บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

1.3 มาตรฐานและตัวชี้วัดเรื่อง พลังงานไฟฟ้า

2. แบบทดสอบวินิจฉัย

2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.3 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

2.4 ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

2.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

2.5.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

2.5.2 ความยาก

2.5.3 อำนาจจำแนก

2.5.4 ความเชื่อมั่น

2.6 คะแนนจุดตัด

2.7 วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด

2.8 ความบกพร่องทางการเรียนรู้

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยในประเทศ

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 92-94)

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. มาตรฐานและตัวชี้วัดเรื่อง พลังงานไฟฟ้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวน การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 3	1. อธิบายงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงานและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล่านี้ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- การให้งานแก่วัตถุเป็นการถ่ายโอนพลังงานให้วัตถุ พลังงานนี้เป็นพลังงานกลซึ่งประกอบด้วยพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ - พลังงานจลเป็นพลังงานของวัตถุและวัตถุเคลื่อนที่ ส่วนพลังงานศักย์โน้มถ่วงของวัตถุเป็นพลังงานของวัตถุที่อยู่สูงจากพื้นโลก - กฎการอนุรักษ์พลังงานกล่าวว่า พลังงานรวมของวัตถุไม่สูญหาย แต่สามารถเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้ - การนำกฎการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์ เช่น พลังงานน้ำเหนือเขื่อนเปลี่ยนรูปจากพลังงานศักย์โน้มถ่วงเป็นพลังงานจลน์, ปั้นจั่นตอกเสาเข็ม
	2. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า ความต้านทานและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- ความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทานมีความสัมพันธ์กันตามกฎของโอห์ม - การนำกฎของโอห์มไปใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
	3. คำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- การคำนวณพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นส่วนหนึ่งของการคิดค่าไฟฟ้า และเป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้าน
	4. สังเกตและอภิปรายการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านอย่างถูกต้อง ปลอดภัย และประหยัด	- การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านต้องออกแบบวงจรติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างถูกต้องโดยการต่อสวิตซ์แบบอนุกรม ต่อเต้ารับแบบขนาน และเพื่อความปลอดภัยต้องต่อสายดินและฟิวส์ รวมทั้งต้องคำนึงถึงการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ทรานซิสเตอร์ มีสมบัติทางไฟฟ้าแตกต่างกัน ตัวต้านทานทำหน้าที่จำกัดกระแสไฟฟ้าในวงจร ไดโอดมีสมบัติให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT PHRANAKHONSRIAYUTTHAYA UNIVERSITY

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 3	5. อธิบายตัวต้านทานไดโอด ทรานซิสเตอร์ และทดลองต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์	กระแสไฟฟ้า ผ่านได้ทิศทางเดียวและทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ ปิด – เปิดวงจร - การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นที่มีทรานซิสเตอร์ 1 ตัว ทำหน้าที่เป็นสวิตช์

แบบทดสอบวินิจฉัย

1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังต่อไปนี้

เพนน์ (Payne. 1968 : 167) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการสอนซึ่งประกอบด้วยข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาและครอบคลุมลำดับขั้นในการเรียนรู้เรื่องนั้นอีกทั้งเป็นข้อสอบที่จะช่วยชี้แนวทางในการแก้ข้อบกพร่องว่าควรแก้ที่จุดใด

บราวน์ (Brown. 1970 : 225) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะนำ ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อน หรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อย ๆ ของแบบทดสอบนั้น

ซิงห์ (Singha. 1974 : 200-201) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริม (Remidial) และให้การแนะแนว ซึงแบบทดสอบประเภทนี้จะต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากเพื่อจะได้ชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนของนักเรียนในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบและแบบทดสอบประเภทนี้ความเที่ยงตรงของเนื้อหาวิชามีความจำเป็นมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ

สุวิมล ว่องวาณิช (2546 : 258) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าหมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อนหรือจุดด้อยของผู้เรียน

ทั้งในทางด้านวิชาการและทางด้านจิตใจ เพื่อแยกผู้เรียนว่ามีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใด หาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 258) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่องจุดอ่อนหรือจุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการและทางด้านจิตใจเพื่อแยกผู้เรียนว่ามีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใดและหาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใดแบบทดสอบวินิจฉัยนี้นอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้วยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 35) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ครูสามารถซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนและการสอนของครูในการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผลการตอบแบบทดสอบสามารถบอกข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลและสาเหตุของความบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ครูใช้เป็นสารสนเทศในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดกับผู้เรียนได้อย่างตรงประเด็น และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเฉพาะตัว มีนักการศึกษาหลายคนทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

อาห์แมนน์และคล๊อก (Ahmann and Glock. 1967 : 364-365) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
2. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัย
3. แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ แล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นจำนวนมากไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

4. แบบทดสอบวินิจฉัยใช้เพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนให้กับนักเรียนที่มีคะแนนต่ำจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ

เพนน์ (Payne. 1968 : 167) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน

2. ประกอบด้วยข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์รายละเอียดขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องนั้น

3. ชี้แนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องได้ว่า ควรแก้ไข ณ จุดใด

4. ครอบคลุมลำดับขั้นในการเรียนเรื่องนั้น ๆ โดยทั่วไปจะให้แบบทดสอบวินิจฉัยทดสอบหลังการสอนเนื้อหาแต่ละเนื้อหาสิ้นสุดลงซึ่งอาจใช้แบบทดสอบนี้ทดสอบกับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ เพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องทางการเรียนรู้ในรายละเอียดแต่ละเนื้อหาอันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

บลูม โทมัส และเมดัส (Bloom Thomas and Madus. 1973 : 91-92) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ เพื่อคัดแยก เพื่อปรับปรุงวิธีการสอน และเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องเรียนซ้ำ

2. ต้องใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกจากวิธีสอนปกติพอสมควรแล้ว

3. ใช้ในการประเมินผลได้ทั้งพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

4. แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น

5. ต้องมีจำนวนมากข้อ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายโดยมีระดับความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป

6. การประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ อาจใช้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

7. วิธีรายงานคะแนนจากแบบทดสอบทำได้โดยการเขียนเส้นภาพ (Profile) ของแต่ละคนในทักษะย่อย

ทรีกัส และคณะ (David F. Treagust and other. 2002 : 284) ได้อธิบายถึงการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้น (Two-Tier Multiple Choice Kiagnostic) ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยถูกพัฒนาและนำมาใช้เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียนตามแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยแต่ละหัวข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกสองอันดับขั้นได้ถูกออกแบบมาในรูปพิเศษเพื่อนำมาระบุแนวคิดที่แตกต่างกันออกไป และทำให้ข้อจำกัดและคำจำกัดความที่เกี่ยวกับความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนชัดเจนขึ้น ในส่วนแรกประกอบด้วยส่วนของคำถาม และส่วนที่สองเป็นส่วนของคำตอบ ซึ่งส่วนของคำตอบส่วนหนึ่งนั้นจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และส่วนที่สอง จะเป็นการเลือกเหตุผลที่สนับสนุนคำตอบในส่วนแรก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โชติ เพชรชื่น (2544 : 7) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. มุ่งวัดความสามารถหรือทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นการเฉพาะ

2. แบ่งเป็นส่วน ๆ หรือฉบับย่อย ๆ การแบ่งเป็นส่วนหรือฉบับย่อยขึ้นอยู่กับลักษณะความสามารถหรือทักษะแต่ละอย่าง ซึ่งมีองค์ประกอบไม่เหมือนกัน

3. จำนวนข้อสอบในแต่ละส่วน หรือในฉบับย่อยมีจำนวนข้อมากพอที่จะวัดความสามารถ หรือทักษะย่อยได้ด้วยความมั่นใจ

4. มีเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำไว้สำหรับเทียบ เพื่ออธิบายถึงความบกพร่องแต่ละความสามารถและทักษะ

5. เน้นความตรงตามเนื้อหาเป็นสำคัญ

6. ตรวจคำตอบแยกเป็นส่วน ๆ หรือแยกแต่ละทักษะย่อยของนักเรียนเป็นรายบุคคล

ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 21) กล่าวไว้ว่า

1. เป็นแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

2. แบบทดสอบแยกออกเป็นฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ โดยแต่ละฉบับวัดเนื้อหาย่อยอย่างเดียวกัน

3. ข้อสอบแต่ละข้อสามารถระบุสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้

4. ข้อสอบแต่ละฉบับควรมีมากข้อและมีความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป

5. เกณฑ์แสดงความรอบรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ควรใช้เกณฑ์ 3 ใน 4 (75%) เพื่อแสดงว่าเด็กมีความรู้ในเรื่องนั้นจริง มิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ

6. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญ

7. ควรเป็นข้อสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการสอบ(Power Test)

8. ใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว หรือใช้สอบเมื่อเรียนจบเนื้อหาย่อยเพื่อทดสอบความเข้าใจการตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) ได้กล่าวถึง ลักษณะโดยทั่วไปของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. มุ่งวัดผลเป็นเรื่อง ๆ หรือเป็นด้าน ๆ ไป ถ้าต้องการทดสอบทักษะย่อยหลายทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ ตามทักษะย่อยนั้น

2. คะแนนของแต่ละด้าน แต่ละตอน ค้นหาข้อบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นคะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่เป็นประโยชน์ในกรณีนั้น

3. มีข้อสอบหลาย ๆ ข้อที่มีทักษะเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสในการทำผิดพลาดมากยิ่งขึ้น อันจะสามารถช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างเพียงพอ คือการชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่แท้จริงได้อย่างชัดเจน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. มักจะเป็นการไม่เร่งรัดเวลาในการทำแบบทดสอบ (Power Test) โดยจะเริ่มจากข้อสอบที่ง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มความยาก และโดยส่วนรวมแล้วจะมีลักษณะค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบที่มุ่งสำรวจ

5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้ จะสร้างจากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้การเรียนสำเร็จและจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่มักจะเกิดขึ้นกับนักเรียน

6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการดำเนินการใช้เครื่องมือในการสอบอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือสภาพเดียวกัน การให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาผู้วิจัยพอจะสรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย ได้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถหรือทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นการเฉพาะโดยมีเป้าหมายที่จะวัดความรู้ ความสามารถของตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับเนื้อหานั้น ๆ

2. เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก เพื่อให้ครอบคลุมทุกตัวชี้วัดที่ต้องการทดสอบ

3. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

4. เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่ายโดยเรียงลำดับจากข้อสอบง่ายไปยาก และไม่จำกัดเวลาในการทำข้อสอบ

5. ข้อสอบควรมีค่าความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป

6. เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนและนำผลมาพิจารณาทำให้วินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใด และค้นหาสาเหตุในการบกพร่องและนำมาจัดสอนซ่อมเสริม เพื่อช่วยแก้ไขความบกพร่องนี้ให้ตรงจุด

3. เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ดังต่อไปนี้

ทอร์นไดค์ และเฮเกน (Thorndike and Hagen. 1969 : 269-271) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่ามี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ

2. สร้างและปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อให้สามารถค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้นได้

บราวน์ (Brown. 1970 : 303) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าควรพิจารณาหลักการดังนี้

1. แบ่งทักษะออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ให้ชัดเจน

2. แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับ และสร้างให้แบบทดสอบย่อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะได้เพียงองค์ประกอบเดียว

3. แบบทดสอบย่อยทุกฉบับจะต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริง ๆ เพราะถ้าแบบทดสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะย่อยนั้นจริงแล้ว จะไม่สามารถพิจารณาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ได้ถูกต้องตรงความเป็นจริง

4. คะแนนจากการสอบย่อย จะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

ชิงห์ (Singha. 1974 : 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-Print) เนื่องจากไม่ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวิธีการ

2. ในกรณีที่สร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ หรือแบบตอบสั้น ๆ ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่า 3 ข้อ ในแต่ละเนื้อหาย่อย

3. ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ในการวินิจฉัย เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดบกพร่องมากกว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเรียงข้อสอบตามเนื้อหา โดยจัดข้อสอบที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกันโดยไม่คำนึงค่าความยาก

5. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher made Test) แต่แบบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่าเพราะประหยัดเวลาและแรงงานมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบมาตรฐาน

โชติ เพชรชื่น (2544 : 17) ได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่องค์ประกอบย่อยความสามารถที่เป็นจุดประสงค์ของหลักสูตรรายวิชา

2. กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและลักษณะเฉพาะข้อสอบ

3. สร้างคำถามที่วัดความสามารถหรือทักษะย่อยเหล่านี้ ให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหามีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงข้อบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้

4. ทดลองใช้และนำผลการสอบมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคำถาม

5. ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

6. สร้างเกณฑ์การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบ

7. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

สำเริง บุญเรืองรัตน์ และคณะ (2545 : 51) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่เป็นองค์ประกอบย่อย ความสามารถที่เป็นจุดประสงค์ของหลักสูตรรายวิชา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและลักษณะเฉพาะข้อสอบ

3. การสร้างคำถามที่วัดความสามารถหรือทักษะย่อยเหล่านี้ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ และเนื้อหามีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้

4. ทดลองใช้และนำผลการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงข้อคำถาม

5. ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

6. สร้างเกณฑ์การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบ

7. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 259-260) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียดแล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ

2. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อยเหล่านั้นเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลวงในแบบทดสอบ

3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน

4. เรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้าน ๆ เพื่อสะดวกในการวินิจฉัย โดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ

5. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. เขียนคู่มือและแบบแผนการวินิจฉัย

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 37) ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยและวิธีเขียนข้อสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. กำหนดจุดประสงค์ องค์ประกอบหรือทักษะย่อย และแบบทดสอบย่อยที่จะสอบเพื่อวินิจฉัย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการกำหนดรายละเอียดตามขั้นตอนที่ 4

6. เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเติมคำตอบ

7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ

8. วิเคราะห์หาค่าความยากรายข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 8 คัดเลือก ปรับปรุงข้อสอบและสร้างตัวลวงจากคำตอบที่ผิด

10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และกำหนดจุดตัด

11. ทดลองครั้งที่ 1

12. วิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและปรับปรุงข้อสอบ

13. ทดลองสอบครั้งที่ 2

14. วิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อของแบบทดสอบ

15. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ และจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

จากการศึกษาเทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

1. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

3. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับพฤติกรรมบ่งชี้ของแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง คัดเลือกปรับปรุงแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง

4. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 เพื่อสำรวจหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่อง

5. สรุปข้อบกพร่องและสาเหตุข้อบกพร่องเพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

6. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

7. ทดสอบเพื่อหาคุณภาพเบื้องต้นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 2

8. วิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก

9. ทดสอบเพื่อหาคุณภาพ ครั้งที่ 2 ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องกับกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 3

10. วิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ

11. จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องจำนวน 4 ฉบับ

4. ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

ในปัจจุบันแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีคุณค่ามาก สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้เพราะให้ประโยชน์ทั้งครูและนักเรียน จึงมีนักการศึกษาให้ความสนใจและสรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

บลูม (Bloom. 1971 : 23) ได้กล่าวถึงหน้าที่และประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนสรุปไว้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ใช้วัดพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าเรียน

2. ใช้วัดระดับความรอบรู้

3. ใช้แยกนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นพวกเพื่อหาทางใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม

4. ใช้ค้นหาสาเหตุของความผิดที่เกิดขึ้นซ้ำซาก

โชติ เพชรชื่น (2544 : 10-11) ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอนและผู้บริหารดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองโดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามีส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติ หรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว ก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ เป็นการเฉพาะเป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวนักเรียนบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียว ด้านเดียวแต่บางคนอาจบกพร่อง หลาย ๆ จุด หลาย ๆ ด้าน ก็ได้ไม่เท่ากัน

2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุดทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลานอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้อยู่ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริมควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้นๆ มาก่อนแล้ว

3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรงประเด็น หรือตรงความต้องการผลที่เกิดขึ้นก็คือผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

วิยะดา ช่อนขำ (2551 : 30-31) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ครูใช้ในการค้นหาข้อบกพร่องการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อย ๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนใดแต่ละตอน

2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน

3. ผู้เรียนสามารถประมาณตนเองได้ถึงข้อบกพร่องในการเข้าใจเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้ง และทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน เตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

จากการศึกษาถึงประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

1. นักเรียนได้ทราบถึงข้อบกพร่องในการเรียนและสาเหตุของความบกพร่องในเนื้อหาวิชาแล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุง ทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

2. ผู้บริหาร ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาในโรงเรียนได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับความบกพร่องในการเรียนในแต่ละเนื้อหาวิชาของนักเรียน ทำให้ครูผู้สอนสามารถวางแผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

5. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

ไพศาล วรคำ (2555 : 259) กล่าวถึง การหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยว่ามีความสำคัญมากในกระบวนการวิจัย เพราะเป็นปัจจัยหนึ่งให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง ซึ่งส่งผลให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ การพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือในกรณีที่เครื่องมือเป็นแบบทดสอบสิ่งที่ต้องการพิจารณาคือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากและอำนาจจำแนกเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามก็ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและอำนาจจำแนก ส่วนแบบสำรวจแบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต หรือเครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยต่ำจะต้องมีความเที่ยงตรง และควรหาความเชื่อมั่นหรือความพ้องกันของผู้สังเกตหรือผู้ตรวจให้คะแนน

แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยหาคุณภาพเป็นแบบทดสอบในแนวอิงเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงเสนอการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

5.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

ในการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไว้ ดังนี้

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2548 : 99) ได้ให้ความหมายความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คือ การตรวจสอบอย่างเป็นระบบในเนื้อหาของแบบทดสอบสร้างขึ้นว่าครอบคลุมตัวอย่างขอบเขตเนื้อหาที่ต้องการจะวัดหรือไม่

สุรวาท ทองบุ (2553 : 105) ได้ให้ความหมายความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นวิธีการความตรงโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ความถูกต้องของแบบทดสอบที่สะท้อนความถูกต้องของความคิดรวบยอด (Concept) ตลอดทั้งการตรวจเฉลยหรือให้คะแนนถูกต้องเหมาะสมหรือไม่

ไพศาล วรคำ (2555 : 260-263) ได้ให้ความหมายความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่จะวัดหรือเป็นดัชนีที่บ่งบอกว่าเนื้อหาของเครื่องมือหรือเนื้อหาของข้อคำถามวัดได้ตรงตามเนื้อหาของเรื่องที่ต้องการวัด ดังนั้นประเด็นสำคัญของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจึงอยู่ที่การเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเนื้อเรื่องที่เป็นตัวแทน (Representative sample) ของมวลเนื้อเรื่องที่ต้องการวัด ว่าเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดและมีความเพียงพอ (Adequate) ต่อการวัดเนื้อเรื่องนั้นหรือไม่

การตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้ จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	+1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนนเป็น	0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนนเป็น	-1

และดัชนีความสอดคล้องได้จาก

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 67–68) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือตรงกับเนื้อหาที่ได้ทำการสอน กล่าวคือเมื่อทำการสอนเนื้อหาใดก็ทำการออกข้อสอบวัดให้ตรงกับเนื้อหานั้น และที่เน้นเป็นสำคัญอยู่ที่ต้องเขียนคำถามให้สอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหานั้นด้วย

จากการศึกษามีนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นได้ให้ความหมายและวิธีการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consitency : IOC) โดยใช้สูตรของโรวิเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) ในการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

5.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ

ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดและข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 90) ได้เสนอแนวคิดว่า ค่าความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์เป็นค่าแสดงถึงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูกหรือที่เลือกตอบคำตอบนั้นเพื่อตรวจสอบความสามารถของผู้เรียน

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 88-89) กล่าวว่า ความยาก คือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่ายถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยากซึ่งในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไม่ใช้ค่าความยากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพเครื่องมือข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง คือประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ในช่วง 0.2–0.8

ไพศาล วรคำ (2555 : 292) กล่าวว่า ความยากของข้อสอบเป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่า

ข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยากสูง (Item difficulty index : p) ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือมีค่าดัชนีความยากต่ำ ดังนั้นค่าดัชนีความยากจึงหาได้จาก

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P = ดัชนีความยาก
f = จำนวนผู้ตอบถูก
n = จำนวนผู้เข้าสอบ

การหาค่าความยากของข้อสอบโดยทั่วไปจะนิยมหากันเฉพาะในการสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป ($p < .20$) หรือง่ายเกินไป ($p > .80$) จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ ส่วนในการสอบแบบอิงเกณฑ์นั้นต้องพิจารณาความรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) หรือไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) จึงไม่ค่อยคำนึงถึงความยากของข้อสอบ แต่จะพิจารณาพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัดมากกว่า

สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212) ได้กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ แต่ถ้าหากต้องการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ก็ใช้สูตรเดียวกับการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม และมีความหมายเดียวกัน ดังนั้นการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะใช้สูตร ดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
R แทน จำนวนคนตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

จากการศึกษามีนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นได้ให้แนวคิดและข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้การหาค่าดัชนีความยาก (Item difficulty index : p) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 292)

5.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ได้มีนักการศึกษาเสนอแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 90) ได้เสนอแนวคิดเห็นว่า อำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ Brennan หมายถึงประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้หรือสอบผ่านกับผู้ไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่าน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ " B " คำนวณโดยใช้สูตรหาอำนาจจำแนก ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B = ค่าอำนาจจำแนก
U = จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L = จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
n_1 = จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
n_2 = จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

สุรวาท ทองบุ (2553 : 101-104) กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ จะมุ่งเน้นการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง จึงไม่จำเป็นต้องพิจารณาค่าความยาก ดังนั้นการหาค่าอำนาจจำแนกจึงมีอยู่หลายวิธี แต่กล่าวถึงอยู่ 2 วิธี คือ การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) และจากผลสอบครั้งเดียว (หลังสอน) เป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยแบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนีบี (B-Index หรือ Brennan Index) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
n_1 = จำนวนผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
n_2 = จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
U = จำนวนผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก)
L = จำนวนผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก)

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ดัชนี บี

1. นำข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนจบเรื่องที่จะวัด

2. ตรวจให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ และรวมคะแนนของทุกข้อ

3. ใช้จุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ตัดสินการผ่าน-ไม่ผ่าน (Minimum Pass level : MPL) แบ่งผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

4. นับจำนวนผู้รอบรู้ (n_1) และผู้ไม่รอบรู้ (n_2)

5. แต่ละข้อนับจำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก (U) และนับจำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก (L)

6. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (B) จากสูตร

ไพศาล วรคำ (2555 : 294-296) ได้เสนอแนวคิดการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ว่าเป็นการจำแนกกลุ่มรอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ออกจากกลุ่มบุคคลที่ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์ สามารถหาได้ดังนี้

ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน (Brennan's Index : B-Index) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ ดัชนีที่นิยมเรียกว่า B-Index ดังนี้

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_f}{n_f}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน

$f_p f_f$ เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ

$n_p n_f$ เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212-214) ได้กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนกคือ ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ มีอยู่ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การหาค่าอำนาจจำแนกจากการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) กล่าวคือ ให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้นก่อนสอนและทำข้อสอบชุดนั้นอีกครั้งหลังสอนเสร็จแล้วเพื่อดูผลต่างของการตอบถูก ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยคริสปินและเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Feldhuson) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่า ดัชนีเอส (S-Index หรือ

Sensitivity Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบในที่นี้จึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนหลังสอนตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนก่อนสอนตอบถูกใช้สูตร ดังนี้

$$S = \frac{R_{pos} - R_{pre}}{N}$$

เมื่อ S แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_{pos} แทน จำนวนคนก่อนสอนตอบถูก

R_{pre} แทน จำนวนคนหลังสอนตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

วิธีที่ 2 การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) กล่าวคือเมื่อครูสอนจบตามจุดประสงค์ที่ต้องการจึงให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้น เพียงครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (สอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยเบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนีบี (B-Indexหรือ Brennan Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบจึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูกใช้สูตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน (2556 : 57-63) ได้กล่าวไว้ว่า อำนาจจำแนกเป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงคุณภาพรายข้อของข้อสอบและข้อคำถามในแบบสอบถาม เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถของข้อสอบหรือข้อคำถามในการแยกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นสามารถแยกคนเก่งและคนอ่อนได้อย่างถูกต้อง โดยคนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด หรือแยกกลุ่มรอบรู้กับไม่รอบรู้ได้ หรือแยกกลุ่มที่มีเจตคติในทางบวกกับทางลบได้ เป็นต้น

การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มีวิธีพิจารณาหลายวิธี แต่วิธีที่สะดวกและใช้กันอย่างแพร่หลาย คือการหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของเบรนแนน (Brennan) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว เรียกว่า ดัชนี B (B-Index) มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทนค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์
U แทนจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) ที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
L แทนจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) ที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
N_1 แทนจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์)
N_2 แทนจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์)

จากการศึกษาได้มีนักการศึกษาหลายท่านเสนอแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน (Brennan's Index : B-Index) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 294-296)

5.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบ เพราะว่าค่าความเชื่อมั่นเป็นดัชนีที่ชี้ว่าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่ ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 225-230) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ จำแนกเป็น 2 แนวคิด คือ

1. ความเชื่อมั่นที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ กลุ่มนี้ความเชื่อว่า แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นจะสามารถจำแนกผู้สอบว่าใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ได้อย่างคงเดิม ซึ่งวิธีพิจารณาความสอดคล้องการจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้นั้น ทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่หนึ่งโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว

วิธีที่สอง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม สอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียว

2. ความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่ม ครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีคำนวณหลายวิธี แต่กล่าวถึง 2 วิธี คือ

2.1 วิธีของลิวิงสตัน (Livingston's Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตรได้ดังนี้

$$\text{สูตร } r_{cc} = \frac{r_{tt}S^2 + (\overline{X} - C)^2}{S^2 + (\overline{X} - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณโดยวิธี $KR-20$ หรือ วิธี $KR-21$

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบ

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ

C แทน คะแนนเกณฑ์

2.2 วิธีของโลเวทท์ (Lovett's Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเดียวเพียงครั้งเดียวสามารถนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นได้จากสูตร ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K\sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1)\sum (X_i - C)^2}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

ในระหว่างสองวิธีตามแนวคิดนี้ จะเห็นว่าวิธีของลิวิงตันยังคงอาศัยค่าความเชื่อมั่นของสูตร Kuder-Richardson ซึ่งถือว่าเป็นการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวคิดอิงกลุ่ม แต่ถ้าใช้วิธีของ โลเวทท์ จะพิจารณาเฉพาะค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนจากคะแนนจุดตัดเท่านั้น

ไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง ยังคงให้ผลการวัดคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มี

ความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้ง กี่ครั้ง ก็จะได้ผลการวัดที่คงที่ ความเชื่อมั่น
จึงมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error variance) กล่าวคือถ้าแบบ
วัดมีความเชื่อมั่นสูงความคลาดเคลื่อนของการวัดจะต่ำนั่นเอง การหาความเชื่อมั่นของแบบวัด
ทำได้หลายวิธีแต่ขอยกตัวอย่างวิธีที่ใช้ในแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวทท์ (Lovett' s Method)
เป็นการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จากการสอบแบบทดสอบเพียงครั้งเดียว
คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K\sum x - \sum x^2}{(K-1)\sum (x-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

x แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือ คะแนนจุดตัด

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน (2556 : 84) ได้กล่าวไว้ว่า ความเชื่อมั่น หรือความเที่ยง
(Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือทั้งฉบับที่บ่งบอกว่าเครื่องมือดังกล่าวมีความคงเส้นคง
วา (Consistency) ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม หรือผลวัดแต่ตามจากเดิมน้อยมาก
ซึ่งถือว่าเป็นดัชนีที่มีความสำคัญสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์คุณภาพ
และนำเสนอในรายงานการวิจัยด้วย

จากการศึกษาข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมา
ข้างต้นจะเห็นว่าการหาคุณภาพของแบบทดสอบมีวิธีการหาได้หลายวิธี ซึ่งในการสร้าง
แบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้เป็นการทดสอบเพียงครั้งเดียว และทดสอบในเนื้อหาเพียงเนื้อหา
เดียวในระยะเวลาที่สั้น ผู้วิจัยจึงเลือกหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของโลเวทท์
(Lovett's Method) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 286)

6. คะแนนจุดตัด

คะแนนจุดตัด (Cut-off Score) เป็นคะแนนที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์ในการนำผล
การสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปเปรียบเทียบว่านักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนน
จุดตัด ถ้าคะแนนผลการสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนมีความรอบรู้ (Master)
สมควรที่จะผ่านไปเรียนจุดประสงค์การเรียนใหม่ต่อไป แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนน

จุดตัดก็แสดงว่านักเรียนไม่รอบรู้ (Nonmaster) จะต้องกลับมาเรียนซ่อมเสริมในจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นอีก ดังนั้นคะแนนจุดตัดจะเป็นจุดที่กำหนดความสามารถขั้นต่ำ (Minimum Competence) ของความต้องการในการเรียนรู้ (Minimum Requirement) บางครั้งเรียกว่าการกำหนดมาตรฐาน (Standard setting) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 266–295)

ในการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบในแต่ละครั้งนั้น จะทำให้เกิดการตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

		ผลการสอบ	
		ไม่รอบรู้	รอบรู้
สถานภาพจริง (True status)	รอบรู้	ความคลาดเคลื่อนแบบไม่ยอมรับ (1)	การตัดสินที่ถูกต้อง (3)
	ไม่รอบรู้	การตัดสินที่ถูกต้อง (4)	ความคลาดเคลื่อนแบบยอมรับ (2)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลักษณะที่เกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัด 4 ลักษณะด้วยกัน ดังนี้

1. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกว่าความคลาดเคลื่อนแบบไม่ยอมรับ (Error of rejection) หรือความผิดพลาดแบบลบ (False negative) คือเป็นผู้ไม่รอบรู้แบบไม่จริง

2. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้ไม่มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกความคลาดเคลื่อนแบบยอมรับ (Error of acceptance) หรือความผิดพลาดแบบบวก (False positive) คือเป็นผู้รอบรู้แบบไม่จริง

3. ลักษณะที่เกิดจากผลการทดสอบแบบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์และสถานภาพจริงเป็นผู้มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

4. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์และสถานภาพจริงเป็นผู้ที่ไม่มีความรอบรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

จากลักษณะ 4 ประการดังกล่าวนั้น การตัดสินผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์หลังจากกำหนดคะแนนจุดตัดแล้ว ต้องการการตัดสินที่ถูกต้องคือ แบบที่ 3 กับแบบที่ 4 ส่วน แบบที่ 1 และแบบที่ 2 นั้นไม่ต้องการให้เกิดหรือเกิดน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นในการกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมคือ จุดที่ทำให้ผลการตัดสินแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 (ความผิดพลาดแบบลบกับความผิดพลาดแบบบวก) มีค่าน้อยที่สุดหรือมีค่าเป็นศูนย์

7. วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด

การกำหนดคะแนนจุดตัดนั้น แฮมเบลตันและไอก์เนอร์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 268 ; อ้างอิงมาจาก Berk. 1980 : 103-107 ; Citing Hambleton and Eignor. 1976) ได้แบ่งวิธีการหาจุดคะแนนจุดตัดออกเป็น 3 วิธี คือ การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา (Judgmental methods) การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์ (Empirical Method) และการกำหนดคะแนนจุดตัดแบบผสม (Conbination Method) มีวิธีการกำหนด ดังนี้

7.1 การกำหนดจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินจากเนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคำนวณหาค่าคะแนนจุดตัด ซึ่งมีผู้เสนอหาคะแนนจุดตัดหลายวิธี ดังวิธีของนีเดลสกี วิธีของแองกอฟฟ์และวิธีของอีเบล ดังนี้

7.1.1 วิธีของนีเดลสกี (Nedelsky) เป็นวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบเลือกตอบโดยวิธีการ ดังนี้

1) ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณาตัวเลือกของแบบทดสอบเลือกตอบแต่ละข้อว่า ตัวเลือกใดที่คิดว่านักเรียนมีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ

2) นำตัวเลือกที่เหลือมาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบ เช่น ข้อสอบมี 5 ตัวเลือก และผู้เชี่ยวชาญคิดว่านักเรียนมีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ 2 ตัวเลือก แล้วตัวเลือกที่เหลืออีก 3 ตัวเลือก มาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบมีค่า $\frac{1}{3}$ หรือ 0.33

3) คำนวณผลรวมของค่าความน่าจะเป็นของแต่ละข้อของแบบทดสอบใช้สัญลักษณ์ว่า M

4) เอาค่า M ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณค่าเฉลี่ยใช้สัญลักษณ์ μ_M และค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ M ใช้สัญลักษณ์ σ_M แล้วคำนวณจุดตัดจากสูตร

คะแนนจุดตัด $(C_X) = \mu_M + K\sigma_M$

เมื่อ K คือค่าคงที่ มีค่า -1, 0, 1, และ 2 เมื่อให้นักเรียนที่มีความรู้ต่ำสุดมีโอกาสตก 16% , 50%, 84%, 98% ตามลำดับ ซึ่งกำหนดโดยผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา โดยทั่วไปแล้วมักจะกำหนดค่า K อยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0

7.1.2 วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) เป็นวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชานั้นโดยพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่า ผู้ที่มีความรู้มีค่าความน่าจะเป็น (โอกาสที่จะตอบถูก) ในการตอบถูกข้อนั้นอย่างน้อยเท่าไร แล้วหาค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นเป็นคะแนนจุดตัด ดังตัวอย่างของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีค่าความน่าจะเป็นในการตอบถูกในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าความน่าจะเป็นของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

ค่าความน่าจะเป็นของผู้เชี่ยวชาญ	ข้อสอบ					รวม
	1	2	3	4	5	
1	0.33	0.80	0.20	0.20	0.50	2.03
2	0.50	0.90	0.33	0.90	0.75	3.38
3	0.40	1.00	0.20	0.33	0.50	2.43
รวม						7.84

จากข้อมูลคะแนนจุดตัดมีค่า = $\frac{7.84}{3} = 2.61$ หรือเท่ากับ 3 คะแนน แสดงว่า แบบทดสอบ 5 ข้อนี้ มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 3

7.1.3 วิธีของอีเบล (Ebel's technique) วิธีนี้เป็นการใช้การพิจารณาจากลักษณะความยากและความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในข้อสอบ ซึ่งอีเบลได้กำหนดไว้ ดังนี้

การพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังในข้อสอบโดยวิธีของอีเบล

ตารางที่ 3 การพิจารณาจากลักษณะความยากและความเกี่ยวข้องในเนื้อหาของแบบทดสอบ

ลักษณะข้อสอบ	ระดับความยากของแบบทดสอบ		
	ง่าย	ปานกลาง	ยาก
ความจำเป็น	100%	-	-
ความสำคัญ	90%	70%	-
การยอมรับ	80%	60%	40%
ยังเป็นปัญหา	70%	50%	30%

จากข้อมูลดังกล่าวนี้ จะนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ละข้อมาแจกแจงลักษณะของสิ่งที่เกี่ยวข้องในเนื้อหาแล้วคำนวณเป็นคะแนนจุดตัดหรือคะแนนการสอบผ่านของนักเรียน ดังนี้

ตัวอย่าง แบบทดสอบฉบับหนึ่งมี 50 ข้อ เมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พิจารณาแยกแยะลักษณะข้อสอบ ซึ่งจะกลายเป็นมีจำนวนข้อทั้งหมด 250 ข้อ (50×5) แล้วนำไปคำนวณคะแนนจุดตัด ดังนี้

ตารางที่ 4 ตัวอย่างการคำนวณคะแนนจุดตัด

ลักษณะข้อสอบ	จำนวนข้อสอบ	ความสำเร็จที่คาดหวัง	จำนวนข้อx ความสำเร็จ
ความจำเป็น	47	100%	4,700
ความสำคัญ			
ง่าย	53	90%	4,770
ปานกลาง	77	70%	5,390
การยอมรับ			
ง่าย	12	80%	960
ปานกลาง	24	60%	1,440
ยังมีปัญหา			
ง่าย	2	70%	140
ปานกลาง	5	50%	250
ยาก	4	30%	120
รวม	250		18,810

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากข้อมูลดังกล่าว ช่องลักษณะข้อสอบจะแยกแยะมาจากตารางที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาความสำเร็จที่คาดหวังไว้ในตารางข้างต้น ซึ่งจะแยกเป็นข้อสอบที่จำเป็น ข้อสอบที่มีความสำคัญ โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง ข้อสอบที่ยอมรับที่ใช้ในการเรียน

โดยจำแนกย่อยเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง และยาก ข้อสอบยังมีปัญหาว่าจำเป็นต้องเรียนหรือไม่ โดยจำแนกเป็นข้อสอบง่าย ปานกลาง และยาก เช่นกัน

ส่วนช่องจำนวนข้อสอบนั้น เป็นตัวเลขที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาข้อสอบว่ามีลักษณะใด จำนวนกี่ข้อ รวมผู้เชี่ยวชาญ 5 คน แล้วจะมีจำนวนข้อสอบกี่ข้อ ดังเช่น ลักษณะข้อสอบความจำเป็น ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาจากข้อสอบ 50 ข้อ ว่าเป็นข้อสอบที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรวมทั้ง 5 คน พิจารณาแล้วมี 47 ข้อ เป็นต้น เมื่อรวมทุกลักษณะและจากจำนวนข้อสอบ 50 ข้อ ก็จะมีข้อสอบรวมทั้งสิ้น 250 ข้อ

จากช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คาดหวังไว้ว่านักเรียนควรจะทำได้ จำแนกตามลักษณะข้อสอบจากตารางของอีเบล ข้างต้น สำหรับช่องสุดท้ายนั้นจะเป็นผลมาจากการเอาช่องจำนวนข้อมูลคูณกับช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้ แล้วรวมตัวเลขของช่องนี้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18,810 จากนั้นจึงคำนวณหาคะแนนจุดตัดจากสูตร

$$\text{คะแนนจุดตัด} = \frac{\text{ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างจำนวนข้อสอบกับความสำเร็จที่คาดหวังไว้}}{\text{ผลรวมจำนวนข้อสอบของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}}$$

แทนค่า $\quad \text{คะแนนจุดตัด} = \frac{18,810}{250}$

$$= 75.24$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นั่นคือ แบบทดสอบ 50 ข้อนี้ มีจุดตัดที่ 75%

ดังนั้น จึงหมายความว่า ถ้ามีข้อสอบ 100 ข้อ ต้องทำถูกอย่างน้อย 75 ข้อ

ถ้ามีข้อสอบ 50 ข้อ ต้องทำถูกอย่างน้อย $\frac{75 \times 50}{100} = 37.5$ ข้อ

แสดงว่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบนี้เท่ากับ 37.5 คะแนน หรือเท่ากับ 38 คะแนน (กรณีทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนในแต่ละข้อ)

7.2 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยคะแนนจากการทดสอบนักเรียน ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีของลิวิงสตัน (Livingston. 1972 : 12-26) วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของแกลส (Glass. 1978 : 243–257) วิธีของฮวิน (Huynh. 1976 : 253-264) วิธีหาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดาคำตอบและการสุ่มข้อสอบ (Error due to Guessing and Item sampling) ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส (Glass) ดังต่อไปนี้

7.2.1 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยแกลส (Glass. 1978 : 251-253) เป็นวิธีการที่แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกซึ่งอาจจะเป็นผลการเรียนโดยปกติของนักเรียน หรือผลสำเร็จในการทำงาน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มผู้ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Fail) ในแต่ละกลุ่มเมื่อทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ต้องการหาคะแนนจุดตัดนั้นแล้วมีจำนวนคนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นในแต่ละจุดของคะแนนเกณฑ์เท่าไร ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
คะแนนเกณฑ์ที่กำหนด แบบทดสอบอิงเกณฑ์	ไม่ผ่าน	P_A	P_B
	ผ่าน	Pc	P_D

จากตารางที่กำหนดให้

P_A หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (False Negative)

P_B หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์แต่ไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (False Positive)

P_C หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

P_D หมายถึง สัดส่วนนักเรียนที่สอบผ่านทั้งเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์และเกณฑ์ภายนอก

สำหรับเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดนั้นจะมีค่าไม่เปลี่ยนแปลง แต่คะแนนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้นจะแปรผันไปตามคะแนนแต่ละค่าของแบบทดสอบซึ่งจะทำให้ค่า P_A, P_B, P_C และ P_D แปรผันตามไปด้วย และค่าคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ก็คือค่าของฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ $f(C_X)$ ที่มีค่าน้อยที่สุดจากสูตร ดังนี้

$$f(C_x) = \frac{P_A + P_D}{P_B + P_C}$$

ในการคำนวณคะแนนจุดตัดด้วยสมการดังกล่าวต้องยอมรับว่าโอกาสที่จะจำแนกผู้สอบผิดทางลบ (False Negative : α) กับจำแนกผู้สอบผิดทางบวก (False Positive : β) มีค่าเท่ากัน ถ้าพิสูจน์ได้ว่าโอกาสที่จำแนกผิดทางลบและทางบวกมีค่าเท่ากันแล้วจะต้องคำนวณคะแนนจุดตัดจากค่าฟังก์ชันที่ปรับแก้แล้วในสูตร ดังนี้

$$f(C_X) = \frac{\alpha P_A + \beta P_D}{P_B + P_C}$$

โดยกำหนดให้ค่าโอกาสที่จำแนกผิดทางลบคือ α และโอกาสที่จำแนกผิดทางบวกคือ β มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และจะมีค่าเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับผู้ประเมินผลการสอบจะต้องคำนึงถึงความสำคัญสองประการนี้คือ

1. นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสอบตกหรือเรียนไม่สำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไร เป็นตัวกำหนด α

2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสามารถเรียนสำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไร เป็นตัวกำหนด β

โดยทั่วไปแล้วในทางปฏิบัติการคำนวณหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีทฤษฎีการตัดสินใจนี้มักจะกำหนดให้ค่าการจำแนกผิดทางลบ (α) กับการจำแนกผิดทางบวก (β) มีค่าเท่ากัน

7.2.2 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีแบบผสม (Combination Groups)

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดที่มีทั้งวิธีพิจารณาดุลยพินิจและเชิงประจักษ์ (Judgment-Empirical) ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีกลุ่มตรงข้าม (Contrasting Groups) ของไซกีและลิวิงสตัน (Zieky and Livingston) เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าคะแนนจุดตัด คือคะแนนที่น้อยที่สุดที่ใช้ในการตัดสินผู้เรียนเป็นกลุ่มรอบรู้หรือไม่รอบรู้ และวิธีการหาคะแนนจุดตัดมีหลายวิธี ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จะใช้วิธีไหนหาคะแนนจุดตัดนั้น ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัด โดยยึดธรรมชาติวิชาเป็นหลักและพยายามปรับเปลี่ยนคะแนนจุดตัดให้มีความหมาะสมที่สุด ที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำข้อสอบได้ และมีส่วนทำให้ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์คุณภาพ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 5 เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือ หาค่าความยากของข้อสอบรายข้อโดยใช้สูตรอย่างง่าย หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan. 1974 : 244-261) หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้สูตรของโรวิเนลลีและแฮมเบลตัน (Rovinelli and Hambleton. 1977 : 49-60) หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial formula) ของโลเวทท์ (Lovett. 1978 : 239-251)

ความบกพร่องทางการเรียนรู้

มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายของคำว่าความบกพร่องทางการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

Gearheart (1977 : 12) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้หมายถึงเด็กที่มีความเฉลียวฉลาดเหมือนเด็กปกติทั่วไปหรือบางคนอาจฉลาดกว่าเด็กปกติทั่วไป แต่เด็กเหล่านี้มีปัญหาในการเรียนทำให้มีผลการเรียนต่ำเมื่อเทียบกับเด็กอื่นในวัยเดียวกันทำให้เกิดช่องว่างระหว่างความเฉลียวฉลาดที่แท้จริงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Hammil (1990 ; อ้างถึงในศรีเรือน แก้วกังวาน. 2545 : 10) ได้ให้ความหมายโดยรวมของภาวะความบกพร่องในการเรียนรู้ว่า

1. มีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
2. มีปัญหาในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
3. มีความบกพร่องในด้านระบบประสาทส่วนกลางบางส่วน
4. ด้อยความสามารถในการเล่น
5. มีความบกพร่องทางภาษาทั้งการฟังและการพูด
6. มีความพิการบางอย่างหรือหลายอย่างรวมกัน
7. มีความเบี่ยงเบนในด้านวิธีคิดและการใช้เหตุผล

Jonathan (1996 : 226) ได้ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ในพจนานุกรมของ Webster' new word ว่าข้อบกพร่อง หมายถึง ส่วนประกอบหรือลักษณะของผลรวมมีน้อยกว่าสิ่งที่ต้องการ

Hornby (2005 : 401) ได้ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ในพจนานุกรมของ Oxford ว่า ข้อบกพร่อง หมายถึง ลักษณะของสิ่งที่ไม่มี หรือการขาดหายของสิ่งที่จำเป็น

ชวลิต ชูกำแพง (2546 : 10) ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่าหมายถึงเด็กที่มีสภาพร่างกายภายนอกปกติแต่มีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สมดุลของสมองส่งผลทำให้เด็กมีปัญหาทางด้านความรู้ความเข้าใจจิตพิสัยและพฤติกรรมในการแสดงออกซึ่งปัญหาส่วนใหญ่จะแสดงออกอย่างเด่นชัดในด้านการเรียนเช่นการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถของตน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากศึกษาความหมายของความบกพร่องในการเรียนรู้ที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ความผิดปกติซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ภาษาการพูด หรือการเขียน ทำให้บุคคลที่มีความผิดปกติดังกล่าวด้อยความสามารถในการฟัง การคิด การอ่าน การเขียน หรือการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

แสงทอง สุภา (2540 : 76-78) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง ไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องไฟฟ้า วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบสี่ตัวเลือก จำนวนสี่ฉบับ คือ 1) แบบทดสอบการแทนค่าในสัญลักษณ์ในสูตรการเขียนโจทย์ปัญหาการคิดคำนวณไฟฟ้าจากสูตร และสมการที่กำหนดให้ 2) แบบทดสอบโจทย์ปัญหาการคิดคำนวณไฟฟ้า 3) แบบทดสอบแผนภาพวงจรไฟฟ้าและการคิดคำนวณเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้ากับแผนภาพวงจรไฟฟ้า และ 4) แบบทดสอบการคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าและการคิดค่าไฟฟ้า โดยแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ สามารถวินิจฉัยขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาดังนี้ คือ ขั้นการรับรู้และเข้าใจโจทย์ ขั้นการวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหา และขั้นการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ ส่วนคุณภาพของแบบทดสอบพบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาปรากฏว่าข้อสอบแต่ละข้อในจุดประสงค์เดียวกันสามารถวัดจุดประสงค์เดียวกันจริง ส่วนค่าความยากง่ายของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ .65-.95 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ .01-.94 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับแบบอิงเกณฑ์ได้ค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับดังนี้ .9304 .9496 .9164 .9213

อัมพิกา นุ่นละออง (2546 : 92-96) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพัทลุง ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความยากง่ายของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ .43 ถึง .86 อำนาจจำแนกของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ .22 ถึง .58 ความเชื่อมั่นมีค่า .78 .80 และ .81 ตามลำดับ คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ คือ 9 9 และ 9 ตามลำดับ และสาเหตุของข้อบกพร่องของนักเรียนส่วนใหญ่มาจากการขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดประสบการณ์ตรงและมีความสับสนเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ศุภาพิชญ์ หลักคำ (2547 : 99-101) ได้ศึกษาเรื่อง พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้าการขนส่งและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีจำนวนข้อสอบ จำนวน 31 ข้อ มีค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ .34-.70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .36-.76 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.76 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.93 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .96 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีจำนวนข้อสอบ 29 ข้อ มีค่าความยากของข้อสอบ ตั้งแต่ .28-.66 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .40-.72 ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.57 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.53 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .92 สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาจำนวน 5 ท่าน ปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพสามารถวัดในเรื่องนั้นได้จริงกลุ่มตัวอย่างมีข้อบกพร่องเรื่องไฟฟ้า เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ การคำนวณเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การคำนวณเกี่ยวกับค่าไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างมีข้อบกพร่องในเรื่องการขนส่งและการสื่อสาร เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ ความหนาแน่นและปริมาตรของสาร แรงเสียดทาน เครื่องกลและเครื่องยนต์ จุดศูนย์ถ่วง และวิวัฒนาการการสื่อสาร ตามลำดับ

ไฉน เผือกไร่ (2553 : 116-117) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 808 คน ข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ มีการทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพข้อสอบ จำนวน 4 ครั้ง คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชมีดังนี้ ฉบับที่ 1 ความแตกต่างของพืชไร้ดอกและพืชดอก จำนวน 22 ข้อ มีค่าความแม่นตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.24–0.67 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.31–0.65 ค่าความเชื่อถือได้ของข้อแบบทดสอบ 0.83 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.94 คะแนนจุดตัด 18.22 ฉบับที่ 2 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก จำนวน 22 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.36–0.77 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.32–0.77 ค่าความเชื่อถือได้ของข้อแบบทดสอบ 0.83 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 2.11 คะแนนจุดตัด 18.23 ฉบับที่ 3 การขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศของพืชและเทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์พืช จำนวน 21 ข้อ มีค่าความแม่นตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.53–0.79 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.24–0.82 ค่าความเชื่อถือได้ของข้อแบบทดสอบ 0.89 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.60 คะแนนจุดตัด 17

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Tregust (1988 : 159-169) ได้พัฒนาและใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อใช้วัดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์โดยสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย 2 ชุด ชุดที่ 1ใช้วัดความเข้าใจในวิชาเคมีเรื่องพันธะเคมีของนักเรียนระดับ 11 และระดับ 12 จำนวน 317 คนชุดที่ 2 วัดความเข้าใจในวิชาชีววิทยาเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจของนักเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 441 คนโดยมีขั้นตอนในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย สรุปได้ 3 ขั้นตอน 1) เลือกเนื้อหาที่จะสอบ 2) ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนในเนื้อหาที่จะสอบ 3) นำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาและสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยโดยสร้างเป็นแบบเลือกตอบผลปรากฏว่าในวิชาเคมีนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจเรื่องแรงภายในโมเลกุลและแรงระหว่างโมเลกุลส่วนในวิชาชีววิทยานักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจเรื่องกระบวนการหายใจ

Georgakakos (1997 : 2754-A) ได้ศึกษาการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาเคมีแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียและปัจจัยทางด้านภูมิหลังของนักเรียนที่มีผลต่อการพยากรณ์ระดับผลการเรียนและความสำเร็จในการเรียนวิชาเคมีทั่วไป 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ 1 จำนวน 137 คนประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนผ่านและเรียนไม่ผ่านกลุ่มที่ 2 จำนวน 178 คนเป็นนักเรียนผู้ที่หยุดพักการเรียนไว้เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบวินิจฉัยของสถาบันเคมีแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย (OCDT) และแบบทดสอบเพื่อสำรวจนำไปใช้ทดสอบในวันที่สองของการเปิดเทอมผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบนี้สามารถใช้ในการพยากรณ์ระดับผลการเรียนและความสำเร็จในการเรียนได้

David F. Treagust and others (2002 : 412-A) ได้ศึกษาการพัฒนาและการประยุกต์ของเครื่องมือวัดแนวคิดวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้น เพื่อประเมินความเข้าใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการวิเคราะห์เคมีอินทรีย์เชิงคุณภาพการพัฒนาเครื่องมือวัดวินิจฉัย ได้ถูกกำหนดแนวทางโดยการวางกรอบโครงสร้างโดยทรีกรัส เครื่องมือถูกนำมาใช้กับนักเรียนเกรด 10 จำนวน 915 คน (อายุ 15–17 ปี) จากโรงเรียน 11 แห่ง หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วและในการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบได้ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดเท่ากับ 0.68 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.17–0.48 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.53 และจากการศึกษาพบว่านักเรียนเกรด 10 มีปัญหาในการทำความเข้าใจปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องในการวินิจฉัยไอออนประจุบวกและไอออนประจุลบ เช่น ปฏิกิริยาการแทนที่ ผลการศึกษาถูกนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ สรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อสำรวจค้นหาข้อบกพร่อง รายวิชาที่สอน โดยทำการทดสอบสำรวจค้นข้อบกพร่อง วิเคราะห์หาข้อบกพร่อง สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยหาคุณภาพของแบบทดสอบ นำไปค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียนทำให้ทราบจุดบกพร่องของผู้เรียน และครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของ

ผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสมและวางแผนในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY