

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขปวัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ในด้านความยาก อำนาจจำแนก ความตรง และความเที่ยงของแบบทดสอบ และเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 8 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 342 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบสำรวจความรู้พื้นฐานเป็นแบบทดสอบเดิมคำตอบ ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและบอกเหตุผลในการตอบ จำนวน 3 ตอน ได้แก่ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง จำนวน 15 ข้อ การดำเนินการของเลขยกกำลัง จำนวน 20 ข้อ และการนำไปใช้ จำนวน 15 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อรวบรวมคำตอบผิดและจุดบกพร่องต่างๆ แล้วนำผลที่ได้จากการตอบผิดของนักเรียนมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย และแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบตัวเลือกสองลำดับขั้นตามแนวคิดของทรีกัส จำนวน 3 ตอน ได้แก่ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง จำนวน 10 ข้อ การดำเนินการของเลขยกกำลัง จำนวน 10 ข้อ และการนำไปใช้ จำนวน 10 ข้อ โดยนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อใช้ในการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเพื่อนำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 342 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอนและวิเคราะห์จุดบกพร่องของนักเรียน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ที่สำคัญ เรื่อง เลขยกกำลัง ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดเป็นโครงสร้างของแบบทดสอบ 3 ตอน คือ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลังการดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ เพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนแล้วนำผลการทดสอบมารวบรวมคำตอบผิด รวมทั้งเหตุผลในการตอบและวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของคำตอบผิดนั้น คัดเลือกคำตอบผิดและเหตุผลที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาข้อละ 3 คำตอบ เพื่อใช้เป็นตัวลง และเหตุผลในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งปรากฏว่าคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด ทั้ง 3 คำตอบ ของข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน สามารถชี้จุดบกพร่องของนักเรียนได้

ตอนที่ 2 การทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1. การทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ

จากการนำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ที่สร้างขึ้นจากการทดสอบเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ได้ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

แบบทดสอบวินิจฉัยตอนที่ 1 ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.38-0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.11-0.54

แบบทดสอบวินิจฉัยตอนที่ 2 การดำเนินการของเลขยกกำลัง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.34-0.78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.13-0.78

แบบทดสอบวินิจฉัยตอนที่ 3 การนำไปใช้ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.38-0.68 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-0.60

ดังนั้น จึงถือได้ว่าข้อสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คัดเลือกข้อสอบไว้ทุกข้อ

2. การทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ

นำแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ตอน ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ค่าความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผลการศึกษา พบว่าข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้จริง

2.2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ มีคะแนนเฉลี่ย 6.23 , 5.93 และ 6.05 ตามลำดับ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 3.09 , 2.32 และ 3.49 ตามลำดับ แสดงว่าแบบทดสอบตอนที่ 3 มีคะแนนแตกต่างกัน ส่วนแบบทดสอบตอนที่ 2 มีคะแนนใกล้เคียงกัน

2.3 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ผลการวิเคราะห์พบว่า ข้อสอบทุกข้อในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก ตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้ แบบทดสอบตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.53-0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37-0.61 แบบทดสอบตอนที่ 2 การดำเนินการของเลขยกกำลัง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.44-0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22-0.52 แบบทดสอบตอนที่ 3 การนำไปใช้ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.52-0.72 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.45-0.81

2.4 คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ซึ่งหาโดยใช้วิธีของแกลสพบว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน มีคะแนนจุดตัดเท่ากันคือ 4 จากจำนวนข้อสอบตอนละ 10 ข้อ

2.5 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ซึ่งหาโดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวทท์ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน มีค่าความเที่ยงเป็น 0.8478 , 0.6729 และ 0.9001 ตามลำดับ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน มีค่า $\pm 1.2054, \pm 1.3268$ และ ± 1.1028 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดจากแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในการทดสอบเพื่อวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ผลปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละตอนนักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้

ตอนที่ 1 ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ ไม่เข้าใจนิยามของเลขยกกำลัง ทำให้บอกความหมายของเลขยกกำลังถูกแต่ให้เหตุผลผิด คิดเป็นร้อยละ 17.35 ไม่เข้าใจหลักการอ่านเลขยกกำลัง คิดเป็นร้อยละ 17.65 และ เขียนเลขยกกำลังไม่ถูกต้อง เนื่องจากแปลนิยามของเลขยกกำลังผิด คิดเป็นร้อยละ 16.66

ตอนที่ 2 การดำเนินการของเลขยกกำลัง นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ ไม่เข้าใจหลักการคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เนื่องจากสับสนเกี่ยวกับเครื่องหมาย คิดเป็นร้อยละ 9.65 ไม่เข้าใจหลักการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เนื่องจากแปลสมบัติของการหารเลขยกกำลังผิด คิดเป็นร้อยละ 31.43 และไม่เข้าใจหลักการคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ทำให้คำนวณหาคำตอบผิด คิดเป็นร้อยละ 23.25

ตอนที่ 3 การนำไปใช้ นักเรียนมีจุดบกพร่อง ดังนี้ ไม่เข้าใจหลักการเขียนจำนวนที่มีค่ามากๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เนื่องจากเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 12.87 และไม่เข้าใจหลักการเขียนจำนวนที่มีค่าน้อยๆ ให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เนื่องจากเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 22.12

สรุปโดยภาพรวม จุดบกพร่องของนักเรียนในการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง คือ เขียนจำนวนที่กำหนดให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ผิด เนื่องจากเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยแต่ละตอนมีตัวลวงที่สามารถชี้จุดบกพร่องในการตอบของนักเรียนได้ทุกข้อ ทั้งนี้เนื่องจากในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบสำรวจไปสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเพื่อรวบรวมคำตอบผิดและค้นหาจุดบกพร่อง แล้วนำคำตอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาสาเหตุการตอบของแต่ละคำตอบ โดยพิจารณาจากการตอบของนักเรียนที่เขียนตอบและขั้นตอนการแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งเหตุผลหรือวิธีคิด คัดเลือกเฉพาะคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดไว้ 3 อันดับแรก มาสร้างเป็นตัวลวง จึงทำให้สามารถบอกจุดบกพร่องในแต่ละตอนของนักเรียนได้

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน

จากการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน โดยใช้การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด โดยความตรงของจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบมีค่าเท่ากับ 1.00 ดังนั้นแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 3 ตอน มีความตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดจริง ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนการสร้าง ผู้วิจัยได้กำหนดข้อวินิจฉัยโดยการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ที่สำคัญ เรื่อง เลขยกกำลัง ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหา เพื่อนำมาสร้างเป็นข้อคำถามในแบบทดสอบสำรวจเพื่อรวบรวมคำตอบผิดและค้นหาจุดบกพร่องในการตอบก่อนที่จะนำมาสร้างตัวลวงในแบบทดสอบวินิจฉัย ตามลำดับ จึงทำให้แบบทดสอบที่ได้มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหามากที่สุด

2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน

จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ก่อนการคัดเลือก มีค่าตั้งแต่ 0.34-0.78 ข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และมีบางข้อที่ค่อนข้างยาก คือ มีค่าความยากต่ำกว่า 0.50 ได้แก่ข้อ 2, 5, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 20, 25, 27, 28 จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าความยากตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.75 ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 88-89) ที่กำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ใน ช่วง 0.20-0.80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : 84 – 86) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.91 และงานวิจัยของ วิศา ช่อนจำ (2551 : 99 – 104) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.80 ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย เหมาะสมสำหรับใช้ทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน

จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน มีค่า 0.11-0.78 ซึ่งข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์คือมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.00 ขึ้นไป จึงคัดไว้ทุกข้อ แล้วนำแบบทดสอบไปทดสอบอีกครั้งปรากฏว่า ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ 0.22-0.81 นั่นคือข้อสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีค่าตั้งแต่ 0.00 ขึ้นไป จากแบบทดสอบทั้ง 3 ตอนนี้ ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกค่อนข้างสูง สามารถนำไปใช้คัดแยกนักเรียนกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ได้ ทำให้ทราบว่ามีนักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ (Bloom. 1971 : 91) แต่ในจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยนั้นต้องการค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (Singha. 1974 : 200-205) ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกจึงไม่จำเป็นสำหรับการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยเท่าใดนัก ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับงานวิจัยของ อภิสิทธิ์ กิจเกียรติ (2545 : 122-126) ได้สร้างแบบ ทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ค่าอำนาจจำแนก 0.21-0.80 และ สมศรี ไชยชมภู (2546 : 102-111) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดสกลนคร ได้ค่าอำนาจจำแนก 0.30-0.81 ดังนั้นถือได้ว่าแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเหมาะที่จะใช้ทำเป็นข้อสอบวินิจฉัย

2.4 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 3 ตอน

จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละตอน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจัย 3 ตอน ซึ่งหาโดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวทท์ ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบตอนที่ 1 ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 เท่ากับ 0.8478 , 0.6729 และ 0.9001 ตามลำดับ ซึ่งค่าความเที่ยงของแบบทดสอบตอนที่ 3 การนำไปใช้ มีค่าสูงสุด ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบตอนที่ 2 การดำเนินการของเลขยกกำลัง มีค่าต่ำสุด ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ มีค่าสูงกว่า 0.70 (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 244) ที่เป็นเช่นนี้เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาสาระส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นนามธรรม ที่มีโครงสร้างประกอบด้วยข้อตกลงเบื้องต้นในรูปของคำนิยามและสัญจน์ การใช้เหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 2) ส่งผลต่อความเที่ยงของแบบทดสอบแต่เป็นไปตามแนวคิดของทรีกัสต์เกี่ยวกับธรรมชาติที่มีการอ้างอิงเกณฑ์ของการทดสอบ (Treagust. 2002 : 286 ; อ้างอิงจาก Ross & Munby. 1991) ประกอบกับแบบทดสอบตอนที่ 2 มีค่าความยากของข้อสอบยากกว่าตอนที่ 1 และตอนที่ 3 และมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน ซึ่งแบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเที่ยงใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจัยที่เคยมีผู้สร้างมา เช่น จตุพร แส่นเมืองชิน (2551 : 130-131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ได้ค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.6133-0.8760 ทรีกัสต์ และคณะ (David F. Treagust and others. 2002 : 252-259) ได้ศึกษาการพัฒนาและการประยุกต์ของเครื่องมือวัดแนวคิดวินิจัยตัวเลือกสองลำดับขั้น เพื่อประเมินความเข้าใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการวิเคราะห์แกมม่อนินทรีย์เชิงคุณภาพ ได้ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดเท่ากับ 0.68 ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 3 ตอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงที่เชื่อถือได้ นั่นคือสามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องได้

3. การวิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดจากแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน จากการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่า แบบทดสอบตอนที่ 1 ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง ซึ่งมี 3 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ บอกความหมายของเลขยกกำลังถูกแต่ให้เหตุผลผิด จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ ไม่เข้าใจหลักการอ่านเลขยกกำลังและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ แปลนิยามของเลขยกกำลังผิด อาจเกิดจากการได้รับความรู้พื้นฐานในเรื่องเลขยกกำลังที่ผิดๆ จึงส่งผลต่อการบอกความหมาย การอ่าน และการเขียนเลขยกกำลังผิดได้ แบบทดสอบตอนที่ 2 การดำเนินการของเลขยกกำลัง มี 3 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ สับสนเกี่ยวกับเครื่องหมาย ส่งผลต่อการหาคำตอบที่ไม่ถูกต้อง จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5 จุดบกพร่องของนักเรียน

ที่พบมากที่สุดคือ แปลสมบัติของการหารเลขยกกำลังผิด อาจเกิดจากนักเรียนสับสนระหว่างสมบัติการคูณกับสมบัติการหารเลขยกกำลัง จึงส่งผลต่อการหาคำตอบที่ไม่ถูกต้อง จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ การคำนวณหาคำตอบผิด อาจเกิดจากการสับสนระหว่างสมบัติของการคูณและสมบัติของการหารเลขยกกำลัง จึงทำให้การคำนวณหาคำตอบไม่ถูกต้อง แบบทดสอบตอนที่ 3 การนำไปใช้ มี 2 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 7 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือ การเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 8 จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุด คือ การเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง จึงส่งผลต่อการเขียนจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ผิดได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร แสนเมืองชิน (2551 : 131) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ การคิดคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ และงานวิจัยของทริกัสและคณะ (David F. Traegust and others. 2002 : 182-187) ได้ศึกษาการพัฒนาและการประยุกต์ของเครื่องมือวัดแนวคิดวินิจฉัยตัวเด็กสองลำดับชั้น เพื่อประเมินความเข้าใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการวิเคราะห์เครื่องมือวินิจฉัยเชิงคุณภาพ นักเรียนมีปัญหาในการทำความเข้าใจปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องในการวินิจฉัยไอออนประจุบวก และไอออนประจุลบ

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอแนะเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้

1.1 เกณฑ์การตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านหรือไม่ผ่านตามตัวชี้วัดนั้น ครูผู้สอนสามารถนำวิธีการกำหนดจุดตัดไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

1.2 ควรนำไปใช้ทดสอบนักเรียนหลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาแต่ละตอนเสร็จสิ้นลง

1.3 ควรให้นักเรียนได้ทราบผลการทดสอบอย่างรวดเร็วและเมื่อครูผู้สอนพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาตอนใด ควรจัดการสอนซ่อมเสริมให้ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนก่อนการเรียนเนื้อหาต่อไป

2. ด้านการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

2.1 ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน ในระดับชั้นอื่นๆ หรือรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน

2.2 ควรขยายขอบเขตของการวิจัยให้กว้างขึ้น เป็นระดับจังหวัด ระดับภาค หรือระดับประเทศ เพื่อให้ผลการวิจัยสรุปได้กว้างขวางขึ้น

2.3 ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียน ควรเพิ่มการสัมภาษณ์นักเรียนด้วย เนื่องจากผู้เรียนบางคนอ่านหนังสือไม่ออก

2.4 ในการทดสอบเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Survey Test) ควรมีการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อแบ่งแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มได้ทำการทดสอบในแต่ละโรงเรียน และจะได้พบความหลากหลายในรูปแบบการคิดของนักเรียนในแต่ละโรงเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY