

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างชุดการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างชุดการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80 / 80

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนร่มเกล้า อำเภอดอนนาคร จังหวัดสระแก้ว จำนวน 1 ห้องเรียน 43 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนร่มเกล้า จังหวัดสระแก้ว จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

วิธีดำเนินการหาประสิทธิภาพ

ผู้ทำวิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพระดับรายบุคคล กลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่ กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วนำไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนร่มเกล้า จำนวน 30 คน ผู้ทำวิจัยทำการประเมินหลังเรียนด้วยแบบฝึกหัดรายบุคคลและเมื่อเรียน

ครบทุกชุดแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร เพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีผลการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ดังนี้

1. ได้ชุดการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สมบูรณ์ จัดทำเป็นรูปเล่มที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที ประกอบด้วย

- 1.1 แผนการสอน
- 1.2 คู่มือครู
- 1.3 ข้อปฏิบัติสำหรับครู
- 1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
- 1.5 แบบฝึกกิจกรรมวิเคราะห์
- 1.6 แบบฝึกหัดรายบุคคล
- 1.7 สื่อการสอนที่เป็นของจริง

2. ชุดการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.33/83.33

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าการใช้ชุดการสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 ชุด พบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 93.33/83.33 นั่นคือ ชุดการสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 80 มีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพจากจำนวนนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดทำชุดการสอนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 93.33 และเมื่อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนครบทุกชุดมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคิดเป็นร้อยละ 83.33 ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ มีเหตุผลเนื่องมาจาก

1. การสร้างชุดการสอนได้มีการสร้างอย่างเป็นระบบ ยึดตามทฤษฎีและหลักการสร้างชุดการสอนของชัยยงค์ พรหมวงศ์ ตามที่ได้ศึกษากันแล้ว โดยการศึกษาหลักสูตร คู่มือครู สมรรถภาพการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล รวมทั้งเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชุดการสอนอย่างละเอียดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน จากนั้นนำชุดการสอนที่ได้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน แบบฝึกกิจกรรมวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแบบฝึกหัดรายบุคคล แล้วนำไปปรับแก้ตามคำแนะนำ นำชุดการสอนที่ปรับแก้แล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน แบบฝึกกิจกรรมวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแบบฝึกหัดรายบุคคล นำมาปรับแก้ตามคำแนะนำ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างระดับรายบุคคล กลุ่มย่อย และกลุ่มใหญ่ตามลำดับ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของกิจกรรมการเรียนการสอน ภาษา และเวลาที่ใช้ในการจัด กิจกรรม นำข้อบกพร่องมาที่พบมาปรับแก้จนได้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพสามารถนำชุดการสอนนั้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนได้

2. ในชุดการสอนแต่ละชุดได้วางแผนการสอนอย่างรัดกุม โดยกำหนดกิจกรรมในแผนการสอนและสื่อการสอนอย่างชัดเจน ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

3. การจัดลำดับเนื้อหาของชุดการสอนเริ่มจากง่ายไปหายากโดยเริ่มจากประโยคโจทย์ปัญหาที่ง่ายก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนของประโยคโจทย์ปัญหาขึ้นเรื่อย ๆ ทีละชุดการสอนชุดการสอนที่เรียนไปแล้วจะเป็นพื้นฐานของการเรียนในชุดต่อไป ซึ่งแต่ละชุดมีลักษณะดังนี้

3.1 ชุดการสอนที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณประเภทกลุ่มละเท่า ๆ กัน เป็นชุดการสอนแรกที่ผู้ทำวิจัยต้องการโน้มน้าวความสนใจให้ผู้เรียนหาคำตอบจากการบวกหลาย ๆ จำนวน อาจแสดงได้ด้วยการคูณจำนวนสองจำนวนคือ จำนวนครั้งของจำนวนมารวมกันกับจำนวนที่เท่า ๆ กันนั้นจึงคัดเลือกเนื้อหาที่ง่าย ๆ และเหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนอยากทำกิจกรรมหลังจากที่ครูสาธิตการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณ กลุ่มละเท่า ๆ กัน ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยละนักเรียนชายหญิงที่มีผลการเรียนเก่ง กลาง อ่อน การทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการค้นหาคำตอบจากกิจกรรมวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอภิปรายแสดงความคิดเห็น ระดมพลังความคิดในการนำเสนอผลงานต่อกลุ่ม ทำให้เด็กอ่อนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมได้ด้วยความช่วยเหลือของเพื่อนที่เก่งกว่า สร้างความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม นักเรียนเก่งจะภาคภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อนสมาชิก และทำให้ผลงานของกลุ่มสำเร็จ

นักเรียนที่อ่อนเกิดความรู้สึกอึดอัดในการเรียนและภูมิใจที่สามารถทำงานสำเร็จเหมือนเพื่อน ภายในชุดการสอนมีแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ให้นักเรียนได้ลงมือกระทำเพื่อฝึกทักษะความสามารถ และตรวจสอบความเข้าใจของตนเองอีกด้วย ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี ทำให้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 96.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเป็นชุดที่มีประสิทธิภาพ สูงที่สุดในจำนวนชุดการสอนทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดการสอนโจทย์ปัญหาการคูณประเภท กลุ่มละเท่า ๆ กันเป็นเนื้อหาที่ง่ายและมีการจัดกิจกรรมที่นักเรียนให้ความสนใจ และมีความกระตือรือร้นอยากที่จะลงมือปฏิบัติกิจกรรม

3.2 ชุดการสอนที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณประเภทเปรียบเทียบในแง่ของการคูณ เป็นชุดการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะในการหาคำตอบจากการบวกจำนวนที่เท่า ๆ กัน หลาย ๆ จำนวน หรือ เป็นการเพิ่มขึ้นครั้งละเท่า ๆ กัน อาจแสดงโดยการคูณ ผู้ทำวิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาที่คล้ายกับเนื้อหาในชุดการสอนที่ 1 เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเขียนเป็นประโยค สัญลักษณ์ของการคูณ และเป็นเรื่องที่นักเรียนให้ความสนใจในการร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม หลังจากทีครูสาธิตวิธีการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมฝึกวิเคราะห์โจทย์ ปัญหาอย่างสนุกสนาน ช่วยกันตอบคำถามและวาดรูปวางแผนในการแก้ปัญหา อภิปรายแสดง ความคิดเห็น เขียนเป็นแผนภาพและนำเสนอผลงานของกลุ่ม การทำกิจกรรมกลุ่มช่วยให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นและขั้นตอนสุดท้ายที่ให้นักเรียนฝึกทำกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมความมั่นใจในการเรียนรู้และสามารถตรวจสอบความสามารถของตนได้ จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 96.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเป็นชุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในจำนวนชุดการสอนทั้งหมดเหมือนชุดการสอนที่ 1 ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีความเข้าใจในขั้นตอน การแก้โจทย์ปัญหาและมีพื้นฐานความรู้จากชุดการสอนที่ 1 จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าชุดการสอนอื่น ๆ

3.3 ชุดการสอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณประเภทการจัดเรียงกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นชุดการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามที่ครูสาธิต นักเรียนทดลองทำ โดยแปลงประโยคปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์โดยอาศัยฝึกกิจกรรมวิเคราะห์โจทย์ เนื้อหาที่นำมาให้นักเรียนฝึกนั้นเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับวัยและเวลาที่จะใช้ให้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ และอยากทำกิจกรรม เพราะทุกคนได้มีส่วนร่วมและมีโอกาสนำเสนอผลงานของกลุ่ม การทำกิจกรรมกลุ่มทำให้สมาชิกภายในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น กิจกรรมวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาและเกิดความชำนาญการ และในขั้นตอนสุดท้ายที่ให้นักเรียนฝึกทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นการส่งเสริมความมั่นใจในการเรียนรู้และความสามารถของตนเองได้ จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 93.33

ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ก็มีประสิทธิภาพต่ำกว่าชุดการสอนที่ 1 และ 2 ทั้งนี้ เมื่อศึกษาองค์ประกอบของชุดการสอนนี้พบว่านักเรียนที่เรียนอ่อนใช้เวลาในการคิดคำนวณมากเพราะมีแต่จัดกระทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมก่อนแล้วจึงค่อยนับรวมจึงทำให้ล่าช้า เมื่อศึกษาคะแนนการเรียนรู้ของนักเรียนแล้วพบว่านักเรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าการเรียนในชุดที่ผ่านมา

3.4 ชุดการสอนที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการหารประเภทกลุ่มเท่า ๆ กันเป็นชุดการสอนที่ผู้วิจัยต้องการให้ผู้เรียนหาคำตอบจากการแบ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน โดยแบ่งกำหนดจำนวนของที่เท่ากันในแต่ละกลุ่มแล้วจึงหาจำนวนกลุ่มอาจแสดงได้ด้วยการหารจึงคัดเลือกเนื้อหาที่ง่าย ๆ สอดคล้องกับเนื้อหาชุดการสอนที่ 1 และเหมาะสมกับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนอยากทำกิจกรรมหลังจากที่ครูสาธิตการสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาการหารประเภทกลุ่มละเท่า ๆ กัน ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยคละนักเรียนชาย-หญิงที่มีผลการเรียนเก่ง กลาง อ่อน ซึ่งการทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการค้นหาคำตอบจากกิจกรรมวิเคราะห์โจทย์ปัญหา อภิปรายแสดงความคิดเห็น ระดมพลังความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงานต่อกลุ่ม ทำให้เด็กอ่อนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมได้ด้วยความช่วยเหลือของเพื่อนที่เก่งกว่า เป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม นักเรียนเก่งจะภาคภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกและทำให้ผลงานของกลุ่มสำเร็จนักเรียนที่อ่อนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและภูมิใจที่สามารถทำงานสำเร็จเหมือนเพื่อน และขั้นตอนสุดท้ายมีแบบฝึกหัดรายบุคคลที่ให้นักเรียนได้ลงมือกระทำเพื่อฝึกทักษะความสามารถและตรวจสอบความเข้าใจของตนเองอีกด้วย ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี ทำให้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 93.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเป็นชุดที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าชุดที่ 1, 2 และเท่ากับชุดที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากชุดการสอน โจทย์ปัญหาการหารประเภทกลุ่มละเท่า ๆ กันเป็นชุดการสอนแรกของโจทย์ปัญหาการหารนักเรียนอาจสับสนในกระบวนการบ้างเล็กน้อย แต่ส่วนใหญ่ยังให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นอยากที่จะลงมือปฏิบัติกิจกรรม เด็กเก่งเข้าใจวิธีการคิดหาคำตอบ แต่สำหรับเด็กอ่อนค่อนข้างจะเข้าใจยาก

3.5 ชุดการสอนที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาการหารประเภทเปรียบเทียบในแง่การคูณเป็นชุดการสอนที่ให้นักเรียนฝึกทักษะในการหาคำตอบจากการแบ่งโดยกำหนดจำนวนกลุ่มแล้วหาจำนวนของที่เท่า ๆ กันในแต่ละกลุ่ม อาจแสดงโดยการหาร จึงได้คัดเลือกเนื้อหาที่คล้ายกับเนื้อหาในชุดการสอนที่ 2 เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความสัมพันธ์ของการคูณและการหารและเป็นเรื่องที่นักเรียนให้ความสนใจในการร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม หลังจากทีครูสาธิตวิธีการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างสนุกสนาน ช่วยกันตอบคำถามและวาดรูปวางแผนในการแก้ปัญหา อภิปรายแสดงความคิดเห็น เขียนเป็นแผนภาพและนำเสนอผลงานของกลุ่ม การทำกิจกรรมกลุ่มช่วยให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นและขั้นตอน

สุดท้ายที่ให้นักเรียนฝึกทำกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมความมั่นใจในการเรียนรู้และสามารถตรวจสอบความสามารถของตนเองได้ จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 90.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเป็นชุดที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดในจำนวนชุดการสอนทั้งหมด ทั้งนี้เพราะนักเรียนอาจจะความเข้าใจยากในขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาและมีความรู้เรื่องของการหารและการนับลด จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าชุดการสอนอื่น ๆ

3.6 ชุดการสอนที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาการหารประเภทการจัดเรียงกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นชุดการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามที่ครูสาธิต นักเรียนทดลองทำโดยแปลงประโยคปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์โดยอาศัยฝึกกิจกรรมวิเคราะห์โจทย์เนื้อหาที่นำมาให้นักเรียนฝึกนั้นเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับวัยและเวลาที่จะใช้ นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจและอยากทำกิจกรรม เพราะทุกคนได้มีส่วนร่วมและมีโอกาสนำเสนอผลงานของกลุ่มการทำกิจกรรมกลุ่มทำให้สมาชิกภายในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น กิจกรรมวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาและเกิดความชำนาญการ และในขั้นตอนสุดท้ายที่ให้นักเรียนฝึกทำกิจกรรมด้วยตนเองเป็นการส่งเสริมความมั่นใจในการเรียนรู้และความสามารถของตนเองได้ จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 90.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ก็มีประสิทธิภาพต่ำกว่าชุดที่ 1, 2, 3, 4 และเท่ากับชุดที่ 5 ทั้งนี้ เมื่อศึกษาองค์ประกอบของชุดการสอนนี้พบว่านักเรียนที่เรียนอ่อนใช้เวลาในการคิดคำนวณมากเพราะมัวแต่จัดกระทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมก่อนแล้วจึงค่อยนับจำนวนกลุ่มหรือจำนวนแถวจึงทำให้ล่าช้า เมื่อศึกษาคะแนนการเรียนรู้ของนักเรียนแล้วพบว่านักเรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าการเรียนในชุดที่ผ่านมา

4. ชุดการสอนนี้มีลักษณะเป็นสื่อประสมเหมาะสมที่นำมาใช้ในการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมและเป็นวิชาทักษะ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีอายุ 8 – 10 ปี ซึ่งมีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของพียาเจต์อยู่ในขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม (concrete operational period) ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหารจึงจำเป็นต้องใช้เทคนิควิธีสอนในลักษณะหลากหลายเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนดังนั้นสื่อประสมจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทำการวิจัยซึ่งให้ผลอยู่ในระดับที่น่าพอใจและสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ โพธิสุวรรณ (2531, หน้า 42) สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533, หน้า 183) อุดร อาจหาญ (2536, หน้า 87) มีด (Meeks, 1972, pp. 4295 – 4296 A) และ บราวว์เลย์ (Brawley, 1975, pp. 4280 – A) ซึ่งผลปรากฏว่า การใช้สื่อประสมทำให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนหลังเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5. การจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่ม (co operative learning) ที่เน้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันมีการช่วย

สอนให้คนอื่น ๆ ในกลุ่มมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างแท้จริง ทำให้เด็กอ่อนเรียนรู้ได้ทำงานได้สำเร็จและเกิดความภาคภูมิใจในตัวเอง ส่วนเด็กเก่งก็เกิดความภาคภูมิใจในตนเองที่ได้ช่วยเหลือเพื่อนให้ประสบความสำเร็จในการเรียน และทำให้ผลงานของกลุ่มสำเร็จ ได้คะแนนมากและได้รับคำชมเชย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจิตร เรืองคงยาง (2538) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เงิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) พบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 91.30/84.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และจากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจินดา พุทธานู (2542) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนเพื่อฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 88.33/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้ทำวิจัยจัดกระบวนการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Poya's problem solving steps) ซึ่งมีรูปแบบการสอนแต่ละขั้นโดยเน้นกระบวนการคิดของนักเรียน การแก้ปัญหาคือเรื่องที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกันทุกขั้นตอน และการแก้ปัญหานั้น ๆ ไม่จำเป็นต้องใช้ยุทธวิธีใดยุทธวิธีหนึ่งเสมอไป สามารถเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับของนักเรียน ในแต่ละขั้นตอนจะมีการฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาสามารถเขียนอยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ ดังนั้นเด็กนักเรียนจำเป็นต้องมีความสามารถทางในภาษาตีพอสมควร เพื่อจะได้สร้างความเข้าใจและนำไปวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้น ๆ ในแต่ละขั้นของขั้นตอนการแก้ปัญหาคือของโพลยา จะทำให้เกิดเกิดทักษะต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ฝึกให้เด็กได้รู้จักวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เพื่อให้เข้าใจโจทย์ปัญหาตามความเข้าใจของตนเอง พิจารณาลักษณะของคำตอบและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ว่าโจทย์ให้ ข้อมูลอะไรบ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

ขั้นตอนที่ 2 ฝึกให้เด็กรู้จักวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นหนึ่งที่ใช้เวลาและมีความละเอียดอ่อนในการจัดการเรียนการสอนพอสมควร นักเรียนบางคนอาจจะมี การแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูก ซึ่งการทำในลักษณะนี้นอกจากจะเป็นการเสียเวลาแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาก็จะมีน้อยอีกด้วย ในทางกลับกันนักเรียนที่เรียนรู้ยุทธวิธีต่าง ๆ อย่างหลากหลายกลับมีโอกาสแก้ไขปัญหาคิดดีกว่า ในขั้นที่ 2 นี้ได้เสนอแนะยุทธวิธีในการแก้ปัญหาไว้หลายประการ การจะเลือกยุทธวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาและบุคคล

ผู้แก้ปัญหาเป็นสำคัญ ในปัญหาบางอย่างอาจใช้ยุทธวิธีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างตามความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการฝึกให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณลงมือทำตามแผนที่ได้วางไว้จากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งอาจจะต้องการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการฝึกให้นักเรียนทบทวนมองย้อนกลับไปดูขั้นตอนต่าง ๆ ที่แก้ปัญหาโดยการพิจารณาความสมเหตุผลของคำตอบ การตรวจสอบคำตอบจากโจทย์ปัญหา

จะเห็นได้ว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนมีบทบาทในการเรียนการสอนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นและเลือกวางแผนในการหาคำตอบ อาจให้นักเรียนเขียนตาราง วาดภาพ จำลองสถานการณ์ เพื่อสร้างความเข้าใจนำไปสู่การเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ในขั้นนี้ให้อิสระต่อนักเรียนเพราะจะไม่บังคับให้นักเรียนวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น เพียงแต่ถ้าใครจะวาดภาพเขียนตาราง ทำสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ตนเองเกิดความเข้าใจและสามารถแปลจากรูปภาพให้มาอยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ เป็นการแสดงการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยลดความวิตกกังวลในเวลา เพราะเด็กจะเห็นความสำเร็จของตนเองไปแต่ละขั้น ซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรงใจให้เด็กนักเรียนอยากจะทำในข้อต่อ ๆ ไป ให้สำเร็จบรรลุเป้าหมาย และในขั้นตอนนี้ดังกล่าวสอดคล้องกับวิธีการสอนแบบอุปนัย (inductive method) กล่าวคือ วิธีสอนแบบอุปนัย (ยูพิน พิพิชกุล, 2537, หน้า 85) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับการฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล ทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง มีโอกาสและมีส่วนร่วมในการค้นพบ ฝึกให้รู้จักการสังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์ และสรุปด้วยตนเอง ส่วนจุดเด่นของการสอนการแก้ปัญหามาตรฐานของโพลยานั้น คือ ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการสอนแบบนิรนัย (deductive method) คือเป็นการนำนัยทั่วไป หรือข้อสรุป กฎ หรือสูตรที่ทราบแล้วนำมาใช้มีการฝึกและทบทวนมาก ทำให้ไม่เสียเวลา รวดเร็วและมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาก็จะเห็นได้ว่า เมื่อมีการสอนแบบอุปนัยแล้วมักจะตามด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย ซึ่งการสอนดังกล่าวรวมอยู่ในขั้นตอนการแก้ปัญหามาตรฐานของโพลยา ทั้งสิ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญา สุภา (2538, หน้า 76) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการหารของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหามาตรฐานของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

7. ในการทดลองกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม ผู้ทำวิจัยดำเนินการสอนโดยโดยยึดคุณภาพการสอนของบลูม (วิชัย คิสสระ, 2535, หน้า 168 – 169 อ้างอิงจาก Bloom, 1976, p. 172) ที่ถือว่าคุณภาพของการสอนประกอบด้วยหลักการพื้นฐาน 4 ประการ คือการชี้แนะ (cues)

การมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียน (participation) การเสริมแรง (reinforcement) และการแก้ไขข้อบกพร่อง (feedback correction)

นอกจากนี้ผู้ทำวิจัยยังมีความเชื่อว่าการจัดการเรียนการสอนนั้นบุคคลที่มีความสำคัญก็คือครูและนักเรียน ฉะนั้นหากทั้งสองฝ่ายมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันก็จะทำให้การพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาบังเกิดผลดียิ่งขึ้น ดังนั้น ในการสอนผู้ทำวิจัยจึงทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ชี้แนะ ให้ความสะดวกในการเรียนรู้ กระตุ้น และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความต้องการอยากรู้ อยากคิด อยากทำด้วยตนเอง จึงเน้นวิธีการให้การเสริมแรงทางบวกอันได้แก่ ยิ้มชมเชย พยักหน้า ให้รางวัลเป็นสิ่งของ พร้อมทั้งนี้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญหรือผลของการเรียนเรื่องนั้น ๆ ส่วนการเสริมแรงในทางลบนั้นใช้น้อยมาก จะใช้ 2 วิธีคือ ตี หรือ ตักเตือน โดยใช้คำพูดที่เป็นเหตุเป็นผล การลงโทษโดยอาศัยข้อตกลงหรือกติกาที่นักเรียนทั้งห้องร่วมกันตั้งไว้ซึ่งได้ผลดียิ่งขึ้น

ปัญหาที่พบในขณะที่ทำการสอนคือ นักเรียนไม่เคยเรียนด้วยชุดการสอนมาก่อน จึงต้องใช้เวลาอธิบายวิธีการเรียนในครั้งแรกนานมาก และในขณะที่เรียนด้วยชุดการสอน ชุดที่ 1 ครูจะต้องอธิบายอีกครั้งเมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แต่ชุดการสอนชุดต่อ ๆ มา นักเรียนจะเรียนได้เร็วขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1.1 ครูสามารถนำชุดการสอนที่ผู้ทำวิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการสอนนักเรียนทั้งชั้นได้ เพราะชุดการสอนนี้มีแบบฝึกหลากหลาย ทั้งแบบฝึกกลุ่ม แบบฝึกรายบุคคล และอุปกรณ์การเรียนรู้เป็นกลุ่มเป็นรายบุคคล

1.2 ครูสามารถนำชุดการสอนนี้ไปแนวทางในการสร้างชุดการสอนที่เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3, 4, 5 และ 6 โดยครูอาจเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในแต่ละระดับชั้นนั้น ๆ

1.3 ครูสามารถนำแบบฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการสอนโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับ การบวกและการลบ เศษส่วน ทศนิยม โดยเพียงแต่เปลี่ยนตัวเลขเท่านั้น

1.4 ครูผู้สอนหรือครูวิชาการ ร่วมกันศึกษาวิธีการสร้างชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชุดการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างชุดการสอน กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เนื้อหาอื่น ๆ และในระดับชั้นต่าง ๆ

2.2 ควรมีการนำชุดการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนหลาย ๆ โรงเรียน ที่มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อจะได้ข้อสรุปผลการวิจัยที่กว้างมากยิ่งขึ้น

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการใช้ชุดการสอนกับวิธีสอนแบบปกติ