

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

#### 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- 1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
- 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.3 คุณภาพผู้เรียน
- 1.4 มาตรฐานและตัวชี้วัดเรื่องจำนวนและการดำเนินการ
- 1.5 การจัดการเรียนรู้
- 1.6 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

#### 2. แบบทดสอบวินิจฉัย

- 2.1 ความหมายของการวินิจฉัย
- 2.2 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic test)
- 2.3 ระดับของการวินิจฉัย
- 2.4 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย
- 2.5 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
- 2.6 ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

#### 3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
- 3.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
- 3.3 แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

#### 4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

- 4.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
  - 4.1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
  - 4.1.2 ความยาก
  - 4.1.3 อำนาจจำแนก
  - 4.1.4 ความเชื่อมั่น
- 4.2 ลักษณะของคะแนนจุดตัด

#### 4.3 วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด

4.3.1 การกำหนดจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา

4.3.2 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์

4.3.3 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีแบบผสม (Combination Groups)

#### 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### 6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

**หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 56-63)**

##### 1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

##### 2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

###### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

###### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

###### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.1 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

#### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

#### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

#### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้ความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและ กระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมี ระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมิน ในระหว่าง การเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

#### 3. คุณภาพผู้เรียน

##### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### 4. มาตรฐานและตัวชี้วัดเรื่องจำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานที่ 1 ผู้เรียนเข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง ตัวชี้วัดที่ใช้ในการวัดและประเมินผลผู้เรียน ดังนี้

1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์

2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์

มาตรฐานที่ 2 ผู้เรียนเข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ดำเนินการในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัดที่ใช้ในการวัดและประเมินผลผู้เรียน ดังนี้

1. บวก ลบ คูณ หาร และ บวก ลบ คูณ หาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้ (หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551)

#### 5. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายในการพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายของหลักสูตร ผู้สอนพยายาม คัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

##### 5.1 หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถ

พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม

## 5.2 กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 5.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

## 6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัด เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกๆระดับ ไม่ว่าจะเป็นในระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียดดังนี้

6.1 การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดย



ผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครอง ร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่ว่างตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการ ตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งใดที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและ ส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้ โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

6.2 การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการ เพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ และ เขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมี จุดพัฒนาในด้านใด

6.3 การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนใน ระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาวะความ รับผิดชอบสามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยข้อสอบ มาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการ โดยเขตพื้นที่การศึกษาหรือด้วยความร่วมมือจากหน่วยงานต้น สังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ

6.4 การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติ ตาม มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุก คนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพ การศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจน เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

## แบบทดสอบวินิจฉัย

### 1. ความหมายของการวินิจฉัย

นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของกาวินิจฉัยไว้ ดังนี้

วิรัช วรรณรัตน์ (2539 : 11) ให้ความคิดเห็นว่า “การวินิจฉัย” เป็น การใช้เหตุผลการสอบเพื่อค้นหาว่า การที่เด็กเรียนเก่งหรืออ่อนนั้นเป็นเพราะเหตุใดและเก่งอ่อน ตรงไหน เรื่องอะไร เพื่อต้องการหาสาเหตุในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีและ ถูกต้องขึ้น

ดวงฤดี สิงคิบุตร (2540 : 4) ได้ศึกษาและสรุปความหมายของ “การวินิจฉัย” ว่าหมายถึง การค้นหาอุปสรรคหรือข้อบกพร่องในการเรียนรู้

ภัทรา นิคมานนท์ (2543 : 21) กล่าวถึงความมุ่งหมายของการประเมินผลเพื่อ การวินิจฉัยว่า เป็นการสอบวัดเพื่อวินิจฉัยหาสาเหตุข้อบกพร่องเพื่อหาทางแก้ไข มักเป็นการสอบ

เฉพาะเรื่องเป็นตอน ๆ ไป แล้วตรวจคะแนนแต่ละตอนดูว่าเด็กคนใดทำผิดตอนไหนมากจะช่วยให้ผู้สอนรู้ข้อบกพร่องของเด็ก จะได้สอนซ่อมเสริมหรือทบทวนในตอนนั้น ๆ ได้ ผลการสอบนอกจากใช้วินิจฉัยตัวนักเรียนว่าเก่งอ่อนเรื่องใดแล้ว ยังใช้วินิจฉัยผู้สอนได้ว่าสอนเป็นอย่างไร มีข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงอย่างไร ทั้งยังวินิจฉัยข้อสอบได้อีกว่ายากหรือง่ายเพียงไร ข้อใดยากข้อใดง่าย โดยพิจารณาจากคำตอบของนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้น

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 90) ได้ให้ความหมายของคำว่าวินิจฉัยว่าเป็นการค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนต่อไป

สุภาพ วชิรศิริ (2544 : 9) ได้ศึกษาและสรุปรวมความหมายของ “การวินิจฉัย” ว่าเป็นการค้นหาปัญหาอุปสรรคหรือข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีจุดเด่นหรือข้อบกพร่องด้านใด เก่งอ่อนตรงไหน เรื่องอะไร เนื่องจากสาเหตุอะไร เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุผล

ลักขมี สมจิต (2547 : 10) ได้ศึกษาและสรุปความหมายของ “การวินิจฉัย” เป็นการสืบค้นปัญหาของนักเรียนในการเรียนแต่ละเนื้อหา ว่านักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาตอนใดและสาเหตุใด เพื่อที่ครูจะได้นำไปแก้ไขปรับปรุงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 173) กล่าวถึง “การวินิจฉัย” ว่าทำให้ทราบว่านักเรียนมีจุดเด่นหรือข้อบกพร่องในด้านใด เพื่อครูจะได้สนับสนุนหรือช่วยเหลือนักเรียนได้ถูกต้องชัดเจน

จากความหมายของ “การวินิจฉัย” ที่กล่าวมาข้างต้นอาจสรุปได้ว่า “การวินิจฉัย” หมายถึงการพินิจ พิจารณา ลงความเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นวิธีการหนึ่งที่ครูดำเนินการเพื่อทดสอบนักเรียนว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ เกี่ยวกับรายละเอียดย่อย ๆ ไດบ้าง เพื่อนำผลการทดสอบนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องทั้งตัวนักเรียนเอง ครูผู้สอนและวิธีการสอน รวมทั้งนำผลการสอบมาใช้ในการปรับปรุงข้อสอบด้วยเช่นกัน

## 2. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นเครื่องมือของผู้สอนที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ จึงนับได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีประโยชน์ในการเรียนการสอน ทำให้ครูรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Atkinson, Smith Krouse (1961 : 472 ; อ้างถึงใน ภัสรา นางสะอาด. 2555 : 13) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ค้นหาความยากหรือความไม่เข้าใจในการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทักษะการอ่านและเลขคณิต ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีจุดประสงค์เพื่อตอบคำถามว่า อะไรผิดและผิดอย่างไร

Adams, and Torgerson (1964 : 39-40) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อให้เห็นจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่อง

Ebel (1965 : 449) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่อง จุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนหนังสือของนักเรียนแต่ละคน

Karmel (1966 : 104) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ชี้บ่งถึงจุดที่เด็กอ่อนหรือมีความสามารถน้อย และเป็นแบบทดสอบที่บอกว่านักเรียนอ่อนที่จุดใดได้ด้วย

Ahmann and Glock (1967 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้หลังจากการให้การเรียนการสอนแล้ว จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยคือช่วยให้ทราบถึงข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของนักเรียน

Anastasi (1968 : 404) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อแยกแยะความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่าเก่งหรืออ่อน

Payne (1968 : 167) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบหลังจากก่อนสิ้นสุด โดยทำการทดสอบเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มเพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องของการเรียนในรายละเอียดแต่ละตอนอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

Thorndike and Hagen (1969 : 646) ได้ให้คำจำกัดความของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ (Mastery) ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

Brown (1970 : 225) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนว ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อน หรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อย ๆ ของแบบทดสอบนั้น

Singha (1974 : 200-201) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายใช้ค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนว ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้จะต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากเพื่อจะได้เห็นถึงจุดอ่อนของนักเรียนในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบและแบบทดสอบประเภทนี้ความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา มีความจำเป็นมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 18) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบเพื่อพิจารณาว่าผู้สอบบกพร่องในเรื่องใด โดยเฉพาะ แบบทดสอบชนิดนี้ใช้ศึกษาเด็กที่มีปัญหายุ่งยากบางประการที่แก้ไขด้วยความลำบาก

ทัศนีย์ คงบุญ (2544 : 23) ได้สรุปความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ช่วยในการค้นหาข้อบกพร่อง รวมทั้งสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนและสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น ๆ ทั้งในด้านที่เป็นทางวิชาการและทางด้านจิตใจ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำข้อบกพร่องที่ได้ไปปรับปรุงการเรียนการสอน โดยเฉพาะในการสอนซ่อมเสริมเป็นการเพิ่มความรอบรู้ให้แก่เด็กนักเรียนทั้งนักเรียนเก่งและอ่อน



โชติ เพชรชื่น (2544 : 7) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเพื่อวิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อยในการเรียน ตลอดทั้ง บ่งชี้ถึงสาเหตุของความด้อยหรือความบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

เสนอ ภิรมจิตระผ่อง (2547 : 185) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดอ่อนหรือความบกพร่องพื้นฐานของ นักเรียนแต่ละคนในการเรียนวิชาต่าง ๆ และมีการค้นหาสาเหตุของความบกพร่องนั้น เพื่อเป็น สารสนเทศประกอบการแก้ไข ปรับปรุงและซ่อมเสริมนักเรียนได้ถูกต้อง อย่างมีประสิทธิภาพ

อรดี หลักแก้ว (2549 : 28) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นวิธีการค้นหา ข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องจาก กระบวนการเรียนการสอน เพราะการวินิจัยจะกระทำหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหา หนึ่งจบไปแล้วเพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็น จุดเด่นและส่วนที่เป็นข้อบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ศิริเดช สุชีวะ (2546 : 208) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่า เป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อนหรือ จุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการ และทางด้านจิตใจ เพื่อแยกผู้เรียนที่มีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใดและหาสาเหตุว่าผู้เรียน มีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด แบบทดสอบวินิจัยนั้นนอกจากจะเป็นประโยชน์ในทาง วิชาการแล้ว ยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 35) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่าเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อจะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือ นักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยว่าเป็น แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ผู้ครูสามารถสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบ วินิจัย เป็นเครื่องมือที่ครูสร้างขึ้นมาโดยการวิเคราะห์เนื้อหาในเรื่องนั้น ๆ อย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง ในชุดของแบบทดสอบจะมีข้อสอบชุดย่อย ๆ จำแนกจาก องค์ประกอบของเนื้อหานั้นและใช้ทดสอบหลังจากที่มีการเรียนการสอนแล้ว ซึ่งแบบทดสอบ วินิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการ หาวิธีการช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น อาจใช้วิธีสอนซ่อมเสริม นอกจากนั้นผลการสอบยังใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการสอนของครู นำไปสู่การแก้ไข ข้อบกพร่องเหล่านั้นได้อย่างตรงประเด็นและมีประสิทธิภาพ

### 3. ระดับของการวินิจัย

วินดา เดชตานนท์ (2545 : 7) ได้ศึกษาและรวบรวมเกี่ยวกับระดับของการวินิจฉัย พบว่าโดยทั่วไปมี 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับทั่วไป (General level) เป็นการวินิจฉัยอย่างหยาบ เพราะเป็นขั้นตอนการสำรวจเพื่อหาระดับความสามารถทั่วไป ของนักเรียน แบบทดสอบที่จะใช้วัดในระดับนี้ ถ้าหากในต่างประเทศมักจะใช้แบบทดสอบมาตรฐาน แต่ในเมืองไทยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้วัดปลายภาคเรียนหรือปลายปีก็สามารถนำมาใช้ได้ ทั้งนี้ในการตรวจให้คะแนนมิใช่ดูที่คะแนนรวมแต่จะพิจารณาคะแนนเป็นรายสมรรถภาพ ในแต่ละสมรรถภาพหรือคะแนนในแต่ละโดเมน (Domain) หรือแต่ละ sub-domain ว่านักเรียนไม่บรรลุผลการเรียนใดใน Sub-domain ใดบ้าง ก็คน

2. ระดับเฉพาะ (Specific level) เป็นระดับที่ต้องการทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การบวก การลบ และในการบวกยังแตกย่อยออกไปอีกว่าบวกจำนวนเต็ม บวกเศษส่วน บวกทศนิยม เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้ให้เลือกใช้มากมาย แต่ในเมืองไทยเกือบพูดได้ว่าไม่มีเลย ยกเว้นงานวิจัยของนิสิตปริญญาโทของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ พอมีบ้างแต่น้อยมาก แบบทดสอบในลักษณะนี้ ครูผู้สอนที่มีความตั้งใจ สนใจก็สร้างพัฒนาการให้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพได้ ทั้งนี้ต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ วิธีสร้าง รู้ลักษณะของแบบทดสอบและกระบวนการสร้างแบบทดสอบ ตลอดจนการแปลผลของคะแนน

3. ระดับละเอียด (Intensive level) เป็นการวินิจฉัยอย่างละเอียดลึกซึ้ง เป็นการหาข้อมูลหลาย ๆ ด้าน หลาย ๆ แห่ง ทั้งนี้มิใช่จะใช้แบบทดสอบอย่างเดียว การหาข้อมูลอาจใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ ข้อมูลไม่ใช่เฉพาะผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบแต่อาจวัดเจตคติ บุคลิกภาพ สุขภาพหรืออื่น ๆ แหล่งข้อมูลอาจเก็บจากนักเรียน ผู้ปกครอง ครูที่สอนวิชาอื่น ๆ เพื่อนสนิท ผู้วินิจฉัยไม่ใช่ครูผู้สอนวิชานั้น ๆ คนเดียว อาจประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล นักจิตวิทยาหรือครูแนะแนวก็ได้

จากระดับของการวินิจฉัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ระดับการวินิจฉัยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับทั่วไป เป็นการวินิจฉัยอย่างหยาบ ระดับเฉพาะ ในระดับนี้ต้องการทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ณ จุดใด เป็นการวัดความสามารถเฉพาะเจาะจงลงไปในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และระดับละเอียด เป็นการวินิจฉัยอย่างละเอียดลึกซึ้ง การหาข้อมูลอาจใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ ข้อมูลไม่ใช่เฉพาะผลสัมฤทธิ์จากการทำแบบทดสอบ แต่อาจวัดเจตคติ บุคลิกภาพ หรือสุขภาพก็ได้

#### 4. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษาหลายท่านในประเทศไทยและต่างประเทศได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

Adams and Torgerson (1964 : 472) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดเพื่อค้นคว้าว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถจำทำได้และมีสาเหตุใดมากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทำให้เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย

2. แบบทดสอบวินิจฉัยแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ (Subtests) หลายฉบับ เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด

3. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น ดังนั้นแบบทดสอบจึงต้องประกอบด้วยข้อสอบจำนวนมาก ๆ ข้อ

4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะใช้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับต่ำ ดังนั้น ข้อสอบจึงต้องมีลักษณะค่อนข้างง่าย

Ahmann and Glock (1967 : 364-365) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ

2. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัย

3. แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อแล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมากไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

4. แบบทดสอบวินิจฉัยมักใช้เพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนให้นักเรียนที่มีคะแนนต่ำจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test)

Payne (1968 : 167) กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน ประกอบด้วยข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและครอบคลุมจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องว่า ควรแก้ไข ณ จุดใด และโดยทั่วไปจะใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทดสอบหลังจากการสอนเนื้อหาแต่ละเนื้อหาสิ้นสุดลง ซึ่งอาจใช้แบบทดสอบที่สอบนักเรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ เพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องทางการเรียนรู้ในรายละเอียดแต่ละเนื้อหาอันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

Bloom, Thomas and Madaus (1973 : 91-92) กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า

1. เป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเพื่อหาระดับการเรียนรู้ เพื่อคัดแยกเพื่อปรับปรุงวิธีสอน และเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องเรียนซ้ำ

2. ต้องใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกจากวิธีสอนปกติพอสมควรแล้ว

3. ใช้ในการประเมินผลได้ทั้งพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
4. แบบทดสอบวินิจฉัยมีทั้งวินิจฉัยเพื่อมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น
5. ต้องมีจำนวนมากข้อ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายโดยมีระดับความยากตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป
6. การประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ อาจใช้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์
7. วิธีรายงานคะแนนจากแบบทดสอบทำได้โดยการเขียนเส้นภาพ (Profile) ของแต่ละคนในทักษะย่อย

Mehrens, & William A. & Lehmann, Lrvin J. (1975 : 462-464) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. การทดสอบวินิจฉัยไม่ได้คำนึงถึงคะแนนสอบเพียงอย่างเดียวแต่จะพิจารณาถึงรายละเอียดต่าง ๆ จากผลงานของนักเรียนประกอบด้วยเพื่อเป็นแนวทางในการจัดสอนซ่อมเสริม

2. แบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ในกรณีที่ต้องการจะแสดงว่าโดยทั่วไปนักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับของกลุ่มและไม่มีเกณฑ์ปกติ (Norm) ในกรณีที่เรารู้ว่าเกณฑ์ปกติ (Norm) ได้มาจากข้อสอบมาตรฐานอื่น ๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norm) อยู่แล้ว

3. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบมาตรฐานในกรณีที่เครื่องมือนั้นถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

4. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจใช้เกณฑ์แบบปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) หรือเกณฑ์ปกติแบบเทียบชั้น (Grade Equivalent Norm) ได้ตามความเหมาะสม

5. แบบทดสอบวินิจฉัย จะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งจะต้องใช้เวลามาก ในการดำเนินการสอบ การตรวจและการตีความหมายของคะแนน

6. แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างยากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อื่น ๆ เพราะนอกจากจะต้องการคำตอบของนักเรียนแล้วยังต้องทำให้สามารถรู้ว่่านักเรียนมีข้อบกพร่องด้านใด

Singha (1974 : 204-205) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า

1. คำถามต้องมีจำนวนมากข้อและจะต้องครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียน (Lerning Point)

2. จะต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหา ก่อนสร้างแบบทดสอบ

3. คำถามควรเป็นคำถามที่ง่าย

4. ในแบบทดสอบย่อยจะประกอบด้วยข้อสอบที่มีลักษณะเดียวกัน

5. โดยปกติไม่จำกัดเวลาในการสอบ

6. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) เพราะต้องการที่จะค้นหาจุดอ่อนของนักเรียนมากกว่าจะเปรียบเทียบผลการเรียน

7. เป็นแบบทดสอบที่มีทั้งแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (Standardized Test) และเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-made Test)

8. แบบทดสอบวินิจัยจะตั้งอยู่บนนิยามของการเรียน เพื่อรอบรู้เกี่ยวกับจุดอ่อนด้านความคิดรวบยอด (Concepts) และทักษะต่าง ๆ (Skills)

Gronlund (1976 : 139) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า

1. ความบกพร่องที่วัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง
2. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
3. สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน
4. เป็นแบบทดสอบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการวินิจฉัยเท่านั้น
5. ให้ความสำคัญในด้านคะแนนต่าง ๆ และคะแนนของข้อสอบที่วัดได้มาจาก

แต่ละส่วน

6. ข้อสอบส่วนใหญ่ค่อนข้างง่าย

สำหรับในประเทศไทย มีผู้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้หลายท่าน

ดังนี้

อนันต์ ศรีโสภา (2515 : 159) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย ข้อบกพร่องว่าเป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก ๆ ในแต่ละเนื้อหาวิชาที่มีการทดสอบ วัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อค้นหาสาเหตุของความยากและปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนจึงพิจารณาเฉพาะคำตอบของข้อสอบแต่ละข้อหรือกลุ่มของข้อสอบ ส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมาก การทดสอบประเภทนี้จึงไม่สนใจคะแนนรวม

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517 : 27) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาของนักเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป แบบทดสอบประเภทนี้จะมีเนื้อหาต่าง ๆ ที่ต้องการวินิจฉัยได้ แต่ละเรื่องจะมีข้อสอบมาก ๆ ข้อ เมื่อนำไปทดสอบนักเรียนแล้ว ถ้าเด็กทำข้อสอบในเรื่องใดผิดมากแสดงว่าเด็กมีจุดอ่อนหรือเรียนอ่อนในเรื่องนั้น

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533 : 54-55) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้

ดังนี้

1. วัดได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced) และแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced)

2. จุดประสงค์ของแบบทดสอบจำกัดเฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวิจัยเท่านั้น

3. ขอบเขตของเนื้อหา มี 2 ลักษณะ คือ แบบทดสอบวินิจัยที่ยึดระดับชั้นเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจัยเรื่องการบวกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวินิจัยที่ยึดเนื้อหาเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจัยทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับการบวก



4. เป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลาหรือเรียกว่าการทำแบบทดสอบ (Power Test) ยกเว้นในกรณีที่มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนว่า เป็นแบบทดสอบที่เน้นความเร็วในการคิด (Speed Test) จึงจะกำหนดเวลาให้

5. เนื้อหาของแบบทดสอบครอบคลุมทุกแง่มุมของวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดคำนวณ ความหมาย การคิดในใจ

6. ไม่ควรวัดเฉพาะการรู้ระดับนามธรรม แต่ควรวัดความรู้ทั้ง 3 ระดับ คือ ระดับรูปธรรม กึ่งนามธรรม และนามธรรม

7. เน้นการให้คะแนนเป็นส่วน ๆ (Part Score) และการให้คะแนนของข้อสอบในแต่ละส่วนไม่เน้นคะแนนรวม

8. ข้อสอบได้มาจากการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียดและศึกษาสิ่งที่เด็กทำผิด

9. ข้อสอบควรจะง่ายเพื่อให้จำแนกระหว่างเด็กมีปัญหาได้ ข้อสอบแต่ละข้อควรมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไปและควรมีมากข้อ

10. เกณฑ์การแสดงการรอบรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนิยมใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 2 ใน 3 (67 %) หรือ 3 ใน 4 (75 %) เพื่อแสดงว่าเด็กมีความรอบรู้ในเรื่องนั้นจริง ๆ มิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 66) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่อง ในการเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป

2. เนื้อหาที่ต้องการวัดต้องออกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนมีจำนวนมากข้อใช้วัดทักษะย่อย ๆ ซึ่งจะสามารถแบ่งย่อย ๆ ได้เป็นแบบทดสอบฉบับย่อยหลายฉบับในทักษะที่แตกต่างกัน

4. ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องตอบสนองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความจริง โดยสามารถให้เห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นหาความบกพร่องทางการเรียนและวิเคราะห์หาสาเหตุได้

5. ข้อสอบจะต้องค่อนข้างง่ายโดยผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดตามลำดับขั้นตอนของจุดประสงค์การเรียนรู้

6. เป็นข้อสอบที่ไม่กำหนดเวลาให้ทำและไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างเกณฑ์ปกติแต่ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ (Criteria) ที่เหมาะสม เพื่อจะได้นำคะแนนจากการสอบมาเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ และตัดสินได้ว่านักเรียนคนใดมีความบกพร่องด้านใด

7. มุ่งวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อหรือกลุ่มข้อสอบในแต่ละทักษะย่อย

กรมวิชาการ (2539 : 5-6) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นข้อสอบย่อย ๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับย่อย วัดทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยเฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบได้ครอบคลุมถึง เนื้อหาและทดสอบพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ ทำให้วินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องทางด้านใด และมีสาเหตุใดเพื่อจะได้ช่วยแก้ไขในความบกพร่องนั้นได้ตรงจุด
2. เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ง่าย มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป และมีจำนวนมากข้อ
3. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ ดังนั้น การวิเคราะห์และการสุ่มเนื้อหาต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ
4. ควรสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) ขึ้นมาก่อนเพื่อนำผลการสอบจากแบบทดสอบนี้ไปเลือกใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเฉพาะเรื่องเฉพาะตอนได้ตรงยิ่งขึ้น
5. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวินิจฉัย สามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้หรือสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้
6. เวลาที่ให้ทำแบบทดสอบ ต้องให้เวลากับนักเรียนอย่างเพียงพอ จนนักเรียนทำเสร็จ หรือนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบนี้มุ่งค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน และการใช้แบบทดสอบนี้ใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว
7. การตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม
8. การหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบฉบับนี้ แต่ถ้าหากจะประเมินผลในระบบอิงกลุ่มก็สามารถหาได้

ดวงฤดี สิงคบุตร (2540 : 18-19) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัย สามารถบ่งชี้ถึงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีความบกพร่องในการเรียนรู้หรือความไม่ประสบความสำเร็จทางการเรียน
2. แบบทดสอบวินิจฉัยมีความครอบคลุมในเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และจุดมุ่งหมายหลักสูตรตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
3. แบบทดสอบวินิจฉัยสามารถแบ่งออกได้แบ่งออกได้หลายฉบับ ตามลักษณะของเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ มีจำนวนข้อสอบหลายข้อและค่อนข้างง่าย ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อสามารถบ่งชี้ถึงข้อบกพร่องของนักเรียนได้
4. แบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วย ข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์ คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ แล้วรวบรวมคำตอบที่ผิดหรือเป็นปัญหาไว้สร้างเป็นตัวดวงและใช้ค้นหาความบกพร่องของนักเรียนต่อไป
5. แบบทดสอบวินิจฉัย ไม่จำกัดเวลาในการสอบและไม่อาศัยเกณฑ์ปกติ เพียงแต่กำหนดคะแนนเกณฑ์หรือเกณฑ์ขั้นต่ำที่จะต้องมีความเหมาะสมกับแบบทดสอบแต่ละฉบับ

6. แบบทดสอบวินิจฉัย สามารถใช้ทดสอบกับนักเรียนได้ทั้งระหว่างการเรียนการสอน และเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลง เพื่อใช้วัดระดับการเรียนรู้และหาว่านักเรียนคนใดได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ

7. แบบทดสอบวินิจฉัยมีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาเป็นจุดสำคัญ

8. แบบทดสอบวินิจฉัยที่ครูสร้างขึ้น สามารถเป็นแบบทดสอบมาตรฐานได้เมื่อใช้ทดสอบภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขเดียวกันที่กำหนดไว้โดยมีการให้คะแนนเป็นปรนัย

9. นำผลที่ได้จากการวินิจฉัยมาพิจารณาจัดกิจกรรมเพื่อใช้ในการสอนซ่อมเสริมต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) ได้กล่าวถึง ลักษณะโดยทั่วไปของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. มุ่งวัดผลเป็นเรื่อง ๆ หรือเป็นด้าน ๆ ไป ถ้าต้องการทดสอบทักษะย่อยหลายทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ ตามทักษะย่อยนั้น

2. คะแนนของแต่ละด้าน แต่ละตอน ค้นหาข้อบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นคะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่เป็นประโยชน์ในกรณีนั้น

3. มีข้อสอบหลาย ๆ ข้อที่มีทักษะเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มโอกาสในการทำผิดพลาดมากยิ่งขึ้น อันจะสามารถช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างเพียงพอ นั่น คือ การชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่แท้จริงได้อย่างชัดเจน

4. มักเป็นการไม่เร่งรัดเวลาในการทำแบบทดสอบ (Power Test) โดยจะเริ่มจากข้อสอบที่ง่ายแล้วค่อย ๆ เพิ่มความยาก และโดยส่วนรวมแล้วจะมีลักษณะค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบที่มุ่งสำรวจ

5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้ จะสร้างจากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้การเรียนสำเร็จและจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน

6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบจะขึ้นอยู่กับรูปแบบดำเนินการใช้เครื่องมือในการสอบอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือสภาพเดียวกัน การให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้อธิบายไว้ ผู้วิจัยสรุปลักษณะสำคัญได้ว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดเพื่อค้นคว้าหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถจะทำได้ มากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทำให้เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย

2. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายชื่อหรือหัตถ์ฉบับ แล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมาก ไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

3. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร และจุดประสงค์ของการสอนประกอบด้วยข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและครอบคลุมจุดประสงค์ในการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ
  4. เกณฑ์การแสดงผลการสอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นิยมใช้เกณฑ์อย่างต่ำ 2 ใน 3 (67 %) หรือ 3 ใน 4 (75 %) เพื่อแสดงความมั่นใจว่าเด็กมีความรอบรู้ในเรื่องนั้นจริง มิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ
  5. แบบทดสอบวินิจฉัยแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับ เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด
  6. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น ดังนั้นแบบทดสอบจึงประกอบด้วยข้อสอบจำนวนมาก ๆ ข้อ
  7. แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
  8. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานในกรณีที่เครื่องมือนั้นถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย
  9. แบบทดสอบวินิจฉัย จะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งจะต้องใช้เวลามากในการดำเนินการสอบ การตรวจและการตีความหมายของคะแนน
  10. โดยทั่วไปจะใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทดสอบหลังจากการสอนเนื้อหาแต่ละเนื้อหาสิ้นสุดลง
  11. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาพิจารณาจัดการสอนซ่อมเสริม
5. เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
- วิธีการสร้างแบบทดสอบแต่ละประเภทย่อมมีวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการนำแบบทดสอบไปใช้ แบบทดสอบวินิจฉัยก็เช่นกันย่อมมีเทคนิคการสร้างแตกต่างไปจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทอื่น ๆ ในการสร้างแบบวินิจฉัยให้มีคุณภาพนั้น มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้หลายท่าน ดังนี้
- Noll (1957 : 430) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้
1. วิเคราะห์ กฎ หลักเกณฑ์ ความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะทดสอบอย่างละเอียด
  2. วางแผนและสร้างแบบทดสอบตามกฎหรือหลักเกณฑ์ทุก ๆ อย่างให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ
  3. แยกแบบทดสอบไว้เป็นพวก ๆ เพื่อทำให้ง่ายขึ้น เพื่อทำการวิเคราะห์คำตอบและทำการวิจัยต่อไป
- Lindquist (1963 : 37-38) ได้กล่าวไว้ว่าในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้มีคุณภาพมากที่สุดนั้น มีเกณฑ์ในการสร้างดังต่อไปนี้
1. แบบทดสอบวินิจฉัยต้องสัมพันธ์กับหลักสูตร และมีความชัดเจนในจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

2. คำถามในแบบทดสอบต้องสร้างให้สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ
3. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียดโดยอาศัยการทดลองและอุปสรรคหรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก
4. แบบทดสอบต้องสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้อย่างเพียงพอและต้องใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้
5. แบบทดสอบต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบการเรียนที่ทำการวัดได้อย่างถูกต้อง
6. แบบทดสอบต้องครอบคลุมกฎเกณฑ์ทางการเรียนรู้อย่างทั่วถึง
7. แบบทดสอบต้องสามารถทดสอบความบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ และสามารถสืบค้นหาความบกพร่องนั้นจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการทดสอบได้
8. ความก้าวหน้าของเด็กแต่ละคนจะแสดงให้เห็นได้จากคำตอบที่แบบทดสอบทำการวัด

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

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบจำแนกออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ
2. สร้างและปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นเพื่อให้สามารถค้นหาข้อบกพร่องในแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้นได้

Brown (1970 : 303) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าควรพิจารณาตามหลักการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะย่อย ๆ หรือองค์ประกอบย่อย ๆ
2. แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับและสร้างให้แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะเหล่านั้นได้อย่างเพียงพอ สำหรับทักษะเดียวหรือองค์ประกอบเดียว
3. แบบทดสอบย่อยทุกฉบับต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริง ๆ เพราะถ้าแบบทดสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะย่อยนั้นจริงแล้ว จะไม่สามารถพิสูจน์สาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องตามความเป็นจริง
4. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยจะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้อย่างตรงจุด

Gropper (1976 : 145) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่า มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
2. เขียนข้อสอบโดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์



3. หาสาเหตุของการที่ไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น
4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

Mehrens and Lehmann (1975 : 172-173) ได้เสนอแนะว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดี ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ทักษะและเนื้อหาวิชาออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ
2. ความสามารถในการปรับปรุงข้อสอบแต่ละข้อให้มีความตรงในการวัดทักษะย่อยเหล่านั้น

Singha (1974 : 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ในกรณีที่สร้างแบบปรนัยชนิดเลือกตอบหรือตอบสั้น ๆ ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่าสามข้อในแต่ละเนื้อหาย่อย
2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-print) ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา และวิธีการ
3. ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัย เพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเรียงข้อสอบตามเนื้อหา คือเอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกัน โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก
5. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-made Test) แต่แบบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่าเพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแบบมาตรฐาน

Singha ยังได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าคล้ายกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้คือ

1. วางแผน
2. เขียนข้อสอบ
3. รวบรวมเป็นแบบทดสอบ
4. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบ
5. เตรียมเฉลยข้อสอบ
6. วางแผนใช้แบบทดสอบ
7. ทบทวนแบบทดสอบ

ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ยูเนสโกได้ร่วมมือกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำขั้นตอนต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ 8 ขั้นตอน ดังนี้ (UNESCO. 1978 : 4)

1. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจำนวนข้อคำถามลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3. ค้นหาสิ่งที่ขาดไปในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
4. ทบทวนคำถาม
5. ทดลองแบบทดสอบ
6. พิจารณายอมรับหรือไม่ยอมรับคำถามแต่ละข้อ
7. ตรวจตราก่อนการพิมพ์
8. พิมพ์รูปเล่ม

สำหรับในประเทศไทยได้มีผู้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ ดังนี้  
พร้อมพรรณ อุตมสิน (2533 : 67) กล่าวถึงลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ  
วินิจฉัยทางการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวินิจฉัยอย่างละเอียด แล้วแบ่งออกเป็น  
เนื้อหาย่อย ๆ เป็นตอน ๆ ไป
2. วิเคราะห์ทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยในเนื้อหาของแต่ละ  
ตอน

3. ศึกษารวบรวมสาเหตุความบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาแต่ละทักษะย่อย  
4. เขียนข้อสอบให้สามารถวัดทักษะย่อยเหล่านั้น โดยให้มีจำนวนมากข้อ  
พอที่จะบ่งชี้ถึงความบกพร่องในแต่ละจุด

5. ข้อสอบแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้นควรเป็นข้อสอบที่ง่ายและอาจจะแบ่งข้อสอบ  
ออกเป็นแบบทดสอบย่อยตามเนื้อหาแต่ละตอน
6. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุง  
แก้ไขแบบทดสอบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

7. เขียนคู่มือการใช้และแบบแผนของการวินิจฉัย  
สุเทพ สันติวรานนท์ (2553 : 71) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย  
เชิงปฏิบัติไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ
2. วิเคราะห์ทักษะที่จำเป็นและเนื้อหาวิชาแล้วแบ่งเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ
3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด
4. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในข้อสอบจะกำหนด  
ไว้ให้นักเรียนหาคำตอบและสาเหตุของการเลือกคำตอบ ซึ่งในขั้นนี้ถือเป็นขั้นตอนของการสร้าง  
แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาสาเหตุของการเลือกคำตอบ
5. นำไปทดสอบกับนักเรียนในกลุ่มที่ได้เรียนเนื้อหานั้นผ่านไปแล้ว
6. วิเคราะห์คำตอบและหาสาเหตุการไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิง  
พฤติกรรมจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ เพื่อนำมากำหนดการสร้างตัวเลือกของข้อสอบวินิจฉัย  
ต่อไป
7. เขียนข้อสอบโดยตัวเลือกสร้างจากสาเหตุของการเลือกตอบของนักเรียน

8. นำข้อสอบในชั้นที่ 7 มารวบรวมเป็นแบบทดสอบฉบับวินิจฉัยแล้วนำไปทดสอบใช้และพัฒนาปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น

9. เขียนคู่มือในการใช้แบบทดสอบและกำหนดแนวทางใช้ที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถชี้ให้เห็นถึงความบกพร่องและค้นหาสาเหตุของความบกพร่องในแต่ละทักษะนั้นได้

โชติ เพชรชื่น (2544 : 17) ได้สรุปขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่องค์ประกอบย่อยความสามารถที่เป็นจุดประสงค์ของหลักสูตรรายวิชา

2. กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและทักษะเฉพาะของข้อสอบ

3. สร้างคำถามที่วัดความสามารถหรือทักษะย่อยเหล่านี้ให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหา มีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงข้อบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้

4. ทดลองใช้และนำผลการสอบมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคำถาม

5. ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

6. สร้างเกณฑ์การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบ

7. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ และคณะ (2545 : 51) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่เป็นองค์ประกอบย่อย ความสามารถที่เป็นจุดประสงค์ ของหลักสูตรรายวิชา

2. กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

3. การสร้างคำถามที่วัดความสามารถหรือทักษะย่อยเหล่านี้ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ และเนื้อหามีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้

4. ทดลองใช้และนำผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงข้อคำถาม

5. ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

6. สร้างเกณฑ์การบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบ

7. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 37) ได้ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

วินิจฉัย และวิธีเขียนข้อสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. กำหนดจุดประสงค์ องค์กรประกอบหรือทักษะย่อย และแบบทดสอบย่อยที่จะสอบเพื่อวินิจฉัย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการกำหนดรายละเอียดตามขั้นตอนที่ 4

6. เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเติมคำตอบ

7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ

8. วิเคราะห์หาค่าความยากรายข้อ

9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 8 คัดเลือก ปรับปรุงข้อสอบและสร้างตัวลวงจากคำตอบที่ผิด

10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และกำหนดจุดตัด

11. ทดลองครั้งที่ 1

12. วิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและปรับปรุงข้อสอบ

13. ทดลองสอบครั้งที่ 2

14. วิเคราะห์หาคุณภาพของรายข้อและของแบบทดสอบ

15. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ และจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

จากเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้ดังนี้

1. วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญที่ต้องการทดสอบ

2. แบ่งเนื้อหาเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ตามสาระการเรียนรู้

3. กำหนดตัวชี้วัดให้ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระการเรียนรู้

4. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อยและตัวชี้วัด

5. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน

ข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียนได้ ในข้อสอบจะกำหนดให้นักเรียนหาคำตอบ

6. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงของแบบทดสอบ

7. นำไปทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง โดยคำตอบผิดนำมา

สร้างเป็นตัวลวง ของแบบทดสอบวินิจฉัย

8. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ข้อคำถามจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจและสร้างตัวเลือกจากการรวบรวมคำตอบผิดของนักเรียน สร้างเหตุผลในการเลือกตอบจากวิธีตอบคำถามของนักเรียน

9. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงของแบบทดสอบ

10. นำไปทดสอบครั้งที่ 1 แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าความยาก อำนาจจำแนกเพื่อคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ

11. นำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงไปทดสอบครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ วิเคราะห์หาข้อบกพร่องของนักเรียนที่ตอบผิดและลักษณะของการบกพร่องนั้น

12. จัดทำคู่มือในการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

## 6. ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจัย

ในปัจจุบันนี้การสร้างแบบทดสอบวินิจัยมีความสำคัญมาก เพราะแบบทดสอบนั้นต้องมีคุณภาพและมีประโยชน์เพราะจะนำไปสู่การวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพด้วย มีนักการศึกษาหลายท่านที่ให้ความสนใจและให้ความสำคัญในเรื่องของแบบทดสอบวินิจัยและกล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยดังนี้

Bloom (1971 : 100 ) ได้กล่าวถึงหน้าที่และประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยการเรียนโดยสรุปได้ ดังนี้

1. ใช้วัดพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าเรียน
2. ใช้วัดระดับความรอบรู้
3. ใช้แยกนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นพวกเพื่อหาทางใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม
4. ใช้ค้นหาสาเหตุของความผิดที่เกิดขึ้นซ้ำซาก

Kennedy (1980 : 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยในการเรียน

ไว้ดังนี้

1. ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาในการเรียน
2. ใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน
3. ใช้ในการวางแผนจัดการสอนซ่อมเสริม

โชติ เพชรชื่น (2544 : 10-11) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอน และผู้บริหาร ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเอง โดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามีส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติ หรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว ก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ เป็นการเฉพาะ เป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวเองบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียว ด้านเดียว แต่บางคนอาจบกพร่องหลาย ๆ จุด หลาย ๆ ด้าน ก็ได้ไม่เท่ากัน

2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุดทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลา นอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้อยู่ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริม ควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้น ๆ มาก่อนแล้ว

3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร



จากการประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. นักเรียนและครูผู้สอนสามารถทราบข้อบกพร่องในการเรียนในแต่ละเนื้อหา
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน
3. ผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียน สามารถใช้เป็นข้อมูลในการประเมินตนเอง ในการบริหารจัดการ การเรียนการสอนเพื่อเป็นการพัฒนาตนเอง

### แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

#### 1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายในการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่ดีอยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรค) ในการเรียนคณิตศาสตร์ (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2533 : 35) หรือค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียนเพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2533 :3)

#### 2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ทรีกัสและคณะ (David F. Treagust and others. 2002 : 284) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกสองลำดับขั้นว่าถูกพัฒนาและนำมาใช้เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียนตามแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยแต่ละหัวข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยตัวเลือกสองอันดับขั้นได้ถูกออกแบบมาในรูปแบบพิเศษเพื่อนำมาระบุแนวคิดที่แตกต่างกันออกไป และทำให้เข้าใจข้อจำกัดและคำจำกัดความที่ชัดเจน ในส่วนแรกประกอบไปด้วยส่วนของคำถามและส่วนของคำตอบ 2 ส่วน ซึ่งส่วนของคำตอบส่วนที่ 1 นั้นจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และส่วนที่ 2 จะเป็นการเลือกเหตุผลที่สนับสนุนคำตอบในส่วนแรก มีประโยชน์มากสำหรับผู้สอนที่จะนำไปใช้ในชั้นเรียน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 3) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัย สามารถวัดได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม โดยทั่วไปเกณฑ์ปกติไม่มีความจำเป็นสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย เพราะจุดประสงค์ของแบบทดสอบเพียงเพื่อระบุหรือชี้ให้เห็นถึงจุดที่เป็นอุปสรรค ไม่ใช่ในการเปรียบเทียบความสามารถกับคนอื่น
2. จุดประสงค์ของแบบทดสอบจำกัดอยู่เฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวินิจฉัยเท่านั้น

3. ขอบเขตของเนื้อหา มีสองลักษณะ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดระดับชั้นเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การบวก ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดเนื้อหาเป็นหลัก เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้น

4. ควรเป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดระยะเวลาในการสอบและควรเป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่โดยไม่จำกัดเวลาเป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจ (Power Test) ยกเว้นกรณีที่มีจุดประสงค์ชัดเจนว่าเป็นแบบทดสอบที่เน้นความรวดเร็วในการคิด (Speed Test) จึงอาจกำหนดเวลาได้

5. เนื้อหาของแบบทดสอบควรที่จะครอบคลุมทุกแง่มุมของคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการคำนวณ ไม่ควรวัดเฉพาะการรู้ระดับนามธรรมเท่านั้น ควรวัดการรู้ 3 ระดับ คือ ระดับรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม

### 3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2533 : 95 – 97) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเลขคณิตของ ลอสแอนเจลิส (Losanggles Diagnostic Test in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย (California Test Bureau) พิมพ์ในปี ค.ศ. 1925 – 1926 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 และระดับชั้น 3-9 แบ่งเป็นสองเรื่องใหญ่ ๆ คือ

1.1 พื้นฐานของเลขคณิต (Fundamental of Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 มีสองฉบับ แต่ละฉบับมีกำหนดเวลาทำ 40 นาที ประกอบด้วยทักษะย่อย คือ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

1.2 เหตุผลในเลขคณิต (Reasoning in Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3-5 และกำหนดเวลาทำ 40 นาที ประกอบด้วยทักษะย่อยคือ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

2. แบบทดสอบวินิจฉัยและช่วยเหลือตนเองทางเลขคณิต (The Diagnostic Test & Seft-Helps in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย ปี ค.ศ. 1955 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3-12 ไม่กำหนดเวลาสอบ แบ่งเป็นสองชนิด คือ

2.1 แบบทดสอบที่ใช้คัดแยก (Screening Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ฉบับ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และความรู้และทักษะทั่วไปทางคณิตศาสตร์

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน (Diagnostic Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 23 ฉบับ แบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้คือ

2.2.1 ข้อเท็จจริงพื้นฐาน 5 ฉบับ

2.2.2 การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวกและศูนย์ 5 ฉบับ

2.2.3 การบวก ลบ คูณ หาร ร้อยละ 1 ฉบับ

2.2.4 การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม 4 ฉบับ

2.2.5 การบวก ลบ คูณ หาร มาตรฐาน 1 ฉบับ

2.2.6 การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน 7 ฉบับ

การใช้แบบทดสอบนั้น จะทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ใช้คัดแยกก่อนแล้วนำผลมาพิจารณาเพื่อดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยตามความเหมาะสมต่อไป โดยจะมีตอนที่ให้ช่วยเหลือตนเองเป็นแบบฝึกหัดซ่อมเสริมที่มีเฉลยอยู่ด้านหลังของแบบทดสอบ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตแบบคีย์แมธ (The Key Math Diagnostic Arithmetic-Test) เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรายบุคคล ใช้วัดพัฒนาการทางทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นอนุบาลจนถึงระดับชั้น 8 ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 14 ฉบับ แต่ละฉบับประกอบด้วยเนื้อหา ทักษะการคำนวณและการนำไปใช้แบบทดสอบชุดนี้สามารถวินิจฉัยได้ 4 แบบคือ

3.1 แบบรวมทั้งหมด

3.2 วินิจฉัยเป็นตอน ๆ

3.3 วินิจฉัยเป็นทักษะย่อย ๆ

3.4 วินิจฉัยเป็นรายชื่อ

ผู้จัดสอบสามารถศึกษาความแตกต่างของความสามารถของนักเรียนและสามารถแปลความหมายจากผลการสอบของนักเรียนได้ โดยการอธิบายพฤติกรรมบางอย่างจากคำถามในแต่ละตอนของแบบทดสอบ ผู้ใช้แบบทดสอบนี้ยังสามารถนำคะแนนที่ได้มาเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ได้

4. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแสตนฟอร์ด (The Stanford Diagnostic-Mathematic Test : SDMT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับการสอบเป็นกลุ่ม ประเมินได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ แบบทดสอบแบ่งออกเป็นสองแบบใหญ่ๆ คือ

4.1 แบบทดสอบวินิจฉัยการอ่านของแสตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Reading Test : SDRT) แบ่งเป็นสองระดับคือ ระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4 และระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-6

4.2 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของแสตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Arithmetic Test : SDAT) แบ่งเป็นสองระดับคือ ระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4 ระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8 ในแต่ละระดับมีจำนวนฉบับและเนื้อหาที่แตกต่างกัน ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของแสดนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Arithmetic Test : SDAT) แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 และระดับที่ 2

ระดับที่ 1 (ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4)	ระดับที่ 2 (ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8)
1. มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข	1. มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข
2. การคำนวณ	2. การคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
3. ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข	3. เศษส่วนแท้
	4. เศษส่วน ทศนิยม
	5. ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข

### การตรวจคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

#### 1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

ไพศาล วรคำ (2555 : 259) กล่าวถึง การหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยว่ามีความสำคัญมากในกระบวนการวิจัย เพราะเป็นปัจจัยหนึ่งให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง ซึ่งส่งผลให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ การพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือในกรณีนี้ที่เครื่องมือเป็นแบบทดสอบสิ่งที่ต้องการพิจารณาคือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากและอำนาจจำแนกเครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามก็ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก แลอำนาจจำแนก ส่วนแบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต หรือเครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยต่ำจะต้องมีความเที่ยงตรง และควรหาความเชื่อมั่นหรือความพ้องกันของผู้สังเกตหรือผู้ตรวจให้คะแนนด้วย

แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยหาคุณภาพเป็นแบบทดสอบในแนวอิงเกณฑ์ ผู้วิจัยขอเสนอการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

##### 1.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity)

สมนึก ภัททิยธนี ( 2553 : 67-68) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามเนื้อหา หรือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง แบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สามารถวัดได้ตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่าง ๆ ของโครงสร้างนั้น

สุรวาท ทองบุ (2553 : 105) ได้ให้ความหมายความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นวิธีหาความตรงโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ความถูกต้องของแบบทดสอบที่สะท้อนความถูกต้องของความคิดรวบยอด (Concept) ตลอดทั้งการตรวจเฉลยหรือให้คะแนนถูกต้องเหมาะสมหรือไม่

ไพศาล วรคำ (2555 : 262) ได้ให้ความหมายความตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้องเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ความเที่ยงตรงจึงถือเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของเครื่องมือทุกประเภท

การตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยแปรงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง	มีคะแนน +1
ไม่แน่ใจ	มีคะแนน 0
ไม่สอดคล้อง	มีคะแนน -1

และดัชนีความสอดคล้องหาได้จาก

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

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ  
n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น  
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency :IOC) โดยใช้สูตรของโรวีเนลลีและ แฮมเบลตันในการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

#### 1.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty)

ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิด และข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 195-212) ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึงอัตราส่วนหรือร้อยละของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด โดยกล่าวว่าค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ สิ่งที่สำคัญคือค่าอำนาจจำแนก

สมบัติ ห้ายเรือคำ (2551 : 88-89) กล่าวว่า ความยาก คือ สัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก ซึ่งในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไม่ใช่ค่าความยากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพเครื่องมือ ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลางคือประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ใน ช่วง 0.2-0.8

ไพศาล วรคำ (2555 : 292) กล่าวว่า ความยากของข้อสอบ เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยากสูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยากหรือมีค่าดัชนีความยากต่ำ โดยใช้สูตรในการหาความยากได้จาก



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

เมื่อ  $P$  = ดัชนีความยาก  
 $f$  = จำนวนผู้ตอบถูก  
 $n$  = จำนวนผู้เข้าสอบ

การหาค่าความยากของข้อสอบ ที่มีควมยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20-.80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากเกินไป หรือง่ายเกินไป จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สูตรการหาความยากอย่างง่าย

### 1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination)

ได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

สุรวาท ทองบุ (2553 : 101-104) กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ จะมุ่งเน้นการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง จึงไม่จำเป็นต้องพิจารณาความยาก ดังนั้นการหาค่าอำนาจจำแนกจึงมีอยู่หลายวิธี แต่กล่าวถึงอยู่ 2 วิธี คือ การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบ 2 ครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) และจากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) เป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยเบรนแนน (Brennan. 1974 : 56) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่าดัชนีบี (B-Index หรือ Brennan Index) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ  $B$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 $N_1$  แทน จำนวนคนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)  
 $N_2$  แทน จำนวนคนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)  
 $U$  แทน จำนวนรอบรู้(หรือสอบผ่านเกณฑ์)  
 $L$  แทน จำนวนไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)ตอบถูก

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ดัชนี บี

1. นำข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนจบเรื่องที่จะวัด
2. ตรวจสอบให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ 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) ได้เสนอแนวทางการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ว่าเป็นการจำแนกกลุ่มรอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ออกจากกลุ่มบุคคลที่ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์สามารถหาได้ดังนี้

ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน (Brennan's Index : B-Index) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวความคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกันโดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ ดัชนีที่นิยมเรียกว่า B-Index ดังนี้

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน  
 $f_P, f_F$  เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail) ตามลำดับ  
 $n_P, n_F$  เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 212-216) ได้กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนกคือความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ มีอยู่ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การหาค่าอำนาจจำแนกจากการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) กล่าวคือ ให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้นก่อนสอนและทำข้อสอบชุดนั้นอีกครั้งหลังสอนเสร็จแล้วเพื่อดูผลต่างของการตอบถูก ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยคริสปินและเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Feldhuson) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่า ดัชนีเอส (S-Index หรือ Sensitivity Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบในที่นี้จึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนหลังสอนตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนก่อนสอนตอบถูก ใช้สูตร 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, 1974 : 244-261) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนีบี (B-Index หรือ Brennan Index) อำนาจจำแนกของ

ข้อสอบจึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูกกับส่วนของจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูกใช้สูตร

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

- เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 U แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์  
 L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์  
 $n_1$  แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์  
 $n_2$  แทน จำนวนครั้งทั้งหมดในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สูตรของเบรนนัน ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

#### 1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบเพราะว่าค่าความเชื่อมั่นเป็นตัวชี้วัดที่ชี้ว่าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่ ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้ สมณี กัททิตยธนี (2553 : 225-230) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ จำแนกเป็น 2 แนวคิด คือ

1. ความเชื่อมั่นที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ กลุ่มนี้ความเชื่อว่า แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นจะสามารถจำแนกผู้สอบว่า ใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ได้อย่างคงเดิม ซึ่งวิธีพิจารณาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้นั้น ทำได้ 2 วิธีคือ

- วิธีที่ 1 โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว  
 วิธีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม สอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียว

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

2.1 วิธีของลิวิงสตัน (Livingston's Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตรได้ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{ii}S^2 + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

- เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์  
 $r_{ii}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณโดยวิธี KR-20 หรือ วิธี KR-21  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบ  
 $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ

C แทน คะแนนเกณฑ์

2.2 วิธีของโลเวทท์ (Lovett's Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเดียวเพียงครั้งเดียวสามารถนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นได้จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$X_i$  แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

ในระหว่างสองวิธีตามแนวคิดนี้ จะเห็นว่าวิธีของลิวริงตันยังคงอาศัยค่าความเชื่อมั่นของสูตร Kuder-Richardson ซึ่งถือว่าการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวคิดอิงกลุ่ม แต่ถ้าใช้วิธีของ โลเวทท์ จะพิจารณาเฉพาะค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนจากคะแนนจุดตัดเท่านั้น

ไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง ยังคงให้ผลการวัดคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้ง กี่ครั้ง ก็จะได้ผลการวัดที่คงที่ ความเชื่อมั่นจึงมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error variance) กล่าวคือถ้าแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูงความคลาดเคลื่อนของการวัดจะต่ำนั่นเอง การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดทำได้หลายวิธีแต่ขอยกตัวอย่างวิธีที่ใช้ในแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวทท์ (Lovett's Method) เป็นการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จากการสอบแบบทดสอบเพียงครั้งเดียว คำนวณได้จากสูตร ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบ

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

x แทน คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

จากการศึกษาข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการหาคุณภาพของแบบทดสอบมีวิธีการทำได้หลายวิธี ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้เป็นการทดสอบเพียงครั้งเดียว และทดสอบในเนื้อหาเพียงเนื้อหา

เดียวในระยะเวลาที่สั้น ผู้วิจัยจึงเลือกหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 286)

## 2. ลักษณะของคะแนนจุดตัด

คะแนนจุดตัด (Cut-off Score) เป็นคะแนนที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์ในการนำผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปเปรียบเทียบนักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้าคะแนนผลการสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนมีความรอบรู้ (Master) สมควรที่จะผ่านไปเรียนจุดประสงค์การเรียนรู้ใหม่ต่อไป แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัดก็แสดงว่านักเรียนไม่รอบรู้ (Nonmaster) จะต้องกลับมาเรียนซ่อมเสริมในจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นอีก ดังนั้นคะแนนจุดตัดจะเป็นจุดที่กำหนดความสามารถขั้นต่ำ (Minimum Competence) ของความต้องการในการเรียนรู้ (Minimum Requirement) บางครั้งเรียกว่า การกำหนดมาตรฐาน (Standard setting) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 266 – 295)

ในการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบในแต่ละครั้งนั้น จะทำให้เกิดการตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

### ผลการสอบ

		ไม่รอบรู้	รอบรู้
สถานภาพจริง (True status)	รอบรู้	ความคลาดเคลื่อน แบบไม่ยอมรับ (1)	การตัดสินที่ ถูกต้อง (3)
	ไม่รอบรู้	การตัดสินที่ถูกต้อง (4)	ความคลาดเคลื่อน แบบยอมรับ (2)

การกำหนดคะแนนจุดตัด 4 ลักษณะด้วยกัน ดังนี้

1. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่าน ทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนแบบไม่ยอมรับ (Error of rejection) หรือความผิดพลาดแบบลบ (False negative) คือเป็นผู้ไม่รอบรู้แบบไม่จริง

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



3. ลักษณะที่เกิดจากผลการทดสอบแบบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ และสถานภาพจริงเป็นผู้มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

4. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่าน เกณฑ์และสถานภาพจริงเป็นผู้ที่ไม่มีความรอบรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

จากลักษณะ 4 ประการดังกล่าวนี้ การตัดสินผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หลังจากกำหนดคะแนนจุดตัดแล้ว ต้องการการตัดสินที่ถูกต้องคือ แบบที่ 3 กับแบบที่ 4 ส่วน แบบที่ 1 และแบบที่ 2 นั้นไม่ต้องการให้เกิดหรือเกิดน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นในการ กำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมคือ จุดที่ทำให้ผลการตัดสินแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 (ความ ผิดพลาดแบบกลับกับความผิดพลาดแบบบวก) มีค่าน้อยที่สุดหรือมีค่าเป็นศูนย์

### 3. วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด

การกำหนดคะแนนจุดตัดนั้น แคมเบลตันและไอก์เนอร์ (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 268 ; อ้างอิงมาจาก Berk. 1980 : 103-107 ; citing Hambleton and Eignor. 1976) ได้แบ่งวิธีหาจุดคะแนนจุดตัดออกเป็น 3 วิธี คือ การกำหนดคะแนนจุดตัดโดย วิธีการพิจารณา (Judgmental methods) การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์ (Empirical Method) และการกำหนดคะแนนจุดตัดแบบผสม (Combination Method) มี วิธีการกำหนด ดังนี้

#### 3.1 การกำหนดจุดตัดโดยวิธีการพิจารณา

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินจาก เนื้อหาและข้อสอบแต่ละข้อ แล้วคำนวณหาค่าคะแนนจุดตัด ซึ่งมีผู้เสนอหาค่าคะแนนจุดตัดหลาย วิธี ดังวิธีของนีเดลสกี วิธีของแองกอฟฟ์และวิธีของอีเบล ดังนี้

3.1.1 วิธีของนีเดลสกี (Nedelsky) เป็นวิธีกำหนดคะแนนจุดตัดของ แบบทดสอบเลือกตอบโดยวิธีการ ดังนี้

1) ให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณาตัวเลือกของแบบทดสอบ เลือกตอบแต่ละข้อว่า ตัวเลือกใดที่คิดว่านักเรียนมีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ

2) นำตัวเลือกที่เหลือมาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบ เช่น ข้อสอบมี 5 ตัวเลือก และผู้เชี่ยวชาญคิดว่านักเรียนมีความสามารถต่ำที่สุดจะไม่เลือกตอบ 2 ตัวเลือก แล้วตัวเลือกที่เหลืออีก 3 ตัวเลือก มาหาค่าความน่าจะเป็นที่นักเรียนจะเลือกตอบมีค่า  $1/3$  หรือ  $0.33$

3) คำนวณผลรวมของค่าความน่าจะเป็นของแต่ละข้อของแบบทดสอบใช้ สัญลักษณ์ว่า  $M$

4) เอาค่า  $M$  ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณค่าเฉลี่ยใช้สัญลักษณ์  $\mu_M$  และค่าคะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ  $M$  ใช้สัญลักษณ์  $\sigma_M$  แล้วคำนวณจุดตัดจากสูตร คะแนนจุดตัด  $(C_x) = \mu_M + K\sigma_M$

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

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

ตารางที่ 2 ค่าความน่าจะเป็นของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

ค่าความน่าจะเป็นของ ผู้เชี่ยวชาญ	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  $= 7.84/3 = 2.61$  หรือเท่ากับ 3 คะแนน แสดงว่า แบบทดสอบ 5 ข้อนี้มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 3

3.1.3 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 (50x5) แล้วนำไปคำนวณคะแนนจุดตัดดังนี้

ลักษณะข้อสอบ	จำนวนข้อสอบ	ความสำเร็จที่คาดหวัง	จำนวนข้อ x 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
ยาก	26	40%	1,040
ยังมีปัญหา			
ง่าย	2	70%	140
ปานกลาง	5	50%	250
ยาก	4	30%	120
รวม	250		18,810

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

จากช่องความสำเร็จที่คาดหวังไว้เป็นเปอร์เซ็นต์ที่คาดหวังไว้ว่านักเรียนควรจะได้จำแนกตามลักษณะข้อสอบจากตารางของอีเบล ข้างต้น สำหรับช่องสุดท้ายนั้นจะเป็นผลมาจาก

การเอาชองจำนวนข้อมูลคูณกับชองความสำเร็จที่คาดหวังไว้ แล้วรวมตัวเลขของชองนี้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 18,810 จากนั้นจึงคำนวณหาคะแนนจุดตัดจากสูตร

$$\text{คะแนนจุดตัด} = \frac{\text{ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างจำนวนข้อกับความสำเร็จที่คาดหวังไว้}}{\text{ผลรวมจำนวนข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}}$$

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

$$= 75.24$$

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)

### 3.3.2 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีเชิงประจักษ์

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดด้วยคะแนนจากการทดสอบนักเรียน ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธีของลิวิงสตัน (Livingston, 1975, 1976) วิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของแกลส (Glass, 1978) วิธีของฮวิน (Huynh, 1980) วิธีของครายวอลล์ (Krie-wall, 1972) วิธีหาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเดาคำตอบและการสุ่มข้อสอบ (Error due to Guessing and Item sampling) ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส (Glass) ดังต่อไปนี้

#### ทฤษฎีการตัดสินใจของแกลส

วิธีนี้เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัดโดยแกลส (Glass, 1978 : Online) เป็นวิธีการที่แบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกซึ่งอาจจะเป็นผลการเรียนโดยปกติของนักเรียน หรือผลสำเร็จในการทำงาน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มผู้ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอก (Fail) ในแต่ละกลุ่มเมื่อทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ต้องการหาคะแนนจุดตัดนั้นแล้วมีจำนวนคนที่ผ่านและไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นในแต่ละจุดของคะแนนเกณฑ์เท่าไร ดังนี้

		เกณฑ์ภายนอก	
คะแนนเกณฑ์ที่กำหนด	ไม่ผ่าน	$P_A$	$P_B$
	ผ่าน	$P_C$	$P_D$

- $P_A$  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

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

ในการคำนวณคะแนนจุดตัดด้วยสมการดังกล่าวต้องยอมรับว่าโอกาสที่จะจำแนกผู้สอบผิดพลาด (False Negative :  $\alpha$ ) กับจำแนกผู้สอบผิดพลาด (False Positive :  $\beta$ ) มีค่าเท่ากัน ถ้าพิสูจน์ได้ว่าโอกาสที่จำแนกผิดพลาดและทางบวกมีค่าเท่ากันแล้วจะต้องคำนวณคะแนนจุดตัดจากค่าฟังก์ชันที่ปรับแก้แล้วในสูตร ดังนี้

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

โดยกำหนดให้ค่าโอกาสที่จำแนกผิดพลาดคือ  $\alpha$  และโอกาสที่จำแนกผิดพลาดคือ  $\beta$  มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และจะมีค่าเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับผู้ประเมินผลการสอบจะต้องคำนึงถึงความสำคัญสองประการนี้คือ

1. นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบอิงเกณฑ์ แต่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสอบตกหรือเรียนไม่สำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไร เป็นตัวกำหนด  $\alpha$
2. นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบ แต่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ภายนอกหรือสามารถเรียนสำเร็จควรให้ความสำคัญเท่าไร เป็นตัวกำหนด  $\beta$

โดยทั่วไปแล้วในทางปฏิบัติการคำนวณหาคะแนนจุดตัดโดยวิธีทฤษฎีการตัดสินใจนี้มักจะกำหนดให้ค่าการจำแนกผิดพลาด ( $\alpha$ ) กับการจำแนกผิดพลาด ( $\beta$ ) มีค่าเท่ากัน

### 3.3 การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยวิธีแบบผสม (Combination Groups)

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



จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การหาคะแนนจุดตัดมีหลายวิธี ดังนั้นการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้วิธีไหนหาคะแนนจุดตัดนั้น อยู่ที่ดุลยพินิจของผู้วิจัยว่ามีความสะดวกและความถูกต้องในการเก็บข้อมูลมากน้อยเพียงใด ก็ใช้วิธีนั้นหาคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approach) ของแกลส (Glass, 1978 : 112-116) ในการคำนวณหาจุดตัด

จากที่กล่าวมาข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้ คือ หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน (Rovinelli and Hambleton, 1977 : 69) หาค่าความยากของข้อสอบรายข้อโดยใช้สูตรอย่างง่าย หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan, 1974 : 15) และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial formula) ของโลเวทท์ (Lovett, 1978 : 78)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยภายในประเทศ

ประภาพรรณ มั่นสวัสดิ์ (2548 : 56-61) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสำนักงานเขตบางเขน สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน เป็นชาย 150 คน เป็นหญิง 150 คน ซึ่งเลือกมาโดยการโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 5 ฉบับ วิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับจากสูตร KR-20 และปรับเป็นความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีลิฟวิงสตัน (Livingston) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดและ t-test ผลการวิจัยปรากฏผลดังนี้ แบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ ความยากของแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .9778-.9854 ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสำนักงานเขตบางเขน มีดังนี้ (1) บกพร่องในการคำนวณ (2) บกพร่องในเรื่องวิธีการ (3) บกพร่องในเรื่องกระบวนการ (4) บกพร่องในการแปลความโจทย์ปัญหา เพศของนักเรียน มีผลต่อความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยเพศชายมีข้อบกพร่องทางการเรียนสูงกว่านักเรียนเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐ พิณทอง (2548 : 108-115) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณและการหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ในปีการศึกษา

2545 จำนวน 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 พื้นฐานโจทย์ปัญหาการคูณและพื้นฐานโจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 4 โจทย์ปัญหาการคูณจำนวน 10 ข้อ ผลการศึกษาศึกษาพบว่าฉบับที่ 1 มีความเชื่อถือได้ 0.83 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.76 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.92 ฉบับที่ 2 มีความเชื่อถือได้ 0.89 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.47 ถึง 0.76 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.47 ถึง 0.67 ฉบับที่ 3 มีความเชื่อถือได้ 0.91 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.46 ถึง 0.76 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46 ถึง 0.88 ฉบับที่ 4 มีความเชื่อถือได้ 0.77 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.41 ถึง 0.68 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.43 ถึง 0.79 และคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ มีค่าเท่ากับ 18, 8, 8 , และ 8 ตามลำดับ

อรดี หลักแก้ว (2549 : 108-116) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 900 คน การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าโอกาสในการเดาและค่าความเชื่อมั่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ได้แก่ ฉบับที่ 1 วัดความรู้ ความเข้าใจ ฉบับที่ 2 วัดทักษะการคิดคำนวณ และฉบับที่ 3 วัดการแก้โจทย์ปัญหา วิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่นตามแนวทางเกณฑ์ด้วยสูตรแบบไบโนเมียล (Binomial) รวมทั้ง ความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริง ซึ่งหาได้จาก ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของ แบบทดสอบ (Test Information Function) ส่วนด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ ได้วิเคราะห์ตามวิธีของโรวินลลีและแฮมตัน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบวินิจฉัยมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยดัชนีความสอดคล้องมีค่า 1.00 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ปรากฏผลดังนี้ ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ 0.768 – 1.658 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ 0.812 – 2.825 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ 0.099 – 2.29 R ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ 0.627 – 2.380 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ 2.034 – 2.069 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ 0.011 – 0.290 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ 0.678 – 1.857 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ -2.812 – 2.268 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ 0.126 – 0.255 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 แบบทดสอบฉบับที่ 2 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 เท่ากับ 0.82, 0.79 และ 0.81 ตามลำดับ ค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ ( Test Information Function) ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับมีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้วัดนักเรียนที่ระดับความสามารถสูง

ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 25-80) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ (2) หากคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ (3) วินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 จำนวน 380 คน โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 8 ฉบับ วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีลิฟวิงสตัน (Livingston) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคูณ ฉบับที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการหาร ฉบับที่ 3 โจทย์การคูณ ฉบับที่ 4 โจทย์การหาร ฉบับที่ 5 โจทย์การคูณการหารระคน ฉบับที่ 6 โจทย์ปัญหาการคูณ ฉบับที่ 7 โจทย์ปัญหาการหาร และฉบับที่ 8 โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน (2) แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ทั้ง 8 ฉบับ มีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.69 – 0.83 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.37 – 0.61 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์มีค่าตั้งแต่ 0.875 – 0.894 ตามลำดับ สาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ มีดังนี้ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคูณ ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ ไม่เข้าใจหลักการคูณและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ การนำจำนวนมาบวกกัน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการหาร ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ ท่องสูตรคูณผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ลืมนำตัวเลขมาตอบหรือตอบเฉพาะตัวเลข โจทย์การคูณการหารระคน ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ หารผิดพลาดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ คำนวณผิดขั้นตอน โจทย์ปัญหาการคูณ ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ คูณเลขตั้งแต่หลักสิบผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ลืมตัวทศหรือทศตัวผิด โจทย์ปัญหาการหาร ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือท่องสูตรคูณผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ใช้ตัวหารผิด โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ คำนวณผิดขั้นตอนและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ คูณผิดพลาด

เพียงเพ็ญ นามวงศ์ (2550 : 83-89) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษเขต 1 โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 430 คน จาก 11 โรงเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4

ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อ ใช้ทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพ คัดเลือก และปรับปรุงข้อทดสอบ ครั้งที่ 2 ฉบับที่ 2 และฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ ใช้ทดสอบเพื่อวินิจฉัย จุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ (1) ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แบบทดสอบเพื่อการสำรวจจุดบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย หาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินด้วยแบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของ โรวินสลิ และแอมสตัน ซึ่งผลการ ประเมินปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้คะแนนข้อสอบทั้ง 3 ฉบับๆ ละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทั้ง 30 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่สร้างขึ้น จึงสามารถวัดได้ตรงตาม เนื้อหา และครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในหลักสูตรได้จริง (2) คุณภาพของ แบบทดสอบวินิจฉัย ปรากฏผลดังนี้ (2.1) แบบทดสอบฉบับที่ 1 สอบครั้งที่ 1 จำนวน 20 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 – 0.71 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.14 – 0.85 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.51 แบบทดสอบฉบับที่ 2 สอบครั้งที่ 1 จำนวน 20 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.10 – 0.69 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.28 – 0.72 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 และแบบทดสอบ ฉบับที่ 3 สอบครั้งที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 – 0.62 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า ตั้งแต่ 0.16 – 0.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 (2.2) แบบทดสอบฉบับที่ 1 สอบครั้งที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.47 – 0.71 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.47 – 0.83 ค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 แบบทดสอบฉบับที่ 2 สอบครั้งที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่า ตั้งแต่ 0.36 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.35 – 0.69 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 และ แบบทดสอบฉบับที่ 3 สอบครั้งที่ 2 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 – 0.64 ค่าอำนาจ จำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.10 – 0.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 (2.3) แบบทดสอบฉบับที่ 1 สอบ ครั้งที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่าตั้งแต่ 0.46 – 0.66 อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.56 – 0.70 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.84 คะแนน จุดตัดเท่ากับ 10 คะแนน แบบทดสอบฉบับที่ 2 สอบครั้งที่ 3 จำนวน 15 ข้อ ความยากมีค่า ตั้งแต่ 0.46 – 0.65 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.49 – 0.75 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.02 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 11 คะแนน และ แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ มีความยากตั้งแต่ 0.45 – 0.56 อำนาจจำแนกมีค่า ตั้งแต่ 0.56 – 0.72 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.56 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนน ผลการวิเคราะห์จุดบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยจาก การสอบครั้งที่ 3 พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ร้อยละ นักเรียนไม่ มีความรู้ความเข้าใจและไม่มีกระบวนการคิด รองลงมาคือ แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ และการคูณ การ หารไม่ถูกต้อง แบบทดสอบฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการซื้อขาย กำไรหรือขาด นักเรียนมี ข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด รองลงมาคือ การคูณ การหารเลขไม่ถูกต้องและไม่มี กระบวนการคิดในการ แก้โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการซื้อขายที่ มากกว่า 1 ครั้งนักเรียนมีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด รองลงมาคือ ไม่มีความรู้ และไม่มีกระบวนการคิดการคูณและการหารเลขไม่ถูกต้อง โดยสรุปแบบทดสอบวินิจฉัยในการ



เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ทั้งสามฉบับ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพมีคุณภาพตามเกณฑ์ ครูผู้สอนสามารถนำไปทดสอบเพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

สุรพรรณ วีระสอน (2551 : 103 – 111) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ของ โรงเรียนที่เปิดสอนช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้น 4 จำนวน 520 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งได้สร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อการสำรวจแบบเติมคำ และแสดง วิธีทำที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง 1 และครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบเพื่อหา คุณภาพของแบบทดสอบ มีค่าความยากของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ และ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 – 0.91 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 – 0.76 ค่าความ เชื่อมั่นโดยสูตรลิฟวิงสตัน เท่ากับ 0.95 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบจำนวน 22 ข้อ มีค่า ความยากตั้งแต่ 0.51 – 0.84 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 – 0.75 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตร ลิฟวิงสตันเท่ากับ 0.88 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.57 – 0.76 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 – 0.75 ค่าความเชื่อมั่น โดยสูตรลิฟวิงสตันเท่ากับ 0.85 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.42 – 0.86 มีค่า อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 – 0.65 ค่าความเชื่อมั่นโดยสูตรลิฟวิงสตันเท่ากับ 0.81 สำหรับค่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 6 คน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถวัดเรื่อง อสมการได้จริง โดยสรุปการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอสมการ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เป็นเรื่องที่มี ความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา และเป็น แนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์หาข้อบกพร่องของผู้เรียนให้นักเรียนมี เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนชั้นสูงต่อไป

ญาณัฐธรา สุดแท้ (2551 : 98 – 103) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา



สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 จำนวน 540 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบเรื่องภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านต่าง ๆ ของรูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ซึ่งได้สร้างมาจากการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจแบบเดิมคำตอบและแบบแสดงวิธีทำ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนครั้งที่ 3 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับมีค่าความยากเป็น .23 - .73 , .34 - .70 , .38 - .74 และ .43 - .73 ค่าอำนาจจำแนกเป็น .41 - .79 , .35 - .79 , .35 - .65 และ .38 - .68 และค่าความเชื่อมั่นคำนวณโดยวิธีของลิฟวิงสตัน มีค่าเป็น .74 , .77 , .85 และ .90 ตามลำดับ สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ผลปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดในเรื่องนั้นได้จริง

อุบล มีลิมา (2551 : 105-113) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 1 จำนวน 520 คน จาก 19 โรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 5 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยโจทย์ปัญหาเศษส่วน ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวินิจฉัยความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวินิจฉัยการบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม และฉบับที่ 5 แบบทดสอบวินิจฉัยโจทย์ปัญหาทศนิยม ทำการทดลองใช้เครื่องมือ 3 ครั้ง ทดลองครั้งที่ 1 และ 2 เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ส่วนการทดลองครั้งที่ 3 หาค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ การทดลองครั้งที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .18 - .68 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .09 - .59 การทดลองครั้งที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ -.11 - .74 และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .81 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์รายฉบับดังนี้ แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .24 - .61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .74 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น .62 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .24 - .70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .70 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.78 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .32 - .56 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .35 - .63 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.65 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ .22 - .69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 - .81 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.78 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 - .69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .54 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น 0.76 แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับมีค่าเฉลี่ยของความยากอยู่ที่ .43 , .45 , .44 , .46 และ .41

ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่า .20 - .81 สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหานั้น ข้อสอบสามารถวินิจฉัยได้จริง โดยสรุป แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพดี สามารถนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน และผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนรายบุคคลได้

จตุพร แสนเมืองชิน (2551 : 127 - 136) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 846 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) วิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง การทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อปรับปรุง การทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ และการทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของนักเรียน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .05 - .88 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .05 - .64 ความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .719 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบ จำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .02 - .55 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 - .75 ความเชื่อมั่น โดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .748 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ .17 - .61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23 - .67 ความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .876 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 17 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .11 - .55 ค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่ .07 - .74 ความเชื่อมั่นโดยสูตรลิวิสตัน เท่ากับ .6133 ค่าความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง และสามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริงข้อบกพร่องของนักเรียนใน การเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละข้อที่พบข้อบกพร่องมากที่สุดคือ การคิดคำนวณที่เกี่ยวกับ อัตราส่วนและร้อยละ ผลการเปรียบเทียบข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายไม่แตกต่างกันและผลการ เปรียบเทียบข้อบกพร่องของผู้เรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ระหว่างโรงเรียนสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน(ขยายโอกาส) กับโรงเรียนสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทิมา ญาติบำรุง (2551 : 64-68) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ในการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 2 จำนวน 143 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่ม แบบหลายขั้นตอน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ฉบับ มี คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องจำนวนจริง มีข้อสอบจำนวน 51 ข้อ มี ค่าความยากตั้งแต่ 0.66 - 0.73 มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 - 0.55 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.92 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ มีข้อสอบ

27 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.72 – 0.78 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.45 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 นอกจากนี้พบว่าแบบทดสอบทั้งสองฉบับมีความตรงตามเนื้อหา

อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551 : 58-62) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยเรื่องสมการและการแก้สมการ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสำนักงานเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 330 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ วินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสมการและการแก้สมการซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความผิดพลาดในเบื้องต้นก่อน แล้วจึงพัฒนาเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องแบ่งเป็น 2 ฉบับ คือฉบับที่ 1 การแก้โจทย์ ปัญหาการคูณและการหารโดยใช้สมการ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ฉบับ ละ 20 ข้อ ผลการศึกษามีดังนี้ คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ฉบับที่ 1 มีค่า ความยากระหว่าง 0.51 – 0.93 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.74 และความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 ส่วนแบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.53 – 0.89 ค่าอำนาจ จำแนกอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 ส่วนค่าความเที่ยงตรง หา โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้องพบว่ามีความตรงทุกข้อ ผลการวิเคราะห์ความบกพร่องในการ เรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องสมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสำนักงานเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาการ บวกและการลบโดยใช้สมการพบว่า จำนวนนักเรียนที่ไม่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 33.64 ส่วนที่ เหลือร้อยละ 66.30 มีความบกพร่องในด้าน ลบผิด บวกผิด เขียนสมการผิด เขียนสมการผิด และคำนวณผิด และไม่สามารถเขียนสมการได้ คิดเป็นร้อยละ 69.99 , 75.15 , 82.73 , 45.74 และ 60.90 ตามลำดับ ฉบับที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหารโดยใช้สมการพบว่า จำนวนนักเรียนที่ไม่บกพร่องคิดเป็นร้อยละ 32.12 ส่วนที่เหลือร้อยละ 67.88 มีความบกพร่อง ในด้านการคูณผิด หารผิด เขียนสมการผิด เขียนสมการผิดละคำนวณผิด และไม่สามารถเขียน สมการได้คิดเป็นร้อยละ 78.18 , 80.91 , 60.91 , 72.12 และ 46.67 ตามลำดับ

สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 71-76 ) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบ วินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของ โรงเรียนใน สหวิทยาเขตช่วงชั้นที่ 3-4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพะเยา เขต 1 จำนวน 822 คน ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ คุณภาพของแบบทดสอบด้านค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาพบว่า ข้อสอบทุกข้อมี ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.86 – 1.00 ในด้านค่าความยากง่ายของ ข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.42 – 0.63 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ 0.33 – 0.88 ตามลำดับ สำหรับ

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วย ความมุ่งหมายของแบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบ ลักษณะของแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอบ วิธีดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนนและการแปลผล

ไฉน เผือกโร (2553 : 116-117) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2551 โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 808 คน ข้อสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ มีการทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพข้อสอบ จำนวน 4 ครั้ง คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืชมีดังนี้ ฉบับที่ 1 ความแตกต่างของพืชไร้ดอกและพืชดอก จำนวน 22 ข้อ มีค่าความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา 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 มีค่าความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา 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 มีค่าความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ 0.53 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.24 – 0.82 ค่าความเชื่อถือได้ของข้อแบบทดสอบ 0.89 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.60 คะแนนจุดตัด 17

ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 117-124) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 342 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 สร้างแบบทดสอบสำรวจชนิดเติมคำและแสดงวิธีทำพร้อมให้เหตุผลและวิธีคิดประกอบ และนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาเป็นตัวลงและเหตุผล แล้วนำไปทดสอบ 2 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ขั้นตอน ที่วัดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ร่วมกันตรวจสอบโดยวิธีของโรวิเนลลี และแฮมเบิลตัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ทุกข้อแสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่อง เลขยกกำลังได้จริง และสามารถแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มรอบรู้และไม่รอบรู้ในเรื่องใด มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.44 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.22 – 0.81 ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละตอน ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไปโนเมียลของโลเวทที่มีค่า 0.8478 ,



0.6729 และ 0.9001 ตามลำดับ สำหรับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน มีค่าเป็น 4 ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง ที่พบมากที่สุดคือ การเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนบกพร่องมากที่สุดในการเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง

มันทนา บุรัมย์ (2554 : 139-145) ได้ศึกษา การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 514 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน แบบทดสอบวินิจฉัยมีจำนวน 3 ฉบับ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 วัดทักษะการคิดคำนวณ มีข้อสอบจำนวน 25 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.25 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22 - 0.98 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของโลเวทท์เท่ากับ 0.89 แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดทักษะการให้เหตุผล มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.22 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 - 0.78 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของโลเวทท์เท่ากับ 0.83 แบบทดสอบฉบับที่ 3 วัดทักษะการแก้ปัญหา มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.65 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 - 0.83 ความเชื่อมั่นโดยสูตรของโลเวทท์เท่ากับ 0.83 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละได้จริง ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.80 - 1.00 และสามารถแยกผู้มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สิ่งที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ ทักษะการคิดคำนวณที่เกิดจากการไม่รอบคอบในการคิดคำนวณ รองลงมาคือความบกพร่องที่เกิดจากความไม่เข้าใจวิธีหาตัวแปรในสัดส่วนและความบกพร่องที่เกิดจากการคำนวณอัตราส่วนผิดตามลำดับ

ภัชรา นางสะอาด (2555 : 50-70) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 368 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ ยามาเน่ ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์ ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ และ ฉบับที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของโลเวทท์ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ฉบับที่ 1 คือ



การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของพืช จำนวน 22 ข้อ ฉบับที่ 2 การจำแนกพืชและสัตว์ จำนวน 19 ข้อ ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ จำนวน 12 ข้อ ฉบับที่ 4 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต จำนวน 7 ข้อ แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้นั้นคือ ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.65 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 0.22 – 0.83 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แต่ละตอนซึ่งคำนวณโดยใช้วิธีของโลเวทท์ มีค่า 0.85 , 0.83 , 0.81 , 0.83 ตามลำดับ จุดบกพร่องของความเข้าใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พบเรียงจากมากไปหาน้อย คือ จุดบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่พบมากที่สุดคือ สับสนเรื่องการขยายพันธุ์พืช คิดเป็นร้อยละ 46.06 สับสนลักษณะของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่คิดเป็นร้อยละ 33.69 และจดจำหน้าที่ต่าง ๆ ของส่วนประกอบของดอกไม้ได้ คิดเป็นร้อยละ 33.25 ตามลำดับ

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Boyden (1970 : 1504-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการแก้ปัญหาโจทย์เลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 โดยนำแบบทดสอบสำรวจไปทดสอบนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบตอบอิสระ ผลจากการสำรวจจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ 12 ประการ แล้วสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบเลือกตอบ โดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดจากการตอบแบบทดสอบสำรวจมาใช้เป็นตัวลวง การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 ปรากฏว่าแบบทดสอบสำรวจมีค่าความเที่ยง .727 - .850 ส่วนแบบทดสอบวินิจฉัยมีความเที่ยง .802 สำหรับค่าอำนาจจำแนกคำนวณโดยใช้สหสัมพันธ์พอยน์-ไบซีเรียล (Point-Biserial Correlation) ในแบบทดสอบสำรวจมีค่าอำนาจจำแนก .00 - .74 สำหรับแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าอำนาจจำแนก .334 - .629 ผลจากการศึกษาพบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งชั้นได้ เป็นประโยชน์ต่อการสอนซ่อมเสริมเป็นอย่างมาก

Ellis (1970 : 2534-A) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนเลขจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาแบบต่าง ๆ ที่นักเรียนชั้นประถมศึกษา มักจะทำผิดเสมอ ๆ เกี่ยวกับการคำนวณตัวเลขและปรับปรุงแบบทดสอบวินิจฉัย โดยศึกษากับนักเรียนเกรด 6 จำนวน 690 คน นักเรียนแต่ละคนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบค้นหาจุดบกพร่องเรื่องเลขจำนวนเต็ม แล้วจัดนักเรียนเป็นสามกลุ่ม คือ พวกที่ตอบถูกทั้งหมด พวกที่ทำถูกแต่คำตอบผิดและพวกที่ทั้งวิธีทำและคำตอบผิด พวกที่วิธีทำถูกของคำตอบผิดได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อหาจุดบกพร่องต่าง ๆ ผลจากการศึกษาพบจุดบกพร่องใน

ด้านการบวก 17 เปอร์เซ็นต์ การคูณด้วยตัวเลขหลักเดียว 14 เปอร์เซ็นต์ การคูณด้วยตัวเลขสองหลัก 16 เปอร์เซ็นต์

Bowman (1976 : 7260-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์เบื้องต้น (A Basic Mathematics Diagnostic Instrument) เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนต่าง ๆ การแก้ปัญหาโจทย์พีชคณิตเบื้องต้น แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในวิทยาลัยที่มีโครงการช่วยเหลือนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำ

Jean (1976 : 4636-A) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก (Addition Process) ของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยค้นหาจุดบกพร่อง และทำการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องนั้น ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบหลังจากการสอนซ่อมเสริมแล้วมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Knight (1984 : 499-A) ได้ศึกษาผลการทดสอบวินิจฉัยในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 การศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย กลุ่มตัวอย่างจะเลือกสุ่มจากโรงเรียนที่มีนักเรียนเกรด 4-6 ในรัฐออนตาริโอตะวันออก จำนวน 30 โรงเรียน และครู 120 คน ผลปรากฏว่า (1) แบบทดสอบวินิจฉัยที่ครูสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้เป็นประโยชน์มากสำหรับนักเรียน (2) เป็นไปได้ว่าในการที่ครูขู่เชิญจำทำให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จเท่ากับการที่ครูสนับสนุนให้ทดสอบอย่างเต็มใจ (3) ผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบของกลุ่มที่วัดโดยแบบทดสอบหลังเรียนพบว่าสูงกว่า 2 ใน 3 เกรดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Graham (1998 : 4957-A) ได้ศึกษาการพัฒนาและการหาคุณภาพของระดับความสามารถในการปฏิบัติและรูปแบบความบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 50 คน ผู้วิจัยได้ศึกษาชุดขั้นตอนคณิตศาสตร์ที่จะให้คำตอบในการแก้ปัญหาหลายชุด และรูปแบบของความคลาดเคลื่อนซึ่งพบว่าความคลาดเคลื่อน 5 รูปแบบ ได้รับการวินิจฉัยสำเร็จโดยใช้แบบทดสอบจากคอมพิวเตอร์ ผลจากการศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ยอมรับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับวินิจฉัยและระบุปัญหาในแบบทดสอบทางคอมพิวเตอร์โดยเฉลี่ยจะยากกว่าปัญหาในแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน อย่างไรก็ตามแบบทดสอบทางคอมพิวเตอร์จะตอบเสร็จก็ใช้เวลานานกว่าเมื่อเทียบกับแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของต่างประเทศสรุปได้ว่า ในต่างประเทศให้ความสนใจในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทุกสาขาวิชา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามีทั้งแบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบวัดความสามารถ แบบทดสอบเพื่อสำรวจและการอภิปราย กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนอยู่ระหว่าง 50-716 คน ในส่วนคุณภาพของเครื่องมือพบว่า ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 - 0.90 และผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความบกพร่องทางการเรียน แสดงให้เห็นว่าความบกพร่องทางการเรียนสามารถเกิดขึ้นได้กับการเรียนทุกสาขาวิชา

David F. Treagust and others (2002 : 412-A) ได้ศึกษาการพัฒนาและการประยุกต์ของเครื่องมือวัดแนวคิดวินิจัยตัวเลือกสองลำดับชั้น เพื่อประเมินความเข้าใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในการวิเคราะห์เคมีอินทรีย์เชิงคุณภาพการพัฒนาเครื่องมือวัดวินิจัย ได้ถูกกำหนดแนวทางโดยการวางกรอบโครงสร้างโดยทรีกรีส เครื่องมือถูกนำมาใช้กับนักเรียนเกรด 10 จำนวน 915 คน (อายุ 15 – 17 ปี) จากโรงเรียน 11 แห่งหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วและในการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบได้ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดเท่ากับ 0.68 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.17 – 0.48 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.53 และจากการศึกษาพบว่านักเรียนเกรด 10 มีปัญหาในการทำความเข้าใจปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องในการวินิจัยไอออนประจุบวกและไอออนประจุลบ เช่น ปฏิกิริยาการแทนที่ ผลการศึกษาถูกนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Kopsovich (2003 : 3100-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน กับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการทดสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัส โดยมีความมุ่งหมายเพื่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัสอย่างไร โดยคำถามการวิจัยได้แก่ (1) มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่และ (2) มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน 5 ระดับ จำนวน 500 คน วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบเพียร์สันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการเรียนรู้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตก มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตก มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยุงยาก นักเรียนชาติพันธุ์เม็กซิกันชอบบรรยากาศการเรียนที่เป็นกันเองและต้องการเอาใจใส่จากผู้สอน ส่วนนักเรียนอเมริกันนิโกรชอบการเรียนแบบเคลื่อนไหวนักเรียนหญิงนักเรียนชายชอบบรรยากาศการเรียนที่สวยงาม ต้องการอาหาร เครื่องดื่ม ต้องการความสำเร็จ ต้องการสนับสนุนจากครูและผู้ปกครอง แต่นักเรียนชายเข้าเรียนสาย ข้อเสนอแนะก็คือถ้าครูมีข้อมูลข้างต้นก็จะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ สรุปได้ว่ามีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยมาอย่างต่อเนื่องทุกสาขาวิชา โดยสรุป แบบทดสอบวินิจัยที่พัฒนาขึ้นทุกฉบับมีคุณภาพดี ตามเกณฑ์ทฤษฎีการตอบสนอง ข้อสอบที่กำหนดสามารถนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน หลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลงและครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ผู้วิจัยได้นำมาจัดทำเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย