

การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นายธนาสวัสดิ์ ชินเพ็ชร

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2568

การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นายธนาสวัสดิ์ ชินเพ็ชร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2568

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน การสร้างสังคมและชาติที่เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนเพื่อมีคุณภาพชีวิตที่ดีในโลกศตวรรษที่ 21 เป็นมิติที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะมันเกี่ยวข้องกับการสร้างพื้นฐานที่แข็งแรงในการพัฒนาทุกด้านของชีวิตประจำวัน ดังนั้น การศึกษาเป็นสิ่งที่จำเป็นและเป็นพื้นฐานสำคัญในกระบวนการนี้ เพราะมันเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาทักษะ ความรู้และความเข้าใจที่จำเป็นในการเติบโตและปรับตัวในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในประเทศไทย เราเห็นความสำคัญของการสร้างพื้นฐานการศึกษาที่แข็งแรงและมีคุณภาพ เพื่อให้คนไทยสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างเต็มที่ โดยการจัดการศึกษาและการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรทางการศึกษามีบทบาทสำคัญ โดยการให้การศึกษาที่มีคุณภาพและเข้าถึงได้สะดวกสบายทั้งในระดับพื้นฐานและระดับสูง เช่นการเข้าถึงการศึกษามีสิทธิและโอกาสเท่าเทียมสำหรับทุกคน การพัฒนาการเรียนรู้ที่ให้เน้นการสร้างทักษะและความรู้ที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการทำงาน รวมถึงการเตรียมความพร้อมให้กับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจ และสังคมที่เป็นพลวัต ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในประเทศไทยเพื่อให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงในระบบเศรษฐกิจและสังคมเป็นเรื่องสำคัญอย่างแท้จริง เนื่องจากมีผลต่อการเติบโตและความเจริญของประเทศทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลกและให้คนไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดี สังคมไทยเป็นสังคมคุณธรรม จริยธรรม และประเทศสามารถก้าวข้ามกับดักประเทศที่มีรายได้ปานกลางไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว รองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกทั้งในปัจจุบัน และอนาคต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560, น. 1)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเรื่องของตัวเลข การคิดคำนวณ โดยอาศัยหลักการและเหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ วัตถุประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมีความสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ และทักษะในการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุมรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ความคิด

และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น การเรียนคณิตศาสตร์จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาด้านความคิด ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่าง มีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังใช้เป็นเครื่องมือ ที่นำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภทอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติอย่างยิ่ง เป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้ ทำให้ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการช่วยพัฒนาการคิด สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด นั่นคือ คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ เพื่อการวางแผน การตัดสินใจ การสื่อสาร และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 56)

จากการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จังหวัดมหาสารคาม ทำให้พบว่าผู้เรียนขาดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนไม่สามารถดำเนินและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้เท่าที่ควร โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกรดเฉลี่ยเท่ากับ 2.07 (รายงานประเมินตนเอง SAR โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยายา, 2565) ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการแก้ไขปัญหาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังที่กล่าวมาข้างต้น การให้นักเรียนฝึกคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ SSCS เป็นการสอนการแก้ปัญหาซึ่งการจัดกิจกรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้นักเรียนฝึกทักษะการแก้ปัญหาใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มุ่งให้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นเพียงผู้นำเสนอปัญหาและเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดและค้นคว้าด้วยตนเองรวมทั้งมุ่งเน้นให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์สถานการณ์ วางแผน ดำเนินการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อค้นหาคาตอบของปัญหา ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหาขั้นตอนที่ 2 เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นตอนที่ 3 เป็นการนำผลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสื่อสารกับคนอื่นได้ และขั้นตอนที่ 4 เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา การให้นักเรียนฝึกคิดแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ SSCS ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่พบใน

ชีวิตจริงได้ เพราะลำดับ ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาการจัดการเรียนรู้ SSCS ในแต่ละขั้นตอนล้วนมีความสำคัญในการหาคำตอบที่ถูกต้องของปัญหาและส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเกมทางคณิตศาสตร์ จึงถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนรักวิชาคณิตศาสตร์ และการนำเกมการเล่นมาใช้ในการวัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะช่วยตอบสนองความต้องการของเด็กตามหลักจิตวิทยา เพราะ “เกม” เป็นการเล่นที่มีการแข่งขันตามกฎ กติกา จึงทำให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจ จะรู้สึกชอบเล่นเกมต่าง ๆ เมื่อเด็กเรียนรู้มากขึ้น เกมที่เด็กเล่นก็จะซับซ้อนยิ่งขึ้น และเมื่อเด็กประสบผลสำเร็จในการเล่นเกมหนึ่ง ๆ ก็จะส่งผลให้เด็กมีโอกาสประสบผลสำเร็จในเกมต่อ ๆ ไป Pinter (977, p. 710) เกมทางคณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทำให้เกิดเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ช่วยทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ที่ทันสมัย นักเรียนสามารถกำหนดแนวคิด การตัดสินใจ และยุทธวิธีของพวกเขาได้เอง Goldberg (1980, p. 8) การใช้เกมคณิตศาสตร์ช่วยทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการทำงานร่วมกัน และการวางแผนของการแก้ปัญหาของนักเรียน อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมคณิตศาสตร์สามารถนำไปปรับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนให้ดีขึ้น โดยเกมทางคณิตศาสตร์ จะเป็นกิจกรรมที่สามารถสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจต่อนักเรียนจัดเป็นกิจกรรมที่เรียนรู้แล้วไม่เบื่อหน่าย ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล ช่วยการสื่อสาร และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ และสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน Greisy Winicki Lanman (2005, p. 21)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถและมีทักษะ การแก้โจทย์คณิตศาสตร์ดีขึ้น ได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและเกิดความรู้ความเข้าใจที่คงทนได้ ทั้งยังเป็นการช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้มากขึ้นและสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้และประโยชน์จากวิชาคณิตศาสตร์ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันหรือในอนาคตได้อย่างเหมาะสม

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

1.3 สมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ประกอบด้วย 5 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร 2) โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา 3) โรงเรียนเทศบาลบ้านส่องนางใย 4) โรงเรียนเทศบาลบ้านค้อ และ 5) โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จำนวน 11 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 292 คน ที่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 24 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

1.4.2.2 ตัวแปรตาม

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2) ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์

3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

1.4.3 กรอบเนื้อหา

1.4.3.1 การวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สาระที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง รายละเอียดดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน

1) เรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง
2) เรื่อง การบวกเศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง
3) เรื่อง การลบเศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง
4) เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง
5) เรื่อง การคูณเศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง
6) เรื่อง การหารเศษส่วน	จำนวน 2 ชั่วโมง

1.4.4 ระยะเวลา สถานที่วิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ณ โรงเรียนโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้ SSCS หมายถึง การสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาที่มี 4 ขั้นตอน ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อได้รับการสอนสรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหา (Search: S) หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาได้ว่าสถานการณ์ปัญหาต้องการให้ทำอะไรหรือถามว่าอะไรและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา นักเรียนจะต้องอธิบายขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบาย

จากความเข้าใจของนักเรียนเอง ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถาม ถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเอง

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) หมายถึง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการในขั้นนี้นักเรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหารวมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบหรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย ขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาการที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่นักเรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกัน

เกมคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ใช้ประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อาจจะมีอุปกรณ์หรือไม่มีอุปกรณ์ก็ได้ เป็นกิจกรรมที่ครูจำลองสถานการณ์ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ รู้จักคิด รู้จักกระบวนการแก้ปัญหา มีความคิดรวบยอด ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ ยึดถือกฎเกณฑ์ กติกาที่วางไว้เป็นหลัก มีกระบวนการในการเล่นตามชนิดของเกมประเภทต่าง ๆ เพื่อทำให้ผู้เล่นเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ผ่อนคลายความเครียด และได้รับทักษะพื้นฐานที่สามารถศึกษาไปสู่การฝึกทักษะกิจกรรมอื่น ๆ ได้

การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ SSCS 4 ขั้นตอนและสอดแทรกเกมคณิตศาสตร์ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหา (Search: S) หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาได้ว่าสถานการณ์ปัญหาต้องการให้ทำอะไรหรือถามว่าอะไรและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา นักเรียนจะต้องอธิบายขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของนักเรียนเอง ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถาม ถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเอง

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) หมายถึง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการในขั้นนี้นักเรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหารวมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ได้แก่ เกมของขวัญมหัศจรรย์, เกมบิงโกเศษส่วน, เกมบัตรคำเศษส่วน, เกมโดมิโน่เศษส่วน, เกมลูกเต๋าเศษส่วน

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบหรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย ขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาการที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่นักเรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกันได้

ประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์คุณภาพที่ใช้พิจารณาว่าการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อยและคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

70 ตัวหน้า (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบประเมินการทำงานกลุ่มและแบบทดสอบย่อยรายบุคคล เฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป

70 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนในการเรียนโดยใช้การจัดการเรียน SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ซึ่งได้วัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบตัวเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก

ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่ผู้เรียนได้แสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการเขียนตอบ ซึ่งผู้เรียนอาจต้องใช้วิธีการที่หลากหลายหรือเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกันในการแก้ปัญหา จึงใช้วัดผลประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งวิธีการคิด และการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาในการหาคำตอบ หรือการจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรค โดยการนำความรู้ความคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นการสรุปคำตอบ วัดจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกทางบวก ความชอบ ความสุขของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ วัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 นักเรียนได้พัฒนาความสามารถด้านทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.6.2 เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนและผู้ที่มีบทบาททางการศึกษาในการนำข้อมูลความรู้ที่ได้จากการวิจัย ไปปรับปรุงหลักสูตรและวิธีการการจัดกิจกรรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ต่อไป

1.6.3 เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์
3. ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ประสิทธิภาพ
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิด

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.1 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยีการสื่อสาร และการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขัน และอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมที่จะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษาหรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

2.1.2 เป้าหมายหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร มีรายละเอียดดังนี้

2.1.2.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎีในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้

2.1.2.2 มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสาร และสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์

2.1.2.3 มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่า และตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ

2.1.2.4 มีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

2.1.3 ความสำคัญของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2.1.4 ขอบข่ายเนื้อหา และโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้ เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยสาระหลัก 3 สาระ คือ จำนวน และพีชคณิต การวัด และเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็นในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ 3 สาระ ได้แก่ จำนวน และพีชคณิต การวัด และเรขาคณิต และสถิติ และความน่าจะเป็น โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้ สาระสำคัญดังนี้

1. จำนวน และพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน ลำดับ และอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวน และพีชคณิต ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. การวัด และเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนึกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอ และแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

2.1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวน และพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจ และวิเคราะห์แบบรูปความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์สมการ และอสมการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัด และเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจ และวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติ และความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา
มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2.1.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในที่นี้เน้นที่ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

2.1.6.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาคิดวิเคราะห์วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.6.2 การสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการใช้รูปภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน

2.1.6.3 การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

2.1.6.4 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟัง และให้เหตุผลสนับสนุนหรือโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่การสรุปโดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

2.1.6.5 การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุงพัฒนาองค์ความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับทศนิยม และเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สอดคล้องกับมาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ซึ่งสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สาระ/มาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระ/มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 1 จำนวน และพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิด ขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้	1. เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง 2. เข้าใจ และใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง	จำนวนตรรกยะ - จำนวนเต็ม - สมบัติของจำนวนเต็ม - ทศนิยม และเศษส่วน - จำนวนตรรกยะ และสมบัติของจำนวนตรรกยะ - เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก - การนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และเลขยกกำลังไปใช้ในการแก้ปัญหา

2.1.7 รายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน คำอธิบายรายวิชา ค 21102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน เวลา 3 ชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 กล่าวไว้ดังนี้ ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย ฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

2.1.7.1 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเตรียมความพร้อมก่อนรู้จักสมการ และคำตอบของสมการ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.1.7.2 ทศนิยมและเศษส่วน การเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยมและเศษส่วน โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับทศนิยมและเศษส่วน

2.1.7.3 กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น คู่อันดับและกราฟของคู่อันดับกราฟและการนำไปใช้ความสัมพันธ์เชิงเส้น

2.1.7.4 สถิติ คำถามทางสถิติการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูล

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ โดยการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านการสื่อสารได้อย่างน้อย 2 ภาษา ด้านการคิด ด้านการแก้ปัญหา ด้านทักษะชีวิต และด้านเทคโนโลยี ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีเหตุผล มีความรอบคอบและมีวิจารณญาณ

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปรากฏดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	15
2	ทศนิยมและเศษส่วน	12
3	กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น	18
4	สถิติ	15
	รวม	60

จากตารางที่ 2.2 พบว่า โครงสร้างรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ประกอบด้วย 4 หน่วยการเรียนรู้ โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คือ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 15 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คือ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน จำนวน 12 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คือ เรื่อง กราฟและความสัมพันธ์เชิงเส้น จำนวน 18 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คือ เรื่อง สถิติ จำนวน 15 ชั่วโมง รวมจำนวนเวลาเรียนทั้งสิ้น 60 ชั่วโมง

จากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 จำนวน และพีชคณิต พบว่าเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับเรื่อง เศษส่วน ได้แก่ ทศนิยมและเศษส่วน จำนวนตรรกยะ และสมบัติของจำนวนตรรกยะ ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นกรอบด้านเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 12 ชั่วโมง

2.2 การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

2.2.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้ SSCS

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559, น. 413-416) ได้ กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ SSCS และกระบวนการเรียนการสอนแบบ SSCS ดังนี้

1. ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนการแก้ปัญหา

2. ผู้สอนจะต้องช่วยเหลือนักเรียนในการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของนักเรียนในขั้นตอนที่นักเรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด

4. ผู้สอนจะต้องแสดงให้นักเรียนเห็นว่านักเรียนมีสมมติฐานที่เพียงพอในการแก้ปัญหาหรือไม่

5. ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดอย่างเต็มความสามารถ

สุเทียน ดาศรี (2559, น. 52) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ SSCS พัฒนาขึ้นจากสมมติฐานที่ว่านักเรียนเรียนรู้การใช้ทักษะการแก้ปัญหาได้สมบูรณ์ที่สุดโดยผ่านประสบการณ์การแก้ปัญหาและในการที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จจะต้องมีองค์ประกอบในด้านทักษะการคิดที่ได้รับจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

2.2.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS

กระบวนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ SSCS เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนเรียงตามตัวอักษรภาษาอังกฤษของชื่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้สรุปขั้นตอนตามแนวคิดของพิซซินิและคณะ ดังนี้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559, น. 413-414) กล่าวว่า การสอนแบบ SSCS จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อได้รับการสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Search : S หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาซึ่งประกอบด้วย การระดมสมองเพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนมติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น ๆ นักเรียนจะต้องอธิบายและให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของนักเรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของ

ปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถาม ถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเองการอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือคู่มือต่าง ๆ การสำรวจและอาจได้มาจากงานวิจัยหรือตามตำราต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 Solve : S หมายถึง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนักเรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหารวมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาใช้ประกอบในการแก้ปัญหาขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหา ถ้าพบปัญหานักเรียนสามารถที่จะย้อนกลับไปที่ขั้นที่ 1ได้อีกหรือนักเรียนอาจจะปรับปรุงแผนการของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์วิธีการต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน

ขั้นที่ 3 Create : C หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบหรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่ายสละสลวยมาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 Share : S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาการที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่นักเรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกันหรือคำตอบที่ได้อาจจะได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับก็ได้คำตอบที่ได้รับการยอมรับและถูกต้อง นักเรียนก็จะมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ ส่วนคำตอบหรือวิธีการที่ไม่ได้รับการยอมรับ นักเรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาว่าเกิดการผิดพลาดที่ใดบ้าง อาจจะผิดพลาดในขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาผิดพลาด

เพ็ญลดา ทู้ไพเราะ (2559, น. 23) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมนักเรียนทั้งในด้านการคิดแก้ปัญหาและการสื่อสารกับผู้อื่นเน้นให้ผู้เรียนได้คิดและปฏิบัติด้วยตนเองโดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 Search: S เป็นขั้นตอนของการแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหา

ขั้นที่ 2 Solve: S เป็นขั้นของการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมหรือการหาคำตอบของปัญหา

ขั้นที่ 3 Create: C เป็นขั้นของการนำผลจากขั้น Solve ที่ได้มาจัดการกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ สามารถนำไปสื่อสารกับผู้อื่นได้

ขั้นที่ 4 Share : S เป็นขั้นของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลรวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

จิตรลดา คำนวณสิน (2560, น. 56) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS เริ่มต้นด้วยปัญหาหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบที่ศึกษา จากนั้นนักเรียนหาข้อมูลเพื่อระบุสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วจึงต้องสมมติฐานและวางแผนการแก้ปัญหา ข้อมูลและแผนการทำงานจะถูกเตรียมโดยนักเรียน นักเรียนสร้างวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำเสนอและอภิปรายร่วมกันกับผู้สอนและนักเรียนคนอื่นสุดท้ายคือการแลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่น ๆ

การจัดการเรียนรู้ SSCS สรุปได้ว่า การสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาที่มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหา (Search: S) หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาได้ว่าสถานการณ์ปัญหาต้องการให้ทำอะไรหรือถามว่าอะไรและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา นักเรียนจะต้องอธิบายขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของนักเรียนเอง ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติมโดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถาม ถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเอง

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) หมายถึง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้นักเรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหารวมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบหรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย ขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา การที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่นักเรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกัน

2.2.2 เกมคณิตศาสตร์

เกมคณิตศาสตร์ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนรักคณิตศาสตร์ การนำเกมและการเล่นมาใช้ในการวัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะช่วยตอบสนองความต้องการของเด็กตามหลักจิตวิทยา เพราะ “เกม” เป็นการเล่นที่มีการแข่งขันตามกฎ กติกา จึงทำให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจจะรู้สึกชอบเล่นเกมต่าง ๆ เมื่อเด็กเรียนรู้มากขึ้นเกมที่เด็กเล่นก็จะซับซ้อนยิ่งขึ้น และเมื่อเด็กประสบผลสำเร็จในการเล่นเกมหนึ่ง ๆ ก็จะส่งผลให้เด็กมีโอกาสประสบผลสำเร็จในเกมต่อ ๆ ไป Pinter (1977, น. 710) การใช้เกมคณิตศาสตร์ช่วยทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการทำงานร่วมกัน และการวางแผน

ของการแก้ปัญหาของนักเรียน อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ สามารถนำไปปรับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนให้ดีขึ้น โดยเกมทางคณิตศาสตร์ จะเป็นกิจกรรมที่สามารถสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจต่อนักเรียนจัดเป็นกิจกรรมที่เรียนรู้แล้วไม่เบื่อหน่าย ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล ช่วยการสื่อสาร และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ และสร้างพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2.2.2.1 ความหมายของเกมทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษาได้มีนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของเกมทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

Resse (1977, p. 20) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เกมเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเข้าใจ และเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนรู้ และเข้าใจ พร้อมทั้งเกิดทัศนคติตามที่ต้องการนอกเหนือจากความเพลิดเพลินสนุกสนาน

สาโรตม์ ศิโรตมานนท์ (2554, น. 32) ได้ให้ความหมายของ เกม หมายถึง กิจกรรมที่มีกติกาหรือกฎเกณฑ์ชัดเจน ใช้เล่นเพื่อเป็นการแข่งขันรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม เป็นการแก้ปัญหาในกิจกรรมนั้น ช่วยเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ และใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ในการเล่น

2.2.2.2 ความสำคัญของเกมคณิตศาสตร์

จากการศึกษาได้มีนักการศึกษา ได้ให้ความสำคัญของเกมคณิตศาสตร์ ดังนี้

สาโรตม์ ศิโรตมานนท์ (2554, น. 40) กล่าวว่า เกมคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. เกมช่วยในการพัฒนามโนคติทางคณิตศาสตร์ เด็กในวัยประถมศึกษานั้นจะสามารถพัฒนามโนคติที่เป็นนามธรรมได้โดยต้องอาศัยสื่อรูปธรรม เกมถือเป็นสื่อที่สามารถพัฒนาแนวคิดในลักษณะที่เป็นรูปธรรมได้

2. เกมเป็นกิจกรรมฝึกทักษะการคิดคำนวณที่มีประสิทธิภาพ ในการพัฒนาทักษะคิด คำนวณเบื้องต้น เกมมีบทบาทในการสอน เกมไม่ใช่เพียงแต่เป็นกิจกรรมนอกเวลาเรียนเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น ในบางโอกาสแทนที่ผู้สอนจะให้หาคำตอบลงในสมุด ก็ให้หาคำตอบออกมาในรูปของการเล่นเกม ซึ่งเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนการสอนให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

3. เกมช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาเป็นการประยุกต์เอาความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ยุ่งยากและซับซ้อน ดังนั้น เกมจึงมีสวนช่วยในการพัฒนาการแก้ปัญหาให้ได้คำตอบที่รวดเร็ว และถูกต้อง

4. เกมสามารถตอบสนองการเรียนรู้ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล เนื่องจากอัตรา การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน บางคนเรียนเร็วแต่บางคนเรียนช้า สำหรับเด็กที่

เรียนช้าจะต้องฝึกซ้ำทวนในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ เกมจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. เกมช่วยเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากจะเป็นการฝึกที่แตกต่างออกไปแล้ว ยังได้ประสบการณ์ที่ไม่น่าเบื่อ ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และยังเป็นการพัฒนากิจกรรมที่พึงปรารถนาต่าง ๆ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น การสังเกต การคิด และการร่วมมือกัน เป็นต้น

2.2.2.3 ประโยชน์ของเกมคณิตศาสตร์

จากการศึกษาได้มีนักการศึกษา ได้ให้ประโยชน์ของเกมคณิตศาสตร์ ดังนี้

สาโรตม์ ศิโรตมานนท์ (2554, น. 64) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของเกมว่า จากบทบาทและความสำคัญของเกมคณิตศาสตร์ดังที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปประโยชน์ของเกมคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. ช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และจดจำได้ยาวนาน
4. ช่วยดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
5. ช่วยพัฒนามโนมติทางคณิตศาสตร์
6. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มที่
7. มีประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริม
8. ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน ร่วมกันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
9. เปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างแท้จริง
10. ช่วยให้ผู้เรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

2.2.3 เกมคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

2.2.3.1 เกมของขวัญมหัศจรรย์ มีกติกาการเล่นดังนี้ แบ่งผู้เล่นออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน โดยให้แต่ละกลุ่มช่วยกันพิจารณาว่า เศษส่วนในของบัตรกระดาษสีส่วนที่ 1 และ เศษส่วนในของบัตรกระดาษสีส่วนที่ 2 ส่วนไหนมากกว่ากัน เมื่อพิจารณาเสร็จแล้ว แล้วให้นำบัตรสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ มาติดไว้ที่กระดานเกมของขวัญมหัศจรรย์ระหว่างกึ่งกลางของเศษส่วนทั้งสองที่ติดไว้ข้างต้น กลุ่มไหนตอบถูกรับข้อละ 1 คะแนน

2.2.3.2 เกมบิงโกเศษส่วน มีกติกาการเล่นดังนี้

1) แบ่งผู้เล่นออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แจกแผ่นกระดานบิงโกกลุ่มละ 1 ใบ
2) สุ่มหยิบบัตรภาพเศษส่วนครั้งละ 1 ใบ
3) หากใบที่สุ่มหยิบแต่ละครั้ง มีปรากฏบนแผ่นบิงโก ให้วางหมากบนแผ่นบิงโก

4) หากแผ่นบิงโกของกลุ่มใดวางหมากครบตามรูปแบบ ให้ขานดัง ๆ ว่าบิงโก และทุกคนภายในกลุ่มที่ชนะนั้นจะได้คนละ 1 คะแนน

2.2.3.3 เกมบัตรคำเศษส่วน มีกติกาการเล่นดังนี้ แบ่งผู้เล่นออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คนโดยผู้เล่นแต่ละกลุ่มจะได้บัตรคำจำนวนกลุ่มละ 10 บัตรคำ โดยให้ผู้เล่นแต่ละกลุ่มออกมาติดบัตรคำตามโจทย์ที่กำหนดให้บนกระดาน การให้คะแนนกลุ่มไหนที่ติดถูกต้องรับไปบัตรคำละ 1 คะแนน

2.2.3.4 เกมโดมิโน่เศษส่วน มีกติกาการเล่นดังนี้ แบ่งผู้เล่นออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คนโดยผู้เล่นจะต้องแจกตัวเบี้ยให้กับผู้เข้าเล่นเกมส์ทุกคน ในจำนวนเท่า ๆ กัน คือคนละ 4 เบี้ย ส่วนเบี้ยที่เหลือก็จะเก็บไว้ก้องกลางในลักษณะคว่ำลงและหงายเบี้ยขึ้นมา 1 ตัวจากกองกลาง หลังจากนั้นให้ผู้ที่ได้รับการแจกเบี้ยก่อนเป็นผู้เล่นคนแรกโดยผู้เล่นจะต้องทิ้งเบี้ยเพื่อต่อแต้มหัวหรือท้ายเบี้ยตัวที่หงายขึ้นมาจากกองกลางถ้าผู้เล่นนั้นไม่สามารถที่จะทิ้งตัวเบี้ยเพื่อที่จะต่อแต้ม หัวหรือท้ายก็ได้ให้หยิบตัวเบี้ยจากกองกลางขึ้นมา 1 เบี้ยแต่ถ้ายังไม่สามารถที่จะต่อแต้มหัวหรือท้ายได้อีกก็ให้รวมเบี้ยไว้ในมือแล้วบอกผ่าน ซึ่งผู้เล่นคนต่อไปต้องพยายามทิ้งตัวเบี้ยเพื่อต่อแต้มจากผู้เล่นคนแรกตามลำดับโดยเล่นตามกติกาเหมือนกับผู้เล่นคนแรก สำหรับผู้เล่นกลุ่มใดสามารถต่อแต้มได้หมดก่อนก็จะเป็นผู้ชนะและได้คะแนน 10 คะแนน และรองลงมาก็จะได้ 9 คะแนน และกลุ่มที่หมดสุดท้าย จะได้ 8 คะแนน

2.2.3.5 เกมลูกเต๋าเศษส่วน มีกติกาการเล่นดังนี้ แบ่งผู้เล่นออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คนโดยผู้เล่นจะต้องทำโจทย์แบบฝึกหัดเศษส่วนลงไปในแต่ละด้านของลูกเต๋า โดยให้ทำทั้งหมดจำนวน 10 ข้อตามโจทย์ที่กำหนดให้ พร้อมกับแสดงวิธีทำ แล้วตกแต่งด้วยการระบายสี ตามแต่ละกลุ่มต้องการ มีการให้คะแนน ข้อละ 1 คะแนน

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เกมคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ใช้ประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อาจจะมีอุปกรณ์หรือไม่มีอุปกรณ์ก็ได้ เป็นกิจกรรมที่ครูจำลองสถานการณ์ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ รู้จักคิด รู้จักกระบวนการแก้ปัญหา มีความคิดรวบยอด ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ ยึดถือกฎเกณฑ์ กติกาที่วางไว้เป็นหลัก มีกระบวนการในการเล่นตามชนิดของเกมประเภทต่าง ๆ เพื่อทำให้ผู้เล่นเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ผ่อนคลายความเครียด และได้รับทักษะพื้นฐานที่สามารถศึกษาไปสู่การฝึกทักษะกิจกรรมอื่น ๆ ได้

2.2.4 การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ SSCS 4 ขั้นตอนและสอดแทรกเกมคณิตศาสตร์ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหา (Search: S) หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแยกแยะประเด็นปัญหาได้ว่าสถานการณ์ปัญหาต้องการให้ทำอะไรหรือถามว่าอะไรและให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา นักเรียนจะต้องอธิบายขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบาย

จากความเข้าใจของนักเรียนเอง ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถาม ถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเอง

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S) หมายถึง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการในขั้นนี้นักเรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหารวมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ได้แก่ เกมของขวัญมหัศจรรย์, เกมบิงโกเศษส่วน, เกมบัตรคำเศษส่วน, เกมโดมิโน่เศษส่วน, เกมลูกเต๋าเศษส่วน

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create: C) หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหามาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบหรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย ขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาการที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่นักเรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกันได้

2.3 ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์

2.3.1 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการหาคำตอบให้คำถาม หรือการจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรค โดยการนำความรู้ความคิด อย่างมีเหตุผลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ ที่เป็นอุปสรรคแล้วเลือกวิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ Frederick (1978, pp. 309-310) และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายสูงสุด คือ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งประสบการณ์จากการฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้นี้จะเป็นรากฐานสำคัญที่จะถ่ายโอนไปสู่การพัฒนาวิธีคิดและเสริมสร้างทักษะการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันให้กับนักเรียน Branca (1980, p. 3)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 7) ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง สถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนเผชิญอยู่และต้องการค้นหาคำตอบ โดยที่ยังไม่รู้วิธีการหรือขั้นตอนที่จะได้คำตอบของสถานการณ์นั้นในทันที ถ้า

เป็นสถานการณ์ที่นักเรียนรู้วิธีการหาคำตอบ หรือรู้คำตอบทันทีแล้ว สถานการณ์นั้นก็ไม่ใช่ปัญหาอีกต่อไป ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนคนหนึ่งอาจไม่ใช้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนอีกคนหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนแต่ละคน

ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ (2560, น. 4) กล่าวถึง ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลายลักษณะ คือ ปัญหาที่อยู่ในรูปสถานการณ์ ซึ่งอาจเป็นในเชิงปริมาณ ปัญหาที่อยู่ในรูปคำถามที่ยังไม่ทราบผลลัพธ์ ปัญหาขึ้นอยู่กับบุคคล ปัญหานั้นไม่สามารถที่จะแก้ได้โดยวิธีง่าย ๆ และทันที ต้องใช้ความรู้พื้นฐาน ประสบการณ์ ทักษะต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ และปัญหาต้องใช้เวลาในการค้นหาผลลัพธ์

สรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเผชิญอยู่ และต้องการค้นหาคำตอบ แต่ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องอาศัยใช้ความพยายามในการหาคำตอบ โดยต้องเลือกใช้ความรู้ และทักษะเดิมให้เหมาะสมมาใช้ ในการแก้ปัญหานั้น และปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนแต่ละคนจะเหมือนหรือแตกต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ และพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน

2.3.2 ความหมายของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ (2560, น. 5) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผล การหาคำตอบนั้นต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวล เข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

Cruikshank and Sheffield (1992, p. 37) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยที่บางปัญหาเป็นปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลขและสามารถหาคำตอบได้โดยใช้การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์

Krulik and Rudnick (1993, p. 6) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง สถานการณ์ที่เป็นประโยคภาษา คำตอบจะเกี่ยวข้องกับปริมาณในตัวปัญหานั้นไม่ได้ระบุวิธีการ หรือการดำเนินการในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน ผู้แก้ปัญหาจะต้องค้นหาว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของปัญหาจึงจะทำให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวน หรือคำอธิบาย ให้เหตุผล การหาคำตอบนั้นต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่าง ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องค้นหาว่าจะใช้วิธีการใด ในการหาคำตอบของปัญหาจึงจะทำให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

2.3.3 ประเภทของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ (2560, น. 4) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาอาจมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาโดยตรง และโจทย์ปัญหาโดยอ้อม หรืออาจเป็นโจทย์ปัญหาหนึ่งขั้นตอน และโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน

ซึ่งโจทย์ปัญหาโดยตรงและโจทย์ปัญหาหนึ่งขั้นตอนแก้ง่ายกว่าโจทย์ปัญหาโดยอ้อม และโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน

Reys, Suydum and Lindquist (1992, p. 29) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) เป็นปัญหาที่ต้องการให้ประยุกต์ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มักเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ซับซ้อน ผู้แก้มีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาสามารถแก้ได้ทันที

2. ปัญหาแปลกใหม่ (Non-Routine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนและผู้แก้ไม่คุ้นเคยกับปัญหานั้น ผู้แก้ต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน จึงจะแก้ปัญหาได้

Baroody (1993, p. 56) ได้กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยใช้ผู้แก้ปัญหา และโครงสร้างของปัญหาเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine Problems) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยในวิธีการในโครงสร้างของปัญหา เช่น อาจเคยพบในตัวอย่างเมื่อพบปัญหา และทราบได้เกือบทันทีว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ข้อมูลที่กำหนดให้ในปัญหาประเภทนี้มักมีแต่เฉพาะข้อมูลที่จำเป็น และเพียงพอในการหาคำตอบ มุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่ง ปัญหาประเภทนี้มักพบในหนังสือเรียนทั่วไป

2. ปัญหาไม่ธรรมดา (Non-Routine Problems) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาเป็นปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าประเภทแรก ข้อมูลที่เป็นปัญหากำหนดให้มีทั้งจำเป็นและไม่จำเป็น หรือกำหนดข้อมูลให้ไม่เพียงพอ วิธีหาคำตอบอาจมีได้หลายวิธีการ คำตอบก็อาจมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ

สรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถจัดแบ่งเป็นกลุ่มตามลักษณะของแต่ละปัญหา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ปัญหาพื้นฐาน (Routine Problems) เป็นปัญหาที่พบเจอทั่ว ๆ ไป ที่เกี่ยวกับการใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การดำเนินการเพียงขั้นตอนเดียว เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน หรือเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างอย่างง่าย ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา และ 2) ปัญหาซับซ้อน (Non-Routine Problems) เป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคย และมีการดำเนินการมากกว่าหนึ่งขั้นตอน เน้นกระบวนการคิดและประยุกต์ มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาต้องประมวลความรู้ความสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา

2.3.4 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 103) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาในประเด็นต่าง ๆ เช่น คำถามของปัญหาคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้มีอะไรบ้าง ต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติม การวิเคราะห์ปัญหาจะช่วยให้เข้าใจปัญหาชัดเจนมากขึ้น

2. วางแผนการแก้ปัญหา เป็นการคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้แล้ว ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาประกอบการวางแผน

3. ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และการตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหา

4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งด้านยุทธวิธีและวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ รวมถึงการขยายผลการแก้ปัญหาไปสู่การแก้ปัญหาอื่น ๆ

สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นทำความเข้าใจ เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน จะทำให้รู้สิ่งที่โจทย์ถาม ข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ โดยใช้ทฤษฎี หลักการ กฎ สูตร นิยาม และยุทธวิธีต่าง ๆ แล้วตัดสินใจเลือกวิธีการนั้น ๆ ในการหาคำตอบของปัญหา 3) ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหานำขั้นวางแผนในการแก้ปัญหามาลงมือปฏิบัติ และ 4) ขั้นการตรวจสอบคำตอบ เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาของตนตลอดจนตรวจสอบความถูกต้องและสมเหตุสมผลของคำตอบ

2.3.5 องค์ประกอบการแก้โจทย์ปัญหา

ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ (2560, น. 25-27) กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ อันได้แก่ ความสามารถในการอ่านข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ แล้วสามารถตีความหมายหรือขยายความโจทย์ แปลงโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง รวมทั้งมีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล จัดลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์รูปแบบและการหาข้อสรุป ทั้งยังต้องมีทักษะในการคำนวณ ตลอดจนการมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วย

Heddens and Speer (1992, pp. 34-35) ได้กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลว่า ขึ้นอยู่กับหลายองค์ประกอบต่อไปนี้

1. รูปแบบการรับรู้
2. ความสามารถภายในตัวบุคคล
3. เทคนิคการประมวลผลข้อมูล
4. พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

5. ความต้องการที่จะหาคำตอบ

6. ความมั่นใจในความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการแก้โจทย์ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ คือ 1) ประสบการณ์ เช่น สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิธีการแก้ปัญหาที่คุ้นเคย ลักษณะของโจทย์ปัญหาที่คุ้นเคย 2) จิตพิสัย เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ ความอดทน ความกระตือรือร้น ความกลัวแต่นักเรียนก็รู้สึกว่าจำเป็นต้องทำ ความพยายาม และ 3) สติปัญญา เช่น ความสามารถทางการอ่าน ความสามารถในการให้เหตุผล ความจำ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการวิเคราะห์ เป็นต้น

2.3.6 ลักษณะของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ

ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ (2560, น. 24-25) กล่าวว่า ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. เป็นโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีภาษา ระดับความยากง่ายเหมาะสมกับความรู้พื้นฐาน วัย ความสนใจ และวุฒิภาวะของผู้เรียน

2. เป็นโจทย์ปัญหาที่สัมพันธ์และเกี่ยวกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมีความทันสมัย ช่วยกระตุ้นส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ และเป็นโจทย์ปัญหาที่เอื้อให้นักเรียนได้ใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

krulik and Rudnick (1993, p. 78) ได้กล่าวว่า การสร้างโจทย์ปัญหาที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความน่าสนใจและท้าทายความคิดของนักเรียน

2. ต้องให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสังเกต

3. ให้นักเรียนได้มีโอกาสในการอภิปรายเกี่ยวกับปัญหา

4. ให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวมยอดทางคณิตศาสตร์ และการนำทักษะทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

5. ควรนำมาซึ่งหลักการเฉพาะและหลักการทั่วไปทางคณิตศาสตร์

6. เป็นโจทย์ปัญหาที่หลากหลายและมีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ

สรุปได้ว่า ลักษณะของปัญหาที่ดีควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน เป็นปัญหาที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถของนักเรียน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นพัฒนาความคิดของนักเรียนในการหาคำตอบ มีข้อมูลที่เพียงพอที่จะนำไปประกอบ การพิจารณาการแก้ปัญหาได้สามารถหาคำตอบได้หลายวิธี ควรใช้ภาษาที่เหมาะสม กระชับ รัดกุมถูกต้อง ไม่เป็นปัญหาที่ยากหรือง่ายเกินไป เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนในวัยนั้น

2.3.7 ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

จันจิรา เสถียร (2551, น. 17) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่า หมายถึง การตอบสนองต่อสถานการณ์หรือวิธีการ ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการทางสติปัญญา รวมถึงการนำประสบการณ์เดิมไปใช้แก้ปัญหากับสถานการณ์ของปัญหา แล้วเลือกวิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างลุล่วง และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบที่เสียหายจากการแก้ปัญหานั้น

แกมกาญจน์ คชวงษ์ (2553, น. 13-14) ให้ความหมายของความสามารถ ในการแก้ปัญหาว่า หมายถึง กระบวนการในการนำความรู้ความคิดอย่างมีเหตุผล จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินชีวิตในช่วงวัยรุ่น โดยมีแบบแผนพฤติกรรม วิธีการ และขั้นตอนในการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

Dossey, et al. (2002, p. 72) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่า หมายถึง กระบวนการหาคำตอบให้คำถาม หรือการจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ ปัญหาที่ยาก และน่าเบื่อสำหรับคนหนึ่ง อาจจะเป็นปัญหาธรรมดา ๆ สำหรับอีกคนหนึ่ง กระบวนการแก้ปัญหาจึงต้องใช้การสร้างองค์ความรู้ตามวิถีทางใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากเดิม ใช้หลักในการวางแผนหรือยุทธวิธีที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ และเป็นการได้มาซึ่งความรู้ใหม่จากสถานการณ์นั้น ๆ กระบวนการนี้ อาจยุ่งยากซับซ้อนขึ้นเมื่อมีการขยายไปสร้างการเชื่อมโยง ซึ่งนักเรียนจะได้ประสบการณ์จากกระบวนการนี้และสามารถพัฒนายุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ศักยภาพของผู้เรียนในการหาคำตอบให้คำถาม หรือการจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรคโดยการนำความรู้ความคิดอย่างมีเหตุผล จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ไปใช้ ในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรค แล้วเลือกวิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

2.3.8 แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบใช้วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ทำให้ทราบระดับการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน งานวิจัยนี้จะแบ่งระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับดี ระดับพอใช้ และระดับต้องปรับปรุง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 30-58)

1. ความหมายของแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 30-58) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลประเมินผลที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เพื่อวัดและประเมินผู้เรียน เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มในทุกรายวิชา ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และทุกระดับชั้น แบบทดสอบแต่ละฉบับประกอบด้วย

ชุดของข้อสอบจำนวนหลายข้อ เพื่อให้ใช้วัดและประเมินผู้เรียนได้ครอบคลุมกับ สิ่งที่ต้องการ โดยรูปแบบของข้อสอบมีอยู่หลากหลาย เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบแบบถูกผิดข้อสอบแบบจับคู่และเปรียบเทียบ และข้อสอบแบบเขียนตอบ ผู้สร้างแบบทดสอบจึงต้องศึกษาหลักการในการสร้างแบบทดสอบลักษณะของข้อสอบแต่ละรูปแบบ เพื่อให้สามารถสร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพ และใช้วัดผลประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. หลักการในการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากแนวคิดและกระบวนการสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ สรุปเป็นขั้นตอนได้ ดังนี้ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 30-58)

2.1 ศึกษาจุดหมายของการวัดผลประเมินผล สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหาที่ต้องการ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.3 กำหนดรูปแบบของข้อสอบที่จะใช้ในแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหา และระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และควรใช้รูปแบบที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาส แสดงความรู้ความสามารถอย่างเต็มศักยภาพ

2.4 กำหนดจำนวนข้อสอบ การกระจายของเนื้อหาสาระที่ต้องการทดสอบ และเวลาที่ใช้ทดสอบ

2.5 สร้างข้อสอบตามที่กำหนด โดยคำนึงถึงเทคนิคของการสร้างข้อสอบและความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวัดผลประเมินผล

2.6 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเที่ยงตรง และความเป็นปรนัยของข้อสอบ

3. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ

แบบทดสอบแบบเขียนตอบจะใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผล แก้ปัญหา อธิบายหรือสื่อความหมายด้วยการเขียนตอบแบบทดสอบแบบเขียนตอบมีหลายลักษณะ เช่น การเติมคำตอบในช่องว่าง การเขียนตอบอย่างสั้น การแสดงวิธีทำ และการเขียนตอบอย่างละเอียด การสร้างข้อสอบแบบเขียนตอบจะต้องคำนึงถึงระดับและความสามารถของผู้เรียน เนื้อหาสาระ พฤติกรรมที่ต้องการวัด และเวลาที่ใช้ในการตอบคำถาม และควรมีการบันทึกส่วนสำคัญของการสร้างข้อสอบ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของข้อสอบประกอบด้วยสถานการณ์และคำถามที่ใช้ในการประเมินผู้เรียน และ 2) ส่วนของแนวทางการให้คะแนน ประกอบด้วยแนวการตอบที่ถูกต้องและเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อให้ผู้สอนให้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน ซึ่งจะช่วยให้การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัยมากขึ้น แบบทดสอบแบบเขียนตอบมี 3 ลักษณะ คือ 1) แบบทดสอบแบบเติมคำตอบ 2) แบบทดสอบเขียนตอบแบบสั้น และ 3) แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 30-58)

1. แบบทดสอบแบบเติมคำตอบ

แบบทดสอบแบบเติมคำตอบใช้วัดผลประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับข้อสอบแบบเลือกตอบแต่ลักษณะการตอบจะเป็นการเขียนคำตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา และการเติมคำตอบเพื่อฝึกคิดเลขในใจ ข้อดีของข้อสอบแบบเติมคำตอบ มีดังนี้

1.1 เดาคำตอบได้ยากจึงใช้ผลจากการทดสอบเพื่อจำแนกผู้เรียนได้

1.2 สร้างโจทย์ปัญหาได้ง่าย

1.3 สร้างเป็นข้อสอบแบบคู่ขนานได้

1.4 ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถด้วยการเขียนตอบ

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเติมคำตอบ

2. ข้อสอบเขียนตอบแบบสั้น

ข้อสอบเขียนตอบแบบสั้นเป็นข้อสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในการหาคำตอบ ข้อสอบลักษณะนี้จะใช้วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน และใช้วัดความสามารถในการใช้ภาษาที่ผู้เรียนจะต้องประมวลความคิดและเหตุผล เพื่อสรุปเป็นคำตอบที่เป็นข้อความสั้น ๆ โดยข้อสอบเขียนตอบแบบสั้น จะประกอบด้วยสองส่วน คือ 1) สถานการณ์หรือข้อมูลเบื้องต้น และ 2) คำถามข้อดีของข้อสอบเขียนตอบแบบสั้น

2.1 เดาคำตอบได้ยาก จึงใช้ผลจากการทดสอบเพื่อจำแนกผู้เรียนได้

2.2 ใช้วัดกระบวนการคิดได้อย่างเป็นระบบ

2.3 ใช้วัดความสามารถในการสื่อสาร และสื่อความหมายด้วยการเขียนตอบได้

3. ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย

ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างอิสระด้วยการเขียนตอบ ซึ่งผู้เรียนอาจต้องใช้วิธีการที่หลากหลายหรือเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกันในการแก้ปัญหา ข้อสอบลักษณะนี้จึงใช้วัดผลประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์ วิธีการคิด และการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน ตลอดจนการใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การวัดผลประเมินผลด้วยข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายสามารถจะตรวจให้คะแนนอย่างเป็นปรนัยได้ โดยการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความชัดเจนและครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ อย่างครบถ้วนแนวทางการสร้างข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย มีหลักการดังนี้

3.1 ควรสร้างโจทย์หรือคำถาม เพื่อจะได้คำตอบที่สะท้อนความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.2 ควรใช้คำถามที่วัดการคิดและระดับพฤติกรรมที่สูงกว่าความรู้ความจำ

3.3 สร้างโจทย์หรือคำถามที่ชัดเจน เพื่อสื่อความหมายให้ผู้ตอบเข้าใจตรงกัน

3.4 ต้องกำหนดกรอบของแนวการตอบตามประเด็นของคำถาม และครอบคลุมคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมด

3.5 มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนอย่างครอบคลุมและชัดเจน โดยการกำหนดประเด็นการให้คะแนนและน้ำหนักคะแนนของแต่ละประเด็นไว้ด้วยการสร้างข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย ควรมีการบันทึก สาระสำคัญของการสร้าง เพื่อการตรวจสอบและอ้างอิงประกอบด้วย 1) ระดับชั้น 2) สาระการเรียนรู้ 3) มาตรฐานการเรียนรู้ 4) ตัวชี้วัด 5) พฤติกรรมที่วัด 6) ข้อสอบ และ 7) แนวคำตอบที่ถูกต้อง เกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายการให้คะแนนข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายสามารถทำได้หลายวิธีโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวมตามระดับความชัดเจนของวิธีทำและความถูกต้อง ของคำตอบ หรือแบบเกณฑ์ย่อยที่กำหนดระดับคะแนนของคำตอบแต่ละประเด็นย่อย

3.5.1 การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวมของข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย พิจารณาให้คะแนนจากการตอบในภาพรวมของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 130) ดังนี้

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การทำความเข้าใจปัญหา	2 คะแนน	นักเรียนสามารถบอกประเด็นของปัญหาได้ว่าโจทย์ต้องการให้ทำอะไรและสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้คืออะไรครบถ้วน
	1 คะแนน	นักเรียนสามารถบอกประเด็นของปัญหาได้ว่าโจทย์ต้องการให้ทำอะไรหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้คืออะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง
	0 คะแนน	นักเรียนไม่สามารถบอกประเด็นของปัญหาได้เลย หรือไม่เขียนอะไรเลย

(ต่อ)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 คะแนน	นักเรียนแสดงการวางแผนหรือเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาและแสดงให้เห็นการเชื่อมโยงการทำความเข้าใจปัญหาครอบคลุมครบถ้วนทุกประเด็น
	2 คะแนน	นักเรียนแสดงการวางแผนหรือเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาและแสดงให้เห็นการเชื่อมโยงการทำความเข้าใจปัญหาแต่ไม่ครบถ้วนทุกประเด็น
	1 คะแนน	นักเรียนแสดงการวางแผนหรือเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาและแสดงให้เห็นการเชื่อมโยงการทำความเข้าใจปัญหาแต่ไม่ครบถ้วนทุกประเด็นและมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาผิดพลาดบางจุด

(ต่อ)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
	0 คะแนน	นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงการวางแผนหรือวิธีการแก้ปัญหาได้เลยหรือไม่เขียนระบุอะไรเลย
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 คะแนน	นักเรียนสามารถนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาใช้แก้ปัญหาเขียนได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนและสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสามารถนำไปสื่อสารกับผู้อื่นได้
	2 คะแนน	นักเรียนนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาใช้แก้ปัญหามาเขียนได้เป็นลำดับขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน
	1 คะแนน	นักเรียนนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาใช้แก้ปัญหามาเขียนไม่เป็นลำดับขั้นตอนหรือไม่เขียนแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
	0 คะแนน	นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาหรือไม่เขียนระบุอะไรเลย

(ต่อ)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4. การสรุปคำตอบ	2 คะแนน	นักเรียนสามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	1 คะแนน	นักเรียนสามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วนหรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วนทุกประเด็น
	0 คะแนน	นักเรียนไม่เขียนสรุปคำตอบหรือไม่เขียนระบุอะไรเลย

2. การให้คะแนนแบบเกณฑ์ย่อยของข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย พิจารณาให้คะแนนจากการตอบในแต่ละประเด็นย่อย และกำหนดระดับคะแนนในแต่ละประเด็นเท่ากันหรือแตกต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับน้ำหนักความสำคัญของการตอบ อาจกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 3 ประเด็น โดยให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละประเด็นเท่ากัน เช่น แสดงวิธีการหาคำตอบได้สอดคล้องกับโจทย์ได้ 1 คะแนน คำนวณค่าของจำนวนที่เป็นคำตอบได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน และสรุปคำตอบได้ถูกต้องได้ 1 คะแนน

ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบายเปิดโอกาสให้แสดงวิธีการคิดหาคำตอบได้อย่างอิสระ ทำให้การแสดงวิธีทำหรือการอธิบายมีความหลากหลาย การแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน จะให้คะแนนเท่ากันทุกวิธีหรือให้คะแนนแต่ละวิธีไม่เท่ากันก็ได้ ในกรณีที่การแก้ปัญหาของแต่ละวิธีมีประสิทธิภาพต่างกัน อาจกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่แตกต่างกันได้โดยทั่วไปข้อสอบลักษณะนี้ จะมีจำนวนคำถามหรือข้อสอบในแบบทดสอบ ไม่เกิน 10 ข้อ เพราะการตอบคำถามแต่ละข้อจะต้องใช้เวลามากกว่าข้อสอบแบบอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่การจัดฉบับแบบทดสอบของข้อสอบเขียนตอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย มีแนวทางดังนี้

1. เรียงคำถามจากข้อง่ายที่สุด และเพิ่มความยากและความซับซ้อนขึ้นตามลำดับ

2. ถ้าในแบบทดสอบ ประกอบด้วยเนื้อหาหลายเรื่อง ควรจัดลำดับข้อสอบที่วัดเนื้อหาในเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน

ข้อดีของข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย

1. ใช้วัดความรู้และกระบวนการทำงานของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถด้านภาษาในการสื่อสารและการแสดงความคิด

2. ใช้วัดการคิดระดับสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ใช้วัดทักษะกระบวนการ ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิม ความรู้ใหม่ และข้อมูลจากโจทย์ปัญหา

4. ใช้จำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างชัดเจน

5.ใช้วัดความสามารถในการเขียนตอบได้

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบแสดงวิธีทำหรือเขียนอธิบาย

1. ต้องใช้เวลาในการตอบมากกว่าข้อสอบแบบอื่น จึงทำให้มีจำนวนข้อสอบน้อย และอาจวัดได้ไม่ครอบคลุมกับสิ่งที่ต้องการ

2. ต้องใช้เวลาในการตรวจมาก และตรวจให้คะแนนตรงกันได้ยาก

3. สร้างเกณฑ์การให้คะแนนได้ยาก

4. โจทย์ปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายจะกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนได้ยาก

5. ไม่สามารถใช้กับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการอ่านและการเขียนได้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 127-131) กล่าวว่า การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ควรมีรายการประเมินที่แสดงถึงขั้นตอนของการแก้ปัญหา และจะต้องกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะใช้ประเมินผลผู้เรียน นอกจากนี้ควรมีการบันทึกเพิ่มเติมในกรณีที่ผู้เรียนแสดงความสามารถในการมองปัญหาย้อนกลับ โดยการตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหา วิธีแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้ ตลอดจนการขยายผลการแก้ปัญหาให้อยู่ในรูปของหลักการทั่วไปได้ เกณฑ์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์การประเมินผลการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พิจารณาได้จากรายการประเมิน 4 ประเด็น คือ ความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และการสรุปคำตอบ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ หมายถึง ให้ผู้เรียนได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่าง ด้วยการเขียนตอบ ซึ่งผู้เรียนอาจต้องใช้วิธีการที่หลากหลายหรือเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีประกอบกันในการแก้ปัญหา จึงใช้วัดผลประเมินผลได้ครอบคลุมทั้งวิธีการคิดและการวางแผน อย่างเป็นขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหาในการหาคำตอบ หรือการจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรค โดยการนำความรู้ความคิดอย่างมีเหตุผลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อแก้โจทย์คณิตศาสตร์ แล้วเลือกวิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ที่ต้องการ มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) ขั้นการสรุปคำตอบ

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

อนิวรรต พิภพวงศ์ไพศาล (2559, น. 66) ได้กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การเตรียมการสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอนสำหรับครูอันจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

อาพรรณ สุวรรณโณ (2560, น. 34) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าอย่างละเอียด เพื่อเป็นยาทำในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเตรียมการการสอนอย่างเป็นระบบ และช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภูวภัทร อ่ำองอาจ (2561, น. 49) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนเป็นผู้จัดทำขึ้นไว้เป็นลายลักษณ์อักษร มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับเนื้อหา สาระการเรียนรู้ การใช้สื่ออุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามศักยภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้

จึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการเป็นลายลักษณ์อักษรที่ครูเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้สอนรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ที่มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้

2.4.2 ความสำคัญของแผนจัดการเรียนรู้

ศราวุฒิ เวียงอินทร์ (2560, น. 52) ได้กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นคู่มือที่ใช้ในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบ แต่ละสัปดาห์ล่วงหน้าว่าจะจัดกิจกรรมอะไรใช้วิธีสอนอะไรต้องเตรียมบุกสื่ออุปกรณ์แหล่งเรียนรู้อะไรบ้าง และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใดซึ่งจะทำให้ครูผู้สอนมีความมั่นใจและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างราบรื่นบรรลุตามวัตถุประสงค์

อาพรรณ สุวรรณโณ (2560, น. 36) ได้กล่าวว่า การจัดการความรู้มีความสำคัญเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการเรียนมีคุณภาพ เพราะการทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นครูผู้สอนได้เตรียมการล่วงหน้าด้วยตนเอง ที่มีแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน การเตรียมตัวล่วงหน้าโดยการจัดทำแผนการเรียนรู้ทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอน

ผู้บริหารมีแนวทางในการนิเทศการจัดการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นผลงานทางวิชาการที่น่าเชื่อถือได้

ภูวภัทร อ่ำองอาจ (2561, น. 49) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์อย่างมากกับครูผู้สอน เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ คือ คู่มือและเป็นเครื่องมือที่ครูได้จัดทำขึ้นไว้ก่อนล่วงหน้า ทำให้เกิดการวางแผนก่อนการสอน ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนช่วยให้ครูมีทิศทางในการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจน รวมไปถึงการวัดผลประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ยังสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการนำไปใช้แล้วมาพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขในข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ และนำไปจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ ช่วยให้ผู้สอนมีโอกาสศึกษาหลักสูตรแนวการสอน เอกสารที่เกี่ยวข้องช่วยให้ผู้สอนจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกบสภาพจริงเป็นจริง เป็นเครื่องมือของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเสนอแนะแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนที่เข้าสอนแทนและเป็นพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพ

2.4.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ชวลิต ชูกำแพง (2553, น. 99, อ้างถึงใน กฤติยาภรณ์ คนไว, 2562, น. 53) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การเรียนรู้)
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (สาระสำคัญ)
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน)
4. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้
5. การวัดประเมินผล
6. ความคิดเห็น / และข้อเสนอแนะของผู้บริหาร
7. บันทึกหลักการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
8. ภาคผนวก

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543, น. 72, อ้างถึงใน ฐิติวรดา พิมพานนท์, 2560, น. 69-70) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน

7. การวัดและประเมินผล

8. ภาคผนวกหรือเอกสารประกอบท้ายแผน

9. ความเห็นของผู้ตรวจ

10. ผลการใช้แผนหรือผลการสอน

เรืองยศ ศิริเสาร์ (2553, อ้างถึงใน อาภาพร บุญเติม, 2561, น. 76) ได้กล่าวว่า หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นงานที่ไม่ยาก แต่ผู้ที่ไม่คุ้นเคยจะรู้สึกว่าเป็นงานที่ยาก ถ้าได้ฝึกอย่างสม่ำเสมอผลที่ได้จะคุ้มค่ากับเวลาที่แท้จริงหลักการเขียนถูกต้องตามหลักการสิ่งที่ควรเขียนให้ชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่

1. ชื่อเรื่องหรือชื่อหัวข้อเรื่องย่อย

2. จำนวนคาบ

3. สาระสำคัญ

4. จุดประสงค์การเรียน

5. เนื้อหา

6. กิจกรรมการเรียนการสอน

7. สื่อการเรียนการสอน

8. การวัดผลประเมินผล

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วยสำคัญ ดังนี้ 1) หัวเรื่อง 2) หัวข้อย่อย 3) จำนวนคาบ 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สาระสำคัญ 6) กิจกรรมการเรียนการสอน 7) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ 8) การวัดและการประเมินผล 9) ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ 10) บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ 11) ภาคผนวก (เอกสารหรือสื่อประกอบการสอน และ เครื่องมือการวัดและประเมินผล)

2.4.4 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ฐิติวรดา พิมพานนท์ (2560, น. 73-76) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนมีหรือบรรลุ ซึ่งมีทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติ จุดประสงค์การเรียนรู้จะได้มาจากจุดหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ของวิชาหรือกลุ่ม ประสบการณ์ และจุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชา การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องเขียนให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านและเขียนให้เชิงพฤติกรรม จุดประสงค์สามารถจำแนกได้ 3 ด้าน ดังนี้คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive) คือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถทางสมอง (HEAD) หรือ ความรอบรู้ในเชิงเนื้อหาวิชาหรือในทฤษฎี

2. ทักษะ (Skill) คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติที่ต้องลงมือทำ (HAND)

3. จิตพิสัย (Affective) คือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรม หรือเจตคติหรือความรู้สึกในจิตใจ (HEART) จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ระดับคือ

3.1 จุดประสงค์ปลายทาง คือจุดประสงค์ที่เป็นเป้าหมายสำคัญที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการเรียนแต่ละเรื่อง หรือแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 จุดประสงค์นำทาง คือ จุดประสงค์ที่วิเคราะห์แตกออกจากจุดประสงค์ปลายทางเป็นจุดประสงค์ย่อย โดยกำหนดพฤติกรรมสำคัญที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนจากจุดย่อยไปจนถึงจุดใหญ่ปลายทาง ในการสอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์นำทางไปสู่จุดประสงค์ปลายทาง

ขั้นที่ 2 การกำหนดแนวการจัดการเรียนการสอน (Learning) เป็นการพิจารณาว่าการเรียนการสอนในแผนนั้น มีจุดเด่นหรือสาระสำคัญอะไร จะต้องสอนเนื้อหาได้จึงจะครอบคลุมครบถ้วน จะเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีสอนได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงจะทำให้ผู้ได้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ และจะใช้สื่อการเรียนการสอนใด จึงจะสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรมที่กำหนด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. การเขียนสาระสำคัญ สาระสำคัญหมายถึง ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ เนื้อหาหลักการ วิธีการที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว ทั้งในด้านความรู้ ความสามารถ เจตคติ สาระสำคัญ จะเป็นข้อความที่เขียนในลักษณะสรุปเนื้อหา เป้าหมายอย่างซ้ำ จะเขียนเป็นความเรียงหรือเป็นข้อก็ได้

2. เนื้อหา คือ รายละเอียดของเรื่องที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการ วิธีการ และแนวปฏิบัติ การจะเขียนเนื้อหาสาระในการสอนแต่ละจุดประสงค์หรือแต่ละเรื่องได้ดีนั้น ครูผู้สอนจะต้องศึกษาหาความรู้จากเอกสารตำราเรียน คู่มือครูและแหล่งความรู้ต่าง ๆ นำมาพิจารณาใช้ประกอบให้เหมาะกับวัย และระดับของผู้เรียน ทั้งในด้านความยากง่ายและความถูกต้องเหมาะสม การเขียนเนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้ครูจะเขียนเนื้อหาสาระ รายละเอียด ทั้งหมดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ตามหัวข้อที่อยู่ในแผนการจะเรียนรู้ก็ได้ แต่หากรายละเอียดของเนื้อหามีมากควรเขียนเฉพาะหัวข้อเรื่องเนื้อหานั้น ๆ ไว้ ส่วนรายละเอียดนำไปไว้ในส่วนท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ หรือนำส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระของทุกแผนการจัดการเรียนรู้แยกไว้อีกเล่มนึงแต่หากเป็นเอกสารประกอบการสอนก็ได้

3. กิจกรรมการเรียนการสอน คือ สภาพการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อนำ ผู้เรียนไปสู่เป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนที่กำหนด การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ จึงเป็นความสามารถ

และทักษะของครูมืออาชีพในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล กิจกรรมการเรียนการสอนควรมีลักษณะดังนี้

3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

3.2 ฝึกกระบวนการที่สำคัญให้กับผู้เรียน

3.3 เหมาะสมกับธรรมชาติและวัยของผู้เรียน

3.4 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริง

3.5 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. สื่อการเรียนการสอน ทมายถึง สิ่งที่เป็นพาหนะหรือสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตนคติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนการสอนและตามจุดหมายของหลักสูตรได้ดียิ่งขึ้น หรือเร็วยิ่งขึ้น จากการศึกษาวิจัยพบว่าสื่อประเภทต่าง ๆ มีประสิทธิผลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ต่าง ๆ ในระดับที่แตกต่างกัน

ขั้นที่ 3 การกำหนดวิธีวัดและประเมินผล (Evaluation) การวัดและการประเมินผลจัดเป็นกิจกรรมสำคัญที่สอดแทรกอยู่ในทุกขั้นตอน ของกระบวนการจัดการเรียนการสอน เริ่มตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอนจะเป็นการประเมิน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ระหว่างการเรียนการสอนจะเป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงผลการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเป็นระยะ ๆ เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา/ภาคเรียน จะเป็นการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนเพื่อตรวจสอบ ให้แน่ชัดว่าผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้ สรุปขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็นดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จะต้องศึกษาตั้งแต่หลักการ โครงสร้าง จุดหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ของวิชาและคำอธิบายรายวิชา เพื่อจะนำไปสู่การวิเคราะห์จุดประสงค์เรียนรู้ได้

2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระและกิจกรรม การวิเคราะห์จะต้องวิเคราะห์จากจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา แล้วนำไปสัมพันธ์กับจุดหมายและหลักการของหลักสูตร เพื่อดูว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรม ครอบคลุมครบถ้วนตามที่หลักสูตรต้องการหรือไม่

3. หากลวิธีการทำแผนการจัดการเรียนรู้ คือการเตรียมการสอน ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษากลวิธีการสอน เพื่อให้การสอนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญมีการฝึกทักษะเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มกระบวนการที่ใช้ในการเรียนการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้มีมากมายที่จะเลือกหามาใช้สอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งกระบวนการที่ให้นักเรียนวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วย

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน การทำแผนการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องจัดหาสื่อและอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับคนละวิธีที่คิดขึ้น

5. จัดทำเครื่องมือวัดและประเมินผล การทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี จะต้องคิดวางแผนให้ครบวงจร คือจะต้องวางแผนทางให้ครอบคลุมถึงการจัดทำเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อดูว่าการเรียนการสอนนั้นบรรลุผลหรือไม่ เครื่องมือวัดและประเมินผล การเรียนการสอนนั้นจะต้องทำทั้งประเมินผลระหว่างเรียน เพื่อปรับปรุงและประเมินผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย

6. กำหนดโครงสร้างการทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นโดยตลอดใน 1 ภาคเรียน ประกอบด้วย เวลา เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวการสอน สื่ออุปกรณ์ ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล

อรพรรณ สุวรรณโณ (2560, น. 39-40) ได้กล่าวว่า การทำแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวางและอย่างลึกซึ้งในวิชาและรายวิชาที่สอน เช่นศึกษาโครงสร้างของวิชา จุดประสงค์ของวิชา สื่อการเรียนการสอนที่กำหนดในรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและธรรมชาติของวิชา เป็นต้น

2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา และกิจกรรมวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร

3. หากลวิธีสอน คนวิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยใช้ทักษะกระบวนการและทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ตลอดทั้งผสมผสานระหว่างประสบการณ์และจินตนาการของผู้สอนเองคงจะไม่มีวิธีได้วิเศษสุดในโลก แต่วิธีการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนรู้มากที่สุดจะต้องยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ให้รู้จักการวางแผนและฝึกทักษะเป็นกลุ่มและรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนได้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็นและเห็นช่องว่างในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นสื่อที่ใช้แล้วหรือสื่อที่คิดค้นขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

5. จัดทำเครื่องมือวัดผลและประเมินผล เครื่องมือวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเครื่องมือนั้นจะต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ตลอดทั้งครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียนทั้งจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลองด้วย

6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับหนึ่งรายวิชาสามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ กล่าวคือ โครงสร้างอย่างสังเกตและโครงสร้างอย่างละเอียด เป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเวลากระบวนการ สื่อการเรียนการสอนการวัดและประเมินผลให้เห็นภาพรวมตลอดใน 1 รายวิชา ส่วนโครงสร้างอย่างสังเขปเป็นการวาง

โครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดใน 1 รายวิชา

7. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขยายจากโครงสร้าง เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ/ชั่วโมง อย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้โดยมี ส่วนประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วย ให้การดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมาย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีมากมายหลากหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้จะต้องมีในแผนการจัดการเรียนรู้ คือ

7.1 สาระสำคัญ

7.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

7.4 สื่อการเรียนการสอน

7.5 การวัดและประเมินผล

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ควรเริ่มต้นจากการศึกษาหลักสูตรในรายวิชาที่สอนด้วยการออกแบบโครงสร้างรายวิชา โดยวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานและตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เนื้อหา และเวลาที่ใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน ต่อจากนั้นศึกษาและค้นหาขั้นตอนการสอนของกลวิธีต่าง ๆ ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติจริง ต่อมาจัดทำสื่อการเรียนการสอนและเครื่องมือการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน เริ่มขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการแบ่งย่อยจากหน่วยการเรียนรู้จากโครงสร้างรายวิชา ออกมาเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง โดยเริ่มด้วยส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1. สาระสำคัญ การอธิบายหลักการความคิดรวบยอดของเนื้อหาและเทคนิคที่ใช้สอนที่ต้องการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น ๆ ของผู้สอน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ (พุทธิพิสัย, ทักษะพิสัย, จิตพิสัย) ให้คลอบคลุมทั้ง เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

3. กิจกรรมการเรียนการสอน การเขียนเรียบเรียงให้คลอบคลุมกับ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และรูปแบบเทคนิคการสอนที่ใช้

4. การวัดและประเมินผล การจัดทำกรอบการประเมินให้สอดคล้องกับ การวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้ง 3 ด้าน และเกณฑ์การตัดสินผลของแต่ละด้าน เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

2.5 การหาประสิทธิภาพ

2.5.1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2537, น. 94-95 อ้างถึงใน ฐิติวรดา พิมพานนท์, 2560, น. 77-78) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำผลการสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำ ผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้สอนจริง ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ 3 ข้อ

1. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำแผนการสอนจะพึงพอใจว่าหากแผนการสอนมีประสิทธิภาพตามระดับนั้นแล้ว แผนการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนให้มีสัมฤทธิ์ผลสูงสุด เกณฑ์การหาประสิทธิภาพกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการทดสอบต่างเรียนของผู้ได้ทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การทำใบงาน การประเมินพฤติกรรมการประกอบกิจกรรมกลุ่ม การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมอื่นๆที่ผู้สอนกำหนดไว้

3. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจาก การทดสอบหลังเรียน และการสอบไล่ ตัวอย่าง 70/70 หมายความว่าเมื่อเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำใบงาน การประเมินพฤติกรรม การประกอบกิจกรรมกลุ่ม การประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมอื่นๆได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 70 และทำข้อสอบปลายภาคเรียน หรือสอบไล่ ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 70 การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม

บุญชม ศรีสะอาด (2556 อ้างถึงใน อาภาพร บุญเติม, 2561, น. 79) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปเมื่อมีการพัฒนานวัตกรรมขึ้นใหม่ ควรมีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เป็นตัวบ่งชี้สภาพความสำเร็จของกระบวนการที่กำหนดโดยแผนการจัดการเรียนรู้นั้นทำให้ผู้ปฏิบัติหรือผู้ใช้สามารถประสบความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมซึ่งมีหลายขั้นตอน คล้ายกับการหาคุณภาพของแบบทดสอบหรือสาระในรูปแบบของตารางความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่องย่อย ความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การเรียนรู้

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้าและดำเนินการตามตามแผนการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งมีการกำหนดการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

2.5.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

เผชิญ กิจระการ (2546, อ้างถึงใน อาภาพร บุญเติม, 2561, น. 79) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนเป็นการนำสื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนเป้าหมายที่ต้องการ การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอนแบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากจะใช้วิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดได้ส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น E_1/E_2 = 80/80 , E_1/E_2 = 85/85 , E_1/E_2 = 90/90 ขึ้นอยู่กับธรรมชาติเนื้อหาวิชา นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับ ร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

ศิริอร เมี้ยนมิตร (2561, น. 60) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเป็นกระบวนการถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการหาประสิทธิภาพ เพราะจะทำให้ผู้สอนรู้ว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมามีความเหมาะสมและกระบวนการอันเป็น ไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

2.5.2.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อการเรียน ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อการเรียนพึงพอใจว่า เมื่อสื่อนั้นมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดไว้แล้ว ก็มีคุณค่าที่จะนำไปใช้ในการสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมากซึ่งการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรม 2 ประเภท คือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรมชั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1/E_2 (E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ การประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ประเมินพฤติกรรมชั้นสุดท้าย คือการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากหลังการทดสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อ จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ย ของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 เนื่องจากคณิตศาสตร์เน้นทักษะการแก้โจทย์ จึงหมาะสมกับธรรมชาติกับรายวิชา และสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและนักเรียน

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ธีรวัฒน์ แสงศรี (2560, น. 39) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน แล้วมีการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณหรือคุณภาพของความรู้ ความสามารถ พฤติกรรม หรือลักษณะทางจิตใจ ซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิไลลักษณ์ ไชยอาจ (2560, น. 41) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในบทเรียน โดยผู้ศึกษาได้สร้างเพื่อวัดพฤติกรรมของนักเรียน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์

ภูวภัทร อ่ำองอาจ (2561, น. 37) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน หลังจากจบการเรียนรู้ด้วยการฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดผลโดยการใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ เช่น แบบทดสอบวัดความรู้ซึ่งต้องอยู่ในขอบเขตของเนื้อหาของการจัดการเรียนรู้และผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ในการตอบคำถามเพื่อแก้ปัญหาต่างๆตามที่ระบุไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินระดับความสามารถของผู้เรียนได้

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนที่ได้เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณหรือคุณภาพของ ความรู้ความจำ สมรรถนะทางสมอง พฤติกรรมด้านต่าง ๆ ตามเกณฑ์ที่กำหนดสูงขึ้น ซึ่งสามารถวัดได้จากการประเมินผ่านการทดสอบวัดต่าง ๆ

2.6.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 122-123 อ้างถึงใน วิไลลักษณ์ ไชยอาจ, 2560, น.42) ได้กล่าวว่า กรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้นนิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analyze)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

การสร้างข้อสอบถ้าวัดพุทธิพิสัยทั้ง 6 ประเภท เหล่านี้จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะวัดตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งกำหนดในรูปของจุดประสงค์พฤติกรรม ครูจะออกข้อสอบตามจุดประสงค์พฤติกรรมนั้น

ปวีณา วรรณคำ (2563, น. 48-49) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดสอบข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอน ว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้อย่างใด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือเรียงความ (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีสองตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยชน์หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อสอบที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกระทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือเรียงความ

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดความความสำเร็จของผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านพุทธพิสัย โดยใช้เครื่องมือที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อให้ทราบถึงผลลัพธ์ของนักเรียนจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ผ่านการทำแบบทดสอบ ดังนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดการวัดด้วยการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ชนิดตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2.6.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางกาเรียน เป็นส่วนที่สำคัญมากต่อการจัดการเรียนรู้และการวิจัยเพื่อให้ทราบผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้ผ่านการเรียนรู้นั้นแต่ละกิจกรรมนั้น ๆ สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้มีผู้ให้ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ปรียาพรรณ พระชัย (2560, น. 23) ได้กล่าวว่า แบบทำสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนแล้ว ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน โดยแบบทดสอบมาตรฐานจะสร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชา ส่วนแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นนั้นมีความหลากหลายแบบ ซึ่งครูจะสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลักษณะเนื้อหาวิชานั้นๆ และเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน คือ การนำเอาไปใช้ ด้านการคิดวิเคราะห์ และด้านการประเมินค่า ทั้งนี้จะต้องเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะที่ดี เช่น มีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นความยุติธรรม ความลึกของคำถาม ความยั่วยุให้นักเรียนอยากหาคำตอบ เป็นต้น

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ คือ กระบวนการวัดที่เป็นส่วนสำคัญเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนตามเนื้อหาวิชาในด้านต่าง ๆ เช่น ความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า เพื่อให้ทราบผลลัพธ์ความก้าวหน้าและระดับความรู้ของผู้เรียน ดังนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวัดจากการประเมินผ่านการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ชนิดตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ไว้ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ

2.7 ความพึงพอใจ

2.7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

มณฑิรา สุเทวี (2559, น. 57) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความรู้สึกที่ดีทางจิตใจของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการตามจุดหมาย

ธีรวัฒน์ แสงศรี (2560, น. 43) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติทางบวก เมื่อได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้จากการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก

พรพรรณ เสาร์คำเมืองดี (2562, น. 57) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความสุขที่เกิดจาก การปฏิบัติเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตน ทำให้เกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้นๆ ดังนั้น ความพึงพอใจต่อการเรียน จึงพอสรุปได้ว่าความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของผู้เรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนการสอน ว่ามีความรู้สึกพอใจหรือไม่ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน

รัตนาภรณ์ จำรัสภูมิ (2563, น. 65) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึก หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หรือในการปฏิบัติงานซึ่งเป็นปัจจัยประการสำคัญที่ช่วยให้งานประสบผลสำเร็จ

Morse (1955, อ้างถึงใน นิญา ภูวิโคตรธนกุลช, 2564, น. 53) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ลดความตึงเครียดของผู้ทำงานให้น้อยลง ถ้ามีความตึงเครียดมากก็จะเกิดความไม่พอใจในการทำงาน ความตึงเครียดเป็นผลรวมจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อคราวใดความต้องการได้รับการตอบสนองก็จะทำให้ความเครียดน้อยลง ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ จากคำนิยามของ Morse ทำให้มีนักวิชาการอีกหลายท่านได้ให้ความหมายไปในทิศทางที่คล้ายกัน โดยเน้นว่ามีความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองเช่น Hoy and Miskel กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่องาน ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับคุณค่าและความต้องการของบุคคลด้วย Dessler อธิบายความพึงพอใจเป็น ระดับความรู้สึกต่องานเพื่อความต้องการที่สำคัญของคนเรา เช่น ความมีสุขภาพดี มีความมั่นคง มีความสมบูรณ์พูนสุข มีพวกพ้อง มีคนยกย่องต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการตอบสนองแล้วทำให้มีผลต่องาน

จากความหมายของความพึงพอใจดงกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ในด้านบวก ส่งผลต่อความร่วมมือความสามัคคี ความกลมเกลียวต่อการทำงานร่วมกันและทำให้งานประสบผลสำเร็จ

2.7.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

จันทร์เพ็ญ ภูโสภา (2563, น. 164-165) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow) ซึ่งเกี่ยวกับความต้องการตามลำดับของพัฒนาการมนุษย์ แบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางสรีระ (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของร่างกายให้ชีวิตดำรงอยู่ได้ การได้เคลื่อนไหวฐานะกายเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทกระตุ้นวงจรการมีชีวิต ความต้องการชีวิตนี้จะขาดเสียไม่ได้

2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety Needs) เมื่อเป็นความต้องการให้ร่างกายและอารมณ์ดีความมั่นคงปลอดภัย เป็นอิสระจากความกลัว เป็นความต้องการที่จะได้รับการปกป้องคุ้มกันต้องการที่จะทำงานเป็นหลักแหล่งเพื่อเป็นหลักประกันชีวิต

3. ความต้องการความรักและการมีส่วนร่วม (Belongings and Love Need) เป็นความต้องการของมนุษย์ทุกคน ซึ่งมีความปรารถนาดีที่ใช้ให้ตนเองเป็นที่รักของคนอื่น ต้องการมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น แม้ว่าจะอยู่ในกลุ่มได้เมล็ดปรับขนาดได้รับความรักความเอาใจใส่

4. ความต้องการที่จะรู้สึกว่าตัวเองมีค่า (Esteem Needs) เป็นความต้องการของมนุษย์ทุกคน ที่ต้องการให้ผู้อื่นเห็นความสำคัญของตัวเอง ยกย่องให้เกียรติตนปรารถนาให้ผู้อื่นคิดถึงตนในแง่ดี ในการดำเนินชีวิตของทุกคนจึงต้องการประสบความสำเร็จต้องการเป็นมีความสามารถเมื่อประสบความสำเร็จตามที่ต้องการจะเกิดความมั่นใจในตนเองรู้สึกว่าตนเองหิวข้าแต่ถ้าไม่ประสบความสำเร็จตามที่ต้องการอาจจะมองโลกในแง่ร้าย เพราะรู้สึกว่าตนมีปมด้อยไร้ความสามารถ

5. ความต้องการที่จะรู้จักตัวเองตามสภาพที่แท้จริงและพัฒนาตามศักยภาพ (Self – Actualization Needs) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดที่ต้องการจะรู้จักตนเองตามสภาพแท้จริงกล้าที่จะตัดสินใจเลือกทางเดินของชีวิต รู้จักค่านิยมของตนเอง มีความจริงใจต่อตัวเอง ปรารถนาที่จะเป็นคนดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ทั้งทางสติปัญญา ทักษะ และอารมณ์ความรู้สึก พร้อมที่จะยอมรับตัวเองทั้งส่วนดีและไม่ดี

สุรางค์ โค้วตระกูล (2564, น. 156) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีความต้องการของเมอร์เรย์เป็นความต้องการพื้นฐานที่จะทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนหรือแรงจูงใจ ซึ่งเป็นผลให้มนุษย์เราแสดงพฤติกรรมไปในทิศทางที่จะนำไปสู่เป้าหมาย (Goal) ความต้องการของเมอร์เรย์ที่ยังคงใช้ในปัจจุบันนี้มีดังต่อไปนี้

1. ความต้องการใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement)
2. ความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่น (Affiliation)
3. ความต้องการ ความก้าวร้าว (Aggression)
4. ความรู้การที่จะเป็นตนของตนเอง (Autonomy)

5. ความต้องการที่จะมีอิทธิพลหรือบังคับผู้อื่น (Dominance)

6. ความต้องการที่แสดงออกเป็นเป้าแห่งสายตาคน (Exhibition)

7. ความต้องการที่จะปกป้องคุ้มครองรักษาผู้อื่น (Nurturance)

สรุปได้ว่า การวัดระดับความพึงพอใจ สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยการขอความร่วมมือจากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดหรือการสัมภาษณ์ วิธีต้องอาศัยเทคนิค และความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้คำตอบตามข้อเท็จจริงและการสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทึ่งก่อนการรับบริการขณะรับบริการและหลังการรับบริการ

2.7.3 การวัดความพึงพอใจ

โยธิน ศันสนยุทธ (2530, น. 6, อ้างถึงใน ธีรวัฒน์ แสงศรี, 2560, น. 45) ได้กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจของบุคคลนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี แต่เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจที่ง่ายที่สุดและรวดเร็วที่สุด คือการใช้แบบสอบถาม โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งประกอบด้วยชุดคำถาม และมีตัวเลือก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และสามารถนำคะแนนมาวิเคราะห์ได้ว่ามีความพึงพอใจด้านใดสูง และด้านใดต่ำโดยใช้วิธีทางสถิต

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 224-226, อ้างถึงใน พรพรรณ เสาร์คำเมืองดี, 2562, น. 59) ได้กล่าวว่า รูปแบบของแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert’s scale) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีพอพึงใจน้อยที่สุด

ในการวัดมาตราส่วนประเมินค่า ใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกัน กับการตรวจให้คะแนนจะ ใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 มีความพึงใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

รัตนาภรณ์ จำรัสภูมิ (2563, น. 69) ได้กล่าวว่า ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดการกิจกรรม วิธีการ สื่ออุปกรณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความพึงพอใจให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ

ในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง โดยให้ผู้เรียนได้รับผลตอบแทนจากการเรียนรู้ในแต่ละครั้งโดยเฉพาะผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในที่เป็นความรู้สึกของผู้เรียน เช่น ความรู้สึกถึงความสำเร็จของตนเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ ได้ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจโดยครูอาจให้ผลตอบแทนภายนอก เช่น คำชมเชย หรือการให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ หมายถึง การวัดความรู้สึกภายในของผู้เรียนที่มีการแสดงพฤติกรรมตอบสนองความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง หลังบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน โดยมีเครื่องมือและรูปแบบมาตรการวัดความพึงพอใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Scale)

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

นันท์นภัส ศรีพรหมทอง (2560, น. 138-145) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง"โจทย์ปัญหาร้อยละ" โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนบ้านหนองตะเภา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ วัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง "โจทย์ปัญหาร้อยละ" โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนบ้านหนองตะเภา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 2) ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง "โจทย์ปัญหาร้อยละ" โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนบ้านหนองตะเภา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เครื่องมือวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เรื่อง "โจทย์ปัญหาร้อยละ" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง "โจทย์ปัญหาร้อยละ" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียนลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 15 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง "โจทย์ปัญหาร้อยละ" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะข้อสอบที่ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนจำนวน 4 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง "โจทย์ปัญหาร้อยละ" หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง "โจทย์ปัญหาร้อยละ" อยู่ในระดับดี

วิภาดา คล้ายนิ่ม (2560, น. 329-345) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS

วัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS 2) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS เครื่องมือวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน โดยใช้รูปแบบ SSCS 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และข้อสอบปรนัยแบบเติมคำตอบจำนวน 5 ข้อ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ2)นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบSSCS ว่ามีความเหมาะสม

เบญจพร ตะคอนรัมย์ (2564, น. 60-72) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS กับเกณฑ์ร้อยละ 70 เครื่องมือวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS เรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 16 แผน 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.64/72.55 เป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ 2) ผลการศึกษาแผนจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5096 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรพรรณ บุตรวัน และปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2564, น. 43-51) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เครื่องมือวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน SSCS จำนวน 11 แผน 2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.13/85.69 2) การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อน และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และระดับทักษะอยู่ในระดับดีมาก

อัจฉรียา โกมาลย์ และปาริชาติ ประเสริฐวสังข์ (2564, น. 198-208) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือวิจัย คือ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 13 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน SSCS เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS มีค่าเท่ากับ 84.91/77.19 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6540 3) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนักเรียนร้อยละ 87.50 ของนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป และ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74

รัตติยา วงศ์วุฒิ (2565, น. 510-528) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนจากชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือวิจัย คือ 1) ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS จำนวน 8 ชุด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 3) แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน จำนวน 10 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง มีค่า (E1/E2) เท่ากับ 85.42/85.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS มีค่าเท่ากับ 0.6629 คิดเป็นร้อยละ 66.29 3) ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS อยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS เป็นรูปแบบจัดการเรียนรู้ ที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาจนกระทั่งถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.8.2 วิจัยต่างประเทศ

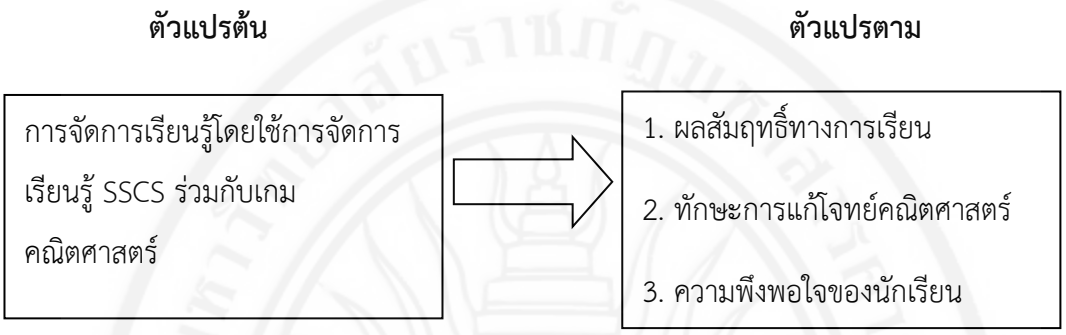
Purnama, et al., (2020, pp. 159-166) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS และเพื่อนคู่คิดเรื่อง ลอการิทึม การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณแบบแผนการวิจัยแบบ The Randomized Control Group Pretest-Posttest Design ประชากรเป็นห้องเรียนเกรด 10 ที่เน้นวิชาเรียนวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายและมีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS และเพื่อนคู่คิดโดยวิเคราะห์ผลด้วยค่าสถิติ t-test พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบเพื่อนคู่คิดดีกว่า SSCS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาของรูปแบบ SSCS มีค่าเฉลี่ย 44.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 13.49 และค่าเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาของรูปแบบเพื่อนคู่คิด มีค่าเฉลี่ย 54.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 19.275

Zulkarnain et al (2021, pp. 475-488) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการรับรู้ ความสามารถตนเอง (Self-Efficacy) โดยมีแบบแผนการวิจัยแบบกึ่งทดลองแบบ Non-Equivalent Control Group Design และทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 129 คน โดยเลือกตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling) แบ่งเป็นสองกลุ่มกลุ่มละ 69 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS และกลุ่มละ 60 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติเครื่องมือการทดลองประกอบด้วยแบบทดสอบการแก้ ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนแบบสอบถามการรับรู้ความสามารถตนเองตนเอง (Self-Efficacy) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี ANCOVA test พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาและการรับรู้ ความสามารถตนเองตนเอง (Self-Efficacy) ระหว่างการการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และผลปรากฏต่อไปอีกว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS มีค่าเฉลี่ย 70.68 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 55.04 และการรับรู้ความสามารถตนเองตนเอง (Self-Efficacy) ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS มีค่าเฉลี่ย 68.06 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ย 67.68

จากการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ พบว่า การจัดการเรียนรู้ SSCS ได้ถูกวิจัยและพัฒนาขึ้นจากนักวิชาการและนักการศึกษาในต่างประเทศจากแนวคิดการแก้โจทย์คณิตศาสตร์และเป็นที่ยอมรับว่าสามารถพัฒนาศักยภาพและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. ขั้นตอนและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ประกอบด้วย 5 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร 2) โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา 3) โรงเรียนเทศบาลบ้านส่องนางใย 4) โรงเรียนเทศบาลบ้านค้อ และ 5) โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จำนวน 11 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนรวม 292 คน ที่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกัน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 24 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 12 ชั่วโมง มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และกระบวนการวัดประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา

3.3.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา มาตรฐานและตัวชี้วัด และคู่มือครูและหนังสือเรียนรายวิชา ภาษาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเนื้อสอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3.3.1.3 ศึกษาคู่มือครูรายวิชาคณิตศาสตร์

3.3.1.4 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้รู SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

3.3.1.5 ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง (ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผน เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เกมคณิตศาสตร์ที่ใช้และเวลา

แผนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เกมคณิตศาสตร์ที่ใช้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การหาเศษส่วนที่เท่ากัน	1. นักเรียนอธิบายการหาเศษส่วนที่เท่ากันได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ให้เหตุผลและสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลได้ (P) 3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	เกมของขวัญมหัศจรรย์	2
2	การบวกเศษส่วน	1. นักเรียนอธิบายการบวกเศษส่วนได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ให้เหตุผลและสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลได้ (P) 3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	เกมบัตรคำเศษส่วน	2
3	การลบเศษส่วน	1. นักเรียนอธิบายการลบเศษส่วนได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ให้เหตุผลและสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลได้ (P) 3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	เกมลูกเต๋าเศษส่วน	2
4	การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเศษส่วน	1. นักเรียนอธิบายการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเศษส่วนได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ให้เหตุผลและสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลได้ (P) 3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	เกมบัตรคำเศษส่วน	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เกมคณิตศาสตร์ที่ใช้	เวลา (ชั่วโมง)
5	การคูณเศษส่วน	1. นักเรียนอธิบายการคูณเศษส่วนได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ให้เหตุผลและสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลได้ (P) 3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	เกมโดมิโน่เศษส่วน	2
6	การหารเศษส่วน	1. นักเรียนอธิบายหารเศษส่วนได้ (K) 2. นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ให้เหตุผลและสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลได้ (P) 3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	เกมบิงโกเศษส่วน	2
รวม				12

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.1.8 ดำเนินการสร้างแบบประเมินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างขึ้น ดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ วุฒิการศึกษา ปร.ด. (หลักสูตรและการเรียนการสอน) อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการเรียนการสอน

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรุณนภา นาชัยฤทธิ์ วุฒิการศึกษา ปร.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมและสื่อ

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉริยา พรมท้าว วุฒิการศึกษา ปร.ด (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

4) นางกัลยาณี จารุวรโชติกุล วุฒิการศึกษา ค.บ. (คณิตศาสตร์) ครูวิทยฐานะเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

5) นายคำกรุง ศรีสิงขรณ์ วุฒิการศึกษา ค.บ. (คณิตศาสตร์) ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา

3.3.1.10 นำผลการประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ นำมาหาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ระดับคุณภาพ มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรายแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ชนิดตัวเลือก 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

เหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

เหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน

เหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน

เหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 103)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 5.00 โดยพิจารณาจากระดับคุณภาพความเหมาะสมมากถึงความเหมาะสมมากที่สุด จึงจะถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ ซึ่งได้ค่าความเหมาสมเฉลี่ยระหว่าง 4.59 – 4.76 แสดงว่าทุกแผนมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด สามารถนำไปใช้สอนได้

3.3.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ และเลือกไว้ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ ตัวชี้วัด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.2 ศึกษาหลักสูตรของสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา และผลการเรียนรู้ตามคู่มือหรือแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3.2.3 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ศึกษาการประเมินการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิธีการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์และการสร้าง ข้อสอบแบบเลือกตอบ ไพศาล วรคำ (2565, น. 241-243)

3.3.2.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว้างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ต้องการ เพื่อให้ครอบคลุมสัมพันธ์กับเนื้อหา จำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้นและข้อสอบที่ต้องการ โดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 จำนวน 45 ข้อ และเลือกไว้ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ต้องการ

แผนที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			ออก	ใช้จริง
1	1. ตัวส่วนเท่ากัน ให้พิจารณาตัวเศษ ถ้าเท่ากัน เศษส่วนทั้งสองตัวจะเท่ากัน หากไม่เท่ากัน ตัวเศษที่มากกว่าจะมีค่ามากกว่า 2. หากตัวส่วนไม่เท่ากัน ให้ทำตัวส่วนให้เท่ากัน โดยนำมาคูณทั้งเศษและส่วนให้	นักเรียนอธิบายการหาเศษส่วนที่เท่ากันได้ (K)	9	5

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			ออก	ใช้จริง
	ตัวส่วนเท่ากัน จากนั้นพิจารณาตามหลักใน ข้อ 1			
2	การบวกเศษส่วน สามารถทำได้โดย ทำให้ตัวส่วนเป็นจำนวนเดียวกันก่อน แล้วจึงนำตัวเศษบวกกันตามหลักของจำนวนเต็มโดย	นักเรียนอธิบายการบวกเศษส่วนได้ (K)	8	6
3	การลบเศษส่วน สามารถทำได้โดย ทำให้ตัวส่วนเป็นจำนวนเดียวกันก่อน แล้วจึงนำตัวเศษลบกันตามหลักของจำนวนเต็ม	นักเรียนอธิบายการลบเศษส่วนได้ (K)	8	5
4	การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเศษส่วน ทำได้โดย ใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการบวกและการลบเศษส่วน มาช่วยในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ	1. นักเรียนอธิบายการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเศษส่วนได้ (K)	6	4
5	การคูณเศษส่วน สามารถทำได้โดย นำตัวเศษคูณตัวเศษและนำตัวส่วนคูณตัวส่วน	1. นักเรียนอธิบายการคูณเศษส่วนได้ (K)	7	6
6	การหารเศษส่วนทำได้โดย นำตัวตั้งคูณกับส่วนกลับของตัวหารจากนั้น ใช้วิธีเหมือนวิธีการคูณเศษส่วน	1. นักเรียนอธิบายการหารเศษส่วนได้ (K)	7	4
รวม			45	30

3.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมด้านภาษา และแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.2.6 นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วพร้อมแบบประเมินคุณภาพของข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item

Object Congruence: IOC) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2565, น. 269)

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์มาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC ไพศาล วรคำ (2565, น. 269) เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เพื่อนำไปทดลองใช้คุณภาพของข้อสอบ

3.3.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการแก้ไขแล้วพิมพ์เป็นฉบับทดลองและนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการคุมห้องสอบด้วยตนเอง

3.3.2.9 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

3.3.2.10 วิเคราะห์คะแนนเพื่อหาค่าความยาก (P) โดยมีเกณฑ์ 0.20 – 0.80 ค่าความยาก (P) มีค่าระหว่าง 0.22 – 0.39 และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบ (B) โดยมีเกณฑ์ 0.20 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบ (B) มีค่าระหว่าง 0.21 – 0.63 และค่าความเชื่อมั่นทั้งมีค่าเท่ากับ 0.93 เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาไว้ใช้จริง 30 ข้อ

3.3.2.11 นำผลจากการวิเคราะห์คะแนนมาคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ไว้ จำนวน 30 ข้อ ให้คลอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ก่อนนำไปทดลองใช้

3.3.2.12 ดำเนินการจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจำนวน 30 ข้อ เป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้จริง

3.3.2.13 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องวิจัยในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างครั้งต่อไป

3.3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน มีขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์เพื่อศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน และกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ ให้คลอบคลุมเนื้อหาและประเมิลผลทางการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด

3.3.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียนที่จะนำไปใช้วัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน เพื่อนำไปใช้ทดสอบหลังเรียน ซึ่งแบบวัดความสามารถเป็นชนิดอัตนัย จำนวน 15 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ

ตารางที่ 3.3 การกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน	จำนวนข้อสอบที่สร้าง	จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง
1 การบวกเศษส่วน	3	2
2. การลบเศษ	3	2
3. การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเศษส่วน	3	2
4. การคูณเศษส่วน	3	2
5. การหารเศษส่วน	3	2
รวม	15	10

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 130)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การทำความเข้าใจปัญหา	2 คะแนน	นักเรียนสามารถบอกประเด็นของปัญหาได้ว่าโจทย์ต้องการให้ทำอะไรและสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้คืออะไรครบถ้วน
	1 คะแนน	นักเรียนสามารถบอกประเด็นของปัญหาได้ว่าโจทย์ต้องการให้ทำอะไรหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้คืออะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง

(ต่อ)

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
	0 คะแนน	นักเรียนไม่สามารถบอกประเด็นของปัญหาได้เลย หรือไม่เขียนอะไรเลย
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 คะแนน	นักเรียนแสดงการวางแผนหรือเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา และแสดงให้เห็นการเชื่อมโยงการทำความเข้าใจปัญหาครอบคลุมครบถ้วนทุกประเด็น
	2 คะแนน	นักเรียนแสดงการวางแผนหรือเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาและแสดงให้เห็นการเชื่อมโยงการทำความเข้าใจปัญหาแต่ไม่ครบถ้วนทุกประเด็น
	1 คะแนน	นักเรียนแสดงการวางแผนหรือเลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาและแสดงให้เห็นการเชื่อมโยงการทำความเข้าใจปัญหาแต่ไม่ครบถ้วนทุกประเด็นและมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาผิดพลาดบางจุด

(ต่อ)

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
	0 คะแนน	นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงการวางแผนหรือวิธีการแก้ปัญหาได้เลยหรือไม่เขียนระบุอะไรเลย
	3 คะแนน	นักเรียนสามารถนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาใช้แก้ปัญหาเขียนได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจนและสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสามารถนำไปสื่อสารกับผู้อื่นได้
3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	2 คะแนน	นักเรียนนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาใช้แก้ปัญหามาเขียนได้เป็นลำดับขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน
	1 คะแนน	นักเรียนนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกมาใช้แก้ปัญหามาเขียนไม่เป็นลำดับขั้นตอนหรือไม่เขียนแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
	0 คะแนน	นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาหรือไม่เขียนระบุอะไรเลย
	2 คะแนน	นักเรียนสามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์

(ต่อ)

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4. การสรุปคำตอบ	1 คะแนน	นักเรียนสามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วนหรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วนทุกประเด็น
	0 คะแนน	นักเรียนไม่เขียนสรุปคำตอบหรือไม่เขียนระบุอะไรเลย

3.3.3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ ที่ได้สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ ความถูกต้องของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของแบบทดสอบอัตนัย จากนั้นแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.3.3.5 นำแบบทดสอบ พร้อมแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้จริง
ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง
ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

3.3.3.6 วิเคราะห์ข้อมูลค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ไว้เพื่อนำไปทดลอง (Try Out) และหาคุณภาพของข้อสอบ และได้ค่าจริงเท่ากับ 0.80 - 1.00

3.3.3.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลบูรพาพิทยาคาร สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการคุมห้องสอบด้วยตนเอง

3.3.3.8 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบ โดยนำแบบทดสอบที่ได้จาก Try Out มาตรวจให้คะแนน ข้อถูกได้ 1 คะแนน ข้อผิด ข้อไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน หลังจากนั้นนำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) มีค่าระหว่าง 0.23 – 0.31 โดยใช้สูตรของเบรนแนน (Discrimination Index B) (ไพศาล วรคำ, 2565, น. 306) อีกทั้งหาค่าความยาก (P) มีค่าระหว่าง 0.71 – 0.79 และความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.92

3.3.3.9 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 10 ข้อ ให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ก่อนนำไปทดลองใช้

3.3.3.10 นำแบบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่ได้คัดเลือกไว้ใช้จริง 10 ข้อ วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

3.3.3.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้เป็นเครื่องวิจัยในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างครั้งต่อไป

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และวิธีการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากเอกสาร หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวข้อง

3.3.4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อเป็นกรอบในการนิยามสำหรับรายการสอบถามและออกแบบโครงสร้างแบบสอบถามตามชนิดของแบบสอบถาม

3.3.4.3 กำหนดรายการสอบถามและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนและเกณฑ์แปลผลความพึงพอใจ ดังนี้

มากที่สุด ให้ 5 คะแนน
มาก ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง ให้ 3 คะแนน
น้อย ให้ 2 คะแนน
น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 103)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.4.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1) สำนวนและภาษาที่ใช้แบบสอบถามความพึงพอใจควรง่ายต่อความเข้าใจของนักเรียน

2) นำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงและแก้ไข ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านบรรยากาศ และด้านความรู้สึกให้คลอบคลุม จากนั้นเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้อง พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

3.3.4.5 วิเคราะห์ความสอดคล้อง IOC (Index of Item Congruence) ของข้อคำถามทุกข้อ จำนวน 10 ข้อ โดยพิจารณาเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่า IOC ระหว่าง 0.80 - 1.00

3.3.4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในครั้งต่อไป

3.4 ขั้นตอนและการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแปนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองในรูปแบบ การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ One Group Pretest-Posttest Design ไพศาล วรคำ (2565, น. 142) และ แบบ One Group Posttest Only Design ไพศาล วรคำ (2565, น. 141)

ตารางที่ 3.5 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design

การสุ่ม	กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	O_1	X	O_2

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลอง

O_1 หมายถึง การวัดตัวแปรก่อนทำการทดลอง

X หมายถึง การให้สิ่งทดลอง

O_2 หมายถึง การวัดตัวแปรหลังทำการทดลอง

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.2.1 ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงและทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยว ข้อตกลง พร้อมวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

3.4.2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยมาแล้ว นำมาทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วเก็บคะแนนไว้เปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน

3.4.2.3 ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง จนครบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยระหว่างการทดลอง จะมีการทดสอบย่อยเพื่อเก็บรวบรวมนำไปวิเคราะห์หาค่าคะแนนร้อยละของคะแนนกระบวนการ (E_1)

3.4.2.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่สลับข้อ) และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งจนครบ

3.4.2.5 นำผลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน รวมทั้งเปรียบเทียบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ที่ได้มาหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 และวิเคราะห์หาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐาน (t-test) ไพศาล วรคำ (2565, น. 348-349) เพื่อสรุปผลในลำดับต่อไป

3.4.2.6 วัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ จำนวน 24 ชุด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เน้นใช้ทั้งการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการหาเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ โดยมีลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนโดยการคำนวณอัตราส่วนระหว่างค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (E_1/E_2)

3.5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน t-test (Dependent Samples)

3.5.3 วิเคราะห์ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

3.5.4 วิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ของระดับคะแนนความพึงพอใจ แปลผลคะแนนตามเกณฑ์แปลผล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ไพศาล วรคำ (2564, น. 323-325)

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \quad (3\text{-}1)$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน ผลรวมของคะแนนที่ได้ของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) ไพศาล วรคำ (2565, น. 323-325)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}} \quad (3\text{-}2)$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน จำนวนคะแนนของนักเรียน

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.6.1.3 ร้อยละ (Percentage) ไพศาล วรคำ (2565, น. 321)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3\text{-}3)$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าอัตราส่วนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนกับค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน E_1/E_2 ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 495)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100 \quad (3\text{-}4)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของจากการวัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B} \times 100} \quad (3\text{-}5)$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.2.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ของเครื่องมือ ดังนี้ ไพศาล วรคำ (2565, น. 268-269)

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ข้อ จำนวน 45 ข้อ ไว้ใช้จริง 30 ข้อ

2) แบบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3\text{-}6)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหานั้น แสดงว่า ข้อคำถามข้อนั้นใช้ได้

3.6.2.3. ค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ข้อ 60 ข้อ โดยใช้สูตรของเบรนแนน (Discrimination Index B) (ไพศาล วรคำ, 2565, น. 306)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \tag{3-7}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

f_p แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass)

f_F แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail)

n_p แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.2.4 ความยากง่ายของแบบทดสอบ ไพศาล วรคำ (2565, น. 298)

$$p = \frac{f}{n} \tag{3-8}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก

f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

n แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

3.6.2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) ไพศาล วรคำ (2565, น. 292)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum x - \sum x^2}{(k-1)\sum (x-c)^2} \tag{3-9}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อทดสอบ

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

x แทน คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.6.3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน คือ t - test (Dependent Sample) ไพศาล วรคำ (2565, น. 348-349)

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}} \quad (3\text{-}10)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติทดสอบที

$\bar{d}$ แทน ค่าผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน

S_d แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนคู่คะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\overline{d}$	แทน	ค่าผลต่างเฉลี่ยของคู่คะแนน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ลำดับการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 70/70

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 4 ผลศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 70/70 ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\overline{X}$	$S.D.$	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E_1)	24	120	2,255	93.96	3.36	78.30
หลังเรียน (E_2)	24	30	585	24.38	1.76	81.27

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.30/81.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีคะแนนค่าเฉลี่ย 93.96 คิดเป็นร้อยละ 78.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีคะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.38 คิดเป็นร้อยละ 81.27

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังเรียน ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\overline{X}$	$S.D.$	t	Sig. (1-tailed)
ก่อนเรียน	30	367	15.29	2.12	15.57	.00*
หลังเรียน	30	585	24.38	1.76		

หมายเหตุ.*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้ง 2 ส่วนระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียน แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติ ของผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 70	$\overline{X}$	$S.D.$	t	Sig. (1-tailed)
ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน	100	70	76.69	3.70	9.21	.00*

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาภาพโดยรวม คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 76.69

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

ข้อที่	รายการประเมิน	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1	นักเรียนชื่นชอบการกระตุ้นการคิดแก้ปัญหาและสร้างความรู้ด้วยตนเองได้	4.58	0.58	มากที่สุด
2	นักเรียนพอใจบรรยากาศในการเรียนทำให้สนใจเรียนมากขึ้น	4.54	0.72	มากที่สุด
3	นักเรียนประทับใจกิจกรรมและเกมเข้าใจง่ายและเป็นขั้นตอน	4.75	0.44	มากที่สุด
4	นักเรียนชอบเนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.63	0.58	มากที่สุด
5	นักเรียนพอใจที่ครูเปิดโอกาสให้ซักถามปัญหาและยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน	4.67	0.56	มากที่สุด
6	นักเรียนภูมิใจที่ได้ร่วมกันอภิปรายความรู้	4.83	0.38	มากที่สุด
7	นักเรียนชอบที่ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึง	4.29	0.46	มาก
8	นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.54	0.51	มากที่สุด
9	นักเรียนประทับใจ การให้คำแนะนำ การช่วยเหลืออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการเรียนรู้	4.38	0.71	มาก
10	นักเรียนชอบการใช้เกมที่หลากหลายและช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ได้ดี	4.58	0.50	มากที่สุด
$\overline{X}$		4.58	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.58, $S.D.$=0.10) เมื่อพิจารณารายข้อจะพบว่า นักเรียนมีระดับความพึงพอใจในสูงสุด ตามลำดับดังนี้ คือ นักเรียนภูมิใจที่ได้ร่วมกันอภิปรายความรู้ ($\overline{X}$ =4.83, $S.D.$=0.38) รองลงมา คือ นักเรียนประทับใจกิจกรรมและเกมเข้าใจง่ายและเป็นขั้นตอน ($\overline{X}$ =4.75, $S.D.$=0.44) และ นักเรียนพอใจที่ครูเปิดโอกาสให้ซักถามปัญหาและยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน ($\overline{X}$ =4.67, $S.D.$=0.56)

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.30/81.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณที่กำหนด

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีค่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุป และอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.30/81.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้วางแผนการพัฒนาแผนการเรียนรู้เป็นระบบจากการศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัดของวิชาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์แนวคิด หลักการของการจัดการเรียนรู้ SSCS ที่พัฒนาและศึกษาโดย เพ็ญลดา ทู้ไพเราะ (2559, น. 23) การจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS เป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมนักเรียนทั้งในด้านการคิดแก้ปัญหาและการสื่อสารกับผู้อื่นเน้น

ให้ผู้เรียนได้คิดและปฏิบัติด้วยตนเองได้สอดคล้องกับ วิภารัตน์ แสงจันทร์ (2563, น. 113) ที่กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้จากการฝึกฝน ดังนั้นผู้สอนควรตระหนักถึงความสำคัญที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้แก้ปัญหาด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะ สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559, น. 413-414) กล่าวว่า การสอนแบบ SSCS จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อได้รับการสอนที่มีความเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 Search: S หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve: S หมายถึง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ หรือ การหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนักเรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหารวมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง การหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 มาใช้ประกอบในการแก้ปัญหาขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหา ถ้าพบปัญหานักเรียนสามารถที่จะย้อนกลับไปที่ขั้นที่ 1ได้อีกหรือนักเรียนอาจจะปรับปรุงแผนการของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์วิธีการต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน ขั้นที่ 3 Create: C หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้เข้าใจได้ง่าย ขั้นที่ 4 Share: S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาการที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น และ เกมคณิตศาสตร์ถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนรักคณิตศาสตร์ การนำเกม และการเล่นมาใช้ในการวัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะช่วยตอบสนองความต้องการของเด็กตามหลักจิตวิทยา เพราะ “เกม” เป็นการเล่นที่มีการแข่งขันตามกฎ กติกา จึงทำให้เกิดความตื่นเต้นเร้าใจ จะรู้สึกชอบเล่นเกมต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจพร ตะคอนรัมย์ (2564, น. 60-72) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.64/72.55 และสอดคล้องกับ อัจฉรียา โกมาลย์ และปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2564, น. 198-208) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS มีค่าเท่ากับ 84.91/77.19

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์นั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและเน้นให้ความสำคัญกับทักษะและกระบวนการการแก้ปัญหา คือ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยบทบาทของครูผู้สอนจะเป็นผู้แนะนำ ดูแลคอยช่วยเหลือและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้

คิดในปัญหาหรือสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอในชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองนทำให้เข้าใจการเรียนรู้มากขึ้นอีกทั้งมีเป้าหมายและเห็นประโยชน์ในการเรียนรู้โดยเฉพาะนักเรียนให้ความสำคัญในการนำทักษะการแก้ปัญหาไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือชีวิตประจำวันและนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของภูวภัทร อ่ำองอาจ (2561, น. 37) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนหลังจากจบการเรียนรู้ด้วยการฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดผลโดยการใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ เช่น แบบทดสอบวัดความรู้ซึ่งต้องอยู่ในขอบเขตของเนื้อหาของการจัดการเรียนรู้และผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ในการตอบคำถามเพื่อแก้ปัญหาต่างๆตามที่ระบุไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถนำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินระดับความสามารถของผู้เรียนได้ และสอดคล้องกับ รัตติยา วงศ์วุฒิ (2565, น. 510-528) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันท์นภัส ศรีพรหมทอง (2560, น. 88) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 5 เรื่อง “โจทย์ปัญหาร้อยละ” โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนบ้านหนองตะเภา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง “โจทย์ปัญหาร้อยละ” หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 สอดคล้องกับ เบญจพร ตะคอนรัมย์ (2564, น. 60-72) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.3 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาภาพโดยรวม คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 76.69 ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ทำให้มีระบบในการคิด เกิดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ได้ ทำให้สามารถเข้าใจในเนื้อหาที่โจทย์ให้มาและอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ได้เข้าใจได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถแสดงขั้นตอนการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเมื่อได้คิดวิเคราะห์โจทย์คณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนก็สามารถทำให้ผู้เรียนวิเคราะห์แสดงขั้นตอนการทำได้สอดคล้องกับแนวคิดของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 103) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาในประเด็นต่าง ๆ เช่น คำถามของปัญหาคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้มีอะไรบ้าง ต้องการข้อมูลใดเพิ่มเติม การวิเคราะห์ปัญหา

จะช่วยให้เข้าใจปัญหาชัดเจนมากขึ้น 2) วางแผนการแก้ปัญหา เป็นการคิดวางแผนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไว้แล้ว ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาประกอบการวางแผน 3) ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และการตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหา 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งด้านยุทธวิธีและวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการนำไปประยุกต์ใช้ รวมถึงการขยายผลการแก้ปัญหาไปสู่การแก้ปัญหาอื่น ๆ ซึ่งส่งผลต่อการคิดตัดสินใจได้แล้วนำไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรพรรณ บุตรวัน และปาริชาติ ประเสริฐสังข์ (2564, น. 43-51) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อน และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และระดับทักษะอยู่ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจพร ตะคอนรัมย์ (2564, น. 60-72) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เกิดการคิดวิเคราะห์และได้ฝึกทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องจนเข้าใจมากขึ้น เกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ในการเรียน สนุกและมีความสุขในการเรียนมากขึ้น พร้อมทั้งได้นำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน กระตุ้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยเกมคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยและให้คำปรึกษาในระหว่างการจัดการเรียนรู้อยู่เสมอ ทำให้นักเรียนได้รู้จุดที่ตนเองบกพร่องหรือไม่เข้าใจต้องไปพัฒนาตนเองต่อไป รวมทั้งคอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำแก่นักเรียนด้วยความเอาใจใส่ระหว่างการเรียนในห้องเรียนและนอกห้องเรียนด้วย เมื่อนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าแสดงออกและมั่นใจในตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับระดับความพึงพอใจสูงสุดของนักเรียน ดังนี้ นักเรียนภูมิใจที่ได้ร่วมกันอภิปรายความรู้ ($\overline{X}$ = 4.83, $S.D.$ = 0.38) และนักเรียนประทับใจกิจกรรมและเกมเข้าใจง่ายและเป็นขั้นตอน ($\overline{X}$ = 4.75, $S.D.$ = 0.44) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ฐิยาพร กันตาธนวัฒน์ (2563, น. 225) ที่กล่าวว่า กลยุทธ์การสร้างแรงจูงใจในชั้นเรียนครูต้องเป็นคนใจเย็นและคอยช่วยเหลือสนับสนุนนักเรียนอีกทั้งการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ SSCS ยังมีสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางทำให้

นักเรียนรู้สึกมีความมั่นคงปลอดภัยในการเรียนรู้ มีอิสระในการเรียนรู้ มีโอกาสแสดงความคิดเห็นทำให้ลดความหวาดระแวง และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลกล่าวคือ นักเรียนสามารถเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาตามประสบการณ์ที่ตนเองเคยได้รับหรือตามความถนัดของตนเอง ซึ่งถ้าหากบุคคลได้ทำตามความถนัดหรือสิ่งที่ตนเองสนใจก็อาจก่อให้เกิดความพึงพอใจขึ้นมาได้ เช่นเดียวกัน สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2559, น. 416) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS นั้นนักเรียนจะได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด สภาพแวดล้อมในการเรียนจะเปลี่ยนไปจากที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้การสอนการแก้ปัญหาในห้องเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนยังได้โอกาสแสดงความคิดเห็นส่งผลให้ครูและนักเรียนคนอื่น ๆ ได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของอัจฉรียา โกมาลย์ และ ปาริชาติ ประเสริฐวสังข์ (2564, น.198-208) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับรัตติยา วงศ์วุฒิ (2565, น. 510-528) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS อยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้มีการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและการทำงานเป็นทีมโดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ควรใช้เวลาที่มากพออย่างเหมาะสมหรือถ้าหากเป็นคาบเรียนควรใช้ลักษณะคาบเรียนคู่ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยทุกขั้นนตอนได้เรียนต่อเนื่องกัน

5.3.1.2 การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นครูควรคอยสังเกตนักเรียนขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อที่จะสังเกตพฤติกรรม สอบถาม และช่วยเหลือนักเรียนให้เป็นไปอย่างทั่วถึง

5.3.1.3 การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ในส่วนของขั้น Share นั้นครูควรให้เวลาในขั้นนี้ที่มากพอและเหมาะสมในการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนได้หลากหลายกลุ่ม เพื่อที่นักเรียนในชั้นเรียนจะได้แลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายแตกต่างมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาความสามารถในด้านอื่นนอกจากความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการทำงานเป็นทีมสำหรับการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เพราะว่าการจัดการเรียนรู้ SSCS ในขั้นวางแผนการแก้ปัญหา Solve นักเรียนอาจจะสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาหรือกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหลายรูปแบบ

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ในเรื่องความน่าจะเป็น

5.3.2.3 ควรมีการศึกษาและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ในรูปแบบอื่น ๆ นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน เช่น การเรียนแบบออนไลน์ เป็นต้น

5.3.2.4 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ในระดับชั้น ป.5 และ ป.6

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพาณิช.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤติยาภรณ์ คนไว. (2562). *การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยโดยใช้เทคนิค SQ4R ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จันทร์เพ็ญ ภูโสภา. (2563). *จิตวิทยาสำหรับครู*. มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. นนทบุรี: P Balans Design and Printing.

ฐิติวรดา พิมพานนท์. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ SQ4R ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ธีรวัฒน์ แสงศรี. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

นันท์นภัส ศรีพรหมทอง. (2560). *การศึกษาผมสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ" โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนบ้านหนองตะเภา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิญา ภูวิโคตรธนกุลช. (2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยใช้ฐานการเรียนรู้ภาษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : สุรีวิยาสาส์น

เบญจพร ตะคอนรัมย์. (2564). การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์,* 23(1), 59-72.

ปภาวดี จอมทรักษ์. (2559). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาประวัติศาสตร์ท้องถิ่นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดแบบหมวก 6 ใบและแผนผังความคิด* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาราชภัฏมหาสารคาม

ปรียาพรรณ พระชัย. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ไขโจทย์ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ปวีณา วรรณคำ. (2563). *การพัฒนาความสามารถอ่านเพื่อความเข้าใจ โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พรพรรณ เสาร์คำเมืองดี. (2562). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร

เพ็ญลดา ทู้ไพเราะ. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไพศาล วรคำ. (2565). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

ภูวภัทร อ่ำองอาจ. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการคิดคำนวณ เรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 12 แบบคละชั้นเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค IGT* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รัตติยา วงศ์วุฒิ. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *Journal of Buddhist Anthropology*, 7(11), 510-528.

รัตนาภรณ์ จำรัสภูมิ. (2563). *การพัฒนาความสามารถการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SQ4R ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วิภาดา คล้ายนิ่ม. (2560). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องความน่าจะเป็นโดยใช้รูปแบบ SSCS. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ,* 10(2), 329-345.

วิไลลักษณ์ ไชยอาจ. (2560). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความด้วยวิธีการอ่านแบบ SQ4R สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ศราวุฒิ เวียงอินทร์. (2560). *การพัฒนาการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจเนื้อหาตามบริบทท้องถิ่นโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ศิริอร เมี้ยนมิตร. (2561). *ผลการใช้แบบฝึกทักษะการอ่านจับใจความ โดยใช้วิธีการสอนอ่านแบบ SQ4R สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สาโรตม์ ศิโรตมานนท์. (2554). *คู่มือนิเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์: เกมประกอบการเรียนการสอน*. ชัยภูมิ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2564). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์

สุเทียน ดาศรี. (2559). *ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดกับรูปแบบเทคนิคการช่วยเสริมศักยภาพที่มีต่อระดับทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการเรียนแบบผสมผสานที่ใช้เทคนิค KWDL บูรณาการกับเทคนิค SSCS สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต). สุรินทร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.

อรพรรณ บุตรวัน และปาริชาติ ประเสริฐ สังข์. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS เพื่อ พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, *15*(1), 43-51.

อรพรรณ สุวรรณโณ. (2560). *การพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค SQ4R* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

อนิวรรต พิภพวงศ์ไพศาล. (2559). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL-Plus จากสื่อเอกสารจริงเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านภาษาฝรั่งเศษเพื่อความเข้าใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร

อัจฉรียา โกมาลย์ และปาริชาติ ประเสริฐวสังข์. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ SSCS *ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่* 3. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*. *15*(1), 198-208.

อาภาพร บุญเติม. (2561). *การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยเชิงวิเคราะห์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SQ4R กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIRC* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชัยภูมิ: มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

Baroody, Arthur J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8. Helping Children Think Mathematically.* New York: Macmillan Publishing Company.

Cruickshank , Douglas E. and Sheffield , Linda Jensen. (1992). *Teaching and Elementary and Middle School Mathematics*. New York: Macmillan Publishing Company.

Dossey, John A.; others. (2002). *Mathematics Method and Modeling of Today 's Mathematics Classroom: A Contemporary Approach to Teaching Grades 7–12.* Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.

Greisy Winicki Lanman. (2005). *Variation on a Game. In Gardner, M, (1971) Mathematical Puzzles*. New York: Thomas Y. Crowell.

Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1993). *Reasoning and problem solving: A handbook for elementary school teachers [Mimmeograph]*. Massachusetts: Allyn and Bacon.

Pinter, D. (1977, August). The Effect of on Academic Games on Thier Spelling Achievement of Third Graders. *Dissertation Abstracts International*. 2, 710 - A.

Purnama, Syahfitri, et al. (2020). Mathematical Problem Solving Capabilities: The Impact of Search Solve Create Share and Think Pair Share learning models on Logarithmic Lesson. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 159-166.

Reese, J. (1977). *Simulation Games and Learning Activities Kit*. P. 12.

Reys, Robert E., Marilyn N. Suydum and Mary Montgomery Lindquist. (1992*). Heipling Children Learn Mathematics.* (3rd ed). Boston: Allyn and Bacon, Inc.

Zulkarnain et al. (2021). Effects of SSCS Teaching Model on Students' Mathematical Problem-solving Ability and Self-efficacy. *International Journal of Instruction,* 14(1), 475-488.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค21102) **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1** **ภาคเรียนที่ 2**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน **จำนวน 12 ชั่วโมง**

เรื่อง การหาเศษส่วนที่เท่ากัน **จำนวน 2 ชั่วโมง**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ..... คาบที่ .....

มาตรฐาน และตัวชี้วัด

ค1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผล ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติการดำเนินการ และการนำไปใช้

ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวน ตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

สาระสำคัญ

การหาเศษส่วนที่เท่ากัน ทำได้โดย ใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่อง ลักษณะของเศษส่วน และเมื่อตัวส่วนของเศษส่วนทั้งสองเท่ากัน ให้พิจารณาตัวเศษ ถ้าตัวเศษเท่ากัน เศษส่วนทั้งสองนั้นเท่ากัน แต่ถ้าตัวเศษไม่เท่ากัน เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าจะมีค่ามากกว่าเศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่า เมื่อตัวส่วนของเศษส่วนทั้งสองไม่เท่ากัน ให้ทำเศษส่วนทั้งสองเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยนำจำนวนเดียวกันที่ไม่เท่ากับศูนย์ มาคูณหรือหารทั้งตัวเศษและตัวส่วน

จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนอธิบายหาเศษส่วนที่เท่ากันได้
2. นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ ให้เหตุผลและสื่อสารหรือนำเสนอข้อมูลได้ (P)
3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

สาระการเรียนรู้

การเปรียบเทียบเศษส่วน สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. ตัวส่วนเท่ากัน ให้พิจารณาตัวเศษ ถ้าเท่ากัน เศษส่วนทั้งสองตัวจะเท่ากัน หากไม่เท่ากัน ตัวเศษที่มากกว่าจะมีค่ามากกว่า

2. หากตัวส่วนไม่เท่ากัน ให้ทำตัวส่วนให้เท่ากัน โดยนำมาคูณทั้งเศษและส่วนให้ตัวส่วนเท่ากัน จากนั้นพิจารณาตามหลักในข้อ 1.

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เดิมที่ใช้เป็นพื้นฐานของเรื่อง ลักษณะของเศษส่วน โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับ ลักษณะของเศษส่วน และความหมาย จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปทั้งชั้นเรียน

ขั้นสอน

ขั้นที่ 1 การค้นหา (Search : S)

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรม เกมของขวัญมหัศจรรย์ โดยให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่ม ออกมารับอุปกรณ์ ในการเล่นเกมของขวัญมหัศจรรย์ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางบัตรกระดาษสีลงในช่องที่กำหนดให้ในกล่องในด้านที่ 1 ตามใจชอบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน พร้อมกับติดบัตรจำนวนเพื่อแทนค่าลงไป

ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve : S)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนในการแก้ปัญหาที่โจทย์กำหนดให้ในเกมของขวัญมหัศจรรย์ของกลุ่มตนเอง พร้อมแสดงเหตุผลว่า ทำไมจึงใช้บัตรสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์นั้น ๆ หลังจากนั้นให้เขียนขั้นตอนของการแก้ปัญหาที่ช่วยกันคิดลงในลงในกระดาษของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create : C)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้และเรียบเรียงวิธีการแก้ปัญหาของการหาเศษส่วนที่เท่ากันให้อยู่ในรูปแบบของอย่างง่ายเป็นขั้นตอนที่นักเรียนช่วยกันคิดแล้วได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share : S)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมา นำเสนอเกมของขวัญมหัศจรรย์ของกลุ่มพร้อมแสดงเหตุผลว่า ทำไมจึงใช้บัตรสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์นั้นๆ หลังจากนักเรียนแสดงความคิดเห็นครบทุกกลุ่มครูยกตัวอย่างการเปรียบเทียบเศษส่วน

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม ว่าเศษส่วนที่อยู่ฝั่งไหน มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ โดยครูแสดงบัตรภาพหน้ากระดาน กลุ่มไหนตอบถูกรับข้อละ 1 คะแนน หลังจากนั้นครูก็แจกแบบทดสอบย่อยรายบุคคลให้นักเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. กิจกรรม “แต่งแต้มสีสัน”
2. แบบฝึกทักษะ เรื่อง ลักษณะของเศษส่วน
3. กิจกรรม “ฉันแทนจุดอะไร”

4. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.1 เล่ม 1 (สสวท.)

การวัดและประเมินผล

ประเด็น	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ (K): นักเรียนอธิบายหาเศษส่วนที่เท่ากันได้	- ตรวจแบบฝึกหัดที่แบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P): นักเรียนสามารถเขียนเชื่อมโยงความรู้ ให้เหตุผลและสื่อสาร หรือนำเสนอข้อมูลได้ (P)	- สังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนและการนำเสนอผลงาน - สังเกตจากการตอบคำถาม	- แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับ 2 (พอใช้)
ด้านคุณลักษณะ (A): 3. นักเรียนซื่อสัตย์สุจริต ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	- สังเกตการร่วมกิจกรรมและตอบคำถามในชั้นเรียน - สังเกตจากการส่งงาน	- แบบประเมิน	ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับ 2 (พอใช้)

เกณฑ์การประเมินผลจากการทำกิจกรรม

80% ขึ้นไป หมายถึง ดีมาก
70-79% หมายถึง ดี
60-69% หมายถึง ปานกลาง
50-59% หมายถึง พอใช้
ต่ำกว่า 50% หมายถึง ปรับปรุง

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้วิจัย

(.....)

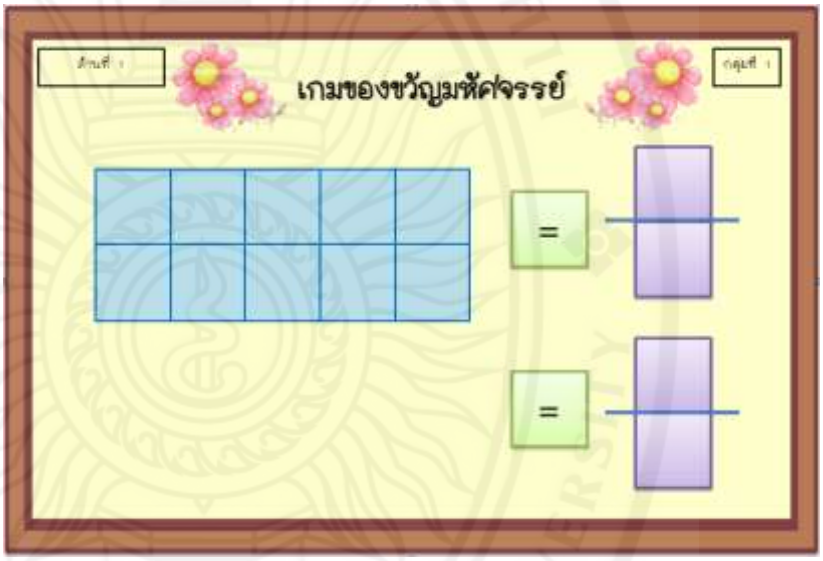
...../...../.....

กระดานเกมของขวัญมหัศจรรย์

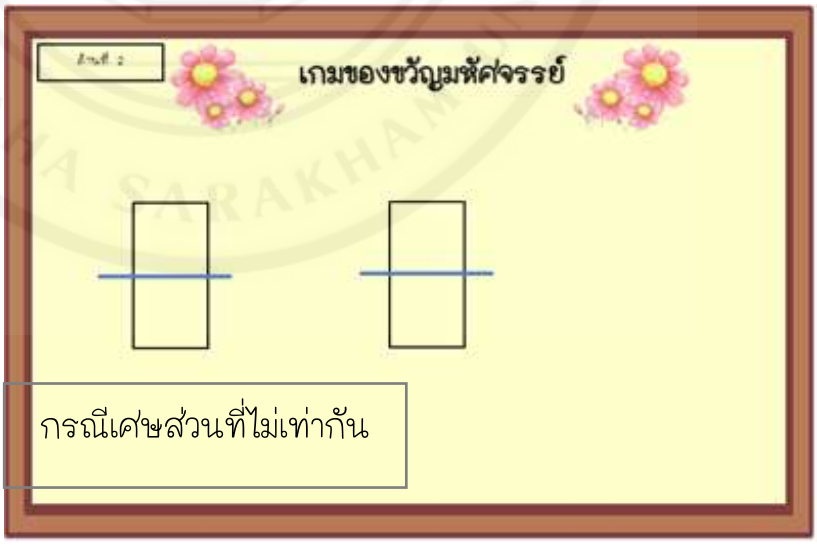
<u>คำชี้แจง</u>: ทบทวนความรู้เดิม เรื่อง ลักษณะของเศษส่วน โดยการแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน เพื่อทำกิจกรรม เกมของขวัญมหัศจรรย์ โดยให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่ม ออกมารับอุปกรณ์ ในการเล่นเกมของขวัญมหัศจรรย์ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันวางบัตรกระดาษสีลงในช่องที่กำหนดให้ในกล่องในด้านที่ 1 ตามใจชอบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนละเท่า ๆ กัน พร้อมกับติดบัตรจำนวนเพื่อแทนค่าลงไป

กรณีเศษส่วนที่เท่ากัน

กระดานด้านที่ 1



กระดานด้านที่ 2

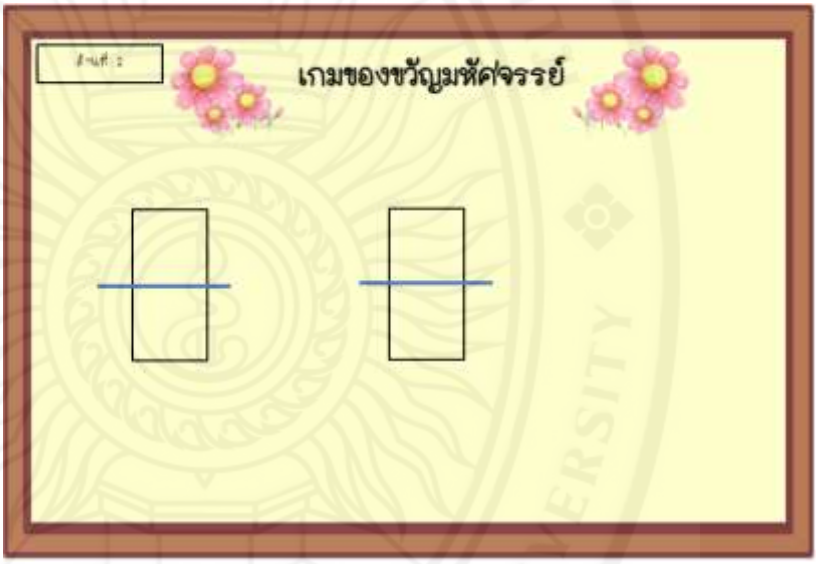


กรณีเศษส่วนที่ไม่เท่ากัน

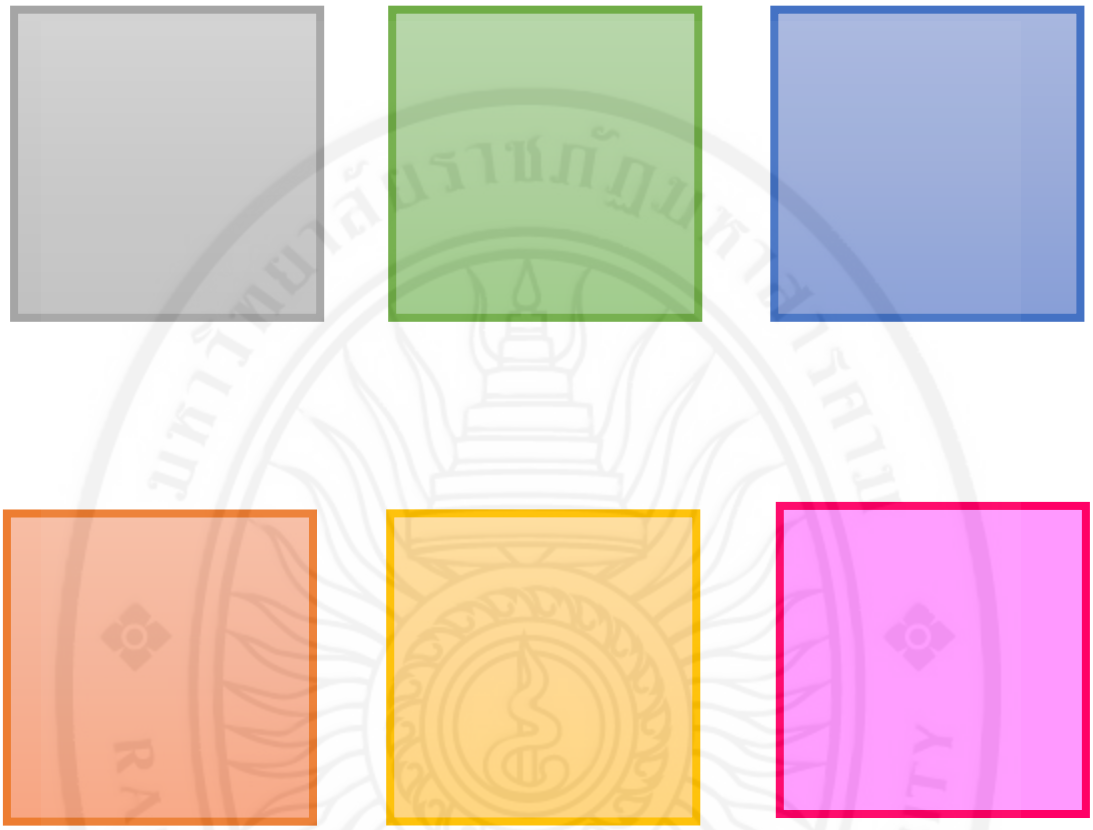
กระดานด้านที่ 1



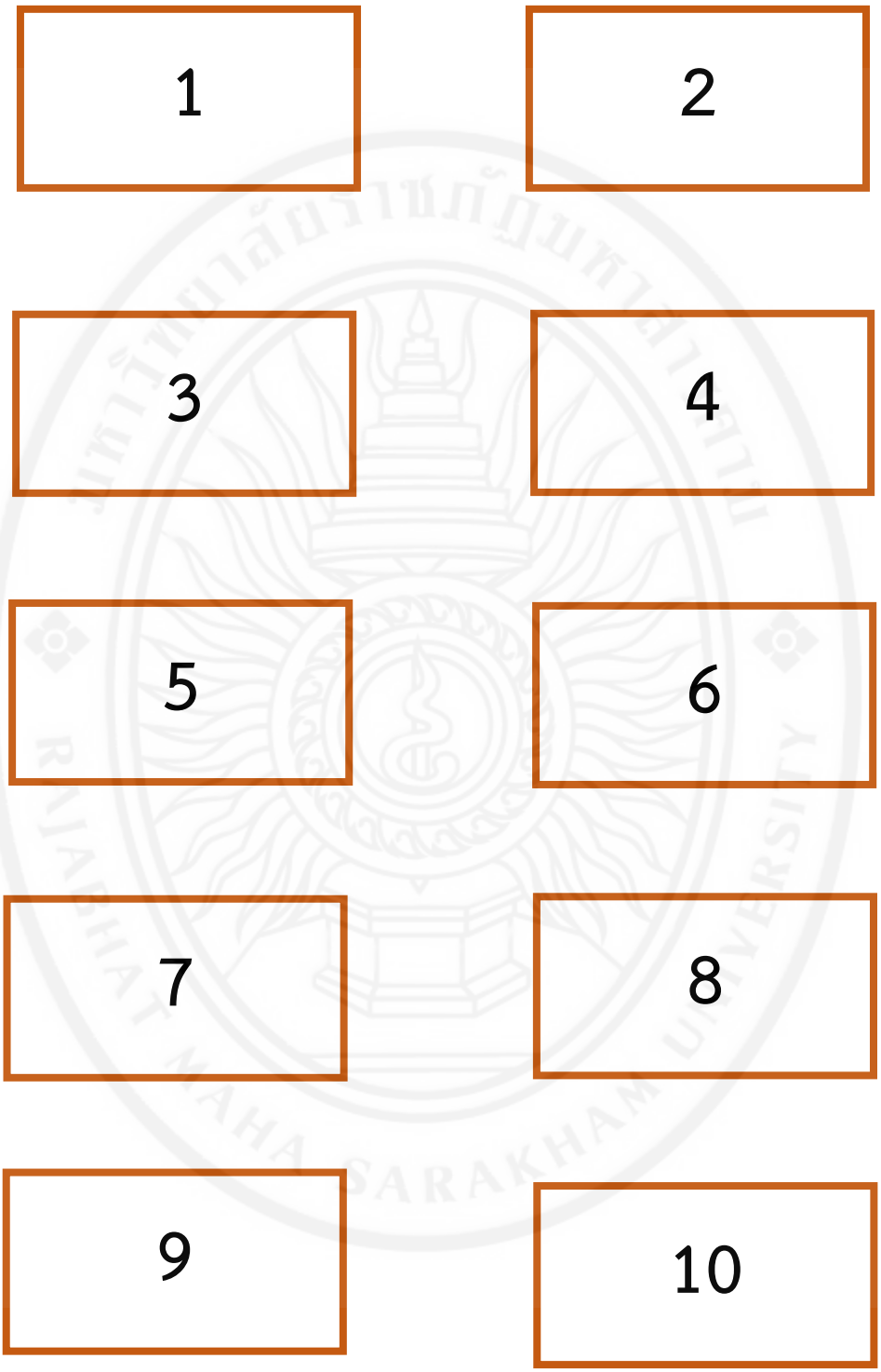
กระดานด้านที่ 2



บัตรกระดาษสี



บัตรจำนวน 1-10



ตัวอย่าง
กระดานเกมของขวัญมหัศจรรย์

<u>คำชี้แจง</u>: ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันพิจารณาว่า เศษส่วนในของบัตรกระดาษสีส่วนที่ 1 และเศษส่วนในของบัตรกระดาษสีส่วนที่ 2 ส่วนไหนมากกว่ากัน เมื่อพิจารณาเสร็จแล้ว แล้วให้นำบัตรสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ มาติดไว้ระหว่างกึ่งกลางของเศษส่วนทั้งสองที่ติดไว้ข้างต้น

กรณีเศษส่วนที่เท่ากัน

กระดานด้านที่ 1



กระดานด้านที่ 2

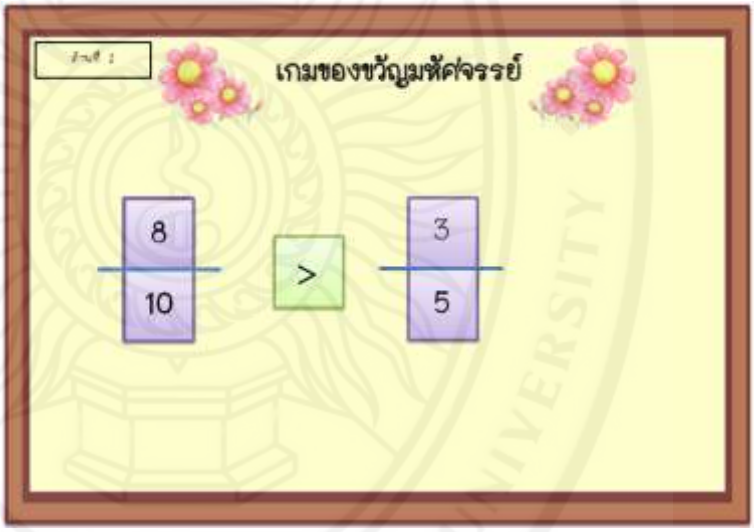


กรณีเศษส่วนที่ไม่เท่ากัน

กระดานด้านที่ 1



กระดานด้านที่ 2



บัตรสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

<	>	=

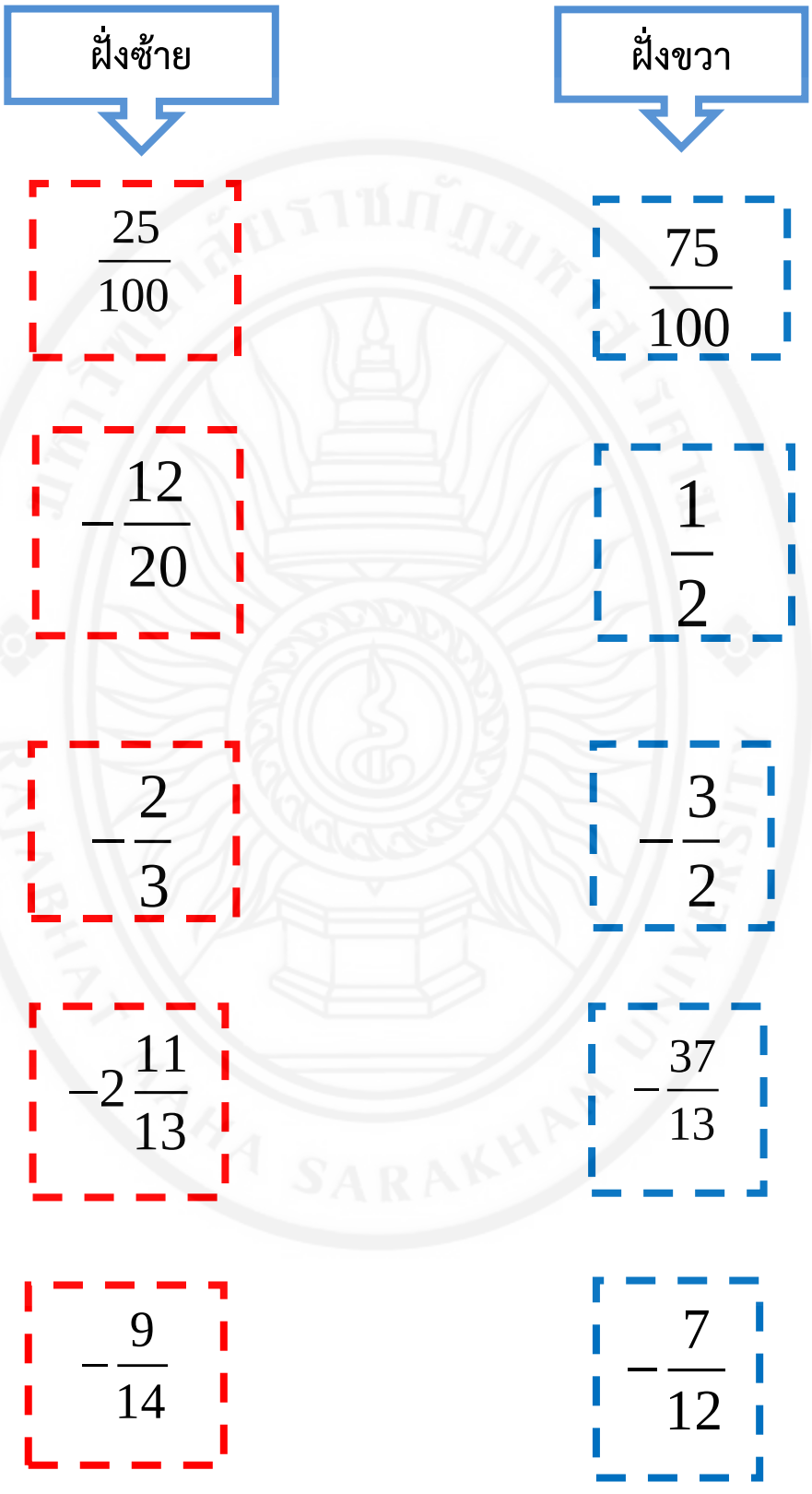
ตัวอย่างการระบายสีกระดาษแต่งแต้มสีสัน

<u>คำชี้แจง</u>: ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมา นำเสนอเกมของขวัญมหัศจรรย์ของกลุ่ม พร้อมแสดงเหตุผลว่า ทำไมจึงใช้บัตรสัญลักษณ์เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์นั้น ๆ หลังจากนักเรียนแสดงความคิดเห็นครบทุกกลุ่มครูยกตัวอย่างการเปรียบเทียบเศษส่วน





คำชี้แจง ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันตอบคำถาม ว่าเศษส่วนที่อยู่ฝั่งไหน มากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับ โดยครูแสดงบัตรภาพหน้ากระดาน กลุ่มไหนตอบถูกรับข้อละ 1 คะแนน



แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

ชื่อ-สกุล	การวางแผนในการทำงานร่วมกัน (2)		การมีส่วนร่วมในการทำงาน (2)		การแสดงความคิดเห็น (2)		ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด (2)		ตั้งใจทำงานและรับผิดชอบงานจนสำเร็จ (2)		รวม คะแนน (10)
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ ระดับคุณภาพ 8-10 คะแนน หมายถึง ดีมาก

4-7 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

5-7 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน ได้คะแนน 8 คะแนนขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

1. การวางแผนในการทำงานร่วมกัน

2 คะแนน หมายถึง มีการแบ่งงานกันทำภายในกลุ่มอย่างเป็นขั้นเป็นตอน

1 คะแนน หมายถึง มีการแบ่งงานกันทำภายในกลุ่มไม่ชัดเจน เป็นขั้นเป็นตอน

2. การมีส่วนร่วมในการทำงาน

2 คะแนน หมายถึง มีการให้ความร่วมมือในการทำงานกันตามงานที่ได้มอบหมาย

1 คะแนน หมายถึง มีการให้ความร่วมมือในการทำงานค่อนข้างน้อย ต่างคนต่างทำงานเฉพาะของตนเท่านั้น

3. การแสดงความคิดเห็น

2 คะแนน หมายถึง มีการร่วมกันแสดงความคิดเห็นและรับฟังซึ่งกันและกัน

1 คะแนน หมายถึง ไม่มีการแสดงความคิดเห็นใดๆ ความคิดเห็นส่วนใหญ่อยู่ที่คนๆ เดียว

4. ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด

2 คะแนน หมายถึง ส่งงานตามเวลาที่กำหนดไม่เกินเวลา 5 นาที

1 คะแนน หมายถึง ส่งงานเกินเวลาที่กำหนด เกิน 5 นาที

5. ตั้งใจทำงานและรับผิดชอบงานจนสำเร็จ

2 คะแนน หมายถึง ตั้งใจทำงานและรับผิดชอบงานภายในกลุ่มจนประสบผลสำเร็จ

1 คะแนน หมายถึง ไม่ตั้งใจทำงานและไม่รับผิดชอบงานกันภายในกลุ่ม

แบบทดสอบย่อยรายบุคคล

คำชี้แจง ครูแจกแบบทดสอบย่อยรายบุคคล เรื่อง การหาเศษส่วนที่เท่ากัน ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แบบแบบทดสอบย่อยรายบุคคล
เรื่อง การหาเศษส่วนที่เท่ากัน



คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมเครื่องหมาย > , = หรือ < ลง ..... ให้ถูกต้อง

1) $1\frac{3}{4}.....1\frac{1}{2}$

2) $\frac{25}{12}.....2\frac{3}{12}$

3) $-\frac{3}{4}.....\frac{15}{7}$

4) $\frac{1}{7}.....-\frac{11}{9}$

5) $-\frac{7}{6}.....-\frac{21}{18}$

6) $-\frac{5}{3}.....-\frac{1}{2}$

7) $-\frac{4}{5}.....-\frac{12}{15}$

8) $-\frac{11}{15}.....-\frac{99}{135}$

9) $-\frac{5}{24}.....-\frac{6}{24}$

10) $-4\frac{3}{5}.....-\frac{25}{15}$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เวลา 1 ชั่วโมง

<u>คำชี้แจง</u> : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วให้ทำเครื่องหมายกากบาด (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้มีค่าเป็นเท่าใด



ก. $\frac{2}{4}$ ข. $\frac{1}{2}$ ค. $\frac{2}{3}$ ง. $\frac{4}{2}$

2. จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้มีค่าเป็นเท่าใด



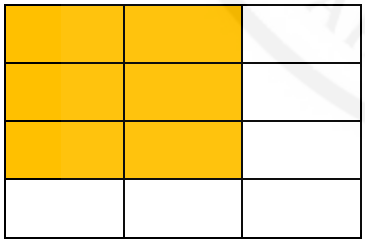
ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{4}{1}$ ค. $\frac{1}{3}$ ง. $\frac{3}{1}$

3. จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้มีค่าเป็นเท่าใด



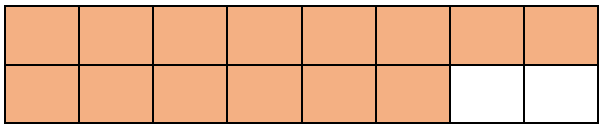
ก. $\frac{3}{9}$ ข. $\frac{9}{3}$ **ค.** $\frac{9}{12}$ ง. $\frac{12}{12}$

4. จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้มีค่าเป็นเท่าใด



ก. $\frac{12}{6}$ ข. $\frac{6}{6}$ ค. $\frac{9}{12}$ **ง.** $\frac{6}{12}$

5. จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้มีค่าเป็นเท่าใด



ก. $\frac{14}{15}$ **ข.** $\frac{14}{16}$ ค. $\frac{14}{17}$ ง. $\frac{14}{18}$

6. ข้อใดมีผลลัพธ์เท่ากับ $\frac{1}{2}$

ก. $\frac{5}{5}$ ข. $\frac{3}{5}$ ค. $\frac{5}{7}$ **ง.** $\frac{5}{10}$

7. ข้อใดมีผลลัพธ์เท่ากับ $3\frac{6}{7}$

ก. $\frac{25}{7}$ ข. $\frac{26}{7}$ **ค.** $\frac{27}{7}$ ง. $\frac{27}{3}$

8. ข้อใดเป็นเศษส่วนแท้ทั้งหมด

ก. $\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{6}{5}$ ข. $\frac{5}{4},\frac{2}{3},\frac{6}{7}$ ค. $\frac{7}{6},\frac{8}{7},\frac{9}{8}$ **ง.** $\frac{1}{5},\frac{4}{7},\frac{8}{9}$

9. ข้อใดเป็นเศษส่วนเกินทั้งหมด

ก. $\frac{2}{4},\frac{3}{7},\frac{6}{5}$ ข. $\frac{5}{4},\frac{2}{3},\frac{6}{7}$ **ค.** $\frac{7}{6},\frac{8}{7},\frac{9}{8}$ ง. $\frac{1}{5},\frac{4}{7},\frac{8}{9}$

10. ข้อใดไม่ใช่เศษส่วนอย่างต่ำ

ก. $\frac{7}{9}$ ข. $\frac{11}{13}$ ค. $\frac{13}{15}$ **ง.** $\frac{8}{16}$

11. ข้อใดเรียงลำเศษส่วนจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง

ก. $\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{5},\frac{1}{10}$ ข. $\frac{6}{12},\frac{7}{9},\frac{8}{8},\frac{5}{10}$ ค. $\frac{4}{8},\frac{5}{10},\frac{6}{12},\frac{8}{16}$ ง. $\frac{2}{3},\frac{3}{4},\frac{4}{5},\frac{5}{6}$

12. ข้อใดเรียงลำเศษส่วนจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

ก. $\frac{8}{10},\frac{6}{12},\frac{4}{20},\frac{2}{16}$ ข. $\frac{3}{10},\frac{2}{5},\frac{4}{5},\frac{2}{2}$ ค. $\frac{8}{8},\frac{10}{10},\frac{12}{12},\frac{16}{16}$ ง. $\frac{2}{3},\frac{2}{4},\frac{4}{5},\frac{5}{6}$

13. เศษส่วนในข้อใดมีค่าเท่ากันทั้งหมด

ก. $\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{5},\frac{1}{10}$ ข. $\frac{8}{8},\frac{10}{10},\frac{12}{12},\frac{16}{16}$ ค. $\frac{4}{8},\frac{5}{10},\frac{6}{12},\frac{8}{16}$ ง. $\frac{2}{3},\frac{3}{4},\frac{4}{5},\frac{5}{6}$

14. เศษส่วนในข้อใดมีค่ามากกว่า $\frac{2}{4}$

ก. $\frac{5}{10}$ ข. $\frac{10}{20}$ **ค.** $\frac{10}{10}$ ง. $\frac{2}{20}$

15. เศษส่วนในข้อใดมีค่าน้อยกว่า $\frac{9}{10}$

ก. $\frac{4}{5}$ ข. $\frac{14}{7}$ ค. $\frac{2}{2}$ ง. $\frac{40}{20}$

16. เศษส่วนในข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก. $\frac{9}{7}$ ข. $\frac{1}{10}$ **ค.** $\frac{16}{8}$ ง. $\frac{1}{5}$

17. เศษส่วนในข้อใดมีค่าน้อยที่สุด

ก. $\frac{9}{7}$ **ข.** $\frac{1}{10}$ ค. $\frac{16}{8}$ ง. $\frac{1}{5}$

18. ข้อใดถูกต้อง

ก. $\frac{9}{7}=1\frac{2}{8}$ ข. $\frac{27}{6}=5\frac{3}{6}$ ค. $\frac{17}{8}=3\frac{2}{5}$ **ง.** $\frac{10}{7}=1\frac{3}{7}$

19. $\frac{31}{9}=3\frac{4}{9}$ ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

ก. เป็นการเขียนเศษเกินในรูปเศษส่วนอย่างต่ำ ข. เป็นการเขียนจำนวนคละในรูปเศษเกิน

ค. เป็นการเขียนเศษเกินในรูปจำนวนคละ ง. เป็นการเขียนเศษเกินในรูปเศษส่วนแท้

20. $5+\frac{2}{3}=\square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{15}{3}$ **ข.** $\frac{17}{3}$ ค. $\frac{15}{6}$ ง. $\frac{17}{6}$

21. $2+4\frac{1}{3}=\square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $6\frac{5}{3}$ ข. $3\frac{2}{6}$ ค. $2\frac{5}{6}$ **ง.** $6\frac{1}{3}$

22. $\frac{5}{11}+\frac{18}{11}=\square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{23}{11}$ ข. $\frac{23}{22}$ ค. $\frac{13}{11}$ ง. $\frac{13}{11}$

23. $10-\frac{3}{4}=\square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{7}{4}$ ข. 7 **ค.** $\frac{37}{4}$ ง. 37

24. $11-3\frac{2}{5}=\square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $6\frac{5}{4}$ ข. $3\frac{7}{5}$ ค. $6\frac{2}{7}$ **ง.** $7\frac{3}{5}$

25. $\frac{51}{11}-\frac{19}{11}=\square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{23}{11}$ **ข.** $\frac{32}{11}$ ค. $\frac{32}{22}$ ง. 32

26. $9 \times \frac{3}{5} = \square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{25}{5}$ **ข.** $\frac{27}{5}$ ค. $\frac{135}{5}$ ง. $\frac{45}{3}$

27. $10 \times 2\frac{1}{3} = \square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{70}{3}$ ข. $\frac{70}{9}$ ค. $\frac{10}{9}$ ง. $\frac{10}{3}$

28. $\frac{5}{7} \times \frac{11}{3} = \square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{55}{7}$ ข. $\frac{55}{3}$ **ค.** $\frac{55}{21}$ ง. $\frac{55}{4}$

29. $7 \div \frac{5}{3} = \square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{35}{3}$ ข. $\frac{1}{3}$ **ค.** $\frac{21}{5}$ ง. $\frac{1}{5}$

30. $\frac{5}{7} \div \frac{1}{3} = \square$ ในช่องว่างมีค่าเท่าไร

ก. $\frac{15}{7}$ ข. $\frac{5}{21}$ ค. $\frac{6}{21}$ ง. $\frac{6}{7}$

แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชา คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เวลา 1 ชั่วโมง

<u>คำชี้แจง</u> : ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำแต่ละขั้นตอนจากโจทย์ต่อไปนี้ จำนวน 10 ข้อ พร้อมทั้งบอกคุณสมบัติที่ใช้

1. $\frac{19}{9}+\frac{23}{9}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. $\frac{20}{11}+\frac{3}{5}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. $\frac{24}{11}-\frac{7}{11}$

4. $\frac{17}{15}-\frac{7}{5}$

5. แพรวมีเงิน 5,600 บาท พลอยมีเงินเป็น $1\frac{3}{4}$ เท่าของเงินแพรว และพราวมีเงินเป็น $\frac{4}{5}$ ของเงินแพรว สามคนมีเงินรวมกันเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ถนนเส้นหนึ่งยาว 56 กิโลเมตร ราดยางไปแล้ว $\frac{3}{4}$ ของระยะทางทั้งหมด เหลือถนนที่ยังไม่ราดยางเป็นระยะทางเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. $\frac{7}{9} \times \frac{3}{5}$

8. $\frac{11}{7} \times \frac{9}{8}$

9. $\frac{5}{3} \div \frac{17}{15}$

10. $\frac{7}{11} \div \frac{5}{7}$

แบบสอบถามความพึงพอใจ

<u>คำชี้แจง</u>: โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์และพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

5 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง ความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนชื่นชอบการกระตุ้นการคิดแก้ปัญหาและสร้างความรู้ด้วยตนเองได้					
2. นักเรียนพอใจบรรยากาศในการเรียนทำให้สนใจเรียนมากขึ้น					
3. นักเรียนประทับใจกิจกรรมและเกมเข้าใจง่ายและเป็นขั้นตอน					
4. นักเรียนชอบเนื้อหามีความทันสมัยสามารถนำไปใช้ได้จริง					
5. นักเรียนพอใจที่ครูเปิดโอกาสให้ซักถามปัญหาและยอมรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน					
6. นักเรียนภูมิใจที่ได้ร่วมกันอภิปรายความรู้					
7. นักเรียนชอบที่ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึง					
8. นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย					
9. นักเรียนประทับใจ การให้คำแนะนำ การช่วยเหลืออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการเรียนรู้					
10. นักเรียนชอบการใช้เกมที่หลากหลายและช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ได้ดี					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ ข.1 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum$	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมีความถูกต้อง	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	4	22	4.40	0.55	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	3	4	5	4	4	20	4.00	0.71	มาก
4. สาระการเรียนรู้ 4.1 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมด้านการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ 5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	5	4	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum$	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5				
5.2 ขั้นที่ 1 การค้นหา (Search: S)	3	4	4	5	4	20	4.00	0.71	มาก
5.3 ขั้นที่ 2 การแก้ปัญหา (Solve: S)	5	4	5	4	4	22	4.40	0.55	มาก
5.4 ขั้นที่ 3 การสร้างคำตอบ (Create : C)	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S)	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
5.6 ขั้นสรุป	5	5	4	4	4	22	4.40	0.55	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
7. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 7.1 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
7.2 เหมาะสมกับพฤติกรรม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผล 8.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
8.2 ความเหมาะสมของเครื่องมือการวัดและประเมินผล	4	4	5	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
8.3 เกณฑ์การประเมินมีความเหมาะสม	4	4	4	5	5	22	4.40	0.55	มาก
9. การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ได้จริง	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม							4.64	0.20	มากที่สุด

ตารางที่ ข.2 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการการจัดการเรียนรู้ ที่ 1-6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับความเหมาะสม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.64	0.20	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	4.74	0.35	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4.63	0.32	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	4.76	0.25	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	4.74	0.23	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	4.59	0.26	มากที่สุด
$\overline{X}$	4.60	0.09	มากที่สุด

ตารางที่ ข.3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับค่าความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ข.4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.39	0.53
2	0.33	0.45
3	0.31	0.39
4	0.25	0.21
5	0.31	0.24
6	0.31	0.44
7	0.33	0.30
8	0.31	0.39
9	0.33	0.35
10	0.39	0.43
11	0.39	0.63
12	0.36	0.36
13	0.36	0.56
14	0.39	0.33
15	0.31	0.34
16	0.36	0.31
17	0.39	0.48
18	0.33	0.40
19	0.39	0.58
20	0.31	0.34
21	0.39	0.48
22	0.36	0.26
23	0.33	0.25
24	0.39	0.58
25	0.31	0.29

(ต่อ)

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
26	0.33	0.45
27	0.33	0.30
28	0.39	0.53
29	0.22	0.25
30	0.36	0.51

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.93

ตารางที่ ข.5 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับค่าความสอดคล้อง IOC ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
8	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ข.6 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.71	0.29
2	0.75	0.30
3	0.74	0.31
4	0.74	0.31
5	0.79	0.26
6	0.76	0.29
7	0.76	0.23
8	0.71	0.31
9	0.78	0.24
10	0.75	0.24

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.92

ตารางที่ ข.7 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับค่าความสอดคล้อง IOC ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	ความสอดคล้อง
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	0	1	0.80	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ ค.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน												รวม	คะแนนหลังเรียน
		แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6			
		คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว		
	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	30
1	17	9	8	8	9	10	9	10	9	10	7	10	8	98	27
2	16	8	8	9	8	10	8	10	8	10	8	10	9	98	24
3	17	9	7	8	8	10	8	10	9	10	8	10	7	95	22
4	11	8	7	8	7	10	7	10	7	8	7	10	8	89	25
5	14	8	9	9	8	10	7	10	8	8	9	10	9	97	26
6	15	9	8	9	8	9	7	9	8	10	8	10	8	94	27
7	17	8	9	9	8	9	8	9	8	10	8	10	8	96	25
8	19	9	8	9	8	10	9	10	7	9	6	10	8	94	24
9	14	8	9	9	8	10	8	10	9	10	7	10	9	99	24

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน												รวม	คะแนนหลังเรียน
		แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6			
		คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว		
	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	30
10	13	8	6	10	6	10	8	10	8	10	7	10	9	94	23
11	16	8	8	10	6	10	6	10	7	9	8	10	8	92	22
12	15	9	7	9	8	9	7	9	8	10	7	10	7	91	24
13	17	9	7	10	7	10	8	10	7	10	9	10	9	97	25
14	19	9	9	9	8	9	7	9	8	9	8	10	7	93	23
15	18	9	9	9	7	9	8	9	8	10	8	10	8	95	23
16	16	10	9	10	8	10	7	10	9	10	7	9	7	96	27
17	17	9	7	9	9	9	8	9	8	9	7	10	9	94	24

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน												รวม	คะแนนหลังเรียน
		แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6			
		คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว		
	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	30
18	13	10	8	10	8	10	7	10	7	9	8	10	8	95	22
19	14	10	9	10	7	10	7	10	8	10	9	10	9	99	25
20	12	9	7	9	6	9	7	9	7	9	7	9	8	87	24
21	14	9	6	9	9	9	8	9	7	10	6	9	7	89	23
22	13	9	9	9	7	9	8	9	8	10	7	10	7	93	26
23	15	9	7	9	7	9	7	9	8	10	7	10	8	91	28
24	15	8	7	9	6	8	9	9	7	9	7	10	8	89	22
รวม	367	211	188	219	181	228	183	229	188	229	180	237	193	2255	585

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน												รวม	คะแนนหลังเรียน
		แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6			
		คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว	คะแนนกลุ่ม	คะแนนเดี่ยว		
	30	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	30
$\overline{X}$	15.29	8.79	7.83	9.13	7.54	9.50	7.63	9.54	7.83	9.54	7.50	9.88	8.04	93.96	24.38
SD.	2.12	0.66	1.01	0.61	0.93	0.59	0.77	0.51	0.70	0.66	0.83	0.34	0.75	3.36	1.76
ร้อยละ	50.97	87.92	78.33	91.25	75.42	95.00	76.25	95.42	78.33	95.42	75.00	98.75	80.42	78.30	81.27

ตารางที่ ค.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

คนที่	รายการประเมิน				รวม
	ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา	ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา	ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นการสรุปคำตอบ	
	20	30	30	20	100
1	18	22	21	19	80
2	15	24	23	16	78
3	17	22	23	15	77
4	16	24	25	17	82
5	18	20	21	14	73
6	19	21	20	14	74
7	16	22	24	16	78
8	17	26	25	15	83
9	15	24	21	14	74
10	16	27	20	17	80
11	17	25	20	14	76
12	15	20	21	14	70
13	14	24	24	14	76
14	15	21	23	16	75
15	16	20	28	15	79
16	19	20	20	16	75
17	15	20	24	18	77
18	18	24	22	17	81

(ต่อ)

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

คนที่	รายการประเมิน				รวม
	ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา	ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา	ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา	ขั้นการสรุปคำตอบ	
	20	30	30	20	100
19	14	21	22	15	72
20	15	20	23	14	72
21	17	24	25	17	83
22	14	27	26	15	82
23	14	20	25	15	74
24	16	21	22	17	76
รวม	386	539	548	374	1847
$\overline{X}$	16.08	22.46	22.83	15.58	76.96
$S.D.$	1.53	2.29	2.11	1.41	3.62
ร้อยละ	80.42	74.86	76.11	77.92	76.96

ภาคผนวก ง

หนังสือราชการ



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/๑๕๔๑

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา

ด้วย นายธนาสวัสดิ์ ชินเพียร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๑๘๐๑๑๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้ การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความร่วมมือจากท่าน และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ ดูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ระดับบัณฑิตศึกษา
โทรศัพท์. ๐-๔๓๗๑ – ๓๒๐๖
โทรสาร. ๐-๔๓๗๒ – ๓๕๐๘



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๒๕๓๗ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์

ด้วย นายธนาสวัสดิ์ ชินเพียร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๑๘๐๑๑๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☐ ตรวจสอบด้านเนื้อหา วิชาเอก
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านภาษา
☑ ตรวจสอบด้านนวัตกรรมและสื่อ
☐ ตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน
☐ อื่นๆ ระบุ .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ระดับบัณฑิตศึกษา
โทรศัพท์. ๐-๔๓๗๓ – ๓๒๐๖
โทรสาร. ๐-๔๓๗๒ – ๓๕๐๘



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์

ที่ อว.๐๖๑๙.๐๒/๖๔๐ **วันที่** ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรุณนภา นาชัยฤทธิ์

ด้วย นายธนาสวัสดิ์ ชินเพ็ชร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๑๘๐๑๑๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☐ ตรวจสอบด้านเนื้อหา วิชาเอก
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านภาษา
☑ ตรวจสอบด้านนวัตกรรมและสื่อ
☐ ตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน
☐ อื่นๆ ระบุ .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์

ที่ อว.๐๖๑๙.๐๒/ว๔๐ **วันที่** ๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.อัจฉริยา พรมท้าว

ด้วย นายธนาสวัสดิ์ ชินเพ็ชร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๓๘๐๑๑๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ
- ☐ ตรวจสอบด้านเนื้อหา วิชาเอก
- ☑ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ☐ ตรวจสอบด้านภาษา
- ☐ ตรวจสอบด้านนวัตกรรมและสื่อ
- ☐ ตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน
- ☐ อื่นๆ ระบุ .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๑๕๓๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน นางกัลยาณี จารุวรโชติกุล

ด้วย นายธนาสวัสดิ์ ชินเพ็ชร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๑๘๐๑๑๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ ☑ ตรวจสอบด้านเนื้อหา วิชาเอก
☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านภาษา
☐ ตรวจสอบด้านนวัตกรรมและสื่อ
☐ ตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน
☐ อื่นๆ ระบุ .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ระดับบัณฑิตศึกษา
โทรศัพท์. ๐-๔๓๗๑ – ๓๒๐๖
โทรสาร. ๐-๔๓๗๒ – ๓๕๐๘

\



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๑๕๗๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน นายคำกรุง ศรีสิงชรณ์

ด้วย นายธนาสวัสดิ์ ชินเพียร รหัสประจำตัว ๖๕๘๐๑๐๑๘๐๑๑๙ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ SSCS ร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓" เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการวิจัย

เพื่อ
- ☐ ตรวจสอบด้านเนื้อหา วิชาเอก
- ☐ ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ☑ ตรวจสอบด้านภาษา
- ☐ ตรวจสอบด้านนวัตกรรมและสื่อ
- ☐ ตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน
- ☐ อื่นๆ ระบุ .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายอนุสรณ์ ถูสินแก่น)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ระดับบัณฑิตศึกษา
โทรศัพท์. ๐-๔๓๗๑ – ๓๒๐๖
โทรสาร. ๐-๔๓๗๒ – ๓๕๐๘

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นายธนาสวัสดิ์ ชินเพ็ชร

วันเกิด 8 มิถุนายน พ.ศ. 2542

E-mail Thanasawat02@gmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2565	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
พ.ศ. 2568	ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม