

การพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาล ที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

บริบูรณ์ ชอบทำดี¹ และ อัครนันท์ สินธุประเสริฐ^{2,*}

^{1,2}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ อีเมล sirapopsintu@gmail.com

วันที่รับต้นฉบับบทความ: 12 มิถุนายน 2568

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 11 ธันวาคม 2568

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 12 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ 2) พัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนระดับชั้นอนุบาลจำนวน 50 คนเพื่อเก็บข้อมูลแบบสอบถามและจำนวน 33 คนเพื่อทดลองใช้โมบายล์แอปพลิเคชัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม, โมบายล์แอปพลิเคชันและแบบประเมินการใช้โมบายล์แอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ($M=2.92$, $S.D.=1.44$), 2) การพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบได้แก่ หน้าแรกของโมบายล์แอปพลิเคชัน, ระบบลงทะเบียน, คำชี้แจงและเกณฑ์การพิจารณา, รายการคัดกรอง 20 ข้อและผลการคัดกรอง โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโมบายล์แอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด ($M=4.56$, $S.D.=0.61$) ผลการประเมินเทคนิคและการออกแบบโมบายล์แอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก ($M=4.36$, $S.D.=0.73$) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($M=4.64$, $S.D.=0.41$).

คำสำคัญ: โมบายล์แอปพลิเคชัน การคัดกรอง บกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

Development of Mobile Application for Screening Test Kindergarten Students at Risk of Learning Disabilities in Mathematics

Boriboon Chobthamdee¹ and Akaranan Sintuprasert^{2,*}

^{1,2}Faculty of Education, Phra Nakhon Si Ayutthaya Rajabhat University

*Corresponding Author, Email: sirapopsintu@gmail.com

Received: *June 12, 2025*

Revised: *December 11, 2025*

Accepted: *December 12, 2025*

Abstract

The objectives of this research were to 1) study the problems and needs of a screening test for kindergarten students at risk of learning disabilities in mathematics, 2) develop a mobile application for the screening test for kindergarten students at risk of learning disabilities in mathematics, and 3) study the satisfaction with the use of a mobile application for the screening test for kindergarten students at risk of learning disabilities in mathematics. The target group consisted of 50 kindergarten teachers to collect questionnaire data and 33 kindergarten teachers to use the mobile application. The research tools were questionnaires, a mobile application, and mobile application usage assessment forms. The statistics used in data analysis were mean and standard deviation. The research found that 1) the problems and needs regarding the screening test of kindergarten students at risk of learning disabilities in mathematics were at a moderate level ($M=2.92$, $S.D.=1.44$), 2) the development of the mobile application for the screening test for kindergarten students at risk of learning disabilities in mathematics had the following components: the first screen of the mobile application, registration system, explanation and consideration criteria, 20 screening items, and screening results. According to the evaluation results, the mobile application was at the highest level ($M = 4.56$, $S.D. = 0.61$). Techniques and design of the mobile application were at high level ($M = 4.36$, $S.D. = 0.73$), and 3) The results of the study showed that the satisfaction with the use of the mobile application for screening kindergarten students at risk of learning disabilities in mathematics was at the highest level ($M=4.64$, $S.D.=0.41$).

Keywords: Mobile Application, Screening Test, Learning Disabilities in Mathematics

บทนำ

ปัจจุบันภาวะนักเรียนที่มีโอกาสเสี่ยงต่อความเป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกวัน จากข้อมูลของ National Committee for Empowerment of Persons with Disabilities (2017) พบว่า มีโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนเฉพาะเด็กที่มีความต้องการพิเศษจำนวน 46 โรงเรียนมีนักเรียนทั้งหมด 12,975 คนและโรงเรียนจัดการศึกษาแบบเรียนร่วมอีก 21,972 โรงเรียนมีนักเรียนที่เป็นเด็กที่

มีความต้องการพิเศษเรียนร่วมอยู่ถึง 386,823 คน ทั่วประเทศ โดยเป็นเด็กที่บกพร่องทางการเรียนรู้มีจำนวน 183,398 คน โดยนักเรียนที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ได้เข้ารับบริการทางการศึกษาอยู่ในโรงเรียนต่าง ๆ แต่ครูไม่สามารถสังเกตอาการได้อย่างชัดเจนเนื่องจากนักเรียนเหล่านี้ไม่แสดงออกทางอาการใด ๆ ที่บ่งบอกว่าอยู่ในสถานะที่เสี่ยงจะเป็นหรือไม่เป็นเด็กบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งภาวะเสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้มีหลายด้าน เช่น ทักษะด้านภาษา การเคลื่อนไหว เป็นต้น และในภาวะเสี่ยงด้านหนึ่งที่มีมักพบเจอคือ ภาวะเสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นภาวะเสี่ยงที่ทำให้นักเรียนมีปัญหาทางการรับรู้ในเรื่องสัญลักษณ์ มีปัญหาในเรื่องของความสัมพันธ์ ไม่เข้าใจความหมายเรื่องของจำนวน การเรียงลำดับ ไม่สามารถจำแนกวัตถุที่มีขนาดต่างกันที่วางรวมกันอยู่ได้ ไม่เข้าใจปริมาณเมื่อมีขนาดเปลี่ยนไป ไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนในการคำนวณได้ อาการเสี่ยงเหล่านี้อาจพบได้ตั้งแต่ในนักเรียนอนุบาล ส่งผลทำให้เด็กที่มีปัญหาทางการด้านการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เกิดความยุ่งยากในการเรียน และไม่สามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ อีกทั้งไม่สามารถพัฒนาไปตามสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ซึ่งนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงที่จะบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ก็จะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป บางคนมีภาวะเสี่ยงมาก บางคนมีภาวะเสี่ยงน้อย เช่น มีความรู้ในเรื่องเลขจำนวนมาก แต่ความรู้เรื่องการบวกไม่สามารถทำการบวกได้ เป็นต้น (Rajanukul Institute, 2017; Wilson & Braaten, 2019)

การที่นักเรียนอาจเริ่มพบภาวะเสี่ยงหรือไม่เสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ นับเป็นปัญหาหนึ่งที่ครูผู้สอนอยู่ในชั้นเรียนอนุบาลไม่สามารถจำแนกแยกแยะหรือวินิจฉัยได้ว่า นักเรียนที่ทำการเรียนอยู่ในชั้นเรียนนั้นเป็นนักเรียนที่มีอาการเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์หรือไม่ เครื่องมือหนึ่งที่สามารถช่วยครูได้ในการวินิจฉัยนักเรียนอนุบาลนั้นว่าเป็นเด็กที่บกพร่องทางการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้คือแบบคัดกรองเด็กพิเศษ โดยในปัจจุบันแบบคัดกรองเด็กพิเศษมีหลากหลายแบบคัดกรองทั้งแบบคัดกรองที่เป็นของนักวิชาการทางการศึกษาพิเศษ แบบคัดกรองของกระทรวงศึกษาธิการ แบบคัดกรองของสถาบันทางการศึกษาต่าง ๆ เป็นต้น สำหรับการใชแบบคัดกรองนั้นครูจะต้องผ่านการอบรมการคัดกรองเพื่อให้ครูสามารถใช้แบบคัดกรองได้อย่างเชี่ยวชาญ (Thioay et al., 2021) ส่งผลทำให้ครูจะต้องเข้ารับการอบรมการคัดกรอง ซึ่งครูอาจจะมีเวลาไม่เพียงพอต่อการเข้ารับการอบรมการใช้แบบคัดกรองเพื่อคัดกรองเด็กได้ นับเป็นปัญหาหนึ่งที่ครูประสบอยู่ในปัจจุบัน แต่เนื่องจากเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้ามากขึ้น การใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยในการคัดกรองเด็กนักเรียนที่มีภาวะเสี่ยงบกพร่องทางการเรียนรู้ ก็จะส่งผลทำให้ครูมีเครื่องมือที่หลากหลายในการช่วยคัดกรองเด็กอนุบาลเบื้องต้น ซึ่งหนึ่งในเทคโนโลยี ณ ปัจจุบันที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายได้แก่ แอปพลิเคชัน (Application) ที่ได้มีการพัฒนาเพื่อนำแอปพลิเคชันออกมาใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ กันอย่างแพร่หลาย (Seale, 2022) เนื่องจากแอปพลิเคชันมีขนาดเล็กกว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่สามารถใช้งานได้เทียบเคียงเหมือนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไปสามารถติดตั้ง ณ สถานที่ใด

หรือเวลาใดก็ได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยการใช้ Play Store หรือ App Store เป็นสื่อกลางในการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันแล้วติดตั้งเพื่อใช้งานแอปพลิเคชันต่าง ๆ ลงบนโมบายล์เพื่อนำไปใช้งานได้ตามที่ผู้ต้องการ (Peppers et al., 2016) โดยแอปพลิเคชันสามารถติดตั้งได้ทั้งโมบายล์และแท็บเล็ตซึ่งเป็นอุปกรณ์สื่อสารที่ผู้คนใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เมื่อใช้โมบายล์เพื่อลงแอปพลิเคชันเรียบร้อยแล้วนั้น นักเรียนก็จะสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับหน้าจอโมบายล์ได้โดยตรง ตั้งแต่การสัมผัสหน้าจอ การเอียงจอ พื้นที่ในการกดหรือสัมผัสสามารถทำได้ทั่วทั้งโมบายล์ผ่านแอปพลิเคชันซึ่งเป็นโปรแกรมที่บรรจุอยู่ในโมบายล์เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่การทำแบบวัด แบบทดสอบที่สามารถให้ผลป้อนกลับได้ว่านักเรียนทำถูกหรือผิด บอกคะแนนการทำแบบวัดแบบทดสอบได้ การเลือกเนื้อหาที่จะเรียนตามความสนใจของนักเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นต้น (Engelsma & Dulimarta, 2021; Panhale, 2016)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการที่ครูผู้สอนจะนำไปในการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์และเพื่อเป็นการช่วยเหลือเบื้องต้นแก่เด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้ได้รับการพัฒนาได้อย่างทันที่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์

โมบายล์แอปพลิเคชัน หมายถึง โปรแกรมประยุกต์สำหรับการใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ทั้งโทรศัพท์มือถือและแท็บเล็ต โดยจะเป็นระบบปฏิบัติการแบบแอนดรอยด์ เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าถึงการใช้งานได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว

การคัดกรอง หมายถึง กระบวนการตรวจหาและคัดแยกเด็กที่มีความเสี่ยงหรือผิดปกติทางการเรียนรู้ โดยการใช้เครื่องมือหรือแนวทางเฉพาะเพื่อตรวจสอบความบกพร่องและความต้องการพิเศษของเด็ก สำหรับการวางแผนการดูแลอย่างเหมาะสมและหาแนวทางการสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคนอย่างตรงจุดและถูกต้องทันเวลา

บกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้เด็กไม่สามารถเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข การใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ พบปัญหาตั้งแต่การนับ การเข้าใจจำนวน การคำนวณ ทำให้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ถูกจำกัดมีผลกระทบต่อการเรียนและการใช้ชีวิตประจำวัน

สภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อมูลสภาพปัญหาที่สะท้อนถึงอุปสรรคของการคัดกรองและความต้องการของครูผู้สอนในการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาปัจจัยด้านโรงเรียน

เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรอง การฝึกอบรมให้กับครูและด้านครูผู้สอนตั้งแต่ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดกรอง ทักษะการใช้เครื่องมือในการคัดกรองเพื่อวินิจฉัยเด็กกอนุบาลเบื้องต้นได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมายผู้ให้ข้อมูลเป็นครูผู้สอนอยู่ในระดับชั้นอนุบาลจากโรงเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอ่างทอง โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงครูที่มีประสบการณ์การสอนระดับชั้นอนุบาลไม่น้อยกว่า 5 ปี มีประสบการณ์เกี่ยวกับการคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 3 ปี และครูยินยอมเข้าร่วมการวิจัยได้ครูเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 50 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผ่านการประเมินแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าอยู่ที่ 0.67-1.00 จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูผู้สอนอยู่ในระดับชั้นอนุบาลจากโรงเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและอ่างทองซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามได้ที่ 0.84 ทำการแก้ไขแบบสอบถามแล้วนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย

ระยะที่ 2 พัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนนี้จะใช้วิธีการพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันตามแนว ADDIE model ของ Reiser and Dempsey (2012) ดังต่อไปนี้

1. ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นการวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโมบายล์แอปพลิเคชัน การคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์โปรแกรม ซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันที่มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันและวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการตอบแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบโมบายล์แอปพลิเคชัน

2. ขั้นตอนออกแบบ (Design) สำหรับขั้นการออกแบบมีกระบวนการดังต่อไปนี้

- 2.1 ออกแบบแบบคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยการนำข้อมูลจากขั้นวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ข้อมูลจากผลการตอบแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยมาเป็นแนวทางในการออกแบบได้ประเด็นในการคัดกรองจำนวน 20 ข้อ

- 2.2 ออกแบบสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ในขั้นตอนนี้จะเป็นการออกแบบโครงร่างของโมบายล์แอปพลิเคชันตั้งแต่ตัวอักษร สี ภาพ พื้นหลัง เสียง ลักษณะการทำงาน วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการประมวลผลและองค์ประกอบในด้านอื่น ๆ ของโมบายล์แอปพลิเคชันเพื่อใช้ในการคัดกรองเด็กกอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

2.3 ออกแบบแบบประเมินโมไบล์แอปพลิเคชันด้านประสิทธิภาพการทำงานและแบบประเมินด้านเทคนิคและการออกแบบของโมไบล์แอปพลิเคชัน

2.4 ประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) นำแบบคัดกรอง สอดรีบอร์ดและแบบประเมินโมไบล์แอปพลิเคชัน จัดทำเป็นเอกสารเพื่อใช้ประกอบการประชุมกลุ่มย่อยโดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ 2 ท่าน คณิตศาสตร์ 2 ท่านและเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่านร่วมประชุมเพื่อพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยพิจารณาประเด็นในการประเมินทั้ง 20 ข้อ สอดรีบอร์ดและแบบประเมินโมไบล์แอปพลิเคชันซึ่งผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้ปรับแก้ไขคำในการคัดกรองให้มีความกระชับ เพิ่มเติมเกณฑ์ในการวิเคราะห์อัตราความเสี่ยงให้ชัดเจน ปรับแก้ไขคำผิด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญไปแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3. ขั้นพัฒนา (Development) ในขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาโมไบล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ภาษาจาวา (JAVA) สำหรับการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันและพัฒนาแบบประเมินด้านประสิทธิภาพการทำงานและแบบประเมินด้านเทคนิคและการออกแบบของโมไบล์แอปพลิเคชันตามหลักการ Blackbox Testing

4. ขั้นนำไปใช้ (Implementation) เป็นการทดลองการใช้โมไบล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทดลองในประเด็นเกี่ยวกับการออกแบบหน้าจอ ตัวอักษร การใช้ภาพประกอบ สี เสียง ระบบการประมวลผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ของแอปพลิเคชัน โดยจะทดลองกับครูอนุบาลที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) นำข้อมูลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุง จากนั้นนำไปทดลองใช้กับครูกลุ่มเล็กที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 คน (Small-Group Testing) นำข้อมูลจากการทดลองใช้กับกลุ่มเล็กไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) นำโมไบล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการทดลองใช้กับครูที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายและทำการแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษ การศึกษาปฐมวัย คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา ทำการประเมินโมไบล์แอปพลิเคชันโดยมีผลการประเมินด้านเทคนิคและการออกแบบและด้านการทำงานของแอปพลิเคชัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานและแบบประเมินเทคนิคและการออกแบบโมไบล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ผ่านการตรวจเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน (IOC) มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.67-1.00 ทั้งสองแบบประเมิน จากนั้นนำแบบประเมินไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เชี่ยวชาญที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) นำข้อมูลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับผู้เชี่ยวชาญที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 คน (Small-Group Testing) และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานที่ 0.98 และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเทคนิคและการออกแบบที่ 0.94

ระยะที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันเป็นครูผู้สอนอยู่ในระดับชั้นอนุบาลจากโรงเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและอ่างทอง โดยคัดเลือกแบบเจาะจงครูที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับชั้นอนุบาลไม่น้อยกว่า 5 ปี มีประสบการณ์เกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 3 ปี และครูยินยอมเข้าร่วมการวิจัยได้ครูเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 33 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ โดยผ่านการประเมินแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC) มีค่า 0.67-1 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ 0.89

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบสอบถามสภาพ ปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงาน แบบประเมินเทคนิคและการออกแบบโมบายล์แอปพลิเคชันและแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จะวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

สภาพปัญหาและความต้องการ	M	S.D.	แปลผล
โรงเรียนมีเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	2.76	1.19	ปานกลาง
โรงเรียนมีการจัดให้ครูเข้ารับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	2.82	1.17	ปานกลาง
ครูมีความรู้ความเข้าใจในการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	2.82	1.17	ปานกลาง
ครูมีทักษะในการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	2.94	1.10	ปานกลาง
ครูมีความเข้าใจในขั้นตอนของการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	3.00	1.11	ปานกลาง
ครูมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	3.04	1.11	ปานกลาง
ครูสามารถกรอกข้อมูลลงในเครื่องมือคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้	2.98	1.20	ปานกลาง
ครูสามารถคำนวณค่าคะแนนเครื่องมือการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อวินิจฉัยเด็กเบื้องต้นได้	2.96	1.14	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	2.92	1.14	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลางโดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 2.92 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.44 โดยครูมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์มากที่สุด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.11 รองลงมาได้แก่ ครูมีความเข้าใจในขั้นตอนของการคัดกรองเด็กที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.11 ตามลำดับ

2. ผลการพัฒนาโมไบล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามแนว ADDIE model มีผลการพัฒนาดังต่อไปนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์และวิเคราะห์โปรแกรม ซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันที่มีความเหมาะสมจะเป็นการพัฒนาโมไบล์แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่และใช้ภาษาจาวา (JAVA) สำหรับการเขียนคำสั่งใน

โปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันและพัฒนาแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานและในด้านเทคนิคการออกแบบของโมไบล์แอปพลิเคชันจะพัฒนาตามหลักการของ Blackbox Testing

2.2 ผลการออกแบบจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถออกแบบประเด็นในการคัดกรองจำนวน 20 ข้อดังต่อไปนี้ 1) สามารถนับปากเปล่าตั้งแต่ 1-30 โดยไม่ข้ามตัวเลขได้ 2) สามารถนับปากเปล่าถอยหลัง 10-1 โดยไม่ข้ามตัวเลขได้ 3) สามารถนับจำนวนสิ่งของตามที่กำหนดให้ได้ 4) รู้ค่าของตัวเลข 1-10 5) อ่านตัวเลขอารบิก 1-10 ได้ 6) อ่านตัวเลขไทย 1-9 ได้ 7) สามารถจับคู่สิ่งของได้ 8) สามารถเปรียบเทียบสิ่งของได้ 9) สามารถจัดประเภทได้ 10) สามารถเรียงลำดับอย่างน้อย 5 ลำดับได้ 11) ระบุสิ่งที่อยู่ในอันดับที่กำหนดให้ได้ 12) บอกรูปทรงของเรขาคณิตได้ 13) บอกชนิดของเงินเหรียญและธนบัตรได้ 14) สามารถวัดและบอกความยาว ความสูงได้ 15) สามารถชั่งและบอกน้ำหนักของสิ่งของได้ 16) สามารถตวงและบอกปริมาตรสิ่งของได้ 17) สามารถบอกจำนวน แยกและรวมสิ่งของได้ 18) ระบุเวลาในแต่ละช่วงของวันได้ 19) สามารถบอกตำแหน่งและทิศทางได้ 20) อธิบายข้อมูลในลักษณะแผนภูมิได้ และผลการออกแบบแบบประเมินโมไบล์แอปพลิเคชันจะประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานในด้าน Functional Requirement Test ด้าน Functional Test ด้าน Usability Test ด้าน Performance Test ส่วนการประเมินเทคนิคและด้านการออกแบบของโมไบล์แอปพลิเคชันจะประเมินด้านการออกแบบหน้าจอ ด้านการเลือกใช้ภาพและภาพกราฟิกประกอบ ด้านการใช้ตัวอักษรและการใช้เสียงประกอบและด้านหลักการออกแบบโมบายแอปพลิเคชัน

2.3 ผลการพัฒนาโมไบล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบของแอปพลิเคชันมี 5 ส่วนได้แก่ หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน, การลงทะเบียนแอปพลิเคชัน, คำชี้แจงการใช้แอปพลิเคชัน, รายการคัดกรองและรายงานผลการคัดกรองโดยมีภาพตัวอย่างของแอปพลิเคชันดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 หน้าจอแรกของโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาล
ที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

2.4 ผลการทดลองกับครูอนุบาลที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) เมื่อครูได้ทดลองเสร็จแล้วมีข้อเสนอแนะการปรับปรุงได้แก่ ปรับสีพื้นหลังกับตัวอักษรในบางจุดให้ชัดเจนเพื่อสะดวกต่อการอ่าน การเข้าระบบลงทะเบียนยังติดขัด นำข้อมูลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุง จากนั้นนำไปทดลองใช้กับครูกลุ่มเล็กที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 10 คน (Small-Group Testing) ข้อเสนอแนะจากการทดลองควรมีการประมวลผลการประเมินความเสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ออกมาเป็นภาพหรือแผนภูมิและแก้ไขคำผิดในบางหัวข้อ นำข้อมูลจากการทดลองใช้กับกลุ่มเล็กไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

2.5 ผลการประเมินโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	M	S.D.	แปลผล
ด้าน Functional Requirement Test	4.66	0.59	มากที่สุด
ด้าน Functional Test	4.49	0.61	มาก
ด้าน Usability Test	4.34	0.73	มาก
ด้าน Performance Test	4.77	0.43	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.56	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโมบายล์แอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมที่ 4.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61 โดยด้าน Performance Test อยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยที่ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61 รองลงมาได้แก่ด้าน Functional Requirement Test ค่าเฉลี่ยที่ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.59 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินเทคนิคและการออกแบบโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	M	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบหน้าจอ	4.43	0.61	มาก
ด้านการเลือกใช้ภาพและภาพกราฟิกประกอบ	4.37	0.60	มาก
ด้านการใช้ตัวอักษรและการใช้เสียงประกอบ	4.20	0.96	มาก
ด้านหลักการออกแบบโมบายแอปพลิเคชัน	4.46	0.70	มาก
รวมเฉลี่ย	4.36	0.73	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินเทคนิคและการออกแบบโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เทคนิคและการออกแบบโมบายล์แอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมที่ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.73 โดยด้าน หลักการออกแบบโมบายแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยที่ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.70 รองลงมาได้แก่ด้านการออกแบบหน้าจอค่าเฉลี่ยที่ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61 ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

รายการ	M	S.D.	แปลผล
เนื้อหา	4.68	0.44	มากที่สุด
การแสดงผล	4.61	0.45	มากที่สุด
การออกแบบ	4.56	0.56	มากที่สุด
การจัดการแอปพลิเคชัน	4.59	0.46	มากที่สุด
การนำไปใช้ประโยชน์	4.78	0.41	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.64	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ครูประเมินผลการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมที่ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.41 โดยการนำไปใช้ประโยชน์มีค่าเฉลี่ย 4.78 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 เป็นค่าเฉลี่ยที่มากที่สุด รองลงมาได้แก่ เนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการใช้เครื่องมือ การคำนวณคะแนนของการคัดกรองเพื่อวินิจฉัยเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางสอดคล้องกับโรงเรียนมีเครื่องมือในการคัดกรองและมีการส่งครูเข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในระดับปานกลางด้วยเช่นกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าครูยังขาด ความรู้ความเข้าใจ ทักษะเกี่ยวกับการคัดกรองเนื่องด้วยไม่ได้รับการฝึกอบรมเท่าที่ควรและโรงเรียนก็ยังไม่มียุทธศาสตร์ในการคัดกรองเพื่อให้ครูได้รับการฝึกฝนเพื่อใช้เครื่องมือในการคัดกรอง สาเหตุดังกล่าวอาจส่งผลทำให้การช่วยเหลือเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่ได้รับการแก้ไขจนเป็นปัญหาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับประถมศึกษา ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาจึงควรส่งเสริมให้ครูได้รับการฝึกอบรม มีเครื่องมือในการคัดกรองเด็กเบื้องต้นให้กับครูเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือในการคัดกรองเด็กเบื้องต้นก่อนส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ เพื่อการวางแผนพัฒนาเด็กได้ต่อไป สอดคล้องกับ Prongsantia et al. (2021) ได้เสนอแนะแนวทางการพัฒนาโดยจะต้องให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะที่ดีเกี่ยวกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองต้องไม่เพิ่มภาระงานให้กับครู และผลจากการคัดกรองสามารถไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กที่มีความต้องการพิเศษได้ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม โดย Piyathamvarakul and Sudisusadee (2021) มีข้อเสนอแนะไปในทิศทางเดียวกันเกี่ยวกับการคัดแยกและวินิจฉัยเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการคัดกรองเด็กที่มีความต้องการ

พิเศษจะเป็นส่วนช่วยในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ให้กับเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความแตกต่างของเด็กแต่ละคน

การพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์พบว่า ผลการวิเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์และผลการวิเคราะห์โปรแกรม ซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันที่มีความเหมาะสมจะเป็นการพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันจะเป็นการพัฒนาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่มีกระบวนการในการพัฒนาได้อย่างรวดเร็วและไม่ซับซ้อนเท่าระบบปฏิบัติการไอโอเอส นอกจากนี้แล้วการเผยแพร่แอปพลิเคชันยังสามารถจัดการได้อย่างสะดวกและมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าระบบปฏิบัติการไอโอเอส ซึ่งจะใช้ภาษาจาวา (JAVA) สำหรับการเขียนคำสั่งในโปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันซึ่งเป็นภาษาที่เขียนเพื่อการพัฒนาได้โดยง่ายและใช้กันอย่างแพร่หลายกว่าภาษาอื่นในปัจจุบัน ส่วนของการพัฒนาแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานและในด้านเทคนิคการออกแบบของโมบายล์แอปพลิเคชันจะพัฒนาตามหลักการของ Blackbox Testing ซึ่งเป็นหลักการของการพัฒนาแบบประเมินโมบายล์แอปพลิเคชันโดยตรง กระบวนการของการออกแบบประเด็นการประเมินคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นการประเมินความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานที่เด็กอนุบาลจำเป็นต้องรู้แต่เมื่อประเมินแล้วมีผลการประเมินต่ำก็มีแนวโน้มได้ว่าเด็กอาจเสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เนื่องด้วยความรู้ ความเข้าใจในด้านคณิตศาสตร์ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน ในส่วนของผลการพัฒนาจะมีองค์ประกอบของแอปพลิเคชันมี 5 ส่วน ได้แก่ หน้าจอแรกของแอปพลิเคชัน, การลงทะเบียนแอปพลิเคชัน, คำชี้แจงการใช้แอปพลิเคชัน, รายการคัดกรองและรายงานผลการคัดกรอง เป็นการพัฒนามาจากกระบวนการของการออกแบบสู่การนำไปใช้ซึ่งต้องมีการแก้ไขในหลายด้านทั้งตัวอักษร สี ระบบการประเมิน เป็นต้นเพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายหลังจากการนำไปใช้และแก้ไขแอปพลิเคชันก็นำไปประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของโมบายล์แอปพลิเคชันและการออกแบบเป็นไปในทิศทางที่ดีโดยมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากและมากที่สุด อาจเป็นเพราะกระบวนการพัฒนาเป็นไปอย่างมีระบบตามหลักการของ AIDDIE model ส่งผลให้โมบายล์แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นเป็นแนวทางที่จะช่วยส่งเสริมให้แอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้เป็นอย่างดีตามกระบวนการพัฒนานวัตกรรมสอดคล้องกับงานวิจัยของ Postolache et al. (2022) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมการออกแบบแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์สำหรับผู้ใช้งานในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ นักเรียนและครอบครัวที่มีเด็กซึ่งมีผลการวิจัยที่สนับสนุนแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือที่มีความเหมาะสมต่อการปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ใช้แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการประเมิน นอกจากนี้แล้วองค์ประกอบของแอปพลิเคชันที่มีรายละเอียดตั้งแต่การลงทะเบียน คำชี้แจงในการใช้ รายการคัดกรอง เกณฑ์ของการคัดกรองและการประเมินผลการคัดกรอง นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเพื่อประเมินเด็กอนุบาลได้ว่ามีภาวะเสี่ยงหรือไม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wannasiri et al. (2020) ที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการประเมินนักเรียนที่บกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคิดคำนวณที่มีรูปแบบการประเมินตั้งแต่รายการการประเมิน เกณฑ์การประเมินและผลการประเมิน ซึ่งเป็นรายละเอียดของรูปแบบที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ครูมีความพึงพอใจต่อการการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด โดยการนำไปใช้ประโยชน์เป็นความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ เนื้อหา, การแสดงผล, การจัดการแอปพลิเคชันและการออกแบบแอปพลิเคชันตามลำดับ จากผลการวิจัยที่ครูประเมินผลความพึงพอใจต่อการใช้ออปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุดโดยเฉพาะการนำไปใช้ประโยชน์ จึงมีความเป็นไปได้ที่ครูจะนำไปใช้ในการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนจริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Saksiriphol (2020) ได้ทำการพัฒนาเครื่องมือคัดกรองเด็กปฐมวัยที่อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการมีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการช่วยเหลือเด็กในระยะเริ่มแรกเพื่อนำข้อมูลการประเมินผลการคัดกรองมาใช้ในการวางแผนช่วยเหลือเด็กโดยเร็ว เนื่องจากถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลืออย่างทันท่วงทีอาจส่งผลให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านคณิตศาสตร์ล่าช้าในอนาคต นอกจากนั้นแล้วการใช้งานแอปพลิเคชันถ้าผู้ใช้เล็งเห็นถึงประโยชน์ก็จะส่งผลทำให้การใช้งานแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Harding et al. (2021) ได้ทำการออกแบบและประเมินโมบายล์แอปพลิเคชันเพื่อยกระดับการดูแลผู้ป่วยระยะสุดท้ายในสถานดูแลที่มีทรัพยากรจำกัดมีข้อสรุปไว้ว่าการที่ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อการประเมินผู้ป่วยระยะสุดท้าย นับเป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวก สามารถประเมินและวัดผลผู้ป่วยได้นับเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานเป็นประโยชน์ให้กับคลินิกได้สูงสุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. โมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ได้กับโมบายล์ที่เป็นระบบแอนดรอยด์เท่านั้น ยังไม่สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการไอโอเอสได้ ดังนั้นผู้ที่นำแอปพลิเคชันไปใช้จำเป็นต้องใช้โมบายล์ที่รองรับการใช้งาน
2. ผู้ที่จะนำแอปพลิเคชันไปใช้ควรมีการศึกษารายละเอียดและทดสอบการใช้อีก่อนนำไปใช้จริงเพื่อสร้างความเข้าใจเบื้องต้นก่อนนำไปใช้ในการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์
3. แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเป็นเพียงการคัดกรองอัตราความเสี่ยงที่จะบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ดังนั้นหลังจากการคัดกรองเด็กอนุบาลแล้วมีอัตราความเสี่ยงควรส่งต่อให้แพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญประเมินโดยละเอียด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถรองรับระบบปฏิบัติการไอโอเอสได้
2. การวิจัยครั้งต่อไปควรนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อความแม่นยำในการคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยการพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับคัดกรองเด็กอนุบาลที่เสี่ยงบกพร่องการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ

เอกสารอ้างอิง

- Engelsma, J. & Dulimarta, H. (2021). *Mastering Mobile Application Development Learning iOS and Android Side-By-Side* (2nd ed). Leanpub book.
- Harding, R., Carrasco, J. M., Serrano-Pons, J., Lemaire, J., Namisango, E., Luyirika E., Immanuel T., Paleri, A. K., Mathews, L., Chifamba, D., Econ, L. M., Martinez, C. L., Zirimenya, L., Bouesseau, M. C., & Krakauer, E. L. (2021). Design and evaluation of a novel mobile phone application to improve palliative home-care in resource-limited settings. *Journal of Pain and Symptom Management*, 62(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2020.09.045>
- National Committee for Empowerment of Persons with Disabilities. (2017). *National Developing Plan for Empowerment of Persons with Disabilities No. 5, 2017-2021*. Department of Empowerment of Persons with Disabilities, Ministry of Social Development and Human Security.
- Panhale, M. (2016). *Beginning Hybrid Mobile Application Development*. Springer.
- Peppers, J., Taskos, G., & Bilgin, C. (2016). *Xamarin: Cross-Platform Mobile Application Development*. Packt Publishing.
- Piyathamvarakul, S., & Sudisusadee, P. (2021). Classification and Diagnosis of Children with Special Needs. *Journal of the Association of Researchers*, 26(1), 271-280.
- Postolache, S., Torres, R., Afonso, A. P., Carmo, M. B., Cláudio, A. P., Domingos, D., Ferreira, A., Barata, R., Carvalho, P., Coelho, A. G., Duarte, M. C., Garcia, C., Leal, A. I., & Redweik, P. (2022). Contributions to the design of mobile applications for visitors of Botanical Gardens. *Procedia Computer Science*, 196, 389-399. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.028>
- Prongsantia, S., Bulao, S., & Tawkaew, P. (2021). Screening Process for Educating Students with Special Needs. *Journal of Psychology Kasem Bundit University*. 11. 103-112.
- Rajanukul Institute. (2017). *Learning Disability: Handbook for Teacher* (6th ed). Beyond Publishing.
- Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (2012). *Trends and issues in instructional design and technology*. Pearson.
- Saksiriphol, D. (2020). Development of Screening Instrument for Preschooler at Risk with Dyscalculia. *Journal of Education Burapha University*. 31(1). 16-28.
- Seale, J. (2022). *Technology Use by Adults with Learning Disabilities Past, Present and Future Design and Support Practices*. Routledge.

- Thioay, C., Thongsookdee, R., Leosiripong, P., & Vittayakorn, S. (2021). Development of a Preschoolers' Sensory Integration Disorder Screening Tool for Teachers. *Journal of Ratchasuda Institute for Research and Development of Persons with Disabilities*. 17(2). 103-117.
- Wannasiri, N., Piromjitpong, S., & Sriwanyong, S. (2020). An Assessment Model for the Students with Learning Disabilities in Calculation Thinking Skills. *Journal of Humanities and Social Sciences Nakhon Phanom University*. 10(1). 83-91.
- Wilson, K. H., & Braaten, B. E. (2019). *The Massachusetts General Hospital Guide to Learning Disabilities Assessing Learning Needs of Children and Adolescents*. Springer.