

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ" ผู้วิจัยได้ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวด้วยแบบสอบถามความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยการทดสอบค่าที (t-test) และวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ คือ คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวจะสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอในรูปของตารางประกอบการอธิบายเป็นความเรียง ซึ่งรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตามลำดับดังนี้

- ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว
- ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
- ตอนที่ 3 การนำผลการทดลองมาปรับปรุงโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความสามารถในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้  
กลยุทธ์เอสคิวอาร์คิวซีคิว

ก่อนและหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์เอสคิวอาร์คิวซีคิว ผู้วิจัย  
ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ฉบับ หลังจากนั้นนำ  
ข้อมูลที่ได้จากตัวอย่างประชากร จำนวน 30 คน มาวิเคราะห์ ส่วนข้อมูลของตัวอย่างประชากร  
2 คน ผู้วิจัยคัดออกไปเนื่องจากตัวอย่างประชากรขาดเรียนหลายครั้ง

1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน  
และหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์เอสคิวอาร์คิวซีคิว ซึ่งมีรายละเอียดของ  
การวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิต-  
ศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์  
เอสคิวอาร์คิวซีคิว

การสอบ	คะแนนเต็ม (60 คะแนน)	
	$\bar{X}$	S.D.
	N = 30	
ก่อนเรียนการแก้ปัญหาคณิต- ศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์เอสคิวอาร์คิวซีคิว	18.37	4.21
หลังเรียนการแก้ปัญหาคณิต- ศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์เอสคิวอาร์คิวซีคิว	42.93	3.96

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา  
คณิตศาสตร์ก่อนเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลยุทธ์เอสคิวอาร์คิวซีคิว มีค่าเท่ากับ  
18.37 (30.62% ของคะแนนเต็ม) และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 42.93 (71.55% ของคะแนนเต็ม)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งรายละเอียดของการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวกับเกณฑ์ที่กำหนด

การสอบ	คะแนน		t
	$\bar{X}$	S.D.	
	N = 30		
เกณฑ์ที่กำหนด	27.56	-	10.98*
หลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิว	42.93	7.69	

\*  $p < .05$  ( $.05t_{29} = 1.699$ )

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวกับเกณฑ์ที่กำหนดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

หลังจากดำเนินการตามโปรแกรมแล้ว ผู้วิจัยได้วัดความพึงพอใจของนักเรียนเพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงโปรแกรมให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ผู้วิจัยนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้นำเสนอ ดังนี้

1. การคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรม ซึ่งการแปลความหมายของคะแนน มีดังนี้ ส่วนรายละเอียดนำเสนอในตารางที่ 4

4.50 - 5.00	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	พึงพอใจในระดับมาก
2.50 - 3.49	พึงพอใจในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	พึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.49	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรม ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาภัยพิบัติศาสตร์

คนที่	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรม
1.	4.27	0.88	มาก
2.	4.20	0.94	มาก
3.	4.13	1.41	มาก
4.	4.00	0.76	มาก
5.	3.53	1.13	มาก
6.	4.40	0.83	มาก
7.	3.73	1.03	มาก
8.	3.80	0.94	มาก
9.	3.47	1.14	ปานกลาง
10.	3.47	1.30	ปานกลาง
11.	4.87	0.52	มากที่สุด
12.	4.87	0.36	มากที่สุด
13.	3.67	1.45	มาก
14.	4.00	0.68	มาก
15.	4.67	0.62	มากที่สุด
16.	3.53	1.41	มาก
17.	3.93	0.96	มาก

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (ต่อ)

คนที่	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรม
18.	3.27	1.28	ปานกลาง
19.	4.28	0.88	มาก
20.	3.53	1.06	มาก
21.	3.40	0.99	ปานกลาง
22.	3.60	1.40	มาก
23.	3.73	0.84	มาก
24.	4.53	0.52	มากที่สุด
25.	4.80	0.41	มากที่สุด
26.	4.33	0.98	มาก
27.	3.87	0.75	มาก
28.	3.93	0.98	มาก
29.	3.73	0.60	มาก
30.	4.33	0.72	มาก

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่า นักเรียนจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70 มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในระดับมาก นักเรียนจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67 มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด และนักเรียนจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

2. การคำนวณหาจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในระดับปานกลางขึ้นไป จากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนที่เรียนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีเฮลิคอปเตอร์ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในระดับปานกลางขึ้นไปทุกคน

3. การนำข้อมูลในตอนที่ 2 (เป็นคำถามลักษณะปลายเปิด) ของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์

ข้อแรก ให้นักเรียนเขียนปัญหาในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม พบว่ามีนักเรียนเขียนตอบว่า "ไม่มีปัญหา หรือเว้นว่างไว้" จำนวน 26 คน อีก 1 คน เขียนตอบไม่ตรงประเด็น ส่วน 1 คน เขียนว่า "มีปัญหาในเรื่องการคูณ" ที่เหลืออีก 2 คน เขียนในทำนองเดียวกัน คือ มีปัญหาในระหว่างคิด และมีเสียงรบกวนทำให้ขาดสมาธิ

สรุปได้ว่าในข้อนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีปัญหาในระหว่างฝึกทักษะ หรือทำกิจกรรมในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีเพียงส่วนน้อยที่มีปัญหาเรื่องการคูณ และมีเสียงดังรบกวนสมาธิ ในขณะที่แก้โจทย์ปัญหาหรือฝึกทักษะ

ข้อ 2 ให้นักเรียนเขียนข้อเสนอแนะ พบว่า นักเรียนจำนวน 13 คน ไม่มีข้อเสนอแนะ และเว้นว่างไว้ ส่วนที่เหลือเขียนมาคล้าย ๆ กัน เช่น ชอบเล่นเกมที่ครูสอน สนุกมากและอยากเล่นเกมมาก ๆ อยากให้เล่นเกมทุก ๆ วัน ครูครูทำให้ผมมีความเข้าใจในการคิดเลขมากขึ้น อยากให้ครูมาสอนอีก

สรุปได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีข้อเสนอแนะ ส่วนที่เขียนข้อเสนอแนะนั้นมักจะเขียนข้อเสนอแนะในเรื่องของเกม คือ นักเรียนอยากให้มีเกมมาก ๆ และอยากให้เล่นเกมทุก ๆ วันก่อนเรียนคณิตศาสตร์

**ตอนที่ 3 การนำผลการทดลองมาปรับปรุงโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**

การประเมินผลโปรแกรมส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประเมินผลโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวจะต้องสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะถือว่าโปรแกรมนี้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำได้ ซึ่งผลการทดลองปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ

จากการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อโปรแกรมปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีเอสคิวอาร์คิวซีคิวมีความพึงพอใจต่อโปรแกรมในระดับปานกลางขึ้นไปทุกคน จึงถือว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ แต่ในขณะที่ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และการบันทึกเพิ่มเติมในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ทำให้ผู้วิจัยพบข้อบกพร่องบางประการ จึงได้ปรับปรุงโปรแกรมนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดนำเสนอไว้ดังนี้

1. จำนวนของแบบบันทึกในแต่ละแผนนั้นมีจำนวนข้อมากเกินไป ก่อนแรกผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ประมาณแผนละ 5 ข้อ ซึ่งในแผนแรก ๆ นั้นยังไม่มีปัญหา เพราะเป็นเพียงการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาเท่านั้นยังไม่ได้คิดคำนวณหาคำตอบ และอีกประการหนึ่งในแผนการสอนแรก ๆ เป็นโจทย์ปัญหาเรื่องการ บวก ลบ ที่ไม่ซับซ้อนมาก จึงไม่มีปัญหาในส่วนนี้ แต่สำหรับในแผนการสอนต่อ ๆ ไปนั้นมีนักเรียนบางส่วนทำไม่ทัน เนื่องจากเป็นโจทย์ที่ค่อนข้างยากและมีความซับซ้อนมากขึ้น ผู้วิจัยจึงปรับจำนวนข้อของแบบบันทึกในแต่ละแผนให้เหลือน้อยลง โดยการตัดข้อที่มีเนื้อหาคล้ายกันออก แต่ยังมีเนื้อหาครบเหมือนเดิม คือลดลงเหลือแผนละ 4 ข้อ เพื่อให้เหมาะสมกับตัวอย่างประชากรมากยิ่งขึ้น

2. การจัดให้นักเรียนเรียนเป็นคู่ นั้น ผู้วิจัยจะจัดให้โดยพิจารณาจากคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน กล่าวคือนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนมากจะคู่กับนักเรียนที่ได้คะแนนน้อย ซึ่งในช่วงแรก ๆ ประสบปัญหาค่อนข้างมาก เนื่องจากนักเรียนต้องการที่จะจับคู่กับเพื่อนสนิท อยากจับคู่กับเพื่อนที่เก่งกว่า ขยันกว่า บางคนไม่ยอมจับคู่กับผู้หญิง และมีการแอบลับเปลี่ยนคู่กันเอง นักเรียนบางคนเพื่อนไม่ยอมจับคู่ด้วย ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนวิธีการใหม่ โดยการเรียงลำดับคะแนนของนักเรียนจากน้อยไปหามาก แล้วเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนมาก 15 คน เป็นหลักในการจับคู่ โดยที่นักเรียน 15 คนนี้จะเลือกจับคู่กับนักเรียนคนใดก็ได้ แต่จะต้องไม่จับคู่ด้วยกัน และตกลงกับนักเรียนว่าไม่ต้องกังวลว่าจะต้องจับคู่กับเพื่อนคนใดคนหนึ่งตลอดทั้ง 21 แผนการสอน ผู้วิจัยจะให้นักเรียนสลับคู่กันทุกสัปดาห์ นักเรียนคนใดมีปัญหาหรือเข้ากับเพื่อนไม่ได้ให้บอกครู ปรากฏว่าปัญหานี้ได้คลี่คลายไปในทางที่ดีขึ้น

ตัวอย่างของแผนการสอนส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว รายละเอียดนำเสนอไว้ในภาคผนวก ข