

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ระบุสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ
f	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก
P	แทน	ร้อยละนักเรียนที่ตอบถูก
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation)
r_{XY}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

4.2 ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา ออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 วิเคราะห์แนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถมิติสัมพันธ์แตกต่างกัน

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์แนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนจากการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำเสนอผลในตารางที่ 4.1

2. ผลการวิเคราะห์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำเสนอผลในตารางที่ 4.2

1. ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พิจารณาตามองค์ประกอบของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์/ข้อที่	n	f	P	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
ด้านที่ 1 มิติสัมพันธ์						
เชิงการมองภาพ						
1	130	92	70.77			
2	130	90	69.23	3.34	1.08	สูง
3	130	80	61.54			
4	130	111	85.38			
5	130	112	86.15			
เฉลี่ยรวม			74.62			
ด้านที่ 2 มิติสัมพันธ์						
เชิงทิศทาง						
1	130	62	47.69			
2	130	101	77.69	3.10	1.46	ปานกลาง
3	130	72	55.38			
4	130	102	78.46			
5	130	64	49.23			
เฉลี่ยรวม			61.69			
ด้านที่ 3 มิติสัมพันธ์						
เชิงสัมพันธ์						
1	130	55	42.31			
2	130	77	59.23	2.70	1.59	ปานกลาง
3	130	65	50.00			
4	130	78	60.00			
5	130	76	58.46			
เฉลี่ยรวม			54.00			
เฉลี่ยรวมทั้งหมด			63.44	3.04	1.38	ปานกลาง

หมายเหตุ. n = จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ, f = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก, P = ร้อยละนักเรียนที่ตอบถูก, \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนและ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.44 ($\bar{X} = 3.04$, S.D. = 1.38) เมื่อจำแนกความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นรายด้าน ในระดับสูง คือ ด้านที่ 1 มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ คิดเป็นร้อยละ 74.62 ($\bar{X} = 3.34$, S.D. = 1.08) ระดับปานกลาง มี 2 ด้าน คือ ด้านที่ 2 มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง คิดเป็นร้อยละ 61.69 ($\bar{X} = 3.10$, S.D. = 1.46) และด้านที่ 3 มิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 54.00 ($\bar{X} = 2.70$, S.D. = 1.59)

2. ผลการวิเคราะห์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พิจารณาตามองค์ประกอบของความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสามารถทางคณิตศาสตร์/ข้อที่	n	f	P	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
ด้านที่ 1 ทักษะการคำนวณ						
1	130	115	88.46			
2	130	91	70.00	3.58	1.11	สูง
3	130	65	50.00			
4	130	117	90.00			
5	130	64	49.23			
เฉลี่ยรวม			69.54			
ด้านที่ 2 การให้เหตุผล						
1	130	50	38.46			

(ต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ความสามารถทาง คณิตศาสตร์/ข้อที่	n	f	P	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
2	130	78	60.00	2.75	1.40	ปานกลาง
3	130	94	72.31			
4	130	87	66.92			
5	130	48	36.92			
เฉลี่ยรวม			54.92			
ด้านที่ 3 ด้านการแก้						
โจทย์ปัญหา						
1	130	98	75.38			
2	130	72	55.38	3.25	1.41	ปานกลาง
3	130	100	76.92			
4	130	99	76.15			
5	130	53	40.77			
เฉลี่ยรวม			64.92			
เฉลี่ยรวมทั้งหมด			63.13	3.19	1.31	ปานกลาง

หมายเหตุ. n = จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ, f = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก, P = ร้อยละนักเรียนที่ตอบถูก, \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนและ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.13 ($\bar{X} = 3.19$, S.D. = 1.31) เมื่อจำแนกความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นรายด้าน ในระดับสูง คือ ด้านที่ 1 ทักษะการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 69.54 ($\bar{X} = 3.58$, S.D. = 1.11) ระดับปานกลาง มี 2 ด้าน คือ ด้านที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 64.92 ($\bar{X} = 3.25$, S.D. = 1.41) และด้านที่ 2 การให้เหตุผล คิดเป็นร้อยละ 54.92 ($\bar{X} = 2.75$, S.D. = 1.40)

สรุปตอนที่ 1 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อจำแนกความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นรายด้าน ในระดับสูง คือ ด้านที่ 1 มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ ระดับปานกลาง มี 2 ด้าน คือ ด้านที่ 2 มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง และด้านที่ 3 มิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อจำแนกความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นรายด้าน ในระดับสูง คือ ด้านที่ 1 ทักษะการคำนวณ ระดับปานกลาง มี 2 ด้าน คือ ด้านที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหา และด้านที่ 2 การให้เหตุผล

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยใช้การหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในแต่ละด้าน และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน

1.1 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 1 คือ มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.3

1.2 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 2 คือ มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.4

1.3 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 3 คือ มิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.5

2. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ นำเสนอผลในตารางที่ 4.6

1. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในแต่ละด้าน และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน

1.1 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 1 คือ มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน คือ ทักษะการคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 1 และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน

	ความสามารถทาง คณิตศาสตร์แต่ละด้าน	ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	ระดับ
มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ	ทักษะการคำนวณ	.358**	ต่ำ
	การให้เหตุผล	.336**	ต่ำ
	การแก้โจทย์ปัญหา	.439**	ปานกลาง

หมายเหตุ. **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .439 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ด้านที่ 1 คือ มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน คือ ทักษะการคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .358, .336 และ .439 ตามลำดับ โดยมีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

1.2 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 2 คือ มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน คือ ทักษะการคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 2 และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน

	ความสามารถทาง คณิตศาสตร์แต่ละด้าน	ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	ระดับ
มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง	ทักษะการคำนวณ	.412**	ปานกลาง
	การให้เหตุผล	.399**	ต่ำ
	การแก้โจทย์ปัญหา	.360**	ต่ำ

หมายเหตุ. **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เชิงทิศทางและความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการคำนวณ มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .412 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ด้านที่ 2 คือ มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน คือ ทักษะการคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .412, .399 และ .360 ตามลำดับ โดยมีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

1.3 ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 3 คือ มิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน คือ ทักษะการคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 3 และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน

	ความสามารถทาง คณิตศาสตร์แต่ละด้าน	ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์	ระดับ
มิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์	ทักษะการคำนวณ	.289**	ต่ำ
	การให้เหตุผล	.415**	ปานกลาง
	การแก้โจทย์ปัญหา	.370**	ต่ำ

หมายเหตุ. **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผล มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดในระดับปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .415 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ด้านที่ 3 คือ มิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน คือ ทักษะการคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .289, .415 และ .370 ตามลำดับ โดยมีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

2. ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ประกอบด้วย มิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพ มิติสัมพันธ์เชิงทิศทาง และมิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์กับความสามารถทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการคำนวณ การให้เหตุผล และการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถทางคณิตศาสตร์

	ความสามารถทางคณิตศาสตร์	ระดับ
มิติสัมพันธ์	.635**	สูง

หมายเหตุ. **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .635 และมีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปตอนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เชิงการมองภาพและความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เชิงทิศทางและความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการคำนวณมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เชิงสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผล มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และเมื่อมองภาพรวมความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์และความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

ตอนที่ 3 วิเคราะห์แนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถมิติสัมพันธ์แตกต่างกัน

ในการศึกษาแนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แตกต่างกัน โดยผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์แทนนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา จำนวน 3 คน ดังนี้

S_1 หมายถึง นักเรียนคนที่ 1 มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง

S_2 หมายถึง นักเรียนคนที่ 2 มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง

S_3 หมายถึง นักเรียนคนที่ 3 มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ

ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา
2. คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ตามระดับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน

3. ผลการสัมภาษณ์แนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ผลการศึกษาข้อมูลในแต่ละตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7

ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

นักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา	คะแนน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย
S ₁	14	0.93	0.26	สูง
S ₂	9	0.60	0.51	ปานกลาง
S ₃	5	0.33	0.49	ต่ำ

หมายเหตุ. \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนและ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา จำนวน 3 คน โดยคนแรก เป็นนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง ได้แก่ S₁ ($\bar{X} = 0.93$, S.D. = 0.26) คนที่สอง เป็นนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง ได้แก่ S₂ ($\bar{X} = 0.60$, S.D. = 0.51) และ คนที่สามเป็นนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ ได้แก่ S₃ ($\bar{X} = 0.33$, S.D. = 0.49)

2. คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ตามระดับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน

คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ตามระดับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8

คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา ตามระดับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน

ระดับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์	นักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา	คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์	แปลความหมาย
สูง	S ₁	13	สูง
ปานกลาง	S ₂	8	ปานกลาง
ต่ำ	S ₃	4	ต่ำ

จากตารางที่ 4.8 พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง คือ S₁ ได้ 13 คะแนน มีความสามารถทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง คือ S₂ ได้ 8 คะแนน มีความสามารถทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ คือ S₃ ได้ 4 คะแนน มีความสามารถทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

3. ผลการสัมภาษณ์แนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา

ผลการสัมภาษณ์แนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่เป็นกรณีศึกษา เพื่อศึกษาแนวคิดและผลของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์มีข้อความดังต่อไปนี้

- 3.1 เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่
- 3.2 นักเรียนมีวิธีคิดอย่างไร
- 3.3 มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่

ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ สูง ปานกลาง และต่ำ ได้แก่ S₁, S₂ และ S₃ มีผลการสัมภาษณ์ ดังนี้

สัมภาษณ์ S₁ นักเรียนที่ได้คะแนนมิติสัมพันธ์สูง

จากโจทย์ $81 \div (393 - 384) = \square \div 3$

ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่

S₁ : ได้ค่ะ

ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ

S₁ : หนูนำ 393 มาลบกับ 384 ค่ะ

ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ

S₁ : ได้ 9 ค่ะ

- ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S_1 : ให้นำเอา 81 มาหารด้วย 9 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S_1 : ได้ 9 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : หลังจากนั้นนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S_1 : ให้นำไปแก้สมการต่อค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : สมการที่ได้ คืออะไรคะ
 S_1 : สมการที่ได้ คือ $9 = x \div 3$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : แก้สมการได้คำตอบเท่าไรคะ
 S_1 : ได้ 27 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
 S_1 : มั่นใจค่ะ

จากโจทย์ $\frac{4}{5} - \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}\right) = \square$

- ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่
 S_1 : ได้ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S_1 : นำ $\frac{1}{2}$ มาคูณกับ $\frac{3}{5}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S_1 : $\frac{3}{10}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S_1 : นำ $\frac{4}{5}$ มาลบกับ $\frac{3}{10}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : เราสามารถลบกันเลขได้ไหมคะ
 S_1 : ต้องนำไปหา ค.ร.น. ก่อนค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ค.ร.น. เท่าไรคะ
 S_1 : 10 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : หลังจากนั้นทำอย่างไรต่อคะ
 S_1 : จะได้ $\frac{8}{10}$ ลบกับ $\frac{3}{10}$ ค่ะ

- ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S_1 : $\frac{5}{10}$
 ผู้สัมภาษณ์ : ตอบเลยไหมคะ
 S_1 : ต้องทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำก่อนคะ ได้ $\frac{1}{2}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
 S_1 : มั่นใจค่ะ

จากโจทย์ เกี่ยวกับ 150 ตัว ออกไข่วันละ $\frac{3}{5}$ ของไข่วันละทั้งหมด ในเวลา 15 วัน จะได้ไข่วันละ

ทั้งหมดกี่ฟอง

- ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่
 S_1 : ได้ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S_1 : นำ $\frac{3}{5}$ มาคูณกับ 150 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S_1 : 90 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S_1 : นำ 90 มาคูณกับ 15 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S_1 : 1,350 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
 S_1 : มั่นใจค่ะ

จากการวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ของ S_1 พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง จะมีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนมีเหตุผล จึงอธิบายแนวความคิด ได้ ว่าต้องนำไปหาสมการหรือ ค.ร.น. ก่อนจึงหาคำตอบได้ สามารถใช้ทักษะการคำนวณได้อย่าง ถูกต้องแม่นยำ และนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

สัมภาษณ์ S₂ นักเรียนที่ได้คะแนนมิติสัมพันธ์ปานกลาง

$$\text{จากโจทย์ } 81 \div (393 - 384) = \square \div 3$$

- ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่
 S₂ : ได้ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S₂ : ให้นำ 393 มาลบกับ 384 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S₂ : ได้ 9 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S₂ : ให้นำเอา 81 มาหารด้วย 9 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S₂ : ได้ 9 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : หลังจากนั้นนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S₂ : หนูจะหาคำตอบ โดยการนำ 3 ไปคูณ 9 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S₂ : ได้ 27 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
 S₂ : มั่นใจค่ะ

$$\text{จากโจทย์ } \frac{4}{5} - \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} \right) = \square$$

- ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่
 S₂ : ได้ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S₂ : นำ $\frac{1}{2}$ มาคูณกับ $\frac{3}{5}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
 S₂ : $\frac{3}{10}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
 S₂ : นำ $\frac{4}{5}$ มาลบกับ $\frac{3}{10}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : เราสามารถลบกันเลขได้ไหมคะ

- S_2 : ต้องนำไปหา ค.ร.น. ก่อนค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ค.ร.น. เท่าไหร่คะ
 S_2 : 10 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : หลังจากนั้นทำอะไรต่อคะ
 S_2 : จะได้ $\frac{8}{10}$ ลบกับ $\frac{3}{10}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไหร่อะ
 S_2 : $\frac{5}{10}$
 ผู้สัมภาษณ์ : ตอบเลยไหมคะ
 S_2 : ต้องทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำก่อนค่ะ ได้ $\frac{1}{5}$ ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
 S_2 : มั่นใจค่ะ

จากโจทย์ เลี้ยงไก่ 150 ตัว ออกไข่วันละ $\frac{3}{5}$ ของไข่ทั้งหมด ในเวลา 15 วัน จะได้ไข่ไก่

ทั้งหมดกี่ฟอง

- ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่
 S_2 : ได้ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ
 S_2 : นำ $\frac{3}{5}$ มาคูณกับ 150 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไหร่อะ
 S_2 : 90 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ
 S_2 : นำ 90 มาคูณกับ 15 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไหร่อะ
 S_2 : 1,350 ค่ะ
 ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
 S_2 : มั่นใจค่ะ

จากการวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ของ S_2 พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง มีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถอธิบายแนวการคิดได้ แต่ยังไม่สามารถบอกลำดับการให้เหตุผลได้ในบางส่วน เช่น สามารถหาคำตอบได้ แต่ไม่ได้อธิบายถึงการแก้สมการก่อนหา

คำตอบ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ และเมื่อสังเกตการคำนวณข้างต้น ยังมี
การคำนวณที่ผิดพลาดอยู่บ้าง จึงทำให้ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ในโจทย์ข้อที่ 2

สัมภาษณ์ S₃ นักเรียนที่ได้คะแนนมิติสัมพันธ์ต่ำ

$$\text{จากโจทย์ } 81 \div (393 - 384) = \square \div 3$$

ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่

S₃ : ได้ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ

S₃ : ผมนำ 393 มาลบกับ 384 ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ

S₃ : ได้ 9 ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ

S₃ : ผมนำเอา 81 มาหารด้วย 9 ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ

S₃ : ได้ 9 ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : หลังจากนั้นนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ

S₃ : ผมนำตัวเลขมาแทนค่า ให้ได้คำตอบเป็น 9 ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ตัวเลขที่ได้คืออะไรคะ

S₃ : 27 ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่

S₃ : มั่นใจครับ

$$\text{จากโจทย์ } \frac{4}{5} - \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{5} \right) = \square$$

ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่

S₃ : ไม่แน่ใจครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ

S₃ : นำ $\frac{1}{2}$ มาคูณกับ $\frac{3}{5}$ ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ

S₃ : $\frac{3}{10}$ ครับ

ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรคะ

- S_3 : นำ $\frac{4}{5}$ มาลบกับ $\frac{3}{10}$ ครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : เราสามารถลบกันเลยได้ไหมคะ
- S_3 : ได้ครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
- S_3 : $\frac{1}{10}$ ครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
- S_3 : ไม่มั่นใจครับ

จากโจทย์ เลี้ยงไก่ 150 ตัว ออกไข่วันละ $\frac{3}{5}$ ของไข่ทั้งหมด ในเวลา 15 วัน จะได้ไข่ไก่

ทั้งหมดกี่ฟอง

- ผู้สัมภาษณ์ : เมื่ออ่านโจทย์เสร็จแล้ว คิดว่าตนเองสามารถหาคำตอบได้หรือไม่
- S_3 : ไม่แน่ใจครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนแรกนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
- S_3 : นำ $\frac{3}{5}$ มาคูณกับ 150 ครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
- S_3 : 30 ครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : ขั้นตอนต่อไปนักเรียนมีวิธีการอย่างไรคะ
- S_3 : นำ 30 มาคูณกับ 15 ครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : ได้คำตอบเท่าไรคะ
- S_3 : 450 ครับ
- ผู้สัมภาษณ์ : มั่นใจว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
- S_3 : ไม่มั่นใจครับ

จากการวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ของ S_3 พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ ไม่มีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถให้เหตุผลได้บางส่วน เนื่องจากไม่สามารถบอกลำดับขั้นตอนของแนวความคิดได้ถูกต้องทั้งหมด เช่น ไม่ทราบวิธีการแก้สมการจึงใช้การแทนค่าแทน และไม่ทราบวิธีการหา ค.ร.น. และถ้าสังเกตการคำนวณข้างต้น ทำให้ทราบว่านักเรียนยังมีความเข้าใจผิดในวิธีการหาคำตอบ เมื่อนำไปแก้โจทย์ปัญหาจึงทำให้คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้อง

สรุปผลสัมภาษณ์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง จะมีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนมีเหตุผล จึงอธิบายแนวการคิดได้ สามารถใช้ทักษะการคำนวณได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง มีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถอธิบายแนวการคิดได้ แต่ยังไม่สามารถบอกลำดับการให้เหตุผลได้ในบางส่วน สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ยังมีคำถามที่ผิดพลาดอยู่บ้าง จึงทำให้ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ และนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ ไม่มีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถให้เหตุผลได้บางส่วน เนื่องจากไม่สามารถบอกลำดับขั้นตอนของแนวการคิดได้ถูกต้องทั้งหมด และนักเรียนยังมีความเข้าใจผิดในวิธีการหาคำตอบ เมื่อนำไปแก้โจทย์ปัญหาจึงทำให้คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้อง

สรุปตอนที่ 3 ผลการศึกษาแนวคิดในการหาคำตอบของนักเรียนที่มีความสามารถมิติสัมพันธ์แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง จะมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูง นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง จะมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ จะมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ และจากการสัมภาษณ์ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง จะมีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอนมีเหตุผล สามารถใช้ทักษะการคำนวณได้อย่างถูกต้อง และแก้โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ปานกลาง มีความมั่นใจในการหาคำตอบ แต่ยังไม่สามารถบอกลำดับการให้เหตุผลได้ในบางส่วน สามารถนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ยังมีคำถามที่ผิดพลาดอยู่บ้าง และนักเรียนที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ต่ำ ไม่มีความมั่นใจในการหาคำตอบ สามารถให้เหตุผลได้บางส่วน และยังมีความเข้าใจผิดในวิธีการหาคำตอบ เมื่อนำไปแก้โจทย์ปัญหาจึงทำให้คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้อง