

## การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรรูปทรงเรขาคณิต บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จิรวิญญู ดีเจริญชิตพงศ์<sup>1</sup> เพชรราวลัย ธีระวัฒน์รัฐพงศ์<sup>1</sup> ปัญญาพัชรกร บุญพร้อม<sup>1\*</sup>

### บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณหาพื้นที่ และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต รวบรวมสูตรการคำนวณพื้นที่ และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต และเก็บข้อมูลผู้ใช้ โดยในการพัฒนาระบบดังกล่าวใช้โปรแกรมภาษา Java ซึ่งสามารถรองรับการทำงานทุกแพลตฟอร์ม ใช้โปรแกรม SQLite ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และใช้ Andriod SDK ในการจำลองระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผลที่ได้จากการพัฒนาระบบคือระบบมีการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้พัฒนาระบบ 2) ผู้ใช้งาน และ 3) ส่วนของระบบ ทั้งนี้ระบบสามารถรองรับการใช้งาน 3 ส่วนหลักๆ ดังนี้ 1) การคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต 2) แบบฝึกหัด และ 3) จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้โดยในการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของระบบทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความต้องการการใช้งาน ด้านการใช้งานระบบ ด้านอัตราประโยชน์ และด้านความปลอดภัย พบว่าภาพรวมของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ทั้งหมดเท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 0.60 สามารถอธิบายได้ว่าระบบมีการตอบสนองต่อการใช้งานจริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

**คำสำคัญ:** รูปทรงเรขาคณิต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แอปพลิเคชัน

<sup>1</sup> คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ วิทยาเขตสะพานใหม่ กรุงเทพมหานคร

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล:punpapatpron.bu@northbkk.ac.th

## DEVELOPMENT OF APPLICATION FOR CALCULATION OF GEOMETRIC SURFACE AREA AND GEOMETRIC VOLUMED

Jirawin Deecharoenchitpong<sup>1</sup> Phetcharawalai Thirawanutpong<sup>1</sup>  
Punpaphatpron Bunprom<sup>1\*</sup>

### ABSTRACT

The area and volume calculation system of geometric shapes on the Android operating system was developed in order to review mathematics lessons, calculate area and volume of geometric shapes, collect formulas in calculating area and volume of geometric shapes, as well as collect information of users. In developing the system, the research used Java language that could run on every platform, SQLite program in database connection, and Android SDK in Android simulation. The system divided users into 3 groups, that is, 1) system developers, 2) users, and 3) system. The system could serve 3 aspects of usage as follows: 1) area and volume calculation of geometric shapes, 2) exercises, and 3) collecting information of users. According to the test on 3 aspects, that is, need in use, system usage, utility and security, the result showed that the overall system was at a satisfying level ( $\bar{X} = 4.38$ ,  $SD = 0.60$ ), which could explain the system responded to the actual usage and conformed to the objectives of system development.

**Keywords:** Geometric shapes, Android operating system, Application

---

<sup>1</sup> Faculty of Information Technology, North Bangkok University Saphanmai Campus Bangkok

\* Corresponding author, e-mail::punpaphatpron.bu@northbkk.ac.th

## บทนำ

ปัจจุบันทุกภาคส่วนยอมรับว่า ปัญหาเด็กนักเรียนไทยอ่อนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินระดับนานาชาติครั้งล่าสุดในปี 2555 ที่เด็กไทยอยู่ในกลุ่มท้ายๆ โดยทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แลกผลวิจัยการศึกษาแนวโน้ม การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ หรือ TIMSS 2011 ระบุว่า ผลการวิจัยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มี 52 ประเทศเข้าร่วม พบว่าเด็กไทยมีคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ 458 คะแนน อยู่ในอันดับที่ 34 และวิทยาศาสตร์ 472 คะแนน อยู่ในอันดับที่ 29 โดยประเทศที่มีคะแนนคณิตศาสตร์เฉลี่ยสูงสุดคือ สิงคโปร์ ส่วนวิทยาศาสตร์สูงสุด ได้แก่ เกาหลีใต้ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในภาพรวม ในวิชาคณิตศาสตร์ ไทยถูกจัดกลุ่มให้อยู่ในระดับแย ส่วนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ และเมื่อเจาะลงไปดูภาพรวมของเด็กไทยในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า วิชาคณิตศาสตร์เด็กไทยร้อยละ 88 มีความสามารถตั้งแต่ระดับที่ต่ำถึงปานกลาง มีเพียงร้อยละ 12 ที่ได้คะแนนอยู่ในระดับสูงถึงก้าวหน้า ส่วนวิชาวิทยาศาสตร์ เด็กไทยร้อยละ 80 มีความสามารถตั้งแต่ระดับที่ต่ำมากถึงปานกลาง และมีเพียงร้อยละ 20 ที่มีคะแนนอยู่ในระดับสูงถึงก้าวหน้า

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลมีระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน สามารถวางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นโดยพัฒนาทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเด็กนักเรียนในประเทศไทย เป็นผลสืบเนื่องมาจากการใช้หลักสูตรใหม่จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์ พบว่า มีความเห็นที่แตกต่างกันเกี่ยวกับคุณลักษณะของนักเรียน และคุณลักษณะของครู โดยครูโทษนักเรียนว่าสาเหตุที่เด็กอ่อนคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ ส่วนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจะโทษครูว่า เพราะครูสอนไม่ดี อธิบายไม่รู้เรื่อง ดู เจ้าอารมณ์ ไม่เข้มงวดในการทำการบ้าน สอนจริงจังบรรยากาศเครียดขาดอารมณ์ขัน ไม่อดทนอธิบาย ให้เด็กเข้าใจ ไม่ใช่สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจ ให้นักเรียนอ่านเองสรุปเองแล้วมาสอบ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ มีความรู้ไม่ดี ขาดความมั่นใจตนเอง ไม่จบสาขาวิชาคณิตศาสตร์โดยตรง ไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนตอบอย่างอิสระ ขาดแรงจูงใจ สอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง มีภาระงานที่รับผิดชอบในโรงเรียนมากไป นอกจากนี้ครูที่เข้าร่วมสัมมนายังได้กล่าวถึงปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลายประเด็น เช่น ปัญหาสื่อการสอน นักเรียนไม่ชอบการคิดคำนวณ นักเรียนขาดการฝึกฝน และทบทวนด้วยตนเอง นักเรียนไม่ชอบคิดและแก้ปัญหา นักเรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้กับชีวิตจริง นักเรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์บกพร่อง ความถนัด และสติปัญญาของนักเรียนต่างกัน สื่อการสอน และปัญหาเกี่ยวกับครู ทั้งหมดที่กล่าวมาควรได้รับการร่วมมือจากหลายหน่วยงาน เช่น หน่วยงานที่จัดทำหลักสูตรได้แก่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรออกแบบ พัฒนาสื่อการสอนสำเร็จรูปให้หลากหลายสะดวกใช้ ซื้อง่าย หน่วยงานที่ผลิตครูคณิตศาสตร์ เช่น มหาวิทยาลัย ต้องช่วยกันคิดค้น และวิจัยหายุทธวิธีการจัดการเรียนการสอน ที่จะทำให้เด็กสามารถคิดแก้ปัญหา นำความรู้คณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ และหายุทธวิธีจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้น่าสนใจ นำผลวิจัยมาเพิ่มพูนความรู้ทั้งในเนื้อหา และวิธีสอนเพื่อให้แก่ครูนำไปพัฒนาเด็กให้ได้ผล โดยทุกหน่วยงานต้องร่วมมือกัน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญของสื่อช่วยในการทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานในชีวิตประจำวัน ของผู้ที่ต้องใช้สูตรการคำนวณพื้นที่

และปริมาตรต่างๆ ซึ่งระบบสามารถคำนวณหาผลลัพธ์ของพื้นที่ และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการได้ ซึ่งระบบสามารถอธิบายถึงสูตรที่ใช้คำนวณ โดยภายในตัวระบบจะมีรูปภาพ และข้อความที่ใช้ในการอธิบายสูตรต่างๆ อย่างครบถ้วน เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ข้อความที่ใช้อธิบายจะมี 2 ภาษา คือ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อเตรียมรับกับยุค AEC (Asean Economics Community)ที่กำลังจะเข้ามา มีบทบาทในปี พ.ศ. 2558 ระบบสามารถทำแบบฝึกหัดทบทวนบทเรียน และยังเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งานได้อีกด้วย เพื่อจะได้ทราบถึงช่วงอายุของผู้ที่ใช้งานเกี่ยวกับพื้นที่ และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ได้อย่างชัดเจน ว่าช่วงอายุใดต้องการใช้ระบบนี้บ้าง และมีจำนวนของผู้ใช้ช่วงอายุนั้นๆ มากน้อยเพียงใด เพื่อผู้พัฒนาระบบจะได้สามารถพัฒนาระบบคำนวณพื้นที่ และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้ตรงจุดประสงค์ของผู้ใช้งานได้อย่างแท้จริง

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

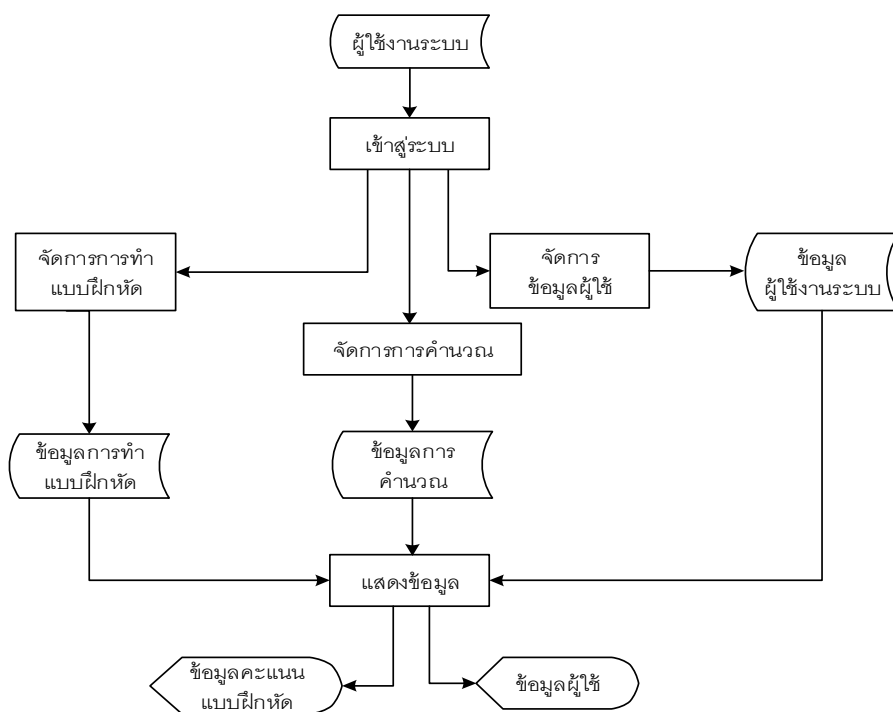
1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)
2. เพื่อให้ระบบสามารถใช้สำหรับช่วยในการทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานพัฒนาระบบคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. การศึกษาระบบงานในปัจจุบัน ผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น จากนั้นได้นำมาจัดทำเป็นข้อกำหนดความต้องการเพื่อที่จะได้ความต้องการที่ชัดเจนของระบบงานใหม่ โดยอาศัยความรู้และความเข้าใจในการทำงานมาช่วยในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ระบบงานใหม่สามารถทำงานได้อย่างบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยระบบคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้มีการใช้ภาษา Java ในการพัฒนาระบบซึ่งเป็นสคริปต์ภาษาคอมพิวเตอร์และใช้ SQLite สำหรับสร้างฐานข้อมูล เพื่อสามารถใช้สำหรับการเก็บบันทึกข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน

2. กำหนดเนื้อหาออกแบบรูปแบบการแสดงผล กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) ในส่วนของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เรื่อง การคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรรูปทรงเรขาคณิต ให้เหมาะสมกับระดับชั้น สภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน โดยประกอบด้วย (1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution) (2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ (3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (4) การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color), สี ของฉากหลัง (Background), สีของส่วนอื่นๆ (5) การกำหนดส่วนอื่นๆที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน แสดงผังระบบ (System Flowchart) การพัฒนาระบบคำนวณพื้นที่ และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังภาพที่ 1 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย โปรแกรม JDK (Java Development Kit) ,โปรแกรม Eclipse ใช้สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยภาษา Java เชื่อมต่อกับ ฐานข้อมูล MySql และเครื่องมือเสริมที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้แก่ Android DK (Android Software Development Kit), ADT (Android Development Tool) และ AVD (Android Visual Device)



ภาพที่ 1 แสดงผังระบบ (System Flowchart) การพัฒนาระบบคำนวณพื้นที่ และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

- ทดลองใช้แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 37 คน
- ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบงานในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้สอนและผู้เรียนในการใช้ระบบคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จากนั้นนำผลการประเมินความคิดเห็นของมาตรวจนับคะแนนเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) การใช้งานแอปพลิเคชัน การสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ควรยึดหลักอันประกอบด้วยหลักการ 4 ประการ ได้แก่ 1.สารสนเทศ (Information) ควรมีการเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายากและมีการตรวจสอบข้อความและเนื้อหาให้ตรงกับตัวชี้วัดรายวิชา และสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้รวมทั้งต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ อีกทั้งต้องใช้ภาษาในการสื่อสารที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 2.ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) ควรมีการคำนึงถึงความแตกต่างทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น ไม่ควรจำกัดจำนวนครั้งในการศึกษาเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาซ้ำได้จนกว่าจะมีความเข้าใจได้อย่างชัดเจน ไม่ควรกำหนดระยะเวลาในการศึกษาเนื้อหาเนื่องจากความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน หรือในการทำแบบทดสอบไม่ควรจับเวลา

ในการทำ 3.การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ควรมีการคำนึงถึงการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้และแอปพลิเคชัน เช่น การเลือกเมนูควรมีจัดวางที่เป็นรูปแบบเดียวกัน หรือใช้สัญลักษณ์ที่มีความเป็นสากลเพื่อสื่อความหมายให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน รวมทั้งการวางเมนูควรรวมความแม่นยำในการเลือกข้อมูลของผู้ใช้ด้วย เพื่อป้องกันการคลิกผิดพลาด 4.การให้ผลย้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ควรคำนึงถึงการแสดงข้อมูลย้อนกลับ โดยควรมีการประมวลผลการทำแบบทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ ควรมีการแจ้งสถานการณ์ใช้งานให้กับผู้ใช้อยู่เสมอและสิ่งสำคัญคือต้องมีการตอบสนองข้อมูลแบบทันทีด้วย

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยได้ศึกษาความคิดเห็นจากครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 ท่าน ได้ผลดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านความต้องการในการใช้ระบบ	4.35	0.59	มาก
ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	4.47	0.64	มาก
ด้านลักษณะการออกแบบระบบ	4.34	0.59	มาก

การประเมินทั้ง 3 ด้านพบว่าอยู่ในระดับมากเหมือนกันโดยด้านความต้องการในการใช้ระบบ ข้อที่มีคะแนนมากที่สุดคือ ความสามารถของระบบในการแสดงจำนวนครั้ง การเข้าใช้งานของนักเรียน ความสามารถของระบบในการแสดงคะแนนแบบฝึกหัดและความสามารถของระบบในแสดงผลลัพธ์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.42 เท่ากัน ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ข้อที่มีคะแนนมากที่สุดคือความรวดเร็วในการประมวลผลของระบบและความถูกต้องในการแสดงคะแนนแบบฝึกหัด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.57 เท่ากัน และด้านลักษณะการออกแบบระบบข้อที่มีคะแนนมากที่สุดคือความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพกับความง่ายต่อการใช้งานของระบบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 5.00 เท่ากัน

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยได้ศึกษาความคิดเห็นจากนักเรียน จำนวน 30 คน ได้ผลดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รายละเอียด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1. สามารถคำนวณหาผลลัพธ์	4.9	0.31
2. สามารถทำแบบฝึกหัด	4.6	0.51
3. สามารถเก็บข้อมูลผู้ใช้	4.9	0.31
4. สามารถแสดงผลลัพธ์	4.9	0.31
5. สามารถดูคะแนนการทำแบบฝึกหัด	4.8	0.42
6. สามารถดูข้อมูลผู้ใช้	4.5	0.70
7. ตัวอักษรสีสดใส	4.8	0.42
8. ภาพประกอบมีความสวยงาม	4.6	0.69
9. มีสูตรการคำนวณต่างๆชัดเจน	4.7	0.67
10. ภาพที่ใช้สามารถสื่อความหมายเข้าใจง่าย	4.8	0.42
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.75</b>	<b>0.47</b>

ประสิทธิภาพของระบบคำนวณพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในด้านความพึงพอใจของนักเรียน ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบในภาพรวมผลการประเมินความพึงพอใจของระบบมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.75$ ) อยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุดซึ่งจากการประเมินจากผู้ใช้งานพบว่าระบบมีความง่ายต่อการใช้งานทั้งส่วนของการคำนวณ แบบฝึกหัด และข้อมูลผู้ใช้ ทั้งการเชื่อมต่อความรวดเร็ว ความถูกต้องรวมถึงข้อมูลที่จัดเก็บ และแสดงผลพร้อมทั้ง มีความเหมาะสมในด้านการนำเสนอข้อมูลต่างๆ ให้มีความน่าสนใจ และรูปแบบการทำงานของระบบที่ใช้ในการช่วยอำนวยความสะดวกที่สามารถตอบสนอง รองรับผู้ใช้งาน และมีประสิทธิภาพ

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูผู้สอน และกลุ่มนักเรียน พบว่าความคิดเห็นของกลุ่มครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับมากและกลุ่มของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่ม ทั้งนี้ผู้วิจัยประเมินว่าเหตุที่ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการใช้แอปพลิเคชันมีความสนุกและในขณะเดียวกันก็ได้เนื้อหาสาระด้วย อีกทั้งการใช้แอปพลิเคชันในการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีซึ่งผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของวิสัยพร (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าสามารถลดปัญหาความแตกต่างในชั้นเรียนได้สอดคล้องกับผลงานการวิจัยของธงชัย (2552) ซึ่งพบว่าความรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ผ่านระบบ M-Learning สูงกว่าการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับที่दारววรรณ (2554) ซึ่งพบว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการ

แอนดรอยด์ : กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าชุมเงินวิทยาคาร จังหวัดลำพูน ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าชุมเงินวิทยาคาร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.47/85.52 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการนำแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมที่จะไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายในชั้นเรียนได้ผู้เรียนจะเกิดความสุขในการเรียนและส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ รวมทั้งลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผลการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.75$ ) โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจทั้งในส่วนของการใช้งาน การแสดงผล และเอกสารประกอบการใช้งาน

### เอกสารอ้างอิง

- ดาราวรรณ นนทवास. (2554). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ : กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าชุมเงินวิทยาคาร จังหวัดลำพูน. หลักสูตร การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
- จงชัย แก้วกิริยา. (2552). E-Learning ก้าวไปสู่ M-Learning ในยุคสังคมของการสื่อสารไร้พรมแดน. วารสารร่วม พฤษภ. ปีที่ 28. 112-136
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2556). นวัตกรรม : การเรียนและการสอนด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำรา และเอกสารทางราชการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชค สมเดช บุญประจักษ์ และ จรรยา ภูอุดม. (2549). นวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กไทย: การศึกษาศาหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไขมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. (2542). คู่มือการออกแบบระบบงานฐานข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.