



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผศ.ดร.ประดิษฐ์ วงศ์สุวรรณ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
2. อ.ดร.จิตติมาภรณ์ สีหวงษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา
ตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
3. อ.ดร.เกษิษฐ์ จันทร์ขจร ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์
ตำแหน่งอาจารย์ประจำหมวดวิชาคณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อ.ดร.ทองอุ่น มั่นหมาย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนคณิตศาสตร์
ตำแหน่งอาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
5. ดร.วรรณุช สายทอง ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานศึกษาธิการ จังหวัดจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ข
หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๑๔๔๙

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๐ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ


- | | |
|--|--------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวน ๑ ฉบับ |
| ๒. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวน ๑ ฉบับ |
| ๓. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | จำนวน ๑ ฉบับ |
| ๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | จำนวน ๑ ฉบับ |

ด้วย นายอานัติ วงศ์จำปา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดีชัย ศรีพนมธนากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ชวนพบ เอี้ยวสนุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือ อาจารย์ ดร.ทองอุ่น มั่นหมาย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประดิษฐ์ วงศ์สุวรรณ และอาจารย์ ดร.จิตติมาภรณ์ สีหพงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ”

RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization



ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๑๔๔๘

คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๐ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ศึกษาธิการจังหวัดจันทบุรี

- | | |
|--|--------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวน ๑ ฉบับ |
| ๒. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ | จำนวน ๑ ฉบับ |
| ๓. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ | จำนวน ๑ ฉบับ |
| ๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | จำนวน ๑ ฉบับ |

ด้วย นายอาณัติ วงศ์จำปา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดีชัย ศรีพนมธนากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ชวนพบ เอี้ยวสานุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือ ดร.วรนุช สายทอง เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAJ BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization

ที่ อว ๐๖๓๑.๐๒/๑๔๕๐



คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๐ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้

จำนวน ๑ ฉบับ

๒. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

จำนวน ๑ ฉบับ

๓. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จำนวน ๑ ฉบับ

๔. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายอานัติ วงศ์จำปา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสด์ชัย ศรีพนมธนากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ชวนพบ เอี้ยวสานุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าบุคลากรในหน่วยงานของท่านคือ อาจารย์ ดร.เกติษฐ์ จันทร์ขจร เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์

โทรศัพท์. ๐-๓๙๓๓๑-๙๑๑๑ ต่อ ๑๐๒๙๐, ๑๐๒๐๐

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี “ภูมิปัญญาแห่งภาคตะวันออกสู่สากล”

RAMBHAH BARNI RAJABHAT UNIVERSITY : Wisdom of the East Leads to Internationalization



วิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
 วันที่ ๑๓/๑๑/๒๕๖๕
 ปีที่ ๖๐ พ.ศ. ๒๕๖๕
 ๑๕/๑๗/๕

ที่ ฮว ๐๖๓๓.๐๒/๑๕๖๕

คณะครุศาสตร์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
 อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๗ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี

ด้วย นายอาณัติ วงศ์จำปา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดีชัย ศรีพนมธนากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ชวนพบ เอี้ยวสาธุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายอาณัติ วงศ์จำปา เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในสถานศึกษาของท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่นักศึกษาร่างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ เพชรศรี)
 คณบดีคณะครุศาสตร์

เรียน ผอ.วิทยาลัย
 - 11/๑๐/๒๕๖๕

นางสาวกัญญา ชนธนาภรณ์
 ๑๐/๑๑/๒๕๖๕

- ๑๓/๑๑/๒๕๖๕
 - นายวิชาญ ภูมิภักดิ์
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์
 โทรศัพท์ ๐-๓๘๕๓๓-๑๒๓๓๓ ต่อ ๓๐๒๐๐, ๓๐๒๐๑

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชาญ ภูมิภักดิ์
 ผู้อำนวยการวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี



วิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
ที่ที่ ๑๙๐๕
ที่ที่ ๒๕ ๓.๓ ๖๕
เวลา ๑๕.๕๕ น.

ที่ ๑๖ ๐๖๓๓.๐๖/๑๕๑๖

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒๕ ตุลาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี

ด้วย นายอานัติ วงศ์จำปา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน ลัดส่วน และร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวัสดิชัย ศรีพนมธนากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ชวนพบ เขียวสาธุรักษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายอานัติ วงศ์จำปา เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมาก
ขอแสดงความนับถือ

ณ โอกาสนี้

ศาสตราจารย์ ดร. อานัติ วงศ์จำปา
-เพื่อ/นักศึกษาระดับปริญญาโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ เพชรศรี)
คณบดีคณะครุศาสตร์

นางกนกกร แสงเอม
ผู้อำนวยการวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี
๒๕ ตุลาคม ๒๕๖๕

- ทราบ/แจ้งทางที่
 - อนุมัติ/ดำเนินการต่อไป
 - เห็นชอบ/มอบตามเสนอ
 - อื่นๆ คือ อนุมัติโดยที่ประชุม
- ดร. ทน. อนุมัติ/แจ้งทางที่

สำนักงานคณบดีคณะครุศาสตร์
โทรศัพท์: ๐-๑๖๓๓-๖๓๓๓ ต่อ ๑๐๒๖๐, ๑๐๒๐๐

ลงชื่อ: _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ เพชรศรี) (ปฏิบัติ)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยราชภัฏจันทบุรี



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2565

วิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค21102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง อัตราส่วน

เวลาที่ใช้สอน 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระการเรียนรู้

2.1 การเขียนอัตราส่วน

2.2 การหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนด

2.3 การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนด

2.4 การเขียนอัตราส่วนแทนจำนวนหลาย ๆ จำนวน

3. สาระสำคัญ

อัตราส่วน คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกัน หรือต่างกันก็ได้ แทนอัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b ด้วยสัญลักษณ์ $a : b$

หรือ $\frac{a}{b}$ การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน ทำได้โดยใช้วิธีการคูณไขว้ และการเปรียบเทียบ

จำนวนตั้งแต่สามจำนวนขึ้นไปในรูปอัตราส่วน ต้องทำให้แต่ละอัตราส่วนนั้นเป็นอัตราส่วนเดียวกันก่อน จึงจะเปรียบเทียบได้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 เขียนอัตราส่วนได้

4.2 หาอัตราส่วนที่เท่ากันและตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้

4.3 เขียนอัตราส่วนแทนจำนวนหลาย ๆ จำนวนและเปรียบเทียบจำนวนนั้น ๆ ในรูปอัตราส่วนได้

5. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.2 ความสามารถในการคิด
- 5.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 5.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 5.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 6.1 มีวินัย
- 6.2 ใฝ่เรียนรู้
- 6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ ใช้แนวคิดมาจากทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ (Guided Inquiry) ตามแนวทางของคูเธา และคณะ

- 7.1 ครูพูดทักทายนักเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 7.2 ให้ทำเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 7.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ชั่วโมงเรียนที่ 1
- ขั้นที่ 1 เปิด (Open)

1. ครูแสดงสูตรการทำงานนมบัวลอยหน้าชั้นเรียนให้นักเรียนทุกคนดู ซึ่งเป็นสูตรที่คุณยายคนหนึ่งจดมาให้ เป็นดังนี้

ถ้าใส่แป้ง 6 ถ้วย ต้องใส่น้ำตาล 5 ช้อนโต๊ะ

ถ้าใส่น้ำตาล 10 ช้อนโต๊ะ ต้องใส่กะทิ 4 ถ้วย

ถ้าใส่เกลือ 2 ช้อนโต๊ะ ต้องใส่แป้ง 36 ถ้วย

2. ครูถามนักเรียนทั้งห้องว่า ถ้าเราอยากจะใช้สูตรนี้ทำขนมบัวลอยให้มีรสชาติเหมือนกับที่คุณยายทำ นักเรียนคิดว่าจะทำได้อย่างไร ทำไมถึงคิดว่าทำได้ คิดว่าจะทำอย่างไร ครูพยายามให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง จนนักเรียนเห็นถึงประเด็นปัญหา

(นักเรียนระดมความคิด และแสดงความคิดเห็น โดยครูเป็นผู้รับฟังและส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง จนครูสังเกตเห็นว่านักเรียนได้แสดงความคิดเห็นถึงการค้นพบประเด็นปัญหาของการที่จะทำตามเงื่อนไขให้สำเร็จได้ คือ ทำอย่างไรถึงจะทราบอัตราส่วนของ แป้งต่อน้ำตาลต่อกะทิต่อเกลือ)

3. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ครูแจ้งนักเรียนว่า ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา

(นักเรียนแต่ละกลุ่มทราบและแสดงความต้องการหรือรู้ขั้นตอนการที่จะหาวิธีแก้ปัญหาหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ)

ขั้นที่ 2 ดุ่มดำ (Immerse)

1. ครูใช้ชุดคำถามเพื่อแนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มไปสู่การเชื่อมต่อกับความรู้เดิมของนักเรียนและสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องรู้ โดยให้สมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง เช่น นักเรียนคิดว่ามีปัญหอะไรบ้างที่ทำให้เรายังไม่สามารถทำงานนี้สำเร็จ ถ้าจะทำให้สำเร็จจะต้องรู้อะไรก่อน ต้องศึกษาเรื่องใดเพิ่มเติมจึงจะทำได้

(เมื่อนักเรียนได้รับคำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดแนวทางการสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มแสดงความคิดเห็นตามพื้นฐานความรู้เดิม ถึงสิ่งที่จะต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม โดยครูสนับสนุนให้ทุกคนแสดงความคิดเห็น แม้คำตอบของนักเรียนอาจจะออกนอกแนวทางไปบ้าง)

2. ระหว่างการสนทนาภายในกลุ่ม นักเรียนจดบันทึกประเด็นสำคัญ เช่น ประเด็นที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม แนวทางในการแก้ปัญหของตนเอง

3. หากนักเรียนมีความคิดที่กระจัดกระจายมากเกินไป ครูจะต้องพยายามใช้คำถามแนะนำไปสู่ประเด็นการศึกษา ดังนี้ การเขียนอัตราส่วน การเขียนหรือหาอัตราส่วนที่เท่ากัน การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน และการเปรียบเทียบจำนวนหลาย ๆ จำนวน ในรูปแบบอัตราส่วน เช่น เราจำเป็นต้องรู้จักวิธีการหาอัตราส่วนที่เท่ากันใหม่ว่ามีวิธีเขียนอย่างไร

(เมื่อนักเรียนแสดงความคิดเห็นที่ออกนอกแนวทางมากเกินไป ครูอาจใช้คำถามเชิงแนะนำถึงความเป็นไปได้ในประเด็นหัวข้อการสืบค้น เพื่อให้ นักเรียนเห็นภาพแนวทางการสืบค้นที่ชัดเจนขึ้น)

ขั้นที่ 3 สสำรวจ (Explore)

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือศึกษาประเด็นที่แต่ละคนสนใจและบันทึกไว้จากขั้นที่ 2 การศึกษานั้นอาจใช้เทคโนโลยี เช่น สมาร์ทโฟน หนังสือเรียน การซักถามเพื่อน

ภายในกลุ่ม การซักถามครูผู้สอนด้วยก็ได้ ซึ่งการศึกษานี้ให้ศึกษาเชิงลึก พร้อมกับให้นักเรียนบันทึกผลการศึกษาของตนเองด้วย

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้สิ่งที่แต่ละคนได้ศึกษามา และให้นักเรียนจดบันทึกไว้ในสมุดของตนเองด้วย

3. คอยสังเกตการณ์มีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มและคอยรับฟังความคิดเห็น ความรู้สึก เพื่อให้การสนับสนุนส่งเสริมให้มีความมั่นใจ กระตุ้น ให้กำลังใจนักเรียน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 4 วินิจฉัย (Identify)

1. สนับสนุนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้วิเคราะห์ข้อมูลที่แต่ละคนได้ศึกษามา โดยใช้วิธีการซักถามกัน โดยคำถามนำไปสู่ความเป็นไปได้ที่จะใช้ข้อมูลนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหา เช่น เราจะใช้ความรู้การเขียนอัตราส่วนที่เท่ากันในขั้นตอนไหน อย่างไร

2. สนับสนุนให้แต่ละกลุ่มพยายามจัดเรียงเรียงแนวคิด หรือแนวทางการใช้ความรู้ที่มีมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจมีได้มากกว่า 1 รูปแบบ

(นักเรียนแต่ละกลุ่มควรมีการเรียงเรียงแนวคิดได้ว่า การที่จะแก้ปัญหานั้นจะต้องเริ่มจากการเขียนอัตราส่วนแต่ละอัตราส่วน แล้วทำการปรับอัตราส่วนแต่ละอัตราส่วนให้เป็นอัตราส่วนเดียวกัน)

ขั้นที่ 5 หาข้อสรุป (Gather)

1. ช่วยแนะนำแต่ละกลุ่มในแนวทางที่อาจเป็นไปได้ที่แต่ละกลุ่มได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ไว้ และให้นักเรียนเป็นผู้เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่คิดว่าเป็นไปได้ที่สุดเอง

2. เมื่อนักเรียนเลือกแนวทางแก้ปัญหานั้นแล้ว หากพบว่านักเรียนยังศึกษาไม่เพียงพอหรือขาดไปบางประเด็น ให้ครูใช้ชุดคำถามแนะนำให้นักเรียนทำการศึกษาเพิ่มเติมในบางประเด็นนั้น ๆ

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องอัตราส่วน เพื่อเป็นการตรวจสอบและสร้างความมั่นใจในความรู้ในแต่ละส่วนที่นักเรียนศึกษามาและเลือกใช้เป็นแนวทางแก้ปัญหา

(นักเรียนแต่ละกลุ่มควรสรุปเลือกแนวทางการแก้ปัญหาและสามารถใช้ความรู้เรื่องการเท่ากันการตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนมาใช้ในการปรับอัตราส่วนที่เกี่ยวข้องกันให้เป็นอัตราส่วนเดียวกันได้)

ขั้นที่ 6 สร้างการเรียนรู้ (Create)

1. นักเรียนซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มของแต่ละกลุ่มศึกษาแนวทางการแก้ปัญหากลุ่มตนเองให้เกิดความมั่นใจ

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2 เรื่องการเปรียบเทียบอัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน ซึ่งมีลักษณะปัญหาใกล้เคียงกันประเด็นปัญหาที่ศึกษาอยู่

3. นักเรียนเตรียมการเพื่อนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง โดยอาจเป็นการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยี เพื่อให้กลุ่มอื่นเข้าใจได้ง่ายขึ้น

(นักเรียนแต่ละกลุ่มควรสามารถสร้างกระบวนการแก้ปัญหาได้ และสมาชิกแต่ละคนศึกษาและลงมือฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองให้ชำนาญ)

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 7 แบ่งปันการเรียนรู้ (Share)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน โดยส่งเสริมให้ผู้ฟังได้ซักถาม หากมีประเด็นสงสัย ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

2. ครูคอยสังเกตการนำเสนอ และฟัง หากพบประเด็นขัดแย้ง จะต้องส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของผู้อื่น

ขั้นที่ 8 ประเมิน (Evaluate)

1. นักเรียน สรุปการเรียนรู้ลงในสมุด

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 เรื่องการเปรียบเทียบอัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน

8. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

8.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.1

8.2 แบบทดสอบก่อนเรียน

8.3 แบบฝึกหัดที่ 1, 2 และ 3

8.4 สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต

9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
9.1 การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบ ก่อนเรียน	- ตรวจ แบบทดสอบ ก่อนเรียน	- แบบทดสอบ ก่อนเรียน	- ประเมินตามสภาพจริง

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
9.2 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) ความรู้และทักษะ	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
9.3 การประเมินหลังเรียน - แบบฝึกหัด	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

10. บันทึกผลหลังการสอน

ผลการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

.....

.....

.....

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	วิธีการนำเสนอผลงาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	4	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	การแสดงความคิดเห็น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	ความมีน้ำใจ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	การตรงต่อเวลา	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล ของ นักเรียน	การแสดง ความคิดเห็น				การยอมรับ ฟังคนอื่น				การทำงาน ตามที่ได้รับ มอบหมาย				ความมีน้ำใจ				การมี ส่วนร่วมใน การปรับปรุง ผลงานกลุ่ม				รวม 20 คะแนน		
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

แบบฝึกหัดที่ 1 เรื่องอัตราส่วน

1. ให้นักเรียนเขียนอัตราต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปอัตราส่วน
 - 1.1) ไข่ไก่ 4 ฟอง ราคา 20 บาท
 - 1.2) รถบัส 1 คัน บรรทุกผู้โดยสารได้ 40 คน
 - 1.3) น้ำมันลิตรละ 35 บาท
2. ให้นักเรียนหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ มาอีก 3 อัตราส่วน
 - 2.1) 3 : 5
 - 2.2) 7 : 4
 - 2.3) 600 : 1,000
3. ให้นักเรียนตรวจสอบว่าอัตราส่วนแต่ละคู่ที่กำหนดให้ เท่ากันหรือไม่
 - 3.1) 4 : 7 กับ 12 : 21
 - 3.2) 1.5 : 3 กับ 25 : 50
 - 3.3) 120 : 200 กับ 30 : 40

แบบฝึกหัดที่ 2 เรื่องการเปรียบเทียบอัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน

1. พ่อกำหนดอัตราเงินค่าขนมไปโรงเรียนแก่ลูกทั้งสามคนดังนี้
โต : กลาง เป็น 2 : 1
กลาง : เล็ก เป็น 5 : 4
อยากรทราบว่า ถ้าเล็กได้เงินค่าขนมจากพ่อไปเป็นเงิน 40 บาท โตและกลางจะได้เงินค่าขนมคนละเท่าไร
2. กล่องใบหนึ่ง มีอัตราความกว้าง : ความยาว : ความสูง เป็น 2 : 2.5 : 6 ถ้ากล่องใบนี้วัดความยาวได้ 50 เซนติเมตร อยากรทราบว่าความยาวและความสูงจะมีขนาดเท่าไร
3. บ้านหลังหนึ่งเลี้ยงสัตว์ไว้ 3 ชนิด คือ เป็ด หมู และ สุนัข โดยมีอัตราส่วนจำนวนเป็ดต่อจำนวนหมูเป็น 25 : 2 อัตราส่วนจำนวนเป็ดต่อจำนวนสุนัขเป็น 100 : 3 ถ้าปรากฏว่านับจำนวนหมูได้เป็น 16 ตัว อยากรทราบว่า เป็ดและสุนัขจะมีจำนวนอย่างละเท่าไร

แบบฝึกหัดที่ 3 เรื่องการเปรียบเทียบอัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน

1. เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด บริษัทก่อสร้างแห่งหนึ่งกำหนดอัตราของพนักงานไว้ดังนี้

ช่างปูน 1 คน ต่อ คนงานทั่วไป 3 คน

ช่างเชื่อม 4 คน ต่อ ช่างสี 3 คน

ช่างสี 2 คน ต่อ ช่างปูน 5 คน

ถ้านับพนักงานทั้งหมดได้ 222 คน อยากทราบว่า มีพนักงานที่เป็นช่างปูน คนงานทั่วไป ช่างเชื่อม และช่างสีอย่างละกี่คน

2. ในอากาศบนโลกเราทั่วไปจะมีแก๊สอยู่หลายชนิด แก๊สไนโตรเจนมีอยู่ 78% ออกซิเจน 21% ที่เหลืออีก 1% เป็นแก๊สอื่น ๆ และไอน้ำ ถ้าอัตราส่วนของปริมาณแก๊สอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากไนโตรเจน ออกซิเจนและไอน้ำ เป็นดังนี้

คาร์บอนไดออกไซด์ ต่อ อาร์กอน เป็น 4 : 9

อาร์กอน ต่อ แก๊สอื่น ๆ เป็น 2 : 3

อาร์กอน ต่อ ฟลูออรีน เป็น 9 : 1

อยากทราบว่า ถ้าอากาศบริเวณหนึ่งปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ 16 กรัม จะมีแก๊สแต่ละชนิดอย่างละเท่าไร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก ง
แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบวัดทักษะฉบับนี้มีจำนวน 5 ข้อ เป็นแบบเขียนบรรยาย แบ่งเป็นเรื่องอัตราส่วน 1 ข้อ เรื่องสัดส่วน 3 ข้อ และเรื่องร้อยละ 2 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
2. ให้นักเรียนเขียนคำตอบเพื่อแสดงวิธีแก้ปัญหาลงในกระดาษข้อสอบ

-
1. ในวันวิชาการที่โรงเรียน มานีกับชูใจร่วมกันลงทุนทำขนมขาย โดยมานีลงทุน 250 บาทและชูใจลงทุน 750 บาท เมื่อเสร็จงานปรากฏว่า ขายขนมได้กำไรเป็นเงิน 700 บาท ถ้าคิดตามอัตราส่วนของการลงทุน มานีและชูใจควรจะได้ส่วนแบ่งกำไรคนละกี่บาท

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- 1.1 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (2 คะแนน)

.....

.....

- 1.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- 2.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (2 คะแนน)

ให้.....แทน.....

- 2.2 กำหนดอัตราส่วน และเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (4 คะแนน)

อัตราส่วนของ.....ต่อ.....

ดังนั้นเขียนเป็นสัดส่วนได้ดังนี้=.....

ขั้นที่ 3 คำเนิการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำในการหาคำตอบจากสัดส่วนที่เขียนได้ (5 คะแนน)

จากสัดส่วนที่เขียนได้=.....

จะได้=.....

ดังนั้น=.....

หาส่วนแบ่งกำไรของ.....ได้จาก 700 -=.....บาท

คำตอบคือ มานีได้ส่วนแบ่งกำไร.....บาท

และชูใจได้ส่วนแบ่งของกำไร.....บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

ตรวจสอบผลโดยการนำคำตอบที่ได้แทนค่าตัวแปรในสัดส่วน (3 คะแนน)

แทนค่า=.....

ในสัดส่วน=.....

จะได้สัดส่วนเป็น=.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จะได้ว่า=..... ซึ่งเป็นจริง

ตอบ(2 คะแนน)

2. ในการผสมปูนสำหรับการเทพื้นมีอัตราส่วนของปูนต่อทรายต่อหิน เป็น 2 : 4 : 7 ถ้าการเทพื้น
 ในครั้งนี้ ใช้ทรายไปทั้งหมด 36 กระสอบ อยากทราบว่าใช้ปูนและหินไปอย่างละกี่กระสอบ

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (2 คะแนน)

.....

.....

1.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (2 คะแนน)

ให้.....แทน.....

ให้.....แทน.....

2.2 กำหนดอัตราส่วน และเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
 กับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (4 คะแนน)

อัตราส่วนของ.....ต่อ.....

ดังนั้นเขียนเป็นสัดส่วนเพื่อหาจำนวนปูนได้ดังนี้ =

อัตราส่วนของ.....ต่อ.....

ดังนั้นเขียนเป็นสัดส่วนเพื่อหาจำนวนหินได้ดังนี้ =

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำในการหาคำตอบจากสัดส่วนที่เขียนได้ (5 คะแนน)

จากสัดส่วนเพื่อหาจำนวนปูนที่เขียนได้ =

จะได้ =

ดังนั้น =

จากสัดส่วนเพื่อหาจำนวนหินที่เขียนได้ =

จะได้ =

ดังนั้น =

คำตอบคือ ใช้ปูนไป.....กระสอบ

และใช้หินไป.....กระสอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

ตรวจสอบผลโดยการนำคำตอบที่ได้แทนค่าตัวแปรในสัดส่วน (3 คะแนน)

แทนค่า =

ในสัดส่วนเพื่อหาจำนวนปูน =

จะได้สัดส่วนเป็น =

..... =

จะได้ว่า = ซึ่งเป็นจริง

แทนค่า =

ในสัดส่วนเพื่อหาจำนวนหิน =

จะได้สัดส่วนเป็น =

..... =

จะได้ว่า = ซึ่งเป็นจริง

ตอบ (2 คะแนน)

3. พนักงาน 5 คน ช่วยกันบรรจุสินค้า 1 ตู้เสร็จในเวลา 8 ชั่วโมง ถ้าพนักงานลาหยุดไป 1 คน แล้วพนักงานที่เหลือจะช่วยกันบรรจุสินค้า 1 ตู้เสร็จในเวลากี่ชั่วโมง

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (2 คะแนน)

.....

1.2 สิ่ง โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (2 คะแนน)

ให้..... แทน.....

2.2 กำหนดอัตราส่วน และเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (4 คะแนน)

อัตราส่วนของ.....ต่อ.....

ดังนั้นเขียนเป็นสัดส่วนผกผันได้ดังนี้=.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำในการหาคำตอบจากสัดส่วนที่เขียนได้ (5 คะแนน)

จากสัดส่วนที่เขียนได้=.....

จะได้=.....

ดังนั้น=.....

คำตอบคือ พนักงาน 4 คน จะบรรจุสินค้า 1 ตู้ เสร็จในเวลา.....ชั่วโมง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

ตรวจสอบผล โดยการนำคำตอบที่ได้แทนค่าตัวแปรในสัดส่วน (3 คะแนน)

แทนค่า=.....

ในสัดส่วน=.....

จะได้สัดส่วนเป็น=.....

จะได้ว่า=..... ซึ่งเป็นจริง

ตอบ(2 คะแนน)

4. ในแต่ละเดือนมานะต้องแบ่งเงินเก็บไว้ 15% ของเงินเดือน ถ้าเดือนนี้มานะได้เงินเดือน 42,000 บาท เขาจะต้องแบ่งเงินเก็บไว้กี่บาท

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (2 คะแนน)

.....

1.2 สิ่ง โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

2.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (2 คะแนน)

ให้.....แทน.....

2.2 กำหนดอัตราส่วน และเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ กับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ (4 คะแนน)

อัตราส่วนของ.....ต่อ.....

ดังนั้นเขียนเป็นสัดส่วนได้ดังนี้=.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำในการหาคำตอบจากสัดส่วนที่เขียนได้ (5 คะแนน)

จากสัดส่วนที่เขียนได้=.....

จะได้=.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ดังนั้น=.....

คำตอบคือ มานะต้องแบ่งเงินเดือนเก็บไว้.....บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

ตรวจสอบผลโดยการนำคำตอบที่ได้แทนค่าตัวแปรในสัดส่วน (3 คะแนน)

แทนค่า=.....

ในสัดส่วน=.....

จะได้สัดส่วนเป็น=.....

.....=.....

จะได้ว่า=..... ซึ่งเป็นจริง

ตอบ(2 คะแนน)

5. เกษตรกรผู้หนึ่ง กู้เงินธนาคารเพื่อการเกษตรมา 400,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 ต่อปี ถ้าเกษตรกรผู้นี้กู้เงินมาเป็นเวลา 12 ปี โดยชำระดอกเบี้ยทุกสิ้นปี เขาจะต้องเสียดอกเบี้ยรวมทั้งหมดกี่บาท

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- 1.1 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร (2 คะแนน)

.....

- 1.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไรบ้าง (2 คะแนน)

.....

.....

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

- 2.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (2 คะแนน)

ให้.....แทน.....

2.2 กำหนดอัตราส่วน และเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่มีโจทย์ต้องการทราบ กับสิ่งที่มีโจทย์กำหนดให้ (4 คะแนน)

อัตราส่วนของ.....ต่อ.....
 ดังนั้นเขียนเป็นสัดส่วนเพื่อหาดอกเบี้ย 1 ปี ได้ดังนี้=.....

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

แสดงวิธีทำในการหาคำตอบจากสัดส่วนที่เขียนได้ (5 คะแนน)

จากสัดส่วนที่เขียนได้=.....

จะได้=.....

ดังนั้น=.....

หาดอกเบี้ย 12 ปี×.....=.....บาท

คำตอบคือ เกษตรกรจะต้องเสียดอกเบี้ย 12 ปี รวมเป็นเงิน.....บาท

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล

ตรวจสอบผลโดยการนำคำตอบที่ได้แทนค่าตัวแปรในสัดส่วน (3 คะแนน)

เสียดอกเบี้ย 1 ปี เป็นเงิน÷.....=.....บาท

แทนค่า=.....

ในสัดส่วน=.....

จะได้สัดส่วนเป็น=.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จะได้ว่า=..... ซึ่งเป็นจริง

ตอบ(2 คะแนน)

เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนน
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา	4
1.1 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร - บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องและครบถ้วน - บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน - บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถบอกได้เลย	2 1 0
1.2 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร - บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วน - บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน - บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้องหรือไม่สามารถบอกได้เลย	2 1 0
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา	6
2.1 กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ - กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องและครบถ้วน - กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน - กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้องหรือไม่กำหนดเลย	2 1 0
2.2 กำหนดอัตราส่วนและเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ - กำหนดอัตราส่วนและเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วน - กำหนดอัตราส่วน ไม่ถูกต้องแต่เขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วน - กำหนดอัตราส่วน ไม่ถูกต้องแต่เขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องบางส่วน - กำหนดอัตราส่วน ได้ถูกต้องครบถ้วน แต่เขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง - กำหนดอัตราส่วนและเขียนสัดส่วนแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงเลย	4 3 2 1 0

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	คะแนน
ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา	5
- ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และแสดงคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วน	5
- ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้ถูกต้องเพียงบางส่วนและแสดงคำตอบได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วนหรือดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ได้ถูกต้องแต่ไม่สำเร็จ	2.5
- ไม่ดำเนินการแก้ปัญหา แสดงคำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงเลย	0
ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล	5
4.1 แสดงวิธีการตรวจสอบผล	
- ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา การหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างถูกต้อง สมบูรณ์	3
- ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา การหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์	1.5
- ตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา การหาคำตอบและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตรวจสอบเลย	0
4.2 แสดงคำตอบ	
- แสดงคำตอบได้อย่างถูกต้องชัดเจนและครบถ้วน	2
- แสดงคำตอบได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	1
- แสดงคำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงคำตอบ	0
รวม	20

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นเรื่องอัตราส่วน 6 ข้อ เรื่องสัดส่วน 6 ข้อ และเรื่องร้อยละ 8 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย **X** ลงในช่องว่างที่ตรงกับอักษรที่เลือกในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

1. อัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงของรถยนต์บรรทุกคันนี้ ระยะทาง 60 กิโลเมตร ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 5 ลิตร สามารถเขียนเป็นอัตราส่วนของปริมาณน้ำมันต่อระยะทางได้ดังข้อใด

ก. 60 : 5	ข. 12 : 1
ค. 5 : 12	ง. 5 : 60
2. ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีจำนวนครูต่อจำนวนนักเรียน เป็น 2 : 30 และมีนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง เป็น 12 : 18 ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อครู เป็น 2 : 12
ข. อัตราส่วนของนักเรียนหญิงต่อครู เป็น 2 : 18
ค. อัตราส่วนของนักเรียนทั้งหมดต่อครูเป็น 2 : 30
ง. อัตราส่วนของนักเรียนหญิงต่อนักเรียนทั้งหมดเป็น 12 : 30
3. อัตราส่วนในข้อใดเท่ากับ 13 : 6

ก. 62 : 30	ข. 39 : 12
ค. 52 : 24	ง. 78 : 42

4. ร้านค้าร้านแรกขายปากกา 3 ด้าม ราคา 20 บาท ร้านค้าร้านที่สอง ขายปากกาชนิดเดียวกัน 7 ด้าม ราคา 50 บาท ข้อใดต่อไปนี้นี้กล่าวได้ถูกต้องที่สุด
- ควรซื้อร้านแรกเพราะขายราคาถูกกว่า
 - ไม่ควรซื้อร้านแรกเพราะขายราคาแพงกว่า
 - ควรซื้อร้านที่สองเพราะขายถูกกว่าและได้จำนวนมากกว่า
 - ซื้อร้านใดก็ได้เพราะขายราคาเท่ากัน
5. ถ้า $p : q = 2 : 9$ และ $q : r = 18 : 5$ แล้ว $p : q : r$ ตรงกับอัตราส่วนในข้อใด
- $4 : 12 : 5$
 - $4 : 18 : 5$
 - $8 : 15 : 18$
 - $8 : 18 : 15$
6. ถ้าพ่อกำหนดอัตราส่วนในการให้ค่าขนมไปโรงเรียนแก่ลูกทั้งสามคนแต่ละวัน ดังนี้ คนโตต่อคนเล็กเป็น $5 : 3$ คนกลางต่อคนเล็กเป็น $10 : 12$ ถ้าวันนี้ลูกคนกลางได้เงินค่าขนมไปโรงเรียน 80 บาท ลูกคนโตจะได้เงินกี่บาท
- 130 บาท
 - 140 บาท
 - 150 บาท
 - 160 บาท
7. ถ้า $\frac{7}{x} = \frac{21}{24}$ แล้วค่าของ x เท่ากับเท่าไร
- 8
 - 9
 - 10
 - 12
8. ถ้า $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ แล้วข้อใดต่อไปนี้นี้ถูกต้อง
- $a = \frac{b \times d}{c}$
 - $b = \frac{c \times d}{a}$
 - $c = \frac{a \times d}{b}$
 - $d = \frac{a \times c}{b}$

20. โทรศัพท์เครื่องหนึ่งราคา 10,000 บาท ถ้าซื้อแบบผ่อน 10 เดือน ทางร้านลดราคาให้ 2,000 บาท และที่เหลือคิดดอกเบี้ย 2% ต่อเดือน ระหว่างการซื้อแบบผ่อนกับแบบจ่ายเงินสด ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุด
- ก. ซื้อเงินสดดีกว่า รวมแล้วจ่ายเงินน้อยกว่า
 - ข. ซื้อเงินผ่อนดีกว่า รวมแล้วจ่ายเงินน้อยกว่า
 - ค. ซื้อเงินสดหรือเงินผ่อนก็ได้ เพราะจ่ายเท่ากัน
 - ง. ซื้อเงินสดจ่ายน้อยกว่า แต่ซื้อเงินผ่อนดีกว่าได้ส่วนลด

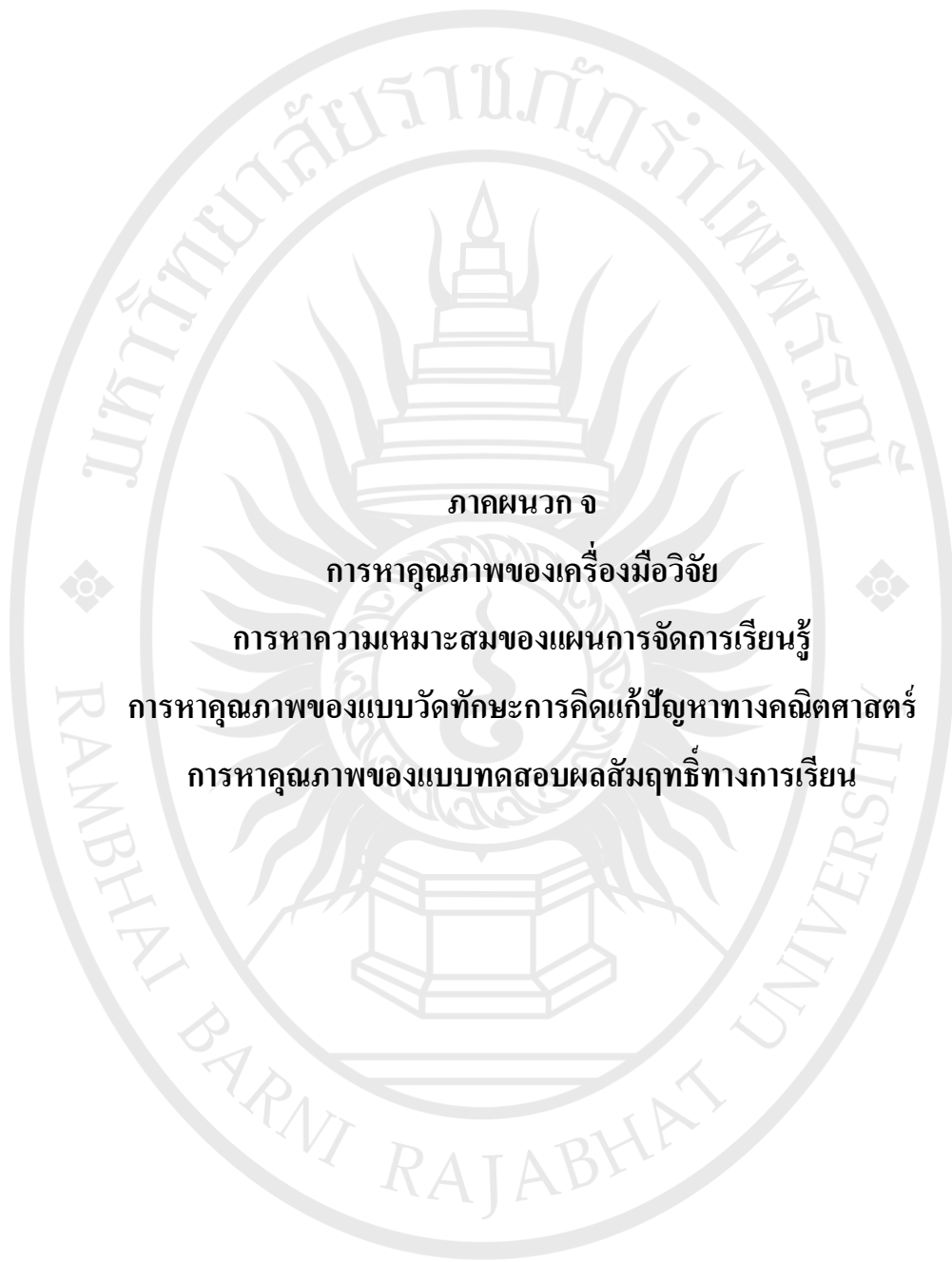
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 11. ค |
| 2. ง | 12. ข |
| 3. ค | 13. ก |
| 4. ก | 14. ค |
| 5. ข | 15. ค |
| 6. ง | 16. ข |
| 7. ก | 17. ง |
| 8. ค | 18. ข |
| 9. ข | 19. ง |
| 10. ก | 20. ค |

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

การหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ ว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ระดับการประเมิน	5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
	3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
	2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
	1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด
เกณฑ์การแปลผล	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
	1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
	1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตาราง 19 ผลการประเมินค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					คะแนน ความ คิดเห็น เฉลี่ย	S.D.	ระดับ การ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด - ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัดกับเรื่องที่สอน	5	5	5	5	5	5	0	มากที่สุด

ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					คะแนน ความ คิดเห็น เฉลี่ย	S.D.	ระดับ การ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
สาระการเรียนรู้								
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของสาระการเรียนรู้กับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5	0	มากที่สุด
สาระสำคัญ								
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของสาระสำคัญกับมาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5	0	มากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้								
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับ เนื้อหา	5	5	5	5	5	5	0	มากที่สุด
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับ กิจกรรมการเรียนรู้และการวัด และประเมินผล	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
กิจกรรมการเรียนรู้								
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของกิจกรรมการเรียนรู้กับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของกิจกรรมการเรียนรู้กับสาระ การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					คะแนน ความ คิดเห็น เฉลี่ย	S.D.	ระดับ การ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
สื่อ / แหล่งการเรียนรู้								
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของสื่อ / แหล่งการเรียนรู้กับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
การวัดและประเมินผล								
- ความเหมาะสมและสอดคล้อง ของการวัดและประเมินผลกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	0	มากที่สุด
แผนจัดการเรียนรู้มี								
ความเหมาะสมสอดคล้องกับ ระดับการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถนำไปจัดกิจกรรม การเรียนกับนักเรียนได้	4	4	4	4	5	4.20	0.45	มาก
รวม	52	49	50	54	55	4.73	2.55	มากที่สุด

การหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. นำแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด

2. กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อโดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 20 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ค่าเฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 11	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

หาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. หาค่าความยากของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนำแบบวัดทักษะที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาก่อน แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าความยาก โดยใช้สูตรดังนี้ (Scannell and Tracy. 1975 : 223)

$$IDiff = \frac{S_H + S_L - (N_T X_{min})}{N_T (X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	IDiff	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	S_H	แทน	คะแนนรวมรายชื่อของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	S_L	แทน	คะแนนรวมรายชื่อของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	N_T	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์
	X_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่ผู้สอบทำได้
	X_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่ผู้สอบทำได้

2. ห่อานาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตรดังนี้ (Scannell and Tracy. 1975 : 228)

$$IDisc = \frac{S_H - S_L}{N_H (X_{max} - M_{min})}$$

เมื่อ	IDisc	แทน	ดัชนีอำนาจจำแนก
	S_H	แทน	คะแนนรวมรายชื่อของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	S_L	แทน	คะแนนรวมรายชื่อของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	N_H	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบที่อยู่ในกลุ่มสูง
	X_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่ผู้สอบทำได้
	X_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่ผู้สอบทำได้

ตาราง 21 ผลแสดงการหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ค่าความยาก (IDiff)	ค่าอำนาจจำแนก (IDisc)	สรุปผล
ข้อที่ 1	0.41	0.43	ใช้ได้
ข้อที่ 2	0.60	0.41	ใช้ได้
ข้อที่ 3	0.66	0.43	ใช้ได้
ข้อที่ 4	0.61	0.37	ใช้ได้
ข้อที่ 5	0.65	0.42	ใช้ได้
ข้อที่ 6	0.66	0.51	ใช้ได้
ข้อที่ 7	0.67	0.43	ใช้ได้
ข้อที่ 8	0.54	0.38	ใช้ได้
ข้อที่ 9	0.67	0.40	ใช้ได้
ข้อที่ 10	0.55	0.34	ใช้ได้
ข้อที่ 11	0.60	0.42	ใช้ได้
ข้อที่ 12	0.53	0.47	ใช้ได้

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนน

1. ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีดัชนีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาจำนวน 5 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาช (Cronbach's Alpha) ดังนี้ (ประสาธต เนื่องเฉลิม. 2563 : 193)

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ α	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2. ผู้วิจัยสุ่มเลือกแบบวัดทักษะของนักเรียนที่ได้ทำไว้เสร็จแล้วจำนวน 1 คน สำเนาเป็น 2 ฉบับ แล้วนำไปให้ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนและครูผู้ช่วยอีก 1 คน พร้อมกับเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นผู้ตรวจให้คะแนน โดยแยกกันตรวจ แล้วนำผลคะแนนที่ได้ของแต่ละท่านมาหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ((Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) (Ferguson. 1981 : 113)

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x กับ y
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการตรวจของผู้ตรวจคนที่ 1
$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการตรวจของผู้ตรวจคนที่ 2
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนของผู้ตรวจคนที่ 1 แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนของผู้ตรวจคนที่ 2 แต่ละตัวยกกำลังสอง

ΣXY แทน ผลรวมระหว่างผลคูณคะแนนจากผู้ตรวจคนที่ 1 กับ คะแนน
จากผู้ตรวจคนที่ 2

n แทน จำนวนคู่ของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 22 ผลคะแนนในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	รวม
1	16	15	17	14	16	78
2	15	14	16	16	16	77
3	14	15	16	16	16	77
4	14	15	14	16	16	75
5	16	14	14	16	14	74
6	14	15	14	14	16	73
7	12	14	16	14	16	72
8	14	14	14	15	14	71
9	13	14	14	14	16	71
10	12	14	14	14	14	68
11	14	12	14	14	14	68
12	12	12	14	15	14	67
13	12	13	14	14	12	65
14	12	14	12	12	14	64
15	14	12	12	12	14	64
16	12	12	14	12	14	64
17	13	12	12	12	14	63
18	12	10	12	12	12	58
19	10	10	12	12	12	56
20	10	10	12	12	10	54
21	10	10	12	10	10	52

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	รวม
22	12	10	10	10	10	52
23	8	10	10	10	8	46
24	8	10	10	8	8	44
25	8	8	8	8	8	40
26	8	8	8	8	8	40
27	8	8	8	8	8	40
28	6	6	6	6	4	28
29	4	4	4	4	4	20
30	4	4	4	4	4	20

แสดงการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{5}{5-1} \right) \left(1 - \frac{59.0241}{278.6540} \right)$$

$$\alpha = 0.9852$$

ดังนั้น แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9852

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 23 ผลคะแนนในการหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้ตรวจให้คะแนน	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	รวม
1	12	13	14	14	12	65
2	12	14	14	14	12	66

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ด้วยโปรแกรม Jamovi เป็นดังนี้

หาความเชื่อมั่นของเกณฑ์การตรวจให้คะแนน

Correlation Matrix

Correlation Matrix		A	B
A	Pearson's r	—	
	p-value	—	
B	Pearson's r	0.913	—
	p-value	0.030	—

References

- [1] The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- [2] R Core Team (2021). *R: A Language and environment for statistical computing*. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).

ดังนั้น เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.913

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องกับตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อสอบที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้

2. คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อโดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .05 ขึ้นไป

ตาราง 24 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ค่าเฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อที่ 1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					ค่าเฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
ข้อที่ 7	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 9	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 11	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 17	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 21	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
ข้อที่ 22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

หาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. หาค่าความยากของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ โดยนำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มาก่อน แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าความยาก โดยใช้สูตรดังนี้ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2563 : 190)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยาก
R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
N แทน จำนวนคนผู้เข้าสอบทั้งหมด

โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .02 ถึง .08

2. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้สูตรดังนี้ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2563 : 191 - 192)

$$r = \frac{H - L}{N_H}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 N_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 25 ผลแสดงการหาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สรุปผล
ข้อที่ 1	0.57	0.33	ใช้ได้
ข้อที่ 2	0.60	0.27	ใช้ได้
ข้อที่ 3	0.53	0.27	ใช้ได้
ข้อที่ 4	0.57	0.47	ใช้ได้
ข้อที่ 5	0.60	0.00	ไม่ใช้
ข้อที่ 6	0.57	0.33	ใช้ได้
ข้อที่ 7	0.63	0.60	ใช้ได้
ข้อที่ 8	0.57	0.07	ไม่ใช้
ข้อที่ 9	0.57	0.47	ใช้ได้
ข้อที่ 10	0.60	0.40	ใช้ได้
ข้อที่ 11	0.50	0.20	ใช้ได้
ข้อที่ 12	0.63	0.07	ไม่ใช้
ข้อที่ 13	0.53	0.40	ใช้ได้
ข้อที่ 14	0.57	0.07	ไม่ใช้
ข้อที่ 15	0.50	0.20	ใช้ได้
ข้อที่ 16	0.57	0.47	ใช้ได้
ข้อที่ 17	0.63	0.60	ใช้ได้
ข้อที่ 18	0.53	0.40	ใช้ได้
ข้อที่ 19	0.63	0.07	ไม่ใช้
ข้อที่ 20	0.53	0.40	ใช้ได้
ข้อที่ 21	0.57	0.47	ใช้ได้
ข้อที่ 22	0.63	0.20	ใช้ได้
ข้อที่ 23	0.57	0.60	ใช้ได้
ข้อที่ 24	0.60	0.27	ใช้ได้
ข้อที่ 25	0.43	0.33	ใช้ได้
ข้อที่ 26	0.37	0.47	ใช้ได้

ตาราง 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สรุปผล
ข้อที่ 27	0.47	0.53	ใช้ได้
ข้อที่ 28	0.60	0.00	ไม่ใช่
ข้อที่ 29	0.50	0.33	ใช้ได้
ข้อที่ 30	0.50	0.33	ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป มาจำนวน 20 ข้อ เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ดังนี้ (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. 2563 : 192)

$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 26 ผลคะแนนในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	17
4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	17
5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	16
6	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	16
7	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15
8	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	15
9	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15
10	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	14
11	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	14
12	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	12
13	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	12
14	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	12

ตาราง 26 (ต่อ)

ชื่อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม
15	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	12
16	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	10
17	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	10
18	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	8
19	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	8
20	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	7
21	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	7
22	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	7
23	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	7
24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	5
25	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
26	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
27	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	5
28	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5

ตาราง 26 (ต่อ)

ชื่อ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม
29	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5
30	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

แสดงการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_{tt} = \left(\frac{20}{20-1} \right) \left(1 - \frac{4.9033}{24.116} \right)$$

$$r_{tt} = 0.8386$$

ดังนั้น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8386



ภาคผนวก ฉ
การทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัย

การตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ มีทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การทดสอบค่าทีเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

Paired Samples T-Test

Paired Samples T-Test

	Statistic	df	p
post - pre	Student's T	60.507	.001

Wilcoxon Signed Rank Test

Normality Test (Shapiro-Wilk)

	W	p
post - pre	0.939	0.015

Note: A low p-value suggests a violation of the assumption of normality.

Descriptives

	N	Mean	Median	SD	SE
post - pre	30	77.933	76.000	7.056	1.280
pre	30	16.000	17.000	3.508	0.640

Plots

post - pre



References

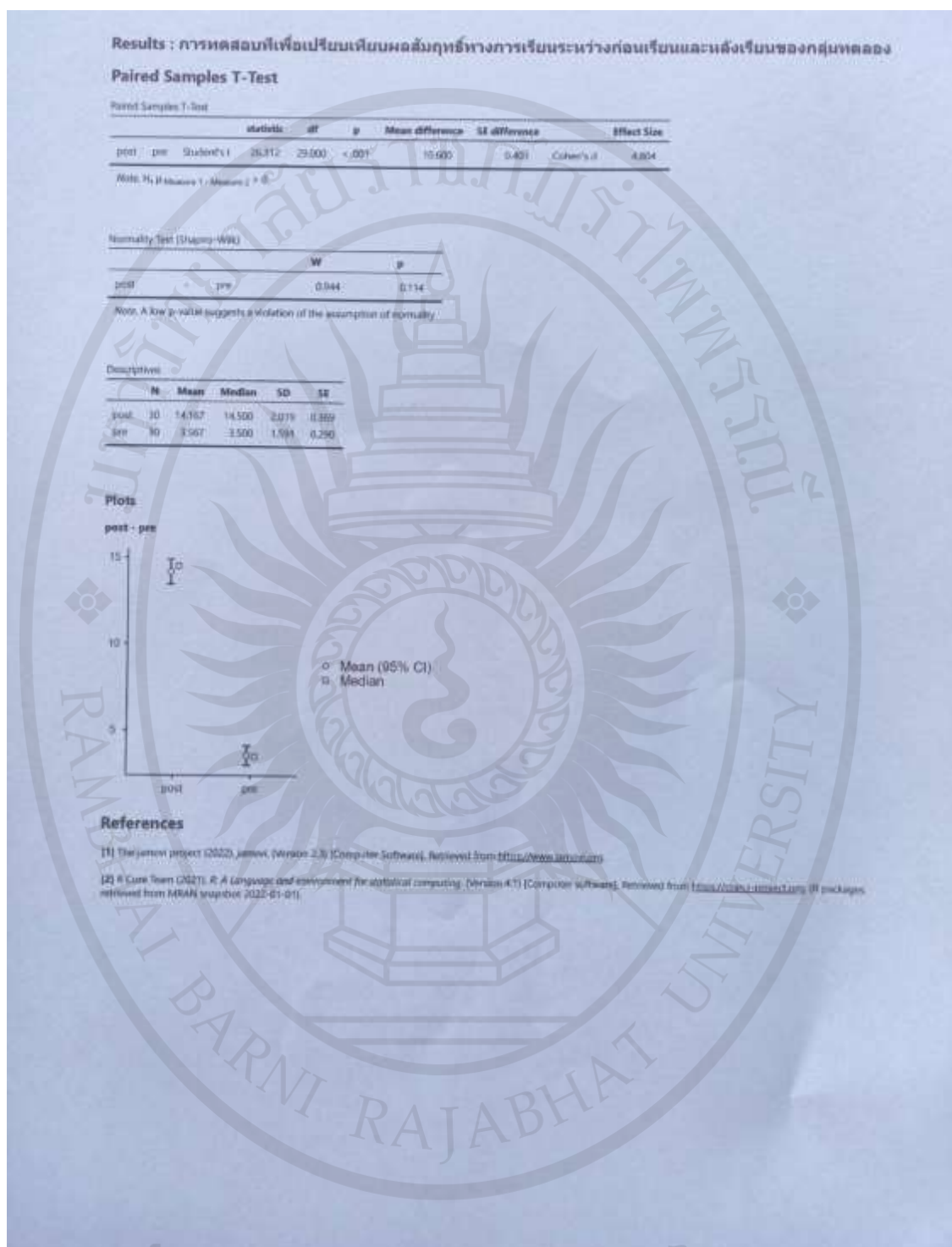
- [1] The jamovi project (2022). jamovi, (Version 2.0) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>
- [2] R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://www.R-project.org/>. R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for dependent samples) ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ มีทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมชนิดทางเดียว (One-way ANCOVA) และกำหนดให้คะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วมที่ควบคุม ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Descriptives

Descriptives

group	N	Mean	SD	Shapiro-Wilk	
				W	p
pretest	นักเรียนปกติ	16.800	3.508	0.925	0.036
	นักเรียนบกพร่อง	15.933	3.245	0.946	0.121
posttest	นักเรียนปกติ	77.933	7.056	0.971	0.572
	นักเรียนบกพร่อง	67.806	8.072	0.938	0.078

ANCOVA

ANCOVA - posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
group	1386.378	1	1386.378	25.413	< .001
pretest	234.555	1	234.555	4.299	0.043
Residuals	3164.151	58	54.554		

[3]

Assumption Checks

Homogeneity of Variances Test (Levene's)

F	df1	df2	p
3.730	1	59	0.058

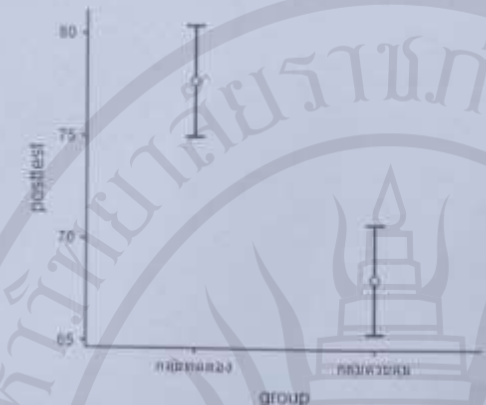
[3]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Statistic	p
0.986	0.700

Estimated Marginal Means

group



Estimated Marginal Means - group

group	Mean	SE	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
นักเรียน	77.674	1.354	74.963	80.385
ครู	68.050	1.332	65.391	70.724

[4]

References

[1] The jamovi project (2022). jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>

[2] R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MARA snapshot 2022-01-01).

[3] Fox, J., & Weisberg, S. (2020). *car*: Companion to Applied Regression. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=car>

[4] Lenth, R. (2020). *emmeans*: Estimated Marginal Means aka Least-Squares Means. [R package]. Retrieved from <https://cran.r-project.org/package=emmeans>

การตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงแนะนำ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติทดสอบการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมชนิดทางเดียว (One-way ANCOVA) และกำหนดให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วมที่ควบคุม ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรร่วมเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ANCOVA

ANCOVA - posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
group	0.284	1	0.284	0.072	0.789
pretest	23.858	1	23.858	6.064	0.017
Residuals	228.179	58	3.934		

[1]

Descriptives

Descriptives:

group	N	Mean	SD
pretest ก่อนทดลอง	30	3.567	1.581
posttest หลังทดลอง	31	3.323	1.701
posttest ก่อนทดลอง	30	14.167	2.019
posttest หลังทดลอง	31	13.935	2.112

ANCOVA

ANCOVA - posttest

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
group	0.284	1	0.284	0.072	0.789
pretest	23.858	1	23.858	6.064	0.017
Residuals	228.179	58	3.934		

[1]

Assumption Checks

Homogeneity of Variances Test (Levene's)

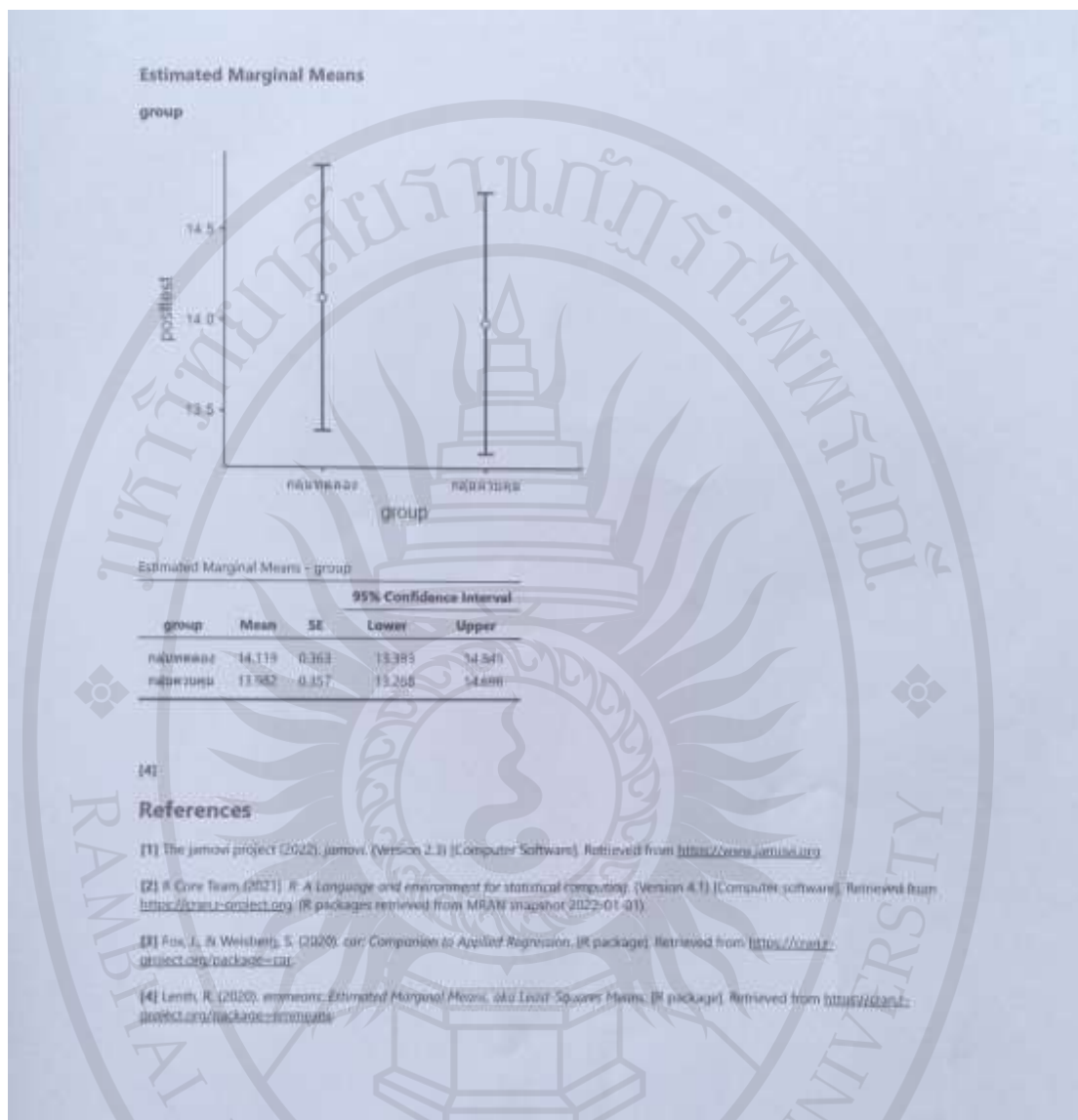
F	df1	df2	p
0.006	1	59	0.936

[1]

Normality Test (Shapiro-Wilk)

Statistic	p
0.981	0.458

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี