

## บรรณานุกรม



### ภาษาไทย

กมล กุ่ประเสริฐ. การเปรียบเทียบการสอนสองวิธีในการทดสอบความเที่ยงตรงของ  
ลำดับชั้นการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-  
วิโรฒ ประสานมิตร, 2520.

กมลรัตน์ ภาณุรัตน์. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับ  
ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนเรื่องสมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์-  
ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

กมลรัตน์ หล้าสงฆ์. จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุงใหม่. ภาควิชาการแนะแนวและ  
จิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2528.

กันยา สุวรรณแสง. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: อักษรนิเทศการพิมพ์, 2532.

การประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี, สำนักงาน. การส่งเสริมทักษะการบวกเลข 2 หลัก  
ด้วยแบบฝึกหัดเสริมทักษะและเกมคิดเลขเร็ว. ราชบุรี: หน่วยงานนิเทศก์  
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี, 2524.

กำพล ดำรงค์วงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธินิสัยในวิชา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย-  
สอน 3 วิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2528.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ  
การประถมศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: มปท., 2533.

คม ทองพูล และคณะ. ผลการทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์โดยเน้นวิธีทำ และไม่  
เน้นวิธีทำที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเวลาที่ใช้ทำแบบฝึกหัดของนัก-  
เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 16 (เมษายน-  
มิถุนายน 2529): 35-36.

- จรีธร แหวงทอง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เลือกลำดับการฝึกกิจกรรมเอง และที่ฝึกกิจกรรมตามแผนการสอนในคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- จันทร์ฉาย เตมียาการ. การสอนรายบุคคล. เชียงใหม่: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529.
- จาริก วิเชียรเกื้อ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอนโดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียน และแบบฝึกที่สร้างขึ้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- จินดา ลีมถาวรศิริวงศ์. การสร้างลำดับขั้นเนื้อหาวิชาจากการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- จිරักดี ทองสร้อย. การวิเคราะห์งานในตำแหน่งของรองอธิการฝ่ายวางแผนและพัฒนาในกลุ่มวิทยาลัยครูภาคใต้ สาขาวิชาบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- จตุพร โพธิศิริ การเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยตนเองกับการฝึกโดยครูที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดพรหมโลก อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534.
- ชลธิชา จินดากุล. ความสัมพันธ์ระหว่างนิสัยในการเรียน ความสนใจในการเรียน ภาษาอังกฤษ ทักษะคิดต่อภาษาอังกฤษกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. บทเรียนคอมพิวเตอร์. จันทร์เกษม. 217 (เมษายน-มิถุนายน 2534): 16-24.

- ชัชวาลย์ กุลโกวิท. ผลการฝึกคิดเลขในใจที่มีต่อช่วงความจำตัวเลข. วิทยานิพนธ์-  
ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ชูชาติ เขิงฉลาด. การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรง-  
พิมพ์รุ่งพัฒนา, 2521.
- ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. อัตราเวลาในการอ่านข้อความบนจอคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญา-  
โทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- \_\_\_\_\_. การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา.  
กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ดำรงค์ ตาแจ่ม. การศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดย  
การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา และไม่มีเกม  
ประกอบเนื้อหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-  
วิโรฒ ประสานมิตร, 2531.
- ธวัช หมอญาติ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน  
วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนที่มีและไม่มีเสียงประกอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- ฉिरพงษ์ ทวีวรรณ. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นประถม-  
ศึกษาปีที่ 6 จังหวัดนครปฐม. วิจัยสนเทศ. 10 (มิถุนายน 2523): 20-27.
- นงลักษณ์ เสมอภาพ. การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการหารของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา เขตการ  
ศึกษา 12. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- นฤมล เพ็ชรสุวรรณ. ผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

- นวลศรี เย็นสุข. ผลของการอธิบายก่อนและหลังทำการบ้านและหลังการตรวจซึ่งมีต่อ  
เจตคติและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาวนัตติต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- น้อมศรี แต่งหาญ. การสอนทักษะคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. วารสารคณิต-  
ศาสตร์. 260-261 (พฤษภาคม-มิถุนายน 2523): 64-68.
- น้อมศรี เคท. การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. ใน เรื่องนำรู้  
สำหรับครูคณิตศาสตร์. หน้า 36-53. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทย-  
วัฒนาพานิช, 2535.
- นิธิตา ตั้บรรเทิง. ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในการเรียนภาษาอังกฤษกับผลสัม-  
ฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรง-  
เรียนรัฐบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาวนัตติต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2525.
- นิลุบล สุวรรณผ่องใส. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่สามระหว่างการฝึกทุกวันกับการฝึกวันเว้นวัน.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาวนัตติต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- นงกชพันธ์ ทองงาม. การศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถม-  
ศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโก้เป็นรายบุคคลและ  
รายกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาวนัตติต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2533.
- บุญเลิศ บุญเรือง. เลขคิดเร็ว. ประชากรศึกษา. 31 (พฤษภาคม 2523): 24-29.
- ประกายรัตน์ ทินกร ณ อยุธยา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษา  
ฝรั่งเศสด้วยวิธีการสอนแบบเดิมกับการสอนในแนวใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญา-  
โท ภาวนัตติต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ประคอง วรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:  
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- . สถิติเพื่อการวิจัยคำนวณด้วยภาษา BASIC. กรุงเทพมหานคร: คณะ  
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

- ประสิทธิ์ เขียวศรี. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวิธีการอ่านค่าความต้านทาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สหมิตรออฟเซต, 2521.
- ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: หจก. เอช เอนการพิมพ์, 2527.
- พรพรรณ หาญพิภพ. ผลของสื่อจริงประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง "ตัวแลกเปลี่ยน" ของพนักงานธนาคารพาณิชย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- พรรณี ช. เจนจิต. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์การพิมพ์, 2528.
- พวงเพ็ญ อินทรประวัตติ. รูปแบบการสอน. สงขลา: โครงการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา, 2532.
- พนัส หัสนาคินทร์ และพิทักษ์ รัชพลเดช. วิธีสอนคณิตศาสตร์ ตำราวิชาชุดक्रमध्यม. พิมพ์ครั้งที่ 4. ประนะคร: โรงพิมพ์ครุสภา, 2522.
- พิทักษ์ ศีลรัตน์. CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. คอมพิวเตอร์. 15 (สิงหาคม 2531): 14-21.
- ไพฑูรย์ เลาหวิเชียร. ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์, 2528.
- . การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

- รุ่งนภา ฟองดาววิรัตน์. การเปรียบเทียบผลของแบบการให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- เลิศ สิทธิโกศล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องแคลคูลัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนแบบโปรแกรม และสอนแบบอธิบายละแสดงเหตุผล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- วรรณวิภา จตุชัย. รูปแบบโครงสร้างของลำดับขั้นการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยในผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- วรสุดา บุญยไวโรจน์. การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. ในเรื่องนารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. หน้า 36-53. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2535.
- วลี ศรีปฐมสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพสีและภาพเอกรงค์ประกอบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีผลจากความพอใจในการได้เลือกบทเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533.
- วิจิตรา ชื่อธานวงศ์. การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการบวกเลขในใจของเด็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- วิฑูรย์ วรรณบูรณะ. การเปรียบเทียบผลการระลึกได้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการเรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยายที่ใช้การทบทวนแบบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- วิระ ไทยพานิช. บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ในรวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา. หน้า 9-19. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2527.

- วิระศักดิ์ สุนทรวิภาค. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์จากการเรียนเสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากครูกับกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย, 2529.
- วิระเกียรติ กุศิริ. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปทรงและปริมาตรจากภาพแบบสมบูรณกับแบบต่อเนื่องโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2531.
- , กระทรวง. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2533.
- สงกรานต์ แหยมแก้ว. ผลของพื้นหลังตัวอักษรบรรยายประกอบที่แตกต่างกันในโปรแกรม วิทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย, 2532.
- สมเกียรติ อินทชาติ. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา และแบบเกมกับความถนัดทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัย, 2533.
- สมใจ ลักษณะ. การเรียนเพื่อความเป็นอิสระ. สารพัฒนาหลักสูตร. 13 (ตุลาคม 2525): 50-52.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. เกมคอมพิวเตอร์: จุดเด่นที่น่าเลียนแบบ. วารสารครุศาสตร์. 14 (มกราคม-มีนาคม 2529): 17-25.
- . ทำไมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงโตช้า. เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, 2532.

- สุจิตรา เพ็ญอารีย์. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเองและรูปแบบผล  
ย้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- สุดา จิตต์นะ. การตรวจแบบฝึกหัดเพื่อพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์. สารพัฒนาหลักสูตร.  
99(มกราคม 2533): 32-35.
- สุชาติ เจริญนิศย์. ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน ความสนใจในการ  
เรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- สุชาติ รัตนกุล. การเตรียมครูเพื่อสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในระดับประถมศึกษา.  
กรุงเทพมหานคร: กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ, มปป.
- สุนทร สุกาญจนาศรุษย์. การฝึกทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่  
3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์-  
มหาวิทยาลัย, 2534.
- สุนทร ชัยเดชสุริยะ. มาใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมศึกษาทันเถอะ. จันทร์เกษม.  
189(มีนาคม-เมษายน 2529): 26-29.
- สุนรรณี คงกะนันท์. ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนข้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิต-  
ศาสตร์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- สุนล บุญทรง. จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- สุนน อมรวิวัฒน์. การสอนโดยสร้างคร่ำทฐาและโยนิโสมนสิการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กุรง-  
เทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2530.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กุรงเทม-  
มหานคร: เทพนมิตรการพิมพ์, 2522.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา. กุรงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์-  
มหาวิทยาลัย, 2533.



- สุรสิทธิ์ มณีวรรณ. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ผลป้อน-กลับที่เป็นรูปการ์ตูนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญา-มหานัฏศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร: สำนัก-พิมพ์วัฒนาพานิช, 2517.
- สุโขทัยธรรมธิดา. มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิดา, 2526.
- , มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิดา, 2526.
- , มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรม-ธิดา, 2529.
- อัญชลี แจ่มเจริญ. วิธีสอนกลุ่มทักษะ (ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย). กรุงเทพ-มหานคร: โรงพิมพ์เจริญผล, 2526.
- อัญชลี อิมโพ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่เรียนงานประดิษฐ์และงานช่างกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ. วิทยานิพนธ์ปริญญา-มหานัฏศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.
- อารีย์ อัครปราการกุล. ชนิดและสาเหตุของการคุณผิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์-ปริญญา-มหานัฏศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- อุทัย เพชรช่วย. "ทักษะในการคิดคำนวณ" จุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ถูกกละเลย. สารพัฒนาหลักสูตร 88 (กรกฎาคม 2532): 37-40.
- อุทุมพร จามรมาน และคณะ. รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์-ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: คณะครุ-ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528-2530.

อุษา เหลืองเจริญ. รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.  
สมุทรสาคร: สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร, 2535.

### ภาษาอังกฤษ

Ashlock, R.B. Error Patterns in Computation. 3rd ed.

Mississippi: Bell and Howell Co., 1982.

Babbitt, B.C. The Contribution of Concepts and Computation to  
Children's Problem Solving Performance in Mathematics.  
Dissertation Abstracts International. 47(July 1991):  
139-A.

Bernstein, C. The Effects of Integrating Computer-Base Drill  
and Practice into the Elementary Mathematics Curriculum.  
Dissertation Abstracts International. 26(Summer 1988):  
175.

Bitter, G.G., Camuse, R.A., and Durbin, V.L. Using a Micro-  
computer in the Classroom. 3rd ed. Boston: Allyn and  
Bacon, 1990.

Clayton, I.L. The Relationship between Computer-Assisted-  
Instruction in Reading and Mathematics Achievement and  
Selected Student Variables. Dissertation Abstracts  
International. 53(February 1993): 2777-A.

Dvies, I.K. Task analysis: Some Process and Content Concerns.  
AVCR. 21(1983): 73-85.

Edger, R.A. The Effect of Microcomputer Assisted Instruction  
on Achievement and Attitude in Mathematics of Students  
in Grade One through Four. Dissertation Abstracts  
International. 49(October 1988): 711.

- Ellis, L.C. A Diagnostic Study of Whole Number Computation of Certain Elementary Students. Dissertation Abstracts International. 33(November 1972): 2234-A.
- Frandsen, P.G. Computer-Assisted Drill and Practice: An Instructional Aid to Increasing Rate of Acquisition of Addition Math Facts. Dissertation Abstracts International. 28(Fall 1990): 339.
- Futrell, M.K., and Geisert, P.G. The Well-Trained Computer : Designing Systematic Instructional Materials for the Classroom Microcomputer. Englewood Cliffs , NJ: Educational Technology Publication, 1984.
- Geisert, P.G., and Futrell, M.K. Teacher, Computer, and-Curriculum. Boston: Allyn and Bacon, 1990.
- Glover, W.R. The Effect of Problem-Solving Instruction upon Computational Skills, Algebra Readiness, and Problem-Solving Ability of Middle School Student. Dissertation Abstracts International. 51(June 1991): 4006.
- Gmitter, j.w. Effect of Microcomputer-Assisted Instruction and Classwide Peer Tutoring on Computational Skill Achievement of Third-Grade Students. Dissertation Abstracts International. 50(March 1990): 2783.
- Hawley, D.E. and Others Costs Effects and Utility of Microcomputer-Assisted Instruction. Educational-Resources Information Center. 22(November 1987): 151.
- Jaralimek, J., and Foster, C.D. Teaching and Learning in the Elementary Shool. New York: Macmillan, 1989.

- Loipha, S. Teacher's Perception of Computer Use in Elementary and Secondary Classrooms in Thailand (Elementary Classrooms). Dissertation Abstracts International. 53(October 1992): 1134.
- Mich, P.T., and Nardine, F.E. The Application of Microcomputers in Acquiring Multiplication Facts Mastery. Paper-Presented at the Annual Meeting of the American-Educational Research Association, pp.34. April, 1986.
- Montgomery, E.R. A Phenomenological Study of the Written Language Processes and Products of Good and Poor Reader in the Second Grade. Dissertation Abstracts International. 45(October 1985): 2919-A.
- Ryser, G.R. Effect of Education on Student's Achievement, Attitude and Self-Esteem. Dissertation Abstracts International. 52(July 1991): 139-A.
- Schall, W.E. A Comparative of Mental Arithmetic Model of Presentation in Elementary Recall Mathematics. Dissertation Abstracts International. 31(August 1970) : 680-A.
- Suydam, M.N., and Weaver, J.F. Research on Problem Solving Implication for Elementary School Classroom. The-Arithmetic Teacher. 25(November 1977): 40-42.
- Thompson, G.W. The Effect of Systematic Instruction in Mental Computation upon Fourth Grade Student's Arithmetic Problem Solving Performance in Mathematics. Dissertation Abstracts International. 52(November 1991): 1675-A.

Watkins, M.W. Computerized Drill and Practice Academic Attitude  
of Learning Disabled Students. Journal of Special-  
Education Technology. 3(Spring 1989): 167-172.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลัดดา ภูเกียรติ  
อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุมาลี ตั้งคนานุรักษ์  
อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกีร์ รอดโพธิ์ทอง  
หัวหน้าภาควิชาสารสนเทศศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประภัสสร รุจิพร  
อาจารย์ ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลัดดา ภูเกียรติ  
อาจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายประถม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

เนื้อหาเรื่องการคูณ จำนวน 12 เรื่อง

โดยเรียงลำดับจากเรื่องที่ย่างไปสู่เรื่องที่ยาก  
ตั้งแต่เรื่องที่ 1 จนถึง เรื่องที่ 12 ตามลำดับ



ศูนย์วิทย์ทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## เนื้อหาเรื่องการคูณ

- เรื่องที่ 1 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลักเดียว  
เช่น  $6 \times 8$  ,  $5 \times 4$  เป็นต้น
- เรื่องที่ 2 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหลายหลัก
- 2.1 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสองหลัก
- การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบไม่มีทด  
เช่น  $2 \times 23$  ,  $4 \times 12$  เป็นต้น
- การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบมีทด  
เช่น  $6 \times 45$  ,  $8 \times 93$  เป็นต้น
- 2.2 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบไม่มีทด  
เช่น  $2 \times 123$  ,  $4 \times 122$  เป็นต้น
- การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบมีทด  
เช่น  $5 \times 294$  ,  $7 \times 416$  เป็นต้น
- 2.3 การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก แบบไม่มีทด  
เช่น  $3 \times 1,232$  ,  $2 \times 1,231$  เป็นต้น
- การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีสี่หลัก แบบมีทด  
เช่น  $4 \times 7,682$  ,  $8 \times 4,395$  เป็นต้น
- เรื่องที่ 3 การคูณจำนวนใด ๆ กับ  $10, 100, 1,000, \dots$   
เช่น  $453 \times 10$  ,  $78,532 \times 1,000$  เป็นต้น
- เรื่องที่ 4 การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ  $10, 100, 1,000, \dots$
- โดยที่ พหุคูณของ 10 คือ  $20, 30, 40, \dots, 90$
- โดยที่ พหุคูณของ 100 คือ  $200, 300, 400, \dots, 900$
- โดยที่ พหุคูณของ 1,000 คือ  $2,000, 3,000, 4,000, \dots, 9,000$
- เช่น  $6,573 \times 600$  ,  $839 \times 5,000$  เป็นต้น

- เรื่องที่ 5 การคูณจำนวนเต็มลบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ  
จำนวนเต็มลบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน  
เช่น  $40 \times 6,000$  ,  $700 \times 80$  เป็นต้น
- เรื่องที่ 6 การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก  
การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบไม่มีทด  
เช่น  $21 \times 43$  ,  $31 \times 23$  เป็นต้น  
การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก แบบมีทด  
เช่น  $76 \times 38$  ,  $56 \times 47$  เป็นต้น
- เรื่องที่ 7 การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก  
การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบไม่มีทด  
เช่น  $23 \times 113$  ,  $21 \times 342$  เป็นต้น  
การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบมีทด  
เช่น  $58 \times 474$  ,  $94 \times 638$  เป็นต้น  
การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลักเมื่อตัวเลขในหลักสิบเป็น 0  
เช่น  $62 \times 503$  ,  $48 \times 705$  เป็นต้น
- เรื่องที่ 8 การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก  
การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบไม่มีทด  
เช่น  $123 \times 323$  ,  $112 \times 431$  เป็นต้น  
การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก แบบมีทด  
เช่น  $654 \times 397$  ,  $353 \times 984$  เป็นต้น  
การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก เมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่ง  
มีตัวเลขในหลักสิบเป็น 0  
เช่น  $396 \times 403$  ,  $506 \times 738$  เป็นต้น
- เรื่องที่ 9 การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก  
การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก แบบไม่มีทด  
เช่น  $32 \times 102,332$  ,  $4,122 \times 121$  เป็นต้น

การคูณจำนวนที่มีหลายหลัก แบบมีทด

เช่น  $5 \times 749,652$  ,  $678 \times 23,653$  เป็นต้น

เรื่องที่ 10 การคูณจำนวนที่มีหลายหลักเมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่งมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือหลายหลักเป็น 0

เช่น  $4,652 \times 780$  ,  $9,300 \times 356$  เป็นต้น

เรื่องที่ 11 การคูณจำนวนที่มีหลายหลักเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือหลายหลักเป็น 0

เช่น  $4,500 \times 7,850$  ,  $340 \times 753,000$  เป็นต้น

เรื่องที่ 12 การคูณจำนวนสามจำนวน

เช่น  $4,672 \times 125 \times 8$  ,  $702 \times 68 \times 62$  เป็นต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ค

### แผนการสอน

แผนการสอน จำนวน 9 แผน โดยแบ่งเป็น

1. แผนการสอนสำหรับทบทวนเรื่องการคูณและขั้นตอนการหาผลคูณในแนวตั้ง จำนวน 3 แผน คือ แผนการสอนเรื่องที่ 1 ถึง แผนการสอนเรื่องที่ 3
2. แผนการสอนสำหรับสอนเทคนิคการคูณเลขเร็ว จำนวน 6 แผน คือ แผนการสอนเรื่องที่ 4 ถึง แผนการสอนเรื่องที่ 9



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการสอนเรื่องที่ 1 การทบทวนความหมาย และสมบัติของการคูณ

เวลา 50 นาที

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

- 1) การคูณ หมายถึง การนำจำนวนที่เท่า ๆ กันสองจำนวน หรือมากกว่ามารวมกัน การคูณจึงเป็นวิธีลัดของการบวก
- 2) จำนวนสองจำนวนที่นำมาคูณกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลคูณยังเท่าเดิม คุณสมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการสลับที่ของการคูณ
- 3) จำนวนสามจำนวนที่นำมาคูณกัน จะคูณจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง หรือคูณจำนวนที่สองกับจำนวนที่สามก่อน แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลคูณย่อมเท่ากัน คุณสมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ
- 4) การคูณจำนวนที่หนึ่งกับผลบวกของจำนวนที่สองและจำนวนที่สาม ได้ผลลัพธ์เท่ากับ ผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง บวกกับ ผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สาม คุณสมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการแจกแจง
- 5) การคูณจำนวนใดกับ 1 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้น
- 6) การคูณจำนวนใดกับ 0 จะได้ผลคูณเท่ากับ 0

### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหา หรือรูปภาพให้นักเรียนสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณและหาคำตอบได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ สมบัติการแจกแจง การคูณจำนวนใดกับ 1 และการคูณจำนวนใดกับ 0 ช่วยในการหาผลคูณได้

### เนื้อหา

1. การคูณ หมายถึง การนำจำนวนที่เท่า ๆ กันสองจำนวน หรือมากกว่ามารวมกัน การคูณจึงเป็นวิธีลัดของการบวก เช่น  $6+6+6+6 = 4 \times 6$

จากประโยคสัญลักษณ์การคูณ  $4 \times 6 = 24$

ตัวเลข 4 แสดง จำนวนกลุ่มของสิ่งของ

ตัวเลข 6 แสดง จำนวนสิ่งของในแต่ละกลุ่ม

ตัวเลข 24 แสดง จำนวนสิ่งของทั้งหมด

## 2. สมบัติต่าง ๆ ของการคูณ

2.1 สมบัติการสลับที่ของการคูณ หมายถึง จำนวนสองจำนวนที่นำมาคูณกันสามารถสลับที่กันได้โดยที่ผลคูณยังเท่าเดิม เช่น  $5 \times 9 = 9 \times 5$

2.2 สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ หมายถึง จำนวนสามจำนวนที่นำมาคูณกัน จะคูณจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง หรือคูณจำนวนที่สองกับจำนวนที่สามก่อน แล้วจึงคูณกับจำนวนที่เหลือ ผลคูณย่อมเท่ากัน เช่น  $(8 \times 7) \times 6 = 8 \times (7 \times 6)$

2.3 สมบัติการแจกแจง หมายถึง การคูณจำนวนที่หนึ่งกับผลบวกของจำนวนที่สองและจำนวนที่สาม ได้ผลลัพธ์เท่ากับ ผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สอง บวกกับ ผลคูณของจำนวนที่หนึ่งกับจำนวนที่สาม เช่น

$$4 \times (3+6) = (4 \times 3) + (4 \times 6)$$

2.4 การคูณจำนวนใดกับ 1 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้น เช่น

$$3 \times 1 = 3$$

2.5 การคูณจำนวนใดกับ 0 จะได้ผลคูณเท่ากับ 0 เช่น  $7 \times 0 = 0$

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. คุรทบทวนความหมายของการคูณ โดยติดแผนภูมิโจทย์ปัญหา ดังนี้

จอยมีสุนัขตัวหนึ่งชื่อ แจ็ค ซึ่งชอบกินลูกชิ้นไก่มาก วันหนึ่งจอยซื้อลูกชิ้นไก่ให้แจ๊คกิน 3 ไม้ ไม้หนึ่งมีลูกชิ้นอยู่ 4 ลูก แจ๊คจะได้กินลูกชิ้นไก่ทั้งหมดกี่ลูก

ให้นักเรียนหาคำตอบโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การบวก และประโยคสัญลักษณ์การคูณ แล้วจึงร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของการคูณจากประโยคสัญลักษณ์การบวก และประโยคสัญลักษณ์การคูณดังกล่าว ดังนี้คือ

จากโจทย์ปัญหาประโยคสัญลักษณ์การบวกคือ  $4+4+4=12$  เมื่อเปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณจะได้  $3 \times 4 = 12$  หมายถึง มีลูกชิ้นไก่จำนวน 3 ไม้ ไม้ละ 4 ลูก รวมมีลูกชิ้นไก่ทั้งหมด 12 ลูก ตัวเลข 3 ตัวแรก จะบอก จำนวนไม้ของลูกชิ้นไก่ ตัวเลข 4 ข้างหลัง จะบอกจำนวนของลูกชิ้นไก่ในแต่ละไม้ และตัวเลข 12 ที่เป็นผลคูณ จะบอก จำนวนลูกชิ้นไก่ทั้งหมด เป็นต้น

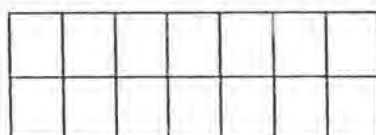
ทำกิจกรรมในทำนองเดียวกันนี้อีก 1 ข้อ แล้วจึงเปลี่ยนมาให้อภิปรายถึงความหมายของการคูณจากรูปภาพที่กำหนดให้ จำนวน 2 รูป เช่น



2. ครูขีดแผ่นตารางคูณบนกระดานดำ และซักถามนักเรียนว่าตารางคูณแสดงให้เราทราบถึงอะไร จากนั้นจึงสรุปว่า เมื่อนำจำนวน 1-9 คูณกันแล้วจะได้ผลคูณทั้งหมด 81 จำนวน ซึ่งเป็นการคูณพื้นฐานที่นักเรียนจะต้องจำให้ได้ทั้งหมด เพื่อนำไปใช้ในการคูณจำนวนอื่น ๆ ต่อไป และฝึกให้นักเรียนอ่านผลคูณจากตารางคูณ โดยกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวน 10 ข้อ มาให้ แล้วให้นักเรียนออกมาชี้ตำแหน่งของผลคูณนั้นในตารางคูณ ดังนี้คือ

- 1)  $3 \times 5 = ?$     2)  $6 \times 9 = ?$     3)  $1 \times 7 = ?$     4)  $8 \times 2 = ?$   
 5)  $7 \times 4 = ?$     6)  $9 \times 4 = ?$     7)  $4 \times 5 = ?$     8)  $2 \times 7 = ?$   
 9)  $6 \times 6 = ?$     10)  $5 \times 8 = ?$

3. ครูนำรูปภาพมาให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณ เพื่อหาจำนวนช่อง  ทั้งหมด ดังนี้



ซึ่งจากรูปจะได้  $2 \times 7 = 14$  หรือ  $7 \times 2 = 14$  ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่า  $2 \times 7$  และ  $7 \times 2$  เท่ากันหรือไม่ เพราะเหตุใด (เท่ากัน เพราะว่า  $2 \times 7 = 14$  และ  $7 \times 2 = 14$ ) ให้นักเรียนทำกิจกรรมเช่นเดียวกันนี้อีก 1 ข้อ แล้วจึงร่วมกันสรุปเรื่องสมบัติการสลับที่ของการคูณ จากนั้นจึงให้นักเรียนได้ฝึกใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณ โดยการเติมตัวเลขที่ขาดหายไปจากแผนภูมิจำนวน 3 แผ่น ดังนี้คือ

$6 \times 7 = \underline{\quad}$	$8 \times 4 = \underline{\quad}$	$12 \times 5 = \underline{\quad}$
$7 \times 6 = \underline{\quad}$	$4 \times 8 = \underline{\quad}$	$5 \times 12 = \underline{\quad}$
ดังนั้น $6 \times 7 = \underline{\quad}$	ดังนั้น $4 \times 8 = \underline{\quad}$	ดังนั้น $\underline{\quad} = 5 \times 12$

4. ครูอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ของสมบัติการสลับที่ของการคูณในการช่วยลดการจำผลคูณของจำนวนต่าง ๆ เช่น จากสมบัติการสลับที่ของการคูณนักเรียนทราบว่า  $8 \times 9 = 9 \times 8$  ดังนั้นถ้านักเรียนจำได้ว่า  $8 \times 9 = 72$  นักเรียนก็จะทราบว่า  $9 \times 8 = 72$  เช่นกันโดยไม่ต้องท่องจำอีก จากนั้นครูจึงให้นักเรียนช่วยกันตอบว่า จากสูตรคูณแม่ 2-9 จะมีจำนวนคู่ใดบ้างที่สามารถใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณมาช่วยในการจำโดยไม่ต้องอาศัยการท่อง เช่น  $2 \times 3$  กับ  $3 \times 2$ ,  $2 \times 4$  กับ  $4 \times 2$  เป็นต้น

5. ครูเขียนโจทย์การคูณ  $5 \times$  และ  $231 \times$  บนกระดานดำ และให้นักเรียนจำนวน 2 คน แข่งกันหาผลคูณของโจทย์การคูณดังกล่าว แล้วครูจึงถามนักเรียนว่า การตั้งคูณแบบ  $5 \times$  ทำให้หาผลคูณได้ลำบากหรือไม่ จากนั้นครูจึงสรุปให้

231

นักเรียนเข้าใจว่า จากสมบัติการสลับที่ของการคูณจะได้  $231 \times 5 = 5 \times 231$  ดังนั้นถ้ากำหนดโจทย์การคูณ  $231 \times 5$  มาให้เวลาตั้งคูณเราจะตั้งคูณแบบ  $231 \times$  เพื่อ

5

ให้สะดวกและง่ายต่อการหาผลคูณ

6. ครูคิดแถบประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวน 6 แถบ คือ



$$3 \times 1 = \underline{\quad}$$

$$5 \times 0 = \underline{\quad}$$

$$1 \times 4 = \underline{\quad}$$

$$0 \times 8 = \underline{\quad}$$

$$78 \times 1 = \underline{\quad}$$

$$34 \times 0 = \underline{\quad}$$

ให้นักเรียนออกมาเติมผลคูณในช่องว่างให้ถูกต้อง และจำแนกแถบประโยคดังกล่าวออกเป็นพวก ๆ โดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งจะสามารถจำแนกได้ออกเป็น 2 พวก คือ พวกการคูณจำนวนใด ๆ กับ 1 และ พวกการคูณจำนวนใด ๆ กับ 0 จากนั้นจึงให้นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับ 1 และการคูณจำนวนใด ๆ กับ 0

7. ครูกำหนดโจทย์การคูณจำนวน 3 จำนวนมาให้บนกระดานดำ คือ  $2 \times 4 \times 3$  แล้วให้นักเรียนหาผลคูณโดยการใส่วงเล็บเพื่อคูณทีละคู่ ซึ่งจะได้  $(2 \times 4) \times 3 = 8 \times 3 = 24$  และ  $2 \times (4 \times 3) = 2 \times 12 = 24$

ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาวิธีหาผลคูณทั้ง 2 วิธี และร่วมกันสรุปเรื่องสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ

8. ครูฝึกให้นักเรียนหาผลคูณของการคูณจำนวน 3 จำนวน และการคูณจำนวนหลายจำนวน โดยกำหนดโจทย์การคูณจำนวน 3 ข้อ มาให้ ดังนี้คือ

1)  $8 \times 9 \times 5$

2)  $7 \times 5 \times 4$

3)  $10 \times 7 \times 5 \times 2$

ให้นักเรียนบอกวิธีหาผลคูณที่ง่ายและรวดเร็ว แล้วครูจึงเฉลยให้ทราบ ตัวอย่างเช่น

$$8 \times 9 \times 5 \text{ จะนำ } 8 \times 5 = 40 \text{ ก่อน แล้วนำ } 40 \times 9 = 360$$

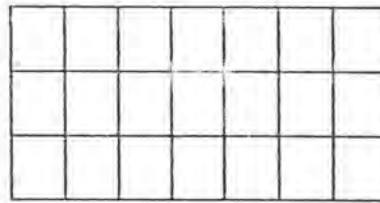
จึงหาผลคูณได้ง่ายและรวดเร็ว

$$\text{หรือ } 10 \times 7 \times 5 \times 2 \text{ จะนำ } 5 \times 2 = 10 \text{ แล้วนำ } 10 \times 10 =$$

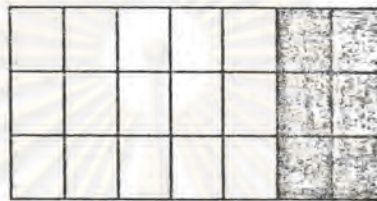
100 และ นำ  $7 \times 100 = 700$  ทำให้หาผลคูณได้ง่ายและรวดเร็ว เป็นต้น

เพื่อให้นักเรียนเข้าใจว่า การหาผลคูณของจำนวนหลายจำนวนนั้นจะต้องมีการพิจารณาให้ถี่เลียบก่อนจึงจะหาผลคูณได้ง่ายและรวดเร็ว

9. ครูตีครูปภาพบนกระดานดำ ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณ แสดงการหาจำนวนช่อง  ทั้งหมด



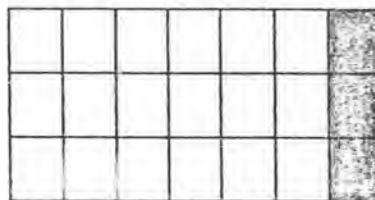
ซึ่งอาจจะได้คำตอบคือ  $3 \times 7 = 21$  หรือ  $7 \times 3 = 21$  แล้วครูจึงระบายสีรูปดังกล่าว ดังนี้



ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า จากรูปภาพ ประโยคสัญลักษณ์การคูณ  $3 \times 7 = 21$  จะสามารถเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์การคูณได้อีกแบบหนึ่งคือ  $3 \times (5+2) = 21$  จากนั้นครูจึงแยกรูปออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้



ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณจากรูปภาพทั้งสอง ซึ่งจะได้  $3 \times 5 = 15$  และ  $3 \times 2 = 6$  และเมื่อนำ  $15 + 6 = 21$  ดังนั้นครูจึงสรุปให้นักเรียนเข้าใจว่า  $3 \times (5+2) = (3 \times 5) + (3 \times 2)$  เราเรียกว่า สมบัติการแจกแจงของการคูณ ทำกิจกรรมเช่นนี้อีก 1 ข้อ โดยใช้รูปภาพรูปเดิมแต่เปลี่ยนลักษณะของรูปใหม่ คือ



10. ครูกำหนดโจทย์การคูณจำนวน 2 ข้อ คือ  $5 \times (3+2)$  และ  $8 \times (6+4)$  ให้นักเรียนใช้สมบัติการแจกแจงแสดงการหาผลคูณทีละข้อบนกระดานดำ

และครูอธิบายว่า การเรียนและจดจำวิธีใช้สมบัติการแจกแจงให้คล่องแคล่ว จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เทคนิคการคูณเร็วที่ครูจะสอนในครั้งต่อไปได้เร็วขึ้น

11. ครูให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมจับคู่มหาสนุก ซึ่งมีวิธีเล่นดังนี้คือ
  - 1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม
  - 2) มีบัตรโจทย์การคูณและบัตรตัวเลขรวมกันจำนวน 21 บัตร  
คว่ำอยู่ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันออกมาเปิดบัตรกลุ่มละ 2 ใบ เพื่อจับคู่บัตรที่เข้าคู่กันตามสมบัติต่าง ๆ ของการคูณ เช่น  $2 \times 3$  กับ  $3 \times 2$   $6 \times 0$  กับ  $0 \times 6$   $1 \times 4$  กับ  $4 \times 1$   $(2 \times 5) \times 3$  กับ  $2 \times (5 \times 3)$   $4 \times (3+5)$  กับ  $(4 \times 3) + (4 \times 5)$  เป็นต้น
  - 3) กลุ่มใดสามารถจับคู่ได้ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน และมีสิทธิ์เปิดบัตรเพื่อจับคู่ต่อไป จนกว่าจะจับคู่บัตรผิดกลุ่มต่อไปจึงจะได้เล่นเกม
  - 4) เมื่อจับคู่บัตรได้ครบ 9 คู่ กลุ่มใดสามารถทำคะแนนได้มากที่สุด กลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะที่ 1

### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปทอफीที่มีรายชื่อนักเรียน
2. แผนภูมิโจทย์ปัญหาการคูณ
3. รูปภาพต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับแสดงการเขียนประโยคสัญลักษณ์การคูณ
4. แผนภูมิสำหรับฝึกเรื่องสมบัติการสลับที่ของการคูณ
5. แถบประโยคสัญลักษณ์การคูณ
6. บัตรโจทย์การคูณและบัตรตัวเลขที่ใช้สำหรับเล่นเกมจับคู่มหาสนุก เช่น

$3 \times 4$
--------------

$4 \times 3$
--------------

$(5 \times 6) \times 3$
-------------------------

$5 \times (6 \times 3)$
-------------------------

## 7. ตารางคูณ

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัดบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน

แผนการสอนเรื่องที่ 2 การทบทวนขั้นตอนการหาผลคูณของจำนวนสองจำนวนในแนวตั้ง  
แบบไม่มีทด  
เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด/หลักการ

ขั้นตอนการหาผลคูณของจำนวนสองจำนวนในแนวตั้ง แบบไม่มีทด คือ เขียนตัวตั้งและตัวคูณแต่ละหลักให้ตรงกัน นำตัวคูณแต่ละหลักไปคูณกับตัวตั้งให้ครบ แล้วนำผลคูณที่ได้จากการคูณเหล่านั้นมารวมกัน

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถแสดงขั้นตอนการหาผลคูณของจำนวนสองจำนวนในแนวตั้งแบบไม่มีทด ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

วิธีการคูณจำนวน 2 จำนวน แบบไม่มีทด มีขั้นตอนที่สำคัญในการคูณ ดังนี้คือ

1. เขียนตัวตั้งและตัวคูณแต่ละหลักให้ตรงกัน และเขียนเครื่องหมายคูณข้างหลังให้อยู่กึ่งกลางระหว่างตัวตั้งและตัวคูณ พร้อมทั้งขีดเส้นใต้ที่ใต้ตัวคูณให้ยาวเท่ากับจำนวนหลักของตัวตั้ง

2. นำตัวคูณแต่ละหลักไปคูณกับตัวตั้งให้ครบ แล้วนำผลคูณที่ได้ทั้งหมดมาบวกกัน

ตัวอย่าง  $312 \times 123 = ?$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r}
 312 \\
 \times 123 \\
 \hline
 936 \\
 6240 \\
 31200 \\
 \hline
 38376
 \end{array}$$

ดังนั้น  $312 \times 123 = 38,376$

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. จัดกิจกรรมเพื่อทบทวนและวินิจฉัยข้อบกพร่องในการคูณจำนวนสองจำนวน แบบไม่มีทอด โดยให้นักเรียนทุกคนออกมาหยิบบัตรโจทย์การคูณจำนวน 34 บัตร ที่คว่ำอยู่ คนละ 1 บัตร และให้เวลานักเรียนคำนวณหาผลคูณ โดยบัตรโจทย์การคูณทั้งหมด จะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

เรื่อง	โจทย์การคูณ	จำนวนข้อ	จำนวนบัตร
1) การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหกหลัก	$2 \times 120,403$	1	5
2) การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีห้าหลัก	$23 \times 10,302$	1	5
3) การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	$201 \times 324$ และ $232 \times 131$	2	6 และ 6
4) การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีห้าหลัก	$203 \times 10,023$	1	6
5) การคูณจำนวนที่มีสี่หลักกับจำนวนที่มีห้าหลัก	$1,132 \times 24,301$	1	6
รวมโจทย์การคูณทั้งหมดจำนวน		6	34

โจทย์การคูณแต่ละข้อจะมีบัตรเข้ากัน 5 หรือ 6 บัตร ครูเรียกนักเรียนที่มีบัตรเข้ากันออกมา (เริ่มตั้งแต่โจทย์การคูณเรื่องที่ 1 ไปจนถึง เรื่องที่ 5) แล้วให้นักเรียนดูว่าผลคูณที่หาได้ตรงกันหรือไม่ ถ้าหาผลคูณได้ถูกต้องตรงกันหมดครูจะเฉลยวิธีหาผลคูณในแนวตั้งให้นักเรียนดู เฉพาะ 2 เรื่องแรก ส่วนเรื่องอื่น ๆ นักเรียนจะต้องส่งตัวแทน 1 คน ของกลุ่มที่มีบัตรโจทย์การคูณเข้ากันออกมาแสดงวิธีคูณในแนวตั้งให้ดูเอง ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า เวลาคุณจะต้องคูณให้ดีกว่า

ตัวคุณอยู่ในหลักใด แล้วใส่ผลคูณที่ได้ให้ตรงกับหลักของตัวคุณนั้น ส่วนตัวเลข 0 ในผลคูณที่เกิดจากการนำตัวคุณแต่ละหลักคูณกับตัวตั้งจะทำหน้าที่ยัดหลัก จึงอาจจะละไว้ไม่ต้องใส่ก็ได้หากต้องการความรวดเร็วในการคูณ และมีความมั่นใจว่าใส่ผลคูณไม่ผิดหลัก ดังเช่น

ตัวอย่าง  $312 \times 123 = ?$

วิธีทำ แบบที่ 1

$$\begin{array}{r} 312 \\ \times 123 \\ \hline 936 \\ 6240 \\ 31200 \\ \hline 38376 \end{array}$$

ดังนั้น  $312 \times 123 = 38,376$

ตัวอย่าง  $312 \times 123 = ?$

วิธีทำ แบบที่ 2

$$\begin{array}{r} 312 \\ \times 123 \\ \hline 936 \\ 624 \\ 312 \\ \hline 38376 \end{array}$$

ดังนั้น  $312 \times 123 = 38,376$

แต่สำหรับในกรณีที่นักเรียนกลุ่มที่มีบัตรโจทย์การคูณเข้ากันหาผลคูณได้ไม่ตรงกัน นักเรียนที่หาผลคูณผิดจะต้องแสดงวิธีคูณให้ดูด้วย เพื่อให้ครูและนักเรียนคนอื่น ๆ ได้ร่วมกันพิจารณาว่ามีการคูณผิดพลาดในขั้นตอนใดจึงทำให้ได้ผลคูณผิด และเมื่อถึงโจทย์การคูณที่ตัวคุณมีตัวเลข 0 อยู่ในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลาย ๆ หลักที่ไม่ใช่หลักทศวรรษครูจะนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนได้ข้อสรุปว่า เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการแสดงขั้นตอนการคูณอาจไม่ต้องแสดงผลคูณย่อยที่เกิดจากการคูณด้วย 0 ก็ได้ ดังเช่น

ตัวอย่าง  $2,003 \times 3,112 = ?$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 3112 \\ \times 2003 \\ \hline 9336 \\ \phantom{9336}0000 \\ \phantom{9336}0000 \\ \phantom{9336}0000 \\ \hline 6224 \\ \hline 6233336 \end{array}$$

ดังนั้น  $2,003 \times 3,112 = 6,233,346$

ทำกิจกรรมเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบโจทย์การคูณทั้ง 6 ข้อ

4. ครูให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมไอ้หยามหาสนุก ซึ่งมีวิธีเล่นดังนี้คือ

- 1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 7 กลุ่ม
- 2) แจกแผ่นตารางแบบ  $2 \times 2$  ซึ่งจะมีจำนวนต่าง ๆ อยู่ ให้นักเรียนทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ตาราง โดยแต่ละกลุ่มจะมีจำนวนต่าง ๆ ในตารางไม่เหมือนกัน
- 3) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเลือกบิตการคูณจำนวน 20 บิต กลุ่มละ 1 บิต
- 4) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องแข่งขันกันหาผลคูณของโจทย์การคูณที่เลือกมา กลุ่มใดหาผลคูณได้เสร็จก่อนให้ช่วยกันร้องว่า "ไอ้หยาม" และครูจึงเฉลยว่าผลคูณที่หาได้นั้นถูกต้องหรือไม่ ซึ่งถ้าผลคูณถูกต้องก็จะต้องมาตรวจดูว่าผลคูณนั้นมีอยู่ในแผ่นตารางของกลุ่มตนเองหรือไม่ ถ้ามีจะได้ระบายสีที่ช่องนั้น แต่ถ้าไม่มีก็จะทำให้กลุ่มอื่นที่มีผลคูณนั้นอยู่ในตารางอระบายสีในตาราง แต่สำหรับในกรณีที่หาผลคูณได้ไม่ถูกต้องจะให้กลุ่มอื่นที่ทำเสร็จรองลงมาได้ตอบแทน
- 5) กลุ่มใดสามารถระบายสีในตารางเป็นแนวเส้นตรง หรือแนวเส้นทแยงมุมได้ ก่อนกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะที่ 1

### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปทอफीที่มีรายชื่อของนักเรียน



2. บัตรโจทย์การคูณ เช่น

$2 \times 120,403$
--------------------

$23 \times 10,302$
--------------------

$201 \times 324$
------------------

3. แผ่นตารางแบบ  $2 \times 2$  เช่น

261,148	63,336
24,613	4,026

4. ดินสอสี สำหรับระบายสี

#### การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการแสดงวิธีคูณบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
\*\*\*\*\*

แผนการสอนที่ 3 การทบทวนขั้นตอนการหาผลคูณของจำนวนสองจำนวนในแนวตั้ง  
แบบมีทศ  
เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด/หลักการ

ขั้นตอนการหาผลคูณของจำนวนสองจำนวนในแนวตั้ง แบบมีทศ คือ เขียนตัวตั้งและตัวคูณแต่ละหลักให้ตรงกัน นำตัวคูณแต่ละหลักไปคูณกับตัวตั้งให้ครบ และเมื่อมีการทดในการคูณจะต้องรวมตัวทศนั้นในการคูณด้วย แล้วจึงนำผลคูณที่ได้จากการคูณเหล่านั้นมารวมกัน

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถแสดงขั้นตอนการหาผลคูณจำนวนสองจำนวนในแนวตั้ง แบบมีทศ ได้ถูกต้อง

เนื้อหา

วิธีการคูณจำนวน 2 จำนวน แบบมีทศ มีขั้นตอนที่สำคัญในการคูณ ดังนี้คือ

1. เขียนตัวตั้งและตัวคูณแต่ละหลักให้ตรงกัน และเขียนเครื่องหมายคูณข้างหลังให้อยู่กึ่งกลางระหว่างตัวตั้งและตัวคูณ พร้อมทั้งขีดเส้นใต้ที่ตัวคูณให้ยาวเท่ากับจำนวนหลักของตัวตั้ง

2. นำตัวคูณแต่ละหลักไปคูณกับตัวตั้งให้ครบและเมื่อมีการทดในการคูณจะต้องรวมตัวทศนั้นในการคูณด้วย แล้วนำผลคูณที่ได้ทั้งหมดมาบวกกัน

ตัวอย่าง  $487 \times 237 = ?$

$$\begin{array}{r}
 \text{วิธีทำ} \quad 487 \\
 \quad \quad \quad 237 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 3409 \\
 \quad \quad 14610 \\
 \quad 97400 \\
 \hline
 115419
 \end{array}$$

ดังนั้น  $487 \times 237 = 115,419$

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. จัดกิจกรรมเพื่อทบทวนและวินิจฉัยข้อบกพร่องในการคูณจำนวนสองจำนวน แบบมีทอด โดยให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ตามความสมัครใจ แล้วครูเปิดบัตรโจทย์การคูณจำนวน 7 บัตร ที่คว่าอยู่ครึ่งละ 1 บัตร ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาผลคูณให้เสร็จ โดยบัตรโจทย์การคูณทั้งหมดจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้คือ

เรื่อง	โจทย์การคูณ	จำนวนข้อ
1) การคูณจำนวนที่มีหลักเดียวกับจำนวนที่มีหกหลัก	4 x 703,096	1
2) การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสี่หลัก	71 x 8,092	1
3) การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก	506 x 608 , 204 x 716 และ 193 x 835	3
4) การคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสี่หลัก	209 x 3,518	1
5) การคูณจำนวนที่มีสี่หลักกับจำนวนที่มีห้าหลัก	4,975 x 10,389	1
รวมโจทย์การคูณทั้งหมดจำนวน		7

ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มบอกผลคูณที่หาได้ และช่วยกันดูว่ามีกลุ่มใดที่ได้ผลคูณแตกต่างกันไปบ้าง แล้วครูจึงเฉลยวิธีหาผลคูณในการคูณแนวตั้งที่ถูกต้องให้ดู พร้อมกับทบทวนเรื่องการไม่ใส่ตัวเลข 0 ทางขวาสุดของผลคูณเพื่อยึดหลักสำหรับโจทย์การคูณ 2 เรื่องแรก ส่วนเรื่องอื่น ๆ ครูจะจับสลากให้นักเรียนกลุ่มที่หาผลคูณถูกต้องมาแสดงวิธีคูณให้เพื่อน ๆ ดูนกระดานดำแล้วจึงมารับรางวัลจากครู จากนั้นครูจะซักถามนักเรียนคู่ที่หาผลคูณผิดว่า มีการคูณผิดพลาดในขั้นตอนใดจึงทำให้ได้ผลคูณผิด เพื่อให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้มีความระมัดระวังในการคูณยิ่งขึ้น และทำการทบทวนเรื่องการคูณที่ตัวคูณมีตัวเลข 0 อยู่ในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลายหลักที่ไม่ใช่หลักทางขวาสุด เมื่อถึงโจทย์การคูณของเรื่องดังกล่าว ทำกิจกรรมเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบโจทย์การคูณทั้ง 7 ข้อ

2. ครูให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมปริศนาจำนวนไขว้ ซึ่งมีวิธีเล่นดังนี้คือ
  - 1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 7 กลุ่ม
  - 2) แจกแผ่นปริศนาจำนวนไขว้ให้นักเรียนทุกกลุ่มเหมือนกัน
  - 3) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องแข่งขันกันเติมผลคูณในแผ่นปริศนาจำนวนไขว้ให้สมบูรณ์
  - 4) กลุ่มใดทำเสร็จก่อนและถูกต้องหมดจะเป็นผู้ชนะที่ 1

#### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปทอफीที่มีรายชื่อของนักเรียน
2. บัตรโจทย์การคูณ เช่น

$$4 \times 709,206$$

$$71 \times 8,092$$

$$506 \times 608$$

$$209 \times 3,518$$

$$4,975 \times 10,389$$

3. แผ่นกระดาษสำหรับเขียนผลคูณ
4. แผ่นปริศนาจำนวนไขว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ

## แผ่นปริศนาจำนวนไขว้

***	1	2			3		
4			***	***	4	***	***
5			***	6		7	
***		***	8				***
9		10	***		***		***
	***	11			12	***	***
	***		***	13			
14				***		***	***

แนวตั้ง

แนวนอน

1.  $589 \times 45 = 26,505$

2.  $18 \times 42 = 756$

3.  $29 \times 85 = 2,465$

4.  $42 \times 2 = 84$

6.  $4,695 \times 3 = 14,085$

7.  $71 \times 8 = 568$

9.  $169 \times 42 = 7,098$

10.  $287 \times 8 = 2,296$

1.  $26,789 \times 103 = 2,759,267$

4.  $173 \times 5 = 865$

5.  $24 \times 19 = 456$

6.  $829 \times 2 = 1,658$

7.  $29 \times 2 = 58$

8.  $233 \times 32 = 7,456$

9.  $188 \times 4 = 752$

11.  $36 \times 58 = 2,088$

12.  $25 \times 35 = 875$

13.  $317 \times 18 = 3,706$

14.  $1,033 \times 8 = 8,264$

## เฉลยปริศนาจำนวนไขว้

***	<sup>1</sup> 2	<sup>2</sup> 7	5	9	<sup>3</sup> 2	6	7
<sup>4</sup> 8	6	5	***	***	4	***	***
<sup>5</sup> 4	5	6	***	<sup>6</sup> 1	6	<sup>7</sup> 5	8
***	0	***	<sup>8</sup> 7	4	5	6	***
<sup>9</sup> 7	5	<sup>10</sup> 2	***	0	***	8	***
0	***	<sup>11</sup> 2	0	8	<sup>12</sup> 8	***	***
9	***	9	***	<sup>13</sup> 5	7	0	6
<sup>14</sup> 8	2	6	4	***	5	***	***

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการแสดงวิธีคูณบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน

### แผนการสอนเรื่องที่ 4

การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10 , 100 , 1,000,...

การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10 , 100 , 1,000,...

การคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ  
จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน

การคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่ง หรือจำนวนทั้ง  
สองมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลายหลักเป็น 0

เวลา 50 นาที

#### ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10 , 100 , 1,000,.... จะได้ผลคูณ  
เท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1 แล้วเติม 0 อีก เท่ากับจำนวนของ 0 ใน 10 , 100 ,  
1,000,....

2. การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10 , 100 , 1,000,.... จะได้  
ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 2,3,4,....,9 (ตามลำดับ) แล้วคูณกับ 10 , 100 ,  
1,000,....

3. เราสามารถใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ หรือสมบัติการสลับที่  
ของการคูณมาช่วยใน การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10 , 100 , 1,000,....  
การคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวนเต็มสิบ  
หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และการคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวน  
ใดจำนวนหนึ่ง หรือจำนวนทั้งสองมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลายหลัก  
เป็น 0 ให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

#### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10,100,1,000,.... ให้  
สามารถหาผลคูณได้ถูกต้อง

2. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10 , 100 , 1,000, ... ให้สามารถหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ถูกต้อง
3. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน ให้สามารถหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ถูกต้อง
4. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่ง หรือจำนวนทั้งสองมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลายหลักเป็น 0 ให้สามารถหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ถูกต้อง

### เนื้อหา

1. การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10 , 100 , 1,000, ... จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1 แล้วเติม 0 อีก เท่ากับจำนวนของ 0 ใน 10 , 100 , 1,000, ...

ตัวอย่าง  $34 \times 100 = ?$

วิธีคิด 1)  $34 \times 1 = 34$

2) เติม 0 ต่อท้ายจำนวน 2 ตัว จะได้ 3400

ดังนั้น  $34 \times 100 = 3,400$

2. เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10 , 100 , 1,000, ... เช่น  $4 \times 5,000$  ,  $234 \times 500$  ,  $78 \times 900$  เป็นต้น คือ นำจำนวนอีกจำนวนหนึ่งคูณกับ 2, 3, 4, ..., 9 (ตามลำดับ) แล้วคูณกับ 10 , 100 , 1,000, ...

ตัวอย่าง  $48 \times 600 = ?$

วิธีคิด 1)  $48 \times 6 = 288$

2)  $288 \times 100 = 28800$

ดังนั้น  $48 \times 600 = 28,800$



การแสดงที่มาของเทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวมีดังนี้คือ

$$\begin{aligned} 48 \times 600 &= 48 \times (6 \times 100) \\ &= (48 \times 6) \times 100 \quad \text{ใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ} \\ &= 288 \times 100 \\ &= 28,800 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $48 \times 600 = 28,800$

3. เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และการคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนใดจำนวนหนึ่ง หรือจำนวนทั้งสองมีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลายหลักเป็น 0 คือ นำจำนวนของตัวตั้งและตัวคูณที่ไม่รวมตัวเลข 0 มาคูณกัน ได้ผลคูณเท่าไรให้เติมตัวเลข 0 ที่มีอยู่ทั้งของตัวตั้งและตัวคูณให้ครบ เช่น

ตัวอย่างที่ 1  $1,200 \times 36 = ?$

วิธีคิด 1)  $36 \times 12 = 432$

2) เติม 0 จำนวน 2 ตัว จะได้ 43200

ดังนั้น  $1,200 \times 36 = 43,200$

การแสดงที่มาของเทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวมีดังนี้คือ

$$\begin{aligned} 1,200 \times 36 &= (12 \times 100) \times 36 \\ &= (12 \times 36) \times 100 \quad \text{ใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณ} \\ &= 432 \times 100 \\ &= 43,200 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2  $500 \times 70 = ?$

วิธีคิด 1)  $5 \times 7 = 35$

2) เติม 0 จำนวน 3 ตัว จะได้ 35000

ดังนั้น  $500 \times 70 = 35,000$

การแสดงที่มาของเทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวมีดังนี้คือ

$$\begin{aligned} 500 \times 70 &= (5 \times 100) \times (7 \times 10) \\ &= (5 \times 7) \times (100 \times 10) \quad \text{ใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณ} \\ &= 35 \times 1,000 \\ &= 35,000 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3  $560 \times 3,400 = ?$

วิธีคิด 1)  $56 \times 34 = 1,904$

2) เติม 0 จำนวน 3 ตัว จะได้ 1904000

ดังนั้น  $560 \times 3,400 = 1,904,000$

การแสดงที่มาของเทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวมีดังนี้คือ

$$\begin{aligned} 560 \times 3,400 &= (56 \times 10) \times (34 \times 100) \\ &= (56 \times 34) \times (10 \times 100) \quad \text{ใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณ} \\ &= 1,904 \times 1,000 \\ &= 1,904,000 \end{aligned}$$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครุติดแถบประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวน 4 แถบ คือ

$$275 \times 10 = 2,750$$

$$345 \times 100 = 34,500$$

$$49 \times 1,000 = 49,000$$

$$6 \times 10,000 = 60,000$$

ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาจำนวนของตัวเลข 0 ในผลคูณกับจำนวนตัวเลข 0 ของ  $10, 100, 1,000, \dots$  ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร (จะมีจำนวนของตัวเลข 0 เท่ากัน)

จากนั้นจึงร่วมกันสรุปเรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับ 10 , 100 , 1,000,...

2. ครูตีแผนภูมิบนกระดานดำ ดังนี้

1) $285 \times 3 = 855$ $283 \times 30 = \underline{\hspace{2cm}}$
2) $98 \times 6 = 588$ $98 \times 600 = \underline{\hspace{2cm}}$
3) $16 \times 7 = 112$ $16 \times 7,000 = \underline{\hspace{2cm}}$
4) $22 \times 8 = \underline{\hspace{2cm}}$ $22 \times 8,000 = 176,000$
5) $4 \times 29 = \underline{\hspace{2cm}}$ $40,000 \times 29 = 1,160,000$

ให้นักเรียนออกมาเติมผลคูณในช่องว่าง และร่วมกันสรุปเทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10, 100, 1,000, ... จากนั้นครูจึงแสดงที่มาของเทคนิคการคูณเลขเร็วเรื่องดังกล่าวให้นักเรียนดู 2 ตัวอย่าง ดังเช่น

$$\begin{aligned}
 285 \times 30 &= 285 \times (3 \times 10) \\
 &= (285 \times 3) \times 10 && \text{ใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ} \\
 &= 855 \times 10 \\
 &= 8,550
 \end{aligned}$$

3. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณ  $4 \times 1,200 = ?$  ให้นักเรียนช่วยกันบอกวิธีหาผลคูณ แล้วครูจึงเฉลยวิธีหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว และแสดงที่มาของการใช้เทคนิคการคูณเร็วดังกล่าวให้นักเรียนดูจนเข้าใจ ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} 4 \times 1,200 &= 4 \times (12 \times 100) \\ &= (4 \times 12) \times 100 \quad \text{ใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ} \\ &= 48 \times 100 \\ &= 4,800 \end{aligned}$$

จากนั้นจึงให้นักเรียนหาผลคูณจากประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวน 2 ข้อ คือ

$$1) 270 \times 16 = ? \quad \text{และ} \quad 2) 85 \times 1,400 = ?$$

โดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว เพื่อให้นักเรียนสามารถร่วมกันสรุปเทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่มีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลาย ๆ หลักเป็น 0 ได้

4. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณ  $200 \times 3,000 = ?$  ให้นักเรียนช่วยกันบอกวิธีหาผลคูณที่ง่ายและเร็วที่สุด (คือ นำ  $2 \times 3$  แล้วเติม 0 จำนวน 5 ตัว จะได้ 600,000) และให้นักเรียนอธิบายที่มาของวิธีคิดดังกล่าวด้วยตนเอง แล้วครูจึงเฉลยวิธีหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว และแสดงที่มาของการใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวให้นักเรียนดูจนเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้

$$\begin{aligned} 200 \times 3,000 &= (2 \times 100) \times (3 \times 1,000) \\ &= (2 \times 3) \times (100 \times 1,000) \quad \text{ใช้สมบัติการสลับที่ของการคูณ} \\ &= 6 \times 100,000 \\ &= 600,000 \end{aligned}$$

จากนั้นจึงให้นักเรียนหาผลคูณจากประโยคสัญลักษณ์การคูณจำนวน 3 ข้อ คือ

$$1) 520 \times 300 = ? \quad 2) 1,200 \times 1,100 = ? \quad 3) 130 \times 240 = ?$$

โดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว เพื่อให้นักเรียนสามารถร่วมกันสรุปเทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวน

เต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และการคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองที่มีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลาย ๆ หลักเป็น 0 ได้

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่อง การคูณจำนวนใด ๆ กับ 10 , 100 , 1,000, ... เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10 , 100 , 1,000, ... เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน กับ จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่มีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลาย ๆ หลักเป็น 0 เทคนิคการคูณเร็วระหว่างการคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองที่มีตัวเลขที่ลงท้ายในหลักใดหลักหนึ่ง หรือในหลาย ๆ หลักเป็น 0 อีกครั้งหนึ่ง

6. ครูให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมถามติ ๆ มีรางวัล ซึ่งมีวิธีเล่นคือ

- 1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม
- 2) มีบัตรคำปริศนาจำนวน 3 บัตร คือ กระจกน้ำร้อน วิทวัส สุนทร-วิเนตร และโทรทัศน์มือถือ นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องแข่งขันกันทายคำปริศนาทั้ง 3 คำให้ถูกต้องทีละคำ โดยมีข้อกำหนดว่า นักเรียนจะต้องส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเลือกบัตรโจทย์การคูณที่มีอยู่จำนวน 15 บัตร มา 1 บัตร และให้ตัวแทนกลุ่มแสดงวิธีหาผลคูณของโจทย์การคูณดังกล่าวโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วที่ได้เรียนไปให้ถูกต้อง
- 3) ถ้าหาผลคูณได้ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน และครูจะบอกตัวอักษรตัวแรกของคำปริศนานั้นให้ เช่น คำว่า กระจกน้ำร้อน ก็จะบอกว่าตัวอักษรตัวแรกของคำ ๆ นั้นคือ ตัว ก และให้นักเรียนถามคำถามที่เกี่ยวกับคำ ๆ นั้นได้ 1 คำถาม โดยครูจะตอบว่าใช่หรือไม่ใช่เท่านั้น ซึ่งถ้าคำถามนั้นมีความเกี่ยวข้องกับคำปริศนาที่จะทาย นักเรียนจะได้เห็นตัวอักษรของคำปริศนานั้นเพิ่มขึ้นอีก 1 ตัว และมีสิทธิ์ทายว่าคำปริศนาดังกล่าวคือคำว่าอะไร ซึ่งถ้าทายได้ถูกต้องก็จะได้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน แต่ถ้าทายผิดจะต้องเสียคะแนนไป 1 คะแนน แต่ในกรณีที่ถามคำถามที่ไม่เกี่ยวข้องกับคำ ๆ นั้น

- กลุ่มต่อไปก็จะได้เลือกบัตรโจทย์การคูณ และเล่นทายคำปริศนา
- 4) สำหรับในกรณีที่หาผลคูณผิด ครูจะเฉลยวิธีคิดหาผลคูณที่ถูกต้องให้ดู
  - 5) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องส่งตัวแทนกลุ่มออกมาเล่นเกมไม่ให้ซ้ำกัน กลุ่มใดสามารถทำคะแนนได้มากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะที่ 1

### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปทอफीที่มีรายชื่อนักเรียน
2. แถบประโยคสัญลักษณ์การคูณ
3. แผนภูมิที่ใช้ประกอบการสอนเทคนิคการคูณเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับพหุคูณของ 10, 100, 1,000, ...
4. บัตรโจทย์การคูณ เช่น

$$12 \times 3,000$$

$$400 \times 5,000$$

$$230 \times 45$$

$$340 \times 110$$

5. บัตรคำปริศนา

กระตักน้ำร้อน

วิทวัส สุนทรวิเนตร

โทรศัพท์มือถือ

### การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการแสดงวิธีคูณบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน

\*\*\*\*\*

แผนการสอนเรื่องที่ 5 การคูณจำนวนโต ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5  
เวลา 50 นาที

ความคิดรวบยอด/หลักการ

1. ผลคูณของจำนวนสองจำนวนหารด้วยจำนวนใดจำนวนหนึ่งในสองจำนวนนั้น จะได้ผลลัพธ์เท่ากับอีกจำนวนหนึ่ง แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร

2. ความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร และการคูณระหว่างเศษส่วนและจำนวนนับช่วยในการหาผลคูณระหว่างการคูณจำนวนโต ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนโต ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้สามารถหาผลคูณ โดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ถูกต้อง

เนื้อหา

1. การคูณและการหารสัมพันธ์กันโดย เมื่อนำผลคูณของจำนวนสองจำนวนมาหารด้วยจำนวนใดจำนวนหนึ่งในสองจำนวนนั้น แล้วจะได้ผลลัพธ์เท่ากับอีกจำนวนหนึ่ง เช่น

$$5 \times 2 = 10$$

$$\begin{array}{l} \text{ดังนั้น} \\ \text{หรือ} \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{10}{5} \\ \frac{10}{2} \end{array} = \begin{array}{l} 2 \\ 5 \end{array}$$

2. เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนโต ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 มีหลักการคิดดังนี้

1) เปลี่ยนจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้อยู่ในรูปของการหารที่มีตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และตัวหารเป็นเลขหลัก

เดียว เช่น

$$5 = \frac{10}{2}, \quad 25 = \frac{100}{4}, \quad 125 = \frac{1,000}{8}, \quad 15 = \frac{30}{2} \quad \text{เป็นต้น}$$

2) แทนค่าจำนวนที่อยู่ในรูปของการหารในข้อ 1) และใช้ความรู้เรื่องการคูณระหว่างเศษส่วนและจำนวนนับมาช่วยในการหาคำตอบ

ตัวอย่าง  $563 \times 25 = ?$

วิธีคิด 1)  $25 = \frac{100}{4}$

2) แทนค่า 25 จะได้

$$\begin{aligned} 563 \times \frac{100}{4} &= \frac{563 \times 100}{4} \\ &= \frac{56,300}{4} \\ &= 14,075 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $563 \times 25 = 14,075$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูกำหนดแผนภูมิบนกระดานดำ ดังนี้

1) $5 \times 2 = 10$	2) $25 \times \underline{\quad} = 100$
$\frac{10}{2} = \underline{\quad}$	$\frac{100}{25} = 4$
$\frac{10}{5} = \underline{\quad}$	$\frac{100}{4} = \underline{\quad}$

3) $\underline{\quad} \times 8 = 1,000$	4) $15 \times 2 = \underline{\quad}$
$\frac{1,000}{125} = 8$	$\frac{30}{15} = 2$
$\frac{1,000}{8} = \underline{\quad}$	$\frac{30}{\underline{\quad}} = 15$

ให้นักเรียนออกมาเติมตัวเลขในช่องว่างให้ถูกต้องโดยเริ่มจากข้อ 1) แล้วครูซักถามนักเรียนว่า มีวิธีหาคำตอบได้อย่างไร จากนั้นครูจึงอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร ทำกิจกรรมเช่นนี้เรื่อยไปจนครบทั้ง 4 ข้อ



2. ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ความรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการคูณ และการหารช่วยทำให้สามารถคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้ง่ายและ รวดเร็วยิ่งขึ้น แล้วยกตัวอย่างโจทย์การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้นักเรียนคูณจนเข้าใจ เช่น

$164 \times 5$  ,  $78 \times 25$  ,  $263 \times 45$  ,  $316 \times 125$  ,  $607 \times 325$  เป็นต้น  
จากนั้นจึงยกตัวอย่างเทคนิคการคูณเลขเร็วของเรื่องดังกล่าวให้นักเรียนดู ดังนี้คือ

ตัวอย่าง  $764 \times 5 = ?$

วิธีคิด 1)  $5 = \frac{10}{2}$

2) แทนค่า  $5 = \frac{10}{2}$  จะได้

$$764 \times 5 = 764 \times \frac{10}{2}$$

$$= \frac{764 \times 10}{2}$$

$$= \frac{7,640}{2}$$

$$= 4,820$$

ดังนั้น  $764 \times 5 = 4,820$

3. ครูกำหนดโจทย์การคูณ  $1,836 \times 5$  ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีหา ผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วที่เรียนไป จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเทคนิค การคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนใด ๆ กับ 5 จากแผนภูมิที่ติดอยู่บนกระดานดำ ดังนี้คือ

$$\text{จาก } 764 \times 5 = \frac{7,640}{2} = 4,820$$

$$1,836 \times 5 = \frac{18,360}{2} = 9,180$$

ให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาการเปลี่ยนการคูณให้อยู่ในรูปของการหารว่ามีลักษณะอย่างไร จนสามารถสรุปได้ว่า เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับ 5 คือ ให้เติม 0 ข้างท้ายตัวตั้ง 1 ตัว แล้วหารด้วย 2 ทำกิจกรรมเช่นเดียวกันนี้ สำหรับการสอนเทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับ 25 และเทคนิค การคูณเลขเร็วระหว่างการคูณจำนวนใด ๆ กับ 125



4. ครูกำหนดโจทย์การคูณ  $827 \times 15$  มาให้ และบอกนักเรียนว่า เราสามารถใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วที่เรียนไปในการหาผลคูณได้ โดยการเปลี่ยนตัวเลข 15 ให้อยู่ในรูปของการหาร แล้วให้นักเรียนอาสาสมัครที่สามารถแสดงวิธีการหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ออกมาแสดงวิธีทำให้เพื่อน ๆ ดู จากนั้นครูและนักเรียนจึงร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเปลี่ยนตัวเลข 15 ให้อยู่ในรูปของการหารที่จะต้องมิตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ และตัวหารเป็นตัวเลขหลักเดียวเท่านั้นจึงจะทำให้หาผลหารได้ง่ายโดยอาจจะเปลี่ยนเป็น  $15 = \frac{60}{4}$  หรือ  $15 = \frac{90}{6}$  ก็ได้เช่นกันขึ้นอยู่กับความถนัดในการหารของนักเรียน ทำกิจกรรมเช่นนี้อีก 2 ตัวอย่าง จากโจทย์การคูณตั้งนี้คือ  $164 \times 35$  และ  $237 \times 175$

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 เป็นข้อ ๆ ซึ่งจะได้จำนวน 2 ข้อ คือ

1) เปลี่ยนจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้อยู่ในรูปของการหารที่มีตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และตัวหารเป็นเลขหลักเดียว

2) แทนค่าจำนวนที่อยู่ในรูปของการหารในข้อ 1) และใช้ความรู้เรื่องการคูณระหว่างเศษส่วนและจำนวนนับมาช่วยในการหาคำตอบ

6. ครูให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมผลไม้วิเศษ ซึ่งมีวิธีเล่นคือ

1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม

2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเลือกรูปผลไม้จำนวน 10 รูป ครั้งละ 1 รูป ซึ่งข้างหลังรูปผลไม้จะมีโจทย์การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 และคะแนนอยู่ นักเรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มจะต้องแสดงวิธีหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วที่เรียนไปบนกระดานดำ

3) ถ้าทำได้ถูกต้องก็จะได้คะแนนตามที่เลือกไว้ แต่ถ้าทำผิดจะให้โอกาสกลุ่มต่อไปได้ออกมาทำแทน

4) เมื่อหมดเวลากลุ่มใดทำคะแนนได้มากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะที่ 1

7. ครูแจกเอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้นักเรียนทุกคน เพื่อให้นักเรียนได้กลับไปอ่านบททวน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่หน้าสุดท้ายในเอกสารแล้วนำมาส่งครูในชั่วโมงต่อไป

### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปทอफीที่มีรายชื่อนักเรียน
2. แผนภูมิสำหรับการสอนเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร
3. แผนภูมิสำหรับแสดงการคูณจำนวนใด ๆ กับ 5
4. แถบประโยคแสดงชื่อเรื่อง

การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5

5. บัตรโจทย์การคูณ เช่น

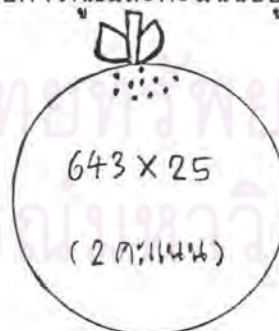
$$4,063 \times 5$$

$$827 \times 15$$

$$164 \times 35$$

$$237 \times 125$$

6. รูปผลไม้ที่มีโจทย์การคูณและคะแนนอยู่ข้างหลัง เช่น



7. เอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5

### การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน

2. สัมผัสจากการอภิปราย และการซักถามของนักเรียน
3. สัมผัสจากการแสดงวิศุคบนกระดานดำของนักเรียน
4. สัมผัสจากการเล่นเกมของนักเรียน
5. พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดในเอกสารที่แจกให้



\*\*\*\*\*

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5

เช่น  $2,256 \times 5$      $789 \times 15$      $944 \times 25$      $7,893 \times 45$   
 $76 \times 125$      $146 \times 175$      $8,245 \times 625$  เป็นต้น

### หลักการคิด

1. เปลี่ยนจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5 ให้อยู่ในรูปของการหารที่มีตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และตัวหารเป็นเลขหลักเดียว เช่น

$$\begin{array}{llll} 5 = \frac{10}{2} & 25 = \frac{100}{4} & 125 = \frac{1,000}{8} & 15 = \frac{30}{2} \\ 35 = \frac{70}{2} & 45 = \frac{90}{2} & 175 = \frac{700}{4} & 225 = \frac{900}{4} \\ 375 = \frac{3,000}{8} & 625 = \frac{5,000}{8} & \text{เป็นต้น} & \end{array}$$

2. แทนค่าจำนวนที่อยู่ในรูปของการหารในข้อ 1) และใช้ความรู้เรื่องการคูณระหว่างเศษส่วนและจำนวนนับมาช่วยในการหาคำตอบ

ตัวอย่างที่ 1  $563 \times 25 = ?$

วิธีคิด 1)  $25 = \frac{100}{4}$

2) แทนค่า 25 จะได้

$$\begin{aligned} 563 \times \frac{100}{4} &= \frac{563 \times 100}{4} \\ &= \frac{56,300}{4} \\ &= 14,075 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $563 \times 25 = 14,075$

ตัวอย่างที่ 2  $6,037 \times 125 = ?$

วิธีคิด 1)  $125 = \frac{1,000}{8}$

2) แทนค่า 125 จะได้

$$\begin{aligned} 6,037 \times \frac{1,000}{8} &= \frac{6,037 \times 1,000}{8} \\ &= \frac{6,037,000}{8} \\ &= 754,625 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $6,037 \times 125 = 754,625$

ตัวอย่างที่ 3  $894 \times 45 = ?$

วิธีคิด 1)  $45 = \frac{90}{2}$

2) แทนค่า 45 จะได้

$$\begin{aligned} 894 \times \frac{90}{2} &= \frac{894 \times 90}{2} \\ &= \frac{80,460}{2} \\ &= 40,230 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $894 \times 45 = 40,230$

ตัวอย่างที่ 4  $126 \times 375 = ?$

วิธีคิด 1)  $375 = \frac{3,000}{8}$

2) แทนค่า 375 จะได้

$$\begin{aligned} 126 \times \frac{3,000}{8} &= \frac{126 \times 3,000}{8} \\ &= \frac{378,000}{8} \\ &= 47,250 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $126 \times 375 = 47,250$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
\*\*\*\*\*

ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_

แบบฝึกหัดเทคนิคการคูณเลขเร็ว  
เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5

ตัวอย่าง      $467 \times 15 = ?$

วิธีทำ          $15 = \frac{30}{2}$

ดังนั้น          $467 \times 15 = \frac{467 \times 30}{2} = \frac{14,010}{2} = 7,005$

\*\*\*\*\*

1.     $2,368 \times 5 = ?$

วิธีทำ      $5 =$

ดังนั้น      $2,368 \times 5 =$

\*\*\*\*\*

2.     $627 \times 45 = ?$

วิธีทำ      $45 =$

ดังนั้น      $627 \times 45 =$

\*\*\*\*\*

3.     $9,453 \times 25 = ?$

วิธีทำ      $25 =$

ดังนั้น      $9,453 \times 25 =$

\*\*\*\*\*

4.     $384 \times 125 = ?$

วิธีทำ      $125 =$

ดังนั้น      $384 \times 125 =$

\*\*\*\*\*





แผนการสอนเรื่องที่ 6 การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ  
จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก

เวลา 50 นาที

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

ความรู้เรื่องการเขียนจำนวนในรูปกระจาย และสมบัติการแจกแจงของการคูณในรูปการบวก ช่วยให้การหาผลคูณระหว่างจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

### จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน ให้สามารถหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ถูกต้อง

### เนื้อหา

เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก มีหลักการคิดดังนี้

1) เขียนจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน ให้อยู่ในรูปการกระจาย เช่น

$$21 = 20 + 1 \quad 1,003 = 1,000 + 3 \quad 202 = 200 + 2$$

$$11 = 10 + 1 \quad 22 = 20 + 2 \quad \text{เป็นต้น}$$

2) แทนค่าจำนวนที่อยู่ในรูปการกระจายในข้อ 1) และใช้สมบัติการแจกแจงช่วยในการหาคำตอบ โดยนำจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพันคูณกับจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง ได้ผลคูณเท่าไรให้นำไปบวกกับจำนวนนั้นคูณกับจำนวนที่มีหลักเดียว

ตัวอย่างที่ 1  $718 \times 21 = ?$

วิธีคิด

1)  $21 = 20 + 1$

2)  $718 \times 20 = 14,360$  และ  $718 \times 1 = 718$

3)  $14,360 + 718 = 15,078$

ดังนั้น  $718 \times 21 = 15,078$

ตัวอย่างที่ 2  $342 \times 44 = ?$

วิธีคิด

1)  $44 = 40 + 4$

2)  $342 \times 40 = 13,680$  และ  $342 \times 4 = 1,368$

3)  $13,680 + 1,368 = 15,048$

ดังนั้น  $342 \times 44 = 15,048$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูกำหนดแผนภูมิสำหรับบททบทวนสมบัติการแจกแจงของการคูณ ดังนี้

1)	$364 \times (100+1)$	=	_____	=	_____
2)	$28 \times (3,000+3)$	=	_____	=	_____
3)	$12 \times (200+3)$	=	_____	=	_____
4)	$7 \times (100+4)$	=	_____	=	_____
5)	$50 \times (40+4)$	=	_____	=	_____
6)	$31 \times (80+8)$	=	_____	=	_____

ให้นักเรียนใช้สมบัติการแจกแจงของการคูณในการหาคำตอบของโจทย์การคูณที่กำหนดให้

2. ครูกำหนดโจทย์การคูณ  $876 \times 102$  มาให้ และอธิบายให้นักเรียนฟังว่า ถ้านักเรียนไม่หาผลคูณโดยใช้วิธีการตั้งคูณ นักเรียนอาจจะใช้ความรู้เรื่องสมบัติการแจกแจงของการคูณช่วยในการหาผลคูณให้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้นได้ แล้วจึงอธิบายและยกตัวอย่างวิธีคิดโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วให้นักเรียนคุณจนเข้าใจ ดังนี้

ตัวอย่าง  $876 \times 102 = ?$

วิธีคิด  $876 \times 102 = 876 \times (100+2)$   
 $= 87,600 + 5,725$   
 $= 93,352$

ดังนั้น  $876 \times 102 = 93,352$

ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า หลักการคิดที่สำคัญคือ จะต้องเปลี่ยนจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน เช่น

102 , 105 , 201 , 205 , 302 , 204 , 105 , 41 , 51 , 71 เป็นต้น

ให้อยู่ในรูปการกระจาย จากนั้นจึงให้นักเรียนฝึกหาคณด้วยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว จากโจทย์การคูณที่กำหนดให้จำนวน 3 ข้อ คือ

- 1)  $156 \times 41$       2)  $86 \times 1,003$       3)  $46 \times 102$

3. ครูให้นักเรียนทุกคนหาคณของโจทย์การคูณที่กำหนดให้จำนวน 4 ข้อ โดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว ดังนี้คือ

- 1)  $4,368 \times 101$       2)  $236 \times 505$       3)  $7,824 \times 11$       4)  $57 \times 99$

จากนั้นจึงร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะพิเศษของโจทย์การคูณดังกล่าว จนสามารถสรุปได้ว่า สำหรับจำนวน 11, 22, 33, ..., 99 และจำนวนที่มีตัวเลขตัวแรกและตัวสุดท้ายเหมือนกัน และตัวเลขในหลักอื่น ๆ เป็น 0 เช่น 101 , 202 , 303 , ..., 909 , 1,001 , 20,002 เป็นต้น การใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวจะยิ่งช่วยทำให้หาคณได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

4. ให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมเปิดติ มิคะแนน ซึ่งมีวิธีเล่นคือ

- 1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 7 กลุ่ม
- 2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเลือกบัตรโจทย์การคูณจำนวน 12 บัตร กลุ่มละ 1 บัตร แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาหาคณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วให้เพื่อน ๆ ดูนกระดานดำ
- 3) ถ้าหาคณได้ถูกต้องจะมีสิทธิ์ได้เปิดบัตรคะแนนจำนวน 12 บัตร ที่คว่ำอยู่ 1 บัตร ซึ่งมีทั้งบัตรที่เป็นคะแนนบวก คะแนนลบ หรือ คะแนน 0 โดยก่อนเปิดจะต้องเลือกว่าจะให้คะแนนที่เปิดได้แก่

กลุ่มตนเองหรือกลุ่มอื่น ถ้าให้กลุ่มอื่นก็ต้องมาจับสลากว่ากลุ่มใดจะได้คะแนนนั้น

- 4) แต่ในกรณีที่หาผลคูณผิด ครูจะให้กลุ่มต่อไปได้เล่นเกมแทน
- 5) เมื่อหมดบัตรโจทย์การคูณแล้วกลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะ

5. ครูแจกเอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก ให้นักเรียนทุกคน เพื่อให้นักเรียนได้กลับไปอ่านบททบทวน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่หน้าสุดท้ายในเอกสารแล้วนำมาส่งครูในชั่วโมงต่อไป

#### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปท่อนี่ที่มีรายชื่อนักเรียน
2. แผนภูมิสำหรับทบทวนสมบัติการแจกแจงของการคูณ
3. บัตรโจทย์การคูณ เช่น

$$634 \times 51$$

$$717 \times 401$$

$$894 \times 44$$

4. บัตรคะแนน เช่น

$$+ 1$$

$$+ 2$$

$$- 2$$

$$0$$

5. สลากแสดงชื่อกลุ่ม

1

2

3

4

5

6

7

6. เอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับ จำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้ การแยกจำนวนในรูปการบวก

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการแสดงวิธีคูณบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน
5. พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดในเอกสารที่แจกให้

\*\*\*\*\*

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียง  
จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน

โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก

เช่น  $652 \times 21$        $387 \times 1,002$        $93 \times 103$        $567 \times 402$   
 $1,234 \times 505$        $934 \times 33$        $762 \times 66$       เป็นต้น

### หลักการคิด

1. เขียนจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ  
จำนวนเต็มพัน ให้อยู่ในรูปการกระจาย เช่น

$21 = 20 + 1$        $81 = 80 + 1$        $1,003 = 1,000 + 3$   
 $102 = 100 + 2$        $401 = 400 + 1$        $502 = 500 + 2$   
 $202 = 200 + 2$        $8,008 = 8,000 + 8$        $11 = 10 + 1$   
 $55 = 50 + 5$        $77 = 70 + 7$       เป็นต้น

2. แทนค่าจำนวนที่อยู่ในรูปของการกระจายในข้อ 1) และใช้สมบัติการ  
แจกแจงช่วยในการหาคำตอบ โดยนำจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ  
จำนวนเต็มพันคูณกับจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง ได้ผลคูณเท่าไรให้นำไปบวกกับจำนวนนั้นคูณ  
กับจำนวนที่มีหลักเดียว

ตัวอย่างที่ 1  $652 \times 21 = ?$

วิธีคิด

1)  $21 = 20 + 1$

2)  $652 \times 20 = 13,040$  และ  $652 \times 1 = 652$

3)  $13,040 + 652 = 13,692$

ดังนั้น  $652 \times 21 = 13,692$

ตัวอย่างที่ 2  $946 \times 103 = ?$

วิธีคิด

1)  $103 = 100 + 3$

2)  $946 \times 100 = 94,600$  และ  $946 \times 3 = 2,838$

3)  $94,600 + 2,838 = 97,438$

ดังนั้น  $946 \times 103 = 97,438$

ตัวอย่างที่ 3  $783 \times 402 = ?$

วิธีคิด

1)  $402 = 400 + 2$

2)  $783 \times 400 = 313,200$  และ  $783 \times 2 = 1,566$

3)  $313,200 + 1,566 = 314,766$

ดังนั้น  $783 \times 402 = 314,766$

ตัวอย่างที่ 4  $234 \times 404 = ?$

วิธีคิด

1)  $404 = 400 + 4$

2)  $234 \times 400 = 93,600$  และ  $234 \times 4 = 936$

3)  $93,600 + 936 = 94,536$

ดังนั้น  $234 \times 404 = 94,536$

ตัวอย่างที่ 5  $144 \times 6,006 = ?$

วิธีคิด

1)  $6,006 = 6,000 + 6$

2)  $144 \times 6,000 = 864,000$  และ  $144 \times 6 = 864$

3)  $864,000 + 864 = 864,864$

ดังนั้น  $144 \times 6,006 = 864,864$

ตัวอย่างที่ 6  $123 \times 77 = ?$

วิธีคิด

1)  $77 = 70 + 7$

2)  $123 \times 70 = 8,610$  และ  $123 \times 7 = 861$

3)  $8,610 + 861 = 9,471$

ดังนั้น  $123 \times 77 = 9,471$

\*\*\*\*\*

ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_

แบบฝึกหัดเทคนิคการคูณเลขเร็ว

เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย  
หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก

ตัวอย่างที่ 1      $193 \times 31 = ?$

วิธีทำ              $193 \times (30+1) = 5,790 + 193 = 5,983$

ตัวอย่างที่ 2      $292 \times 44 = ?$

วิธีทำ              $292 \times (40+4) = 11,680 + 1,168 = 12,848$

\*\*\*\*\*

1.  $2,034 \times 51 = ?$

วิธีทำ

\*\*\*\*\*

2.  $289 \times 104 = ?$

วิธีทำ

\*\*\*\*\*

3.  $475 \times 302 = ?$

วิธีทำ

\*\*\*\*\*

4.  $956 \times 202 = ?$

วิธีทำ

\*\*\*\*\*





แผนการสอนเรื่องที่ 7 การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ

เวลา 50 นาที

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

ความรู้เรื่องการเปลี่ยนจำนวนใด ๆ ให้อยู่ในรูปของการลบ และสมบัติการแจกแจงของการคูณในรูปการลบ ช่วยให้การหาผลคูณระหว่างจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

### จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน ให้สามารถหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ถูกต้อง

### เนื้อหา

เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ มีหลักการคิดดังนี้

1) เปลี่ยนจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน ให้อยู่ในรูปการลบที่มีตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และตัวลบเป็นตัวเลขหลักเดียว เช่น

$$9 = 10 - 1 \quad 99 = 100 - 1 \quad 999 = 1,000 - 1 \quad 49 = 50 - 1$$

$$18 = 20 - 2 \quad 36 = 40 - 4 \quad \text{ เป็นต้น }$$

2) แทนค่าจำนวนที่อยู่ในรูปการลบในข้อ 1) โดยนำจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพันคูณกับจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง ได้ผลคูณเท่าไรให้นำไปลบออกจากจำนวนนั้นคูณกับจำนวนที่มีหลักเดียว

ตัวอย่างที่ 1  $546 \times 9 = ?$

วิธีคิด

1)  $9 = 10 - 1$

2)  $546 \times 10 = 5,460$  และ  $546 \times 1 = 546$

3)  $5,460 - 546 = 4,914$

ดังนั้น  $546 \times 9 = 4,914$

ตัวอย่างที่ 2  $541 \times 36 = ?$

วิธีคิด

1)  $36 = 40 - 4$

2)  $541 \times 40 = 21,640$  และ

$541 \times 4 = 2,164$

3)  $21,640 - 2,164 = 19,476$

ดังนั้น  $541 \times 36 = 19,476$

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ครูให้นักเรียนกำหนดจำนวนที่มี 3 หลัก มา 1 จำนวน เพื่อนำมาคูณกับ 999 และครูกับนักเรียนจะแข่งขันกันหาผลคูณของโจทย์การคูณดังกล่าว โดยให้นักเรียนใช้วิธีการตั้งคูณบนกระดาษดำ ส่วนครูจะใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วในการหาผลคูณ และดูว่าฝ่ายใดหาผลคูณได้ถูกต้องและรวดเร็วกว่ากัน จากนั้นครูจึงอธิบายหลักการคิดของเทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวพร้อมกับแสดงวิธีทำให้นักเรียนดู ดังนี้คือ

ตัวอย่าง  $786 \times 999 = ?$

วิธีทำ

1)  $999 = 1,000 - 1$

2)  $786 \times 1,000 = 786,000$  และ  $786 \times 1 = 786$

3)  $786,000 - 786 = 785,214$

ดังนั้น  $786 \times 999 = 785,214$

ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า หลักการคิดที่สำคัญคือ ต้องเปลี่ยนจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน เช่น 9 , 99 , 999 , ... ให้อยู่ในรูปการลบที่มีตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน และตัวลบเป็นตัวเลขหลักเดียว จากนั้นจึงให้นักเรียนฝึกหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณ

เลขเร็วจากโจทย์การคูณที่กำหนดให้ คือ

- 1)  $7,864 \times 9$       2)  $428 \times 99$       3)  $867 \times 999$

2. ครูกำหนดโจทย์การคูณ  $187 \times 19$  ให้นักเรียนอาสาสมัครออกมาหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว และครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่า สำหรับจำนวนอื่น ๆ เช่น  $19, 29, 39, 49, 199, 3, 999$  เป็นต้น ก็จะใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวเช่นเดียวกัน จากนั้นจึงให้นักเรียนฝึกหาผลคูณจากโจทย์การคูณจำนวน 5 ข้อ คือ

- 1)  $263 \times 29$       2)  $624 \times 199$       3)  $123 \times 27$       4)  $156 \times 63$   
5)  $76 \times 45$

3. ครูซักถามนักเรียนว่าโจทย์การคูณข้อ 3, 4 และ 5 มีลักษณะพิเศษอย่างไรบ้าง (เมื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูปการลบแล้วจะทำให้ง่ายต่อการหาผลคูณมากขึ้น และตัวเลขของจำนวนที่มีสองหลักเมื่อนำมาบวกกันแล้วจะได้ 9) แล้วครูจึงสรุปให้นักเรียนฟังอีกครั้งว่า การคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่มีสองหลักซึ่งรวมกันได้ 9 เมื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูปการลบและใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วแล้วจะทำให้หาผลคูณได้ง่ายมากขึ้น ดังมีรายละเอียดดังนี้คือ

$$\begin{array}{llll} 18 = 20 - 2 & 81 = 90 - 9 & 27 = 30 - 3 & 72 = 80 - 8 \\ 36 = 40 - 4 & 63 = 70 - 7 & 45 = 50 - 5 & 54 = 60 - 6 \end{array}$$

4. ให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมพลิกลิ้นค ซึ่งมีวิธีเล่นคือ

- 1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม
- 2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเลือกบัตรโจทย์การคูณจำนวน 12 บัตร กลุ่มละ 1 บัตร แล้วส่งตัวแทนกลุ่มออกมาแสดงวิธีการหาผลคูณโดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วให้เพื่อน ๆ ดูบนกระดานดำ
- 3) ถ้าหาผลคูณได้ถูกต้องจะได้ 1 คะแนน และมีสิทธิ์ได้เลือกที่จะเล่นมากกว่า หรือน้อยกว่า เช่น ถ้าเลือกมากกว่าก็จะได้มาเปิดบัตรตัวเลข ซึ่งมีตัวเลข 1-12 อยู่จำนวน 1 บัตร แล้วครูก็จะทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน และดูว่าผลรวมของลูกเต๋าทิ้งสองลูกมากกว่าตัวเลขในบัตรตัวเลขที่เลือกไว้จริงหรือไม่ ถ้ามากกว่าจริงก็จะได้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน

- 4) ในกรณีที่หาผลคูณผิวกกลุ่มต่อไปจะได้ตอบแทน
- 5) เมื่อหมดเวลากลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะที่ 1
5. ครูแจกเอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ ให้นักเรียนทุกคนเพื่อให้นักเรียนได้กลับไปอ่านทบทวน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่อยู่หน้าสุดท้ายของเอกสารและนำมาส่งครูในช่วงโมงต่อไป

### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปทอफीที่มีรายชื่อนักเรียน
2. บัตรโจทย์การคูณ เช่น

$$3,452 \times 9$$

$$712 \times 999$$

$$5,671 \times 45$$

3. บัตรตัวเลข 1-12 เช่น

1

2

3

4

4. ลูกเต๋าจำนวน 2 ลูก
5. เอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ

### การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการแสดงวิธีคูณบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน
5. พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดในเอกสารที่แจกให้

เอกสารเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียง  
จำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน

โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ

เช่น	$1,262 \times 9$	$6,734 \times 99$	$347 \times 999$	$1,286 \times 39$
	$278 \times 59$	$68 \times 79$	$187 \times 299$	$367 \times 54$
	$453 \times 63$	$56 \times 72$	$76 \times 18$	เป็นต้น

### หลักการคิด

1. เปลี่ยนจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ  
จำนวนเต็มพัน ให้อยู่ในรูปการลบที่มีตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย  
หรือ จำนวนเต็มพัน และตัวลบเป็นตัวเลขหลักเดียว

เช่น	$9 = 10 - 1$	$99 = 100 - 1$	$999 = 1,000 - 1$
	$49 = 50 - 1$	$79 = 80 - 1$	$399 = 400 - 1$
	$18 = 20 - 2$	$36 = 40 - 4$	$54 = 60 - 6$ เป็นต้น

2. แทนค่าจำนวนที่อยู่ในรูปการลบในข้อ 1) โดยนำจำนวนเต็มสิบ หรือ  
จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพันคูณกับจำนวนอีกจำนวนหนึ่ง ได้ผลคูณเท่าไรให้นำ  
ไปลบออกจากจำนวนนั้นคูณกับจำนวนที่มีหลักเดียว

ตัวอย่างที่ 1  $462 \times 99 = ?$

วิธีคิด 1)  $99 = 100 - 1$

2)  $462 \times 100 = 46,200$  และ  $462 \times 1 = 462$

3)  $46,200 - 462 = 45,738$

ดังนั้น  $462 \times 99 = 45,738$

ตัวอย่างที่ 2  $153 \times 999 = ?$

วิธีคิด 1)  $999 = 1,000 - 1$

2)  $153 \times 1,000 = 153,000$  และ  $153 \times 1 = 153$

3)  $153,000 - 153 = 152,847$

ดังนั้น  $153 \times 999 = 152,847$

ตัวอย่างที่ 3  $456 \times 29 = ?$

วิธีคิด 1)  $29 = 30 - 1$

2)  $456 \times 30 = 13,680$  และ  $456 \times 1 = 456$

3)  $13,680 - 456 = 13,224$

ดังนั้น  $456 \times 29 = 13,224$

ตัวอย่างที่ 4  $734 \times 399 = ?$

วิธีคิด 1)  $399 = 400 - 1$

2)  $734 \times 400 = 293,600$  และ  $734 \times 1 = 734$

3)  $293,600 - 734 = 292,866$

ดังนั้น  $734 \times 399 = 292,866$

ตัวอย่างที่ 5  $123 \times 27 = ?$

วิธีคิด 1)  $27 = 30 - 3$

2)  $123 \times 30 = 3,690$  และ  $123 \times 3 = 369$

3)  $3,690 - 369 = 3,321$

ดังนั้น  $123 \times 27 = 3,321$

ตัวอย่างที่ 6  $782 \times 54 = ?$

วิธีคิด 1)  $54 = 60 - 6$

2)  $782 \times 60 = 46,920$  และ  $782 \times 6 = 4,692$

3)  $46,920 - 4,692 = 42,228$

ดังนั้น  $782 \times 54 = 42,228$

ตัวอย่างที่ 7  $284 \times 63 = ?$

วิธีคิด 1)  $63 = 70 - 7$

2)  $284 \times 70 = 19,880$  และ  $284 \times 7 = 1,988$

3)  $19,880 - 1,988 = 17,892$

ดังนั้น  $284 \times 63 = 17,892$

\*\*\*\*\*

ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_

แบบฝึกหัดเทคนิคการคูณเลขเร็ว

เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือ จำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยการใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ

ตัวอย่างที่ 1      $138 \times 9 = ?$

วิธีทำ      $9 = 10 - 1$      ดังนั้น      $1,380 - 138 = 1,242$

ตัวอย่างที่ 2      $237 \times 39 = ?$

วิธีทำ      $39 = 40 - 1$      ดังนั้น      $9,480 - 237 = 9,234$

ตัวอย่างที่ 3      $34 \times 72 = ?$

วิธีทำ      $72 = 80 - 8$      ดังนั้น      $2,720 - 272 = 2,448$

\*\*\*\*\*

1.  $1,072 \times 9 = ?$

วิธีทำ      $9 = \underline{\hspace{2cm}}$      ดังนั้น

\*\*\*\*\*

2.  $346 \times 999 = ?$

วิธีทำ      $999 = \underline{\hspace{2cm}}$      ดังนั้น

\*\*\*\*\*

3.  $942 \times 49 = ?$

วิธีทำ      $49 = \underline{\hspace{2cm}}$      ดังนั้น

\*\*\*\*\*





แผนการสอนเรื่องที่ 8 การคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ  
เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10

เวลา 50 นาที

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

ความรู้เรื่องการเขียนจำนวนในรูปกระจาย และสมบัติการแจกแจงช่วยให้  
การหาผลคูณระหว่างจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน  
และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10 ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

### จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลัก  
อื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10 ให้สามารถหาผลคูณโดยใช้  
เทคนิคการคูณเลขเร็วได้ถูกต้อง

### เนื้อหา

เทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัว-  
เลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10 มีหลักการคิดดังนี้

1) พิจารณาว่าจำนวนที่เท่ากันคืออะไร แล้วนำตัวเลขซึ่งมีค่ามากกว่าอยู่  
1 มาคูณกับจำนวนนั้น

2) นำตัวเลขในหลักหน่วยของจำนวนทั้งสองคูณกัน ได้ผลคูณเท่าไรให้นำ  
ไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

ตัวอย่างที่  $74 \times 76 = ?$

วิธีคิด 1)  $8 \times 7 = 56$

2)  $4 \times 6 = 24$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 5624

ดังนั้น  $74 \times 76 = 5,624$

สำหรับการคูณที่มีตัวเลขในหลักหน่วยของจำนวนทั้งสองเป็น 1 กับ 9 เมื่อจะเติมผลคูณต่อท้ายให้ใส่เลข 0 ข้างหน้า 9 ก่อน จึงจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่างที่  $119 \times 111 = ?$

วิธีคิด 1)  $12 \times 11 = 132$

2)  $9 \times 1 = 9$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 13209

ดังนั้น  $119 \times 111 = 13,209$

การแสดงที่มาของเทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10 มีดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{จาก } 42 \times 48 &= 42 \times (40+8) && \text{ใช้การกระจายจำนวน} \\
 &= (42 \times 40) + (42 \times 8) && \text{ใช้สมบัติการแจกแจง} \\
 &= (40+2) \times 40 + (40+2) \times 8 && \text{ใช้การกระจายจำนวน} \\
 &= (40 \times 40) + (2 \times 40) + (40 \times 8) + (2 \times 8) \\
 &&& \text{ใช้สมบัติการแจกแจง} \\
 &= (40 \times 40) + (2 \times 40) + (40 \times 8) + (2 \times 8) \\
 &= 40 \times (40+2+8) + (2 \times 8) && \text{ใช้สมบัติการแจกแจง} \\
 &= (40 \times 50) + 16 \\
 &= 2,000 + 16 \\
 &= 2,016
 \end{aligned}$$

ดังนั้น  $42 \times 48 = 2,016$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูให้นักเรียนกำหนดตัวเลขจำนวนสองหลักมา 1 จำนวน (เช่น 83) และครูจะกำหนดตัวเลขอีกจำนวนหนึ่ง (คือ 87) จากนั้นครูและนักเรียนจะแข่งขันกันหาผลคูณของจำนวนทั้งสอง โดยให้นักเรียนใช้วิธีการตั้งคูณ ส่วนครูจะใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วในการหาผลคูณ เพื่อแสดงให้นักเรียนเห็นว่า การใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วช่วยทำให้หาผลคูณได้ง่ายและรวดเร็ว

2. ครูกำหนดโจทย์การคูณต่าง ๆ คือ  $86 \times 84$   $121 \times 129$   $992 \times 998$  ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าโจทย์การคูณดังกล่าวมีลักษณะพิเศษอย่างไรบ้าง (จำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10)

3. ครูอธิบายและยกตัวอย่างเทคนิคการคูณเลขเร็วระหว่างจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10 เช่น

ตัวอย่าง  $46 \times 44 = ?$

วิธีคิด 1) พิจารณาว่าจำนวนที่เท่ากันคืออะไร แล้วนำตัวเลขซึ่งมีค่ามากกว่าอยู่ 1 มาคูณกับจำนวนนั้น

จะได้  $5 \times 4 = 20$

2) นำตัวเลขในหลักหน่วยของจำนวนทั้งสองคูณกัน ได้ผลคูณเท่าไรให้นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

$6 \times 4 = 24$  นำไปต่อท้ายจำนวนในข้อ 1) จะได้

2024

ดังนั้น  $46 \times 44 = 2,024$

ให้นักเรียนหาผลคูณจากโจทย์การคูณที่กำหนดให้จำนวน 3 ข้อ โดยใช้เทคนิคการคูณเลขเร็ว คือ 1)  $95 \times 95$       2)  $112 \times 118$       3)  $1,204 \times 1,206$

จากนั้นจึงอธิบายและยกตัวอย่างโจทย์การคูณที่จำนวนทั้งสองมีตัวเลขในหลักหน่วยเป็น 1 กับ 9 ว่า เมื่อจะเติมผลคูณต่อท้ายให้ใส่เลข 0 ข้างหน้า 9 ก่อน และให้นักเรียนฝึกใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วดังกล่าวหาผลคูณของ  $71 \times 79$  และ  $429 \times 421$

4. ให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมภาษาอังกฤษแสนสนุก ซึ่งมีวิธีเล่นดังนี้

1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม

2) มีบัตรโจทย์การคูณจำนวน 12 บัตร ครูจะให้นักเรียนคู่ครั้งละ 1 บัตร นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องแข่งขันกันหาผลคูณ

3) กลุ่มใดหาผลคูณได้เร็วที่สุดและถูกต้องจะได้ 1 คะแนน และมีสิทธิ์ได้ตอบว่า ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่าง ๆ ที่กำหนดให้จะรวมกันเป็นคำว่าอะไร เช่น กำหนดตัวอักษร E I C L P N มาให้

จะต้องตอบให้ถูกว่าเป็นคำว่า PENCIL จึงจะได้คะแนนเพิ่มอีก 1 คะแนน แต่ถ้าตอบไม่ถูกจะแข่งกันหาผลคูณของข้อต่อไป และกลับมาทายคำศัพท์ภาษาอังกฤษดังกล่าวนั้นอีกจนกว่าจะตอบได้ ถูกต้องว่าคำศัพท์นั้นคือคำว่าอะไรจริงจะเปลี่ยนเป็นคำศัพท์คำอื่นต่อไป

- 4) ในกรณีที่หาผลคูณผิดกลุ่มที่หาผลคูณได้ เสร็จรองลงมาจะได้ตอบ และมีสิทธิ์ทายคำศัพท์ภาษาอังกฤษแทน
- 5) กลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะที่ 1

6. ครูแจกเอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10 ให้นักเรียนทุกคนเพื่อให้นักเรียนได้กลับไปอ่านทบทวน และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่หน้าสุดท้ายในเอกสารแล้วนำมาส่งครูในชั่วโมงต่อไป

### สื่อการเรียนการสอน

1. สลากรูปทอพนี่มีรายชื่อนักเรียน
2. บัตรโจทย์การคูณ เช่น

$$86 \times 84$$

$$112 \times 118$$

$$1,205 \times 1,205$$

3. บัตรคำตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ใช้เล่นเกมภาษาอังกฤษแสนสนุก เช่น

P

E

N

C

I

L

4. เอกสารเรื่องเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนสองจำนวน เมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการแสดงวิถิคุณบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน
5. พิจารณาจากการทำแบบฝึกหัดในเอกสารที่แจกให้

\*\*\*\*\*

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- \* เอกสารเทคนิคการคูณเลขเร็ว เรื่องการคูณจำนวนสองจำนวนเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10

เช่น  $54 \times 56$      $128 \times 122$      $235 \times 235$      $457 \times 453$   
 $1,349 \times 1,341$      $8,326 \times 8,324$     เป็นต้น

### หลักการคิด

- พิจารณาว่าจำนวนที่เท่ากันคืออะไร แล้วนำตัวเลขซึ่งมีค่ามากกว่าอยู่ 1 มาคูณกับจำนวนนั้น
- นำตัวเลขในหลักหน่วยของจำนวนทั้งสองคูณกัน ได้ผลคูณเท่าไรให้นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

ตัวอย่างที่ 1  $68 \times 62 = ?$

วิธีคิด

1)  $7 \times 6 = 42$

2)  $8 \times 2 = 16$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 4216

ดังนั้น  $68 \times 62 = 4,216$

ตัวอย่างที่ 2  $147 \times 143 = ?$

วิธีคิด

1)  $15 \times 14 = 210$

2)  $7 \times 3 = 21$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 21021

ดังนั้น  $147 \times 143 = 21,021$

ตัวอย่างที่ 3  $794 \times 796 = ?$

วิธีคิด

1)  $79 \times 80 = 6,320$

2)  $4 \times 6 = 24$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 632024

ดังนั้น  $794 \times 796 = 632,024$

สำหรับการคูณที่มีตัวเลขในหลักหน่วยของจำนวนทั้งสองเป็น 1 กับ 9 เมื่อจะเติมผลคูณในหลักหน่วยต่อท้ายให้ใส่เลข 0 ข้างหน้า 9 ก่อน จึงจะได้คำตอบที่ถูกต้อง

ตัวอย่างที่ 4  $69 \times 61 = ?$

วิธีคิด

1)  $6 \times 7 = 42$

2)  $9 \times 1 = 9$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 4209

ดังนั้น  $69 \times 61 = 4,209$

ตัวอย่างที่ 5  $119 \times 111 = ?$

วิธีคิด

1)  $12 \times 11 = 132$

2)  $9 \times 1 = 9$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 13209

ดังนั้น  $119 \times 111 = 13,209$

ตัวอย่างที่ 6  $549 \times 541 = ?$

วิธีคิด

1)  $54 \times 55 = 2,970$

2)  $9 \times 1 = 9$  นำไปต่อท้ายผลคูณในข้อ 1)

จะได้ 297009

ดังนั้น  $549 \times 541 = 297,009$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

\*\*\*\*\*



ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_

แบบฝึกหัดเทคนิคการคูณเลขเร็ว  
เรื่องการคูณจำนวนสองจำนวนเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน  
และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10

ตัวอย่างที่ 1  $38 \times 32 = ?$

ขั้นที่ 1) จะได้  $3 \times 4 = 12$     ขั้นที่ 2) จะได้  $8 \times 2 = 16$

ดังนั้น คำตอบคือ 1,216

ตัวอย่างที่ 2  $21 \times 29 = ?$

ขั้นที่ 1) จะได้  $2 \times 3 = 6$     ขั้นที่ 2) จะได้  $1 \times 9 = 9$

ดังนั้น คำตอบคือ 609

\*\*\*\*\*

1.  $79 \times 71 = ?$

ขั้นที่ 1) จะได้ \_\_\_\_\_ ขั้นที่ 2) จะได้ \_\_\_\_\_

ดังนั้น คำตอบคือ \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

2.  $115 \times 115 = ?$

ขั้นที่ 1) จะได้ \_\_\_\_\_ ขั้นที่ 2) จะได้ \_\_\_\_\_

ดังนั้น คำตอบคือ \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

3.  $196 \times 194 = ?$

ขั้นที่ 1) จะได้ \_\_\_\_\_ ขั้นที่ 2) จะได้ \_\_\_\_\_

ดังนั้น คำตอบคือ \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*



## แผนการสอนเรื่องที่ 9 การคูณจำนวนสามจำนวน

เวลา 50 นาที

### ความคิดรวบยอด/หลักการ

สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ หรือสมบัติการสลับที่ของการคูณ ช่วยให้การคูณจำนวนสามจำนวนง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

### จุดประสงค์

เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนสามจำนวนให้สามารถใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ หรือสมบัติการสลับที่ของการคูณมาช่วยในการหาผลคูณให้รวดเร็วและถูกต้องได้

### เนื้อหา

การคูณจำนวนสามจำนวนนั้นจะคูณจำนวนคู่ใดก่อนก็ได้ แล้วจึงนำผลคูณที่ได้มาคูณกับจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่เหลืออยู่ คำตอบหรือผลคูณที่ได้ก็ยังมีค่าเท่ากัน วิธีการดังกล่าวเป็นการหาผลคูณโดยใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ และ/หรือสมบัติการสลับที่ของการคูณ โดยในการหาผลคูณของจำนวนสามจำนวนให้ง่ายและรวดเร็วนั้น ควรจะต้องพิจารณาก่อนว่ามีจำนวนคู่ใดที่คูณกันแล้วจะทำให้ได้ผลคูณที่สะดวกและง่ายต่อการที่จะนำไปคูณกับจำนวนอีกจำนวนหนึ่งที่เหลืออยู่

ตัวอย่าง  $25 \times 434 \times 4 = ?$

วิธีคิด  $25 \times 4 = 100$

จึงคูณ  $25 \times 4$  ก่อน แล้วนำ 100 คูณกับ 434 จะทำให้คุณได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

ดังนั้น  $25 \times 434 \times 4 = (25 \times 4) \times 434$  ใช้สมบัติการสลับที่  
 $= 100 \times 434$   
 $= 43,400$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ครูกำหนดประโยคสัญลักษณ์การคูณ  $125 \times 16 \times 8 = ?$  ให้นักเรียนหาผลคูณ และถามนักเรียนว่านักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรและทำไมจึงเลือกใช้วิธีคิดดังกล่าว จากนั้นครูจึงเฉลยวิธีคิดที่ทำให้ได้ผลคูณรวดเร็ว และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการคูณจำนวนสามจำนวนให้รวดเร็ว ทำกิจกรรมเช่นนี้อีกจำนวน 2 ข้อ จากประโยคสัญลักษณ์การคูณมาให้ คือ

1)  $999 \times 43 \times 12 = ?$

2)  $45 \times 67 \times 45 = ?$

2. ให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมปริศนาอะไรเอ๋ย ซึ่งมีวิธีเล่นดังนี้

1) แบ่งนักเรียนออกเป็น 7 กลุ่ม

2) ครูอ่านปริศนาอะไรเอ๋ยให้นักเรียนฟัง เช่น อะไรเอ๋ย ทุกคนต้องมี แต่มีแล้วทุกคนต้องลืม (คำตอบคือ ตา) กลุ่มใดทายคำตอบได้ก่อนและถูกต้อง จะได้เลือกบัตรโจทย์การคูณจำนวน 10 บัตร มา 1 บัตร แล้วหาผลคูณให้ถูกต้องโดยจะต้องบอกวิธีหาผลคูณให้ครูและเพื่อน ๆ ฟังด้วย ซึ่งถ้าหาผลคูณได้ถูกต้องจะได้คะแนน 1 คะแนน แต่ถ้าหาผลคูณผิดครูจะจับสลากให้กลุ่มอื่นได้ตอบแทน

3) เมื่อหมดเวลากลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะที่ 1

### สื่อการเรียนรู้การสอน

1. สลากรูปทอफीที่มีรายชื่อนักเรียน

2. สลากแสดงชื่อกลุ่ม เช่น

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. บัตรโจทย์การคูณ จำนวน 10 บัตร เช่น

$125 \times 14 \times 8$	$103 \times 28 \times 5$	$1,000 \times 45 \times 176$
--------------------------	--------------------------	------------------------------

## 4. แถบประโยคปัญหาอะไรเอ๋ย เช่น

อะไรเอ๋ย ทุกคนต้องมี แต่มีแล้วทุกคนต้องลืม

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
2. สังเกตจากการอภิปรายและซักถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการแสดงวิธีคูณบนกระดานดำของนักเรียน
4. สังเกตจากการเล่นเกมของนักเรียน

\*\*\*\*\*

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จำนวน 1 เรื่อง คือ

โปรแกรมที่ 4 เรื่อง การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



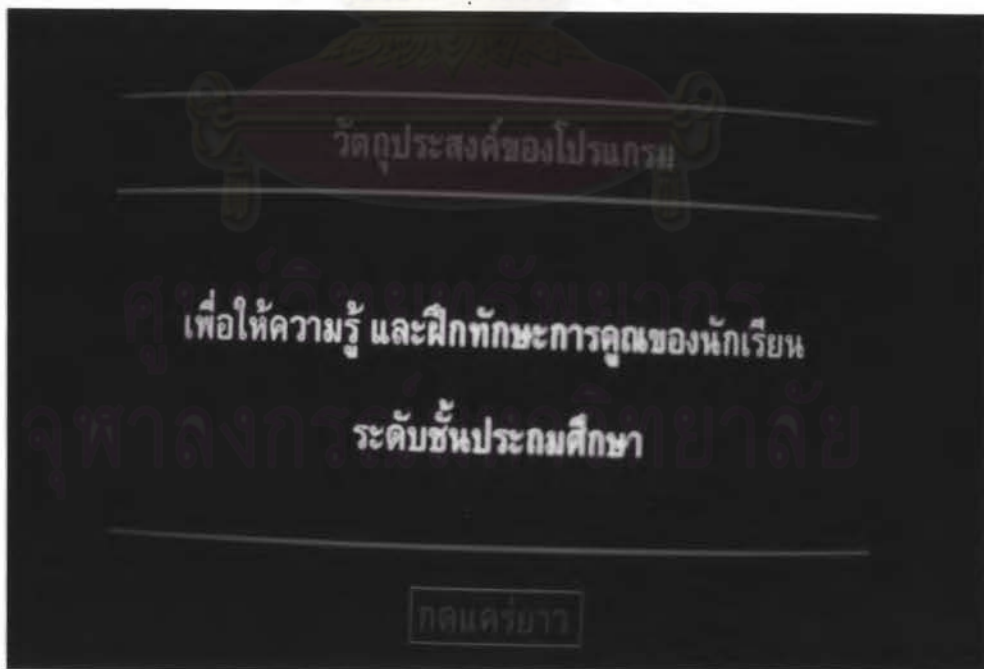
รูปที่ 1 เริ่มเข้าสู่โปรแกรม



รูปที่ 2 แจ้งชื่อเรื่องที่เรียนให้นักเรียนได้รับทราบ



รูปที่ 3 นักเรียนจะต้องพิมพ์ชื่อของตนเองลงไป

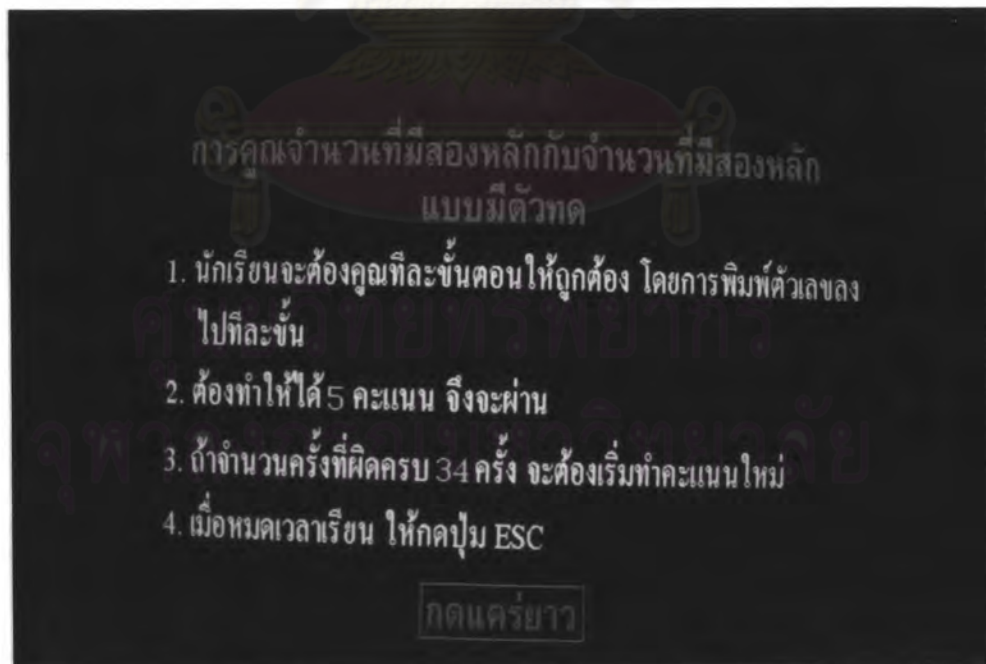


รูปที่ 4 แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนให้นักเรียนได้รับทราบ





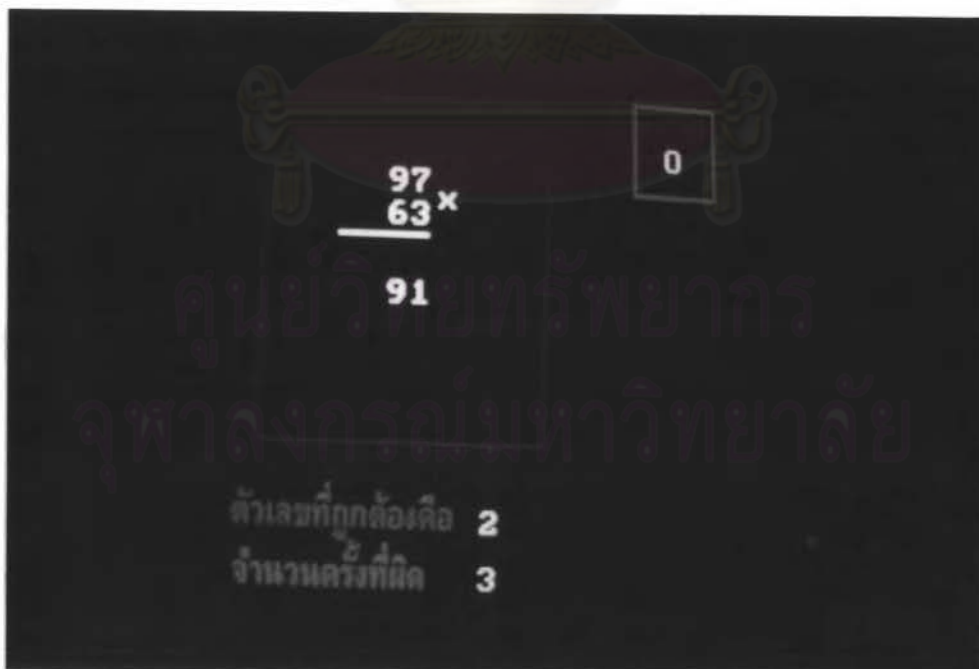
รูปที่ 5 แจ้งชื่อเรื่องก่อนลงมือฝึกทักษะการคูณให้นักเรียนได้ทราบอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 6 คำแนะนำในการเรียน เพื่อแจ้งให้นักเรียนได้ทราบถึงข้อบังคับหรือข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเรียน



- รูปที่ 7 นักเรียนจะต้องพิมพ์ตัวเลขลงไป เพื่อแสดงวิธีการคูณในแนวตั้ง ทีละขั้นตอน



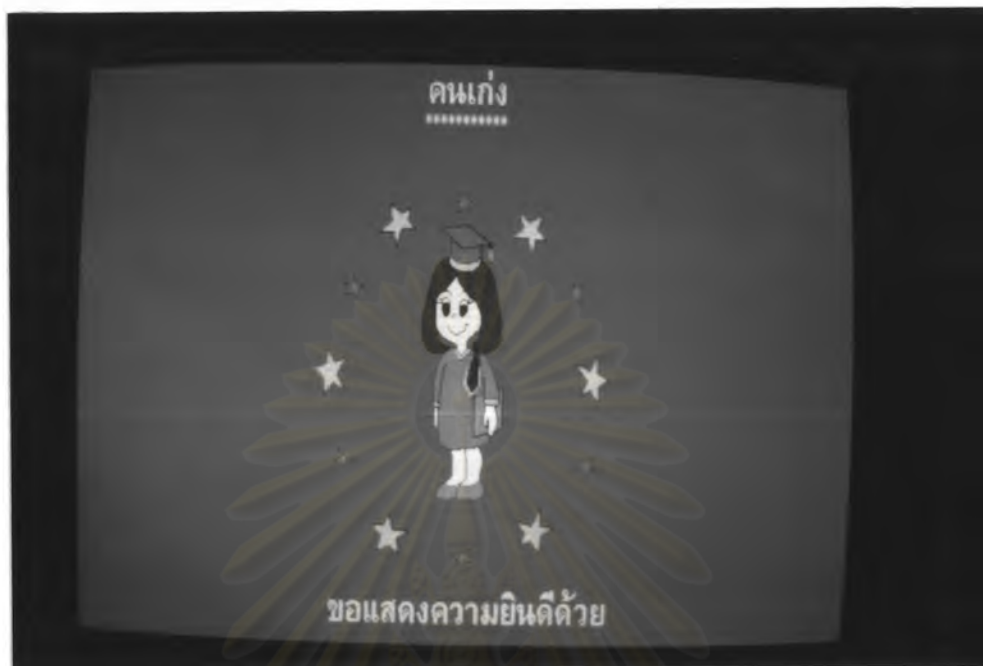
- รูปที่ 8 เมื่อพิมพ์ตัวเลข ณ ตำแหน่งใดผิดครบ 2 ครั้ง คอมพิวเตอร์จะเฉลย ตัวเลขที่ถูกต้องให้นักเรียนได้ทราบ



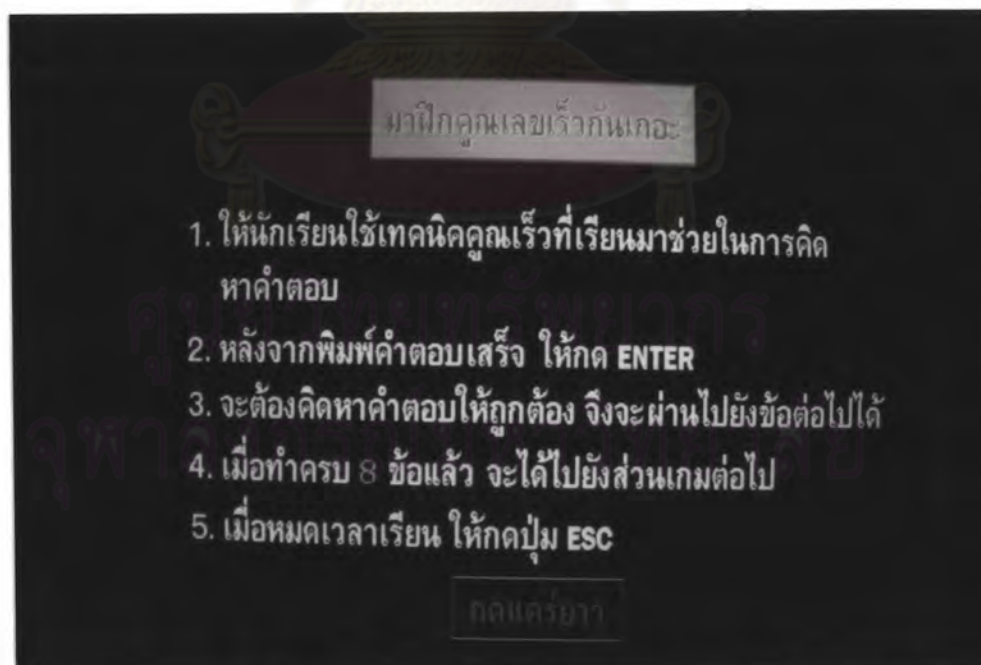
รูปที่ 9 เมื่อแสดงวิธีคูณจนได้คำตอบที่ถูกต้องแล้ว จะได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน พร้อมกับคำชมเชย



รูปที่ 10 นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ครบ 5 คะแนน ตามที่กำหนดไว้



รูปที่ 11 รูปภาพพร้อมคำชมเชย เมื่อสามารถทำคะแนนได้ครบตามที่กำหนดไว้



รูปที่ 12 เริ่มเข้าสู่เทคนิคการคูณเลขเร็ว เพื่อฝึกให้นักเรียนได้นำความรู้เทคนิคการคูณเลขเร็วเรื่องต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปมาใช้



รูปที่ 13 นักเรียนจะต้องพิมพ์ตัวเลขที่เป็นคำตอบลงไป



รูปที่ 14 ถ้าคำตอบผิดคอมพิวเตอร์จะมีเครื่องหมาย x บอกให้ทราบ เพื่อให้  
นักเรียนตอบใหม่



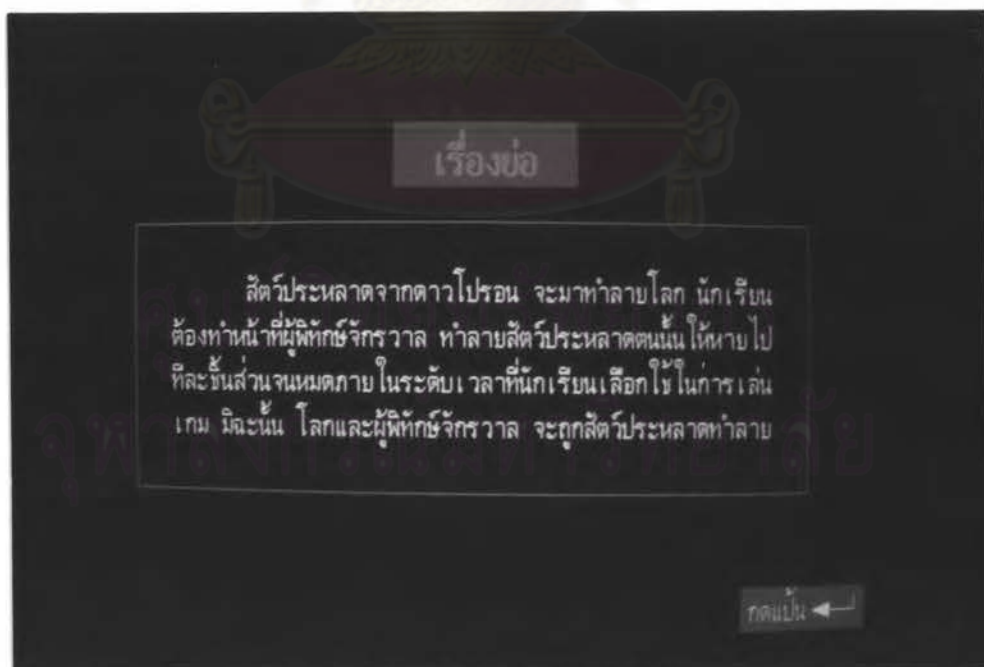
รูปที่ 15 นักเรียนจะพิมพ์คำตอบที่ถูกต้องลงไปจึงจะผ่านในข้อนี้



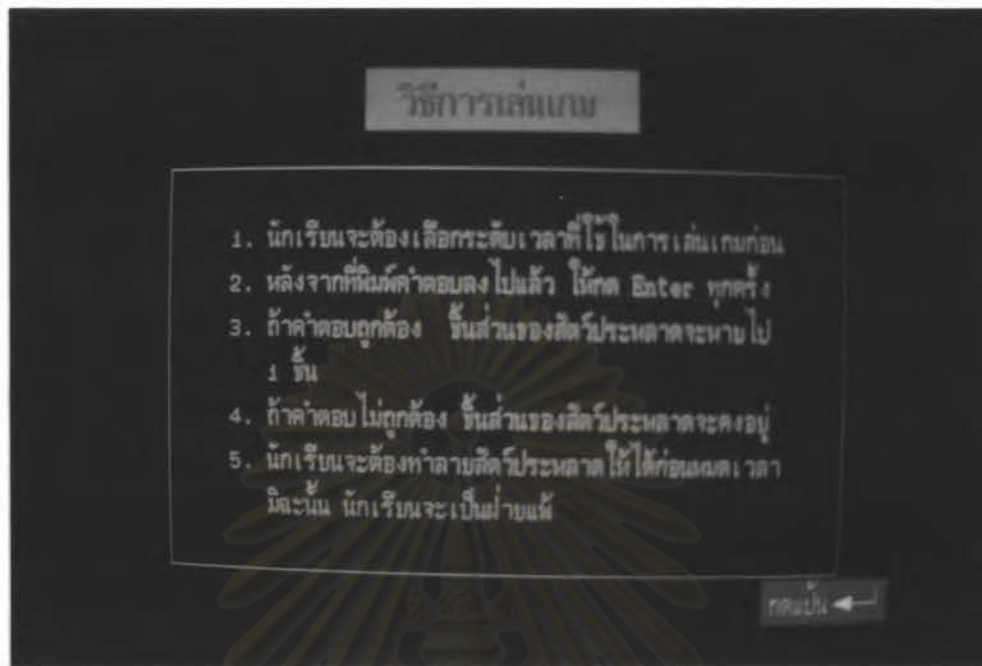
รูปที่ 16 เมื่อคำตอบถูกต้องจะมีเครื่องหมาย ✓ บอกให้ทราบ แล้วจึงไปยังข้อต่อไป จนเมื่อนักเรียนตอบคำถามถูกต้องครบทั้ง 8 ข้อ ตามที่กำหนดไว้ จึงเป็นอันจบการเรียนรู้กับในส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด



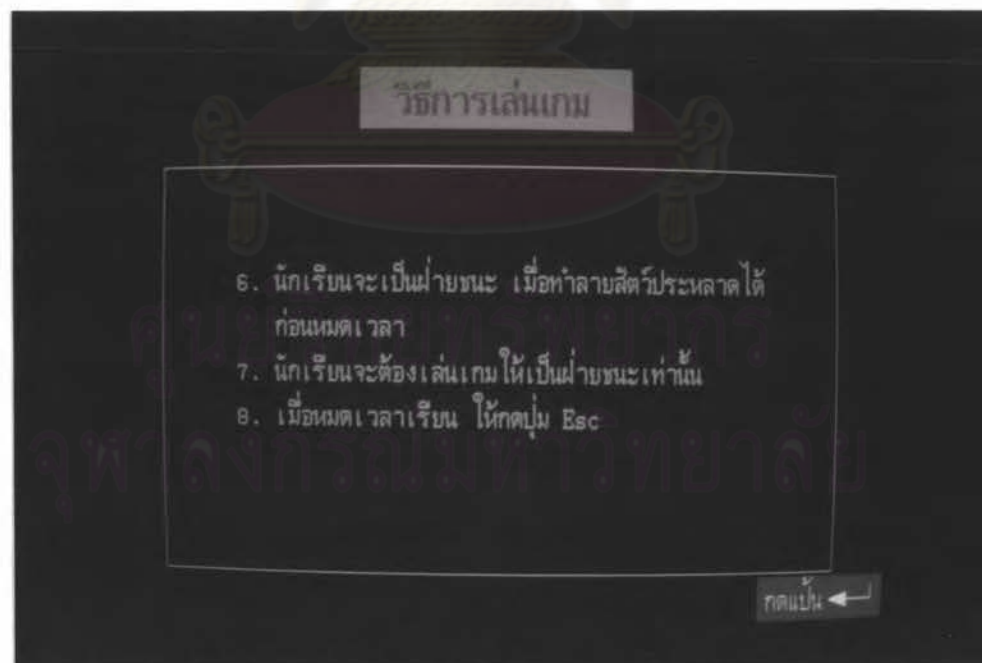
รูปที่ 17 เริ่มเข้าสู่เกม โดยมีรูปภาพพร้อมกับชื่อเกมให้นักเรียนได้ทราบ



รูปที่ 18 เรื่องย่อของเกม เพื่อช่วยเพิ่มความสนใจ และความสนุกสนานในการเรียน

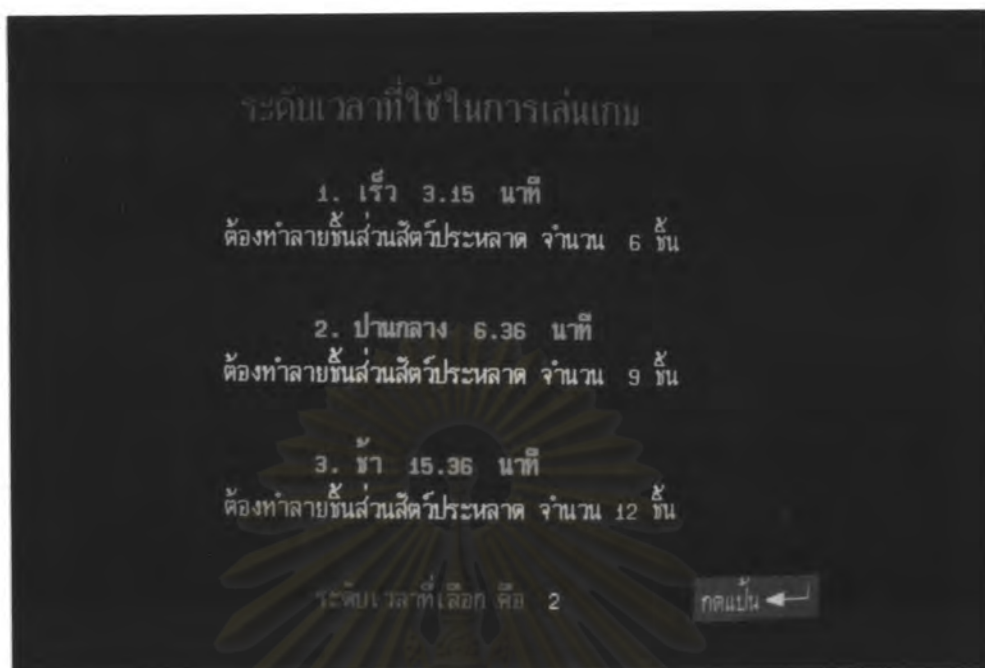


รูปที่ 19 วิธีการเล่นเกม เพื่อแจ้งให้นักเรียนได้ทราบถึงข้อบังคับ หรือข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเรียน



รูปที่ 20 วิธีการเล่นเกม เพื่อแจ้งให้นักเรียนได้ทราบถึงข้อบังคับ หรือข้อกำหนดต่าง ๆ ในการเรียน





- รูปที่ 21 การให้โอกาสนักเรียนได้เลือกระดับเวลาเพื่อใช้ในการคำนวณหาคำตอบ ตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล โดยการพิมพ์ตัวเลข 1 หรือ 2 หรือ 3 ลงไป เพื่อเลือกระดับเวลาที่ใช้ในการเล่น



- รูปที่ 22 นักเรียนจะต้องพิมพ์ตัวเลขที่เป็นคำตอบลงไป ถ้าตอบถูกจะได้รับคำชมเชย



- รูปที่ 23 เมื่อนักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องชิ้นส่วนของสัตว์ประหลาดจะถูกลบให้หายไปทีละส่วน



- รูปที่ 24 ถ้าตอบคำถามผิดจะมีข้อความบอกให้ทราบ แล้วจะเปลี่ยนไปยังข้อใหม่ที่ไม่ซ้ำกับข้อเดิม และชิ้นส่วนของสัตว์ประหลาดจะไม่ถูกลบ



รูปที่ 25 สัตว์ประหลาดจะขอขอมแพ้ เพราะถูกทำลายจนหมด เมื่อนักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องทุกข้อครบตามที่กำหนดไว้



รูปที่ 26 การแจ้งผลการเล่นเกมให้นักเรียนได้รับทราบ



รูปที่ 27 รูปภาพแสดงความยินดีที่นักเรียนเป็นฝ่ายชนะในการเล่นเกม



รูปที่ 28 รูปภาพสุดท้ายขอลาก่อนจะจบโปรแกรม

ภาคผนวก จ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบทักษะการคูณ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน จำนวน 2 ฉบับ คือ
  - 2.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง
  - 2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้



คุรุณวิทย์ทรัพย์ากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบทักษะการคูณ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ \_\_\_\_\_ นามสกุล \_\_\_\_\_

ชั้น \_\_\_\_\_ โรงเรียน \_\_\_\_\_

\*\*\*\*\*

คำสั่ง

- ให้นักเรียนเติมผลคูณลงในช่องว่าง \_\_\_\_\_ ที่กำหนดให้ และคิดหาคำตอบโดยใช้กระดาษทดที่แจกให้
- นักเรียนจะต้องทำแบบสอบทักษะการคูณให้ครบทุกข้อ
- นักเรียนจงตั้งใจทำแบบสอบทักษะการคูณอย่างเต็มความสามารถ

\*\*\*\*\*

1.  $3 \times 23 =$  \_\_\_\_\_

2.  $8 \times 68 =$  \_\_\_\_\_

3.  $234 \times 2 =$  \_\_\_\_\_

4.  $847 \times 5 =$  \_\_\_\_\_

5.  $2,134 \times 2 =$  \_\_\_\_\_

6.  $4,768 \times 9 =$  \_\_\_\_\_

$$7. 28,040,795 \times 1,000,000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$8. 7,000,000 \times 3,678,542 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$9. 6,000,000 \times 8,000,000 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$10. 32 \times 23 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$11. 69 \times 84 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$12. 243 \times 21 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$13. 45 \times 678 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$14. 789 \times 63 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$15. 704 \times 68 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$16. 134 \times 212 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$17. 895 \times 895 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$18. 625 \times 749 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$19. 697 \times 703 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$20. 34,587 \times 59 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$21. 82,564 \times 999 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$22. 6,893 \times 6,897 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$23. 937 \times 87,564 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$24. 359,728 \times 125 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$25. 89,270 \times 45 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$26. 78 \times 589,400 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$27. 880 \times 179,400 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$28. 46,720 \times 46,780 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$29. 63 \times 2,975 \times 89 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$30. 594 \times 826 \times 596 = \underline{\hspace{2cm}}$$

\*\*\*\*\*

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือค่ะ

\*\*\*\*\*



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน  
 เกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
 แบบเลือกลำดับขั้นที่ใช้ในการฝึกเอง

\*\*\*\*\*

ตอนที่ 1 สถานภาพของนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน [ ] และเติมข้อความที่ตรงกับ  
 สถานภาพเป็นจริง

\*\*\*\*\*

1. เพศ

[ ] ชาย

[ ] หญิง

2. นักเรียนเคยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาก่อนหรือไม่

[ ] ไม่เคย

[ ] เคย

ถ้าเคย สถานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คือ.....

ใช้สำหรับ.....

\*\*\*\*\*

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน [ ] และเติมข้อความที่ตรงกับ  
 ความคิดเห็นของนักเรียน

\*\*\*\*\*

3. คำแนะนำ หรือคำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะอย่างไร

[ ] เข้าใจยาก

[ ] เข้าใจบ้างไม่เข้าใจบ้าง

[ ] เข้าใจง่าย

4. นักเรียนต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจในการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
 เพียงใด

[ ] มาก

[ ] ปานกลาง

[ ] น้อย

5. ขณะเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์นักเรียนมีปัญหาหรือไม่
- ไม่มี
- มี ปัญหาคือ.....
- .....
6. เวลาที่ใช้เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวันเหมาะสมหรือไม่
- เหมาะสม
- ไม่เหมาะสม ควรใช้เวลาเรียนวันละ..... นาที
7. การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีข้อเสียหรือไม่
- ไม่มี
- มี
- ถ้ามี ข้อเสียคือ.....
- .....
- .....
8. การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีข้อดีอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- มีภาพเคลื่อนไหว  มีเสียงดนตรี
- มีสีสันสวยงาม  มีการตอบสนองที่รวดเร็ว
- มีอิสระในการเรียนด้วยตนเอง  ไม่ต้องถูกทำโทษ
- สามารถเรียนเมื่อใด บ่อยครั้งเท่าใดก็ได้ตามความต้องการ
- อื่น ๆ .....
9. การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างจากการเรียนกับครูหรือไม่
- ต่างกัน เพราะ.....
- ไม่ต่างกัน เพราะ.....
10. โรงเรียนควรสนับสนุนให้มีการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับวิชาอื่น ๆ อีกหรือไม่
- ควร
- ไม่ควร เพราะ.....
- .....

\*\*\*\*\*

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรม-  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน [ ] และเติมข้อความที่ตรงกับ  
ความคิดเห็นของนักเรียน

\*\*\*\*\*

11. การเรียนกับครูก่อนการฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีประโยชน์  
เพียงใด

[ ] มาก [ ] ปานกลาง [ ] น้อย [ ] ไม่มีประโยชน์  
ถ้ามี ประโยชน์คือ.....  
.....

12. เกมต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีลักษณะอย่างไร

[ ] ยากแต่สนุก [ ] ยากแต่ไม่สนุก  
[ ] ค่อนข้างยากแต่สนุก [ ] ค่อนข้างยากและไม่สนุก  
[ ] ง่ายและสนุก [ ] ง่ายแต่ไม่สนุก

13. นักเรียนชอบเล่นเกมใดมากที่สุด (ตอบได้เพียง 1 ข้อ)

[ ] ตะกร้ามหากภัย [ ] นักร้องคนโปรด [ ] ตารางปริศนา  
[ ] เมืองข้าไครอย่าแตะ [ ] เคโระน้อยหลงทาง [ ] ผันที่เป็นจริง  
[ ] ผู้พิทักษ์จักรวาล [ ] ผีน้อยแสนขยัน [ ] ซ้อปิ้งมหาสนุก

14. การให้เลือกระดับเวลาในการเล่นเกมนั้นมีประโยชน์หรือไม่

[ ] มี เพราะ.....  
[ ] ไม่มี เพราะ.....

15. ควรเปิดโอกาสให้มีการเล่นเกมต่อไปได้อีกหลาย ๆ รอบจนกว่านักเรียนจะ  
พอใจหรือไม่

[ ] ควร  
[ ] ไม่ควร เพราะ.....

16. ในขณะที่เล่นเกมนักเรียนได้ใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วหรือไม่
- ใช้มาก  ใช้ปานกลาง  ใช้น้อย  ไม่ใช่เลย
- ถ้าใช่ เทคนิคคูณเลขเร็วเรื่องใดที่นักเรียนใช้มากที่สุด
- เรื่องการคูณจำนวนโต ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5
- เรื่องการคูณจำนวนโต ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือจำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยการใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก
- เรื่องการคูณจำนวนโต ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือจำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยการใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ
- เรื่องการคูณจำนวนสองจำนวนเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10
17. การฝึกคูณแนวตั้งกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้นักเรียนคูณเลขได้ถูกต้องแม่นยำ และคล่องแคล่วมากขึ้นหรือไม่
- ช่วยทำให้คูณเลขได้ถูกต้องแม่นยำ และคล่องแคล่ว
- ไม่ได้ช่วยทำให้คูณเลขได้ถูกต้องแม่นยำ และคล่องแคล่ว
- เพราะ.....
- .....
18. จำนวนข้อที่ใช้ในการฝึกคูณแนวตั้ง และ เล่นเกมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่ละเรื่องมีปริมาณอย่างไร
- มากเกินไป  กำลังพอดี  น้อยเกินไป
19. การฝึกคูณแนวตั้ง และ การเล่นเกมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้นักเรียนมีความชำนาญในการคูณหรือไม่
- มี  ไม่มี
20. เมื่อได้ฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนักเรียนรู้สึกอย่างไร
- สนุกสนาน  เฉย ๆ
- เบื่อ เพราะ.....

21. การฝึกทักษะการคุณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร

- ชอบมากขึ้น  เฉย ๆ

22. นักเรียนมีวิธีเลือกเรื่องที่ฝึกในลักษณะใด

- เลือกฝึกตั้งแต่เรื่องแรกจนถึงเรื่องสุดท้ายตามลำดับ  
 เลือกฝึกตามความสนใจโดยไม่เรียงลำดับ  
 เลือกฝึกตามความสนใจโดยเรียงลำดับบ้าง ไม่เรียงลำดับบ้าง

23. นักเรียนชอบวิธีฝึกแบบให้เลือกรายการที่ฝึกด้วยตนเองหรือไม่

- ชอบ  
 เพราะ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 ทำให้มีอิสระในการเรียน  
 ทำให้รู้สึกว่าได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น  
 ไม่ต้องฝึกไปตามเรื่องให้เหมือนกับคนอื่น ๆ  
 อื่น ๆ.....

ไม่ชอบ

- เพราะ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 ตัดสินใจไม่ถูกว่าจะเลือกฝึกเรื่องใดก่อนหรือหลัง  
 ทำให้เกิดความสับสนในการฝึก  
 จะทำให้ครูเอาใจใส่ในการเรียนของตนเองน้อยลง  
 เกิดความท้อแท้ในการฝึกบางครั้ง เพราะเลือกรายการที่ยากมาฝึกก่อน  
 อื่น ๆ.....

24. การได้เลือกรายการที่ฝึกด้วยตนเองทำให้นักเรียน.....

- 1) มีความกระตือรือร้นในการฝึกทักษะการคุณ  ใช่  ไม่ใช่  
 2) ได้มีความรับผิดชอบในการฝึกทักษะการคุณ  ใช่  ไม่ใช่  
 ของตนเอง  
 3) รู้จักวางแผนการฝึกทักษะการคุณด้วยตนเอง  ใช่  ไม่ใช่

- |  |                          |     |                          |        |
|--|--------------------------|-----|--------------------------|--------|
| 4) เกิดความพยายามที่อยากจะฝึกทักษะการคุณ<br>ให้สำเร็จ              | <input type="checkbox"/> | ใช่ | <input type="checkbox"/> | ไม่ใช่ |
| 5) ฝึกทักษะการคุณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์<br>เรื่องต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น | <input type="checkbox"/> | ใช่ | <input type="checkbox"/> | ไม่ใช่ |
| 6) มีความสนใจในการฝึกทักษะการคุณมากขึ้น                            | <input type="checkbox"/> | ใช่ | <input type="checkbox"/> | ไม่ใช่ |
| 7) เกิดความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น                                 | <input type="checkbox"/> | ใช่ | <input type="checkbox"/> | ไม่ใช่ |
| 8) มีความภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง<br>มากขึ้น                     | <input type="checkbox"/> | ใช่ | <input type="checkbox"/> | ไม่ใช่ |



\*\*\*\*\*

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบ  
แบบสอบถามค่ะ

\*\*\*\*\*

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน  
เกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้

\*\*\*\*\*

ตอนที่ 1 สถานภาพของนักเรียน

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน [ ] และเติมข้อความที่ตรงกับ  
สภาพความเป็นจริง

\*\*\*\*\*

1. เพศ

[ ] ชาย

[ ] หญิง

2. นักเรียนเคยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มาก่อนหรือไม่

[ ] ไม่เคย

[ ] เคย

ถ้าเคย สถานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์คือ.....  
ใช้สำหรับ.....

\*\*\*\*\*

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน [ ] และเติมข้อความที่ตรงกับ  
ความคิดเห็นของนักเรียน

\*\*\*\*\*

3. คำแนะนำ หรือคำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีลักษณะอย่างไร

[ ] เข้าใจยาก

[ ] เข้าใจบ้างไม่เข้าใจบ้าง

[ ] เข้าใจง่าย

4. นักเรียนต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจในการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์  
เพียงใด

[ ] มาก

[ ] ปานกลาง

[ ] น้อย

5. ขณะเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์นักเรียนมีปัญหาหรือไม่
- ไม่มี
- มี ปัญหาคือ.....
- .....
6. เวลาที่ใช้เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวันเหมาะสมหรือไม่
- เหมาะสม
- ไม่เหมาะสม ควรใช้เวลาเรียนวันละ.....นาทึ
7. การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีข้อเสียหรือไม่
- ไม่มี
- มี
- ถ้ามี ข้อเสียคือ.....
- .....
- .....
8. การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีข้อดีอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- มีภาพเคลื่อนไหว  มีเสียงดนตรี
- มีสีสันสวยงาม  มีการตอบสนองที่รวดเร็ว
- มีอิสระในการเรียนด้วยตนเอง  ไม่ต้องถูกทำโทษ
- สามารถเรียนเมื่อใด บ่อยครั้งเท่าใดก็ได้ได้ตามความต้องการ
- อื่น ๆ .....
9. การเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างจากการเรียนกับครูหรือไม่
- ต่างกัน เพราะ.....
- ไม่ต่างกัน เพราะ.....
10. โรงเรียนควรสนับสนุนให้มีการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กับวิชาอื่น ๆ อีกหรือไม่
- ควร
- ไม่ควร เพราะ.....
- .....



\*\*\*\*\*

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรม-  
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงใน [ ] และเติมข้อความที่ตรงกับ  
ความคิดเห็นของนักเรียน

\*\*\*\*\*

11. การเรียนกับครูก่อนการฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีประโยชน์  
เพียงใด  
[ ] มาก [ ] ปานกลาง [ ] น้อย [ ] ไม่มีประโยชน์  
ถ้ามี ประโยชน์คือ.....  
.....
12. เกมต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีลักษณะอย่างไร  
[ ] ยากแต่สนุก [ ] ยากแต่ไม่สนุก  
[ ] ค่อนข้างยากแต่สนุก [ ] ค่อนข้างยากและไม่สนุก  
[ ] ง่ายและสนุก [ ] ง่ายแต่ไม่สนุก
13. นักเรียนชอบเล่นเกมใดมากที่สุด (ตอบได้เพียง 1 ข้อ)  
[ ] ตะกร้าหมากรุก [ ] นักร้องคนโปรด [ ] ตารางปริศนา  
[ ] เมืองข้าใครอย่าแตะ [ ] เคโระน้อยหลงทาง [ ] ฝันที่เป็นจริง  
[ ] ผู้พิทักษ์จักรวาล [ ] ผีน้อยแสนขยัน [ ] ซ้อปิ้งมหาสนุก
14. การให้เลือกระดับเวลาในการเล่นเกมมีประโยชน์หรือไม่  
[ ] มี เพราะ.....  
[ ] ไม่มี เพราะ.....
15. ควรเปิดโอกาสให้มีการเล่นเกมต่อไปได้อีกหลาย ๆ รอบจนกว่านักเรียนจะ  
พอใจหรือไม่  
[ ] ควร  
[ ] ไม่ควร เพราะ.....

16. ในขณะที่เล่นเกมนักเรียนได้ใช้เทคนิคการคูณเลขเร็วหรือไม่
- ใช้มาก  ใช้ปานกลาง  ใช้น้อย  ไม่ใช้เลย
- ถ้าใช้ เทคนิคคูณเลขเร็ว เรื่องใดที่นักเรียนใช้มากที่สุด
- เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ลงท้ายด้วย 5
- เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือจำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการบวก
- เรื่องการคูณจำนวนใด ๆ กับจำนวนที่ใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ หรือจำนวนเต็มร้อย หรือ จำนวนเต็มพัน โดยใช้การแยกจำนวนในรูปการลบ
- เรื่องการคูณจำนวนสองจำนวนเมื่อจำนวนทั้งสองมีตัวเลขหลักอื่น ๆ เท่ากัน และตัวเลขในหลักหน่วยรวมกันได้ 10
17. การฝึกคูณแนวตั้งกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้นักเรียนคูณเลขได้ถูกต้องแม่นยำ และคล่องแคล่วมากขึ้นหรือไม่
- ช่วยทำให้คูณเลขได้ถูกต้องแม่นยำ และคล่องแคล่ว
- ไม่ได้ช่วยทำให้คูณเลขได้ถูกต้องแม่นยำ และคล่องแคล่ว
- เพราะ.....
- .....
18. จำนวนข้อที่ใช้ในการฝึกคูณแนวตั้ง และ เล่นเกมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่ละเรื่องมีปริมาณอย่างไร
- มากเกินไป  กำลังพอดี  น้อยเกินไป
19. การฝึกคูณแนวตั้ง และ การเล่นเกมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้นักเรียนมีความชำนาญในการคูณหรือไม่
- มี  ไม่มี
20. เมื่อได้ฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้วนักเรียนรู้สึกอย่างไร
- สนุกสนาน  เฉย ๆ
- เบื่อ เพราะ.....

21. การฝึกทักษะการคูณจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างไร
- ชอบมากขึ้น  เฉย ๆ
22. นักเรียนชอบวิธีฝึกแบบครูกำหนดเรื่องที่ฝึกให้หรือไม่
- ชอบ
- เพราะ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ไม่ต้องยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะฝึกเอง
- ได้ฝึกจากเรื่องที่ย้ายไปยาก ทำให้ไม่เกิดความสับสนในการฝึก
- จะทำให้ครูเอาใจใส่ในการเรียนของตนเองมากขึ้น
- อื่น ๆ.....
- ไม่ชอบ
- เพราะ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ขาดอิสระในการเรียน
- ทำให้ไม่ได้มีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองอย่างเต็มที่
- ต้องฝึกไปตามเรื่องที่ให้เหมือนกับคนอื่น ๆ
- อื่น ๆ.....
23. การฝึกตามเรื่องที่ครูกำหนดให้ทำให้นักเรียน.....
- 1) มีความชำนาญในทักษะการคูณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ  ใช่  ไม่ใช่
- 2) ขาดความกระตือรือร้นในการฝึกทักษะการคูณ  ใช่  ไม่ใช่
- 3) ไม่ได้มีความรับผิดชอบในการฝึกทักษะการคูณของตนเอง  ใช่  ไม่ใช่
- 4) รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการฝึก ทำให้ฝึกทักษะการคูณกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่องต่าง ๆ ได้ช้าลง  ใช่  ไม่ใช่
- 5) รู้สึกเหมือนถูกบังคับให้ฝึกทักษะการคูณ  ใช่  ไม่ใช่
- 6) มีความสนใจในการฝึกทักษะการคูณน้อยลง  ใช่  ไม่ใช่

- 7) ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เพราะต้องฝึก  ใช่  ไม่ใช่  
ทักษะการคุณตามเรื่องที่กำหนดให้
- 8) มีความภูมิใจในความสำเร็จของตนเอง  ใช่  ไม่ใช่  
น้อยลง



\*\*\*\*\*

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบ  
แบบสอบถามค่ะ

\*\*\*\*\*

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

การหาคุณภาพของแบบสอบทักษะการคูณ

1. ค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบทักษะการคูณ
2. ค่าความเที่ยงของแบบสอบทักษะการคูณ



ศูนย์วิทย์ทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบทักษะการคูณ

ข้อที่	ค่าระดับความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.92	0.13
2	0.90	0.25
3	0.91	0.24
4	0.88	0.27
5	0.90	0.23
6	0.86	0.22
7	0.84	0.26
8	0.80	0.28
9	0.82	0.28
10	0.80	0.27
11	0.78	0.32
12	0.79	0.31
13	0.76	0.34
14	0.74	0.37
15	0.76	0.38
16	0.74	0.39
17	0.72	0.38
18	0.70	0.39
19	0.71	0.37
20	0.68	0.40
21	0.66	0.39

ตารางที่ 16 (ต่อ) ค่าระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบทักษะการคูณ

ข้อที่	ค่าระดับความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
22	0.65	0.38
23	0.64	0.39
24	0.62	0.39
25	0.61	0.36
26	0.60	0.39
27	0.59	0.40
28	0.57	0.41
29	0.56	0.42
30	0.54	0.44

ค่าระดับความยาก ของข้อสอบจำนวน 29 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.54-0.90 และค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบจำนวน 29 ข้อ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.22-0.44

สำหรับข้อสอบอีกจำนวน 1 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่ง่ายสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าระดับความยากเท่ากับ 0.92 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.13

ค่าความเที่ยงของแบบสอบทักษะการคูณ คือ 0.86

หมายเหตุ ค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยงของแบบสอบทักษะการคูณ คำนวณได้จากการใช้โปรแกรมภาษาเบสิกในการคำนวณ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

(ประคอง กรรณสูตร, 2534)

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความถูกต้องในการ  
คุณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคุณ
2. การคำนวณอัตราเร็วในการคุณของนักเรียนแต่ละคน
3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคุณ และ การ  
เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราเร็วในการคุณ หลังการทดลองระหว่างกลุ่ม  
ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคุณ และ การ  
เปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราเร็วในการคุณ ก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
5. การทดสอบภาวะความแปรปรวนของคะแนนความถูกต้องในการคุณ และการทดสอบ  
ภาวะความแปรปรวนของอัตราเร็วในการคุณ ก่อนการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



1. การคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความถูกต้องในการ  
คุณ และอัตราเร็วเฉลี่ยในการคุณ

- 1.1 การคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคุณ และอัตราเร็วเฉลี่ย  
ในการคุณ ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคุณ หรืออัตรา  
เร็วเฉลี่ยในการคุณ

$\Sigma X$  = ผลรวมของคะแนน หรืออัตราเร็วในการคุณทั้งหมด

$N$  = จำนวนนักเรียน

(ประคอง กรรณสูตร, 2535)

- 1.1.1 การคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการคุณ  
กลุ่มที่ฝึกทักษะการคุณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง (หลังการทดลอง)

แทนค่า  $\Sigma X = 419$

$N = 17$

$$\bar{X} = \frac{419}{17} = 24.65$$

กลุ่มที่ฝึกทักษะการคุณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ (หลังการทดลอง)

แทนค่า  $\Sigma X = 396$

$N = 17$

$$\bar{X} = \frac{396}{17} = 23.29$$

- 1.1.2 การคำนวณอัตราเร็วเฉลี่ยในการคุณ

กลุ่มที่ฝึกทักษะการคุณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง (หลังการทดลอง)

$$\text{แทนค่า } \Sigma X = 12.1$$

$$N = 17$$

$$\bar{X} = \frac{12.1}{17} = 0.71$$

กลุ่มที่ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ (หลังการทดลอง)

$$\text{แทนค่า } \Sigma X = 11.11$$

$$N = 17$$

$$\bar{X} = \frac{11.11}{17} = 0.65$$

- 1.2 การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ  
คะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วในการคูณ ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความถูกต้อง  
ในการคูณ หรือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  
อัตราเร็วในการคูณ

$X$  = คะแนน หรืออัตราเร็วในการคูณของนักเรียน

$\Sigma X$  = คะแนน หรืออัตราเร็วในการคูณของนักเรียนทั้งหมด

$(\Sigma X)^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนน หรืออัตราเร็วในการ  
คูณทั้งหมด

$N$  = จำนวนนักเรียน

(ประคอง วรรณสุต, 2535)

- 1.2.1 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความถูกต้องใน  
การคูณ

กลุ่มที่ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง (หลังการทดลอง)

$$\Sigma x = 419$$

$$(\Sigma x)^2 = 175,561$$

$$\Sigma x^2 = 10,485$$

$$N = 17$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า S.D} &= \sqrt{\frac{(17 \times 10,485) - 175,561}{17(17-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{178,245 - 175,561}{272}} \\ &= \sqrt{\frac{2,684}{272}} = \sqrt{9.87} \end{aligned}$$

$$\text{S.D.} = 3.14$$

กลุ่มที่ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ (หลังการทดลอง)

$$\Sigma x = 396$$

$$(\Sigma x)^2 = 156,816$$

$$\Sigma x^2 = 9,406$$

$$N = 17$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า S.D} &= \sqrt{\frac{(17 \times 9,406) - 156,816}{17(17-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{159,902 - 156,816}{272}} \\ &= \sqrt{\frac{3,086}{272}} = \sqrt{11.35} \end{aligned}$$

$$\text{S.D.} = 3.39$$

- 1.2.1 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเร็วในการควบคุม  
กลุ่มที่ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเอง (หลังการทดลอง)

$$\Sigma x = 12.1$$

$$(\Sigma x)^2 = 146.41$$

$$\Sigma x^2 = 8.93$$

$$N = 17$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า S.D.} &= \sqrt{\frac{(17 \times 8.93) - 146.41}{17(17-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{151.8 - 146.41}{272}} \\ &= \sqrt{\frac{5.4}{272}} = \sqrt{0.02} \end{aligned}$$

$$S.D. = 0.14$$

กลุ่มที่ฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
แบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ (หลังการทดลอง)

$$\Sigma x = 11.11$$

$$(\Sigma x)^2 = 123.43$$

$$\Sigma x^2 = 9$$

$$N = 17$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า S.D.} &= \sqrt{\frac{(17 \times 9) - 123.43}{17(17-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{153 - 123.43}{272}} \\ &= \sqrt{\frac{29.57}{272}} = \sqrt{0.11} \end{aligned}$$

$$S.D. = 0.33$$

2. การคำนวณอัตราเร็วในการคูณของนักเรียนแต่ละคน

$$\text{อัตราเร็วในการคูณ} = \frac{\text{คะแนนที่ได้จากแบบสอบทักษะการคูณ}}{\text{เวลาที่ใช้ในการทำแบบสอบทักษะการคูณ (นาที)}}$$

ตัวอย่างการคำนวณอัตราเร็วในการคูณ

คะแนนที่ได้ คือ 26 คะแนน

เวลาที่ใช้ในการทำ คือ 31 นาที

$$\text{อัตราเร็วในการคูณ} = \frac{26}{31} = 0.84$$

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วในการคูณ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}}$$

เมื่อ  $\sum D$  = ผลรวมของผลต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ หรือ ผลรวมของผลต่างของอัตราเร็วในการคูณ

$\sum D^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนนความถูกต้องในการคูณ หรืออัตราเร็วในการคูณ

$N$  = จำนวนคู่ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 หรือกลุ่มทดลองที่ 2

(ประคอง กรรณสูตร, 2535)

ตารางที่ 17 คำนวณความถูกต้องในการคูณหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	คะแนนความถูกต้องในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
	กลุ่มทดลองที่ 1 (X)	กลุ่มทดลองที่ 2 (Y)		
1	29	28	1	1
2	25	27	-2	4
3	30	25	5	25
4	28	28	0	0
5	27	23	4	16
6	27	25	2	4
7	26	25	1	1
8	25	20	5	25
9	24	25	-1	1
10	26	27	-1	1
11	24	17	7	49
12	24	22	2	4
13	19	23	-4	16
14	21	22	-1	1
15	23	18	5	25

ตารางที่ 17 (ต่อ) คະแนนความถูกต้องในการคูณหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	คະแนนความถูกต้องในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
คู่ที่	กลุ่มทดลองที่ 1 (X)	กลุ่มทดลองที่ 2 (Y)		
16	20	20	0	0
17	21	21	0	0
	$\Sigma X = 419$	$\Sigma Y = 396$	$\Sigma D = 23$	$\Sigma D^2 = 173$
	$(\Sigma X^2) = 175,561$	$(\Sigma Y^2) = 156,816$	$(\Sigma D)^2 = 529$	

ทดสอบความแตกต่างของคະแนนความถูกต้องในการคูณ หลังการการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

$$t = \frac{23}{\sqrt{\frac{(17 \times 73) - 529}{16}}} = \frac{23}{12.28} = 1.87$$

ในกรณีนี้ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ  $(N-1) = (17-1) = 16$  จากการเปิดตาราง ค่าที่  $.05 t_{.05} = 2.12$

ตารางที่ 18 อัตราเร็วในการคูณหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	อัตราเร็วในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
	คู่มือ กลุ่มทดลองที่ 1 (X)	คู่มือ กลุ่มทดลองที่ 2 (Y)		
1	0.74	1	-0.26	0.07
2	0.83	0.93	-0.01	0
3	0.86	0.78	0.08	0.01
4	0.93	0.90	0.03	0
5	0.90	0.68	0.22	0.05
6	0.68	0.64	0.04	0
7	0.74	0.81	-0.07	0.01
8	0.63	0.63	0	0
9	0.86	0.78	0.08	0.01
10	0.84	0.87	-0.03	0
11	0.65	0.63	0.02	0
12	0.63	0.63	0	0
13	0.48	0.56	-0.08	0.01
14	0.66	0.56	0.10	0.01
15	0.59	0.58	0.01	0



ตารางที่ 18 (ต่อ) อัตราเร็วในการคูณหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ  
กลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	อัตราเร็วในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
	กลุ่มทดลองที่ 1 (X)	กลุ่มทดลองที่ 2 (Y)		
16	0.54	0.63	-0.09	0.01
17	0.54	0.50	0.04	0
	$\Sigma X = 12.1$	$\Sigma Y = 11.11$	$\Sigma D = 0.08$	$\Sigma D^2 = 0.18$
	$(\Sigma X)^2 = 8.93$	$(\Sigma Y)^2 = 9$	$(\Sigma D)^2 = 0.01$	

ทดสอบความแตกต่างของอัตราเร็วในการคูณ หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง  
ที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{0.08}{\sqrt{\frac{(17 \times 0.18) - 0.01}{16}}} \\
 &= \frac{0.08}{0.44} \\
 t &= 0.18
 \end{aligned}$$

ในกรณีนี้ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ  $(N-1) = (17-1) = 16$  จากการ  
เปิดตาราง ค่าที่  $.05 t_{.05, 16} = 2.12$

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วในการคูณ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ใช้สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}}$$

เมื่อ  $\sum D$  = ผลรวมของผลต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ หรือ ผลรวมของผลต่างของอัตราเร็วในการคูณ

$\sum D^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนนความถูกต้องในการคูณ หรืออัตราเร็วในการคูณ

$N$  = จำนวนคู่ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 หรือกลุ่มทดลองที่ 2

(ประคอง กรรณสูต, 2535)

- 4.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วในการคูณ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 คະแนนความถูกต้องในการคณก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง  
ที่ 1

นักเรียน	คະแนนความถูกต้องในการคณ		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนการทดลอง (X)	หลังการทดลอง (Y)		
1	27	29	2	4
2	26	25	-1	1
3	25	30	5	25
4	25	28	3	9
5	24	27	3	9
6	24	27	3	9
7	23	26	3	9
8	23	25	2	4
9	22	24	2	4
10	22	26	4	16
11	21	24	3	9
12	20	24	4	16
13	20	19	-1	1
14	19	22	2	4
15	18	23	5	25

ตารางที่ 19 (ต่อ) คะแนนความถูกต้องในการคูณก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1

นักเรียน	คะแนนความถูกต้องในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนการทดลอง (X)	หลังการทดลอง (Y)		
16	15	20	5	25
17	15	21	6	36
	$\Sigma X = 369$	$\Sigma Y = 419$	$\Sigma D = 50$	$\Sigma D^2 = 206$
	$(\Sigma X)^2 = 136,161$	$(\Sigma Y)^2 = 175,561$	$(\Sigma D)^2 = 2,500$	

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1

$$t = \frac{50}{\sqrt{\frac{(17 \times 206) - 2500}{16}}} = \frac{50}{7.91} = 6.32$$

ในกรณีนี้ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ  $(N-1) = (17-1) = 16$  จากการเปิดตาราง ค่าที่  $.05 t_{.05} = 1.746$

ตารางที่ 20 อัตราเร็วในการคุมก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1

นักเรียน	อัตราเร็วในการคุม		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนการทดลอง (X)	หลังการทดลอง (Y)		
1	0.51	0.74	0.23	0.05
2	0.84	0.83	-0.01	0.01
3	0.63	0.86	0.23	0.05
4	0.61	0.93	0.32	0.10
5	0.60	0.90	0.30	0.09
6	0.53	0.68	0.15	0.02
7	0.50	0.74	0.24	0.06
8	0.47	0.63	0.16	0.03
9	0.59	0.86	0.27	0.07
10	0.51	0.84	0.33	0.11
11	0.40	0.65	0.25	0.06
12	0.43	0.63	0.20	0.04
13	0.38	0.48	0.10	0.01
14	0.50	0.66	0.16	0.03
15	0.51	0.59	0.08	0.01

ตารางที่ 20 (ต่อ) อัตราเร็วในการคูก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1

นักเรียน	อัตราเร็วในการคูก		D	D <sup>2</sup>
คู่ที่	ก่อนการทดลอง (X)	หลังการทดลอง (Y)		
16	0.34	0.54	0.20	0.04
17	0.31	0.54	0.23	0.05
	$\Sigma X = 8.66$	$\Sigma Y = 12.1$	$\Sigma D = 3.44$	$\Sigma D^2 = 0.92$
	$(\Sigma X)^2 = 75$	$(\Sigma Y)^2 = 146.41$	$(\Sigma D)^2 = 11.83$	

ทดสอบความแตกต่างของอัตราเร็วในการคูก ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1

$$t = \frac{3.44}{\sqrt{\frac{(17 \times 0.92) - 11.83}{16}}}$$

$$= \frac{3.44}{0.49}$$

$$t = 7.02$$

ในกรณีนี้ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ  $(n-1) = (17-1) = 16$  จากการเปิดตาราง ค่าที่  $.05 t_{16} = 1.746$

4.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วในการคูณ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2

ตารางที่ 21 คะแนนความถูกต้องในการคูณก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	คะแนนความถูกต้องในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนการทดลอง (X)	หลังการทดลอง (Y)		
1	29	28	-1	1
2	26	27	1	1
3	25	25	0	0
4	25	28	3	9
5	24	23	-1	1
6	24	25	1	1
7	23	25	2	4
8	23	20	-3	9
9	22	25	3	9
10	22	27	5	25
11	20	17	-3	9
12	20	22	2	4
13	20	23	3	9
14	19	22	3	9
15	18	18	0	0

ตารางที่ 21 (ต่อ) คะแนนความถูกต้องในการคูณก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	คะแนนความถูกต้องในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนการทดลอง (X)	หลังการทดลอง (Y)		
16	16	20	4	16
17	15	21	6	36
	$\Sigma X = 371$	$\Sigma Y = 396$	$\Sigma D = 25$	$\Sigma D^2 = 143$
	$(\Sigma X)^2 = 137,641$	$(\Sigma Y)^2 = 156,816$	$(\Sigma D)^2 = 625$	

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความถูกต้องในการคูณ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2

$$t = \frac{25}{\sqrt{\frac{(17 \times 143) - 625}{16}}} = \frac{25}{10.62} = 2.35$$

ในกรณีนี้ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ  $(N-1) = (17-1) = 16$  จากการเปิดตาราง ค่าที่  $.05 t_{.05, 16} = 1.746$



ตารางที่ 22 อัตราเร็วในการคูก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	อัตราเร็วในการคูก		D	D <sup>2</sup>	
	คูกที่	ก่อนการทดลอง (X)			หลังการทดลอง (Y)
1		0.76	1.00	0.24	0.06
2		0.63	0.93	0.30	0.09
3		0.63	0.78	0.15	0.02
4		0.56	0.90	0.34	0.12
5		1.00	0.68	-0.32	0.10
6		0.47	0.64	0.17	0.03
7		0.64	0.81	0.17	0.03
8		0.48	0.63	0.15	0.02
9		0.56	0.78	0.22	0.05
10		0.52	0.87	0.35	0.12
11		0.67	0.63	-0.04	0
12		0.44	0.63	0.19	0.04
13		0.40	0.56	0.16	0.03
14		0.41	0.56	0.15	0.02
15		0.49	0.58	0.09	0.01

ตารางที่ 22 (ต่อ) อัตราเร็วในการคูณก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2

นักเรียน	อัตราเร็วในการคูณ		D	D <sup>2</sup>
	ก่อนการทดลอง (X)	หลังการทดลอง (Y)		
16	0.48	0.63	0.15	0.02
17	0.33	0.50	0.17	0.03
	$\Sigma X = 9.47$	$\Sigma Y = 11.11$	$\Sigma D = 2.64$	$\Sigma D^2 = 0.79$
	$(\Sigma X)^2 = 89.68$	$(\Sigma Y)^2 = 123.43$	$(\Sigma D)^2 = 6.97$	

ทดสอบความแตกต่างของอัตราเร็วในการคูณ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 2

$$t = \frac{2.64}{\sqrt{\frac{(17 \times 0.79) - 6.97}{16}}} = \frac{2.64}{0.63} = 4.19$$

ในกรณีนี้ขั้นแห่งความเป็นอิสระ (df) เท่ากับ  $(N-1) = (17-1) = 16$  จากการเปิดตาราง ค่าที่  $.05 t_{.05} = 1.746$

5. การทดสอบภาวะความแปรปรวนของคะแนนความถูกต้องในการคูณ และอัตราเร็วในการคูณ ก่อนการทดลอง

$$\text{สูตร} \quad F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$$

เมื่อ  $\sigma_1^2 =$  ความแปรปรวนของคะแนนความถูกต้องในการคูณ หรืออัตราเร็วในการคูณของกลุ่มทดลองที่ 2

$\sigma_2^2 =$  ความแปรปรวนของคะแนนความถูกต้องในการคูณ หรืออัตราเร็วในการคูณของกลุ่มทดลองที่ 1

(ประกอบ กรรณสูต, 2535)

- 5.1 การทดสอบภาวะความแปรปรวนของคะแนนความถูกต้องในการคูณ ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \sigma_1^2 &= (3.66)^2 \\ \sigma_2^2 &= (3.53)^2 \\ F &= \frac{(3.66)^2}{(3.53)^2} = \frac{13.4}{12.47} \end{aligned}$$

$$F = 1.07$$

ชั้นแห่งความเป็นอิสระมี 2 ค่า เป็น (N-1) ทั้ง 2 ค่า คือ (17-1) และ (17-1) เป็น 16, 16 จากการเปิดตาราง F .05  $F_{16, 16} = 2.28$  ดังนั้นค่า  $F = 1.07 < 2.28$  เพราะฉะนั้น ก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน

- 5.2 การทดสอบภาวะความแปรปรวนของอัตราเร็วในการคูณ ก่อนการทดลอง

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \sigma_1^2 &= (0.17)^2 \\ \sigma_2^2 &= (0.14)^2 \end{aligned}$$

$$F = \frac{(0.17)^2}{(0.14)^2} = \frac{0.03}{0.02} = 1.5$$

ขั้นแห่งความเป็นอิสระมี 2 ค่า เป็น  $(N-1)$  ทั้ง 2 ค่า คือ  $(17-1)$  และ  $(17-1)$  เป็น 16,16 จากการเปิดตาราง  $F_{.05, 16, 16} = 2.28$  ดังนั้นค่า  $F = 1.5 < 2.28$  เพราะฉะนั้น ก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียน

นางสาวปิยสุตา ขัตติยวรา เกิดเมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2511 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) สาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2532 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต เมื่อปีการศึกษา 2533.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย