

บทที่ ๑

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยกำลังก้าวสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ ซึ่งการที่จะก้าวไปสู่จุดนั้นได้ขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาของประชาชนในประเทศเป็นสำคัญ เพราะการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และวิถีชีวิตของชนชาติ ถ้าประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศได้รับการศึกษาดี ย่อมเป็นกำลังสำคัญที่จะช่วยพัฒนาให้ประเทศชาติเจริญไปได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการศึกษาคงได้ถูกกำหนดให้เป็นความสำคัญอันดับหนึ่งของการพัฒนาประเทศ (เอื้อมพัก นาคโค 2533) และการศึกษาได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวกับการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างชนิดที่ไม่สามารถที่จะแยกออกไปได้ จึงทำให้เกิดศาสตร์สาขาต่าง ๆ คณิตศาสตร์จัดว่าเป็นศาสตร์ที่สำคัญและมีบทบาทศาสตร์หนึ่งซึ่งมีประโยชน์ทั้งในแง่การศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยตรงและเพื่อศึกษาเนื้อหาบริสุทธิ์ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยสร้างคุณลักษณะที่พึงปรารถนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เช่น ทำให้เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ (เกียรติก มุญเฑียรโรจน์ 2537)

คณิตศาสตร์เป็นสาขาวิชาที่ยอมรับว่าใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่พบในชีวิตได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เช่น การเตรียมใจให้พร้อมที่จะเผชิญกับ เหตุการณ์ที่เป็นปัญหา ในสังคม โรงเรียนจึงเป็นสถานที่ช่วยพัฒนาความสามารถด้านนี้แก่เด็ก ตั้งแต่เริ่มเรียนจนถึงระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เป็นพื้นฐานของวิทยาการหลายสาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์และเทคนิคอื่น ๆ ช่วยพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์จึงถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ (เจริญพร จิตติกุล 2539) และ ชูพินิจ พิพิธกุล 2544 ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรพสิ่งรอบมนุษย์ซึ่งเกี่ยวกับความคิด กระบวนการ และเหตุผลคณิตศาสตร์นี้ทำให้คนคิดอย่างมีระเบียบ และเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา และความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคนิคอื่น ๆ วิทยาศาสตร์ วิจัยการผล หรือ ส่วนแยกย่อย คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งให้นักเรียนได้

การคิดคำนวณ ทักษะความเข้าใจและทักษะการแก้ปัญหา มโนทัศน์ สมมติฐานไม้และคณะ (2537) ได้ให้ความหมายของทักษะที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณไว้ว่า ทักษะการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการกระทำกับจำนวนเลขด้วยการบวก ลบ คูณ หรือหาร ให้ได้คำตอบออกมา ในขั้นสุดท้าย ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดรวบยอดหรือหลักการที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ รวมทั้งความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ จากข้อความหรือโจทย์ที่ได้จากการอ่านหรือฟัง และการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการนำเอาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดคำนวณมาใช้ในการหาคำตอบที่ต้องการทราบจากโจทย์ปัญหา ส่วนดวงเดือน อ่อนนิ่ม (2538) ได้สรุปถึงความหมายของทักษะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ทักษะการคิดคำนวณมุ่งการพัฒนาความสามารถในการคิดที่หลากหลาย ไม่ยึดติดรูปแบบ ไม่กำหนดวิธีการหาคำตอบที่ตายตัว และมุ่งให้นักเรียนสามารถผสมผสานความรู้ที่เรียนมาพร้อมกับความสามารถในการคิดของตน เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง รวดเร็ว และอาจมีทักษะการคิดคำนวณจากโจทย์ที่มีเฉพาะตัวเลขและเครื่องหมายเป็นกรณีที่มีลักษณะคล้ายกัน เพราะคุณค่าที่แท้จริงในการคำนวณไม่ใช่อยู่ที่การคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะและธรรมชาติที่เหมาะสมแก่การมีพัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงไปถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปด้วย การแก้ปัญหาก็จะมีพัฒนาให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล ทักษะการวาง ๆ ที่ถูกต้องและเหมาะสม อย่างเฉพาะเจาะจงต่อปัญหาใน C. Chase (Chase 1960) อ้างถึงใน นพดล ฤทธิโสม (2537) ได้กล่าวว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้รึนั้นจะมีทักษะ 2 อย่าง คือ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการเก็บรายละเอียดในการอ่าน และความคิดรวบยอดพื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ และ Cemen (1989) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เนื่องจากในขณะนี้ได้มีการใช้เครื่องคิดเลขและคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการคิดคำนวณ ดังนั้นสิ่งสำคัญของการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ที่การคิดเป็นและวิธีการแก้โจทย์ปัญหา มิใช่เพียงเฉพาะผลสำเร็จของคำตอบเท่านั้น จลนยลักษณ์ สันประเสริฐ (2537) ได้ติดตามสถานการณ์การพัฒนาการศึกษาในช่วงปี 2530 - 2536 และสังเคราะห์ข้อมูลจากรายงานการประเมินผลแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530 - 2534 รวมทั้งศึกษารายงานเกี่ยวกับการจัดการศึกษาและแนวโน้มของการพัฒนาการศึกษา พบว่าในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิดยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ในด้านความรู้ความเข้าใจในหลักการทางคณิตศาสตร์และ

ความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหา ในเรื่องความสามารถในการคิด และแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นคะแนนเฉลี่ยยังต่ำกว่าค่าครึ่งของคะแนนเต็ม จากการประชุมสัมมนาศึกษานิเทศก์ นักวิชาการ และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่ระดับประเทศ เมื่อปี พ.ศ. 2532 ผลการสัมมนาได้สรุปประเด็นสำคัญประการหนึ่งไว้ว่าเนื้อหาวิชาเป็นปัญหามากในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 ได้แก่ เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ สมการ ทำภาระการคิดคำนวณ ทำภาระการคิดเลขเร็วและการแก้โจทย์ปัญหา (เปรี๊ซ, นิพนธ์พิทยา, 2534) และผลจากการศึกษาและประเมินการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 พบว่า เนื้อหาที่ยากในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ ทศนิยม อัตราส่วนและร้อยละ สมการ การนำเลขอนอ์มุล คู่อันดับและกราฟ (กรมวิชาการ, 2527) และจากผลการศึกษาวิจัยของสมพงษ์ แป้งประสพโชค (2538) ได้พบเช่นเดียวกันว่า ปัจจุบันนักเรียนไทยมีประสบ-
 ความสำเร็จที่ควร ในการทดสอบให้แสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาร้อยละ พบว่ามีจำนวนนักเรียนมากกว่า 80% แสดงวิธีทำไม่ได้ โดยเหตุที่หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื้อหาเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละเป็นเนื้อหาที่มีความยากในการเรียนสูงสุด คือ ใช้เวลาเรียน 12 คาบ ซึ่งคิดเป็น 25.22 % ของเวลาเรียนใน 1 ภาคเรียน (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2534) ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ เป็นเนื้อหาหลักและมีความสำคัญในเรื่องหนึ่ง และในขณะเดียวกันก็เป็นเนื้อหาที่มีอุปสรรคในการเรียนการสอน ซึ่งระดับประถมศึกษาจึงมีความจำเป็น

การวัดผลการศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่ง ซึ่งจะต้องสืบมีใช้ในระบบการศึกษาของการจัดการศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากการวัดผลการศึกษาจะเป็นตัวชี้ให้เห็นผลกระบวนการให้การศึกษา นั้นสัมฤทธิ์ผลมากน้อยเพียงใด การวัดผลการศึกษา นั้นสามารถทำได้หลายวิธีแต่วิธีที่นิยมกันแพร่หลายในปัจจุบันคือ แบบทดสอบ (เวลา, แฟ้มข้อมูล, 2538) ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบช่วยให้ทราบถึงสภาพภาพของนักเรียนและครูได้ง่าย สะดวก รวดเร็วกว่า และยังช่วยให้ผู้สอบได้คิดอย่างละเอียดถี่ถ้วน ซึ่งจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของแบบทดสอบ เมื่อจำแนกแบบและการถามและการตอบของแบบทดสอบจะแบ่งได้ 2 ประเภทคือ แบบสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) และแบบทดสอบปรนัย (Objective Test) (Menren and Lenman, 1979) แบบทดสอบชนิดเลือกตอบจะเป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้กันแพร่หลายที่สุดในบรรดาแบบทดสอบทั้งหลาย มีความเป็นปรนัยในการใช้คะแนนสูง และมีปัญหาเรื่องเป็นความยากกว่าวิธีสอบถามคือ ผู้สอบอาจตอบคำถามขึ้นใจได้โดยปราศจากความรู้ที่ตนมีความรู้เลยก็ได้ แต่ปัญหา

ที่พบมากในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบปรนัย คือ การเดา ซึ่งมีผลทำให้คะแนนของผู้ตอบผิดไปจากความจริงและส่งผลต่อความเชื่อมั่นด้วย (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ 2525) รูปแบบสอบแบบอัตนัยมีการตอบ (Essay) แล้วได้คะแนน เช่น ถ้าผู้ตอบไม่รู้แต่อาจตอบได้ใกล้เคียงกับคำถามหรือจัดระบบการเขียนได้ดี เช่น เขียนบรรยาย แบ่งเป็นข้อย่อย ๆ อาจทำให้ได้คะแนนทั้ง ๆ ที่ไม่มีความรู้ที่สมบูรณ์หรือมาพอ แลริมศักดิ์ และเฮนากุล, 2519 และยังมีการเปรียบเทียบการเดาของของนักเรียนได้วิธีหนึ่ง ซึ่งนอกจากจะแก้การเดาได้แล้วยังสามารถวัดสวนของความรู้อีกแท้จริงของนักเรียนในการตอบได้โดยให้นักเรียนตอบแล้วบอกความมั่นใจในการตอบว่านักเรียนมีความมั่นใจในการตอบข้อเหล่านั้นมากเพียงใด ถ้าผู้ตอบมีความมั่นใจในการตอบข้อนั้นมากและตอบถูก แสดงว่าผู้ตอบมีความรู้ในข้อนั้นจริง แต่ถ้าผู้ตอบตอบผิดและบอกว่ามีความมั่นใจข้อนั้นมาก แสดงว่าผู้ตอบอาจมีความรู้ผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน จากผลการศึกษาและวิจัยของคัตเลอร์ เล็กสุขศรี (2525) ซึ่งได้เปรียบเทียบปริมาณในการเดาของระหว่างแบบทดสอบทั้ง 2 ประเภท พบว่า ข้อสอบอัตนัยทำให้นักเรียนโดยรวมและนักเรียนที่มีความถนัดทางคณิตศาสตร์สูงมีปริมาณในการเดาน้อยกว่าข้อสอบปรนัย แต่ไม่ทำให้นักเรียนที่มีความถนัดทางการเขียนคณิตศาสตร์สูงมีปริมาณในการเดาแตกต่างกัน

จากระเบียบว่าด้วยการประเมินผลการศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 มีจุดมุ่งหมายให้การประเมินผลการเรียนเป็นไปเพื่อพัฒนาผู้เรียนและพัฒนาทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ และได้กำหนดหลักการในการประเมินผลหมวด 4 หลักในการประเมินผลการเรียน ข้อ 6.4 กรมวิชาการ, 2533 กล่าวไว้ การประเมินผลต้องทำเพื่อปรับปรุงการเรียน และเพื่อตัดสินผลการเรียน การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนควรกระทำอย่างต่อเนื่องหรือเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยเรียนพบว่าผู้เรียนคนใดมีความสามารถไม่ถึงเกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์ควรจะได้รับการศึกษา ผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือมีจุดอ่อนในเรื่องใด แล้วจึงทำการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นจึงประเมินผลอีกครั้งในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความสามารถทางความคิดและระดับสติปัญญาในระดับสูง การแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนที่ไม่ตรงประเด็นจะไม่ช่วยให้การพัฒนาการเรียนการสอนได้ดีขึ้น ดังนั้นการจะพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นนั้นผู้สอนควรจะได้ทราบว่ามีนักเรียนที่เรียนอ่อนนั้นมีข้อบกพร่องทางการเรียนในจุดใด และลักษณะของการบกพร่องทางการเรียนเป็นอย่างไร และการบอกความมั่นใจในการตอบปัญหาคณิตศาสตร์จะทำให้ผู้สอนทราบว่าข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเกิดจากนักเรียนไม่มีความรู้หรือมีความรู้ที่คลาดเคลื่อน จึงต้องแก้ไข

ข้อมูลในการวางแผนแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนทั้งในระดับบุคคลและโดยส่วนรวม ซึ่งจะเป็นการแก้ไขที่ตรงประเด็น อันจะเป็นการวางพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น และจะได้เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในการศึกษาระดับสูงต่อไป ตลอดจนเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่อไป

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้คำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะใด โดยที่ผู้วิจัยจะกำหนดเกณฑ์ของข้อบกพร่องที่ศึกษาจะแบ่งไว้สำหรับกรณีวิจัยในครั้งนี้ และในขณะเดียวกันผู้วิจัยก็สนใจที่จะศึกษาว่าในขณะที่นักเรียนทำโจทย์ปัญหานั้นนักเรียนมีความมั่นใจในการตอบหรือไม่ ทั้งนี้จะศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและการจัดสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาข้อบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

1.2.2 เพื่อศึกษาความเข้าใจในการตอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

1.2.3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหากับความมั่นใจในการตอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 24,489 คน

1.3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2523 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2528

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะความผิดพลาดที่เป็นปัญหาหลักในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ลักษณะข้อบกพร่องที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจาก 2 แนวทางคือ จากทฤษฎีและผลการวิจัย และ จากผู้ปฏิบัติตรง

1.5.1.1 จากทฤษฎีและผลการวิจัย ซึ่งได้แก่ ทฤษฎีของ Backman (Backman, 1984 อ้างถึงใน ดวงเดือน อ่อนน้อม, 2533) และผลการวิจัยของ Nitsa Movshovitz - Hader และคณะ (1987), Biando และคณะ (1989) และ จวีวรรณ กิริติกร (2538)

1.5.1.2 จากผู้ปฏิบัติตรง ซึ่งได้แก่ การวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยศึกษานิเทศก์ 1 ท่าน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน 2 ท่าน

ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนและร้อยละ ที่วิเคราะห์และใช้ในการวิจัยนี้มี 4 ลักษณะ ดังนี้

- 1) บกพร่องในการตีความหมาย
- 2) บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตร และ นิยาม
- 3) บกพร่องในการคิดคำนวณ
- 4) บกพร่องในการตรวจสอบการแก้ปัญหา

1.5.2 แบบวัดความมั่นใจในการตอบ หมายถึง แบบวัดที่นักเรียนบอกระดับความมั่นใจในการตอบข้อสอบแต่ละข้อว่ามั่นใจ หรือ ไม่มั่นใจ โดยทำเครื่องหมาย X แสดงระดับความมั่นใจในการตอบลงในตารางด้านขวามือของกระดาษคำตอบ ถ้านักเรียนตอบโดยไตร่ตรองและมั่นใจว่าคำตอบถูกให้ทำเครื่องหมาย X ในช่องมั่นใจ ถ้านักเรียนตอบ โดยไม่มั่นใจว่าคำตอบที่เลือกถูกหรือไม่ ให้ทำเครื่องหมาย X ในช่องไม่มั่นใจ

1.5.3 แบบทดสอบวัดความบกพร่องในการตอบโจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ หมายถึง แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 5 ตัวเลือก ที่ประกอบด้วยตอนนำ (Stem) กับตัวเลือกหรือคำตอบ (Alternatives or Responses) ซึ่งกำหนดให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว และตัวเลือกที่เป็นตัวลวงได้มาจากการหาผลลัพธ์ตามข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์แต่ละแบบที่ใช้ในการวิจัยนี้

1.5.4 คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง ความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ รายข้อ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1.5.5 ค่าความยากง่ายของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบในแต่ละข้อถูกเมื่อเทียบกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด (เจนิมัต ศิริโสภา, 2526) ในการวิจัยครั้งนี้ ข้อสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายระหว่าง 0.2 - 0.8

1.5.6 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ผลต่างของสัดส่วนระหว่างนักเรียนในกลุ่มที่ไม่มีความบกพร่องตอบถูกกับนักเรียนในกลุ่มบกพร่องตอบข้อสอบถูก ค่าความค้ำอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยวิธีดัชนีเบรนนอน (เบญเจ็ด ภิญญอนันตพงษ์, 2527) ในการวิจัยครั้งนี้ข้อสอบแต่ละข้อมีค้ำอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

1.5.7 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดได้ในเรื่องที่ต้องการวัด นั่นคือข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หากโดยวิธีของไครเนลลีและแอมเบิลตัน การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาคำนวณค่าเฉลี่ย ข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จะมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.1 ขึ้นไป (เบญเจ็ด ภิญญอนันตพงษ์, 2527) จึงจะถือว่าแบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด

1.5.8 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้จากการตอบแบบทดสอบ คำนวณโดยใช้สูตรของไลเรสต์ (เบญเจ็ด ภิญญอนันตพงษ์, 2527)

1.5.9 คะแนนจุดตัด หมายถึง ค่าคะแนนรวมของการตอบถูกที่น้อยที่สุดที่จะยอมรับได้ว่านักเรียนแต่ละคนเป็นผู้มีความรู้ในการตอบแบบทดสอบวัดความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

1.5.10 การวิเคราะห์งาน หมายถึง การศึกษาลักษณะความผิดพลาดที่เป็นปัญหาหลักในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.5.11 ผู้วิเคราะห์งาน (Work Analysis Expert) คือคนที่ช่วยบอกแนวทางในการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 5 ปี ศึกษาในเทคนิควิธีการคณิตศาสตร์ และผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในด้านการวัดและประเมินผล การศึกษา ได้แก่ อาจารย์พิเศษหรือชาวต่างชาติที่จบการศึกษามัธยมศึกษาปริญญาโทสาขาการวัดผลทางการศึกษา เป็นผู้วิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์จาก 2 แหล่ง คือ จากห้อง

ทฤษฎีและผลการวิจัย และจากผู้ปฏิบัติจริง

1.5.12 ผู้ปฏิบัติจริง หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา
อย่างน้อย ๕ ปี ศาสนาในเทศ์ศาสนา คณิตศาสตร์ เป็นผู้วิเคราะห์ข้อบกพร่องของการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.5.13 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา
อย่างน้อย ๑๐ ปี และผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ซึ่งได้มา
จากอาจารย์ที่สอนวิชาการวัดและประเมินผลทางการศึกษานานหรือผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท
สาขการวัดและประเมินผลทางการศึกษา

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้แบบทดสอบวัดความบกพร่องในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดน่านของสำนักงานเขตพื้นที่ศึกษา

1.6.2 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ได้แก้ไขข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุง
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น