

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1.1 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.1.1 ผลการสร้างแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จำนวน 4 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติและสมบัติของเสียง	จำนวน 18 ข้อ
ฉบับที่ 2 เรื่อง ความเข้มเสียงและการได้ยิน	จำนวน 11 ข้อ
ฉบับที่ 3 เรื่อง เสียงดนตรี	จำนวน 7 ข้อ
ฉบับที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงและการประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง	จำนวน 12 ข้อ

1.1.2 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีคุณภาพ ดังนี้

1) ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจและแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เป็นผู้พิจารณาเพื่อประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 - 1.00 แสดงว่าจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัดจริง

2) คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ มีคุณภาพ ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติและสมบัติของเสียง จำนวน 18 ข้อ
 ตัวถูก มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.51 ส่วนตัวลวง มีค่า
 ความยาก ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.18 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.11 ถึง 0.42 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79
 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 8

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง ความเข้มเสียงและการได้ยิน จำนวน 11 ข้อ
 ตัวถูก มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.44 ส่วนตัวลวง มีค่า
 ความยาก ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.23 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.11 ถึง 0.42 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84
 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 4

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง เสียงดนตรี จำนวน 7 ข้อ ตัวถูก มีค่าความยาก
 ตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29 ถึง 0.46 ส่วนตัวลวง มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.05
 ถึง 0.22 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.14 ถึง 0.42 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 3

แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงและการประยุกต์ความรู้
 เรื่องเสียง จำนวน 12 ข้อ ตัวถูก มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22
 ถึง 0.52 ส่วนตัวลวง มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.20 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.11 ถึง 0.37
 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 5

1.2 ผลการสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ชั้นมัธยมศึกษา
 ปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่เขตการศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ที่เลือกตอบจากแบบทดสอบ
 ทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏผล ดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่อง ธรรมชาติและสมบัติของเสียง นักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้ สับสนเรื่อง
 ประเภทของคลื่น คิดเป็นร้อยละ 17.66 รองลงมาคือ จำสูตรไม่ได้โดยเข้าใจว่า $t = \frac{v}{s}$

คิดเป็นร้อยละ 17.14

ฉบับที่ 2 เรื่อง ความเข้มเสียงและการได้ยิน นักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้
 จำสูตรไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 22.60 รองลงมาคือ สับสนเรื่องความถี่เสียง คิดเป็นร้อยละ 18.70

ฉบับที่ 3 เรื่อง เสียงดนตรี นักเรียนมีข้อบกพร่อง ดังนี้ คำนวนผิด คิดเป็นร้อยละ
 22.34 รองลงมาคือ สับสนเรื่องไม่เข้าใจการสั่นพ้องและความถี่ธรรมชาติ
 คิดเป็นร้อยละ 18.96

ฉบับที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงและการประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง นักเรียนมี
 ข้อบกพร่อง ดังนี้ จำสูตรไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 19.74 รองลงมาคือ สับสนเรื่องปรากฏการณ์
 ดอปเพลอร์ คิดเป็นร้อยละ 19.22

2. อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์
 เรื่อง เสียง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

2.1 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์
 เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.1.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ จำนวน 48 ข้อ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ เพื่อกำหนดเนื้อหาย่อย แล้วจึงนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อน เพื่อรวบรวมคำตอบผิดพร้อมเหตุผลของนักเรียนมาวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องของแต่ละคำตอบ โดยคัดเลือกเฉพาะคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย จึงสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในด้านใด จุดใด และสามารถบอกถึงสาเหตุของความบกพร่องนั้น ซึ่งหากครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนก็จะสามารถสอนซ่อมเสริมนักเรียนได้ตรงจุดและเต็มตามศักยภาพของแต่ละคน นักเรียนก็จะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ สอดคล้องกับมัทธนา บุรัมย์ (2554 : 3) ที่กล่าวว่าในการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลจะต้องแก้ไขปัญหาค้นหาจุดอ่อนของผู้เรียน ดังนั้นการจะรู้จุดบกพร่องต้องใช้การทดสอบวินิจฉัยหาจุดบกพร่องแล้วนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้กับนักเรียน สอดคล้องกับ โฉน เผือกไร่ (2553 : 34) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนในการเรียนวิชาต่าง ๆ เพื่อค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคน และค้นหาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียน เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซ่อมเสริมนักเรียนที่มีความบกพร่องได้ตรงจุดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาหรือเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อเนื่อง สอดคล้องกับแนวคิดของ กรอนลันด์ (1976 : 12) ที่กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้ชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนและนำผลมาใช้ในการพิจารณาการจัดสอนซ่อมเสริม

2.1.2 การหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

1) ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบการประเมินผลความสอดคล้อง ตามวิธีของโรวินลีสและแฮมเบลตัน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ผลปรากฏว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด และครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตร จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544 : 93) เกียรติสุตา ศรีสุข (2545 : 1) สิงห์ (1974 : 200-204) และกรอนลันด์ (1976 : 12) ที่กล่าวว่า ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ เนื้อหาที่ต้องการวัดต้องออกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ข้อสอบต้องมีจำนวนข้อมาก ๆ และเป็นคำถามง่าย ๆ ไม่จำกัดเวลาในการสอบและไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติ แต่ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ ที่เหมาะสมเพื่อจะได้นำคะแนนจากการสอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำและตัดสินได้ว่านักเรียนคนใดมีความบกพร่องด้านใด

2) ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่า

การสร้างแบบทดสอบวินิจัยครั้งนี้ จากการทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 0.75 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.18 ถึง 0.60 ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.18 ถึง 0.53 และฉบับที่ 4 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 0.73 โดยภาพรวมข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าเข้าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20 ถึง 0.80 มีข้อสอบหลายข้อที่คุณภาพไม่ได้ตามเกณฑ์ เนื่องจากการทดสอบครั้งแรก ข้อคำถามอาจบกพร่อง เช่นการใช้ภาษาในข้อคำถามที่กำกวม และอาจมีความยากในเนื้อหาวิชา จึงทำให้ค่าความยากต่ำกว่าเกณฑ์ ในบางข้อผู้วิจัยได้ตัดข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทิ้งไป ส่วนข้อสอบบางข้อก็ได้ทำการปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อคำถาม ตัวถูกหรือตัวลวง ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.38 ถึง 0.69 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.61 ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.48 และฉบับที่ 4 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.57 โดยภาพรวมข้อสอบเป็นไปตามเกณฑ์มากกว่าการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีเพียงบางข้อที่ค่าความยากไม่เป็นไปตามค่าความยากของแบบทดสอบวินิจัยที่จะเป็นคำถามง่าย ๆ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อคำถาม ตัวถูกหรือตัวลวง ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นแล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.59 ถึง 0.73 ฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.57 ถึง 0.77 ฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 0.70 และฉบับที่ 4 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.77 ข้อสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นมีค่าความยากตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 แสดงว่าแบบทดสอบโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางถึงง่าย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน ทว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถทำได้มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับเกียรติสุดา ศรีสุข (2545 : 1) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจัยจะเป็นคำถามที่ง่าย ๆ เพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสามารถบอกสาเหตุของความบกพร่องได้ด้วย สอดคล้องกับบลูม (1971 : 91-92) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบจำนวนมาก ๆ และเป็นแบบทดสอบที่ง่าย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ปรับปรุงการสอนและการค้นหาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล อุดรประจักษ์ (2555 : 99) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.87 สิทธิยา มณีสาย (2555 : 104) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.65 ถึง 0.70 และขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 121) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.75

3) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่า

จากการทดสอบแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ทดสอบครั้งที่ 1 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก 0.12 ถึง 0.70 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก 0.22 ถึง 0.54 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก 0.27 ถึง 0.56 และฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนก 0.13 ถึง 0.67 โดยภาพรวมข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20 ถึง 1.00 มีข้อสอบหลายข้อที่คุณภาพไม่ได้

ตามเกณฑ์ เนื่องจากการทดสอบครั้งแรก ข้อคำถามอาจบกพร่อง เช่นการใช้ภาษาในข้อคำถามที่กำกวม และอาจมีความยากในเนื้อหาวิชา จึงทำให้ค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่าเกณฑ์ ในบางข้อผู้วิจัยได้ตัดข้อสอบที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทิ้งไป ส่วนข้อสอบบางข้อก็ได้ทำการปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อคำถามตัวถูกหรือตัวลวง ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เมื่อปรับปรุงข้อสอบแล้วนำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ไปทดสอบครั้งที่ 2 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก 0.29 ถึง 0.65 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก 0.25 ถึง 0.70 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก 0.34 ถึง 0.60 และฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนก 0.34 ถึง 0.65 ข้อสอบทั้งหมดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อนำไปทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏว่า ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ถึง 0.51 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก 0.27 ถึง 0.44 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก 0.29 ถึง 0.46 และฉบับที่ 4 มีค่าอำนาจจำแนก 0.22 ถึง 0.52 โดยภาพรวมข้อสอบทั้งหมดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ได้โดยใช้สูตรของแบรนนัน (Brennan, 1987) ซึ่งเรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) และผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลผ่าน หรือยอมรับได้ว่ามีข้อบกพร่องในเรื่องนั้น ๆ ผู้สอบจะต้องตอบข้อสอบถูกอย่างน้อย 50 % ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 28) เพื่อแสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ สิงห์ (Singha, 1974 : 201-202) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าแบบทดสอบชนิดนี้มีจุดมุ่งหมายในการค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมามีอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีผู้สร้างไว้คือ สิทธิยา มณีสาย (2555 : 105) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.78 โฉน เผือกไร่ (2553 : 121) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 ถึง 0.82 และขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 121) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.81 จึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย

4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย ปรากฏว่า

จากการทดสอบแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งที่ 3 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ฉบับที่ 1 ธรรมชาติและสมบัติของเสียง มีค่าความเชื่อมั่น 0.79 ฉบับที่ 2 ความเข้มเสียงและการได้ยิน มีค่าความเชื่อมั่น 0.84 ฉบับที่ 3 เสียงดนตรี มีค่าความเชื่อมั่น 0.83 และฉบับที่ 4 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงและการประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง มีค่าความเชื่อมั่น 0.77 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นครั้งนี้ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ดี อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัย รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียง ทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนรายวิชาฟิสิกส์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบของแบบทดสอบวินิจฉัย และแบบทดสอบได้ทดลองใช้ อีกทั้งได้ทำการแก้ไขข้อสอบตามข้อเสนอแนะ

ของผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง เป็นที่ยอมรับได้ การวิจัยครั้งนี้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston, 1998) สอดคล้องกับ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 209) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นที่ดีควรมีค่ามากกว่า 0.70 สอดคล้องกับ โฉน เผือกไร่ (2553 : 121) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.83 ถึง 0.89 มณฑนา บุรัมย์ (2554 : 143) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.83 ถึง 0.89 และขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 121) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.67 ถึง 0.90 ดังนั้นถือว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ นั่นคือสามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องและไม่บกพร่องได้

2.2 การสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่เขตการศึกษามัธยมศึกษาเขต 27

การสำรวจข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 4 ฉบับ ซึ่งสำรวจจากการทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง 385 คน ปรากฏผล ดังนี้

ข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ฉบับที่ 1 ธรรมชาติและสมบัติของเสียง ที่พบมากที่สุด คือ สับสนเรื่องประเภทของคลื่น คิดเป็นร้อยละ 17.66 รองลงมาคือ จำสูตร

ไม่ได้โดยเข้าใจว่า $t = \frac{v}{s}$ คิดเป็นร้อยละ 17.14

ข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ฉบับที่ 2 ความเข้มเสียงและการได้ยิน ที่พบมากที่สุด คือ จำสูตรไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 22.60 รองลงมาคือ สับสนเรื่องความถี่เสียง คิดเป็นร้อยละ 18.70

ข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ฉบับที่ 3 เสียงดนตรี ที่พบมากที่สุด คือ คำนวนผิด คิดเป็นร้อยละ 22.34 รองลงมาคือ สับสนเรื่องไม่เข้าใจการสั่นพ้องและความถี่ธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 18.96

ข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ฉบับที่ 4 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับเสียงและการประยุกต์ความรู้เรื่องเสียง ที่พบมากที่สุด คือ จำสูตรไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 19.74 รองลงมาคือ สับสนเรื่องปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คิดเป็นร้อยละ 19.22

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้อย่างรายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง มีเนื้อหาเกี่ยวกับคุณสมบัติของคลื่นเสียง มีการคำนวณค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการ นอกจากนั้นยังต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการคำนวณค่าด้วย จึงส่งผลให้นักเรียนสับสนในสูตรการคำนวณ และคำนวณหาค่าปริมาณต่าง ๆ ผิด ซึ่งสอดคล้องกับ สิงห์ (1974 : 200-204) และกรอนลันด์ (Gronlan, 1976 : 12) ที่กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและข้อสอบแต่ละข้อสามารถค้นหาสาเหตุของการตอบผิดได้ สอดคล้องกับ นางนุช ศุภวรรณ (2547 : 116) ได้ทำ

การวิจัยและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ฟิสิกส์อะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กล่าวได้ว่า ตัวลวงในแบบทดสอบที่นักเรียนเลือกตอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้สำหรับนักเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ถ้านำไปใช้ในจังหวัดอื่น ควรมีการหาคะแนนจุดตัดในการวินิจฉัยใหม่ เพราะค่าคะแนนจุดตัดในการวินิจฉัยของแต่ละเขตพื้นที่การศึกษาไม่เท่ากัน

3.1.2 ควรนำไปใช้ทดสอบกับนักเรียน หลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาแต่ละเรื่องเสร็จสิ้น

3.1.3 ควรให้นักเรียนทราบผลการสอบอย่างรวดเร็ว และครูผู้สอนควรจัดสอนเสริมเพื่อ ช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่อง เพื่อใช้แบบทดสอบมีประโยชน์จริง

3.1.4 ผู้ดำเนินการสอบ ควรดำเนินการสอบตามคู่มืออย่างเคร่งครัด

3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

ในขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ตัวลวงที่ได้จากการตอบผิดของนักเรียนจากการทำ แบบทดสอบเพื่อสำรวจเพียงอย่างเดียว ซึ่งยังไม่เพียงพอที่จะชี้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในเรื่องนั้น จริง ๆ ควรจะมีการสอบถามครูที่ทำการสอนในรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมด้วย เพื่อจะได้ข้อมูลในการวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนเพิ่มขึ้น