

การพัฒนาระบบการเรียนรู้วิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เชิงพหุปัญญา บนพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

The Development of System Learning about Programming Language by Multiple Intelligence base on Problem-Based Learning

สมศักดิ์ บุตรสาคร* มนต์ชัย เทียนทอง ศจีมาจ ฌ วิเชียร และ ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์

*dangqthai@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้วิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เชิงพหุปัญญา บนพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยแบ่งการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้วิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เชิงพหุปัญญา บนพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยวิธีการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ และการพัฒนาระบบตามรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น โดยใช้ภาษา PHP และโปรแกรม MySQL เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและคอมพิวเตอร์ในสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 5 คน และผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นมีองค์ประกอบหลัก 5 Module ประกอบด้วย Opened Module, Studied Module, Scaffold Module, Evaluated Module และ Closed Module และผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.84$, $SD = 0.17$) และผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.43$)

คำสำคัญ ; ระบบการเรียนรู้วิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์, การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

Abstract

The purposes of this research were to development of system learning about programming language by multiple intelligence base on problem-based learning. There are two steps in the research. 1) To synthesize a model of academic learning computer programming language by multiple intelligence base on

problem-based learning and evaluate the model. The tools uses structured interview. 2) To development of system learning about programming language by multiple intelligence base on problem-based learning. PHP language and MySQL as a development tool. Examples include a group of five experts in higher education and the use of 30 people. The tools uses 5 expert and Data were analyzed Mean and SD.

Results indicated the data synthesis of the MIPBL learning model for programming language resulted in 5 modules: Opened module, studied module, scaffold module, evaluated module and closed module.. And evaluating system performance. Found that the average level in most. ($\bar{X} = 4.84$, $SD = 0.17$). And evaluation of satisfaction of users found that users were more satisfied in most. ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.43$).

Keywords : *An online learning programming language, Problem based learning*

1. บทนำ

การพัฒนาปัญญาบุคคลสามารถพัฒนาได้ตามทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences) ที่ระบุว่าปัญญาของมนุษย์มีอย่างน้อย 8 ด้าน คือด้านภาษา(Linguistic), ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematics), ด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-Spatial), ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-Kinesthetic), ด้านดนตรี (Musical), ด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal), ด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal) และด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist) ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีปัญญาในแต่ละด้านที่แตกต่างกัน และพบว่าจะมีปัญญาด้านใดด้านหนึ่งที่โดดเด่นกว่าเสมอ[1] โดยปัญญาในแต่ละด้านสามารถที่จะพัฒนาให้สูงขึ้นได้ ถ้าได้รับการฝึกฝน ขึ้นอยู่กับว่าจะฝึกฝนและพัฒนาปัญญาด้านใดเป็นพิเศษให้โดดเด่นขึ้นมา[2]

ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์เป็นปัญญาที่ช่วยให้สามารถคิดตัวเลข คิดปริมาณ พิจารณาข้อสันนิษฐาน และสมมติฐานต่าง ๆ สามารถทำโจทย์คณิตศาสตร์ที่สลับซับซ้อนได้ ซึ่งพบว่าผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่นเป็นพิเศษมี

อาชีพเป็นนักบัญชี นักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ และนักเขียน โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์[3] กิจกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาปัญญาให้สูงขึ้น ได้แก่ กิจกรรมให้มีโอกาสได้ทดลอง หรือทำด้วยตนเอง ให้เล่นเกมที่ฝึกทักษะคณิตศาสตร์ การฝึกกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด อุปมา อุปมัย การคิดในใจ การคิดเลขเร็ว เป็นต้น

การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้โจทย์กรณีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความคิดวิเคราะห์โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม[4][5] รูปแบบการเรียนวิธีนี้สามารถนำมาใช้ประยุกต์ในการเรียนการสอนวิชาเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งจากการสำรวจผลการเรียนของผู้เรียนในกลุ่มวิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 495 คน พบว่า มีผู้เรียนประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ประสบปัญหาในการเรียน วิชาเขียน โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์[6] จากปัญหานี้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการที่จะพัฒนาระบบการเรียนวิชาโปรแกรม

ภาษาคอมพิวเตอร์เชิงพหุปัญญา บนพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยคาดหวังว่าจะสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านทักษะการแก้ไขปัญหา ความคิดและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมศักดิ์, มนต์ชัย และศจีมาจ [6] ได้ศึกษาองค์ประกอบพหุปัญญาของนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 8 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา, ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์, ด้านมิติสัมพันธ์, ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว, ด้านดนตรี, ด้านมนุษยสัมพันธ์, ด้านการเข้าใจตนเอง และด้านธรรมชาติวิทยา พบว่า นักศึกษามีองค์ประกอบพหุปัญญาทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์โดดเด่นว่าปัญญาในด้านอื่น ๆ Zangyuan [7] ได้ศึกษา Integrating the theory of multiple intelligences in the chemical equilibrium course to improve student's learning achievements โดยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า การเรียนในสภาพแวดล้อมแบบพหุปัญญาให้ผลสัมฤทธิ์ดีกว่าการเรียนในสภาพแวดล้อมแบบปกติ Victor R.L. Shen and Tong-Ying Juang [8] ได้ศึกษา A web and problem-based learning system in artificial intelligence พบว่า วิธีการเรียนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก สามารถทำให้ผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน และมีพฤติกรรมการเรียนรู้ดียิ่งขึ้น Victor R.L. Shen,

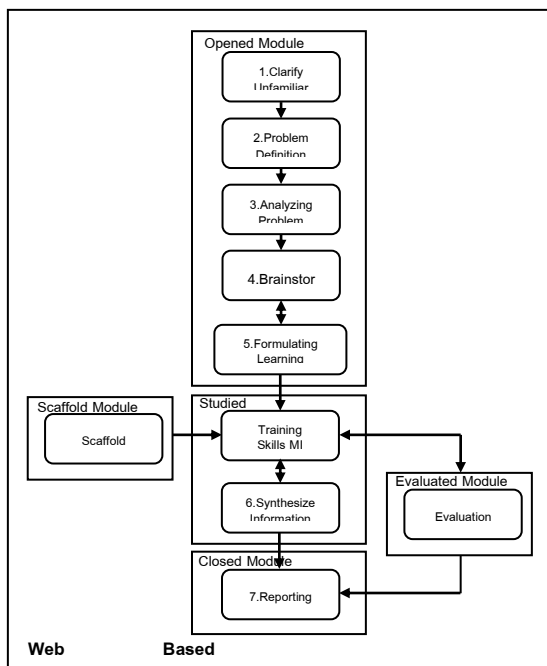
Tong-Ying Juang and Cheng-Ying Yang [9] ได้ศึกษา A problem-based learning system in the case of information technology education พบว่า ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียน พัฒนาความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน Hanafi, Fauziah and Rozhan [10] ได้ศึกษา The effectiveness of problem based learning in the web-based environment for the delivery of an undergraduate physics course พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) มีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีแบบเน้นเนื้อหาการเรียนเป็นหลัก (Content-Based Learning) โดยผู้เรียนที่ศึกษาแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีความรู้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบเน้นเนื้อหาเป็นหลัก Andy, Wun และ Nelson [11] ได้ศึกษา An Online Problem-Based Model for the Learning of Java พบว่า สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจในการเรียนรู้ และให้ผลดีในเรื่องของกระบวนการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางความคิด ทักษะความรู้ และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3. วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เชิงพหุปัญญา บนพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Model Learning about Programming Language by Multiple Intelligence base on Problem-Based Learning : MIPBL)[12] โดยนำรูปแบบที่สังเคราะห์ไปประคมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนและคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน โดยใช้

วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ซึ่งรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นนี้ได้รับการยอมรับและนำเสนอตีพิมพ์ในวารสารวิชาการราชภัฏเพชรบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การสังเคราะห์รูปแบบ MIPBL

จากรูปที่ 1 รูปแบบ MIPBL ทำงานอยู่ในสถานะแวดล้อมของ Web Based Instruction โดยมีส่วนประกอบเป็น 5 โมดูลหลัก ดังนี้

3.1.1 ส่วน Opened Module เป็นโมดูลที่เป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนโดยผู้เรียนทำการทดสอบและประเมินพหุปัญญาก่อนการเรียน จากนั้นผู้เรียนทำโจทย์กรณีปัญหาที่กำหนด ซึ่งระบบมีเครื่องมือในการเรียนได้แก่ โปรแกรมสนทนากลุ่ม (Chat Group), กระดานสนทนากลุ่ม (Forum Group), การแชร์ไฟล์ข้อมูล (Share File) และการแชร์ข้อมูลเว็บไซต์ (Share Website) เพื่อให้

สมาชิกกลุ่มใช้ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในขั้นตอนการเรียนดังนี้

- การอธิบายศัพท์ (Clarify Unfamiliar Terms)
- การตั้งปัญหา (Problem Definition)
- การระดมสมอง (Brainstorm)
- การวิเคราะห์ปัญหา (Analyzing the Problem)
- การตั้งวัตถุประสงค์ (Formulating Learning Objective)

3.1.2 ส่วน Studies Module เป็นส่วนที่ใช้สำหรับพัฒนาพหุปัญญาทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ผู้เรียน (Training Skills MI Logic&Math) ระบบจะเตรียมแบบฝึกพัฒนาพหุปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และมีแบบทดสอบในแต่ละบทเรียน และให้สมาชิกในกลุ่มเรียนต้องดำเนินการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในขั้นตอนการทำการสังเคราะห์ข้อมูล (Synthesize Information) ซึ่งระบบมีเครื่องมือให้สมาชิกติดต่อสื่อสารระหว่างกันคือ โปรแกรมสนทนากลุ่ม (Chat Group), กระดานสนทนากลุ่ม (Forum Group), การแชร์ไฟล์ข้อมูล (Share File) และการแชร์ข้อมูลเว็บไซต์ (Share Website)

3.1.3 ส่วน Scaffold Module เป็นส่วนที่ใช้สนับสนุนและแนะนำผู้เรียนในการทำแบบทดสอบประจำบทเรียน โดยระบบแสดงจุดเชื่อมโยง (Link) ไปสู่รายละเอียดของข้อมูลเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบในข้อนั้นไม่ถูกต้อง ทำให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาทบทวนเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ

3.1.4 ส่วน Evaluated Module เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการประเมินผลผู้เรียนและประเมินผลผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น โดยระบบจะเก็บข้อมูลผลการประเมินจากผู้เรียนในส่วนของผู้สอน หัวข้อที่เรียนและการทำงานกันภายในกลุ่มสมาชิก ในส่วนของผู้สอนจะทำการประเมินผู้เรียนในส่วนของการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มสมาชิกและพัฒนาการเรียนของผู้เรียน

3.1.5 ส่วน Closed Module เป็นส่วนที่ใช้สำหรับสรุปผลการเรียนรู้ (Reporting) ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งสมาชิกจะสรุปผลการเรียนรู้ในหัวข้อที่กำหนดโดยมีเครื่องมือ ได้แก่ โปรแกรมสนทนากลุ่ม (Chat Group), กระดานสนทนากลุ่ม (Forum Group), การแชร์ไฟล์ข้อมูล (Share File) และการแชร์ข้อมูลเว็บไซต์ (Share Website)

3.2 ขั้นตอนการพัฒนา ระบบ MIPBL โดยใช้ภาษา PHP และใช้โปรแกรม MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล โดยการพัฒนา ระบบ MIPBL แบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.2.1 ส่วนของระบบ (System) เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ประกอบด้วย ส่วนของผู้ดูแลระบบ, ส่วนของผู้สอน และส่วนของผู้เรียน

3.2.2 ส่วนของแบบฝึกทักษะพบปัญหาทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เป็นส่วนที่ใช้ในการพัฒนาพบปัญหาทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ และได้นำไปประเมินความ

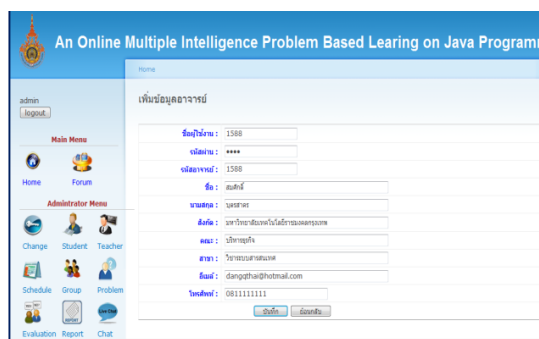
สอดคล้องของกิจกรรมที่เหมาะสมในการพัฒนาพบปัญหาของผู้เรียนจากผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาและคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน

4. ผลการวิจัย

ระบบที่พัฒนาขึ้นผู้วิจัยพัฒนาตามแนวทางรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น [12] โดยรูปแบบที่สังเคราะห์ได้รับการยอมรับและนำเสนอตีพิมพ์ในวารสารวิชาการราชภัฏเพชรบูรณ์สาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นมีผลการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนา ระบบ MIPBL

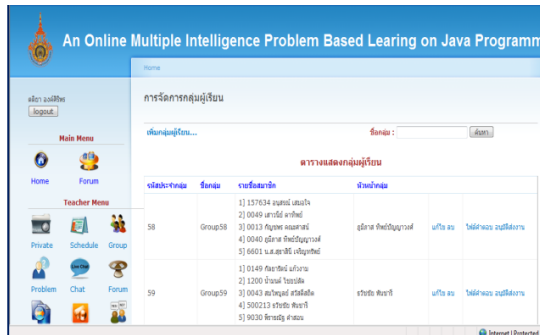
4.1.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย ข้อมูลผู้สอนและข้อมูลผู้เรียน แสดงดังภาพ 2



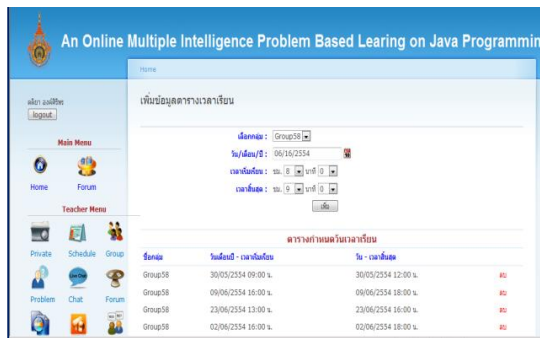
ภาพที่ 2 ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

4.1.2 ส่วนของผู้สอน เป็นส่วนที่ผู้สอนใช้ในการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย ข้อมูลกลุ่มผู้เรียน, ข้อมูลตารางวันเวลาเรียน, ข้อมูลโจทย์กรณีปัญหา, ข้อมูลการประเมินผล, ข้อมูลรายงาน และเครื่องมือติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน เช่น โปรแกรมสนทนากลุ่ม (Group Chat Room) กระดานสนทนากลุ่ม (Group Forum) การแชร์ไฟล์ข้อมูล (Share

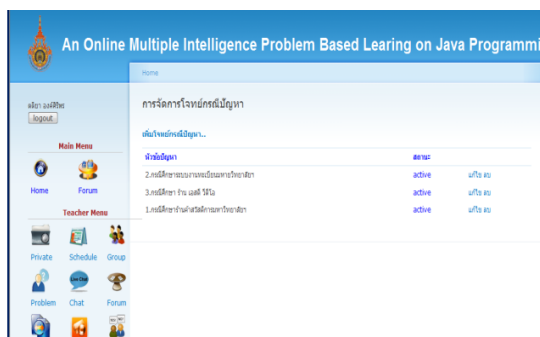
File) การแชร์ข้อมูลเว็บไซต์ (Share Web) แสดงดังภาพที่ 3-9



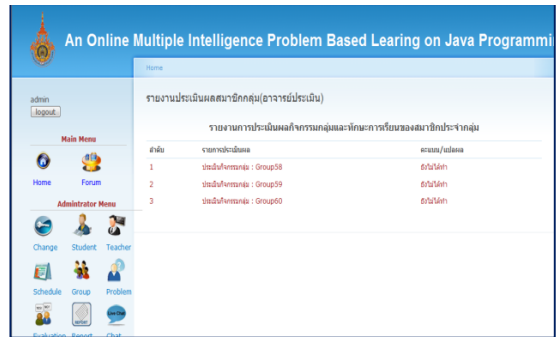
ภาพที่ 3 ข้อมูลกลุ่มผู้เรียน



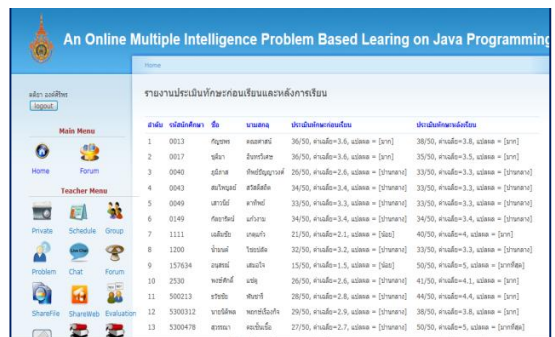
ภาพที่ 4 ข้อมูลตารางวันเวลาเรียน



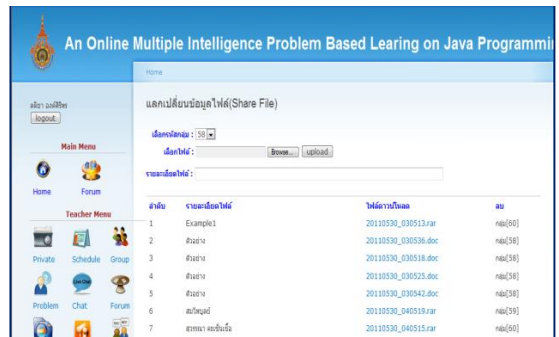
ภาพที่ 5 ข้อมูลกิจกรรมปัญหา



ภาพที่ 6 ข้อมูลการประเมินผล



ภาพที่ 7 ข้อมูลรายงาน

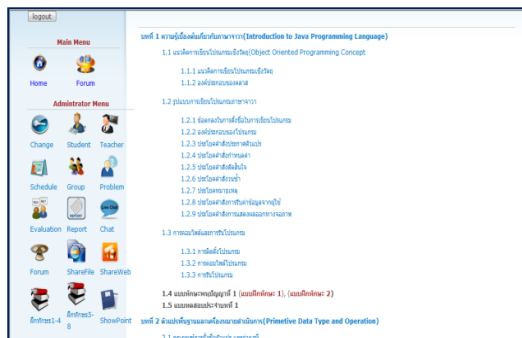


ภาพที่ 8 เครื่องมือติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน

4.1.3 ส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนที่ใช้น

การเรียนของผู้เรียน ประกอบด้วย เนื้อหาประกอบการเรียน, แบบฝึกทักษะพหุปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์, โจทย์กรณีปัญหา, การ

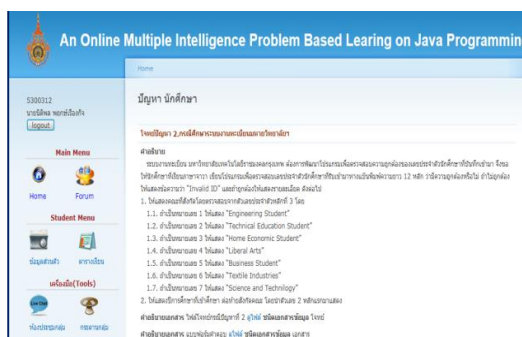
ประเมินผลการเรียน และเครื่องคิดต่อสื่อสารของ ผู้เรียน แสดงดังภาพ 9-13



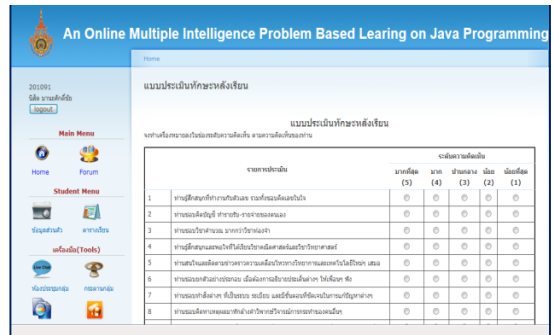
ภาพที่ 9 เนื้อหาประกอบการเรียน



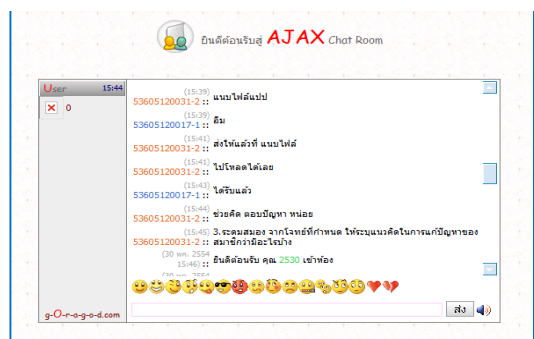
ภาพที่ 10 แบบฝึกทักษะพหุปัญญาด้านตรรกะและ
คณิตศาสตร์



ภาพที่ 11 โจทย์กรณีปัญหา

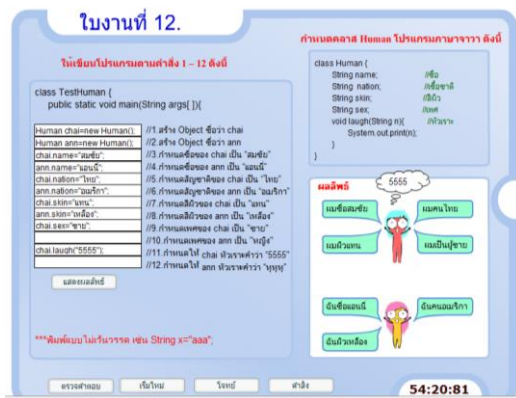


ภาพที่ 12 การประเมินผลการเรียน

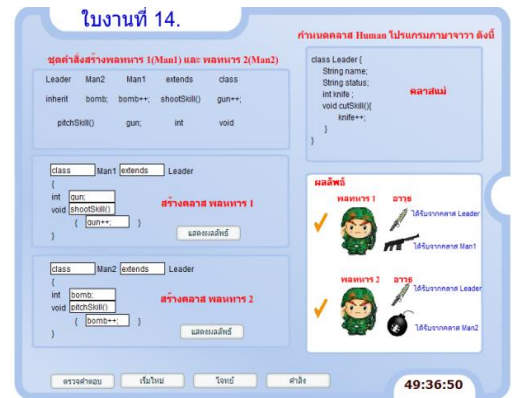


ภาพที่ 13 และเครื่องคิดต่อสื่อสารของผู้เรียน

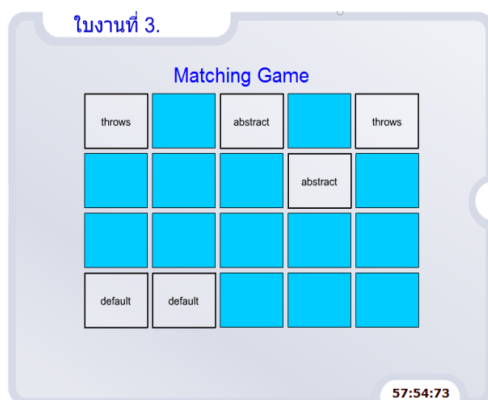
4.1.4 ส่วนของแบบฝึกทักษะพหุปัญญา
ทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ เป็นส่วนที่
พัฒนาขึ้นเพื่อพัฒนาพหุปัญญาของผู้เรียนใน
วิชาการเขียนโปรแกรมภาษา โดยกิจกรรมที่ใช้ใน
การสอน มีลักษณะแบบอุปมา อุปมัย, เกม
คณิตศาสตร์, สร้างความคิดรวบยอด และฝึกทดลอง
ทำด้วยตนเอง แสดงดังภาพที่ 14-17



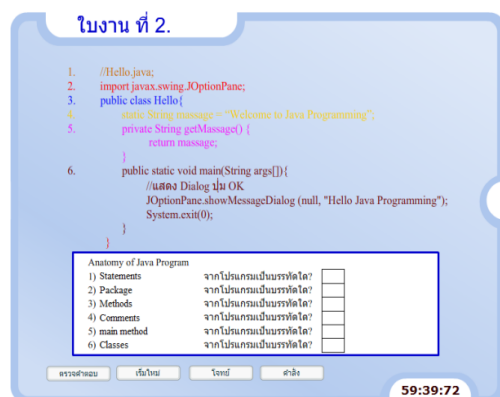
ภาพที่ 14 กิจกรรมแบบอุปมาอุปไมย



ภาพที่ 17 กิจกรรมฝึกทดลองทำด้วยตนเอง

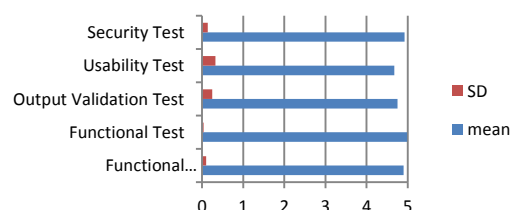


ภาพที่ 15 กิจกรรมแบบเกมคณิตศาสตร์



ภาพที่ 16 กิจกรรมสร้างความคิดรวบยอด

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จำนวน 5 ด้าน พบว่า คือ Security Test อยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.92$, $SD=0.14$), Usability Test อยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.67$, $SD=0.33$), Output Validation Test อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.75$, $SD=0.25$), Functional Test อยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.98$, $SD=0.04$) และ Functional Requirement Test อยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.90$, $SD=0.10$) แสดงดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ MIPBL

4.3 ผลการศึกษาคความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบในด้านต่าง ๆ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการประเมินพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย

โดยรวมเท่ากับ 4.56 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 ในด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$, $SD=0.39$), ด้านการทำงานของฟังก์ชันในระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$, $SD=0.42$), ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.47$, $SD=0.44$), ด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.55$, $SD=0.51$), และด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.62$, $SD=0.38$) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1.

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	SD	แปลผล
1. ด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้	4.58	0.39	มากที่สุด
2. ด้านการทำงานของฟังก์ชันในระบบ	4.58	0.42	มากที่สุด
3. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ	4.47	0.44	มาก
4. ด้านความสามารถและสะดวกในการใช้งานระบบ	4.55	0.51	มากที่สุด
5. ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ	4.62	0.38	มากที่สุด
รวม	4.56	0.43	มากที่สุด

5. สรุปผล

การพัฒนารูปแบบการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เชิงพหุปัญญา บนพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบ MIPBL ที่สังเคราะห์ขึ้น ประกอบด้วยโมดูลหลัก 5 โมดูล ได้แก่ Opened โมดูล, Studied โมดูล, Scaffold โมดูล, Evaluated โมดูล และ Closed โมดูล และผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยรวม พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

($\bar{X} = 4.84$, $SD = 0.17$) และผลความพึงพอใจของผู้ใช้โดยรวมที่มีต่อระบบพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.43$)

6. บรรณานุกรม

- [1] Gardner, Howard. Multiple Intelligences: The Theory in Practice. Basic, NewYork , 1993.
- [2] วณิชยา เรข. การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ. บริษัทแปลน พรินต์ จำกัด, กรุงเทพฯ, 2550.
- [3] อารี สันหลวี. พหุปัญญาในห้องเรียน วิธีการสอนเพื่อพัฒนาปัญญาหลายด้าน. ศูนย์พัฒนาหนังสือ, กรุงเทพฯ, 2542.
- [4] วดีลี สัตยาศัย. การเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็น หลัก. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ , 2547.
- [5] Barrow S. Howard, and Tamblyn M. Robyn. Problem-based Learning an Approach to Medical Education. Springer Publishing Company, New York , 1980.
- [6] สมศักดิ์ บุตรสาคร ศศิมา ฌ วิเชียร และมนต์ชัย เทียนทอง. การวิเคราะห์องค์ประกอบของนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศ. การประชุมสัมมนาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ครั้งที่ 2 จังหวัดเชียงใหม่ 23-29 ส.ค. 2552. 2552.
- [7] Zangyuan Own. Integrating the theory of Multiple Intelligences in the Chemical equilibrium course to improve students learning achievements. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005, 2005.

- [8] Victor R.L. Shen and Tong-Ying Juang. A Web and Problem-Based Learning System in Artificial Intelligence. Proceedings of the 5th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, 2006.
- [9] Victor R.L. Shen, Tong-Ying Juang and Cheng-Ying Yang. A Problem-Based Learning System in the Case of Information Technology Education. Proceedings of the 5th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, 2006.
- [10] Hanafi Atan, Fauziah Sulaiman and Rozhan M Idrus. "The effectiveness of Problem-Based Learning in the Web-Based Environment for the Delivery of an Undergraduate Physics Course". International Education Journal. Vol.6(4) (Jul 2005) : 430-437.
- [11] Andy Chak Wun Tsang and Nelson Chan. An Online Problem-Based Model for the Learning of Java. Journal of Electronic Commerce in Organizations. Vol.2(2) (April-June 2004) , 2004. 55-64.
- [12] สมศักดิ์ บุตรสาคร, มนต์ชัย เทียนทอง, ศจี มาจ ณ วิเชียร และศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์. การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนวิชาการโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เชิงพหุปัญญาบนพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. วารสารวิชาการราชภัฏเพชรบูรณ์สาร. ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มิ.ย. 2554)