

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่งในการพัฒนาประเทศ คุณภาพชีวิตของคนย่อมขึ้นอยู่กับการศึกษา เมื่อคุณภาพชีวิตดีก็ย่อมจะส่งผลให้ประเทศชาติพัฒนาไปในทางที่ดีด้วย ดังนั้นในการจัดการศึกษาของประเทศจึงต้องคำนึงถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของพลเมือง

เนื่องจากสภาพสังคมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย เพื่อให้ทันกับวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ หลักสูตรที่รัฐจัดการศึกษาให้กับประชาชนได้มีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงมาหลายครั้ง จนกระทั่งปัจจุบันหลักสูตรที่ใช้สำหรับจัดการศึกษาให้กับนักเรียนหลังจากจบการศึกษาภาคบังคับ คือ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยมีหลักการ คือ เพื่อเป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง และเป็นการศึกษาทั่วไป เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบสัมมาชีพหรือการศึกษาต่อ ตลอดจนเป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ (กรมวิชาการ 2535 : 1)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุไว้ในหลักสูตรดังกล่าว เนื่องจากเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดของมนุษย์ วิธีการคิดในวิชาคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จะเป็นเครื่องมือในการนำไปสู่ความก้าวหน้าในวิชาต่าง ๆ ตลอดจนมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ดังที่ ยูทิน พิพิทกุล (2530 : 1-3) ได้กล่าวถึงวิชาคณิตศาสตร์โดยสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าความคิดทั้งหลายนั้นเป็นจริง คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถช่วยให้เราเกิดการกระทำในการคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ที่ซับซ้อน คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่รวบรวมความรู้ เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล เป็นวิชาที่มีรูปแบบ การคิดทางคณิตศาสตร์ต้องมีแบบแผนที่จำแนกออกมาให้เห็นจริงได้ และคณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยความมีระเบียบ และความกลมกลืน ฝึกให้คนแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และมีจินตนาการ

บัตเลอร์ และคณะ (Butler et al. 1960 : 43) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าโครงสร้างและวิธีการศึกษาคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้เกิดความรู้พื้นฐานของการศึกษาทั่วไป ทั้งนี้เป็นเพราะคณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจในส่วนประกอบของทักษะพื้นฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข การถูกฝึกให้หัดคิดเป็นประจำ ทำให้สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว จนทำให้เป็นคนมีเหตุผล สมองรู้จักเปรียบเทียบ กระจือร้อนที่จะหาความรู้อยู่เสมอ ความคิดถูกแสดงออกมาให้เห็นได้ด้วยการแสดงเป็นสัญลักษณ์หรือกราฟ พัฒนาความสามารถในการรู้จักตัดสินใจ และแจกแจงคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ พัฒนาความสามารถในการสังเกตมองเห็นความสัมพันธ์และไม่สัมพันธ์ของข้อมูล พัฒนาการใช้เหตุผลอย่างมีอิสระเป็นตัวของตัวเอง พัฒนาการเห็นคุณค่าของความงามทางพีชคณิตซึ่งเป็นรากฐานของสิ่งทั้งหลาย การศึกษาอบรมทางคณิตศาสตร์อย่างจริงจังจะทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้พัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นทั้งทางรูปแบบและโครงสร้าง

กรมวิชาการ (2535 : 40-43) ได้กำหนดหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ให้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นวิชาบังคับ และเป็นวิชาเลือกเสรี แต่สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี ซึ่งหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ข้อ 1 ไว้ดังนี้ "เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมสามารถคิดอย่างมีเหตุผล และใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม"

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าว การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน จึงมุ่งเน้นความสำคัญของโครงสร้างของคณิตศาสตร์มากกว่าการคำนวณหาคำตอบ ซึ่งการเข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์นั้นต้องอาศัย อนิยาม นิยาม สัจพจน์ และใช้เหตุผลในการพิสูจน์ทฤษฎีบทต่าง ๆ ดังนั้น การใช้เหตุผลจึงเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปัจจุบัน เพราะการสอนให้นักเรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลได้นั้น ย่อมส่งผลให้นักเรียนรู้จักการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การที่นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจนั้น ต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผล ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนและสอนกันได้ นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ อาจเนื่องมาจากการที่ไม่รู้จักการใช้เหตุผลก็ได้ การใช้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับการพิสูจน์ กฎ ทฤษฎีบทในเรื่องต่าง ๆ แต่ความจริงแล้วยังมีการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์รูปแบบอื่น ซึ่งล้วนแต่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานของการศึกษาทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เช่น การใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ดังตัวอย่างต่อไปนี้คือ "ระยะทางจากโรงเรียนถึงบ้านของมานะเท่ากับ 500 เมตร มานะใช้เวลาเดิน 10 นาที แต่วันนี้มานะใช้เวลาเดิน 15 นาที อยากทราบว่าความเร็วในการเดินของมานะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อวาน" หรือ "ซื้อมะนาว 100 ผล ราคา 45 บาท ถ้านำมาขาย 5 ผล ราคา 2 บาท อยากทราบว่าราคามะนาวที่ซื้อมากับราคาขายอย่างไหนมากกว่ากัน" ซึ่งปัญหาลักษณะนี้เรามักจะพบในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การคิดหาคำตอบ นักเรียนจะต้องวิเคราะห์ปัญหาและใช้เหตุผลก่อนว่าคำตอบน่าจะเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิม แล้วจึงคำนวณคำตอบที่ถูกต้อง

มโนทัศน์เกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนเป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพราะนักเรียนจะมีความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนได้นั้น นักเรียนต้องมีความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนมาก่อน (วรรณทิพา รอดแรงคำ 2530 : 5) ในการเรียนเรื่องอัตราส่วนนั้น นักเรียนยังสับสนเกี่ยวกับการเขียนอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบของจำนวนสองจำนวน ทั้งในกรณีที่จำนวนทั้งสองจำนวนนั้นมีหน่วยเหมือนกันหรือหน่วยต่างกัน แบบเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดให้เรียนเรื่องอัตราส่วนซึ่งในการเขียนอัตราส่วนในรูปเศษส่วนนั้น ถ้านักเรียนไม่เข้าใจความหมายของเศษส่วนและอัตราส่วนอย่างดีแล้ว นักเรียนอาจจะสับสนระหว่างเศษส่วนกับอัตราส่วนได้ เพราะนักเรียนไม่ทราบว่า เศษส่วนและอัตราส่วนนั้นแตกต่างกันอย่างไร เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจเรื่องอัตราส่วนอย่างแท้จริงแล้ว นักเรียนจะนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนไปใช้แก้ปัญหาคัดส่วน และปัญหาร้อยละต่อไปได้อย่างไร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรยังกำหนดให้นักเรียนต้องเรียนเรื่องอัตราส่วนอีก แต่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนจะต้องนำความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนที่เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาใช้ในการแก้ปัญหาคัดส่วนที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งถ้านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องอัตราส่วนและสัดส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่ดีแล้ว เมื่อมาแก้ปัญหาคัดส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนอาจจะแก้ปัญหาล้มเหลว สาเหตุหนึ่งมาจากเมื่ออ่านโจทย์ปัญหาแล้ว นักเรียนไม่สามารถเขียนสัดส่วนซึ่งแสดงถึงการเท่ากันของสองอัตราส่วนได้ การที่นักเรียนเขียนสัดส่วนไม่ได้นั้น นักเรียนอาจจะไม่รู้ว่าการเขียนสัดส่วน กล่าวคือ จำนวนที่จะนำมาเป็นเศษและส่วนของอัตราส่วนทั้งสองจะต้องเป็นปริมาณสิ่งของชนิดเดียวกัน

สาเหตุอาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาลักษณะนี้ ในระดับประถมศึกษาครูใช้ การเทียบบัญญัติไตรยางศ์แทนที่จะใช้สัดส่วนในการแก้ปัญห การสอนแก้ปัญหโดยใช้การเทียบ บัญญัติไตรยางศ์นั้น เป็นวิธีที่เคยใช้กันมาในสมัยก่อน แต่หลักสูตรปัจจุบันใช้สัดส่วนแทนการแก้ปัญห โดยการเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนั้น เมื่อนักเรียนมาเรียนในระดับมัธยมศึกษา ครูจะสอนแก้ปัญห เหล่านี้โดยใช้สัดส่วน อาจจะทำให้นักเรียนซึ่งมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องสัดส่วนไม่ดีพอ จะทำให้นักเรียนแก้ปัญหสัดส่วนไม่ได้

จากงานวิจัยของเฮลเลอร์ และคณะ (Heller et al. 1990 : 388-402) ได้ ทำการวิจัยเรื่องการใช้เหตุผลเชิงคุณภาพและเชิงตัวเลขเกี่ยวกับเศษส่วนและอัตราส่วนของ นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 เพื่อศึกษาองค์ประกอบสองประการที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของ นักเรียนในการแก้ปัญหสัดส่วน ได้แก่ ทักษะการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนตรรกยะและการใช้เหตุผล เชิงคุณภาพเกี่ยวกับอัตราส่วน ซึ่งการใช้เหตุผลเชิงคุณภาพจะเกี่ยวข้องกับการบอกทิศทาง การเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน เมื่อค่าของเศษและส่วนมีการเปลี่ยนแปลงไป ค่าของอัตราส่วนจะ เปลี่ยนแปลงไปอย่างไร อาจเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิม ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเศษ และส่วนของอัตราส่วนที่เป็นไปได้ทั้งหมด 9 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของอัตราส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้
2. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเท่าเดิม ค่าของอัตราส่วนเพิ่มขึ้น
3. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนลดลง ค่าของอัตราส่วนเพิ่มขึ้น
4. เศษเท่าเดิมและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของอัตราส่วนลดลง
5. เศษเท่าเดิมและส่วนเท่าเดิม ค่าของอัตราส่วนเท่าเดิม
6. เศษเท่าเดิมและส่วนลดลง ค่าของอัตราส่วนเพิ่มขึ้น
7. เศษลดลงและส่วนเพิ่มขึ้น ค่าของอัตราส่วนลดลง
8. เศษลดลงและส่วนเท่าเดิม ค่าของอัตราส่วนลดลง
9. เศษลดลงและส่วนลดลง ค่าของอัตราส่วนไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงได้

จากผลการวิจัยดังกล่าว เฮลเลอร์ และคณะ ได้ให้ข้อเสนอแนะจากการวิจัยว่า นักเรียนควรมีทักษะในการบอกทิศทางของอัตราส่วนก่อน ซึ่งถือเป็นทักษะสำคัญอันจะส่งผลให้ นักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหสัดส่วน และอีกองค์ประกอบหนึ่งนักเรียนต้องมีทักษะใน



การคำนวณ เกี่ยวกับจำนวนตรรกยะ ถ้านักเรียนมีทักษะในการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนตรรกยะ นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนตรรกยะมาช่วยแก้ปัญหาค่าสัดส่วนได้ ดังนั้น ในการแก้ปัญหาค่าสัดส่วนนักเรียนจำเป็นต้องใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน เพื่อเป็นการส่งเสริมความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนสำหรับใช้แก้ปัญหาค่าสัดส่วน ครูควรฝึกให้นักเรียนสามารถบอกทิศทางการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนว่าจะเพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิมเสียก่อน จากนั้นจึงค่อยคิดคำนวณหาคำตอบจริง

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนได้ฝึกการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนดังกล่าว นับเป็นทักษะที่สำคัญอันส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาค่าสัดส่วน ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ยังเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ และวิชาที่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป แต่งานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับเรื่องนี้ยังมีน้อย ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร" เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องอัตราส่วนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนในด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน การเปรียบเทียบอัตราส่วน และการแก้ปัญหาค่าสัดส่วน
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ชุดโจทย์ตัวเลข กับ ชุดโจทย์ภาษา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือเรื่อง อัตราส่วน จากแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

3. ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วน เมื่อเศษและส่วน มีการเปลี่ยนแปลงใน 6 ลักษณะคือ

1. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเท่าเดิม
2. เศษเพิ่มขึ้นและส่วนลดลง
3. เศษเท่าเดิมและส่วนเพิ่มขึ้น
4. เศษเท่าเดิมและส่วนลดลง
5. เศษลดลงและส่วนเพิ่มขึ้น
6. เศษลดลงและส่วนเท่าเดิม

4. ในการศึกษาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน ผู้วิจัยได้ศึกษาตำแหน่งของตัวแปรในสัดส่วน $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ใน 4 ตำแหน่งคือ

1. ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง a
2. ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง b
3. ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง c
4. ตัวแปรอยู่ในตำแหน่ง d

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนอย่างเต็มความสามารถ
2. วัน เวลา และสถานที่ที่แตกต่างกันในการทำแบบสอบวัดความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน ไม่ทำให้ความสามารถของนักเรียนในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนเปลี่ยนแปลงไป

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วน หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการเข้าใจเรื่องสัดส่วนและการนำความรู้เรื่องสัดส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วย การบอกทิศทางของอัตราส่วน การเปรียบเทียบอัตราส่วน และการแก้ปัญหาสัดส่วน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แบ่งความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนเป็น 3 ด้านคือ

1. ความสามารถด้านการบอกทิศทางของอัตราส่วน หมายถึง เมื่อกำหนดอัตราส่วนในรูปเศษส่วน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าค่าของอัตราส่วน เพิ่มขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิม เมื่อค่าของเศษและส่วนเปลี่ยนแปลงไปใน 6 ลักษณะคือ

- 1.1 เศษเพิ่มขึ้นและส่วนเท่าเดิม
- 1.2 เศษเพิ่มขึ้นและส่วนลดลง
- 1.3 เศษเท่าเดิมและส่วนเพิ่มขึ้น
- 1.4 เศษเท่าเดิมและส่วนลดลง
- 1.5 เศษลดลงและส่วนเพิ่มขึ้น
- 1.6 เศษลดลงและส่วนเท่าเดิม

2. ความสามารถด้านการเปรียบเทียบอัตราส่วน หมายถึง เมื่อกำหนดอัตราส่วน 2 อัตราส่วน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าอัตราส่วนใดมีค่ามากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากัน

3. ความสามารถด้านการแก้ปัญหาสัดส่วน หมายถึง เมื่อกำหนดอัตราส่วนที่เท่ากัน 2 อัตราส่วน นักเรียนสามารถหาค่าของจำนวนที่โจทย์ต้องการ ในอัตราส่วนใดอัตราส่วนหนึ่งได้

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอัตราส่วนและสัดส่วน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางสำหรับการวิจัยในเรื่องความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียนในระดับอื่นต่อไป
3. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงสัดส่วนของนักเรียน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น