

## บรรณานุกรม

- กภูมิ กาศีชา. (2550). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วงกลม โดยใช้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กัตัญญา บงโท. (2550). ศึกษาการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสถานการณ์การแก้ปัญหาปลายเปิด (Open-ended Problem). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2545). แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครพรวัว.
- \_\_\_\_\_. (2546). แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2551). หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครพรวัว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา. (2552). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา ประจำปีการศึกษา 2552. ขอนแก่น: นานาวิทยา.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนา ศักยภาพของเด็กไทย ด้านทักษะการคิด. กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานครพรวัว.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2548). การคิดเชิงวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ชักเชสมิเดีย.
- เกื้อจิตต์ นิมทิม และคณะ. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสร้างองค์ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- เกื้อจิตต์ ฉิมทิม. (2532). เอกสารประกอบการสอนวิชา 215322 หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไกรสร ศรีภูวงศ์. (2551). ผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- งามนิคค์ ธาตุทอง. (2545). สถิติเพื่อวิจัยทางการศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จรรยา ภูอุดม. (2545). แนวการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์, 46(524),14-36.
- ชาญณรงค์ เขียงราช. (2550). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา Cognitive Science (รหัสวิชา 214739) เรื่อง Learning and teaching geometry: ระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของ van Hiele. ขอนแก่น: สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (ไม่ได้ตีพิมพ์).
- ชาติรี ตำราญ. (2546). ครูรู้ได้อย่างไรว่าเด็กเกิดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์.
- เชิดศักดิ์ โหมวาสินธุ์. (2540). การพัฒนาคุณภาพการคิด. วารสารการวัดผลการศึกษา, 18(54),1-20.
- ดอกอ้อ มิมะละ. (2552). การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คุลย์ สีมา. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงเรขาคณิต และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้(4 MAT)และกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทองขาว แสงสุริจันทร์. (2550). การศึกษาระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของประเทศลาวโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ทิตินา แคมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- \_\_\_\_\_. (2548). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แคมมณี และคณะ. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- นภาพร บุญจวง. (2545). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้แฟ้มสะสมงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นภารัตน์ หวังสุขกลาง. (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์: แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ: โอเคียน สโตร์.
- ปรกรณ์ ชันช้อน. (2547). การพัฒนาทักษะการคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประพันธ์ สุธะรัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ประยูร จุลม่วง. (2552). การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้เกมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ รายวิชาภูมิเศรษฐศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประวีต เอรารวรรณ์. (2545). การวิจัยปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ: ยูแพคอินเตอร์.
- พรทิภา ศรีคาคุณ. (2547). ผลการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ไพจิตร สดวกการ. (2539). ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 4 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มงคล ประเสริฐสังข์. (2551). การศึกษาโครงสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พาราโบลาโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5Es. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มาลัย ปะติเพนัง. (2550). ศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (Inquiry Method). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน : เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องการวิจัยเชิงปฏิบัติการรูปแบบเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์ พับลิเคชันส์.
- ลักขณา ศรีวัฒน์. (2549). การคิด Thinking. กรุงเทพฯ: โอเคียนสโตร์.
- ลักดา อะชะวงค์. (2543). ระเบียบวิธีวิจัยการศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ลาวัลย์ พลกล้า. (2539). การสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมมาธิราช.
- วนาวิน เมืองมงคล. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยใช้วิธีการสอนแบบ 5Es สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วนิช สุธารัตน์. (2547). ความคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ.

- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). การปฏิบัติการเชิงปฏิบัติการ (Action Research). วารสารการวิจัยทางการศึกษา, 4(24), 10-16.
- ศิริพร คำภักดี. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และเรื่องพหุนาม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบเทคนิคกลุ่มแข่งขัน(TGI)กับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริพรรณ ศรีอุทธา. (2548). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศุภวรรณ เล็กวิไลและบังอร เสรีรัตน์. (2548). สอนอย่างไรให้เด็กเก่งคิด กิจกรรมส่งเสริมการคิด: เทคนิคที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: เอส. อาร์.พรินติ้ง แมส โปรดักส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_. (2548). คู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2548). คู่มืออ้างอิง The Geometer's Sketchpad (ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์เรขาคณิตพลวัต) Version 4.06 (ภาษาไทย). กรุงเทพฯ: สสวท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2550). ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาโดยใช้ GSP. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].
- สมคิด ศรีอ่อนน้ำ. (2548). หลักการสอน. อุดรธานี: สถาบันราชภัฏอุดรธานี.
- สมบัติ การจนารักพงศ์. (2549). คู่มือการประเมินทักษะการคิด. กรุงเทพฯ: ชารอักษร.
- สมพงษ์ พันธุ์รัตน์. (2544). เอกสารประกอบการสอนวิชาการะบบวิธีวิจัยทางการศึกษาประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมศักดิ์ ภู่วิถาวรรณ. (2545). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง.  
เชียงใหม่: เดอะ โนเล็ค เซ็นเตอร์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). บทบาทครูกับการวิจัยในชั้นเรียน.  
กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิก.

\_\_\_\_\_. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2)  
พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: สำนักงาน.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.).

สิริพร ทิพย์คง และคณะ. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพ  
วิชาการ (พว.).

สุชาติ วัฒนชัย. (2547). ผลของการเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การ  
บาดเจ็บของข้อเข่า สำหรับนักศึกษาสัตวแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 5. รายงานการศึกษาอิสระ  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภาภรณ์ ระสิตานนท์. (2550). ผลการใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนา  
ความสามารถการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย  
ทักษิณ.

สุภาวดี ศรีธรรมศาสตร์. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาความคิด  
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2545). การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์.  
ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. (2551). ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน. นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้ง  
แอนด์พับลิชชิง.

สุวิทย์ มูลคำ. (2550). กลยุทธ์...การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์...การสอนคิดวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

\_\_\_\_\_. (2547). กลยุทธ์...การคิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

\_\_\_\_\_. (2548). ครบเครื่องเรื่องการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2546). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.  
กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2546). 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- โสภิตา ทัดพินิจ. (2548). การพัฒนารูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการใช้กระบวนการพยาบาลและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรรถนีย์ ศรีธรรมศาสน์. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อารีย์ ปานถม. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาระคนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E กับการเรียนรู้ปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- อิสรา ก้านจักร. (2547). ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism: Open Learning Environment (OLEs) สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2544). รายงานการวิจัย รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ ด้านทักษะความคิดระดับสูง. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ศูนย์แห่งชาติเพื่อพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษ สกศ.
- Bell, B.F. (1993). *Children's science constructivism and learning in science*. Gelong: DeakinUniversity Press.
- Brooks, Jaequeline Grennon., & Martin G. Brooks. (1993). *The case for constructivist classrooms*. NewYork: Association Supervision and Curriculum Development.
- Bullock, Velma Lueille. (1996). The influence of a constructivist teaching approach on studentsattitudes toward mathematics in a preservice elementary teachers mathematics in a preservice elementary teachers course. *Dissertation Abstract International*, 57(2), 611-A.

- Cobb, P. (1993). Where is the mind? : Constructivist and learn in sociocultural perspectives on mathematical development. **Education Research**, 23(7), 13-20.
- Heingrat, C. (2005). **International Symposlum on Mathematics Education**. Paper presented at the August 30-31 Meeting of the Faculty of Education in Khon Kean University, Khon Kean.[in Thai].
- Underhill, R.G. (1991). Two layer of constructivist curricular interaction. In.E. Von Glasersfeld (Ed.). **Radical Constructivism in Mathematics Education**. (pp.229-248). Dordrecht, the Natherlands: Kluwer Academic.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ช่วยวิจัย และหนังสือราชการ



### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร.หล้า ภวภูตานนท์ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. นางบรรทศ์ อาสนะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน
3. นายบุญมา คำชะนัช ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนครขอนแก่น

### รายชื่อผู้ช่วยวิจัย

1. นายพงศธรณ์ ผ่านพรม ครู คศ.1 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา
2. นางศรีไพ ประเสริฐสินธ์ ครู คศ.1 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โทร. 12551-6 ต่อ 420  
 ที่ ศธ 0514.5.2.342/4 วันที่ 20 ตุลาคม 2553  
 เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ ดร.หล้า ภวภูตานนท์

ด้วย นายพิชิต ทองถิ่น รหัสประจำตัว 525050168-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการสอน 5Es และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้มัธยมศึกษาปีที่ 2" ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่าน เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์





ที่ ศช 0514.5.2.3/ว. 416

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

16 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน

ด้วย นายพิชิต ทองสัน รหัสประจำตัว 525050168-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการสอน 5Es และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้มัธยมศึกษาปีที่ 2" ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นางบรรจง อาศนะ ครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 420

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเหตุ: เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 088-3366084



ที่ ศธ 0514.5.2.3/7 935

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

20 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนครขอนแก่น

ด้วย นายพิชิต ทองถิ่น รหัสประจำตัว 525050168-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการสอน 5Es และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้มัธยมศึกษาปีที่ 2 " ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยก่อนที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พิจารณาแล้วเห็นว่า นายบุญมา คำชนะชัย ครูชำนาญการพิเศษ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาเครื่องมือดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา

โทร. 0-4334-3452-3 ต่อ 420

โทรสาร 0-4334-3454

หมายเลข เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 088-3366084



ที่ ศธ. 0514.5.2.3/ 930

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

20 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้ช่วยวิจัย

เรียน นายพงศธรณ์ ผ่านพรม

ด้วย นายพิชิต ทองลั่น รหัสประจำตัว 525050168-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตและใช้โปรแกรม The Geometer’s Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้ช่วยวิจัยบันทึกและสังเกตการสอน เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในกรณีนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้ช่วยวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการบริหารและพัฒนาศึกษา

โทร.043-343452-3 ต่อ 420

โทรสาร. 043-343454

หมายเหตุ : เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 088-3366084



ที่ ศธ. 0514.5.2.3/ 931

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

20 ตุลาคม 2553

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้ช่วยวิจัย

เรียน นางศรีไพ ประเสริฐสินธุ์

ด้วย นายพิชิต ทองสัน รหัสประจำตัว 525050168-4 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตและใช้โปรแกรม The Geometer’s Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” ในการศึกษาครั้งนี้ จำเป็นต้องให้ผู้ช่วยวิจัย บันทึกและสังเกตการสอน เพื่อทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้ช่วยวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัลลภา อารีรัตน์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มวิชาการบริหารและพัฒนาศึกษา

โทร.043-343452-3 ต่อ 420

โทรสาร. 043-343454

หมายเลข : เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 088-3366084

**ภาคผนวก ข**  
**ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

- การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบ 148 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
- ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
- ค่าอำนาจจำแนก(B) และค่าความยากง่าย(p) ของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน
- คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรและคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ วงจรที่ 1-3
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์





**ตารางที่ 19** การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม			รวม
	ความรู้ ความจำ (ข้อที่)	ความ เข้าใจ (ข้อที่)	การ นำไปใช้ (ข้อที่)	
1. หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบได้	-	-	-	
2. หาพิภคของภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบ	-	-	1,2,6,7, 8,9,10	7
3. นำสมบัติการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาการเลื่อนขนานในสถานการณ์ปัญหาได้	-	-	3,4	2
4. นำสมบัติของการเลื่อนขนานมาใช้ในการหาพื้นที่ของรูปที่กำหนดให้ได้	-	-	5,11,12	3
5. หาภาพที่ได้จากการสะท้อนของรูปต้นแบบได้	-	13	-	1
6. หาพิภคของภาพที่ได้จากการสะท้อนของรูปต้นแบบ	-	14,15,2	-	3
7. นำสมบัติการสะท้อนไปใช้ในการแก้ปัญหาการสะท้อนบนระนาบพิภคฉากได้	-	0	16,17, 18,19,21	5
8. หาภาพที่ได้จากการหมุนของรูปต้นแบบได้	-	-	-	4
9. หาพิภคของภาพที่ได้จากการหมุนของรูปต้นแบบ	-	23,24, 25,30	26,27, 28,29	4
10. บอกทิศทางการหมุนและจุดหมุน เมื่อกำหนดรูปต้นแบบ	-	-	-	1
		22		

ตารางที่ 20 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ  
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3			
<b>ตอนที่ 1</b>						
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
6	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
20	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ 20 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ  
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	สรุปผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3			
<b>ตอนที่ 1</b>						
24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
29	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
30	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
<b>ตอนที่ 2</b>						
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

- หมายเหตุ
- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง
  - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์ที่ระบุไว้
  - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์ที่ระบุไว้

**ตารางที่ 21** ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้การแปลงทางเรขาคณิต

ตอนที่	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	1	0.60	0.09
	2	0.60	0.64
	3	0.70	0.36
	4	0.46	0.27
	5	0.42	0.09
	6	0.18	-0.10
	7	0.65	0.09
	8	0.75	0.27
	9	0.57	0.27
	10	0.67	0.55
	11	0.60	0.64
	12	0.65	0.82
	13	0.61	0.45
	14	0.68	0.64
	15	0.65	0.64
	16	0.67	0.55
	17	0.70	0.73
	18	0.65	0.82
	19	0.25	-0.20
	20	0.35	0.20
	21	0.60	0.64
	22	0.65	0.82
	23	0.61	0.45
	24	0.68	0.64
	25	0.65	0.64

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายชื่อของแบบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้การแปลงทางเรขาคณิต

ตอนที่	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	26	0.67	0.55
	27	0.70	0.73
	28	0.65	0.82
	29	0.25	-0.20
	30	0.35	0.20
2	1	0.25	0.73
	2	0.30	0.27
	3	0.18	0.64
	ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งหมด 0.85		

ตารางที่ 22 คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจรและคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ วงจรที่ 1-3

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจร			คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์		
	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3
	(15)	(15)	(15)	(20)	(20)	(20)
1	10	14	10	14	14	14
2	15	10	14	12	15	12
3	14	15	15	15	15	15
4	14	14	14	12	14	12
5	14	10	13	14	12	14
6	14	14	14	15	15	15
7	10	13	10	15	15	12
8	15	14	15	12	12	15
9	10	14	10	14	18	14
10	15	15	15	17	17	18
11	10	15	15	12	12	16
12	14	10	14	18	18	17
13	10	11	15	15	17	15
14	13	15	13	14	14	14
15	11	13	11	15	15	15
16	14	10	14	12	12	15
17	14	15	13	14	14	15
18	15	13	15	15	15	15
19	15	15	15	14	16	14
20	14	14	14	15	15	16
21	15	13	14	14	14	15

ตารางที่ 22 คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจรและคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ วงจรที่ 1-3 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจร			คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์		
	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3
	(15)	(15)	(15)	(20)	(20)	(20)
22	14	15	14	15	16	15
23	15	14	15	15	15	16
24	14	15	15	14	14	16
<b>ผลรวมคะแนน</b>	<b>319</b>	<b>321</b>	<b>327</b>	<b>342</b>	<b>354</b>	<b>355</b>
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	<b>13.292</b>	<b>13.375</b>	<b>13.63</b>	<b>14.250</b>	<b>14.720</b>	<b>14.780</b>
<b>ร้อยละเฉลี่ย</b>	<b>88.61</b>	<b>89.16</b>	<b>90.833</b>	<b>71.25</b>	<b>73.54</b>	<b>73.91</b>
<b>ผ่าน</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<b>ไม่ผ่าน</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>ร้อยละที่ผ่าน เกณฑ์</b>	<b>79.167</b>	<b>83.333</b>	<b>87.500</b>	<b>79.167</b>	<b>83.333</b>	<b>87.500</b>
<b>ร้อยละที่ไม่ผ่าน เกณฑ์</b>	<b>20.83</b>	<b>16.67</b>	<b>12.50</b>	<b>20.83</b>	<b>16.67</b>	<b>12.50</b>

ตารางที่ 23 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์
	(30)	(30)
1	20	29
2	28	20
3	22	27
4	19	28
5	30	30
6	26	19
7	22	30
8	28	28
9	28	29
10	20	27
11	30	30
12	26	28
13	22	20
14	28	29
15	28	20
16	28	30
17	28	29
18	19	28
19	28	29
20	28	30
21	22	30

ตารางที่ 23 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต (ต่อ)

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์
	(30)	(30)
22	27	30
23	28	29
24	27	30
<b>ผลรวมคะแนน</b>	<b>612</b>	<b>659</b>
<b>คะแนนเฉลี่ย</b>	<b>25.500</b>	<b>27.458</b>
<b>ร้อยละเฉลี่ย</b>	<b>85.00</b>	<b>91.50</b>
ผ่าน	20	20
ไม่ผ่าน	4	4
<b>ร้อยละที่ผ่านเกณฑ์</b>	<b>83.333</b>	<b>83.333</b>
<b>ร้อยละที่ไม่ผ่านเกณฑ์</b>	<b>16.67</b>	<b>16.67</b>



ภาคผนวก ค  
เครื่องมือในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1
- แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2
- แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3
- ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



## แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต		เวลา 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน		เวลา 1 ชั่วโมง

---

### 1. สาระหลักที่ 3 : เรขาคณิต

#### 2. มาตรฐาน ค 3.2.3

บอกภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นได้

#### 3. สาระสำคัญ

การเลื่อนขนาน การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด การกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานอาจให้จุดเริ่มต้นอยู่บนรูปต้นแบบหรืออยู่นอกรูปต้นแบบก็ได้

#### สมบัติของการเลื่อนขนาน

- 1) สามารถเลือกรูปต้นแบบที่ภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลีกรุป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
- 2) ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

#### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้ : นักเรียนสามารถ

##### ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานได้
- 2) หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบได้

##### ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 1) นำสมบัติการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ปัญหาได้

##### ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

- 1) กล้าแสดงออกและยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในชั้นเรียน
- 2) มีความรับผิดชอบในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

##### ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์

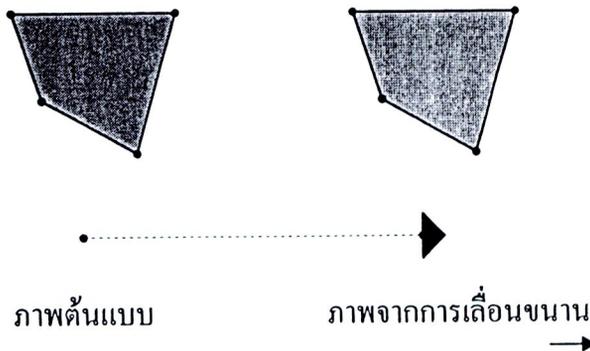
- 1) ทักษะการจำแนก
- 2) ทักษะการจัดหมวดหมู่

- 3) ทักษะการสรุปความ
- 4) ทักษะการประยุกต์

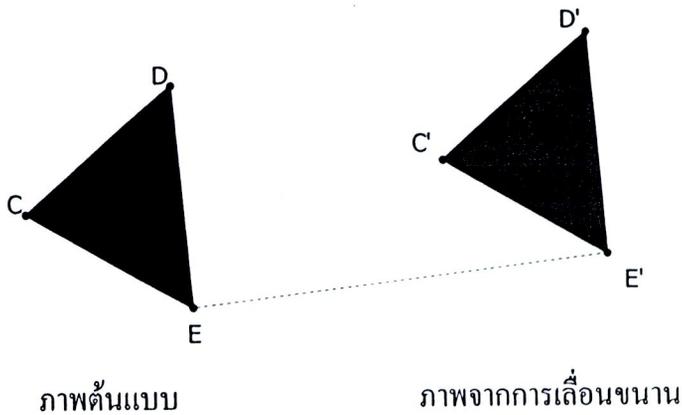
5. สารการเรียนรู้

**การเลื่อนขนาน** การเลื่อนขนานบนระนาบเป็นการแปลงทางเรขาคณิตที่มีการเลื่อนจุดทุกจุดบนระนาบตามแนวเส้นตรงในทิศทางเดียวกันและเป็นระยะทางที่เท่ากันตามที่กำหนด การกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานอาจให้จุดเริ่มต้นอยู่บนรูปต้นแบบหรืออยู่บนกรุปต้นแบบก็ได้

ตัวอย่างที่ 1 ภาพการเลื่อนขนาน



ตัวอย่างที่ 2 ให้นักเรียนหาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของ  $\triangle CDE$  เมื่อ  $EE'$  เป็นเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน



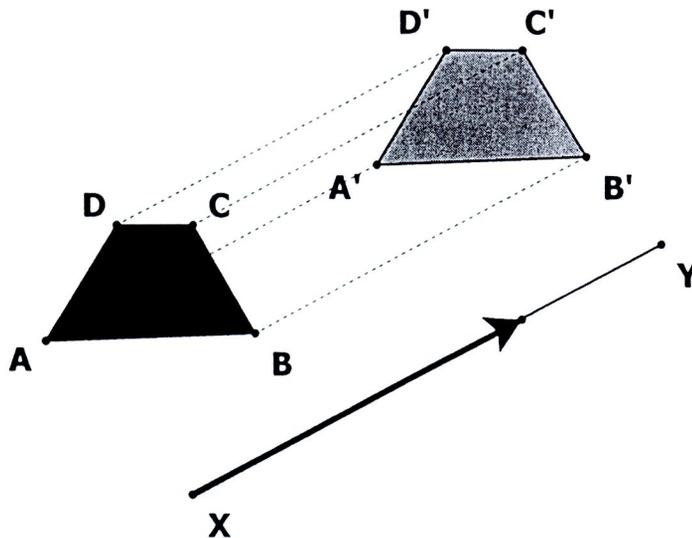
**สมบัติของการเลื่อนขนาน**

- 1) สามารถเลื่อนรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
- 2) ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### 6.1 ขั้นสร้างความสนใจ

1) ครูสนทนาซักถามเกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง เรขาคณิต ที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว จากนั้นครูให้นักเรียนวิเคราะห์หาค่า GSP เรื่อง การเลื่อนขนาน ที่ครูกำหนดให้บนกระดาน



- 2) ครูใช้คำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียน เมื่อเลื่อนเวกเตอร์  $\overline{XY}$  ดังนี้
- ลักษณะความสัมพันธ์ของ สี่เหลี่ยม ABCD กับสี่เหลี่ยม A'B'C'D' เป็นอย่างไร (มีลักษณะเหมือนกันและเท่ากันทุกประการ)
  - ถ้าวัดระยะจากจุด A ถึง A' ระยะจากจุด B ถึง B' ระยะจากจุด C ถึง C' ระยะจากจุด D ถึง D' ทั้งสามจุดมีความสัมพันธ์กันอย่างไร (มีความยาวเท่ากัน)

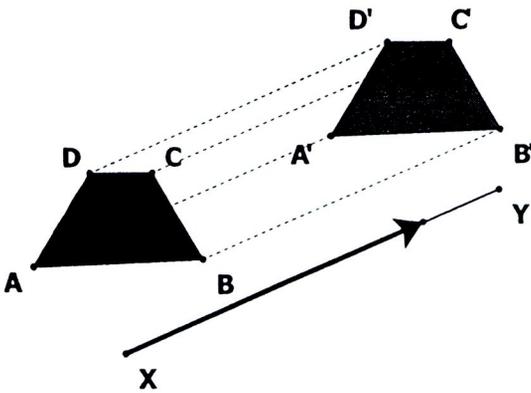
3) ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจเพิ่มเติมว่า รูปสี่เหลี่ยม A'B'C'D' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปสี่เหลี่ยม ABCD ซึ่งเมื่อเลื่อนสี่เหลี่ยม ABCD ที่เรียกว่ารูปต้นแบบไปทับกับรูปสี่เหลี่ยม A'B'C'D' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะทับกันได้สนิทพอดีโดยไม่ต้องพลิกรูป โดยเรียกลักษณะที่เกิดขึ้นดังกล่าวว่า การเลื่อนขนาน ซึ่งเป็นการแปลงทางเรขาคณิตอีกหนึ่งแบบ

- 4) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- (1) อธิบายความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานได้
  - (2) หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบได้
  - (3) นำสมบัติการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาค่าการเลื่อนขนานได้
  - (4) กล้าแสดงออกและยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในชั้นเรียน
  - (5) มีความรับผิดชอบในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 1) นักเรียนและครูร่วมกันศึกษาใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
- 2) ครูใช้สื่อ GSP ประกอบการสอน

กำหนด สี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปร่างแบบ และสี่เหลี่ยม A'B'C'D' เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานสี่เหลี่ยม ABCD ด้วย  $\overrightarrow{XY}$  ดังรูป



ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากันทุกประการกับสี่เหลี่ยม A'B'C'D' หรือไม่

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

- 1)  $AB \parallel A'B'$  ,  $BC \parallel B'C'$  ,  $CD \parallel C'D'$  และ  $DA \parallel D'A'$  หรือไม่
- 2)  $AB = A'B'$  ,  $BC = B'C'$  ,  $CD = C'D'$  และ  $DA = D'A'$  ใช่หรือไม่
- 3)  $AA' = BB' = CC' = DD'$  ใช่หรือไม่

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

ใช้โปรแกรม GSP เพื่อตรวจสอบคำตอบ ต่อไปนี้

- 1)  $AB \parallel A'B'$  ,  $BC \parallel B'C'$  ,  $CD \parallel C'D'$  และ  $DA \parallel D'A'$
- 2)  $AB = A'B'$  ,  $BC = B'C'$  ,  $CD = C'D'$  และ  $DA = D'A'$
- 3)  $AA' = BB' = CC' = DD'$

## 6.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 การพิจารณาแยกแยะ

ครูใช้คำถามเพิ่มเติม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์

- ลักษณะของภาพต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานมีลักษณะอย่างไร

(มีขนาดเท่ากัน ทับกันได้สนิทพอดีโดยไม่ต้องพลิกรูป)

- ความยาวส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานมีลักษณะอย่างไร (มีขนาดเท่ากันและอยู่บนระนาบในทิศทางเดียวกัน)

### ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ตามสาระสำคัญ โดยมีครูช่วยกระตุ้นด้วยคำถามและเพิ่มเติมให้นักเรียน เพื่อสรุปให้ได้ว่า

การเลื่อนขนาน เป็นการส่งจุดใดๆ บนรูปต้นแบบไปยังจุดบนภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานในแนวเส้นตรงโดยที่ระยะห่างระหว่างจุดบนรูปต้นแบบ และภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานของจุดนั้นๆ มีค่าคงที่เสมอ และสามารถเลื่อนรูปต้นแบบกับภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานทับกันได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป

### สมบัติของการเลื่อนขนาน

- 1) สามารถเลื่อนรูปต้นแบบทับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปร่างต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
- 2) ส่วนของเส้นตรงบนรูปต้นแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

### 6.4 ขันขยายความรู้

- 1) นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน

### 6.5 ขันประเมินผล

- 1) นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน (ทำลงในโปรแกรม GSP)
- 2) นักเรียนทำเอกสารการบ้านและนำส่งก่อนคาบเรียนต่อไป

## 7. สื่อการเรียนรู้

- 7.1 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
- 7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
- 7.3 สื่อการสอน GSP เรื่อง การเลื่อนขนาน
- 7.4 แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
- 7.5 เอกสารการบ้านที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน

## 8. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัดผลการเรียนรู้	วิธีการที่ใช้	เครื่องมือที่ใช้
<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความหมายและสมบัติของการเลื่อนขนานได้</li> <li>- หาภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การตอบคำถาม</li> <li>- การทำใบกิจกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คำถาม</li> <li>- ใบกิจกรรม</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำสมบัติการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ปัญหาได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอต่อชั้นเรียน</li> <li>- การตอบคำถาม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คำถาม</li> <li>- ใบกิจกรรม</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- กล้าแสดงออกและยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในชั้นเรียน</li> <li>- มีความรับผิดชอบในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การทำงานกลุ่ม</li> <li>- การทำแบบฝึกทักษะ</li> <li>- การส่งงานของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบกิจกรรม</li> <li>- แบบฝึกทักษะ</li> <li>- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม</li> </ul>

**9. ความเห็นของผู้บริหาร**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายนิพล เทศน้อย)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา

...../...../.....



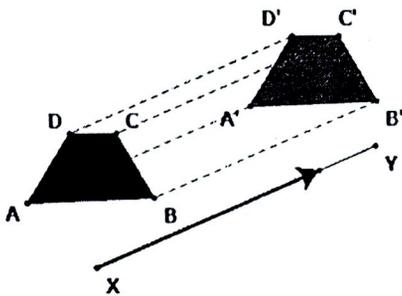


รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	ใบกิจกรรมที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
---	----------------	---

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมนี้ในโปรแกรม GSP เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของการเลื่อนขนาน

## ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน (Translation)

กำหนดสี่เหลี่ยม ABCD เป็นรูปต้นแบบ  
 และสี่เหลี่ยม A'B'C'D' เป็นภาพที่ได้จากการ  
 การเลื่อนขนานสี่เหลี่ยม ABCD ด้วย XY



1  $\overline{AB} \parallel \overline{A'B'}$ ,  $\overline{BC} \parallel \overline{B'C'}$ ,  $\overline{CD} \parallel \overline{C'D'}$  และ  $\overline{AD} \parallel \overline{A'D'}$   
 ใช่หรือไม่

2 จากคำตอบของข้อ 1 นักเรียนคาดว่าแต่ละด้านของรูปต้นแบบกับภาพของแต่ละด้านที่ได้จากการเลื่อนขนานนี้จำเป็นต้องขนานกันหรือไม่

3  $AB = A'B'$ ,  $BC = B'C'$ ,  $CD = C'D'$  และ  $AD = A'D'$   
 ใช่หรือไม่

4 สี่เหลี่ยม ABCD เท่ากันทุกประการกับสี่เหลี่ยม A'B'C'D' หรือไม่

เริ่มต้น

เลื่อนขนาน

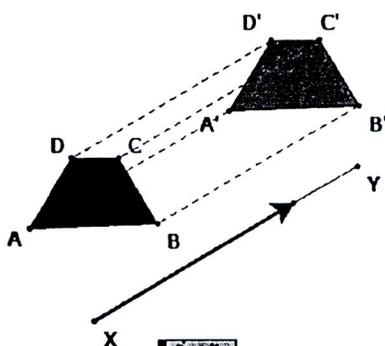
ซ่อนเส้นทางการเคลื่อนที่

รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	ใบความรู้ที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
---	----------------	---

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้นี้ในโปรแกรม GSP เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของการเลื่อนขนาน

## ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน (Translation)

กำหนดสี่เหลี่ยม  $ABCD$  เป็นรูปดัดแบบ และสี่เหลี่ยม  $A'B'C'D'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานสี่เหลี่ยม  $ABCD$  ด้วย  $XY$



เริ่มต้น

เลื่อนขนาน

ขอบเส้นทางการเคลื่อนที่

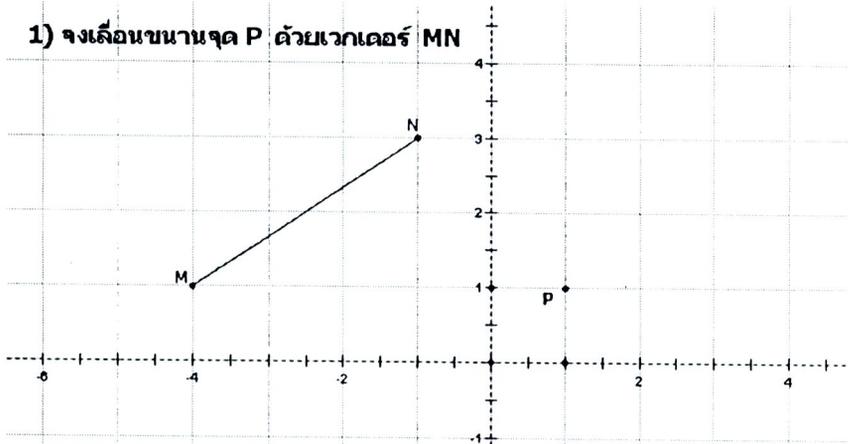
- 1 สามารถเลื่อนรูปดัดแบบทับภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานได้สนิทโดยไม่ต้องพลิกรูป หรือกล่าวว่ารูปดัดแบบและรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานจะเท่ากันทุกประการ
- 2 ส่วนของเส้นตรงบนรูปดัดแบบและภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของส่วนของเส้นตรงนั้นจะขนานกัน

รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	แบบฝึกทักษะ	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....		

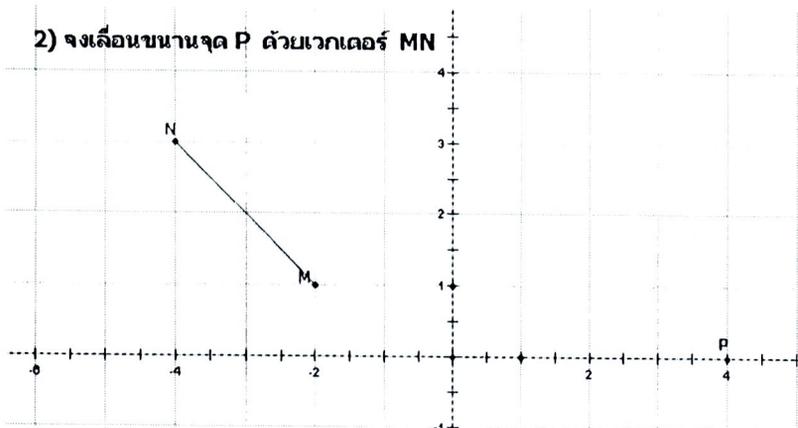
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานของจุด P แต่ละข้อต่อไปนี้  
 โดยทำลงในโปรแกรม GSP

1. จงเลื่อนขนานจุด P ด้วยเวกเตอร์ MN

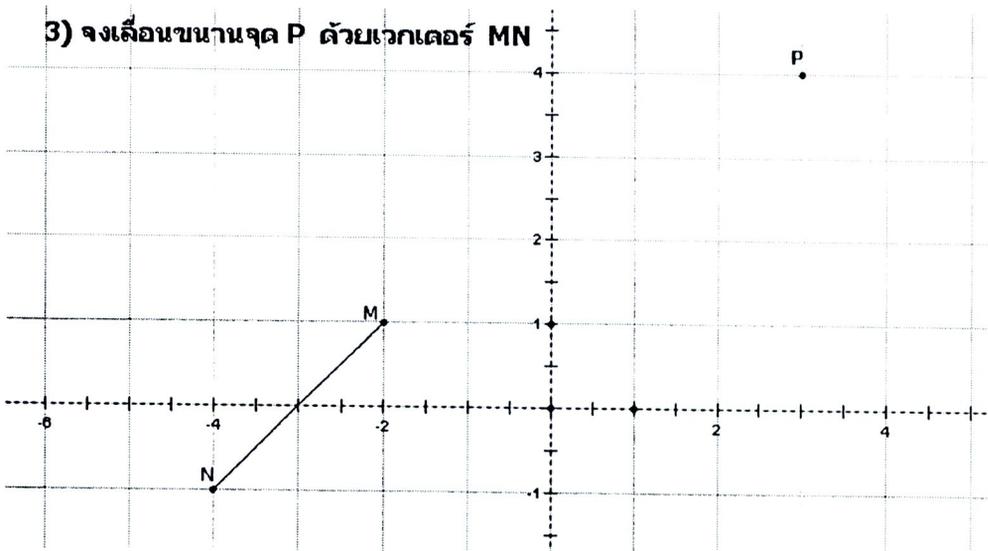
1) จงเลื่อนขนานจุด P ด้วยเวกเตอร์ MN



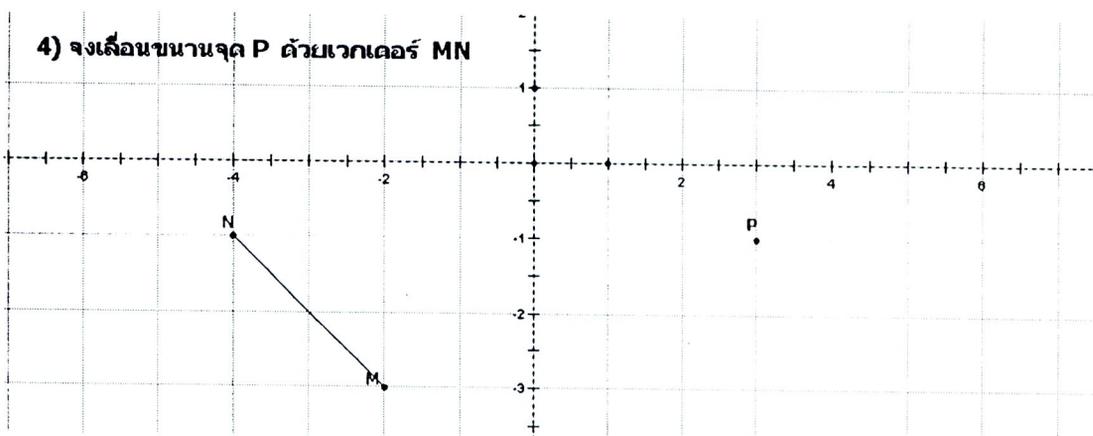
2) จงเลื่อนขนานจุด P ด้วยเวกเตอร์ MN



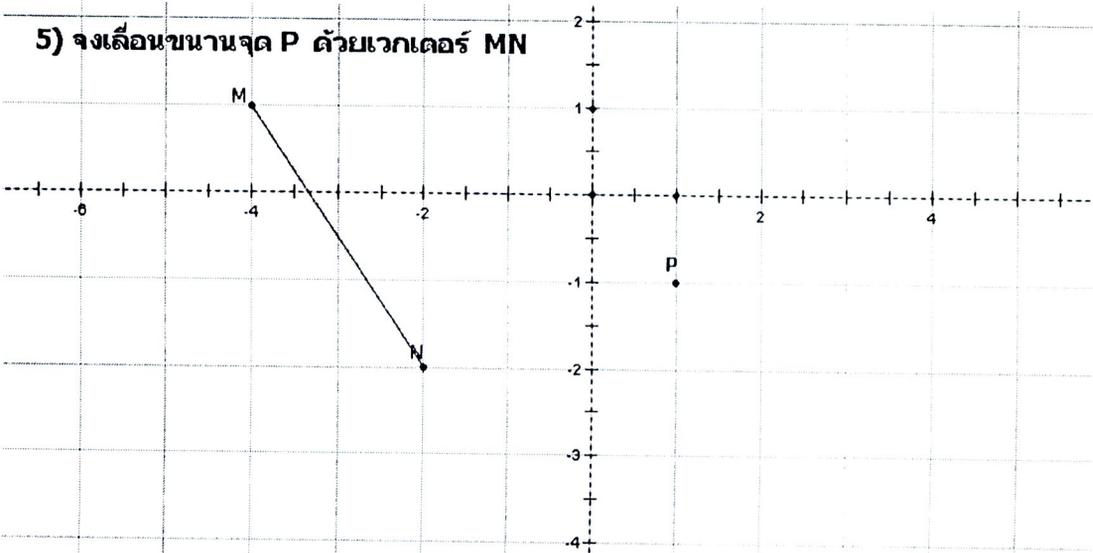
3) จงเลื่อนขนานจุด P ด้วยเวกเตอร์ MN

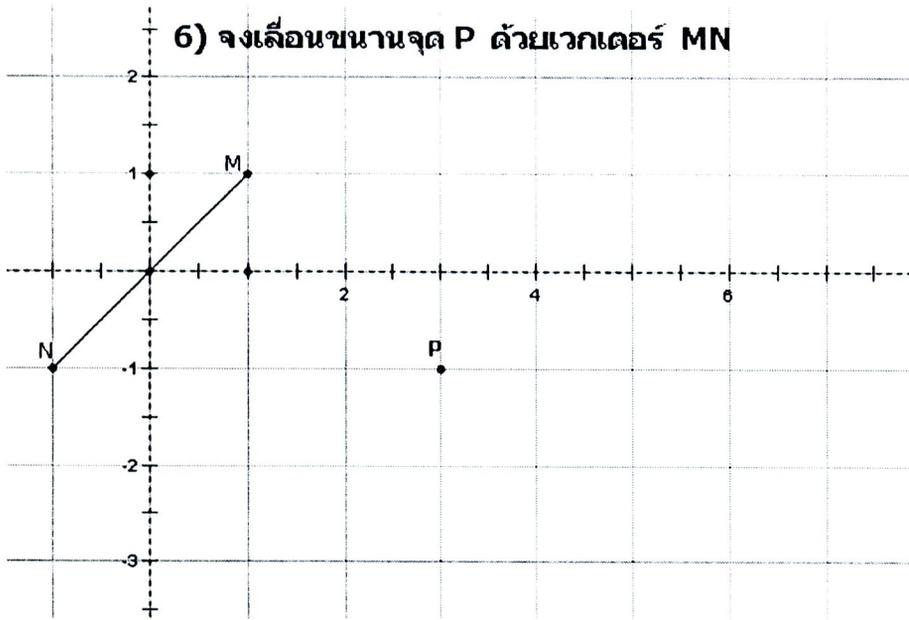


4) จงเลื่อนขนานจุด P ด้วยเวกเตอร์ MN



5) จงเลื่อนขนานจุด P ด้วยเวกเตอร์ MN

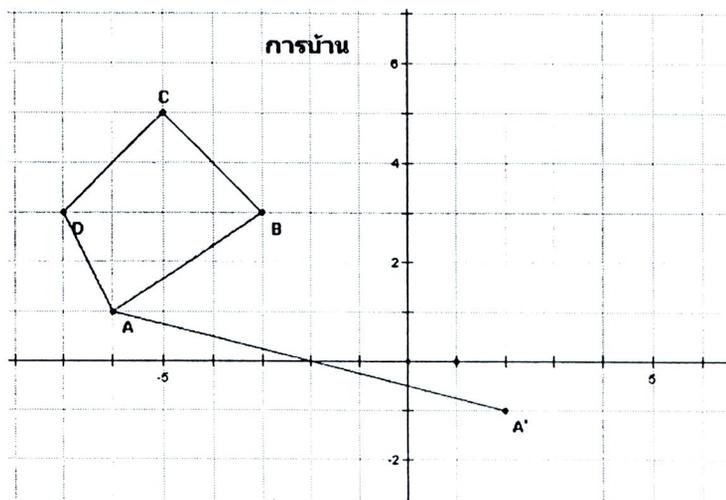




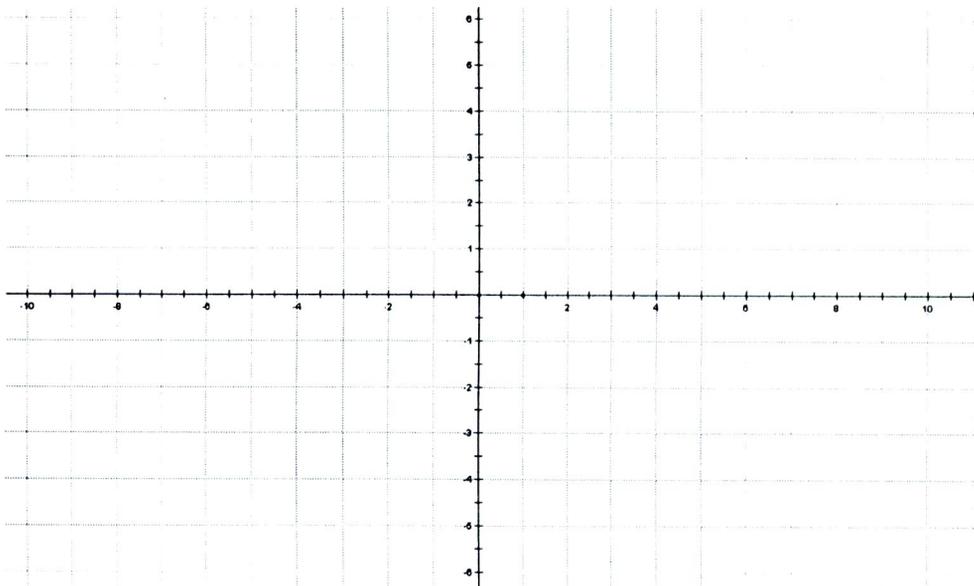
รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	เอกสาร การบ้าน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
---	-------------------	---

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ลงในเอกสารการบ้าน แล้วนำส่งครูก่อนเรียนคาบต่อไป

1) จงหาภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานสี่เหลี่ยม ABCD ด้วย  $AA'$



2) กำหนด  $\triangle ABC$  มีจุด  $A(-2,-2)$ ,  $B(-3,-5)$  และ  $C(4,-4)$  เป็นจุดยอดมุม และมี  $\triangle A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\triangle ABC$  จุด  $A'$  มีพิกัดเป็น  $(2,4)$  จงหาพิกัดของจุด  $B'$  และจุด  $C'$  พร้อมทั้งเขียนรูปประกอบด้วย



## แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต		เวลา 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก		เวลา 1 ชั่วโมง

---

1. สาระหลักที่ 3 : เรขาคณิต

2. มาตรฐาน ค 3.2.3

บอกภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบและสามารถอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นได้

3. สาระสำคัญ

การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก

การเลื่อนขนานจุดและเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก เมื่อกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานมาให้ ต้องวิเคราะห์ว่าจะต้องเลือกรูปต้นแบบไปในทิศทางใดและเป็นระยะเท่าใด จึงจะได้จุดและเส้นตรงจากการเลื่อนขนานที่ถูกต้อง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ : นักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ (K)

- 1) อธิบายการเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก ได้
- 2) หาพิกัดของภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบบนระนาบพิกัดฉากได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 1) นำสมบัติการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาการเลื่อนขนานบนระนาบพิกัดฉากได้

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

- 1) ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
- 2) มีความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์

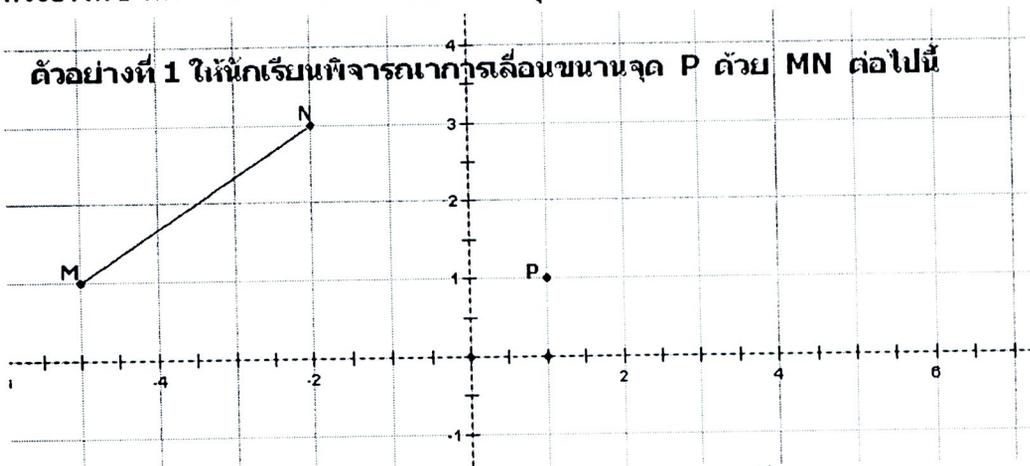
- 1) ทักษะการเชื่อมโยง
- 2) ทักษะการสรุปความ
- 3) ทักษะการประยุกต์

5. สาระการเรียนรู้

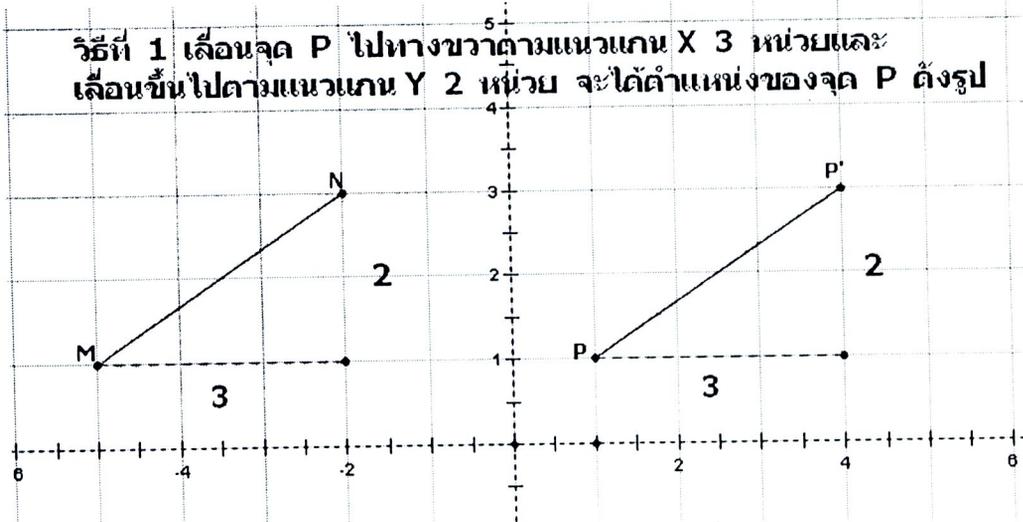
การเลื่อนขนานเส้นตรงในระนาบพิกัดฉาก

การเลื่อนขนานจุดและเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก เมื่อกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน มาให้ ต้องวิเคราะห์ว่าจะต้องเลือกรูปต้นแบบไปในทิศทางใดและเป็นระยะเท่าใด จึงจะได้จุดและเส้นตรงจากการเลื่อนขนานที่ถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 1 ให้นักเรียนพิจารณาการเลื่อนขนานจุด P ด้วย  $\vec{MN}$  ต่อไปนี้

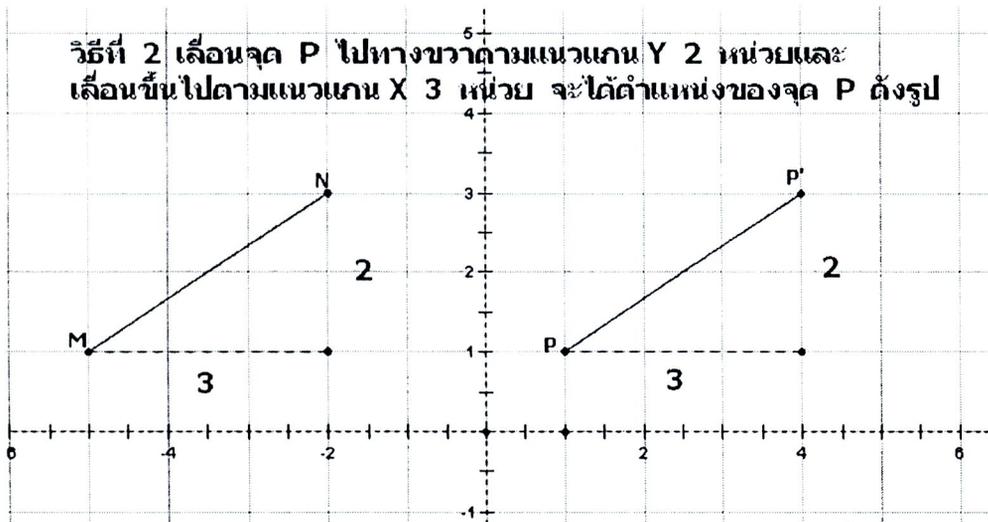


วิธีที่ 1 เลื่อนจุด P ไปทางขวาตามแนวแกน X 3 หน่วยและเลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน Y 2 หน่วย จะได้ตำแหน่งของจุด P' ดังรูป



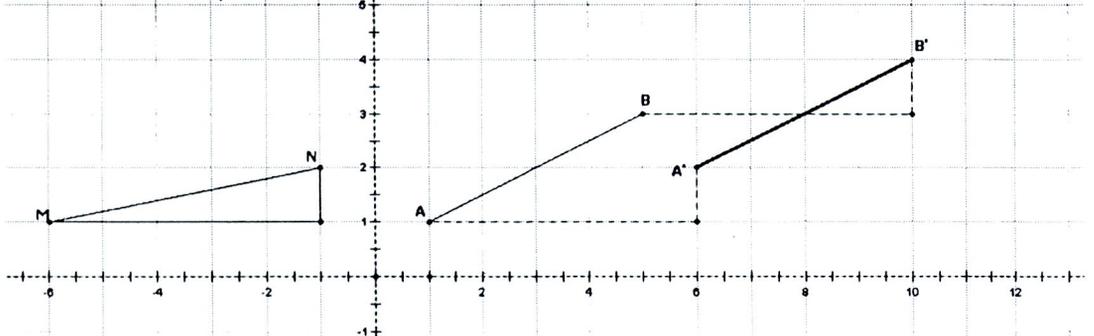
วิธีที่ 2 เลื่อนจุด P ขึ้นไปตามแนวแกน Y 2 หน่วยและเลื่อนขึ้นไปทางขวาตามแนวแกน X 3 หน่วย จะได้ตำแหน่งของจุด P' ดังรูป

วิธีที่ 2 เลื่อนจุด P ไปทางขวาตามแนวแกน Y 2 หน่วยและ  
เลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน X 3 หน่วย จะได้ตำแหน่งของจุด P ดังรูป



ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้จุด  $A(1,1)$  และ  $B(5,3)$  เป็นจุดปลายของ  $\overline{AB}$  และ  $\overrightarrow{MN}$  เป็นเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน จงหาพิกัดของ  $A', B'$  พร้อมทั้งภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\overline{AB}$  ด้วย  $\overrightarrow{MN}$

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้จุด  $A(1,1)$  และ  $B(5,3)$  เป็นจุดปลายของ  $\overline{AB}$  และ  $\overrightarrow{MN}$  เป็นเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน จงหาพิกัดของ  $A', B'$  พร้อมทั้งภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\overline{AB}$  ด้วย  $\overrightarrow{MN}$



## 6. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### 6.1 ขั้นสร้างความสนใจ

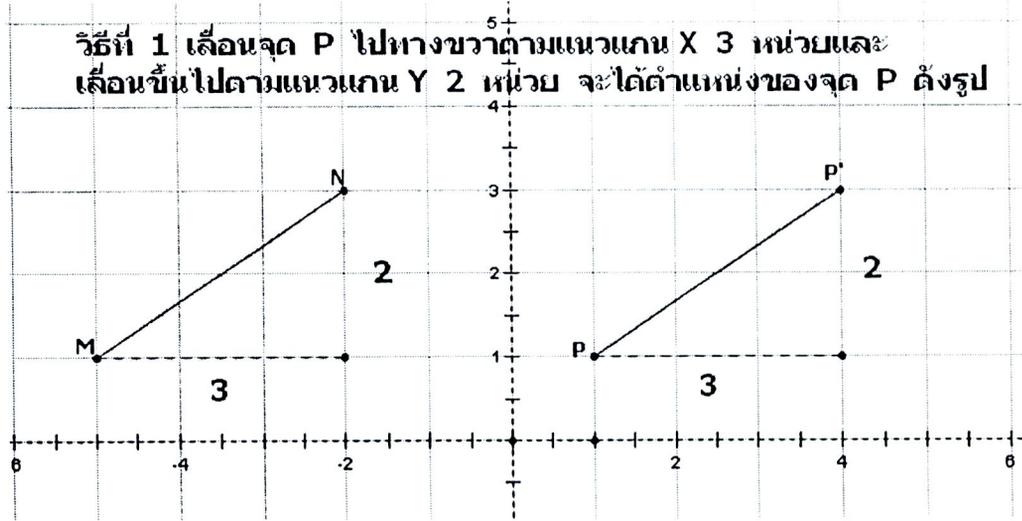
1) ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยการนำตัวอย่างภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานให้นักเรียนได้ศึกษา ร่วมกัน ได้แก่ ภาพลายผ้ามัดหมี่ พร้อมทั้งใช้คำถาม เพื่อถาม-ตอบกับนักเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้น การคิด ดังนี้

- ภาพลายผ้าไหมมัดหมี่เป็นการแปลงทางเรขาคณิตแบบใด (การเลื่อนขนาน)
- ลักษณะการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบของภาพมีการเลื่อนขนานไปในทิศทางใดบ้าง

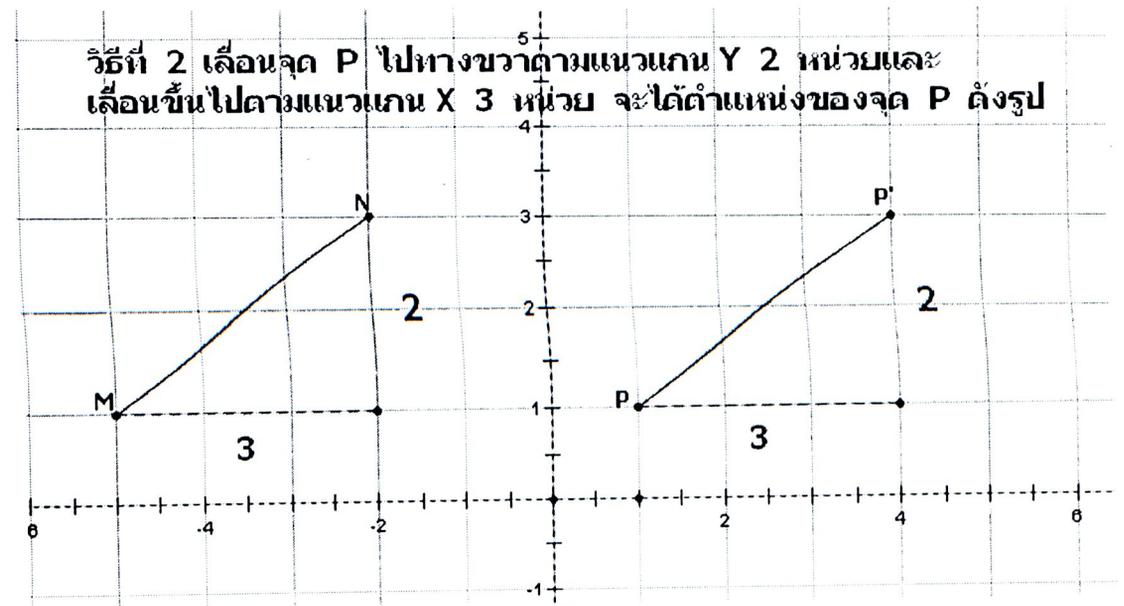
(ขึ้น-ลง ขวา-ซ้าย และเฉียง)

2) ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การเลื่อนขนานมักจะกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานของรูป ต้นแบบมาให้เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ว่าต้องเลื่อนรูปไปในทิศทางใด เป็น

ระยะทางเท่าใด พร้อมกันนี้ครูยกตัวอย่างวิธีที่ 1 และตัวอย่างวิธีที่ 2 การเลื่อนขนานจุด P ด้วย  
 เวกเตอร์ MN บนกระดาษ



จากรูปเวกเตอร์  $\vec{MN}$  ทำให้ทราบว่าต้องเลื่อนจุด P ไปทางขวาตามแนวแกน X 3 หน่วย  
 และเลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน Y 2 หน่วย ซึ่งจะได้ตำแหน่งของ P' ดังรูป



จากรูปเวกเตอร์ MN ทำให้ทราบว่าต้องเลื่อนจุด P ไปทางขวาตามแนวแกน Y 2 หน่วย  
 และเลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน X 3 หน่วย ซึ่งจะได้ตำแหน่งของ P' ดังรูป

3) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

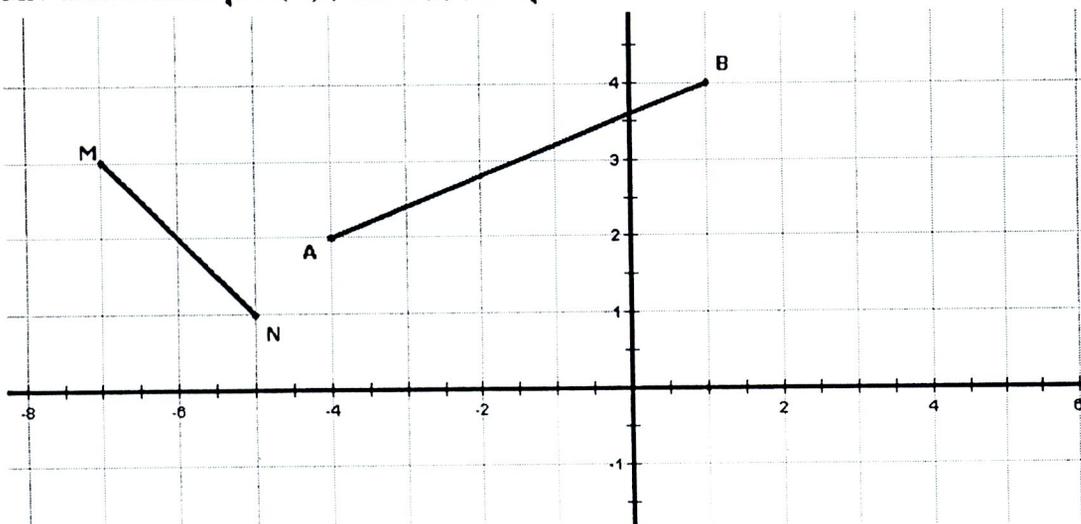
- (1) อธิบายการเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดจาก ได้
- (2) หาพิกัดของภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบบนระนาบพิกัดจากได้
- (3) ทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70

- (4) นำสมบัติการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาค่าการเลื่อนขนานบนระนาบพิกัดฉากได้
- (5) ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
- (6) มีความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6.2 ชั้นสำรวจและค้นหา

### ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

ให้นักเรียนหาพิกัดของ  $A'$ ,  $B'$  พร้อมทั้งภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $AB$  ด้วยเวกเตอร์  $MN$  เมื่อกำหนดให้จุด  $A(-4,2)$  และ  $B(1,4)$  เป็นจุดปลายของเส้นตรง  $AB$



### ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

ให้นักเรียนหาพิกัดของ  $A'$ ,  $B'$  พร้อมทั้งภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $AB$  ด้วยเวกเตอร์  $MN$

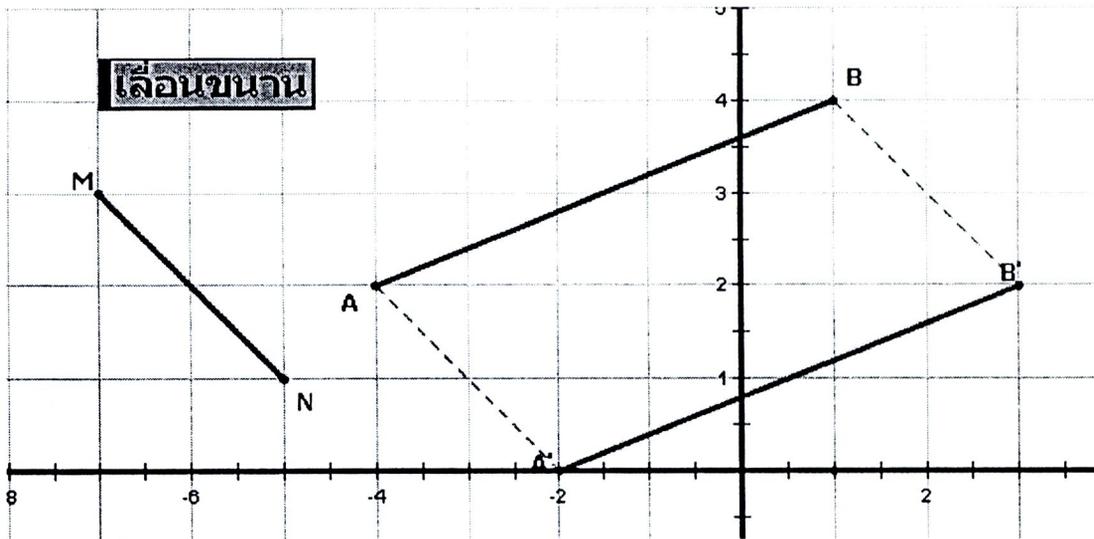
### ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

เวกเตอร์  $MN$  เกิดจากการเลื่อนจุดไปตามแกน  $X$  ที่หน่วย และเลื่อนไปตามแกน  $Y$  ที่หน่วย โดยใช้โปรแกรม GSP เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบ

## 6.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป

### ขั้นที่ 4 การพิจารณาแยกแยะ

เวกเตอร์  $MN$  เกิดจากการเลื่อนจุดไปตามแกน  $X$  2 หน่วย และเลื่อนไปตามแกน  $Y$  2 หน่วย



**ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ**

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปข้อความรู้ตามสาระสำคัญ โดยมีครูช่วยกระตุ้นด้วยคำถามและเพิ่มเติมให้นักเรียน เพื่อสรุปให้ได้ว่า

การเลื่อนขนานจุดและเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก เมื่อกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน มาให้ ต้องวิเคราะห์ว่าจะต้องเลื่อนรูปต้นแบบไปในทิศทางใดและเป็นระยะเท่าใด จึงจะได้จุดและเส้นตรงจากการเลื่อนขนานที่ต้องการ

**6.4 ขันขยายความรู้**

1) ครุณาเสนอตัวอย่างโดยใช้สื่อ GSP เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก (ตัวอย่างที่ 1 -3)

**6.5 ขันประเมินผล**

1) นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก โดยใช้โปรแกรม GSP

2) นักเรียนทำเอกสารการบ้านและนำเสนอหน้าคาบเรียนต่อไป



## 7. สื่อการเรียนรู้

- 7.1 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก
- 7.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก
- 7.3 สื่อการสอน GSP เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก
- 7.4 แบบฝึกทักษะที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก
- 7.5 เอกสารการบ้านที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉาก

## 8. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัดผลการเรียนรู้	วิธีการที่ใช้	เครื่องมือที่ใช้
<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายการเลื่อนขนานเส้นตรงบนระนาบพิกัดฉากได้</li> <li>- หาพิกัดของภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบบนระนาบพิกัดฉากได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การตอบคำถาม</li> <li>- การทำใบกิจกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คำถาม</li> <li>- ใบกิจกรรม</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำสมบัติการเลื่อนขนานไปใช้ในการแก้ปัญหาการเลื่อนขนานบนระนาบพิกัดฉากได้</li> <li>- นำเสนอขั้นตอนในการสร้างภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบบนระนาบพิกัดฉากเมื่อกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานมาให้ได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การนำเสนอต่อชั้นเรียน</li> <li>- การตอบคำถาม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- คำถาม</li> <li>- ใบกิจกรรม</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข</li> <li>- มีความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การทำงานกลุ่ม</li> <li>- การทำแบบฝึกทักษะ</li> <li>- การส่งงานของนักเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบกิจกรรม</li> <li>- แบบฝึกทักษะ</li> <li>- แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม</li> </ul>

**9. ความเห็นของผู้บริหาร**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายนิพล เทศน้อย)

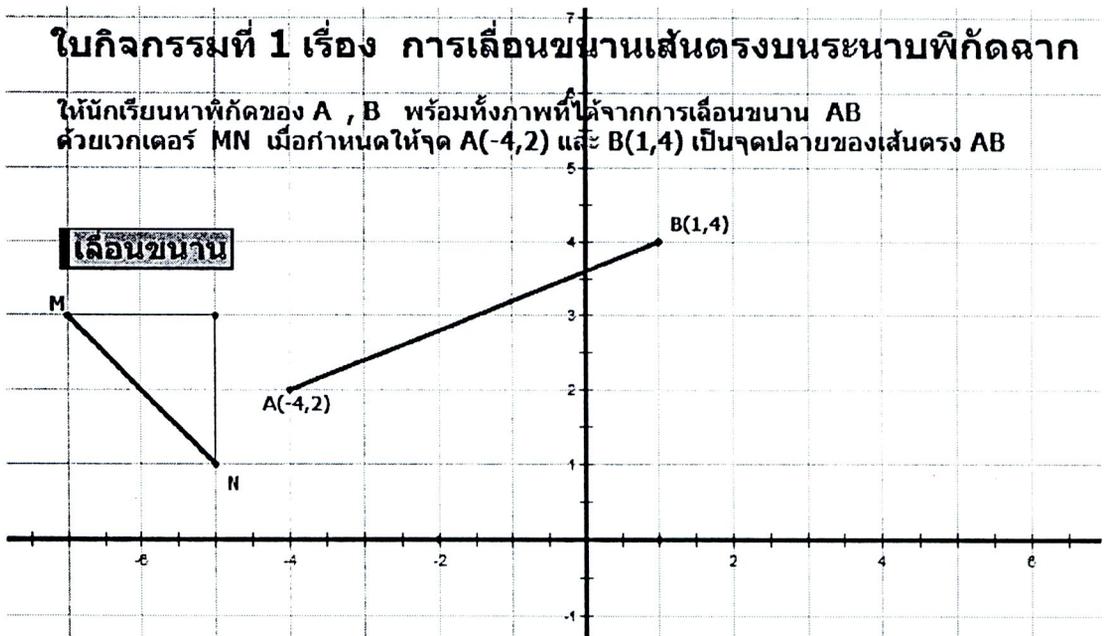
ผู้อำนวยการ โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา

...../...../.....



รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	ใบกิจกรรมที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรง ในระนาบพิกัดฉาก
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....		

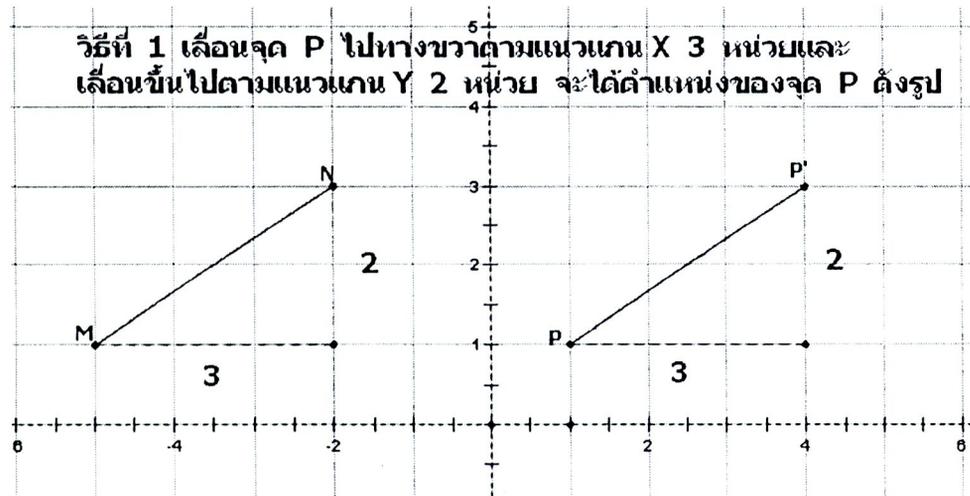
- 1) ให้นักเรียนหาพิกัดของ  $A'$ ,  $B'$  พร้อมทั้งภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $AB$  ด้วยเวกเตอร์  $MN$  เมื่อกำหนดให้จุด  $A(-4,2)$  และ  $B(1,4)$  เป็นจุดปลายของเส้นตรง  $AB$



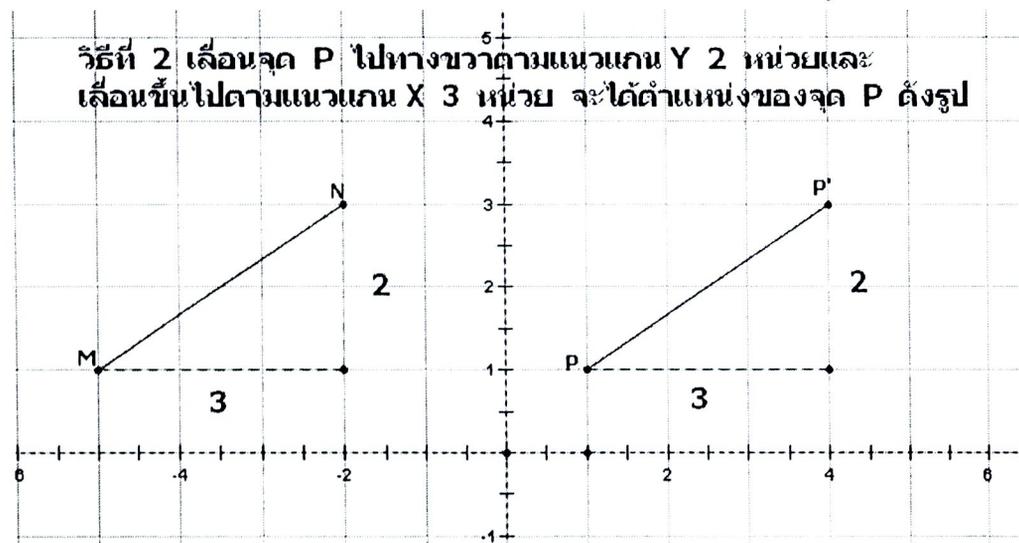
รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	ใบความรู้ที่ 1	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน
---	----------------	---

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้นี้ในโปรแกรม GSP

การเลื่อนขนานมักจะกำหนดเวกเตอร์ของการเลื่อนขนานของรูปต้นแบบมาให้เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ว่าต้องเลือกรูปไปในทิศทางใด เป็นระยะทางเท่าใด พร้อมกันนี้ครูยกตัวอย่างวิธีที่ 1 และตัวอย่างวิธีที่ 2 การเลื่อนขนานจุด P ด้วยเวกเตอร์ MN บนกระดาษ



จากรูปเวกเตอร์  $\vec{MN}$  ทำให้ทราบว่าต้องเลื่อนจุด P ไปทางขวาตามแนวแกน X 3 หน่วย และเลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน Y 2 หน่วย ซึ่งจะได้ตำแหน่งของ  $P'$  ดังรูป

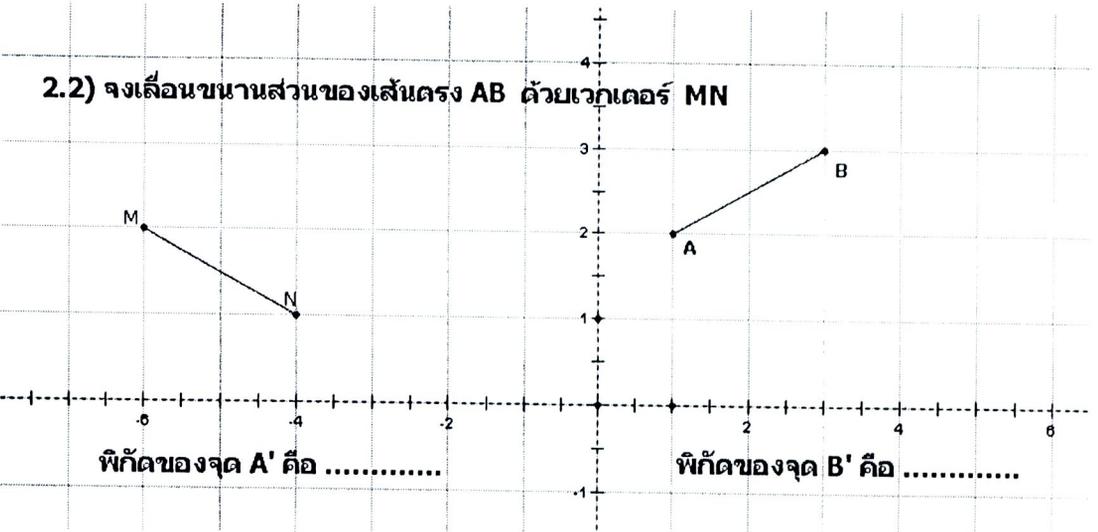
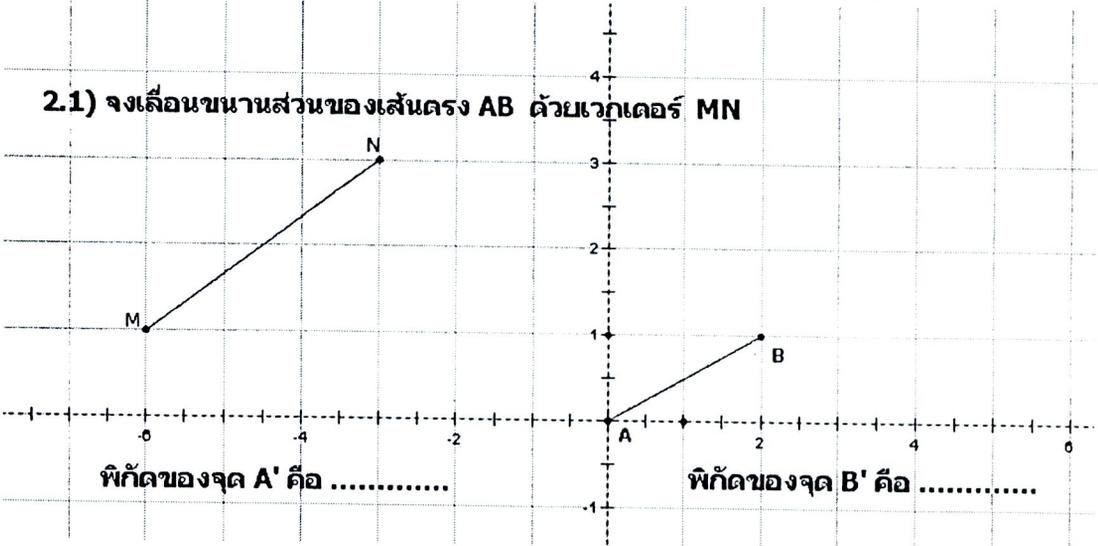


จากรูปเวกเตอร์ MN ทำให้ทราบว่า จะต้องเลื่อนจุด P ไปทางขวาตามแนวแกน Y 2 หน่วย และเลื่อนขึ้นไปตามแนวแกน X 3 หน่วย ซึ่งจะได้ตำแหน่งของ P' ดังรูป

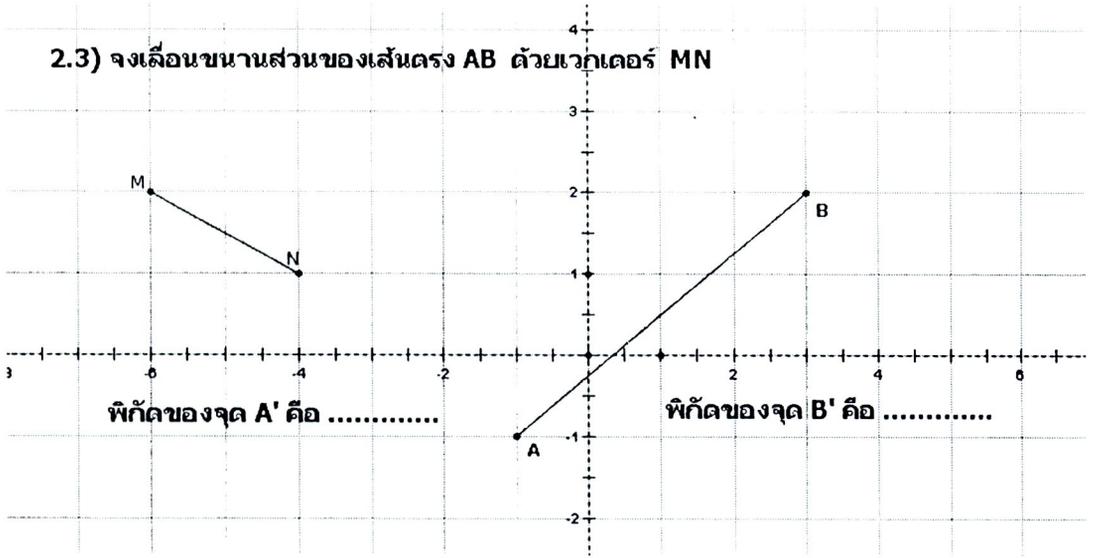
รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	แบบฝึกทักษะ	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรง ในระนาบพิกัดฉาก
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....		

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานเส้นตรงในระนาบพิกัดฉากต่อไปนี้

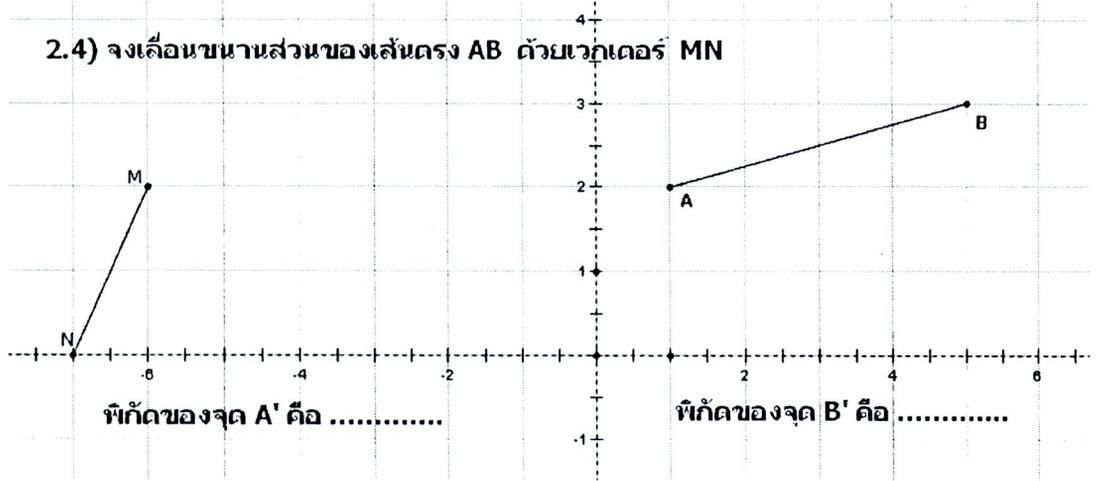
2. จงเลื่อนขนานส่วนของเส้นตรง AB ด้วยเวกเตอร์ MN พร้อมบอกพิกัดของจุด A' และ B'



2.3) จงเลื่อนขนานส่วนของเส้นตรง AB ด้วยเวกเตอร์ MN



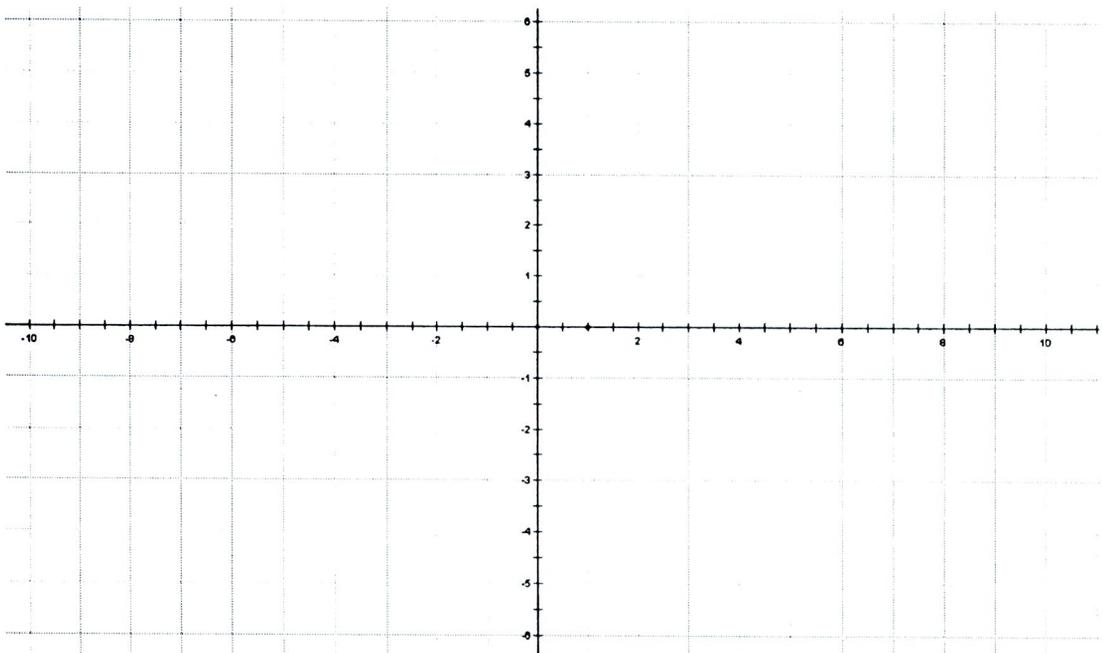
2.4) จงเลื่อนขนานส่วนของเส้นตรง AB ด้วยเวกเตอร์ MN



รายวิชา ค32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	เอกสาร การบ้าน	ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนานเส้นตรง ในระนาบพิกัดฉาก
---	-------------------	---

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่อไปนี้ลงในเอกสารการบ้าน แล้วนำส่งครูก่อนเรียนคาบต่อไป

1) ถ้ารูปสามเหลี่ยม ABC มีจุดยอด  $A(-4,0)$ ,  $B(1,2)$  และ  $C(-2,5)$  จงสร้างรูปสามเหลี่ยม ABC และสร้างรูปสามเหลี่ยม  $A'B'C'$  เกิดจากการเลื่อนขนานของรูปสามเหลี่ยม ABC ที่มีทิศทางไปตามแกน  $x$  3 หน่วย และมีทิศทางไปตามแกน  $y$  4 หน่วย



## แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา

ชื่อผู้วิจัย นายพิชิต ทองถื่น

ชื่อผู้สังเกต นายพงศธรณ์ ผ่านพรม

วงจรถูกปฏิบัติที่.....แผนการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....

**คำชี้แจง** แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนในขณะที่เรียน โดยผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้บันทึกเหตุการณ์ทั้งที่เป็นส่วนดีและที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อเป็นข้อมูลในการสะท้อนผลการปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละวงจรถูกปฏิบัติ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องให้ตรงกับพฤติกรรม

รายการ	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
1. ชำนาญ				
1.1 ความพร้อมของนักเรียน	.....	.....	.....	.....
1.2 ทบทวนความรู้เดิม	.....	.....	.....	.....
1.3 ทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ในบทเรียน	.....	.....	.....	.....
2. ชำนาญสอน				
2.1 สังเกตสถานการณ์ ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา	.....	.....	.....	.....
2.2 จัดกระทำกับสื่อ และหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....
2.3 อภิปรายและให้เหตุผลในการแก้ปัญหา	.....	.....	.....	.....
2.4 ร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาภายในกลุ่มย่อย เพื่อเตรียมนำเสนอ	.....	.....	.....	.....
2.5 แสดงวิธีแก้ปัญหากลุ่มได้ชัดเจน	.....	.....	.....	.....

รายการ	ผลการประเมิน			ความคิดเห็นเพิ่มเติม
	ค	พอใช้	ปรับปรุง	
2.6 นักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันตรวจสอบ วิธีแก้ปัญหของเพื่อนได้	.....	.....	.....	.....
2.7 สรุปมโนมติได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....
2.8 ศึกษาบัตรกิจกรรมและทำกิจกรรม ตามบัตรกิจกรรม	.....	.....	.....	.....
2.9 ให้ความร่วมมือภายในกลุ่ม	.....	.....	.....	.....
3. ชั้นสรุป				
สรุปมโนมติได้ถูกต้อง	.....	.....	.....	.....
4. ความสนใจในการทำกิจกรรม	.....	.....	.....	.....

สิ่งที่สังเกตเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สังเกต

( นายพงศธรณ์ ผ่านพรม )

...../...../.....

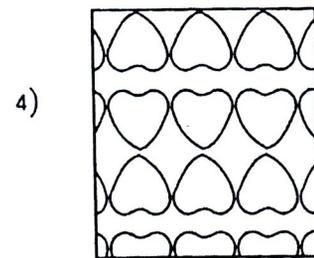
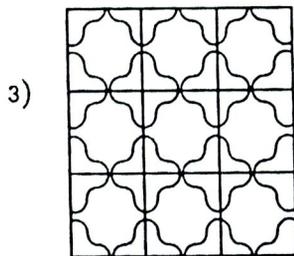
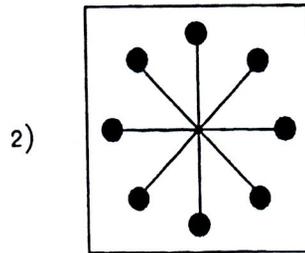
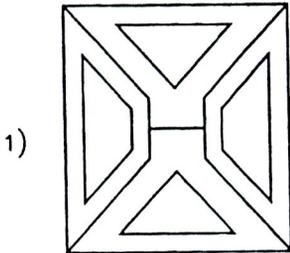
รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 60 นาที
--	--

คำสั่ง. จงกากบาท ( x ) ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

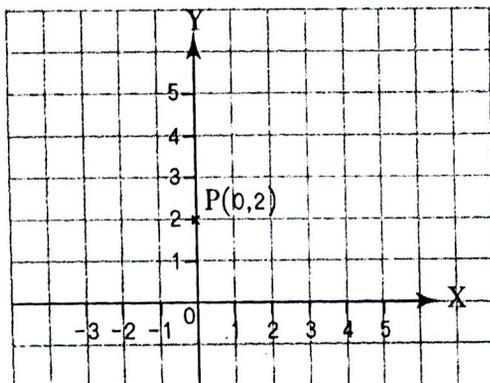
1. ข้อใดไม่ได้เกิดจากการใช้การเลื่อนขนาน

- |                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1) การปรับระดับของโต๊ะรองรีดผ้า     | 2) เครื่องทำกุญแจสำรอง |
| 3) การเปิดปิดประตูเหล็กยึดตามตึกแถว | 4) เงาของต้นไม้ในน้ำ   |

2. ลวดลายในข้อใดเกิดจากการใช้การเลื่อนขนาน



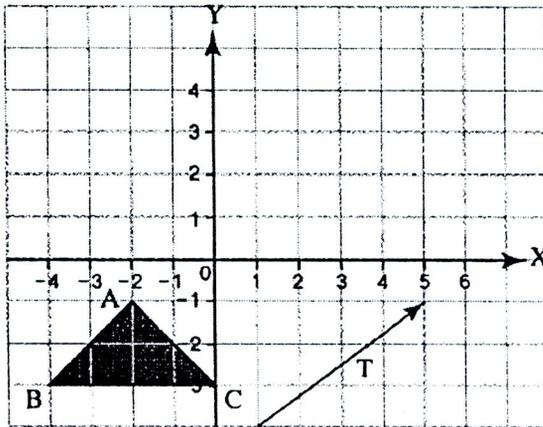
3. ข้อใดเป็นพิกัดของจุด  $P'$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $P(0, 2)$  โดยเลื่อนขึ้นตามแนวแกน  $Y$  เป็นระยะ 3 หน่วย และเลื่อนไปทางซ้ายตามแนวแกน  $X$  เป็นระยะ 3 หน่วย



- |            |
|------------|
| 1) (3, 5)  |
| 2) (-3, 5) |
| 3) (-1, 3) |
| 4) (1, 3)  |

4. ข้อใดคือพิกัดของ  $\Delta P'Q'R'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\Delta PQR$  ซึ่ง  $P(1,1)$ ,  $Q(1,3)$  และ  $R(3,6)$  ด้วยเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน  $(-1, 3)$
- 1)  $P'(2, 4)$ ,  $Q'(0, 6)$  และ  $R'(4, 10)$       2)  $P'(0, 4)$ ,  $Q'(0, 6)$  และ  $R'(2, 9)$   
 3)  $P'(2, 4)$ ,  $Q'(2, 6)$  และ  $R'(4, 9)$       4)  $P'(0, 4)$ ,  $Q'(2, 6)$  และ  $R'(2, 10)$
5. ข้อใดไม่ใช่พิกัดของจุดที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $\square ABCD$  ซึ่ง  $A(0, 0)$ ,  $B(2, 1)$ ,  $C(3, 2)$  และ  $D(3, 5)$  ด้วยเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน  $(5, -7)$
- 1)  $A'(5, -7)$       2)  $B'(7, -6)$       3)  $C'(2, -5)$       4)  $D'(8, -2)$
6. กำหนดจุด  $M'(2, 1)$  เป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $M(0, 0)$  อยากรหาว่าพิกัดของจุดที่ได้จากการเลื่อนขนาน  $A(3, 1)$  และ  $B(-2, 2)$  ด้วย  $\vec{MM'}$  คือข้อใด
- 1)  $A'(5, 2)$  และ  $B'(0, 3)$       2)  $A'(5, 2)$  และ  $B'(3, 0)$   
 3)  $A'(1, 0)$  และ  $B'(0, 1)$       4)  $A'(0, 1)$  และ  $A'(1, 0)$

จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 7 - 13

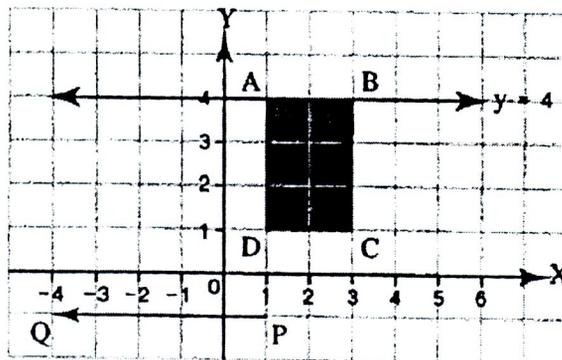


$C(0, -3)$	$\xrightarrow{\vec{T}}$	$C'(4, 0)$
$C'(4, 0)$	$\xrightarrow{\vec{T}}$	$C''(8, 3)$
$A(-2, -1)$	$\xrightarrow{\vec{T}}$	$A'(\underline{\quad})$
$A'(2, 2)$	$\xrightarrow{\vec{T}}$	$A''(\underline{\quad})$
$B(-4, -3)$	$\xrightarrow{\vec{T}}$	$B'(\underline{\quad})$
$B'(0, 0)$	$\xrightarrow{\vec{T}}$	$B''(\underline{\quad})$

7. กำหนดให้  $(t_1, t_2)$  เป็นพิกัดของ  $\vec{T}$  ซึ่ง  $t_1$  เป็นค่าของเวกเตอร์ที่เลื่อนไปตามแกน X และ  $t_2$  เป็นค่าของเวกเตอร์ที่เลื่อนไปตามแกน Y ข้อใดคือพิกัดของ  $\vec{T}$
- 1)  $(3, 4)$       2)  $(4, 3)$       3)  $(2, 5)$       4)  $(5, 2)$
8. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $A'$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $A(-2, -1)$  ด้วย  $\vec{T}$
- 1)  $A'(-2, -2)$       2)  $A'(2, 1)$       3)  $A'(2, 2)$       4)  $A'(-2, -3)$
9. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $A''$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $A'$  ด้วย  $\vec{T}$  โดยที่  $A'$  ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $A(-2, -1)$  ด้วย  $\vec{T}$
- 1)  $A''(6, 5)$       2)  $A''(5, 5)$       3)  $A''(2, 5)$       4)  $A''(3, 5)$
10. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $B'$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $B(-4, -3)$  ด้วย  $\vec{T}$
- 1)  $B'(-4, 3)$       2)  $B'(3, 0)$       3)  $B'(4, 3)$       4)  $B'(0, 0)$

11. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $B''$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $B'$  ด้วย  $\vec{T}$  โดยที่  $B'$  ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $B(-4, -3)$  ด้วย  $\vec{T}$
- 1)  $B''(4, 3)$       2)  $B''(3, 4)$       3)  $B''(-4, -3)$       4)  $B''(-3, -4)$
12. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $C'$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $C(0, -3)$  ด้วย  $\vec{T}$
- 1)  $C'(-4, 0)$       2)  $C'(4, 0)$       3)  $C'(4, -3)$       4)  $C'(-4, -3)$
13. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $C''$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $C'$  ด้วย  $\vec{T}$  โดยที่  $C'$  ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $C(0, -3)$  ด้วย  $\vec{T}$
- 1)  $C''(8, 4)$       2)  $C''(8, 3)$       3)  $C''(4, 8)$       4)  $C''(3, 8)$

จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 14 - 15



14. ข้อใดคือพิกัดของ  $D''$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $D'$  ด้วย  $\vec{PQ}$  โดยที่  $D'$  ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $D(1, 1)$  ด้วย  $\vec{PQ}$
- 1)  $D''(11, 1)$       2)  $D''(6, 1)$       3)  $D''(-4, 1)$       4)  $D''(-9, 1)$
15. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $B''$  ซึ่งได้จากการเลื่อนขนานจุด  $B'$  ด้วย  $\vec{PQ}$  โดยที่  $B'$  ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $B(3, 4)$  ด้วย  $\vec{PQ}$
- 1)  $B''(-7, 4)$       2)  $B''(-2, 4)$       3)  $B''(-5, 4)$       4)  $B''(-4, 4)$

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

ตอนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัย วงจรปฏิบัติที่ 1

1. กำหนด  $\overline{AB}$  มีจุด A(2,2) และจุด B(5,5) เป็นจุดปลาย ถ้า  $\overline{A'B'}$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อน  
ขนาน  $\overline{AB}$  และมี A'(-3,2) และจุด B'(0,5) เป็นจุดปลาย จงหาเวกเตอร์ของการเลื่อนขนาน  
ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....  
.....

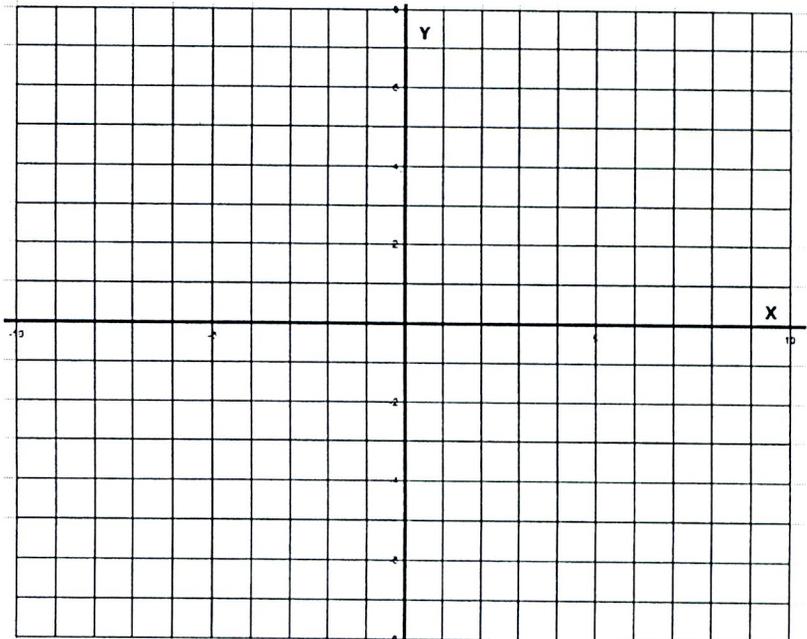
ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....  
.....

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....  
.....

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ



.....  
.....

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

.....  
.....

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

2. กำหนดสามเหลี่ยม ABC มีจุด  $A(1,1)$  ,  $B(6,2)$  ,  $C(5,6)$  เป็นจุดยอดมุมและมีสามเหลี่ยม  $A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนาน สามเหลี่ยม ABC มีจุด  $A'$  มีพิกัดเป็น  $(-5,-5)$  จงหา พิกัดของจุด  $B'$  และ  $C'$

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....

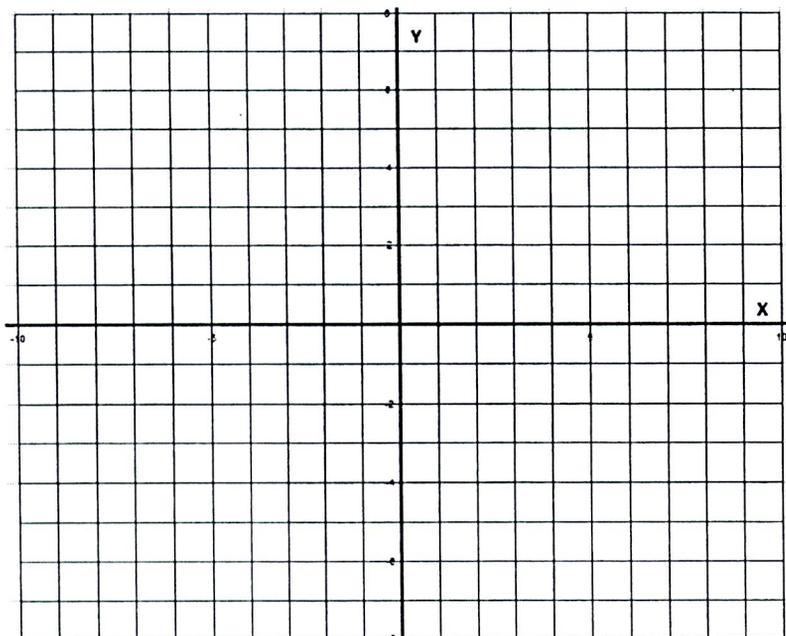
ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ



.....

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

.....

รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	เฉลย	แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1 เรื่อง การเลื่อนขนาน จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 60 นาที
--	------	--

- ข้อ
1. 4
  2. 3
  3. 2
  4. 2
  5. 3
  6. 1
  7. 2
  8. 3
  9. 1
  10. 4
  11. 1
  12. 2
  13. 2
  14. 4
  15. 1

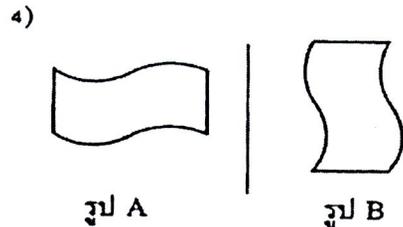
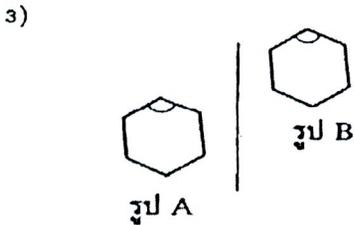
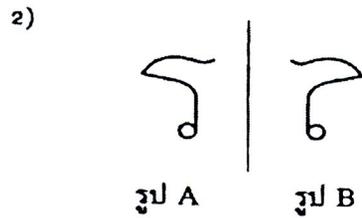
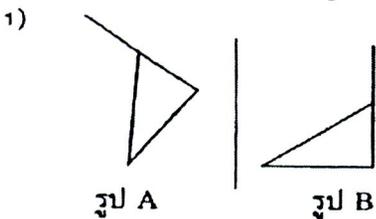
รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	แบบทดสอบท้ายวงจรีที่ 2 เรื่อง การสะท้อน จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 60 นาที
--	---

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

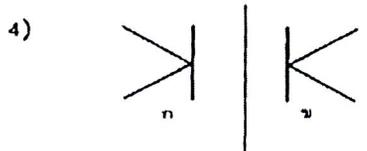
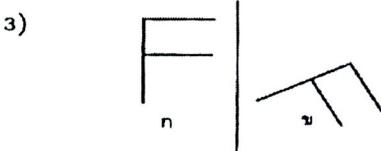
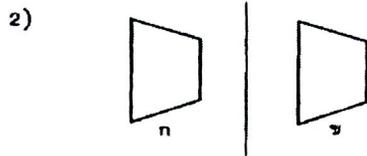
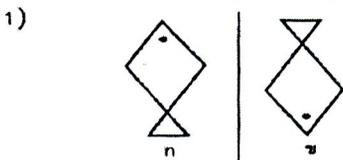
1. กำหนด  $\Delta ABC$  มีจุด  $A(-1, -2)$ ,  $B(4, 2)$ ,  $C(4, -2)$  เป็นจุดยอดมุม และมี  $\Delta A'B'C'$  เป็นภาพที่เกิดจากการสะท้อน โดยใช้แกน X เป็นแกนสะท้อน ข้อใดถูกต้อง

- 1)  $A'(-2, -1)$ ,  $B'(2, 4)$ ,  $C'(-2, 4)$       2)  $A'(1, 2)$ ,  $B'(-4, 2)$ ,  $C'(-4, -2)$   
 3)  $A'(1, 2)$ ,  $B'(-4, -2)$ ,  $C'(-4, 2)$       4)  $A'(-1, 2)$ ,  $B'(4, -2)$ ,  $C'(4, 2)$

2. ให้รูป A และรูป B ในแต่ละข้อต่อไปนี้เท่ากันทุกประการ จงพิจารณาว่ารูป B ในข้อใดเป็นภาพที่เกิดจากการสะท้อนรูป A ได้ถูกต้อง



3. ให้รูป ก และรูป ข ในแต่ละข้อต่อไปนี้เท่ากันทุกประการ จงพิจารณาว่า รูป ข ในข้อใดเป็นภาพที่เกิดจากการสะท้อนรูป ก ได้ถูกต้อง



4. ข้อความนี้อ่านว่าอะไร “ ๕๕๐๗๗๖๖๖๕๕ ”

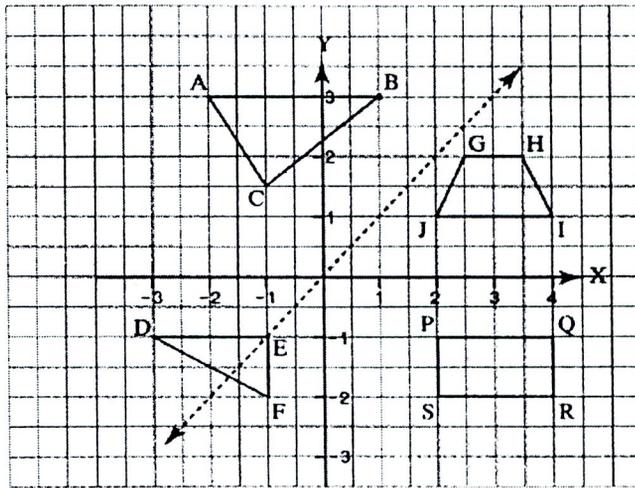
- 1) โนหลวงของเรา                      2) รักในหลวงของเรา  
 3) เราชรักในหลวง                      4) พ่อหลวงของเรา



5. ข้อใดเขียนภาพที่ได้จากการสะท้อนของข้อความต่อไปนี้ได้ถูกต้อง  
 “UMBRELLA”

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1) UMBRELLV | 2) UMBRELLA |
| 3) UMBKELLV | 4) UMBRELLA |

ใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6 - 9



6. พิกัดของรูป  $\square G'H'I'J'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน  $\square GHIJ$  โดยใช้แกน Y เป็นแกนสะท้อน คือข้อใด

- 1)  $G'(2, 2.5), H'(2, 3.5), I'(1, 4), J'(1, 2)$
- 2)  $G'(2.5, 2), H'(3.5, 2), I'(4, 1), J'(2, 1)$
- 3)  $G'(-2, -2.5), H'(-2, -3.5), I'(-1, -4), J'(-1, -2)$
- 4)  $G'(-2.5, 2), H'(-3.5, 2), I'(-4, 1), J'(-2, 1)$

7. พิกัดของรูป  $\triangle D'E'F'$  ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน  $\triangle DEF$  โดยใช้แกน  $X = Y$  เป็นแกนสะท้อน คือข้อใด

- 1)  $D'(-1, -3), E'(-1, -1)$  และ  $F'(-2, -1)$
- 2)  $D'(-3, 1), E'(-1, 1)$  และ  $F'(-1, 2)$
- 3)  $D'(3, -1), E'(1, -1)$  และ  $F'(1, -2)$
- 4)  $D'(1, 3), E'(1, 1)$  และ  $F'(2, 1)$

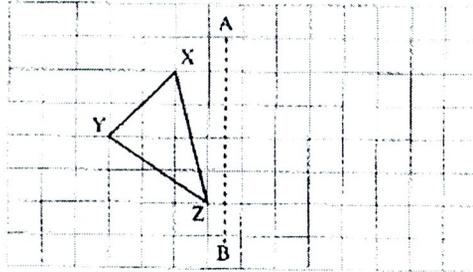
8. พิกัดของจุด  $S'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการสะท้อนจุด  $S(2, -2)$  โดยใช้แกน X เป็นแกนสะท้อนคือข้อใด

- |                 |               |                |                |
|-----------------|---------------|----------------|----------------|
| 1) $S'(-2, -2)$ | 2) $S'(2, 2)$ | 3) $S'(-2, 2)$ | 4) $S'(2, -2)$ |
|-----------------|---------------|----------------|----------------|

9. พิกัดของจุด  $C'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการสะท้อนจุด  $C(-1, 1)$  โดยใช้แกน  $X = Y$  เป็นแกนสะท้อนคือข้อใด

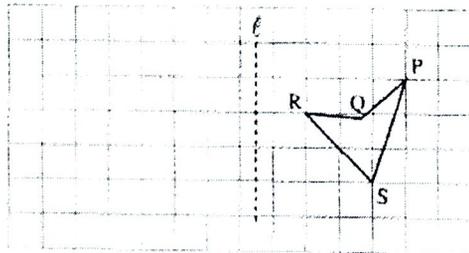
- 1)  $C'(-1, -1)$       2)  $C'(1, 1)$       3)  $C'(1, -1)$       4)  $C'(-1, 1)$

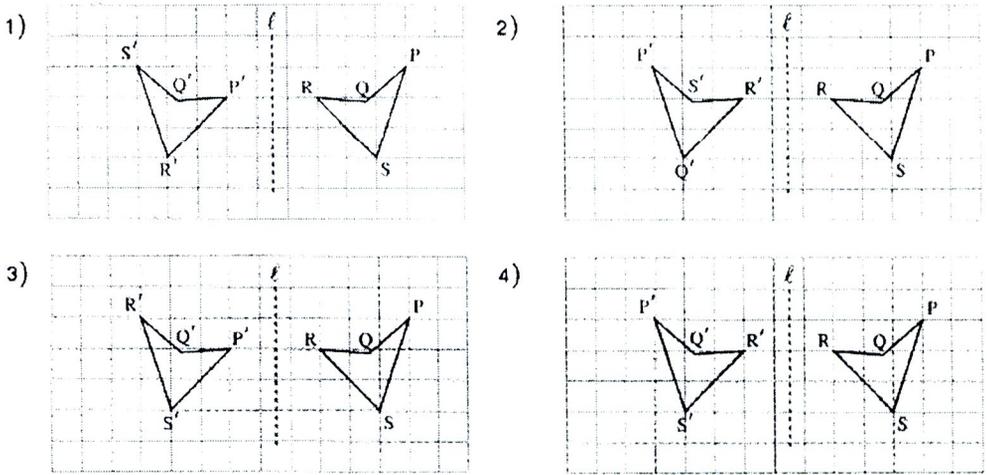
10. กำหนด  $\overline{AB}$  เป็นเส้นสะท้อน ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนรูป  $\triangle XYZ$



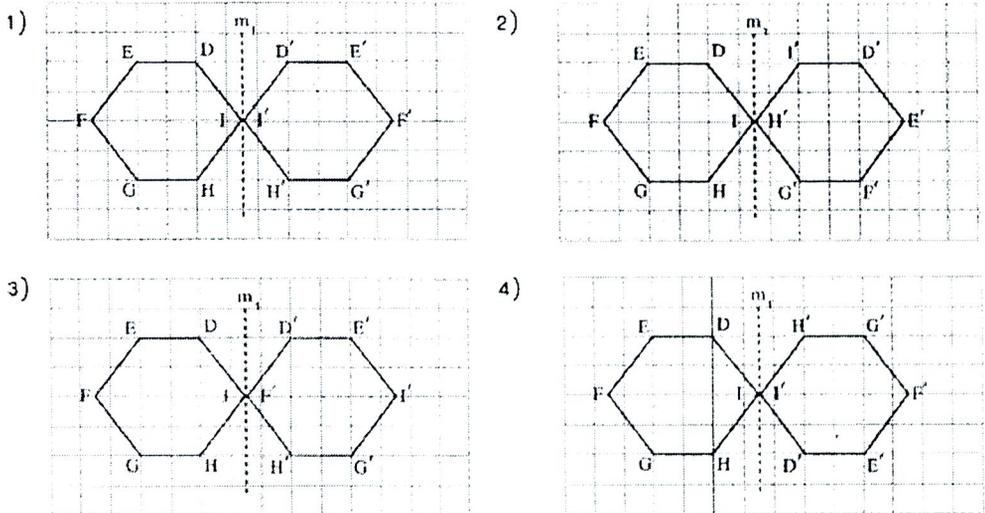
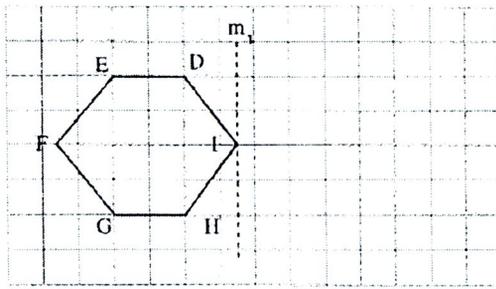
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

11. กำหนด  $\ell$  เป็นเส้นสะท้อน ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อนรูป  $\square PQRS$

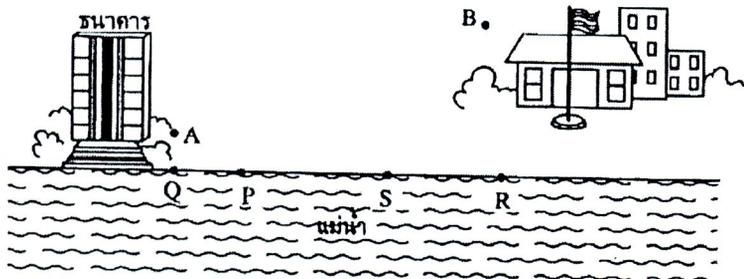




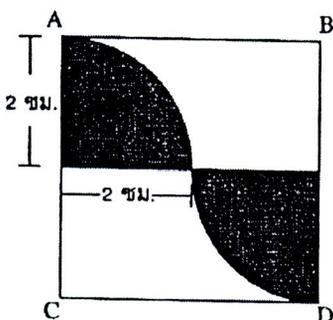
12. กำหนด  $m_1$  เป็นเส้นสะท้อน ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน รูปหกเหลี่ยม DEFGHI



13. ธนาคารตั้งอยู่ที่ตำแหน่ง A และโรงเรียนตั้งอยู่ที่ตำแหน่ง B บนฝั่งเดียวกันของคลองส่งน้ำชลประทานสายหนึ่งซึ่งขุดเป็นแนวตรง ต้องการสร้างร้านซูเปอร์มาเก็ต 1 แห่ง โดยให้ผลรวมของระยะทางจาก A และ B ไปยังร้านดังกล่าวสั้นที่สุด ควรสร้างร้านซูเปอร์มาเก็ตที่ตำแหน่งใด

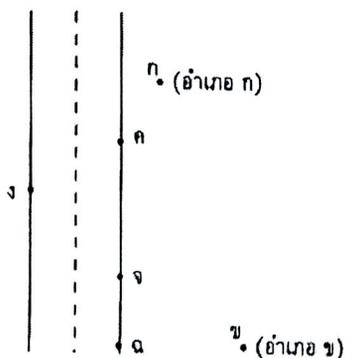


- 1) ตำแหน่ง S      2) ตำแหน่ง R      3) ตำแหน่ง P      4) ตำแหน่ง Q
14. กำหนดให้  $\square ABCD$  เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีด้านยาว 4 เซนติเมตร พื้นที่โดยประมาณของบริเวณที่ไม่แรเงาเท่ากับข้อใด



- 1) 6.72 ตร.ซม.  
 2) 7.72 ตร.ซม.  
 3) 8.72 ตร.ซม.  
 4) 9.72 ตร.ซม.

15. ถนนสร้างใหม่ผ่านอำเภอ ก และอำเภอ ข ซึ่งตั้งอยู่ที่ตำแหน่ง ก และตำแหน่ง ข ตามลำดับ ต้องการสร้างอุโมงค์โดยสารประจำทางระหว่าง 2 อำเภอนี้ โดยให้ระยะทางอุโมงค์ถึงอำเภอ ก และระยะทางจากอุโมงค์ถึงอำเภอ ข รวมกันแล้วสั้นที่สุด อยากทราบว่า อุโมงค์ประจำทางควรอยู่ที่ตำแหน่งใด



- 1) ตำแหน่ง ฉ  
 2) ตำแหน่ง จ  
 3) ตำแหน่ง ง  
 4) ตำแหน่ง ค

**ตอนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัย วงจรปฏิบัติที่ 2**

1. กำหนดสามเหลี่ยม ABC มีจุด  $A(1,1)$  ,  $B(1,5)$  ,  $C(4,4)$  เป็นจุดยอดมุมและมีสามเหลี่ยม  $A'B'C'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน โคนมีแกน X เป็นเส้นสะท้อน จงหาพิกัดของจุด  $A'$  ,  $B'$  และ  $C'$

**ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์**

.....

.....

**ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์**

.....

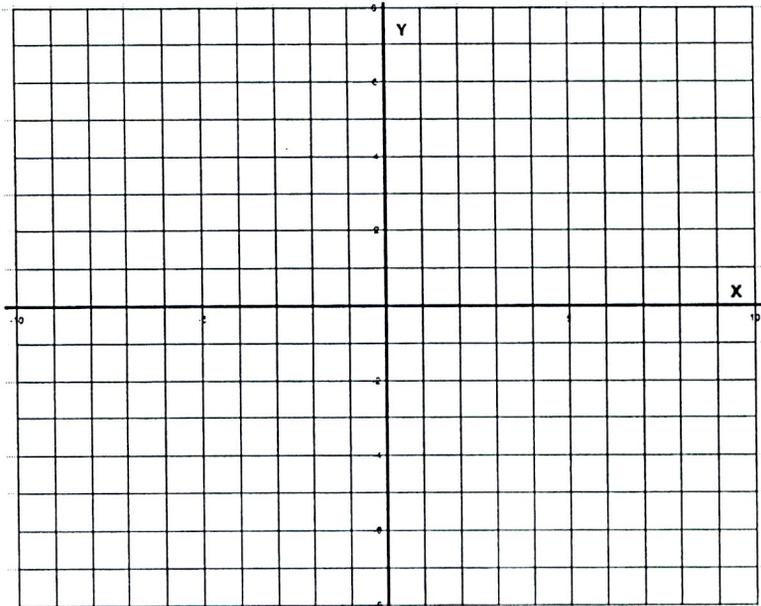
.....

**ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์**

.....

.....

**ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ**



.....

.....

**ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ**

.....

.....

2. กำหนดสามเหลี่ยม PQR มีจุด  $P(-1,2)$  ,  $Q(-1,-3)$  ,  $R(-4,-4)$  เป็นจุดยอดมุมและมีสามเหลี่ยม  $P'Q'R'$  เป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน โคนมีแกน Y เป็นเส้นสะท้อน จงหาพิกัดของจุด  $P'$  ,  $Q'$  และ  $R'$

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....

.....

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....

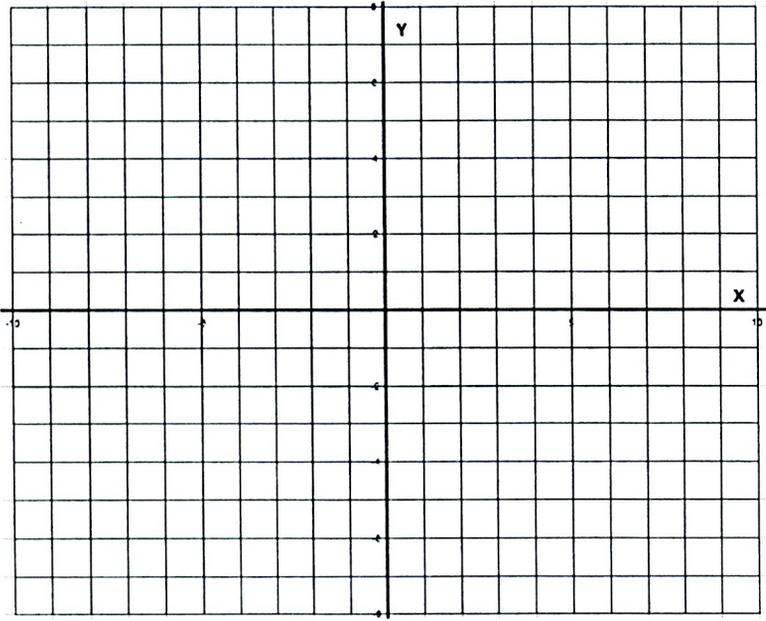
.....

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....

.....

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ



.....

.....

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

.....

.....

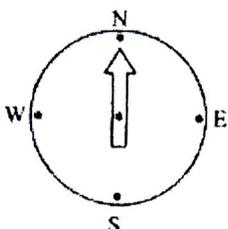
รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	เฉลย	แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 2 เรื่อง การสะท้อน จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 60 นาที
--	------	--

- ข้อ
1. 4
  2. 2
  3. 4
  4. 3
  5. 4
  6. 4
  7. 1
  8. 2
  9. 3
  10. 2
  11. 4
  12. 1
  13. 3
  14. 4
  15. 4

รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 3 เรื่อง การหมุน จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 60 นาที
--	--

ตอนที่ 1 จงกากบาท( X ) ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

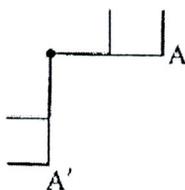
1. ดำหมุนหัวลูกศรไป  $3\frac{3}{4}$  รอบในทิศทวนเข็มนาฬิกา หัวลูกศรจะชี้ตำแหน่งใด



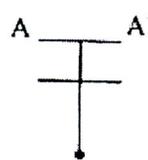
- 1) N
- 2) W
- 3) E
- 4) S

2. รูปในข้อใดเกิดจากการใช้การแปลงแบบการหมุน

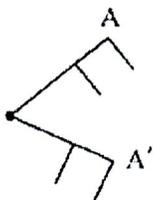
1)



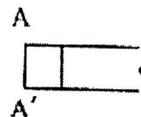
2)



3)



4)



3. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $P'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $P(-3, -2)$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$

- 1) (2, 3)
- 2) (3, 2)
- 3) (2, -3)
- 4) (3, -2)

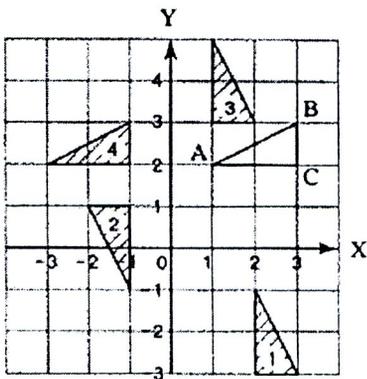
4. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $R'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $R(-1, 0)$  รอบจุดกำเนิดในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$

- 1) (0, 1)
- 2) (0, -1)
- 3) (1, 0)
- 4) (1, -1)

5. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $Z'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $Z(2, -1)$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$

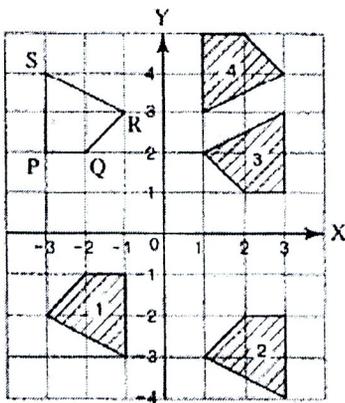
- 1) (1, 2)
- 2) (-2, -1)
- 3) (-1, -2)
- 4) (2, 1)

6. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $H'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $H(2, 3)$  รอบจุดกำเนิดในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$
- 1)  $(3, 2)$                       2)  $(-3, 2)$                       3)  $(-3, -2)$                       4)  $(-2, -3)$
7. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $A''$  ซึ่งได้จากการหมุนจุด  $A'$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$  โดยที่  $A'$  ได้จากการหมุนจุด  $A(-2, -1)$  รอบจุดกำเนิดในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$
- 1)  $A''(2, 1)$                       2)  $A''(2, -1)$                       3)  $A''(-1, 2)$                       4)  $A''(1, -2)$
8. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $M''$  ซึ่งได้จากการหมุนจุด  $M'$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$  โดยที่  $M'$  ได้จากการหมุนจุด  $M(5, -2)$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$
- 1)  $M''(2, 5)$                       2)  $M''(5, 2)$                       3)  $M''(-2, 5)$                       4)  $M''(-2, -5)$
9. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $L''$  ซึ่งได้จากการหมุนจุด  $L'$  รอบจุดกำเนิดในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$  โดยที่  $L'$  ได้จากการหมุนจุด  $L(0, -7)$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$
- 1)  $(7, 0)$                           2)  $(-7, 0)$                           3)  $(0, -7)$                           4)  $(0, 7)$
10. ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\triangle ABC$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$



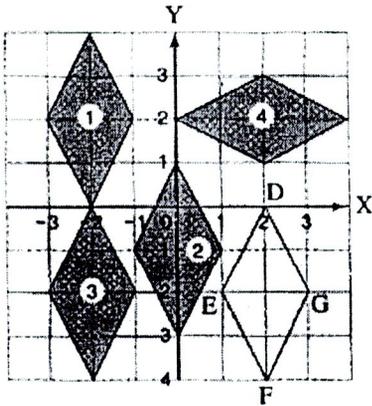
- 1) ภาพที่ 4  
2) ภาพที่ 1  
3) ภาพที่ 3  
4) ภาพที่ 2

11. ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\square PQRS$  รอบจุดกำเนิด ในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$



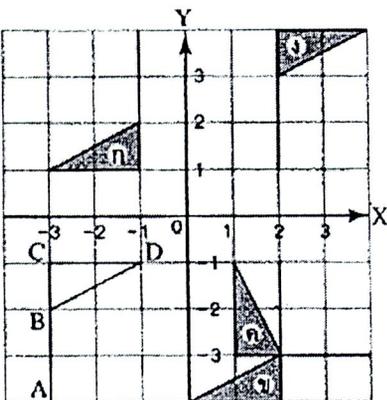
- 1) ภาพที่ 3  
2) ภาพที่ 4  
3) ภาพที่ 2  
4) ภาพที่ 1

12. ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\square DEFG$  รอบจุดกำเนิด ในทิศทางเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$



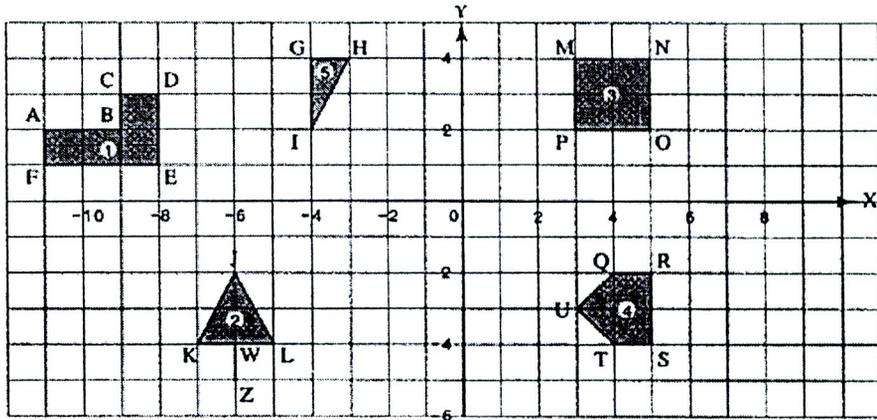
- 1) ภาพที่ 1
- 2) ภาพที่ 2
- 3) ภาพที่ 3
- 4) ภาพที่ 4

13. ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $ABCD$  รอบจุดกำเนิด ในทิศทางเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$



- 1) ภาพ ก
- 2) ภาพ ข
- 3) ภาพ ค
- 4) ภาพ ง

จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 14 - 15



14. พิจารณาภาพที่ ๑ พิกัดของจุด A' และจุด E' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด A(-11, 2) และจุด E(-8, 1) รอบจุดกำเนิด ในทิศทางเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$  คือข้อใด

- 1)  $A'(2, -11)$  และ  $E'(-1, -8)$
- 2)  $A'(2, -11)$  และ  $E'(1, -8)$
- 3)  $A'(-11, -2)$  และ  $E'(8, -1)$
- 4)  $A'(-2, -11)$  และ  $E'(-1, -8)$

15. พิจารณาภาพที่ ๑ พิกัดของจุด R' และจุด U' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุนจุด R(5, -2) และจุด U(3, -3) รอบจุดกำเนิด ในทิศทางเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$  คือข้อใด

- 1)  $R'(-5, 2)$  และ  $U'(-3, 3)$
- 2)  $R'(5, 2)$  และ  $U'(3, 3)$
- 3)  $R'(-5, -2)$  และ  $U'(-3, -3)$
- 4)  $R'(5, 2)$  และ  $U'(-3, 3)$

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

**ตอนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัย วงจรปฏิบัติที่ 3**

1. จงหาพิกัดของสามเหลี่ยม A'B'C' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุน สามเหลี่ยม ABC รอบจุดกำเนิด ในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุมขนาด 90 องศา โดยจุดยอดของสามเหลี่ยม ABC คือ A(1,0) , B(5,0) , C(5,3)

**ขั้นที่ 1** กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....

.....

**ขั้นที่ 2** กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....

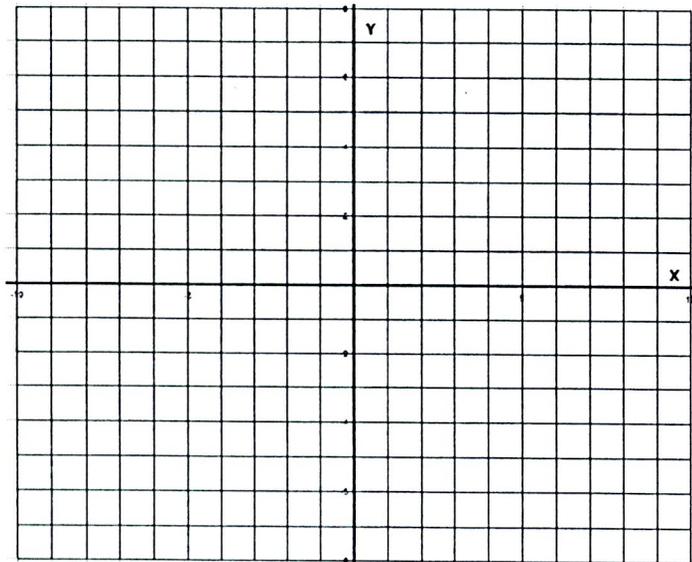
.....

**ขั้นที่ 3** กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....

.....

**ขั้นที่ 4** พิจารณาแยกแยะ



.....

.....

**ขั้นที่ 5** สรุปคำตอบ

.....

.....

2. จงหาพิกัดของสามเหลี่ยม P'Q'R' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการหมุน สามเหลี่ยม PQR รอบจุดกำเนิด ในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุมขนาด 180 องศา โดยจุดยอดของสามเหลี่ยม PQR คือ P(3,0) , Q(6,0) , R(6,4)

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....  
.....

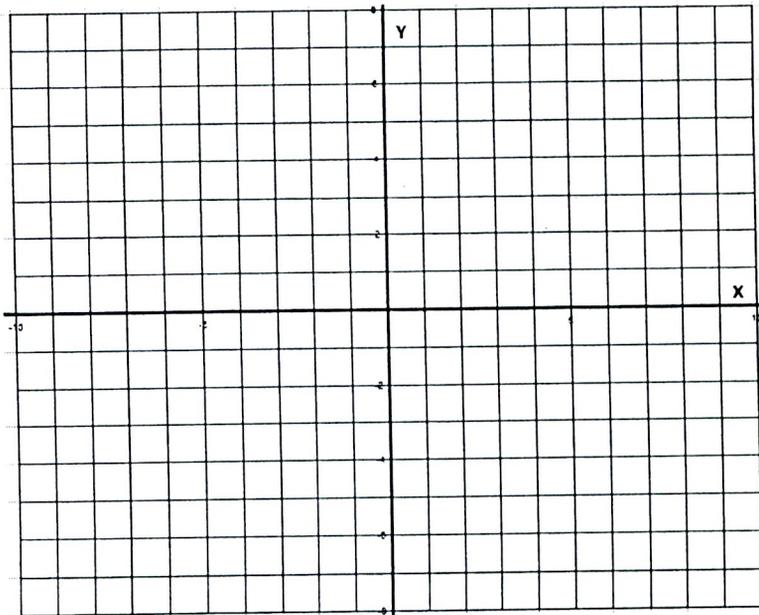
ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....  
.....

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....  
.....

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ



.....  
.....

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

.....  
.....

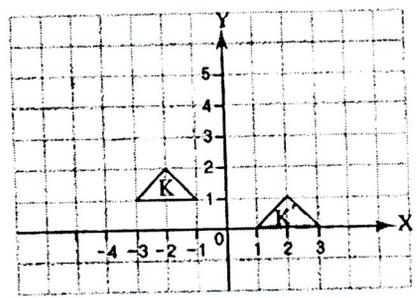
รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	เฉลย	แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 3 เรื่อง การหมุน จำนวน 15 ข้อ คะแนนเต็ม 15 คะแนน เวลา 60 นาที
--	------	--

- ข้อ 1. 3
2. 3
3. 2
4. 3
5. 3
6. 2
7. 4
8. 1
9. 3
10. 2
11. 3
12. 1
13. 3
14. 4
15. 1

รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การสะท้อน การเลื่อนขนาน การหมุน ตอนที่ 1 ปรนัยจำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที
--	---

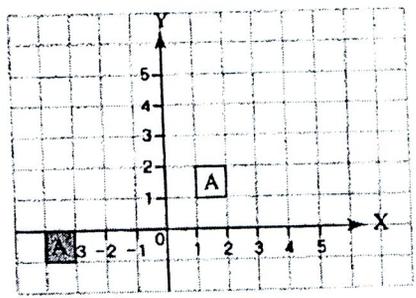
คำสั่ง. จงกากบาท ( x ) ข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่พิกัดรอบรูปของภาพ K' ซึ่งเป็นภาพที่ได้จากการเลื่อนขนานภาพ K โดยเลื่อนไปทางขวาตามแนวแกน X เป็นระยะ 4 หน่วย และเลื่อนลงตามแนวแกน Y เป็นระยะ 1 หน่วย



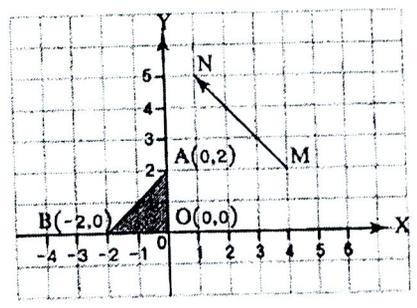
- 1) (2, 1)
- 2) (3, 1)
- 3) (1, 0)
- 4) (3, 0)

2. ข้อใดไม่ใช่ พิกัดรอบรูปของภาพ A' ซึ่งเป็นภาพที่เกิดจากการเลื่อนขนานภาพ A โดยเลื่อนลงตามแนวแกน Y เป็นระยะ 2 หน่วย และเลื่อนไปทางซ้ายตามแนวแกน X เป็นระยะ 5 หน่วย



- 1) (-3, 0)
- 2) (-4, 0)
- 3) (-3, 1)
- 4) (-4, -1)

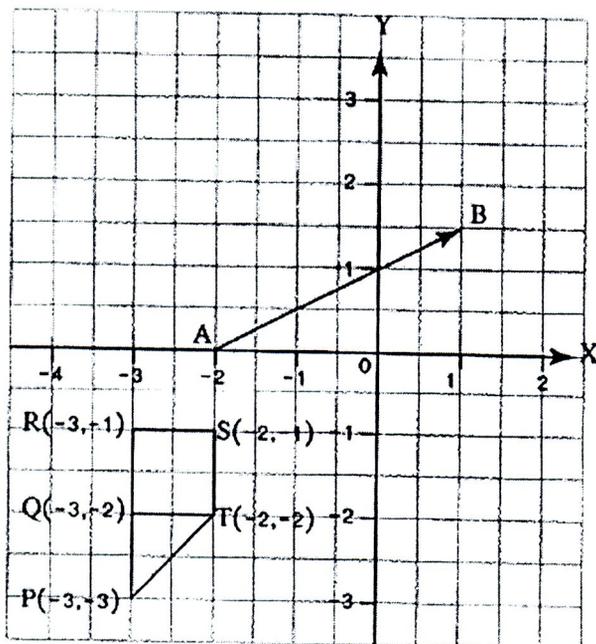
จงใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3 - 5



3. ข้อใดคือพิกัดของจุด A' ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด A(0, 2) ด้วย  $\vec{MN}$  ที่กำหนดให้

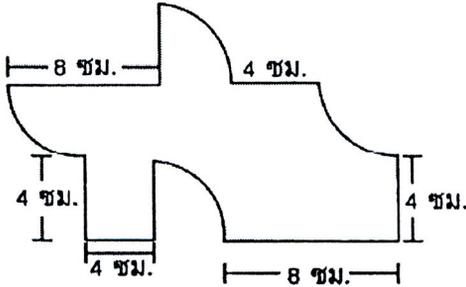
- 1) (3, 5)
- 2) (-3, -3)
- 3) (3, -3)
- 4) (-3, 5)

4. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $B'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $B(-2, 0)$  ด้วย  $\vec{MN}$  ที่กำหนดให้
- 1)  $(-5, 3)$       2)  $(-4, 3)$       3)  $(-5, -3)$       4)  $(-4, -3)$
5. พื้นที่ของรูป  $\triangle A'O'B'$  ซึ่งเป็นรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานรูป  $\triangle AOB$  ด้วย  $\vec{MN}$  คือข้อใด
- 1) 1 ตร.หน่วย      2) 2 ตร.หน่วย      3) 3 ตร.หน่วย      4) 4 ตร.หน่วย
- ใช้ภาพต่อไปนี้เป็นคำตอบคำถามข้อ 6-11



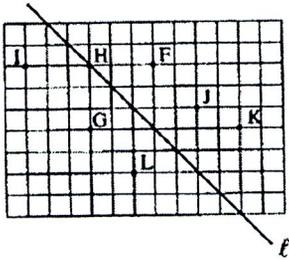
6. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $R'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนจุด  $R(-3, -1)$  ด้วย  $\vec{AB}$  ที่กำหนดให้
- 1)  $(0, 1)$       2)  $(0, \frac{1}{2})$       3)  $(0, -1)$       4)  $(0, -\frac{1}{2})$
7. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $S'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $S(-2, -1)$  ด้วย  $\vec{AB}$  ที่กำหนดให้
- 1)  $(1, \frac{1}{2})$       2)  $(1, -\frac{1}{2})$       3)  $(0, -1)$       4)  $(1, -1)$
8. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $Q'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $Q(-3, -2)$  ด้วย  $\vec{AB}$  ที่กำหนดให้
- 1)  $(1, \frac{1}{2})$       2)  $(0, \frac{1}{2})$       3)  $(0, -\frac{1}{2})$       4)  $(1, -\frac{1}{2})$
9. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $T'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $T(-2, -2)$  ด้วย  $\vec{AB}$  ที่กำหนดให้
- 1)  $(0, 1\frac{1}{2})$       2)  $(1, \frac{1}{2})$       3)  $(0, -1\frac{1}{2})$       4)  $(1, -\frac{1}{2})$
10. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $P'$  ซึ่งเป็นจุดที่ได้จากการเลื่อนขนานจุด  $P(-3, -3)$  ด้วย  $\vec{AB}$  ที่กำหนดให้
- 1)  $(0, 1\frac{1}{2})$       2)  $(0, -1\frac{1}{2})$       3)  $(1, \frac{1}{2})$       4)  $(1, -\frac{1}{2})$
11. พื้นที่ของรูป  $\square P'R'S'T'$  ซึ่งเป็นรูปที่ได้จากการเลื่อนขนานรูป  $\square PRST$  ด้วย  $\vec{AB}$  ที่กำหนดให้
- 1)  $\frac{2}{3}$  ตร.หน่วย      2)  $\frac{1}{3}$  ตร.หน่วย      3)  $\frac{3}{2}$  ตร.หน่วย      4) 1 ตร.หน่วย

12. จากรูปที่กำหนดให้พื้นที่โดยประมาณเท่าใด



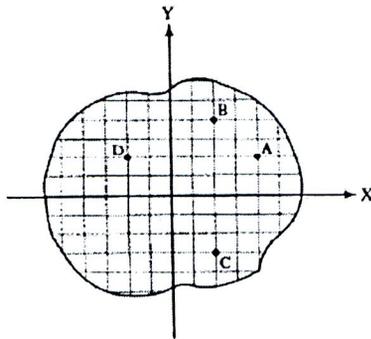
- 1) 59 ตร.ซม.
- 2) 64 ตร.ซม.
- 3) 96 ตร.ซม.
- 4) 128 ตร.ซม.

13. จากรูป ด้านเส้นตรง  $\ell$  เป็นแกนสะท้อน อยากทราบว่าจุดสะท้อนของจุด  $F$  คือจุดใด



- 1) จุด H
- 2) จุด I
- 3) จุด G
- 4) จุด J

ใช้ภาพต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 14 - 15

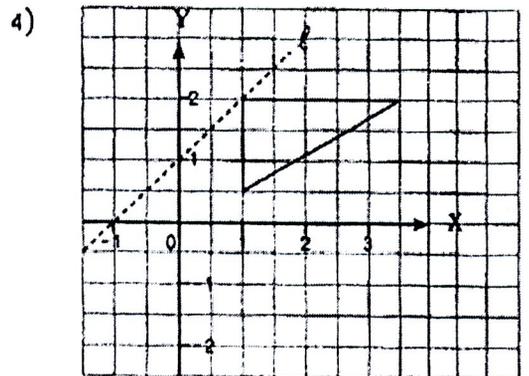
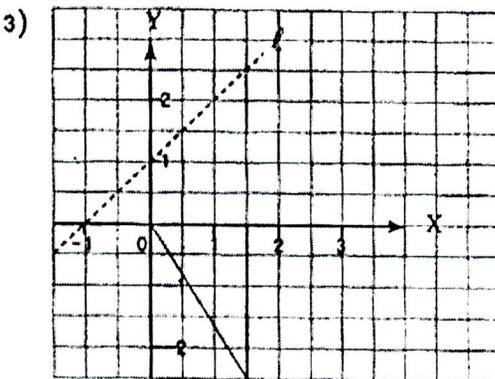
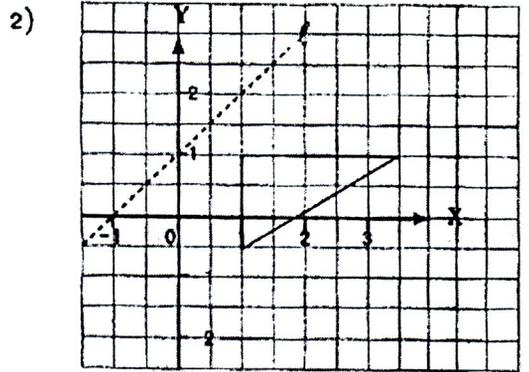
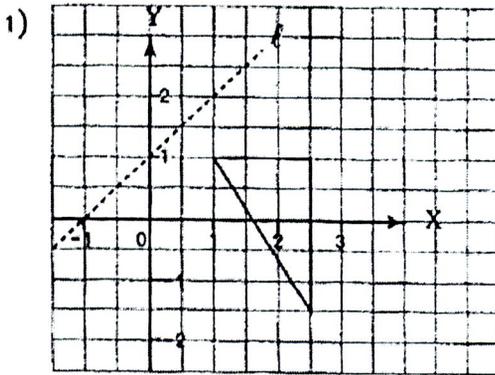
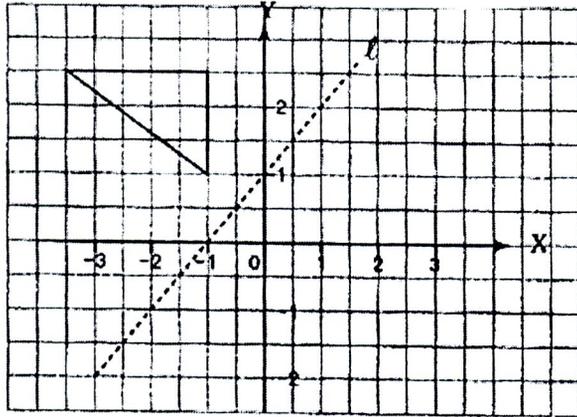


- 14. กำหนดพิกัดจุด  $A(2, 1)$  ข้อใดคือพิกัดของจุด  $C$ 
  - 1)  $C(-1, 1)$
  - 2)  $C(-1, -1.5)$
  - 3)  $C(1, -1.5)$
  - 4)  $C(1, -1)$
- 15. กำหนดพิกัดจุด  $D(-1, 1)$  ข้อใดคือพิกัดของจุด  $B$ 
  - 1)  $B(1, 2)$
  - 2)  $B(-1, 2)$
  - 3)  $B(1, -2)$
  - 4)  $B(-1, -2)$
- 16. พิกัดของจุด  $P'$  ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการสะท้อนจุด  $P(-1, 2)$  โดยใช้แกน  $Y$  เป็นแกนสะท้อน คือข้อใด
  - 1)  $(-2, 1)$
  - 2)  $(1, -2)$
  - 3)  $(-1, -2)$
  - 4)  $(1, 2)$
- 17. พิกัดของจุด  $M'$  ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการสะท้อนจุด  $M(-5, -4)$  โดยใช้แกน  $X$  เป็นแกนสะท้อน คือข้อใด
  - 1)  $(-5, 4)$
  - 2)  $(-5, -4)$
  - 3)  $(5, 4)$
  - 4)  $(-4, -5)$
- 18. พิกัดของจุด  $S'$  ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการสะท้อนจุด  $S(-2, 3)$  โดยใช้แกน  $X = Y$  เป็นแกนสะท้อน คือข้อใด
  - 1)  $(2, -3)$
  - 2)  $(3, -2)$
  - 3)  $(2, 3)$
  - 4)  $(-2, -3)$

19. พิกัดของจุด  $Z'$  ซึ่งเป็นจุดที่เกิดจากการสะท้อนจุด  $Z(2, -4)$  โดยใช้แกน  $Y$  เป็นแกนสะท้อน คือ ข้อใด

- 1)  $(4, -2)$                       2)  $(-4, 2)$                       3)  $(-2, -4)$                       4)  $(2, 4)$

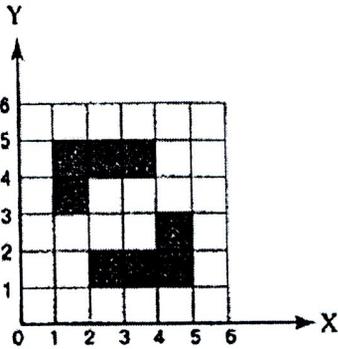
20. กำหนด  $\ell$  เป็นเส้นสะท้อน รูปในข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการสะท้อน  $\triangle ABC$



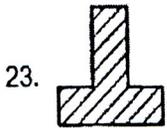
21.  $R'(-5, 2)$  เป็นพิกัดของจุดที่เกิดจากการสะท้อนจุด  $R$  โดยใช้แกน  $X = Y$  เป็นแกนสะท้อน ข้อใดคือพิกัดของจุด  $R$

- 1)  $R(-2, -5)$                       2)  $R(2, -5)$                       3)  $R(2, 5)$                       4)  $R(5, -2)$

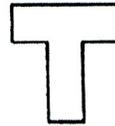
22. จุดศูนย์กลางของการหมุนรูปต่อไปนี้มีพิกัดของตำแหน่งเท่ากับข้อใด



- 1) (1, 2)
- 2) (2, 2)
- 3) (3, 3)
- 4) (4, 3)



เป็นรูปซึ่งเกิดจากการหมุนรูปต้นแบบ

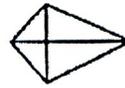


ในทิศทางเข็มนาฬิกาที่รอบ

- 1) 1 รอบ
- 2)  $\frac{1}{2}$  รอบ
- 3)  $\frac{1}{3}$  รอบ
- 4)  $\frac{1}{4}$  รอบ



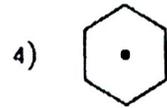
เป็นรูปซึ่งเกิดจากการหมุนรูปต้นแบบ



ในทิศตามเข็มนาฬิกาที่องศา

- 1) 90 องศา
- 2) 180 องศา
- 3) 270 องศา
- 4) 360 องศา

25. รูปในข้อใดเมื่อหมุนรูปต้นแบบด้วยมุม 180 องศา แล้วจะได้รูปที่เกิดจากการหมุน มีลักษณะเช่นเดียวกับรูปต้นแบบ



26. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $J'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $J(-2, 3)$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$

- 1) (2, 3)
- 2) (-2, -3)
- 3) (2, -3)
- 4) (3, -2)

27. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $W'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $W(-1, -2)$  รอบจุดกำเนิดในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180^\circ$

- 1) (1, 2)
- 2) (-1, -2)
- 3) (-2, -1)
- 4) (2, 1)

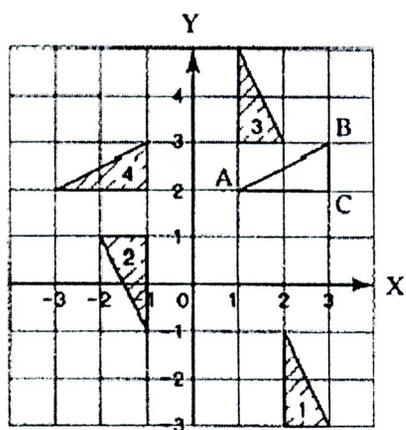
28. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $F'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $F(3, -1)$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$

- 1) (-1, -3)
- 2) (1, 3)
- 3) (3, 1)
- 4) (-3, -1)

29. ข้อใดคือพิกัดของจุด  $U'$  ซึ่งเกิดจากการหมุนจุด  $U(5, 0)$  รอบจุดกำเนิดในทิศทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$

- 1) (-5, 0)
- 2) (5, 0)
- 3) (0, 5)
- 4) (0, -5)

30. ข้อใดเป็นภาพที่ได้จากการหมุน  $\triangle ABC$  รอบจุดกำเนิดในทิศตามเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $90^\circ$



- 1) ภาพที่ 4
- 2) ภาพที่ 1
- 3) ภาพที่ 3
- 4) ภาพที่ 2

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

ตอนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัย แบบวัดผลสัมฤทธิ์

1. รูปสี่เหลี่ยม PQRS มีจุดยอด P(-2,-4), Q(-4,-2), R(-4,3) และ S(-3,2) จงเขียนรูป

สี่เหลี่ยมที่เกิดจากการเลื่อนขนาน ถ้า P' มีพิกัดเป็น (1,1)

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....  
.....

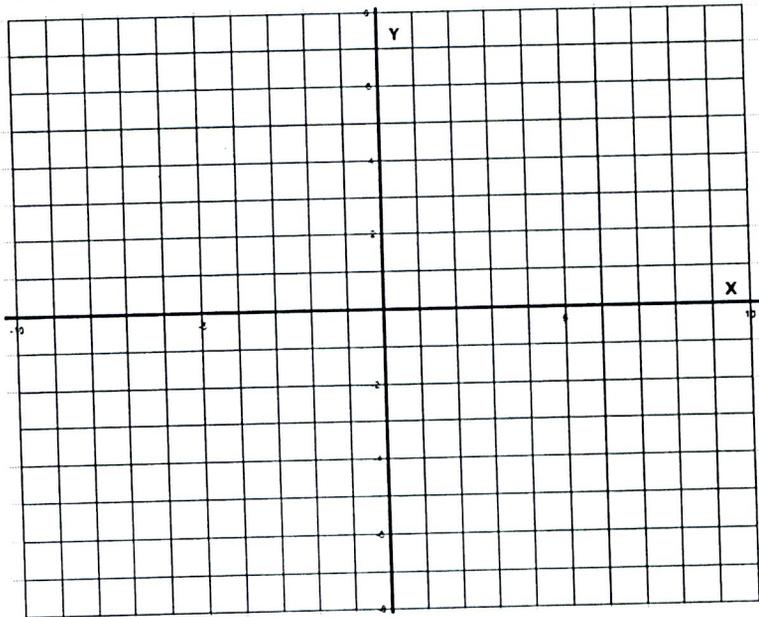
ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....  
.....

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....  
.....

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ



.....  
.....

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

.....  
.....

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

2. รูปสี่เหลี่ยม PQRS มีจุดยอด  $P(-2,-2)$ ,  $Q(-3,-3)$ ,  $R(-4,1)$  และ  $S(-1,1)$  จงเขียนรูปสี่เหลี่ยมที่เกิดจากการสะท้อน เมื่อแกน Y เป็นเส้นสะท้อน พร้อมหาพิกัด  $P'Q'R'S'$

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....

.....

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....

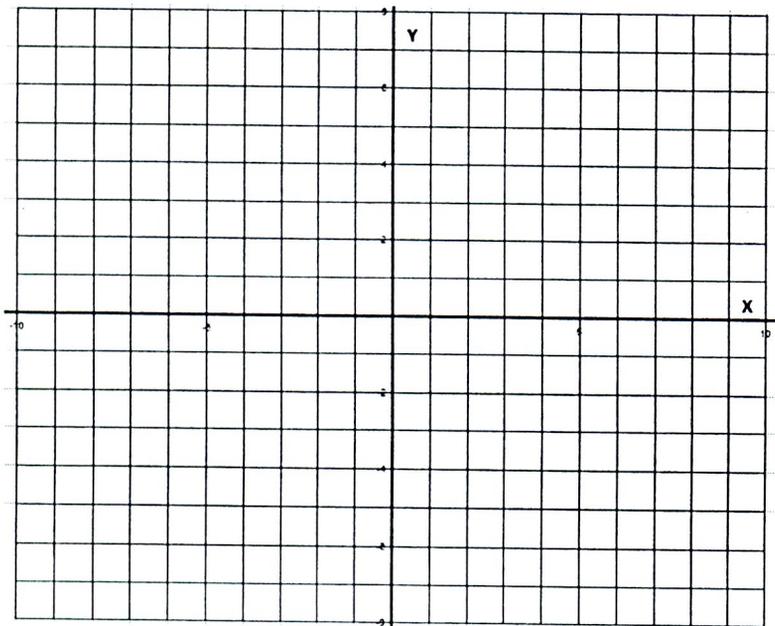
.....

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....

.....

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ



.....

.....

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

.....

.....

ชื่อ - สกุล ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

3. รูปสามเหลี่ยม PQR มีจุดยอด  $P(2,0)$ ,  $Q(6,0)$ ,  $R(4,3)$  จงเขียนรูปสามเหลี่ยม  $P'Q'R'$  ที่เกิดจากการหมุนทวนเข็มนาฬิกาด้วยมุม  $180$  องศา พร้อมหาพิกัด  $P'Q'R'$

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

.....

.....

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

.....

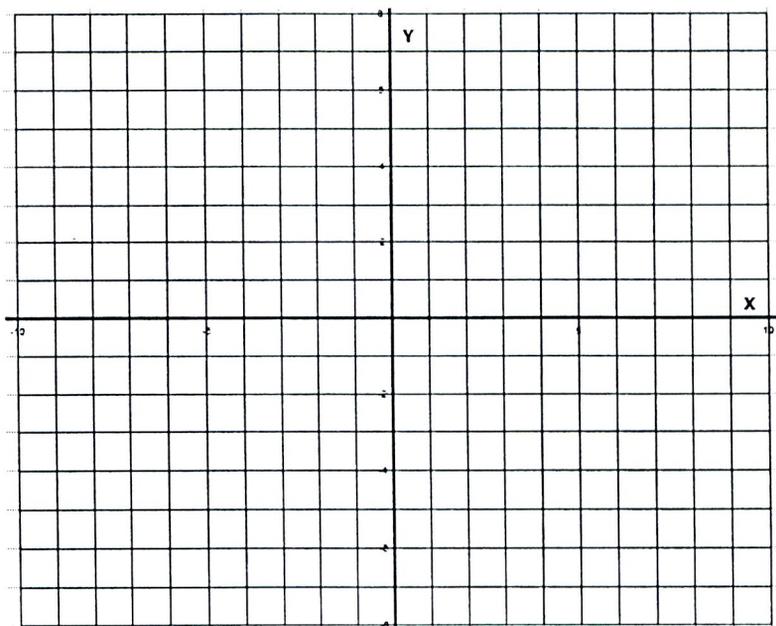
.....

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

.....

.....

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ



.....

.....

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

.....

.....

รายวิชา ค 32101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต	เฉลย	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 60 นาที
--	------	--

ข้อ	1. 2	16. 4
	2. 3	17. 1
	3. 4	18. 2
	4. 1	19. 3
	5. 2	20. 3
	6. 2	21. 2
	7. 1	22. 3
	8. 3	23. 2
	9. 4	24. 3
	10. 2	25. 4
	11. 3	26. 3
	12. 4	27. 1
	13. 3	28. 1
	14. 3	29. 3
	15. 1	30. 2



## ประวัติผู้เขียน

นายพิชิต ทองสัน เกิดเมื่อวันที่ 6 มกราคม พ.ศ. 2524 ที่จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีศึกษาศาสตร์บัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2545 และเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2552

ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.1 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

