

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 4 ฉบับ คือ

- |  |              |
|--|--------------|
| ฉบับที่ 1 วงจรไฟฟ้า  | จำนวน 14 ข้อ |
| ฉบับที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า<br>และความต้านทาน | จำนวน 18 ข้อ |
| ฉบับที่ 3 พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า  | จำนวน 12 ข้อ |
| ฉบับที่ 4 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น  | จำนวน 6 ข้อ  |

2. ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ฉบับ  
โดยได้ผลจากการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และแบบทดสอบ  
วินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยนำข้อสอบในแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 โดยใช้แบบประเมิน  
ความสอดคล้องตามวิธีของโรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) พบว่า ค่าเฉลี่ย  
ของคะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60–1.00  
นั่นคือแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาวัดได้ตรงและครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้ของเนื้อหา  
ในหลักสูตรจริง

2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21 ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 วงจรไฟฟ้า จำนวน 14 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.71-0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42-1.00 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

แบบทดสอบฉบับที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน มีค่าความยากตั้งแต่ 0.71-0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29-1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

แบบทดสอบฉบับที่ 3 พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า จำนวน 12 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.71-0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.49-1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

แบบทดสอบฉบับที่ 4 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.68-0.71 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.76-1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

3. ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนรู้ ที่นักเรียนเลือกตอบจากแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อวินิจฉัยหาสาเหตุข้อบกพร่อง ปรากฏผล ดังนี้

ฉบับที่ 1 วงจรไฟฟ้า จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการของการต่อวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 42.03 รองลงมา คือ ขาดทักษะการคำนวณโดยมีนักเรียนเลือกตอบ คิดเป็นร้อยละ 31.18 และไม่เข้าใจวิธีการต่อวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 30.48

ฉบับที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจการหาค่าความต้านทานรวม คิดเป็นร้อยละ 38.11 รองลงมา คือ นักเรียนจำความหมายสัญลักษณ์ไฟฟ้าผิด คิดเป็นร้อยละ 28.87 และจำสูตรที่ใช้ในการคำนวณผิด คิดเป็นร้อยละ 28.18

ฉบับที่ 3 พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณหาค่าไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 43.88 รองลงมา คือ สับสนระหว่างค่าพลังงานไฟฟ้ากับกำลังไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 34.87 และนักเรียนคำนวณค่าผิด คิดเป็นร้อยละ 34.41

ฉบับที่ 4 วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบคือนักเรียนไม่เข้าใจความหมายของ LDR คิดเป็นร้อยละ 34.87 รองลงมา คือนักเรียนสับสนค่าความต่างศักย์ระหว่างขาคอลเลกเตอร์และขามีตเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 32.10 และสับสนระหว่างตัวเก็บประจุกับไดโอด คิดเป็นร้อยละ 27.02

## อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ฉบับ จำนวน 50 ข้อ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดเนื้อหาย่อย แล้วจึงนำแบบทดสอบไปสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อน เพื่อรวบรวมคำตอบผิดพร้อมเหตุผลของนักเรียนนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุจุดบกพร่องของแต่ละคำตอบ โดยคัดเลือกเฉพาะคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย จึงทำให้สามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในด้านใด จุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยทำให้ได้ทราบจุดอ่อน จุดแข็งของผู้เรียน หากครูทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนก็จะสามารถส่งเสริมนักเรียนได้ตรงจุด และเต็มศักยภาพของแต่ละคน เมื่อนักเรียนได้รับการค้นพบจุดอ่อนจะได้รับการแก้ไข จุดแข็งจะได้รับการส่งเสริม ผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนด้านใดด้านหนึ่งได้ สอดคล้องกับ ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 258) ที่ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่องจุดอ่อนหรือจุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการและทางด้านจิตใจเพื่อแยกผู้เรียนว่ามีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใดและหาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใดแบบทดสอบวินิจฉัยนี้ นอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้วยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย สอดคล้องกับ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 35) ที่ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น อันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น สอดคล้องกับ สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ครูสามารถซ่อมเสริมได้ถูกต้องสอดคล้องกับแนวคิดของ บราวน์ (Brown, 1970 : 225) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะนำ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อย ๆ ของแบบทดสอบนั้น

2. การหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21

### 2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 4 ฉบับ

จากการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า โดยใช้แบบประเมินความ สอดคล้องตามวิธีของโรวินเนลลีและแฮมเบิลตัน ปรากฏว่า แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00 แสดงว่าพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดขึ้น มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตร ข้อสอบทุกข้อเขียนได้ตรงกับพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการวัด ได้จริง จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อาห์แมนน์ และคล็อก (Ahmann and Glock, 1967 : 364-365) และโชติ เพชรชื่น (2544 : 7) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัย มุ่งวัดความสามารถหรือทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ เน้นความตรง ตามเนื้อหาเป็นสำคัญ คำตอบแยกเป็นส่วน ๆ หรือแยกแต่ละทักษะย่อยของนักเรียนเป็น รายบุคคล สอดคล้องกับ อีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 21) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง แยกออกเป็นฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ โดยแต่ละฉบับวัดเนื้อหาย่อยอย่างเดียวกัน ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัย สุภาพิษญ์ หลักคำ (2547 : 99-101) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าการขนส่งและการสื่อสาร ผลการศึกษาพบว่าความ เที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา จำนวน 5 ท่าน ปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพสามารถวัดในเรื่องนั้นได้จริง

### 2.2 ความยากของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 4 ฉบับ

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหา คุณภาพเบื้องต้น พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์ 5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.01-0.97 โดยภาพรวมมีข้อสอบหลายข้อมีค่าความยากถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.65 ขึ้นไป แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ อาจเนื่องมาจากคำถามไม่ชัดเจน และมีความยาก ในเนื้อหาวิชา จึงทำให้ข้อสอบบางข้อมีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ ครั้งที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน จำนวน 4 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.68-0.79 แสดงว่าข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นมีค่าความยากตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือมีค่าตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดคือ เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน หว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถทำได้มากกว่าที่จะ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เน้นการค้นหาข้อบกพร่องมากกว่าเน้นการ เปรียบเทียบ ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของ บลูมโทมัส และเมตัส (BloomThomas and Madus, 1973 : 91-92) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยต้องเป็นแบบทดสอบที่ง่าย โดยมีระดับความยาก (P)

ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหา  
ระดับการเรียนรู้ เพื่อใช้คัดแยกเด็ก เพื่อปรับปรุงวิธีสอน และเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องสอน  
ซ้ำ สอดคล้องกับบุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยจะเริ่มจากข้อสอบ  
ที่ง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มความยาก และโดยส่วนรวมแล้วจะมีลักษณะค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบที่  
มุ่งสำรวจ และสอดคล้องกับ แสงทอง สุภา (2540 : 76-78) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยเรื่อง  
ไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่ามีความยากง่าย  
ตั้งแต่ 0.65-0.96 สอดคล้องกับ สุภาพิษย์ หลักคำ (2547 : 99-101) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนา  
แบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าการขนส่งและการสื่อสาร สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่ามีค่าความยากตั้งแต่ 0.34-0.70  
ดังนั้น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็น  
แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง

### 2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัย จำนวน 4 ฉบับ

การสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหา  
คุณภาพเบื้องต้น พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา  
วิทยาศาสตร์ 5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่  
0.11-1.00 โดยภาพรวมมีข้อสอบหลายข้อมีค่าอำนาจจำแนกถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20  
ขึ้นไป แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบแล้วนำมาทดสอบหา  
คุณภาพ ครั้งที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29-1.00 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก  
ใช้ได้จนถึงดีมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะตัวलगของข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวलगให้  
นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบข้อที่ผิดและนักเรียนกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ตอบข้อที่ถูก สอดคล้องแนวคิด  
ของ ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน (2556 : 57-63) ได้กล่าวไว้ว่าค่าอำนาจจำแนกเป็นดัชนีที่บ่งบอกถึง  
คุณภาพรายข้อของข้อสอบและข้อคำถามในแบบสอบถาม เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถของ  
ข้อสอบหรือข้อคำถามในการแยกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นสามารถแยกคนเก่งและคนอ่อน  
ได้อย่างถูกต้อง โดยคนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด หรือแยกกลุ่มรอบรู้กับไม่รอบรู้ได้ หรือแยก  
กลุ่มที่มีเจตคติในทางบวกกับทางลบได้เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุภาพิษย์ หลักคำ (2547 : 99 -  
101) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าการ  
ขนส่งและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบ  
วินิจัยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40-0.72 สอดคล้องกับ ไฉน เผือกไร่ (2553 : 116-117) ได้  
ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์และ  
การขยายพันธุ์พืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่าแบบทดสอบวินิจัยมี  
ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24-0.82 ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า  
อำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง

## 2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

จากการทดสอบวินิจัยครั้งที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 0.93 0.90 และ 0.85 ตามลำดับ นั่นคือแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจัยรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 4 ฉบับ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัด พฤติกรรมกับข้อคำถามของแบบทดสอบวินิจัย และแบบทดสอบได้ทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะ จึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างสูงเป็นที่ยอมรับได้ และผู้วิจัยได้สร้างความตระหนักในการทำแบบทดสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบให้นักเรียนเข้าใจ และเห็นถึงความสำคัญในการสอบ ทำให้นักเรียนส่วนมากตั้งใจทำข้อสอบ การวิจัยครั้งนี้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston) สอดคล้องกับ ไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.85-1.00 ซึ่งสอดคล้องกับ ศุภาพิชญ์ หลักคำ (2547 : 99-101) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาไฟฟ้าการขนส่งและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ ตั้งแต่ .96 ,.92 และสอดคล้องกับแสงทอง สุภา (2540 : 76-78) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยเรื่องไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับแบบอิงเกณฑ์ได้ค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับ ดังนี้ .9304 , .9496 ,.9164 และ 9213 ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นที่สูง นั่นคือความคงที่ของการได้คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จากการตอบแบบทดสอบวินิจัยเมื่อนำมาทดสอบกับนักเรียนก็ครั้งก็ตาม นักเรียนก็ยังคงได้คะแนนคงเดิม ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง

## 3. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 433 คน ปรากฏผลดังนี้

ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พบมากที่สุด คือนักเรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณหาค่าไฟฟ้า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีความยากในเนื้อหาวิชา ความคงทนในความรู้ของนักเรียนกล่าวคือในเวลาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา แต่หลังจากสิ้นสุดชั่วโมงเรียนแล้วนักเรียนไม่สนใจหรือไม่มีความกระตือรือร้นในการทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมา ทำให้เวลาทำ

แบบทดสอบ นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาและแก้โจทย์ปัญหาไม่เป็น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด เพนนี (Payne, 1968 : 167) ซึ่งกล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยต้องทดสอบหลังการสอนเนื้อหาแต่ละเนื้อหาสิ้นสุดลงเพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องทางการเรียนรู้ในรายละเอียดแต่ละเนื้อหา อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน สอดคล้องกับ แสงทอง สุภา (2540 : 76-78) ซึ่งได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง ไฟฟ้า พบว่าแบบทดสอบวินิจฉัย สามารถวินิจฉัยขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา คือขั้นการรับรู้และเข้าใจโจทย์ ขั้นวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา และขั้นการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ รองลงมาคือ ไม่เข้าใจหลักการต่อวงจรไฟฟ้า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง และเนื้อหาวิชามีความละเอียดน้อย ขาดทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด ซิงห์ (Singha, 1974 : 200-201) ซึ่งกล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากเพื่อจะได้ชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนของนักเรียนในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบ และสอดคล้องกับ อัมพิกา นุ่นละออง (2546 : 92-96) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าแบบทดสอบวินิจฉัย มีสาเหตุของข้อบกพร่องของนักเรียนส่วนใหญ่มาจากการขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดประสบการณ์ตรง และมีความสับสนเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุด คือไม่เข้าใจการหาค่าความต้านทานรวม ในวงจรไฟฟ้า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ นักเรียนขาดความเข้าใจในเนื้อหาและขาดทักษะการคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับ โชติ เพชรชื่น (2544 : 7) ซึ่งกล่าวว่าแบบทดสอบมุ่งวัดความสามารถหรือทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นการเฉพาะและเน้นความตรงตามเนื้อหาเป็นสำคัญ สอดคล้องกับ ศุภาพิชญ์ หลีกคำ (2547 : 99-101) ได้ศึกษาเรื่อง พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้าการขนส่งและการสื่อสาร พบว่าข้อบกพร่องเรื่อง ไฟฟ้า เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ การคำนวณเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การคำนวณเกี่ยวกับค่าไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า

### ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา ดังต่อไปนี้
  - 1.1 การทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องเหมาะกับการดำเนินการสอบเป็นรายบุคคลมากกว่าวินิจฉัยเป็นกลุ่ม เพื่อให้การวินิจฉัยข้อบกพร่องได้ตรงจุด
  - 1.2 การดำเนินการสอบควรทำตามคู่มือการสอบอย่างเคร่งครัดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสอบ และต้องควบคุมการสอบไม่ให้นักเรียนมีโอกาสคัดลอกข้อสอบกัน เพราะอาจจะส่งผลให้ผลการทดสอบเกิดความคลาดเคลื่อนทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องและสาเหตุความบกพร่องของนักเรียนได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

1.3 ควรแจ้งผลการทดสอบทันทีหลังการสอบเสร็จ เพื่อให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องและครูผู้สอนได้แก้ไขข้อบกพร่องได้ทันเวลา เพราะนักเรียนจะมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน และจดจำวิธีที่ไม่ถูกต้อง ส่งผลกับการเรียนในเรื่องนั้น ไม่เป็นไปตามพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดไว้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

2.1 ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ หรือสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

2.2 ในการสำรวจข้อบกพร่อง ควรพิจารณาว่า ตัวลวงนั้นสามารถชี้ข้อบกพร่องได้ชัดเจนจริง ๆ ควรมีการสัมภาษณ์ไม่พิจารณา เฉพาะการเลือกคำตอบที่ผิดของนักเรียนเท่านั้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY