

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นจากการสำรวจและศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริง การศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิด ทฤษฎี ขั้นตอนและหลักการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ ได้แก่ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 วงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-7 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT

1.1 ผลการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1

1.2 ผลการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2

1.3 ผลการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3

1.4 ผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT

ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT

1. ผลการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1

การดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นการเริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 เรื่อง ความหมาย การอ่านและการเขียน

เศษส่วน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหมาย การอ่านและการเขียน $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วนที่ตัวเศษมีค่าน้อยกว่าตัวส่วนเมื่อตัวเศษเป็น 1 และตัวส่วนไม่เกิน 10 การเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย การสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย โดยผู้ช่วยวิจัย การสังเกตพฤติกรรมการเรียนของ นักเรียน การบันทึกประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน การสัมภาษณ์นักเรียน และผลการ ทดสอบทำขวงจรปฏิบัติการ รวมถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อย ของนักเรียนจากการดำเนินกิจกรรมของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ในการดำเนินกิจกรรมแต่ ละแผนการจัดการเรียนรู้ได้กำหนดเวลาไว้แผนละ 1 ชั่วโมงแต่มื่อนำมาปฏิบัติจริงพบว่าใช้ เวลาในการจัดการกิจกรรมแผนละ 2 ชั่วโมง ผลการปฏิบัติมีดังต่อไปนี้

1.1 ผลการปฏิบัติเชิงคุณภาพที่ได้จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการปฏิบัติเชิงคุณภาพที่ได้จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยขอเสนอ ตามลำดับขั้นตอนของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังนี้

ขั้นนำ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจและเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียน อยากเรียนในเนื้อหาใหม่ที่กำลังจะได้เรียน โดยผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียน ทราบ และทบทวนความรู้เดิม ใช้การถามตอบประกอบบัตรภาพสิ่งของต่าง ๆ ทั้งสิ่งของที่ เต็มหน่วยและไม่เต็มหน่วย ให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามจากแถบกระดาษ เศษส่วน

จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการ จัดกิจกรรม เป็นอย่างมากและให้ความร่วมมือในการตอบคำถามอย่างดี โดยเฉพาะในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนกล่าวว่า “โอ้โฮเด็กเหมือนของจริง เลย ภาพต่อไปต้องเป็นผลไม้แน่ ๆ ” แสดงว่านักเรียนรู้สึกตื่นเต้นเมื่อได้เห็นภาพที่ผู้วิจัยนำมา มีสีสันสวยงาม และลุ้นว่าภาพต่อไปเป็นรูปสิ่งของอะไร แต่สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ซึ่งใช้การอภิปรายและตอบคำถามจากแถบกระดาษเศษส่วน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ที่ตอบ คำถามจะเป็นนักเรียนหญิง ส่วนนักเรียนชายจะไม่กล้าตอบคำถามเนื่องจากกลัวตอบผิด

ขั้นสอน มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ด้วยตนเอง (WHY)

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์ ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้

นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนต้องคิดหาวิธีการแก้ไข โดยสนทนากับนักเรียนถึงสิ่งของที่เต็มหน่วยและการใช้ตัวเลขแทนจำนวนสิ่งของดังกล่าว พบว่านักเรียนสามารถใช้ตัวเลขแทนจำนวนสิ่งของเหล่านั้นได้ถูกต้อง จากนั้นผู้วิจัยจึงเริ่มสนทนาถึงเค้กหนึ่งก้อน โดยให้นักเรียนแบ่งเค้กก้อนนั้นให้เพื่อนสองคน คนละเท่า ๆ กัน แล้วตอบมาว่าเพื่อนแต่ละคนได้เค้กคนละเท่าใด เขียนตัวเลขแทนปริมาณเค้กที่ได้รับอย่างไร ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ผู้วิจัยใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนได้คิดว่า นอกจากการแบ่งสิ่งของออกเป็น 2 ส่วน 3 ส่วน และ 4 ส่วนแล้วสามารถแบ่งออกอีกได้หรือไม่ ซึ่งนักเรียนตอบว่าแบ่งได้ จึงให้นักเรียนแบ่งกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่แจกให้ออกเป็น 5 ส่วนพร้อมระบายสีส่วนแบ่ง 1 ส่วน

จากการสัมภาษณ์ นักเรียนกล่าวว่า “ชอบตอนที่ให้แบ่งเค้กมากเลยคะ ตอนแรกนึกว่าจะง่ายแค่หาตัวเลขมาเขียนแทนปริมาณเค้กที่ได้รับ แต่พอทำจริง ๆ ไม่รู้จะใช้เลขใดแทนทำให้เพื่อน ๆ ช่วยกันคิดใหญ่เลย” แสดงว่านักเรียนได้เห็นถึงปัญหาที่ตนจะต้องหาคำตอบและมีความตั้งใจในการหาว่าจะต้องเขียนตัวเลขใดแทนจำนวนเค้กที่เพื่อนหนึ่งคนได้รับ และจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน พบว่า ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่เข้าใจขั้นตอนที่ครูให้ปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงให้คำชี้แนะและยกตัวอย่างประกอบทำให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมต่อได้

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยให้นักเรียนคิดหาคำตอบจากปัญหาที่พบในขั้นที่ 1 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ให้นักเรียนคิดวิธีการแบ่งเค้กให้เพื่อนสองคนในจำนวนที่เท่า ๆ กัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ให้นักเรียนตอบคำถามจากการทำกิจกรรม

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนพอใจในกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมากโดยเฉพาะการหาวิธีแบ่งเค้ก เพราะทำให้รู้สึกเหมือนกำลังแบ่งเค้กให้เพื่อนจริง ๆ เนื่องจากภาพเค้กที่ผู้วิจัยนำมามีสีสันสวยงามและมีลักษณะเหมือนของจริง ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ที่ผู้วิจัยให้ตอบคำถามจากการทำกิจกรรม นักเรียนทุกคนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง เนื่องจากสอดคล้องกับกิจกรรมที่นักเรียนเคยทำมาแล้วในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ส่วนที่ 2 การพัฒนาความคิดรวบยอด (WHAT)

ขั้นที่ 3 ขั้นพรั่งพรูประสบการณ์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาหรือต่อยอดความรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมที่ผ่านมา โดยให้นักเรียนพิจารณาสิ่งของที่แบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วให้นักเรียนตอบคำถามตามที่ผู้วิจัยกำหนด จากนั้นเปลี่ยนเป็นการแบ่งสิ่งของออกเป็น 3 ส่วน และ 4 ส่วนเท่า ๆ กันตามลำดับ ให้นักเรียนได้ตอบคำถามในลักษณะเดียวกัน ซึ่งคำถามดังกล่าวจะครอบคลุมถึงความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วนแทนส่วนแบ่งที่กำหนด รวมทั้งให้นักเรียนอธิบายถึงความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วนแทน การแบ่งสิ่งของออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กันด้วย

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจ กระตือรือร้นในการหาคำตอบ และส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่ยังมีนักเรียนบางคนตอบไม่ทันเพื่อนเนื่องจากทำความเข้าใจได้ช้า แต่ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนสามารถตอบคำถามได้อย่างพร้อมเพรียงกันเนื่องจากเริ่มมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ เป็นขั้นที่กระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาความรู้ความคิดของตนเองให้กว้างขวางและลึกซึ้งขึ้น โดยอธิบายและให้คำแนะนำเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน แล้วให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากใบความรู้อีกครั้ง จากนั้นสรุปเป็นความคิดรวบยอดลงในใบงานที่แจกให้

จากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงานนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้รับ โดยอธิบายและตอบคำถามของผู้สอนได้ แต่ไม่สามารถเขียนสรุปลงในใบงานที่แจกให้ได้เนื่องจากยังขาดทักษะการสรุปและการเขียนสื่อความ ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการถามนำให้นักเรียนตอบแล้วให้นักเรียนจดตามคำตอบของตนเองซึ่งผู้วิจัยเรียบเรียงคำให้ใหม่

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติและปรับแต่งเป็นแนวคิดของตนเอง (HOW)

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามสิ่งที่เรียน ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 มาปฏิบัติจริงโดยให้นักเรียนทำใบงานที่แจกให้ ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วน

จากการตรวจผลงานของนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามในใบงานที่ 3 ได้ถูกต้องแต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ตอบได้ถูกต้องบางข้อเพราะไม่เข้าใจในคำถาม ส่วนใบงานที่ 6 นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องเนื่องจากผู้วิจัยให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนในการทำงาน ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 6 ขั้นเสริมแต่งและฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำความรู้ทั้งหมดที่ได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติแล้ว มาใช้และฝึกฝนให้เกิดความเชี่ยวชาญ โดยในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนฝึกฝนจากการทำแบบฝึกหัดที่แจกให้

จากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงานของนักเรียน พบว่า ทุกคนตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนที่เรียนอ่อนจะตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้เป็นบางข้อเท่านั้น ผู้วิจัยต้องให้คำแนะนำเพิ่มเติมจึงสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ส่วนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนทุกคนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องทุกข้อเนื่องจากได้ฝึกปฏิบัติมาแล้วและมีความรู้พื้นฐานมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ส่วนที่ 4 การบูรณาการและประยุกต์ประสบการณ์ (IF)

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปใช้ ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนนำความรู้ทั้งหมดที่ได้รับจากการเรียนรู้และการฝึกมาใช้กับประสบการณ์ตรง โดยให้นักเรียนแบ่งออกเป็นกลุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างชิ้นงานเกี่ยวกับการแบ่งสิ่งของ ความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วน ของกลุ่มตนเองขึ้นกลุ่มละ 1 ชิ้น และให้นักเรียนเล่นเกมจับคู่เศษส่วน โดยจะมีการจับคู่คำอ่านกับจำนวนเศษส่วน แลบกระดาษเศษส่วนกับคำอ่าน และแลบกระดาษเศษส่วนกับจำนวนเศษส่วน

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบชิ้นงานของตนเองอย่างตั้งใจ และมีการออกแบบหลายๆ แบบแล้วเลือกเอาแบบที่ชอบมากที่สุดส่งครูผู้สอน แต่บางกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่งกว่าจะตัดสินใจแทนเพื่อนในกลุ่ม ทำให้บางคนไม่ได้แสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมครั้งนี้ ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนจะมีความสุขและสนุกสนานมาก ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียนกล่าวว่า “อยากเล่นเกมแบบนี้อีก สนุกดีค่ะ ได้ความรู้ด้วย กลุ่มของหนูชนะอีกต่างหาก” แสดงว่า นักเรียนมีความสุขและสนุกกับกิจกรรมที่ให้ทำเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ได้ความรู้แล้วยังได้แข่งขันกับเพื่อน ๆ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่าการเล่นเกมครั้งนี้ นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมตอบคำถามด้วย

ขั้นที่ 8 ขั้นเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้ออกมาแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน โดยให้นักเรียนนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่มที่สร้างขึ้น แล้วให้เพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง นอกจากนั้นยังใช้การอภิปรายและการถามตอบ เพื่อให้ทุกคนได้ซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ และ

ร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้รับว่ามีอะไรบ้าง รวมทั้งมีการคัดเลือกผลงานที่เด่น ๆ จัดแสดงที่
ป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า ทุกคนต่างให้ความสนใจใน
การนำเสนอผลงานของเพื่อนเป็นอย่างดี และสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และจากการ
ที่ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานติดแสดงหน้าชั้นเรียน นักเรียนทุกคนต่างตื่นเต้นและ
ลุ้นว่าผลงานของตนเองจะได้รับการคัดเลือกหรือไม่ คนที่ได้รับการคัดเลือกต่างดีใจและภูมิใจ
ส่วนคนที่ไม่ได้รับการคัดเลือกก็บอกว่า “คราวหน้าจะตั้งใจทำงานให้ดีกว่าเพื่อนจะได้ถูก
คัดเลือก” ทำให้นักเรียนมีแรงกระตุ้นในการทำงานเพิ่มขึ้น

ขั้นสรุป

เป็นการสรุปหลักการ ความคิดรวบยอดที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกิจกรรมในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุป
ความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจากการจัดกิจกรรมพบว่า นักเรียนให้ความสนใจ
ร่วมมือในการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี แต่ยังคงอาศัยการชี้แนะจากผู้สอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ใช้
คำถามนำในการอภิปรายสรุป เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญของบทเรียนได้อย่าง
ถูกต้อง

ขั้นวัดผล

เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนโดยอาศัยใบงาน
แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบทำขวงจรปฏิบัติการที่ 1 จากการตรวจ
ผลงานพบว่า การทำใบงานถ้าเป็นการตอบคำถามในลักษณะการบรรยาย นักเรียนจะบรรยาย
ได้ไม่ครอบคลุมหรือบางคนไม่สามารถเขียนบรรยายได้เลย เพราะอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้
ผู้วิจัยต้องเปลี่ยนมาใช้การถามให้นักเรียนตอบแทน ผลงานที่ได้ส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบ
ผลการทดสอบหลังเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมิน สำหรับการทำให้แบบทดสอบ
ทำขวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ ร้อยละ 64.76 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
ไว้ คือ ร้อยละ 70

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง เศษส่วน โดยใช้
การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา การดำเนินการวิจัยในวงจร
ปฏิบัติการที่ 1 ข้อมูลที่ได้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. พฤติกรรมของครูผู้สอน

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย พบว่า การสอนของผู้วิจัยจัดอยู่ในเกณฑ์ดี มีการเตรียมสื่อการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอน การจัดกิจกรรมสอดคล้องกับรูปแบบ 4 MAT เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามตามความเหมาะสมและสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจน บุคลิกท่าทางเหมาะสม ใช้ภาษาได้เหมาะสมและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี แต่ควรให้ความสนใจกับนักเรียนที่เรียนช้ากว่าเพื่อนมากกว่านี้

2. พฤติกรรมของนักเรียน

จากการสังเกตและบันทึกของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมในขณะที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรม แต่นักเรียนบางส่วนเตรียมอุปกรณ์การเรียนมาไม่ครบ ทำให้งานเสร็จไม่ทันตามที่กำหนด เนื่องจากต้องรอยืมอุปกรณ์ต่อจากเพื่อน นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และยังขาดทักษะในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อมูลของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า นักเรียนชอบและสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้น่ามาก เพราะมีกิจกรรมที่หลากหลายและนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง แต่การจัดกิจกรรมบางกิจกรรมนักเรียนมีส่วนร่วมน้อย และยังไม่สอดคล้องตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล มีการทำงานเป็นกลุ่มทำให้เพื่อนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันรวมทั้งได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน การดำเนินกิจกรรมบางกิจกรรมจะดำเนินไปได้ช้ามาก เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคย บางคนไม่เข้าใจในสถานการณ์ปัญหาที่ให้แก้ไข แต่เมื่อได้รับคำแนะนำจากครูผู้สอนและคุ้นเคยกับกิจกรรมก็สามารถแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

1.2 ผลการปฏิบัติเชิงปริมาณที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 1 แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนนจากการทำแบบทดสอบสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1

จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ผ่าน เกณฑ์	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ ของ คะแนน	ร้อยละ ของ นักเรียนที่ ผ่าน เกณฑ์
21	20	14	16	8	12.95	3.26	64.76	61.90

จากตารางพบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดคือ 16 คะแนน คะแนนต่ำสุดคือ 8 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.26 นั่นคือคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไม่มีความแตกต่างกันมาก คะแนนเฉลี่ยทั้งชั้น 12.95 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 64.76 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์รอบรู้ คิดเป็นร้อยละ 61.90

1.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจาก แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน แล้วสรุปสภาพปัญหาในส่วนที่เป็นข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไขเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 1

สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. พฤติกรรมของครูผู้สอน 1.1 ให้ความสนใจกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนช้ากว่าเพื่อนน้อยเกินไป	1.1 พยายามให้ความสนใจกับนักเรียนทุกคนทุกกลุ่มเท่ากัน เมื่อเห็นว่านักเรียนคนใดไม่เข้าใจในกิจกรรมหรือทำงานช้ากว่าเพื่อนควรเข้ามาให้ความช่วยเหลือทันที

สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>2. พฤติกรรมของนักเรียน</p> <p>2.1 นักเรียนหญิงกล้าแสดงความคิดเห็นมากกว่านักเรียนชาย</p> <p>2.2 นักเรียนบางคนไม่เข้าใจในกิจกรรมที่ให้ปฏิบัติ โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำให้งานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด</p> <p>2.3 นักเรียนบางคนไม่มีโอกาสได้ตอบคำถามของครู เนื่องจากเพื่อนคนอื่นๆ ตอบก่อน</p> <p>2.4 นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการเขียนบรรยายและเขียนสรุปความ และมีนักเรียนบางคนอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ ทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมบางกิจกรรมกับเพื่อนได้</p> <p>2.5 เมื่อทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่งกว่าจะตัดสินใจลงมือทำโดยไม่ถามความคิดเห็นของเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า ทำให้บางคนไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม</p>	<p>2.1 พุศเสริมแรงให้นักเรียนชายมีความกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากขึ้น รวมทั้งให้นักเรียนหญิงและนักเรียนชายได้แข่งขันตอบคำถามจากครูเพื่อเก็บคะแนนสะสม</p> <p>2.2 ผู้สอนควรให้ความสนใจนักเรียนกลุ่มนี้มากขึ้น พยายามอธิบายและยกตัวอย่างให้นักเรียนเห็นภาพ และควรมอบหมายให้เพื่อนที่เข้าใจในกิจกรรมที่ครูให้ทำและสามารถทำได้คอยดูแลให้ความช่วยเหลือเพื่อน</p> <p>2.3 ใช้วิธีการถามนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกัน และควรใช้คำถามง่ายๆ กับนักเรียนที่เรียนอ่อนเพื่อเป็นการสร้างความมั่นใจในการตอบคำถามให้แก่ นักเรียนเมื่อเขาตอบถูก</p> <p>2.4 ใช้วิธีการถามตอบในการสรุปครั้งแรกก่อน เพื่อให้ นักเรียน ได้มองเห็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสรุป จากนั้นให้นักเรียนฝึกสรุปเอง สำหรับนักเรียนที่อ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ ให้อธิบายด้วยการวาดภาพหรือสรุปโดยการทำโจทย์ที่ครูกำหนดให้</p> <p>2.5 ผู้สอนทำความเข้าใจกับนักเรียนที่เรียนเก่งว่าควรให้โอกาสเพื่อนทุกคนได้แสดงความคิดเห็น โดยเฉพาะเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า แต่ถ้าเพื่อนเข้าใจไม่ถูกต้อง ควรอธิบายให้เพื่อนเข้าใจเพื่อเป็นการช่วยเพื่อนให้เรียนดีขึ้น</p>

สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไข
2.6 นักเรียนขาดทักษะการนำเสนอ	2.6 ให้คำชี้แนะและแนวปฏิบัติในการนำเสนองาน และส่งเสริมให้นักเรียนได้นำเสนองานบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการนำเสนองานก็คือการเล่าเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เพื่อนฟังเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้นมากเกินไป
2.7 นักเรียนทำงานไม่เป็นระเบียบ	2.7 ให้รางวัลนักเรียนที่ทำงานเรียบร้อย และยกตัวอย่างนักเรียนที่ทำงานสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อยให้เพื่อนได้เห็นและปฏิบัติตาม
2.8 นักเรียนเตรียมอุปกรณ์การเรียนมาไม่ครบ ทำให้การทำงานช้าไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	2.8 ให้นักเรียนได้ตระหนักถึงผลของการไม่มีอุปกรณ์ ให้รางวัลสำหรับคนที่เตรียมอุปกรณ์มาครบและผู้สอนควรเตรียมอุปกรณ์สำรองไว้ให้นักเรียนด้วย
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
3.1 การจัดกิจกรรมยังไม่สอดคล้องกับความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล	3.1 ควรจัดกิจกรรมให้หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องตามความสามารถและความถนัดของนักเรียนแต่ละคน

2. ผลการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2

การดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วนที่ตัวเศษมีค่าน้อยกว่าตัวส่วนเมื่อตัวเศษมากกว่า 1 และตัวส่วนไม่เกิน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน และการใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ การเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย การสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย การสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน การบันทึกประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน การสัมภาษณ์นักเรียน และผลการทดสอบท้ายวงจร

ปฏิบัติการ รวมถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของนักเรียนจากการดำเนินกิจกรรมของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการปฏิบัติมีดังต่อไปนี้

2.1 ผลการปฏิบัติเชิงคุณภาพที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการปฏิบัติเชิงคุณภาพที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังนี้

ขั้นนำ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพร้อม ผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนในชั่วโมงที่ผ่านมา ผู้วิจัยใช้การถามตอบประกอบแถบกระดาษเศษส่วนเกี่ยวกับการอ่านและการเขียนเศษส่วน และทบทวนความรู้จากการจัดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมา รวมทั้งทบทวนการเปรียบเทียบจำนวนเต็มโดยให้นักเรียนตอบคำถามตามที่กำหนด

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามจากเรื่องที่เรียนผ่านไปแล้วยังได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทั้งเรื่องการอ่านและการเขียนเศษส่วน รวมถึงการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่สับสนระหว่างเครื่องหมายมากกว่ากับเครื่องหมายน้อยกว่า ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายและบอกหลักการสังเกตให้แก่ นักเรียนทุกคนทราบ

ขั้นสอน มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ด้วยตนเอง (WHY)

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ผู้วิจัยจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนพับกระดาษเป็นส่วนแบ่งเท่า ๆ กันตามใจชอบโดยต้องได้ส่วนแบ่งไม่น้อยกว่าสี่ส่วน จากนั้นให้นักเรียนระบายสีส่วนแบ่งตามที่ได้กำหนด แล้วให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับการเขียนและการอ่านเศษส่วนที่นักเรียนแบ่งได้ ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผู้วิจัยกระตุ้นนักเรียนโดยใช้คำถามนำให้นักเรียนได้คิดและตอบคำถามเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเศษส่วน

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี โดยเฉพาะกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนสนุกกับการพับกระดาษเป็นส่วนแบ่งเท่า ๆ กันและระบายสีส่วนแบ่ง แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่กล้าพับกระดาษตามใจชอบเพราะกลัวทำผิดจึงต้องลอกเพื่อน ซึ่งครูได้ชี้แนะให้

เข้าใจแล้วว่าสามารถแบ่งอย่างไรก็ได้ไม่มีถูกผิด เพียงแต่ทุกส่วนจะต้องมีขนาดเท่ากัน ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนสามารถบอกวิธีการเปรียบเทียบเศษส่วนโดยการพิจารณาส่วนที่ระบายสีได้ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากนักเรียนเข้าใจความหมายของเศษส่วนเป็นอย่างดี

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนนำกระดาษที่พับและระบายสีได้ ไปตอบคำถามในใบงานที่ 7 ซึ่งเป็นการเขียนเศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน เมื่อตัวเศษมากกว่า 1 และตัวส่วนไม่เกิน 10 พร้อมทั้งอ่านเศษส่วนที่เขียนได้ ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ให้นักเรียนทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้นักเรียนพับกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน แล้วระบายสีแดง 1 ส่วน ระบายสีเหลือง 2 ส่วน จากนั้นตอบคำถามว่า ส่วนที่ระบายสีแต่ละสีเขียนแทนด้วยเศษส่วนได้อย่างไร และส่วนที่ระบายสีใดหรือเศษส่วนใดมีค่ามากกว่า เศษส่วนใดมีค่าน้อยกว่า เพราะเหตุใด

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนสามารถเขียนและอ่านเศษส่วนจากเศษส่วนที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้ จากการสัมภาษณ์นักเรียนกล่าวว่า “การเปรียบเทียบเศษส่วนโดยวิธีที่ครูให้ปฏิบัติทำให้หนูเข้าใจและเพื่อน ๆ ก็บอกว่าเข้าใจทุกคน” แสดงว่า การเปรียบเทียบเศษส่วนโดยใช้กิจกรรมที่ครูให้ทำข้างต้นช่วยให้นักเรียนเข้าใจการเปรียบเทียบเศษส่วน และสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนได้อย่างถูกต้อง

ส่วนที่ 2 การพัฒนาความคิดรวบยอด (WHAT)

ขั้นที่ 3 ขั้นพรั่งพรูประสบการณ์ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความรู้ โดยผู้วิจัยนำแถบกระดาษที่มีส่วนแบ่ง 7 ส่วนเท่า ๆ กัน จำนวน 3 แผ่น ซึ่งแถบกระดาษดังกล่าวระบายสี 2 ส่วน 3 ส่วน และ 5 ส่วนตามลำดับ คิดบนกระดาษคำให้นักเรียนพิจารณาแล้วตอบคำถามเกี่ยวกับการเขียนเศษส่วนแทนส่วนที่ระบายสีและอ่านเศษส่วนที่ได้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ต่อจากการจัดกิจกรรมในขั้นที่ผ่านมา โดยให้นักเรียนเติมเครื่องหมายที่แสดงการเปรียบเทียบเศษส่วนที่กำหนดให้ พร้อมทั้งศึกษาตัวอย่างการเปรียบเทียบเศษส่วนเพิ่มเติม

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและเอาใจใส่ต่อกิจกรรม ที่ให้ปฏิบัติเป็นอย่างดี สามารถเขียนและอ่านเศษส่วนที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ ในขั้นนี้ผู้วิจัยกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความคิดของตนเองให้กว้างขวางและลึกซึ้งขึ้น โดยยกตัวอย่างให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมพร้อมทั้งอธิบายและให้คำแนะนำเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมและการสัมภาษณ์นักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้รับโดยการอธิบายและตอบคำถามของผู้วิจัยได้ สาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเข้าใจในความหมาย การอ่าน และการเขียนเศษส่วนแทนเศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน เมื่อตัวเศษมากกว่า 1 และตัวส่วนไม่เกิน 10 ได้ดีนั้นคือการเข้าใจความหมายของเศษส่วน ในตอนต้น และที่นักเรียนสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนได้ถูกต้องก็เนื่องจากการเข้าใจในความหมายของเศษส่วนเช่นเดียวกัน

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติและปรับแต่งเป็นแนวคิดของตนเอง (HOW)

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามสิ่งที่เรียน ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมในขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 มาปฏิบัติจริง โดยให้นักเรียนทำใบงานที่แจกให้ ซึ่งเป็นการจับคู่เศษส่วนกับคำอ่าน และการจับคู่การเขียนเศษส่วนแทนส่วนที่ระบายสี การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

จากการตรวจผลงานของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามในใบงานได้อย่างถูกต้องทุกคน เพราะเป็นใบงานที่สอดคล้องกับเรื่องที่นักเรียนได้เรียนผ่านไปแล้ว

ขั้นที่ 6 ขั้นเสริมแต่งและฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนนำความรู้ทั้งหมดที่ได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติแล้ว มาใช้และฝึกฝนให้เกิดความเชี่ยวชาญยิ่งขึ้น โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่แจกให้

จากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงานของนักเรียน พบว่าทุกคนตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนสนุกกับการได้ระบายสีในแบบฝึกหัดและตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ทำงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดให้ ส่วนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนทุกคนสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและเขียนเครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบเศษส่วนได้ถูกต้องทุกข้อ

ส่วนที่ 4 การบูรณาการและประยุกต์ประสบการณ์ (IF)

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปใช้ ผู้วิจัยจัดกิจกรรมให้นักเรียนนำความรู้ทั้งหมดที่ได้รับจากการเรียนรู้และการฝึกฝนมาใช้ในรูปแบบของการเล่นเกม โดยในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเล่นเกมจับคู่เศษส่วน กลุ่มที่ชนะจะได้รับ

รางวัล ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม เล่นเกมแข่งกัน เขียนเครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบเศษส่วนที่กำหนดให้ กลุ่มที่ชนะจะได้รับรางวัล เช่นเดียวกัน

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนได้รับความสนุกสนานและมีความสุขในการเล่นทั้ง 2 แบบมาก นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนสามารถหาคำตอบของกิจกรรมที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกคนไม่ว่าคนนั้นจะเรียนเก่งหรือไม่ก็สามารถทำกิจกรรมดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเกิดความสนุกสนาน จึงเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน

ขั้นที่ 8 ขั้นเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้วิจัยนำผลงานส่งคืนให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานที่เด่น ๆ จัดแสดงที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า ทุกคนต่างให้ความสนใจในการนำเสนอผลงานของเพื่อนเป็นอย่างดี รู้สึกตื่นเต้น ภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และกระตือรือร้นในการพัฒนาผลงานของตนเองเพื่อให้ได้รับการคัดเลือก ผลงานที่ได้รับการคัดเลือกมีปริมาณที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากนักเรียนทำงานได้สะดวก เรียบร้อยและถูกต้องมากขึ้น

ขั้นสรุป

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับความหมาย การอ่าน และการเขียนเศษส่วนที่ตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน เมื่อตัวเศษมากกว่า 1 และตัวส่วน ไม่เกิน 10 ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

จากการจัดกิจกรรม พบว่า นักเรียนสามารถอภิปรายและสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ แต่ผู้สอนยังต้องใช้การถามนำ

ขั้นวัดผล

เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนโดยอาศัยใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 จากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงานของนักเรียนพบว่า ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก นักเรียนสามารถทำใบงานที่แจกให้ได้อย่างถูกต้อง ผลงานมีความเป็นระเบียบมากขึ้น ผลการทดสอบหลังเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์การประเมิน สำหรับ

การทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ ร้อยละ 80.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง เศษส่วน โดยใช้ การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา การดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ข้อมูลที่ได้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. พฤติกรรมของครูผู้สอน

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย พบว่า การสอนของผู้วิจัยจัดอยู่ในเกณฑ์ดี มีการปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน มีการนำเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและมีความสุขในการเรียน จัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนที่พร้อมและหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอน การจัดกิจกรรมสอดคล้องกับรูปแบบ 4 MAT บุคลิกท่าทางเหมาะสม น้ำเสียงชัดเจน ใช้ภาษาได้เหมาะสมและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

2. พฤติกรรมของนักเรียน

จากการสังเกตและบันทึกของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมในขณะที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมเพิ่มขึ้น มีการเตรียมอุปกรณ์การเรียนมาครบเนื่องจากผู้วิจัยทำการตรวจอุปกรณ์ก่อนเรียน สามารถหาคำตอบของกิจกรรมที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกคน ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อยและเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด นักเรียนต่างให้ความสนใจในการนำเสนอผลงานของเพื่อนเป็นอย่างดี รู้สึกตื่นเต้น ภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และกระตือรือร้นในการพัฒนาผลงานของตนเองเพื่อให้ได้รับการคัดเลือก แต่ยังมีนักเรียนบางคนทำงานเสร็จไม่ทันตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากไม่มั่นใจในคำตอบที่ได้จึงไม่กล้าทำต้องรอถามเพื่อนเป็นระยะ ๆ ทำให้งานล่าช้ากว่าคนอื่น นักเรียนส่วนใหญ่กล้าแสดงออกมากขึ้น มีความมั่นใจในการหาคำตอบและตอบคำถามมากขึ้น สามารถอภิปรายและสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนได้อย่างถูกต้องและสมบูรณ์ แต่ผู้สอนยังต้องใช้การถามนำ

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อมูลของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานมากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ เพราะมีกิจกรรมที่หลากหลายและนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการนำเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้แข่งขันกันในกลุ่มเพื่อน ๆ จึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน นักเรียน

ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล รวมทั้งมีการเสริมแรงโดยการให้รางวัลแก่นักเรียนที่ชนะการเล่นเกมน แต่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ยังใช้เวลามากเกินไปที่กำหนดไว้

2.2 ผลการปฏิบัติเชิงปริมาณที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 2 แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนนจากการทำแบบทดสอบสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ผ่านเกณฑ์	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
21	20	14	19	10	16.05	2.34	80.24	80.95

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดคือ 19 คะแนน คะแนนต่ำสุดคือ 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.34 นั่นคือคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไม่มีความแตกต่างกันมาก คะแนนเฉลี่ยทั้งชั้น 16.05 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ ร้อยละ 70 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์รอบรู้คิดเป็นร้อยละ 80.95

2.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย โดยผู้ช่วยวิจัย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียน แล้วสรุปสภาพปัญหาในส่วนที่เป็นข้อบกพร่องและ

แนวทางแก้ไขเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3
ดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 2

สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>1. พฤติกรรมของนักเรียน</p> <p>1.1 นักเรียนบางคนสับสนระหว่าง เครื่องหมายมากกว่ากับเครื่องหมายน้อยกว่า</p> <p>1.2 นักเรียนบางคนขาดความมั่นใจใน ตนเองต่อการทำงาน กลัวคำตอบที่ได้จะผิด จึงต้องคัดลอกงานของเพื่อนส่งครูผู้สอน</p> <p>1.3 นักเรียนบางคนทำงานเสร็จไม่ทันตาม เวลาที่กำหนด</p> <p>1.4 นักเรียนขาดทักษะการสรุปความ</p>	<p>1.1 ผู้สอนอธิบายให้นักเรียนเห็นถึงความ แตกต่างของเครื่องหมายมากกว่าและ เครื่องหมายน้อยกว่าพร้อมทั้งบอกวิธีการสังเกต</p> <p>1.2 ครูผู้สอนควรเข้าไปดูแลอย่างใกล้ชิด อธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าการทำงานถูกหรือ ผิด ไม่สำคัญเท่าการทำด้วยตนเอง จากนั้นให้ นักเรียนลองหาคำตอบด้วยตนเอง ถ้าตอบถูก ควรเสริมแรงด้วยคำชมหรือรางวัลให้นักเรียน เกิดความมั่นใจขึ้น แต่ถ้าตอบผิดควรแก้ไข คำตอบให้ใหม่พร้อมทั้งบอกแนวทางในการ หาคำตอบ</p> <p>1.3 ครูผู้สอนต้องคอยกำชับให้นักเรียนทราบ ว่าเหลือเวลาอีกเท่าไรในการทำงาน และถ้ามี นักเรียนทำงานเสร็จไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ต้องหาสาเหตุว่าเสร็จไม่ทันเพราะเหตุใด จากนั้นแก้ไขจุดที่เป็นปัญหาดังกล่าว</p> <p>1.4 ใช้วิธีการถามตอบในการสรุปครั้งแรก ก่อน เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นองค์ประกอบ ที่สำคัญของการสรุป จากนั้นให้นักเรียนฝึก สรุปเอง สำหรับนักเรียนที่อ่านไม่ออก เขียน ไม่ได้ ให้อธิบายด้วยการวาดภาพหรือสรุป โดยการทำโจทย์ที่ครูกำหนดให้ หรืออาจให้ นักเรียนสรุปโดยใช้แผนภูมิ</p>

สภาพปัญหา	แนวทางแก้ไข
<p>2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลามากเกินกว่าที่กำหนด</p>	<p>2.1 ปรับกิจกรรมให้กระชับ รัดกุม ให้เหมาะสมกับเวลา โดยตัดทอนกิจกรรมบางส่วนออก เช่น ตัวอย่างที่ซ้ำกัน และกิจกรรมในชั้นวัดผลให้นักเรียนทำนอกเวลาเรียน</p>

3. ผลการดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3

การดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 – 7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยปรับกิจกรรมให้กระชับรัดกุมยิ่งขึ้นเพื่อให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม การเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยเอง การสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย การสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน การบันทึกประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน การสัมภาษณ์นักเรียน และผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ รวมถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบย่อยของนักเรียนจากการดำเนินกิจกรรมของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการปฏิบัติมีดังต่อไปนี้

3.1 ผลการปฏิบัติเชิงคุณภาพที่ได้จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการปฏิบัติเชิงคุณภาพที่ได้จากการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับขั้นตอนของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังนี้

ขั้นนำ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และทบทวนความรู้เดิมที่สอดคล้องกับเรื่องที่จะเรียนต่อไป ได้แก่การทบทวนเรื่องการบวกจำนวนเต็ม โดยให้นักเรียนเล่นเกมทายไพ่จากผลบวกที่ได้ ทบทวนเรื่องการลบจำนวนเต็มและการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกคณิตคิดเร็ว และทบทวนเรื่องการบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกคณิตคิดเร็ว

สรุปจากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่านักเรียนให้ความสนใจและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี นักเรียนมีความพึงพอใจกับเกมทายไฟจากผลบวกมาก โดยเกมนี้ที่นักเรียนที่เรียนอ่อนก็สามารถเล่นได้อย่างสนุกสนานเพราะจับกลุ่มกับเพื่อนที่มีความสามารถเท่าเทียมกัน และการทำแบบฝึกคณิตคิดเร็วนี้ที่นักเรียนสามารถทำได้ถูกต้อง เพราะโจทย์ที่ใช้ในแบบฝึกเป็นโจทย์ที่ไม่ยากเกินไป เหมาะสมกับนักเรียนในชั้น

ชั้นสอน มีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ด้วยตนเอง (WHY)

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นและสร้างประสบการณ์ เป็นขั้นที่ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ต้องคิดหาวิธีแก้ไข เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ในเรื่องที่จะเรียน โดยใช้การถามตอบประกอบการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยได้สนทนากับนักเรียนถึงเกมทายไฟที่นักเรียนเล่นว่าเราจะสามารถทายไฟได้ต้องใช้ความรู้เรื่องใด จากนั้นใช้แถบกระดาษเศษส่วนประกอบคำถามเรื่องการบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ใช้แถบกระดาษเศษส่วนประกอบคำถามเรื่องการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน และให้นักเรียนคิดหาวิธีการบวก ลบ เศษส่วนที่มีความสลับซับซ้อนยิ่งขึ้น

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้อย่างทั่วถึง สามารถปฏิบัติตามคำสั่งได้อย่างถูกต้อง นักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อเรื่องที่เรียนมากขึ้น กล้าแสดงความคิดเห็นและสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และจากการสัมภาษณ์นักเรียนกล่าวว่า “ชอบที่ครูนำเกมมาให้เล่น และชอบการเรียนแบบนี้มาก เพราะสนุกและได้ความรู้ ไม่ทำให้เบื่อ และทำให้ไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์”

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดไตร่ตรองประสบการณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องคิดหาคำตอบ คิดต่อยอดจากกิจกรรมในขั้นที่ 1 โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจากนั้นช่วยกันคิดหาวิธีการบวกเศษส่วนจากสถานการณ์ในขั้นที่ 1 แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลที่ได้จากการคิดวิธีการบวกเศษส่วนและอภิปรายร่วมกัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ให้นักเรียนตอบคำถามจากการทำกิจกรรมในขั้นที่ 1 เกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ให้นักเรียนนำโจทย์ที่ได้จากการจับสลากจับคู่เพื่อนที่โจทย์เหมือนกันแล้วช่วยกันแสดงวิธีหาคำตอบโดยใช้ใบงานที่ 12

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขั้นนี้ พบว่านักเรียนสามารถทำกิจกรรมที่กำหนดให้ได้เป็นอย่างดี ทุกคนต่างมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างเต็มตามศักยภาพของแต่ละคน นักเรียนพอใจในกิจกรรมที่ได้ร่วมกันทำกับเพื่อน ๆ เพราะได้

แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน รวมทั้งยังเป็นการช่วยให้เพื่อนที่เข้าใจวิธีการแล้วสามารถอธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องด้วย และจากการตรวจผลงานของนักเรียน ปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้อง แต่จากการสังเกตและประเมินการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ยังมีบางกลุ่มที่ยังขาดทักษะการนำเสนองานที่ดี จะมีนักเรียนเพียงบางคนเท่านั้นที่สามารถนำเสนองานได้อย่างดี

ส่วนที่ 2 การพัฒนาความคิดรวบยอด (WHAT)

ขั้นที่ 3 ขั้นพริ้งพुरुประสพการณ์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกการบวกโดยใช้แถบกระดาษเศษส่วน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรมที่ทำในขั้นที่ 2 จากนั้นตอบคำถามจากการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 สุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอผลที่ได้จากการทำกิจกรรมในขั้นที่ 2 พร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายคำตอบที่เพื่อนนำเสนอว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขั้นนี้พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและตั้งใจ มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมที่กำหนดให้เป็นอย่างดี และสามารถหาคำตอบ ได้ถูกต้อง เห็นได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนที่ผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้สังเกตที่ระบุว่า “นักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อกิจกรรมที่ครูให้ปฏิบัติดีมาก และสามารถปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ได้” นักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสอนและฝึกทักษะ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความคิดของตนเองให้กว้างขวางและลึกซึ้งขึ้น โดยอธิบายเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ทำในขั้นต้น พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบการอธิบายเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน จากนั้นให้นักเรียนทำโจทย์แบบฝึกหัดลงในสมุดแล้วนำเสนอเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติมเกี่ยวกับการบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน จากนั้นให้นักเรียนทำใบงานที่ 13 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามจากการยกตัวอย่างประกอบได้อย่างถูกต้องและสามารถสรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนไป

แล้วได้เป็นอย่างดี และจากการตรวจผลงานของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดและใบงานที่ได้รับมอบหมายอย่างถูกต้อง

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติและปรับแต่งเป็นแนวคิดของตนเอง (HOW)

ขั้นที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติตามสิ่งที่เรียน ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยต่างๆจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 แล้วนำความรู้ที่ได้มาปฏิบัติจริงโดยทำใบงานที่แจกให้ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของใบงาน

จากการตรวจผลงานของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถหาคำตอบในใบงานที่ 10 ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 และ ใบงานที่ 11 ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ได้อย่างถูกต้อง แต่ใบงานที่ 14 ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่สามารถหาคำตอบได้หรือหาคำตอบได้ไม่ถูกต้องในบางข้อ เนื่องจากนักเรียนยังขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาและการเขียนแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 6 ขั้นเสริมแต่งและฝึกฝนจนเชี่ยวชาญ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำความรู้ทั้งหมดที่ได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติแล้ว มาใช้และฝึกฝนให้เกิดความเชี่ยวชาญ โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ศึกษาและฝึกฝนมาสรุปหลักวิธีการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันตามความเข้าใจของตนเอง โดยทำเป็นบัตรความรู้ลงในกระดาษชาร์ตแข็งที่แล้วนำไปใส่กล่องเผยแพร่ความรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เป็นการร่วมกันอภิปรายถึงใบงานที่ 13 และใบงานที่ 14 จากนั้นร่วมกันเฉลยข้อที่มีเพื่อนทำไม่ได้หรือทำผิดเพื่อให้เพื่อน ได้ตรวจสอบว่าตนเองทำผิดเพราะอะไรพร้อมทั้งได้ทราบถึงวิธีการทำที่ถูกต้อง จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 7

จากการสังเกตพฤติกรรมและตรวจผลงานของนักเรียน พบว่า ทุกคนตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี นักเรียนสามารถหาคำตอบของแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนจะทำงานเสร็จช้ากว่าเพื่อนเล็กน้อย สามารถสรุปหลักวิธีการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากผู้วิจัยได้ดูแลอย่างใกล้ชิดขณะทำงานและคอยให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนสงสัย นักเรียนบางคนตกแต่งบัตรความรู้ของตนเองอย่างสวยงามทำให้นำศึกษา

ส่วนที่ 4 การบูรณาการและประยุกต์ประสบการณ์ (IF)

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปใช้ ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนนำความรู้ทั้งหมดที่ได้รับจากการเรียนรู้และจากการฝึกฝนมาใช้กับประสบการณ์ตรง โดยให้นักเรียนแต่ละคนสร้างโจทย์การบวกเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันคนละ 1 โจทย์ พร้อมทั้งแสดงวิธีหาคำตอบของ

โจทย์ดังกล่าวลงในกระดาษที่แจกให้ ทำแบบฝึกหัดที่ 6 เสร็จแล้วนำส่งเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันตั้งโจทย์การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันซึ่งอาจตั้งเป็นโจทย์ปัญหาก็ได้ กลุ่มละ 1 โจทย์ลงในกระดาษที่แจกให้แล้วรวบรวมส่ง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกไปจับฉลากโจทย์ดังกล่าวโดยต้องไม่เป็นโจทย์ที่กลุ่มตนเองสร้างขึ้น แล้วร่วมกันแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ที่จับฉลากได้

จากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ พบว่า นักเรียนสามารถสร้างโจทย์และแสดงวิธีทำโจทย์ดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง โดยแต่ละคนจะสร้างโจทย์ตามความสามารถของตนเอง นั่นคือนักเรียนที่เรียนเก่งก็จะสร้างโจทย์ที่มีความยาก สลับซับซ้อน ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะสร้างโจทย์ที่มีความง่ายสามารถทำได้คล่อง จากการตรวจแบบฝึกหัดที่ 6 ปรากฏว่านักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง ถึงแม้จะมีนักเรียนบางคนที่ทำงานเสร็จช้ากว่าเพื่อนแต่ก็สามารถทำได้ถูกต้อง และจากการเดินสำรวจการทำงานของแต่ละกลุ่มจะเห็นว่า ทุกคนให้ความร่วมมือและร่วมแสดงความคิดเห็นในการสร้างโจทย์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ที่จับฉลากได้เป็นอย่างดี โจทย์ที่นักเรียนสร้างทุกกลุ่มเป็นโจทย์ระคนไม่มีกลุ่มใดสร้างโจทย์ปัญหา เพราะนักเรียนเห็นว่าเป็นโจทย์ที่ยากแก่การสร้างและหาคำตอบ

ขั้นที่ 8 ขั้นเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้ออกมาแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน จากการสุ่มตัวแทนออกมานำเสนอผลงานของตนเองและของกลุ่มที่หน้าชั้นเรียน แล้วให้เพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ และร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้รับว่ามีอะไรบ้าง รวมทั้งมีการคัดเลือกผลงานที่เด่น ๆ จัดแสดงที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า ทุกคนต่างให้ความสนใจในการนำเสนอผลงานของเพื่อนเป็นอย่างดี และสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และจากการที่ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันคัดเลือกผลงานดีแสดงหน้าชั้นเรียน ผลปรากฏว่าผลงานของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมในการจัดแสดงทุกคน ผู้วิจัยจึงนำผลงานของนักเรียนแต่ละคนมาจัดในรูปของโต๊ะแสดงผลงานเพื่อให้ทุกคนได้โชว์ผลงานของตนเอง ทำให้นักเรียนรู้สึกดีใจและภูมิใจในผลงานของตนเองเป็นอย่างมาก

ขั้นสรุป

เป็นการสรุปหลักการ ความคิดรวบยอดที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกิจกรรมในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมถึงให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งจากการจัดกิจกรรมในขั้นนี้พบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี และสามารถสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนได้อย่างถูกต้องทั้งการบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน โดยไม่ต้องอาศัยการชี้แนะจากผู้สอน

ขั้นวัดผล

เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียน โดยอาศัยใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งจากการตรวจผลงานพบว่า ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนให้ความสนใจ และให้ความร่วมมืออยู่ในระดับดีมาก นักเรียนสามารถทำใบงานที่แจกให้ได้อย่างถูกต้อง เป็นระเบียบเรียบร้อย ผลการทดสอบหลังเรียนพบว่านักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน สำหรับการทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ ร้อยละ 82.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง เศษส่วน โดยใช้ การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา การดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ข้อมูลที่ได้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. พฤติกรรมของครูผู้สอน

จากการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัยโดยผู้ช่วยวิจัย พบว่า การสอนของผู้วิจัยจัดอยู่ในเกณฑ์ดี มีการเตรียมสื่อการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอน ปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียนตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย จัดกิจกรรมสอดคล้องกับรูปแบบ 4 MAT ให้ความสนใจและเอาใจใส่ต่อนักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจน บุคลิกท่าทางเหมาะสม น้ำเสียงชัดเจน ใช้ภาษาได้เหมาะสมและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ให้ความสนใจกับนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึง

2. พฤติกรรมของนักเรียน

จากการสังเกตและบันทึกของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า นักเรียนให้ความสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมอยู่ในระดับดีมาก สามารถทำงานได้อย่างเป็น

ระเบียบและถูกต้อง ถึงแม้นักเรียนบางคนจะทำงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดแต่ก็สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง สามารถสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน ได้อย่างถูกต้องโดยไม่ต้องอาศัยการชี้แนะจากผู้สอน นักเรียนมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนพัฒนาขึ้นแต่ยังมีจุดที่ต้องแก้ไขบ้าง เช่น เทคนิคในการนำเสนอ

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อมูลของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย พบว่า นักเรียนชอบและให้ความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้นี้มาก เพราะมีกิจกรรมที่หลากหลายและนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการนำเกมเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน มีการทำงานเป็นกลุ่มทำให้เพื่อนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันรวมทั้งได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล แต่การจัดกิจกรรมบางกิจกรรมครูผู้สอนต้องคอยดูแลอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อนเพื่อให้สามารถทำงานได้ทันตามเวลาที่กำหนด

3.2 ผลการปฏิบัติเชิงปริมาณที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง เศษส่วน โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-7 จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 3 แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนนจากการทำแบบทดสอบสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ผ่านเกณฑ์	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
21	20	14	19	12	16.43	1.94	82.14	85.71

จากตารางที่ 9 พบว่า ผลการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดคือ 19 คะแนน คะแนนต่ำสุดคือ 12 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 นั่นคือคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไม่มีความแตกต่างกัน

มาก คะแนนเฉลี่ยทั้งชั้น 16.43 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์รอบรู้คิดเป็นร้อยละ 85.71

4. ผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT

จากการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-7 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะมีกิจกรรมที่หลากหลายที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาสมองทั้งสองซีก เช่น การเล่นเกม การวาดภาพ การระบายสี การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการหาคำตอบของสถานการณ์ต่างๆ
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกับเพื่อนและได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรัก และความสามัคคีในหมู่คณะ ตลอดจนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน
3. นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงที่มีความหมายเป็นของตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรองหาเหตุผล และสามารถรวบรวมความรู้ที่ได้รับมาบูรณาการเพื่อสรุปเป็นความคิดรวบยอดของตนเองและของกลุ่มได้
4. นักเรียนได้พัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ เพราะมีโอกาสได้ออกแบบและสร้างชิ้นงานจากความรู้ที่ได้ศึกษา ได้แสดงจินตนาการในการสร้างชิ้นงานของตนเอง ได้ฝึกทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ โดยเป็นการนำเสนอผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก กล้าคิด กล้าพูด
5. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน รู้จักวางแผนการทำงาน รับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบ สร้างสรรค์ผลงานด้วยจินตนาการที่หลากหลาย และมีความภูมิใจในผลงานที่สร้างขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบ 4 MAT

เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัยทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์แบบ
ปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลที่ได้ปรากฏดังนี้

1. การประเมินความรอบรู้แบบอิงเกณฑ์

ในการประเมินความรอบรู้แบบอิงเกณฑ์ ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดเกณฑ์ความ
รอบรู้ไว้ร้อยละ 70 และกำหนดเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่รอบรู้ไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของ
จำนวนนักเรียนทั้งหมด ผลคะแนนปรากฏดังนี้

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	จำนวน นักเรียน ที่ผ่าน เกณฑ์	คะแนน เต็ม	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ ของ คะแนน	ร้อยละ ของ นักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์
21	18	30	30	19	24.14	3.29	80.48	85.71

จากตารางที่ 10 พบว่า มีนักเรียนทั้งหมด 21 คน คะแนนเต็ม 30 คะแนน
นักเรียนทำคะแนนได้สูงสุดคือ 30 คะแนน และทำคะแนนได้ต่ำสุดคือ 19 คะแนน
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.29 คะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นเท่ากับ 24.14 คะแนน คิดเป็นคะแนน
เฉลี่ยร้อยละ 80.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
รอบรู้ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

2. พัฒนาการทางการเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ เมื่อสิ้นสุด
แต่ละวงจรปฏิบัติการแล้วจะมีการทำแบบทดสอบย่อย เพื่อศึกษาพัฒนาการของนักเรียนใน
เรื่อง เศษส่วน ซึ่งผลจากการทำแบบทดสอบย่อยทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนแบบทดสอบย่อยทำยวงจรปฏิบัติการที่ 1 – 3

วงจรปฏิบัติการ	วงจรที่ 1	วงจรที่ 2	วงจรที่ 3
ค่าเฉลี่ย	12.95	16.05	16.43
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.26	2.34	1.94
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	64.76	80.24	82.14

จากตารางที่ 11 พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของวงจรปฏิบัติการที่ 1 คิดเป็น 64.76 คะแนนเฉลี่ยร้อยละของวงจรปฏิบัติการที่ 2 คิดเป็น 80.24 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของ วงจรปฏิบัติการที่ 3 คิดเป็น 82.14 ซึ่งจะพบว่าพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องเศษส่วนเพิ่มขึ้นตามลำดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY