

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ซึ่งมีขั้นตอนในการวิจัยและผลของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สรุปผลการวิจัย
7. อภิปรายผล
8. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่สร้างขึ้น ในด้านความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น
3. เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใน ปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 7,168 คน จากโรงเรียน จำนวน 35 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนในปีการศึกษา 2553 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จากโรงเรียน 10 โรงเรียน นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 514 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 3 ฉบับ ประกอบด้วย

ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ

ฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล

ฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา

2. แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ประกอบด้วย

ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ จำนวน 25 ข้อ

ฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล จำนวน 15 ข้อ

ฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

2. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยติดต่อโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง กำหนดวัน เวลา เพื่อนำแบบทดสอบไปสอบซึ่งการทดสอบจะทำการทดสอบ ดังนี้

2.1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ ทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนและรวบรวมคำตอบผิด หลังจากที่นักเรียนเรียนจบเนื้อหา เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการนำคำตอบผิดของนักเรียนในแบบทดสอบเพื่อสำรวจมาสร้างเป็นคลังข้อที่โรงเรียนเขื่อนพิทยาสรรค์ และ โรงเรียนชื่นชมพิทยาคาร

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน ทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 กลุ่มตัวอย่างคือ โรงเรียนสารคามพิทยาคม โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม เพื่อนำไปหาคุณภาพแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เพื่อปรับปรุงข้อสอบไปใช้ในการทดสอบครั้งต่อไป

2.3 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน ทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 กลุ่มตัวอย่างคือ โรงเรียนนรบพิธวิทยาคาร โรงเรียนชื่นชมพิทยาคาร โรงเรียนเขื่อนพิทยาสรรค์ นำไปหาคุณภาพแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เพื่อปรับปรุงข้อสอบไปใช้ในการทดสอบครั้งต่อไป

2.4 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน ทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 กลุ่มตัวอย่าง 8 โรงเรียน คือ โรงเรียนสารคามพิทยาคม โรงเรียนนรบพิธ โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม โรงเรียนนรบพิธวิทยาคาร โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา โรงเรียนกันทรวิชัย โรงเรียนกู่ทองพิทยาคม โรงเรียนกุฉินารายณ์ เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบรายข้อและทั้งฉบับ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้ง 3 ฉบับ และ นำไปทำการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

3. หลังจากนำแบบทดสอบไปทดสอบแล้ว นำกระดาษที่ได้มาทำการตรวจสอบความเรียบร้อย

4. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าสถิติต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1. ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง
2. ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
3. ค่าความยากอำนาจจำแนก และค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3
4. วิเคราะห์ข้อบกพร่องของตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ หาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน ซึ่งการประเมินพิจารณาปรากฏว่า ข้อสอบมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .80 ถึง 1.00 นั่นคือ ข้อสอบที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงและครอบคลุมตัวชี้วัดของเนื้อหาในหลักสูตรได้จริง

2. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นทั้งสามฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 ได้ผลดังนี้

จากการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .00 ถึง .95 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .00 ถึง 1.00 การทดสอบครั้งที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 ถึง .98

3. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ

ฉบับที่	จำนวนข้อ (k)	P	B	\bar{X}	S	ความเชื่อมั่น (r_{cc})	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SEM)
1	25	.25-.80	.22-.98	17.46	3.17	.89	1.05
2	15	.22-.80	.25-.78	10.13	2.79	.83	1.15
3	20	.20-.65	.20-.83	10.24	4.76	.83	1.96

จากตารางที่ 14 เป็นการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 ถึง .98 ค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .83 ถึง .89 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 1.05 ถึง 1.96 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

4. วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับมีนักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ นักเรียนมีความบกพร่องดังนี้

ตัวชี้วัดที่ 1 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องในการทำ อัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคูณตัวเลขแต่ไม่คูณตัวส่วน

ตัวชี้วัดที่ 2 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ

ตัวชี้วัดที่ 3 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด

ตัวชี้วัดที่ 4 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้

ฉบับที่ 2 วัดทักษะการการให้เหตุผล นักเรียนมีความบกพร่องดังนี้

ตัวชี้วัดที่ 5 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการสลับที่อัตราส่วน

ตัวชี้วัดที่ 6 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้

ฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนมีความบกพร่องดังนี้

ตัวชี้วัดที่ 7 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องจากการตีความหมายของโจทย์ผิด

ตัวชี้วัดที่ 8 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด

สรุปโดยรวม ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ข้อที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

1. จากการทดสอบเพื่อสำรวจ

จากการนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจคำตอบและรวบรวมคำตอบผิดรวมทั้งค้นหาสาเหตุของความบกพร่อง ลักษณะของแบบทดสอบเพื่อสำรวจเป็นข้อสอบประเภทอัตนัยให้นักเรียนเขียนคำตอบและแสดงวิธีทำพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลในแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยนำคำตอบของนักเรียนทุกคนมาบันทึกความถี่เพื่อมาวิเคราะห์สาเหตุของการตอบผิดในแต่ละคำตอบ โดยพิจารณาจากเหตุผลการตอบของนักเรียนที่เขียนตอบและขั้นตอนการแสดงวิธีทำ คัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดไว้ 3 อันดับ มาสร้างเป็นตัวลวงที่คัดแปลงเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นข้อสอบประเภทปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งคำตอบที่คัดไว้สามารถชี้สาเหตุของความบกพร่องในการตอบของนักเรียนได้ ถ้าในการตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจนักเรียนบางคนไม่บอกเหตุผลหรือไม่แสดงวิธีทำในการตอบ ผู้วิจัยจะต้องนำคำตอบนั้นมาพิจารณาร่วมกับคุณครูผู้มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ ในด้านการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาไม่น้อยกว่า 5 ปี ว่านักเรียนตอบลักษณะนี้จะบกพร่องในเรื่องอะไรซึ่งเป็นการพิจารณาร่วมกันในเรื่องต้น ถ้าพิจารณายังไม่ชัดเจน จำเป็นต้องสัมภาษณ์นักเรียน และนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญต่อไป ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ โดยภาพรวมจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน แบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้นมานั้นสามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมตามตัวชี้วัด และ ผู้วิจัยสามารถ นำคำตอบผิดมารวบรวมเพื่อสร้างเป็นตัวลวงของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน ประเภทปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกได้ตามต้องการ

2. จากแบบทดสอบวินิจฉัย

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องก่อนที่จะปรับปรุงเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

จากผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบการประเมินผลความสอดคล้อง ตามวิธีของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน ผลปรากฏว่า ข้อสอบเพื่อสำรวจก่อนที่จะปรับปรุงเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง .80 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเพนน์ (Payne, 1968 : 167) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยนั้นจะต้องเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร และจุดประสงค์การสอน อีกทั้งข้อสอบจะต้องเกิดการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและครอบคลุมทุกจุดประสงค์ในการเรียนเรื่องนั้น ๆ

2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ ปรากฏว่า

จากการทดสอบแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ครั้งที่ 1 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .08 ถึง .95 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .30 ถึง .95 และ ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .00 ถึง .65 โดยภาพรวมข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าเข้าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ .20 ถึง .80 มีข้อสอบหลายข้อที่คุณภาพไม่ได้ตามเกณฑ์ เนื่องจากการทดสอบครั้งแรก ข้อคำถามอาจบกพร่อง เช่น การใช้ภาษาข้อคำถามภาษากำกวม และอาจมีความยากในเนื้อหาวิชา จึงทำให้ค่าความยากต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อคำถาม ตัวถูก หรือ ตัวลวง ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .25 ถึง .80 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .22 ถึง .80 และ ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .10 ถึง .65 โดยภาพรวมข้อสอบเป็นไปตามเกณฑ์มากกว่าการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีเพียงบางข้อที่ยากยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อคำถาม ตัวถูก หรือ ตัวลวง ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .25 ถึง .80 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .22 ถึง .80 และ ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .65 ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความยากใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่เคยมีผู้สร้างไว้ คือ ญาณังจรรยา สุกแท้ (2551 : 98) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าความยากตั้งแต่ .23 ถึง .74 สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 105) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าความยากตั้งแต่ .30 ถึง .91 อุบล มีสิมมา (2551 : 108) สร้างแบบทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .70 เมื่อทดสอบครั้งที่ 3 แล้ว หาจุดบกพร่องของนักเรียนต่อไป

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ปรากฏว่า

จากการทดสอบแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก .04 ถึง .74 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก .25 ถึง 1.00 และ ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก .00 ถึง .83 โดยภาพรวมข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าเข้าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ .20 ถึง 1.00 เมื่อปรับปรุงข้อสอบแล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก .22 ถึง .98 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก .25 ถึง .78 และ ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก .20 ถึง .83 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วปรับปรุงข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์ เพื่อไปทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก .22 ถึง .98 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก .25 ถึง .78 และ ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก

.20 ถึง .83 โดยภาพรวมข้อสอบส่วนมากเป็นไปตามเกณฑ์ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามที่ ซิงห์ (Singha, 1974 : 200 – 250) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าแบบทดสอบชนิดนี้ต้องการค้นหาจุดอ่อนของนักเรียนมากกว่าใช้ผลไปเปรียบเทียบผลการเรียน ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีผู้สร้างไว้ คือ สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 105) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .04 ถึง .75 อุบล มีสิมมา (2551 : 108) สร้างแบบทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .70 สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 74) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .38 ถึง .79 เมื่อทดสอบครั้งที่ 3 แล้วหาจุดบกพร่องของนักเรียนต่อไป

2.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

จากการทดสอบวินิจฉัยในครั้งที่ 3 พบว่าค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ มีค่าความเชื่อมั่น .89 ฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล มีค่าความเชื่อมั่น .83 และ ฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่น .83 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นครั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ดี อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ฉบับ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัด กับข้อสอบของแบบทดสอบวินิจฉัย และทำการแก้ไขข้อสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับผู้ที่เคยสร้างไว้ คือ สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 109) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .80 ถึง .93 อุบล มีสิมมา (2551 : 111) สร้างแบบทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .62 ถึง .78 สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 74) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตั้งแต่ .81 ถึง .86

2.5 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน ทั้ง 3 ฉบับ ปรากฏว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่

1.05 ถึง 1.96 ซึ่งจะเห็นว่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดมีค่าใกล้เคียงกัน และมีค่าต่ำสุดสอดคล้องกับค่าความเชื่อมั่นสูงและใกล้เคียงกัน นับได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อถือได้

2.6 วิเคราะห์จุดบกพร่องของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

จากการทดสอบครั้งที่ 3 แบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง

อัตราส่วนและร้อยละ พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งมี 4 ตัวชี้วัด คือ ตัวชี้วัดที่ 1 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องในการทำอัตราส่วนให้เท่ากัน โดยคุณพิเศษแต่ไม่คูณตัวส่วน ตัวชี้วัดที่ 2 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ ตัวชี้วัดที่ 3 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิด ตัวชี้วัดที่ 4 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการคิดคำนวณร้อยละไม่ได้ แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล ซึ่งมี 2 ตัวชี้วัด คือ ตัวชี้วัดที่ 5 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการสลับที่อัตราส่วน ตัวชี้วัด ที่ 6 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องในเรื่องการไม่เข้าใจโจทย์ไม่สามารถเทียบอัตราส่วนหลายๆ จำนวนได้ แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งมี 2 ตัวชี้วัด คือ ตัวชี้วัดที่ 7 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องจากการตีความหมายของโจทย์ผิด ตัวชี้วัดที่ 8 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ ความบกพร่องจากการเรียงลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละผิด

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อประโยชน์ที่จะนำแบบทดสอบชุดนี้ไปใช้ในการตรวจสอบความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเนื่องจากเวลาในการวิจัยมีจำกัด การสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ จึงครอบคลุมประชากรที่เป็นนักเรียนในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 เท่านั้น ดังนั้นสิ่งที่ผู้วิจัยใคร่ขอเสนอแนะมีดังนี้

1. ด้านการนำแบบทดสอบไปใช้

- 1.1 ผู้ดำเนินการทดสอบควรปฏิบัติตามคู่มือการทดสอบอย่างเคร่งครัด
- 1.2 ควรนำไปใช้ทดสอบนักเรียน หลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาแต่ละตอน

เสร็จสิ้นลง

1.3 ควรให้นักเรียนทราบผลการสอบอย่างรวดเร็ว และครูผู้สอนควรจัดสอนเสริม เพื่อช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่อง เพื่อให้แบบทดสอบมีประโยชน์จริง

1.4 ควรนำผลที่ได้จากการทดสอบไปพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

2. ด้านการวิจัย

2.1 ควรขยายขอบเขตการวิจัยให้กว้างขึ้น เป็น ระดับภาค หรือระดับประเทศ เพื่อให้ผลการวิจัยสรุปได้กว้างขวางขึ้น

2.2 ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในระดับชั้นต่าง ๆ ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอน

2.3 ควรสร้างข้อสอบไปทดลองให้มีจำนวนมากพอที่จะคัดเลือกข้อสอบที่ดีที่สุดได้ตามจำนวนที่ต้องการ

2.4 ในการทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องของนักเรียนนั้น ควรมีการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อแบ่งแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้ทำการทดสอบในแต่ละโรงเรียน และจะได้พบความหลากหลายในรูปแบบการคิดของนักเรียนในแต่ละโรงเรียน

2.5 ในการสร้างตัวลองของแบบทดสอบนั้น ไม่ควรพิจารณาเฉพาะข้อที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดในแบบทดสอบเพื่อสำรวจเท่านั้น ควรพิจารณาจากข้อที่มีวิธีการคิดที่แปลก ๆ แต่มีผู้ตอบน้อย หรือควรให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยสร้างตัวเลือกและกำหนดจุดบกพร่องให้จะเป็นแบบทดสอบที่ดีมาก