

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กระบวนการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผล การวิจัยครั้งนี้มีวิธีดำเนินการวิจัย คือ

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผล (Data Analysis and Evaluation)

การวิเคราะห์ (Analysis)

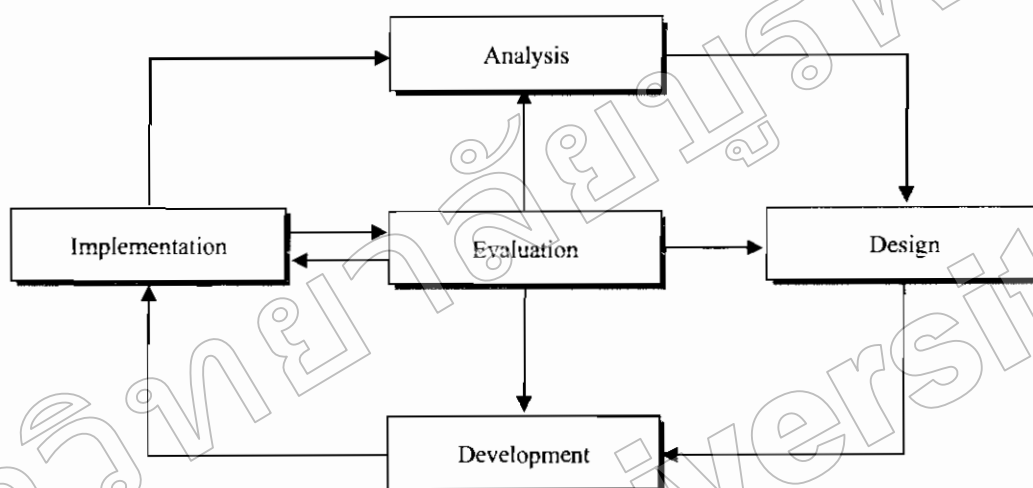
การวิเคราะห์เป็นการศึกษาสภาพปัญหาของงานวิจัย ศึกษาเอกสารรายงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาแล้วรวบรวม สรุปผลและเขียนกรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาเนื้อหารายวิชา CSI001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) โดยมีรายละเอียดของเนื้อหาแบ่งได้เป็น 7 บทเรียน ดังนี้

- บทที่ 1 สภาพแวดล้อมของระบบปฏิบัติการวินโดวส์
- บทที่ 2 การใช้งานระบบอินเทอร์เน็ต
- บทที่ 3 การพัฒนาเว็บไซต์
- บทที่ 4 การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ
- บทที่ 5 การใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน
- บทที่ 6 การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ
- บทที่ 7 การใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

2. ศึกษาหลักการกระบวนการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมระบบการเรียนรู้ การสอนของแบบจำลอง ADDIE (ADDIE Model) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (A: Analysis) การออกแบบ (D: Design) การพัฒนา (D: Development) การทดลองใช้ (I: Implementation) และการประเมินผล (E: Evaluation) แสดงดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แบบจำลอง ADDIE

3. ศึกษากระบวนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive Tutorial System) ซึ่งเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขา (Branching) ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกทางเดินของบทเรียน การเปลี่ยนเส้นทางของบทเรียนขึ้นอยู่กับผลของการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกหรือทำแบบทดสอบผ่านตามเกณฑ์ จะได้รับเนื้อหาที่แตกต่างจากผู้เรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการตอบคำถามหรือไม่ผ่านการทดสอบ ลักษณะของโครงสร้างแบบสาขาจึงแตกสาขาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามความต้องการของผู้พัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีโครงสร้างแบบสาขามีข้อดีคือสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี

4. ศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ผู้วิจัยนำแนวคิดของ สลาวิน (Slavin, 1986) ซึ่งได้เสนอรูปแบบการสอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันไว้ 5 รูปแบบ ดังนี้

4.1 STAD (Student Teams-Achievement Division)

4.2 TGT (Team-Games-Tournament)

4.3 TAI (Team-Assisted Individualization)

4.4 CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)

4.5 JIGSAW

จากรูปแบบดังกล่าว ผู้วิจัยได้เลือกแบบ STAD มาร่วมใช้กับการสอนรายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) เนื่องจากวิธีนี้เหมาะกับวิชาที่มีการกำหนดจุดประสงค์ชัดเจน ใจผู้เรียนให้รู้จักให้กำลังใจและช่วยเหลือเพื่อนในการเรียนรู้เนื้อหาที่ครูถ่ายทอดแต่เมื่อถึงเวลาสอบ ต่างคนต่างสอบไม่สามารถช่วยกันได้ คะแนนของทีมขึ้นอยู่กับคะแนนที่แต่ละคนปรับปรุงให้ดีขึ้นจากการทำในครั้งก่อนของตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคม (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2547)

STAD (Student Team Achievement Division) เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันอีกประเภทหนึ่งซึ่งครูสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 5 ประการ คือ การเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) การแบ่งการเรียนรู้กลุ่มย่อย (Team Study) การทดสอบย่อย (Test) การรายงานคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล (Individual Improvement) การรายงานกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Team Recognition)

ลักษณะของกิจกรรมเน้นการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ไขปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาในกลุ่มโดยผ่านระบบเครือข่ายและเป็นการเรียนที่ไม่ได้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองด้วย

5. ศึกษาเครื่องมือที่จะนำมาพัฒนาระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ โปรแกรมตกแต่งภาพ โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมสร้างเว็บเพจ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลและโปรแกรมอื่น ๆ ที่สนับสนุนการพัฒนาระบบ

6. ศึกษาการสร้างแบบสอบถามและแบบประเมินผลเพื่อวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7. ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

การพัฒนาระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยแบ่งระบบออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1. ระบบผู้เรียน ประกอบด้วย

1.1 การลงทะเบียน (Register)

1.2 การเข้าสู่ระบบ (Login)

1.3 เนื้อหาบทเรียน

1.4 รายงานคะแนนผู้เรียน

1.4.1 คะแนนกิจกรรมกลุ่มระหว่างเรียน

1.4.2 คะแนนรายบุคคล

1.4.3 คะแนนความก้าวหน้า

1.5 ข้อมูลกลุ่มผู้เรียน

1.6 คอมมิวนิตี

1.6.1 กระดานสนทนา (Webboard)

1.6.2 ห้องสนทนา (Chat Room)

1.6.3 บล็อก (Blog)

2. ระบบผู้สอน ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มผู้เรียน

2.1.1 แสดงข้อมูลกลุ่มผู้เรียน

2.1.2 จัดกลุ่มผู้เรียน

2.1.3 ดำเนินการเปลี่ยนหัวหน้ากลุ่ม

2.2 รายงานคะแนนผู้เรียน

2.2.1 คะแนนกิจกรรมกลุ่มระหว่างเรียน

2.2.2 คะแนนรายบุคคล

2.2.3 คะแนนความก้าวหน้า

2.3 งานที่มอบหมาย

2.3.1 ตรวจงานที่มอบหมาย

2.3.2 การจัดการงานที่มอบหมาย

2.4 คลังข้อสอบ

2.4.1 เพิ่มข้อสอบ

2.4.2 ลบข้อสอบ

2.4.3 แก้ไขข้อสอบ

2.5 ลบข้อมูลผู้เรียน

2.6 คอมมิวนิตี

2.6.1 กระดานสนทนา (Webboard)

2.6.2 ห้องสนทนา (Chat Room)

2.6.3 บล็อก (Blog)

การรวบรวมและสรุปข้อมูล

โดยทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องและสรุปข้อมูลนำไปใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทั้งองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างบทเรียนรายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

การออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่

การเรียนการสอนด้วยเว็บ (Web Based Instruction: WBI)

การเรียนการสอนด้วยเว็บ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งมีโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขา (Branching) ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกทางเดินของบทเรียน การเปลี่ยนเส้นทางของบทเรียนขึ้นอยู่กับผลของการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกหรือทำแบบทดสอบผ่านตามเกณฑ์ จะได้รับเนื้อหาที่แตกต่างกันจากผู้เรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการตอบคำถามหรือไม่ผ่านการทดสอบประกอบด้วยเนื้อหาที่น่าสนใจเป็นลักษณะข้อความ (Text) ภาพ (Graphics) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดีโอ (VDO) ซึ่งเป็นลักษณะของสื่อผสม (Multimedia) ให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาวิชา

การสนับสนุนแบบร่วมมือกัน (Collaborative Support)

การสนับสนุนแบบร่วมมือกัน ประกอบด้วย กระดานถามตอบ (Webboard) สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนทั้งชั้นเรียน ห้องสนทนา (Chat Room) สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ภายในกลุ่มของตนเอง และการรายงานผลการเรียน (Report Score) สำหรับรายงานคะแนนรายบุคคลและคะแนนกลุ่ม

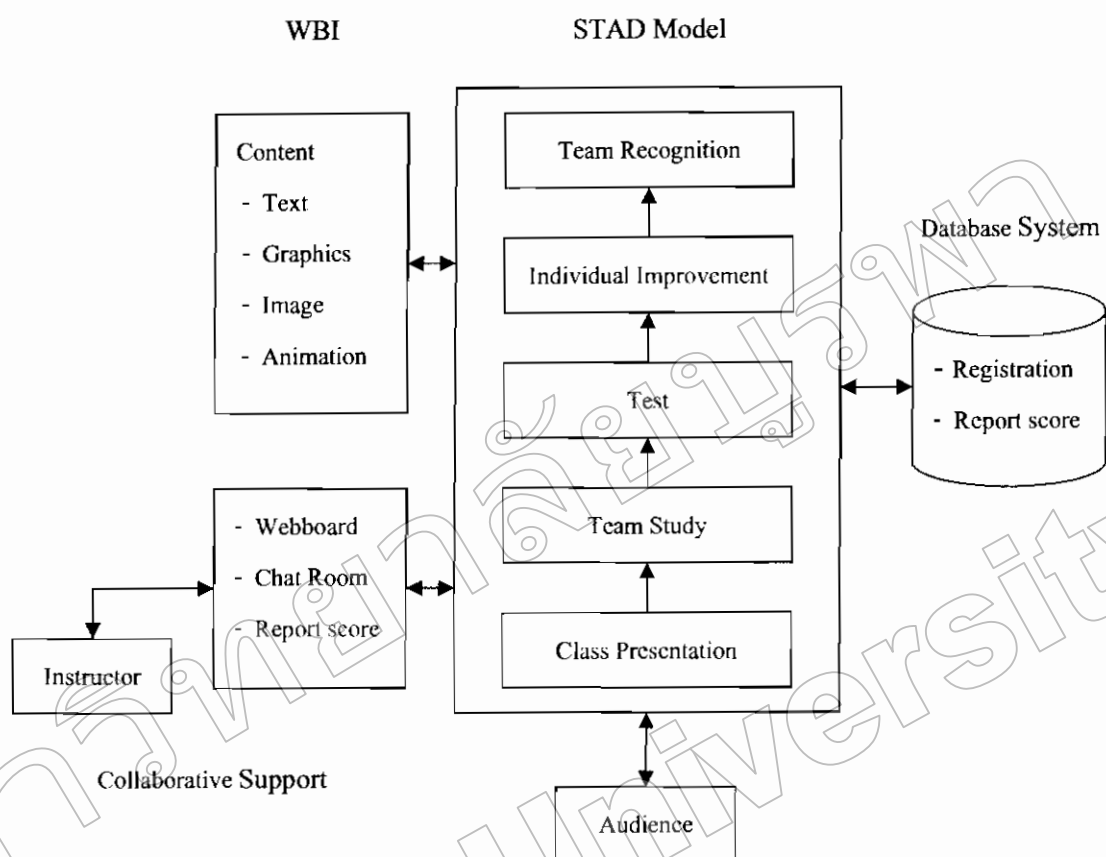
การเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Division: STAD)

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย การเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation) เป็นการสอนเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียน โดยผู้สอนเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นโดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับบทเรียน การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) โดยระบบจะแบ่งกลุ่มผู้เรียนภายในกลุ่มแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งแบ่งเป็นคนเก่ง ปานกลางและอ่อน ซึ่งผู้เรียนจะต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้ได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างด่งแท้

การทดสอบย่อย (Test) โดยผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยกันเหมือนตอนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย ทุกคนจะต้องทำคะแนนให้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อให้กลุ่มสามารถบรรลุเป้าหมายได้ คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล (Individual Improvement) ผู้เรียนจะต้องพยายามทำคะแนนจากการทดสอบให้ได้มากกว่าคะแนนพื้นฐานของตน และกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Team Recognition) คะแนนกลุ่มคำนวณจากคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแล้วนำมาเฉลี่ยกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดหรือมากกว่ากลุ่มอื่น

ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ระบบฐานข้อมูล (Database system) จะเก็บข้อมูลการลงทะเบียน คะแนนของผู้เรียนแต่ละคนและคะแนนกลุ่ม แสดงดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 การเรียนการสอนด้วยเว็บร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยออกแบบ โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การลงทะเบียน ผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนเรียนจากระบบ โดยผู้เรียนกรอกข้อมูลรายละเอียดส่วนตัวเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น
2. การสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยสุ่มข้อสอบก่อนเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้และนำข้อสอบก่อนเรียนมาให้ผู้เรียนสอบ ทำการควบคุมการสอบและควบคุมการสอบไม่ให้ผู้เรียนได้มีการช่วยเหลือกันในเวลาทำข้อสอบก่อนเรียน
3. การจัดกลุ่มผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะจัดกลุ่มผู้เรียนโดยนำคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนมาเรียงลำดับตามระดับความสามารถทางการเรียน ระบบจะทำการจัดกลุ่มผู้เรียน ดังมีรายละเอียดการจัดกลุ่มผู้เรียนตามหลักการของ STAD ดังนี้

ตารางที่ 3-1 การจัดกลุ่มผู้เรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน

ลำดับ/ กลุ่ม	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	กลุ่มที่ 7
ลำดับที่ 1 (เก่ง)	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7
ลำดับที่ 2 (ปานกลาง)	คนที่ 14	คนที่ 13	คนที่ 12	คนที่ 11	คนที่ 10	คนที่ 9	คนที่ 8
ลำดับที่ 3 (ปานกลาง)	คนที่ 15	คนที่ 16	คนที่ 17	คนที่ 18	คนที่ 19	คนที่ 20	คนที่ 21
ลำดับที่ 4 (อ่อน)	คนที่ 28	คนที่ 27	คนที่ 26	คนที่ 25	คนที่ 24	คนที่ 23	คนที่ 22
ลำดับที่ 5 (อ่อน)	คนที่ 29	คนที่ 30	คนที่ 31	คนที่ 32	คนที่ 33	คนที่ 34	คนที่ 35

4. การศึกษาบทเรียน เมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะจัดเนื้อหาบทเรียนจากผลของการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกหรือทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์จะได้รับเนื้อหาที่แตกต่างจากผู้เรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการตอบคำถามหรือไม่ผ่านการทดสอบ ในส่วนของกิจกรรมระหว่างเรียนจะมีคำถามให้ผู้เรียนได้อภิปรายโดยที่สมาชิกในกลุ่มเป็นผู้ให้ความคิดเห็นว่าควรจะตอบข้อใด แต่ไม่มีสิทธิในการตอบคำถาม ซึ่งผู้เรียนที่มีสิทธิเป็นผู้ตอบคำถามคือหัวหน้ากลุ่มนั้น ๆ แต่ถ้าสมาชิกในกลุ่มยังไม่ได้ร่วมกันอภิปราย หัวหน้ากลุ่มจะไม่สามารถตอบคำถามได้ หลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน

5. การสอบหลังเรียน ผู้วิจัยสุ่มข้อสอบหลังเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้และนำข้อสอบหลังเรียนมาให้ผู้เรียนสอบ ทำการควบคุมการสอบไม่ให้ผู้เรียนได้มีการช่วยเหลือกันในเวลาทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. การรายงานและสรุปผลคะแนน ระบบจะแสดงข้อมูลรายงานคะแนนก่อนเรียน กิจกรรมกลุ่มระหว่างเรียน คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียน คะแนนสอบท้ายบทเรียน คะแนนสอบหลังเรียน

ตารางที่ 3-2 การคิดคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 %	0
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1-10 %	10
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 0-10 %	20
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 %	30

การพัฒนา (Development)

ระบบสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นระบบที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี ASP.Net เขียนโปรแกรมด้วยภาษา C# โดยใช้งานร่วมกับ Internet Information Server 6.0 (IIS 6.0) ซึ่งทำหน้าที่เป็น Web Server บนระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows XP และใช้ My SQL 5.1.34 เป็นระบบฐานข้อมูล (Database System)

บทเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) มีรายละเอียดของเนื้อหาแบ่งได้เป็น 7 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 1 สภาพแวดล้อมของระบบปฏิบัติการวินโดวส์

บทที่ 2 การใช้งานระบบอินเทอร์เน็ต

บทที่ 3 การพัฒนาเว็บไซต์

บทที่ 4 การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ

บทที่ 5 การใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน

บทที่ 6 การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ

บทที่ 7 การใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) ซึ่งเป็นวิชาบังคับในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จากเอกสารประกอบการสอนและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียน

3. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ เพื่อกำหนดจุดประสงค์ย่อย

4. สร้างบทเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อสร้างเสร็จ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา

คณาจารย์ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

5. นำบทเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง เหมาะสมของบทเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้เป็นแบบทดสอบรายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) มีรายละเอียดในการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาเนื้อหาวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) และจุดประสงค์การเรียนรู้จากเอกสารประกอบการสอนและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ (รายละเอียดดังภาคผนวก ก)
4. สร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 300 ข้อ
5. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Consistency: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rowinelli & Hambleton, 1997 อ้างถึงใน บุญเชิด ภิญ โณอนันตพงษ์, 2545, หน้า 95) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- | | | |
|----|---------|---|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น |
| 0 | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น |
| -1 | หมายถึง | แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์ข้อนั้น |

6. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ซึ่งผลการตรวจสอบแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ข้อสอบผ่านเกณฑ์จำนวน 284 ข้อ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง .60 – 1.00

7. ผู้วิจัยแบ่งข้อสอบเป็น 3 ประเภท ดังนี้

7.1 แบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 70 ข้อ

7.2 กิจกรรมระหว่างเรียน จำนวน 35 ข้อ

7.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 179 ข้อ

8. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับร่างทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ลงทะเบียนเรียน CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับฉลาก จำนวน 38 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม (Classical Test Theory) ในการหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม กล่าวคือ ค่าความยาก ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งผลการคัดเลือกข้อสอบจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ข้อสอบผ่านเกณฑ์จำนวน 156 ข้อ โดยมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .29 ถึง .79 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .26 – .57 (รายละเอียดดังภาคผนวก ข)

9. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson: KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .85

10. นำข้อสอบทั้ง 3 ประเภท บันทึกลงคลังข้อสอบของระบบการสอนแบบปรับเหมาะ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

11. ข้อสอบจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะถูกสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Sampling) โดยสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่กำหนดไว้เพื่อทดสอบผู้เรียน จำนวน 80 ข้อ

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นการสอบถามความรู้สึก เจตคติหรือความชอบเกี่ยวกับระบบที่พัฒนาขึ้น มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. วิเคราะห์เนื้อหาที่จะวัด เลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด และกำหนดเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น

3. เลือกข้อคำถาม ปรับปรุงเพิ่มเติม และแก้ไข เพื่อสอดคล้องกับระบบงานที่พัฒนาขึ้น

4. ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ให้	5	คะแนน
ดี	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พอใช้	ให้	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้	1	คะแนน

5. เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ ได้ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการแปลความหมาย ดังนี้ (ประคอง กรรณสูตร, 2528, หน้า 70)

ตารางที่ 3-3 เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการแปลความหมาย

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 – 4.50	ดี
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	พอใช้
1.00 – 1.50	ควรปรับปรุง

6. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาคุณวุฒิพันธ์ ปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้องและสอดคล้องกับระบบงานที่พัฒนา

7. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อแสดงความคิดเห็นและให้คะแนนเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกรอบเนื้อหา (Index of Consistency: IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (Rowinelli & Hamblton, 1997 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, หน้า 239 - 249) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกรอบเนื้อหา

ΣR แทน ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

8. คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่านีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกรอบเนื้อหา ตั้งแต่ .5 ขึ้นไป ข้อใดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ได้นำไปปรับปรุง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง ได้แบบสอบถามตามกรอบเนื้อหา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบ และด้านระบบสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งผลการตรวจสอบแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญได้ข้อคำถามผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง .67 – 1.00

9. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ มาทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .92

10. จัดพิมพ์แบบประเมินฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบประเมินบทเรียนและแบบประเมินประสิทธิภาพระบบ มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
2. วิเคราะห์เนื้อหาที่จะวัด เลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด และกำหนดเกณฑ์ในการประเมินกับระบบที่พัฒนาขึ้น
3. คัดเลือกข้อคำถาม ปรับปรุงเพิ่มเติมและแก้ไข เพื่อให้สอดคล้องกับระบบงานที่พัฒนาขึ้น
4. ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ให้	5	คะแนน
ดี	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
พอใช้	ให้	2	คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้	1	คะแนน

5. เกณฑ์การวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ ได้ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการแปลความหมาย ดังนี้ (ประคอง กรรณสูตร, 2528, หน้า 70)

ตารางที่ 3-4 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพของระบบ

ระดับคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 – 4.50	ดี
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	พอใช้
1.00 – 1.50	ควรปรับปรุง

6. นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาคุณนิพนธ์ ปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้องและสอดคล้องกับระบบงาน

7. การประเมินบทเรียน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษาและเสียง ด้านตัวอักษรและสี และด้านแบบทดสอบ

8. การประเมินประสิทธิภาพระบบ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ การทดสอบความสามารถของระบบด้านความต้องการของผู้ใช้งาน (Functional Requirement Test), การทดสอบความสามารถของระบบด้านการทำงานตามหน้าที่ (Functional Test), การทดสอบความสามารถของระบบด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test), การทดสอบความสามารถของระบบด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) และการทดสอบความสามารถของระบบด้านความเร็วในการประมวลผล (Performance Test)

9. จัดพิมพ์แบบประเมินฉบับสมบูรณ์แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

การทดลองใช้ (Implementation)

การทดลองใช้นับว่ามีความสำคัญยิ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการใช้ระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เนื่องจากประสิทธิภาพของระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหาได้จากผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบของผู้เรียน หากระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพดีย่อมส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างยิ่งขึ้น สามารถทำคะแนน

จากแบบทดสอบได้มากขึ้น การปรับปรุงให้ระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพดีขึ้นย่อมต้องการข้อมูลจากการทดลองใช้งานที่ให้ผลเป็นรูปธรรม สามารถนำไปพิจารณาแก้ไขให้ระบบดีขึ้นได้ สำหรับขั้นตอนการทดลองใช้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ (Acceptance Test) ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกวิธีการทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) โดยได้แบ่งการทดสอบระบบออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การทดสอบขั้นแอลฟา (Alpha Testing)

เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบโดยผู้พัฒนาเอง โดยพิจารณาจากโครงสร้างของระบบ วัตถุประสงค์ เนื้อหา การจัดการ และส่วนอื่น ๆ ของระบบตามที่กำหนดไว้ ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยจะนำไปแก้ไขปรับปรุงระบบให้ดีขึ้นและนำไปทดสอบในขั้นต่อไป

2. การทดสอบขั้นเบต้า (Beta Testing)

เป็นการทดสอบความสมบูรณ์ของระบบกับผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนที่ยังไม่เคยเรียนรายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) มาก่อน การตรวจสอบในขั้นนี้เพื่อตรวจสอบการใช้ระบบก่อนที่จะนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนจริงในสภาพแวดล้อมจริงต่อไป

การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยแบ่งผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการทางด้านเนื้อหาหรือ

การสอนในรายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) จำนวน 3 ท่าน (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบบทเรียนด้วยแบบประเมินบทเรียน ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ ภาษา และเสียง ด้านตัวอักษรและสี และด้านแบบทดสอบ แสดงดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 การประเมินความเหมาะสมของบทเรียน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.61	.39	ดีมาก
ด้านภาพ ภาษา และเสียง	4.57	.33	ดีมาก
ด้านตัวอักษรและสี	4.50	.58	ดีมาก
ด้านแบบทดสอบ	4.27	.58	ดี
สรุปผลการประเมิน	4.56	.43	ดีมาก

จากตารางที่ 3-5 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียน โดยการนำค่าที่ได้มาจากการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนในทุก ๆ ด้านมาคำนวณร่วมกันด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่าประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .43

ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .39 ด้านภาพ ภาษาและเสียง ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .33 ด้านตัวอักษรและสี ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .58 และด้านตัวอักษรและสี ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .58

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่า บทเรียนรายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ หลังจากปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจะทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการทางด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 3 ท่าน (รายละเอียดดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบบทเรียนด้วยแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบ แบ่งการประเมินระบบออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ การประเมินด้านความสามารถของระบบตามความต้องการของผู้ใช้งาน (Functional Requirement Test) การประเมินด้านความสามารถของระบบตามการทดสอบการทำงานตามหน้าที่ (Functional Test) การประเมินด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งานระบบ (Usability Test) การประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test) และการประเมินด้านความเร็วในการประมวลผล (Performance Test) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
1. ด้านความสามารถของระบบตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.51	.49	ดีมาก
2. ด้านความสามารถของระบบตามการทดสอบการทำงานตามหน้าที่	4.53	.35	ดีมาก
3. ด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.56	.58	ดีมาก
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.08	.58	ดี
5. ด้านความเร็วในการประมวลผล	4.27	.58	ดี
สรุปผลการประเมิน	4.39	.51	ดี

จากตารางที่ 3-6 พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยการนำค่าที่ได้มาจากการประเมินประสิทธิภาพของระบบในทุก ๆ ด้านมาคำนวณร่วมกันด้วยวิธีการทางสถิติ พบว่า ประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .51

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบด้านความสามารถตามความต้องการของผู้ใช้ ระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .49 ด้านการทำงานตามหน้าที่ ระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .35 ด้านความสะดวกและความง่ายต่อการใช้งานระบบ ระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .58 ด้านความปลอดภัยของระบบ ระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .58 และด้านความเร็วในการประมวลผล ระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์ดี คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .58

จากการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ว่า ระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี หลังจากปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

จากนั้นนำบทเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาทดลองกับผู้เรียน โดยมีขั้นตอนตามหลักการของ ดิคและแคร์รี่ (Dick & Carey, 1985 อ้างถึงใน พรเทพ เมืองแมน, 2544, หน้า 49) ดังนี้

1. ทดลองรายบุคคล (One-to-One Evaluation) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่มีระดับการเรียนรู้เก่ง ปานกลางและอ่อน จำนวนอย่างละ 1 คน รวม 3 คน ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นต่อบทเรียน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

2. ทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Evaluation) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่มีระดับผลการเรียนเก่ง 5 คน ปานกลาง 5 คน และอ่อน 5 คน รวมทั้งหมด 15 คน เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเนื้อหา การออกแบบระบบ และระบบสนับสนุนการเรียนการสอน รูปแบบการประเมินบทเรียนในครั้งนี้ใช้แบบประเมินความพึงพอใจ การสัมภาษณ์ สังเกตความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบทเรียน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผล (Data Analysis and Evaluation)

การวิจัยเรื่อง “ระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต” ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลประเด็นต่าง ๆ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

การกำหนดแบบแผนการทดลอง

แบบแผนการทดลองครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) แบบ Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design (Ary, 1979, p. 260) แสดงดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 แบบแผนการทดลองแบบ Nonrandomized Control-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
E	T_{1E}	x	T_{2E}
C	T_{1C}	-	T_{2C}

โดยที่ x แทน ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)
E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group) เป็นกลุ่มที่ได้รับ
ตัวแปร อิสระ x

C	แทน	กลุ่มควบคุม (Control Group) เป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับตัวแปรอิสระ x
T_{1E}, T_{2E}	แทน	การสอบก่อนและสอบหลังในกลุ่มทดลองตามลำดับ
T_{1C}, T_{2C}	แทน	การสอบก่อนและสอบหลังในกลุ่มควบคุมตามลำดับ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ลงทะเบียนเรียน รายวิชา CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 10 ห้องเรียน มีนักศึกษาทั้งหมด 358 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ลงทะเบียนเรียน CS1001 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในชีวิตประจำวัน (Application Software in Daily Life) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ได้จากการเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับฉลากมา 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษา 35 คน
2. กลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษา 38 คน

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับฉลากมา 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง (Experimental Group) กลุ่มนี้ดำเนินการสอนด้วยระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษา 35 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม (Control Group) กลุ่มนี้ดำเนินการสอนแบบปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน นักศึกษา 38 คน

กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เก็บข้อมูลที่เป็นคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ระบบทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อนตามรูปแบบ STAD

3. เก็บข้อมูลที่เป็นคะแนนจากกิจกรรมกลุ่มระหว่างเรียนที่ได้จากการแบ่งกลุ่มแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (รายละเอียดดังภาคผนวก ข)

4. เก็บข้อมูลที่เป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียน (รายละเอียดดังภาคผนวก ฉ) คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนและเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับ (รายละเอียดดังภาคผนวก จ)

5. เก็บข้อมูลหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรม ได้แก่ คะแนนทดสอบหลังเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับจากการเรียนการสอนด้วยระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนของการทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยมีข้อพิจารณาที่สำคัญ กล่าวคือให้ผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วนำคะแนนสอบก่อนเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบว่า 2 กลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที กรณีที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มเป็นอิสระจากกัน (t-Test Independent Samples) ถ้าทดสอบแล้วพบว่า 2 กลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า 2 กลุ่มนั้นมีความเท่าเทียมกันก่อนเริ่มทำการทดลอง ผู้วิจัยสามารถดำเนินการทดลองด้วยวิธีการสอนทั้ง 2 วิธีได้ทันที แต่ถ้าพบว่า 2 กลุ่มนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า 2 กลุ่มนั้นไม่เท่าเทียมกันก่อนเริ่มทำการทดลอง ผู้วิจัยจะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance) ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยมีคะแนนสอบหลังเรียนเป็นตัวแปรตาม และมีคะแนนสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วมเพื่อแก้ปัญหारेื่องความไม่เท่าเทียมกันของ 2 กลุ่มก่อนการทดลอง (Ary, 1979 อ้างถึงใน ชูศรี วงศ์รัตน และองอาจ นัยพัฒน์, 2551, หน้า 52)

การทดสอบค่าทีกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มเป็นอิสระจากกัน (t-Test Independent Samples) มี 2 กรณี คือ

1. กรณีมีความแปรปรวนเท่ากัน
2. กรณีมีความแปรปรวนไม่เท่ากัน

การทดสอบความแปรปรวนใช้วิธีการของ เลอวีเน (Levene's Test) โดยพิจารณาที่ค่า Sig หรือ p-Value ถ้า $p > .05$ แสดงว่าความแปรปรวนเท่ากัน

ผลการทดสอบความแปรปรวนเท่ากันด้วยเลวิน (Levene's Test) ได้ $p = .845 > \alpha$ แสดงว่าความแปรปรวนเท่ากัน ต้องใช้การทดสอบค่าที่กรณีความแปรปรวนเท่ากัน (Equal Variances Assumed) โดยผู้วิจัย ตั้งสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน

ตารางที่ 3-8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่ม

วิธีการเรียน	n	$\bar{X}$	S	t	Sig.
กลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอน	35	30.17	8.12	.00	.995
กลุ่มที่เรียนแบบปกติ	38	30.18	8.66		

* $p < .05$

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 3-8 พบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 30.17 กลุ่มที่เรียนแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 30.18 และค่า $p = .995 > \alpha$ จึงยอมรับ H_0 แสดงว่าผู้เรียนทั้ง 2 กลุ่มนั้นมีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการทดสอบก่อนเรียน ระบบจะจัดกลุ่มผู้เรียนโดยนำคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนมาเรียงลำดับตามระดับความสามารถทางการเรียน ระบบจะทำการจัดกลุ่มผู้เรียน ดังมีรายละเอียดการจัดกลุ่มผู้เรียนตามหลักการของ STAD แสดงดังตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-9 การจัดกลุ่มผู้เรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลำดับ/กลุ่ม	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5	กลุ่มที่ 6	กลุ่มที่ 7
ลำดับที่ 1 (เก่ง)	ฉัตรนา	พรทิพย์	พรพิมล	ชนกมล	วรรณ	ชชชฤต	อาภรณ์รัตน์
ลำดับที่ 2 (ปานกลาง)	สิริพร	ณภาวี	อรรณพ	ปริญญ์	นำพล	นพวรรณ	พรชนก
ลำดับที่ 3 (ปานกลาง)	ภัทราภรณ์	ณัฐริดา	พิศกรจิรา	วาสนา	นิยาอร	สุตาพร	นิตยา
ลำดับที่ 4 (อ่อน)	ยุภาดา	ศรัญญา	ทิพย์สุดา	อัมพิกา	สุภารัตน์	หิรัญญา	วรรณวิษา
ลำดับที่ 5 (อ่อน)	ภัทรศยา	วรรณวิภา	ภูวนัตถ์	วันทนีย์	ศิริทรัพย์	ประภัสสร	พรทิพา

จากตารางที่ 3-9 จะทำให้มีจำนวนกลุ่มทั้งหมด 7 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน และเพื่อตรวจสอบความเท่าเทียมกันระหว่างกลุ่มผู้เรียน ผู้วิจัยนำผลการทดสอบก่อนเรียนของผู้เรียนแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกับทางสถิติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) โดยพิจารณาที่ค่า Sig หรือ p-Value ถ้า $p > .05$ แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนทั้ง 7 กลุ่มไม่แตกต่างกัน การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนทั้ง 7 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

H_1 : มีอย่างน้อย 1 กลุ่ม ที่มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกัน

ตารางที่ 3-10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนทั้ง 7 กลุ่ม

คะแนน	SS	df	MS	F	Sig.
Between Groups	148.571	6	24.762	.331	.915
Within Group	2094.400	28	74.800		
Total	2242.971	34			

* $p < .05$

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 3-10 พบว่า ผู้เรียนทั้ง 7 กลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน โดยค่า $p = .915 > \alpha$ จึงยอมรับ H_0 แสดงว่าผู้เรียนทั้ง 7 กลุ่มนั้นมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) (David, 2007, p. 35)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนผู้เรียนทั้งหมด
 n แทน จำนวนผู้เรียน

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (David, 2007, p. 45)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนของผู้เรียนแต่ละคน
	$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

3. ค่าความยากง่าย (Difficulty) (Allen & Yen, 1979)

$$p = \frac{R}{n}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยาก
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
	n	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

4. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้สูตร Pearson Product Moment

Correlation: r_{XY} (Ebel & Frisbie, 1986)

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - (\sum X \sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน หรือดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	X	แทน	คะแนนรายข้อ
	Y	แทน	คะแนนรวมทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

5. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของ
คูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson: KR-20) (Ebel & Frisbie, 1986, pp. 77 - 78)

$$r_{rr} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{rr}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับของ แบบทดสอบ

6. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตร
สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (α -Coefficient) (Cronbach, 1990, pp. 202-204)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	k	แทน	จำนวนข้อคำถามของแบบสอบถาม
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	S_T^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับของ แบบสอบถาม

7. การหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนระหว่างกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2
กลุ่มขึ้นไป โดยใช้สถิติทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance)
(บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 266)

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	MS_b	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean Square between Groups)
	MS_w	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean Square within Groups)

8. การหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มสัมพันธ์กัน (t-Test Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 228)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนคู่คะแนน

9. การหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที่กรณีที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มเป็นอิสระจากกัน (t-Test Independent Samples) กรณีที่ Assume ว่าความแปรปรวนของทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 218)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right) \left(\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right)}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	$\bar{X}_1, \bar{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

10. การหาประสิทธิภาพของระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2520)

$$E_1 = \frac{\sum X/n}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum Y/n}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังบทเรียน