



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กัญติมา พรหมอักษร. ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดของนักเรียนกับแนวการสอน
มโนทัศน์ของบรูเนอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- กานดา จรดล. ผลของการใช้กระบวนการฝึกอบรมตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญา
เชิงสังคมแบบดูรา ที่มีต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพการสอนสำหรับครู
ประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์, 2540.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีและการศึกษาเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์, 2548.
- เกศกมล ชีชีญ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2542.
- โกวิทย์ ทองอยู่. การเปรียบเทียบคุณภาพแบบสอบเลือกตอบและแบบสอบโคลซในการ
วัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- คณะกรรมการอำนวยการจัดงานฉลองสิริราชสมบัติครบ 50 ปี. สารานุกรมศึกษาศาสตร์.
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2539.
- จารุวรรณ ทศนโกวิท. ผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 : การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้และไม่ใช้เอกสารตัวอย่าง
งานประกอบการเรียนการสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา
มัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- จุฑารัตน์ เจตน์จำลอง. การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมเพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง จำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแสนสุข จังหวัด
ชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมวิราช, 2541.

ชัยพร วิชชาวุธ. ความจำมนุษย์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

ชูชีพ อ่อนโคกสูง. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2522.

เชาวนี นารอดนตรี. การพัฒนารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือวิชา
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการ
ได้ยิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

โชติ จันทร์วัง. ผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และ
ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียน
เตรียมทหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและ
เทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

ณัชชา กมล. ผลของการใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และ
ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต
สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2533.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักการออกแบบและการสร้าง
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2541.

นาตยา ปิรันธนานนท์. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด. กรุงเทพฯ: แม็ค, 2542.

เนตร หงษ์ไกรเลิศ. ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2545.

- นุตรียา จิตตารมย์. ผลของการสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กลยุทธ์ STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ประสาธ อิศรปรีดา. สารัตถะ จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- ปราณี งามสูตร. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญกิจ, 2528.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สหมิตรออฟเซต, 2534.
- ปิยนุช ศรีบูรณ์. ผลของการแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เอกสารฝึกหัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา, 2542.
- พนม พงษ์ไพบูลย์, จรวาย หนูคง, ศิริวรรณ จุลโพธิ์ และ ธวัช ขจรบุญ. รวมกฎหมายการศึกษาเข้าสู่โครงสร้างใหม่ กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช, 2546.
- พรรณี ชูทัย เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: เมธีทิพย์, 2545.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- พันทิพา อุทัยสุข. การสอนซ่อมเสริม. เอกสารการสอนชุดวิชา ระบบการเรียนการสอนหน่วยที่ 11 – 15. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช, 2523.
- เพราพรรณ เปลียนภู. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2542.
- มนัสวี โพธิ์ทอง. ผลของการใช้นิรนัยและอุปนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องบรรยากาศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- มัฮดี แวดราเม. การวิเคราะห์หมันทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและการปฏิบัติในการประเมินคุณภาพการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

- มาริสมา มัยยะ. การสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การประยุกต์
อนุพันธ์ในการ เขียนกราฟ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.
- ยลนภา พลชัย. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการ
ได้มาซึ่งมโนทัศน์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ยุภาดี ปณะราช. ผลของการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- รจนา หาญพิมพ์. การสอนซ่อมเสริมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น
โดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาการศึกษา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544.
- รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์. ผลของการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการ
ดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
และความคงทนใน การเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- วัชรสันต์ อินธิสาร. ผลของการพัฒนามโนทัศน์ทางเรขาคณิตและเจตคติต่อการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้โปรแกรม The
Geometer's Sketchpad. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร การสอน
และเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- วันชัย ดนัยตโมนุท. ผลจาก พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติที่มีต่อการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ:
วิญญูชน, 2542.
- วิชชุลาวัลย์ พิทักษ์ผล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จากการ
เรียนซ่อมเสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่สอนซ่อมเสริม
โดยครูกับกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- วิชาการ, กรม. การสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, 2537.

วีระ สุภากิจ. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติในโรงเรียน.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.

เวชฤทธิ์ อังกณะภัทรขจร. การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนใน

วิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ศรียา นิยมธรรม และ ประภัสสร นิยมธรรม. การสอนซ่อมเสริม (การสอนเพื่อบรรดิการ).

กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์, 2525.

ศศิธร ม่านทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบ

ร่วมมือและรายบุคคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ศิริเดช สุชีวะ. การพัฒนาวิธีการวินิจฉัยสำหรับตรวจสอบมโนทัศน์ที่มีความคลาดเคลื่อน

ทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2546.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.

กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2546.

สมชาย เอี้ยวสกุล. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดยะลา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2539.

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาชาติ. ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

สมยศ ชิดมงคล. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมผลการเรียนทาง

คณิตศาสตร์และความตระหนักรู้ในการรู้คิดของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ตอนต้น โดยใช้การผสมผสานแนวคิดการประมวลผลสารสนเทศและการรู้คิด.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. การสอนซ่อมเสริม. กรุงเทพฯ: สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2537.

- สุดารัตน์ มนต์นิมิตร. การใช้เทคนิคการคิดออกเสียงเป็นเครื่องมือในการวินิจฉัย
ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์เพื่อจัดสอนซ่อมเสริม สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัย
การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2533.
- สุวัฒนา เอี่ยมอรพรรณ. วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดสำหรับครู
ในยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และคณะ. เทคนิคและวิธีการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่. กรุงเทพฯ:
ไทยวัฒนาพานิช, 2520.
- แสงเดือน ทวีสิน. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยเส็ง, 2545.
- อมรวิทย์ นาครทรรพ. ความจริงของแผ่นดิน ลำดับที่ 1: กระบวนการเรียนรู้เพื่อเด็ก ๆ
และชุมชนของเรา. กรุงเทพฯ: เจ. พี.ฟิล์ม โปรดักส์, 2541.
- อมรวิทย์ นาครทรรพ. รายงานสภาวะการศึกษาไทยต่อประชาชน ปี 2545 ปมปฏิรูป.
กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี, 2545.
- อมรวิทย์ นาครทรรพ. รายงานสภาวะการศึกษาไทยต่อประชาชน ปี 2546 ผ่าปมปฏิรูป.
กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์, 2546.
- อรอุฬาร ไชยสุวรรณ. ผลของการควบคุมเนื้อหาบทเรียนด้วยผู้เรียนในบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มี
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุกัญญา ธาวิวรรณ. หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์
ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เฉลิมชัยการพิมพ์, 2523.
- อัมพร ม้าคอง. คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสาร
ทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- อัมพร ม้าคอง. เอกสารการสอน รายวิชา 2704686 ทฤษฎีและการประยุกต์ทาง
การศึกษาคณิตศาสตร์. (อัดสำเนา)
- อัมพร ม้าคอง. เอกสารประกอบการสอน รายวิชา 2704643 การพัฒนาหลักสูตรและ
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2547). (อัดสำเนา)

ภาษาอังกฤษ

- Adam, J., A. Human memory. New York: McGraw – Hill, 1967.
- Alfeld, P. Understanding mathematics [Online]. Available from: <http://www.math.utah.edu/~pa/math.html> [2006, September 2]
- Ausubel, D., P. Educational psychology: a cognitive new. New York: Rinegard and Winston, 1968.
- Blishen, E. Education today. British Broadcasting Corporation, 1970.
- Brown, J., S. and Vanlehn, K. Repair theory : A generative theory of bugs in procedural skills. *Cognitive science* 4 (1980): 379 - 425.
- Clayton, T., M. Foundations of education series. Teaching and learning: A psychological perspective. USA: Prentice – Hall, 1991.
- Cooney, T., J. , Davis, E., J. , and Henderson, K., B. Dynamics of teaching secondary school mathematics. Boston: Houghton Mifflin, 1975.
- DeCecco, J., P. The psychology of learning and instruction: educational psychology. Englewook: Prentice – Hall, 1968.
- Good, C., V. Dictionary for education. New York: McGraw – Hill Book, 1973.
- Klausmeier, H., J. and Nitko, A., J. Measuring pupil achievement and aptitude. New York: Harcourt Brace Javanovich, 1975.
- Kochevar, D., E. Individualized remedial reading techniques for the classroom teacher. New York: Parker Publishing, 1975.
- Langford, P. Concept development in the secondary school. New York: Croom Helm, 1990.
- Lovell, K. Educational psychology and children. Great Britain for University of London Press, 1996.
- McDonald, F., J. Educational psychology. San Francisco: Wadworth Publishing, 1959.
- Montes, F. Enhancing content areas through a cognitive academic language learning based collaborative in south Texas. *Bilingual research journal* 26 (2002): 697 – 716.
- Ong, J. and Ranechandran, S. Intelligent tutoring systems: Using AI to improve training performance and ROI. *Artificial intelligence and applications* (2002).

- Reese, H., W. Basic learning process in childhood. USA: Holt, Rinehart and Winston, 1976.
- Siegler, R., S. Children's thinking. USA: Prentice – Hall, 2004.
- Swain, J., C. The effect of bonus contingencies in a classwide token program on math accuracy with middle – school students with behavioral disorders. *Behavioral intervention* 13 (1998): 11 -19.
- Vanlehn, K., Siler, S., Murray, C., Yameuchi, T. and Baggett, W., B. Why do only some events cause learning during human tutoring. *Cognitive and instruction* 21 (2003): 209 – 249.
- Virvou, M. and Tsiriga, V. Involving effectively teachers and students in the life cycle of an intelligent tutoring system. *Educational technology & society* 3 (2000).
- Wilson, J., W. Evaluation of learning in secondary school mathematics: Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York: McGraw – Hill, 1971.
- Understading math concepts [Online]. Available from: <http://www.allkindsofminds.org/LearningBaseltem.aspx?lbitemid=4> [2006, September 2]

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์ศักดิ์ชัย ทองทิพย์ | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
และอาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนทวีธาภิเศก |
| 2. อาจารย์สุदारัตน์ จิรสุนศิริ | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
และอาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนราชินี |
| 3. อาจารย์วัฒณิศา นำแสงวานิช | อาจารย์ประจำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ฝ่ายมัธยม |

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. อาจารย์ ดร.ยุรวัฒน์ คล้ายมงคล | อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. อาจารย์สุวิวัฒน์ จริตควร | อาจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา |
| 3. อาจารย์กิตติภักดิ์ ศรีชลวัฒนา | อาจารย์ประจำวิชาคอมพิวเตอร์
สถาบันคอมพิวเตอร์และการออกแบบ NetDesign |

ภาคผนวก ข.

แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริม

แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริม
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม

คำชี้แจง

แบบประเมินโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริมชุดนี้ ปรับปรุงตามกรอบแนวคิด
 แบบประเมินบทเรียน CAI ของรองศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง
 มี 4 ส่วน ดังนี้

- | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ตอนที่ 1 | เป็นข้อมูลเฉพาะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริม |
| ตอนที่ 2 | เป็นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียน
คอมพิวเตอร์ซ่อมเสริม เป็นแบบสอบถามแบบมาตรา
ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ |
| ตอนที่ 3 | เป็นระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบจอภาพ
และการนำเสนอบทเรียน เป็นแบบสอบถามแบบ
มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ |
| ตอนที่ 4 | เป็นแบบแสดงข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับบทเรียน
ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ |

ตอนที่ 1 ข้อมูลเฉพาะ

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ส่วนประกอบของ Package |
| 1.1 CD-ROM จำนวน 1 แผ่น |
| 1.2 คู่มือการใช้ จำนวน 1 แผ่น |
| 2. TITLE ของแผ่น/บทเรียน |
| _____ บทเรียนคอมพิวเตอร์ซ่อมเสริม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม _____ |
| 3. ระดับผู้เรียน _____ มัธยมศึกษาปีที่ 1 _____ |
| 4. รูปแบบบทเรียน _____ TUTORIAL _____ |

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
2.2 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร
2.3 ความเหมาะสมของการใช้สี ในการออกแบบจอภาพ
องค์ประกอบทั่วไป						
1. ความง่ายในการติดตั้งโปรแกรม หรือการใช้งาน
2. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือก Options ต่าง ๆ
3. อยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้
4. ความเหมาะสมของโปรแกรมกับ Hardware ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จุดเด่นของบทเรียน

.....

.....

.....

จุดด้อยของบทเรียน

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พหุนาม	เรื่อง เอกนาม
ผู้สอน นางสาว ศศิวรรณ เมลืองนนท์	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ
 1. บอกความหมายของพจน์และนิพจน์ได้
 2. บอกความหมายของเอกนามได้
 3. จำแนกพจน์ที่เป็นเอกนามและพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามได้
 4. ระบุสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอกนามได้
- ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถ
 1. สื่อสารโดยการพูดเพื่อแสดงความหมายของเอกนามในมโนทัศน์ของนักเรียนได้
 2. ให้เหตุผลที่ใช้จำแนกพจน์ที่เป็นเอกนามและพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามได้
 3. สื่อสารเพื่อแสดงเหตุผลที่ใช้จำแนกพจน์ที่เป็นเอกนามและพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามได้
- ด้านคุณลักษณะ นักเรียน
 1. มีความร่วมมือกับกิจกรรมในชั้นเรียน
 2. มีความกระตือรือร้นและสนใจ
 3. มีความรับผิดชอบ

2. สาระการเรียนรู้

นิพจน์ คือ ข้อความที่อยู่ในรูปสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

เช่น 2 เป็นนิพจน์

 2 + 1 เป็นนิพจน์

 4 - x เป็นนิพจน์

“ฉันมีเงิน 1 บาท รวมกับเงินของน้องอีก 1 บาท เป็น 2 บาท” ไม่เป็นนิพจน์
แต่เมื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ ได้เป็น

$$1 + 1 = 2 \quad \text{เป็นนิพจน์}$$

ในการเขียนผลคูณระหว่างค่าคงที่และตัวแปรให้ถือตามข้อตกลงนี้

1. กรณีที่มีค่าคงตัวมากกว่า 1 ตัว ให้หาผลคูณของค่าคงตัวเสียก่อน แล้วจึงเขียนให้อยู่ในรูปผลคูณระหว่างค่าคงที่กับตัวแปร

เช่น $2 \times 3 \times 4 \times y$ เขียนเป็น $24y$

2. ให้เขียนค่าคงตัวไว้หน้าตัวแปร

เช่น $a \times 3$ เขียนเป็น $3a$

หมายเหตุ

- กรณีที่ค่าคงตัวเป็น 1 ไม่ต้องเขียน

เช่น $1 \times x$ เขียนเป็น x

- กรณีที่ค่าคงตัวเป็น -1 ให้เขียนเฉพาะเครื่องหมายลบหน้าตัวแปรทั้งหมด

เช่น $(-1) \times x$ เขียนเป็น $-x$

3. ถ้าตัวแปรคูณกันมากกว่า 1 ตัว ให้เขียนเรียงลำดับตามตัวอักษรและเขียนเรียงชิดติดกัน

เช่น $2 \times x \times y \times z$ เขียนเป็น $2xyz$

4. ให้ใช้สัญลักษณ์เลขยกกำลังในกรณีที่ไปกันได้

เช่น $2 \times x \times x$ เขียนเป็น $2x^2$

$(-3) \times x \times x \times x \times y \times y$ เขียนเป็น $-3x^3y^2$

เอกนาม คือ นิพจน์ที่เขียนอยู่ในรูปการคูณของค่าคงที่กับตัวแปรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป และเลขชี้กำลังของแต่ละตัวแปรเป็นจำนวนเต็มบวกหรือศูนย์

ตัวอย่าง 1 จงพิจารณาว่านิพจน์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นเอกนามหรือไม่
ถ้าเป็นเอกนามให้พิจารณาค่าคงที่และเลขชี้กำลังของแต่ละตัวแปร
ถ้าไม่เป็นเอกนามให้บอกเหตุผล

1. $3x$

วิธีทำ

$3x$ เป็นเอกนาม

ค่าคงที่ คือ 3

เลขชี้กำลัง คือ 1

2. $\frac{1}{2}$

วิธีทำ $\frac{1}{2}$ เป็นเอกนามค่าคงที่ คือ $\frac{1}{2}$

เลขชี้กำลัง คือ 0

3. $-9m^2n^3$

วิธีทำ $-9m^2n^3$ เป็นเอกนาม

ค่าคงที่ คือ -9

เลขชี้กำลัง คือ 2 และ 3

4. 2^3

วิธีทำ 2^3 เป็นเอกนามค่าคงที่ คือ 2^3

เลขชี้กำลัง คือ 0

5. $\frac{-3}{a}$

วิธีทำ $\frac{-3}{a}$ ไม่เป็นเอกนามเนื่องจาก $\frac{-3}{a} = -3a^{-1}$ และ -1 ไม่เป็นจำนวนเต็มบวก

6. $-x^{\frac{1}{3}}$

วิธีทำ $-x^{\frac{1}{3}}$ ไม่เป็นเอกนามเนื่องจาก เลขชี้กำลังของตัวแปร คือ $\frac{1}{3}$ และ $\frac{1}{3}$ ไม่เป็นจำนวนเต็มบวกสัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ค่าคงที่ที่คูณอยู่กับตัวแปรเช่น $2xy$ มีสัมประสิทธิ์ คือ 2มีตัวแปร คือ xy $-x^2$ มีสัมประสิทธิ์ คือ -1มีตัวแปร คือ x^2

ดีกรีของเอกนาม คือ ผลบวกของเลขชี้กำลังของแต่ละตัวแปรที่ประกอบเป็นเอกนาม

เช่น $\frac{1}{2}x^2$ ดีกรีของเอกนาม คือ 2

$-4x^2y$ ดีกรีของเอกนาม คือ $2 + 1 = 3$

ตัวอย่าง 2 จงหาสัมประสิทธิ์และดีกรีของเอกนามต่อไปนี้

ข้อ	เอกนาม	สัมประสิทธิ์ของเอกนาม	ดีกรีของเอกนาม
1	$3x$	3	1
2	$-4ab^2$	-4	$1 + 2 = 3$
3	$\frac{1}{2}m^3n^2$	$\frac{1}{2}$	$3 + 2 = 5$
4	-9	-9	0
5	$\sqrt{2}y^4$	$\sqrt{2}$	4

หมายเหตุ เอกนามศูนย์ (0) เป็นเอกนามที่ไม่นิยามดีกรี

เนื่องจากไม่ว่า 0 จะคูณกับตัวแปรที่มีดีกรีเท่าใด ย่อมได้ 0 เสมอ

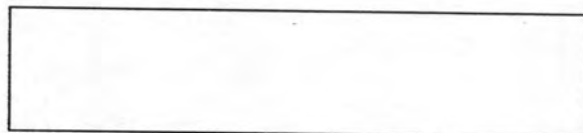
เช่น $0 \times y^2 = 0$

$0 \times y^5 = 0$

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ครูแสดงกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าดัดรูป ให้นักเรียนดู และถามนักเรียนว่านักเรียนคิดว่ากระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เรื่องใดบ้าง (พื้นที่)



- ครูกล่าวไว้ในวันนี้เราจะนำความรู้ที่นักเรียนเคยผ่านมาแล้วมาสู่เนื้อหาเรื่องใหม่

ชั้นสอน

1. จากรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ครูมีอยู่นั้น ถ้าครูกล่าวว่า "รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้มีความยาวของด้านกว้างเป็น 2 หน่วย และความยาวของด้านยาวเป็น 10 หน่วย" พร้อมทั้งเขียนข้อความดังกล่าวบนกระดาน และถามนักเรียนว่านักเรียนจะสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมนี้ได้อย่างไร (นำความยาวของด้านกว้างและด้านยาว คือ 2 และ 10 มาคูณกัน จะได้ผลลัพธ์เป็นพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้)
2. ครูเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 2×10 ลงบนกระดาน ได้ประโยคภาษาที่เขียนได้ก่อนแล้ว และกล่าวว่าในทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงการดำเนินการได้ การแทนข้อความจากประโยคภาษาด้วยสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เรียกว่า สัญลักษณ์นั้นว่า "นิพจน์" และยกตัวอย่างนิพจน์และตัวอย่างที่ไม่ใช่นิพจน์ดังต่อไปนี้

2 เป็นนิพจน์

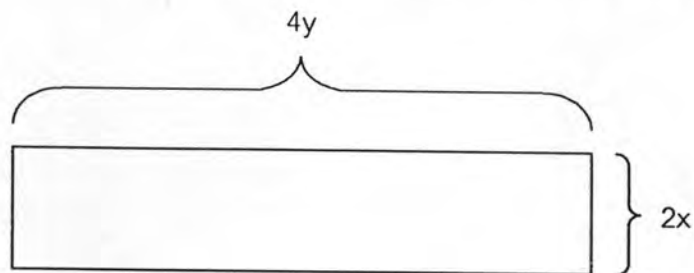
$2 + 1$ เป็นนิพจน์

$4 - x$ เป็นนิพจน์

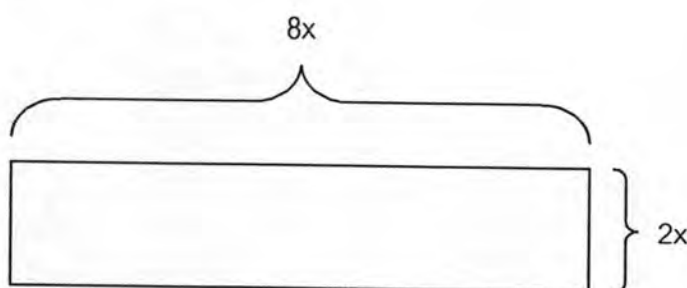
"ฉันมีเงิน 1 บาท รวมกับเงินของน้องอีก 1 บาท เป็น 2 บาท" ไม่เป็นนิพจน์
แต่เมื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้เป็น

$1 + 1 = 2$ เป็นนิพจน์

3. ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างนิพจน์แล้วครูเขียนตัวอย่างที่นักเรียนเสนอบนกระดาน
4. ครูนำกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแสดงให้นักเรียนดูแล้วกล่าวว่า ถ้าสมมติให้กระดาษแผ่นนี้มีความยาวด้านกว้างเป็น $2x$ หน่วย และความยาวด้านยาวเป็น $3y$ หน่วย นักเรียนจะสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้ได้หรือไม่ และทำอย่างไร (นำความยาวของด้านกว้างและด้านยาวมาคูณกัน จะได้พื้นที่เป็น $2x \times 3y$ ตารางหน่วย) และในที่นี้การเขียนแสดงผลคูณดังกล่าวจะมีเงื่อนไข คือ ให้นำค่าคงตัวมาคูณกันก่อน แล้วเขียนไว้ด้านหน้าส่วนตัวแปรให้เขียนเรียงกันโดยเรียงจากตัวอักษรที่มาก่อน ซึ่งจะเขียนได้เป็น $2xy$



5. เปลี่ยนความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นความยาวด้านกว้างเป็น $2x$ หน่วย และความยาวด้านยาวเป็น $8x$ หน่วย นักเรียนจะสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้ได้ เป็น $2x \times 2x$ ซึ่งสามารถเขียนแทนได้ด้วย $2x^2$ นั่นคือหลักอีกข้อหนึ่งของการเขียนนิพจน์ คือ ถ้านิพจน์นั้นมีตัวแปรเดียวกันคูณกันอยู่ ให้เขียนแทนผลคูณของตัวแปรนั้นด้วยสัญลักษณ์ยกกำลัง



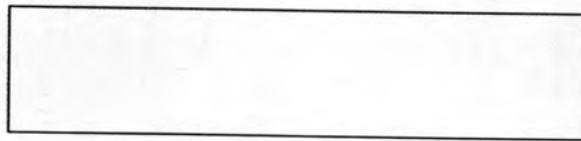
6. ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างนิพจน์เพิ่มเติมโดยแนะนำให้นักเรียนนึกถึงเลขชี้กำลังของตัวแปรที่เป็นเศษส่วนและเป็นจำนวนลบด้วย
7. สำหรับตัวอย่างนิพจน์ทั้งหมดที่แสดงบนกระดาน ครูเขียนแสดงว่าตัวใดเป็นเอกนาม และตัวใดไม่เป็นเอกนาม แล้วให้นักเรียนสังเกตลักษณะของนิพจน์แต่ละพจน์ด้วยว่ามีลักษณะอย่างไรจึงเป็นเอกนาม และมีลักษณะอย่างไรจึงไม่เป็น
8. ครูให้นักเรียนสังเกตเลขชี้กำลังของพจน์ที่เป็นเอกนามและพจน์ที่ไม่ใช่เอกนาม และให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามของเอกนาม
9. ครูและนักเรียนช่วยกันทำตัวอย่างที่ 1
10. จากตัวอย่างที่นักเรียนได้ทำแล้ว ครูกล่าวว่าค่าคงที่ที่คุณอยู่กับตัวแปรของเอกนามนั้น มีชื่อเรียกว่า "สัมประสิทธิ์ของเอกนาม" และเลขชี้กำลังของตัวแปรนั้นสำหรับเอกนามที่มีตัวแปรเดียว เลขชี้กำลังของตัวแปรจะเรียกว่า "ดีกรีของเอกนาม" แต่สำหรับเอกนามที่มีตัวแปรมากกว่า 1 ตัว ดีกรีของเอกนามก็คือ "ผลรวมของเลขชี้กำลังของตัวแปรทั้งหมดของเอกนามนั้น"
11. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามของสัมประสิทธิ์ของเอกนามและดีกรีของเอกนาม
12. ครูเขียนเอกนาม 4 บนกระดาน และถามนักเรียนว่าเอกนามนี้มีสัมประสิทธิ์เป็นเท่าไร (4) และมีดีกรีเป็นเท่าไร (0)
13. ครูเขียนเอกนาม 0 บนกระดาน แล้วถามนักเรียนว่าเอกนามนี้มีสัมประสิทธิ์เป็นเท่าไร (0) และมีดีกรีเป็นเท่าไร (0 เป็นเอกนามที่ไม่นิยามดีกรี เนื่องจากไม่ว่าตัวแปรจะมีดีกรีเป็นเท่าไร เมื่อนำมาคูณกับ 0 ก็ย่อมได้ผลลัพธ์เป็น 0 เช่น $0 \times x^2 = 0$ และ $0 \times x^5 = 0$)
14. ครูและนักเรียนช่วยกันทำตัวอย่างที่ 2

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามของเอกนาม สัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนามอีกครั้งแล้วครูเขียนสรุปนิยามดังกล่าวบนกระดาน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เรื่อง นิยามของเอกนาม สัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนาม เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้วจึงให้นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจให้คะแนน โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าแต่ละข้อควรตอบว่าอย่างไร และเพราะเหตุใดจึงตอบเช่นนั้น
3. ให้นักเรียนนำกระดาษคำตอบคืนเพื่อน และนัดหมายให้นักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 เรียนซ่อมเสริม
4. มอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียน หน้า 36 – 37 แบบฝึกหัด 2.1 ข้อ 1

4. สื่อการเรียนรู้

1. กระดาษรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



2. กระดานดำและชอล์ก
3. หนังสือแบบเรียน

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน	
สังเกตการร่วมอภิปรายของนักเรียน	
การทำแบบฝึกหัด	

6. บันทึกหลังการเรียนรู้

.....

.....

แผนการสอนซ่อมเสริม

ตัวอย่างแผนการสอนซ่อมเสริม

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พหุนาม	เรื่อง เอกนาม
ผู้สอน นางสาว ศศิวรรณ เมลืองนนท์	จำนวน 1 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ
 5. บอกความหมายของพจน์และนิพจน์ได้
 6. บอกความหมายของเอกนามได้
 7. จำแนกพจน์ที่เป็นเอกนามและพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามได้
 8. ระบุสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอกนามได้
- ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนสามารถ
 4. สื่อสารโดยการพูดเพื่อแสดงความหมายของเอกนามในโมโนทศน์ของนักเรียนได้
 5. ให้เหตุผลที่ใช้จำแนกพจน์ที่เป็นเอกนามและพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามได้
 6. สื่อสารเพื่อแสดงเหตุผลที่ใช้จำแนกพจน์ที่เป็นเอกนามและพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามได้
- ด้านคุณลักษณะ นักเรียน
 4. มีความร่วมมือกับกิจกรรมในชั้นเรียน
 5. มีความกระตือรือร้นและสนใจ

2. สาระการเรียนรู้

เอกนาม คือ นิพจน์ที่เขียนอยู่ในรูปการคูณของค่าคงที่กับตัวแปรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป และเลขชี้กำลังของแต่ละตัวแปรเป็นจำนวนเต็มบวกหรือศูนย์

ตัวอย่าง 1 จงพิจารณาว่านิพจน์ในแต่ละข้อต่อไปนี้เป็นเอกนามหรือไม่

1. $3x^2$ เป็นเอกนาม
2. $3x$ เป็นเอกนาม
3. 3 เป็นเอกนาม
4. $\frac{1}{2}x^3$ เป็นเอกนาม
5. $x^{\frac{1}{2}}$ ไม่เป็นเอกนาม
6. $3x^{0.5}$ ไม่เป็นเอกนาม
7. $3x^{-2}$ ไม่เป็นเอกนาม
8. $\sqrt{3}x$ เป็นเอกนาม
9. $3\sqrt{x}$ ไม่เป็นเอกนาม
10. $(3^{-1})x$ เป็นเอกนาม
11. $3x^2y^3$ เป็นเอกนาม
12. $-3x^2y^{-3}$ ไม่เป็นเอกนาม

สัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ค่าคงที่ที่คูณอยู่กับตัวแปร

ตัวอย่าง 2 จงระบุสัมประสิทธิ์ของเอกนามในแต่ละข้อต่อไป

1. $3x^2$ มีสัมประสิทธิ์ คือ 3
2. $-2x^3$ มีสัมประสิทธิ์ คือ -2
3. x^2y^3 มีสัมประสิทธิ์ คือ 1
4. $-x^3y^3$ มีสัมประสิทธิ์ คือ -1

ดีกรีของเอกนาม คือ ผลบวกของเลขชี้กำลังของแต่ละตัวแปรที่ประกอบเป็นเอกนาม

ตัวอย่าง 3 จงระบุดีกรีของเอกนามในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. $3x^2$ มีดีกรีเท่ากับ 2
2. $2x$ มีดีกรีเท่ากับ 1
3. 3 มีดีกรีเท่ากับ 0
4. $-2x^2y^3$ มีดีกรีเท่ากับ 5
5. $\frac{1}{2}xy^2$ มีดีกรีเท่ากับ 3

2. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้ เรื่อง นิพจน์
2. ครูอธิบายสาเหตุที่ทำให้นักเรียนตอบปัญหาเกี่ยวกับนิยามของเอกนาม สัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนามที่ผิด ให้นักเรียนฟัง และให้นักเรียนลองพิจารณาดูว่านักเรียนผิดพลาดเนื่องจากสาเหตุใดและกล่าวว่าในขั้นตอนต่อไปนี้จะเรียนเรื่องดังกล่าวซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

ขั้นสอน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
1. ให้นักเรียนจับคู่กัน	1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรมที่ใช้สอนซ่อมเสริม เรื่อง เอกนาม แล้วชี้แจงวิธีใช้งานโปรแกรม
2. ให้นักเรียนแต่ละคู่อภิปรายเกี่ยวกับนิยามของเอกนาม สัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนาม โดยให้นักเรียนแต่ละคู่เขียนสรุปที่คู่ของตนอภิปรายใส่กระดาษ ให้เวลาอภิปรายประมาณ 3 นาที	2. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรมเข้าสู่บทเรียนเรื่อง นิยามของเอกนาม หรือสัมประสิทธิ์ของเอกนาม หรือดีกรีของเอกนาม ตามมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ซึ่งครูได้แจ้งแล้วในการเรียนชั้นเรียนปกติ
3. เมื่อครบเวลา 3 นาที ให้นักเรียนส่งกระดาษบันทึกผลการอภิปราย แล้วจึงนำให้นักเรียนเสนอความคิดของตัวเองเกี่ยวกับเรื่องที่ได้อภิปรายไป	3. ให้นักเรียนเรียนซ่อมเสริมผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. ครูและนักเรียนช่วยกันทำตัวอย่าง 1, 2 และ 3	

ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปนิยามของเอกนาม สัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนามอีกครั้งหนึ่ง
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เรื่อง นิยามของเอกนาม หรือสัมประสิทธิ์ของเอกนาม หรือดีกรีของเอกนาม ตามมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้วจึงให้นักเรียนแลกเปลี่ยนตรวจให้คะแนน โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบว่าแต่ละข้อควรตอบว่าอย่างไร และเพราะเหตุใดจึงตอบเช่นนั้น
3. ให้นักเรียนนำกระดาษคำตอบคืนเพื่อน แล้วครูจึงเก็บกระดาษคำตอบคืน

1. สื่อการเรียนรู้

1. กระดานดำและชอล์ก
2. คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสอนซ่อมเสริม เรื่อง เอกนาม
3. กระดาษบันทึกผลการอภิปราย

5. การวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน	
สังเกตการร่วมอภิปรายของนักเรียน	
สังเกตการให้ความร่วมมือกับกิจกรรม	

6. บันทึกหลังการเรียนรู้

.....

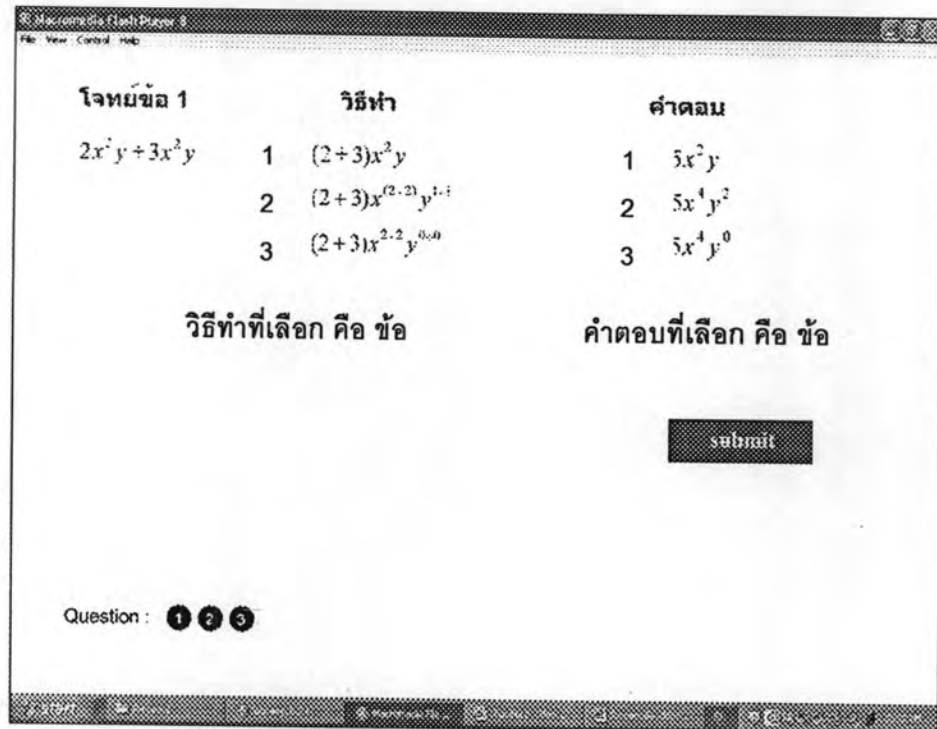
.....

.....

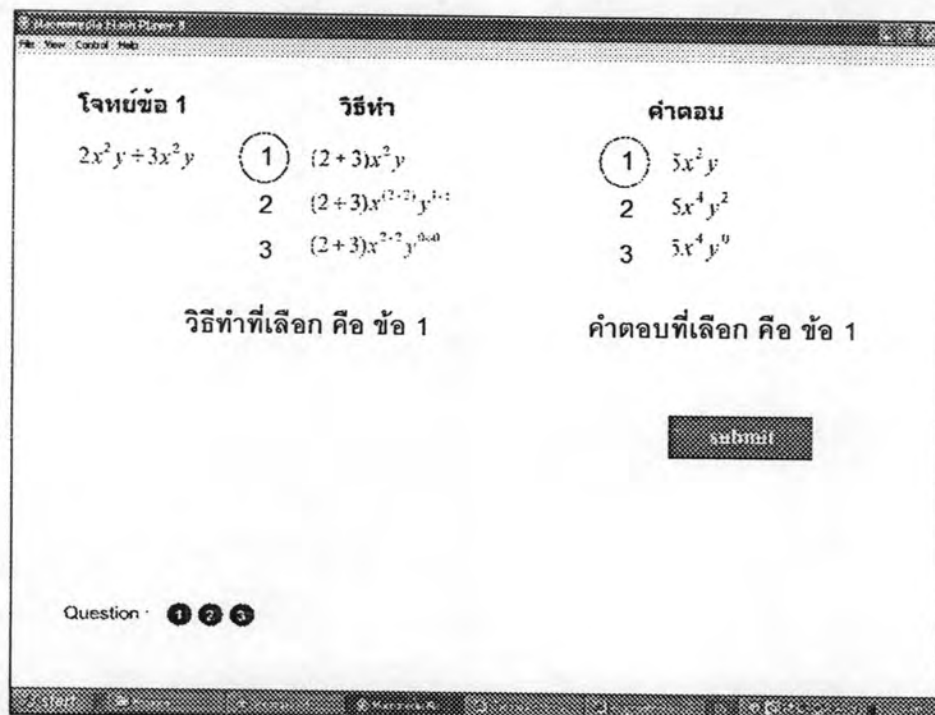
.....

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริม

ตัวอย่างโปรแกรมสำหรับการสอนซ่อมเสริมตามแนวทฤษฎีซ่อมแซม



รูปที่ 1 โปรแกรมแสดงโจทย์ในแต่ละข้อ



รูปที่ 2 นักเรียนจะต้องเลือกวิธีทำและคำตอบที่นักเรียนคิดว่าถูกต้องของโจทย์ข้อนี้ โดยคลิกที่ปุ่มสีหน้าตัวเลือกวิธีทำและคำตอบ หลังจากนั้นกดปุ่ม submit เพื่อยืนยันคำตอบ

Macromedia Flash Player 8

File View Control Help

โจทย์	วิธีทำ	คำตอบ
$2x^2y + 3x^2y$	1 $(2+3)x^2y$	1 $5x^2y$
	2 $(2+3)x^{(2+2)}y^{1+1}$	2 $5x^4y^2$
	3 $(2+3)x^{2+2}y^{1+1}$	3 $5x^4y^2$

วิธีทำที่เลือก คือ ข้อ 1
ถูก!!!

เก่งมาก!!!

$2x^2y + 3x^2y = (2+3)x^2y = 5x^2y$
ผลบวกของเอกนาม = (ผลบวกของสัมประสิทธิ์) X ตัวแปร

คำตอบที่เลือก คือ ข้อ 1
ถูก !!!

คำตอบไป

Question : 1 2 3

รูปที่ 3 กรณีที่ผู้เรียนเลือกวิธีทำและคำตอบได้ถูกต้อง โปรแกรมจะแจ้งผลการตรวจสอบวิธีทำและคำตอบ และแสดงเฉลยวิธีคิดคำตอบ พร้อมทั้งหลักการหาคำตอบของมโนทัศน์ในแต่ละเรื่องนั้น ๆ

Macromedia Flash Player 8

File View Control Help

โจทย์	วิธีทำ	คำตอบ
$2x^2y + 3x^2y$	1 $(2+3)x^2y$	1 $5x^2y$
	2 $(2+3)x^{(2+2)}y^{1+1}$	2 $5x^4y^2$
	3 $(2+3)x^{2+2}y^{1+1}$	3 $5x^4y^2$

วิธีทำที่เลือก คือ ข้อ 1
ถูก!!!

ผิด แต่่ววิธีทำถูกแล้วนะ ลองดูวิธีทำอีกรอบแล้วทำใหม่ดูนะ

คำตอบที่เลือก คือ ข้อ 2
ผิด !!!

back

Question : 1 2 3

รูปที่ 4 กรณีที่วิธีทำถูก แต่คำตอบผิด โปรแกรมจะแจ้งว่าวิธีทำถูก แต่คำตอบผิด พร้อมทั้งแนะนำให้ลองหาคำตอบใหม่โดยใช้วิธีทำที่ถูกต้องนั้น

โจทย์ $2x^2y + 3x^2y$

วิธีทำ

- 1 $(2+3)x^2y$
- 2 $(2+3)x^{(2+2)}y^{1+1}$
- 3 $(2+3)x^{2+2}y^{1+0}$

คำตอบ

- 1 $5x^2y$
- 2 $5x^4y^2$
- 3 $5x^4y^0$

วิธีทำที่เลือก คือ ข้อ 2 ผิด!!!

คำตอบที่เลือก คือ ข้อ 1 ถูก !!!

มีอะไร ทำใหม่อีกครั้งนะ

back

Question : 1 2 3

รูปที่ 5 กรณีที่วิธีทำผิดแต่คำตอบถูก ระบบจะแจ้งให้ผู้เรียนลองคิดใหม่อีกครั้งว่าคำตอบที่ถูกต้องแล้วนั้น ควรจะมีวิธีทำอย่างไร

โจทย์ $2x^2y + 3x^2y$

วิธีทำ

- 1 $(2+3)x^2y$
- 2 $(2+3)x^{(2+2)}y^{1+1}$
- 3 $(2+3)x^{2+2}y^{1+0}$

คำตอบ

- 1 $5x^2y$
- 2 $5x^4y^2$
- 3 $5x^4y^0$

วิธีทำที่เลือก คือ ข้อ 2 ผิด!!!

คำตอบที่เลือก คือ ข้อ 2 ผิด !!!

ผิด นักเรียนต้องไปนำเลขชี้กำลังของตัวแปรมาบวกกัน

เช่น $3x^2y + 5x^2y = (3+5)x^2y = 8x^2y$

back

Question : 1 2 3

รูปที่ 6 กรณีที่ผู้เรียนเลือกทั้งวิธีทำและคำตอบผิด แต่เป็นวิธีทำและคำตอบที่สอดคล้องกัน โปรแกรมจะแจ้งข้อผิดพลาดของผู้เรียน และแสดง HINT ซึ่งใช้เป็นแนวทางเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยโจทย์ที่แสดงใน HINT จะเป็นโจทย์ที่มีลักษณะเดียวกับโจทย์ที่ต้องการให้ผู้เรียนหาคำตอบ

MicroMedia Flash Player 8
File View Control Help

โจทย์	วิธีทำ	คำตอบ
$2x^2y + 3x^2y$	1 $2+3)x^2y$	1 $5x^3y$
	2 $2+3)x^{(2+2)}y^{1+1}$	2 $5x^4y^2$
	3 $2+3)x^{2+2}y^{0+0}$	3 $5x^4y^0$

วิธีทำที่เลือก คือ ข้อ 2
ผิด!!!

คำตอบที่เลือก คือ ข้อ 3
ผิด !!!

อาจจะ ทำใหม่อีกครั้ง:

back

Question : 1 2 3

รูปที่ 7 กรณีที่ผู้เรียนเลือกทั้งวิธีทำและคำตอบที่ผิดและไม่สอดคล้องกัน โปรแกรมจะแจ้งว่าผู้เรียนเลือกวิธีทำและคำตอบผิด พร้อมทั้งให้ผู้เรียนทำโจทย์ข้อนี้ใหม่อีกครั้ง

ภาคผนวก ง.

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 11 ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม

เนื้อหา	มโนทัศน์	ชั่วโมงที่	จำนวน			
			ข้อ (ข้อที่)	ข้อที่ใช้จริง (ข้อที่)	ชั่วโมง	ชั่วโมงรวม
เอกนาม	<u>มโนทัศน์ที่ 1</u> เอกนาม คือ นิพจน์ที่เขียนอยู่ในรูปการคูณของค่าคงที่กับตัวแปรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป และเลขชี้กำลังของแต่ละตัวแปรเป็นจำนวนเต็มบวกหรือศูนย์	1	7 (1-7)	5 (1-5)	1	1
	<u>มโนทัศน์ที่ 2</u> สัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ค่าคงที่ที่คูณอยู่กับตัวแปร		7 (1-7)	5 (2-5, 7)		
	<u>มโนทัศน์ที่ 3</u> ดีกรีของเอกนาม คือ ผลบวกของเลขชี้กำลังของแต่ละตัวแปรที่ประกอบเป็นเอกนาม		7 (1-7)	5 (1-3,5-6)		
เอกนามคล้าย	<u>มโนทัศน์ที่ 4</u> เอกนามคล้าย เอกนามใด ๆ จะคล้ายกันก็ต่อเมื่อ 1. เอกนามแต่ละตัวนั้นมีตัวแปรชุดเดียวกัน 2. แต่ละตัวแปรที่เหมือนกันต้องมีเลขชี้กำลังเท่ากัน	2	7 (1-7)	5 (3-7)	1	1

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม

เนื้อหา	มโนทัศน์	ชั่วโมงที่	จำนวน			
			ข้อ (ข้อที่)	ข้อที่ใช้จริง (ข้อที่)	ชั่วโมง	ชั่วโมงรวม
การบวกเอกนาม กับเอกนาม	<p><u>มโนทัศน์ที่ 5</u></p> <p>การบวกเอกนาม มีหลักดังนี้</p> <p>3. เอกนามที่สามารถบวกกันได้ต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกัน</p> <p>4. หาผลลัพธ์ได้จากการนำสัมประสิทธิ์มาบวกกัน ส่วนตัวแปรเป็นชุดเดิม</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ผลบวกของเอกนามที่คล้ายกัน = ผลบวกของสัมประสิทธิ์ x รูปภาคคูณของตัวแปร</p> </div>	3	7 (1-7)	5 (1-3,6-7)	1	1
การลบเอกนาม กับเอกนาม	<p><u>มโนทัศน์ที่ 6</u></p> <p>การลบเอกนาม มีหลักดังนี้</p> <p>1. เอกนามที่สามารถลบกันได้ต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกัน</p> <p>2. หาผลลัพธ์ได้จากการนำสัมประสิทธิ์มาลบกัน ส่วนตัวแปรเป็นชุดเดิม</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ผลลบของเอกนามที่คล้ายกัน = ผลลบของสัมประสิทธิ์ x รูปการคูณของตัวแปร</p> </div>	4	7 (1-7)	5 (1-3,5-6)	1	1

ตารางที่ 11(ต่อ) ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม

เนื้อหา	มโนทัศน์	ชั่วโมงที่	จำนวน			
			ข้อ (ข้อที่)	ข้อที่ใช้จริง (ข้อที่)	ชั่วโมง	ชั่วโมงรวม
การคูณเอกนาม กับเอกนาม	<u>มโนทัศน์ที่ 7</u> การคูณเอกนาม มีหลักดังนี้ 1. เอกนามใด ๆ ก็ตามสามารถคูณกันได้ 2. หาผลลัพธ์ได้จากการนำสัมประสิทธิ์ มาคูณกัน และนำมาคูณกับผล คูณของตัวแปรตามหลักการคูณ เลขยกกำลัง <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ผลคูณของเอกนาม = ผลคูณของสัมประสิทธิ์ x ผลคูณของตัวแปร </div>	5	7 (1-7)	5 (1,3-4,6-7)	1	1
การหารเอกนาม ด้วยเอกนาม	<u>มโนทัศน์ที่ 8</u> การหารเอกนาม มีหลักดังนี้ 1. เอกนามใด ๆ ก็ตามสามารถหารกันได้ 2. หาผลลัพธ์ได้จากการนำสัมประสิทธิ์ มาหารกัน และนำมาคูณกับผลหาร ของตัวแปรตามหลักการหารเลข ยกกำลัง <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ผลหารของเอกนาม = ผลหารของสัมประสิทธิ์ x ผลหารของตัวแปร </div> <p style="text-align: center;">และเมื่อได้ผลหารเป็นเอกนาม จะ กล่าวว่าการหารนั้นเป็นการหารลงตัว ซึ่ง เป็นไปตามความสัมพันธ์ดังนี้</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> ตัวหาร x ผลหาร = ตัวตั้ง </div>	6	7 (1-7)	5 (2-6)	1	1
รวม			56	40	6	6

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม
 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง นิยามของเอกนาม

1. ให้ $n = -2$ นิพจน์ในข้อใดต่อไปนี้เป็นเอกนามซึ่งมี x เป็นตัวแปร

ก. $-\frac{1}{2x^n}$

ข. $\frac{3}{4}x^n$

ค. $-x^n y^n$

ง. $\frac{7x^n}{y^n}$

2. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง เกี่ยวกับการเป็นเอกนามของนิพจน์ $ax^m y^n$

เมื่อ x และ y เป็นตัวแปรของนิพจน์

ก. นิพจน์ $ax^m y^n$ จะเป็นเอกนามก็ต่อเมื่อ m และ n เป็นจำนวนเต็มใด ๆ

ข. ถ้า $m = 0$ หรือ $n = 0$ แล้ว นิพจน์ $-ax^m y^n$ ไม่เป็นเอกนาม

ค. ถ้า $a = -\frac{3}{4}$ แต่ m และ n เป็นจำนวนนับใด ๆ แล้ว นิพจน์ $ax^m y^n$ จะเป็นเอกนาม

ง. ถ้า $a = 0$ แล้ว นิพจน์ $ax^m y^n$ ไม่เป็นเอกนาม

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สัมประสิทธิ์ของเอกนาม

1. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ของเอกนาม $ax^m y^n$ เมื่อ x และ y เป็นตัวแปรของเอกนาม

ก. สัมประสิทธิ์ของเอกนามนี้ คือ a

ข. ถ้าสัมประสิทธิ์ของเอกนาม $ax^m y^n$ เท่ากับ 0 แล้ว เอกนามนี้จะเป็นเอกนามศูนย์

ค. ถ้า a มีค่าเป็นทศนิยม จะทำให้นิพจน์ $ax^m y^n$ ไม่เป็นเอกนาม

ง. สัมประสิทธิ์ของเอกนาม $ax^m y^n$ เป็นจำนวนจริงใดก็ได้

2. กำหนดเอกนาม 2 เอกนาม คือ $\frac{1}{2}x^2y^3$ กับเอกนาม x^2y^2z ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง
- ทั้งสองเอกนามมีสัมประสิทธิ์เท่ากัน คือ 5
 - เอกนาม x^2y^2z มีสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0
 - สัมประสิทธิ์ของเอกนาม $\frac{1}{2}x^2y^3$ มากกว่าสัมประสิทธิ์ของเอกนาม x^2y^2z
 - เอกนามทั้งสองมีสัมประสิทธิ์ไม่เท่ากัน โดยที่เอกนาม $\frac{1}{2}x^2y^3$ มีสัมประสิทธิ์เป็น $\frac{1}{2}$ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าสัมประสิทธิ์ของเอกนาม x^2y^2z

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ดิกรีของเอกนาม

- ให้นิพจน์ $ax^m y^n$ เป็นเอกนามใด ๆ ที่มี x และ y เป็นตัวแปรของเอกนาม ข้อใดต่อไปนี้เป็นดิกรีของเอกนามดังกล่าว
 - a
 - m
 - n
 - $m+n$
- ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ต้อง เกี่ยวกับดิกรีของเอกนาม
 - ดิกรีของเอกนามต้องมีค่าเป็นจำนวนนับเท่านั้น
 - ดิกรีของเอกนามมีค่าเป็น 0 ได้
 - ดิกรีของเอกนามเป็นจำนวนเต็มใด ๆ
 - อาจพบเอกนามที่มีดิกรีไม่เป็นจำนวนเต็มได้

ตัวอย่างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนามคล้าย

- ถ้าเอกนาม -2 คล้ายกับเอกนาม $4m^3n^4$ แล้ว ไม่ควรเป็นดังข้อใด
 - -2
 - x^3y^4
 - m^3n^4
 - $-2m^3n^4$

2. ถ้าเอกนาม $ax^m y^n$ คล้ายกับเอกนาม $bx^p y^q$ โดยที่ x และ y เป็นตัวแปรของเอกนามแล้ว การเปลี่ยนแปลงค่าดังข้อใดที่ทำให้เอกนามทั้งสองเปลี่ยนเป็นเอกนามที่ไม่คล้ายกัน
- a และ b เพิ่มขึ้นเท่า ๆ กัน
 - m และ p ลดลงเท่า ๆ กัน
 - m และ n เพิ่มขึ้นเท่า ๆ กัน
 - n และ q ลดลงเท่า ๆ กัน

ตัวอย่างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกเอกนามกับเอกนาม

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเท็จ

- ผลบวกของเอกนาม abc กับเอกนาม $3abc^2$ ได้คำตอบไม่เป็นเอกนาม
- ไม่สามารถรวมพจน์ xy และ $x^3 y$ ให้อยู่ในรูปเอกนามได้
- เอกนาม $-4xy$ รวมกับเอกนาม $2xy$ ได้ผลลัพธ์เป็น $-2x^2 y^2$
- สามารถหาผลบวกของเอกนาม $xy^2 z$ กับเอกนาม 0 ให้อยู่ในรูปเอกนามได้

2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง เกี่ยวกับการบวกเอกนาม

- เอกนามที่นำมาบวกกันได้ต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกันเท่านั้น
- ผลบวกของเอกนาม 2 เอกนามใด ๆ จะได้เป็นเอกนามที่มีดีกรีเท่าเดิมเสมอ
- เอกนาม $3x$ และเอกนาม $4y$ สามารถนำมาหาผลบวกที่เป็นเอกนามได้ เนื่องจากมีดีกรีเท่ากันจึงเป็นเอกนามที่คล้ายกัน
- การบวกเอกนาม 2 เอกนามใด ๆ ที่คล้ายกัน จะทำให้ดีกรีของเอกนามผลลัพธ์เพิ่มขึ้นจากเอกนามตั้งต้น เนื่องจากในการบวกต้องนำเลขชี้กำลังของตัวแปรมาบวกกันด้วย

ตัวอย่างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบเอกนามกับเอกนาม

1. เอกนามคู่ใดต่อไปนี้ไม่สามารถนำมาหาผลลบที่เป็นเอกนามได้

- $13xy$ กับ $-2yx$
- $-2^3 abc^3$ กับ $2a^3 bc^3$
- $\frac{1}{2x^{-2}}$ กับ $-3x^2$
- $0 \cdot x^2$ กับ $-\frac{1}{3}xyz$

2. ปรานีต้องการหาผลลัพท์ของเอกนาม $-2x^3yz$ ลบด้วย $-5\frac{yz}{x^{-3}}$ ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
- ไม่สามารถหาผลลบของเอกนามทั้งสองได้ เนื่องจากนิพจน์ตัวลบไม่เป็นเอกนาม
 - ไม่สามารถหาผลลบของเอกนามทั้งสองได้ เนื่องจากเอกนามทั้งสองไม่ใช่เอกนามที่คล้ายกัน
 - สามารถหาผลลบของเอกนามทั้งสองได้ โดยสัมประสิทธิ์ของคำตอบมีค่าน้อยกว่า 0
 - สามารถหาผลลบของเอกนามทั้งสองได้ โดยสัมประสิทธิ์ของคำตอบมีค่ามากกว่า 0

ตัวอย่างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณเอกนามกับเอกนาม

- ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับวิธีหาผลคูณของเอกนามแต่ละคู่ต่อไปนี้
 - สามารถหาผลคูณที่เป็นเอกนามระหว่างเอกนาม $\frac{3}{4}x^2y$ กับเอกนาม $2x^2y$ โดยสัมประสิทธิ์ของผลลัพท์ คือ ผลคูณของ $\frac{3}{4}$ กับ 2 และตัวแปรของผลลัพท์ คือ x^2y ซึ่งเป็นตัวแปรชุดเดิม
 - สามารถหาผลคูณที่เป็นเอกนามระหว่างเอกนาม $2x$ กับเอกนาม $-3yz$ ได้ โดยสัมประสิทธิ์ของผลลัพท์ คือ ผลคูณของ 2 กับ -3 และตัวแปรของผลลัพท์ คือ ผลคูณระหว่าง x กับ yz
 - ไม่สามารถหาผลคูณที่เป็นเอกนามระหว่างเอกนาม $-\frac{1}{3}x^2y^3$ กับเอกนาม xyz ได้ เนื่องจากเอกนามทั้งสองมีตัวแปรคนละชุดกัน
 - ไม่สามารถหาผลคูณที่เป็นเอกนามระหว่างเอกนาม $\frac{3}{2}$ กับเอกนาม $-\frac{1}{4}mn^2$ ได้ เนื่องจากเอกนาม $\frac{3}{2}$ ไม่มีชุดตัวแปร

2. สำหรับการคูณเอกนามกับเอกนามใด ๆ ข้อใดต่อไปนี้จะกล่าวถึงวิธีดำเนินการกับตัวแปรของเอกนามได้ถูกต้อง
- ถ้าตัวแปรของเอกนามที่นำมาคูณกันเป็นตัวแปรชุดเดียวกันแล้ว ผลคูณที่ได้จะมีตัวแปรชุดเดียวกับตัวแปรของเอกนามชุดแรก
 - การหาผลคูณของเอกนามกับเอกนามทำได้โดยนำสัมประสิทธิ์ของเอกนามมาคูณกัน ส่วนตัวแปรให้หาผลคูณของตัวแปรตามหลักการคูณเลขยกกำลัง
 - การหาผลคูณของเอกนามจะนำสัมประสิทธิ์ของเอกนามแต่ละตัวมาคูณกันเท่านั้น
 - เอกนามที่นำมาหาผลคูณกันได้ต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกันเท่านั้น

ตัวอย่างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเอกนามด้วยเอกนาม

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

- เอกนาม $45xyz^3$ หารด้วยเอกนาม $\frac{1}{2}xz^2$ มีผลลัพธ์เป็นเอกนาม
- ไม่สามารถหาผลหารที่เป็นเอกนามจากการหาร $-14mn^3$ ด้วยเอกนาม $2ab$ ได้
- การหารเอกนาม $13pqr$ ด้วยเอกนาม $2pq$ เป็นการหารไม่ลงตัว เนื่องจาก 13 หารด้วย 2 ไม่ลงตัว
- เอกนามที่นำมาหารเอกนาม $-\frac{1}{2}p^2q^3$ ได้ลงตัว ต้องมีดีกรีของตัวแปร p ไม่นเกิน 2 และดีกรีของตัวแปร q ไม่นเกิน 3

2. จากข้อมูลการหาผลหารของเอกนามกับเอกนามของนักเรียน 4 คน เป็นดังนี้

วิมล	ต้องการหารเอกนาม	$3x^2y^3$	ด้วยเอกนาม	$-2xy$
วิไล	ต้องการหารเอกนาม	$-\frac{3}{2}pqr$	ด้วยเอกนาม	pq^2
วิภา	ต้องการหารเอกนาม	$-mn^4$	ด้วยเอกนาม	$-2m^2n^2$
วิรัตน์	ต้องการหารเอกนาม	ab^3c^2	ด้วยเอกนาม	$\frac{1}{2}abc^2$

ผลจากการหารเอกนามกับเอกนามของนักเรียนคนใดที่ไม่เป็นเอกนาม

- วิมลกับวิรัตน์
- วิมลกับวิไล
- วิภากับวิรัตน์
- วิไลกับวิภา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 12 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม คำนวณโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ TAP (Test Analysis Program) Version 6.65 ของ Brooks (2003)

แบบทดสอบ ชุดที่	เรื่อง	ข้อที่	ค่า ความยาก (p)	ค่า อำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
1	นิยามของเอกนาม	1	0.35	0.29	0.66
		2	0.43	0.86	
		3	0.57	0.64	
		4	0.46	0.79	
		5	0.49	0.86	
2	สัมประสิทธิ์ของ เอกนาม	1	0.66	0.77	0.60
		2	0.56	0.40	
		3	0.68	0.67	
		4	0.66	0.82	
		5	0.68	0.67	
3	ดีกรีของเอกนาม	1	0.78	0.73	0.77
		2	0.78	0.73	
		3	0.41	0.73	
		4	0.78	0.73	
		5	0.78	0.73	
4	เอกนามคล้าย	1	0.65	0.55	0.80
		2	0.76	0.73	
		3	0.78	0.64	
		4	0.76	0.73	
		5	0.76	0.82	

ตารางที่12(ต่อ)ค่าความยาก ค่าความเที่ยง และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม คำนวณโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ TAP
(Test Analysis Program) Version 6.65 ของ Brooks (2003)

แบบทดสอบ ชุดที่	เรื่อง	ข้อที่	ค่า ความยาก (p)	ค่า อำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
5	การบวกเอกนาม กับเอกนาม	1	0.76	0.58	0.72
		2	0.38	0.67	
		3	0.78	0.58	
		4	0.67	0.67	
		5	0.73	0.83	
6	การลบเอกนาม กับเอกนาม	1	0.73	0.67	0.81
		2	0.46	0.92	
		3	0.49	0.72	
		4	0.51	1.00	
		5	0.51	1.00	
7	การคูณเอกนาม กับเอกนาม	1	0.62	0.84	0.82
		2	0.54	0.84	
		3	0.49	0.78	
		4	0.35	0.59	
		5	0.57	1.00	
8	การหารเอกนาม ด้วยเอกนาม	1	0.33	0.55	0.61
		2	0.33	0.91	
		3	0.31	0.82	
		4	0.38	0.91	
		5	0.33	0.55	

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม

เนื้อหา	จำนวนคาบที่สอน	จำนวนข้อ
บทที่ 2 พหุนาม	1	5
2.1 นิยามของเอกนาม	1	5
2.2 เอกนามคล้าย	1	5
2.3 การบวกเอกนาม	1	5
2.4 การลบเอกนาม	1	5
2.5 การคูณเอกนามกับเอกนาม	1	5
2.6 การหารเอกนามด้วยเอกนาม	1	5
รวม	6	30

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับพฤติกรรม
ด้านพุทธิพิสัย เรื่อง เอกนาม

เนื้อหา	ระดับพฤติกรรม				
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม
1. นิยามของเอกนาม	-	2	-	3	5
2. เอกนามคล้าย	1	-	2	2	5
3. การบวกเอกนามกับเอกนาม	1	1	2	1	5
4. การลบเอกนามกับเอกนาม	-	1	4	-	5
5. การคูณเอกนามกับเอกนาม	1	1	2	1	5
6. การหารเอกนามด้วยเอกนาม	-	1	3	1	5
รวม	3	6	13	8	30

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์พฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
เอกนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม (ข้อที่)								รวม (ข้อ)	
	ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้		การ วิเคราะห์			
	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง
2.1 นิยามของเอกนาม										
1) บอกความหมายของ พจน์และนิพจน์	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1
2) บอกความหมาย ของเอกนาม	-	-	-	-	-	-	2	2	1	1
3) จำแนกพจน์ที่เป็น เอกนามและพจน์ที่ ไม่เป็นเอกนาม	-	-	-	-	-	-	3	3	1	1
4) ระบุสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรี ของเอกนาม	4	-	5,6	5,6	7	-	-	-	4	2
2.2 เอกนามคล้าย										
1) บอกความหมาย ของเอกนามคล้าย	8	8	9	-	10	10	11	11	4	3
2) บอกเอกนามที่คล้าย กับเอกนามที่กำหนด	-	-	-	-	12	12	-	-	1	1
3) จำแนกเอกนามที่ คล้ายกันและเอก นามที่ไม่คล้ายกัน	-	-	-	-	13	-	14	14	2	1
2.3 การบวกเอกนามกับเอกนาม										
1) หาผลบวกของเอกนาม	15	15	16	16	17,18 ,19	18,19	20,21	20	7	5

ตารางที่15(ต่อ)วิเคราะห์พฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
เอกนาม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม (ข้อที่)								รวม (ข้อ)	
	ความรู้ ความจำ		ความ เข้าใจ		การ นำไปใช้		การ วิเคราะห์			
	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง	ทดลอง	ใช้จริง
2.4 การลบเอกนามกับเอกนาม										
1) หาผลลบของเอกนาม	-	-	22	22	23,24	23,24	25	-	4	3
2) หาผลลัพท์ของโจทย์ ระคนเกี่ยวกับการ บวกและการลบ เอกนาม	-	-	-	-	26,27	26,27	28	-	3	2
2.5 การคูณเอกนามกับเอกนาม										
1) หาผลคูณระหว่าง เอกนามกับเอกนาม	29	29	30	30	31,32 ,33	31,32	34,35	34	7	5
2.6 การหารเอกนามด้วยเอกนาม										
1) พิจารณาการหาร เอกนามด้วยเอก นามว่าเป็นการหาร ลงตัวหรือไม่	-	-	36	-	37,38	37,38	39	39	4	3
2) หาผลลัพท์จาก การหารเอกนาม ด้วยเอกนาม	-	-	40	40	41	41	42	-	3	2
รวม	4	3	8	6	17	13	13	8	42	30

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม
 สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1) ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้องเกี่ยวกับพจน์และนิพจน์

ก. $3x^2 + 2x - 1$ เป็นนิพจน์ ซึ่งมี 2 พจน์ คือ $3x^2$ และ $2x$

ข. $\frac{1}{3}x^4 - 2x$ เป็นนิพจน์ ซึ่งมี 2 พจน์ คือ $\frac{1}{3}x^4$ และ $2x$

ค. $\frac{1}{2} - 3x + \frac{4}{3}x^4$ เป็นนิพจน์ ซึ่งมี 3 พจน์ คือ $\frac{4}{3}x^4$, $-3x$ และ $\frac{1}{2}$

ง. $2 + 1 = 3$ ไม่เป็นนิพจน์ เนื่องจากไม่มีตัวแปรอยู่ในประโยคสัญลักษณ์

2) ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้องเกี่ยวกับการเป็นเอกนามของนิพจน์ต่อไปนี้

ก. นิพจน์ 0 เป็นเอกนาม ซึ่งมีค่าคงที่เป็น 0 และไม่นิยามเลขชี้กำลัง

ข. นิพจน์ $\frac{-2}{x^3}$ เป็นเอกนาม ซึ่งมีค่าคงที่เป็น -2 และตัวแปรคือ x ซึ่งมีเลขชี้กำลังคือ 3

ค. นิพจน์ $\sqrt{3}x^2$ ไม่เป็นเอกนาม เนื่องจาก $\sqrt{3}$ ไม่ใช่จำนวนเต็ม

ง. นิพจน์ $(-3)^{-1}x$ ไม่เป็นเอกนาม เนื่องจากเลขชี้กำลังของนิพจน์นี้เป็น -1

3) ให้ $Ax^m y^n$ เป็นเอกนามใด ๆ ซึ่งมี x และ y เป็นตัวแปร

ข้อใดต่อไปนี้ระบุสมบัติและดีกรีของเอกนามได้ถูกต้อง

ก. สมบัติคือ m และ n ดีกรีคือ A

ข. สมบัติคือ $m + n$ ดีกรีคือ A

ค. สมบัติคือ A ดีกรีคือ m และ n

ง. สมบัติคือ A ดีกรีคือ $m + n$

4) ถ้าเอกนาม $Ax_1^m y_1^n$ คล้ายกับเอกนาม $Bx_2^p y_2^q$ โดยที่ A และ B เป็นสัมประสิทธิ์ของแต่ละเอกนามแล้ว ข้อสรุปใดไม่เกี่ยวข้องกับการคล้ายกันของเอกนามดังกล่าว

ก. $n = q$

ข. $m = p$

ค. $A = B$

ง. $x_1 = x_2$

5) ถ้าเอกนาม $\frac{2}{3}x^2yz^3$ คล้ายกับเอกนาม $-\frac{x^a y^b}{z^c}$ แล้ว จงหาค่า $a+b+c$

- ก. -1
ข. 0
ค. 5
ง. 6

6) นิพจน์แต่ละชุดในข้อใดต่อไปนี้เป็นเอกนามซึ่งคล้ายกับเอกนาม $\left(\frac{4}{3}\right)^{-1} x^2 y^2 z^3$

- ก. $\frac{1}{x^{-2}y^2z^{-3}}$ $\frac{2x^2y^2}{z^{-3}}$ $-\frac{1}{4}x^2z^3y^2$
 ข. $\frac{3}{4}x^2y^2z^3$ $-2x^2z^2y^3$ $\frac{1}{2}x^2y^2z^2$
 ค. $\frac{4}{3}x^2y^2z^{-3}$ $\left(\frac{4}{3}x^2y^2z^3\right)^{-1}$ $\frac{x^2z^3}{y^2}$
 ง. $\frac{-3}{x^2y^2z^3}$ $\frac{4}{3}x^{-2}y^{-2}z^{-3}$ $\frac{3z^3}{(yz)^2}$

7) ให้ $Ax^m y^n$ เป็นเอกนามใด ๆ ซึ่งมี x และ y เป็นตัวแปรของเอกนาม และ $A \neq 0$

ถ้าวิมลต้องการหาผลลัพธ์ของ $\frac{3}{2}x^3y + 4x^3y + (-2)x^3y + Ax^m y^n$ แล้ว จะต้องทราบค่าใดบ้างจึงจะตอบได้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเอกนามหรือไม่

- ก. A
ข. $m+n$
ค. $A+m+n$
ง. m และ n

8) สำหรับเอกนามใด ๆ ซึ่งมี x และ y เป็นตัวแปร

ถ้า $(2A)x^2y + (2B)x^2y + (3C)x^2y = 9x^2y$ และ $C=1$ แล้ว $A+B+C$ เท่ากับเท่าใด

- ก. 2
ข. 3
ค. 4
ง. 5

- 9) ให้ Ax^3y^2 เป็นเอกนามใด ๆ ซึ่งมี A เป็นสัมประสิทธิ์ของเอกนาม A จะต้องมีค่าอย่างน้อยเท่าไร จึงจะทำให้สัมประสิทธิ์ของผลลัพธ์ของ

$$3x^3y^2 - (-x^3y^2) - 5x^3y^2 - (-Ax^3y^2) \text{ มากกว่าสัมประสิทธิ์ของเอกนาม } 2x^2y$$

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. เปรียบเทียบไม่ได้เนื่องจากผลลัพธ์กับตัวที่เปรียบเทียบไม่คล้ายกัน

- 10) ให้ A เป็นเอกนามใด ๆ ถ้า $\frac{2}{3}A = 6x^3y$ แล้ว A จะเป็นดังข้อใด

ก. 9

ข. $9x^3y$

ค. $\frac{81}{4}x^3y$

ง. $\frac{81}{4}x^2y^3$

- 11) ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับค่า A ซึ่งเป็นสัมประสิทธิ์ของผลลัพธ์ที่ได้จาก $\left(\frac{2}{3}\right)ab^2 \cdot (-3)a^2b$

ก. $-4 < A < -2$

ข. $-3 < A < -1$

ค. $-2 < A < 0$

ง. $-1 < A < 1$

- 12) ให้ A เป็นจำนวนจริงใด ๆ ถ้า A มีค่าเป็นสองเท่าของสัมประสิทธิ์ของเอกนามผลลัพธ์

$$\text{ของ } \frac{3}{2}x^2y \cdot 3xy^2 \text{ จงหาค่า } A - 3$$

ก. $\frac{3}{2}$

ข. $\frac{9}{2}$

ค. 6

ง. 9

13) ถ้า $Ax^p y^q z^r$ เป็นเอกนามซึ่งมี x, y และ z เป็นตัวแปร โดยที่ $Ax^p y^q z^r$ มีค่าเป็นสองเท่าของผลลัพธ์ของ $\frac{3}{2}x^3 y^2 z \div 2xy$ แล้ว A มีค่ามากกว่าสัมประสิทธิ์ของเอกนามในข้อใดต่อไปนี้

ก. $5xy$

ข. 3

ค. $\frac{3}{2}x^2 y^2$

ง. $x^3 y^3$

14) ถ้า $Ax^p y^q z^r$ เป็นเอกนามผลลัพธ์ของ $(-3x^2 yz^3) \div \frac{1}{2}xyz$ แล้ว จงหาค่า

$$(p+q+r) \div A$$

ก. $-\frac{1}{2}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. -3

ง. 3

15) ให้ A และ B เป็นจำนวนจริงใด ๆ ซึ่งไม่ใช่ 0

$$\text{ถ้า } \{(Ax^3 y^2) \div (3xy)\} - \{(-2x^2 y^2 z^2) \div (-Bx^2 z)\} = 3x^2 y + 4y^2 z \text{ แล้ว}$$

$$\text{จงหาค่า } 2A + B - 2$$

ก. -2

ข. 0

ค. 2

ง. 4

16) ให้ $Ax^m y^n$ และ $Bx^p y^q$ เป็นเอกนามใด ๆ ซึ่งมี x และ y เป็นตัวแปร และ

$$\text{สัมประสิทธิ์ } A \text{ และ } B \text{ ไม่เท่ากับ } 0 \text{ การเพิ่มขึ้นของค่าใดทำให้ } \frac{Bx^p y^q}{Ax^m y^n} \text{ เป็นการหาร}$$

ไม่ลงตัว

ก. A และ B

ข. m และ n

ค. p และ q

ง. ไม่มีค่าใดที่เพิ่มขึ้นแล้วทำให้การหารดังกล่าวเป็นการหารไม่ลงตัว

ตารางที่ 16 ค่าความยาก ค่าความเที่ยง และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม คำนวณโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ TAP (Test Analysis Program) Version 6.65 ของ Brooks (2003)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
1	0.41	0.56	0.91
2	0.62	1.00	
3	0.65	0.67	
4	0.35	0.44	
5	0.71	0.56	
6	0.71	0.78	
7	0.29	0.33	
8	0.74	0.33	
8	0.74	0.78	
10	0.68	0.44	
11	0.79	0.44	
12	0.74	0.44	
13	0.65	0.78	
14	0.65	0.89	
15	0.65	0.67	
16	0.41	0.44	
17	0.38	0.44	
18	0.71	0.78	
19	0.65	0.78	
20	0.47	0.67	
21	0.76	0.67	
22	0.74	0.67	
23	0.59	0.67	
24	0.71	0.44	

ตารางที่16(ต่อ)ค่าความยาก ค่าความเที่ยง และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เอกนาม คำนวณโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ
TAP (Test Analysis Program) Version 6.65 ของ Brooks (2003)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเที่ยงของ แบบทดสอบทั้งฉบับ
25	0.68	0.56	
26	0.44	0.56	
27	0.47	0.78	
28	0.53	0.67	
29	0.65	0.78	
30	0.38	0.33	



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศศิวรรณ เมลืองนนท์ เกิดเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2525 สำเร็จการศึกษาปริญญา
ครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) สาขาวิชามัธยมศึกษา (วิทยาศาสตร์) วิชาเอกคณิตศาสตร์
และวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2547 เข้า
ศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร
การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา ในปีการศึกษา 2548