

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2537). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____. (2538ก). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน กลุ่มทักษะ(คณิตศาสตร์)ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.

_____. (2538ข). ผลการประชุมปฏิบัติการการพัฒนารูปแบบการจัดการ เรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา โครงการพัฒนาคุณภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____. (2542). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____. (2544). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

_____. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

_____. (2546ก). การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

_____. (2546ข). การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อ การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

- _____ . (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑**
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กรรณิกา ไวโสภา. (2542). **การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**
- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์. (2536). **ชุดการเรียนรู้การสอน. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**
- _____ . (2546). **บทเรียนโปรแกรม. เชียงใหม่ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**
- กฤษมันต์ วัฒนารงค์. (ม.ป.ป.). **การหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI. [ระบบออนไลน์]**
แหล่งที่มา <http://met.fte.kmutnb.ac.th/images/image/cai%20efficiency.pdf>
(11 สิงหาคม 2551).
- กันต์กมล นวมพันธ์. (2545). **การพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมเกมการแข่งขันเป็นทีม. การค้นคว้าแบบอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- _____ . (2548). **เทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- เกศกมล ชีเจริญ. (2542). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (โสตทัศนศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**

- โกวิท ประวาลพุกภัย, สมศักดิ์ สิ้นธุเวชญ์ (2527). การประเมินในชั้นเรียน. (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- โกวิท ศีลาเนร. (2547). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วย
การเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TAI เรื่องการ บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5. การค้นคว้าแบบอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โครงการตำรามหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2541). วิจัยการศึกษา. เชียงใหม่: ภาควิชาประเมินผลและ
วิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฉัฐภรณ์ แสงหล้า. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการสอนร่วมมือกันเรียนรู้ที่เน้นการจัดกระทำกับสื่อ
รูปธรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดวงกมล คมใส. (2544). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเตรียมความพร้อมวิชา
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2531). การเสริมสร้างสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา.
กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม และคณะ. (2537). เรื่องนำรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา
พานิช.
- ณอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโพ
ดักชัน จำกัด.
- ณอมพร เลาหจรัสแสง. (ม.ป.ป.). คอมพิวเตอร์กับการศึกษา. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา
059758. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทรงศักดิ์ สุโพธิณะ. (2542). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทักษิณา สวณานนท์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคुरुสภา.

_____. (2547). พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.

ทศนา แจมณี. (2547). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญญารัตน์ ผ่องนานารถ. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมเรื่อง การหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยุการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นิพนธ์ สุขปรีดี. (2545). นวัตกรรม เทคโนโลยี สื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชัน จำกัด .

นิภาภรณ์ กล้าหาญ. (2540). การใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ. วิทยานิพนธ์ วิทยุการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

แนวรัตน์ กองตัน. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บรรลล สุขปิตี. (2553). “การตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ”. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://research.npru.ac.th/development/joomla/attachments/037_หน่วยที่%208%20ความเชื่อมั่น1.pdf (3 มกราคม 2554).

- เบ็ญจา โสตรโยม. (2542). การเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบรอบรู้. วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2537.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :
โอเดียนสโตร์.
- ปทุมวัน สมศรี. (2541). การสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปัญญา จินะปัญญา. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร
เศษส่วน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนซ่อมเสริม
โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือ และวิธีเรียนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช .
- ประคอง กรรณสูตร. (2538). สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- ประสาธ วังศ์สวัสดิ์และสมวงษ์ แปลงประสพโชค. (2538). การพัฒนาการทักษะการคิดคำนวณ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- พ่องฉวี ไวยาวัจฉัย. (2528). เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ :
ศูนย์สื่อเสริม .
- พิมพ์ชนก ทำนอง (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพโรจน์ ตรีชันธนากุล. (2546). การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีเลิร์นนิ่ง.
กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม.

มนต์ชัย เทียนทอง. (2549). “ตำราการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(ฉบับปรับปรุง).” [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

<http://suanpalm3.kmutnb.ac.th/teacher/monchai/> (11 สิงหาคม 2551).

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2539). การสอนคณิตศาสตร์. นนทบุรี : มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช.

ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์ .

_____. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (ม.ป.ป.). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. ม.ป.ท.

ยุพิน พิพิธกุลและอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒. กรุงเทพฯ : นานมีบุคส์พับลิเคชั่นส์.

รุ่งเรือง สมร. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนอนุบาลราชบุรีที่ได้รับการสอน โดยใช้ เกมประกอบการสอนกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

โรงเรียนบ้านปากปาด. (2553ก). หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. อุตรดิตถ์ : โรงเรียนบ้านปากปาด.

_____. (2553ข). ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสำนักทดสอบทางการศึกษา ของโรงเรียนบ้านปากปาด . อุตรดิตถ์ : โรงเรียนบ้านปากปาด.

ละออง จันท์เจริญ. (2540). พฤติกรรมการสอนวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

วัลลภา อารีรัตน์. (2532). การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิภา อุดมฉันท. (2544). การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : บุก พอยท์.

วิภา วโรตมะวิชญ์. (2523). การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในชั้นประถมศึกษา. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : วี.เจ. พรินติ้ง.

ศึกษาริการ, กระทรวง. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สมนึก การเกษ. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมนึก ภัททิษธนี. (2544). การวัดผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กทม. : ประสานการพิมพ์.

สมพร ปัญญาเหล็ก. (2539). การใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สร้อยญา เชื้อทองผล. (2541). การเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ในวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเขวาลักษณ์ ติยธมบรรจง (บรรณาธิการ). ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ.

สุรัช ขวัญเมือง. (2522). วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.

สุรพล เกียนวัฒนา. (ม.ป.ป.). การออกแบบระบบการสอน. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 059733 เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุวร กาญจนมยุร. (2537). “ การสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา ”. วารสาร สสวท. (กรกฎาคม - กันยายน 2537) : 9-21.

_____. (2544). เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา เล่ม 2. กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

สุวร กาญจนมยุรและคณะ. (2544). เทคนิคการใช้สื่อ เกม และของเล่นคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

หนูม้วน ร่มแก้ว. (2548). เอกสารประกอบคำสอนรายวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. เชียงใหม่ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

อรรพร อินทชัย. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อินทรีรา ชูศรีทอง. (2541). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องบทประยุกต์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. (2545). **เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวคิดสู่การปฏิบัติ**. สงขลา : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Beekman , G. (2001). **Computer Confluence Exploring Tomorrow's Technology** . (4thed). New Jersey : Prentice – Hall,Inc.

Fox , B. , Montague , A. & Wikes , S. (2000). **Using ICT in Primary Mathematics**. London : David Fulton.

Oden, R.E. (1982). An Assessment of the Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre – Algebra Mathematics Student. **Dissertation Abstracts International**, 43(2), 355 - 357

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. นางประภิม แแบ่งการिया ครูชำนาญการพิเศษ วิทยฐานะ คศ. 3 สาขาคณิตศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลท่าปลา (ร่วมจิตร์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษา อุตรดิตถ์ เขต 2
2. นางบุปผา ศรีเจริญ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยฐานะ คศ. 3 สาขาคณิตศาสตร์
โรงเรียนท่าปลาประชาอุทิศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา อุตรดิตถ์ เขต 39
3. นายสงบ จิงหอม ครูชำนาญการพิเศษ วิทยฐานะ คศ. 3 สาขาคณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านทรายขาว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษา อุตรดิตถ์ เขต 2

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

1. ผศ.พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. นายอานนท์ สายคำฟู ครูเชี่ยวชาญ วิทยฐานะ คศ. 4 โรงเรียนอนุบาล(เขลางค์รัตน์
อนุสรณ์) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษาของ
สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. นายนริศ ธรรมรงค์ฤทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยฐานะ คศ. 3 สาขาคณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านทรายขาว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษา อุตรดิตถ์ เขต 2

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)

ที่ ศธ ๖๓๕๓(๑๕)๕/

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

.....พฤษภาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน

ด้วย นางชนทิตา ทองคำ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ในหัวข้อเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีอาจารย์ ดร.กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ในการนี้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระและนักศึกษาได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ด้านเนื้อหาที่จะใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว จึงใคร่ขอเชิญท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาบทเรียนและให้ข้อเสนอแนะในการทำการค้นคว้าแบบอิสระของนักศึกษาด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กรองกาญจน์ อรุณรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษางานการค้นคว้าแบบอิสระ

สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๕๓๕๔-๔๒๒๕

โทรสาร ๐-๕๓๕๔-๔๒๕๑ , ๐-๕๓๒๒-๑๒๘๓

แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)

ที่ ศร ๖๓๕๓(๑๕)๕/

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

.....พฤษภาคม ๒๕๕๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน

ด้วย นางชนทิตา ทองคำ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ในหัวข้อเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีอาจารย์ ดร.กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ในการนี้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระและนักศึกษาได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว จึงใคร่ขอเชิญท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและให้ข้อเสนอแนะในการทำการค้นคว้าแบบอิสระของนักศึกษาด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กรองกาญจน์ อรุณรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษางานการค้นคว้าแบบอิสระ

สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๕๓๕๔-๔๒๒๕

โทรสาร ๐-๕๓๕๔-๔๒๕๑ , ๐-๕๓๒๒-๑๒๘๓

แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

ที่ ศธ ๖๓๕๓(๑๕)๕/

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

.....มีนาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียน.....

ด้วย นางชนทิชา ทองคำ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ในหัวข้อเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โดยมีอาจารย์ ดร.กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ซึ่งเป็นนักเรียนใน โรงเรียนของท่าน โดยนักศึกษาจะเดินทางมาเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง สำหรับวัน เวลา นักศึกษาจะแจ้งให้อาจารย์ประจำวิชาทราบในภายหลัง

คณะศึกษาศาสตร์ได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าการรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างเสริมองค์ความรู้ทางการศึกษาโดยส่วนรวม

จึงเรียนมา เพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กรองกาญจน์ อรุณรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษางานการค้นคว้าแบบอิสระ

สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๕๓๕๔-๔๒๒๕

โทรสาร ๐-๕๓๕๔-๔๒๕๑ , ๐-๕๓๒๒-๑๒๘๓

ภาคผนวก ค

- แบบตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์กับแบบทดสอบ
- แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์กับแบบทดสอบ
เรื่อง การบวก ลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ

คำชี้แจง

เอกสารฉบับนี้ ใช้เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์กับแบบทดสอบสำหรับเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการตรวจสอบถือเป็นส่วนหนึ่งของงานการค้นคว้าแบบอิสระ สำหรับการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

ในการนี้ผู้ศึกษาขอความร่วมมือจากท่านผู้เชี่ยวชาญ ได้ช่วยกรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อสอบ ว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยการเขียนเครื่องหมาย หน้าข้อความที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด พร้อมกับให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ ถ้ามีดังตัวอย่างต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ที่ 3 บอกนิยามของการบวกได้

ข้อสอบ

การบวกหมายถึงข้อความในข้อใด

- ก. การบวกคือการนับลดสิ่งของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
- ข. การบวกคือการนับลดสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
- ค. การบวกคือการนับรวมสิ่งของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
- ง. การบวกคือการนับรวมสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป

จากข้อสอบดังกล่าวข้างต้น ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร

.....√..... 1. แน่ใจว่าวัดได้ตรงวัตถุประสงค์

..... 2. ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงวัตถุประสงค์

..... 3. แน่ใจว่าวัดได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี).....

.....

โดยทั้งนี้ผู้ศึกษาใคร่ขอรับเอกสารชุดดังกล่าวนี้คืนในวันที่
และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้ง
ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาครั้งนี้ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นางชนธิชา ทองคำ)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำชี้แจง

1. ในแบบประเมินฉบับนี้ แบ่งคำถามออกเป็น 2 ด้าน จำนวน 24 ข้อ คือ
 - 1.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา จำนวน 12 ข้อ
 - 1.2 แบบประเมินคุณภาพด้านกราฟิกและการออกแบบ จำนวน 12 ข้อ
2. ให้ท่านทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

ตัวอย่าง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	\checkmark					
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย ไม่สับสน		\checkmark				
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนอย่างชัดเจน	\checkmark					
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						

หมายเหตุ

เลข	5	หมายถึง	ดีมาก
เลข	4	หมายถึง	ดี
เลข	3	หมายถึง	ปานกลาง
เลข	2	หมายถึง	พอใช้
เลข	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

โดยทั้งนี้ผู้ศึกษาใคร่ขอรับเอกสารชุดดังกล่าวนี้คืนในวันที่
และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้ง
ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาครั้งนี้ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

นางชนธิชา ทองคำ

นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ						
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย ไม่สับสน						
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนอย่างชัดเจน						
4. การแจ้งความคิรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย						
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
6. การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น เรียงจากง่ายไปหายาก						
7. การนำเสนอเนื้อหาทำให้เข้าใจได้โดยง่าย						
8. มีการกำหนดให้นักเรียนได้ตอบกับบทเรียนอย่างเหมาะสม และสม่ำเสมอ						
9. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างเหมาะสม และสม่ำเสมอ						
10. มีแบบฝึกหัด ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์						
11. มีการประเมิน ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์						
12. การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ						
ด้านกราฟิกและการออกแบบ						
1. ปุ่ม (Button) และสัญลักษณ์ (Icon) ถูกจัดวางไว้อย่างได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน						
2. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม						
3. รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา						
4. การจัดวางภาพและเนื้อหาในแต่ละหน้ามีความคงที่						
5. การเคลื่อนไหวของภาพช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็น เพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
ด้านเนื้อหา						
6. พื้นหลังของจอมีความเหมาะสม						
7. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน						
8. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม						
9. เสียงบรรยายมีความชัดเจน						
10. เสียงบรรยายมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของ ผู้เรียน						
11. สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม						
12. จำนวนของตัวอักษรหรือข้อความที่นำเสนอในแต่ละ หน้าจอดีความเหมาะสม						

ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ง

- การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
- การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
- การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
- การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน - หลังเรียน
- การวิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ผลคะแนนจากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มเด็ก
- ผลการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มศึกษา

ตาราง 19 แสดงผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

แต่ละข้อ ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	+1	0	-1	$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{N}$	ผลการประเมิน
1.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
2.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
3.	2	1	-	2	0.67	นำไปใช้ได้
4.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
5.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
6.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
7.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
8.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
9.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
11.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
12.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
13.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
14.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
15.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
16.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
17.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
18.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
19.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
20.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
21.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
22.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
23.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
24.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	+1	0	-1	$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{N}$	ผลการประเมิน
25.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
26.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
27.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
28.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
29.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
30.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
31.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
32.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
33.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
34.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
35.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
36.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
37.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
38.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
39.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
40.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
41.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
42.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
43.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
44.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
45.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
46.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
47.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
48.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อที่	+1	0	-1	$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{N}$	ผลการประเมิน
49.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
50.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
51.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
52.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
53.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
54.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
55.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
56.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
57.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
58.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
59.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
60.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
61.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
62.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
63.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
64.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
65.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
66.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
67.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
68.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
69.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลีย์และ
แฮมเบลตัน (อังโน เนาวรัตน์ กองตัน, 2551, หน้า 174)

$$\text{สูตรคือ ค่า } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากตาราง แสดงให้เห็นว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบแต่ละข้อของ
แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานกับวัตถุประสงค์ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ดังนั้น แบบทดสอบฉบับนี้
สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ตาราง 20 แสดงผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน
และหลังเรียน แต่ละข้อ ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	+1	0	-1	$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{N}$	ผลการประเมิน
1.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
2.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
3.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
4.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
5.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
6.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
7.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
8.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
9.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
11.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
12.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
13.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
14.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
15.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
16.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
17.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
18.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
19.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
20.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
21.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
22.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
23.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
24.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	+1	0	-1	$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{N}$	ผลการประเมิน
25.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
26.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
27.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
28.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
29.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
30.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
31.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
32.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
33.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
34.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
35.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
36.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
37.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
38.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
39.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
40.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
41.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
42.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
43.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
44.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
45.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
46.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
47.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้
48.	3	-	-	3	1	นำไปใช้ได้

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวิเนลลีและ
แฮมเบลตัน (อังใน เนาวัฒน์ กงตัน, 2551, หน้า 174)

$$\text{สูตรคือ ค่า } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบแต่ละข้อของ
แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนกับวัตถุประสงค์ มีค่าเท่ากับ 1.00 ดังนั้นแบบทดสอบ
ฉบับนี้สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ตาราง 21 แสดงคะแนนรายบุคคลของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน จำนวน 48 ข้อ

คนที่	คะแนน (x) (คะแนนเต็ม 48)	x^2	คนที่	คะแนน(x) (คะแนนเต็ม 48)	x^2
1	47	2,209	24	45	2,025
2	37	1,369	25	48	2,304
3	46	2,116	26	45	2,025
4	48	2,304	27	41	1,681
5	40	1,600	28	44	1,936
6	44	1,936	29	46	2,116
7	47	2,209	30	44	1,936
8	45	2,025	31	41	1,681
9	46	2,116	32	43	1,849
10	47	2,209	33	46	2,116
11	40	1,600	34	42	1,764
12	45	2,025	35	46	2,116
13	46	2,116	36	41	1,681
14	44	1,936	37	46	2,116
15	45	2,025	38	44	1,936
16	45	2,025	39	47	2,209
17	45	2,025	40	46	2,116
18	45	2,025	41	46	2,116
19	41	1,681	42	43	1,849
20	45	2,025	43	43	1,849
21	45	2,025	44	45	2,025
22	47	2,209	45	44	1,936
23	46	2,116	46	34	1,156
รวม				$\sum x = 2,036$	$\sum x^2 = 90,464$

ตาราง 22 แสดงการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย

ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq	ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq
1	42	0.913	0.087	0.079	25	40	0.870	0.130	0.113
2	41	0.891	0.109	0.097	26	41	0.891	0.109	0.097
3	45	0.978	0.022	0.021	27	42	0.913	0.087	0.079
4	46	1.000	0.000	0.000	28	42	0.913	0.087	0.079
5	36	0.783	0.217	0.170	29	38	0.826	0.174	0.144
6	35	0.761	0.239	0.182	30	39	0.848	0.152	0.129
7	41	0.891	0.109	0.097	31	42	0.913	0.087	0.079
8	35	0.761	0.239	0.182	32	36	0.783	0.217	0.170
9	40	0.870	0.130	0.113	33	46	1.000	0.000	0.000
10	46	1.000	0.000	0.000	34	46	1.000	0.000	0.000
11	46	1.000	0.000	0.000	35	46	1.000	0.000	0.000
12	46	1.000	0.000	0.000	36	46	1.000	0.000	0.000
13	46	1.000	0.000	0.000	37	46	1.000	0.000	0.000
14	46	1.000	0.000	0.000	38	40	0.870	0.130	0.113
15	45	0.978	0.022	0.021	39	44	0.957	0.043	0.042
16	40	0.870	0.130	0.113	40	38	0.826	0.174	0.144
17	41	0.891	0.109	0.097	41	46	1.000	0.000	0.000
18	45	0.978	0.022	0.021	42	46	1.000	0.000	0.000
19	41	0.891	0.109	0.097	43	46	1.000	0.000	0.000
20	38	0.826	0.174	0.144	44	44	0.957	0.043	0.042
21	39	0.848	0.152	0.129	45	41	0.891	0.109	0.097
22	38	0.826	0.174	0.144	46	46	1.000	0.000	0.000
23	39	0.848	0.152	0.129	47	40	0.870	0.130	0.113
24	44	0.957	0.043	0.042	48	46	1.000	0.000	0.000
รวม									$\sum pq = 5.693$

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย โดยการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของ ลิวิงสตัน (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 230)

สูตรคือ
$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (KR-20)
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

จาก
$$S^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N} \right)^2$$

แทนค่าในสูตร
$$= \frac{90,464}{46} - \left(\frac{2,036}{46} \right)^2$$

$$= 1966.61 - 1958.95$$

$$= 7.66$$

จาก
$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

แทนค่าในสูตร
$$= \frac{48}{48-1} \left(1 - \frac{3.15}{7.66} \right)$$

$$= 0.60$$

จาก
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{2,036}{46} \\ &= 44.26\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ค่าคะแนนเกณฑ์} \quad c &= 48 \times \frac{80}{100} \\ &= 38.4\end{aligned}$$

$$\text{จากสูตรคือ} \quad r_{cc} = \frac{r_u \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{0.60 \times 7.66 + (44.26 - 38.4)^2}{7.66 + (44.26 - 38.4)^2} \\ &= 0.93\end{aligned}$$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย มีความเชื่อมั่น 0.93

ตาราง 23 แสดงการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบอัตนัย

คนที่	คะแนน (T)	T^2	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K}-C\right)^2$	$\sum x_i^2$
1	38	1444	1.90	0.090	74
2	30	900	1.05	0.010	54
3	39	1521	1.95	0.123	77
4	37	1369	1.85	0.063	71
5	31	961	1.55	0.003	57
6	40	1600	2.00	0.160	80
7	40	1600	2.00	0.160	80
8	33	1089	1.65	0.002	61
9	39	1521	1.95	0.123	77
10	40	1600	2.00	0.160	80
11	40	1600	2.00	0.160	80
12	35	1225	1.75	0.023	65
13	38	1444	1.90	0.090	74
14	40	1600	2.00	0.160	80
15	40	1600	2.00	0.160	80
16	38	1444	1.90	0.090	74
17	40	1600	2.00	0.160	80
18	39	1521	1.95	0.123	77
19	39	1521	1.95	0.123	77
20	40	1600	2.00	0.160	80
21	37	1369	1.85	0.063	71
22	40	1600	2.00	0.160	80
23	39	1521	1.95	0.123	77
24	39	1521	1.95	0.123	77
25	39	1521	1.95	0.123	77

ตาราง 23 (ต่อ)

คนที่	รวม (T)	T ²	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K}-C\right)^2$	$\sum x_i^2$
26	39	1521	1.95	0.123	77
27	39	521	1.95	0.123	77
28	39	521	1.95	0.123	77
29	40	1600	2.00	0.160	80
30	39	521	1.95	0.123	77
31	38	444	1.90	0.090	74
32	39	521	1.95	0.123	77
33	40	600	2.00	0.160	80
34	40	600	2.00	0.160	80
35	39	521	1.95	0.123	77
36	33	089	1.65	0.002	59
37	39	1521	1.95	0.123	77
38	40	1600	2.00	0.160	80
39	39	1521	1.95	0.123	77
40	39	521	1.95	0.123	77
41	39	521	1.95	0.123	77
42	38	444	1.90	0.090	74
43	37	369	1.85	0.063	71
44	38	444	1.90	0.090	74
45	39	521	1.95	0.123	77
46	26	676	1.30	0.090	44
รวม (R)	1,749	66,889	$\sum\left(\frac{T}{K}-C\right)^2 = 5.143$		$\sum\sum x_{ij}^2$
R²	$\sum R^2 = 153,547$				= 3,423

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบอัตนัย โดยการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของโลเวทท์ (บรรณคดี สุขปิติ, 2552, หน้า 67- 68)

$$\text{สูตรคือ} \quad r_{cc} = 1 - \frac{MS_e}{MS_s}$$

ค่าคะแนนเกณฑ์ โดยเฉลี่ยของแต่ละข้อ (C) มีค่า $\frac{40}{20} \times \frac{80}{100} = 1.6$

$$\text{จากสูตร} \quad SS_s = K \sum \left(\frac{T}{K} - C \right)^2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} &= 20 \times 5.143 \\ &= 102.85 \end{aligned}$$

$$\text{จากสูตร} \quad SS_t = \frac{\sum R^2}{N} - \frac{(\sum T)^2}{NK}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{153,547}{46} - \frac{1749^2}{46 \times 20} \\ &= 12.977 \end{aligned}$$

$$\text{จากสูตร} \quad SS_i = \sum \sum x_{ij}^2 - \frac{(\sum T)^2}{NK} + NK \left(\frac{\sum T}{NK} - C \right)^2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} &= 2,324 - \frac{1,749^2}{46 \times 20} + 46 \times 20 \left(\frac{1,749}{46 \times 20} - 1.6 \right)^2 \\ &= 12.977 \end{aligned}$$

$$\text{จากสูตร} \quad SS_e = SS_t - SS_s - SS_i$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} &= 181.4 - 102.85 - 12.977 \\ &= 65.573 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad MS_s &= \frac{SS_s}{N} \\
 \text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{102.85}{46} \\
 &= 2.234
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad MS_e &= \frac{SS_e}{(n-1)(k-1)} \\
 \text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{65.573}{(46-1)(20-1)} \\
 &= 0.091
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad r_{cc} &= 1 - \frac{MS_e}{MS_s} \\
 \text{แทนค่าในสูตร} &= 1 - \frac{0.091}{2.234} \\
 &= 0.90
 \end{aligned}$$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบความรู้พื้นฐานแบบอักษณัย มีความเชื่อมั่น 0.90

ตาราง 24 แสดงคะแนนรายบุคคลของแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ

คนที่	คะแนน (x) (คะแนนเต็ม 30)	x^2	คนที่	คะแนน (x) (คะแนนเต็ม 30)	x^2
1	30	900	24	26	676
2	15	225	25	30	900
3	28	784	26	25	625
4	29	841	27	26	676
5	17	289	28	28	784
6	29	841	29	27	729
7	30	900	30	27	729
8	27	729	31	26	676
9	30	900	32	25	625
10	28	784	33	29	841
11	28	784	34	29	841
12	18	324	35	26	676
13	30	900	36	19	361
14	26	676	37	29	841
15	30	900	38	27	729
16	27	729	39	25	625
17	27	729	40	25	625
18	26	676	41	28	784
19	29	841	42	25	625
20	26	676	43	28	784
21	28	784	44	27	729
22	28	784	45	28	784
23	26	676	46	15	225
รวม				$\sum x = 1,212$	$\sum x^2 = 32,562$

ตาราง 25 แสดงการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัย

ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq	ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq
1	41	0.891	0.109	0.097	16	40	0.870	0.130	0.113
2	42	0.913	0.087	0.079	17	39	0.848	0.152	0.129
3	38	0.826	0.174	0.144	18	40	0.870	0.130	0.113
4	38	0.826	0.174	0.144	19	37	0.804	0.196	0.157
5	42	0.913	0.087	0.079	20	40	0.870	0.130	0.113
6	45	0.935	0.065	0.061	21	43	0.935	0.065	0.061
7	39	0.935	0.065	0.061	22	38	0.826	0.174	0.144
8	45	0.913	0.087	0.079	23	42	0.913	0.087	0.079
9	37	0.935	0.065	0.061	24	41	0.891	0.109	0.097
10	41	0.957	0.043	0.042	25	43	0.935	0.065	0.061
11	41	0.870	0.130	0.113	26	40	0.870	0.130	0.113
12	43	0.848	0.152	0.129	27	36	0.783	0.217	0.170
13	42	0.870	0.130	0.113	28	34	0.739	0.261	0.193
14	43	0.935	0.065	0.061	29	39	0.848	0.152	0.129
15	44	0.957	0.043	0.042	30	39	0.848	0.152	0.129
รวม									$\sum pq = 3.112$

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย โดยการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของ ลิวิงสตัน (สมนึก กัททิษณี, 2544, หน้า 230)

$$\text{สูตรคือ } r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot S^2 + (\bar{x} - c)^2}{S^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (KR-20)
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

$$\text{จาก } S^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N} \right)^2$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{32,562}{46} - \left(\frac{1,212}{46} \right)^2 \\ &= 707.87 - 649.21 \\ &= 13.66 \end{aligned}$$

$$\text{จาก } r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{46}{46-1} \left(1 - \frac{3.11}{13.66} \right) \\ &= 0.77 \end{aligned}$$

$$\text{จาก } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

$$\text{แทนค่าในสูตร} = \frac{1,212}{46}$$

$$= 26.35$$

ค่าคะแนนเกณฑ์ $c = 30 \times \frac{80}{100}$

$$= 24$$

จากสูตรคือ $r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{0.79 \times 13.66 + (26.35 - 24)^2}{13.66 + (26.35 - 24)^2}$

$$= 0.85$$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย มีความเชื่อมั่น 0.85

ตาราง 26 แสดงการหาความเชื่อมั่นของข้อสอบวัดความรู้ระหว่างเรียนแบบอัตโนมัติ

คนที่	คะแนน (T)	T^2	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K} - C\right)^2$	$\sum x_i^2$
1	76	5776	4.471	0.758	386
2	52	2704	3.059	0.293	170
3	74	5476	4.353	0.567	366
4	76	5776	4.471	0.758	386
5	52	2704	3.059	0.293	170
6	76	5776	4.471	0.758	386
7	76	5776	4.471	0.758	386
8	58	3364	3.412	0.035	230
9	75	5625	4.412	0.659	375
10	74	5476	4.353	0.567	368
11	76	5776	4.471	0.758	386
12	52	2704	3.059	0.293	170
13	76	5776	4.471	0.758	386
14	74	5476	4.353	0.567	364
15	75	5625	4.412	0.659	377
16	72	5184	4.235	0.404	346
17	76	5776	4.471	0.758	386
18	73	5329	4.294	0.482	355
19	75	5625	4.412	0.659	377
20	74	5476	4.353	0.567	366
21	74	5476	4.353	0.567	368
22	74	5476	4.353	0.567	368
23	75	5625	4.412	0.659	375
24	76	5776	4.471	0.758	386
25	73	5329	4.294	0.482	357
26	76	5776	4.471	0.758	386

ตาราง 26 ต่อ)

คนที่	รวม(T)	T^2	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K} - C\right)^2$	$\sum x_i^2$
27	73	5329	4.294	0.482	359
28	75	5625	4.412	0.659	375
29	75	5625	4.412	0.659	377
30	75	5625	4.412	0.659	377
31	74	5476	4.353	0.567	366
32	75	5625	4.412	0.659	377
33	75	5625	4.412	0.659	375
34	75	5625	4.412	0.659	377
35	75	5625	4.412	0.659	377
36	73	5329	4.294	0.482	359
37	75	5625	4.412	0.659	375
38	72	5184	4.235	0.404	346
39	75	5625	4.412	0.659	377
40	74	5476	4.353	0.567	368
41	74	5476	4.353	0.567	364
42	76	5776	4.471	0.758	386
43	74	5476	4.353	0.567	368
44	75	5625	4.412	0.659	375
45	75	5625	4.412	0.659	375
46	52	2704	3.059	0.293	170
รวม (R)	3,327	242,759	$\sum \left(\frac{T}{K} - C\right)^2 = 27.07$		$\sum \sum x_{ij}^2$
R²	$\sum R^2 = 734,587$				= 16,199

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบอัตโนมัติ โดยการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของโลเวทท์ (บรรดล สุขปิติ, 2552, หน้า 67- 68)

สูตรคือ
$$r_{cc} = 1 - \frac{MS_e}{MS_s}$$

ค่าคะแนนเกณฑ์ โดยเฉลี่ยของแต่ละข้อ (C) มีค่า $\frac{76}{17} \times \frac{80}{100} = 3.576$

จากสูตร
$$SS_s = K \sum \left(\frac{T}{K} - C \right)^2$$

แทนค่าในสูตร
$$= 17 \times 27.074$$

$$= 460.261$$

จากสูตร
$$SS_i = \frac{\sum R^2}{N} - \frac{(\sum T)^2}{NK}$$

แทนค่าในสูตร
$$= \frac{734,587}{46} - \frac{3,327^2}{46 \times 17}$$

$$= 1814.642$$

จากสูตร
$$SS_t = \sum \sum x_{ij}^2 - \frac{(\sum T)^2}{NK} + NK \left(\frac{\sum T}{NK} - C \right)^2$$

แทนค่าในสูตร
$$= 16,199 - \frac{3,327^2}{46 \times 17} + 46 \times 17 \left(\frac{3,327}{46 \times 17} - 27.074 \right)^2$$

$$= 2403.838$$

จากสูตร
$$SS_e = SS_t - SS_s - SS_i$$

แทนค่าในสูตร
$$= 2403.838 - 460.261 - 1814.641$$

$$= 128.935$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad MS_s &= \frac{SS_s}{N} \\
 \text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{460.261}{46} \\
 &= 10.006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad MS_e &= \frac{SS_e}{(n-1)(k-1)} \\
 \text{แทนค่าในสูตร} &= \frac{128.935}{(46-1)(17-1)} \\
 &= 0.179
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{จากสูตร} \quad r_{cc} &= 1 - \frac{MS_e}{MS_s} \\
 \text{แทนค่าในสูตร} &= 1 - \frac{0.179}{10.006} \\
 &= 0.82
 \end{aligned}$$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบอัตนัย มีความเชื่อมั่น 0.82

ตาราง 27 แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านจากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					รวม คะแนน
	5	4	3	2	1	
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	2	1	-	-	-	14
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย ไม่สับสน	2	1	-	-	-	14
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนอย่างชัดเจน	3	-	-	-	-	15
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	2	1	-	-	-	14
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	3	-	-	-	-	15
6. การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น เรียงจากง่ายไปหายาก	2	1	-	-	-	14
7. การนำเสนอเนื้อหาทำให้เข้าใจได้โดยง่าย	2	1	-	-	-	14
8. มีการกำหนดให้นักเรียนได้ตอบกับบทเรียนอย่างเหมาะสม และสม่ำเสมอ	3	-	-	-	-	15
9. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ	2	1	-	-	-	14
10. มีแบบฝึกหัด ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์	3	-	-	-	-	15
11. มีการประเมิน ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์	3	-	-	-	-	15
12. การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	-	3	-	-	-	12

ตาราง 28 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผลการประเมินตามเกณฑ์	
	ค่าเฉลี่ยตาม เกณฑ์	การแปล ความหมาย
1. การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.67	ดีมาก
2. บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย ไม่สับสน	4.67	ดีมาก
3. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนอย่างชัดเจน	5.00	ดีมาก
4. การแจ้งความคิดรวบยอดของเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.67	ดีมาก
5. เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
6. การนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น เรียงจากง่ายไปหายาก	4.67	ดีมาก
7. การนำเสนอเนื้อหาทำให้เข้าใจได้โดยง่าย	4.67	ดีมาก
8. มีการกำหนดให้นักเรียน ได้ตอบกับบทเรียนอย่างเหมาะสม และสม่ำเสมอ	5.00	ดีมาก
9. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างเหมาะสมและ สม่ำเสมอ	4.67	ดีมาก
10. มีแบบฝึกหัด ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
11. มีการประเมิน ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์	5.00	ดีมาก
12. การนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	4.00	ดี

จากตาราง 28 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพด้านเนื้อหา
อยู่ในระดับดีมาก เกือบทุกรายการยกเว้นรายการที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหาที่มีความน่าสนใจเท่านั้น
ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีความดี

ตาราง 29 แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านจากการประเมินคุณภาพด้านกราฟิกและการออกแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					รวมคะแนน
	5	4	3	2	1	
1. ปุ่ม (Button) และสัญลักษณ์ (Icon) ถูกจัดวางไว้อย่างได้สัดส่วน สวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน	1	3	-	-	-	13
2. การออกแบบหน้าจามีความสวยงาม	2	1	-	-	-	14
3. รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	3	-	-	-	-	15
4. การจัดวางภาพและเนื้อหาในแต่ละหน้ามีความคงที่	2	1	-	-	-	14
5. การเคลื่อนไหวของภาพช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้	3	-	-	-	-	15
6. พื้นหลังของจอมีความเหมาะสม	2	1	-	-	-	14
7. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสมชัดเจน	2	1	-	-	-	14
8. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	2	1	-	-	-	14
9. เสียงบรรยายมีความชัดเจน	1	3	-	-	-	13
10. เสียงบรรยายมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	-	2	1	-	-	11
11. สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม	3	-	-	-	-	15
12. จำนวนของตัวอักษรหรือข้อความที่นำเสนอในแต่ละหน้าจามีความเหมาะสม	2	1	-	-	-	14

ตาราง 30 แสดงผลการประเมินคุณภาพด้านกราฟิกและการออกแบบ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ผลการประเมินตามเกณฑ์	
	ค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์	การแปลความหมาย
1. ปุ่ม (Button) และสัญลักษณ์ (Icon) ถูกจัดวางไว้อย่างได้สัดส่วนสวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน	4.33	ดี
2. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงาม	4.67	ดีมาก
3. รูปภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
4. การจัดวางภาพและเนื้อหาในแต่ละหน้ามีความคงที่	4.67	ดีมาก
5. การเคลื่อนไหวของภาพช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้	5.00	ดีมาก
6. พื้นหลังของจอมีความเหมาะสม	4.67	ดีมาก
7. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน	4.67	ดีมาก
8. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.67	ดีมาก
9. เสียงบรรยายมีความชัดเจน	4.33	ดี
10. เสียงบรรยายมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	3.67	ดี
11. สีของพื้นหลังมีความเหมาะสม	5.00	ดีมาก
12. จำนวนของตัวอักษรหรือข้อความที่นำเสนอในแต่ละหน้าจอมีความเหมาะสม	4.67	ดีมาก

จากตาราง 30 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพด้านกราฟิกและการออกแบบส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก มีเพียงบางรายการเท่านั้นที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ายู่ในระดับดี คือในส่วนของปุ่ม (Button) และสัญลักษณ์ (Icon) ถูกจัดวางไว้อย่างได้สัดส่วนสวยงาม ง่ายต่อการใช้งานและในส่วนของเสียงบรรยายที่มีความชัดเจนและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

หมายเหตุ มาตรฐานการประมาณค่า (Rating Scale) คือ

ดีมาก	ให้	5 คะแนน
ดี	ให้	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้	3 คะแนน
พอใช้	ให้	2 คะแนน
ปรับปรุง	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้ศึกษาใช้เกณฑ์ของ ประคอง วรรณสูตร (2538, หน้า 54) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	ดี
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	ปรับปรุง

ตาราง 31 แสดงผลคะแนนจากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน

นักเรียน คนที่	วัตถุประสงค์ที่ (คะแนนเต็ม)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	(5)	(5)	(1)	(4)	(5)	(1)	(4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(10)	(10)	(10)	(2)	(10)	(1)
1	5	5	1	3	4	1	4	4	5	4	4	9	9	8	2	9	1
2	5	5	1	3	4	1	3	4	4	4	5	8	10	8	2	10	1
3	5	5	1	3	5	1	4	4	5	4	5	9	9	10	2	9	1
4	5	5	1	3	4	1	4	4	4	5	4	9	9	8	2	9	1
5	5	5	1	4	4	1	3	4	4	4	5	8	9	8	2	9	1

ตาราง 32 แสดงผลการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 18 คน

นักเรียน คนที่	วัตถุประสงค์ที่ (คะแนนเต็ม)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	(5)	(5)	(1)	(4)	(5)	(1)	(4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(10)	(10)	(10)	(2)	(10)	(1)
1	5	5	1	4	5	1	2	1	5	5	5	10	0	0	0	10	1
2	5	5	0	4	5	1	2	1	5	5	5	10	0	0	0	10	1
3	5	5	0	0	0	0	0	0	5	5	5	8	0	0	0	8	1
4	5	5	1	4	5	1	2	3	5	5	5	5	0	4	0	10	1
5	5	5	1	3	5	1	2	3	5	5	5	5	5	3	0	10	1
6	5	5	0	4	4	0	3	3	5	5	5	10	0	0	0	10	0
7	5	5	0	2	4	1	1	2	4	3	3	5	0	0	2	0	1
8	5	5	0	4	3	0	2	0	5	5	5	10	0	0	0	0	0
9	5	5	0	4	3	0	0	0	4	5	5	7	0	0	1	8	1
10	5	5	0	4	5	0	0	0	4	2	5	10	0	0	0	0	0
11	5	5	0	4	5	0	2	5	5	5	5	8	4	4	0	10	0
12	5	5	1	4	5	1	2	1	5	5	5	10	0	0	1	10	1
13	5	5	1	4	4	0	2	4	5	4	5	10	10	0	1	10	1
14	5	5	0	4	5	1	4	4	5	5	5	5	5	0	2	10	1
15	5	5	0	4	5	1	4	5	5	5	5	10	2	0	2	10	1
16	5	5	1	4	5	0	2	4	5	5	5	9	5	0	1	10	1
17	5	5	0	3	3	0	3	0	5	5	5	7	0	0	0	0	1
18	5	3	0	4	4	1	2	3	5	5	5	8	0	10	1	10	1



ภาคผนวก จ

คู่มือการใช้และการติดตั้งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำแนะนำขั้นตอนและวิธีการเรียนสำหรับครูผู้สอน

การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นั้น ก่อนที่จะเริ่มติดตั้ง โปรแกรมและทำการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ขึ้น เพื่อให้การเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ครูผู้สอนจะต้องปฏิบัติดังนี้ คือ

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน โดยเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนนั้น ผู้เรียนจะต้องทำข้อสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ได้คะแนน 80 % ขึ้นไปถึงจะสามารถเรียนเนื้อหาเรื่อง การบวก ลบเศษส่วน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้ โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกคะแนนที่ได้เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

3. จากนั้นให้นักเรียนเริ่มเรียนและทำกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จนครบทุกส่วนของบทเรียน ซึ่งใช้เวลาในการเรียน 2-3 ชั่วโมง (สามารถเรียนคนละวันหรือเรียนวันเดียวต่อเนื่องก็ได้ตามความเหมาะสม) โดยครูรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติจากคู่มือเล่มนี้

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับข้อสอบก่อนเรียน ซึ่งใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที แล้วบันทึกคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

ข้อตกลงในการใช้โปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นผลงานของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยนางชนทิชา ทองคำ ยินยอมให้ท่านสามารถนำบทเรียนชุดนี้ไปใช้ได้เฉพาะส่วนตัวและเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ท่านนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์

คุณลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้ไปใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Playback ควรมีความเร็วของ CPU อย่างต่ำ 80486 MHz เครื่องที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันควรเป็นเครื่องเพนเทียมขึ้นไป

2. Random Access Memory (RAM) อย่างต่ำ 128 MB

3. เนื้อที่ความจำฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) อย่างต่ำ 25 MB

4. การ์ดแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ควรมีความละเอียดอย่างต่ำ 800 x 600 ความละเอียดสี High Color (16 bit) ขึ้นไป

5. ซีดี-รอม (CD-ROM) ความเร็ว 8X ขึ้นไป

6. ต้องมีเมาส์ (Mouse) ขาวนการ์ด (Sound Card) ชนิด 8 bit ขึ้นไป พร้อมหูฟังหรือลำโพง

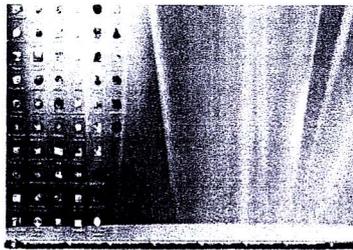
7. เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีระบบปฏิบัติการเป็น Windows 98 ขึ้นไป

การติดตั้งโปรแกรมและเข้าสู่บทเรียน

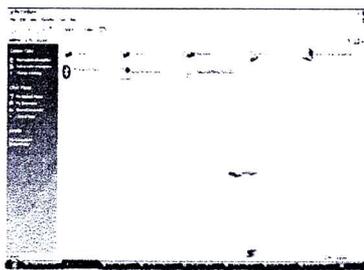
การติดตั้งโปรแกรม

ก่อนอื่นต้องทำการตรวจสอบให้แน่ใจเสียก่อนว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ทำการเรียนนั้นมีอุปกรณ์ครบถ้วนตามที่เสนอแนะไว้หรือไม่ และที่สำคัญให้ตรวจสอบในเครื่องคอมพิวเตอร์ว่ามีการติดตั้งโปรแกรม Flash player ที่จะเป็นตัวช่วยในการอ่านไฟล์ต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วหรือยัง ซึ่งสามารถสอบถามได้จากผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์หรือตรวจสอบอย่างง่ายได้ด้วยตนเองโดยปฏิบัติตามวิธีการเรียน หากยังไม่สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ผู้ใช้งานต้องติดตั้งโปรแกรม Flash Player เสียก่อน โดยให้ปฏิบัติตามนี้ คือ

1. ใส่แผ่นซีดีรอม (CD-Rom) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบภาพฉาย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เข้าในช่องเล่นซีดีรอม (CD-Rom)
2. ดับเบิ้ลคลิกเลือกไอคอน My computer ที่หน้า Desktop ดังภาพ



3. ดับเบิ้ลคลิกเลือก CD-Rom drive (ซึ่งอาจจะเป็น d: , e: หรือ f: ขึ้นอยู่กับเครื่องอ่าน CD-Rom ของท่านว่าเป็น d: e:, หรือ f:) ดังภาพ

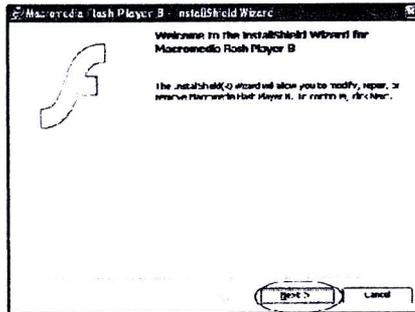


4. จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ จากนั้นให้หาไฟล์ Instal_flash_Player. ในแผ่น

5. ดับเบิ้ลคลิกเลือกที่รูป  **install_flash_player**
Adobe® Flash® Player Plugin ...
Adobe Systems Incorporated **เพื่อการติดตั้งโปรแกรม**

Flash player

6. จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ รอจนกว่าแถบสีเขียวจะทำการติดตั้งเสร็จ



จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Finish



7. นำแผ่นซีดีรอม (CD-Rom) ออกจากไดรฟ์อ่านซีดี แล้วคลิกขวาที่หน้า Desktop เลือก Refresh หนึ่งครั้ง ดังภาพเป็นการเสร็จสิ้นการลง โปรแกรม Flash player

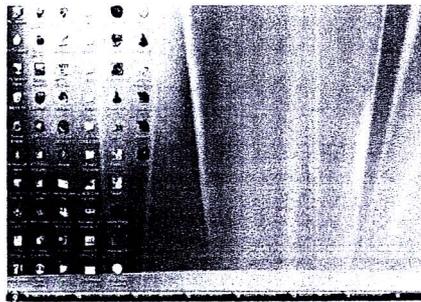
การเข้าสู่บทเรียน

การเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ 2 กรณี ดังนี้ คือ

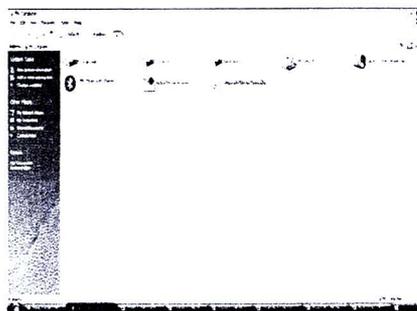
ก. กรณีเรียนจากแผ่นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากยังไม่สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ ผู้ใช้งานต้องติดตั้งโปรแกรม Flash Player เสียก่อน โดยให้ปฏิบัติตามนี้ คือ

1. ใส่แผ่นซีดีรอม (CD-Rom) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านแบบภาพฉาย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 เข้าในช่องเล่นซีดีรอม (CD-Rom)

2. ดับเบิ้ลคลิกเลือกไอคอน My computer ที่หน้า Desktop ดังภาพ



3. ดับเบิ้ลคลิกเลือก CD-Rom drive (ซึ่งอาจจะเป็น d: , e: หรือ f: ขึ้นอยู่กับเครื่องอ่าน CD-Rom ของท่านว่าเป็น d: e:, หรือ f:) ดังภาพ



4. จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ จากนั้นให้หาไฟล์ Instal_flash_Player. ในแผ่น

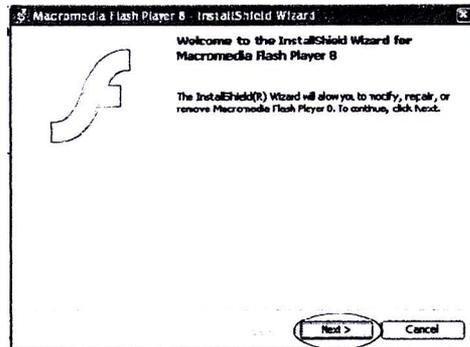
5. ดับเบิ้ลคลิกเลือกรูป



เพื่อทำการติดตั้ง

โปรแกรม Flash player

6. จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ รอนกว่าแถบสีเขียวจะทำการติดตั้งเสร็จ



จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Finish



7. นำแผ่นซีดีรอม (CD-Rom) ออกจากไดรฟ์อ่านซีดี แล้วคลิกขวาที่หน้า Desktop เลือก Refresh หนึ่งครั้ง ดังภาพเป็นการเสร็จสิ้นการลง โปรแกรม Flash player

ข. กรณีเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการติดตั้งไฟล์บทเรียนลงในเครื่องคอมพิวเตอร์

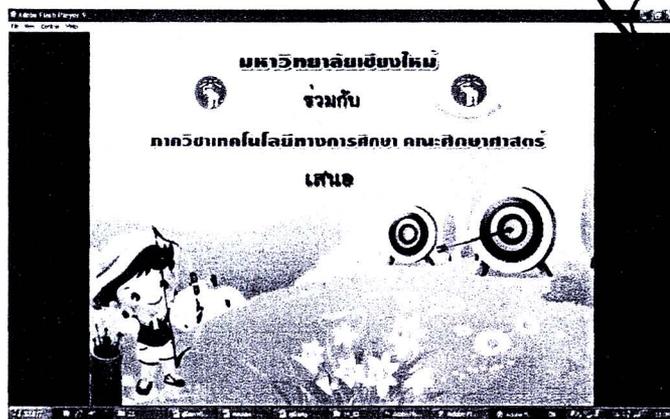
กรณีที่ต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีความรวดเร็วในการประมวลผล ขณะที่กำลังเรียนนั้น ควรทำการติดตั้งข้อมูลไฟล์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในแผ่นซีดีรอม(CD-Rom) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสียก่อน โดยทำการคัดลอกไฟล์ที่มีในแผ่นซีดีรอม (CD-Rom) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปวางไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการ ดังนี้ คือ

1. ใส่แผ่นซีดีรอม (CD-Rom) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เข้าในช่องเล่นซีดีรอม (CD-Rom)

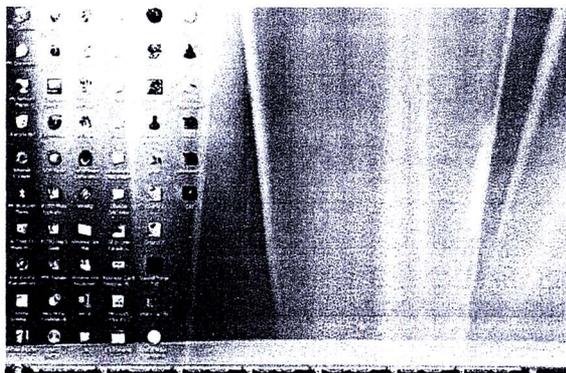
2. รอสักครู่เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการ Auto run เข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในทันที ดังภาพ



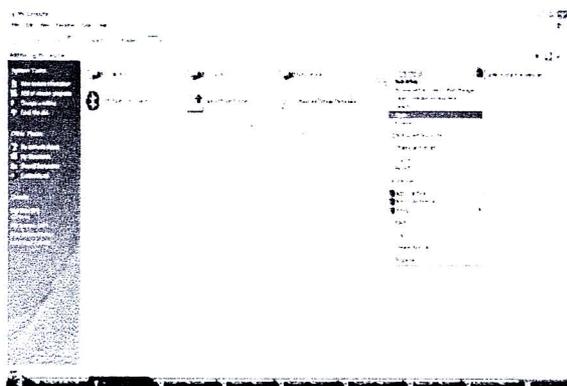
3. จากนั้นให้กดปุ่ม Esc ที่เป็นพิมพ์มบนสุดซ้ายมือ จากนั้นให้คลิกปิดหน้าต่างที่ปรากฏนี้ไปก่อน ดังภาพ



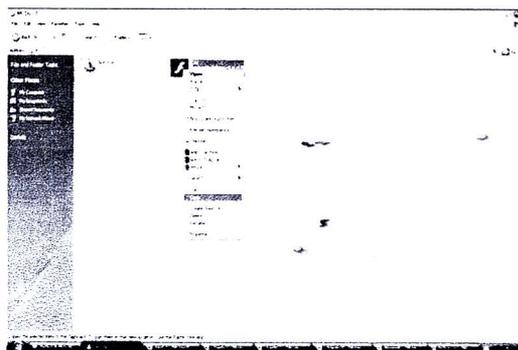
4. ดับเบิ้ลคลิกเลือกไอคอน My computer ที่หน้า Desktop ดังภาพ



5. คลิกขวาที่ CD-Rom drive (ซึ่งอาจจะเป็น d:, e: หรือ f: ขึ้นอยู่กับเครื่องอ่าน CD-Rom ของท่านว่าเป็น d: , e: หรือ f:) จากนั้นคลิกซ้ายเลือกที่ Open ดังภาพ



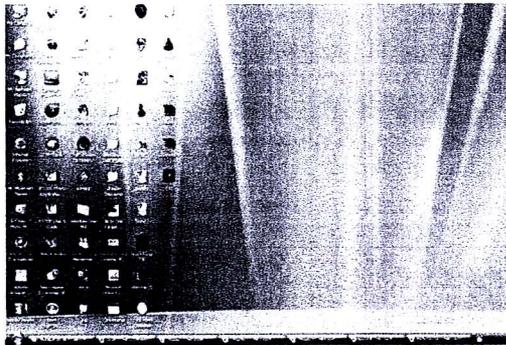
6. จะปรากฏหน้าจอแสดงไฟล์ข้อมูลในซีดีรอม (CD-Rom) จากนั้นให้ทำการ Copy ไฟล์ CAI.exe ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยการคลิกขวาที่ไฟล์ CAI.exe แล้วนำมาวางที่หน้า Desktop ดังภาพ



จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ ดังภาพ



7. จะปรากฏหน้าจอดังนี้ ให้คลิกขวาเลือกข้อความ Paste เป็นอันเสร็จสิ้นการ Copy ข้อมูล
ไฟล์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



8. ดับเบิ้ลคลิกที่ไฟล์ CAI.exe เพื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังภาพเริ่มเข้าสู่
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยปฏิบัติตามคำแนะนำในบทเรียนต่อไป

เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจำแนกเศษส่วน ประกอบด้วย

- การจำแนกตามลักษณะเศษส่วน
- การจำแนกตามตำแหน่งเศษส่วน
- เศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ
- แบบฝึกหัด
- แบบทดสอบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การบวกเศษส่วน ประกอบด้วย

- การบวกเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- การบวกจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- แบบฝึกหัด
- แบบทดสอบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การลบเศษส่วน ประกอบด้วย

- การลบเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- การลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน
- แบบฝึกหัด
- แบบทดสอบ

วัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชุดนี้ มีเป้าหมาย คือ นักเรียนสามารถบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ โดยมีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมด 6 วัตถุประสงค์ ซึ่งนักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ 80% ของแต่ละวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1. เมื่อกำหนดเศษส่วนให้ สามารถระบุได้ว่าเศษส่วนที่กำหนดให้เป็นเศษส่วนประเภทใด
2. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถระบุตัวตั้งและตัวบวกหรือตัวลบได้
3. เมื่อกำหนด โจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวตั้งและตัวบวกเป็นเศษส่วนแท้โดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้
4. เมื่อกำหนด โจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวตั้งและหรือตัวบวกเป็นจำนวนคละโดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลบวกได้
5. เมื่อกำหนด โจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวตั้งและตัวลบเป็นเศษส่วนแท้โดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลลบได้
6. เมื่อกำหนด โจทย์การลบเศษส่วนที่มีตัวตั้งและ หรือตัวลบเป็นจำนวนคละโดยมีตัวส่วนเท่ากันให้ สามารถหาผลลบได้

**การใช้งานและตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบวก ลบเศษส่วน
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ประกอบด้วย

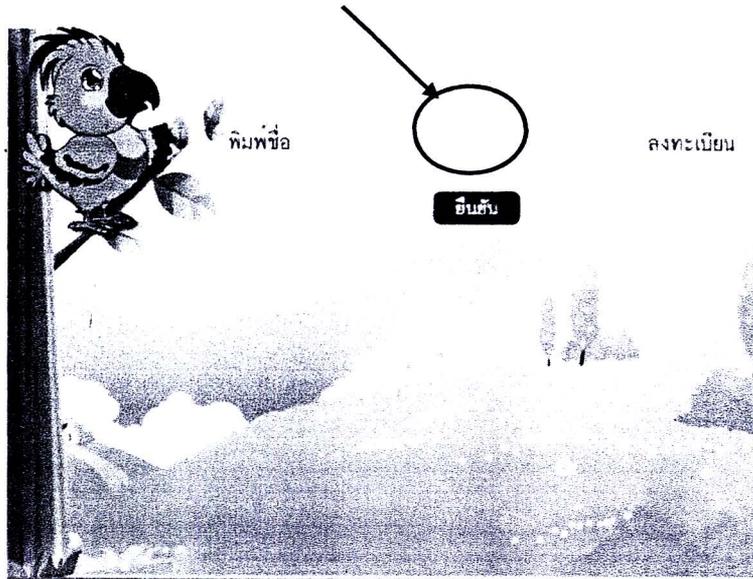
1. ส่วน Title เข้าสู่บทเรียน แสดงดังภาพ



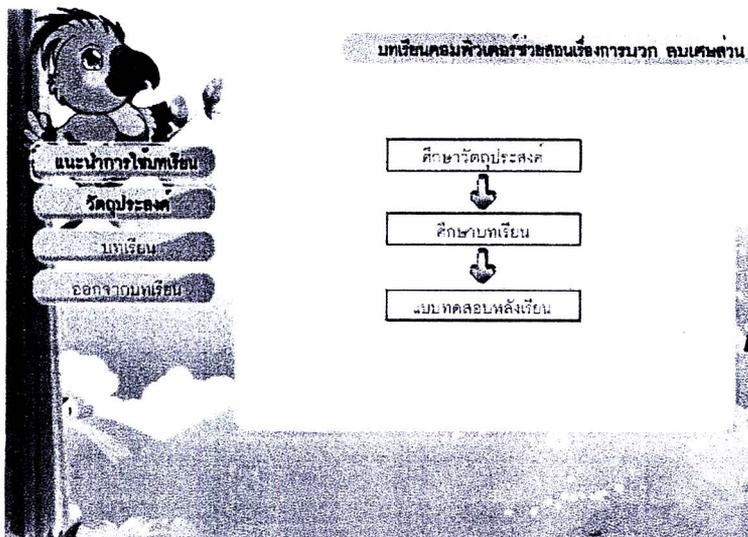
2. ส่วนแสดงชื่อของบทเรียน แสดงดังภาพ



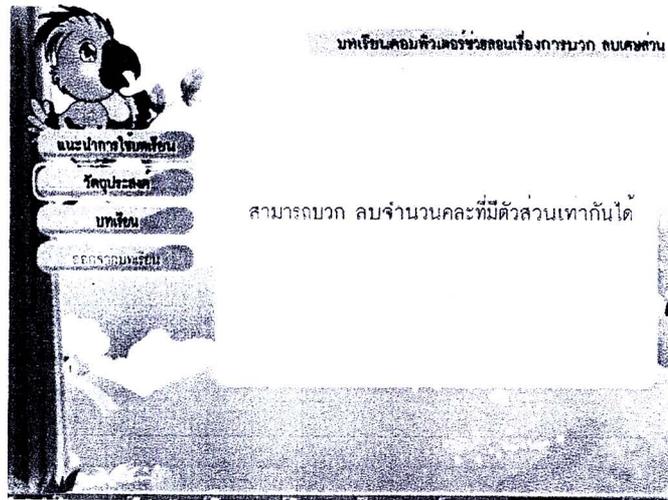
3. ส่วนลงทะเบียนเข้าเรียน จะมีตัวดำเนินเรื่อง (Graphic Cuing) คือ นกแก้ว ทำหน้าที่แนะนำให้นักเรียนพิมพ์ชื่อ เพื่อลงทะเบียนและกดปุ่มยืนยันการเข้าสู่บทเรียน เมื่อนักเรียนเข้ามายังหน้าลงชื่อผู้เรียน ให้นักเรียนพิมพ์ชื่อและนามสกุลของนักเรียนลงในช่องว่างที่โปรแกรมกำหนดให้ จากนั้นใช้เมาส์คลิกที่คำว่า “ยืนยัน” (ดังภาพ)



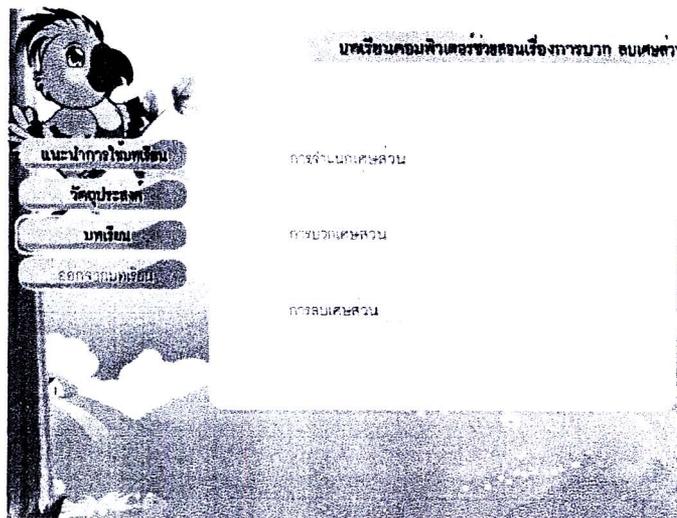
4. คำแนะนำการใช้บทเรียนกดปุ่มคำแนะนำการใช้บทเรียนจะปรากฏหน้าจอ ดังภาพ



5. วัตถุประสงค์การเรียนรู้



6. นำเสนอเนื้อหา บทเรียนนี้ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 3 เนื้อหาคือ



- 1) การจำแนกเศษส่วน ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 2 หน่วยคือ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำแนกตามประเภทเศษส่วน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจำแนกเศษส่วน
- 2) การบวกเศษส่วน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การบวกเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การบวกจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

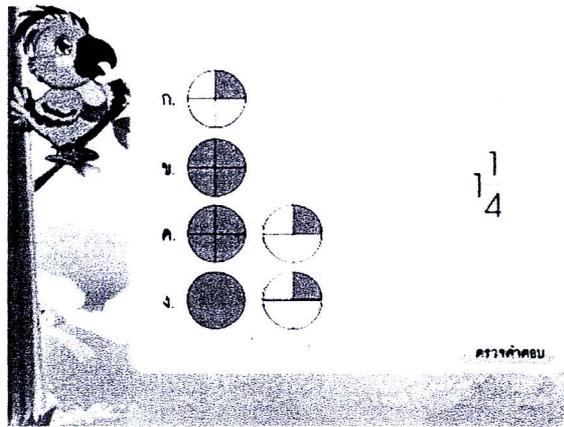
3) การลบเศษส่วน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การลบเศษส่วนแท้ที่มีตัวส่วนเท่ากัน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การลบจำนวนคละที่มีตัวส่วนเท่ากัน

7. แบบฝึกและแบบทดสอบในบทเรียน ภายใบบทเรียนนี้จะประกอบด้วยแบบฝึกและแบบทดสอบในลักษณะต่างๆ ดังนี้

1) แบบทดสอบแบบนำข้อความที่กำหนดเติมคำตอบลงในช่องว่าง



2) แบบทดสอบแบบพิมพ์ข้อความที่เป็นคำตอบลงในช่องว่าง



3) แบบทดสอบแบบนำตัวเลขที่กำหนดเติมคำตอบลงในช่องว่าง



เศษส่วนแท้ คือ 2 3 1

1. ตัวส่วน
2. เศษส่วนที่มีตัวเศษ
3. น้อยกว่า

ตรวจคำตอบ

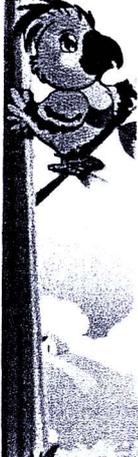
4) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ



$$\frac{4}{3} \quad \frac{3}{6} \quad \frac{5}{2}$$

ตรวจคำตอบ

5) แบบทดสอบแบบใช้เมาส์ลากตัวเลขที่กำหนดเติมคำตอบมาเติมลงในช่องว่าง

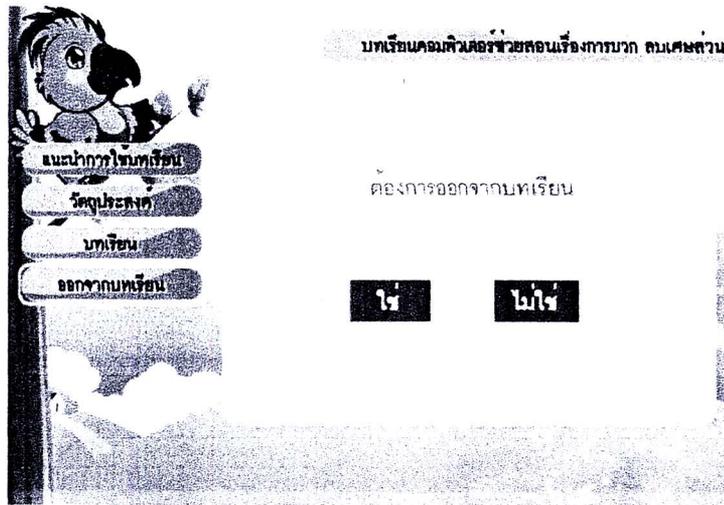


$$\frac{4}{5} \quad 3$$

$$4$$

ตรวจคำตอบ

8. เมื่อนักเรียนคลิกเลือกที่ปุ่มออกจากบทเรียน จะแสดงปุ่ม ดังภาพที่ปรากฏ



แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
เรื่องการบวก ลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน มีจำนวนทั้งหมดจำนวน 68 ข้อ รวม 88 คะแนน ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 13 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบจับคู่ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 8 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 40 ข้อ แบ่งเป็น ข้อละ 1 คะแนน จำนวน 20 ข้อ และข้อละ 2 คะแนน จำนวน 20 ข้อ

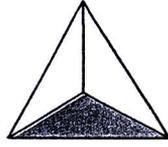
ตอนที่ 1: ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การบวกหมายถึงข้อความในข้อใด
 - ก. การนับลดลงของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
 - ข. การนับลดลงของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
 - ค. การนับรวมสิ่งของตั้งแต่หนึ่งกลุ่มขึ้นไป
 - ง. การนับรวมสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป

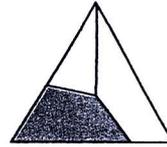
2. ข้อใดคือนิยามของการลบที่ถูกต้อง
 - ก. การหาผลรวมของจำนวนที่เท่ากันหลายๆจำนวน
 - ข. การนับรวมจำนวนสิ่งของตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
 - ค. การนำจำนวนหนึ่งออกจากอีกจำนวนหนึ่งแล้วหาจำนวนที่เหลือ หรือคือการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่าต่างกันอยู่เท่าใด
 - ง. การแบ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน เพื่อหาจำนวนกลุ่ม หรือจำนวนของที่เท่า ๆ กันในแต่ละกลุ่ม

3. จงเลือกรูปเรขาคณิตสองมิติ แสดงส่วนที่แรเงา ที่มีความหมายตรงกับ $\frac{1}{3}$

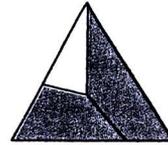
ก.



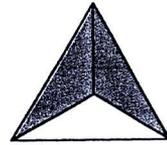
ข.



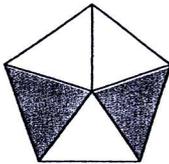
ค.



ง.



4.



จากรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าที่แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกันที่กำหนดให้ สามารถเขียนเศษส่วนแสดงส่วนที่แรเงาได้ ตรงกับข้อใด

ก. $\frac{5}{3}$

ข. $\frac{5}{2}$

ค. $\frac{2}{5}$

ง. $\frac{3}{5}$

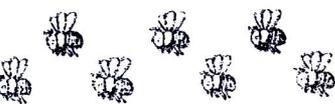
5. ข้อใดคือค่าอ่านของ $\frac{1}{4}$

- ก. เศษหนึ่งส่วนสี่
- ข. หนึ่งส่วนสี่
- ค. เศษสี่ส่วนหนึ่ง
- ง. สี่ส่วนหนึ่ง

ตอนที่ 2 : จงนำตัวอักษรหน้าตัวเลขที่อยู่ทางด้านขวามือ เดิมลงในช่องว่างหน้ารูปภาพทางด้านซ้ายมือ ที่มีจำนวนเท่ากัน

6.  ก. 9

7.  ข. 5

8.  ค. 2

9.  ง. 7

10.  จ. 6

ตอนที่ 3 : จงเติมผลบวกหรือผลลบลงในช่องว่างต่อไปนี้ ด้วยตัวเลขฮินดูอารบิก

11. $21 + 52 = \dots\dots\dots$

12. $33 + 54 = \dots\dots\dots$

13. $25 + 46 = \dots\dots\dots$

14. $26 + 38 = \dots\dots\dots$

15. $48 - 25 = \dots\dots\dots$

16. $37 - 15 = \dots\dots\dots$

17. $73 - 36 = \dots\dots\dots$

18. $77 - 59 = \dots\dots\dots$

ตอนที่ 4 : จงเขียนคำตอบของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ลงในช่องว่างที่กำหนด

19. ด้อยปลูกต้นกุหลาบ 14 ต้นแล้ว ยังเหลือต้นกุหลาบที่ยังไม่ได้ปลูกอีก 11 ต้น เดิมด้อยมี ต้นกุหลาบทั้งหมดกี่ต้น

ตอบ.....ต้น

20. หอประชุมแห่งหนึ่ง มีเก้าอี้ไม้ 42 ตัว มีเก้าอี้เหล็ก 19 ตัว หอประชุมแห่งนี้มีเก้าอี้ทั้งหมดกี่ ตัว

ตอบ.....ตัว

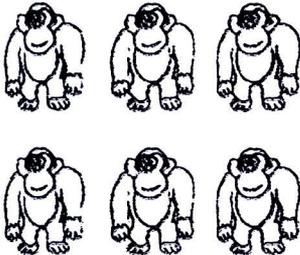
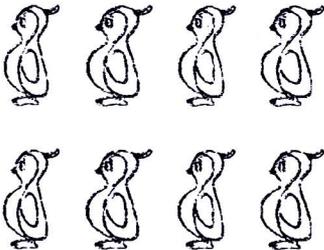
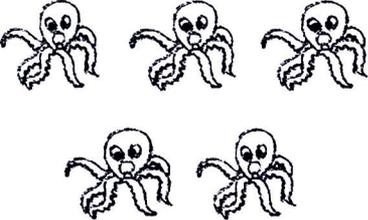
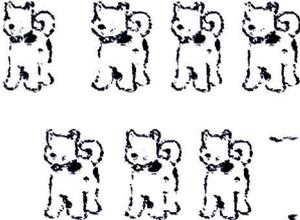
21. ในการเข้าค่ายลูกเสือ เนตรนารีของโรงเรียนบ้านปากปาด มีลูกเสือ 45 คน มี เนตรนารี 36 คน รวมมีลูกเสือและเนตรนารีเข้าค่ายครั้งนี้ทั้งหมดกี่คน

ตอบ.....คน

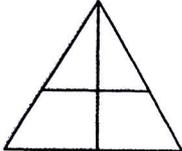
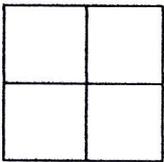
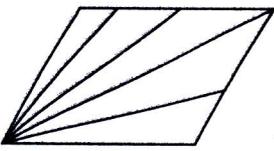
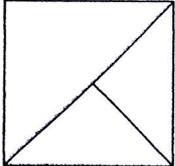
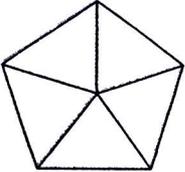
22. เดือนแรกฉันฝากเงินออมทรัพย์ 34 บาท เดือนที่สองฉันฝากเงินออมทรัพย์ 55 บาท รวมสองเดือนฉันมีเงินฝากออมทรัพย์กี่บาท
ตอบ.....บาท
23. เช้าวันนี้แก้วขายผักคะน้าได้เงิน 62 บาท ขายผักชีได้เงิน 24 บาท แก้วขายผักได้เงินทั้งหมดกี่บาท
ตอบ.....บาท
24. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแห่งหนึ่ง มีทั้งหมด 45 คน เป็นนักเรียนหญิง 28 คน เป็นนักเรียนชายกี่คน
ตอบ.....คน
25. รถโดยสารประจำทางคันหนึ่ง มีผู้โดยสารทั้งหมด 49 คน เมื่อถึงสถานี มีผู้โดยสารเพียง 27 คน ผู้โดยสารที่ลงรถก่อนถึงสถานีกี่คน
ตอบ.....คน
26. ก้อยอ่านหนังสือเรียนภาษาไทย ป.5 ได้ 87 หน้า แก้วอ่านหนังสือเล่มเดียวกันได้ 32 หน้า ก้อยอ่านหนังสือได้มากกว่าแก้วกี่หน้า
ตอบ.....หน้า
27. แม่ค้าขายผักได้เงิน 64 บาท ซื้อหมูไปทำกับข้าว 30 บาท แม่ค้าเหลือเงินกี่บาท
ตอบ.....บาท
28. อำเภอป่าดงเป็นอำเภอที่มีพื้นที่ติดกับอำเภอท่าปลา ถ้าอำเภอท่าปลาอยู่ห่างจากตัวจังหวัดอุตรดิตถ์ 40 กิโลเมตร และอำเภอป่าดงอยู่ห่างจากตัวจังหวัดอุตรดิตถ์ 72 กิโลเมตร อำเภอป่าดงอยู่ห่างจากอำเภอท่าปลากี่กิโลเมตร
ตอบ.....กิโลเมตร

ตอนที่ 5 : จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง

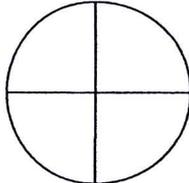
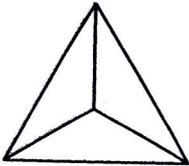
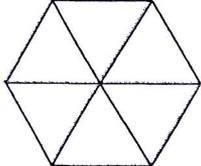
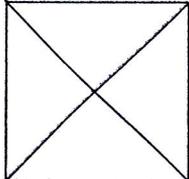
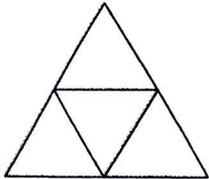
คำชี้แจง ข้อที่ 29 - 33 จงเติมตัวเลขฮินดูอารบิกที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนรูปสัตว์ที่กำหนดลงในช่องว่างด้านขวามือ

ข้อที่	รูปภาพ	ตัวเลข
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	

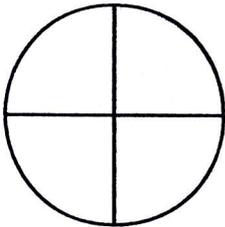
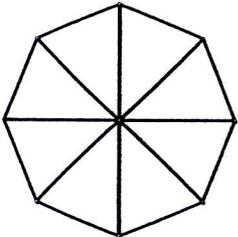
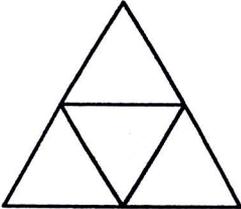
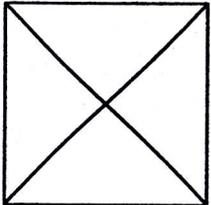
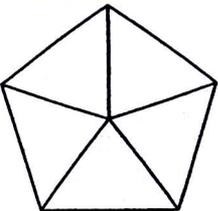
คำชี้แจง ข้อที่ 34 – 38 จงทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องว่างที่ตรงกับลักษณะการแบ่งส่วนของรูปที่กำหนด

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ลักษณะการแบ่งส่วน	
		ส่วนละเท่าๆกัน	ส่วนละไม่เท่ากัน
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	

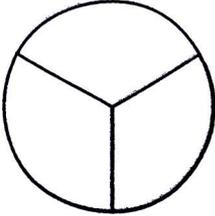
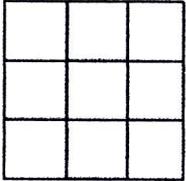
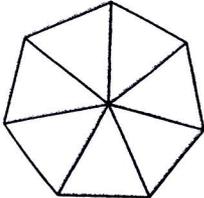
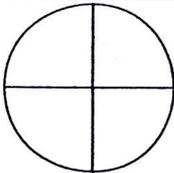
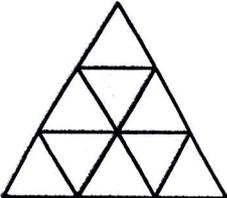
คำชี้แจง ข้อที่ 39 – 43 จงเติมตัวเลขสินคูอารบิกแสดงจำนวนส่วนแบ่งของรูปลงในช่องว่างที่กำหนด

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	การแบ่งส่วน
39.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
40.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
41.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
42.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน
43.		แบ่งออกเป็น.....ส่วน

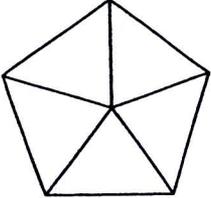
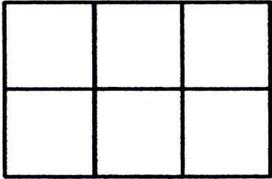
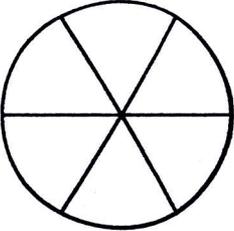
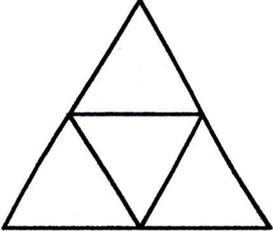
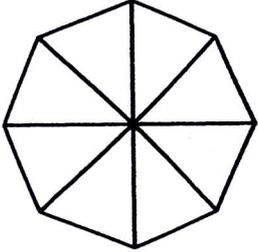
คำชี้แจง ข้อที่ 44 – 48 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน จงเติม
ตัวเลขฮินดูอารบิก ที่เท่ากับจำนวนส่วนที่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่
กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ส่วนที่แรเงา
44.		.....ส่วน
45.		.....ส่วน
46.		.....ส่วน
47.		.....ส่วน
48.		.....ส่วน

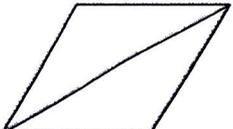
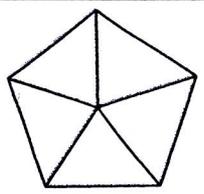
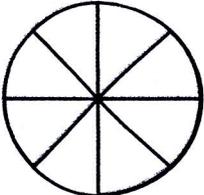
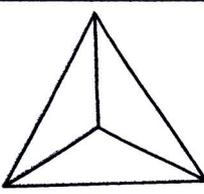
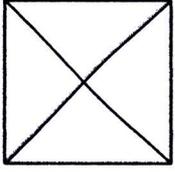
คำชี้แจง ข้อที่ 49 - 53 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน จงเติม
ตัวเลขฮินดูอารบิก ที่เท่ากับจำนวนส่วนที่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่
กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ส่วนแบ่งทั้งหมด	ส่วนที่แรเงา
49.		.....ส่วน	.....ส่วน
50.		.....ส่วน	.....ส่วน
51.		.....ส่วน	.....ส่วน
52.		.....ส่วน	.....ส่วน
53.		.....ส่วน	.....ส่วน

คำชี้แจง ข้อที่ 54 - 58 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน จงเขียนคำ
อ่านแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนที่ไม่แรเงาของรูปเรขาคณิต ลงในช่องว่างที่
กำหนดให้

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	คำอ่านเศษส่วน แสดงส่วนที่แรเงา	คำอ่านเศษส่วน แสดงส่วนที่ไม่แรเงา
54.	
55.	
56.	
57.	
58.	

คำชี้แจง ข้อที่ 59 - 63 กำหนดให้รูปเรขาคณิตต่อไปนี้แบ่งเป็นส่วน ส่วนละเท่าๆกัน จงเขียน
ตัวเลขเศษส่วนแสดงจำนวนส่วนที่แรเงาและส่วนที่ไม่แรเงา

ข้อที่	รูปเรขาคณิต	ตัวเลขเศษส่วน แสดงส่วนที่แรเงา	ตัวเลขเศษส่วน แสดงส่วนที่ไม่แรเงา
59.	
60.	
61.	
62.	
63.	

คำชี้แจง ข้อที่ 64 - 68 จากเศษส่วนที่กำหนดให้ จงเขียนตัวเลขแสดงจำนวนเศษ และตัวเลขแสดงจำนวนส่วน ลงในช่องว่างที่กำหนด

ข้อที่	เศษส่วน	ตัวเลขเศษ	ตัวเลขส่วน
64.	$\frac{3}{4}$	.....	.....
65.	$\frac{1}{5}$	.....	.....
66.	$\frac{2}{7}$	.....	.....
67.	$\frac{7}{8}$	.....	.....
68.	$\frac{2}{6}$	.....	.....

เฉลยแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
เรื่องการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ง	25	22
2	ค	26	55
3	ก	27	34
4	ค	28	32
5	ก	29	3
6	จ	30	6
7	ก	31	8
8	ง	32	5
9	ค	33	7
10	ข	34	ไม่เท่ากัน
11	73	35	เท่ากัน
12	87	36	ไม่เท่ากัน
13	71	37	ไม่เท่ากัน
14	64	38	เท่ากัน
15	23	39	4
16	22	40	3
17	37	41	6
18	18	42	4
19	25	43	4
20	61	44	2
21	81	45	4
22	89	46	1
23	86	47	3
24	17	48	2

ข้อที่	คำตอบ	
	ส่วนแบ่งทั้งหมด	ส่วนที่เรเงา
49	3	2
50	9	4
51	7	2
52	4	1
53	9	3
	คำอ่านเศษส่วนแสดงส่วนที่เรเงา	คำอ่านเศษส่วนแสดงส่วนที่ไม่เรเงา
54	เศษสองส่วนห้า	เศษสามส่วนห้า
55	เศษสี่ส่วนหก	เศษสองส่วนหก
56	เศษห้าส่วนหก	เศษหนึ่งส่วนหก
57	เศษสามส่วนสี่	เศษหนึ่งส่วนสี่
58	เศษสองส่วนแปด	เศษหกส่วนแปด
	ตัวเลขเศษส่วนแสดงส่วนที่เรเงา	ตัวเลขเศษส่วนแสดงส่วนที่ไม่เรเงา
59	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
60	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
61	$\frac{4}{8}$	$\frac{4}{8}$
62	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
63	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$
	ตัวเลขเศษ	ตัวเลขส่วน
64	3	4
65	1	5
66	2	7
67	7	8
68	2	6

แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่องการบวก ลบเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน หลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ มีจำนวนทั้งหมด
 20 ข้อละ 1 คะแนน

คำชี้แจง ข้อที่ 1–10 จงหาผลบวกของโจทย์การบวกเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขอินดูอาร์บิกลง
 ในช่องว่างที่กำหนด

1. $5\frac{4}{11} + 2\frac{5}{11} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

2. $1\frac{2}{8} + 3\frac{4}{8} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

3. $2\frac{3}{9} + 3\frac{1}{9} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

4. $6\frac{2}{7} + 2\frac{3}{7} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

5. $1\frac{3}{9} + 5\frac{5}{9} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

6. $4\frac{2}{8} + 1\frac{5}{8} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

7. $5\frac{2}{5} + 2\frac{1}{5} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

8. $2\frac{3}{6} + 4\frac{1}{6} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

9. $4\frac{3}{10} + 5\frac{5}{10} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$

$$10. \quad 3\frac{2}{8} + 4\frac{4}{8} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

คำชี้แจง ข้อที่ 11 – 20 จงหาผลลบของโจทย์การลบเศษส่วนที่กำหนด โดยเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก
ลงในช่องว่างที่กำหนด

$$11. \quad 6\frac{5}{9} - 1\frac{2}{9} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$12. \quad 7\frac{8}{11} - 2\frac{4}{11} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$13. \quad 8\frac{5}{6} - 5\frac{2}{6} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$14. \quad 5\frac{6}{8} - 3\frac{4}{8} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$15. \quad 6\frac{8}{9} - 3\frac{5}{9} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$16. \quad 5\frac{4}{7} - 4\frac{1}{7} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$17. \quad 4\frac{2}{9} - 1\frac{1}{9} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$18. \quad 9\frac{10}{11} - 5\frac{4}{11} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$19. \quad 7\frac{7}{9} - 2\frac{6}{9} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$20. \quad 5\frac{4}{5} - 2\frac{2}{5} = \dots\dots \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

เรื่องการบวก ลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	$7\frac{9}{11}$	11	$5\frac{3}{9}$
2	$4\frac{6}{8}$	12	$5\frac{4}{11}$
3	$5\frac{4}{9}$	13	$3\frac{3}{6}$
4	$8\frac{5}{7}$	14	$2\frac{2}{8}$
5	$6\frac{8}{9}$	15	$3\frac{3}{9}$
6	$5\frac{7}{8}$	16	$1\frac{3}{7}$
7	$7\frac{3}{5}$	17	$3\frac{1}{9}$
8	$6\frac{4}{6}$	18	$4\frac{6}{11}$
9	$9\frac{8}{10}$	19	$5\frac{1}{9}$
10	$7\frac{6}{8}$	20	$3\frac{2}{5}$



221

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-สกุล** นางชนทิชา ทองคำ
- วัน เดือน ปีเกิด** 11 กุมภาพันธ์ 2516
- ประวัติการศึกษา** สำเร็จการศึกษา ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (การประถมศึกษา)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2537
- ประวัติการทำงาน** โรงเรียนบ้านปากปาด อำเภอป่าปาด จังหวัดอุตรดิตถ์
ปี 2538 – ปัจจุบัน

