

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษา ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

การวินิจฉัยการเรียนรู้

1. ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้
2. รูปแบบ วิธีการและขั้นตอนของการวินิจฉัยการเรียนรู้

แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้
2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้
3. เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้
4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน
5. ข้อดีและประโยชน์ของการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. ความยากของแบบทดสอบ (Difficulty)
2. อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination)
3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)
4. ความตรงของแบบทดสอบ (Validity)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

1. งานวิจัยภายในประเทศ
2. งานวิจัยในต่างประเทศ

การวินิจฉัยการเรียนรู้

1. ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายของการวินิจฉัยไว้ ดังนี้

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2532 : 4) ได้ให้ความหมายคำว่า “วินิจฉัย” หมายถึง การค้นหา ลักษณะ ข้อบกพร่องของนักเรียนในการทำงานเรื่องหนึ่งๆว่าการที่นักเรียนทำไม่ได้เนื่องมาจาก มีความบกพร่องเกี่ยวกับความสามารถในประเด็นใดบ้าง เพื่อการแก้ไขต่อไป

วัลลพ กัณฑ์ (2532 : 4) ให้ความเห็นว่า การวินิจฉัยเป็นเทคนิคของการศึกษาสภาพ ปัญหาทั้งสาเหตุทางตรงและสาเหตุทางอ้อม เพื่อจะได้หาทางเลือกในการแก้ปัญหาได้ตรงจุด

สงบ ลักษณ์ (2532 : 4) เห็นว่าการวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ กล่าวคือ ประการแรก เป็นการหาข้อบกพร่องในวิชาต่างๆ ประการที่สองเพื่อค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องและประการที่สาม เพื่อหาวิธีการพัฒนาแก้ไขข้อบกพร่อง

กูด (Good, 1973 : 178 อ้างถึงใน ขจรพงษ์ หนูทอง, 2546 : 10) ได้ให้ความหมายของการ วินิจฉัยทางการเรียนไว้ว่า การวินิจฉัยการเรียน หมายถึง การค้นหาสาเหตุที่เป็นอุปสรรคและ ข้อบกพร่องทางการเรียน

สิงห์ (Singha, 1974 : 187 อ้างถึงใน ขจรพงษ์ หนูทอง, 2546 : 10) กล่าวว่า “การวินิจฉัย การเรียน หมายถึง การสืบค้นกระบวนการที่ไม่ประสบความสำเร็จทางการศึกษาหรือทางการเรียน เพื่อหาสาเหตุแล้วพยายามหาทางแก้ไข”

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การวินิจฉัย หมายถึง การค้นหาข้อบกพร่องในวิชาต่างๆ ของนักเรียนเพื่อตัดสินว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับความสามารถตรงไหน เรื่องใด สาเหตุจาก อะไร อันจะนำไปสู่การพัฒนาการเรียนการสอน ดังนั้น การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ หมายถึง การค้นหาข้อผิดพลาดที่เป็นปัญหาหรือเป็นอุปสรรคที่ทำให้การเรียน คณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ

2. รูปแบบ ขั้นตอน และวิธีการของการวินิจฉัยการเรียน

2.1 รูปแบบของการวินิจฉัย (Types of Diagnostic)

อันเดอร์ฮิล ได้แบ่งประเภทของการวินิจฉัยออกเป็น 3 ประเภท คือ การวินิจฉัยแบบทั่วไป การวินิจฉัยแบบวิเคราะห์และการวินิจฉัยแบบคลินิก โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การวินิจฉัยแบบทั่วไป (General Diagnostic)

การวินิจฉัยแบบทั่วไปเป็นเพียงการสำรวจเพื่อให้ทราบระดับความสามารถทั่วไปของเด็ก ที่เป็นกลุ่มและรายบุคคล เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบ

2. การวินิจฉัยแบบวิเคราะห์ (Analytical Diagnostic)

การวินิจฉัยแบบวิเคราะห์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องที่ใด เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบเช่นเดียวกับการวินิจฉัยแบบทั่วไปแต่จะวัดความสามารถที่เฉพาะเจาะจงไปที่เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3. การวิเคราะห์แบบคลินิก (Clinical Diagnostic)

การวินิจฉัยแบบคลินิกเป็นการศึกษาอย่างลึกซึ้งซึ่งเกี่ยวกับสมรรถภาพของนักเรียนที่มีข้อมูลแสดงให้เห็นชัดเจนว่ามีปัญหาซับซ้อน เครื่องมือที่ใช้นอกจากแบบทดสอบแล้วยังต้องใช้วิธีอื่นด้วย เช่น วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ เป็นต้น และข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม เช่น ชีวิตครอบครัว ทัศนคติ สุขภาพอารมณ์ บุคลิกภาพ เป็นต้น

นอกจากนี้ วัชร บุรณสิงห์ (2526 : 422-433) ได้แบ่งการวินิจฉัยการเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. ขั้นสำรวจ เป็นการวินิจฉัยขั้นต้นอย่างหยาบๆ เพื่อดูว่านักเรียนคนไหนไม่รู้เรื่อง เรียนไม่ทันเพื่อน แล้วนำไปวิเคราะห์เพิ่มเติม ซึ่งอาจทำได้โดยการสังเกต การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการทดสอบความสามารถทางสมองเป็นกลุ่ม การวินิจฉัยการเรียนขั้นนี้จะให้ผลใกล้เคียงความจริงมากขึ้นถ้านำผลการสังเกตและการทดลองมาประกอบกัน

2. ขั้นเฉพาะ เป็นการวินิจฉัยเพื่อคัดแยกรายละเอียด จุดเด่น จุดด้อย หรือข้อบกพร่องทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่สามารถให้รายละเอียดของทักษะในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนได้ ซึ่งมักทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

3. ขั้นละเอียด การวินิจฉัยขั้นนี้มักใช้ในบางกรณีสำหรับนักเรียนที่อ่อนหรือเรียนที่มีอุปสรรคทางการเรียนอย่างมาก

การวินิจฉัยการเรียนขั้นละเอียดนั้นเป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาโดยเฉพาะ ส่วนหน้าที่ของครูผู้สอนที่ทำอย่างต่อเนื่อง คือ การวินิจฉัยการเรียน ขั้นสำรวจ และขั้นเฉพาะเท่านั้น อย่างไรก็ตาม การวินิจฉัยในแต่ละวิธีหรือแต่ละระดับอาจต้องใช้เครื่องมือบางชนิดเข้ามาช่วย เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) แบบทดสอบวัดระดับสติปัญญา (Intelligence Test) แบบทดสอบความถนัด (Aptitude Test) หรือแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน (Diagnostic Test)

(Benjamin S. Bloom, 1971 : 116)

2.2 ขั้นตอนการวินิจฉัย

กรอนลันด์ (Gronlund, 1981 : Unpaged, อ้างถึงใน วลี เฉลยสมัย, 2538 : 28) ได้เสนอขั้นตอนการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องไว้ 4 ขั้น คือ การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง การระบุข้อบกพร่อง การระบอบุคคลประกอบที่เป็นสาเหตุของการมีข้อบกพร่อง และการแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง

การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่องสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้แบบสอบถาม ใช้การสังเกต เป็นต้น ครูไม่ควรมองแต่ปัญหาด้านเนื้อหาวิชาเท่านั้น ควรมองปัญหาอื่นด้วย เช่น ด้านการปรับตัว ด้านอารมณ์ เพราะปัญหาเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อปัญหาด้านการเรียนของนักเรียน

2. การระบุข้อบกพร่อง

ปัญหาของนักเรียนมีหลายระดับ ในบางครั้งการวินิจฉัยเพียงระดับทั่วไปอาจให้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการแก้ไข บางกรณีต้องวินิจฉัยถึงระดับวิเคราะห์ และบางกรณีต้องวินิจฉัยถึงระดับคลินิกจึงจะสามารถหาข้อแก้ไขได้ วิธีการที่ควรใช้ควบคู่ไปกับการใช้แบบทดสอบก็คือให้นักเรียนคิดออกเสียง ซึ่งช่วยให้ครูทราบกระบวนการคิดของนักเรียน

3. การระบุองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของการมีข้อบกพร่อง

องค์ประกอบที่ควรพิจารณา เช่น สถิติปัญหา ทักษะการเรียน สุขภาพ การปรับตัวด้านอารมณ์และสิ่งแวดล้อมที่บ้าน เพราะสิ่งเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุของปัญหาในการเรียน

4. การแก้ไขข้อบกพร่อง

การแก้ไขข้อบกพร่องไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของข้อบกพร่องแต่ละอย่าง บางกรณีอาจแก้ไขด้วยการทบทวนหรือสอนใหม่ บางกรณีต้องให้การสร้างแรงจูงใจแก้ไขปัญหาด้านอารมณ์ หรือแก้ไขทักษะการทำงาน

2.3 วิธีการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

วาลี เกลยสมัย (2538 : 28-30) ได้สรุปวิธีการวินิจฉัยข้อบกพร่อง จากการศึกษาเครื่องมือและวิธีการที่ใช้สำหรับวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นสามารถสรุปได้เป็น 2 ประเภท คือ การวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ และการวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ ซึ่งรายละเอียดของการวินิจฉัยในแต่ละประเภทนั้นได้นำเสนอไว้ ดังนี้

1. การวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Diagnostic) เป็นการใช้เทคนิควิธีการต่างๆ ในการหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องของนักเรียน วิธีการที่ใช้ เช่น การสังเกต (Observation) และสอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคล และการตรวจแบบฝึกหัด

2. การวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ (Formal Diagnostic) เป็นการใช่วิธีการหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องของนักเรียน ด้วยวิธีการที่สร้างขึ้นมาอย่างเป็นระบบและมีแบบแผน วิธีการที่ใช้ เช่น การวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย การวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยดัชนีบ่งชี้ความผิดปกติของแบบแผนคะแนนการตอบ การวินิจฉัยด้วยวิธีการของทาทชูโอกะ และการวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบย้อนรอยกระบวนการคิดด้วยวิธีการของศิริเดช สุชีวะ

แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่านักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533 : 33) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่วิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่มีอยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรค) ในการเรียนของเด็ก

สุเทพ สันติวรานนท์ (2533 : 69) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยคือแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องของนักเรียนที่เกิดขึ้นในการเรียนเนื้อหาวิชานั้นๆ อีกทั้งช่วยให้ทราบสาเหตุของความบกพร่อง อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในแง่ของการเป็นแนวทางนำไปสู่การสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด การปรับปรุงแก้ไขนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้จะใช้สอบกับนักเรียนหลังทำการสอนจบทั้งรายบุคคลหรือกลุ่ม

เบญญา เขียวสม (2534 : 7) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือตรวจค้นข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนพร้อมทั้งวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่องนั้นๆ เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538 : 93) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนเป็นเรื่องราวไป

สมทรง สุวานิช (2539 : 251) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบรายละเอียดของข้อดี หรือข้อบกพร่องในการเรียนของเด็กเพื่อจะจัดการเรียนการสอนได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของเด็ก

แอทคินสัน (Atkinson, 1961 : 472) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ค้นหาความยากหรือความไม่เข้าใจในการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทักษะการอ่านและเลขคณิต แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเพื่อตอบคำถามว่า อะไรผิด? ผิดอย่างไร?

ธอร์นไคค์ และเฮเกน (Thorndike and Hagen, 1961 : 246) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่างๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ (Mastery) ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นอีกด้วย

อดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson, 1964 : 39-40) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ชี้ให้เห็นจุดบกพร่องและสาเหตุของการบกพร่องในการเรียน แบบทดสอบวินิจฉัยไม่ได้เน้นความสำคัญที่คะแนนรวมแต่เน้นรูปแบบของคำตอบ (Pattern of Responses) เป็นสำคัญ ผลของการทดสอบทำให้ทราบได้ว่านักเรียนคนใดบกพร่องหรือมีปัญหาการเรียน

อีเบล (Ebel, 1965 : 449) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องในการเรียนวิชาต่างๆของนักเรียน เช่น การอ่านและเลขคณิต แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนจะสนใจคะแนนแต่ละข้อหรือสนใจคะแนนของกลุ่มเล็กๆที่ทดสอบในแบบทดสอบที่คล้ายๆกัน

อาห์แมน และกล็อก (Ahmann and Glock, 1967 : 18) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยคือแบบทดสอบที่ใช้หลังจากการเรียนการสอนแล้ว เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของนักเรียน

อนาสตาซี (Anastasi, 1968 : 404) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์ความเก่ง-อ่อนเป็นรายบุคคล และเป็นการบอกสาเหตุของความอ่อนนั้นด้วย

เพย์ (Payne, 1968 : 167) กล่าวถึง แบบสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบสอบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทำการทดสอบหลังจากการสอนเสร็จสิ้นลง อาจจัดเป็นการทดสอบรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม เพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องของการเรียนรู้แต่ละตอน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

บราวน์ (Brown, 1970 : 225) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมีมุ่งจะทำการสอนซ่อมเสริมและให้การแนะแนวซึ่งจะทำให้สามารถชี้ให้เห็นถึงจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลในแต่ละส่วนย่อยของแบบทดสอบนั้น

บลูม (Bloom, 1971 : 91) กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานของนักเรียนและสาเหตุข้อบกพร่องนั้นๆเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนโดยประเมินเนื้อหาเป็นตอนๆไป

สิงห์ (Singha, 1974 : 200-201) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อช่วยเหลือ เช่น การจัดสอนซ่อมเสริม ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้ต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากและเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) มากกว่าแบบทดสอบประเภทอื่น

จากความหมายที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ผู้วิจัยพอจะสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน

เป็นรายบุคคล เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนโดยการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด สามารถบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้

2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านทั้งในและต่างประเทศได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2518 : 5-6) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่นิยมแยกข้อสอบแต่ละวิชาออกเป็นฉบับย่อยๆ หลายฉบับ โดยมีเป้าหมายที่จะวัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนเป็นด้านๆ ไป เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญๆ ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร คุณสมบัติของแบบทดสอบย่อยๆ เหล่านี้ คือ สามารถช่วยให้ครูผู้สอนวินิจฉัยนักเรียนเป็นหลายๆ ลักษณะได้ว่า ใครมีสภาพเด่นด้อยในด้านใดบ้างจะช่วยแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2535 : 9-11) กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. จะมุ่งวัดเป็นเรื่องๆ ไปหรือด้านๆ ไป ถ้าต้องอาศัยทักษะย่อยหลายทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย (Subtest) วัดตามทักษะย่อยๆ นั้น
2. มีคะแนนของแต่ละด้านแต่ละตอน เพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นคะแนนรวมของห้องหรือคะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่มีประโยชน์
3. มีข้อสอบหลายๆ ข้อ วัดมโนภาพหรือทักษะเดียวกัน ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มโอกาสการทำผิดพลาดมากขึ้น อันจะช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้นๆ ได้อย่างเพียงพอ
4. มักเป็นแบบไม่เร่งรัดเวลาในการทำ (Power Test) โดยเริ่มจากข้อที่ง่ายๆ แล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้น และโดยส่วนรวมแล้วจะมีแนวโน้มค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบที่มุ่งสำรวจ (Survey Test)
5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้ จะสร้างจากรากฐานการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้เรียนได้สำเร็จ และจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือความบกพร่องที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน
6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบวินิจฉัยจะอยู่ในรูปที่ว่า เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการสอบภายใต้สภาพเดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

สุจินดา สุปารา (2524 : 13-14) ได้ทำการศึกษาลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน แล้วสรุปลักษณะสำคัญไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบจะแบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับและแยกทดสอบในทักษะเฉพาะที่แตกต่างกัน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญๆ ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งจะทำให้วินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใดบ้างและมีสาเหตุใด

2. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ จะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับข้อบกพร่องแต่ละชนิด เพื่อจะได้นำคะแนนที่ได้จากการตอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ และตัดสินใจว่านักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านใดบ้าง

3. ข้อสอบมักเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย และมีจำนวนข้อมากๆ เพราะปกติมักใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

4. ข้อสอบแต่ละข้อสามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้

5. มีคะแนนของแต่ละด้าน แต่ละตอน เพราะมุ่งค้นหาข้อบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นจึงมุ่งวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อหรือกลุ่มข้อสอบในแต่ละส่วนของแบบทดสอบย่อย และไม่สนใจคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคน

6. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน

ปราณี ทองคำ และนพพร เจริญทอง (2536 : 8) ได้สรุปลักษณะแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัย มีรากฐานมาจากการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะอย่าง ที่ส่งผลให้การเรียนสำเร็จได้

2. แบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับใช้วัดทักษะเฉพาะอย่าง

3. ในแต่ละฉบับประกอบด้วยข้อสอบที่มีจำนวนข้อมากและค่อนข้างง่าย

4. เน้นความตรงเชิงเนื้อหา

5. ข้อสอบแต่ละข้อสามารถบ่งบอกสาเหตุของการตอบผิดได้

6. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับการวินิจฉัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด

7. ไม่มีเกณฑ์ปกติ เพราะมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล

สุพจน์ เกิดสุวรรณ (2537 : 13) ได้สรุปลักษณะแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบย่อยๆหลายฉบับ แต่ละฉบับวัดทักษะเฉพาะอย่าง
 2. ข้อสอบแต่ละข้อ ได้จากการวิเคราะห์และรวบรวมคำตอบที่มีปัญหา และมีจำนวนมาก
- เพื่อค้นหาจุดบกพร่อง
3. แบบทดสอบวินิจัยเน้นความตรงเชิงเนื้อหา
 4. เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและมีจำนวนข้อมากๆ
 5. ข้อสอบแต่ละฉบับต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ สำหรับการวินิจัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด
 6. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ
 7. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
 8. การให้คะแนนแยกเป็นด้านๆเพื่อค้นหาข้อบกพร่องไม่สนใจคะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคน

อดัมส์ และทอร์เกอร์สัน (Adams and Torgerson, 1964 : 472) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจัยจะแยกออกเป็นแบบทดสอบย่อย (Subtests) เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่างๆ และจะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด
2. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับจะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างมีความเชื่อมั่น
3. ปกติแบบทดสอบวินิจัยจะใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ดังนั้น ข้อสอบจึงมักมีจำนวนข้อมากๆ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
4. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจัย เพราะว่าคุณประสงค์ที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจัย คือ เพื่อที่จะค้นหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถจะทำได้ และมีสาเหตุใดมากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

อาห์แมน และกล็อก (Ahmann and Glock, 1967 : 364-365) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจัยเน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ
2. เกณฑ์ปกติ ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจัย
3. แบบทดสอบวินิจัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ แล้วรวบรวมข้อสอบและคำตอบที่เป็นปัญหา ซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมากไว้เพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป

4. แบบทดสอบวินิจฉัยมักใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการเรียนให้กับนักเรียนที่มีคะแนนต่ำ สร้างจากการตอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Survey Test)

เพย์ (Payne, 1968 : 167) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการสอน ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาและครอบคลุมลำดับขั้นในการเรียนรู้เรื่องนั้น อีกทั้งเป็นข้อสอบที่จะช่วยชี้แนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องว่าควรแก้ที่จุดใด

บลูม (Bloom, 1971 : 91-92) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบเพื่อหาจุดที่บกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐาน เพื่อหาระดับของการเรียนรู้ เพื่อคัดแยกเด็ก เพื่อปรับปรุงวิธีสอนและเพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ
2. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนได้รับการสอนจากวิธีสอนแบบปกติพอควรแล้ว
3. ใช้ประเมินผลได้ทั้งพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)
4. แบบทดสอบวินิจฉัยมีทั้งแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง
5. ต้องมีจำนวนมากข้อและแต่ละข้อมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.65 ขึ้นไป
6. การประเมินคะแนนจากแบบทดสอบ อาจใช้ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม
7. วิธีรายงานคะแนนจากแบบทดสอบ ทำได้โดยการเขียนเส้นภาพ (Profile) ของแต่ละคนในแต่ละทักษะย่อย

เมห์เรนส์ และเลห์มานน์ (Mehrens and Lehmann, 1973 : 462-464) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. การทดสอบวินิจฉัยไม่ได้คำนึงถึงคะแนนการสอบเพียงอย่างเดียวแต่จะพิจารณาถึงรายละเอียดต่างๆจากผลงานของนักเรียนประกอบด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสอนซ่อมเสริม
2. แบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องสร้างจากเกณฑ์ปกติ (Norm) ในกรณีที่ต้องการจะแสดงว่าโดยทั่วไปนักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม และไม่มีเกณฑ์ปกติ ในกรณีที่เรารู้ว่าเกณฑ์ปกติได้มาจากข้อสอบมาตรฐานอื่นๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norm) อยู่แล้ว
3. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานในกรณีที่เครื่องมืออันถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกันและการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย
4. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจใช้เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) หรือเกณฑ์ปกติแบบเทียบชั้น (Grade Equivalent Norm) ได้ตามความเหมาะสม

5. แบบทดสอบวินิจฉัยจะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งจะต้องใช้เวลามากในการดำเนินการสอบ การตรวจและการตีความหมายคะแนน

6. แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างยากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อื่นๆ เพราะนอกจากจะต้องการคำตอบของนักเรียนแล้วยังต้องทำให้สามารถรู้ว่ามีข้อบกพร่องในด้านใด

สิงห์ (Singha, 1974 : 200-204) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. ต้องมีการวิเคราะห์และสรุปเนื้อหาอย่างระมัดระวัง
2. คำถามจะมีจำนวนข้อมากกว่าที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบ
3. คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย
4. จัดแยกคำถามไว้เป็นพวงๆ ในแบบทดสอบย่อย ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มข้อสอบที่วัดในแต่ละจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยมีการวิเคราะห์คะแนนในแต่ละส่วนของแบบทดสอบย่อย
5. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะแบบทดสอบต้องการที่จะค้นหาจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

กรอนลันด์ (Gronlund, 1976 : 139) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. ยึดความบกพร่องในการเรียนเป็นขอบข่ายของการวัด
2. ความบกพร่องที่ต้องการวัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง
3. ข้อสอบมีลักษณะง่าย
4. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
5. สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน
6. นำผลมาใช้ในการพิจารณาสอนซ่อมเสริม

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้ว พอจะสรุปลักษณะสำคัญของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับย่อยวัดทักษะใดทักษะหนึ่งโดยเฉพาะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบให้ครอบคลุมถึงเนื้อหา และพฤติกรรมที่สำคัญทำให้วินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใดและมีสาเหตุใด เพื่อจะได้ช่วยแก้ไขความบกพร่องนั้นได้ตรงจุด

2. มีจำนวนข้อมากๆ
3. ไม่คำนึงถึงคะแนนรวม จะพิจารณาเฉพาะคำตอบของข้อสอบแต่ละข้อหรือกลุ่มของข้อสอบ

4. เป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการสอบ
5. ไม่ได้สร้างขึ้นเพื่อเลื่อนชั้นนักเรียน แต่เพื่อค้นหาอุปสรรคในการเรียน
6. มักจะใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

7. ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ
8. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ (Content Validity)
9. เนื้อหาที่ข้อวัดจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
10. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
11. ประเมินได้ทั้งพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย
12. มีทั้งเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยมาตรฐานและแบบที่ครูสร้างขึ้น
13. คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบทั่วไป
14. สร้างจากข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดของนักเรียน
15. การประเมินแบบทดสอบอาจใช้ทั้งอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์
16. ควรสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Servey Test) ขึ้นมาก่อน เพื่อนำผลการสอบจากแบบทดสอบนี้ ไปเลือกใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอนได้ตรงยิ่งขึ้น
17. ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบวินิจฉัย สามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้หรือสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้

นอกจากนี้ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2518 : 5-6) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่เกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยนิยมที่จะแยกข้อสอบแต่ละวิชาออกเป็นฉบับย่อยๆหลายฉบับ โดยมีเป้าหมายที่จะวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนเป็นขั้นๆ ไปสอบเพื่อหาคอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

นงลักษณ์ จรรยาภัย (2532 : 14) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยเกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยแยกข้อสอบออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆหลายฉบับ โดยแต่ละฉบับจะวัดทักษะเฉพาะในแต่ละจุดประสงค์ของการเรียนรู้ และเน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ

พรชัย หนูแก้ว (2532 : 11) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่เกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องเน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ

สุเทพ สันติวรานนท์ (2533 : 69-70) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่เกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยนั้นต้องสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรและจุดประสงค์การสอน มีการวิเคราะห์และการสุ่มเนื้อหาอย่างรอบคอบเน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นหลัก

อาห์แมน และกล็อก (Ahmann and Glock, 1967 : 364-365) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่เกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเน้นความตรงเชิง

เนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ

เพย์ (Payne, 1968 : 167) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่เกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องสร้างให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน ประกอบด้วยข้อสอบซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์รายละเอียดขององค์ประกอบที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เนื้อหาอื่นๆ

สิงห์ (Singha, 1974 : 200-201) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยที่เกี่ยวกับความตรงของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยนี้จะต้องสุ่มเนื้อหาให้ละเอียดมากและแบบทดสอบวินิจฉัยนี้ ความตรงเชิงเนื้อหามีความจำเป็นมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่นๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นของนักการศึกษาสรุปได้ว่า ความตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยนั้น จะเน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ

3. เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านทั้งในและต่างประเทศได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

สุเทพ สันติวรานนท์ (2533 : 71) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ
2. วิเคราะห์ทักษะที่จำเป็นและเนื้อหาวิชาการอย่างละเอียด แล้วแบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ

ย่อยๆ

3. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนดไว้

4. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ในข้อสอบจะกำหนดให้นักเรียนหาคำตอบและสาเหตุของการเลือกตอบ ซึ่งขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นของการสร้างแบบทดสอบเพื่อ

สำรวจหาสาเหตุของการเลือกตอบ

5. นำไปสอบกับนักเรียนที่เรียนเนื้อหานั้นผ่านมาแล้ว

6. วิเคราะห์คำตอบและสาเหตุของการไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ทั้งนี้เพื่อนำผลการวิเคราะห์มากำหนดสร้างตัวเลือกของแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป

7. เขียนข้อสอบ โดยสร้างตัวเลือกจากสาเหตุของการเลือกตอบของนักเรียน

8. นำข้อสอบในชั้นที่ 7 มารวบรวมเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย แล้วนำไปทดลองใช้และพัฒนาปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น

9. เขียนคู่มือในการใช้แบบทดสอบ และกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถบ่งชี้ถึงข้อบกพร่องและค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละทักษะนั้นได้

สุมาลี โชคสมุท (2535 : 12) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างข้อสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียด
3. วิเคราะห์ทักษะและความรู้พื้นฐานที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบๆ ให้ชัดเจน
4. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. วิเคราะห์สาเหตุที่นักเรียนไม่รอบรู้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น
6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการทดสอบเพื่อสร้างตัวดวง ทดสอบเพื่อวิเคราะห์รายข้อและทดสอบเพื่อหาคุณภาพที่สร้างขึ้น
7. วิเคราะห์จุดบกพร่องในการตอบแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง
8. จัดพิมพ์แบบทดสอบและคู่มือดำเนินการสอบ

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2538 : 94) กล่าวถึงลำดับขั้นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวินิจฉัยอย่างละเอียด แล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ เป็นตอนๆ ไป

2. วิเคราะห์ทักษะที่ต้องการวัดเป็นองค์ประกอบย่อยในเนื้อหาของแต่ละตอน
3. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาแต่ละทักษะย่อย
4. เขียนข้อสอบให้สามารถวัดทักษะย่อยเหล่านั้น โดยให้มีจำนวนมากข้อที่จะบ่งชี้ถึงความบกพร่องในแต่ละจุด

5. ข้อสอบในแต่ละทักษะย่อยๆ นั้นควรเป็นข้อสอบที่ง่ายและอาจจะแบ่งข้อสอบออกเป็นแบบทดสอบย่อยตามเนื้อหาแต่ละตอน

6. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้มีประสิทธิภาพ

7. เขียนคู่มือการใช้และแบบแผนการวินิจฉัย

สหชาติ เหล็กชาย (2538 : 20) ได้สรุปลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ
3. วิเคราะห์ทักษะที่จะวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ให้ชัดเจน

4. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. วิเคราะห์สาเหตุที่นักเรียนไม่รอบรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น
6. นำไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ
7. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบ

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539 : 7) สรุปวิธีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า

1. วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตเนื้อหา และระดับพฤติกรรมอย่างละเอียด
2. สร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างของวิชา / รายวิชา
3. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
4. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ / สมรรถภาพ / สมรรถภาพย่อย
5. หาแบบผิดหรือข้อบกพร่องที่คิดว่าน่าจะเกิดในขณะทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้
6. เขียน Script ของข้อสอบหรือเขียนลักษณะเฉพาะ (Item Specification)
7. เขียนข้อสอบตาม Script หรือ Item Specification
8. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายชื่อ
 - ค่าความหมายรายชื่อ (IOC)
 - ค่าความลำเอียง (Bias)
9. ทดลองสอบ หาค่าสถิติ ปรับปรุงคุณภาพข้อสอบ
10. จัดฉบับแบบทดสอบ ทดลองสอบ หาคุณภาพของแบบทดสอบ
11. เขียนคู่มือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ คู่มือการใช้แบบทดสอบ การแปล

ความหมายของคะแนน และคู่มือในการวินิจัย

นอลล์ (Noll, 1957 : 363) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจัย จะต้องมีการวิเคราะห์กฎ (Rules) หลักการ (Principle) ความรู้ (Knowledges) หรือทักษะ (Skills) ซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการวัดอย่างละเอียด
2. แบบทดสอบวินิจัยที่ดีจะต้องสร้างให้ครอบคลุม กฎ ทฤษฎีและหลักการต่างๆ
3. ข้อสอบควรจัดเรียงเป็นกลุ่มตามลักษณะที่ต้องการวินิจัย

ลินด์ควิสต์ (Lindquist, 1966 : 37-38) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ ดังนี้

1. เขียนจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบให้มีความชัดเจนและให้สัมพันธ์กับหลักสูตร
2. สร้างคำถามให้สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

3. วิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียด โดยอาศัยการทดสอบเพื่อหาอุปสรรคหรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก

4. แบบทดสอบต้องสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้เพียงพอและต้องใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้

5. แบบทดสอบต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบทางการเรียนเพื่อทำการวัดได้อย่างถูกต้อง

6. แบบทดสอบต้องมีความครอบคลุมคุณเกณฑ์ทางการเรียนอย่างทั่วถึง

7. สามารถใช้แบบทดสอบความบกพร่องนั้นจากเนื้อหาแต่ละฉบับที่ทำการทดสอบได้

8. ความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน แสดงให้ทราบได้จากคำตอบที่ได้จากแบบทดสอบ ทอร์น ไคล์ และเฮเกน (Thorndike and Hagen, 1969 : 269-271) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบต่างๆ
2. สร้างและปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะย่อยๆเหล่านั้น เพื่อให้สามารถค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะย่อยๆนั้นได้

บราวน์ (Brown, 1970 : 303) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า

1. แบ่งทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยได้อย่างชัดเจน
2. แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบของทักษะนั้นได้เพียงองค์ประกอบเดียว
3. แบบทดสอบทุกฉบับต้องสามารถวัดทักษะย่อยที่ต้องการจะวัดได้จริงๆ
4. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยจะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถหาแนวทางสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

เมห์เรนส์ และเลห์มานน์ (Mehrens and Lehmann, 1973 : 172-173) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับหนึ่งๆจะต้องสร้างเนื้อหาในวงแคบ และได้เสนอแนะเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดีว่าควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ทักษะและเนื้อหาวิชาออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อยๆ
2. ความสามารถในการปรับปรุงข้อสอบแต่ละข้อต้องให้มีความตรงในการวัดทักษะย่อยเหล่านั้น

กรอปเปอร์ (Groppe, 1974 : 145) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมีขั้นตอน ดังนี้

1. วางแผนสร้างแบบทดสอบ
2. เขียนข้อสอบโดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์

3. หาสาเหตุที่ไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้น

4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

สิงห์ (Singha, 1974 : 200-204) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่า

1. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-Print) เนื่องจากไม่ได้หา

ความสัมพันธ์ทางเนื้อหาวิชาการกับวิธีการ

2. ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวิจัย เพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อที่จะค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น

3. หากสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบหรือแบบตอบสั้นๆก็ควรจะมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่า 3 ข้อ ในแต่ละเนื้อหาย่อย

4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะเรียงข้อสอบตามเนื้อหา คือ เอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกัน เข้าไว้ด้วยกัน โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงค่าความยาก

5. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือแบบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher-made Test) แต่ว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจะคุ้มค่ามากกว่าเพราะประหยัดเวลาและกำลังงานกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน

สิงห์ ยังได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่า คล้ายกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป ดังนี้ คือ

1. วางแผน

2. เขียนข้อสอบ

3. รวบรวมเป็นแบบทดสอบ

4. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบ

5. เตรียมเฉลยข้อสอบ

6. วางแผนใช้ข้อสอบ

7. ทบทวนแบบทดสอบ

ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ยูเนสโก (UNESCO) ได้ร่วมมือกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำขั้นตอนต่างๆในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

(UNESCO, 1978 : 4)

1. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2. กำหนดจำนวนข้อคำถามลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3. ค้นหาสิ่งที่ขาดไปในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

4. ทบทวนคำถาม

5. ทดลองแบบทดสอบ

6. พิจารณายอมรับหรือไม่ยอมรับคำถามในแต่ละข้อ

7. ตรวจตราก่อนพิมพ์

8. พิมพ์รูปเล่ม

จากวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้ว เราจะสรุปเป็นขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ

2. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ

3. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับ วิธีสร้าง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียน เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียด แล้วแบ่ง

ออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ

5. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

6. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ (Servey Test) ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

และวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง

8. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย นำไปทดลองใช้ และพัฒนาแบบทดสอบให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น

9. จัดพิมพ์แบบทดสอบและเขียนคู่มือการใช้

4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้กันแพร่หลายส่วนใหญ่เป็นแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานในต่างประเทศ มีแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่เป็นมาตรฐานหลายชุด ได้แก่

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เลขคณิตของลอส แองเจลิส (Los Angles Diagnostic Tests in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย (California Test Bureau) พิมพ์ในปี ค.ศ. 1925-1926 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 และระดับชั้น 3-9 แบ่งเป็น 2 เรื่องใหญ่ๆ คือ

1.1 พื้นฐานของเลขคณิต (Fundamental of Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 มี 2 ฉบับ แต่ละฉบับมีกำหนดเวลาทำ 40 นาที ประกอบด้วยทักษะย่อย คือ การบวก ลบ คูณหาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม

1.2 เหตุผลในเลขคณิต (Reasoning in Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับ 3-5 และกำหนดเวลาที่ 40 นาที สำหรับนักเรียนระดับ 6-9 ประกอบด้วยทักษะย่อย คือ ปัญหาพื้นฐาน ปัญหาที่ยาก และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนที่เป็นตัวหาร และร้อยละ

2. แบบทดสอบวินิจฉัยและช่วยเหลือตนเองทางเลขคณิต (The Diagnostic Tests and Self-Helps in Arithmetic) สร้างโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย ในปี ค.ศ. 1955 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3-12 ไม่กำหนดเวลาสอบ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 แบบทดสอบที่ใช้คัดแยก (Screening Test) ประกอบด้วยแบบสอบ 4 ฉบับ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และความรู้และทักษะทั่วไปทางเลขคณิต

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

2.2.1 ข้อเท็จจริงพื้นฐาน 5 ฉบับ

2.2.2 การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวกและศูนย์ 5 ฉบับ

2.2.3 การบวก ลบ คูณ หาร ร้อยละ 1 ฉบับ

2.2.4 การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม 4 ฉบับ

2.2.5 การบวก ลบ คูณ หาร มาตรการวัด 1 ฉบับ

2.2.6 การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน 7 ฉบับ

ในการใช้แบบทดสอบนั้น จะทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ใช้คัดแยกก่อน แล้วนำผลมาพิจารณาเพื่อดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยตามความเหมาะสมต่อไป โดยจะมีตอนที่ช่วยเหลือตนเองเป็นแบบฝึกหัดซ่อมเสริมที่มีเฉลยอยู่ด้านหลังของแบบทดสอบ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเลขคณิตแบบคีย์แมธ (The Key Math Diagnostic Arithmetic Test) เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรายบุคคล ใช้วัดพัฒนาการทางทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับอนุบาลจนถึงระดับชั้น 8 ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 14 ฉบับ แต่ละฉบับประกอบด้วยเนื้อหา ทักษะการคำนวณ และการนำไปใช้ แบบทดสอบชุดนี้สามารถวินิจฉัยได้ 4 แบบ คือ แบบรวมทั้งหมด วินิจฉัยเป็นตอนๆวินิจฉัยในทักษะย่อยๆและวินิจฉัยเป็นรายข้อ ผู้จัดสอบสามารถศึกษาความแตกต่างของความสามารถของนักเรียนได้ และแปลความหมายจากผลการสอบของนักเรียนได้ โดยการอธิบายพฤติกรรมบางอย่างจากคำถามในแต่ละตอนของแบบทดสอบ และผู้ใช้แบบทดสอบนี้ยังสามารถนำคะแนนที่ได้มาเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ได้

4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ของสแตนฟอร์ด (The Stanford Diagnostic Mathematic Test : SDMT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับการสอบเป็นกลุ่ม ประเมินได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยการอ่านของสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Reading Test : SDRT) และแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเลข

คณิตของสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Arithmetic Test : SDAT) ซึ่งแบบทดสอบแต่ละแบบ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4 และ ระดับที่ 2 ใช้สำหรับ นักเรียนระดับชั้น 4-8 ในแบบทดสอบแต่ละฉบับนั้นแบ่งเป็นแบบทดสอบทักษะย่อย ดังต่อไปนี้

แบบทดสอบวินิจฉัยการอ่านของสแตนฟอร์ด (SDRT)

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2
ความเข้าใจในการอ่าน	ความเข้าใจในการอ่าน
ศัพท์	ศัพท์
ความแตกต่างของสิ่งที่ได้ยิน	การแยกพยางค์
การแยกพยางค์	ความแตกต่างของเสียง
เสียงต้นและท้ายคำ	ความกลมกลืนของเสียง
ความกลมกลืนของเสียง	อัตราความเร็วในการอ่าน
ความแตกต่างของเสียง	

แบบทดสอบวินิจฉัยการเขียนเลขคณิตของสแตนฟอร์ด (SDAT)

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2
มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข	มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข
การคำนวณ	การคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข	เศษส่วนแท้
	เศษส่วน ทศนิยม
	ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข

แบบทดสอบนี้อาจจะประเมินจากเกณฑ์ปกติที่ได้จากนักเรียนในสหรัฐอเมริกา หรือจะ พิจารณาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลายคนก็ได้

5. ข้อดีและประโยชน์ของการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

ในบรรดาเครื่องมือหลายชนิดที่ใช้เพื่อการวินิจฉัยนั้น แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยเฉพาะ สามารถให้ประโยชน์ในการวินิจฉัยได้มากที่สุด เพราะมีข้อดีอยู่หลายประการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ทองหล่อ วิภาวีน (2521 : 50-51) กล่าวว่า การใช้แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ให้ประโยชน์ทั้งครูและนักเรียนหลายประการ ดังนี้

สำหรับนักเรียน

1. เมื่อผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าจบบทเรียนจะมีการทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ นักเรียนจะกลัวความล้มเหลว ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ ทั้งยังมีผลทางด้านจิตวิทยาทำให้นักเรียนเรียนดีขึ้น

2. ผลการสอบจะทำให้นักเรียนประเมินตัวเองได้ว่า เขาได้เรียนรู้เรื่องนี้มากน้อยเพียงใด และควรปรับปรุงอะไรบ้าง ทำให้นักเรียนรู้จักความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของหลักสูตร

3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้จะเป็นเครื่องช่วยตัดสินใจว่านักเรียนเข้าใจในเนื้อหาหรือทักษะในเรื่องเหล่านั้น ตลอดจนมีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องต่อไปหรือยัง

สำหรับครู

1. ช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนของครู เพื่อให้รู้ว่าครูควรสอนเรื่องอะไร และหัวข้อใดที่นักเรียนมีข้อบกพร่อง

2. ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนได้ตามความต้องการของนักเรียน โดยใช้เทคนิคได้เหมาะสมกับนักเรียนในเนื้อหาแต่ละตอน

ลินด์ควิสต์ (Lindquist, 1966 : 37) กล่าวถึงข้อดีของแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้สรุปได้ว่า

1. สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ละเอียดกว่าวิธีการอื่นๆ

2. ช่วยให้ครูได้ทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ลำดับขั้นที่จำเป็น ตลอดจนอุปสรรคในการเรียนการสอน

การเรียนการสอน

3. ประหยัดเวลาและแรงงานของครูในการวินิจฉัย ทำให้มีเวลาจัดซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลได้มากขึ้น

4. ช่วยให้นักเรียนทราบว่าตนเองต้องเรียนอะไรเพิ่มเติมจากการปรับปรุงข้อบกพร่องที่สำคัญของตนเอง

5. ประหยัดเวลาของครูในการจัดหรือเตรียมการซ่อมเสริมและช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอน

กรอนลันด์ (Gronlund, 1981 : 322) กล่าวว่า การเลือกและการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย การเรียนให้เกิดประโยชน์ต้องคำนึงว่า

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนแต่ละฉบับ สะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของ ผู้สร้าง และข้อคิดของผู้เรียนในการวินิจฉัย
2. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ จึงเหมาะ สำหรับพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียน แต่ไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับความชำนาญ
3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน จะเป็นตัวบอกระเภทของข้อบกพร่องของนักเรียน แต่ ไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น แม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทของข้อบกพร่อง หรือจากการอธิบายคำตอบของนักเรียนได้ แต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือ เกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ซับซ้อน
4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียง ส่วนเดียว ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย
5. ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบ ในการวินิจฉัยการเรียนอาจเชื่อถือ ได้ได้น้อย เพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะ ดังนั้นการหาข้อเด่น-ด้อยทางการเรียนควร ศึกษาจากการสังเกตในห้องเรียนประกอบด้วย

จากประโยชน์ที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า การนำแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนไปใช้ก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก อย่างไรก็ตาม แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนยังไม่ใช่เป็นเครื่องมือแก้ไขข้อบกพร่องโดยตรง แต่จะเป็นเครื่องมือค้นหาข้อบกพร่องเพื่อหาวิธีแก้ไข ต่อไป

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. ความยากของแบบทดสอบ (Difficulty)

ความยากของข้อสอบ หมายถึง สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับจำนวน นักเรียนทั้งหมด จากนิยามนี้จะเห็นว่า ค่าความยากคำนวณได้จากนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก การด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบข้อสอบข้อนั้น ดังนั้น ค่าความยากของข้อสอบจึงมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1 และมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0 ถ้าค่าความยากสูงหรือมีค่าใกล้ 1 แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้น ง่าย มีนักเรียนจำนวนมากตอบถูก แต่ถ้าระดับค่าความยากต่ำหรือมีค่าใกล้ 0 แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้น ยาก มีนักเรียนจำนวนน้อยมากที่ตอบถูก การพิจารณาระดับความยากที่เหมาะสมนั้นต้องทราบจุด

มุ่งหมายของการวัด ในการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Reference) นั้นค่าความยากของข้อสอบที่เหมาะสม คือ .50 ทั้งนี้เพราะทำให้การกระจายของคะแนนมากที่สุดและจำแนกความสามารถของนักเรียนได้มากที่สุด แต่การจะสร้างข้อสอบให้มีค่าความยากพอเหมาะทุกข้อนั้นทำได้ยาก ดังนั้นจึงให้ใช้ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ในช่วง .20-.80 ส่วนข้อที่มีค่าความยากต่ำกว่า .20 หรือสูงกว่า .80 จะเป็นข้อสอบที่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบเหล่านั้นจำแนกความสามารถของนักเรียนไม่ได้หรือจำแนกได้น้อย สำหรับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Reference) ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของผู้เรียนกับเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานว่าอยู่ในระดับถึงมาตรฐานที่ยอมรับหรือไม่ การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบตามแนวคิดนี้มีวิธีการหาความยากของข้อสอบเช่นเดียวกับแนวคิดแบบอิงกลุ่ม เพียงแต่ค่าความยากนั้นไม่ได้ถือว่าข้อสอบที่ยากหรือง่ายเป็นข้อสอบที่ไม่ดี แต่จะเป็นการวัดจุดประสงค์เป็นสำคัญ ดังนั้น ค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพ และไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ

สำหรับสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาระดับความยากของข้อสอบ คือ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 81)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

2. อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination)

อำนาจจำแนก หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อคำถามในการจำแนกนักเรียนออกเป็นคนเก่งคนอ่อน ในที่นี้ใช้วิธีของ Brennan ซึ่งหมายถึง ประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์ กับผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 และแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนกดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527 : 82-83)

ค่าอำนาจจำแนก	หมายความว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถ
+1	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องทุกคน
.50-.99	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้เป็นส่วนใหญ่
.20-.49	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
.00-.19	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องน้อยมากหรือไม่ถูกเลย

ควรคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใกล้ๆ +1 ไว้ แต่ในทางปฏิบัติแล้วอาจจะมีข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำๆปนอยู่ด้วย ซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจากเนื้อหาของข้อสอบเอง ดังนั้น ค่าอำนาจจำแนกที่ต่ำที่สุดที่จะยอมรับได้ คือ ข้อสอบที่มีค่าดัชนี B ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบนั้นแสดงว่าข้อสอบบ่งชี้ผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ผิดพลาดหรือตรงข้ามกับความเป็นจริง

การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีอยู่หลายวิธีแต่เมื่อพิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างและจำนวนครั้งของการสอบสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 วิธี คือ

1. วิธีสอบครั้งเดียวจากกลุ่มตัวอย่างเดียว ซึ่งจะใช้ดัชนีอำนาจจำแนกของแบรนแนน (Brennan Index)
2. วิธีสอบครั้งเดียวจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่งจะใช้ดัชนีอำนาจจำแนกของแบรนแนนเช่นกัน
3. วิธีสอบซ้ำจากกลุ่มตัวอย่างเดียวหรือเรียกว่า วิธีสอบก่อน-สอบหลังสอน ซึ่งจะใช้ดัชนี Dpp ของคอกซ์ และวาร์กาซ (Cox and Vargas) และดัชนี S (S-Index หรือ Sensitivity Index ของ Kryspin and Feldhuson)
4. วิธีสอบครั้งเดียวหรือสอบซ้ำจากกลุ่มตัวอย่างเดียวโดยอาศัยแบบจำลองคุณลักษณะแฝง (Latent Trait Model)

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้วิธีการหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ดัชนี B-Index (Brennan Index) แบบสอบครั้งเดียว กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ซึ่งเสนอ โดยแบรนแนน (Brennan, 1972 : 289-303) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	U	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
	N ₁	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์

3. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบ เพราะค่าความเชื่อมั่น เป็นดัชนีชี้บ่งว่าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่ ในการสร้างแบบทดสอบทุกครั้งจึงจำเป็นต้องทำการตรวจหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เนื่องจากแนวความคิดของแบบทดสอบอิงกลุ่มกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีลักษณะแตกต่างกัน ดังนั้น การนิยามความหมาย และ

การประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองจึงแตกต่างกัน ไปด้วย (บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์, 2527 : 149)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง ความคงที่แน่นอนซึ่งได้จากการสอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกันด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวหรือแบบทดสอบคู่ขนาน (Anastasi, 1968 : 71)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง ความสอดคล้องในการตัดสินจำแนกผู้รอบรู้-ไม่รอบรู้ จากการสอบซ้ำจากแบบทดสอบฉบับเดียวหรือแบบทดสอบคู่ขนานหรือเทียบเท่าสองฟอร์ม หรือหมายถึง ความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากจุดตัด จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนานสองฟอร์ม หรือหมายถึง ความสอดคล้องของคะแนนมวลความรู้ของแต่ละคนที่สอบจากแบบทดสอบคู่ขนานสองฟอร์ม

ในการวิจัยครั้งนี้ หากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ได้มีผู้เสนอแนะไว้หลายวิธี ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. ใช้คะแนนจากผลการสอบสองครั้ง มีหลายวิธี เช่น

1.1 วิธีของคาร์เวอร์ (Carver, 1970)

1.2 วิธีของบุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์ (2525)

1.3 วิธีของสวามินาทาน, แฮมเบิลตัน และอัลจินา (Swaminatan, Hambleton and

Algina, 1974)

1.4 วิธีของปอปแฮม (Popham)

2. ใช้คะแนนจากผลการสอบครั้งเดียว

2.1 วิธีของสับโคเวียก (Subkoviak, 1976)

2.2 วิธีของฮวิน (Huynh, 1976)

2.3 วิธีของโลเวท (Lovett, 1975)

2.4 วิธีของแฮริส (Harris)

ในที่นี้จะใช้วิธีการประมาณค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนเกณฑ์ โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่ม ครั้งเดียว ตามวิธีของโลเวท (Lovett Method) ซึ่งคำนวณหาโดยใช้สูตร

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

4. ความตรงของแบบทดสอบ (Validity)

ความตรง (Validity) เป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด การวิเคราะห์ข้อสอบตามแนวนี้อิงเกณฑ์) เป็นการประเมินคุณภาพเป็นข้อสอบรายข้อและคุณภาพที่สำคัญ ก็คือ ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ในการวิจัยครั้งนี้หาความตรงเชิงเนื้อหาดังนี้

การหาความตรงเชิงเนื้อหา

ความตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง ความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมที่ข้อสอบวัดได้กับพฤติกรรมที่ระบุไว้ในจุดประสงค์ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2527 : 68) ได้จำแนกวิธีการหาความตรงเชิงเนื้อหาไว้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 อาศัยดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

วิธีที่ 2 อาศัยเทคนิคการตรวจสอบจากการทดลองหรือเทคนิคเชิงประจักษ์ (Empirical Technipues)

การวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้วิธีอาศัยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาเป็นผู้ตัดสิน ซึ่งเป็นการพิจารณาข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือลักษณะเฉพาะของมวลความรู้ที่ต้องการวัดมีความสอดคล้องกันหรือไม่ การพิจารณาเช่นนี้ต้องมั่นใจเสียก่อนว่าจุดประสงค์หรือลักษณะเฉพาะของมวลความรู้เขียนไว้ชัดเจนแล้ว ซึ่งสามารถทำได้โดยการตรวจสอบกับตารางเฉพาะที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ซึ่งจะระบุไว้ว่าหัวข้อเนื้อหาวิชา และพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบมีอะไรบ้าง จากนั้นจึงจะพิจารณาการลงมติของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมีความเห็นตรงกันหรือไม่ว่าข้อสอบเป็นตัวแทน

ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือลักษณะเฉพาะมวลความรู้ที่ต้องการทดสอบ การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยอาศัยคุณพินิจของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา โรวินेलลี และแฮมเบิลตัน (บุญเชิด ภิญโญ อนันตพงษ์, 2527 : 68 ; citing Rovineli et al. 1978 : 34) ได้เสนอไว้ 3 วิธี ดังนี้

1. ใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
2. ใช้ดัชนีความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
3. ใช้ดัชนีการจับคู่ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบแบบที่นำมาใช้มากที่สุด คือ การใช้คุณพินิจของผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชา (Content Specialist) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 60-61) ของโรวินेलลี และแฮมเบิลตัน จำนวนได้จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้

1. งานวิจัยภายในประเทศ

ในประเทศไทยได้มีการสร้างและใช้แบบทดสอบวินิจฉัยกันน้อยมากเท่าที่มีสำรวจพบเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามแบบทดสอบวินิจฉัยเหล่านี้ก็คงพอจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยให้แพร่หลายต่อไป สำหรับในแง่ของการนำไปใช้นั้นคงจะต้องพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงกับความต้องการ พร้อมทั้งพิจารณาข้อจำกัดของแบบทดสอบนั้นด้วย ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

อุไรวรรณ ทศนบุตร (2523 : 103-108) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 990 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบโดยหาตัวลวงที่มีประสิทธิภาพด้วยการนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดจากการทำข้อสอบชนิดเติมคำตอบสั้นๆ มาใช้เป็นตัวลวง ข้อสอบมี 6 ฉบับ คือ แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วน การบวกเศษส่วน การลบเศษส่วน การคูณเศษส่วน การหารเศษส่วน และ โจทย์ปัญหาเศษส่วน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .50-.93 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00-.89 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 มีค่าตั้งแต่ .906-.967 และค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

สุนันทา จันทลา (2524 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอ่างทอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 826 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 4 ฉบับ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยาก ตั้งแต่ .53-.95 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ .00-.94 ค่าความเที่ยงมีค่าตั้งแต่ .87-.92 คำนวนโดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) แล้วปรับแก้ความเที่ยงโดยใช้สูตรปรับแก้ค่าความเที่ยงตามแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ของลิวิสตัน สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับสามารถวัดเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหารได้จริง

สดศรี ต้นสุธัญลักษณ์ (2526 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดภูเก็ต โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 345 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง เศษส่วน จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน การบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และส่วนไม่เกิน 10 โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเศษส่วน ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .67-.99 โดยใช้สูตรเปอร์เซ็นต์ของคนทำถูก และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .04-.91 คำนวนโดยค่าอำนาจจำแนกปี ส่วนความเที่ยงมีค่าตั้งแต่ .87-.97 คำนวนโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial) ของโลเวตต์ (Lovett) สำหรับค่าความตรงเชิงเนื้อหาซึ่งหาโดยวิธีของโรวินลีย์ และแฮมเบิลตัน ผลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับสามารถวัด เรื่อง เศษส่วน ได้จริง

เนรมิต จันทร์เจียวใช้ (2533 : 56-57) ได้ศึกษาปัญหาในการเรียน เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 427 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ สร้างตัวลวงโดยอาศัยประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ทำการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มา 8 ปี ข้อสอบมี

ทั้งหมด 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเศษส่วน การบวกการลบเศษส่วน และการคูณการหารเศษส่วน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .50-.95 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .10-.80 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตั้งแต่ .9740-.9797 และ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ สามารถวัดเรื่อง เศษส่วน ได้จริง

วันเพ็ญ กริมั่นทอง (2534 : 71-75) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดกำแพงเพชร ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 588 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยหาตัวลงที่มีประสิทธิภาพด้วยการนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดจากการทำข้อสอบชนิดเติมคำตอบและแสดงวิธีทำมาใช้เป็นตัวลง ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ฉบับ คือ แบบทดสอบโจทย์ปัญหาเศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร การเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ในรูปเศษส่วน การเขียนเศษส่วนที่มีส่วนเป็นร้อยอยู่ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ ความหมายของค่าหรือข้อความเกี่ยวกับร้อยละ โจทย์ปัญหาร้อยละ และ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาร้อยละ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .50-.99 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .03-.71 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตั้งแต่ .64-.83 และค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ สามารถวัดเรื่องบทประยุกต์ได้จริง

นงลักษณ์ เสมอภาค (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 516 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 3 ชุด คือ แบบทดสอบวินิจฉัยด้านมโนทัศน์ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการแก้โจทย์ปัญหาการหาร ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .50-.88 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .24-.94 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตั้งแต่ .90-.99 และค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา ผลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด สามารถวัดเรื่องการหารได้จริง

นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างและพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,409 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยจำนวน 7 ฉบับ คือ การแก้สมการ ตัวประกอบ เศษส่วน ทศนิยม โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .27-.86 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .10-.88 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตั้งแต่ .6795-.9418 และค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา ผลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 7 ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง

ศรีศักดิ์ ยุทธไกร (2535 : บทคัดย่อ) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 390 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบโดยหาตัวลงที่มีประสิทธิภาพโดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดจากการทำข้อสอบชนิดแสดงวิธีทำมาใช้เป็นตัวลง ข้อสอบมี 5 ฉบับ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .20-.98 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .10-.80 มีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตั้งแต่ .69-.95 และค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณา ปรากฏว่า แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ สามารถวัดเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วนได้จริง

มนตรี จริญญาวัฒน์ (2538 : 51-61) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสตูล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 370 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยชนิดเลือกตอบ สร้างตัวลงโดยการนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดจากการตอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจชนิดเติมคำและแสดงวิธีทำ ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยมีจำนวน 3 ฉบับ คือ แบบทดสอบเกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน และการบวกลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .52-.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .54-.90 มีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .82-.94 และมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ .80-1.00 ซึ่งพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญและแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับสามารถวัด เรื่อง เศษส่วนได้จริง

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศที่ได้ศึกษารวบรวมมามีดังต่อไปนี้

บอยเดน (Boyden, 1970 : 1504-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง จุดบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาเลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 โดยนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบกับนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบตอบอิสระ ผลจากการสำรวจจุดบกพร่องในลักษณะต่างๆ 12 ลักษณะ แล้วนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบ โดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดจากการตอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจมาใช้เป็นตัวลง สำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ หา ค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 ปรากฏว่ามีค่าความเที่ยง .802 และค่าอำนาจจำแนกคำนวณโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์-ไบซีเรียล (Point-Biserial Correlation) มีค่าตั้งแต่ .334-

.629 ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งชั้นได้ และเป็นประโยชน์ในการสอนซ่อมเสริมเป็นอย่างมาก

เอลลิส (Ellis, 1972 : 2234-A) ได้ศึกษาข้อบกพร่องในการเรียน เรื่อง เลขจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาแบบต่างๆที่นักเรียนมักจะทำผิดเสมอๆ เกี่ยวกับการคำนวณเลข และปรับปรุงแบบทดสอบวินิจฉัย โดยทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 6 โรงเรียนลิฟวิงสโตนปารีส (Living Stone Parish) มลรัฐหลุยเซียนา (Louisiana) จำนวน 690 คนในปีการศึกษา 1970 นักเรียนแต่ละคนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบค้นหาจุดบกพร่อง เรื่อง เลขจำนวนเต็ม แล้วจัดนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ตอบถูกทั้งหมด กลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิดและกลุ่มที่ทำผิดทั้งวิธีทำและคำตอบ หลังจากนั้นกลุ่มซึ่งทำถูกวิธีแต่คำตอบผิดได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาจุดบกพร่องต่างๆ ผลจากการศึกษาพบว่า มีจุดบกพร่องในการบวก ร้อยละ 17 มีจุดบกพร่องในการคูณด้วยเลขหลักเดียว ร้อยละ 14 และมีจุดบกพร่องในการคูณด้วยเลขสองหลัก ร้อยละ 60

โบว์แมน (Bowman, 1976 : 7260-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เบื้องต้น (A Basic Mathematics Diagnostic Instrument) เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร การแก้โจทย์ปัญหา และพีชคณิตศาสตร์เบื้องต้น แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในวิทยาลัยที่มีโครงการช่วยเหลือนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำและทำการทดสอบเป็นกลุ่ม แต่นำผลจากคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาพิจารณาว่านักเรียนมีจุดเด่นและจุดบกพร่องในเนื้อหาใด มักผิดพลาดในลักษณะใด ข้อมูลที่ได้จะถูกบันทึกเป็นเส้นภาพ (Profile) เพื่อความสะดวกในการตีความหมายผลงานของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้มีจำนวน 435 คน ปรากฏว่าแบบทดสอบชุดนี้มีประโยชน์ในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคลได้เป็นอย่างดี

จิน (Jean, 1978 : 4636-A) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก (Addition Process) ของนักเรียนเกรด 3 และเกรด A โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยค้นหาจุดบกพร่องและทำการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องนั้น ผลจากการศึกษาพบว่า นักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเป็นเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน สำหรับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมได้คะแนนเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบหลังจากการสอนซ่อมเสริมแล้ว และมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มาร์กชู (Markshoe, 1985 : 13 อ้างถึงใน สุพรรณิ ภิรมย์ภักดี, 2541 : 19) ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4-6 พบว่า 61% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างมีข้อบกพร่องในเรื่องของเหตุผล 19% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บกพร่องในเรื่องทักษะการคำนวณ 12% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างบกพร่องในเรื่องทักษะการอ่าน และ 8% ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างบกพร่องในเรื่องอื่นๆ

จากเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมด ทำให้ได้ข้อสรุปว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันมาก จึงควรวางรากฐานในการเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา สำหรับครูผู้สอนนอกจากจะทำหน้าที่สอนแล้วยังจะต้องวินิจฉัยการเรียนของนักเรียนด้วย เพื่อช่วยเหลือให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่หลักสูตรกำหนดไว้ และการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้อย่างละเอียดและตรงจุด เพื่อเป็นแนวทางให้ครูทราบว่าควรสอนซ่อมเสริมหรือแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนในเรื่องใด และบกพร่องอย่างไร ส่วนนักเรียนสามารถประเมินตนเองได้ว่า มีความรู้เรื่องนั้นมากน้อยเพียงใด และควรปรับปรุงในเรื่องใดบ้าง ทำให้นักเรียนได้รู้ความสามารถของตนเอง อีกทั้งงานวิจัยดังกล่าวยังเป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนในระดับชั้นนี้ต่อไป