

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การวิเคราะห์ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนก่อนใช้ชุดเสริมทักษะและหลังการใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. การวิเคราะห์ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 10 กิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างกิจกรรมแต่ละกิจกรรมโดยคำนึงถึงองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีองค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ความเข้าใจ การแสดงวิธีทำการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา บ่อย ๆ การคิดคำนวณและการวิเคราะห์ซึ่งในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ได้เน้นองค์ประกอบด้านทักษะการคิดคำนวณ และการคิดวิเคราะห์เป็นสำคัญให้แก่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในองค์ประกอบเหล่านี้ให้มากที่สุด ซึ่งมีรายละเอียดของกิจกรรมในชุดเสริมทักษะดังนี้

ตาราง 1 แสดงรายละเอียดของกิจกรรมในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

กิจกรรม ที่	รายละเอียดของกิจกรรมในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา			เวลา เรียน (คาบ)
	เนื้อหา	กิจกรรม	เน้นทักษะ	
1	การบวกทศนิยม	เกมจับคู่	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
2	การลบทศนิยม	เกมมาสนุกกับตัว หนอน	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
3	การคูณทศนิยม	เกมโดมิโนการคูณ	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
4	การหารทศนิยม	กิจกรรมจับคู่โจทย์ กับคำตอบ	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
5	การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม	เกมปิงโก	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
6	การบวกเศษส่วน	เกมแต่งตัวให้ปลา	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
7	การลบเศษส่วน	กิจกรรมสี่เหลี่ยม	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
8	การคูณเศษส่วน	กิจกรรมต่อจุด	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
9	การหารเศษส่วน	เกมสงครามเศษ ส่วน	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1
10	การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน	เกมบันไดงู	การคิดคำนวณและการวิเคราะห์	1

ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 10 กิจกรรม แก่ไขข้อบกพร่องจากคำแนะนำของกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาจากกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

1. เพิ่มรายละเอียดในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของแต่ละกิจกรรมในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ครบทุกองค์ประกอบได้แก่ เนื้อหา จุดประสงค์ สาระสำคัญ เวลา วิธีดำเนินการ กิจกรรม สื่อ การประเมินผลและเกณฑ์การประเมิน กิจกรรมที่เพิ่ม ได้แก่ กิจกรรมที่ 3 เพิ่มเกณฑ์การประเมินผล กิจกรรมที่ 4 เพิ่ม วิธีการดำเนินการ กิจกรรม สื่อ การประเมินผลและเกณฑ์การประเมินผล กิจกรรมที่ 5 เพิ่ม การประเมินผลและเกณฑ์การประเมินผล กิจกรรมที่ 6 เพิ่มเกณฑ์การประเมินผล กิจกรรมที่ 10 เพิ่ม การประเมินผลและเกณฑ์การประเมินผล

ในส่วนของวิธีดำเนินการกิจกรรมควรประกอบด้วยส่วนที่สำคัญคือ

- สื่อ/เกม ในแต่ละกิจกรรมควรบอกรายละเอียดด้วย โดยทั้ง 10 กิจกรรมควรบอกชื่อเกมไว้ด้วย ในหัวข้อของสื่อ

- แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาต้องมีทุกกิจกรรม กิจกรรมที่ขาดแบบฝึกทักษะและผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะเพิ่ม ได้แก่ กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมที่ 6 และกิจกรรมที่ 8

2. กิจกรรมที่ 1 การบวกทศนิยม วิธีดำเนินการกิจกรรมอธิบายไม่ชัดเจนดังนี้ วิธีดำเนินการกิจกรรมข้อ 2 คำว่า “แต่ละกลุ่มแจกบัตรให้สมาชิก เพิ่มเป็น แต่ละกลุ่มแจกบัตร โจทย์ปัญหาและบัตรผลลัพธ์ให้สมาชิก และคำว่า “จำนวนตัวเลข” เปลี่ยนเป็น จำนวนผลลัพธ์ตัวเลข แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการบวกทศนิยมข้อ 2 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการคูณมากกว่าการบวกได้ปรับเปลี่ยน โจทย์ จากโจทย์ “วัดด้านยาวของโต๊ะ” เปลี่ยนเป็น “วัดด้านยาวทั้ง 2 ด้านของโต๊ะได้ความยาว” และจากโจทย์ “วัดความยาวของด้านกว้าง” เป็น “วัดความยาวของด้านกว้างทั้ง 2 ด้านได้ความยาว”

3. กิจกรรมที่ 2 การลบทศนิยม แบบฝึกทักษะข้อ 4 โจทย์ปัญหาผิดตรงคำว่า “อ้วนมีน้ำหนักมากกว่าจิม” ได้เปลี่ยนเป็น “อ้วนมีน้ำหนักน้อยกว่าจิม”

4. กิจกรรมที่ 4 การหารทศนิยม ในส่วนของแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ได้เพิ่มให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ด้วยเพื่อเน้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

5. กิจกรรมที่ 5 การบวก ลบ คูณ การ ทศนิยม วิธีดำเนินการกิจกรรมได้เขียนคำอธิบายเพิ่มอีก 1 ข้อ คือ ข้อ 8 คำอธิบายคือ ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม

6. กิจกรรมที่ 7 การลบเศษส่วน ได้เพิ่มคำอธิบายอีก 1 ข้อ คือ ข้อ 6 คำอธิบายคือ ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การลบเศษส่วน และแบบฝึกทักษะการลบเศษส่วนได้เพิ่มให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ด้วยเพื่อเน้นการวิเคราะห์ สำหรับโจทย์ปัญหาข้อ 4 คำว่า “มากกว่า” ได้เปลี่ยนเป็นคำว่า “น้อยกว่า”

7. กิจกรรมที่ 8 จากการที่ได้เพิ่มแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นในส่วนของวิธีดำเนินการกิจกรรม ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มคำชี้แจงอีก 1 ข้อ คือ ข้อ 6 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคูณเศษส่วน

8. กิจกรรมที่ 9 การหารเศษส่วน ในส่วนที่เป็นแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาได้เพิ่มให้นักเรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ด้วย เพื่อฝึกทักษะการวิเคราะห์แก่นักเรียน

9. กิจกรรมที่ 10 การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน หัวข้อสาระสำคัญไม่ต้องพิมพ์แยกเป็นหลักการบวกหรือลบเศษส่วน และหลักการคูณหรือหารเศษส่วน ให้พิมพ์เป็นหัวข้อว่า “หลักการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน” แล้วเขียนรายละเอียดเรียงเป็นข้อไป และแบบฝึกทักษะในการ

แก้โจทย์ปัญหาได้เพิ่มให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์ด้วยเพื่อเน้นการวิเคราะห์ สำหรับการพิมพ์ตัวเลขเศษส่วน เช่น $1\frac{1}{3}$ ได้ให้พิมพ์ใหม่เป็น $1\frac{1}{3}$ เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องของนักเรียน

1.2 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเศษส่วน จากการทดลองเพื่อปรับปรุงเครื่องมือ ผู้วิจัยได้นำชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านดัดเต่า สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาถึงความเหมาะสมของกิจกรรม การใช้ภาษา ความยากง่ายของเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม สื่อการเรียนการสอนและเวลาที่ใช้ โดยที่ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองเอง และได้บันทึกข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้น ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมในชุดเสริมทักษะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยทุกกิจกรรมต้องมีการทบทวนความรู้ก่อนเริ่มดำเนินกิจกรรม และรายละเอียดในแต่ละกิจกรรม มีดังนี้

1. กิจกรรมที่ 2 การลบทศนิยม ซึ่งนำเกมมาสนุกกับตัวหนอน ใช้ฝึกทักษะการลบทศนิยม ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนจากฝาเบียร์เป็นกระดาษที่ตัดเป็นวงกลมและเขียนโจทย์ตัวเลขลงไปบนกระดาษวงกลมแทน เนื่องจากสะดวกกว่าการเขียนตัวเลขลงไปบนฝาเบียร์ และการแบ่งกลุ่มนักเรียนได้ เพิ่มจากกลุ่มละ 3 คน เป็นกลุ่มละ 6 คน เวลาจึงจะพอดี

2. กิจกรรมที่ 3 การคูณทศนิยม เกมที่ใช้คือ เกมโดมิโนการคูณ จากการที่ให้เด็กแข่งขันต่อโดมิโนภายในกลุ่ม นำผู้ชนะแต่ละกลุ่มมาแข่งขันกันอีก พบว่า เวลาที่ใช้เกิน 1 คาบ จึงได้ปรับให้เป็นการแข่งขันระหว่างกลุ่ม กลุ่มไหนต่อโดมิโนเสร็จก่อน กลุ่มนั้นก็เป็นผู้ชนะ จึงจะทำให้ใช้เวลา 1 คาบพอดี

3. กิจกรรมที่ 7 การลบเศษส่วน กิจกรรมที่ใช้คือ กิจกรรมสี่เหลี่ยมกัน ในช่องสี่เหลี่ยมที่ให้นักเรียนเติมคำตอบลงไปนั้น เนื่องจากเป็นจำนวนเศษส่วนจึงได้เพิ่มขนาดของช่องสี่เหลี่ยม เพื่อความสะดวกในการเขียนคำตอบของนักเรียน และจำนวนเศษส่วนในแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการลบเศษส่วน ผู้วิจัยได้ปรับเศษส่วนให้ง่ายลงอีกเพราะนักเรียนทำไม่ถึงเกณฑ์เป็นส่วนใหญ่

4. กิจกรรมที่ 8 การคูณเศษส่วน เป็นกิจกรรมการต่อจุดให้เป็นภาพช้าง แต่ละจุดมีตัวเลขที่เป็นคำตอบอยู่ จุดที่ 10 ซึ่งเป็นคำตอบของข้อ 10 พิมพ์ตัวเลขผิดจากที่พิมพ์คือ $\frac{21}{2}$ ได้เปลี่ยนพิมพ์เป็น $\frac{1}{6}$ และจุดที่ 17 จากที่พิมพ์ $\frac{3}{40}$ ได้เปลี่ยนเป็น $\frac{3}{5}$ ส่วนโจทย์ข้อที่ 2 จากที่พิมพ์คือ $\frac{1x2}{2x21}$ เปลี่ยนพิมพ์เป็น $\frac{7x2}{2x21}$ โจทย์ข้อที่ 3 จากที่พิมพ์คือ $\frac{4x1}{5x7}$ เปลี่ยนพิมพ์เป็น $\frac{14x15}{5x7}$ และโจทย์ข้อที่ 18 จากที่พิมพ์คือ $\frac{5x25}{7x28}$ เปลี่ยนพิมพ์เป็น $\frac{5x28}{7x25}$

5. กิจกรรมที่ 9 การหารเศษส่วน เกมที่ใช้คือ สงครามเศษส่วน โดยกิจกรรมจะแบ่ง นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วให้ตัวแทนจากกลุ่มที่ละคนมาแข่งกันคิดคำตอบ โดยสมาชิกคนอื่นในกลุ่มห้ามช่วยคิด พบว่า เวลาที่ใช้เกิน 1 คาบ จึงได้ปรับเปลี่ยนจากการแข่งขันกันที่ละคู่ เป็นการแข่งขันระหว่างกลุ่มแทน โดยให้ตัวแทนจากกลุ่มเปิดการ์ดเศษส่วนที่ละคู่ แต่ในการคิดคำตอบนั้นไม่จำกัดว่าต้องเป็นผู้ที่เปิดการ์ดเท่านั้น ให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันคิด กลุ่มไหนที่คิดคำตอบได้ถูกต้องมากที่สุดและเสร็จก่อนกลุ่มนั้นเป็นผู้ชนะ

จากข้อสังเกตที่ผู้วิจัยได้พบจากการทดลองเพื่อปรับปรุงเครื่องมือและผู้วิจัยได้นำข้อสังเกตจากข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขดังข้างต้น แล้วจึงนำชุดเสริมทักษะไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจดูอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ชุดฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ แล้วจึงนำไปใช้ในการทดลองภาคสนามต่อไป

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนก่อนใช้ชุดเสริมทักษะ และหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

ผู้วิจัยได้นำชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลตำบลเตา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย จำนวน 30 คน ตามลำดับชั้นตอนดังนี้

2.1 ทดสอบนักเรียนก่อนใช้ชุดเสริมทักษะ ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ชุด มี 20 ข้อ

2.2 ดำเนินการสอนโดยใช้กิจกรรมในชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเริ่มจากกิจกรรมที่ 1 ไปจนถึงกิจกรรมที่ 10 ตามลำดับ วันละ 1 กิจกรรม ใช้เวลากิจกรรมละ 1 คาบ (50 นาที) สัปดาห์ละ 2 คาบ

2.3 ทดสอบนักเรียนหลังใช้ชุดเสริมทักษะ ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตาราง 2 แสดงคะแนนของการทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนใช้ชุดเสริมทักษะและหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เลขที่	คะแนน		ผลต่าง คะแนน	เลขที่	คะแนน		ผลต่าง คะแนน
	ก่อนใช้ชุดฝึก	หลังใช้ชุดฝึก			ก่อนใช้ชุดฝึก	หลังใช้ชุดฝึก	
1	11	13	2	16	10	12	2
2	11	13	2	17	15	16	1
3	10	12	2	18	10	13	3
4	12	15	3	19	10	13	3
5	10	11	1	20	10	12	2
6	12	13	1	21	11	14	3
7	11	13	2	22	13	15	2
8	12	12	0	23	11	13	2
9	11	12	1	24	10	12	2
10	11	12	1	25	14	16	2
11	11	12	1	26	10	12	2
12	12	13	1	27	10	12	2
13	10	12	2	28	10	13	3
14	12	13	1	29	10	12	2
15	10	13	3	30	10	13	3

จากตาราง 2 จะเห็นว่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนใช้ชุดเสริมทักษะและหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 30 คน มีความแตกต่างของคะแนน 29 คน คือ คะแนนของการทดสอบหลังใช้ชุด จำนวน 30 คน มีความแตกต่างของคะแนน 29 คน คือ คะแนนของการทดสอบหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จะสูงกว่าคะแนนก่อนใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และมีเพียง 1 คน ที่คะแนนเท่าเดิม แสดงว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า t ของคะแนนจากการทดสอบก่อนใช้และหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การทดสอบ	N	คะแนนเดิม	$\bar{X}$	S.D.	df	t^{**}
ก่อนใช้ชุดฝึก	30	20	11.00	1.29	19	12.96
หลังใช้ชุดฝึก	30	20	12.90	1.21		

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

จากตาราง 3 จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้ง 30 คน ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนการใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหามีค่าเท่ากับ 11.00 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหามีค่าเท่ากับ 12.90 และได้ค่า t-test เท่ากับ 12.96 ซึ่งปฏิเสธ H_0 และสรุปผลเป็นไปตามสมมติฐาน (H_A)

จึงสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังใช้ชุดเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนใช้ชุดเสริมทักษะที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01