



การพัฒนาแบบฝึกหัดแบบปรับเหมาะตามความรู้และความมั่นใจของผู้เรียน

ประกาศิต ช่างสุพรรณ¹ และ สรเดช ครุฑจั่น²

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาตัวแบบแบบฝึกหัดแบบปรับเหมาะตามความรู้และความมั่นใจของผู้เรียน (Adaptive Exercises by Learner's Knowledge and Confidence , AEKC) 2) เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยตัวแบบ AEKC 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบที่ได้พัฒนาขึ้น การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการพัฒนาตัวแบบ AEKC กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญประเมินตัวแบบที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบที่สร้างจากตัวแบบ จำนวน 3 ท่าน ขั้นตอนที่สองเป็นการศึกษาผลการใช้ตัวแบบ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน ทดลองเรียนผ่านแบบฝึกหัดที่สร้างจากตัวแบบ AEKC ในเรื่อง บีตส์ ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง เพื่อหาความพึงพอใจและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อตัวแบบและต่อระบบที่สร้างขึ้นจากตัวแบบอยู่ในระดับมาก ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 และความพึงพอใจในการใช้งานของนักเรียนอยู่ในระดับสูง

คำสำคัญ แบบฝึกหัดแบบปรับเหมาะ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ความมั่นใจของผู้เรียน

¹ นักศึกษาปริญญาเอก ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² อาจารย์ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 089-169-7769, E-mail: prakasit_ch@yahoo.co.th



Adaptive Exercises by Learner's Knowledge and Confidence

Prakasit Changsuphan^{1*} and Soradech Krootjohn²

Abstract

The purposes of this research were: 1) to synthesize a model of adaptive exercises by learner's knowledge and confidence (AEKC) 2) to study the effect of using the model developed. 3) to determine the satisfaction of students to the system developed. The research consisted of two phases: The first step is to develop model AEKC. The sample groups used in this study was the five experts who evaluated the model and three experts who evaluated the system developed according to synthesized model. The second step is to study the results of using the model. A sample group was 2nd year diploma students at the College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok obtained by simple random sampling of 30 students. The students learned through exercises that were built from the model on the subject; of Beat, Sound intensity and Sound intensity level, then the satisfaction and students learning achievement were evaluated.

The results showed that expert opinions on the model and the system built from model were at high level. The students' posttest scores were higher than the pretest ones at the statistically significant level of .01. The students' satisfaction was at the high level.

Keywords : Adaptive exercise, Self-efficacy and learner's confidence

¹ Ph.D. Student, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Lecturer, Department of Computer Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. 089-169-7769, E-mail: prakasit_ch@yahoo.co.th



1. บทนำ

ในการเรียนการสอนโดยทั่วไป ผู้สอนใช้แบบฝึกหัดเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และฝึกการแก้ไขปัญหา อันจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะและเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการปูพื้นฐานความรู้ที่จะศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในอนาคต รวมทั้งเป็นการระดมองค์ความรู้เพื่อนำไปใช้ในการทำโครงการหรือสอวัตผล

ในแง่ของผู้สอนนอกเหนือจากการเก็บคะแนนแบบฝึกหัดเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการวัดผลแล้ว ผลจากการตรวจแบบฝึกหัดทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้และความเข้าใจอยู่ในระดับใด ซึ่งจะเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนให้สอดคล้องกับปัญหาอุปสรรคและรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้

ในปัจจุบันได้มีการใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตมาช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น รวมถึงการทำแบบฝึกหัดผ่านเว็บ ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดที่ประกอบด้วยสื่อแบบมัลติมีเดีย ทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น การตรวจแบบฝึกหัดเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ผู้เรียนสามารถทราบผลคะแนนและข้อผิดพลาดในการทำแบบฝึกหัดได้ทันที เป็นการแบ่งเบาภาระผู้สอนในการตรวจแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนแต่ละคน

แต่ปัญหาหนึ่งที่สำคัญในการเรียนผ่านเว็บในปัจจุบัน คือ การขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน [1] การให้การป้อนกลับ (Feedback) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนก็ทำได้ยากเช่นกัน โดยผู้สอนไม่สามารถให้การป้อนกลับแก่ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างทั่วถึง แม้ว่าระบบจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะมีฟังก์ชันการป้อนกลับมาให้เพื่อแบ่งเบาภาระผู้สอน แต่ก็ไม่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างต่อลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้

การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ (Intelligent Computer-Assisted Instruction : ICAI) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระบบการสอนทบทวนแบบอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring System : ITS) [2] เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์แนวคิดหนึ่งที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [3] กล่าวคือ มีองค์ประกอบ

หลักของระบบการสอนที่สามารถจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้มีความยืดหยุ่นทั้งผู้เรียนและระบบคล้ายกับว่ามีครูและผู้เรียนนั่งลงตัวต่อตัวแล้วพยายามที่จะสอนและเรียนร่วมกัน มีความสามารถในการวิเคราะห์ในการตอบสนองของนักเรียนได้อย่างกว้างขวาง สามารถจำลองแบบความรู้และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนในขณะที่เรียน สามารถวินิจฉัยว่านักเรียนรู้อะไรบ้างและอะไรที่ยังไม่รู้ และกำหนดว่าจะสอนอะไรเมื่อไรจึงจะเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนโดยระบบมีปฏิสัมพันธ์และให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างเหมาะสม [2]

เมื่อนำคอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะมาใช้ในการเรียนการสอนพบว่าทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนสูงกว่าการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวิธีการสอนแบบเดิม ผู้เรียนใช้เวลาในการเรียนน้อยลง ก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อระบบและชอบการเรียนด้วยวิธีดังกล่าวมากกว่าการอ่านจากตำราหรือการขอคำแนะนำจากครู นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูสามารถเข้าใจกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอีกด้วย [2]

การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะในปัจจุบันมีส่วนน้อยที่นำปัจจัยทางด้านแรงจูงใจ (Motivation) เข้ามาพิจารณาในการสร้างระบบด้วยปัจจัยดังกล่าวมีสำคัญมาก เมื่อผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนสูงก็จะตั้งใจและไม่ทอดทิ้งในการเรียน หากปราศจากแรงจูงใจที่พอเพียงแล้วการเรียนก็จะไม่ประสบความสำเร็จ [4]

จากปัญหาการขาดปฏิสัมพันธ์ในด้านการนำปัจจัยด้านแรงจูงใจของผู้เรียนมาร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะงานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาและศึกษาผลการใช้ตัวแบบฝึกหัดแบบปรับเหมาะตามความรู้และความมั่นใจของผู้เรียน (Adaptive Exercises by Learner's Knowledge and Confidence , AEKC) โดยตัวแบบดังกล่าวสามารถที่จะวิเคราะห์ระดับความรู้และความมั่นใจของผู้เรียนขณะทำแบบฝึกหัดได้ พร้อมทั้งให้การเฉลย การป้อนกลับ และเลือกแบบฝึกหัดข้อต่อไปที่สอดคล้องกับระดับความรู้และความมั่นใจของผู้เรียนแต่ละคน อันจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่

ดีขึ้น และเป็นตัวอย่างในการพัฒนาตัวแบบในลักษณะดังกล่าวในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาตัวแบบแบบฝึกหัดแบบปรับเหมาะตามความรู้และความมั่นใจของผู้เรียน (Adaptive Exercises by Learner's Knowledge and Confidence, AEKC)

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้น

2.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนผ่านตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้น

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ โดยได้เตรียมทางเลือกต่างๆ ในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลเหล่านั้น หากในแง่การศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ตจะหมายถึงการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเหมาะ (Adaptive hypermedia) โดยแบ่งออกเป็นการนำเสนอแบบปรับเหมาะ (Adaptive presentation) และการสนับสนุนการนำทางแบบปรับเหมาะ (Adaptive navigation support) [5]

3.2 เบย์เซียนเน็ตเวิร์ค [6]

เบย์เซียนเน็ตเวิร์ค (Bayesian network) หรือโครงข่ายเบย์เซียนเป็นวิธีการนำเสนอกลุ่มของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันมาเสนอเป็นโครงข่ายในลักษณะแบบจำลองกราฟของความน่าจะเป็น (Probabilistic graphical model) มีลักษณะคือ ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์หรือข้อมูลที่สนใจจะถูกแทนด้วยโหนด (Node) ความสัมพันธ์ระหว่างโหนดจะแทนด้วยลูกศร

3.3 การทำเหมืองข้อมูล [7]

เหมืองข้อมูล คือ กระบวนการที่ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ สถิติความสามารถในการเรียนรู้และการ

รู้จำของคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการค้นหารูปแบบ (Pattern) กฎเกณฑ์ (Rule) ของความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นลำดับชั้น เพื่อสกัดข้อมูลให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ต้องการ (Knowledge discovery in databases: KDD) เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจ โดยมุ่งเน้นการมองไปข้างหน้าถือเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก

3.4 การรับรู้ความสามารถของตนเอง

การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy) มีแนวคิดพื้นฐานจากทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม (Social cognitive learning) ของอัลเบิร์ต แบนดูรา นักจิตวิทยาชาวแคนาดา จากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด แบนดูรา [8] ให้ความหมายของการรับรู้ความสามารถของตนเองคือ การที่บุคคลตัดสินใจความสามารถของตนเองเกี่ยวกับการกระทำหรือพฤติกรรมบางอย่างว่าตนเองมีความสามารถที่จะนำทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่มาใช้ได้หรือไม่ ระดับใด ซึ่งทักษะนั้นอาจจะเป็นทักษะที่ตนเองมีอยู่หรือทักษะที่ได้รับการฝึกฝนเพิ่มเติมก็ได้

งานวิจัยนี้ใช้เบย์เซียนเน็ตเวิร์คในการวิเคราะห์ความรู้ของผู้เรียน โดยแบ่งความน่าจะเป็นของระดับความรู้ออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ ใช้การทำเหมืองข้อมูลโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในการวิเคราะห์ระดับความมั่นใจของผู้เรียนเพื่อที่จะให้การเฉลย การป้อนกลับ และเลือกแบบฝึกหัดข้อต่อไปที่สอดคล้องกับระดับความรู้และความมั่นใจของผู้เรียนแต่ละคน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

4.1 วิธีดำเนินการวิจัย ระยะที่ 1 การสร้างตัวแบบ AEKC

4.1.1 กลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญประเมินตัวแบบ AEKC จำนวน 5 ท่าน จาก ครู อาจารย์ นักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบที่สร้างจากตัวแบบ จำนวน 3 ท่าน โดยเลือกแบบเจาะจง จากผู้มีความรู้และประสบการณ์ด้านระบบการสอนด้วยคอมพิวเตอร์

4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.2.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตัวแบบ AEKC

4.1.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อประสิทธิภาพระบบ AEKC

4.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3.1 ผู้วิจัยสังเคราะห์ตัวแบบขึ้นจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านตัวแบบ โดยการติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเองและทางโทรศัพท์ เพื่อขอเข้าสัมภาษณ์ หลังจากนั้นจึงให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตัวแบบ นำผลที่ได้สรุปเป็นตัวแบบ

4.1.3.2 ทำการสร้างเป็นระบบขึ้นจากตัวแบบที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 วิธีดำเนินการวิจัย ระยะที่ 2 ศึกษาผลการใช้ตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้น

4.2.1 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแต่สลับข้อและสลับตัวเลือกทำผ่านเว็บ จำนวน 15 ข้อ

4.2.2.1 แบบฝึกหัดที่สร้างจากตัวแบบ AEKC ในเรื่อง บิตส์ ความเข้มเสียงและระดับความเข้มเสียง จำนวน 10 ข้อ

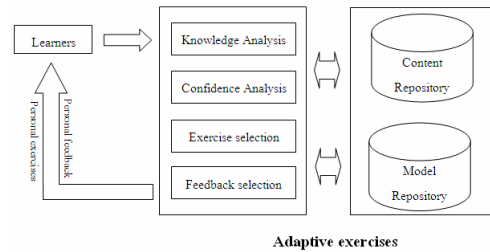
4.2.2.3 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนต่อตัวแบบ

4.2.3 แบบแผนการทดลอง ใช้การทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) โดยก่อนทดลองจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำการทดลองโดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นจากตัวแบบ หลังการทดลองให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ทำการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

5. ผลการดำเนินการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนาตัวแบบ AEKC

แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวแบบ AEKC ที่สร้างขึ้น

ตัวแบบประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ

5.1.1 ส่วนวิเคราะห์ความรู้ผู้เรียน (Knowledge analysis) มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความรู้ผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้เบย์เซียนเน็ตเวิร์คมาวิเคราะห์ระดับความรู้ของผู้เรียน [9] ณ เวลาที่กำลังทำแบบฝึกหัดอยู่ โดยอาศัยข้อมูล ผลการทำแบบฝึกหัดข้อที่ผ่านมา ร่วมกับพารามิเตอร์ของแบบฝึกหัดนั้น ทำให้ทราบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาหมากน้อยเพียงไรในหัวข้อนั้น ๆ

5.1.2 ส่วนวิเคราะห์ความมั่นใจผู้เรียน (Confidence analysis) มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความมั่นใจในการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียน ใช้การทำเหมืองข้อมูลเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ [10] โดยอาศัยข้อมูลของการทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนข้อที่ผ่านมา นำมาวิเคราะห์ร่วมกับพารามิเตอร์ของแบบฝึกหัดในแต่ละข้อ ทำให้ทราบความมั่นใจของผู้เรียนในขณะที่ทำแบบฝึกหัดข้อนั้น

5.1.3 ส่วนเลือกแบบฝึกหัด (Exercises selection) มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกแบบฝึกหัดที่มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน อันจะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกว่าแบบฝึกหัดที่ทำนั้นง่ายหรือยากเกินไป

5.1.4 ส่วนเลือกการป้อนกลับ (Feedback selection) มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกการป้อนกลับที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยจะให้การป้อนกลับทั้งกระบวนการคิดในแง่ของการเฉลยคำถามตามระดับความรู้ของผู้เรียนขณะนั้น และการป้อนกลับด้านจิตใจ เช่น

ชมเชยเมื่อผู้เรียนทำถูกหรือให้กำลังใจในกรณีที่ผู้เรียนทำผิด เพื่อที่จะเพิ่มความมั่นใจของผู้เรียนให้มากขึ้น

ผลการประเมินตัวแบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.23, S.D. = 0.63$)

เมื่อนำตัวแบบไปสร้างเป็นระบบผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 5 ด้าน ดังนี้

ด้านการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42, S.D. = 0.51$)

ด้านความถูกต้องในการทำงานของฟังก์ชันต่าง ๆ ในระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11, S.D. = 0.29$)

ด้านความสะดวกในการใช้ระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50, S.D. = 0.68$)

ด้านการตรวจสอบและความปลอดภัยในการทำงานระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.58$)

ด้านเอกสารคู่มือประกอบการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.58$)

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้น

โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่า 5.90 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่า 12.33 คะแนน ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยพบว่าแตกต่างกันที่ระดับ .01

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนผ่านตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้นพบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.18, S.D. = 0.64$)

6. สรุปและอภิปราย

6.1 การสร้างตัวแบบ AEKC

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวแบบในระดับมาก สรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับตัวแบบที่สังเคราะห์ขึ้น นำตัวแบบที่ได้ไปสร้างเป็นระบบ AEKC ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับมาก

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้น เมื่อนำตัวแบบที่สร้างขึ้นไปใช้

ทดลองพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

6.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนผ่านตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้นความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบอยู่ในระดับมาก

จะเห็นว่าตัวแบบได้ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว และสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับความรู้และความมั่นใจของผู้เรียน สามารถผลักดันให้ผู้เรียนเรียนได้ตามศักยภาพของตนเองหรือลักษณะเฉพาะบุคคลของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

บรรณานุกรม

- [1] Mory, E.H.(2003). **Feedback Research Revisited**. In D.H. Jonassen (ed.), Handbook of research for education communications and technology 2nd, pp. 745-783.
- [2] กำพล ดำรงวงศ์. (2540). การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อการสอนการสร้างผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา). กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] Beck, Joseph E.(2005). **Engagement tracing: Using Response Times to Model Student Disengagement**. In Proceedings of AIED' 2005, Amsterdam, Netherlands. pp.88-95.
- [4] Hershkovitz, Arnon and Nachmias, R. (2009). **Developing a Log-Based Motivation Measuring Tool**. In Y. Eshet-Alkalai et al (Eds.). Proceedings of the Chais Conference on Instructional Technologies Research, 2009 : Learning in the Technological Era. pp. 99-105.



- [5] Brusilovsky, P., Eklund, J., and Schwarz, E. (1998). **Web-based education for all: A tool for development adaptive courseware.** Computer Networks and ISDN Systems, 30:291-300.
- [6] Charniak, E.(1991). **Bayesian Networks without Tears**, AI Magazine, Winter, p.50-63,.
- [7] Wu, X. (2004). **Data Mining: Artificial Intelligence in Data Analysis**, Proceeding of the IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology..Proceedings. Beijing : China .
- [8] Bandura,A.(1986). **Social foundations of thought and action : A social cognitive theory**, New Jersey: Prentice-Hall, p. 390 – 453.
- [9] Anthony,J. (1996).**Numerical Uncertainty Management in User and Student Modeling: An Overview of Systems and Issues**, User Modeling and User Adapted Interaction.
- [10] ประกาศิต ช่างสุพรรณและ สรเดช ครูพจัน. (2011). **การจำแนกระดับความมั่นใจของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ**, Proceeding of National Conference on Computing and Information Technology : NCCIT2011, Bangkok, KMUTNB.