

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA6080074

ชื่อโครงการ : การสร้างเครื่องมือวินิจฉัยระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรายงานผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้

ชื่อนักวิจัย : รองศาสตราจารย์ ดร. พัชร จันทร์เพ็ง มหาวิทยาลัยขอนแก่นและคณะ

E-mail Address : jputcha@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 3 ปี (30 พฤษภาคม 2560 ถึง 29 พฤษภาคม 2563)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อสร้างเครื่องมือวินิจฉัยระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการรายงานผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์รองเพื่อ (1) วิเคราะห์รูปแบบการตอบของผู้เรียนจากผลการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นเรียนและระดับนานาชาติ (2) พัฒนารอบการประเมิน สร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ และ (3) พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในการวินิจฉัยระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจำเพาะบุคคลและภาพรวม วิธีการวิจัยใช้การวิจัยเชิงการออกแบบร่วมกับโมเดลเชิงโครงสร้างและโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ โดยมุ่งเน้นการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัย ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง และวิศวกรทางคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต้นแบบและกำหนดมาตรฐานการประเมินกับผู้สอบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 4,646 คน ที่ครอบคลุม 4 ภูมิภาค

ผลการวิจัยพบว่า (1) รูปแบบการตอบของผู้เรียนสามารถจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ กระบวนการ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยทั้ง 3 ลักษณะมุ่งเน้นการแก้ปัญหาที่สามารถเชื่อมโยงระหว่างโลกคณิตศาสตร์กับโลกแห่งความเป็นจริง (2) รอบการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 2 มิติ คือ กระบวนการทางคณิตศาสตร์และโครงสร้างความคิดรวบยอดผ่านชุดเครื่องมือวินิจฉัยในระบบการทดสอบออนไลน์ เรียกว่า “eMAT-Testing” จำนวน 9 ชุด ที่มีทั้งแบบทดสอบแบบเลือกตอบ อัตนัย และผสม ที่ครอบคลุม 3 สาร โดยเครื่องมือทุกชุดมีคุณภาพแสดงให้เห็นถึงหลักฐานความตรง ความเที่ยงและความสอดคล้องของข้อสอบรายข้อ (3) เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมุ่งเน้นการรายงานผลเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนเป็นรายบุคคลและภาพรวมแบบเรียลไทม์ผ่าน Web Application ที่รองรับระบบ iOS Android และ Window ในแพลตฟอร์มดิจิทัล เรียกว่า “ระบบการรายงานผลการวินิจฉัยระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์” หรือ “DMAT” ผลการตรวจสอบคุณภาพของการใช้งานจริง พบว่า (i) ลดขั้นตอนการทำงานของครูหรือผู้ใช้ (ii) ประหยัดกำลังคน ลดระยะเวลาในการประมวลผล (iii) วินิจฉัยผู้เรียนได้ในหลายมิติและเรียลไทม์ (iv) ไม่จำกัดจำนวนผู้สอบในการทดสอบและประมวลผล (v) ไม่ใช้กระดาษและลดงบประมาณในการจัดทำรายงาน ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ สำหรับครู นักเรียนและผู้ปกครอง (vi) จัดเก็บฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบในการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น

งานวิจัยครั้งนี้ได้ค้นพบองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับวิธีการกำหนดมาตรฐานการประเมินระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยลดขั้นตอน กระบวนการ และระยะเวลาในการประมวลผล สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรมีการพัฒนาวิธีการตรวจให้คะแนนและวิธีการกำหนดจุดตัดอัตโนมัติสำหรับแบบทดสอบอัตนัยโดยผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลแบบเรียลไทม์ รวมถึงการออกแบบวิธีการให้ข้อมูลป้อนกลับและการรายงานผลผู้เรียนจำเพาะบุคคลด้วยการโต้ตอบผ่านแพลตฟอร์มการเรียนรู้ทางดิจิทัลเพื่อเชื่อมโยงให้เห็นระหว่างหลักสูตร การเรียนการสอนและการประเมินผล

คำหลัก : ความสามารถทางคณิตศาสตร์ การรายงานผลการประเมินผู้เรียนจำเพาะบุคคล
การวินิจฉัยผู้เรียนผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ

Abstract

Project Code : RSA6080074

**Project Title : Developing Students' Mathematical Proficiency Level Diagnostic Tools
through Information Technology in Assessment for Learning Report**

Investigators : Assoc. Prof. Dr. Putcharee Junpeng and others.

E-mail Address : jputcha@kku.ac.th

Project Period : 3 years (May 30, 2017 to May 29, 2020)

The major objective of this research is to develop students' mathematical proficiency level diagnostic tools through information technology in assessment for learning reports. The minor objectives are to (1) analyze students' response pattern from mathematical proficiency assessment results in the classroom and at the international level, (2) develop the assessment framework, create and quality control tools and (3) develop information technology in personalized and overall mathematical proficiency assessment. This is a Design-based Research (DBR) conducted with the Construct Modelling approach and Multidimensional Random Coefficients Multinomial Logit Model (MRCMLM) as a prototype to develop innovations and determine standard settings. The examinees are 4,646 basic education level Grade 7 students from 6 regions.

Results revealed that (1) students' response pattern can be divided into 3 categories which are mathematical procedures, strategies, and reasoning. All three categories focus on problem-solving which connects mathematics and the real world; (2) mathematical assessment framework consists of 2 dimensions which are mathematical procedures and structure of learning outcome, through 9 sets of digital diagnostic tool called "eMAT-Testing" composing of multiple-choice, open-end and mixed-format questions that cover 3 mathematical strands. All tool sets show validity evidence, reliability evidence and item fits; (3) the developed technology focuses on personalized and overall assessment report in real-time through a web application which supports iOS, Android and Window systems. It is on a digital platform called "Diagnosis Math Proficiency Report through Digital Technology" or "DMAT". Results of quality control of DMAT are that it (i) reduces teachers' or users' work processes (ii) economizes labor, reduces assessment time, and can diagnose students in many dimensions and in real-time, (iii) does not limit the number of examinees in testing and assessment (iv) does not use any paper and is informal, students and parents can register individually and as part of an educational institution informally and formally, students and parents can register to view their diagnostic results, and (v) has a systematic database in tracking students' progress in higher levels and making policy recommendations for administrators in educational institutions and educational areas.

Researchers discovered in the new standard setting method for diagnosing mathematical proficiency levels. This way can reduce algorithms, procedures, and timing for the processing system. For future research, there should be development in automatic scoring and determining cut scores for open-ended questions through real-time digital technology, as well as in designing a method for feedback and personalized assessment report through digital learning platforms in order to connect the curriculum, pedagogy, and assessment.

**Keywords : Mathematical Proficiency, Personalized Assessment Report, Diagnosing
through Digital Technology, MRCML**