

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาข้อบกพร่องของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ศึกษาความมั่นใจในการตอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และศึกษาความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบโจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนครราชสีมา โดยผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 ผลการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

4.1.1.1 ผลการวิเคราะห์งาน (Job Analysis) ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

1) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จาก 2 แนวทางคือ จากทฤษฎีและผลการวิจัย และจากผู้ปฏิบัติ ดังนี้

1.1) ทฤษฎีและผลการวิจัย ได้แก่ ทฤษฎีของ Backman (Backman, 1984 อ้างถึงใน ดวงเดือน, ออชนวน, 2533) และผลการวิจัยของ Nitsa Movshovitz - Haor และคณะ (1987), Bianco และคณะ (1989) และ จิวรรณ กิจศิริกร (2538)

1.2) ผู้ปฏิบัติตรง ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยศึกษานิเทศก์ 1 ท่าน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน 2 ท่าน

2) นำผลการวิเคราะห์ข้อ 1) มาประมวลและสรุปข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยวิเคราะห์จากความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องในข้อ 1.1) และ 1.2) และความสัมพันธ์กับเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

3) นำผลที่ประมวลและสรุปได้ไปให้ผู้วิเคราะห์งานตรวจสอบและประเมินแล้ว ให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข สรุปการศึกษาค้นคว้าได้ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งมี 4 ลักษณะ และแต่ละด้านมีความหมาย

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1) บทพร่องในการตีความหมาย

- 3.1.1) ไม่สามารถนำข้อมูลจากโจทย์ปัญหามาแก้ปัญหาได้
- 3.1.2) ไม่ทราบว่าโจทย์ต้องการอะไร
- 3.1.3) บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการไม่ได้
- 3.1.4) เป็นประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้

3.2) บทพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม

- 3.2.1) จำสมบัติ กฎ สูตรและนิยามไม่ได้
- 3.2.2) ประยุกต์ใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยามไม่ได้
- 3.2.3) ไม่สามารถนำทฤษฎีที่เรียนไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหาได้

3.3) บทพร่องในการคิดคำนวณ

- 3.3.1) บทพร่องในการใช้สัญลักษณ์คณิตศาสตร์
- 3.3.2) ขาดทักษะในการคิดคำนวณเบื้องต้น

3.4) บทพร่องในการตรวจสอบในการแก้ปัญหา

- 3.4.1) ไม่ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ แต่ใช้ข้อมูลอื่นแทน
- 3.4.2) ทำผิดคำสั่ง หาคำตอบในสิ่งที่โจทย์ไม่ต้องการ
- 3.4.3) ทำไม่ครบขั้นตอนหรือลำดับขั้นตอนผิด

4.1.1.2 ผลการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา

เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิจัยนำแบบทดสอบวัดความบกพร่องในการแก้ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนครราชสีมา

จำนวน 426 คน และนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดย

วิเคราะห์จากตัวเลือกที่เป็นตัวลง ซึ่งในแต่ละตัวเลือกที่เป็นตัวลง ผู้วิจัยได้คิดคำตอบจากการ

หาผลลัพธ์ที่เกิดจากการหาคำตอบที่ผิดตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการ

แก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ 4 ลักษณะ คือบทพร่องในการตีความหมาย บทพร่อง

ในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม บทพร่องในการคิดคำนวณ และบทพร่องในการตรวจสอบ

การแก้ปัญหา และผลการวิเคราะห์ตัวเลือกที่เป็นตัวลงกับลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน

คณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ดังแสดงในภาคผนวก หน้า 102

ผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและ

ร้อยละ จะแสดงใน 2 ลักษณะคือ เป็นรายชื่อ และรายจุดประสงค์การเรียนรู้

1) ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วน และร้อยละ จำแนกเป็นรายชื่อ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยแสดงเป็นรายชื่อ ดังรายละเอียดในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำแนกเป็นรายชื่อ

จุด ประสงค์ การเรียนรู้	ข้อที่	ลักษณะข้อบกพร่องด้าน							
		ตีความหมาย		การใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม		การคิดคำนวณ		การตรวจสอบใน การแก้ปัญหา	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1	1	92	21.6	25	5.87	25	5.87	19	4.46
	2	141	33.11	60	14.03	18	4.23	16	3.75
	3	262	61.5	16	3.76	28	6.57	17	3.99
	4	44	10.33	36	8.45	31	7.28	174	40.85
	5	274	64.32	25	5.87	30	7.04	11	2.58
2	6	110	25.92	19	4.46	38	8.92	29	6.81
	7	46	10.81	26	6.11	23	5.41	108	25.35
	8	162	38.03	44	10.33	68	15.96	39	9.15
	9	83	19.48	62	14.55	51	11.97	20	4.69
	10	57	13.38	65	15.26	120	28.17	47	11.03
	11	126	29.58	45	10.56	40	9.39	69	16.21
	12	108	25.35	65	15.26	41	9.62	73	17.14
	13	108	25.35	48	11.27	58	13.62	74	17.37
	14	75	17.61	49	11.51	93	21.83	79	18.54

ตารางที่ 8 ความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการ
ตอบโจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำแนกเป็นรายข้อ (ต่อ)

จุด ประสงค์ การเรียนรู้ ข้อที่	ลักษณะข้อบกพร่องด้าน								
	ข้อที่	ตีความหมาย		การใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม		การคิดคำนวณ		การตรวจสอบใน การแก้ปัญหา	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
3	15	55	12.91	89	20.89	77	18.8	57	13.38
	16	178	41.78	31	7.28	27	6.34	63	14.79
	17	83	19.48	76	17.84	64	15.02	25	5.87
	18	147	34.51	53	12.44	93	21.83	15	3.52
	19	108	25.35	39	9.15	22	5.15	103	24.18
	20	39	9.15	72	16.91	43	10.09	166	38.97
4	21	44	10.33	75	17.61	72	16.91	53	12.44
	22	137	32.16	59	13.85	40	9.39	67	15.73
	23	103	24.18	37	8.69	35	8.22	106	24.88
	24	122	28.64	45	10.56	59	13.85	59	13.85
	25	88	20.66	104	24.41	55	12.91	67	15.73
	26	51	11.97	85	19.95	45	10.56	93	21.83
	27	135	31.69	79	18.54	42	9.86	69	16.21
	28	107	25.12	105	24.65	31	7.28	50	11.74
	29	62	14.55	115	27.01	22	5.16	50	11.74
	30	57	13.38	145	34.04	48	11.27	45	10.56

จากตารางที่ 8 ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าในข้อสอบแต่ละข้อ นักเรียนจะมี

การบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สูงสุดในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้
นักเรียนจะบกพร่องในการตีความหมายทุกข้อ ยกเว้นข้อ 4 , 7 , 10 , 14 , 15 , 20 , 21 , 23 , 26 ,
29 และ 30 และนักเรียนที่บกพร่องในการตีความหมาย เป็นจำนวน 19 ข้อจาก 30 ข้อนั้น จะมี
พิสัยความบกพร่องเป็นร้อยละระหว่าง 21.60 - 64.32

นักเรียนที่บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตร และนิยาม เป็นจำนวน 4 ข้อ คือข้อ 15, 19,
29 และ 30 จะมีพิสัยความบกพร่องเป็นร้อยละระหว่าง 17.61 - 34.01 นักเรียนที่บกพร่องในการ
คิดคำนวณ เป็นจำนวน 2 ข้อ คือข้อ 10 และ 14 จะมีพิสัยความบกพร่องเป็นร้อยละระหว่าง
21.83 - 28.17 และ นักเรียนบกพร่องในการตรวจสอบการแก้ปัญา เป็นจำนวน 4 ข้อ คือข้อ 4,
7, 20, 23 และ 26 และจะมีพิสัยความบกพร่องเป็นร้อยละระหว่าง 21.83 - 40.85

2) ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วน
และร้อยละ จำแนกเป็นรายจุดประสงค์การเรียนรู้

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ โดยแสดงเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 9
ตารางที่ 9 ความถี่และร้อยละของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการ
แก้โจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำแนกเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ การเรียนรู้ ที่	ลักษณะข้อบกพร่องด้าน							
	ตีความหมาย		การใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม		การคิดคำนวณ		การตรวจสอบการ แก้ปัญา	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1	813	38.17	162	7.61	132	6.21	237	11.13
2	930	27.79	512	15.31	609	18.21	595	17.78
3	555	26.06	271	12.72	249	11.69	372	17.46
4	906	21.27	849	19.93	449	10.54	659	15.47
รวม	3,204	25.07	1,794	14.04	1,439	11.26	1,863	14.58

จากตารางที่ 8 ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา
เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ พบว่าในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 - 4 นักเรียนส่วนใหญ่บกพร่องใน
การตีความหมาย คิดเป็นร้อยละ 38.17 , 27.79 , 26.06 และ 21.27 ตามลำดับ และจาก

แบบทดสอบทั้งฉบับ นักเรียนบกพร่องในด้านการตีความหมายมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 25.07 รองลงมาคือความบกพร่องในการตรวจสอบในการแก้ปัญหา ความบกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม และความบกพร่องในการคิดคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 14.58 , 14.04 และ 11.26 ตามลำดับ

4.1.2 การศึกษาความมั่นใจในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความบกพร่อง ในการตอบโจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ในการตอบแบบทดสอบนักเรียนจะเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และเมื่อเลือกคำตอบแล้วนักเรียนจะแสดงความมั่นใจในการตอบข้อสอบแต่ละข้อว่ามั่นใจหรือไม่มั่นใจที่คำตอบที่เลือกนั้นจะถูกนำผลจากการตอบความมั่นใจของนักเรียนมาวิเคราะห์เป็นรายจุดประสงค์ จำแนกตามกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลที่ได้จะแสดงใน 2 ลักษณะคือ

- 1) ความถี่และร้อยละของความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำแนกตามกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความถี่และร้อยละของความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำแนกตามกลุ่มนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

จุดประสงค์การ เรียนรู้ที่	นักเรียนที่มีความบกพร่อง / ไม่บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์							
	บกพร่อง				ไม่บกพร่อง			
	มั่นใจ	ร้อยละ	ไม่มั่นใจ	ร้อยละ	มั่นใจ	ร้อยละ	ไม่มั่นใจ	ร้อยละ
1	648	30.41	698	32.67	507	23.81	279	13.11
2	1,061	24.91	1,585	37.21	1,041	24.44	573	13.45
3	557	26.15	890	41.78	326	15.31	357	16.76
4	1,150	25.94	1,820	42.74	734	17.23	601	14.11
รวม	3,371	26.38	4,991	39.05	2,601	20.41	1,810	14.16

จากตารางที่ 10 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบ วัดข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ด้วยความมั่นใจร้อยละ 26.38 และไม่มั่นใจร้อยละ 39.05 และนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบวัดข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ด้วยความมั่นใจร้อยละ 20.41 และไม่มั่นใจร้อยละ 14.16

2) ทดสอบความแตกต่างระหว่างความมั่นใจในการตอบกับนักเรียนที่บกพร่องและไม่บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 11 - 15

ตารางที่ 11 ความแตกต่างระหว่างความมั่นใจในการตอบของนักเรียนที่บกพร่องและไม่บกพร่อง
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1

	นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การเรียนคณิตศาสตร์	นักเรียนที่ไม่บกพร่องทางการ เรียนคณิตศาสตร์	χ^2
มั่นใจ	648	507	53.51**
ไม่มั่นใจ	696	279	

**p<.01

จากตารางที่ 11 พบว่า ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบอย่างมั่นใจมากกว่าไม่มั่นใจในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1

ตารางที่ 12 ความแตกต่างระหว่างความมั่นใจในการตอบของนักเรียนที่บกพร่องและไม่บกพร่อง
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2

	นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การเรียนคณิตศาสตร์	นักเรียนที่ไม่บกพร่องทางการ เรียนคณิตศาสตร์	χ^2
มั่นใจ	1,061	1,041	238.78**
ไม่มั่นใจ	1,595	573	

**p<.01

จากตารางที่ 12 พบว่า ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบอย่างมั่นใจมากกว่าไม่มั่นใจในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2

ตารางที่ 13 ความแตกต่างระหว่างความมั่นใจในการตอบของนักเรียนที่บกพร่องและไม่บกพร่อง
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3

	นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การเรียนคณิตศาสตร์	นักเรียนที่ไม่บกพร่องทางการ เรียนคณิตศาสตร์	χ^2
มั่นใจ	557	326	16.31**
ไม่มั่นใจ	890	357	

**p<.01

จากตารางที่ 13 พบว่า ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง
การเรียนคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีความมั่นใจ
ในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบอย่าง
มั่นใจมากกว่าไม่มั่นใจในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3

ตารางที่ 14 ความแตกต่างระหว่างความมั่นใจในการตอบของนักเรียนที่บกพร่องและไม่บกพร่อง
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4

	นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การเรียนคณิตศาสตร์	นักเรียนที่ไม่บกพร่องทางการ เรียนคณิตศาสตร์	χ^2
มั่นใจ	1,105	734	98.95**
ไม่มั่นใจ	1,820	601	

**p<.01

จากตารางที่ 14 พบว่า ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง
การเรียนคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีความมั่นใจ
ในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบอย่าง
มั่นใจมากกว่าไม่มั่นใจในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4

ตารางที่ 15. ความแตกต่างระหว่างความมั่นใจในการตอบของนักเรียนที่บกพร่องและไม่บกพร่อง
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 - 4

	นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การเรียนคณิตศาสตร์	นักเรียนที่ไม่บกพร่องทางการ เรียนคณิตศาสตร์	χ^2
มั่นใจ	3.371	2.608	403.59**
ไม่มั่นใจ	4.991	1.810	

**p<.01

จากตารางที่ 15 พบว่า ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 - 4 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบอย่างมั่นใจมากกว่าไม่มั่นใจในจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ 1 - 4

4.1.3 ความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาความมั่นใจในการตอบของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลที่ได้จะแสดงใน 2 ลักษณะคือ

1) ร้อยละของความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ จำแนกตามลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ร้อยละของความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำแนกตามลักษณะข้อบกพร่อง เป็นรายจุดประสงค์

จุดประสงค์ การเรียนรู้ ที่	นักเรียนมีความบกพร่องในด้าน							
	ตีความหมาย		การใช้กฎ สูตรและ นิยาม		การคิดคำนวณ		การตรวจสอบใน การแก้ปัญหา	
	ไม่มั่นใจ	มั่นใจ	ไม่มั่นใจ	มั่นใจ	ไม่มั่นใจ	มั่นใจ	ไม่มั่นใจ	มั่นใจ
1	19.71	18.45	4.04	3.57	3.15	3.15	3.05	5.35
2	11.51	10.33	7.49	4.53	9.51	4.79	8.71	5.26
3	15.21	10.89	8.54	4.18	7.75	3.94	10.31	7.14
4	13.01	8.29	12.71	8.71	7.31	3.24	9.77	5.71
รวม	14.01	11.11	8.82	5.71	7.42	3.86	8.39	5.74

จากตารางที่ 16 พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการตีความหมาย การใช้สมบัติ กฎ สูตร และนิยาม การคิดคำนวณ และการตรวจสอบในการแก้ปัญหา ตอบด้วยความมั่นใจคิดเป็นร้อยละ 11.11 , 5.71 , 3.86 และ 5.74 ตามลำดับ และตอบข้อสอบด้วยความไม่มั่นใจ คิดเป็นร้อยละ 14.01 , 8.82 , 7.42 และ 8.39 ตามลำดับ

2) ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบของนักเรียน ดังแสดงในตารางที่ 17 - 21

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบของนักเรียน ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1

ความมั่นใจในการตอบ	นักเรียนมีความบกพร่องในด้าน				χ^2
	ตีความหมาย	การใช้กฎ สูตร และนิยาม	การคิดคำนวณ	การตรวจสอบในการแก้ปัญหา	
มั่นใจ	393	76	65	114	0.17
ไม่มั่นใจ	420	66	67	123	

จากตารางที่ 17 พบว่าในจุดประสงค์ที่ 1 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในด้านการตีความหมาย การใช้กฎ สูตรและนิยาม การคิดคำนวณ และการตรวจสอบในการแก้ปัญหา มีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สัมพันธ์กัน อย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบของนักเรียน ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2

ความมั่นใจในการตอบ	นักเรียนมีความบกพร่องในด้าน				χ^2
	ตีความหมาย	การใช้กฎ สูตร และนิยาม	การคิดคำนวณ	การตรวจสอบในการแก้ปัญหา	
มั่นใจ	440	193	204	224	34.50**
ไม่มั่นใจ	490	512	609	595	

** $p < .01$

จากตารางที่ 18 พบว่าในจุดประสงค์ที่ 2 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในด้านการตีความหมาย การใช้กฎ สูตรและนิยาม การคิดคำนวณ และการตรวจสอบในการแก้ปัญหา มีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 นั่นคือพบว่า ความมั่นใจในการตอบมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบของนักเรียน ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3

ความมั่นใจในการตอบ	นักเรียนมีความบกพร่องในด้าน				χ^2
	ตีความหมาย	การใช้กฎ สูตรและนิยาม	การคิดคำนวณ	การตรวจสอบในการแก้ปัญห	
มั่นใจ	232	89	83	152	11.70**
ไม่มั่นใจ	323	187	166	220	

** $p < .01$

จากตารางที่ 19 พบว่าในจุดประสงค์ที่ 3 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในด้านการตีความหมาย การใช้กฎ สูตรและนิยาม การคิดคำนวณ และการตรวจสอบในการแก้ปัญห มีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 นั่นคือพบว่า ความไม่มั่นใจในการตอบมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องในการแก้ปัญห

ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบของนักเรียน ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4

ความมั่นใจในการตอบ	นักเรียนมีความบกพร่องในด้าน				χ^2
	ตีความหมาย	การใช้กฎ สูตรและนิยาม	การคิดคำนวณ	การตรวจสอบในการแก้ปัญห	
มั่นใจ	353	371	138	243	13.60**
ไม่มั่นใจ	553	540	311	416	

** $p < .01$

จากตารางที่ 20 พบว่าในจุดประสงค์ที่ 4 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในด้านการตีความหมาย การใช้กฎ สูตรและนิยาม การคิดคำนวณ และการตรวจสอบในการแก้ปัญห มีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหา

เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 นั่นคือพบว่า ความมั่นใจในการตอบมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องในการแก้ปัญา

ตารางที่ 21 ความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์กับความมั่นใจในการตอบของนักเรียน ในรวมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้

ความมั่นใจในการตอบ	นักเรียนมีความบกพร่องในด้าน				χ^2
	ตีความหมาย	การใช้กฎ สูตร และนิยาม	การคิดคำนวณ	การตรวจสอบในการแก้ปัญา	
มั่นใจ	1,418	729	493	733	43.49**
ไม่มั่นใจ	1,786	1,127	948	1,072	

**p<.01

จากตารางที่ 21 พบว่าโดยรวมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในด้านการตีความหมาย การใช้กฎ สูตรและนิยาม การคิดคำนวณ และการตรวจสอบในการแก้ปัญา มีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดความบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 นั่นคือพบว่า ความไม่มั่นใจในการตอบมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องในการแก้ปัญา

4.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และความมั่นใจในการตอบโจทย์ปัญาคณิตศาสตร์ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแยกอภิปรายผลได้ดังนี้

4.2.1 ข้อบกพร่องของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบวัดข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

จากผลการวิจัยพบว่า ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่บกพร่องในการตีความหมาย รองลงมาคือ บกพร่องในการตรวจสอบการแก้ปัญา บกพร่องในการใช้สมบัติกฎ สูตรและนิยาม และบกพร่องในการคิดคำนวณ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่บกพร่องในการตีความหมาย รองลงมาคือ บกพร่องในการคิดคำนวณ บกพร่องในการตรวจสอบการแก้ปัญา และ บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3

นักเรียนส่วนใหญ่บกพร่องในการตีความหมาย รองลงมาคือ บกพร่องในการตรวจสอบการแก้ปัญห บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม และบกพร่องในการคิดคำนวณ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนส่วนใหญ่บกพร่องในการตีความหมาย รองลงมาคือ บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม บกพร่องในการตรวจสอบการแก้ปัญห และ บกพร่องในการคิดคำนวณ สำหรับในทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่บกพร่องในการตีความหมาย คิดเป็นร้อยละ 25.05 รองลงมาคือ บกพร่องในการตรวจสอบในการแก้ปัญห บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตร และนิยาม และความบกพร่องในการคิดคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 14.18 , 14.04 , และ 11.26 ตามลำดับ ซึ่งทำนองเดียวกับงานวิจัยของ ดารณี คำแหง (2533) ที่ศึกษาเกี่ยวกับข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าด้านที่นักเรียนมีลักษณะข้อบกพร่องมากที่สุด คือการตีความด้านภาษา และนักการศึกษา บางท่าน เช่น เจริญ แก้วประดิษฐ์ (2533) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ผู้สอนต้องฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแปลประโยคภาษา เป็นประโยคสัญลักษณ์ โดยอาศัยการตีความ แปลความ วิเคราะห์และแจกแจงปัญหออกเป็นข้อย่อย ๆ ตามที่โจทย์ให้มา นอกจากนี้จากงานวิจัยของ Clarkson (1979) ยังพบวาทักษะในการตีความหมาย เป็นองค์ประกอบหนึ่งของความสามารถในการแก้ปัญห ดังนั้นเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนในการแก้โจทย์ปัญห เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ นำมาซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูผู้สอนควรเน้นในเรื่อง การตีความหมาย เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร สามารถนำข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาแก้ปัญหได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการ และสามารถเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้

4.2.2 ความมั่นใจในการตอบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์จะตอบข้อสอบวัดข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญห เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ด้วยความมั่นใจร้อยละ 26.38 และไม่มั่นใจร้อยละ 39.05 และนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะตอบข้อสอบวัดข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญห เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ด้วยความมั่นใจร้อยละ 20.41 และไม่มั่นใจร้อยละ 14.16 และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างความมั่นใจในการตอบของนักเรียนที่บกพร่องและไม่บกพร่องทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องและนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะมีความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญห แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์จะตอบข้อสอบด้วยความมั่นใจมากกว่าไม่มั่นใจ

ในกรณีนี้ผู้วิจัยมีข้อสันนิษฐานจากประสบการณ์การสอนของตนเองที่ผ่านมามาว่า อาจเป็นเพราะในการคิดหาคำตอบของข้อสอบคณิตศาสตร์นั้น นักเรียนส่วนใหญ่จะคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วจึงมาพิจารณาเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่โจทย์กำหนดให้ และในการบอกความมั่นใจในการตอบข้อสอบแต่ละข้อนักเรียนจะยึดถือเอาความมั่นใจในคำตอบที่นักเรียนคิดคำนวณได้ เมื่อนักเรียนคำนวณหาคำตอบได้ก็จะรู้สึกว่ามีใจว่าเป็นคำตอบถูก แต่ถ้าเกิดสงสัยในคำตอบที่คำนวณไว้เพราะไม่แน่ใจก็就会有ความไม่มั่นใจในการตอบ

4.2.3 ความสัมพันธ์ของลักษณะข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหากับความมั่นใจในการตอบ

จากผลการวิจัยพบว่า ในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนใน 4 ลักษณะคือ บกพร่องในการตีความ บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม บกพร่องในการตรวจสอบในการแก้ปัญห และบกพร่องในการคิดคำนวณ จะไม่สัมพันธ์กับความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 และในจุดประสงค์ที่ 2, 3, 4 และรวมทุกจุดประสงค์ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนใน 4 ลักษณะคือ บกพร่องในการตีความ บกพร่องในการใช้สมบัติ กฎ สูตรและนิยาม บกพร่องในการตรวจสอบในการแก้ปัญห และบกพร่องในการคิดคำนวณ จะสัมพันธ์กับความมั่นใจในการทำแบบทดสอบวัดข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ในกรณีที่มีเพียงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 จุดประสงค์เดียวจาก 4 จุดประสงค์ที่ความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในการแก้โจทย์ปัญหาไม่สัมพันธ์กับความมั่นใจในการตอบ อาจเนื่องจากว่าในจุดประสงค์ที่ 1 ข้อสอบส่วนใหญ่จะมีค่าความยากง่าย ปานกลางถึงง่าย นักเรียนจะทำข้อสอบได้และจำนวนที่นักเรียนตอบแสดงความมั่นใจและไม่มั่นใจในแต่ละลักษณะข้อบกพร่องมีจำนวนใกล้เคียงกัน ส่วนการที่ศึกษาพบว่า ในอีก 3 จุดประสงค์นั้น นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในทั้ง 4 ลักษณะจะตอบข้อสอบด้วยความไม่มั่นใจ ซึ่งเป็นส่วนมากจากจำนวนข้อสอบทั้งหมด ดังนั้นน่าจะจะเป็นดัชนีบ่งชี้ได้ว่าความรู้ความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียน อาจมีความรู้ และทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาไม่เพียงพอ ครูผู้สอนจึงควรจัดให้มีการสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ

4.2.4 ข้ออภิปรายทั่ว ๆ ไป

เนื้อหาเรื่องอัตราส่วนเป็นเนื้อหาที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แต่มีเนื้อหาที่เพิ่มจากมัธยมศึกษาปีที่ 1 คืออัตราส่วนหลาย ๆ อัตราส่วน สำหรับเรื่องร้อยละ เป็นเรื่อง ที่นักเรียนเคยเรียนมาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 เป็นเรื่องที่พบทวนและมีกัฏกษะในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536) การสร้างแบบทดสอบวัดข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ คำถามจะเป็นโจทย์ปัญหาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การสร้างตัวเลือกที่เป็นตัวลวงในข้อสอบแต่ละข้อจะมีความสอดคล้องกับลักษณะข้อบกพร่องทั้ง 4 ลักษณะ โจทย์จะต้องมีความซับซ้อน ถ้าเป็นโจทย์ขั้นเดียวข้อสอบแต่ละข้อจะมีลักษณะ ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ครบทั้ง 4 ลักษณะ การนำแบบทดสอบวัดข้อบกพร่อง ทาง การเรียน ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ไปใช้ครูผู้สอนควรจะวิเคราะห์ให้ ได้ว่านักเรียนมีคำตอบผิด ที่เกิดจากการเลือกตัวลวงนี้มีความบกพร่องในลักษณะใด และควรมี แบบรายงานผลการสอบแสดงเส้นภาพ (Profile) ของข้อบกพร่องทางการเรียน ในการแก้โจทย์ ปัญหาให้นักเรียนทราบหลังจากการทดสอบแล้ว เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจตนเองดีขึ้นว่าส่วนใหญ่ ตนเองจะทำผิดในลักษณะใด