

เกมส์เสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

Blended-Learning Educational Game to Support Learning on How to Assemble Computers

ธนสาร รุจิรา^{1*} ปานจิตร หลงประดิษฐ์² และ ณัฐชา เดชดำรง³
นักศึกษาลัทธิศาสตร์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต^{1*} มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี² และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเกมส์เสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ดำเนินการวิจัยโดยใช้หลักการสร้างตามหลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์ โดยใช้ตัวแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบรวดเร็ว (RAD) ตัวแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมจำลองสถานการณ์

ผลการวิจัย พบว่า เกมส์เสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 4 โมดูล ได้แก่ โมดูลหลักโมดูลเนื้อหา โมดูลสร้างโครงงานและปัญหาและโมดูลส่วนต่อประสาน และผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบ และด้านระบบ

คำสำคัญ: เกมส์เสริมการเรียนรู้, การเรียนรู้แบบผสมผสาน, การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ABSTRACT

This research aimed to develop a blended-learning educational game to support teaching on how to assemble computers. The software was developed based on the Rapid Application Development (RAD) software engineering principles, integrated with the project-based learning, problem-based learning, and blended learning.

The research findings found that the developed computer game consisting of 4 modules: blended-learning module, creating new project and problem module, user module, and user interface module. The experts showed acceptance as a whole at the highest levels and accepted each aspect at the level: the system design and the system .

Keyword: Promotive learning game, Blended Learning, Project-based Learning

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิชาฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหัวข้อเรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถประกอบและเลือกส่วนประกอบที่เหมาะสมในการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพตรงตามมาตรฐานวิชาชีพ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในเรื่องนี้จะต้องประกอบไปด้วยปัจจัยหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านความสนใจของผู้เรียน ด้านอุปกรณ์การเรียน โดยผู้สอนจำเป็นต้องบริหารจัดการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ ตลอดถึงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์แต่ละตัวเข้าด้วยกัน และแสดงให้เห็นถึงกลไกการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นต่าง ๆ แต่เนื่องจากเนื้อหาในรายวิชามีความซับซ้อนและยุ่งยาก ประกอบกับอุปกรณ์การเรียนมีไม่เพียงพอต่อจำนวน อีกทั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีราคาสูง หากขาด

ความรู้และความเข้าใจเป็นอย่างดีในการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองฝึกฝนประกอบคอมพิวเตอร์ได้ ทำให้ผู้เรียนได้อย่างไม่ทั่วถึง ทั้งนี้แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวมีได้หลายแนวทาง ซึ่งแนวทางหนึ่งคือ การสร้างสื่อส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้

สื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนในชั้นเรียนมีหลายประเภท ซึ่งแนวโน้มการเรียนรู้ในปัจจุบันจะเป็นการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Mobile Learning) แต่ที่บ่งชี้ได้ว่าเป็นนวัตกรรมใหม่สำหรับวงการศึกษาคือ การศึกษาเป็นเรื่องราวที่สนุกและน่าสนใจมากขึ้นสำหรับผู้เรียน สามารถนำรูปแบบการเรียนรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการร่วมกับ การพัฒนาสื่อหรือแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นต้น นอกจากนี้เกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Game) ก็กำลังเป็นที่นิยมที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ และลองผิดลองถูก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่นำการเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเกมจำลองสถานการณ์ มารวมกันเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมาพัฒนาเป็นเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผสมผสานกับเทคโนโลยีมัลติมีเดียในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟน โดยมุ่งหวังที่จะส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการผสมผสานวิธีการต่างหรือกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลายเข้าด้วยกันเช่นการผสมผสานการเรียนการสอนกับสื่อหลายๆชนิดการผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้หลายๆรูปแบบเข้าด้วยกันการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของนักปรัชญาการศึกษากลุ่มต่างๆการผสมผสานการเรียนรู้ออนไลน์กับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมการเรียนรู้แบบผสมผสานจึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบที่ช่วยให้ประหยัดเวลาและลดทรัพยากรได้ [1]

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning :PrBL) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ยึดหลักการของคอนสตรัคชันนิซึม (constructionism) ซึ่งพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของ เพียเจต์ (Piaget) โดยศาสตราจารย์ เซมัวร์เพพเพิร์ต (Seymour Papert) เป็นผู้นำเสนอการใช้สื่อทางเทคโนโลยี ช่วยในการสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียนโดยอาศัยพลังความรู้ของตัวผู้เรียนเอง และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมาจะเสมือนเป็นการสร้างความรู้ขึ้นในตัวเองนั่นเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้มีความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะจะเป็นความรู้ที่อยู่คงทน ไม่ลืมง่าย ขณะเดียวกันสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจ ความคิดของตัวเองได้ตื้นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด [2]

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นและเน้นที่กิจกรรมของนักศึกษา PBL ไม่ใช่วิธีการเรียนการแก้ปัญหาที่เพิ่มเข้าไปในหลักสูตรเดิมอย่างง่าย ๆ แต่เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนให้มีกิจกรรมการเรียนรู้เกิดขึ้น

โดยอาศัยปัญหาจริงที่เป็นจริงในการปฏิบัติของวิชาชีพนั้นเป็นตัวแกน PBL จะเริ่มต้นด้วยการให้ปัญหาที่เป็นสถานการณ์จริงแก่นักศึกษาก่อน แทนที่จะให้ความรู้ของสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องจริง [3]

เกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Game) เกมจำลองสถานการณ์มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง โดยมีเหตุการณ์ต่าง ๆ สมมติอยู่ในเกม เพื่อทำการฝึกทักษะและเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมาก ส่วนใหญ่เป็นการสาธิตเพื่อสอนให้ผู้เรียนทราบทักษะที่จำเป็น โดยมีเนื้อหา มีตัวแปรและทางเลือกเพื่อมุ่งหวังให้ผู้เล่นเกิดความรู้ ทักษะ โดยผู้ออกแบบจะสามารถกำหนดเป้าหมายและทิศทางภายในเกมได้ [4]

วิธีการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การดำเนินการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาความเป็นไปได้ ผู้วิจัยได้สรุปความจำเป็นและแนวทางสำหรับการสร้างเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ว่าควรมีอะไรบ้าง มีลูกเล่นอย่างไร หน้าตาเป็นอย่างไร และหลังจากนั้นจึงได้กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการสร้างเกม พร้อมกับศึกษากระบวนการทำงานของเกม รวมไปถึงข้อมูลของโปรแกรมที่ใช้พัฒนาเกมสำหรับระบบปฏิบัติการไอโอเอส จากนั้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องการรวบรวมความต้องการ (requirements)

1.2 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ ขั้นตอนนี้เริ่มต้นจากการศึกษาความต้องการเพื่อรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และออกแบบเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ตามหลักวิศวกรรมซอฟต์แวร์โดยใช้ตัวแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบระบบรวดเร็ว (RAD) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 การวางแผนกำหนดความต้องการ (Requirements Planning) ผู้วิจัยได้ศึกษาและกำหนดเนื้อหาสาระของเกม โดยมีการใช้เนื้อหาวิธีการขั้นตอนของการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ซึ่งค้นคว้าและสังเคราะห์จากหนังสือและตำราต่างๆ

1.2.2 การออกแบบโดยผู้ใช้ (User Design) ดำเนินการ ดังนี้ 1) ออกแบบเนื้อหา กิจกรรม โครงงาน และปัญหา 2) ออกแบบสถาปัตยกรรมของเกมโมดูลการทำงานของเกม และความสัมพันธ์ระหว่างโมดูลการทำงานและ 3) ออกแบบส่วนต่อประสานของเกม โดยกำหนดขนาดของพื้นที่การใช้งานของจอภาพ ความละเอียดของการแสดงผลแบบตัวอักษรให้มีขนาดที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นและอ่านได้ชัดเจนขนาดอักษรไม่ใหญ่หรือเล็กจนเกินไปสีที่ใช้จะเน้นใช้สีที่มีความกลมกลืนสอดคล้องกับการรับรู้ในด้านปุ่มควบคุมและส่วนอื่นๆ ได้ออกแบบให้มีขนาดและสีที่มีความเหมาะสมและกลมกลืนกับองค์ประกอบของหน้าจอโดยรวมสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวก

1.2.3 การสร้างระบบ (Construction) นำแบบที่ได้ออกแบบในขั้นตอนการออกแบบมาพัฒนาเป็นระบบโดยใช้โปรแกรม เอ็กซ์โค้ด (Xcode) ในการสร้างเนื้อหา สถาปัตยกรรม และความสัมพันธ์ระหว่างโมดูล โปรแกรมอะโดบี อิลลัสเตรเตอร์ (Adobe Illustrator) ในการสร้างส่วนต่อประสานของเกม

1.2.4 การเปลี่ยนระบบ (Cutover) ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงเกมและองค์ประกอบของเกมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลจากการออกแบบซอฟต์แวร์ด้วยตัวแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบระบบรวดเร็ว (RAD) จะนำเสนอในหัวข้อผลการดำเนินการต่อไป

1.3 การประเมินคุณภาพ เมื่อได้เกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์จึงนำเกมดังกล่าวไปทำการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ซึ่งมีประเด็นในการประเมินคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์มี 3 ด้านคือ ด้านการออกแบบ ด้านระบบ และด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน นำผลการประเมินคุณภาพมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำเกมที่ปรับปรุงตาม

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปประเมินการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญซึ่งผลการประเมินการยอมรับจะได้กล่าวถึงในหัวข้อผลการวิจัยต่อไป

1.4 รวบรวมและรายงานสรุปผลการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดสอบการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จัดทำรายงานสรุปผล

2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์แบบสัมผัสสำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของเกม และแบบประเมินการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกม เป็นแบบสอบถามมาตรฐาน 5 ระดับ (1= ยอมรับน้อยที่สุด ถึง 5 คะแนน = ยอมรับมากที่สุด)

3. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ จำนวน 8 คน ประกอบไปด้วย ด้านเนื้อหา ด้านเกม และด้านรูปแบบการเรียนรู้

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย อ้างอิงจาก [5]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.01 – 1.50	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยตัวแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบระบบรวดเร็ว (RAD) สรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

1. การวางแผนกำหนดความต้องการ (Requirement Planning)

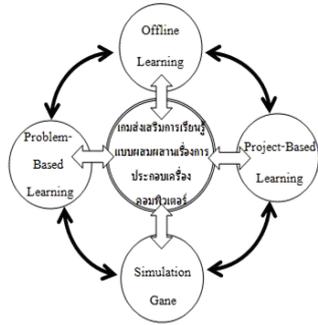
ผู้วิจัยได้ศึกษาและกำหนดเนื้อหาสาระของเกม โดยมีการใช้เนื้อหาวิธีการขั้นตอนของการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์และรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ โดยแยกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้ 1) การติดตั้งซีพียู 2) การติดตั้งแรม 3) การติดตั้งเมนบอร์ด 4) การติดตั้งฮาร์ดดิสก์ 5) การติดตั้งการ์ดจอ และ 6) การติดตั้งการ์ดเสียง

2. การออกแบบโดยผู้ใช้ (User Design) มีองค์ประกอบดังนี้

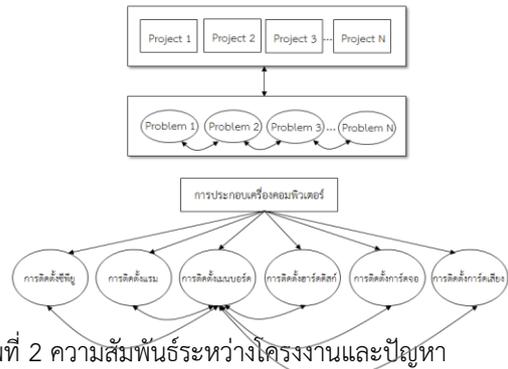
2.1 การบูรณาการตัวแบบการเรียนรู้ เป็นการนำการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบการเรียนรู้ผ่านเกมจำลองสถานการณ์ มารวมกันเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมาพัฒนาเป็นเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีการผสมผสานกับเทคโนโลยีมัลติมีเดียในรูปแบบของเกมบนอุปกรณ์แท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟน โดยผู้ใช้งานจะได้ใช้เกมในการทดลองฝึกปฏิบัติ มีการลงมือทดลองฝึก ในการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 2 แสดงการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างโครงงานและปัญหาเป็นส่วนที่ออกแบบเพื่อจำลองความสัมพันธ์ระหว่างโครงงานและปัญหา ซึ่งในแต่ละโครงงานจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ปัญหา บางโครงงานอาจมีปัญหาไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความยากง่ายของโครงงานนั้น โดยในแต่ละปัญหาจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน อาจจะเป็นความสัมพันธ์ในโครงงานเดียวกัน หรือเป็นความสัมพันธ์ระหว่างโครงงานซึ่งแผนภาพความสัมพันธ์นี้แสดงให้เห็นว่าผู้วิจัยสามารถเพิ่มโครงงาน และปัญหาใหม่ ๆ ได้ในอนาคต

ซึ่งในเกมนี้มีการกำหนดโครงงาน คือการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ และปัญหาคือการประกอบอุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น แรม ฮาร์ดดิสก์ ซีพียู เมนบอร์ด การ์ดจอ การ์ดเสียง เป็นต้น

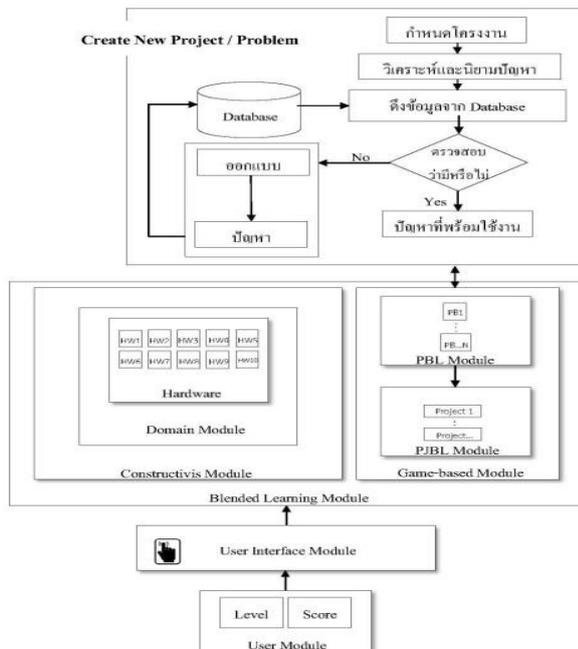


ภาพที่ 1 ตัวแบบการเรียนรู้เกม



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงงานและปัญหา

2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมเกมแสดงในภาพที่ 3 ส่วนนี้เป็นสถาปัตยกรรมของเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นการอธิบายความสัมพันธ์และการทำงานระหว่างโมดูลแต่ละโมดูลซึ่งประกอบไปด้วย 4 โมดูล



ภาพที่ 3 โมดูลการทำงานของเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

2.3 ออกแบบส่วนต่อประสานของเกม ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 จอภาพภายในของเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

3. การสร้างระบบ (Construction) จากสถาปัตยกรรมของเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ (ภาพที่ 2) เกมจะประกอบไปด้วย 4 โมดูล

3.1 โมดูลหลัก (Blended Learning Module) คือ โมดูลการทำงานของเกมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงผลในการใช้งานเกม ภายในโมดูลนี้จะมีโมดูลย่อยคือ

3.1.1 โมดูลเนื้อหา (Constructivist Module) คือ โมดูลที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งจะมีเนื้อหารายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

3.1.2 โมดูลเกม (Game-based Module) คือ โมดูลที่เป็นตัวเกม การจำลอง (Simulation) การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ภายในโมดูลนี้จะมี โมดูลย่อยคือ

3.1.3 โมดูลโครงงาน (Project Based Learning Module) คือ โมดูลที่เป็นตัวกำหนดโครงงานหรือโจทย์ให้กับผู้เล่น เช่น มีการกำหนดคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วให้ผู้เล่นประกอบตามที่กำหนด

3.1.4 โมดูลปัญหา (Problem Based Learning Module) คือ โมดูลที่เป็นตัวที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโครงงาน โดยผู้เล่นต้องแก้ปัญหาให้ได้ก่อน แล้วไปแก้โครงงานต่อไป ซึ่งปัญหาดังกล่าวก็คือ การประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เช่น การประกอบซีพียู การประกอบแรม การประกอบฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

3.2 โมดูลสร้างโครงงานและปัญหา (Create New Project and Problem Module) คือ โมดูลที่ใช้ในการสร้างโครงงานและปัญหาเพิ่มในการที่ต้องการอัปเดตตัวเกมให้ทันสมัยเพราะเนื่องจากปัจจุบันการพัฒนาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็วมาก

3.3 โมดูลผู้ใช้ (User Module) คือ โมดูลที่เก็บข้อมูลของผู้เล่น เช่น ชื่อและคะแนนของผู้เล่น

3.4 โมดูลส่วนประสาน (User Interface Module) คือ โมดูลที่แสดงผลในรูปแบบของภาพกราฟิกทั้งหมด

4. การเปลี่ยนระบบ (Cutover) ดำเนินการดังนี้

4.1 การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ จำนวน 8 คน ซึ่งมีประเด็นในการประเมินคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์มี 3 ด้านคือ ด้านการออกแบบ ด้านระบบ และด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน ได้ข้อเสนอแนะดังนี้

ด้านการออกแบบ คือ 1) ควรมึระดับความยากง่ายของเกมให้มากกว่านี้ และ 2) เมื่อผู้เล่นเลิกเล่นแล้วสามารถกลับมาเล่นใหม่โดยต่อจากจุดเดิมที่ค้างไว้อยู่

ด้านระบบ คือ 1) ควรลดเสียงดนตรีประกอบ และ 2) ความง่ายในการติดตั้งเกมลงบนอุปกรณ์

ด้านการออกแบบส่วนต่อประสาน คือ 1) ควรใช้ตัวอักษรที่ง่ายต่อการอ่าน 2) ควรมีการจัดกั้นหน้า กั้นหลังของข้อความ 3) ปรับขนาดของปุ่มภายในเกมให้ใหญ่ขึ้น และ 4) ภาพประกอบควรมีความคมชัด

ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงเกมและนำไปทดสอบการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้ผลตามข้อ 4.2

4.2 การทดสอบการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการตอบแบบสอบถามเพื่อทดสอบการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การยอมรับของผู้เชี่ยวชาญ

เกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสาน	\bar{x}	SD.	ระดับการยอมรับ
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 การทำงานของแต่ละโมดูล (Module) มีความเหมาะสม	4.38	0.52	มาก
1.2 การทำงานของแต่ละ Module มีความสัมพันธ์กัน	4.63	0.52	มากที่สุด
1.3 ความสะดวกในการปรับค่าความยากง่ายของเกม	4.38	0.52	มาก
1.4 การออกแบบการควบคุมเกมทำให้สะดวกในการใช้งาน	4.88	0.35	มากที่สุด
1.5 การออกแบบของเกมมีความเชื่อมโยงและต่อเนื่อง	4.75	0.46	มากที่สุด
1.6 การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับเกมมีความเหมาะสม	4.88	0.35	มากที่สุด
1.7 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	4.88	0.35	มากที่สุด
1.8 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.75	0.46	มากที่สุด
1.9 รูปแบบการนำเสนอการเรียนรู้โดยใช้โครงงาน(Project Based Learning)	4.38	0.52	มาก
1.10 รูปแบบการนำเสนอการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem Based Learning)	4.88	0.35	มากที่สุด
1.11 รูปแบบการนำเสนอการเรียนรู้แบบผสมผสาน(Blended Learning)	4.88	0.35	มากที่สุด
1.12 ความยากง่ายของเกม	4.13	0.35	มาก
1.13 ความท้าทายในการเล่น	4.50	0.53	มาก
1.14 ความพึงพอใจในเกม	4.63	0.52	มากที่สุด
1.15 ความอยากกลับมาใช้ใหม่	4.25	0.46	มาก
1.16 ความต่อเนื่องของเกม	4.88	0.35	มากที่สุด
1.17 ความเป็นเอกลักษณ์ของเกม	4.88	0.35	มากที่สุด
1.18 การออกแบบเกมนี่ช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้	4.63	0.52	มากที่สุด
1.19 การออกแบบเกมนี่ช่วยในการฝึกทักษะในการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์	4.75	0.46	มากที่สุด
1.20 ความแปลกใหม่ของรูปแบบการเล่น	4.88	0.35	มากที่สุด

2. ด้านระบบ			
2.1 การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้ของเกม	4.50	0.53	มาก
2.2 การตอบสนองต่อการนำเข้าสู่ข้อมูล (Input)	4.88	0.35	มากที่สุด
2.3 ความเร็วในการประมวลผล	4.75	0.46	มากที่สุด
2.4 ความถูกต้องของการทำงานในแต่ละฟังก์ชัน	4.38	0.52	มาก
2.5 เสี่ยงดนตรีประกอบสามารถกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดความสนใจ	4.63	0.52	มากที่สุด
โดยรวม	4.65	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับเกมโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.65$, $S.D.=0.44$) การยอมรับเป็นรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบ ($\bar{X}=4.66$, $S.D.=0.43$) และด้านระบบ ($\bar{X}=4.62$, $S.D.=0.47$)

อภิปรายผล

การพัฒนาเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ตัวแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบรวดเร็ว (RAD) พบว่า เกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย โมดูลการทำงาน 4 โมดูล ได้แก่ โมดูลหลักโมดูลเนื้อหา โมดูลสร้างโครงงานและปัญหา และโมดูลส่วนต่อประสานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกมที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า เกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นรูปแบบของเกมส่งเสริมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้ใช้ได้ทดลองปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองผ่านรูปแบบของเกมจำลองสถานการณ์ ส่งเสริมการลองผิดลองถูก ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้และทักษะการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ไปพร้อม ๆ กัน โดยภายในเกมจะมีการกำหนดคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วให้ผู้ใช้ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ตามคำสั่งในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ตัวละครในเกม ส่งผลให้ผลการประเมินคุณภาพของเกมการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญมีการยอมรับในระดับมากที่สุด ซึ่งแตกต่างจากสื่อการสอนประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่มักนำเสนอเป็นเนื้อหา หรือ มัลติมีเดียที่ไม่สามารถเปิดโอกาสให้ผู้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับเกม หรือสามารถลองผิดลองถูก หรือได้รับโจทย์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์จากเกม ที่จะสั่งให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการตามได้ ซึ่งผลการยอมรับเกมนี้นสอดคล้องกับผลการวิจัยของอิทธิพล อิทธิอำนาจพันธ์ [6] ได้สร้างเกมคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สมุนไพรรไทย พบว่าเกมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพและผู้ใช้เรียนเกิดความพึงพอใจมากที่สุดต่อการเรียนรู้ด้วยเกมที่พัฒนาขึ้น และยังสอดคล้องกับโสภิตา สุวฒโข [7] พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยและมีความชอบในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการที่หลากหลายรูปแบบมีสื่อหลายชนิดมีกิจกรรมที่กระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อให้การเรียนรู้เป็นเรื่องน่าสนใจพร้อมกับได้สาระความรู้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยนี้ คือ การนำเกมไปใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ งานวิจัยขั้นต่อไป การนำเกมไปทดสอบกับการยอมรับกับผู้ใช้ เพื่อยืนยันประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเกมส่งเสริมการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ได้แก่ การนำไปทดสอบการยอมรับกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน ในประเด็นที่เกี่ยวกับการออกแบบ ระบบ และการออกแบบส่วนต่อประสาน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิวรรธน์ จันทร์เทพย์. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์. มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- [2] ทิศนา แฉมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] สรณัฐ พรหมมา. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการใช้โปรแกรมกราฟิก ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] อรชุน เณรจิบ. (2552). การสร้างแหล่งการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบเกมจำลองสถานการณ์กรณีศึกษา ธุรกิจการเปิดร้านเบเกอรี่. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- [5] พิสุทธิ อาวีระชากร. (2551). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [6] อธิพิล อธิอำนาจพันธ์. (2553). เกมคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้สมุนไพรรไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- [7] โสภิตา สุวุฒโต. (2555). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพนักเทคโนโลยีการศึกษาทางการแพทย์. ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.