



การพัฒนาและประเมินแอปพลิเคชันการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เกี่ยวกับเทคนิคการถ่ายภาพด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษารังสีเทคนิค

เพชรดาว เพชรช่วย¹, ชนาวุธ ระวังหิน², วิลาสินี ลิ้มเกตุรัตน์³, สายไหม เสี่ยงใหญ่^{1,*}

¹ภาควิชารังสีเทคนิค คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

²หน่วยรังสีวินิจฉัย โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

³หน่วยรังสีวิทยา โรงพยาบาลระนอง อำเภอเมือง จังหวัดระนอง

Development and Evaluation of a Mobile Learning Application in Computed Tomography Imaging Techniques for Radiological Technology Students

Petdao Petchuay¹, Chanawut Radinghin², Vilasinee Limketrat³, Saimai Siangyai^{1,*}

¹Department of Radiological Technology, Faculty of Medicine, Navamindradhiraj University

²Diagnostic Radiology Unit, Pranangkla Hospital, Mueang Nonthaburi District, Nonthaburi Province

³Radiology Unit, Ranong Hospital, Mueang Ranong District, Ranong Province

Received: 14 May 2025/ Reviewed: 15 May 2025/ Revised: 25 February 2026/

Accepted: 2 March 2026

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: การตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานรังสีวินิจฉัย ซึ่งนักศึกษารังสีเทคนิคจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการใช้งานอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามเครื่องมือดังกล่าวมีค่าใช้จ่ายสูงและเข้าถึงได้จำกัด ทำให้โอกาสในการฝึกปฏิบัติยังไม่เพียงพอ การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ด้านเทคนิคการถ่ายภาพด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ จึงอาจช่วยเพิ่มการเข้าถึงองค์ความรู้และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันดังกล่าว และประเมินประสิทธิภาพการทำงาน รวมถึงความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันของนักศึกษารังสีเทคนิค

วิธีการศึกษา: สร้างแอปพลิเคชันผ่านเว็บไซต์ Thunkable โดยประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่ถูกสร้างขึ้นและความพึงพอใจในการใช้งานของแอปพลิเคชันทั้ง 4 ด้าน คือ รูปแบบ เนื้อหา การใช้งาน และประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันด้วยมาตรวัดเจตคติตามวิธีลิเคิร์ต ในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษารังสีเทคนิค ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยนวมินทราช จำนวน 32 ราย

ผลการศึกษา: แอปพลิเคชัน VJR RTtech CT ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสามารถติดตั้งและแสดงผลได้อย่างถูกต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบและได้รับความพึงพอใจอย่างยิ่งจากกลุ่มตัวอย่าง โดยผลประเมินในด้านรูปแบบ เนื้อหา การใช้งาน และประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 4.38 ± 0.93 , 4.50 ± 0.60 , 4.47 ± 0.73 และ 4.38 ± 0.70 ตามลำดับ และผลการประเมินโดยรวมทั้ง 4 ด้าน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 4.43 ± 0.74

สรุป: แอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์การทดสอบ โดยสามารถติดตั้งและแสดงผลบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ ได้ เนื้อหามีประโยชน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ และช่วยให้นักศึกษารังสีเทคนิคมีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการถ่ายภาพผู้ป่วยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มากขึ้น โดยได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: นักศึกษารังสีเทคนิค, แอปพลิเคชัน, เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์, เทคนิคการถ่ายภาพทางรังสี

Abstract

Background and objectives: Computed tomography (CT) is a widely used technology in diagnostic radiology, and radiologic technology students must acquire sufficient knowledge and practical skills to operate it properly. However, CT equipment is expensive and has limited availability, resulting in insufficient opportunities for hands-on practice. Developing a mobile application to support learning in CT imaging techniques could enhance access to knowledge and promote ongoing self-guided learning. This study aimed to develop such a mobile application, evaluate its functionality, and assess radiological technology students' satisfaction with its use.

Methods: The application was developed using the Thunkable web-based platform. Its effectiveness and user satisfaction were evaluated across four dimensions: design, content, usability, and overall performance. Satisfaction was assessed using a Likert-scale questionnaire. The sample included 32 fourth-year radiologic technology students from Navamindradhiraj University.

Results: The developed VJR RTtech CT application performed effectively, showing proper installation and display performance in accordance with the testing criteria. The average scores for design, content, usability, and application performance were 4.38 ± 0.93 , 4.50 ± 0.60 , 4.47 ± 0.73 , and 4.38 ± 0.70 , respectively. The overall evaluation across all four dimensions indicated the highest level of satisfaction, with a mean score of 4.43 ± 0.74 .

Conclusion: The developed application satisfied the specified performance standards, demonstrating successful installation and correct display across various mobile devices. The content was regarded as useful and practical, enhancing radiological technology students' knowledge of computed tomography imaging techniques. Overall, user satisfaction received the highest rating.

Keywords: radiological technology students, application, computed tomography, radiological techniques

บทนำ

ในการที่จะวินิจฉัยโรคของผู้ป่วยนั้น การถ่ายภาพทางรังสีด้วยเครื่องตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เป็นวิธีการที่แพทย์นิยมใช้เพื่อประกอบการวินิจฉัยโรค ซึ่งเป็นการตรวจเพื่อดูการทำงานของอวัยวะและใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลเพื่อสร้างภาพซึ่งสามารถสร้างเป็นภาพในระนาบต่าง ๆ รวมถึงภาพ 3 มิติได้ ซึ่งเทคนิคต่าง ๆ ในการถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์นั้น มีความแตกต่างกันไปในแต่ละอวัยวะและชนิดการตรวจ ทั้งการจัดท่าค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ และวิธีการสร้างภาพ เป็นต้น ถึงแม้ว่าในปัจจุบันเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์นั้นจะมีใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่การเข้าถึงเพื่อเรียนรู้การใช้งานและฝึกฝนเทคนิคต่าง ๆ นั้นยังมีอยู่จำกัด ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษารังสีเทคนิค ทั้งนี้หากมีแอปพลิเคชันที่สามารถเข้าถึงข้อมูลเพื่อเรียนรู้เทคนิคการจัดท่าผู้ป่วย ขอบเขตลำรังสี และวิธีการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ รวมทั้งภาพตัวอย่างของการตรวจนั้น ๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ส่งผลให้นักศึกษาสามารถจัดทำผู้ป่วยและตั้งค่าเทคนิคได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น ช่วยลดเวลาและความผิดพลาดในการปฏิบัติงานได้อีกทั้งสามารถนำมาใช้เพื่อทบทวนเนื้อหาต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา

Kongkaew และคณะ [1] ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ 3 มิติของเครื่อง dual-energy computed tomography สำหรับนักศึกษารังสีเทคนิค โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (augmented reality: AR) สามารถแสดงผลในรูปแบบภาพ 3 มิติ จากการเปิดโปรแกรม AR ผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งแสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่อง รวมถึงข้อความเสียงประกอบและประวัติของเครื่อง โดยผลวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองนั้นมีความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนใช้งาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนรู้นี้มีประโยชน์ ทำให้เห็นรายละเอียดและมีความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษารังสีเทคนิคเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ในการศึกษาของ Ataei และคณะ [2] ซึ่งได้พัฒนาแอปพลิเคชันการคำนวณปริมาณรังสีในงานรังสีรักษา พบว่าแอปพลิเคชันนี้สามารถช่วยอำนวยความสะดวกและลดระยะเวลาในการคำนวณปริมาณรังสีให้กับนักรังสีการแพทย์ในแผนกได้

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันเป็นต้นแบบที่ดีของการนำเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์แต่อย่างไรก็ตาม แอปพลิเคชันที่ถูกสร้างจากนักวิจัยไทยเกี่ยวกับเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ยังคงเป็นเพียงการแสดงถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องเท่านั้น ยังไม่มีแอปพลิเคชันภาษาไทยในด้านเทคนิคการตรวจด้วยเครื่อง

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษารังสีเทคนิค อีกทั้งเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ยังเป็นเครื่องมือที่มีราคาแพงซึ่งมีได้มีอยู่ในทุกโรงพยาบาล โอกาสการเรียนรู้จึงมีจำกัดซึ่งหากมีสื่อการเรียนรู้ในด้านนี้ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มีการรวบรวมขั้นตอนและการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ไว้ในรูปแบบที่กระชับ รวมถึงมีภาพประกอบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น ก็จะเป็นประโยชน์กับนักศึกษารังสีเทคนิคโดยตรง

ด้วยเหตุนี้ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชัน VJR RTtech CT เพื่อเป็นคู่มือด้านรังสีเทคนิคเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นการพัฒนาและยกระดับความรู้ให้เข้าถึงได้ง่าย สะดวกรวดเร็วและใช้ได้บ่อยครั้งตามต้องการโดยเนื้อหาในแอปพลิเคชันนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดทำผู้ป่วยในการถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และเทคนิคการตั้งค่าพารามิเตอร์ ซึ่งครอบคลุมทั้งเทคนิคที่ใช้ประจำและเทคนิคพิเศษ จากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือและจากหนังสืออ้างอิงต่าง ๆ [3-5] เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลและสื่อการเรียนรู้สำหรับนักศึกษารังสีเทคนิค โดยในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน รวมถึงประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานของนักศึกษารังสีเทคนิค

วิธีการศึกษา

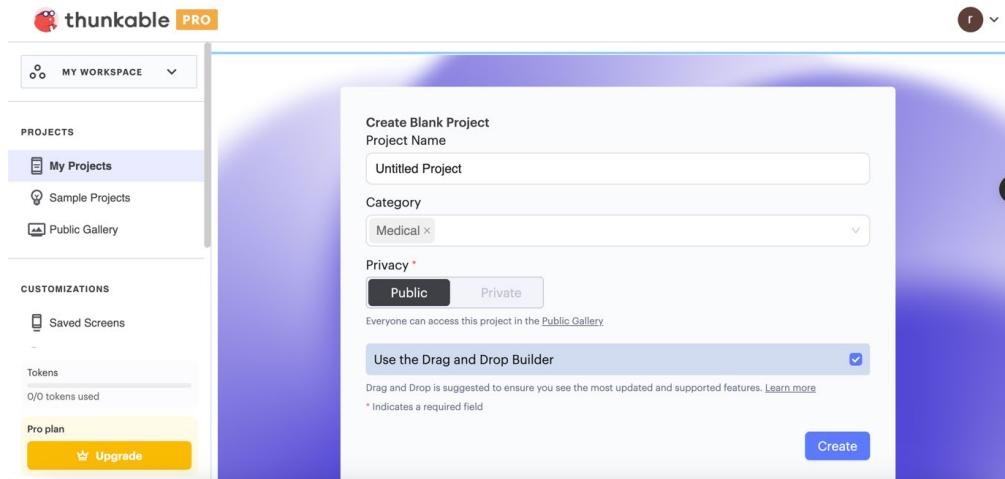
การศึกษาในครั้งนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ซึ่งประกอบด้วย

ระยะที่ 1 พัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชัน โดยใช้

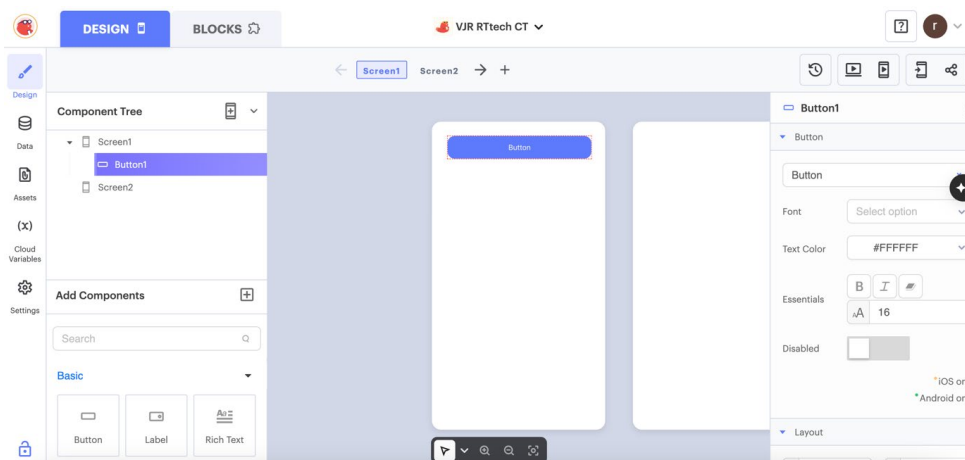
เครื่องมือสร้างแอปพลิเคชัน จัดทำรูปแบบเนื้อหาภายในแอปพลิเคชัน โดยจัดเตรียมข้อมูลการจัดท่าถ่ายภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทั้งท่าปกติ ท่าพิเศษ และเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจแต่ละประเภทจากหนังสือและคู่มือการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ [3-5] เพื่อจัดทำแอปพลิเคชัน VJR RTtech CT ผ่านเว็บไซต์ Thunkable และดาวน์โหลดแอปพลิเคชันลงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน โดยขั้นตอนในการพัฒนาแอปพลิเคชันแสดงดังรูปที่ 1-4 จากนั้นจัดทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านรังสีเทคนิคจำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลการประเมินจะถูกรวบรวมเพื่อนำมาคำนวณหาค่า Index of Item-Objective Congruence (IOC) [6] และวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบสอบถามเพื่อให้มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สามารถนำไปใช้ในแบบสอบถามฉบับจริงได้ แต่ถ้าข้อคำถามใดมีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ผู้วิจัยจะพิจารณาปรับแก้ไขข้อคำถามหรือเนื้อหาให้ชัดเจนขึ้น

เพื่อให้มั่นใจว่าแบบสอบถามที่นำไปใช้มีคุณภาพ เหมาะสม และครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา หลังจากได้ปรับปรุงแก้ไข จึงได้แบบประเมินความพึงพอใจและประสิทธิภาพ

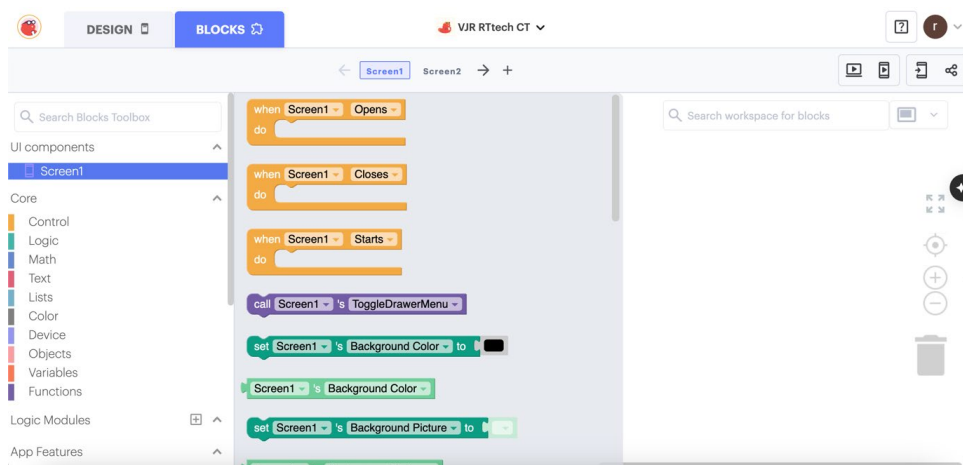
การใช้งานจำนวนทั้งหมด 17 ข้อ แบ่งเป็น ด้านรูปแบบ 4 ข้อ ด้านเนื้อหา 4 ข้อ ด้านการใช้งาน 5 ข้อ และด้านประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน 4 ข้อ



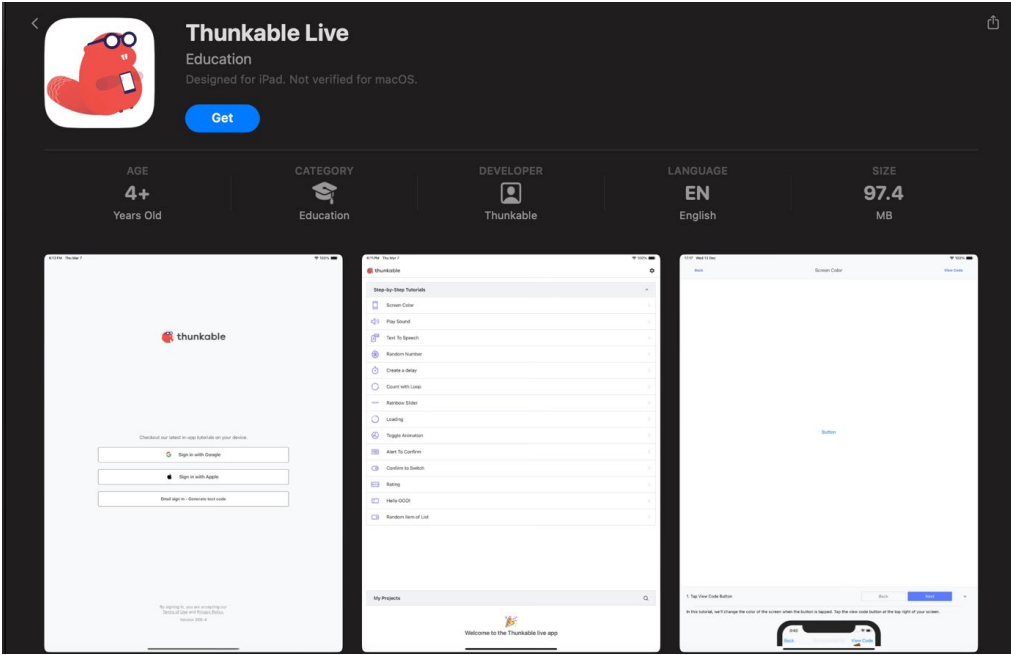
รูปที่ 1 การสร้างแอปพลิเคชันผ่าน Thunkable โดยสร้าง Project และเลือกหมวดหมู่ (Category) เป็น Medical



รูปที่ 2 การเพิ่มส่วนของรายละเอียดในหน้าแอปพลิเคชัน โดยเปลี่ยนชื่อ Project เป็น VJR RTtech CT และเลือก component จาก Add components ลงใน work area จากนั้นกำหนด Property ของ Component นั้น ๆ



รูปที่ 3 การสร้างส่วนการทำงานต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน โดยเลือก blocks คำสั่งลงใน work area



รูปที่ 4 ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยดาวน์โหลด Thunkable Live ลงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน

ระยะที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน manual testing (inspection) โดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญทางเบื้องต้น เพื่อปรับปรุงก่อนเก็บข้อมูลจริง ด้วยการทดสอบแบบ ด้านการพัฒนาโปรแกรม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ตารางการทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของแอปพลิเคชัน

รายการที่ตรวจสอบ (Validation checklist)	ผู้วิจัย	ผู้เชี่ยวชาญ
1. สามารถติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนแพลตฟอร์มต่าง ๆ หรือ Web Application ได้	ผ่าน	ผ่าน
2. สามารถเปิดใช้งานแอปพลิเคชันผ่าน Web browser ต่าง ๆ (Google chrome, Safari และ Microsoft edge) โดยใช้เวลาไม่เกิน 10 วินาที	ผ่าน	ผ่าน
3. แอปพลิเคชันสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องบนแพลตฟอร์ม (Screen sizes, Resolution)	ผ่าน	ผ่าน
4. องค์ประกอบภายในแอปพลิเคชันแสดงผลอย่างถูกต้อง (Search button, Search bar, Logo, button)	ผ่าน	ผ่าน
5. ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชันแสดงผลอย่างถูกต้อง (Search function, Navigate function)	ผ่าน	ผ่าน
6. การแสดงผลรายละเอียดข้อมูลเทคนิคการถ่ายภาพผู้ป่วยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ มีความคมชัด	ผ่าน	ผ่าน
7. การแสดงผลของขอบเขตตำแหน่งในการตรวจมีความคมชัด	ผ่าน	ผ่าน
8. แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ต่อเนื่อง ไม่ต่ำกว่า 10 นาที	ผ่าน	ผ่าน

ระยะที่ 3 เก็บข้อมูลความพึงพอใจในการใช้งาน และให้ทดลองใช้งานแอปพลิเคชันเป็นเวลา 10 วัน สำหรับแอปพลิเคชัน รวมถึงคำถามปลายเปิดและข้อเสนอแนะจาก การประเมินความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันจะบันทึกผู้ใช้ โดยกลุ่มประชากรเป็นนักศึกษารังสีเทคนิค ชั้นปีที่ 4 ข้อมูลผ่าน Google Form โดยใช้มาตรวัดเจตคติตามวิธีลิเคิร์ท (Likert rating scales) [7] 5 ระดับ ได้แก่

- 1 คะแนน หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด
- 2 คะแนน หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย
- 3 คะแนน หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
- 4 คะแนน หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก
- 5 คะแนน หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง คำนวณได้จากสูตรการประมาณค่าเฉลี่ยในกรณีที่ทราบขนาดประชากร [8] ดังนี้

$$n = \frac{NZ_{1-\alpha/2}^2(\sigma^2)}{d^2(N-1) + Z_{1-\alpha/2}^2(\sigma^2)}$$

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดประชากรทั้งหมด

d คือ ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ กำหนดที่ 0.1

Z คือ ค่าระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 1.96 ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

σ คือ ระดับของความแปรปรวน กำหนดที่ 0.5

ดังนั้น เมื่อประชากรมีขนาด 34 ราย จะได้ขนาดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 25 ราย

เกณฑ์การคัดเข้า คือ นักศึกษารั้วสีเทคนิคที่มีความประสงค์จะเข้าร่วมการศึกษา ต้องมีประสบการณ์ผ่านการฝึกปฏิบัติงานทางด้านการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มาก่อน และมีทักษะในการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งทำงานในระบบปฏิบัติการ iOS, android หรือ web application โดยมีเกณฑ์คัดออก คือ นักศึกษารั้วสีเทคนิคถอนคำยินยอมเข้าร่วมการศึกษา หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งทำงานระบบปฏิบัติการ iOS, android หรือ web application นั้นเกิดความเสียหายหรือมีข้อบกพร่องจนไม่สามารถใช้งานในแอปพลิเคชันได้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์เคลื่อนที่สำรองไว้สำหรับกรณีนี้โดยเฉพาะ

จริยธรรมวิจัย

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 รหัสโครงการ 184/66 E เลขที่ใบรับรอง COA 204/2566 และผู้วิจัยได้ปฏิบัติตามระเบียบการวิจัยในมนุษย์ทุกประการ

สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

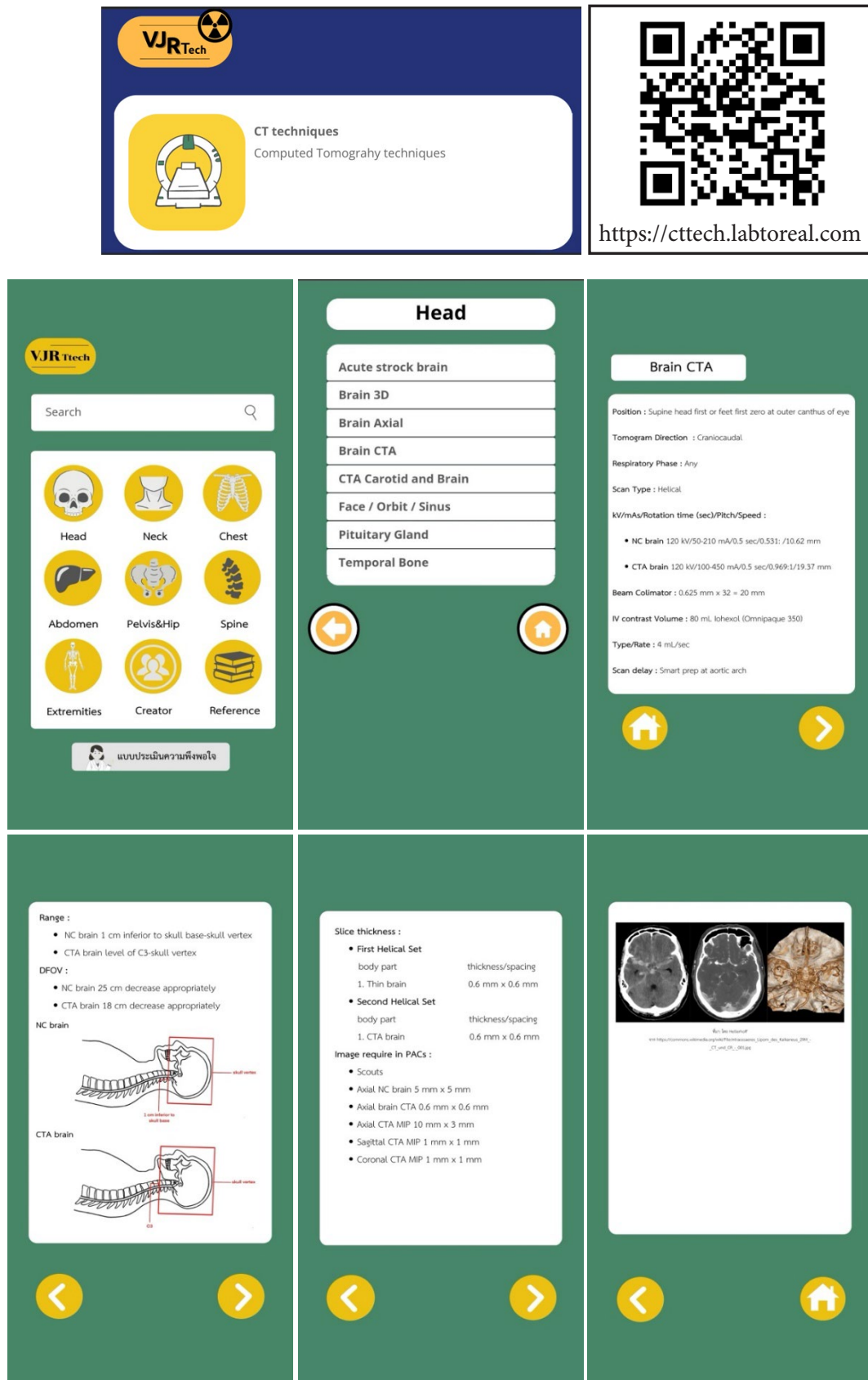
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel 2021 และใช้สถิติเชิงพรรณนา ซึ่งเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และคะแนนของแต่ละข้อคำถามจากแบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างเพื่อคำนวณช่วงระดับคะแนน [ช่วงระดับคะแนน = (คะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุด)/จำนวนระดับ] และสรุปผลความพึงพอใจตามเกณฑ์คะแนน รวมถึงข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ใช้งาน

ผลการศึกษา

จากการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชัน VJR RTtech CT (ตัวอย่างของแอปพลิเคชันแสดงดังรูปที่ 5) ในนักศึกษารั้วสีเทคนิคชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช จำนวน 32 ราย จากทั้งสิ้น 34 ราย พบว่าผู้เข้าร่วมการศึกษาคือเพศชายร้อยละ 37.5 และเพศหญิงร้อยละ 62.5 โดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันโดยรวมทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.43 ± 0.74 ซึ่งแบ่งออกได้เป็น ด้านรูปแบบ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ± 0.93 ด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ± 0.60 ด้านการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ± 0.73 และด้านประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน มีค่าเท่ากับ 4.38 ± 0.70 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในแต่ละข้อคำถามและประสิทธิภาพการใช้งานในแต่ละด้าน

คำถาม	ค่าคะแนน (ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านรูปแบบ		
- ขนาดและรูปแบบตัวอักษรสามารถอ่านได้ง่าย	4.37 ± 0.94	พึงพอใจมากที่สุด
- การจัดวางตำแหน่งภายในแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	4.25 ± 0.95	พึงพอใจมาก
- รูปภาพภายในแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	4.40 ± 0.95	พึงพอใจมากที่สุด
- รูปภาพภายในแอปพลิเคชันช่วยให้เข้าใจง่ายมากขึ้น	4.53 ± 0.88	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.38 ± 0.93	พึงพอใจมากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา		
- เนื้อหามีประโยชน์ต่อการนำไปใช้	4.66 ± 0.54	พึงพอใจมากที่สุด
- เนื้อหามีความถูกต้องเหมาะสม	4.60 ± 0.50	พึงพอใจมากที่สุด
- เนื้อหามีความครบถ้วน สมบูรณ์	4.40 ± 0.66	พึงพอใจมากที่สุด
- เนื้อหามีความเข้าใจง่าย	4.37 ± 0.72	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.50 ± 0.60	พึงพอใจมากที่สุด
3. ด้านการใช้งาน		
- ความพึงพอใจในการใช้งาน	4.31 ± 0.74	พึงพอใจมาก
- ความง่ายต่อการใช้งาน	4.56 ± 0.84	พึงพอใจมากที่สุด
- ต้องการแนะนำให้ผู้อื่นใช้งานหรือไม่	4.46 ± 0.71	พึงพอใจมากที่สุด
- ฟังก์ชันต่าง ๆ เช่น การกดปุ่มต่าง ๆ การค้นหาสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ	4.44 ± 0.56	พึงพอใจมากที่สุด
- แอปพลิเคชันนี้มีประโยชน์และคิดว่าจะนำไปใช้ในอนาคต	4.60 ± 0.84	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.47 ± 0.73	พึงพอใจมากที่สุด
4. ด้านประสิทธิภาพ		
- มีความรู้ในการจัดทำผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น	4.56 ± 0.62	พึงพอใจมากที่สุด
- มีความรู้เรื่องวิธีการตรวจด้วยเครื่อง CT เพิ่มมากขึ้น	4.37 ± 0.71	พึงพอใจมากที่สุด
- ช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานได้	4.22 ± 0.83	พึงพอใจมาก
- เนื้อหามีประโยชน์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4.37 ± 0.66	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.38 ± 0.70	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน	4.43 ± 0.74	พึงพอใจมากที่สุด



รูปที่ 5 แสดง QR code สำหรับการเข้าใช้งานและตัวอย่างแอปพลิเคชัน VJR RTtech CT

วิจารณ์

จากผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยคะแนนเฉลี่ยด้านรูปแบบเท่ากับ 4.38 ± 0.93 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชัน VJR RTtech CT นี้มีการจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และรูปภาพประกอบนั้นทำให้สามารถเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น สำหรับด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ± 0.60 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนี้มีเนื้อหาที่ครบถ้วน สมบูรณ์ และเข้าใจง่าย ด้านการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ± 0.73 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนี้ มีการใช้งานที่ง่าย สะดวก และรวดเร็ว โดยผลการประเมินความพึงพอใจในการศึกษานี้ มีค่าสูงกว่าผลการศึกษาของ Nittayasupaporn และคณะ [9] ซึ่งได้พัฒนาแอปพลิเคชัน CUFastTech สำหรับเรียนรู้การจัดทำเอกซเรย์กะโหลกศีรษะ ลำตัว และกระดูกซี่โครง บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และประเมินความพึงพอใจด้วยมาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท ซึ่งพบว่านักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 และ 4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 26 ราย มีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจในการใช้งานด้านเนื้อหาและรูปแบบแอปพลิเคชันอยู่ในช่วง 3.5-4.3 และ 3.5-4.22 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับผลการศึกษาของ Panwichai และ Wongsuttillert [10] โดยประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน 'Love Thyroid application' เปรียบเทียบกับสมุดประจำตัวผู้ป่วย ในกลุ่มผู้ป่วยที่มาเข้ารับการรักษาโรคไทรอยด์ไทรอยด์ โดยใช้มาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท พบว่าผู้ป่วยให้คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจด้านเนื้อหาในแอปพลิเคชันอยู่ในช่วง 4.35-4.73 และคะแนนเฉลี่ยสมุดประจำตัวผู้ป่วยอยู่ในช่วง 4.65-4.74 ซึ่งคะแนนความพึงพอใจของทั้งสองวิธีนั้นอยู่ในระดับดีขึ้นไปไม่แตกต่างกัน

สำหรับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน VJR RTtech CT มีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.38 ± 0.70 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Khanchan และคณะ [11] ที่ประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติเกี่ยวกับการรักษาโรคไทรอยด์ไทรอยด์ด้วยไอโอดีน-131 ในจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้มาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ทเช่นเดียวกันนั้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ± 0.58 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนี้มีประโยชน์ ช่วยให้นักศึกษาระดับชั้นเทคนิคมีความรู้เกี่ยวกับการจัดทำผู้ป่วย และวิธีการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพิ่มมากขึ้น และจากผลการประเมินความพึงพอใจจากแบบประเมินในทุกด้าน โดยรวมนั้นมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.43 ± 0.74 ในขณะที่ผลการศึกษาของ Khanchan และคณะ [11] และผลการศึกษาของ

Panwichai และ Wongsuttillert [10] มีคะแนนเฉลี่ยทุกด้านอยู่ที่ 4.06 ± 0.45 และ 4.7 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในการศึกษาดังกล่าว มีความแตกต่างในชนิดของกลุ่มตัวอย่างซึ่งประเมินความพึงพอใจจากผู้ป่วยหรือญาติ แต่เมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันในกลุ่มที่เป็นนักศึกษาระดับชั้นเทคนิคเช่นเดียวกันนั้น ผลการศึกษาในครั้งนี้มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่าแอปพลิเคชัน CUFastTech ที่ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

นอกจากนี้ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ VJR RTtech CT อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันนี้มีประสิทธิภาพเนื้อหา มีประโยชน์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น และอาจช่วยลดความผิดพลาดในการทำงานได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kongkaew และคณะ [1] ที่ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์สามมิติด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ชนิดสองพลังงาน โดยกลุ่มผู้ใช้งานซึ่งเป็นนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 28 ราย มีความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์สองพลังงานมากยิ่งขึ้น สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาเรียนได้ และผลความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ± 0.76 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Kaewrourng และคณะ [12] ซึ่งพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พบว่าผู้ใช้งานซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรีจำนวน 40 ราย มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.05 ± 0.76 โดยอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สรุป

แอปพลิเคชัน VJR RTtech CT ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำมาใช้งานได้จริง โดยมีคะแนนความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านรูปแบบ เนื้อหา การใช้งาน และประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ “พึงพอใจมากที่สุด”

ข้อจำกัดในการศึกษานี้คือ เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน Thunkable มีพื้นที่ในการทำงานจำกัด ดังนั้นก่อนนำข้อมูลเข้าสู่เว็บไซต์เพื่อสร้างแอปพลิเคชัน ควรปรับขนาดให้มีความเหมาะสม เพราะขนาดข้อมูลที่ใหญ่เกินไปอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและความเร็วในการตอบสนองของแอปพลิเคชันได้ อีกทั้งการศึกษานี้เป็นเพียงการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน มิได้เป็นการวัดความรู้และความเข้าใจของผู้ใช้งาน ในการศึกษาครั้งถัดไปอาจเพิ่มส่วนการทดสอบการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริงและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ใช้งาน คือ ควรเพิ่มความสั่นไหวในการทำงานของแอปพลิเคชันให้มากยิ่งขึ้น รวมถึงเพิ่มวิธีการตรวจพิเศษบางเทคนิคและรูปภาพตัวอย่างในแต่ละการตรวจ เพิ่มการจัดเรียงเนื้อหาและเน้นส่วนสำคัญเพื่อให้แอปพลิเคชันนั้นมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

การขัดกันแห่งผลประโยชน์

ผู้วิจัยขอประกาศว่าไม่มี

เอกสารอ้างอิง

- Kongkaew P, Sungduang S, Homklin S, Ina N, Cheewakul J. The development of 3D interactive learning media using augmented reality technology: basic principles and instruments of dual-energy computed tomography. *Thai J Radiol Technol* 2022;47(1):73–82.
- Ataei Gh, Cham S, Niksirat F, Shabestani Monfared A, Ebrahimnejad Gorji K. Developing a mobile phone application for common radiotherapy calculations. *J Biomed Phys Eng* 2020;10(2): 235–40. doi:10.31661/jbpe.v0i0.1216.
- Brown University Health. CT protocols 2023 [Internet]. Rhode Island: Brown University Health; 2023 [cited Feb 3, 2025]. Available from: <https://www.brownhealth.org/centers-services/ct-scan-computed-tomographyct-scan/ct-protocols>.
- Hofer M. CT teaching manual: a systematic approach to CT reading. Stuttgart: Thieme; 2007.
- Subburaj K. CT scanning techniques and applications. Rijeka, Croatia: Intech; 2011. doi:10.5772/807.
- Phonphoththanamat W. A comparative study of verifying the content validity of a research instrument with the IOC, CVR and CVI. *RSU Libr J* 2022;28(1):169–92.
- Likert R. The method of constructing an attitude scale. In: Fishbein M, editor. *Readings in attitude theory and measurement*. New York: John Wiley & Sons; 1967: 90–5.
- Daniel W, Cross C. *Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences*. 11th ed. Hoboken (NJ): Wiley; 2018.
- Nittayasupaporn B, Tohsen F, Pongpum T, Apipunyasopon L. Development and assessment of CUFastTech mobile application for plain radiograph. *Thai J Radiol Technol* 2020;45(1):1–7.
- Panwichai W, Wongsuttillert A. A smartphone application for health education and management of hyperthyroidism [Internet]. 2019 [cited 2025 Jan 12]. Available from: <http://dspace.lib.buu.ac.th/xmlui/handle/1234567890/4344>
- Khanchan A, Tonesakulrungruang L, Samantree-porn S, Sajjanand S. The effectiveness of mobile application in educating in radioactive iodine-131 therapy of hyperthyroidism in Nakhon Ratchasima Province. *J Leg Entity Manag Local Innov* 2021;7(10):273–83.
- Kaewrourng W, Watthanakuljaroen T, Topothai V, Sopeerak S. Development of an application on android operating system in the topic of basic data communications and computer network for vocational diploma students in Suphan Buri Vocational College. *STOU Educ J* 2020;13(2):43–57.

SMJ