

## รายงานนวัตกรรมทางการศึกษา

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน(PBL) ควบคู่สื่อเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ Gpas 5 Steps

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง รูปเรขาคณิตและแกนสมมาตร

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดเน้นที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ โดยกำหนดให้ผู้เรียน มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีความรักชาติ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย จึงมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม โดยวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

โดยการพัฒนาทักษะพื้นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญต่อผู้เรียนในช่วงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างยิ่ง ซึ่งเป็นช่วงวัยที่ต้องมีทักษะการคิดขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่จำเป็น และใช้มากในชีวิตประจำวัน รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการคิดขั้นสูงขึ้นไป หากทักษะการคิดขั้นพื้นฐานไม่ดีพอ ก็จะเป็นอุปสรรคต่อการคิดขั้นสูง ส่วนทักษะการคิดขั้นสูง และลักษณะการคิดต่าง ๆ ก็มีความจำเป็นต่อการคิดที่ซับซ้อนขึ้น หากผู้เรียนได้รับการพัฒนา ก็จะสามารถคิด ตัดสินใจและกระทำการในเรื่องที่ซับซ้อนและลึกซึ้งได้ดี ส่งผลให้เกิดการพัฒนาก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้นไป การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ Gpas 5 Steps และ STEAM Model การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน(PBL) ควบคู่สื่อเทคโนโลยี เรื่อง รูปเรขาคณิตและแกนสมมาตร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ Gpas 5 Steps เป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมการสร้างกระบวนการคิดที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะ และลดความเหลื่อมล้ำ ส่งเสริมความก้าวหน้าทางสังคม และวิถีชีวิตสิ่งแวดล้อม ของชุมชนที่เป็นอยู่ให้พัฒนาและสอดคล้องกับนโยบายของจังหวัดอุบลราชธานี

ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ คือ ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น ซึ่ง สาระการวัดและเรขาคณิต ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การใช้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์

**การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** คือ แนวทางการสอนที่ให้ผู้เรียนมีบทบาทหลักในการเรียนรู้ ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มากกว่าการบรรยายเพียงฝ่ายเดียว โดยมุ่งพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียนอย่างรอบด้าน มีหลักการสำคัญ คือ ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสนใจ และศักยภาพของแต่ละคน ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการวางแผน ลงมือปฏิบัติ และประเมินผล เชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย **รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้อง คือ Active Learning** การเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ **Problem-Based Learning (PBL) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน Project-Based Learning** การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน บทบาทของครู ออกแบบกิจกรรมที่หลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามและค้นหาคำตอบ ให้คำแนะนำและสะท้อนผลการเรียนรู้ ประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) **ประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน** มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น พัฒนาทักษะการคิดและการทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้ด้วยความสุขและยั่งยืน

**การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) ครู** เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกับผู้อื่น และเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้คำตอบที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัย ผู้เรียนมีการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ และบูรณาการความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ กับชีวิตจริง เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ของตนเองจากรูปธรรมเป็นนามธรรม กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดวิพากษ์ และคิดรับผิดชอบต่อความสำเร็จของส่วนรวม

**การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) ผู้เรียน** ได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะการทำงานที่สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต (Real World) ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมการปฏิบัติให้เป็นไปตามแผน การแก้ปัญหา การประเมินการปฏิบัติ การสื่อสารและการนำเสนอ ช่วยฝึกทักษะการปรับตัวและความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวิธีการเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

**แบบฝึกทักษะ** แบบฝึกทักษะ หมายถึง ชุดฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนรู้อย่างซ้ำแล้ว เพื่อสร้างความเข้าใจ และช่วยเพิ่มทักษะความชำนาญการ และฝึกกระบวนการคิดให้มากขึ้น ทำให้ทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนฝึกให้เด็กมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลของตนเองได้ ทั้งยังมีประโยชน์ช่วยลดภาระการสอนของครู และยังสามารถพัฒนาตามความแตกต่าง

**การใช้สื่อเทคโนโลยี** ช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอน จะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น คือ **ทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น** การใช้สื่อ เช่น วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว หรือสื่ออินเทอร์เน็ต ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและไม่น่าเบื่อ **ส่งเสริมการเรียนรู้ที่หลากหลาย** เทคโนโลยีช่วยให้ครูสามารถใช้สื่อได้หลายรูปแบบ เช่น แบบทดสอบออนไลน์ เกมการศึกษา หรือการสอนสดผ่านวิดีโอคอล รองรับความแตกต่างระหว่างผู้เรียน (Individual Differences) **เพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียน** นักเรียนสามารถโต้ตอบ แสดงความคิดเห็น ทำแบบฝึกทักษะ หรือทำงานกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning **เข้าถึงแหล่งความรู้ได้กว้างขวาง** นักเรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เช่น YouTube หรือ Tiktok

**กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Step)** เป็นแนวทางจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และใช้ร่วมกับ (Project-based Learning: PBL)

**Step 1 : ตั้งคำถาม/กำหนดปัญหา (Question)** กระตุ้นความสนใจด้วยสถานการณ์หรือปัญหาให้นักเรียนตั้งคำถามจากสิ่งที่สงสัยเชื่อมโยงกับชีวิตจริงตัวอย่าง

**Step 2 : ค้นหาและวางแผนดำเนินงาน (Search & Plan)** ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ/อินเทอร์เน็ตวางแผนการทำงานเป็นกลุ่มเลือกวิธีแก้ปัญหาเน้นทักษะ: การคิด วิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม

**Step 3 : ลงมือปฏิบัติ (Action)** ทดลอง คำนวณ สร้างชิ้นงานใช้ความรู้ที่เรียนมาแก้ปัญหาครูคอยให้คำแนะนำเน้นทักษะ: การปฏิบัติจริง (Active Learning)

**Step 4 : สรุปองค์ความรู้ (Conclusion & Knowledge Construction)** เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกัน สังเคราะห์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติ เชื่อมโยงประสบการณ์กับหลักการทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

**Step 5 : สะท้อนผล/สะท้อนผล (Reflection)** สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้วิเคราะห์ข้อผิดพลาดปรับปรุงพัฒนา

ข้าพเจ้าครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง อีกทั้งยังมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนเน้นการบรรยายและการทำแบบฝึกหัดเป็นหลัก ดังนั้น ผู้จัดทำจึงพัฒนานวัตกรรม **การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning : PBL)** ควบคู่กับการใช้สื่อเทคโนโลยี และดำเนินการตามกระบวนการ 5 Step เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

เชิงรุก (Active Learning) ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จากสถานการณ์ใกล้ตัว และพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบและทักษะการทำงานเป็นทีมของผู้เรียน
- 2.2 เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักถึงวิถีชีวิตและความเชื่อประเพณีของชุมชนท้องถิ่นตนเอง
- 2.3 เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านเทคโนโลยี ในการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีการศึกษา

## 3. กระบวนการพัฒนา

ศึกษาแนวคิด → วิเคราะห์ปัญหา → ออกแบบ → พัฒนา → ทดลองใช้ → ประเมินและปรับปรุง

การพัฒนานวัตกรรมครั้งนี้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

### 1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

- ศึกษาแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (PBL)
- ศึกษาทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)
- ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- วิเคราะห์ตัวชี้วัดเรื่อง อัตราส่วน ร้อยละ และปริมาตรทรงกระบอก
- ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อเทคโนโลยีในการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- ศึกษาการสร้างชุดแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

**2. ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ (Analysis)** วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมาสำรวจปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน คือ นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ไม่เห็นความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงวิเคราะห์บริบทโรงเรียน ชุมชน และทรัพยากรที่มีอยู่กำหนดแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้ PBL ควบคู่สื่อเทคโนโลยี

**3. ออกแบบนวัตกรรม (Design)** กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ 5 Step ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาใบความรู้ ใบงาน และแบบประเมิน Rubric ออกแบบชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิตและแกนสมมาตร

**4. พัฒนาและสร้างเครื่องมือ (Development)** จัดทำแผนการสอนอย่างเป็นระบบ สร้างสื่อเทคโนโลยี เช่น สไลด์ วิดีโอ ใบงาน ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนกลุ่มเล็ก (Try-out) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล (Implementation) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผน จัดกิจกรรมตามขั้นตอน 5 Step เก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ก่อน-หลังเรียน สังเกตพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมของนักเรียน

6. ประเมินผลและปรับปรุง (Evaluation) วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์คุณภาพชิ้นงานภาพแกนสมมาตร ประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สรุปผลและปรับปรุงนวัตกรรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 4. ขั้นตอนการดำเนินงาน รูปแบบ : PBL + Technology + 5 Step

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน(PBL) ควบคู่สื่อเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ Gpas 5 Steps

##### 4.1 Step 1 (G – Gathering)กำหนดปัญหา

ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องการออกแบบลานเปิดต้องมีรูปร่างอะไรและแบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 4 กลุ่มให้เดินสำรวจบริเวณติด อาคารเรียนว่าพบเห็นรูปร่างรูปทรงเรขาคณิตใดบ้างที่มีแกนสมมาตร จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่องเรขาคณิตและแกนสมมาตร

##### 4.2 P- Processing(การจัดทำข้อมูล)

ครูแจกสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและแกนสมมาตรให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยให้เด็กได้อ่านและทดลองใช้สื่อพร้อมทำเสนอหน้าชั้นเรียนให้เพื่อนๆกลุ่มอื่นฟัง



4.3 A- Applying1(การประยุกต์ใช้:ปฏิบัติ) ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะโดยตอบคำถามและวาดภาพแกนสมมาตรให้ภาพสมบูรณ์พร้อมทั้งร่วมกันแสดงความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ให้กับงานของเพื่อน



4.4 A-Applying(การประยุกต์ใช้และสื่อสาร) แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับสลากเพื่อรับรูปร่างที่กลุ่มของตนเองต้องหาแกนสมมาตร โดยข้อมูลจากแบบฝึกทักษะการออกสำรวจลานเปตองนอกห้องเรียน จากนั้นนำเสนอหน้าห้อง



4.5 S-Self-regulating(การประเมินและควบคุมตนเอง) ให้นักเรียนร่วมกันประเมินผลงานนำเสนอของกลุ่มตนเองพร้อมทั้งบอกปัญหาที่พบ และวิธีแก้ปัญหา



## ผลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 64.11
2. นักเรียนร้อยละ 100 มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและทักษะการทำงานเป็นทีม ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับ "ดี" ขึ้นไป
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องรูปเรขาคณิตและแกนสมมาตร โดยภาพรวมอยู่ในระดับ "มาก" ขึ้นไป

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

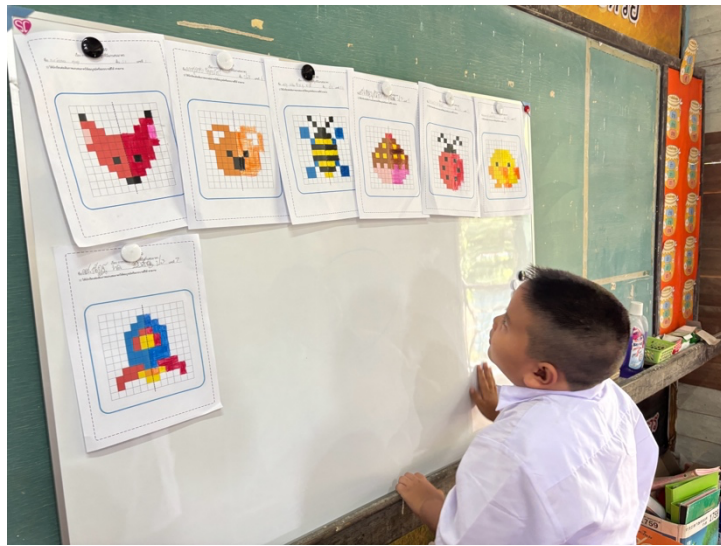
- 1.ด้านทักษะกระบวนการและการทำงานร่วมกัน: ผู้เรียนมีกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล รวมถึงมีทักษะทางสังคมที่สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.ด้านความตระหนักรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์: ผู้เรียนมีความเข้าใจ เกิดความรัก ความผูกพัน และภาคภูมิใจในรากฐานวิถีชีวิตและวัฒนธรรมประเพณีของชุมชนตนเอง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการร่วมสืบสานและอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 3.ด้านสมรรถนะทางเทคโนโลยี (Digital Literacy): ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถใช้สื่อเทคโนโลยีการศึกษาเป็นเครื่องมือในการสืบค้นข้อมูล พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และประยุกต์ใช้ได้อย่างรู้เท่าทัน
- 4.ด้านการบูรณาการการเรียนรู้ (ผลพลอยได้เพิ่มเติม): เกิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถเชื่อมโยงบริบทของชุมชนท้องถิ่นเข้ากับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้อย่างลงตัว ช่วยยกระดับศักยภาพของผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21

## 8. การเผยแพร่นวัตกรรม

1. **เผยแพร่ภายในสถานศึกษา** นำเสนอผลงานในที่ประชุมครู จัดนิทรรศการแสดงผลงานนักเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) จัดทำรายงานนวัตกรรมเผยแพร่ในโรงเรียน
2. **เผยแพร่ในระดับเครือข่าย** นำเสนอในการประชุมเครือข่ายโรงเรียน เผยแพร่ผ่านเว็บไซต์หรือเพจของโรงเรียน
3. **การนำไปขยายผล** ครูในกลุ่มสาระอื่นนำรูปแบบ PBL ไปประยุกต์ใช้ พัฒนาเป็นต้นแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ขยายผลสู่ระดับชั้นอื่น

ภาคผนวก





แบบบันทึกคะแนนก่อนเรียน-หลังเรียน

รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

เลข ที่	ชื่อ-นามสกุล	คะแนน ก่อนเรียน (20)	คะแนนหลัง เรียน (20)	ผลต่าง คะแนน	ร้อยละก่อน เรียน	ร้อยละหลัง เรียน	หมายเหตุ
1	เด็กชายเทพบุตรทัศนีย์ พุฒเคน	9	13	4	45	65	20
2	เด็กชายพัทธพล สุดาสุข	10	15	5	50	75	25
3	เด็กชายวัชรพล ถาวรพงษ์	5	9	4	25	45	20
4	เด็กชายฤทธิรินทร์ ศักดิ์สูงเนิน	4	7	3	20	35	15
5	เด็กชายอินทวงศ์ ตระการไทย	12	15	3	60	75	15
6	เด็กชายศุภชัย จันทร์ตรี	5	10	5	25	50	25
7	เด็กชายณัฐพล ชัยชาญ	12	16	4	60	80	20
8	เด็กหญิง เกวลิน จันทป	13	16	3	65	80	15
9	เด็กหญิงถาวรีย์ วานสิน	5	10	5	25	50	25
10	เด็กหญิงปรีดา พันทอง	13	17	4	65	85	20
11	เด็กหญิงปณิฏฐา เชื้อประทุม	11	15	4	55	75	20
12	เด็กหญิงบุญญาพร พรหมเกษ	12	15	3	60	75	15
13	เด็กหญิงมณฑิชา หาสี	10	14	4	50	70	20
14	เด็กหญิงวรกาญจน์ แสนท้าว	12	14	2	60	70	10
15	เด็กหญิง ศิลาภรณ์ บุญยงค์	10	15	5	50	75	25
16	เด็กหญิงสุภาพร ศรีไชย	4	9	5	20	45	25
17	เด็กหญิงชนากานต์ ศรีไชย	4	8	4	20	40	20
	รวม				44.41	64.11	20

ประเด็นการประเมิน	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
1. ความเข้าใจเรื่องแกนสมมาตร (K)การระบุรูปและบอกจำนวนแกนสมมาตร	สามารถระบุรูปที่มีแกนสมมาตร และบอกจำนวนแกนสมมาตรของรูปเรขาคณิตต่างๆ ได้ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ 100%	สมมาตร และบอกจำนวนแกนสมมาตรของรูปเรขาคณิตต่างๆ ได้ถูกต้องครบถ้วน สมบูรณ์ 100%สามารถระบุรูปและบอกจำนวนแกนสมมาตรได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (ประมาณ 70-90%) มีผิดพลาดเพียงเล็กน้อย	สามารถระบุรูปและบอกจำนวนแกนสมมาตรได้ถูกต้องบางส่วน (ประมาณ 50-60%) ยังสับสนในรูปที่ซับซ้อน	ไม่สามารถระบุรูปที่มีแกนสมมาตรได้ หรือบอกจำนวนแกนสมมาตรไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ (ต่ำกว่า 50%)
2.ทักษะการหาและวาดแกนสมมาตร (P)การลากเส้นทับแกนสมมาตรและการต่อเติมรูป	ลากเส้นแกนสมมาตรและวาดต่อเติมรูปอีกครั้งหนึ่งได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ สัดส่วนเท่ากันทั้งสองข้างอย่างชัดเจน	ลากเส้นแกนสมมาตรและวาดต่อเติมรูปได้ถูกต้องส่วนใหญ่ แต่อาจมีสัดส่วนคลาดเคลื่อนหรือเส้นเบี่ยงเล็กน้อย	วาดเส้นแกนสมมาตรและต่อเติมรูปได้บ้าง แต่สัดส่วนยังไม่เท่ากัน อย่างไม่เห็นได้ชัด ต้องได้รับคำแนะนำ	ลากเส้นแกนสมมาตรผิดตำแหน่ง และไม่สามารถวาดต่อเติมรูปให้เป็นรูปสมมาตรได้เลย
3. ความเป็นระเบียบและความรับผิดชอบ (A)ความสะอาดของชิ้นงานและการส่งงาน	ทำงานสะอาด ระเบียบเรียบร้อยมาก ลายเส้นชัดเจน ไม่มีรอยขีดฆ่าหรือรอยลบที่สกปรก และส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ทำงานเรียบร้อยดี มีรอยขีดฆ่าหรือรอยลบบ้างเล็กน้อย แต่ยังอ่านและดูรูปได้ชัดเจน ส่งงานตรงเวลา	ชิ้นงานมีรอยลบ รอยขีดฆ่าค่อนข้างเยอะ ทำให้ดูไม่ค่อยสะอาดตา หรือส่งงานล่าช้ากว่ากำหนดเล็กน้อย	ชิ้นงานไม่เรียบร้อย สกปรก ขาดความเอาใจใส่ในการลากเส้น (เช่น ไม่ใช้ไม้บรรทัด) และส่งงานล่าช้ามาก

**แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล**  
(ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์)

ที่	ชื่อ - สกุล	ความสามารถในการสื่อสาร				ความสามารถในการคิด (การคิดวิเคราะห์)				ความสามารถในการแก้ปัญหา				ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี				รวม 16 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	
1	เทพบุตรทัศน์นัย พุฒเคน	/				/				/				/				
2	เด็กชายพัชรพล สุตาสุข	/				/				/				/				
3	เต้เด็กชายวัชรพล ถาวรพงษ์			/				/				/			/			
4	เด็กชายฤทธิรินทร์ ศักดิ์สูงเนิน			/				/				/			/			
5	เด็กชายอินทวงศ์ ตระการไทย	/				/				/				/				
6	เด็กชายศุภชัย จันทร์ตรี			/				/				/			/			
7	เด็กชายณัฐพล ชัยชาญ	/				/				/				/				
8	เด็กหญิงเกวลิน จันทป	/				/				/				/				
9	เด็กหญิงถาวรีย์ วานสิน			/				/				/			/			
10	เด็กหญิงปรีดา พันทอง	/				/				/				/				
11	เด็กหญิงปณิษฐา เชื้อประทุม	/				/				/				/				
12	เด็กหญิงบุญญาพร พรหมเกษ	/				/				/				/				
13	เด็กหญิงมณฑิชา หาสี	/				/				/				/				
14	เด็กหญิงวรกาญจน์ แสนท้าว	/				/				/				/				
15	เด็กหญิงศิลาภรณ์ บุญยงค์	/				/				/				/				
16	เด็กหญิงสุภาพร ศรีไชย			/				/				/			/			
17	เด็กหญิงชนากานต์ ศรีไชย			/				/				/			/			

**เกณฑ์การให้คะแนน**

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	=	ดีมาก	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	=	ดี	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	=	พอใช้	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	=	ปรับปรุง	ให้	1	คะแนน



เลข ที่	ชื่อ - สกุล	รายการ						ผลการประเมิน
		รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบ หมาย (3 คะแนน)	รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น (3 คะแนน)	มีระเบียบวินัย (3 คะแนน)	ใฝ่เรียนรู้ (3 คะแนน)	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด (3 คะแนน)	รวมคะแนน	
1	เทพบุตรทัศน์นัย พุฒเคน	3	2	3	3	3	14	ผ่าน
2	เด็กชายพัทธพล สุคาสุข	2	3	3	2	3	13	ผ่าน
3	เด็กชายวัชรพล ถาวรพงษ์	3	2	3	3	3	14	ผ่าน
4	เด็กชายฤทธิพันธ์ ศักดิ์สูงเนิน	2	2	2	2	2	10	ผ่าน
5	เด็กชายอินทวงศ์ ตระการไทย	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
6	เด็กชายศุภชัย จันทร์ตรี	2	3	3	3	3	14	ผ่าน
7	เด็กชายณัฐพล ชัยชาญ	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
8	เด็กหญิงเกวลิน จันทป	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
9	เด็กหญิงถาวรีย์ วานสิน	2	2	2	2	2	10	ผ่าน
10	เด็กหญิงปรีดา พันทอง	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
11	เด็กหญิงปณิษฐา เชื้อประทุม	3	2	3	3	3	14	ผ่าน
12	เด็กหญิงบุญญาพร พรหมเกษ	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
13	เด็กหญิงมณฑิชา หาสี	3	3	2	3	3	14	ผ่าน
14	เด็กหญิงวรกาญจน์ แสนท้าว	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
15	เด็กหญิงศิลาภรณ์ บุญยงค์	2	3	3	3	3	14	ผ่าน
16	เด็กหญิงสุภาพร ศรีไชย	2	2	2	2	2	10	ผ่าน
17	เด็กหญิงชนากานต์ ศรีไชย	2	2	2	2	2	10	ผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

สมาชิกของกลุ่ม

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

ลำดับ ที่	พฤติกรรม	คุณภาพการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
1	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น				
2	มีความกระตือรือร้นในการทำงาน				
3	รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย				
4	มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ				
5	ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(นางสาวพัฒนนิญา ธนาพรกุลพัฒน์)  
...../...../.....

**เกณฑ์ประเมินด้าน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม**

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี(๓)	พอใช้(๒)	ปรับปรุง(๑)
นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม	นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมได้ปานกลาง	มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมได้เพียงส่วนน้อย

**เกณฑ์ประเมินสมรรถนะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking: HOT)**

ประเด็นการประเมิน (สมรรถนะ)	ระดับ 4 (ดีมาก)	ระดับ 3 (ดี)	ระดับ 2 (พอใช้)	ระดับ 1 (ปรับปรุง)

การคิดขั้นสูง / ขั้นตอน GPAS)				
1. การคิดวิเคราะห์ และจำแนกข้อมูล (Step 1-2: Gathering & Processing)	สังเกตและจำแนกรูปเรขาคณิตจากสื่อเทคโนโลยีที่คุณครูนำเสนอ (เช่น เกมบนจอ Smart TV) ได้ถูกต้อง พร้อมอธิบายเหตุผลในการหาแกนสมมาตรได้อย่างชัดเจนด้วยตนเอง	จำแนกรูปเรขาคณิตจากสื่อเทคโนโลยีที่คุณครูนำเสนอได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ และบอกจำนวนแกนสมมาตรได้เมื่อได้รับการกระตุ้นคำถาม	ระบุรูปเรขาคณิตและแกนสมมาตรจากสื่อได้บางส่วน แต่ยังสับสนและต้องให้เพื่อนหรือครูช่วยอธิบายชี้แนะอย่างใกล้ชิด	ไม่สามารถระบุหรือจำแนกรูปเรขาคณิตและแกนสมมาตรจากสื่อที่ครูนำเสนอได้ แม้จะได้รับคำแนะนำ
2. การคิดสังเคราะห์และสร้างสรรค์โครงการ (Step 3: Applying and Constructing)	นำความรู้มาออกแบบและสร้างสรรค์ชิ้นงานโครงการ (เช่น ภาพวาดตารางกริดหรือโมเดลพับกระดาษ) ที่มีแกนสมมาตรได้อย่างถูกต้อง มีความแปลกใหม่ และซับซ้อนสมวัย	ออกแบบและสร้างชิ้นงานโครงการที่มีแกนสมมาตรได้ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด ผลงานมีความเรียบร้อยและชัดเจน	สร้างชิ้นงานตามแบบที่กำหนดได้ แต่การออกแบบแกนสมมาตรยังมีจุดที่คลาดเคลื่อนหรือไม่เท่ากัน	ชิ้นงานไม่เสร็จสมบูรณ์ หรือผลงานที่สร้างขึ้นไม่มีความสัมพันธ์กับเรื่องรูปเรขาคณิตและแกนสมมาตร
3. การสื่อสารอย่างมีเหตุผล (Step 4: Applying the Communication Skill)	นำเสนอชิ้นงานหน้าชั้นเรียน อธิบายขั้นตอนการทำและพิสูจน์ให้เห็นว่าชิ้นงานมีความสมมาตรได้อย่างไร	นำเสนอชิ้นงานได้ อธิบายลักษณะแกนสมมาตรในผลงานของตนเองได้ ถูกต้องตามหลักการที่เรียน	นำเสนอชิ้นงานได้ สั้นๆ แต่ยังอธิบายเหตุผลหรือวิธีการหาแกนสมมาตรในผลงานของตนเองได้ไม่ชัดเจน	ออกมาถึงผลงานแต่ไม่สามารถอธิบายหรือตอบคำถามเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและแกนสมมาตรในชิ้นงานได้

	มั่นใจ มีเหตุผล รองรับชัดเจน			
4. การคิดประเมิน ค่าและสะท้อนคิด (Step 5: Self- Regulating)	ตรวจสอบความ สมมาตรของงาน ตนเอง (เช่น พบ ทาบ/ใช้กระจก) ค้นพบจุดบกพร่อง แก้ไขได้เอง และ สามารถวิจารณ์ ผลงานเพื่อนผ่าน คลิปวิดีโอที่คุณครู เปิดให้ดูอย่าง สร้างสรรค์	ตรวจสอบชิ้นงาน และแก้ไข จุดบกพร่องได้ตาม คำแนะนำ และ สามารถบอกจุดเด่น ของผลงานเพื่อน จากคลิปวิดีโอที่ คุณครูเปิดให้ดูได้	รับรู้ข้อผิดพลาด ของชิ้นงานเมื่อครู ชี้แนะ แต่ยังไม่แก้ไข ได้ไม่สมบูรณ์ และมี ส่วนร่วมในการดู ผลงานเพื่อน เล็กน้อย	ไม่มีการตรวจสอบ ผลงานตนเอง ไม่ แก้ไขจุดที่ผิดพลาด และไม่สนใจ ประเมินผลงานของ เพื่อน

### เกณฑ์ประเมินสมรรถนะการทำงานเป็นทีม (Teamwork and Collaboration: TC)

ประเด็นการประเมิน	ระดับ 4 (ดีมาก)	ระดับ 3 (ดี)	ระดับ 2 (พอใช้)	ระดับ 1 (ปรับปรุง)
1. การแบ่งหน้าที่ และความรับผิดชอบ	สมาชิกทุกคนใน กลุ่มตกลงแบ่ง หน้าที่กันอย่าง ชัดเจน (เช่น คน วาด คนตัด คน ตกแต่ง) และ รับผิดชอบงานของ ตนเองจนสำเร็จ	สมาชิกแบ่งหน้าที่ กันได้ แต่ยังมีบาง คนที่ต้องให้เพื่อน คอยเตือนหรือ ช่วยเหลือเพื่อให้ งานของตนเองเสร็จ	การแบ่งหน้าที่ไม่ ชัดเจน สมาชิกบาง คนทำงานหนักกว่า คนอื่น หรือบางคน แทบไม่ได้มีส่วนร่วม ในชิ้นงาน	เกี่ยงกันทำงาน หรือปล่อยให้ สมาชิกเพียงคน เดียวเป็นคนทำ ชิ้นงานโครงการ ทั้งหมด
2. การให้ความ ร่วมมือและการมี ส่วนร่วม	สมาชิกทุกคน กระตือรือร้น ช่วยกันคิด ออกแบบ และ	สมาชิกส่วนใหญ่ให้ ความร่วมมือในการ ทำชิ้นงาน มีเพียง บางช่วงที่อาจขาด	สมาชิกให้ความ ร่วมมือเพียงบาง ขั้นตอน เช่น ช่วย แค่ตอนตกแต่ง แต่	สมาชิกไม่ให้ความ ร่วมมือ ปฏิเสธตัวออก จากกลุ่ม หรือไป เล่นนอกเหนือจาก

	ประกอบชิ้นงาน รูปเรขาคณิตให้มี แกนสมมาตรอย่าง เต็มที่	สมาธิไปบ้าง แต่ก็ กลับมาช่วยงานต่อ	ไม่ช่วยคิดหาแกน สมมาตร	งานที่ได้รับ มอบหมาย
3. การสื่อสารและ การรับฟังความ คิดเห็น	รับฟังโอเคเดียวของ เพื่อนเกี่ยวกับการ ทำรูปสมมาตร ยอมรับความเห็น ที่แตกต่าง และ พูดคุยกันด้วย ถ้อยคำที่สุภาพ	รับฟังความคิดเห็น ของเพื่อนเป็นส่วน ใหญ่ อาจมีการพูด แทรกหรือ ขัดจังหวะบ้าง เล็กน้อย แต่ตกลง กันได้	มักจะยึดความคิด ของตนเองเป็นหลัก รับฟังเพื่อนน้อย ต้องให้คุณครูคอย เตือนให้ฟังเพื่อน บ้าง	ไม่รับฟังความ คิดเห็นของเพื่อน เลย เอาแต่ใจตนเอง หรือใช้คำพูดที่ไม่ เหมาะสมกับเพื่อน ในกลุ่ม
4. การแก้ปัญหา เฉพาะหน้าในกลุ่ม	เมื่อพบปัญหา (เช่น รูปพับแล้วไม่ ทับกันสนิท หรือมี ความเห็นไม่ ตรงกัน) สามารถ พูดคุยและหา ทางออกร่วม กันเองได้	พยายามแก้ปัญหา กันเองในกลุ่ม แต่ อาจยังต้องขอ คำแนะนำหรือให้ คุณครูช่วยตัดสินใจ ในบางครั้ง	เมื่อเกิดปัญหา เล็กน้อยในกลุ่ม มักจะไม่พยายามแก้ เอง แต่จะเรียกหา คุณครูให้เข้ามา จัดการให้ทันที	เมื่อเกิดปัญหาจะทิ้ง งาน หรือเกิดความ ขัดแย้ง ทะเลาะกัน จนไม่สามารถทำ โครงการต่อได้