

บทที่ 2

วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึมครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามรายละเอียดที่จะนำเสนอต่อไปนี้

- 2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจัย
- 2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย
- 2.3 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจัย
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจัย

2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจัย

มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยไว้ต่าง ๆ กัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ชาวล แพร์ตกุล (2508) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียน ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กมล สุคประเสริฐ (2510) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่พยายามจะจัดว่าในหลักสูตรเรื่องนี้นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องอะไร เช่น ไม่เข้าใจการหารเริ่มไม่เข้าใจตอนไหนเลขอะไรที่เข้าใจยาก ข้อสอบแบบนี้ครูจำเป็นต้องใช้เสมอ เพื่อจะช่วยสอนแก้เด็กหรือการสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching)

อนันต์ ศรีโสภ (2515) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ ค้นหาสาเหตุของความบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนของนักเรียนจึงพิจารณาแต่เฉพาะคำตอบ ของข้อสอบ ส่วนคะแนนรวมในวิชามีความสำคัญน้อย

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาของนักเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป

เสริมศักดิ์ วิชาสารณ์ (2518) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สำรวจดูข้อบกพร่องและสาเหตุแห่งความบกพร่องในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อครูจะได้ให้ความช่วยเหลือต่อไป

สมศักดิ์ สันทรเวช (2522) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สำรวจข้อบกพร่องและจุดบกพร่องในแต่ละวิชา ผลการสอบที่ได้จากแบบทดสอบเพื่อวัดจุดอ่อนหรือจุดบกพร่องในแต่ละวิชา จากแบบทดสอบวินิจัย จะนำไปสู่การแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ และค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องนั้น

บุญชม ศรีสะอาด (2523) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรค (Difficulty) ในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อที่จะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรือ อุปสรรคในการเรียน บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น ๆ

Atkinson (1961) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการอ่านและเลขคณิต แบบทดสอบ วินิจัยสร้างขึ้นเพื่อตอบคำถามว่าอะไรผิดและผิดอย่างไร

Ebel (1965) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดอ่อนหรือ จุดบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น การอ่าน และเลขคณิต เป็นต้น แบบทดสอบวินิจัยมุ่งสนใจคะแนนจากคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อหรือสนใจคะแนนของกลุ่มเล็ก ๆ ที่ทดสอบใน แบบทดสอบที่คล้ายกัน

Thorndike and Hagen (1969) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่างๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อเป็น แนวทางในการจัดการวิธีสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด และเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ (Mastery) ของนักเรียนให้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

Brown (1970) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาจุดบกพร่องทาง การเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริมและการแนะแนวได้ตรงจุด

Bloom (1970) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาจุดบกพร่องของ นักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานและลำดับการเรียนรู้ เพื่อคัดแบ่งนักเรียนหรือเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน โดยจะทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ่อมเสริม

Singha (1974) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนในแง่ที่จะให้การช่วยเหลือซ่อมเสริม แบบทดสอบประเภทนี้การสุ่มเนื้อหาจำเป็นต้องละเอียดมาก และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามีความจำเป็นมากกว่าแบบทดสอบประเภทอื่น ๆ

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจัยที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนในการเรียนวิชาต่างๆเป็นรายบุคคล เพื่อนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่อง โดยการจัดสอนซ่อมเสริม

2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย

แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเฉพาะตัว มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ชวาล แพรัตกุล (2514) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่นิยมแยกข้อสอบแต่ละวิชาออกเป็นฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ โดยมีเป้าหมายที่จะวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนเป็นด้านๆ ไป เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร คุณสมบัติของแบบทดสอบย่อย ๆ เหล่านี้ คือสามารถช่วยให้ครูผู้สอนวินิจัยนักเรียนเป็นหลาย ๆ ลักษณะได้ว่าใครมีสมรรถภาพเด่น ด้อย ในด้านใดบ้าง จะช่วยแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น

อนันต์ ศรีโสภ (2515) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากข้อในแต่ละเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบ การทดสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาสาเหตุ ของความบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนของนักเรียน จึงพิจารณาแต่ละคำตอบของข้อสอบ ส่วนคะแนนรวมในวิชามีความสำคัญน้อยมาก การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวินิจัยจึงไม่สนใจคะแนนรวม

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่มีข้อสอบมาก ๆ ข้อ เมื่อนำไปสอบกับนักเรียนแล้วถ้าเด็กทำข้อสอบในเรื่องใดผิดมาก แสดงว่าเด็กมีจุดอ่อนหรือเรียนอ่อนในเรื่องนั้น

บุญชม ศรีสะอาด (2523) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังต่อไปนี้

1) จะมุ่งวัดเป็นเรื่อง ๆ หรือด้าน ๆ ไป ถ้าต้องอาศัยทักษะย่อย ๆ หลายทักษะก็อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ (Subtest) วัดตามทักษะย่อย ๆ นั้น

2) มีคะแนนของแต่ละด้านแต่ละตอนเพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้านดังนั้น คะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่เป็นประโยชน์สำหรับกรณีนี้

3) มีจำนวนข้อสอบหลาย ๆ ข้อ ที่วัดมโนภาพหรือทักษะเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสการทำผิดพลาดให้มากขึ้น จะช่วยให้จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้น ๆ ได้อย่างเพียงพอ

4) มักเป็นแบบทดสอบที่ให้เวลาเต็มที่ (Power Test) ในการทำข้อสอบ โดยจะเริ่มจากข้อที่ง่าย ๆ แล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้น

5) การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้จะสร้างจากรากฐานการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้เรียนได้สำเร็จและจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องที่มักจะเกิดขึ้นกับนักเรียน

6) ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบวินิจัย อยู่ที่ว่าเครื่องมือที่ใช้ดำเนินการสอบภายใต้สถานการณ์เดียวกัน และการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

Adams and Torgerson (1964) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1) แบบทดสอบวินิจัยจะแยกออกเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ (subtest) เพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่างๆ จะต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจัยที่เหมาะสม กับความบกพร่องแต่ละทักษะ

2) แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ จะต้องมีความยาวพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคล ได้อย่างมีความเชื่อมั่น

3) ปกติแบบทดสอบวินิจัยจะใช้กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่ำ ดังนั้นข้อสอบจึงมัก มีจำนวนข้อมาก ๆ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

4) เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญในแบบทดสอบวินิจัย เพราะจุดประสงค์ที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบวินิจัย คือ เพื่อที่จะค้นหาว่าสิ่งใดที่นักเรียนไม่สามารถที่จะทำได้และมีสาเหตุใดมากกว่าที่จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

Payne (1968) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการสอนซึ่งประกอบด้วยข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาและครอบคลุมลำดับขั้นในการเรียนรู้เรื่องนั้น อีกทั้งเป็นข้อสอบที่จะช่วยชี้แนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องว่าควรแก้ที่จุดใด

Bloom (1971) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1) เป็นแบบทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานใช้เพื่อหาระดับการเรียนรู้ เพื่อคัดแยก เพื่อปรับปรุงวิธีสอน เพื่อหาว่านักเรียนคนใดต้องสอนซ้ำ

2) การประเมินผลได้ทั้งพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) ด้านความรู้สีก (Affective Domain) และด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain)

3) มีทั้งแบบทดสอบวินิจัยมาตรฐานและแบบทดสอบวินิจัยที่ครูสร้างขึ้นเอง

4) มีจำนวนมากข้อ และแต่ละข้อมีค่าความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป

5) การประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ อาจใช้ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

6) วิธีรายงานคะแนนจากแบบทดสอบ ทำได้โดยการเขียนเส้นภาพของแต่ละคนในแต่ละทักษะย่อย

Sigma (1974) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1) คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย

2) คำถามต้องมีจำนวนมากข้อเพื่อที่จะครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบ

3) ในแต่ละแบบทดสอบย่อยประกอบด้วยข้อสอบที่วัดในลักษณะเดียวกัน

4) ใช้คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อยเป็นเกณฑ์ในการวินิจัย

Gronlund (1976) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

- 1) มีจุดมุ่งหมายที่จะชี้ให้เห็นจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล
- 2) ประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบจำนวนมาก ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันแต่ละขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่สอบ
- 3) คะแนนรวมจากแบบทดสอบวินิจัยมีความสำคัญน้อยกว่าการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ

- 4) ข้อสอบมักเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย

จากที่กล่าวมาพอสรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยได้ดังนี้

- 1) เป็นแบบทดสอบที่จะแยกออกเป็นฉบับย่อย ๆ โดยมีเป้าหมายที่จะวัดความรู้และความสามารถของนักเรียนเป็นด้าน ๆ ของแต่ละวิชา
- 2) เนื้อหาที่ต้องการวัดจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 3) เป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ
- 4) เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากในแต่ละเนื้อหาที่ต้องการทดสอบ
- 5) เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
- 6) เป็นแบบทดสอบที่ให้เวลาเต็มที (Power Test) ในการทำข้อสอบ
- 7) ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลมากกว่าจะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่ต้องมีเกณฑ์ขั้นต่ำที่ใช้ในการวินิจัยนักเรียนว่ามีความบกพร่องหรือไม่
- 8) คะแนนรวมของนักเรียนแต่ละคนจะมีความสำคัญน้อยกว่าการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนรายข้อ

2.3 เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจัย

เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจัยมีผู้กล่าวไว้หลายท่านด้วยกัน แต่ที่สำคัญพอจะนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยได้ดังนี้

อนันต์ ศรีโสภณ (2515) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจัยมักจะวัดในสิ่งที่นักเรียนทำผิด อยู่เสมอ มากกว่าการสร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้อย่างกว้างขวางในวิชานั้น

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2517) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ว่า ผู้สร้างจะต้องมีการวินิจัยให้ทราบก่อนว่าเรื่องนั้น ๆ มีเนื้อหาย่อยอย่างไรและจะต้องใช้ความสามารถด้านใดบ้างในการสร้างคำถามแต่ละชนิดตามสัดส่วนที่ได้จากการวิเคราะห์

สมศักดิ์ สันทุระเวชญ์ (2522) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1) แยกแยะหรือวิเคราะห์ทักษะใหญ่ ๆ ออกเป็นทักษะย่อย เป็นต้นว่าทักษะในการอ่านอาจแยกเป็นความเข้าใจการอ่านศัพท์ การแยกคำออกเป็นพยางค์ การแยกแยะเสียงต่าง ๆ การอ่านควบกล้ำ เป็นต้น

2) สร้างคำถามหรือข้อคำถามแต่ละทักษะย่อยเท่านั้น ซึ่งไม่จำเป็นต้องยากนัก แต่ควรมีจำนวนมาก ๆ ข้อ

No11 (1957) ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1) วิเคราะห์กฎ หลักเกณฑ์ความรู้หรือทักษะที่ต้องการทดสอบอย่างละเอียด

2) วางแผนและสร้างแบบทดสอบตามกฎหมายหรือหลักเกณฑ์ทุก ๆ อย่างให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของแบบทดสอบ

3) แยกแบบทดสอบไว้เป็นพวก ๆ ทำให้ง่ายขึ้นเวลาวิเคราะห์คำตอบและวินิจัย

Broen (1976) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจัยสอดคล้องกับนอลล์ว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจัยมีหลักการดังนี้

1) วิเคราะห์ทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ให้ชัดเจน

2) แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับ และสร้างแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับ สามารถวัดองค์ประกอบย่อยทักษะนั้นได้เพียงองค์ประกอบเดียว

Lindquist (1966) ให้หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1) เขียนจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบให้ชัดเจน

2) สร้างคำถามที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

3) วิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียด โดยอาศัยการทดสอบหาอุปสรรคหรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก

4) แบบทดสอบต้องสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้เพียงพอและต้องใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้

5) แบบทดสอบจะต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบทางการเรียนที่สามารถทำการวัดได้อย่างถูกต้อง

6) แบบทดสอบต้องมีความครอบคลุมกฎเกณฑ์ทางการเรียนอย่างทั่วถึง

7) สามารถใช้ทดสอบความบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ และสามารถค้นหาความบกพร่องจากเนื้อหาแต่ละฉบับที่ทำการทดสอบนั้นได้

Brown (1970) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจัยว่าควรพิจารณาหลักการดังนี้

1) แบ่งทักษะออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ให้ชัดเจน

2) แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับ และสร้างให้แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะได้เพียงองค์ประกอบเดียว

3) แบบทดสอบย่อยทุกฉบับจะต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริง ๆ เพราะถ้าแบบทดสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะย่อยนั้นจริงแล้ว จะไม่สามารถพิจารณาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องตรงความเป็นจริง

4) คะแนนจากการสอบย่อย จะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

Gropper (1974) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยว่ามีขั้นตอนดังนี้

- 1) วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
- 2) เขียนข้อสอบโดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์
- 3) หาจุดบกพร่องของการไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

Singha (1974) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1) ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-Print) เนื่องจากไม่ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับวิธีการ

2) ในกรณีที่สร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ หรือแบบตอบสั้น ๆ ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่า 3 ข้อ ในแต่ละเนื้อหาย่อย

3) ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ในการวินิจัย เพราะแบบทดสอบวินิจัยที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดบกพร่องมากกว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) แบบทดสอบวินิจัยจะเรียงข้อสอบตามเนื้อหา โดยจัดข้อสอบที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกันโดยไม่คำนึงค่าความยาก

จากเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวินิจัยที่กล่าวมา พอสรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ วินิจัยได้ดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัย
- 2) สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ วิชาคณิตศาสตร์ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 3) ทดสอบแบบทดสอบเพื่อสำรวจ วิชาคณิตศาสตร์
- 4) สร้างแบบทดสอบวินิจัย
- 5) ทดสอบแบบทดสอบวินิจัย ครั้งที่ 1 วิเคราะห์ คัดเลือก และปรับปรุงข้อสอบ
- 6) ทดสอบแบบทดสอบวินิจัย ครั้งที่ 2 วิเคราะห์ คัดเลือก และปรับปรุงข้อสอบ
- 7) ทดสอบแบบทดสอบวินิจัย ครั้งที่ 3 หาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย และวิเคราะห์จุดบกพร่องของนักเรียน
- 8) จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจัย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจัย

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

สุขุม มูลเมือง (2523) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียน เรื่องทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดนครราชสีมา แบบทดสอบที่สร้างมีสี่ฉบับ คือ แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยม การบวกและการลบทศนิยม การคูณและการหารทศนิยมและโจทย์ ปัญหาทศนิยม ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 802 คน ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบชุดนี้มีค่าความยาก ตั้งแต่ .50-.93 ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรอย่างง่าย และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02-.64 ซึ่งคำนวณโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสัน 20 แล้วปรับแก้ค่าความเชื่อมั่นที่ได้ตามวิธีหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรของลิฟวิงสตันมีค่าตั้งแต่ .92-.97 และมีนัยสำคัญตามสถิติที่ระดับ .01 สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับวัดเรื่องทศนิยมจริง และความเที่ยงตรงตามสภาพนั้น คำนวณโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น กับคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับ ทักษะ ข ปรากฏว่ามีค่าตั้งแต่ .33.52 และมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

อุไรวรรณ ทศนบุตร (2523) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยความบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์ แบบทดสอบที่สร้างมีหกฉบับ แบบทดสอบพื้นฐาน ความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วน การบวกเศษส่วน การลบเศษส่วน การคูณเศษส่วนหาร เศษส่วน และโจทย์ปัญหาเศษส่วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ 990 คน ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบชุดนี้ มีค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อตั้งแต่ .50-.95 คำนวณโดยใช้สูตรอย่างง่ายและมีค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบตั้งแต่ .00-.89 คำนวณโดยใช้สหสัมพันธ์ พอยต์ ไบซีเรียล (Point-Biserial Correlation) ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยทั้งหกฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 แล้วปรับแก้ค่าความเชื่อมั่นที่ได้ตามวิธีหาค่าความเชื่อของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของลิฟวิงสตัน มีค่าตั้งแต่ .90-.97 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้พิจารณา ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเรื่องเศษส่วนจริง

สุนันทา จันทผลา (2524) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอ่างทอง แบบทดสอบที่สร้างมีสี่ฉบับ คือ การบวก การลบ การคูณ และการหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 962 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบชุดนี้มีค่าความยากง่ายของข้อสอบตั้งแต่ .53-.95 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .00.84 โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ มีค่าตั้งแต่ .869-.981 โดยใช้สูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 แล้วปรับแก้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เกณฑ์โดยใช้สูตรของ

ลิฟวิ่งสตัน ส่วนความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละฉบับ หาโดยนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาพิจารณา ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับเป็นแบบทดสอบที่วัด เรื่องการบวก ลบ คูณ และหารจริง

วรรณดี หนูดียานนท์ (2524) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โพลิโนเมียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตท้องที่การศึกษาที่ 4 กรุงเทพมหานคร แบบทดสอบที่สร้างมีหกฉบับ คือ การบวกและการลบโพลิโนเมียล การบวกและการลบโพลิโนเมียล การคูณโพลิโนเมียล การหารโพลิโนเมียล สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และโจทย์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ จำนวน 750 คน ผลจากการศึกษาพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยชุดนี้มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .50-.97 ค่าความโดยใช้สูตรอย่างง่าย และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .03-.97 โดยใช้สูตรดัชนีค่าอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ค่าความโดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 แล้วปรับแก้ค่าความเชื่อมั่นให้ถูกต้องตามแบบอิงเกณฑ์โดย ใช้สูตรของลิฟวิ่งสตัน ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .73-.96 สำหรับค่าความเที่ยงตรงทางเนื้อหา โดยนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาตรวจสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับสามารถวัดเรื่อง โพลิโนเมียลได้จริง

วิรัช นิยมแย้ม (2525) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนครนายก แบบทดสอบที่สร้างมีเจ็ดฉบับ คือ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเต็ม การบวกจำนวนเต็ม การลบจำนวนเต็ม การคูณจำนวนเต็มการหารจำนวนเต็ม คุณสมบัติของหนึ่งและคุณสมบัติของศูนย์ และเลขยกกำลัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 750 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .65 ขึ้นไป โดยใช้สูตรคำนวณอย่างง่าย และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .01 ขึ้นไปโดยใช้สูตรดัชนีค่าอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) ส่วนค่าความเชื่อมั่นมีค่าตั้งแต่ .62-.73 ค่าความโดยใช้สูตรของฮวิน สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับสามารถวัดเรื่องระบบจำนวนเต็มได้จริง ส่วนความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ตรวจสอบโดยอาศัยค่าความยากง่ายจากกลุ่มผู้มีความบกพร่องเป็นตัวชี้แนะ ปรากฏว่าข้อสอบที่วัดในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกัน มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นแบบทดสอบทั้งเจ็ดฉบับมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

จิตรา ภมรคล (2532) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน เรื่องทศนิยม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีจำนวนสี่ฉบับ คือ แบบทดสอบการบวกทศนิยมแบบทดสอบการลบทศนิยม แบบทดสอบการแปลงทศนิยมเป็นเศษส่วน และการแปลงเศษส่วนทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาหระคน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนรัฐบาล ในจังหวัดลำพูน จำนวน 560 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีจุดบกพร่องในด้านต่าง ๆ เช่น การทด เลข การใส่ทศนิยมผิดตำแหน่ง และการตีความ

โจทย์ปัญหา เป็นต้น ส่วนคุณภาพของแบบทดสอบพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความยากตั้งแต่ .66-.90 และมีค่าอำนาจจำแนกข้อสอบตั้งแต่ .18-.76 ส่วน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ คำนวณโดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 แล้ว ใช้สูตรปรับของ ลิฟวิงตัน ได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้ .87, .87, .88, .89 สำหรับค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ปรากฏว่าแบบทดสอบ วินิจฉัยทั้งสี่ฉบับวัดเรื่องทศนิยมได้จริง

ถวัลย์ สุนทรา (2533) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใน จังหวัดศรีสะเกษ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีสี่ฉบับ คือ การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวการแก้ อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียวกลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 859 คน ผลการศึกษาพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนทั้ง สี่ฉบับมีความยาก ง่ายของข้อสอบที่คำนวณหา โดยการนำจำนวนนักเรียนทั้งหมดไปหาร จำนวนนักเรียนที่ ตอบถูกในแต่ละ ข้อ อยู่ในช่วงตั้งแต่ .50-.95 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ .04-.80 คำนวณ หาโดยใช้สูตรของเบรนอน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณ หาโดยใช้สูตร โลเวตต์ ได้ค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ .65-.93 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ หาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตรวจสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับสามารถวัดเรื่องสมการและอสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียวได้จริง

วันเพ็ญ กริมนคง (2534) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเรื่องบทประยุกต์สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดกำแพงเพชร ใช้แบบทดสอบเจ็ดฉบับ คือ แบบทดสอบเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร การเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ความ หมายของคำและข้อความเกี่ยวกับร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ความหมายของคำและข้อความเกี่ยวกับร้อย ละ โจทย์ปัญหาร้อยละ โจทย์ปัญหาการหาร้อยละ กลุ่มตัวอย่าง 588 คน ผลการศึกษาพบว่า ค่าความ ยากตั้งแต่ .05-.99 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .64-1.00 ทางด้านการวิเคราะห์สาเหตุ การตอบผิดของ นักเรียน สาเหตุใหญ่ ได้แก่ การอ่านและตีความโจทย์ปัญหา วิธีการแก้โจทย์ปัญหาและการคิด คำนวณ ตัวเลข

แดนสวรรค์ สุกทน (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิต ศาสตร์ ค 011 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

1. ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบแต่ละฉบับ สรุปได้ ดังนี้
 - 1.1 แบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง เซต มีค่าความยากตั้งแต่ .17-.83 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .05-.61
 - 1.2 แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ระบบจำนวนจริง มีค่าความยาก ตั้งแต่ .37-.75 และค่า อำนาจจำแนกตั้งแต่ .06-.64

1.3 แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ตรรกศาสตร์และสัญลักษณ์เบื้องต้น มีค่าความยาก .01-.69

1.4 แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์ มีค่าความยาก .31-.77 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20-.46

2. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง เซต ระบบจำนวนจริง ตรรกศาสตร์และสัญลักษณ์เบื้องต้น ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์มีคะแนนเฉลี่ยเรียงตามลำดับดังนี้ 15.78, 13.70, 23.92 และ 16.32 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเป็น 6.35, 5.06, 5.29 และ 5.15 ตามลำดับ

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง เซต ระบบจำนวนจริง ตรรกศาสตร์และสัญลักษณ์เบื้องต้น ความรู้พื้นฐานเรขาคณิตวิเคราะห์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .84, .76, .73, .77 ตามลำดับ และแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้อย่างมีสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05.

4. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิดในแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 4 ฉบับ ข้อบกพร่องที่พบในภาพรวมมีดังนี้

4.1 ไม่สามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเรื่องที่นักเรียนมาใช้ได้

4.2 ไม่เข้าใจเรื่องความคิดรวบยอดของนิยาม กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ

4.3 ไม่สามารถแปลงภาษาโจทย์ให้เป็นภาษาคณิตศาสตร์ได้

4.4 ข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากความไม่รอบคอบของนักเรียนเอง

ศรีศักดิ์ บุทธไกร (2535) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ เรื่อง การลบ ลบ คูณ และหาร เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น มีจำนวนห้าฉบับ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร เศษส่วน แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เรื่องการบวกเศษส่วน แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เรื่องการลบเศษส่วนแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การคูณเศษส่วน และแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่องการหารเศษส่วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด ปี การศึกษา 2533 จำนวน 594 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น มีค่าความยากของข้อสอบตั้งแต่ .20-.98 และมีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตั้งแต่ .10-.80 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบ ทดสอบ คำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวตต์ ได้ค่าความเชื่อมั่นเรียงตามลำดับดังนี้ .95, .69, .77, .76, และ .80 ผู้ชำนาญทางเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลและวิจัย พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ปรากฏว่าแต่ละข้อวัดในเรื่องนั้นได้จริง

สุมาลี โชคสมุทร (2535) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนรู้ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการศึกษา จังหวัดมหาสารคามแบบ ทดสอบที่สร้างขึ้นมีสองฉบับ คือ แบบทดสอบวินิจฉัยความรู้พื้นฐานก่อนเรียนรู้เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ แบบทดสอบวินิจฉัยเนื้อหาที่เรียนเรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2534 สังกัด

ทดสอบวินิจฉัยความรู้พื้นฐานในการเรียน เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .59-.86 และมีค่า อำนาจจำแนกตั้งแต่ .27-.67 แบบทดสอบวินิจฉัยเนื้อหาที่เรียนจำนวน 59 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .21-.81 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .04-.65 ได้ค่าความเชื่อมั่น .900, .911 ตามลำดับ สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญพิจารณา ปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสองฉบับวัดความรู้พื้นฐาน และความรู้เรื่องตัวประกอบของจำนวนจริง

วนิดา ปราณีนิจ (2535) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดร้อยเอ็ด แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีสี่ฉบับ คือ แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบการแก้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบโจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบทดสอบอสมการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 900 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีค่าความยากตั้งแต่ .049-.90 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .16-.59 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับ คำนวณโดยใช้สูตรของ ลิฟวิงตันมีค่าตั้งแต่ .92-.97 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาเป็นผู้พิจารณาตรวจสอบ ปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสี่ฉบับสามารถวัดเรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้จริง ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างตรวจสอบโดยอาศัยค่าความยากจากกลุ่มที่มีความบกพร่องเป็นตัวชี้แนะ ปรากฏว่าข้อสอบที่ วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความเที่ยงตรงเชิง โครงสร้าง

สมชาย บุญรักษา (2536) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัด พังงา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2535 จำนวน 316 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายของข้อสอบตั้งแต่ .67-.93 และมีค่า อำนาจจำแนกของข้อสอบ .06-.93 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบคำนวณจากสูตรคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 แล้วปรับแก้โดยใช้สูตรของลิฟวิงตัน มีค่าตั้งแต่ .70-.80 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบหาโดยให้ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ผลปรากฏว่า แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ส่วนเนื้อหาที่มีความบกพร่องมาก คือ กราฟของสมการที่ขนานกันร้อยละ 29.1 การแก้สมการตัวแปรเดียว ร้อยละ 27.37 สาเหตุของความบกพร่องที่พบมาก ได้แก่ ขาดความรอบครอบ ร้อยละ 53.45 เขียนจุดตัดบนแกน x ผิดร้อยละ 46.48 เข้าใจโจทย์ผิด ร้อยละ 41.57 และเข้าใจว่า 0 เป็นจำนวนเต็มบวก ร้อยละ 34.48

ศุภวิทย์ จันทร์หอม (2536) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง วงกลมนาราโบล่า วงรี ไฮเพอร์โบล่า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดยโสธร แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีห้าฉบับ คือ แบบทดสอบวินิจัยความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบวินิจัยเรื่องวงกลม แบบทดสอบวินิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดยโสธร จำนวน 528 คน ซึ่งได้จากการสุ่มหลายขั้นตอน สำหรับการสร้างแบบทดสอบวินิจัยทั้งห้าฉบับดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจแบบให้เติมคำ และแสดงวิธีทำ โดยสร้างข้อสอบให้คล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำไปทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องและรวบรวมคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดมาเป็นตัวลงนำแบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบสามครั้ง ครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองเพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดสอบครั้งที่สามเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจัยมีค่าความยาก ตั้งแต่ .20-.77. ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .17-.88 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยทั้งห้าฉบับคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวตต์ ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .76-.89 สำหรับค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา ผลปรากฏว่า แต่ละข้อวัดในเรื่องนั้น ได้จริง

สุภาวดี กิตติวิเศษ (2537) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปี การศึกษา 2536 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 420 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ ผลการวิจัย สรุปได้ว่า 1) แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 1 การแก้สมการ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .51-.91 มีค่า อำนาจจำแนกตั้งแต่ .17-.84 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9244 แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 2 โจทย์สมการ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .51-.83 มีค่าอำนาจ จำแนกตั้งแต่ .18-.53 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .9545 แบบทดสอบวินิจัยทั้ง 2 ฉบับ มีความตรงเชิงเนื้อหาจริง 2) แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 1 การแก้สมการ จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ ลำดับขั้นตอนในการใช้ คุณสมบัติการเท่ากัน การใช้คุณสมบัติการหาร และการใช้คุณสมบัติการคูณ แบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 2 โจทย์สมการ จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ แปลความหมายโจทย์ผิด การแปลความหมายโจทย์ไม่ครบ และการเปลี่ยนประโยคภาษาที่ใช้ในการคูณ

สมศักดิ์ อ้วนสาเล (2540) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดหนองบัวลำภู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 286 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ฉบับ

ผลการวิจัยสรุปได้ต่อไปนี้

1) คุณภาพของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 5 ฉบับ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .50-.92 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .16-.78 คำนวณโดยใช้สูตรของเบรนนอน ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ คำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวตต์ ได้ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่.75-.89 สำหรับความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจัย หาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตรวจสอบปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 5 ฉบับที่ สามารถวัดเรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติได้จริง

2) จุดบกพร่องของนักเรียนจากการตอบแบบทดสอบวินิจัยแต่ละฉบับที่ได้ผลดังนี้

แบบทดสอบวินิจัย ฉบับที่ 1 ค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ การหาค่าของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ของจำนวนจริงพื้นฐาน การหาค่าแห่งจุดปลายส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วย และสับสนเรื่องเครื่องหมายของฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ในช่วงต่าง ๆ

แบบทดสอบวินิจัย ฉบับที่ 2 ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ การใช้สูตรต่าง ๆ ของฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ บกพร่องเรื่องเครื่องหมายของฟังก์ชันตรีโกณมิติในควอดรนต์ต่าง ๆ และสับสนในการหาคำนวณ

แบบทดสอบวินิจัย ฉบับที่ 3 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ บกพร่องในเรื่องเครื่องหมายของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ในควอดรนต์ต่าง ๆ การใช้สูตรต่าง ๆ ของฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ และการหาค่าแห่งจุดปลายส่วนโค้งของวงกลมหนึ่งหน่วย

แบบทดสอบวินิจัย ฉบับที่ 4 ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ การใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก แปลความหมายโจทย์ไม่ครบ และการใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

แบบทดสอบวินิจัย ฉบับที่ 5 กราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ จุดบกพร่องของนักเรียนที่พบมาก 3 อันดับแรก คือ ไม่เข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคาบของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ไม่เข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับแอมพลิจูดของฟังก์ชันตรีโกณ และไม่เข้าใจความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการเขียนกราฟของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

2.4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Boyden (1970) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยจุดบกพร่องในการแก้ปัญหาโจทย์เลขคณิต (Verbal Arithmetic Problem Solving) สำหรับนักเรียนเกรด 5 โดยนำแบบทดสอบสำรวจไปทดสอบนักเรียนเกรด 5 จำนวน 993 คน ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบตอบอิสระ ผลจากการสำรวจพบจุดบกพร่องในลักษณะต่าง ๆ 12 ประการ แล้วสร้างแบบทดสอบวินิจัยมาใช้เป็นตัววัด การวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน 20 และหา ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สหสัมพันธ์พอยต์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation) ปรากฏว่า

แบบทดสอบสำรวจมีค่าความเชื่อมั่น .73-.85 และมีค่าอำนาจจำแนก .00-.74 ส่วนแบบทดสอบวินิจัยมีค่าความเชื่อมั่น .80 และมีค่าอำนาจจำแนก .33-.62 ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบที่สร้าง ขึ้นสามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งชั้นได้ และเป็นประโยชน์ในการจัดการสอนซ่อมเสริมอย่างมาก

Ellis (1972) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนเลขจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อค้นหาจุดบกพร่องที่นักเรียนชั้นประถมศึกษา มักจะทำผิดเสมอ ๆ เกี่ยวกับการคำนวณตัวเลข แล้วปรับปรุงเป็นแบบทดสอบวินิจัย โดยศึกษากับนักเรียนเกรด 6 จำนวน 690 คน นักเรียนแต่ละคนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบค้นหาจุดบกพร่อง เรื่อง เลขจำนวนเต็ม แล้วจัดนักเรียนเป็นสามกลุ่ม คือ พวกที่ตอบถูกทั้งหมด พวกที่ทำถูกแต่คำตอบผิดและพวกที่ทั้งวิธีวินิจัยเพื่อหาจุดบกพร่องต่าง ๆ ผลจากการศึกษาพบจุดบกพร่องในด้านการบวก 17 เปอร์เซนต์ การคูณด้วยเลขหลักเดียว 14 เปอร์เซนต์ และการคูณด้วยเลขสองหลัก 16 เปอร์เซนต์

Bowman (1976) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยคณิตศาสตร์เบื้องต้น (A Basic Mathematics Diagnostic Instrument) เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องของนักเรียนในเรื่องการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนต่าง ๆ การแก้ปัญหาโจทย์และพีชคณิตเบื้องต้น แบบทดสอบชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในวิทยาลัยที่มีโครงการช่วยเหลือนักเรียน ที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำและใช้ทดสอบเป็นกลุ่ม แต่นำผลจากคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาพิจารณาว่า นักเรียนมีจุดเด่นและจุดบกพร่องในเนื้อหาใด และมักผิดพลาดในลักษณะใด ข้อมูลที่ได้จะบันทึกเป็นเส้นภาพ (Profile) เพื่อความสะดวกในการตีความหมายผลงานของนักเรียน การศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 435 คน ผลปรากฏว่าแบบทดสอบชุดนี้มีประโยชน์ในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

Jean (1978) ได้ศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก (Addition Process) ของนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจัยค้นหาจุดบกพร่องและทำการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องนั้น ผลจากการศึกษาพบว่านักเรียนที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมทำคะแนนจากการทดสอบได้เพิ่มขึ้น หลังจากการสอนซ่อมเสริมและมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

Allam (1980) ได้สร้างและหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจัยแบบอิงจุดประสงค์สำหรับวัดความสามารถขั้นต่ำในการวัดผลของครูประจำชั้น การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะสร้างและหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจัยแบบอิงจุดประสงค์ สำหรับวัดความสามารถขั้นต่ำในการวัดผลของครูประจำชั้น (MMCT) แบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ชุด ที่ใช้วัดความสามารถในด้าน (1) การกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (2) การวางแผนทดสอบของชั้น (3) การสร้างข้อคำถามและการ ให้คะแนน (4) ประเมินผลการทดสอบชั้น และ (5) การ

จัดระดับผลการทดสอบชั้น การสร้างแบบทดสอบ MMTC แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะแรกเป็นการกำหนดขอบข่ายของแบบทดสอบ โดยการระบุความสามารถในการอ่านแต่ละด้านในรูปพฤติกรรม (วัตถุประสงค์ที่เป็นเป้าหมาย) และให้ผู้ชำนาญการวางแผนการสอนจำนวน 4 คน ตรวจสอบแก้ไข วัตถุประสงค์ที่ได้เหล่านั้นนำมาวิเคราะห์ตามลำดับขั้นการเรียนการสอน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญการวัดผลและผู้ชำนาญการวางแผนการสอนอีกกลุ่มหนึ่ง จำนวน 7 คน ตรวจสอบ ระยะที่สอง เป็นการสร้างข้อคำถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ชั้นแรกกำหนดรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดนี้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัดได้อย่างเฉพาะเจาะจง เพื่อให้สามารถสร้างข้อคำถามที่เป็นลักษณะเดียวกันได้ กลุ่มผู้ชำนาญการวัดผล 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดขึ้นมา เหล่านี้ ชั้นที่สองสร้างข้อคำถามโดยที่จุดประสงค์แต่ละข้อของความสามารถแต่ละด้านนั้นจะมีข้อคำถามที่เทียบเท่ากัน 2 ข้อ ข้อคำถามทั้งหมดในแต่ละชุดรวมได้ 91 ข้อ ระยะที่สาม การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญการวัดผลอีก 3 คน ทำการตรวจสอบเป็นรายข้อ ผลจากการพิจารณาแสดงว่า แต่ละข้อคำถามวัดจุดประสงค์ที่ต้องการได้อย่างถูกต้องในการศึกษาครั้งนี้ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยส่วนรวมเอาไว้ด้วย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อประโยชน์ในการจัดสอนซ่อมเสริมต่อไป