

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องการบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย

- 1.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย
- 1.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย
- 1.3 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
- 1.4 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย
- 1.5 การหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 งานวิจัยในประเทศ
- 2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัย

1.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือครูผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน มีนักวิจัยและนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

สมศักดิ์ สันธุระเวช (2544 : 1) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบเพื่อวัดจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในแต่ละวิชา ผลการสอบที่ได้จากแบบทดสอบวินิจฉัยจะนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องนั้นได้

สุภาพ วชิรศิริ (2544 : 11) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาความบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนเพื่อวิเคราะห์ความเก่งอ่อนเป็นรายบุคคลและสาเหตุของความอ่อนนั้น เพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 28) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า หมายถึงแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยจุดเด่น จุดด้อยในการเรียน เพื่อต้องการข้อมูลมาปรับปรุงพัฒนาผู้เรียน และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียน

กิตติภูมิ เดิมชัยภูมิ (2546 : 9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็น เครื่องมือตรวจข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน พร้อมทั้งวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนั้นๆ เพื่อให้ครูนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

บุญชมศรีสะอาด (2546 : 10) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นจุดบกพร่องจุดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ของนักเรียนแต่ละคน

ลักขมี สมจิตร (2547 : 15) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็น แบบทดสอบที่ใช้ในการค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนแต่ละเนื้อหาว่านักเรียนยังไม่เข้าใจตรงไหนหรือเข้าใจผิดอย่างไร เพื่อที่ครูจะได้นำมาช่วยเหลือด้วยการสอนซ่อมเสริมแก่นักเรียนผู้นั้น

เสนอ ภิมจิตรส่อง (2547 : 185) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดอ่อนหรือความบกพร่องพื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนวิชาต่างๆ และมีการค้นหาสาเหตุของความบกพร่องนั้น เพื่อเป็นสารสนเทศประกอบการแก้ไข ปรับปรุงและซ่อมเสริมนักเรียนได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 154-176) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่องจุดอ่อนหรือจุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการและทางด้านจิตใจเพื่อแยกผู้เรียนว่ามีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใดและหาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใดแบบทดสอบวินิจฉัยนี้นอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้วยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็น แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใดเพื่อหาทางช่วยเหลือที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ช่วยให้ครูสามารถจัดทำการสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

Brown. (1970 : 253) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนวซึ่งจะทำให้สามารถชี้ให้เห็นจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบนั้น

Bloom. (1971 : 142) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบหาจุดบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐาน เพื่อหาระดับการเรียนรู้ใช้เพื่อคัดแยกเด็ก เพื่อปรับปรุงวิธีสอนและเพื่อค้นหาว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ นอกจากนี้ยังใช้เป็นรูปแบบประเมินได้ทั้งพฤติกรรมด้านความคิด ความรู้สึก และด้านปฏิบัติอีกด้วย

Singha. (1974 : 200-201) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนเพื่อช่วยเหลือนักเรียนเช่นการจัดสอนซ่อมเสริม (Remedial) ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้จะต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากและแบบทดสอบวินิจฉัยความเที่ยงตรงมีความจำเป็นมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่นๆ

Ahmann and Glock (1975 : 18) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้หลังการเรียนการสอนแล้วเพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของนักเรียน

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย สรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหลังจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำผลการวินิจฉัยไปแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครูในการสอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อให้ครูผู้สอนใช้ผลการวินิจฉัยไปใช้ในการหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนให้ตรงจุด ดังนั้นแบบทดสอบวินิจฉัยจึงมีลักษณะแตกต่างจากแบบทดสอบชนิดอื่นๆ มีนักวิจัยและนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2540 : 7) ได้สรุปลักษณะสำคัญของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับย่อยวัดทักษะใดทักษะหนึ่ง โดยเฉพาะที่แตกต่างกันซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบให้ครอบคลุมถึงเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ ทำให้วินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใดและมีสาเหตุใด เพื่อจะได้แก้ไขความบกพร่องนั้นได้ตรงจุด

2. เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยแบบทดสอบที่ง่าย มีความยาก (ค่า p) ตั้งแต่ .65 ขึ้นไปและมีจำนวนมากข้อ

3. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ ดังนั้นการวิเคราะห์และการสุ่มเนื้อหาต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ

4. ควรสร้างแบบสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test) ขึ้นมาก่อน เพื่อนำผลจากแบบสอบนี้ไปเลือกใช้แบบสอบวินิจฉัยเฉพาะเรื่องเฉพาะตอน ได้ตรงยิ่งขึ้น

5. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบสอบวินิจฉัยสามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบผิดได้ หรือสาเหตุของการบกพร่องของการตอบผิดได้

6. เวลาที่ให้ทำแบบสอบต้องให้เวลานักเรียนอย่างเพียงพอจนกระทั่งนักเรียนทำเสร็จ หรือนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ทั้งนี้เพราะแบบสอบนี้มุ่งค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนและการใช้แบบสอบนี้ใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว

7. การตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

8. การหาเกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบสอบฉบับนี้ แต่ถ้าหากการประเมินในระบบอิงกลุ่มก็สามารถหาได้

บุญชมศรีสาอาด (2540 : 36) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. จะมุ่งวัดเป็นเรื่องๆหรือด้านๆไปถ้าต้องอาศัยทักษะย่อยๆหลายทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยๆ (Sub Test) วัดตามทักษะย่อยๆนั้น

2. มีคะแนนของแต่ละด้านแต่ละตอนเพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้านดังนั้นคะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่ใช่ประโยชน์สำหรับกรณีนี้

3. มีจำนวนข้อสอบหลายๆข้อที่วัดมโนภาพหรือทักษะเดียวกันซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสการทำผิดพลาดให้มากขึ้นจะช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้นๆได้อย่างเพียงพอ

4. มักเป็นแบบทดสอบที่ให้เวลาเต็มที่ (Power Test) ในการทำข้อสอบ โดยจะเริ่มจากข้อที่ง่ายๆแล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้น

5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้จะสร้างจากรากฐานการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้เรียนได้สำเร็จและจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน

6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยอยู่ที่ว่าเครื่องมือที่ใช้ดำเนินการสอบภายใต้สถานการณ์เดียวกันและการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

กัญจนาทินทรตันศิริกุล (2545 : 249) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า

1. ประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีจำนวนมากข้อ
2. ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดแต่ละทักษะย่อย
3. ใช้ค้นหาสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียน
4. ใช้วัดทักษะพื้นฐานและระดับความรู้ของนักเรียน
5. ให้ความสำคัญกับคะแนนส่วนย่อยส่วนคะแนนรวมมีความสำคัญน้อยมาก
6. ผลการสอบจะนำไปสู่การแก้ไขจุดบกพร่องของนักเรียน

7. ประเมินทั้ง 3 โดเมน ได้แก่ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และ ทักษะพิสัย
8. ไม่กำหนดเวลาที่ใช้สอบ

เกียรติ สุดาศรีสุข (2545 : 1) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน
2. เหมาะกับการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนเกี่ยวกับ Concepts and Skills
3. เน้นค้นหาข้อบกพร่องมากกว่าเน้นการเปรียบเทียบ
4. ทดสอบระหว่างการเรียนการสอนเพื่อนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอน
5. มีการวิเคราะห์เนื้อหาก่อนการสร้าง โดยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
6. คำถามต้องครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และใช้วัดเป็นเรื่องๆหรือเป็นตอนๆ

ไป

7. ประกอบด้วยข้อสอบที่วัดในลักษณะเดียวกัน
8. จำนวนข้อมากๆและเป็นคำถามที่ง่ายๆ โดยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
9. ไม่จำกัดเวลาในการทดสอบ
10. ไม่ให้ความสำคัญต่อเกณฑ์ปกติ (Norm)
11. สร้างข้อสอบจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อแล้วรวมข้อสอบที่เป็นปัญหามากๆไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสามารถบอกสาเหตุของความบกพร่องได้ด้วย
12. มีแนวโน้มจะมีค่าความเชื่อมั่นต่ำเพราะเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดข้อบกพร่องซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจจะมีข้อบกพร่องไม่เหมือนกัน
13. ใช้เกณฑ์ขั้นต่ำ 2 ใน 3 หรือ 67% เพื่อตัดสินว่านักเรียนคนใดมีความบกพร่องในเนื้อหาหรือขั้นตอนใดของเนื้อหาวิชาที่เรียน

Payne. (1968 : 167) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยโดยเน้นในเรื่องขอบข่ายการวัด มีรายละเอียด ดังนี้ คือ

1. สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์การสอน
2. ประกอบด้วยข้อสอบซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์รายละเอียดขององค์ประกอบที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ นั้น ๆ
3. แนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่อง
4. ครอบคลุมลำดับขั้นของการเรียนเรื่องนั้น ๆ

Bloom. (1971 : 91-92) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยใช้สำหรับชี้ให้เห็นความบกพร่องในทักษะพื้นฐานและระดับความรอบรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อครูในด้านการปรับปรุงการสอนและกา

ค้นหาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อทำการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นซ้ำๆ กัน ของนักเรียนจำนวนมาก

2. ใช้เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนแต่บทเสร็จสิ้นลงแล้ว
3. สามารถประเมินได้ทั้งพฤติกรรมด้านความรู้ด้านอารมณ์ด้านทักษะต่าง ๆ
4. แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบจำนวนมาก ๆ และเป็นข้อสอบที่ง่ายโดยมีระดับความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
5. การให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์
6. วิธีรายงานคะแนนจะอยู่ในเส้นภาพ (Profile) ของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละ

ทักษะย่อย

Singha. 1974 : 200-205) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาและกลุ่มอย่างระมัดระวัง
2. คำถามจะมีจำนวนข้อมาก ๆ ที่ครอบคลุมจุดประสงค์ทางการเรียนรู้ที่ต้องการ

ทดลอง

3. คำถามมักจะเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย
4. จัดคำถามไว้เป็นพวก ๆ ในแบบทดสอบย่อย ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มข้อสอบที่วัดใน แต่ละจุดประสงค์ของการเรียนรู้โดยจะมีการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละส่วนของแบบทดสอบ

ย่อย

5. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติเพราะต้องการที่จะค้นหาจุดอ่อนของนักเรียนหรือ

จุดบกพร่องทางการเรียนมากกว่าจะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

Gronlund. (1976 : 12) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายที่ชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล
2. ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบจำนวนมาก ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันในแต่ละขอบเขต

ของเนื้อหาวิชาที่สอน

3. คะแนนรวมจากแบบทดสอบมีความเป็นนัยสำคัญน้อยกว่าการวิเคราะห์คำตอบ

ของนักเรียนเป็นรายข้อ

4. ข้อสอบมักเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

จากลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้วสามารถสรุปลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ใช้สำหรับชี้ให้เห็นความบกพร่องในทักษะพื้นฐานและระดับ

ความรอบรู้ของนักเรียน

2. เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบเมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาแล้ว

3. เป็นแบบสอบที่ประกอบด้วยข้อสอบที่ง่ายมีค่าความยาก (ค่า p) ตั้งแต่ .65 ขึ้นไป และมีจำนวนมากข้อ
4. เป็นแบบสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
5. ไม่จำกัดเวลาในการสอบ
6. ต้องสร้างแบบสอบเพื่อสำรวจขึ้นมาก่อนเพื่อนำข้อบกพร่องของนักเรียนไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
7. ไม่มีคะแนนเกณฑ์ปกติ

1.3 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้มีผู้กล่าวไว้หลายท่านแต่นำมากกล่าวในที่นี้พอเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2540 : 11) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตและระดับพฤติกรรมอย่างละเอียด
2. สร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างของวิชา
3. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
4. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้
5. หาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่คิดว่าน่าจะเกิดขึ้น ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในแต่ละจุดประสงค์
6. เขียนลักษณะเฉพาะของข้อสอบ
7. เขียนข้อสอบตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ
8. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายข้อ
9. ทดสอบหาค่าสถิติ
10. จัดทำแบบทดสอบทดลองสอบ หากคุณภาพของแบบทดสอบ
11. เขียนคู่มือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบคู่มือการใช้แบบทดสอบ การแปลความหมายของคะแนนและคู่มือการวินิจฉัย

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 29) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยสร้างจากรากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่จะส่งผลให้เรียนได้สำเร็จอาจดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎีวิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยและวิธีการเขียนข้อสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. กำหนดจุดประสงค์องค์ประกอบหรือทักษะย่อยและทดสอบกับทักษะย่อย

เพื่อที่จะวินิจฉัย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการดำเนินรายละเอียดตามขั้นตอนที่ 4
6. เขียนข้อคำถามแบบสำรวจเป็นแบบเติมคำ
7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ
8. วิเคราะห์ค่าความยากเป็นรายข้อ
9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 8 คัดเลือกรับปรุงข้อสอบ

และสร้างตัวลวงจากคำตอบที่ผิด

10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและกำหนดจุดตัด
 11. ทดสอบครั้งที่ 1
 12. วิเคราะห์ค่าความยากอำนาจจำแนกและปรับปรุงข้อสอบ
 13. ทดสอบครั้งที่ 2
 14. วิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับของแบบทดสอบ
 15. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม
- โชติ เพชรชื่น (2546 : 51) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถหรือทักษะที่เป็นองค์ประกอบย่อยความสามารถที่เป็นจุดประสงค์ของหลักสูตรรายวิชา
2. กำหนดจุดประสงค์ในการวัดและลักษณะเฉพาะข้อสอบ
3. สร้างคำถามที่วัดความสามารถหรือทักษะย่อยเหล่านี้ให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหา มีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้
4. ทดลองใช้และนำผลมาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงคำถาม
5. ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ
6. สร้างเกณฑ์การบรรจุจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบ
7. จัดคู่มือการใช้แบบทดสอบ

พร้อมพรรณอุคมสิน (2550 :14) ได้เสนอลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย การเรียนไว้ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวินิจฉัยอย่างละเอียดแล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยๆไป
2. วิเคราะห์ทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยในเนื้อหาของแต่ละตอน
3. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียน ในเนื้อหาแต่ละทักษะย่อย

4. เขียนข้อสอบให้สามารถวัดทักษะย่อยเหล่านั้น โดยให้มีจำนวนมากพอที่จะบ่งชี้ถึงความบกพร่องในแต่ละจุด

5. ข้อสอบในแต่ละทักษะย่อยๆ นั้นควรเป็นข้อสอบที่ง่ายและอาจจะแบ่งข้อสอบออกเป็นแบบสอบย่อยตามเนื้อหาแต่ละตอน

6. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบให้มีประสิทธิภาพ

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 259-260) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียดแล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ
2. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อยเหล่านั้นเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบ

3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน

4. เรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้านๆ เพื่อสะดวกในการวินิจฉัยโดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ

5. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. เขียนคู่มือและแบบแผนการวินิจฉัย

Thorndike and Hagen. (1969 : 269-271) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยว่ามี 2 ขั้นตอน

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อยๆ

2. สร้างและปรับปรุงแบบสอบที่ใช้วัดทักษะย่อยๆเหล่านั้นเพื่อให้สามารถค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะย่อยๆนั้นๆได้

Singha. (1974 : 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยชนิดเลือกตอบ หรือแบบตอบสั้น ๆ ควรมีจำนวนข้อ ไม่น้อยกว่าสามข้อในแต่ละเนื้อหาย่อย

2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue - print) ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและวิธีการ

3. ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัยเพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

4. แบบทดสอบวินิจัยจะเรียงข้อตามเนื้อหา คือ เอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกัน โดยไม่ต้องคำนึงถึงความยาก

5. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างโดยแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher – made - Test) แต่แบบสอบที่สร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ากว่า เพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับแบบสอบมาตรฐาน

Gropper. (1975 : 145) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
2. เขียนข้อสอบโดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์
3. หาจุดบกพร่องของการไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

จากการศึกษาหลักการและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พอจะสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญที่ต้องการทดสอบ
2. กำหนดตัวบ่งชี้ทักษะความสามารถให้ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญ
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด
4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด
5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม
6. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบหาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องมาเป็นตัวลงของแบบทดสอบวินิจฉัย
7. วางแผนในการเขียนข้อสอบโดยพัฒนาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
8. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try -out) เพื่อหาคุณภาพ
9. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน
10. จัดพิมพ์แบบทดสอบและคู่มือดำเนินการสอบ

1.4 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเป็นเครื่องมือที่สำคัญ มีประโยชน์ มีคุณค่ามาก สำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสำคัญต่อการศึกษาในปัจจุบันเพราะให้ประโยชน์ทั้งครูและนักเรียน มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

โชติ เพชรชื่น (2546: 10-11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองโดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามีส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติ หรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว

ก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ เป็นการเฉพาะเป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวนักเรียนบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียว ด้านเดียว แต่บางคนอาจบกพร่องหลาย ๆ จุด หลาย ๆ ด้าน

2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุด ทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลา นอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้อยู่ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริม ควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้น ๆ มาก่อนแล้ว

3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาตลอดทั้งตัวนักเรียนเอง ได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการ ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

Bloom. (1970 : 91-101) ได้กล่าวถึงหน้าที่และประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1. ใช้วัดพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าเรียน
2. ใช้วัดระดับความรู้
3. ให้แยกนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นพวกเพื่อหาทางใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม
4. ใช้ค้นหาสาเหตุของความผิดที่เกิดขึ้นซ้ำซาก

Gronlund. (1981 : 322) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนแต่ละฉบับสะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของผู้สร้างและข้อคิดของผู้เรียน ในการวินิจฉัย
2. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจึงเหมาะสำหรับพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียน แต่จะไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับความชำนาญ
3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน จะเป็นตัวบอกประเภทของข้อบกพร่องของนักเรียน แต่จะไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น แม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทของข้อบกพร่องหรือจากการอธิบายคำตอบของนักเรียน แต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือเกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ซับซ้อน
4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียงส่วนเดียว ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย
5. ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบ ในการวินิจฉัยการเรียนอาจเชื่อถือได้น้อยเพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะ ดังนั้นการหาข้อเด่นข้อด้อยทางการเรียนควรสังเกตจากห้องเรียนประกอบด้วย

จากการที่ได้ศึกษาประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีผู้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่ครูสามารถใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อย ๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนในแต่ละตอน
2. ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องทางการเรียน
3. ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้จากผลการทำแบบทดสอบ ทราบจุดบกพร่องในการเข้าใจเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้ง และทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

1.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยหาคุณภาพเป็นแบบทดสอบในแนวอิงเกณฑ์ผู้วิจัยขอเสนอการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ดังนี้

1. ความยากง่ายของแบบทดสอบในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ได้นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้แนวคิดและข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 195 - 212) ได้เสนอแนวคิดหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์หมายถึงอัตราส่วนหรือร้อยละของจำนวนคนตอบถูกต้องกับจำนวนคนทั้งหมด โดยกล่าวว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริงแม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดีค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบสิ่งที่สำคัญคือค่าอำนาจจำแนก

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 87) ได้เสนอแนวคิดหาค่าความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์เป็นค่าแสดงถึงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูกหรือที่เลือกตอบคำตอบนั้นเพื่อตรวจสอบความสามารถของผู้เรียน

ไพศาล วรคำ (2554 : 292) ได้กล่าวถึงความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) ว่า เป็นลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึง โอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูกต้องนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่ายหรือค่าดัชนีความยากสูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยากหรือค่าดัชนีความยากต่ำ

จากข้อเสนอแนะและแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านจะเห็นว่าค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์คือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อยถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่ายถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยากหรือเป็นสิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือจากการสอนของครูซึ่งการหาค่าความยากเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของสมอง Cognitive Domain มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งฉบับค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 รายละเอียด

ค่าความยาก		ความหมาย ระดับความยาก	คุณภาพข้อสอบ
ร้อยละ	สัดส่วน		
80-100	.80 - 1.00	ง่ายมาก	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงใหม่
60-79	.60 - .79	ง่าย	พอใช้ได้
40-59	.40 - .59	ปานกลาง	ดีมาก
20-39	.20 - .39	ยาก	พอใช้ได้
0-19	.00 - .19	ยากมาก	ไม่ดีต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบโดยใช้สูตรการหาค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ (สมนึกภัททิยธนี. 2553 : 212) ดังนี้

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบ เพราะว่าค่าความเชื่อมั่นเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 232) ได้ให้ความหมาย ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ว่าเป็นผลของคะแนนที่สอบได้มีความคงที่ในการจำแนกเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเรื่องที่สอบ

ไพศาล วรคำ (2553 : 274) ความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วย เครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง

สมนึก ภักดิ์ชวี (2553 : 226-231) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ มีหลาย แนวคิดจำแนกเป็น 2 แนวคิดคือ

1. ความเชื่อมั่นที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ กลุ่มนี้มีความเชื่อว่าแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นจะสามารถจำแนกผู้สอบว่าใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ได้อย่างคงเดิมซึ่งวิธีการพิจารณาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้ทำได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่หนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว

วิธีที่สอง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิมสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียว

ทั้ง 2 วิธีนี้มีวิธีคำนวณ 3 วิธีคือ

1.1 วิธีของ Carver Method (1987) วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยนำแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับซึ่งวัดในจุดประสงค์เดียวกันทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวนำผลการสอบมาจัดลงในตารางและหาค่าความเชื่อมั่น

ฉบับ ข ฉบับ ก	สอบผ่าน	สอบไม่ผ่าน
สอบผ่าน	A	b
สอบไม่ผ่าน	d	C

สูตรคำนวณค่าความเชื่อมั่นเป็นดังนี้

$$r_{cc} = \frac{a + c}{N}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ
	A	แทน	จำนวนคนที่สอบผ่านทั้งฉบับ ก และฉบับ ข
	C	แทน	จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านทั้งฉบับ ก และฉบับ ข
	N	แทน	จำนวนคนที่สอบทั้งหมด (หรือ a+b+c+d)

1.2 วิธีของ Hambleton and Novick Method. (1984) วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยนำแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวหรือใช้

แบบทดสอบฉบับเดียวทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดิมก็ได้หลักการและวิธีการคำนวณจะคล้ายกับวิธีของคาร์เวอร์แตกต่างกันเฉพาะการใช้สัญลักษณ์เพื่อแทนค่าในสูตรดังนั้นอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งก็ได้

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

เมื่อ P_0 แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

P_{11} แทน อัตราส่วนของผู้รอบรู้ที่ผ่านทั้ง 2 ครั้ง หรือ 2 ฉบับ

P_{22} แทน อัตราส่วนของผู้ไม่รอบรู้ที่ไม่ผ่านทั้ง 2 ครั้ง หรือ 2 ฉบับ

1.3 วิธีของ Swaminathan, Hambleton and Algina Method (1985) วิธีนี้เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้นิยามของความเชื่อมั่นในรูปเดียวกันกับวิธีของคาร์เวอร์และแฮมเบิลตันและโนวิกแต่จะละเอียดกว่า 2 วิธีแรกเพราะทำการหักความสอดคล้องที่เกิดขึ้น โดยบังเอิญซึ่งอาจจะปนอยู่กับความสอดคล้องจริงอันเป็นเหตุให้ค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้สูงกว่าที่เป็นจริง วิธีนี้อาจนำแบบทดสอบฉบับเดียวทดสอบซ้ำกับกลุ่มเดิมหรืออาจนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์คู่ขนาน 2 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มเดียวกันก็ได้จัดลงในตารางดังนี้

		ฉบับ ข (สอบครั้งที่ 2)		
		สอบผ่าน	สอบไม่ผ่าน	
ฉบับ ก (สอบครั้งที่ 1)	สอบผ่าน	A	B	a + b
	สอบไม่ผ่าน	d	c	c + d
รวม		a + d	b + c	N

สูตรคำนวณความเชื่อมั่น

$$K = \frac{P_0 P_e}{1 P_e}$$

เมื่อ K แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

P_0 แทน อัตราส่วนของความสอดคล้องในการจำแนกว่าเป็นผู้รอบรู้

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

P_e แทน อัตราส่วนความสอดคล้องที่คาดหวังไว้

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

2. ความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียวซึ่งมีวิธีการคำนวณหลายวิธีคือ

2.1 วิธีของ Livingston Method (1784) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียวสามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตรวิธีของลิวิงตัน อาศัยค่าความเชื่อมั่นจากสูตรของ Kuder-Richardson (1985) ซึ่งถือว่าเป็นการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวอิงกลุ่ม ดังนี้

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

- 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

2.2 วิธีของ Lovett Method (1987) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวเพียงครั้งเดียวก็สามารถนำผลมาวิเคราะห์ วิธีของโลเวทจะพิจารณาเฉพาะความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนจากคะแนนจุดตัดเท่านั้น หากความเชื่อมั่นได้จากสูตร ดังนี้

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

- เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
 X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัด

องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

แบบทดสอบจะมีความเชื่อมั่นสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับการใช้สูตรที่แตกต่างกันแล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. จำนวนข้อสอบ ข้อสอบที่มีจำนวนข้อมากย่อมมีความเชื่อมั่นสูงกว่าข้อสอบที่มีจำนวนข้อน้อย
2. ความยากง่ายของข้อสอบ ข้อสอบที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไปจะมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ
3. ลักษณะของกลุ่มผู้สอบ ถ้ากลุ่มผู้สอบมีความสามารถไม่แตกต่างกันมากจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำ แต่ถ้ากลุ่มผู้สอบมีความสามารถแตกต่างกันมากค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบจะสูง
4. ความเป็นปรนัยของข้อสอบ ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมากจะมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่าข้อสอบที่มีลักษณะเป็นอัตนัย

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือจะต้องมีค่าคำนวณได้ตั้งแต่ .80 ขึ้นไปจึงจะถือว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้นๆ มีความเชื่อมั่นสูงเพียงพอที่จะเชื่อถือได้จริงจากการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่กล่าวมาผู้วิจัยใช้วิธีการหาความเชื่อมั่น โดยวิธีของ Lovett Method (1987) เนื่องจากเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์และนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียวเพียงครั้งเดียวแล้วนำผลมาวิเคราะห์โดยพิจารณาเฉพาะความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนจากคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์

3. ความตรง (Validity) เป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัดการวิเคราะห์ข้อสอบอิงเกณฑ์เป็นการประเมินคุณภาพเป็นข้อสอบรายข้อและคุณภาพที่สำคัญก็คือความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแยกเป็นแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม มีรายละเอียด ดังนี้ (สมนึก กัททิชชนี. 2553 : 217-221)

1. การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงกลุ่ม วิธีหาค่าความเที่ยงตรงที่นิยมใช้มี 4 วิธี คือ

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาวิธีหาความเที่ยงตรงแบบนี้คือ วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรก่อนที่จะสร้างแบบทดสอบ ที่เรียกว่าการวิเคราะห์หลักสูตรแล้วพิจารณาแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่า ข้อคำถามทั้งหมดได้สัดส่วนพอที่จะเป็นตัวแทนของความรู้ทั้งหมดและสามารถบอกผลได้แน่นอนหรือไม่ว่านักเรียนประสบผลสำเร็จเพียงใด

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างวิธีหาความเที่ยงแบบนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการวัดคุณลักษณะ (Traits) ต่างๆ ซึ่งไม่สามารถหาเกณฑ์ภายนอกมาใช้ได้ ในกรณีนี้ต้องมีโครงสร้างของคุณลักษณะนั้นๆ ที่สร้างขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งเป็นหลัก แล้วจึงให้นิยามของคุณลักษณะนั้นๆ ในลักษณะที่เป็นนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) จากนั้นสร้าง

ข้อสอบขึ้นตามนิยามปฏิบัติการที่ให้นั้น แล้วนำผลจากการสอบไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง วิธีการหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้างอาจทำได้หลายวิธีดังนี้

1.2.1 วิธี Known Group Technique คือการใช้กลุ่มตัวอย่างที่เราทราบแล้วว่ามีความสามารถด้านนั้นมากน้อยเพียงใดเป็นหลักสำหรับเปรียบเทียบเช่นสมมติว่าเราทราบว่านักเรียนที่เรียนแผนกวิทยาศาสตร์มีความสามารถเชิงเหตุผลดีกว่านักเรียนแผนกอักษรศาสตร์ดังนั้นเมื่อทดสอบด้วยแบบทดสอบความมีเหตุผลแล้วคะแนนของนักเรียนแผนกวิทยาศาสตร์จะมากกว่านักเรียนแผนกอักษรศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งก็แสดงว่าแบบทดสอบความมีเหตุผลมีความเที่ยงตรงตามโครงสร้างการทดสอบความแตกต่างของข้อมูลประเภทนี้จะใช้สถิติ t-testแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระแก่กัน (Independent Samples) (Remington and Schork. 1970 : 213) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ t แทน อัตราส่วนค่าวิกฤติ

\bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

N_1, n_2 แทน จำนวนคนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

1.2.2 วิธี Pretest and Posttest Technique คือวิธีการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยถือหลักการว่าระหว่างทดสอบครั้งแรกกับครั้งหลังกลุ่มตัวอย่างได้พัฒนาสมองเพิ่มขึ้นและมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น ดังนั้นคะแนนสอบครั้งหลังจึงควรมากกว่าคะแนนการสอบครั้งแรกการทดสอบความแตกต่างของข้อมูลประเภทนี้ใช้สถิติ t-testแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (Dependent Samples) (Ferguson. 1976 : 167) ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าอัตราส่วนวิกฤติ

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพวิธีหาความเที่ยงตรงชนิดนี้สามารถทำได้โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบนั้นไปเปรียบเทียบกับอันดับความสามารถของนักเรียนตามสภาพจริงที่ครูสังเกตเห็นในปัจจุบันเป็นตัวเกณฑ์ เช่น นักเรียนที่ทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้สูง ปรากฏว่าชีวิตจริงในขณะนั้นก็มีทักษะการคำนวณ หรือการซื้อ การขาย ทอนเงิน ได้คล่องแคล่วว่องไวและถูกต้อง

1.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์วิธีหาความเที่ยงตรงชนิดนี้สามารถทำได้โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบนั้นไปเปรียบเทียบกับการจัดอันดับหรือคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการศึกษาเล่าเรียนมาระยะหนึ่งเป็นเกณฑ์ โดยหาค่าสหสัมพันธ์ เช่น นักเรียนที่ผ่านการสอบคัดเลือก น่าจะเรียนได้สำเร็จหรือคนที่สอบคัดเลือกได้อันดับที่สูงๆ เมื่อเข้าเรียนแล้วทำการสอบก็ยังคงได้คะแนนอันดับที่สูงๆ เช่นเคย

2. การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิธีที่นิยมใช้แบ่งเป็น 2 วิธี คือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 อาศัยคุณพินิจของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผล

กรณีที่ 2 อาศัยเทคนิคการตรวจสอบจากการทดลองหรือเทคนิคเชิงประจักษ์

(Empirical Techniques)

วิธีที่นิยมใช้กันมาก คือ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผลเป็นผู้พิจารณาซึ่งพิจารณาได้จาก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ข้อสอบที่จะวัดแต่ละข้อ วัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ ทั้ง 2 กรณี Rovinelli. (1874) and Hambleton. (1984) ได้เสนอวิธีพิจารณาเรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง เมื่อข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้วว่ามีความเที่ยงตามเนื้อหา ก็จะพิจารณาต่อว่าแบบทดสอบนั้นทั้งฉบับ มีความเที่ยงตรงต่อการสอบผ่านและไม่ผ่านของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนหรือไม่ นั่นคือถ้านักเรียนที่เรียนรู้

ครบถ้วนตามจุดประสงค์ทำข้อสอบได้ถูกต้อง ก็แสดงว่าแบบทดสอบชุดนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ในการหาความเที่ยงตรงเชิงสร้างมีหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้คือ วิธีของ Carver Method (1986) โดยยึดแนวความคิดที่ว่า ผู้เรียนที่เรียนแล้วน่าจะสอบผ่าน ผู้ที่ยังไม่ได้เรียนน่าจะสอบไม่ผ่าน วิธีการที่จะทำเริ่มต้นจากนำผลการสอนมาจัดลงในตาราง ดังนี้

	กลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน	กลุ่มที่เรียนแล้ว
สอบผ่าน	b	a
สอบไม่ผ่าน	c	d

สูตรคำนวณค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างทั้งฉบับ

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

เมื่อ r_c แทน ค่าความเที่ยงตรง

a แทน จำนวนผู้ที่เรียนแล้ว สอบผ่าน

b แทน จำนวนผู้ที่ยังไม่ได้เรียน สอบไม่ผ่าน

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

ในการวิจัยครั้งนี้หาความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of Item Objective Congruence) ของ Rovinelli. (1983) and Hambleton. (1876)

4. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimlnation) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ทั้งนี้กลุ่มรอบรู้ ก็คือกลุ่มที่ได้คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดซึ่งจากการศึกษาพบว่าเทคนิคการหาอำนาจจำแนกมีหลายวิธี แต่ที่จำแนกตามลักษณะของแบบทดสอบมีดังนี้

1. การหาอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม ในการสอบแบบอิงกลุ่มนั้น ต้องการจำแนกบุคคลตามระดับความสามารถ อำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่มจึงเป็นความสามารถของ

ข้อสอบในการแยกบุคคลออกตามระดับความสามารถได้ อำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่มมีหลายเทคนิค ดังนี้

1.1 เทคนิคร้อยละ 50 เป็นเทคนิคที่อาศัยการแบ่งผู้สอบทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน เมื่อเรียงคะแนนจากสูงสุดถึงต่ำสุด จากนั้นแบ่งครั้งแรกเป็นกลุ่มสูงและครึ่งหลังเป็นกลุ่มต่ำ คำนี้อำนาจจำแนก (Item Discrimination Index : r) หาได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกกับกลุ่มต่ำที่ตอบถูก ซึ่งเขียนสูตรได้ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2554 : 294)

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n}$$

- เมื่อ r เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 F_H เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 f_L เป็นจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 n_H, n_L เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ
 n เป็นจำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

1.2 เทคนิคร้อยละ 27 ถ้าคะแนนสอบของผู้สอบมีการแจกแจงเป็นปกติ การนำคะแนนกลุ่มสูงกลุ่มต่ำมาวิเคราะห์เพียงร้อยละ 27 ก็จะได้ค่าประมาณที่ใกล้เคียงกับการนำคะแนนทั้งหมดมาวิเคราะห์ แต่ถ้าคะแนนสอบของผู้สอบมีการแจกแจงไม่เป็นปกติ อาจต้องใช้คะแนนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำประมาณกลุ่มละ 33 % จึงจะสามารถประมาณค่าใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

1.3 การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation: r_{XY}) เป็นการหาอำนาจจำแนกตามแนวคิดที่ว่าข้อสอบหรือข้อคำถามแต่ละข้อที่สามารถแยกบุคคลออกตามปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2554 : 297)

$$r_{XY} = \frac{\sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

- เมื่อ r_{XY} เป็นดัชนีอำนาจจำแนก
 X เป็นคะแนนรายข้อ
 Y' เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว $Y' = Y - X$

เมื่อ Y เป็นคะแนนรวม
n เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

1.4 การหาสหสัมพันธ์แบบ Point Biserial เป็นการประยุกต์การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรแบ่งสองแท้ (True Dichotomous) ที่เรียกว่า Point Biserial Correlation Coefficient มาใช้ในการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม เนื่องจากลักษณะของคะแนนรายข้อนั้นมีค่าสองค่าคือ 0 และ 1 ซึ่งเป็นลักษณะของตัวแปรแบ่งสอง (Dichotomous) สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกด้วยการหาสหสัมพันธ์แบบ Point Biserial (ไพศาล วรคำ. 2554 : 299) มีสูตร ดังนี้

$$r_{pbis} = \left[\frac{\bar{X}_R - \bar{X}_W}{S} \right] \sqrt{pq}$$

เมื่อ	r_{pbis}	เป็นคะแนนดัชนีอำนาจจำแนก
	\bar{X}_R	เป็นคะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อนั้นถูก
	\bar{X}_W	เป็นคะแนนเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มที่ตอบข้อนั้นผิด
	S	เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด
	P	เป็นความยากของข้อสอบข้อนั้น $q = 1 - p$

เกณฑ์การพิจารณาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบปรนัยรายข้อแบบอิงกลุ่ม

1. อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง 1.00

2. แบบทดสอบข้อใดที่ในกลุ่มได้คะแนนรวมสูงหรือกลุ่มผู้ถูกทดสอบเก่งทำถูกทุก

คนในขณะที่แบบทดสอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำ หรือ กลุ่มผู้ถูกทดสอบอ่อนทำผิดทุกคน

อำนาจจำแนกจะเท่ากับ 1.0 แสดงว่าแบบทดสอบข้อนั้นเป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกดีเลิศ

ในทางกลับกันถ้ากลุ่มผู้ถูกทดสอบเก่งตอบผิดในแบบทดสอบข้อนั้นทุกคน ในขณะที่กลุ่มผู้ถูก

ทดสอบอ่อนตอบแบบทดสอบข้อนั้นถูกทุกคน อำนาจจำแนกจะมีค่าเท่ากับ -1.0 แสดงว่า

แบบทดสอบข้อนั้นเป็นแบบทดสอบที่ไม่ดีจริงๆ

เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นบวการแปลความหมาย

ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
1.00	จำแนกได้ดีเลิศ
0.80 ถึง 0.99	จำแนกได้ดีมาก
0.60 ถึง 0.79	จำแนกได้ดี
0.40 ถึง 0.59	จำแนกได้ปานกลาง
0.20 ถึง 0.39	จำแนกได้เล็กน้อย
ต่ำกว่า 0.19	จำแนกไม่ได้เลย

2. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ ในการสอบแบบอิงเกณฑ์ต้องการอำนาจจำแนกกลุ่มบุคคลที่รอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ออกจากกลุ่มไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์ แนวคิดการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์จึงพิจารณาว่าข้อสอบนั้นสามารถจำแนกบุคคลออกได้ตามกลุ่มผ่าน-ไม่ผ่านเกณฑ์มากน้อยเพียงใด การหาดัชนีอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ สามารถหาได้ 2 วิธี ดังนี้

2.1 การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบครั้งเดียว เป็นการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดย Brennan. (1987) ค่าอำนาจจำแนกที่หาได้โดยวิธีนี้เรียกว่า (B – Index หรือ Brennan Index) (สุรวาท ทองบุ. 2553 : 103) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ B แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
N_1 แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
N_2 แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือไม่ผ่านเกณฑ์)
U แทน	จำนวนผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
L แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลสอบสองครั้ง เป็นการหาค่าอำนาจจำแนกที่เสนอโดย Kryspin and Feldhuson. (1874) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวไว้ ดัชนี เอส (S – Index) (สุรวาท ทองบุ. 2553 : 103) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	S	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R_{pos}	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกหลังสอน
	R_{pre}	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกก่อนสอน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3. การหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอัตนัย ในกรณีของข้อสอบอัตนัย ค่าคะแนนสอบแต่ละข้อจะมีได้หลายค่า การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอัตนัยสามารถหาได้จากสูตรของ Whitney and Sabers. (1997 , อ้างถึงใน ไพศาล วรคำ. 2554 : 302) ดังนี้

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	D	เป็น	ค่าอำนาจจำแนก
	S_H	เป็น	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	เป็น	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มต่ำ
	N	เป็น	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
	X_{max}	เป็น	คะแนนสูงสุดในข้อนั้น
	X_{min}	เป็น	คะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ดัชนี B-Index (Brennan Index) แบบสอบครั้งเดียวกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยใช้สูตรของ Brennan. (1987) จากวิธีการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย เพื่อให้เหมาะสมกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีผลการพิจารณามากกว่า.50 ความเชื่อมั่น โดยวิธีของ Lovett Method (1985) และหาค่าอำนาจจำแนกโดยเลือกวิธีของ Brennan. (1987)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในประเทศ

ประภาพรรณ มั่นสวัสดิ์ (2548 : 56-59) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 300 คน เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบทดสอบ

ทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 5 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ .41-.87 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23-.76 ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .9778-.9854 และข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 คือ บกพร่องในการคำนวณ บกพร่องในเรื่องกระบวนการ บกพร่องในเรื่องวิธีการ บกพร่องในเรื่องการแปลความหมายของโจทย์ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหา ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐ พิณทอง (2548 : 108-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1,510 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ฉบับ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีคุณภาพดังนี้ การวิเคราะห์ตามแนวประเพณีนิยมเมื่อทดลองใช้ 3 ครั้ง มีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ 50 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .77-.91 มีค่าความคลาดเคลื่อนตั้งแต่ 2.11-2.56 ค่าความแม่นยำของข้อสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญมีค่าความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ซึ่งหาโดยวิธีของ Sheehan and Davis. (1974) ได้จุดตัดเป็น 16 , 8 , 8 , และ 8 และผลการวิเคราะห์ความบกพร่องปรากฏว่าจากคำตอบผิดของนักเรียนทั้ง 4 ฉบับ ปรากฏว่านักเรียนส่วนมากมีความบกพร่องมากที่สุดคือ สับสนในวิธีการหารหรือขั้นตอนการหาร คิดเป็นร้อยละ 43.33 รองลงมาคือใช้วิธีการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบที่ผิด คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาอีกตามลำดับคือ สับสนในวิธีการหารหรือขั้นตอนการหาร คิดเป็นร้อยละ 35.29 การบวกตัวทศผิด คิดเป็นร้อยละ 30.30 คุณลักษณะไม่ครบทุกหลักเลขสับสนเกี่ยวกับประโยชน์สัญลักษณ์ คิดเป็นร้อยละ 26.67

นุกดา อาลีมีนทร์ (2548 : 120-121) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 980 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 4 ฉบับคือฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วน ฉบับที่ 2 การลบเศษส่วน ฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วน ฉบับที่ 4 การหารเศษส่วน ผลการศึกษาพบว่าค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาผลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.50-1.00 แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .20 -.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .45 -1.00 มีค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยตั้งแต่ .55-.95 และข้อบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 3 สรุปผลได้ดังนี้

1. แบบทดสอบฉบับที่ 1 การบวกเศษส่วนข้อพบพหุรองที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือเดาคำตอบมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 74.0 นำเศษบวกเศษส่วนบวกส่วนมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 48.8 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 39.4
2. แบบทดสอบฉบับที่ 2 การลบเศษส่วนข้อพบพหุรองที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือนำเศษลบเศษส่วนลบส่วนไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละและนำเศษลบเศษส่วนเลือกใช้ตัวที่มีค่าน้อยกว่ามีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 52.0 เดาคำตอบมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 50.4 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 44.8
3. แบบทดสอบฉบับที่ 3 การคูณเศษส่วนข้อพบพหุรองที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก คือไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 47.6 เดาคำตอบมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 45.2 นำเศษคูณเศษส่วนเหมือนเดิมมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 43.5
4. แบบทดสอบฉบับที่ 4 การหารเศษส่วนข้อพบพหุรองที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรกคือ เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 40.3 ไม่ทำเศษเกินเป็นจำนวนคละมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 35.5 ไม่ทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและเปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นเครื่องหมายคูณแล้วคูณด้วยวิธีการคูณมีนักเรียนเลือกตอบคิดเป็นร้อยละ 34.7

ทิฆัมพร ปัญโญ (2549 : 130-132) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยไว้ว่า ในการทำวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้แบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 525 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 98 ข้อซึ่งมีคุณสมบัติและคุณภาพคือ ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบพบว่าแบบทดสอบมีความตรงเชิงเนื้อหาจากการพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญตามวิธีการของ โรวินลดีและแฮมเบิลตัน โดยค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ 0.5 ขึ้นไป ดังนั้นผลการพิจารณาจึงสามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบมีความตรงเชิงเนื้อหาผลการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบเนวอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นอิงกลุ่มโดยการหาค่าความสอดคล้องภายใน โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสันมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.872 ส่วนค่าความเชื่อมั่นเนวอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรไบ โนเมียล มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.998 สำหรับรายจุดประสงค์มีค่าระหว่าง 0.788 ถึง 0.997 ผลการหาเกณฑ์ปกติระดับห้องถิ่นของแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษา ตรงพบว่าคะแนนดิบมีค่าตั้งแต่ 31 ถึง 95 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์มีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 99.66 คะแนนที่มีค่าตั้งแต่ 16 ถึง 81 จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 28 จุดประสงค์ ทั้งหมด 98 ข้อ จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 525 คนมีนักเรียนที่ผ่านทุกจุดประสงค์จำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 0.76 นักเรียนที่ผ่านบางจุดประสงค์จำนวน 521 คนคิดเป็นร้อยละ 99.24 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามเพศ นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่นักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายทั้งหมด

อรดี หลักแก้ว (2549 : 108 - 112) ได้พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงค่าอำนาจจำแนกค่าความยากค่าโอกาสในการเดาและค่าความเชื่อมั่นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 3 จำนวน 900 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับฉบับละ 10 ข้อ ได้แก่ ฉบับที่ 1 วัดด้านความรู้ความเข้าใจฉบับที่ 2 วัดทักษะการคิดคำนวณและฉบับที่ 3 วัดการแก้โจทย์ปัญหาวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่นตามแนวอิงเกณฑ์ด้วยสูตรแบบ ไบโนเมียล (Binomial) รวมทั้งความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงซึ่งหาได้จากค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test Information Function) ส่วนด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบได้วิเคราะห์ตามวิธีของโรวินลลีและแฮมเมลตันผลการวิจัยปรากฏว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยดัชนีความสอดคล้องมีค่า 1.00 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบปรากฏผลดังนี้ ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ .77 -1.66 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ .81-2.82 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ .10 - .30 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ .62 - 2.38 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ -2.03 -2.07 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ .01 - .29 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนก (a) ตั้งแต่ .68 -1.86 ค่าความยาก (b) ตั้งแต่ 2.81 -2.27 และค่าโอกาสในการเดา (c) ตั้งแต่ .13 - .26 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 แบบทดสอบฉบับที่ 2 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 เท่ากับ .82 , .79 และ .81 ตามลำดับค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test Information Function) ของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับมีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้วัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง โดยสรุปแบบทดสอบวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นทุกฉบับมีคุณภาพดีตามเกณฑ์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่กำหนดสามารถนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลงและครูผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

ธีรรัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 76-77) การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ ทั้ง 8 ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .69-.83 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่า .37-.61 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีค่า .875-.894 สาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารจำนวนนับ มีดังนี้ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคูณ ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือ ไม่เข้าใจหลักการคูณและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุด คือการนำจำนวนมาบวกกัน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการหารข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือ ท่องสูตรคูณผิด และข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ลืมนำตัวเลขมาตอบหรือตอบเฉพาะตัวเลข โจทย์การคูณ ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือคูณเลขตั้งแต่หลักสิบผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุด คือไม่นำผลคูณของแต่ละหลักมาบวกกัน โจทย์การหาร ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือท่องสูตรคูณผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ลืมนำตัวเลขมาตอบหรือตอบเฉพาะตัวเลข โจทย์การคูณการหารระคน ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือ หารผิดพลาดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ จำนวนผิดขั้นตอน โจทย์ปัญหาการคูณ ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือ คูณเลขผิดตั้งแต่หลักสิบและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือลืมตัวทศหรือทศผิด โจทย์ปัญหาการหาร ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือ ท่องสูตรคูณผิดและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ ใช้ตัวหารผิด โจทย์ปัญหาการคูณการหารระคน ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุดคือ จำนวนผิดขั้นตอนและข้อบกพร่องที่พบน้อยที่สุดคือ คูณผิดพลาด

เพียงเพ็ญ นามวงศ์ (2550 : 83-85) การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2548 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 ซึ่งผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อการสำรวจจุดบกพร่องซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินด้วยแบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวินेलลีและแฮมเบิลตันซึ่งผลการประเมินปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนให้คะแนนข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 ทั้ง 30 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่สร้างขึ้นจึงสามารถวัด ได้ตรงตามเนื้อหาและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาในหลักสูตร ได้จริงคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยในการสอบครั้งที่ 1 พบว่าฉบับที่ 1 จำนวน 20 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.71 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.14 ถึง 0.85 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.51 ฉบับที่ 2 จำนวน 20 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.69 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.72 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ฉบับที่ 3 จำนวน 20 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.62 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.16 ถึง 0.68 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.64 คุณภาพ

ของแบบทดสอบวินิจฉัยสอบครั้งที่ 2 พบว่าฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.71 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.83 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ฉบับที่ 2 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.67 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.35 ถึง 0.69 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 ฉบับที่ 3 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.12 ถึง 0.64 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.68 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยสอบครั้งที่ 3 พบว่าฉบับที่ 1 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.46 ถึง 0.66 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.70 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.84 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 10 คะแนนฉบับที่ 2 จำนวน 15 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.46 ถึง 0.65 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.75 ค่าความเชื่อมั่น 0.92 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.02 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 11 คะแนนฉบับที่ 3 จำนวน 10 ข้อความยากมีค่าตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.56 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.72 ค่าความเชื่อมั่น 0.76 คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.56 คะแนนจุดตัดเท่ากับ 6 คะแนน ผลการวิเคราะห์หาจุดบกพร่องของแบบทดสอบจากการสอบครั้งที่ 3 ทั้ง 3 ฉบับเป็นดังนี้

ฉบับที่ 1 โจทย์ปัญหาการคูณการหารร้อยละพบว่านักเรียนมีจุดบกพร่องสรุปได้ดังนี้ไม่มีความรู้ความเข้าใจและไม่มีกระบวนการคิดในการคิดรองลงมาคือแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้การคูณการหาร ไม่ถูกต้องไม่เข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหารและการบวกการลบผิด

ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาการซื้อการขายกำไรหรือขาดทุนไม่ได้อีกที่สุดรองลงมาคือการคูณการหารเลขไม่ถูกต้องไม่มีกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหาไม่มีความรู้ไม่เข้าใจเรื่องการหารราคาทุนและกำไรจากการซื้อการขายและบวกลบเลขไม่ถูกต้อง

ฉบับที่ 3 โจทย์ปัญหาการซื้อการขายที่มากกว่า 1 ครั้งพบว่านักเรียนแก้โจทย์ปัญหาการซื้อการขายที่มากกว่า 1 ครั้งเป็นร้อยละไม่ได้มากที่สุดรองลงมาคือไม่มีความรู้ความเข้าใจและไม่มีกระบวนการคิดไม่เข้าใจการหารราคาขายจากการขายที่ขาดทุนการคูณการหารเลขไม่ถูกต้องและการบวกการลบเลขไม่ถูกต้อง

ญาตใจฉรา สุตแท้ (2551 : 98-99) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้.) ค่าความยากค่าอำนาจจำแนกค่าสถิติพื้นฐานค่าความเชื่อมั่นและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 3 ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้ปรากฏว่าค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ .23 - .74 ซึ่งข้อสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อเมื่อนำค่าความยากของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าเฉลี่ยของความยาก

อยู่ที่ .56, .52, .62 และ .60 ตามลำดับถือว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากปานกลางถึงค่อนข้างง่ายเหมาะสำหรับใช้ทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย 2.) ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผลการศึกษาพบว่าระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกันและข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง

อุบล มีลิมา (2551 : 108-110) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนครเขต 1 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้ปรากฏว่าค่าความยากของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ .20 - .70 ซึ่งข้อสอบทั้งห้าฉบับมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อเมื่อนำค่าความยากของแบบทดสอบทั้งห้าฉบับมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าแบบทดสอบทั้งห้าฉบับมีค่าเฉลี่ยของความยากอยู่ที่ .43, .45, .44, .46 และ .41 ตามลำดับถือว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากปานกลางเหมาะสำหรับใช้ทำเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย 2) ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งห้าฉบับได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผลการศึกษาพบว่าระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกันและข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง และ 3) วิเคราะห์จุดบกพร่องที่นักเรียนตอบผิดในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งห้าฉบับผลปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับนักเรียนมีจุดบกพร่องดังนี้ ฉบับที่ 1 การบวกลบคูณหารเศษส่วนนักเรียนมีความบกพร่องดังนี้ จุดประสงค์ที่ 1 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจลักษณะของเส้นจำนวนเครื่องหมายรวมทั้งนักเรียนไม่เข้าใจเรื่องจำนวนตรงข้าม จุดประสงค์ที่ 2 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับหลักการเปรียบเทียบ เศษส่วนทำให้นักเรียนไม่สามารถเปรียบเทียบเศษส่วนได้ถูกต้อง จุดประสงค์ที่ 3 และจุดประสงค์ที่ 4 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการบวกลบเศษส่วนมีทั้งการนำตัวเศษบวกตัวเศษตัวส่วนบวกตัวส่วนแต่ใส่เครื่องหมายผิดการสลับตัวเศษกับตัวส่วนการบวกเพิ่มตัวเศษหรือตัวส่วนและการใส่ตัวส่วนเพียงตัวเดียว จุดประสงค์ที่ 5 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจการนำตัวเศษคูณตัวเศษตัวส่วนคูณตัวส่วนแต่ใส่ตัวเศษหรือตัวส่วนผิดและนักเรียนไม่เข้าใจหลักการคูณการหารเศษส่วน ฉบับที่ 2 โจทย์ปัญหาเศษส่วนนักเรียนมีความบกพร่องดังนี้ จุดประสงค์ที่ 6 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการบวกลบเศษส่วนทำให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วนไม่ได้ จุดประสงค์ที่ 7 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือความบกพร่องที่เกิดจากความไม่เข้าใจในเรื่องหลักการคูณการหารเศษส่วนทำให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาการคูณการหารเศษส่วนไม่ได้ ฉบับที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยมนักเรียนมีความบกพร่องดังนี้ จุดประสงค์ที่ 8 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการเขียน

เศษส่วนให้อยู่ในรูปทศนิยมและหลักการเขียนทศนิยมให้อยู่ในรูปเศษส่วนฉบับที่ 4 การบวกลบคูณหารทศนิยมนักเรียนมีความบกพร่องดังนี้จุดประสงค์ที่ 9 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการเปรียบเทียบทศนิยม จุดประสงค์ที่ 10 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการบวกลบทศนิยม จุดประสงค์ที่ 11 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการคูณทศนิยม จุดประสงค์ที่ 12 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการหารทศนิยม ฉบับที่ 5 โจทย์ปัญหาทศนิยมนักเรียนมีความบกพร่องดังนี้ จุดประสงค์ที่ 13 จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการบวกลบคูณหารทศนิยมทำให้ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมได้ สรุปโดยภาพรวมจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่องเศษส่วนและทศนิยมคือนักเรียนไม่เข้าใจหลักการบวกลบคูณหารเศษส่วนและทศนิยม

อุบลวรรณ อ่อนตะวัน (2551 : 58-59) ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสำนักงานเขตจอมทอง สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 330 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบเลือกตอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับคือ ฉบับที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ โดยใช้สมการและฉบับที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและหารโดยใช้สมการ จำนวน 20 ข้อ และพิจารณาข้อบกพร่องในการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ได้วิเคราะห์ข้อมูลหาร้อยละและวินิจฉัยข้อบกพร่องผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .51-.89 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22-.74 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .91-.92 และผลการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ฉบับที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและลบโดยใช้สมการ จำนวนนักเรียนที่ไม่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 33.64 และจำนวนนักเรียนที่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 66.33 ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ บกพร่องมาก ปานกลาง น้อย ข้อบกพร่องด้านการลบคิดอยู่ในระดับน้อยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.30 ด้านการบวกคิดอยู่ในระดับน้อยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39.09 เขียนสมการผิดอยู่ในระดับน้อยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 63.03 เขียนสมการผิดและคำนวณผิดอยู่ในระดับน้อยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.81 ไม่สามารถเขียนสมการได้อยู่ในระดับปานกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 34.24

ฉบับที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและหารโดยใช้สมการ จำนวนนักเรียนที่ไม่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 32.12 และจำนวนนักเรียนที่บกพร่อง คิดเป็นร้อยละ 67.88 ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ บกพร่องมาก ปานกลาง น้อย ข้อบกพร่องด้านการคูณคิดอยู่ในระดับปานกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 54.24 หารผิดอยู่ในระดับปานกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 52.21 เขียนสมการผิดอยู่ในระดับน้อยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39.09 เขียนสมการผิดและคำนวณผิดอยู่ในระดับน้อยมาก

ที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.97 ไม่สามารถเขียนสมการได้อยู่ในระดับปานกลางมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 37.88

ขวัญใจ สายสุวรรณ (2554 : 118-120) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 342 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามหาสารคาม เขต 1 สร้างแบบทดสอบสำรวจชนิดเติมคำและแสดงวิธีทำพร้อมให้เหตุผล และวิธีคิดประกอบ และนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาเป็นตัวดวง และเหตุผลแล้วนำไป ทดสอบ 2 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ตอน ที่วัดความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ เลขยกกำลัง การดำเนินการของเลขยกกำลัง และการนำไปใช้ มีค่าความตรงตามเนื้อหาของ แบบทดสอบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ร่วมกันตรวจสอบโดย วิธีของโรวินेलดี และแฮมเบิลตัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ตอน เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่อง เลขยกกำลัง ได้จริง และสามารถแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม รอบรู้และไม่รอบรู้ได้ มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.44-0.75 และค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบตั้งแต่ 0.22 – 0.81 ส่วนค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแต่ละตอน ซึ่งคำนวณโดยใช้ สูตรไบโนเมียลของโลเวทที่มีค่า 0.8478, 0.6729 และ 0.9001 ตามลำดับ สำหรับคะแนนจุดตัดของ แบบทดสอบทั้ง 3 ตอน มีค่าเป็น 4 ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ที่พบ มากที่สุดคือ การเขียนจำนวนที่กำหนดให้ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนบกพร่องมาก ที่สุดในการเขียนเลขชี้กำลังไม่ถูกต้อง

แพงจิตร แสนสุข (2555 : 90 – 91) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่าได้แบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 5 ตอน มีข้อสอบ 30 ข้อ ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบความ เที่ยงตรงของแบบทดสอบ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 0.80 – 1.00 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความยากตั้งแต่ 0.29 – 0.91 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.01 – 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 ผลการค้นหาคือ ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับเศษส่วนข้อบกพร่องในการตอบแบบทดสอบ จุดประสงค์ที่ 1 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือ เกิดจากความสะเพร่าของนักเรียนที่คำนวณได้ถูกต้องแต่เลือกจำนวนมาตอบผิด จุดประสงค์ที่ 2 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือเกิดจากความสะเพร่าของนักเรียนที่คำนวณได้ถูกต้องแต่เลือกจำนวน มาตอบผิด จุดประสงค์ที่ 3 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือเกิดจากการคำนวณตัวเลขผิดพลาด จุดประสงค์ที่ 4 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือ ไม่เข้าใจในวิธีหาคำตอบ ตอนที่ 2 บวกเศษส่วน ข้อบกพร่องในการตอบแบบทดสอบ จุดประสงค์ที่ 1 ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุด คือนำตัวเศษบวก

ตัวเลขและนำตัวส่วนบวกตัวส่วนลบทำให้ตอบผิด จุดประสงค์ที่ 2 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือไม่ทำตัวส่วนให้เท่ากันก่อนที่จะบวกจึงทำให้ตอบผิด ตอนที่ 3 การลบเศษส่วน ข้อบกพร่องในการตอบแบบทดสอบ จุดประสงค์ที่ 1 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือเกิดจากความสะเพร่าของนักเรียนที่คำนวณได้ถูกต้องแต่เลือกจำนวนมาตอบผิด จุดประสงค์ที่ 2 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือเกิดจากการคำนวณผิดพลาดของนักเรียนตอนที่ 4 การคูณเศษส่วน ข้อบกพร่องในการตอบแบบทดสอบ จุดประสงค์ที่ 1 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือเกิดจากความผิดพลาดในการคำนวณ จุดประสงค์ที่ 2 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือนำจำนวนนับไปคูณกับตัวเลขแต่ไม่นำตัวส่วนมาหาร ทำให้ตอบผิด ตอนที่ 5 ข้อบกพร่องในการตอบแบบทดสอบจุดประสงค์ที่ 1 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือเกิดจากการคำนวณ ผิดพลาดทำให้ตอบผิด จุดประสงค์ที่ 2 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือเกิดจากการคำนวณผิดพลาดทำให้ตอบผิด จุดประสงค์ที่ 3 ข้อบกพร่องที่พบบมากที่สุด คือเกิดจากการคำนวณผิดพลาดทำให้ตอบผิด

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Bosland. (1978 : Abstracts) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยค้นหาจุดบกพร่องและทำการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องนั้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเป็นเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน สำหรับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบหลังการสอนซ่อมเสริมแล้วมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Shor. (1986 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลของการทดสอบแบบวินิจฉัยที่มีผลต่อการสอนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ 2 วิธีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบวินิจฉัยข้อผิดพลาดเกี่ยวกับวิธีการยืมจำนวนในการลบเลขเศษส่วนเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการสอนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งช่วยแก้ไขความผิดพลาดหลังจากการทำทดสอบแล้วกลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการสุ่มสองกลุ่มแรกได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ความคิดเรื่องการยืมจำนวนกลุ่มละ 1 วิธีและกลุ่มที่สามเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งไม่มีการสอนซ่อมเสริมแต่อย่างไร โปรแกรมการสอนทั้ง 2 วิธีเป็นสนทนาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและแบบฝึกเกี่ยวกับการยืมจำนวน โดยมีการแสดงผลการทำแบบฝึกหัดและมีคำตอบที่ถูกต้องให้ด้วยการศึกษากลับนี้สามารถสรุปได้ 2 ประการคือ

ประการที่หนึ่ง คุณลักษณะต่างๆของนักเรียนเป็นจุดเริ่มของบทเรียนของแต่ละบุคคลทั้งการวินิจฉัยและการแก้ไขกระทำด้วยคอมพิวเตอร์และพบว่าทสนทนาสั้นๆช่วยเพิ่มคะแนนให้แก่นักเรียนที่ได้รับการวินิจฉัยว่ามีความเข้าใจที่ผิดแต่บทเรียนดังกล่าวกลับไม่เป็น

ประโยชน์แก่นักเรียนที่มีความต้องการแตกต่างกันออกไปการที่คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ปัญหาการเรียนได้นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมากแม้ว่าครูผู้สอนจะสามารถจัดกลุ่มผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเหมือนกันก็ได้แต่ถ้าให้คอมพิวเตอร์จัดก็จะช่วยให้การดำเนินงานดีขึ้นได้อย่างมาก

ประการที่สอง คุณลักษณะของการสอนซ่อมเสริมก็เป็นสิ่งสำคัญนักเรียนต้องการสื่อสารเกี่ยวกับความคิดรวบยอดที่เป็นปัญหาไม่จำเป็นที่จะต้องฝึกใหม่หมดทั้งกระบวนการหรือให้แบบฝึกจำนวนมากแต่บทสนทนาแบบง่ายๆสามารถช่วยให้นักเรียนแก้ไขความคิดที่ผิดด้วยตนเองได้ การฝึกโดยการมีคำตอบที่ถูกต้องให้ด้วยไม่ได้ช่วยให้นักเรียนค้นพบหลักที่ถูกต้องแต่อย่างใดถ้าสามารถรู้ปัญหาของนักเรียนทุกคนและอธิบายความคิดรวบยอดต่างๆที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละกลุ่มได้การสอนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ก็จะได้รับผลสำเร็จเป็นอย่างมาก

Graham. (1988 : 4591-Abstract) การศึกษาการพัฒนาและการหาคุณภาพระดับความสามารถในการปฏิบัติและรูปแบบความบกพร่องของแบบวินิจัย เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วน โดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาจำนวน 500 คน ผู้วิจัยได้ศึกษาชุดชั้นตอนคณิตศาสตร์ที่จะให้คำตอบในการแก้ปัญหาลหลายชุด และรูปแบบของความคลาดเคลื่อนซึ่งพบว่าความคลาดเคลื่อน 5 รูปแบบได้รับการวินิจฉัยสำเร็จ โดยใช้แบบทดสอบจากคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ยอมรับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำหรับวินิจัยและระบุว่าปัญหาในการทดสอบทางคอมพิวเตอร์ โดยเฉลี่ยจะยากกว่าปัญหาในแบบทดสอบที่เป็นข้อเขียน อย่างไรก็ตามแบบทดสอบทางคอมพิวเตอร์ก็จะตอบเสร็จก็ใช้เวลานานกว่าเมื่อเทียบกับแบบทดสอบข้อเขียน

Jean. (1988 : Abstract) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก (Addition Process) ของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจัยค้นหาจุดบกพร่องและทำการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องนั้นผลจากการศึกษาพบว่านักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวนนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมทำคะแนนจากการทดสอบได้เพิ่มขึ้นหลังจากการสอนซ่อมเสริมและมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

Ismail. (1995 : 2356-Abstract) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาแบบทดสอบสำหรับวินิจัยและแก้โจทย์ปัญหาใน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูงและมีค่าอำนาจจำแนกดี แต่ข้อคำถามอาจจะยากเกินไปสำหรับนักเรียนที่อ่อนมากๆ ผลการวิจัยถูกนำไปใช้ในอนาคดโดยนำแบบทดสอบที่ได้ไปวินิจัยนักเรียน สำหรับโรงเรียนที่มีชั้นเรียนขนาดใหญ่และครูผู้สอนไม่สามารถจัดหาแบบทดสอบวินิจัยมาประเมินผู้เรียนของตนได้

Wilson. (1988 ; 55 - Abstract) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตนเองและชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในการศึกษาวิชาชีพ วัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อกำหนดคุณลักษณะของนักศึกษาวิชาชีพในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐในรัฐเคนตักกีและพัฒนาเครื่องมือคณิตศาสตร์และชุดการฝึกในการช่วยให้นักศึกษาเกิดความเชี่ยวชาญทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างคลังข้อสอบขึ้นเพื่อวัดทักษะและนำไปใช้กับนักเรียนในโรงเรียนรัฐบาลประมาณ 500 คน จาก ระดับ 4 ถึงระดับ 8 ข้อคำถามแต่ละตอนต้องมีค่าเท่ากับ เซิงสถิติใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิกในการสุ่มเลือกเครื่องมือเชิงวินิจฉัยและโปรแกรมสำหรับฝึกเกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเครื่องมือวินิจฉัยที่สุ่มได้จำแนกเป็น 3 แบบ นำไปทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 100 คน จำนวน 20 โรงเรียน เพื่อหาเกณฑ์ปกติและความเที่ยงตรงของข้อสอบเครื่องมือเชิงวินิจฉัยแสดงให้เห็นค่าความสัมพันธ์ในเชิงบวกสูงมาก ค่าความเชื่อมั่นโดยเฉลี่ย .95 จากการใช้แบบทดสอบทั้ง 3 แบบ การหาเกณฑ์ปกติไม่มีความแตกต่าง สรุปว่าปัญหาการสร้างเครื่องมือวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์และชุดฝึกทักษะ โดยคอมพิวเตอร์มีความสามารถเพิ่มความเชี่ยวชาญเชิงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และช่วยให้นักศึกษาอาชีวศึกษาประสบความสำเร็จในการสอบเข้าเรียนต่อ

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอที่จะสรุปเป็นแนวทางในการวิจัยสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพควรมีค่าความยากตั้งแต่ระดับ 0.50 ขึ้นไป ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.80 – 1.00 ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปจึงจะมีประสิทธิภาพในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนซึ่งผู้วิจัยจะได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5