

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยนำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

1.2 คุณภาพของผู้เรียน

1.3 คำอธิบายรายวิชา

1.4 วิธีการวัดผลและการประเมินผล

1.5 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

1.6 การวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตัวประกอบของจำนวนนับ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย

3.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

3.2 ประเภทของแบบทดสอบวินิจฉัย

3.3 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

3.4 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย

3.5 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

4. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่าง

ต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้  
(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 64-91)

### 1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการอสมการกราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

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 มีความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2. คุณภาพของผู้เรียน

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุมและเส้นขนาน

2.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

2.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

2.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 59)

### 3. คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6(ค 16101) 160

#### ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

**จำนวนนับ** หลักเลขและค่าประจำหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจายการเรียงลำดับจำนวน การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน เต็มหมื่น เต็มแสน เต็มล้าน จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. ค.ร.น.

**เศษส่วน** เศษส่วนที่เท่ากัน การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับเศษส่วน สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

**ทศนิยม** การอ่าน และการเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง หลักเลข และค่าประจำหลักของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับทศนิยม การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วน ที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 , 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง สองตำแหน่ง สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ

**การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน และโจทย์ปัญหา** การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับระคน การบวก การลบ การคูณ และการหารที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง โจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหาระคน โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร(บัญญัติไตรยางค์) โจทย์ปัญหาร้อยละ

**การหาความยาว** ความยาวของเส้นรอบรูปวงกลม โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

**การหาพื้นที่** การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม การหาพื้นที่ของรูปวงกลม การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมเป็นตารางเมตร ตารางเซนติเมตร และตารางวา โจทย์ปัญหา และสถานการณ์

**การหาปริมาตร** การหาปริมาตรและ / หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

**ทิศ แผนที่** แผนที่การบอกชื่อ และทิศทางของทิศทั้งแปดทิศ มาตราส่วน การอ่านแผนที่และแผนผัง การเขียนแผนผัง

**รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต** มุมที่มีขนาดเท่ากัน การแบ่งครึ่งมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยใช้ไม้บรรทัด เส้นทแยงมุม

ของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยมส่วนประกอบของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด รูปคลี่ สมบัติของเส้นขนาน การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยสมบัติของเส้นขนาน

**สมการและการแก้สมการ** สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว สมการที่เป็นจริง สมการที่เป็นเท็จคำตอบของสมการ การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า 1 ตัว โจทย์ปัญหา

**สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น** การอ่าน และการเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบ การอ่านและการเขียนกราฟเส้น การอ่านแผนภูมิวงกลม การเก็บรวบรวมข้อมูล ความหมาย และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น ไม่เกิดขึ้นแน่นอน

โดยใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เห็นคุณค่า และมีเจตนาที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีวิจรรย์ญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (ประสิทธิ์คำเขียว และคณะ. 2553 : 63-64)

**4. วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้** ให้บรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ที่วางไว้ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้ (ประสิทธิ์คำเขียว และคณะ. 2553 : 102)

1. ต้องวัดทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมรวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน
2. วิธีการวัดผลและประเมินผล ต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดผลและประเมินผลตามความเป็นจริงและต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดผลต้องเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

5. วัตถุประสงค์ของการวัดในรายวิชา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์(ประสิทธิ์คำเขียว และคณะ. 2553 : 102)

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมของผู้เรียนและเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มศักยภาพ
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

#### 6. การวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลายเช่นกิจกรรมในห้องเรียน กิจกรรมการปฏิบัติ กิจกรรมการสำรวจ กิจกรรมการตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการ ฯลฯ อย่างไรก็ตามในการทำกิจกรรมต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานขึ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลของงานที่ได้อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้เสร็จแล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่างๆ เจตคติ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความแตกต่างกัน เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ ความสามารถและความรู้สึนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลตามสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันสอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนของผู้เรียนได้ (ประสิทธิ์คำเขียว และคณะ. 2553 : 103)

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตัวประกอบของจำนวนนับ

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 130-140) ได้อธิบายเกี่ยวกับการเรียนเรื่องท.ร.ม. และค.ร.น. ไว้ดังนี้

1. นักเรียนเริ่มเรียนเรื่อง ห.ร.ม. และ ค.ร.น. เป็นครั้งแรกครูต้องอธิบายสาระต่างๆที่เกี่ยวกับเรื่องนี้เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่อง ห.ร.ม. และค.ร.น. ได้อย่างดีเช่นเดียวกับเรื่องสมการเนื้อหาสาระต่างๆ ที่ควรจะสอนมีดังนี้

1.1 การสอนเรื่องจำนวนเฉพาะต้องเน้นบ่อยๆ เกี่ยวกับ 0, 1 และ 2

1.2 ควรจำให้ได้ว่าจำนวนนับตั้งแต่ 1 – 50 มีจำนวนเฉพาะ 15 ตัวหรือจำนวนนับตั้งแต่ 1 – 100 มีจำนวนเฉพาะ 25 ตัวและจำนวนนับทุกๆ 10 ตัว (1-10, 11-20, 21-30,...,91-100) จะมีจำนวนเฉพาะรวมอยู่ด้วยเสมออย่างน้อย 1 ตัวในเรื่องนี้จะช่วยให้นักเรียนหาจำนวนเฉพาะทั้งหมดได้ง่ายขึ้น

1.3 การตรวจสอบว่าจำนวนใดเป็นจำนวนเฉพาะหรือไม่มีหลักการดังนี้

1.3.1 ถ้าจำนวนใดๆเป็นเลขคู่ (ยกเว้น 2) ย่อมเป็นจำนวนเฉพาะไม่ได้ (เพราะ 2 หารลงตัว)

1.3.2 ถ้าจำนวนใดๆเป็นเลขคี่ให้ทดลองนำจำนวนเฉพาะทุกตัวที่ยกกำลังสองแล้วไม่เกินจำนวนนั้นไปหารถ้าหารไม่ลงตัวต้องเป็นจำนวนเฉพาะ

1.4 การสอนเรื่องตัวประกอบต้องให้นักเรียนเข้าใจความหมายของตัวประกอบโดยตัวอย่างดังนี้

5 เป็นตัวประกอบของ 15 เพราะ 5 หาร 15 ลงตัว

3 เป็นตัวประกอบของ 15 เพราะ 3 หาร 15 ลงตัว

4 ไม่เป็นตัวประกอบของ 15 เพราะ 4 หาร 15 ไม่ลงตัว

1.5 การนำ 2 ถึง 12 (ยึดหลักตามสูตรคูณแม่ 2 ถึง 12) ไปหารจำนวนใดๆว่าลงตัวหรือไม่จะเป็นประโยชน์ต่อการแยกตัวประกอบหรือการหาห.ร.ม. หรือค.ร.น. หรือในเรื่องอื่นๆ ทั่วๆไปหลายโอกาสถ้ามีเทคนิคบางประการจะช่วยให้การคำนวณบางสิ่งบางอย่างมีความสะดวกรวดเร็วและที่สำคัญคือนักเรียนจะมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์โดยมีเทคนิคในการนำ 2 ถึง 12 ไปหารจำนวนใดๆว่าลงตัวหรือไม่ดังนี้

1.5.1 การหารด้วย 2 : จำนวนที่เป็นเลขคู่ย่อมหารด้วย 2 ลงตัว

1.5.2 การหารด้วย 3 : ให้นำเลขโดดของจำนวนนั้นยกเว้น 3, 6, 9 มาบวกกันแล้วนำ 3 มาหารถ้าลงตัวจำนวนนั้นหารด้วย 3 ลงตัวเช่น

183 หารด้วย 3 ลงตัวเพราะ  $1 + 8 = 9$  เอา 3 หาร 9 ลงตัว

2,964 หารด้วย 3 ลงตัวเพราะ  $2 + 4 = 6$  เอา 3 หาร 6 ลงตัว

119 หารด้วย 3 ไม่ลงตัวเพราะ  $1 + 1 = 2$  เอา 3 หาร 2 ไม่ลงตัว

191 หารด้วย 3 ไม่ลงตัวเพราะ  $1 + 1 = 2$  เอา 3 หาร 2 ไม่ลงตัว

7,777 หารด้วย 3 ไม่ลงตัวเพราะ  $7 + 7 + 7 + 7 = 28$  เอา 3 หาร 28

ไม่ลงตัว

787,878 ทหารด้วย 3 ลงตัวเพราะ  $7 + 8 + 7 + 8 + 7 + 8 = 45$

เอา 3 ทหาร 45 ลงตัว

1.5.3 การหารด้วย 4 :ให้นำเลขในหลักสิบและหลักหน่วยมาทดลองหารด้วย 4 ถ้าหารลงตัวแสดงว่าจำนวนนั้นหารด้วย 4 ย่อมลงตัวเช่น

1,692 ทหารด้วย 4 ลงตัวเพราะ 92 ทหารด้วย 4 ลงตัว

20,024 ทหารด้วย 4 ลงตัวเพราะ 24 ทหารด้วย 4 ลงตัว

116,429 ทหารด้วย 4 ไม่ลงตัวเพราะ 29 ทหารด้วย 4 ไม่ลงตัว

20,042 ทหารด้วย 4 ไม่ลงตัวเพราะ 42 ทหารด้วย 4 ไม่ลงตัว

1.5.4 การหารด้วย 5 :จำนวนที่หลักหน่วยเป็น 0 หรือ 5 ย่อมหารด้วย 5 ลงตัว

1.5.5 การหารด้วย 6 :มีหลักการที่ค่อนข้างจำยากจึงใช้หลักการหารด้วย 2 และ 3 โดยมีหลักว่าถ้าจำนวนใดๆหารด้วย 2 และ 3 ลงตัวทั้งคู่จำนวนนั้นจะหารด้วย 6 ลงตัวด้วย

1.5.6 การหารด้วย 7 :หลักที่ง่ายๆยังไม่มีต้องทดลองหารจริงๆ

1.5.7 การหารด้วย 8 มีหลักการที่ค่อนข้างจำยากจึงใช้หลักการหารด้วย 2 และ 4

1.5.8 การหารด้วย 9 :มีหลักการเช่นเดียวกับการหารด้วย 3 คือนำเลขโดยของจำนวนนับยกเว้น 9 มาบวกกันอาจจะบวกหลายๆครั้งจนกว่าจะเหลือเลขหลักเดียวคือ 9 แสดงว่าจำนวนนั้นหารด้วย 9 ลงตัว

1.5.9 การหารด้วย 10 :จำนวนที่หลักหน่วยเป็น 0 ย่อมหารด้วย 10 ลงตัว

1.5.10 การหารด้วย 11 :หลักที่ง่ายยังไม่มีต้องทดลองหารจริงๆ

1.5.11 การหารด้วย 12 :มีหลักการที่ค่อนข้างจำยากจึงใช้หลักการหารด้วย 3 และ 4

1.6 การแยกตัวประกอบหมายถึงการเขียนจำนวนเฉพาะในรูปของผลคูณ

1.7 การใช้ตัวประกอบในการหาผลคูณ

2. วิธีหาตัวหารร่วมมากที่สุด (ห.ร.ม.) ที่สำคัญมี 3 วิธีดังนี้

2.1 ใช้วิธีธรรมชาติช่วยให้นักเรียนเข้าใจรากฐานที่มาของเรื่องห.ร.ม. และยังสามารถหาตัวหารร่วมได้ง่ายสะดวกกว่าวิธีแยกตัวประกอบ

2.2 ใช้วิธีแยกตัวประกอบ

2.3 ใช้วิธีตั้งหาร

3. วิธีหาผลคูณร่วมน้อยที่สุด (ค.ร.น.) ที่สำคัญมี 3 วิธีดังนี้

3.1 ใช้วิธีธรรมชาติมีหลักการเช่นเดียวกับการหาห.ร.ม. สามารถหาผลคูณร่วมน้อยได้ง่ายและสะดวกกว่าวิธีแยกตัวประกอบ



### 3.2 ใช้วิธีแยกตัวประกอบ

### 3.3 ใช้วิธีตั้งหาร

## 4. การนำ ห.ร.ม. หรือ ค.ร.น. ไปประยุกต์ใช้

4.1 ถ้าสอนเรื่องการทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำนักเรียนมักจะสงสัยว่าจะทราบได้อย่างไรเป็นเศษส่วนอย่างต่ำครุ้มักบอกว่าให้ทดลองเอาจำนวนใดๆไปหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนให้ลงตัว (หรือเรียกว่าการตัดเศษส่วน) จนกว่าไม่มีจำนวนใดๆไปหารลงตัวอันที่จริงเป็นเรื่องห.ร.ม. ของตัวเศษและตัวส่วนกล่าวคือถ้าเอา ห.ร.ม. ไปหารทั้งตัวเศษและตัวส่วนจะได้เศษส่วนอย่างต่ำ เช่น  $\frac{216}{846}$  ห.ร.ม. ของ 216 และ 486 คือ 54 ดังนั้น  $\frac{216 \div 54}{846 \div 54} = \frac{4}{9}$  ต้องเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

4.2 การนำ ห.ร.ม. ไปใช้กับโจทย์ปัญหาลักษณะของโจทย์จะกล่าวถึงการแบ่งแยกสิ่งของตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปออกเป็นส่วนย่อยเท่าๆกันโดยให้มีจำนวนหรือขนาดมากที่สุดและไม่เหลือเศษ

4.3 การหา ห.ร.ม. โดยวิธีพิเศษ (วิธีของของยุคลิด) แม้จะเป็นวิธีที่ใช้ได้แต่ไม่จำเป็นเพราะสามารถใช้วิธีแยกตัวประกอบหรือวิธีตั้งหารได้

4.4 การบวกลบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากันโดยหลักการต้องทำตัวส่วนให้เท่ากันและครูผู้สอนจะมักบอกว่าโดยวิธีหา ค.ร.น. ซึ่งอันที่จริงใช้ตัวผลคูณร่วมแทนวิธีหา ค.ร.น. ก็ได้เช่น  $\frac{5}{6} - \frac{3}{8}$  ค.ร.น. ของ 6 กับ 8 คือ 24 แต่จะทำให้ส่วนเป็นผลคูณร่วมก็ได้คือ 48

4.5 การนำ ค.ร.น. ไปใช้กับโจทย์ปัญหาลักษณะของโจทย์ปัญหาจะกล่าวถึงสิ่งของ 2 สิ่งหรือ 2 เหตุการณ์ขึ้นไปเกิดขึ้นพร้อมกันแล้วเพิ่มขนาดหรือเพิ่มเวลาที่ไมเท่ากันแต่มีโอกาสทำให้สิ่งเหล่านั้นมีขนาดเท่ากันหรือเกิดพร้อมกันอีกเป็นครั้งแรกจากหลายๆ ครั้ง

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย

### 1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

กรมวิชาการ (2539 : 2) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลผลการตอบแบบทดสอบสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในจุดใดและสาเหตุของความบกพร่องนั้นข้อบกพร่องอาจเป็นนักเรียนหรือครูผู้สอนก็ได้ผลการวินิจฉัยนำมาเพื่อไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุดตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2540 : 35) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องจุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรค (Difficulty) ในการเรียนเรื่องหนึ่งของ

นักเรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อที่จะหาทางไปได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาและอุปสรรคในการเรียนบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น ๆ

โชติ เพชรชื่น (2549 : 50) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยคือแบบทดสอบที่ใช้วัดเพื่อวิเคราะห์หาจุดเด่นจุดด้อยในการเรียนตลอดทั้งบ่งชี้ถึงสาเหตุของความด้อยหรือความบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 8) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาจุดบกพร่องนักเรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใดเพื่อทางช่วยเหลือ เพราะจะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้จัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่สำคัญที่ครูจะนำไปใช้ในการจัดสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ (2552 : 248) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องจุดเด่น – จุดด้อยในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลผลการตอบแบบทดสอบสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในจุดใดและบอกถึงสาเหตุของความบกพร่องนั้นผลการวินิจฉัยนำมาเพื่อแก้ไขและส่งเสริมการของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุดตลอดจนปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 2. ประเภทของการวินิจฉัย

ได้มีผู้จำแนกประเภทของการวินิจฉัยออกเป็นประเภทต่างๆดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2539 : 18-20) ได้จำแนกประเภทการวินิจฉัยโดยทั่วไปมี

### 2 รูปแบบ

#### 1. รูปแบบทั่วไปประกอบด้วย

1.1 ทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) โดยใช้ข้อสอบทั่วไปตามหลักสูตรอาจใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เพื่อดูว่าเด็กด้อยในสมรรถภาพใดบ้าง

1.2 ระบุข้อบกพร่อง (Identify Test) เป็นการระบุจุดที่บกพร่องเพื่อบ่งชี้ข้อบกพร่องของแต่ละสมรรถภาพวินิจฉัยหาสาเหตุ (Diagnose the Causes of Weakness) เป็นการระบุจุดที่บกพร่องเพื่อพิจารณาข้อบกพร่องที่ละจุดซึ่งอาจมีหลายสาเหตุเช่นมีสาเหตุมาจากสติปัญญาที่ชะงัดและสภาพแวดล้อมเป็นต้นพัฒนา (Development) เป็นการวินิจฉัยเพื่อพัฒนาเด็กหรือแก้ไขข้อบกพร่องให้ดีขึ้น

#### 2. รูปแบบการวินิจฉัยโดยใช้ข้อสอบวินิจฉัยประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) คือการเอาเนื้อหาสาระตามหลักสูตรมาสร้างเป็นความสามารถย่อยๆตามลำดับขั้นตอนการพัฒนาความรู้ความสามารถเพื่อวิเคราะห์ให้ครอบคลุมเนื้อหากระบวนการและผลผลิต

2.2 การเขียนข้อสอบ (Test Item Writing) เป็นการสร้างแบบทดสอบ2 ครั้งครั้งแรกเป็นแบบทดสอบอัตนัยเพื่อค้นหาสาเหตุของความบกพร่องและเอาคำตอบของเด็กที่ผิดมาสร้างแบบทดสอบครั้งที่สองซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย

2.3 การนำข้อสอบไปทดลองใช้ (Try – out)

2.4 การทบทวนและจัดชุดข้อสอบ (Revise, Organization) คือการวิเคราะห์สิ่งทีทดสอบว่าจำเป็นจริงๆเพียงใดและจัดชุดข้อสอบ

2.5 การนำข้อสอบวินิจฉัยไปใช้กับเด็กที่มีปัญหาการเรียน (Utilize, Report, Develop, Evaluation) ตลอดจนรายงานผลการทดสอบหาวิธีการพัฒนาและประเมินผลการเรียนของเด็กหลังจากได้พัฒนาไปแล้วโดยในการประเมินผลควรมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบเด็กก่อนเข้ารับการพัฒนาและหลังการพัฒนาซึ่งอาจพัฒนาโดยใช้สื่อเสริมแต่ละจุดบกพร่องและในการพัฒนาเด็กนั้นจะต้องพัฒนาเป็นลำดับขั้นอะไรก่อนอะไรหลัง

กระทรวงศึกษาธิการ (2539 : 2-3) ได้กล่าวถึงการวินิจฉัย 3 ระดับดังนี้

1. ระดับทั่วไป (General Level) เป็นการวินิจฉัยอย่างหยาบเพราะเป็นขั้นตอนการสำรวจเพื่อหาระดับความสามารถทั่วไปของนักเรียนแบบทดสอบที่จะใช้วัดระดับนี้ถ้าหากในต่างประเทศมักใช้แบบทดสอบมาตรฐานแต่ในเมืองไทยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้สอบวัดปลายภาคเรียนหรือปลายปีก็สามารถนำมาใช้ได้ทั้งนี้ในการตรวจให้คะแนนมิใช่ดูที่คะแนนรวมแต่จะพิจารณาคะแนนเป็นรายสมรรถภาพในแต่ละสมรรถภาพหรือคะแนนในแต่ละโดเมน (Domain) หรือแต่ละโดเมนย่อย (Sub Domain) ว่านักเรียนไม่บรรลุผลการเรียนในโดเมนย่อยใดบ้างก็ค้น

2. ระดับเฉพาะ (Specific Level) เป็นระดับที่ต้องการทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใดจุดใดเป็นการวัดความสามารถเฉพาะเจาะจงลงไปในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเช่นการบวกการลบและในการบวกยังแตกแยกย่อยลงไปอีกว่าบวกจำนวนเต็มบวกเศษส่วนบวกทศนิยมดังนี้เป็นต้นแบบทดสอบที่ใช้วัดในระดับนี้คือแบบทดสอบวินิจฉัยแบบทดสอบในลักษณะนี้ครูผู้สอนที่มีความตั้งใจสนใจก็สามารถสร้างและพัฒนาให้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพได้ทั้งนี้ต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการวิธีการสร้างรู้ลักษณะของแบบทดสอบและกระบวนการสร้างแบบทดสอบตลอดจนการแปลผลของคะแนน

3. ระดับละเอียด (Intensive Level) เป็นการวินิจฉัยอย่างละเอียดลึกซึ้งซึ่งเป็นการหาข้อมูลหลายๆด้านหลายๆแห่งทั้งนี้มิใช่จะใช้แบบทดสอบเพียงอย่างเดียวการหาข้อมูลอาจใช้วิธีการสังเกตการสัมภาษณ์ข้อมูลไม่ได้ใช้เฉพาะผลสัมฤทธิ์จากการตอบแบบทดสอบแต่อาจวัดเจตคติบุคลิกภาพสุขภาพหรืออื่นๆแหล่งข้อมูลมิใช่ว่าเก็บจากนักเรียนเพียงอย่างเดียวอาจต้องสอบถามจากผู้ปกครองครูที่สอนวิชาอื่นๆเพื่อนสนิทผู้วินิจฉัยไม่ใช่เพียงแต่ครูผู้สอนวิชาอื่นๆอาจประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดนักจิตวิทยาหรือครูแนะแนวด้วยก็ได้

สรุปได้ว่าการวินิจฉัยแบบทดสอบทำให้ทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีจุดเด่นหรือข้อบกพร่องในด้านใดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง ดังนั้นครูผู้สอนควรสอบและสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเองเพื่อใช้วินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขส่วนที่ยังบกพร่องต่อไป

### 3. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

กรมวิชาการ (2539 : 2) กล่าวว่าแบบสอบวินิจฉัยมีลักษณะดังนี้

1. เป็นแบบที่แบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆหลายฉบับแต่ละฉบับย่อยวัดทักษะใดทักษะหนึ่งโดยเฉพาะที่แตกต่างกันซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบให้ครอบคลุมถึงเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญๆทำให้วินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใดและมีสาเหตุใดเพื่อจะช่วยเหลือความบกพร่องนั้นได้ตรงจุด
2. เป็นแบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ง่ายมีค่าความยาก (ค่า P) ตั้งแต่ .65 ขึ้นไปและมีจำนวนมากข้อ
3. เป็นแบบสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญดังนั้นการวิเคราะห์และการสุ่มเนื้อหาต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
4. ควรสร้างแบบสอบเพื่อสำรวจ (Survey test) ขึ้นมาก่อนเพื่อนำผลการสอบแบบสอบนี้ไปเลือกใช้แบบสอบวินิจฉัยเฉพาะเรื่องเฉพาะตอนได้โดยตรงยิ่งขึ้น
5. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบสอบวินิจฉัยสามารถสืบค้นสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้หรือสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้
6. เวลาที่ให้ทำแบบสอบต้องให้เวลากับนักเรียนอย่างเพียงพอจนกระทั่งนักเรียนทำสำเร็จหรือบอกว่าทำไม่ได้ทั้งนี้เพราะแบบสอบนี้มุ่งวัดข้อบกพร่องของนักเรียนและการใช้แบบสอบนี้ใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว
7. การตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม
8. การหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบสอบฉบับนี้แต่หากจะประเมินผลในระบบอิงกลุ่มสามารถหาได้

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 9-11) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังต่อไปนี้

1. จะมุ่งวัดเป็นเรื่องๆหรือด้านๆไปถ้าต้องอาศัยทักษะย่อยๆหลายทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยๆ (Sub Test) วัดตามทักษะย่อยๆนั้น
2. มีคะแนนของแต่ละด้านแต่ละตอนเพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นคะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่เป็นประโยชน์สำหรับกรณีนี้
3. มีจำนวนข้อสอบหลายๆข้อที่วัดมโนภาพหรือทักษะเดียวกันซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสการทำผิดพลาดให้มากขึ้นจะช่วยให้จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้นๆได้อย่างเพียงพอ
4. มักเป็นแบบทดสอบที่ให้เวลาเต็มที่ (Power Test) ในการทำข้อสอบโดยจะเริ่มจากข้อที่ง่ายแล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้น
5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้จะสร้างจากรากฐานการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้เรียนได้สำเร็จและจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน
6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยอยู่ที่ว่าเครื่องมือที่ใช้ดำเนินการสอบภายใต้สถานการณ์เดียวกันและการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

อนันต์ ศรีโสภ (วิทยา ซ่อนขำ 2551 : 22 อ้างถึงใน อนันต์ ศรีโสภ. 2515 : 159 ) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องว่า เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก ๆ ในแต่ละเนื้อหาวิชาที่มีการทดสอบวัตถุประสงค์ของการทดสอบเพื่อค้นหาสาเหตุของความยาก และปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนจึงพิจารณาเฉพาะคำตอบของข้อสอบแต่ละข้อหรือกลุ่มของข้อสอบ ส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมาก การทดสอบประเภทนี้จึงไม่สนใจคะแนนรวม

โชติ เพชรชื่น (2549 : 50) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. มุ่งวัดความสามารถหรือทักษะในเรื่องหนึ่งเป็นการเฉพาะ
2. แบ่งเป็นส่วนๆหรือเป็นฉบับย่อยๆการแบ่งเป็นส่วนหรือฉบับย่อยขึ้นอยู่กับลักษณะความสามารถหรือทักษะแต่ละอย่างซึ่งมีองค์ประกอบไม่เหมือนกัน
3. จำนวนข้อสอบในและส่วนหรือในฉบับย่อยมีจำนวนข้อมากพอที่จะวัดความสามารถหรือทักษะย่อยได้ด้วยความมั่นใจ
4. มีเกณฑ์คะแนนขั้นต่ำไว้สำหรับเทียบเพื่ออธิบายถึงความบกพร่องแต่ละความสามารถและทักษะ
5. เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ

6. ตรวจสอบคำตอบแยกเป็นส่วนๆหรือแยกแต่ละทักษะย่อยของนักเรียนเป็นรายบุคคล

อดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (พรพรหม ชูปวา. 2554 : 11 อ้างใน Adams and Torgerson. 1964 : 472) กล่าวว่าลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยจะแยกออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ (Subtests) เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่างๆและจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด

2. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น

3. ปกติแบบทดสอบวินิจฉัยจะใช้กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำดังนั้นข้อสอบมักมีจำนวนข้อมากๆและเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

4. เกณฑ์ปกติ (Norms) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัยเพราะว่าจุดประสงค์ที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจฉัยคือเพื่อที่จะค้นหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถที่จะทำได้และมีสาเหตุใดมากกว่าที่จะใช้เปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

อาห์แมนน์และคล็อค (พรพรหม ชูปวา. 2554 : 11 อ้างใน Ahmann and Glock. 1967 : 364–365) กล่าวว่าลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ

2. เกณฑ์ปกติไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจฉัย

3. แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อแล้วรวบรวมคำตอบที่เป็นปัญหาซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมากไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

4. แบบทดสอบวินิจฉัยมักใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการเรียนให้นักเรียนที่มีคะแนนต่ำจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test)

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ (2552 : 248) กล่าวว่าลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยมีดังนี้

1. ประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีจำนวนข้อมากข้อ

2. ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดแต่ละทักษะย่อย

3. ใช้ค้นหาสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียน

4. ใช้วัดทักษะพื้นฐานและระดับความรู้ของนักเรียน

5. ให้ความสำคัญกับคะแนนในส่วนย่อยส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมาก

6. ผลการสอบจะนำไปสู่การแก้ไขจุดบกพร่องในการเรียน

7. ประเมินผลทั้ง 3 โดเมนได้แก่พุทธิพิสัยจิตพิสัยและทักษะพิสัย
8. ไม่กำหนดเวลาในการสอบ

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะดังนี้ 1) เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นแบบสอบย่อยๆในแต่ละด้าน 2) ต้องมีแบบทดสอบเพื่อสำรวจ 3) เป็นแบบทดสอบที่ง่ายและมีจำนวนมากข้อ 4) เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ 5) ข้อสอบแต่ละข้อสามารถหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้ 6) ไม่จำกัดเวลาในการสอบการสอบใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว 7) ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ 8) ผลการสอบจะช่วยในการจัดสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนได้ถูกต้อง

#### 4. ประโยชน์ของของแบบทดสอบวินิจฉัย

ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอน และผู้บริหาร ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองโดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามีส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติหรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว ก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ เป็นการเฉพาะเป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวเองบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียวด้านเดียว แต่บางคนอาจบกพร่อง หลาย ๆ จุด หลาย ๆ ด้าน ก็ได้ไม่เท่ากัน

2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุดทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลานอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้ออก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริมควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้น ๆ มาก่อนแล้ว

3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร (โชติเพชรชื่น.2549: 10-11)

พร้อมพรรณ อุดมสิน (รัตติกาล ตรีกุล. 2554 : 40 อ้างใน พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2533 : 93-94) สรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่มีต่อครูและนักเรียนดังนี้

1. ช่วยปรับปรุงการสอนของครูเพื่อจะได้รู้ว่าครูสอนเรื่องอะไรและหัวข้อใดที่นักเรียนยังมีข้อบกพร่องอยู่เพราะเนื้อหาบางเรื่องต้องใช้ความรู้พื้นฐานเก่าหากว่าครูยังไม่แก้ไขข้อบกพร่องเก่าๆจะทำให้การเรียนเนื้อหาต่อไปไม่ประสบความสำเร็จได้

2. ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอนเพราะเนื้อหาแต่ละตอนมีความยากไม่เหมือนกัน หากว่าครูไม่ทราบว่าเนื้อหาตอนใดเป็นปัญหามากต่อผู้เรียนครูก็ควรจะต้องพุ่งเป้าเป็นพิเศษในเนื้อหาตอนนั้นๆ และหาวิธีสอนที่จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จได้

3. ประหยัดเวลาและแรงงานของครูในการวินิจฉัยทำให้มีเวลาสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมากขึ้น

บลูม (รัตติกาล ตรีกุล. 2554 : 40 อ้างใน Bloom. 1971 : 91-101) ได้สรุปหน้าที่และประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้

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

กรอนลันด์ (รัตติกาล ตรีกุล. 2554 : 40-41 อ้างใน Gronlund. 1976 : 322) กล่าวว่าประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้แต่ละฉบับสะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของผู้สร้างและข้อคิดของผู้เรียนในการวินิจฉัย
2. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจึงเหมาะสำหรับการพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียนแต่จะไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับความชำนาญ
3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้จะเป็นตัวบอกประเภทของข้อบกพร่องของนักเรียนแต่จะไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้นแม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทของข้อบกพร่องหรือจากการอธิบายคำตอบของนักเรียนแต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือเกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ซับซ้อน
4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียงส่วนเดียวต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย
5. ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบในการวินิจฉัยการเรียนรู้ อาจเชื่อถือได้น้อยเพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะดังนั้นการหาข้อเด่นข้อด้อยทางการเรียนควรสังเกตจากห้องเรียนประกอบด้วย



สรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีประโยชน์ต่อครูและนักเรียนช่วยประหยัดเวลาและ  
แรงงานของครูในการค้นหาความบกพร่องในด้านการเรียนของผู้เรียนเพื่อใช้ในการสอนซ่อมเสริม  
เพื่อพัฒนาการเรียนของผู้เรียนประโยชน์สำหรับนักเรียนมีดังนี้ (รัตติกาลตรีกุล. 2554 : 41)

1. ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้
2. ทำให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างน้อยแค่ไหนและมีความ  
พร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปได้หรือไม่
3. เป็นแรงจูงใจในการเรียนทำให้นักเรียนเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ
4. นักเรียนสามารถนำผลจากแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนมาเป็นข้อมูลในการ  
พัฒนาความคิดของตนเองในเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องประโยชน์สำหรับครูมีดังนี้

4.1 ทำให้ครูได้ทราบถึงข้อบกพร่องในการเรียนของแต่ละคนในการเรียน  
เนื้อหาหนึ่งๆ

4.2 ทำให้ครูมีข้อมูลในการวางแผนในการสอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนในเนื้อหาที่  
ผู้เรียนมีความบกพร่องได้ตรงจุด

4.3 ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและได้ทราบข้อบกพร่องของตนเอง

4.4 ผู้เรียนได้ทราบตนเองมีความบกพร่องในจุดใดและจะได้แก้ไขได้ตรงจุด

#### 5. เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมีวิธีการสร้างและเทคนิคหลายประการขึ้นอยู่กับ  
จุดประสงค์ในการนำแบบทดสอบไปใช้งานดังนี้

พร้อมพรรณ อุดมสิน (กานต์ธีรา ทาศิลา. 2554 : 33 อ้างใน พร้อมพรรณ อุดมสิน.  
2533 : 67) ได้เสนอลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวินิจฉัยอย่างละเอียดแล้วแบ่งออกเป็น  
เนื้อหาย่อยๆไป
2. วิเคราะห์ทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยในเนื้อหาของแต่ละตอน
3. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาแต่ละทักษะย่อย
4. เขียนข้อสอบให้สามารถวัดทักษะย่อยเหล่านั้นโดยให้มีจำนวนมากพอที่จะบ่งชี้  
ถึงความบกพร่องในแต่ละจุด
5. ข้อสอบในแต่ละทักษะย่อยๆนั้นควรเป็นข้อสอบที่ง่ายและอาจจะแบ่งข้อสอบ  
ออกเป็นแบบสอบย่อยตามเนื้อหาแต่ละตอน
6. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข  
แบบสอบให้มีประสิทธิภาพ

### 7. เขียนคู่มือการใช้และแบบแผนการวินิจฉัย

ซิงห์ (กานต์ธีรา ทาศิลา. 2554 : 33 อ้างใน Singha. 1974 : 200-204) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ไม่จำเป็นต้องสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรเนื่องจากไม่ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวิธีการ
2. ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัยเพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่อง
3. หากสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบสั้นๆควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่าสามข้อในแต่ละจุดประสงค์
4. การสร้างอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standard Test) หรือแบบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-made Test) แต่แบบทดสอบที่ครูสร้างคุ่มค่ามากกว่าเพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน

ผู้เชี่ยวชาญจากยูเนสโก (UNESCO) ได้ร่วมมือกับสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดขั้นตอนต่างๆในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้ (กานต์ธีรา ทาศิลา. 2554 : 33-34 อ้างใน UNESCO. 1978 : 4) สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรกำหนดข้อคำถามในตารางวิเคราะห์หลักสูตรกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามเนื้อหาแล้วกำหนดข้อคำถามที่ใช้เป็นแบบทดสอบและปฏิบัติตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. ค้นหาสิ่งที่ขาดหายไปตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ทบทวนคำถาม
3. ทดลองแบบทดสอบ
4. พิจารณายอมรับหรือไม่ยอมรับคำถามแต่ละข้อ
5. ตรวจตราก่อนพิจารณา
6. พิมพ์รูปเล่ม

สรุปได้ว่าเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยดังมีลำดับขั้นตอนและวิธีการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาที่ต้องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยอย่างละเอียด
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. วางแผนในการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้
5. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องในการเรียนของผู้เรียนตามเนื้อหาที่สร้างแบบทดสอบ

วินิจฉัย

6. นำแบบทดสอบไปปรับปรุง
7. จัดพิมพ์แบบทดสอบและคู่มือดำเนินการสอบ

### การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย

แบบทดสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยหาคุณภาพเป็นแบบทดสอบในแนวอิงเกณฑ์ผู้วิจัยขอเสนอ การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. ความยากง่ายของแบบทดสอบ ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิง เกณฑ์ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดและข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 87) ได้กล่าวว่าค่าความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์เป็นค่า แสดงถึงร้อยละหรืออัตราส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูกหรือที่เลือกตอบคำตอบนั้นเพื่อตรวจสอบ ความสามารถของผู้เรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 194-212) ได้เสนอแนวคิดว่าการหาค่าความยากของข้อสอบ แบบอิงเกณฑ์ใช้สูตรเดียวกับการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงกลุ่มและมีความหมายอย่าง เดียวกันคือความยากของข้อสอบ (Difficulty) หมายถึงอัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับ จำนวนคนทั้งหมด

การหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

ลักษณะบางประการของค่า P มีดังนี้

1. P เป็นสัญลักษณ์ของอัตราส่วน (Ratio) หรือร้อยละ (Percentage) แทน ค่าความยากของข้อสอบ
2. P จะมีค่าตั้งแต่ .00 - .100
3. ค่า P ตั้งแต่ .20 ถึง .80 แสดงว่าข้อสอบมีคุณภาพควรคัดเลือกไว้ใช้

4. ค่า P ตั้งแต่ .20 ถึง .80 แสดงว่าข้อสอบมีคุณภาพควรคัดเลือกไว้ใช้
5. ค่า P = .40 ถึง .60 แสดงว่าข้อสอบมีความยากปานกลาง (เป็นค่าที่ดีมากของค่า P)
6. ถ้าค่า P เข้าใกล้ 1.00 แสดงว่าข้อสอบง่ายและถ้า P = 1.00 แสดงว่าง่ายมาก
7. ถ้าค่า P เข้าใกล้ .00 แสดงว่าข้อสอบยากและถ้า P = .00 แสดงว่ายากมาก

เกณฑ์การพิจารณาค่า p

.00 ถึง .09 ยากมาก	}	ไม่มีคุณภาพ
.10 ถึง .19 ยาก		
.20 ถึง .39 ค่อนข้างยาก	}	มีคุณภาพ
.40 ถึง .60 ปานกลาง		
.61 ถึง .80 ค่อนข้างง่าย		
.81 ถึง .90 ง่าย	}	ไม่มีคุณภาพ
.81 ถึง 1.00 ง่ายมาก		

## 2. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

มีผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

สมนีก ภัททิยธนี (2551 : 213-216) ได้กล่าวว่าค่าอำนาจจำแนกคือ

ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์มีอยู่ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) กล่าวคือให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้นก่อนสอนและทำข้อสอบชุดนั้นอีกครั้งหลังสอนเสร็จแล้วเพื่อดูผลต่างของการตอบถูกซึ่งเป็นค่าอำนาจจำแนกที่เสนอโดยคริสปินและเฟลด์ฮูเซน(Kryspin and Feldhuson) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่าดัชนีเอส (S-Index หรือ Sensitivity Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบในที่นี้จึงหมายถึงผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนหลังสอนตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนก่อนสอนตอบถูกใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ S	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
R <sub>pos</sub>	แทน	จำนวนคนก่อนสอนตอบถูก
R <sub>pre</sub>	แทน	จำนวนคนหลังสอนตอบถูก
N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

วิธีที่ 2 การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบครั้งเดียว (หลังการสอน)

กล่าวคือเมื่อครูสอนจบตามจุดประสงค์ที่ต้องการจึงให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้นเพียงครั้งเดียว เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยเบรนนัน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่าดัชนีบี (B - Index หรือ Brennan Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบในที่นี้จึงหมายถึงผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูกใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
N <sub>1</sub>	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
N <sub>2</sub>	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
U	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ดัชนีบี

- นำข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนจบเรื่องที่จะวัด
- ตรวจให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อและรวมคะแนนของทุกข้อ
- ใช้จุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ตัดสินการผ่าน – ไม่ผ่าน (Minimum Passlevel : MPL) แบ่งผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
- นับจำนวนผู้รอบรู้ ( N<sub>1</sub> ) และผู้ไม่รอบรู้ ( N<sub>2</sub> )

5. แต่ละข้อนับจำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก (U) และนับจำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก (L) คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกจากสูตรหรือใช้โปรแกรม B – Index

เกณฑ์การพิจารณ์ค่า r

1. ค่าลบใช้ไม่ได้	}	ไม่มีคุณภาพ
2. .00 ถึง .09 ไม่มีอำนาจจำแนก		
3. .01 ถึง .09 ต่ำ		
4. .10 ถึง .19 ค่อนข้างต่ำ		
5. .20 ถึง .40 ปานกลาง	}	มีคุณภาพ
6. .41 ถึง .60 ค่อนข้างสูง		
7. .61 ถึง 1.00 สูง		

### 3. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

สงบ ลักษณะ (2553 : 36–43) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจะต้องพิจารณา 2 ลักษณะคือความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาซึ่งเป็นการตรวจสอบรายข้อต่างๆของแบบทดสอบว่าสามารถเป็นตัวแทนของพฤติกรรมหรือรายข้อต่างๆในขอบเขตที่ต้องการจะวัดได้ดีเพียงใดคุณสมบัตินี้จะช่วยให้การแปลคะแนนของข้อสอบมีความหมายยิ่งขึ้นและในแง่ของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างคำว่า “โครงสร้าง” คือคุณลักษณะภายในตัวผู้สอบที่แสดงการมีความสามารถได้ครบถ้วนในจุดประสงค์ที่วัดโดยข้อสอบนั้นซึ่งเรียกว่าผู้รอบรู้หรือคุณลักษณะที่แสดงถึงการไม่มีคุณสมบัติครบถ้วนในจุดประสงค์ที่กำลังวัดซึ่งเรียกว่าผู้ไม่รอบรู้

ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 246–255) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามเนื้อหาหรือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างหมายถึงแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สามารถวัดได้ตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่างๆของโครงสร้างนั้นสำหรับวิธีการคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีวิธีหาได้ ดังนี้

1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นความเที่ยงตรงที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่โดยใช้สูตรของโรวินเนลลีและแฮมเบลตันซึ่งคำนวณจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา  
หรือระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของเชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ปัจจัยที่มีผลต่อความเที่ยงตรงของแบบทดสอบมีหลายประการด้วยกัน

1. ปัจจัยที่เกิดจากตัวแบบทดสอบเองได้แก่กระบวนการสร้างหรือการได้มาซึ่งแบบทดสอบตลอดจนส่วนประกอบอื่นๆของแบบทดสอบเช่นคำชี้แจงไม่ชัดเจนการใช้ภาษาไม่เหมาะสมกับวัยผู้เรียนภาษากำกวมไม่ชัดเจนขาดความเป็นปรนัยไม่จำเพาะเจาะจงแบบทดสอบน้อยเกินไปไม่ครอบคลุมการจัดเรียงข้อสอบไม่เหมาะสมคำถามไม่ลึกตามที่จุดประสงค์ต้องการวัดการใช้ตัวเลือกระดับความยากง่ายของข้อสอบและชนิดของข้อสอบไม่เหมาะสมเป็นต้นปัจจัยเหล่านี้ทำให้คะแนนที่ได้จากการวัดไม่สามารถอธิบายความรู้ความสามารถหรือลักษณะของผู้เรียนได้หรือกล่าวได้ว่าผลการวัดไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง

2. ปัจจัยที่เกิดจากการดำเนินการสอบเช่นการให้เวลาที่ไม่พอเหมาะสภาพแวดล้อมของห้องสอบไม่เหมาะสมการควบคุมการสอบหละหลวมเป็นต้นผู้วิจัยได้ใช้สูตรของโรวินลลีและแอมบิลตันซึ่งคำนวณจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและใช้วิธีของคาร์เวอร์ในการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

#### 4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบเพราะว่าค่าความเชื่อมั่นเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 232) ได้ให้ความหมายความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่าเป็นผลของคะแนนที่สอบได้มีความคงที่ในการจำแนกเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเรื่องที่สอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 226-231) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีหลายแนวคิดจำแนกเป็น 2 แนวคิดคือ

1. ความเชื่อมั่นที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้กลุ่มนี้มีความเชื่อว่าแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นจะสามารถจำแนกผู้สอบว่าใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ได้อย่างคงเดิมซึ่งวิธีการพิจารณาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้ทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่หนึ่งโดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว  
วิธีที่สองโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิมสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียวทั้ง 2 วิธีนี้

มีวิธีคำนวณ 3 วิธีคือ

1.1 วิธีของคาร์เวอร์ (Carver Method) วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยนำแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับซึ่งวัดในจุดประสงค์เดียวกันทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวนำผลการสอบมาจัดลงในตารางและหาค่าความเชื่อมั่นดังนี้

	ฉบับ ข	
ฉบับ ก	สอบผ่าน	สอบไม่ผ่าน
สอบผ่าน	a	b
สอบไม่ผ่าน	d	c

สูตรค่าความเชื่อมั่น เป็นดังนี้

$$r_c = \frac{a + c}{N}$$

เมื่อ  $r_c$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ

a แทน จำนวนคนที่สอบผ่านทั้งฉบับ ก และ ฉบับ ข

c แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านทั้งฉบับ ก และ ฉบับ ข

N แทน จำนวนคนสอบทั้งหมด (หรือ  $a + b + c + d$ )

หมายเหตุจากสูตรของคาร์เวอร์นี้สามารถนำไปใช้กับกรณีที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียวกล่าวคือใช้การสอบครั้งที่ 1 แทนการสอบฉบับกและใช้การสอบครั้งที่ 2 แทนการสอบฉบับข

1.2 วิธีของแฮมเบิลตันและโนวิก (Hambleton and Novick Method)

วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยนำแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวหรือใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดิมก็ได้

หลักการและวิธีการคำนวณจะคล้ายกับวิธีของคาร์เวอร์แตกต่างกันเฉพาะการใช้สัญลักษณ์เพื่อแทนค่าในสูตรดังนั้นอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งก็ได้



$$\text{สูตร } P_0 = P_{11} + P_{22}$$

เมื่อ  $P_0$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $P_{11}$  แทน อัตราส่วนของผู้รอบรู้ที่สอบผ่านทั้ง 2 ครั้งหรือ 2 ฉบับ  
 $P_{22}$  แทน อัตราส่วนของผู้ไม่รอบรู้ที่สอบไม่ผ่านทั้ง 2 ครั้ง

หรือ 2 ฉบับ

1.3 วิธีของสวามินาธานแฮมเบิลตันและอัลจินา Swaminathan, Hambleton and Algina Method)

วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้นิยามของความเชื่อมั่นในรูปเดียวกันกับวิธีของคาร์เวอร์และแฮมเบิลตันและโนวิกแต่จะละเอียดกว่า 2 วิธีแรกเพราะทำการหักความสอดคล้องที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญซึ่งอาจจะปนอยู่กับความสอดคล้องจริงอันเป็นเหตุให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้สูงกว่าที่เป็นจริง

วิธีนี้อาจนำแบบทดสอบฉบับเดียวทดสอบซ้ำกับกลุ่มเดิมหรืออาจนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์คู่ขนาน 2 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มเดียวกันก็ได้จัดลงในตารางดังนี้

ฉบับ ข (สอบครั้งที่ 2)

ฉบับ ก (สอบครั้งที่ 1)	สอบผ่าน	สอบไม่ผ่าน	รวม
สอบผ่าน	a	b	a + b
สอบไม่ผ่าน	d	c	b + c
รวม	a + d	b + c	N

สูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่น

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

เมื่อ  $K$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$$P_0 \text{ แทน อัตราส่วนของความสอดคล้องในการจำแนกว่าเป็นผู้รอบรู้} \\ \text{และผู้ไม่รอบรู้} = \frac{a + c}{N}$$

$P_e$  แทน อัตราส่วนความสอดคล้องที่คาดหวังไว้

$$= \frac{(a+b)(a+d)(b+c)(c+d)}{N^2}$$

2. ความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนจากคะแนนจุดตัดโดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียวซึ่งมีวิธีคำนวณหลายวิธีคือ

2.1 วิธีของลิวิงสตัน (Livingston Method)วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียวสามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตรได้ดังนี้

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKAM UNIVERSITY

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$r_{tt}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณโดยวิธี

KR-20 หรือ KR-21

$S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบ

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ

$C$  แทน คะแนนเกณฑ์

วิธีตามแนวคิดนี้เป็นวิธีของลิวิงตัน หาค่าความเชื่อมั่นของสูตรของ Kuder – Richardson ซึ่งถือว่าเป็นการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวอิงกลุ่ม

ปัจจัยที่มีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

1. ความยาวของแบบทดสอบแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากและมุ่งวัดเนื้อหาเดียวกันจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อน้อยเนื่องจากสามารถ

วัดได้ครอบคลุมมากกว่าหรือกล่าวได้ว่าแบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรงนั่นเองดังนั้นความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจึงส่งผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วย

2. การกระจายของคะแนนแบบทดสอบที่คะแนนมีการกระจายมาก แสดงว่าผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันมากความเชื่อมั่นจะสูงกว่าแบบทดสอบที่มีการกระจายน้อย

3. ความยากของข้อสอบหากข้อสอบยากหรือง่ายเกินไปมีผลต่อการกระจายของคะแนนคือคะแนนมีการกระจายน้อยจะส่งผลให้ความเชื่อมั่นต่ำ

4. ความเป็นเอกพันธ์ของข้อสอบแบบทดสอบฉบับใดที่ประกอบด้วยข้อสอบที่มาจากเนื้อหาที่มีความเป็นเอกพันธ์กันหรือข้อสอบที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง แบบทดสอบฉบับนั้นจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงด้วย

5. ความเป็นปรนัยมีลักษณะคือผู้สอบอ่านคำชี้แจงเข้าใจชัดเจนถึงวิธีการตอบอ่านข้อสอบเข้าใจตรงกันหรือตรงตามจุดประสงค์ของการถามและเมื่อตรวจข้อสอบเมื่อใดและใครเป็นคนตรวจก็ตามคะแนนต้องคงที่หรือเท่ากันความเป็นปรนัยเป็นลักษณะที่ดีของแบบทดสอบซึ่งส่งผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วย

6. อิทธิพลจากการเดาคำตอบของผู้สอบทำให้คะแนนที่ได้จากการวัดต่างไปจากความสามารถที่แท้จริงจึงเกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดซึ่งมีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทำให้มีความเชื่อมั่นต่ำ

จากการศึกษาข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีวิธีการหาได้หลายวิธีซึ่งในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในแนวอิงเกณฑ์ครั้งนี้ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของลิวิตัน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

เพียงเพ็ญ นามวงศ์ (2550 : 85-87) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาศรีสะเกษเขต 1 แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 3 ฉบับฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อใช้ทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบไว้ทดสอบครั้งที่ 2 ฉบับที่ 2 จำนวน 15 ข้อใช้ทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบไว้ทดสอบครั้งที่ 3 และฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อผลการวิจัยปรากฏดังนี้คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยสอบครั้งที่ 1 แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 20 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.71

ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.14 ถึง 0.85 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.51 แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 20 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.69 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.72 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 20 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.62 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.16 ถึง 0.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยสอบครั้งที่ 2 แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.71 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.83 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 แบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.67 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.69 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.64 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยสอบครั้งที่ 3 แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.46 ถึง 0.66 อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.70 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.84 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 10 คะแนนแบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.46 ถึง 0.65 อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.75 ค่าความเชื่อมั่น 0.92 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.02 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 11 คะแนน และแบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.56 อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.72 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.56 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนน

ผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแบบทดสอบวินิจฉัยจากการสอบครั้งที่ 3 พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการคูณการหารร้อยละนักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจและไม่มีกระบวนการคิดรองลงมาคือแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้และการคูณการหารไม่ถูกต้องแบบทดสอบฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการซื้อการขายกำไรหรือขายนักเรียนมีข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุดรองลงมาคือการคูณหารเลขไม่ถูกต้องและไม่มีกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาและแบบทดสอบฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการซื้อการขายที่มากกว่า 1 ครั้งนักเรียนมีความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุดรองลงมาคือไม่มีความรู้และไม่มีการบวนการคิดและการคูณการหารเลขไม่ถูกต้องโดยสรุปแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ทั้ง 3 ฉบับที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ครูผู้สอนสามารถนำไปทดสอบเพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

อุบล มีสิมมา (2551 : 108-109) ได้วิจัยการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

สกลนครเขต 1 แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 5 ฉบับผลการวิจัยปรากฏดังนี้การทดลองครั้งที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .18 ถึง .68 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .09 ถึง .59 การทดลองครั้งที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .09 ถึง .83 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -.11 ถึง .74 และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .81 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์รายฉบับดังนี้แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ .24 ถึง .61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .74 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น .62 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ .24 ถึง .70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .70 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น .78 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ .32 ถึง .56 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .35 ถึง .63 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น .65 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ .22 ถึง .69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 ถึง .81 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น .78 แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ .20 ถึง .69 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ถึง .54 และค่าความเชื่อมั่นมีค่าเป็น .76 แบบทดสอบวินิจฉัยทั้งห้าฉบับมีค่าเฉลี่ยของความยากอยู่ที่ .43, .45, .44, .46 และ .41 ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่า .20 ถึง .81 สำหรับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นั้นข้อสอบสามารถวินิจฉัยได้จริงโดยสรุปแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องเศษส่วนและทศนิยมเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพดีสามารถนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียนและผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนรายบุคคลได้

ศุภัก ดอนกระสินธุ์ (2553 : 89-90) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลักสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุภราชธานีเขต 4 ผลจากการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจในลักษณะความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยนำข้อสอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4 ของวิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ .99 แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกันจริงจึงสามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นอกจากนี้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างเหมาะสมเนื่องจากนักเรียนกลุ่มเก่งมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่านักเรียนกลุ่มอ่อน ( $p < .0001$ ) ซึ่งสามารถจำแนกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ไม่มีความบกพร่องได้จริง

พรพรม ชูปวา (2554 : 82 ) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์วิชาคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ระดับอาชีวศึกษาเอกชนจังหวัดยโสธร ผลการศึกษา พบว่า การทดสอบครั้งที่ 1 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 2 ตอนจำนวน 59 ข้อมีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .23 ถึง .84 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .21 ถึง .55 จึงคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบไว้จำนวน 53 ข้อเพื่อทำการทดสอบต่อไปการทดสอบครั้งที่ 2 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 2 ตอนจำนวน 53ข้อมีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .20 ถึง .89 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .22 ถึง .90 จึงคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบไว้จำนวน 48 ข้อเพื่อทำการทดสอบในครั้งที่ 3การทดสอบครั้งที่ 3 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 2 ตอนจำนวน 48 ข้อพบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .22 ถึง .69 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 ถึง .81 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบเท่ากับ .61 , .78 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่1.67 ถึง 1.86

ผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแบบทดสอบจากการสอบครั้งที่ 3 พบว่าแบบทดสอบตอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงนักเรียนมีจุดบกพร่องมากที่สุดคือไม่รู้ความหมายหน้าที่หน่วยประมวลผลกลาง (Processing Unit) และน้อยที่สุดคือไม่รู้ความหมายหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ตอนที่ 2 เรื่องสื่อบันทึกข้อมูลนักเรียนมีจุดบกพร่องมากที่สุดคือความหมายหน้าที่หน่วยตรรกะ (ALU) น้อยที่สุดคือหน่วยแสดงผล (OutPut Unit)

ภักดี นาชัยลาน (2554 : 115-116) ได้ศึกษา การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2จังหวัดหนองบัวลำภู ผลการศึกษา พบว่า ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกันและข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์พฤติกรรมจริง

คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนในด้านค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกรายข้อค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนจากการทดสอบครั้งที่ 3 สรุปได้ดังนี้

การทดสอบครั้งที่ 1 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอนตอนละ 25 ข้อรวม 125 ข้อพบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .21 - .79 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ -.23 - .94มีข้อสอบที่ไม่เข้าเกณฑ์ 17 ข้อ

การทดสอบครั้งที่ 2 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอนตอนละ 25 ข้อรวม 125 ข้อทำการคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้ 100 ข้อพบว่ามีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ .34 - .79 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .23 - .89

การทดสอบครั้งที่ 3 จากแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน 5 ตอนตอนละ 20 ข้อ รวม 100 ข้อพบว่ามีความยากรายข้อตั้งแต่ .25 - .78 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 - .89 มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 13.02 ซึ่งสูงกว่าค่าวิกฤติของ  $t$  ในตารางแสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .87

วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน พบว่าจุดที่นักเรียนบกพร่องคือเข้าใจความหมายของการแปลงทางเรขาคณิตผิดสับสนเรื่อง ของขนาดรูปร่างลักษณะการเคลื่อนที่และทิศทางการเคลื่อนที่ของการแปลงทางเรขาคณิตสับสน เรื่องการหาเวกเตอร์เส้นสัมผัสและจุดหมุนสับสนเรื่องจุดของคู่อันดับที่สมนัยกันของการเลื่อน ขนานการสะท้อนและการหมุนจำสมบัติของการเลื่อนขนานการสะท้อนและการหมุนไม่ได้เขียนคู่ อันดับ  $(x, y)$  สลับกัน

ศิริลักษณ์ พันธุ์ประกิจ (2554 : 104) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษา พบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องตัวประกอบ ของจำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.12/78.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ดัชนีประสิทธิผลแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.6391 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.91
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม อยู่ในระดับมาก
4. นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มที่เรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับดี

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Miller (2001 : 502-A) ได้ศึกษาเครื่องมืออารีโซนากับการวัดมาตรฐานข้อสอบ และการประเมินผล : เจตคติของครูความคิดเห็นและการเตรียมการของครูโดยมีความมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบเจตคติของครูโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเกี่ยวกับการประเมินผลการปฏิรูป

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ความคิดเห็นของนักคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการวัดมาตรฐานข้อสอบ และการเตรียมการทั้งนักเรียนและครูเพื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นครูคณิตศาสตร์ และนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการ 16 แห่งตั้งอยู่ใน 4 เขตวิธีการศึกษาให้ครูคณิตศาสตร์ที่ร่วมโครงการตอบแบบสำรวจ 32 ข้อสัมภาษณ์ผู้ประสานงานการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาสัมภาษณ์คนละประมาณ 30-45 นาทีผลการศึกษาพบว่าครูคณิตศาสตร์มีการเตรียมการเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันแต่ไม่พบความแตกต่างดังกล่าวในด้าน การเตรียมนักเรียนทั้งในโรงเรียนที่มีการรวมกลุ่มโรงเรียนทั้งนี้เจตคติและความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ระหว่างโรงเรียนที่มีการรวมกลุ่มและไม่รวมกลุ่มเกี่ยวกับการวัดมาตรฐานข้อสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Eyerman (2002 : 2108 - A) ได้ศึกษาความเปลี่ยนแปลงของการจัดหลักสูตรโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายทั้งก่อนและหลังการนำข้อสอบประเมินความรู้ในรัฐฟลอริดามาใช้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการในช่วง 2 ปีก่อนดำเนินการใช้ข้อสอบและ 3 ปีหลังการใช้ข้อสอบจำนวน 23 แห่งตัวแปรด้านเนื้อหาได้แก่การออกกลางคันพื้นฐานทางเชื้อชาติการจัดตารางเรียนระดับชั้นเรียนฐานทางเศรษฐกิจและอัตราความสม่ำเสมอในการมาเรียน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนเลือกเรียนวิชาภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์มีจำนวนเพิ่มขึ้นส่วนวิชาที่นักเรียนเลือกเรียนลดลงคือซ่อมเสริมและการอาชีพผู้ศึกษายังพบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในเชิงย้อนกลับระหว่างตัวแปรด้านความสม่ำเสมอกับการเลือกเรียนคณิตศาสตร์โดยพบความสัมพันธ์ดังกล่าวในเดือนตุลาคมและกุมภาพันธ์ (ปีการศึกษาเดียวกัน)นอกจากนั้นยังพบว่าตัวแปรด้านเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาเรียนมีความสัมพันธ์ที่ช่วยคาดการณ์จำนวนนักเรียนที่จะลงทะเบียนเรียนในปีต่อไปได้โดยเฉพาะสังคมศึกษาการศึกษาพิเศษและภาษาอังกฤษ

Kopsoovich (2003 : 3100-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนกับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการทดสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัสโดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนส่งผลต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัสหรือไม่อย่างไรโดยคำถามการวิจัยได้แก่ (1) มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่และ(2) มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์เพศและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับ 5 จำนวน 500 คนวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบเพียร์สันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตกมีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยุงยาก นักเรียนชาติพันธุ์เม็กซิกันชอบบรรยากาศการเรียนที่เป็นแบบกันเองและต้องการเอาใจครูผู้สอน



ส่วนนักเรียนอเมริกันนิโกรชอบการเรียนรู้แบบเคลื่อนไหวนักเรียนหญิงและนักเรียนชายชอบบรรยากาศการเรียนรู้ที่สวายนามต้องการอาหารเครื่องดื่มต้องการความสำเร็จต้องการการสนับสนุนจากครูและผู้ปกครองแต่นักเรียนชายเข้าชั้นเรียนสายข้อเสนอแนะก็คือถ้าครูมีข้อมูลข้างต้นก็จะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

Wang (2009 : 650-664) ได้วิจัยโมเดลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบและรูปแบบการวิเคราะห์ห้วงค์ความคิด : เปรียบเทียบพวกเขาอย่างไรในการเปรียบเทียบของ R – Rum และโมเดลการเปรียบเทียบ MIRT เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจความจำเป็นและความสำคัญของการตรวจวินิจฉัยทางปัญญาจะถูกรับรู้โดยนักวิจัยมากขึ้นเป็นผลให้จำนวนของโมเดลได้รับการกำหนดไว้สำหรับการตรวจวินิจฉัยทางปัญญา – ไออาร์ทีที่แบบจำลองการวินิจฉัยปัญญาไม่ต่อเนื่อง (ICDMs) และแบบจำลองลักษณะแฝงอย่างต่อเนื่องแต่มีการขาดของวรรณคดีเปรียบเทียบ ICDMs ที่สร้างขึ้นใหม่ตามรุ่นข้อจำกัดแฝงแบบดั้งเดิมเช่นปัจจัยหลายมิติแบบจำลองการวิเคราะห์ห้วงค์ประสงค์ของการศึกษาคือการเปรียบเทียบความคิดเห็นที่สอบโดยใช้แบบจำลองการตอบสนองหลายมิติรายการ (มิติ) เมื่อเทียบกับข้อเสนอแนะให้ใช้ ICDM โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษามอนติคาร์โลถูกใช้ในการเปรียบเทียบผลการวินิจฉัยจาก R - Rum, แบบ noncompensatory dichotomous ที่มีความสามารถในการวินิจฉัยทำตามรูปแบบ CMIRT 2pl, รูปแบบการชดเชยที่มีความสามารถอย่างต่อเนื่องออกแบบข้ามอย่างเต็มที่ที่ถูกใช้ในการพิจารณาผลของการทดสอบคุณภาพ, โครงสร้าง Q – เมทริกซ์และความสัมพันธ์ระหว่างเอทริบิโนอัตราข้อตกลงของการตอบรับการวินิจฉัยในการสอบระหว่างทั้งสองระบุว่าหนึ่งในปัจจัยของการศึกษาคือ "คุณภาพการสอบ" การศึกษาระยะเริ่มแรกได้ดำเนินการเพื่อสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการทดสอบเป็นไปได้ (รวมทั้งค่าพารามิเตอร์แบบจำลองโดยประมาณ) ที่ใช้ในการอธิบายลักษณะการตอบสนองผู้เข้าสอบนอกจากนี้เนื่องจากโมเดลเหล่านี้ให้ข้อมูลที่เข้าสอบในรูปแบบต่างๆ (หนึ่งที่ไม่ต่อเนื่องและเป็นหนึ่งอย่างต่อเนื่อง) วิธีการใช้การถดถอยโลจิสติกซึ่งจะใช้ใน discretize ประมาณการอย่างต่อเนื่องโดย 2pl CMIRT เป็นที่กล่าวเป็นวิธีการเพิ่มข้อตกลงระหว่างการวินิจฉัยทั้งสองโมเดลความสำคัญของการศึกษาคือครั้งนี้มีว่าถ้าสองโมเดลลดลงอย่างต่อเนื่องในสภาวะการทดลองการเลือกแบบจำลองเพื่อจุดประสงค์ทางปัญญาอาจขึ้นอยู่กับความชอบส่วนใหญ่ของนักวิจัยที่ได้รับการแจ้งจากทฤษฎีพื้นฐานและวัตถุประสงค์ในการประเมินแต่ถ้าการทดลองทั้งสองไม่เห็นด้วยอย่างสม่ำเสมอ การศึกษาคือครั้งนี้จะช่วย (1) เพื่อระบุสถานการณ์ที่สองเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยแบบจำลองอย่างต่อเนื่องและ (2) ศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้แบบจำลองมิติสำหรับแบ่งประเภทความรู้ความเข้าใจของผู้สอบ

ผลจากการศึกษาครั้งแรกแสดงให้เห็นว่าสองโมเดลกำหนดคุณภาพการทดสอบในรูปแบบที่แตกต่างกันและรายการที่พารามิเตอร์ของทั้งสองโมเดลมีความสัมพันธ์อย่างอ่อนดั่งนั้น การเปรียบเทียบตามมาจะทำในแต่ละรุ่นหลังการประมาณ R - Rum และ CMIRT 2pl โดยใช้ชุดข้อมูลทั่วไปผลจากการศึกษาขั้นสุดท้ายแสดงให้เห็นว่า (1) สองโมเดลยอมรับมากขึ้นอย่างต่อเนื่องภายใต้รุ่น R - Rum, (2) มีอัตราสูงกว่าข้อตกลงระหว่างสองโมเดลภายใต้โครงสร้างง่าย ๆ ตามสถานการณ์สมมติเป็นส่วนใหญ่ (3) ข้อผิดพลาดมีมากขึ้นและ (4) โมเดลไม่ปรากฏว่าจะประสบความสำเร็จซึ่งเป็นการตัดสินใจการจัดหมวดหมู่เป็น R - Rum ในอนาคตจะมีการกล่าวถึงอีกครั้งหนึ่ง

Kato (2010 : 909 -913) ได้ทำการวิจัยการปรับปรุงประสิทธิภาพของการวินิจฉัยการคิดโดยใช้รายการตรวจวินิจฉัยและการทดสอบการปรับตัวการวินิจฉัยนักเรียนใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหา (กฎความคิด) เป็นหนึ่งในความสำคัญของข้อมูลการประเมินผลการวินิจฉัยปัญญา (CDA) ภายหลังจากการเรียนการสอนที่สามารถปรับแต่งได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ตามความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคลในการนี้การตอบสนองของนักเรียนเกี่ยวกับรายการการประเมินควรจะอธิบายในแง่ของกฎระเบียบทางปัญญาแต่ส่วนใหญ่การดำเนินการในปัจจุบันของ CDA ก็ปฏิบัติกับการตอบสนองนักเรียนเป็นสองส่วน (ที่ถูกต้องกับไม่ถูกต้อง)นำไปสู่การสูญเสียข้อมูลที่สำคัญของการวินิจฉัยรายการตรวจที่มีรายการตัวเลือกหลายตัวเลือกในการตอบสนองที่มีความเกี่ยวข้องอย่างชัดเจนกับความรู้ความเข้าใจกฎระเบียบบางประการและถือเป็นเครื่องมือที่อาจเป็นประโยชน์สำหรับ CDA มีประสิทธิภาพมากขึ้นการพิจารณาเหล่านี้นำไปสู่คำถามวิจัยดังต่อไปนี้ (ก) ขอบเขตของรายการที่จะใช้วินิจฉัยการปรับปรุงประสิทธิภาพของการวินิจฉัยความรู้ความเข้าใจจากการตอบสนองนักเรียนที่แบ่งเป็นสองส่วนและ (ข) ลักษณะรายการตรวจที่มีให้ความรับผิดชอบในการปรับปรุงประสิทธิภาพว่าคนอื่นๆงานวิจัยนี้ประกอบด้วยการศึกษาและการเข้าหาสองคำถามเหล่านี้ปริมาณการใช้ (ค) แบบกลุ่มแฝงเป็นแบบจิตวิทยาสำหรับรายการวินิจฉัย (ง) จำนวนของรายการที่ผู้ที่จะเข้าถึงการวินิจฉัยเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการวินิจฉัยความรู้ความเข้าใจและ (จ) การจำลองการทดสอบการปรับตัว

ในรายการที่เหมาะสมได้รับการคัดเลือกตามลำดับสำหรับการสอบแต่ละครั้งการศึกษา 1 การปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจสอบโดยใช้แบบจำลองการตอบสนองกับรายการการวินิจฉัยการตั้งสมมติฐานที่มีลักษณะแตกต่างกันได้อย่างเป็นระบบการศึกษา 2 การปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจสอบพบข้อมูลที่มีอยู่ในการตอบสนองจริงในการวัดที่สมดุการศึกษาทั้งสองได้รับการสนับสนุนการใช้วินิจฉัยในรายการเป็นอย่างมากการปรับปรุงประสิทธิภาพการตรวจวินิจฉัยความรู้ความเข้าใจถึงแม้ว่าลักษณะหลายรายการมีผลต่อประสิทธิภาพที่ต่างกันข้อจำกัด

เหล่านี้รวมกับการศึกษาความถูกต้องของการตั้งค่ารูปแบบการเรียนและการจำลองแฝงขึ้นอยู่กับข้อจำกัดเหล่านี้ การวิจัยในอนาคตควรถูกนำไปสู่ความเข้าใจต่อพฤติกรรม การตอบสนองของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับการใช้กฎการคิดและการขยายตัวแบบสอดคล้องกันในปัจจุบันของกลุ่มแฝงรายการวินิจฉัย

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวสรุปได้ว่าแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้และเป็นประโยชน์ในการจัดการสอนซ่อมเสริมเพื่อพัฒนาปรับปรุงด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดีในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในรายวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นรายวิชาที่นักเรียนจะต้องเข้าใจในการเรียนเพื่อจะได้นำไปเป็นพื้นฐานในการเรียนในระดับที่ยากขึ้นหรือชั้นสูงต่อไป

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย