

รายงานผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ  
โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี

โดย

นางสาวดรรรชนี ดอกดวง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนปทุมพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

กระทรวงศึกษาธิการ

**วิจัยในชั้นเรียน** เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ

**ผู้วิจัย** นางสาวดรพรชนี ดอกดวง

**ปีที่วิจัย** ปีการศึกษา 2562

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัส ค32101 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ประกอบการจัดการเรียนรู้ รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 14 คน ก่อนเรียน เฉลี่ย 2.37 จากคะแนน 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) เท่ากับ 0.76 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เฉลี่ย 2.62 จากคะแนน 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) เท่ากับ 0.74 จากการทดสอบทั้งสองครั้งผล ปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น เฉลี่ย 0.26 คิดเป็นร้อยละ 80.93 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นหลังจากได้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องอันสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติทัศนคติ ค่านิยม และคุณธรรมของบุคคลเพื่อให้เป็นพลเมืองดีมีคุณภาพและประสิทธิภาพ เมื่อบ้านเมืองประกอบไปด้วย พลเมืองที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ การพัฒนาประเทศชาติก็ย่อมทำให้ได้โดย สะดวกราบรื่นได้ผลที่ แน่นนอนและรวดเร็ว (พระราชดำรัสพระราชทานแก่ครูใหม่และนักเรียน ณ ศาลาดุสิดาลัยพระราชวังดุสิต 22 กรกฎาคม 2520) และวิชาคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งทำให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 56-57) แต่ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ นามธรรมซึ่งยากแก่การอธิบายและยกตัวอย่างให้เห็นชัดเจน มีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย ค่านิยม บทนิยามสัจพจน์ ทำให้ผู้เรียนมีทุกข์กับการเรียนเนื่องมาจาก การได้เรียนในเนื้อหาที่ไม่สอดคล้องกับ ความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจำใจต้องเรียนเรื่องไกลตัวต้องสร้างจินตนาการด้วยความยาก ลำบากและต้องท่องจำความรู้อยู่ตลอดเวลา ไม่ได้มีโอกาสฝึกคิดการแก้ปัญหาจากสภาพที่เป็นจริง ความทุกข์จากการเรียนทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน มองว่าการเรียนไม่ใช่เรื่องสนุก ไม่มีความสุข ไม่น่าเรียน ซึ่งปรากฏว่า คนที่จบการศึกษาภาคบังคับหรือระดับที่สูงขึ้นแล้ว ไม่มีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพราะรู้สึกว่าได้อยู่กับการเรียนที่มีความทุกข์มาพอแล้ว (ไสว พักขาว, 2542 : 2) การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561 ซึ่งเป็นศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการ และเหตุผล ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จบแต่ละระดับชั้น ต้องตรงตาม มาตรฐานของระดับชั้นที่ประกอบด้วย มาตรฐานด้านความรู้ มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ และ มาตรฐานด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่ระบุไว้ โดยมีทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ (3) ทักษะ การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ (4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และ (5) ทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 56-57) โรงเรียนปทุมพิทยาคมเป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา มีการจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยยึดตามโครงสร้างหลักสูตรที่ทางโรงเรียนได้จัดทำขึ้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะอยู่ในลักษณะครูเป็นผู้อธิบายเนื้อหา กฎ หลักการ และยกตัวอย่างประกอบ แล้วให้นักเรียน ทำแบบฝึกหัดโดยลอกเลียนแบบตัวอย่างที่ให้ ส่งผลให้ผู้เรียนประสบปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์เมื่อเจอ โจทย์คณิตศาสตร์ที่แตกต่างออกไปจากตัวอย่างที่ครูให้

แม้แต่นี้อาหาในเรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่บรรจุเป็นส่วนหนึ่งในสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมของวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก็ประสบปัญหาในการเรียนเช่นกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่เป็นทั้งผู้อธิบายและผู้สรุปผลเอง แล้วให้นักเรียนท่องจำรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนไม่เข้าใจความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆ ซึ่งเนื้อหาเรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูงเรียนรู้ในรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นสิ่งที่ยากต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน และยากต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูการจัดกระบวนการเรียนการสอนของครูผู้สอนถือเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อผู้เรียนด้วยเหตุนี้ ครูผู้สอนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ จึงจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำ สิ่งเหล่านั้นไปใช้ได้เหมาะสม ซึ่งวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์นั้น สามารถทำได้โดยการสร้างความคิดรวบยอดที่ถูกต้องให้กับผู้เรียนผ่านการใช้ สื่อและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน ซึ่งสิริพร ทิพย์คง (2539) ได้กล่าวไว้ว่า ในการสอน คณิตศาสตร์ครูไม่ควรทำหน้าที่บรรยายแต่เพียงผู้เดียว แต่นักเรียนควรได้ลงมือกระทำและสร้างความคิดรวบยอด หาคำตอบด้วยตัวเองและรู้จักถาม ตลอดจนใช้กลวิธีต่าง ๆ เพื่อค้นหาหลักทั่วไปอันเป็นแนวทางนำไปสู่ ความคิดรวบยอด เพราะความคิดรวบยอดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ ผู้ที่มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนผู้ที่มีความสามารถในการ สร้างความคิดรวบยอดต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไปด้วย ดังนั้นการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด ที่ถูกต้องจึงมีความจำเป็นและสำคัญในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ครูผู้สอนต้องทำให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ด้วยเหตุดังกล่าวผู้สอนจึงเลือกใช้แบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ก็เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่จะใช้ประกอบการ เรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และพัฒนา ความสามารถและทักษะด้านต่างๆ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย จึงนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มาใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น

## 2. จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

## 3. สมมุติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ สูงกว่าก่อนเรียน

#### 4. ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับ ปัญหายิ่งขึ้น

#### 5. ขอบเขตของการวิจัย

**ประชากร** คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1- 5/5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียน ปทุมพิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาการศึกษา เขต 29 จำนวน 125 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุม พิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาการศึกษา เขต 29 จำนวน 32 คน

เนื้อหาที่ใช้สอน คือ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ

##### ตัวแปรที่ศึกษา

**ตัวแปรต้น** การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**ตัวแปรตาม** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ระยะเวลาดำเนินการใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

#### 6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

#### 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยนี้ จะเป็นข้อมูลที่จะช่วยให้การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกแก้ไข และเพื่อทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้มีการคิดเป็น และมีทัศนคติ ที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งจะทำให้การสอนวิชาคณิตศาสตร์สัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น

## นียมคัพท

1. แบบฝีกทักษะคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบฝีกทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยแบ่งเป็น 7 ชุด ดังนี้

- ชุด ที่ 1 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงหรือมุม
- ชุด ที่ 2 ฟังก์ชันตรีโกณมิติขอผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม
- ชุด ที่ 3 ตัวผกผันของฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงหรือมุม
- ชุด ที่ 4 เอกลักษณ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- ชุด ที่ 5 สมการของฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- ชุด ที่ 6 กฎ sine และ cosine ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- ชุด ที่ 7 ระยะทางและความสูงของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือวัดความรู้ความสามารถหลังจากการเรียนรู้ด้วยแบบฝีกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 20 ข้อ เลือกตอบ 4 ตัวเลือก

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากความรู้ความสามารถของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โดยใช้แบบฝึกทักษะนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สารระการเรียนรู้และมาตรฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. หลักการสอนคณิตศาสตร์
3. การสร้างแบบฝึกทักษะ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้และการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ ดังนี้

##### สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวนการดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการสมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

##### สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูป

เรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

##### สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้นความน่าจะเป็น และนำไปใช้

#### 2. หลักการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดั่งนั้น ผู้สอนจะต้อง มีการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน และจำเป็นต้องหาเทคนิคและวิธีการการสอนมาใช้อย่างหลากหลาย รวมถึงแบบฝึกทักษะเพื่อกระตุ้นความสนใจที่จะเรียนรู้ ลดความเบื่อหน่ายในการเรียนแบบซ้ำซาก และผู้เรียนสามารถที่จะใช้ศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ และหลักการสอนที่ดีต้องสอนให้ผู้เรียนรู้จักลำดับขั้น การฝึกสำหรับผู้เรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การฝึกพื้นฐาน ควรฝึกให้เกิดทักษะเบื้องต้น ก่อนไม่ควรมองข้ามว่าง่ายเกินไปที่ว่าง่ายเพราะคิดแบบไม่จำกัดเวลา ถ้าให้เวลาน้อยลงจะทำให้ยากขึ้นแบบฝึกคิดเลขเร็วนี้ ต้องใช้เวลาตัวเอง ถ้าเห็นว่าง่ายก็ให้เวลาน้อยลง ถ้าเห็นว่ายากให้เวลาการทำมากขึ้นตามความสามารถของแต่ละคน

2. การฝึกควรมีสมาธิหาที่สงบเงียบแล้วจับเวลาหรือแข่งขันกับเพื่อน ตั้งใจทำให้เต็มความสามารถและควรฝึกทุกวัน

3. ตรวจสอบคำตอบด้วยตัวเอง ช่วยให้เข้าใจ มากยิ่งขึ้น ถูกหรือผิดไม่สำคัญว่าตั้งใจคิดหรือเปล่า ถ้ามีข้อผิดพลาดคิดผิดอย่างไร ทบทวนข้อผิดพลาดของ

4. บันทึกการฝึกฝน ควรบันทึกการฝึกฝนทุกครั้งเพื่อทราบพัฒนาการของตนเอง จะทำให้ทราบความก้าวหน้าและแข่งขันกับตัวเอง

### ทำไมคิดเลขผิดบ่อย

ต้องดูก่อนว่าผิดเพราะอะไร ผิดเพราะไม่เข้าใจขั้นตอน ผิดเพราะคิดไม่ได้หรือผิดเพราะหลง ลืม ข้ามแถวหรือ ขอบวิเคราะห์ว่าเป็นอย่างนั้นเพราะ

1. เชื่อมั่นตัวเองเกินไป
2. ชอบคิดลัด ข้ามขั้นตอน
3. ตั้งใจรีบทำให้เสร็จ โดยไม่คำนึงว่าจะถูกหรือไม่
4. ทำแบบรวดเร็ว และเร็วมากๆ ขณะเดียวกัน ใจก็ไม่จดจ่อกับสิ่งทำ สมาธิต่ำ
5. คิดวิธีได้แล้ว ดังนั้น การทำก็ไม่ยาก
6. แม้จำสูตรได้แต่ขาดรายละเอียด หรือจำสูตรได้ไม่ครบทุกตัว

### 3. การสร้างแบบฝึกทักษะ

#### 3.1 ความหมายของแบบฝึก

กาญจนา อุตรวชิเชียร ได้อ้างถึง ชาญชัย วลิตรังสีมาและเชิดวิทย์ ฤทธิประศาสน์ ที่กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ว่า “แบบฝึก” หมายถึง สื่อการสอนที่สร้างขึ้นมาเพื่อพัฒนาทักษะทาง ภาษาให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนจนมีประสบการณ์ แบบฝึกจะมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อ ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนในแบบฝึก และเพื่อให้ครูและนักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องในการเรียนการสอน จะ ได้แก้ไขให้การเรียนการสอนพัฒนาให้ดีกว่าเดิม จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า แบบฝึก คือสื่อการสอนที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าเกณฑ์

3.2 ประโยชน์ของแบบฝึก แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะมีประโยชน์หลายด้านดังที่ผู้วิจัยหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

มาสมิมล รักบ้านเกิด ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกสรุปได้ว่า แบบฝึกช่วยให้ครูทราบผลการ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และข้อบกพร่องของนักเรียนอีกทั้งช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน



ละเอียด คซรัตน์ ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกสรุปได้ว่าแบบฝึกเป็นเครื่องมือช่วยให้เกิดการ เรียนรู้ เป็นเครื่องมือวัดผลและประเมินผล ช่วยให้ครูทราบความก้าวหน้า หรือข้อบกพร่องของนักเรียน และ ช่วยให้ นักเรียนประสบแก่ความสำเร็จในการเรียน

จากข้อสรุปดังกล่าวได้กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า แบบฝึกมีประโยชน์กับครูแลนักเรียนด้านการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านการวัดผลและประเมินผล ทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและช่วยให้ นักเรียน ประสบผลสำเร็จในการเรียนได้เป็นอย่างดี

### 3.3 หลักจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างแบบฝึก

สุจิริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์มพรรย์ ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่ต้องนำมาใช้ การสร้างแบบฝึกสรุปได้ดังนี้

1. กฎเกี่ยวกับการฝึกหัด (Law of Exercises) ของธอร์นไดค์ ซึ่งกล่าวว่า สิ่งใดที่มีการ ฝึกหัดจัดทำ ให้ผู้เรียนมีความคล่องแคล่วและสามารถทำงานได้ดี (Law of use) และสิ่งใดที่ไม่ได้รับการฝึก จำทำให้ได้ไม่ดี (Law of disuse)

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงถึง นักเรียนแต่ละคนมีความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกควรมีความยากง่ายพอเหมาะและควรมีหลายแบบ

3. การจูงใจผู้เรียน โดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก

4. ใช้แบบฝึกสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

พรรณี ชูทัยเจนจิต ได้เสนอหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกไว้สรุปได้ดังนี้

1. การจูงใจ คือการจัดแบบฝึกเรียงตามลำดับจากง่ายไปหายาก ควรสร้างแบบฝึกให้ หลายรูปแบบ โดยให้เหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน

2. การฝึกหัด คือ การให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมซ้ำ

3. ความใกล้ชิด คือ การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน

4. กฎแห่งผล คือ การให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการทำงานของตนเอง จากข้อความดังกล่าวมาแล้ว แสดงว่า การสร้างแบบฝึกจะต้องคำนึงถึงหลักของจิตวิทยาหลายประเภทได้แก่ความแตกต่างระหว่างบุคคล การจูงใจ ความใกล้ชิด กฎแห่งการฝึกหัด และกฎแห่งผล

### 3.4 วิธีสร้างแบบฝึก

ช่อนกลีน คำศิริ ได้อ้างถึง ลออ การุณยะวณิช และคณะที่ได้ให้คำแนะนำในการสร้างแบบฝึกสรุปได้ดังนี้

1. ใช้หลักการเรียนรู้ เช่นตั้งใจเรียนมีเป้าหมายในการเรียนรู้

2. การฝึกหัดต้องทำโดยจำเพาะเจาะจง

3. ไม่ควรใช้เวลานานเกินไป ควรใช้เกมหรืออุปกรณ์ช่วย

4. ใช้วิธีฝึกที่เป็นระเบียบ รวดเร็ว ย่นย่อ

5. มีความยากง่ายเหมาะสม

6. ระยะเวลาควรใช้เวลาฝึกหัดสั้นๆ แล้วค่อยเพิ่มเวลาให้มากขึ้น

7. ต้องมีการฝึกเป็นรายบุคคลหรือเฉพาะกลุ่ม

8. ควรให้นักเรียนทราบผลความก้าวหน้า

9. เมื่อพบข้อผิดพลาดควรให้นักเรียนแก้ไขได้ถูกต้อง
  10. เมื่อฝึกหัดแล้วต้องนำไปใช้ และครูต้องติดตามผล
- ไพรัตน์ อนุพันธ์ ได้กล่าวถึงวิธีสร้างแบบฝึกสรุประดับดังนี้
1. ต้องใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน
  2. ต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบฝึก
  3. ต้องมีคำอธิบายชัดเจน และแบบฝึกหนึ่งๆ ควรฝึกเพียงเรื่องเดียว
  4. แบบฝึกควรมีหลายรูปแบบ

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

นภาพร (2552) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะ โดยการทำงานวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 37 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึก ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ

กนกวรรณ บั้งทอง (2552) ได้ศึกษาผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกพบว่า ผลการเรียนคณิตศาสตร์ ค203 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้แบบฝึกในการจัดการเรียนการสอน มีคะแนนเฉลี่ยสูง การกระจายคะแนนค่อนข้างน้อยมี เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากร

ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1- 5/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาการศึกษา เขต 29 จำนวน 125 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาการศึกษา เขต 29 จำนวน 14 คน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัส(ค32101) เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) ใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเองใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1
3. ทำการทดลองสอบหลังเรียน หลังการทดลองสิ้นสุดลงโดยใช้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลสมมุติฐาน ทดสอบความต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่ได้จากการวัด ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังเรียนและก่อนเรียนที่เรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1

#### 5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิจัยครั้งนี้

1. ค่าร้อยละ
2. ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )
3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

## บทที่ 4

### ผลการศึกษาค้นคว้า

#### ผลการศึกษาค้นคว้า ได้ดังนี้

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ โรงเรียนปทุมพิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาการศึกษา เขต 29 ผู้วิจัยเสนอผลการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ก่อนเรียน เฉลี่ย 2.37 จากคะแนน 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) เท่ากับ 0.76 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เฉลี่ย 2.62 จากคะแนน 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) เท่ากับ 0.74 จากการทดสอบทั้งสองครั้งผล ปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น เฉลี่ย 0.26 คิดเป็นร้อยละ 80.93 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นหลังจากได้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ เป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### 1. สรุปผล

การวิจัยเรื่อง เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ผู้วิจัยสรุปการวิจัยได้ ดังนี้

##### 1. จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ สมมุติฐานของการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังเรียนด้วย แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ สูงกว่าก่อนเรียน

##### 2. ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยเรื่องนี้ จะเป็นแนวทางให้ครูผู้สอน ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการกระบวนกรเรียนการสอนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับปัญหายิ่งขึ้น

##### 3. วิธีดำเนินการ

ศึกษาค้นคว้าการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1- 5/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาการศึกษา เขต 29 จำนวน 125 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนปทุมพิทยาคม จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาการศึกษา เขต 29 จำนวน 14 คน

##### 4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น การสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ

##### 5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (รหัส ค32101) เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5

2. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## 6. การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) ใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบเองใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ ที่ตั้งไว้
2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1
3. ทำการทดลองสอบหลังเรียน หลังการทดลองสิ้นสุดลงโดยใช้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทดสอบความต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่ได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ หลังเรียนและก่อนเรียนที่เรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สรุปผลได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ก่อนเรียน เฉลี่ย 2.37 จากคะแนน 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) เท่ากับ 0.76 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เฉลี่ย 2.62 จากคะแนน 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 91.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD) เท่ากับ 0.74 จากการทดสอบทั้งสองครั้งผล ปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น เฉลี่ย 0.26 คิดเป็นร้อยละ 80.93 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นหลังจากได้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ เป็นไปตามสมมติฐานที่วางไว้

## 2. อภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะนักเรียนได้ลงมือ ฝึกทำแบบฝึกหัดซ้ำๆ ในรูปที่ใกล้เคียงกันจนสามารถเข้าใจหลักการและเกิดทักษะ จากนั้นจึงปรับเปลี่ยน แบบฝึกหัดที่มีความหลากหลาย ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ และเกิดการเรียนรู้ แต่มีนักเรียนบางคนที่มี ปัญหาด้านพื้นฐานการคิดคำนวณ ซึ่งครู จะต้องให้คำแนะนำในบางส่วนเป็นรายบุคคลอย่างใกล้ชิด

## 3. ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทดลองใช้และพัฒนาต่อไป
2. ควรมีการศึกษาเจตคติต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
3. ควรมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างต่อเนื่อง และในระดับชั้นอื่นๆ

### บรรณานุกรม

กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. 2561 . หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ.

นภาพร วรเนตร. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .  
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ.2561 . การสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การ  
รับส่งสินค้าและพัสดุ. กระทรวงศึกษาธิการ.

กรมวิชาการ. (2561). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์  
องค์การขนส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

\_\_\_\_\_.(2550). กิจกรรมเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา ชุดทักษะบูรณาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบัน  
สร้างสรรค์สื่อเพื่อการเรียนรู้.

\_\_\_\_\_.(2561). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา  
ลาดพร้าว.

\_\_\_\_\_.(2561) สำระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในหลักสูตรการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.



## ภาคผนวก

- แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1-7 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียน –หลังเรียน
- แสดงการหาประสิทธิภาพของใบงานทั้งชุด รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมพิทยาคม
- แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

**แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1**  
**เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงหรือมุม**

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ( ค32101 )

มัธยมศึกษาปีที่ 5

\*\*\*\*\*

เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงหรือมุม

1. กำหนดให้ A และ B มุมแหลม ถ้า  $\sin A = 3/5$  ,  $\sin B = 4/5$  จงหา

1)  $\sin ( A + B ) =$  .....

2)  $\sin ( A - B ) =$  .....

3)  $\cos ( A + B ) =$  .....

4)  $\cos ( A - B ) =$  .....

2. จงหาค่า

1)  $\sin 15^\circ =$  .....

.....

2)  $\cos 75^\circ =$  .....

.....

3)  $\sin 105^\circ =$  .....

.....

3. จงหาค่า

1)  $\sin 15^\circ \sin 75^\circ + \cos 15^\circ \cos 75^\circ$

.....

.....

.....

.....

2)  $\sin 70^\circ \cos 320^\circ + \sin 140^\circ \cos 250^\circ$

.....

.....

.....

.....

## แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ( ค32101 )

มัธยมศึกษาปีที่ 5

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนฝึกทักษะต่อไปนี้

1. จงหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่างของจำนวนจริงหรือมุม

กำหนด  $\cos(A+B) = \frac{1}{2}$  และ  $\cos(A-B) = \frac{3}{4}$  จงหาค่าของ  $\cos A \cos B$

.....

.....

.....

กำหนด  $\cos A + \cos B = p$ ;  $\sin A + \sin B = q$  จงหาค่าของ  $\cos(A-B)$

.....

.....

.....

.....

.....

จงแสดงว่า

(1)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + A\right) = \cos A$

.....

.....

(2)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + A\right) = -\sin A$

.....

.....

(3)  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + A\right) = -\cos A$

.....

.....

(4)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - A\right) = -\sin A$

.....

.....

(5)  $\sin(270^\circ + A) = -\cos A$

.....

.....

2. จงหาค่าต่อไปนี้ในรูปการหาผลคูณของฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงหรือมุม

(2)  $\frac{\tan 205^\circ - \tan 115^\circ}{\tan 245^\circ + \tan 335^\circ}$

.....  
 .....  
 .....

จงหาค่าของ

(1)  $\tan 15^\circ + \tan 30^\circ + \tan 15^\circ \tan 30^\circ$

.....  
 .....  
 .....  
 .....

(2)  $\tan 20^\circ + \tan 40^\circ + \sqrt{3} \tan 20^\circ \tan 40^\circ$

.....  
 .....  
 .....  
 .....

(3)  $\tan 75^\circ - \tan 30^\circ - \tan 75^\circ \tan 30^\circ$

.....  
 .....  
 .....  
 .....

(4)  $\cot 70^\circ + \cot 50^\circ + \sqrt{3} \cot 70^\circ \cot 50^\circ$

.....  
 .....  
 .....  
 .....

จงหาค่าของ a, b ในแต่ละข้อต่อไปนี้

(1)  $a \tan 50^\circ + b \tan 20^\circ = \tan 70^\circ$

.....  
 .....  
 .....  
 .....

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

เรื่อง ตัวผกผันฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงหรือมุม

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ( ค32101 )

มัธยมศึกษาปีที่ 5

\*\*\*\*\*

เรื่อง อินเวอร์สฟังก์ชันตรีโกณมิติของจำนวนจริงหรือมุม

1. จงหาค่าของอินเวอร์สของฟังก์ชันต่อไปนี้

จงหาค่าในแต่ละข้อ

1.  $\sin\left(\arcsin\left(\frac{1}{2}\right)\right) = \dots\dots\dots$       2.  $\cos\left(\arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right) = \dots\dots\dots$

3.  $\sin(\arctan(2)) = \dots\dots\dots$       4.  $\sec(\operatorname{arccosec}(\sqrt{2})) = \dots\dots\dots$

5.  $\cot\left(\arctan\left(\frac{1}{3}\right)\right) = \dots\dots\dots$       6.  $\sec\left(\arctan\left(\frac{3}{4}\right)\right) = \dots\dots\dots$

7.  $\operatorname{cosec}(\operatorname{arcsec}(2)) = \dots\dots\dots$       8.  $\sin\left(\arccos\left(\frac{4}{5}\right)\right) = \dots\dots\dots$

9.  $\sin\left(\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)\right) = \dots\dots\dots$       10.  $\cos\left(\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)\right) = \dots\dots\dots$

11.  $\cos\left(\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right) = \dots\dots\dots$       12.  $\arcsin\left(\sin\left(\frac{2\pi}{5}\right)\right) = \dots\dots\dots$

13.  $\arcsin\left(\tan\left(\frac{3\pi}{4}\right)\right) = \dots\dots\dots$       14.  $\arccos\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right) = \dots\dots\dots$

15.  $\arccos\left(\tan\left(-\frac{5\pi}{4}\right)\right) = \dots\dots\dots$       16.  $\tan(\arcsin(x)) = \dots\dots\dots$  เมื่อ  $0 < x < 1$

17.  $\arcsin\left(\cos\left(\arctan\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)\right)\right) = \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$

18.  $\arcsin\left(\cos\left(\arctan\left(\cot\left(\operatorname{arcsec}\left(\operatorname{cosec}\left(\arcsin\left(\frac{1}{2}\right)\right)\right)\right)\right)\right)\right)$   
 $= \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$

19.  $\arccos(0) + \arctan(-1) = \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$

20.  $\operatorname{arcsec}(2) + \operatorname{arccosec}(\sqrt{2}) = \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$

2. จงหาค่าของฟังก์ชันตรีโกณมิติต่อไปนี้

จงหาค่าในแต่ละข้อต่อไปนี้

(1)  $\sin^2\left(\arctan \frac{4}{3}\right)$

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(2)  $\cos^2\left(\operatorname{arccot} \frac{5}{12}\right)$

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(3)  $\tan^3\left(\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(4)  $\sec^2(\arctan 2) + \operatorname{cosec}^2(\operatorname{arccot} 3)$

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(5)  $\sin\left(\arcsin \frac{12}{13} + \arcsin \frac{4}{5}\right)$

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(6)  $\sin\left(\arcsin \frac{1}{2} - \arccos \frac{1}{3}\right)$

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

(7)  $\cos\left(\arccos \frac{4}{5} - \arccos \frac{7}{25}\right)$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(8)  $\tan\left(\arcsin \frac{3}{5} + \arccos \frac{3}{5}\right)$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

(9)  $\cos\left(2 \arccos \frac{4}{5}\right)$

.....  
.....  
.....

(10)  $\tan\left(2 \arctan \frac{5}{12}\right)$

.....  
.....  
.....

(11)  $\sin\left(2 \arcsin \frac{2}{3}\right)$

.....  
.....  
.....  
.....

(12)  $\sin\left(\frac{1}{2} \arccos \frac{4}{5}\right)$

.....  
.....  
.....

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4  
เรื่อง เอกลักษณ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ( ค 32101 )

มัธยมศึกษาปีที่ 5

\*\*\*\*\*  
เรื่อง เอกลักษณ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

1. จงพิสูจน์เอกลักษณ์ต่อไปนี้

จงพิสูจน์เอกลักษณ์ต่อไปนี้

1.  $(\sec \theta + \tan \theta - 1)(\sec \theta - \tan \theta + 1) = 2 \tan \theta$

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2.  $\frac{2 \sin \theta \cos \theta - \cos \theta}{1 - \sin \theta + \sin^2 \theta - \cos^2 \theta} = \cot \theta$

.....  
.....  
.....

3.  $(\sin A + \operatorname{cosec} A)^2 + (\cos A + \sec A)^2 = \tan^2 A + \cot^2 A + 7$

.....  
.....  
.....  
.....



4.  $\sin(A+B+C) = \sin A \cos B \cos C + \cos A \sin B \cos C + \cos A \cos B \sin C - \sin A \sin B \sin C$

.....

.....

.....

.....

5.  $\frac{\tan(A-B) + \tan B}{1 - \tan(A-B) \tan B} = \tan A$

.....

.....

.....

6.  $\frac{\sin 3A}{\sin A} - \frac{\cos 3A}{\cos A} = 2$

.....

.....

.....

7.  $\frac{1}{\tan 3A - \tan A} - \frac{1}{\cot 3A - \cot A} = \cot 2A$

.....

.....

.....

.....

8.  $\cos^6 \theta + \sin^6 \theta = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\theta$

.....

.....

.....

.....

9.  $4 \sin A \sin(60^\circ + A) \sin(60^\circ - A) = \sin 3A$

.....

.....

.....

.....

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

เรื่อง สมการของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

คณิตศาสตร์พื้นฐาน ( ค32101 )

มัธยมศึกษาปีที่ 5

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง ให้นักเรียนฝึกทักษะต่อไปนี้

1. จงหาค่า X ของสมการในแต่ละข้อต่อไปนี้

จงหาค่า x ของสมการในแต่ละข้อ	
<p>1. <math>\arccos 2x = \operatorname{arcsec} \frac{3}{2}</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>2. <math>\arctan x = \operatorname{arccot} \frac{1}{\sqrt{3}}</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3. <math>\sin\left(\operatorname{arccot} \frac{4}{3}\right) = \cot(\arcsin x)</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>4. <math>\arcsin x = 2 \arctan x</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>5. <math>\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>6. <math>\arctan 2x + \arctan 3x = \frac{3\pi}{4}</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>7. <math>\arctan(x+1) + \arctan(x-1) = \arctan \frac{8}{31}</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

## 2. จงแก้สมการในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. กำหนดให้  $0 \leq x \leq 2\pi$  จงแก้สมการในแต่ละข้อต่อไปนี้

(1)  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

.....  
.....

(2)  $\cos x = -\frac{1}{2}$

.....  
.....

(3)  $\tan x = \sqrt{3}$

.....  
.....

(4)  $\cot x = 1$

.....  
.....

(5)  $\sec x = -\sqrt{2}$

.....  
.....

(6)  $\operatorname{cosec} x = 2$

.....  
.....

(7)  $\cot 2x = 1$

.....  
.....

(8)  $\sec^2 x = 2$

.....  
.....

(9)  $2 \sin^2 x - 1 = 0$

.....  
.....

(10)  $\sin x \cos x = \frac{1}{2}$

.....  
.....2. กำหนดให้  $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$  จงแก้สมการในแต่ละข้อต่อไปนี้

(1)  $\sqrt{3} \cot \frac{1}{x} \sin x - \sin x = 0$

.....  
.....

(2)  $\sin 2x = \cos x$

.....  
..........  
..........  
..........  
..........  
.....

(3)  $\sin 3x + \sin x = 0$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(4)  $\cos 3x + 8 \cos^3 x = 0$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(5)  $\sin 5x \cos 3x - \cos 5x \sin 3x = \cos x$

.....

.....

.....

.....

(6)  $\sin 5x + \sin x = \sin 3x$

.....

.....

.....

.....

.....

(7)  $\cos x + \sqrt{3} \sin x = 1$

.....

.....

.....

(8)  $\sin x - \cos x = \sqrt{2}$

.....

.....

.....

(9)  $\sqrt{3}(1 - \sin x) = \cos x$

.....

.....

.....



### แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ชุดที่ 7

#### กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง ระยะทางและความสูงของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

ค32101

.....

เรื่อง การแก้รูปสามเหลี่ยมโดยกฎของ sine , cosine และระยะทางและความสูง

คำสั่ง จงแสดงวิธีทำ

1. ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนดาดฟ้าบ้านของเขา ซึ่งสูงจากพื้นดิน 15 เมตร มองไปที่ยอดเจดีย์แห่งหนึ่งเป็นมุมเงย  $30^\circ$  ถ้ามองมาที่พื้นดินในแนวตั้งตรงกับตำแหน่งเดิม แล้วมองไปที่เดิมพบว่า เป็นมุมเงย  $60^\circ$  จงหาความสูงของเจดีย์นับจากพื้นดิน

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. แดงยืนบนดาดฟ้าของตึกสูง 150 เมตร สังเกตเห็นตึกอีกหลังหนึ่งซึ่งถ้าแดงมองไปที่ฐานตึกนั้นจะทำมุมก้ม  $60^\circ$  แต่ถ้าแดงมองยอดตึกหลังนั้นจะทำมุมก้ม  $30^\circ$  จงหาความสูงของตึก

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน - หลังเรียน

โรงเรียนปทุมพิทยาคม ตำบลปทุม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน3 (ค32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 50 นาที คะแนน 20 คะแนน

**คำสั่ง** 1. ข้อเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ (คะแนน 20 คะแนน)

1. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก.  $\sin(A+B) \sin(A-B) = \sin^2 A - \sin^2 B$  ข.  $\sin 5A \sin A + \cos 5A \cos A = \cos 6A$

ค.  $\cos(A+B) \cos(A-B) = \cos A \cos B$  ง.  $\cos(A+B) \cos(A-B) = \cos^2 B + \sin^2 A$

2. ถ้า  $\sin 2x = \frac{5}{13}$  ค่าของ  $\sin^4 x + \cos^4 x$  เท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{144}{169}$  ข.  $\frac{144}{388}$  ค.  $\frac{313}{169}$  ง.  $\frac{313}{338}$

3. กำหนดให้  $\pi < \theta < \frac{3\pi}{2}$  และ  $\tan \theta = \sqrt{3}$  แล้ว  $\sin \theta + \cos \theta$  เท่ากับข้อใด

ก.  $\sqrt{2}$  ข.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  ค.  $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$  ง.  $\sqrt{3}$

4.  $\frac{\sin 420^\circ + \cos(-810^\circ)}{\sin(-450^\circ) + \cos 270^\circ} - \frac{\cos 420^\circ + \sin(-810^\circ)}{\cos(-450^\circ) + \sin(-270^\circ)}$  เท่ากับข้อใด

ก.  $-\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}$  ข.  $-\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}$  ค.  $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}$  ง.  $-\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}$

5. ค่าของ  $\frac{\sin 30^\circ \tan 31^\circ \sin 59^\circ}{\cos 59^\circ \cos(-60^\circ)}$  เท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{1}{2}$  ข. 0 ค. 1 ง. 2

6. ค่าของ  $\cos 20^\circ \cos 40^\circ \cos 80^\circ$  เท่ากับข้อใด

ก. 0 ข.  $\frac{1}{2}$  ค.  $\frac{1}{4}$  ง.  $\frac{1}{8}$

7. กำหนดให้  $\cos \theta = -\frac{3}{5}$  และ  $\sin \theta > 0$  ค่าของ  $6 \tan \theta \operatorname{cosec} \theta + 25 \sin \theta \cos \theta \tan \theta$  เท่ากับข้อใด

ก. 6 ข. -6 ค. 26 ง. -26

8. ค่าของ  $\sin \left[ \arctan \left( -\frac{4}{3} \right) \right]$  เท่ากับข้อใด

ก.  $\frac{3}{5}$  ข.  $-\frac{3}{5}$  ค.  $\frac{4}{5}$  ง.  $-\frac{4}{5}$

9. กำหนดให้  $\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  และ  $\tan \theta < 0$  สำหรับ  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  แล้ว  $\tan \theta + \sec \theta$  เท่ากับข้อใด

ก. 3 ข.  $-\sqrt{3}$  ค.  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  ง.  $-\frac{3}{\sqrt{3}}$



10. ค่าของ  $\cos\left[\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)\right]$  เท่ากับข้อใด

- ก. 0                                      ข. 1                                      ค. -1                                      ง.  $-\frac{3}{4}$

11. กำหนดให้  $4\cos^4 x = (\sin 2x)^2$  และ  $\frac{3\pi}{2} < x \leq 2\pi$  แล้ว  $\tan^2 x + \cos^2 x$  มีค่าตรงกับข้อใด

- ก.  $\frac{1}{2}$                                       ข.  $\frac{3}{2}$                                       ค.  $\frac{1}{3}$                                       ง.  $\frac{3}{4}$

12. ค่าของ  $\arctan \frac{1}{2} + \arctan \frac{1}{3}$  เท่ากับข้อใด

- ก.  $-\frac{\pi}{2}$                                       ข.  $\frac{\pi}{4}$                                       ค.  $\frac{3\pi}{4}$                                       ง.  $\frac{5\pi}{4}$

13. ค่าของ  $\sin\left(\arcsin \frac{5}{13} - \arccos \frac{4}{5}\right)$  เท่ากับข้อใด

- ก.  $-\frac{56}{65}$                                       ข.  $\frac{56}{65}$                                       ค.  $-\frac{16}{65}$                                       ง.  $\frac{16}{65}$

14. ค่าของ  $\tan\left(\arcsin\left(\cos \frac{\pi}{6}\right)\right)$  เท่ากับข้อใด

- ก.  $\sqrt{3}$                                       ข.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$                                       ค.  $\frac{1}{2}$                                       ง. 1

15. ค่าของ  $\cos(2 \arctan \sqrt{3})$  เท่ากับข้อใด

- ก.  $\sqrt{3}$                                       ข.  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$                                       ค.  $-\frac{1}{2}$                                       ง. 1

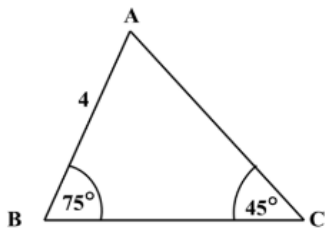
16. กำหนดให้  $\sin A = \frac{2}{3}$ ,  $\cos B = \frac{2}{3}$  A และ B เป็นมุมแหลม จงหา  $9(\sin^2 B + \cos^2 A)$

- ก. 1                                      ข. 9                                      ค. 10                                      ง. 15

17. ให้หาความยาวของ a เมื่อ  $\hat{A} = 60^\circ$ , b = 20 หน่วย และ c = 30 หน่วย เท่ากับข้อใด

- ก.  $2\sqrt{7}$                                       ข.  $\sqrt{7}$                                       ค. 10                                      ง.  $10\sqrt{7}$

18. กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC ดังรูป จงหาความยาว BC



- ก.  $2\sqrt{6}$                                       ข.  $3\sqrt{2}$   
ค.  $6\sqrt{2}$                                       ง.  $2\sqrt{3}$

19. กำหนดให้ รูปสามเหลี่ยม ABC ซึ่งมี b = 9, c = 5 และ  $\tan B = \frac{3}{4}$  เท่ากับข้อใด

- ก.  $\frac{1}{4}$                                       ข.  $\frac{1}{3}$                                       ค.  $\frac{1}{2}$                                       ง.  $\frac{5}{12}$

20. กำหนดให้  $\theta = \frac{\pi}{9}$  จงหาค่าของ  $\sqrt{2} \cos\left(\frac{9}{4}\theta\right) - 2\sin(3\theta)$

- ก.  $1 - \sqrt{3}$                                       ข.  $1 + \sqrt{3}$                                       ค. 0                                      ง.  $1 - 2\sqrt{3}$

.....

เฉลย ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน - หลังเรียน

โรงเรียนปทุมพิทยาคม ตำบลปทุม อำเภอมือง จังหวัดอุบลราชธานี

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน3 (ค32101) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 50 นาที คะแนน 20 คะแนน

คำสั่ง 1. ข้อเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ ( คะแนน 20 คะแนน )

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X				11				X
2				X	12		X		
3			X		13			X	
4				X	14	X			
5			X		15			X	
6				X	16			X	
7	X				17				X
8				X	18		X		
9		X			19		X		
10			X		20	X			

แสดงการหาประสิทธิภาพของใบงานทั้งชุด รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32101  
เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปทุมพิทยาคม

ที่	แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์							รวม (140)	แบบทดสอบ	
	ชุดที่ / คะแนน								Pre. (20)	Post. (20)
	1 (20)	2 (20)	3 (20)	4 (20)	5 (20)	6 (20)	7 (20)			
1	17	18	17	15	16	17	16	116	16	18
2	17	18	17	15	16	17	16	116	17	19
3	17	18	17	15	16	17	17	117	18	19
4	17	18	17	17	17	17	17	120	16	17
5	17	17	17	17	17	17	17	119	15	17
6	17	17	17	17	17	17	16	118	17	19
7	18	17	18	15	16	17	18	119	17	18
8	18	18	18	15	18	17	18	122	16	19
9	18	18	18	17	18	17	18	124	17	19
10	18	18	18	17	18	17	18	124	16	18
11	17	18	17	17	18	17	16	120	16	19
12	17	18	18	15	16	17	16	117	17	18
13	17	18	18	18	16	17	16	120	17	18
14	17	18	18	15	16	17	16	117	17	19
รวม	242	249	245	225	235	238	235	1669	232	257
$\bar{X}$	17.29	17.79	17.50	16.07	16.79	17.00	16.79	17.03	2.37	2.62
S.D.	0.47	0.43	0.52	1.14	0.89	0.00	0.89	2.67	0.76	0.74
ร้อยละ	86.43	88.93	87.50	80.36	83.93	85.00	83.93	85.15	82.86	91.79

แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

คนที่	คะแนนรวมของ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ( 140 )	Pre-test ( 20 )	Post-test ( 20 )	D	D <sup>2</sup>
1	116	16	18	2	4
2	116	17	19	2	4
3	117	18	19	1	1
4	120	16	17	1	1
5	119	15	17	2	4
6	118	17	19	2	4
7	119	17	18	1	1
8	122	16	19	3	9
9	124	17	19	2	4
10	124	16	18	2	4
11	120	16	19	3	9
12	117	17	18	1	1
13	120	17	18	1	1
14	117	17	19	2	4
รวม	1669	232	257	25	51
$\bar{X}$	17.03	2.37	2.62	0.26	0.52
S.D.	2.67	0.76	0.74	0.70	2.68
ร้อยละ	85.15	82.86	91.79		