542. การศึกษาการใช้ฐานข้อมูลการเรียนรู้แบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ต่อผลการเรียนวิชาชีววิทยา (ว 042) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษาคุุณยบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยมงคล เทพวงษ์. 2551. **หลักการออกแบบเว็บไซต์** (Online). <http://www.chaiwbi.com/501/5101.html>, 20 ธันวาคม 2550.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์
- ทิพย์เกสร บุญอำไพ. 2540. การพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีระชัย ปุณณโชติ. 2544. รายงานการสัมมนา เรื่อง การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

นงคราญ ใจปัญญา. 2542. การพัฒนาสื่อประเภทฐานความรู้สำหรับวิชาภาษาฝรั่งเศสเพื่อการท่องเที่ยว 2. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนภาษาฝรั่งเศส, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นาดยา ปิรันธนานนท์. 2546. จากมาตรฐานสู่ชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์.

นิรัญ สุถาผล. 2543. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเคมี เรื่อง โปรตีนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5. รายงานการศึกษาอิสระปัญหาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บุญเรือง เนียมหอม. 2540. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ดุขฎิบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2544. “E-Learning : เพื่อการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.” ไอทีปริทัศน์ 9(5): 1-10.

ผ่าน บาลโพธิ์. 2540. “การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ”. ภาษาปริทัศน์. 16: 10-19.

พรรณี เกษกมล. 2545. การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. แหล่งที่มา:

http://www.stjohn.ac.th/training/elearning/main_elearning/document/e02.htm.

พิศาล สร้อยรุหรั่า. 2544. การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กุลการพิมพ์.

- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2545. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อ
โรงเรียนไทย. วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจน์ ปรุณวัฒน์กุลชัย. 2545. คุยเฟื่องเรื่องสื่อ บทบาท หน้าที่และความสำคัญของการเรียน
การสอน. การศึกษาวิทยาสาตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี 30 (116): 40 – 43.
- มธุรส จงชัยกิจ. 2544. การออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา : เครือข่ายเสมือน (Online).
<http://158.108.106/Home/Maturos/myweb/web2.html>, 10 กรกฎาคม 2550.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2544. “ไอซีทีกับการเปลี่ยนวิถีการเรียนรู้”. นิตยสารสาระน่ารู้
ประจำสัปดาห์ (Online). http://www.ku.ac.th/magazine_online/ict_1.html,
10 กรกฎาคม 2550.
- เย็น ภู่วรรณ. 2542. “การศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 10(164): 98-104.
- _____. ม.ป.ป. การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ (Kasetsart University Learning Network)
ใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. หลากหลายวิธีการ
ใช้ICT เพื่อการเรียนการสอน. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. และ สมชาย นำประเสริฐชัย. 2546. ไอซีที เพื่อการศึกษาไทย. กรุงเทพมหานคร:
ซีเอ็ดยูนิเคชั่น จำกัด.
- เรวัต แสงสุริยงค์. 2541. “การใช้อินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนการสอนด้านมนุษยศาสตร์และ
สังคมศาสตร์”. มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 6 (5): 121-138.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. 2543. การพัฒนาระบบเครือข่ายการเรียนการสอนผ่านใยแมงมุม. วิทยานิพนธ์
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. **เรียนรู้ภาษา HTML กับการเขียนโฮมเพจสำหรับผู้เริ่มต้น.**
กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน)

ศักดิ์ ศิริพันธุ์. 2542. **การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษา.** กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. **“NECTECs Web-Based Learning : Learning on the Internet by NECTEC-Thailand”.** E-Learning (Online).
www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html, 13 มีนาคม 2550.

ศุภวิทย์ ปู่ทอง. 2541. **การนำเสนอการสอนอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา.**
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุกัญญา พวงในเมือง. 2551. **การออกแบบและการพัฒนาโมดูลมีเดีย (Online).**
<http://learners.in.th/dramatwo8/65433>, 10 กรกฎาคม 2550.

ลำรวย กมลายุทธ์. 2545. **ประมวลสาระชุดวิชาการจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช.

สันติ วิจักขณาลัญณ์. 2545. **การพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็น
ฐานสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ. 2543. **นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยี
สารสนเทศเพื่อการศึกษาของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. **สรุปแผนการพัฒนาศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่
8 (พ.ศ.2540 - 2544).** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: บริษัทพรักหวาน จำกัด.

_____. 2545. **สรุปแผนการพัฒนาศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545 - 2549)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สรรรักษ์ ห่อไพศาล. 2542. **การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของผู้เรียน**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาอุดมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อธิปัตย์ คลีสุนทร. 2540. **“eLearning”** (Online). <http://www.elecnet.chandra.ac.th/eLearning/elearn.html>, 18 มีนาคม 2552.

อัครี เอกโทขุน. 2546. **การพัฒนาระบบสารสนเทศเครือข่ายเสมือนช่วยการเรียนการสอนด้านการพยาบาลอนามัยชุมชน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. **คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กราฟแมนเพรสจำกัด.

Accalogoun, L.B. 2004. **Using Online Media to Promote Scientific Discourse and Support Science Inquiry Learning and Teaching of Practicing Elementary Teachers**. (Online). www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/3128146, March 15, 2005.

Alessi, S.M. and S.R. Trollip. 1991. **Computer-Based Instruction Methods and Development**. Second Edition. New Jersey: Prentice Hall.

Alturki, U.T. 2004. **Development of Interactive Hypermedia Software for High School Biology: A Research and Development Study** (Online) www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/3132152, March 16, 2005.

- Ashenhurst, J. 2001. **“Designing Successful Web Sites.”** Internet 05/01 (Online).
www.roughnotes.com/rnmag/mag.htm, July 14, 2001, March 20, 2005.
- Blair, K.N. 2004. **Evaluation of Web-Based Instruction in Interior Design Education: A Pilot Study.** MA Eastern Michigan University (Online) www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/p9950715, January 20, 2005.
- Brahmawong, C. 2005. E-Learning Courseware Production System: Underlying Principles, Major Components, and Evaluation Criteria. In S. Charmonman, (Ed.) **Special Issue of IJCIM Proceeding of the second International Conference on eLearning for Knowledge-Based Society.** Bangkok: Assumption University Press, pp. 7.1-7.
- Campbell, A.T. 1999. **A Survey of Programmable Networks** (Online).
www.citeseer.ist.psu.edu/campbell99.html, October 21,2007.
- Cheng, Y. C. 2001. **Teaching Effectiveness and Teacher Development: Towards a New Knowledge Base.** The Hong Kong Institute of Education: Kluwer Academic Publishers.
- Clark, G. 1996. **Glossary of CBT/WBT terms** (Online). <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5htm>, October 21,2007.
- Esch, T.J. 2003. **“eLearning Effectiveness : An Examination of Online Training Methods for Training end-users of New Technology Systems”** (Online). <http://www.lib.umi.com/dissertations/fullcit/3095420>.
- Ellsworth, J.H. 1996. **Education on the Internet.** Indiana: Indiana Sams Publishing.
- Hofmeister, A. 1989. **Microcomputer applications in the classroom.** New York: N.Y.: c1984.

- Ho, P.C. and R.W. Burniske. 2005. "The Evolution of a Hybrid Classroom: Introducing Online Learning to Educators in American Samoa". **Teach Trends** 49(1): 24-27.
- Jack W., R. Duane and H. Gloria. 2004. **The English Language Learner KnowledgeBase**. (Online). http://www.hlepforschool.com/ELLKBase/kbase_development.shtml, November 15, 2009.
- Kapoun, J. 2004. "**Teaching Undergrads WEB Evaluation: A Guide for Library Instruction.**" C&RL News (Online) www.ala.org/ala/acrlpubs/crlnews/backissues/1998/julyaugust6/teachingundergrads.html, December 16, 2007.
- Kemp J.E., G.R. Morrison and S.M. Ross. 1988. **Designing Effective Instruction**. New York: Macmillan College.
- Kettinger, W.J. 1991. "Computer Classrooms in Higher Education: An Innovation in Teaching." **Education Technology**. 31(8): 36-43.
- Khan, B.H. 1997. **Web-Based Instruction**. New Jersey: Educational Technology Publication, Inc.
- Knowledge base. n.d. **Wikipedia, the free encyclopedia** (Online). <http://en.wikipedia.org/wiki/knowledgebase>, October 21, 2009.
- Kurtus , R. 2000. **Multiple Intelligences, the theory in practice**. New York: Basic Books.
- Kurnbacak, G. 2000. **Online Learning: A study of students' attitudes toward Web-based instruction (WBI)**. Abstract from: Dissertation Abstract International.
- Lynch, P. and S. Horton. 1999. **Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites**. New Haven and London: Yale University Press.

- Michael. 2001. **Learning Center, the best resource for discovering your family story.**
(Online). <http://www.genealogy.com./genehelp.html>, October 21,2007.
- Michels, D.M. 1996. **Two-Year Colleges and the Internet: An Investigation of the Integration Practices and Beliefs of Factory Internet User.** Dissertations Abstracts; Ed.D, University of Minnesota.
- Neil, I. 2001. **Online Education’s Dual Course** (Online). <http://www.celcee.edu/all/20012075.html>, April 14, 2009.
- Nielsen, J. 1999. **Top Ten Mistakes in Web Design** (Online). <http://www.esail.com>, October 21, 2007.
- Oswego City School District. 2003. **Education Web Design** (Online).
<http://www.oswego.org/default.html>,December 29,2003
- Reynold, A. and I. Thomas. 1995. **Multimedia Training.** New York: McGraw-Hill.
- Richards, J. 2000. **“Opportunities to Enhance Learning with Technology”.** eLearning (Online). www.ed.gov/Technology/elearning/e-learning.pdf, January 15, 2005.
- Ryan, A. and B. Gillami. 1999. **“Web-Based Instructional and the Traditional Classroom : Similarities and Difference.”**, pp. 41-46. In B.H.Khan. Web-Based Instructional. New Jersey: Educational Technology Publication, Inc.
- Snyder, K.M. 2003. **Asynchronous learning network and apprenticeship: A potential model for teaching complex problem-solving skill in corporate environments** (Online).
www.Lib.umi.com/dissertations/fullcit/9955733, January 20, 2005.





ภาคผนวก ก

แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับอาจารย์ เรื่องสภาพปัญหาการเรียนการสอน
และเนื้อหาที่ต้องการให้พัฒนาไว้ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

เรียน อาจารย์ผู้สอนวิชาเคมี

เนื่องด้วยกระผมนายพีรารุทธิ์ พิมพ์รอด นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำลังดำเนินการเก็บข้อมูลสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอน และเนื้อหาที่ต้องการให้นำไปพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ในหัวข้อการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กระผมใคร่ขอความกรุณาท่านสละเวลาในการตอบแบบสอบถามนี้ ถือเป็นข้อมูลสำคัญที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาฐานความรู้ฯ ให้ตรงกับความต้องการของอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป พร้อมกันนี้กระผมขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านกรุณาสละเวลาตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

พีรารุทธิ์ พิมพ์รอด
ผู้วิจัย

แบบสอบถาม

สภาพปัญหาการเรียนการสอนและความต้องการฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

(ชุดนี้สำหรับอาจารย์ผู้สอน)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อ สํารวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอน และ เนื้อหาที่ต้องการให้นำไปพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ความคิดเห็นของท่านจะเก็บเป็นความลับไม่นำไปเปิดเผย ดังนั้นขอความร่วมมือท่านตอบคำถามให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้อย่างดียิ่ง

2. ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (Chemistry Knowledgebase) หมายถึงแหล่งข้อมูลความรู้และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในบริบทของมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งรวบรวมจากแหล่งความรู้หลากหลายแล้วนำเสนอในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งแบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนของอาจารย์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3. แบบสอบถามนี้มี 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาเคมี

ตอนที่ 3 หัวข้อที่ต้องการให้มีในฐานความรู้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านกรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้เป็นอย่างดียิ่ง

นายพีรารุณ พิมพ์รอด

นิติคปริญาเอก สาขาหลักสูตรและการสอน

ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตอนที่ 2 ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาเคมี

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน แต่ละหัวข้อลงในช่องปัญหาของการเรียนการสอนวิชาเคมี

ท่านพบปัญหาในการเรียนการสอนหัวข้อดังกล่าวหรือไม่และหากมีปัญหา กรุณาระบุรายละเอียดของปัญหา

| หัวข้อ | การจัดให้มีสอน | | ปัญหาในการสอน | | รายละเอียดของปัญหา |
|---|----------------|----|---------------|----|--------------------|
| | ไม่มี | มี | ไม่มี | มี | |
| 1. ด้านเนื้อหาวิชาเคมี | | | | | |
| 1.1 โครงสร้างอะตอม | | | | | |
| 1.2 ตารางธาตุ สมบัติของธาตุ และสารประกอบ | | | | | |
| 1.3 พันธะเคมี | | | | | |
| 1.4 ปฏิกิริยาเคมี | | | | | |
| 1.5 ปิโตรเลียม | | | | | |
| 1.6 พอลิเมอร์ | | | | | |

| หัวข้อ | การจัดให้มีสอน | | ปัญหาในการสอน | | รายละเอียดของปัญหา |
|--|----------------|----|---------------|----|----------------------------------|
| | ไม่มี | มี | ไม่มี | มี | |
| 1.7 สารชีวโมเลกุล | | | | | |
| 2. ด้านสื่อการสอนวิชาเคมี | | | | | |
| 2.1 หนังสือประกอบการเรียน วิชาเคมี | | | | | |
| 2.2 วีดิทัศน์ | | | | | |
| 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) | | | | | |
| 2.4 แผ่นโปร่งใส | | | | | |
| 2.5 ซีดี-รอม | | | | | |
| 3. แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมวิชาเคมี | | | | | |
| 3.1 เอกสารประกอบการเรียน | | | | | |
| 3.2 website | | | | | |



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับอาจารย์เกี่ยวกับรูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไปใช้ในการเรียนการสอน และความพึงพอใจ

**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไปใช้ในการเรียนการสอน และความพึงพอใจ
(สำหรับอาจารย์)**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ที่มีต่อฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หลังจากที่ท่านได้เข้าไปศึกษารายละเอียดที่อยู่ในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการจะนำฐานความรู้ฯ ที่ทางผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ไปใช้ในการเรียนการสอน การประเมินของท่านจะเป็น ประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้วิจัยเพื่อนำมาประมวลผลการวิจัยและเป็นแนวทางในการจะนำฐานความรู้ฯ ไปใช้ในการส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาเคมีต่อไปในอนาคต

2. ฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง แหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวกับเรื่องเคมีในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งรวบรวมมาจากเครือข่ายโลก (WWW) แล้วนำมาสังเคราะห์จัดทำเป็นกลุ่มข้อมูลการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ (URLs) เพื่อให้เกิดการเข้าถึง และนำข้อมูลความรู้เรื่องเคมีไปใช้ได้ในรูปแบบหลากหลาย โดยที่ข้อมูลมีการปรับเปลี่ยนทันสมัยอยู่เสมอ (update)

3. แบบสอบถามนี้มี 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 การจะนำฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านกรุณาสละเวลาในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้เป็นอย่างดียิ่ง

พีรารุณัฐ พิมพ์รอด

นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตบางเขน)

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล (สำหรับอาจารย์ผู้สอน)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงหรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. วุฒิการศึกษา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ปริญญาตรี สาขา.....
 - ปริญญาโท สาขา.....
 - ปริญญาเอก สาขา.....
 - อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
4. สถานที่ทำงาน.....
5. ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน
6. ประสบการณ์การสอนวิชาเคมีปี
7. ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์
 - ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย

ตอนที่ 2 การใช้ฐานความรู้ฯ

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นลงในตารางของแต่ละหัวข้อในฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ท่านคิดว่าจะนำไปใช้ ในกรณีที่ท่านจะนำหัวข้อใดไปใช้โปรดระบุรูปแบบวิธีการและลักษณะกิจกรรมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาเคมี เช่น ใช้แทนตำราเรียน ใช้ประกอบการสอนในห้องเรียน ใช้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ใช้แนะนำเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการศึกษด้วยตนเอง มอบหมายงานให้นักเรียนทำนอกเวลาเรียน ฯลฯ หากท่านมีข้อคิดเห็นเพิ่มเติม กรุณากรอกในช่องข้อเสนอแนะ

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะกิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|---|----------|-------|---------------------------------------|------------|
| โครงสร้างอะตอม | | | | |
| 1. ฐานบริการสำหรับครู - หน่วยการเรียนรู้ | | | | |
| - แบบทดสอบ | | | | |
| 2. สาระความรู้ - วารสาร บทความและงานวิจัย | | | | |
| - หนังสือเรียน | | | | |
| - ตำราเสมือน | | | | |
| - แหล่งรวมศัพท์เคมี | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|--|----------|-------|---|------------|
| 3. สื่อการเรียนการสอน - กิจกรรมการทดลอง | | | | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | | | | |
| - เกมทางเคมี | | | | |
| <u>ตารางธาตุ สมบัติของธาตุและ สารประกอบ</u> 1. ฐานบริการสำหรับครู - หน่วยการเรียนรู้ | | | | |
| - แบบทดสอบ | | | | |
| 2. สาระความรู้ - วารสาร บทความและ งานวิจัย | | | | |
| - หนังสือเรียน | | | | |
| - ตำราเสมือน | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|--|----------|-------|---|------------|
| - แหล่งรวมศัพท์เคมี | | | | |
| 3. สื่อการเรียนการสอน - กิจกรรมการทดลอง | | | | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | | | | |
| - เกมทางเคมี | | | | |
| พันธะเคมี 1. ฐานบริการสำหรับครู - หน่วยการเรียนรู้ | | | | |
| - แบบทดสอบ | | | | |
| 2. สาระความรู้ - วารสาร บทความและ งานวิจัย | | | | |
| - หนังสือเรียน | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|--|----------|-------|---|------------|
| - ตำราเสมือน | | | | |
| - แหล่งรวมศัพท์เคมี | | | | |
| 3. สื่อการเรียนการสอน - กิจกรรมการทดลอง | | | | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | | | | |
| - เกมทางเคมี | | | | |
| ปฏิริยาเคมี 1. ฐานบริการสำหรับครู - หน่วยการเรียนรู้ | | | | |
| - แบบทดสอบ | | | | |
| 2. สาระความรู้ - วารสาร บทความและ งานวิจัย | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|---|----------|-------|---|------------|
| - หนังสือเรียน | | | | |
| - ตำราเสมือน | | | | |
| - แหล่งรวมศัพท์เคมี | | | | |
| 3. สื่อการเรียนการสอน - กิจกรรมการทดลอง | | | | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | | | | |
| - เกมทางเคมี | | | | |
| ปีเตอร์เลียม 1. ฐานบริการสำหรับครู - หน่วยการเรียนรู้ | | | | |
| - แบบทดสอบ | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|--|----------|-------|---|------------|
| 2. สาระความรู้ - วารสาร บทความและ งานวิจัย | | | | |
| - หนังสือเรียน | | | | |
| - ตำราเสมือน | | | | |
| - แหล่งรวมศัพท์เคมี | | | | |
| 3. สื่อการเรียนการสอน - กิจกรรมการทดลอง | | | | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | | | | |
| - เกมทางเคมี | | | | |
| พอลิเมอร์ 1. ฐานบริการสำหรับครู - หน่วยการเรียนรู้ | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------------------|----------|-------|---|------------|
| - แบบทดสอบ | | | | |
| 2. สาระความรู้ | | | | |
| - วารสาร บทความและ งานวิจัย | | | | |
| - หนังสือเรียน | | | | |
| - ตำราเสมือน | | | | |
| - แหล่งรวมศัพท์เคมี | | | | |
| 3. สื่อการเรียนการสอน | | | | |
| - กิจกรรมการทดลอง | | | | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | | | | |
| - เกมทางเคมี | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|---|----------|-------|---|------------|
| ชีวโมเลกุล | | | | |
| 1. ฐานบริการสำหรับครู - หน่วยการเรียนรู้ | | | | |
| - แบบทดสอบ | | | | |
| 2. สาระความรู้ - วารสาร บทความและ งานวิจัย | | | | |
| - หนังสือเรียน | | | | |
| - ตำราเสมือน | | | | |
| - แหล่งรวมศัพท์เคมี | | | | |
| 3. สื่อการเรียนการสอน - กิจกรรมการทดลอง | | | | |
| - อุปกรณ์เคมีใน ห้องปฏิบัติการ | | | | |

| หัวข้อ | จะไม่ใช้ | จะใช้ | รูปแบบวิธีการและลักษณะ กิจกรรมที่จะใช้ | ข้อเสนอแนะ |
|--------------------|----------|-------|---|------------|
| - เกมทางเคมี | | | | |
| <u>แนะนำการใช้</u> | | | | |
| <u>ผู้พัฒนา</u> | | | | |

ตอนที่ 3 การประเมินฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน เกี่ยวกับฐานความรู้เรื่องเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรณีที่ท่านมีข้อคิดเห็นอื่น ๆ เพิ่มเติมกรุณาระบุรายละเอียดลงในช่องข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

ระดับความพึงพอใจคิดจากเกณฑ์ต่อไปนี้

ระดับประเมิน 4 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับดีมาก

ระดับประเมิน 3 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับดี

ระดับประเมิน 2 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับพอใช้

ระดับประเมิน 1 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปรับปรุง

| รายการประเมิน | ระดับประเมิน | | | | ข้อเสนอแนะหรือ ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม |
|--|--------------|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| ด้านเนื้อหา | | | | | |
| 1. เนื้อหาที่จัดทำมีความสอดคล้องกับหลักสูตรเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย | | | | | |
| 2. ปริมาณและความเหมาะสมของเนื้อหาในแต่ละ เมนูมีเพียงพอกับความต้องการค้นคว้าและ นำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน | | | | | |
| 3. การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน และหมวดหมู่ มีความต่อเนื่องง่ายต่อการค้นหาและทำความเข้าใจ | | | | | |
| 4. เนื้อหากับภาพมีความสอดคล้องกันและสามารถ สื่อความหมายได้ | | | | | |
| 5. ฐานความรู้มีประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า ความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากบทเรียนในห้องเรียน | | | | | |
| 6. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหาภายใน เว็บไซต์ | | | | | |

| รายการประเมิน | ระดับประเมิน | | | | ข้อเสนอแนะหรือ ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม |
|---|--------------|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 7. ความชัดเจนของการอ้างอิงแหล่งที่มาของเนื้อหา | | | | | |
| 8. ความทันสมัยของเนื้อหา | | | | | |
| <u>ด้านการเรียนการสอน</u> | | | | | |
| 9. ช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น | | | | | |
| 10. เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติมตามความต้องการได้ด้วยตนเอง | | | | | |
| 11. ช่วยประหยัดเวลาในการจัดเตรียมกิจกรรม และเอกสารประกอบการสอน | | | | | |
| 12. เป็นแนวทางและแหล่งข้อมูลสำคัญในการพัฒนา ตนเองในด้านการสอนเรื่องเคมี ระดับมัธยม ศึกษาตอนปลาย | | | | | |
| <u>ด้านรูปแบบการนำเสนอ</u> | | | | | |
| 13. การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการจากเมนูและกราฟิกได้ สะดวก รวดเร็วไม่ติดขัด | | | | | |
| 14. การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้หลายทาง | | | | | |
| 15. ภาษาที่ใช้สื่อความหมายชัดเจนเข้าใจง่าย | | | | | |
| 16. การออกแบบหน้าเว็บมีความน่าสนใจให้ศึกษา | | | | | |
| 17. การจัดวางหน้าจอเหมาะสม สวยงาม | | | | | |
| 18. รูปแบบตัวอักษร (Font) ที่ใช้ชัดเจนอ่านง่าย | | | | | |

| รายการประเมิน | ระดับประเมิน | | | | ข้อเสนอแนะหรือ ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม |
|--|--------------|---|---|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 19. การใช้สีเหมาะสม ชัดเจนและเป็นมาตรฐาน | | | | | |
| 20. ความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้มีความ น่าสนใจ | | | | | |



ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

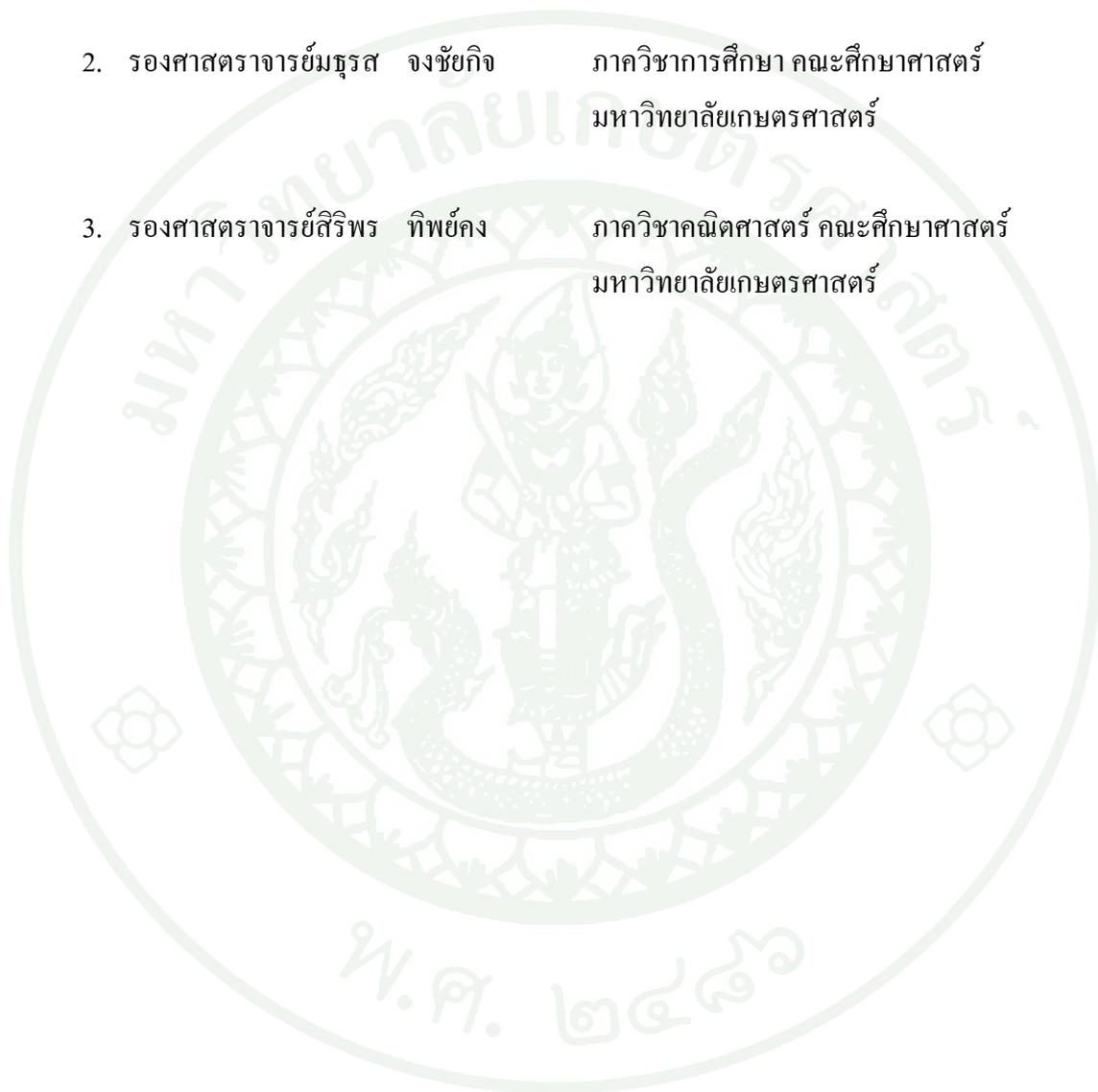




ภาคผนวก ค
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. รองศาสตราจารย์นาคยา ปิณฑนานนท์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. รองศาสตราจารย์มธุรส จงชัยกิจ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ประวัติการศึกษา และการทำงาน

| | |
|----------------------|--|
| ชื่อ – นามสกุล | นายพีรารุณัฐ พิมพ์รอด |
| วัน เดือน ปี ที่เกิด | 16 สิงหาคม พ.ศ. 2513 |
| สถานที่เกิด | จังหวัดเพชรบุรี |
| ประวัติการศึกษา | - ครุศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม - วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาวิทยาศาสตร์-เคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง |
| ตำแหน่งปัจจุบัน | ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | โรงเรียนโยธินบูรณะ |