



สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร" สรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการใช้เหตุผล
เชิงสัดส่วนในด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน การเปรียบเทียบอัตราส่วน และการแก้ปัญห
สัดส่วน
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข กับ ชุดโจทย์ภาษา

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา
2535 ที่เรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้
จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยสุ่มตัวอย่างประชากร
โรงเรียนจากกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีอยู่ 8 กลุ่มโรงเรียน มา
กลุ่มโรงเรียนละ 1 โรงเรียน โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) แล้วสุ่มตัวอย่าง
ประชากรห้องเรียนจากโรงเรียนแต่ละโรงเรียนที่สุ่มได้ มาโรงเรียนละ 1 ห้องเรียน ได้
ห้องเรียนจำนวน 8 ห้องเรียน โดยใช้วิธีใช้สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random
Sampling) ใช้นักเรียนทุกคนที่สุ่มได้ เป็นตัวอย่างประชากรทั้งหมด จำนวน 375 คน และ
ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการสัมภาษณ์นั้น ผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างประชากรจากนักเรียนกลุ่มสูง
กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ มากกลุ่มละ 10 คน ได้ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการสัมภาษณ์ทั้งหมด
จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชุดคือ

1. แบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 เรื่องอัตราส่วน และแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ตามแนวของ เฮลเลอร์ และคณะ (Heller et al. 1990 : 388 - 402) แบบสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และได้นำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเที่ยง ปรากฏว่า ค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.4 - 0.8 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 - 0.6 และค่าความเที่ยง 0.87
2. แบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 เรื่อง อัตราส่วน และแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนตามแนวของ เฮลเลอร์ และคณะ (Heller et al. 1990 : 388 - 402) แบบสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และได้นำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง ปรากฏว่าค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.43 - 0.83 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 - 0.75 และค่าความเที่ยง 0.89
3. แบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ผู้วิจัยสร้าง โดยเลือกข้อสอบจากแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข จากตอนที่ 1 จำนวน 6 ข้อ ตอนที่ 2 จำนวน 6 ข้อ และตอนที่ 3 จำนวน 4 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทุกลักษณะของข้อสอบ รวมจำนวน 16 ข้อ และผู้วิจัยเลือกข้อสอบจากแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา จากตอนที่ 1 จำนวน 6 ข้อ ตอนที่ 2 จำนวน 6 ข้อ และตอนที่ 3 จำนวน 4 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทุกลักษณะของข้อสอบ รวมจำนวน 16 ข้อ ซึ่งได้แบบสัมภาษณ์ มีข้อคำถาม จำนวน 32 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้ คือ ผู้วิจัยนำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และชุดโจทย์ภาษา ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร ตามลำดับ โดยใช้เวลาในการสอบ ชุดละ 30 นาที ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอบด้วยตนเองทั้งหมด และผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ไปสัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เกี่ยวกับวิธีการคิดการคำตอบในแบบสัมภาษณ์แต่ละข้อ โดยสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 10 คน รวม 30 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และชุดโจทย์ภาษา นำมาวิเคราะห์ดังนี้

1. หาจำนวนนักเรียน และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน การเปรียบเทียบอัตราส่วน และการแก้ปัญหาสัดส่วน ได้ถูก
2. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน
3. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน คะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน และคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ของชุดโจทย์ตัวเลข และชุดโจทย์ภาษา
4. หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข กับ ชุดโจทย์ภาษา
5. วิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับวิธีคิดหาคำตอบของแบบสัมภาษณ์

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข โดยรวม คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 74.67 เมื่อพิจารณาความสามารถในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนสูงสุดด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน คิดเป็นร้อยละ คือ ร้อยละ 84.08 รองลงมา คือ ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน ร้อยละ 72.67 และด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน ร้อยละ 66.33 ตามลำดับ

นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา โดยรวม คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย 86.43 เมื่อพิจารณาความสามารถในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนสูงสุดด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย คือ ร้อยละ 88.75 รองลงมา คือ ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ร้อยละ 85.17 และด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนร้อยละ 84.50 ตามลำดับ

วิธีคิดหาคำตอบที่นักเรียนใช้ในการตอบแบบสัมภาษณ์วิธีคิดหาคำตอบเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนมี 11 วิธีคือ 1. การคูณไขว้ 2. การพิจารณาเศษ 3. การพิจารณาส่วน 4. การตีความหมาย 5. การนำเศษส่วน 2 จำนวนมาลบกัน 6. การพิจารณาเศษหรือส่วน 7. การพิจารณาผลต่างของเศษหรือส่วน 8. การทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ 9. การแก้สมการ 10. การเปรียบเทียบโดยยกตัวอย่างเป็นตัวเลข 11. การเทียบต่อหนึ่งหน่วย

2. ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.6532

อภิปรายผล

1. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นตัวอย่างประชากรมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข โดยรวมคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 74.67 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมี

ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 84.08 ทั้งนี้อาจมาจากสาเหตุ 3 ประการ ดังนี้ ประการแรก เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วน หลักสูตรได้กำหนดจุดประสงค์ที่สำคัญข้อหนึ่งไว้ในจุดประสงค์รายวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ความว่า นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : 69) ดังนั้น ในการเรียนการสอนเรื่องการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูจึงจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งการฝึกทักษะดังกล่าวอาจส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านอื่น ๆ ประการที่สอง นักเรียนอาจจะนำความรู้เรื่องเศษส่วนมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ ลักษณะเศษส่วน 2 จำนวนที่เท่ากัน จะมีประโยชน์คล้ายกันทางคณิตศาสตร์เหมือนกับปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฮลเลอร์ และคณะ (Heller et al. 1989 : 391) ที่พบว่า องค์ประกอบหนึ่งซึ่งส่งผลคือความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ การใช้เหตุผลเชิงตัวเลข ซึ่งนักเรียนจะนำทักษะเกี่ยวกับจำนวนตรรกยะในเรื่องเศษส่วนมาใช้ในการหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ และประการที่สาม นักเรียนอาจจะนำความรู้เกี่ยวกับวิธีการแก้สมการมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก็ได้ เพราะฉะนั้นนักเรียนมีทักษะในการแก้สมการอย่างง่ายมาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา เมื่อมาเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรยังกำหนดให้นักเรียนเรียนเรื่องสมการอีก ทำให้นักเรียนได้มีการแก้สมการอยู่เสมอ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าด้านอื่น ๆ

สำหรับความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนนั้น นักเรียนทำได้ คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 66.33 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคำถามที่ใช้ในแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนนั้น เป็นคำถามชนิดใหม่สำหรับนักเรียน เมื่อคำถามชนิดนี้ไม่ปรากฏในหลักสูตร ย่อมส่งผลให้หลักสูตรไม่ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ดังนั้น ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน ครูอาจจะไม่เคยฝึกทักษะการบอกทิศทางของอัตราส่วนกับนักเรียนเลยก็ได้ จากเหตุผลดังกล่าว ย่อมส่งผลให้นักเรียนเห็นว่า คำถามชนิดนี้เป็นคำถามที่แปลกไม่คุ้นเคยมาก่อน จึงไม่ทราบว่าจะหาคำตอบได้อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิวตัน คาฟี และโทบิน (Newton, Capie and Tobin 1981 : 1 - 7) ที่พบว่า

ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับความคุ้นเคยของลักษณะคำถามและเนื้อหาในคำถาม ที่ได้รับประสบการณ์จากโรงเรียน ดังนั้น ลักษณะคำถามที่ไม่คุ้นเคย ย่อมส่งผลให้ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนต่ำกว่าด้านอื่น ๆ

จากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นตัวอย่างประชากรมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา โดยรวมคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 86.43 เมื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนคิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่ากับ 88.75 ทั้งนี้อาจเนื่องจากสาเหตุ 2 ประการดังนี้ ประการแรก เนื่องจากลักษณะคำถามที่ใช้เป็นแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนนั้น เป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน ซึ่งนักเรียนอาจจะเคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นมาแล้ว ดังนั้น ในการตอบคำถาม นักเรียนอาจจะนำประสบการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ในการหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมชัย ชินตระกูล (2528 : 3 - 6) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่คล้ายกับชีวิตจริง มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และ ประการที่สอง เนื่องจากลักษณะคำถามที่ใช้เป็นแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนนั้น ถ้านักเรียนเป็นคนช่างสังเกตเมื่ออ่านคำถาม นักเรียนจะพบว่า ในตัวคำถามจะมีข้อความที่นักเรียนสามารถนำข้อความนั้นมาตีความ แล้วตัดสินใจเลือกคำตอบได้ ซึ่งนักเรียนอาจจะมีความสามารถในการอ่านอยู่ในเกณฑ์ดี จึงทำให้นักเรียนสามารถตอบคำถามการบอกทิศทางของอัตราส่วนได้ถูกต้อง ย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วนสูงด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ สมบูรณ์ หมุนแก้ว (2534 : 21) ที่กล่าวสรุปไว้ว่า ทักษะการอ่าน ความเข้าใจในการอ่าน มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และสอดคล้องกับ แครมเมอร์ (Krammer 1966 : 18 - 22) ที่พบว่า การอ่านมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะการอ่านมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

สำหรับความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนนั้น นักเรียนทำได้ คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 84.50 ซึ่งถือว่า นักเรียนมีความ

สามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนในระดับสูง เมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านอื่น ๆ จะต่ำกว่าเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากว่าในจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ในเรื่องอัตราส่วนซึ่งจุดประสงค์ที่ให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบอัตราส่วนได้ ไม่ใช่เป็นจุดประสงค์ที่สำคัญ ทำให้ครูจัดกิจกรรมสำหรับฝึกทักษะด้านนี้น้อย ย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วนต่ำกว่าด้านอื่น ๆ

สำหรับวิธีคิดหาคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนนั้น พบว่า วิธีคิดหาคำตอบของนักเรียนที่ใช้ในการหาคำตอบของแบบสัมภาษณ์อาจจะสรุปได้ทั้งหมด 11 วิธี คือ 1. การคูณไขว้ 2. การพิจารณาเศษ 3. การพิจารณาส่วน 4. การตีความหมาย 5. การนำเศษส่วน 2 จำนวนมาลบกัน 6. การพิจารณาเศษหรือส่วน 7. การพิจารณาผลต่างของเศษหรือส่วน 8. การทำส่วนให้เท่ากับ ค.ร.น. แล้วพิจารณาเศษ 9. การแก้สมการ 10. การเปรียบเทียบโดยยกตัวอย่างเป็นตัวเลข 11. การเทียบต่อหนึ่งหน่วย ซึ่งวิธีที่นักเรียนใช้มากที่สุด คือ วิธีการคูณไขว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากว่า วิธีการคูณไขว้เป็นวิธีที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนอาจจะนำความรู้เดิม จากการเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาใช้ ซึ่งการคูณไขว้เป็นวิธีที่น่าสนใจสำหรับนักเรียน เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ยุ่งยากในการทำความเข้าใจ และสามารถทราบคำตอบได้รวดเร็ว ในการเรียนการสอนเรื่องเศษส่วนนั้น อาจจะใช้วิธีการคูณไขว้ในการเปรียบเทียบว่าเศษส่วน 2 จำนวน ที่ให้มานั้น เศษส่วนใดมีค่ามากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน เมื่อมาเรียนเรื่องอัตราส่วนก็ยังใช้วิธีการคูณไขว้ในการเปรียบเทียบอัตราส่วนอีก ซึ่งใช้หลักการเดียวกัน ครั้นเมื่อนักเรียนมาเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก็ยังเรียนเรื่องเศษส่วนและอัตราส่วนเช่นเดิม ในการเปรียบเทียบเศษส่วนหรืออัตราส่วน อาจจะใช้วิธีคูณไขว้เหมือนเดิม จากเหตุผลดังกล่าวนี้ ย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความถนัดในวิธีการคูณไขว้ จึงได้นำวิธีการคูณไขว้มาใช้มากกว่าวิธีอื่น ๆ

2. ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลขและความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษาของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.6532 แสดงว่า ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลขกับความสามารถในการใช้เหตุผล

ชุดโจทย์ภาษา มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุ 2 ประการ ดังนี้

ประการแรก เนื่องจากการสร้างแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลขและชุดโจทย์ภาษานั้น ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบทั้ง 2 ชุด ให้สอดคล้องกันในแต่ละตอน ดังนั้น ย่อมส่งผลให้แบบสอบทั้ง 2 ชุดนั้น มีโครงสร้างของตัวเลขและประโยคสัญลักษณ์เป็นแบบเดียวกัน และในการเก็บข้อมูล เมื่อนักเรียนทำแบบสอบชุดโจทย์ตัวเลขเสร็จแล้ว นักเรียนทำชุดโจทย์ภาษาต่อไป อาจจะเป็นไปได้ว่านักเรียนยังจำโครงสร้างของคำถามในชุดโจทย์ตัวเลขได้ จึงทำให้เมื่อทำแบบสอบชุดโจทย์ภาษา นักเรียนสามารถเปลี่ยนประโยคภาษามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เมื่อนักเรียนทำแบบสอบชุดแรกได้ ย่อมส่งผลให้นักเรียนทำแบบสอบชุดโจทย์ภาษาได้ด้วย จึงทำให้ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และชุดโจทย์ภาษามีความสัมพันธ์กัน

ประการที่สอง อาจเนื่องมาจากว่า เมื่อนักเรียนทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนชุดโจทย์ตัวเลขได้ ย่อมส่งผลให้นักเรียนทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนชุดโจทย์ภาษาได้ด้วย เนื่องจากการทำแบบสอบชุดโจทย์ตัวเลขนั้น เป็นทักษะพื้นฐานของการทำแบบสอบชุดโจทย์ภาษา เพราะว่าการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูจะจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ตัวเลขก่อนจนเกิดทักษะแล้ว ครูจะให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา ตามลำดับ การฝึกทักษะดังกล่าวจะเป็นกระบวนการต่อเนื่องกัน ซึ่งจากการฝึกทักษะดังกล่าวย่อมส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข ในระดับดี ย่อมจะทำให้มีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษา ในระดับดีด้วย จึงทำให้ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข และความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ภาษามีความสัมพันธ์กัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ในการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วน ครูควรจะให้ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการบอกทิศทางของอัตราส่วน เมื่อเศษและส่วนของอัตราส่วนมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งทักษะดังกล่าวส่งผลกระทบท่อความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน

2. ในการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูควรชี้แนะให้นักเรียนนำความรู้เดิม เรื่องเศษส่วน อัตราส่วน และการแก้สมการ มาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
3. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรศึกษาตัวแปรทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน
2. ควรศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ
3. ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน กับคะแนนความสามารถเกี่ยวกับจำนวนตรรกยะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
4. ควรศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน ที่มี เพศ อายุ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

