

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังรายละเอียด ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส
 - 1.2 บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส
2. การเรียนเพื่อความรอบรู้ (Mastery Learning)
3. ความหมายของการวัดผล การทดสอบ และการประเมินผล
4. การวินิจัยข้อบกพร่อง
 - 4.1 ความหมายของการวินิจัยข้อบกพร่อง
 - 4.2 ความหมายของการวินิจัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.3 ความหมายของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง
 - 4.4 ลักษณะและความสำคัญของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง
 - 4.5 ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง
 - 4.6 วิธีสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง
 - 4.7 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย
5. แบบทดสอบ
 - 2.1 ความหมายของแบบทดสอบ
 - 2.2 ประเภทของแบบทดสอบ
6. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยโดยใช้ทฤษฎีอิงโดเมน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศไทย
 - 7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

โครงสร้างกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับการเรียนการสอน

ธรรมชาติและความสำคัญของคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยามสัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่างๆขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : 4-5)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับขั้นพื้นฐานมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

(กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ : 6-7)

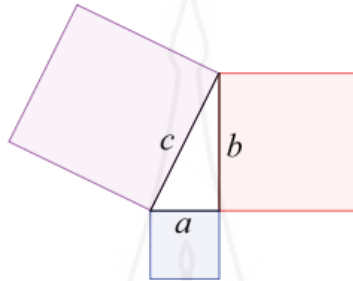
1.1 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ในวิชาคณิตศาสตร์ ทฤษฎีบทพีทาโกรัสแสดงความสัมพันธ์ในเรขาคณิตแบบยูคลิด ระหว่างด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมุมฉาก ทฤษฎีนี้ ถูกตั้งชื่อเพื่อเป็นเกียรติแก่พีทาโกรัส

นักคณิตศาสตร์ชาวกรีก แม้จะความจริงแล้ว ได้มีการคิดค้นทฤษฎีนี้ขึ้นก่อนหน้าที่เขาจะมีชีวิตอยู่ โดยชาวอินเดีย, ชาวกรีก, ชาวจีน และ ชาวบาบิโลน

ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กล่าวไว้ว่า

"ผลรวมของพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉากทั้งสอง จะเท่ากับ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉาก" ดังรูป



โดยที่ a และ b เป็นความยาวด้านประกอบมุมฉากทั้งสองของสามเหลี่ยมมุมฉาก และ c เป็นความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก

ถ้า ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งมี $\hat{ACB}$ เป็นมุมฉาก โดยที่ c แทนความยาวของด้านตรงข้ามมุมฉาก a และ b แทนความยาวของด้านประกอบมุมฉาก จะได้ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ABC ดังนี้ $c^2 = a^2 + b^2$

1.2 บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

กำหนด a , b และ c เป็นจำนวนจริงบวกที่ $a^2 + b^2 = c^2$ จะมีสามเหลี่ยมมุมฉากหนึ่งรูปที่มีความยาวด้าน เป็นจำนวนสามจำนวนนั้น และด้านที่มีความยาว a และ b จะเป็น (ด้านประกอบมุมฉาก)

บทกลับนี้ยังปรากฏอยู่ในหนังสือ Euclid's Elements ของ ยูคลิดด้วย โดยบทกลับนี้สามารถพิสูจน์ได้โดยใช้ กฎของโคไซน์ หรือตามการพิสูจน์ดังต่อไปนี้

กำหนดสามเหลี่ยม ABC มีด้านสามด้านที่มีความยาว a, b และ c และ $a^2 + b^2 = c^2$ เราจะต้องพิสูจน์ว่ามุมระหว่าง a และ b เป็นมุมฉาก ดังนั้น เราจะสร้างสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีความยาวของด้านประกอบมุมฉาก เป็น a และ b แต่จากทฤษฎีบทพีทาโกรัส เราจะได้ว่าด้านตรงข้ามมุมฉาก ของสามเหลี่ยมรูปที่สองก็จะมีค่าเท่ากับ c เนื่องจากสามเหลี่ยมทั้งสองรูปมีความยาวด้านเท่ากันทุกด้าน สามเหลี่ยมทั้งสองรูปจึงเท่ากันทุกประการแบบ "ด้าน-ด้าน-ด้าน" และต้องมีมุมขนาดเท่ากันทุกมุม ดังนั้นมุมที่ด้าน a และ b มาประกอบกัน จึงต้องเป็นมุมฉากด้วย

จากบทพิสูจน์ของบทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส เราสามารถนำไปหาว่ารูปสามเหลี่ยมใด ๆ เป็นสามเหลี่ยมมุมแหลม, มุมฉาก หรือ มุมป้าน ได้ เมื่อกำหนดให้ c เป็นความยาวของด้านที่ยาวที่สุดในรูปสามเหลี่ยม

ถ้า $a^2 + b^2 = c^2$ สามเหลี่ยมนั้นจะเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

ถ้า $a^2 + b^2 < c^2$ สามเหลี่ยมนั้นจะเป็นสามเหลี่ยมมุมแหลม

ถ้า $a^2 + b^2 > c^2$ สามเหลี่ยมนั้นจะเป็นสามเหลี่ยมมุมป้าน

(กระทรวงศึกษาธิการ, หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่

2 : 42)

สำหรับในเนื้อหาเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสที่กล่าวมามีทักษะการคิดคำนวณ อยู่ในสาระที่ 1 มาตรฐาน ค 1.2 และ สาระที่ 3 มาตรฐาน ค 3.2 ต้องการพัฒนาทักษะด้านการคิดคำนวณดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิรนัยใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิและใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาได้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้
2. การใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

2. การเรียนเพื่อความรอบรู้ (Mastery Learning)

การเรียนแบบรอบรู้ (Mastery learning) เป็นวิธีการที่แบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ ภายใต้วัดดูประสงค์และความคาดหวังที่คมชัด โดยผู้เรียนต้องผ่านการเรียนรู้ความเข้าใจถึงแก่นแท้ของบทเรียนในแต่ละหน่วยด้วยคะแนนแบบอิงเกณฑ์ก่อนก้าวขึ้นสู่บทเรียนอื่นต่อไปผู้เรียนที่ไม่สามารถผ่านเกณฑ์การทดสอบจะต้องผ่านการติวเข้มการเข้ากลุ่มย่อยการทำกิจกรรมพิเศษ เพิ่มเติมจนกว่าจะบรรลุจุดมุ่งหมายของบทเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.1 ความหมายการเรียนแบบรอบรู้เป็นการเรียนที่ผู้เรียนมีความสามารถแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจในแก่นแท้ของบทเรียนนั้นๆเป็นอย่างดี

2.2 แนวคิดการเรียนรู้แบบรอบรู้มีหลักแนวคิดที่ว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้อย่างเท่าเทียมกันหากได้รับคำแนะนำ และเวลาที่เหมาะสมในการทำ ความเข้าใจถึงแก่นแท้ของเนื้อหาวิชาโดยเมื่อเริ่มต้นผู้เรียนจะได้ รับทราบถึงจุดมุ่งหมายของการ เรียนการสอนทางการเรียนค่อนข้างต่ำการนำการเรียนการสอนในแบบการเรียนรู้จะถูก นำมารื้อฟื้นใหม่ ในปีค.ศ. 1968, บลูม Bloom ได้รับการยกย่องให้เป็นผู้นำในเรื่องนี้กล่าวว่าการ เรียนแบบรอบรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงถึง 98 percentile หรือประมาณ +2SD แม้ว่าจะใช้เวลาในช่วงเริ่มต้นค่อนข้างมากในการปูพื้นฐานความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาพร้อม คำแนะนำจากผู้สอนแต่เวลาที่ใช้จะลดน้อยลงเรื่อยๆ บลูมถือว่าการที่จะให้ผู้เรียนเกิดความรอบรู้ ในการเรียน ผู้เรียนจะต้องรอบรู้ในจุดใดจุดหนึ่งซึ่งเป็นขั้นต่ำสุดที่ผู้เรียนจะต้องรู้ จึงจะสามารถ เรียนต่อไปได้

ขั้นตอนของการเรียน เพื่อความรอบรู้ของบลูม

1. รายวิชาแบ่งเป็นตอน ๆ หรือหน่วยย่อยให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กัน
2. กำหนดจุดประสงค์ในแต่ละหน่วยให้ชัดเจน
3. กำหนดมาตรฐานของความรอบรู้
4. ภารกิจในการเรียนรู้เหมือนการสอนในห้องเรียนปกติ
5. ทดสอบวินิจฉัยความก้าวหน้าในการเรียนของแต่ละหน่วย
6. การสอนซ่อมเสริมเพิ่มเติม
7. เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแต่ละหน่วยให้ประเมินผล

สรุปการเรียนรู้แบบรอบรู้หมายถึงการที่กำหนดจุดประสงค์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และ ผ่านทุกจุดประสงค์ตามเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้คนที่ไม่ผ่านก็จะต้องเรียนจนเข้าใจเพื่อให้มี ผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนสูงขึ้น

3. ความหมายของการวัดผล การทดสอบ และการประเมินผล

3.1 ความหมายของการวัดผล (measurement)

การวัดผล หมายถึง ขบวนการที่จะนำมาซึ่งตัวเลข จำนวน ปริมาณ โดยจำนวน หรือปริมาณนั้นมีความหมายแทนพฤติกรรมอย่างหนึ่งหรือแทนผลงานที่แต่ละคนแสดงปฏิกิริยา ได้ตอบสนองสิ่งเร้าออกมา (วิเชียร เกตุสิงห์, 2514 : 5)

การวัดผล หมายถึง กระบวนการที่กำหนดจำนวน ตัวเลขให้กับวัตถุสิ่งของ หรือ บุคคล ตามความหมายที่จะวัดสอบ และเปรียบเทียบลักษณะ (characteristic) ความแตกต่างที่ปรากฏ

อยู่ในสิ่งที่จะวัดนั้นๆ (สุภาพ วาดเขียน, 2518 : 2) การวัดผลเป็นการพิจารณาหรือตีค่าข้อมูลในรูปตัวเลข (Guilford, 1976 : 8)

การวัดผล หมายถึง การใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง ที่จะค้นหา หรือการตรวจสอบเพื่อให้ได้ปริมาณ จำนวน หรือคุณภาพ ที่มีความหมายแทนพฤติกรรม หรือผลงาน ที่แต่ละคนแสดงออกมา (กัทธา นิคมานนท์, 2522 : 1)

การวัดผล (Measurement) คือการกำหนดตัวเลขให้กับวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ หรืออาจใช้เครื่องมือไปวัดเพื่อให้ได้ตัวเลขแทนคุณลักษณะต่างๆ เช่น ใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของหนังสือได้ 3.5 นิ้ว ใช้เครื่องชั่งวัดน้ำหนักของเนื้อหมูได้ 0.5 กิโลกรัม ใช้แบบทดสอบวัดความรู้ในวิชาภาษาไทยของเด็กชายแดงได้ 42 คะแนน เป็นต้น การวัดผลแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. วัดทางตรง วัดคุณลักษณะที่ต้องการโดยตรง เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก ฯลฯ มาตรฐานวัดจะอยู่ในระดับ Ratio Scale

2. วัดทางอ้อม วัดคุณลักษณะที่ต้องการ โดยตรงไม่ได้ ต้องวัดโดยผ่านกระบวนการทางสมอง เช่น วัดความรู้ วัดเจตคติ วัดบุคลิกภาพ ฯลฯ มาตรฐานวัดจะอยู่ในระดับ Interval Scale การวัดทางอ้อมแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

2.1 ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) เช่น วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดเชาวน์ปัญญา วัดความถนัดทางการเรียน วัดความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

2.2 ด้านความรู้สึกรู้สึก (Affective Domain) เช่น วัดความสนใจ วัดเจตคติ วัดบุคลิกภาพ วัดความวิตกกังวล วัดจริยธรรม ฯลฯ

2.3 ด้านทักษะกลไก (Psychomotor Domain) เช่น การเคลื่อนไหว การปฏิบัติโดยใช้เครื่องมือ ฯลฯ ได้ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2544)

จากความหมายที่ได้กล่าวมา สรุปว่า การวัดผล หมายถึง กระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวเลข หรือสัญลักษณ์ ที่มีความหมายแทนคุณลักษณะ หรือคุณภาพของสิ่งที่วัด โดยใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพหารายละเอียดสิ่งที่วัดว่ามีจำนวนหรือปริมาณเท่าใด เช่น การวัดส่วนสูงของเด็กเป็นการแปลงคุณลักษณะด้านความสูงออกมาเป็นตัวเลขว่าสูงกี่เซนติเมตรหรือนักเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 20 คะแนน ก็เป็นการแปลงคุณภาพด้านความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์ออกมาเป็นตัวเลข โดยใช้แบบทดสอบ เป็นต้น

จากตัวอย่างที่กล่าวมาการวัดผลจะประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. คุณลักษณะที่ต้องการวัด หมายถึง คุณลักษณะของสิ่งที่เราต้องการศึกษา เช่น ความสูง น้ำหนัก ความสามารถในการวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. เครื่องมือที่ใช้วัด เครื่องมือที่ใช้วัดนั้นมีมากมายหลายชนิด เช่น ไม้เมตร ตาชั่ง แบบทดสอบ เป็นต้น ทั้งนี้จะต้องเลือกเครื่องมือให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

3. ผลที่ได้จากการวัด ผลที่ได้จากการวัดมักจะออกมาเป็นตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ ที่แทนลักษณะของสิ่งที่วัด เช่น สมชายสูง 160 เซนติเมตร หรือวิชาสอบวิชาภาษาไทย ได้ 20 คะแนน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จากความหมายของการวัดผล สามารถจำแนกการวัดผลได้ 2 ลักษณะ คือ

1) การวัดทางกายภาพศาสตร์ (physical sciences) เป็นการวัดในสิ่งที่เป็น รูปธรรม หรือวัดในสิ่งที่มีตัวตน มีทราวดทงและทราบลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ความสูง ของนักเรียน น้ำหนักของโต๊ะ เป็นต้น การวัดในด้านนี้สามารถแปลความหมายของสิ่งที่วัดได้ โดยการอ่านค่าตัวเลขที่ปรากฏบนเครื่องวัดได้โดยตรง มีมาตรา (scale) ที่แน่นอน ดังนั้น การวัดทาง กายภาพศาสตร์นี้มักจะมีความคลาดเคลื่อนน้อย ถ้าหากเราควบคุมให้ดี

2) การวัดทางสังคมศาสตร์ (social sciences) หรือพฤติกรรมศาสตร์ (behavior sciences) เป็นการวัดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือวัดในสิ่งที่ไม่มีความตัวตน นั่นคือเราไม่ ทราบลักษณะสิ่งที่จะวัด เช่น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความถนัด ความมีระเบียบวินัย ทักษะคิด เป็นต้น การวัดทางด้านนี้เป็นการวัดทางอ้อม กล่าวคือจะต้องสร้างเครื่องมือ เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม ฯลฯ ขึ้นมา แล้วนำไปวัดพฤติกรรมที่เป็นตัวแทนของสิ่งที่จะวัด ต่อจากนั้นจึงแปลความหมายของสิ่งที่วัดออกมา ดังนั้น การวัดทางด้านนี้จึงมีความคลาดเคลื่อนสูง

การประเมินผลหมายถึงกระบวนการตัดสินความสำคัญของปรากฏการณ์ อย่างหนึ่งกับกระบวนการอีกอย่างหนึ่ง โดยใช้มาตรฐานที่กำหนดไว้ (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์. 2526 : 5)

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวัด รวมกับการใช้วิจารณญาณของผู้ประเมินมาใช้ในการตัดสินใจ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อให้ได้ผลเป็นอย่างไรอย่างหนึ่ง เช่น เนื้อหมูชิ้นนี้หนัก 0.5 กิโลกรัมเป็นเนื้อหมูชิ้นที่เบาที่สุดใน ร้าน (เปรียบเทียบกับภายในกลุ่ม) เด็กชายแดงได้คะแนนวิชาภาษาไทย 42 คะแนนซึ่งไม่ถึง 50 คะแนนถือว่าสอบไม่ผ่าน (ใช้เกณฑ์ที่ครูสร้างขึ้น) เป็นต้น

สรุปได้ว่า การประเมินผล หมายถึงกระบวนการที่กระทำต่อจากการวัดผล แล้ววินิจฉัยตัดสิน ลงสรุปคุณค่าที่ได้จากการวัดผลอย่างมีกฎเกณฑ์ และมีคุณธรรม เพื่อพิจารณา ตัดสินใจว่าสิ่งนั้นดีหรือเลว เก่งหรืออ่อน ได้หรือตก เป็นต้น

3.2 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการประเมินผลประกอบด้วยขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน 3 ประการ คือ

1. การวัดผล (measurement) ซึ่งทำให้ทราบสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่จะประเมินผลว่ามีปริมาณเท่าใด มีคุณสมบัติอย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (criteria)

2. เกณฑ์ (criteria) หรือมาตรฐาน ในการพิจารณาตัดสินว่าสิ่งใดดี-เลว ใช้ได้หรือไม่ได้นั้นจะต้องมีหลักหรือบรรทัดฐาน เพื่อนำผลที่ได้จากการวัดไปเปรียบเทียบ

3. การตัดสินใจ (decision) เป็นการชี้ขาดระหว่างผลการปฏิบัติที่ได้จากการวัดกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าควรสรุปผลออกมาอย่างไร เช่น ถ้าผลที่ได้จากการวัดถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ ผ่าน หรือถ้าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็ ไม่ผ่าน เป็นต้น ทั้งนี้การตัดสินใจที่ดี ควรจะอาศัยการพิจารณาอย่างถี่ถ้วน ความยุติธรรม และสิ่งที่สำคัญคือคุณธรรมประจำใจ (value judgment) จะเห็นว่าการวัดผลและการประเมินผลมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ การวัดผลจะทำให้ได้ตัวเลข ปริมาณ หรือรายละเอียดของคุณลักษณะหรือพฤติกรรมของบุคคล จากนั้นจะนำเอาผลการวัดนี้ไปพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อตัดสิน หรือลงสรุปเกี่ยวกับสิ่งนั้น ซึ่งเรียกว่าการประเมินผล กระบวนการนี้สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังนี้

3.3 จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผลการศึกษา

การวัดผลและประเมินผลการศึกษา เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ตลอดเวลา ซึ่งจุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผลนั้น ไม่ใช่เฉพาะการนำผลการวัดไปตัดสินได้-ตก หรือใครควรจะได้เกรดอะไรเท่านั้น แต่ควรนำผลการวัดและประเมินนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาในหลาย ๆ ลักษณะดังนี้

1. เพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียน หมายถึงการวัดผลและประเมินผลเพื่อดูว่านักเรียนบกพร่องหรือไม่เข้าใจในเรื่องใด ตอนใด แล้วครูพยายามสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ มีความเจริญงอกงามตามศักยภาพของตนเอง จุดมุ่งหมายข้อนี้สำคัญมาก หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็น ปรัชญาการวัดผลการศึกษา (ชวาล แพรัตกุล, 2516 : 34)

2. เพื่อจัดตำแหน่ง (placement) การวัดผลและประเมินผลวิธีนี้เพื่อเปรียบเทียบกับตนเองกับคนอื่น ๆ โดยอาศัยกลุ่มเป็นเกณฑ์ว่าใครเด่น-ด้อย ใครได้อันดับที่ 1 ใครสอบได้-ตก หรือใครควรได้เกรดอะไร เป็นต้น การวัดผลและประเมินผลวิธีนี้เหมาะสำหรับการตัดสินผลการเรียนแบบอิงกลุ่ม และการคัดเลือกคนเข้าทำงาน

3. เพื่อวินิจฉัย (diagnostic) เป็นการวัดผลและประเมินผลที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาความบกพร่องของผู้เรียนว่าวิชาที่เรียนนั้นมีจุดบกพร่องตอนใด เพื่อที่จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไขซ่อมเสริมส่วนที่ขาดหายไปให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งในกระบวนการเรียนการสอนเรียกว่าการวัดผลย่อย (formative measurement)

4. เพื่อเปรียบเทียบ (assessment) เป็นการวัดผลและประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบตนเอง หรือ เพื่อดูความงอกงามของเด็กแต่ละคนในช่วงเวลาที่ต่างกัน ว่าเจริญงอกงามเพิ่มขึ้นกว่าเดิมมากน้อยเพียงใด เช่น การเปรียบเทียบผลก่อนเรียน(pre-test) และหลังเรียน (post-test)

5. เพื่อพยากรณ์ (prediction) เป็นการวัดผลและประเมินผลเพื่อทำนายอนาคตต่อไปว่าจะเป็นอย่างไร นั่นคือเมื่อเด็กคนหนึ่งสอบแล้วสามารถรู้อนาคตได้เลยว่า ถ้าการเรียนของเด็กอยู่ในลักษณะนี้ต่อไปแล้วการเรียนจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในเรื่องของการแนะแนวการศึกษาว่านักเรียนควรเรียนสาขาใด หรืออาชีพใดจึงจะเรียนได้สำเร็จ แบบทดสอบที่ใช้วัดจุดมุ่งหมายในข้อนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความถนัด (aptitude test) แบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา (intelligence test) เป็นต้น

6. เพื่อประเมินผล(evaluation)เป็นการนำผลที่ได้จากการวัดไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อตัดสินลงสรุปให้คุณค่าของการศึกษา หลักสูตรหรือ เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลว่าเหมาะสมหรือไม่ และควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร

3.4 ประเภทของการประเมินผล

การประเมินผลสามารถจำแนกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าจะยึดอะไรเป็นหลักในการแบ่งประเภท การประเมินผลสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. จำแนกตามระบบการวัด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1.1 การประเมินแบบอิงตน (self referenced evaluation) เป็นการประเมินเพื่อที่จะดูว่าตนเองมีความก้าวหน้าหรือไม่ อย่างไร เช่น การสอบก่อนเรียน-สอบหลังเรียน

1.2 การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (criterion referenced evaluation) เป็นการประเมินผลโดยเอาคะแนนที่ได้จากการสอบไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วพิจารณาตัดสินไปตามนั้น

1.3 การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (norm referenced evaluation) เป็นการประเมินผลโดยเอาคะแนนที่ได้จากการสอบไปเปรียบเทียบกับความสามารถของกลุ่ม

ข้อแตกต่างระหว่างการประเมินผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

1. เป็นการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้กับคะแนนของคนอื่น ๆ

2. นิยมใช้ในการสอบแข่งขัน

3. คะแนนจะถูกนำเสนอในรูปของร้อยละหรือคะแนนมาตรฐาน

4. ใช้แบบทดสอบเดียวกันสำหรับผู้เรียนทั้งกลุ่มหรืออาจใช้แบบทดสอบ

คู่ขนาน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบกันได้

5. แบบทดสอบมีความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนกสูง

6. เน้นความตรงทุกชนิด

การประเมินแบบอิงเกณฑ์

1. เป็นการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้กับเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

2. ใช้สำหรับการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนหรือเพื่อปรับปรุงการเรียนการ

สอน

3. คะแนนจะถูกนำเสนอในรูปของผ่าน-ไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4. ไม่ได้เปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ จึงไม่จำเป็นต้องใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน

กับผู้เรียนทั้งชั้น

5. ไม่เน้นความยากง่าย แต่อำนาจจำแนกควรมีพอเหมาะ

6. เน้นความตรงเชิงเนื้อหา

2. จำแนกตามจุดประสงค์ของการประเมิน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 การประเมินผลก่อนเรียน (pre-assessment or pre-evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะว่าทุกคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล การประเมินผลก่อนเรียนนี้มีประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน หรือจัดสถานการณ์การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพพื้นฐานของผู้เรียนแต่ละบุคคล

2.2 การประเมินผลระหว่างเรียน (formative evaluation) การประเมินผลวิธีนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุง หรือแก้ไขการเรียนการสอนระหว่างเรียนเพื่อให้นักเรียนบรรลุหน่วยการเรียนรู้ใด ๆ หรือจุดประสงค์ของเรื่องนั้น ๆ ทั้งนี้อาจจะทำโดยการสอนซ่อมเสริม

2.3 การประเมินผลหลังสิ้นสุดการเรียนหรือการประเมินผลรวม (summative evaluation) เป็นการประเมินผลภายหลังที่ครูได้สอนจบกระบวนการเรียนการสอนทั้งวิชาแล้ว หรือที่เรียกว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินผลการเรียน

อาจกล่าวได้ว่าการประเมินผลการศึกษาเป็นกระบวนการที่จะตรวจสอบคุณภาพการเรียน การสอนว่านักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าหากพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องก็จะพิจารณาว่าบกพร่องในเรื่องใด เพื่อที่จะปรับปรุงแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

4. การวินิจฉัยข้อบกพร่อง

4.1 ความหมายของการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ความหมายของการวินิจฉัยข้อบกพร่องได้มีผู้สรุปความหมายของการวินิจฉัยข้อบกพร่องไว้ดังนี้

การวินิจฉัยในการศึกษามีการนิยามความหมายที่แตกต่างกันหลายความหมาย ขึ้นอยู่กับมุมมองที่แตกต่างกันของผู้นิยาม แต่นิยามส่วนใหญ่ของการวินิจฉัยทางการศึกษา เช่น การนิยามทางคลินิกให้คำนิยามการวินิจฉัยจากการตรวจร่างกายว่าเป็นการประเมินผลที่เอาสารสนเทศที่ได้ไปใช้เพื่อกำหนดโอกาสจากเงื่อนไขที่เป็นไปได้สูงสุดในแต่ละประเด็นที่สนใจ (Ketterlin Geller and Yovanoff, 2009: 1) แต่ในทางตรงข้ามกันนั้น การวินิจฉัยในทางการเรียนการสอนให้คำนิยามว่า การวินิจฉัยเป็นการประเมินผลที่ให้สารสนเทศเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับความรอบรู้ในเรื่องความรู้และทักษะในขอบเขตที่กำหนดไว้ หรือนักเรียนมีความเข้าใจผิดเกี่ยวกับแนวคิดหรือเนื้อหาที่ครูสอน และครูใช้สารสนเทศนี้ไปใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ด้วยการระบุสิ่งที่นักเรียนรอบรู้และไม่รอบรู้ ซึ่งจะส่งผลให้ครูต้องทำแผนการสอนที่แตกต่างกันเพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน (Ketterlin Geller and Yovanoff, 2009: 1 อ้างอิงจาก Fuchs, Fuchs, Hosp, & Hamlett, 2003)

จากที่กล่าวมาสรุปความหมายของการวินิจฉัยข้อบกพร่องได้ว่า การวินิจฉัยข้อบกพร่อง หมายถึงการค้นหาสาเหตุของข้อผิดพลาดของนักเรียนที่ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำข้อผิดพลาดหรือจุดบกพร่องนั้นมาเป็นแนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องทั้งตัวนักเรียนและตัวครูผู้สอนต่อไป

4.2 ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้มีผู้สรุปความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ศิริลักษณ์ แสนทวีสุข (2545:7) ได้ศึกษาและสรุปความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์หมายถึง การค้นหาข้อบกพร่อง การวิเคราะห์ การรวบรวมปัญหาสาเหตุต่างๆ ตลอดจนอุปสรรคในการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะนำผลการวินิจฉัยนั้นมาปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.3 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจค้นข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ละเอียดและมีประสิทธิภาพ

กรมวิชาการ (2539: 2) ให้ความหมายแบบทดสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลจากการตอบแบบสอบถามสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในทักษะจุดใดรวมทั้งบอกสาเหตุของความบกพร่องนั้น ข้อบกพร่องอาจเป็นความบกพร่องของนักเรียนหรือของครูผู้สอนก็ได้ บางโอกาสอาจเจอจุดเด่นหรือความสามารถพิเศษของผู้เรียนก็ได้ ผลการวินิจฉัยนำมาเพื่อการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนให้ถูกต้องและตรงจุด ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะใช้แบบสอบในระหว่างการเรียนการสอนในหน่วยบทเรียนนั้นๆ

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 258) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อน หรือ จุดด้อยของผู้เรียนทั้งในทางวิชาการและทางด้านจิตใจ เพื่อแยกผู้เรียนว่ามีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใด และหาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด แบบทดสอบวินิจฉัยนี้นอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้ว ยังใช้เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจด้วย

ในต่างประเทศ ธอร์นไคด์ และ เฮเกน (Thronrdike and Hagen, 1969 : 646) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรู้ (Mastery) ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นอีกด้วย ซิงห์ (Singha, 1974: 200-201) กล่าวเพิ่มเติมว่า แบบทดสอบประเภทนี้การสุ่มเนื้อหาจำเป็นต้องละเอียดมากและความเที่ยงตรงมีความจำเป็นมากกว่าแบบทดสอบชนิดอื่น ๆ นอกจากนี้ อาห์แมนน์ และ คลอค (Ahmann and Clock, 1967: 18) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า แบบทดสอบวินิจฉัยใช้หลังจากการให้การเรียนการสอนสิ้นสุดลง เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องเฉพาะที่เป็นพื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังของนักเรียน ส่วน บราวน์ (Brown, 1970: 225) กล่าวว่าแบบทดสอบนี้มุ่งที่จะใช้ทำการสอนซ่อมเสริมและแนะแนวได้ตรงจุดซึ่งสามารถใช้ให้เห็นถึงจุดอ่อน หรือจุดบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล ในแต่ละส่วนย่อย ๆ ของแบบทดสอบนั้น

สรุปความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยหมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อมุ่งค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียนว่ามีจุดอ่อนด้านใดบ้างและใช้ข้อมูลในการแก้ไขและปรับปรุงการเรียนการสอนและจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.4 ลักษณะและความสำคัญของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง

ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 21) สุพรรณิ ภิรมย์ภักดี (2541:11) สุชาติ สิริมินนนท์ (2542:12) ลักษณะที่สำคัญของแบบทดสอบวินิจัย มีดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง
2. แบบทดสอบแยกออกเป็นฉบับย่อยๆ หลายฉบับ โดยแต่ละฉบับวัดเนื้อหาย่อยอย่างเดียวกัน
3. ข้อสอบแต่ละข้อสามารถระบุสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้
4. ข้อสอบแต่ละฉบับควรมีมากข้อและมีความยากตั้งแต่ .50 ขึ้นไป
5. เกณฑ์แสดงความรอบรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ควรใช้เกณฑ์ 3 ใน 4 (75%) เพื่อแสดงว่าเด็กมีความรู้ในเรื่องนั้นจริง มิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ
6. เกณฑ์ปกติ (norm) ไม่มีความสำคัญ
7. ควรเป็นข้อสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการสอบ(power test)
8. ใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว หรือใช้สอบเมื่อเรียนจบเนื้อหาย่อยเพื่อทดสอบความเข้าใจการตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม
9. ใช้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและชี้ให้เห็นจุดบกพร่องของนักเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

4.5 ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่อง

โชติ เพชรจีน (2544: 10-11) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ครู ผู้สอน และผู้บริหารดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองโดยดูคะแนนผลการสอบแต่ละส่วนว่ามี ส่วนใด บ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติ หรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว ก็จะได้ปรับปรุงหรือฟื้นฟูความรู้ความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้นๆ เป็นการเฉพาะ เป็นการแก้ปัญหาในส่วนของตัวเองบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียวด้านเดียว แต่บางคนอาจบกพร่อง หลายๆ จุด หลายๆ ด้าน ก็ได้ ไม่เท่ากัน
2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุด ทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลา นอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการสอนที่เคยใช้อยู่ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริม ควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้นๆ มาก่อนแล้ว

3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการ ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

วิยะดา ช่อนำ (2551:30-31) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามี ประโยชน์ต่อนักเรียน ครู ผู้สอน และผู้บริหารดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ครูใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อยๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนในแต่ละตอน
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน
3. ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ถึงจุดบกพร่องในการเข้าใจเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้ง และทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน เตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

สรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. นักเรียนและครูผู้สอนสามารถทราบจุดบกพร่องในการเรียนในแต่ละเนื้อหา
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน
3. ผู้บริหาร ครูผู้สอน และนักเรียน สามารถใช้เป็นข้อมูลในการประเมินตนเองในการบริหารจัดการ การเรียนการสอนเพื่อเป็นการพัฒนาตนเองและการเตรียมความพร้อมในการเรียนการสอนต่อไป

4.6 วิธีสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ประภาพรรณ มั่นสวัสดิ์ (2548: 21) สุพรรณิ ภิรมย์ภักดี (2541:14) บุญชม ศรีสะอาด (2535: 29) สุชาติ สิริมินนนท์ (2542:16) ได้กล่าวถึงเทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมีดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของเนื้อหาและแบ่งเนื้อหาเป็นฉบับย่อยๆ
4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความบกพร่อง
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา
7. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยฉบับสมบูรณ์

8. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา
9. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนรอบที่ 1 เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ และคัดเลือกข้อที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนข้อที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ก็นำมาปรับปรุงเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์
10. ทดสอบรอบที่ 2 กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ 1 เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ และคัดเลือกข้อที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ส่วนข้อที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ก็นำมาปรับปรุงเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์
11. ทดสอบรอบที่ 3 กับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่ นักเรียนที่ใช้ในการทดสอบ ครั้งที่ 1 และ ที่ 2 เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกพร้อมทั้งค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของเบรนนัน

จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

4.7 การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวินิจัย

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการอย่างรอบคอบและอาจจะต้องทำการทดสอบซ้ำๆ หลายครั้ง จนกว่าจะได้แบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานและมีจำนวนข้อเพียงพอกับความต้องการ คุณภาพของแบบทดสอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กล่าวถึงการหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในหัวข้อต่อไปนี้

1. ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ (Validity)

ในการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาเป็นการตรวจสอบข้อสอบรายข้อว่าสามารถเป็นตัวแทนของพฤติกรรม หรือขอบเขตที่จะวัดได้ดีเพียงใด เช่น

โรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) ได้เสนอวิธีการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม แล้วเขียนข้อสอบขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาหลาย ๆ คนพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดมุ่งหมาย (Item objective congruence : IOC) ซึ่งอาจใช้มาตราส่วนประมาณค่า หรือวิธีจับคู่ว่าข้อใดวัดจุดประสงค์ใด ก็ได้วิธีการวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหาตามแนวคิดของ โรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) สมนึก ภัททิยธนี(2544 : 219-221)ในเชิงปฏิบัติ ทำได้ดังนี้

1. นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบที่วัดจุดประสงค์นั้น ๆ หรือ ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาแต่ละคนพิจารณาว่าสอดคล้องกันหรือไม่ ด้วยการทำเป็นแบบสำรวจให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งไม่น้อยกว่า 3 คน พิจารณา (บุญเชิด ภิญโญ อนันตพงษ์. 2527 : 69) โดยการกำหนดให้คะแนนผลการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เกณฑ์การพิจารณา		
		ตรง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ ตรง
1. ตารางแจกแจง ความถี่	1. สามารถหาพิสัยของข้อมูลได้ถูกต้อง			
	2. สามารถหาขีดจำกัดบน และขีดจำกัดล่างของ อันตรภาคชั้น จากตารางแจกแจงความถี่ได้ ถูกต้อง			
	3.			

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ	เกณฑ์การพิจารณา		
		ตรง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ ตรง
1.สามารถหาพิสัยของข้อมูลได้ถูกต้อง	1. ถ้าผลการสอบเป็นดังนี้ 10, 6, 8, 4 และ 7 อยากทราบว่าข้อมูลนี้ มีพิสัยเท่าไร ? ก. 4 ข. 5 ค. 6 ง. 7 จ. 8			

2. บันทึกผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเป็นรายข้อ แล้วนำมา คำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือ ความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Index of item objective congruence)

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ตัวอย่าง การหาผลรวมของคะแนนความคิดเห็น (R) และค่า IOC ระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา

เนื้อหา	ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	IOC
		1	2	3	4	5		
1.ตารางแจกแจง ความถี่	1.	1	0	1	1	1	4	.80
	2.	1	1	-1	-1	1	1	.20
2. ค่ากลางของข้อมูล	3.	1	1	0	-1	-1	0	.00
	4.	-1	-1	-1	-1	1	-3	-.60

3. พิจารณาคัดเลือกจุดประสงค์ หรือข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหา หรือข้อสอบนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ และถ้าข้อใดได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 0.50 ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability)

การหาความเที่ยงโดยการตรวจหาสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด จากการสอบด้วยแบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียว ซึ่งหาได้โดยการใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) ดังนี้

การหาความเที่ยงโดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี. 2544: 231)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน คะแนนจุดตัด

3. ค่าความยากของแบบทดสอบ (Difficulty)

ความยาก (Difficulty) มีความหมายตรงตัว หมายถึง ระดับความยากของแบบทดสอบหรือข้อสอบ โดยปกติแบบทดสอบที่ควรมีค่าความยากนั้นจะเป็นแบบทดสอบที่วัดทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ของผู้เรียน เช่น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความถนัด เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้จะต้องมีคุณภาพทางด้านความยาก (P) พอเหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนที่เก่งหรือผู้รู้แล้วหรือผู้ที่สอบผ่านควรตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องทุกคนและคนที่อ่อนหรือผู้ไม่รอบรู้หรือผู้ที่สอบไม่ผ่านควรตอบข้อสอบข้อนั้นผิดทุกคน หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ .50 แต่การที่จะออกแบบทดสอบให้มีค่าความยากพอดี คือ $P = .50$ นั้นเป็นเรื่องยากมาก จะต้องนำไปทดสอบซ้ำหลายครั้งและทำการปรับปรุงจนกว่าข้อคำถามในแบบทดสอบมีค่าระดับความยากง่ายใกล้เคียงกับ .50

ในทางปฏิบัติข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากใช้ได้มีค่า อยู่ระหว่าง .20 – .80 ถ้า P มีค่าต่ำกว่า .20 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากเกินไป แต่ถ้าค่า P สูงกว่า .80 แสดงว่าง่ายเกินไป ค่าความยากจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญด้านคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้วัดทางด้านสติปัญญา ดังนั้น แบบทดสอบที่ใช้ในการเรียนการสอนจึงต้องผ่านการหาค่าความยากมาก่อนและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากพอเหมาะเพื่อนำไปใช้งาน

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P	แทน	ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อคำถามนั้นถูกต้อง
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

คุณสมบัติของความยาก (P) ที่ดีมีค่าอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 (สมนึก ภัททิยธนี.

4. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination)

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ประสิทธิภาพในการจำแนกระดับความสามารถของผู้เรียนรู้แล้ว (กลุ่มรอบรู้) กับผู้ที่ยังไม่เรียน (กลุ่มไม่รอบรู้) สามารถจำแนกเด็กเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) จากผลการสอบครั้งเดียวหลังสอน ตามวิธีของ เบรนนัน (Brennan) เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
	L	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มที่มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์
	N ₁	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

คุณสมบัติของค่าอำนาจจำแนก (B) ที่ดีมีค่าอยู่ระหว่าง .20 ถึง 1.00

(สมนึก ภัททิยธนี, 2544 : 151-152)

จากการศึกษาการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัย สรุปได้ดังนี้ การหาค่าความตรงตามแนวคิดของ โรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ค่าความยากใช้สูตรสัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ และการหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของ เบรนนัน (Brennan)

5. การกำหนดคะแนนจุดตัด (Cut-off Score)

คะแนนจุดตัด เป็นคะแนนที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์ในการนำผลการสอบไปเปรียบเทียบว่านักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้าคะแนนผลการสอบของนักเรียนคนใดสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนคนนั้นมีความรอบรู้ (Master) สมควรที่จะผ่านไปเรียนจุดประสงค์การเรียนรู้ใหม่ต่อไป แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัดก็แสดงว่านักเรียนยังไม่รอบรู้ (Nonmaster) จะต้องกลับมาเรียนซ่อมเสริมในจุดมุ่งหมายในการเรียนนั้นอีก ดังนั้นคะแนนจุดตัด จะเป็นจุดที่กำหนดความสามารถขั้นต่ำ (Minimal Competence) ของความต้องการในการเรียนรู้ (Minimum Requirement) บางครั้งเรียกว่าการกำหนดมาตรฐาน (Standard Setting) การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบในแต่ละครั้งนั้น จะทำให้การตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ลักษณะดังภาพประกอบ 2 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 266-295)

ผลการสอบ

สถานภาพจริง	ประเภทผู้สอบ	รอบรู้	ไม่รอบรู้
	รอบรู้	การตัดสินใจถูกต้อง	ความคลาดเคลื่อนแบบไม่ยอมรับ
	ไม่รอบรู้	ความคลาดเคลื่อนแบบยอมรับ	การตัดสินใจถูกต้อง

ภาพที่ 2.1 การจัดประเภทของผู้สอบจากการใช้คะแนนจุดตัด

จากภาพที่ 2.1 จะเห็นว่าเมื่อกำหนดคะแนนจุดตัดแล้วจะสามารถจัดประเภทของผู้สอบได้ 4 ลักษณะด้วยกัน ดังนี้

1. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนในการไม่ยอมรับ (Error of Rejection) หรือความผิดพลาดแบบลบ (False Negative) คือเป็นผู้ไม่รอบรู้แบบไม่จริง
2. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ทั้ง ๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้ไม่มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกความคลาดเคลื่อนในการยอมรับ (Error of Acceptance) หรือความผิดพลาดแบบบวก (False Positive) คือเป็นผู้รอบรู้แบบไม่จริง
3. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ และสถานภาพจริงก็เป็นผู้ไม่มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct Decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น
4. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์และสถานภาพจริงก็เป็นผู้มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct Decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากลักษณะทั้ง 4 ประการดังกล่าวนั้น การตัดสินผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หลังจากกำหนดคะแนนจุดตัดแล้ว ต้องการการตัดสินใจถูกต้องคือ แบบที่ 3 กับแบบที่ 4 ส่วนแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 นั้น ไม่ต้องการให้เกิดขึ้น หรือเกิดน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นในการกำหนดจุดตัดที่เหมาะสมคือจุดที่ทำให้ผลการตัดสินแบบ 1 กับแบบ 2 (ความผิดพลาดแบบลบ กับความผิดพลาดแบบบวก) มีค่าน้อยที่สุดหรือมีค่าเป็นศูนย์

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัด (Standard-setting Method)

วิธีกำหนดคะแนนจุดตัดนั้นมีหลายวิธี ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดไว้สำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับนั้นๆ ตามตัวซึ่ง บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ ได้เสนอวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดถาวรโดยดัดแปลงแนวคิดของ ซีเชนและเดวิส (Sheehan and Davis, 1979 : 127 – 128 อ้างใน บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2527 :84) ซึ่งอาศัยคะแนนเดาที่เกิดจากความสัมพันธ์ของจำนวนตัวเลือกของข้อสอบ และจำนวนข้อสอบในจุดประสงค์หนึ่ง โดยจะหาคะแนนจุดตัดได้จากสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } C = n - \frac{2}{A} \sqrt{[n(A-1)]}$$

เมื่อ	C	แทน	คะแนนจุดตัด
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในจุดประสงค์
	A	แทน	จำนวนตัวเลือกของข้อสอบเลือกตอบ

5. แบบทดสอบ

5.1 ความหมายของแบบทดสอบ

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ (2542: 72) ให้ความหมายแบบทดสอบว่า เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่ สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่ง หรือของบุคคลคนเดียวหรือหลายคนในเวลาต่างกัน

บราวน์ (อ้างใน บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ, 2542: 72) ให้ความหมายแบบทดสอบว่าเป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้สำหรับวัดตัวอย่างพฤติกรรมตามความหมายแบบทดสอบจะมีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ

1. แบบทดสอบเป็นวิธีเชิงระบบ (Systematic Procedure) หมายความว่าแบบทดสอบนั้นจะต้องมีกฎเกณฑ์แน่นอนเกี่ยวกับโครงการการบริหารจัดการและการให้คะแนน
2. แบบทดสอบเป็นการวัดพฤติกรรม (Behaviors) ซึ่งจะวัดเฉพาะพฤติกรรมที่วัดได้เท่านั้นโดยผู้ตอบสนองตอบต่อข้อคำถามที่กำหนดให้ มิใช่เป็นการวัดโดยตรง
3. แบบทดสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้งหมด (Sample of all possible items) ตามความเป็นจริง ไม่มีแบบทดสอบชุดใดที่จะมีข้อคำถามวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้ทั้งหมด ฉะนั้นจึงต้องตกลงว่าข้อคำถามในแบบทดสอบเป็นตัวแทนของข้อคำถาม

ทั้งหมดที่ใช้วัดพฤติกรรมนั้น และถ้าผู้ตอบ ตอบข้อคำถามใด คำถามหนึ่งถูกต้อง จะต้องให้คะแนนเท่ากัน

โดยสรุปแล้ว แบบทดสอบหมายถึงวิธีการเชิงระบบ(Systematic Procedure) ในรูปแบบชุดของข้อคำถามหรือชุดของข้อสอบ ที่สร้างขึ้นสำหรับวัดพฤติกรรมของแต่ละบุคคล

5.2 ประเภทของแบบทดสอบ

แบบทดสอบนั้นสามารถแบ่งได้หลายประเภท แล้วแต่ว่าจะยึดอะไรเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ซึ่งจะขอยกตัวอย่างการแบ่งประเภท พร้อมทั้งอธิบาย ดังนี้

1. แบ่งตามสิ่งที่วัด แบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement test) หมายถึงชุดของข้อสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (teacher made test) เป็นข้อสอบมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนเท่านั้น ไม่นำไปใช้กับกลุ่มอื่น

2) แบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test) เป็นข้อสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ได้มีการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้วหลายครั้งจนมีคุณภาพสมบูรณ์ อีกทั้งยังมีเกณฑ์ปกติ (norm) ไว้สำหรับเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนต่างกลุ่มกันได้อีกด้วย

3) แบบทดสอบวัดความถนัด (aptitude test) เป็นชุดของข้อสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองของผู้เรียนว่าจะเรียนได้ไกลหรือประสบผลสำเร็จเพียงใด เพื่อใช้ในการทำนายหรือพยากรณ์อนาคตของผู้เรียน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

4) แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (scholastic aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถทางวิชาการต่างๆ เช่น ภาษา คณิตศาสตร์

5) แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะอย่าง (specific aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดเฉพาะอย่างที่เกี่ยวข้องกับอาชีพต่างๆ เช่น ความสามารถทางศิลปะ เครื่องยนต์

6) แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ (personality) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ และการปรับตัวให้เข้ากับสังคม เช่น แบบทดสอบวัดเจตคติ ความสนใจ

2. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2515 : 20-

2.1 แบบทดสอบอัตนัย (subjective) หรือแบบทดสอบความเรียง หรือแบบทดสอบเรียงความ (essay) หมายถึงแบบทดสอบที่กำหนดปัญหา แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบยาวๆ

2.2 แบบทดสอบปรนัย (objective) แบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ 4 แบบ คือ

- 1) แบบถูก-ผิด (true- false)
- 2) แบบเติมคำ (completion)
- 3) แบบจับคู่ (matching)
- 4) แบบเลือกตอบ (multiple choice)

3. แบ่งตามวิธีการตอบ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

3.1 แบบให้ลงมือกระทำ (performance test) หมายถึงข้อสอบภาคปฏิบัติทั้งหลาย เช่น พลศึกษา การฝีมือ การปรุงอาหาร เป็นต้น

3.2 แบบให้เขียนตอบ (paper-pencil test) หมายถึงข้อสอบที่ต้องใช้การเขียนตอบทั้งหมด

3.3 แบบสอบปากเปล่า (oral test) หมายถึง การถามตอบแบบปากเปล่า โดยการโต้ตอบกันทางคำพูด การสอบแบบนี้จะสอบทีละคน (individual test) เช่น การสอบสัมภาษณ์

4. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

4.1 แบบใช้ความเร็ว (speed test) ข้อสอบประเภทนี้จะมีจำนวนข้อมากๆ และง่าย แต่จะจำกัดเวลา เช่น ข้อสอบวิชาเลขคณิตคิดในใจ ข้อสอบวัดทักษะทางดา

4.2 แบบให้เวลามากๆ (power test) ข้อสอบประเภทนี้ มักจะเป็นข้อสอบอัตนัยเพื่อทดสอบความรู้ที่มีอยู่ว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยให้เวลานานๆ หรือบางครั้งก็ให้น่ากลับไปทำที่บ้าน เช่น รายงาน ภาคนิพนธ์ วิทยานิพนธ์

4.3 แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ อาจแบ่งออกได้ ดังนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2515 : 23-24)

1) แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย (diagnostic test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาเป็นเรื่องราวๆ ไป

2) แบบทดสอบเพื่อทำนาย (prognostic test) เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพในด้านความตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) สูง เพื่อใช้ทำนายว่าจะเรียนสำเร็จหรือไม่ในอนาคต ซึ่งส่วนมากจะเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดในการเรียน

5. แบ่งตามความถี่ในการสอบ แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ (บุญเชิด ภิญโญ อนันตพงษ์, 2526 : 107)

5.1 แบบทดสอบย่อย (formative test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดหลังจบหน่วยการเรียนรู้แต่ละ หน่วย แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอน

5.2 แบบทดสอบรวม (summative test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดหลังจากที่ศึกษาจบ รายวิชานั้นทั้งหมดแล้ว เพื่อจะประเมินผลว่านักเรียนสอบได้ หรือตก ผ่านหรือไม่ผ่าน

6. การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ทฤษฎีอิงโดเมน

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2523: 18 – 19) บุญเชิด ภิญโญนนันตพงษ์ (2527: 198 – 290) และพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2541: 31 – 38) และ เซคอฟท์ (Shaycoft 1979: 4) ได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงวัตถุประสงค์ คือ ยึดวัตถุประสงค์การสอนเป็นเกณฑ์
2. แบบทดสอบอิงโดเมน คือ แบบทดสอบที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่กำหนดจากโดเมนและผลจากการสอบสามารถอ้างอิงได้ว่า บุคคลนั้นมีความสามารถในระดับใดตามคะแนนมาตรฐานเนื้อหา

ไฮฟลี (Hively 1974: 5 -10) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีเบื้องหลังของการทดสอบอิงโดเมนคือทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) ผลการทดสอบอิงโดเมนมุ่งใช้เพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียน การสร้างข้อสอบในแนวนี้ต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตเนื้อหา หรือภาระงานทั้งหมดที่ต้องการสอบวัดจะต้องได้รับการกำหนดอย่างชัดเจนและข้อสอบในแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามโดเมนหนึ่งๆ จะต้องได้รับการสืบค้นมาจากขอบเขตเนื้อหาหรือภาระงานดังกล่าวเพื่อให้มีความเป็นตัวแทนอย่างแท้จริง และในการแปลความหมายของคะแนนสอบจะใช้จำนวนที่ตอบถูกในกลุ่มตัวอย่างของโดเมนนี้มาคำนวณอัตราส่วนที่แท้จริงเมื่อเทียบกับพฤติกรรมทั้งหมดในโดเมน

จอห์นสัน (Johnson 1977: 44 - 46) ได้จำแนกประเภทของโดเมนการประเมินแบบอิงเกณฑ์ไว้ 5 ประเภท คือ

1. โดเมนของวัตถุประสงค์ทางการศึกษา แบ่งวัตถุประสงค์ในด้านกลุ่มประสบการณ์ จิตพิสัย หรือพุทธิพิสัย เป็นต้น และวัตถุประสงค์ในแง่ของทักษะ
2. โดเมนของสารสนเทศ เช่น เขตของความรู้ที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เป็นต้น
3. โดเมนของเทคโนโลยี เช่น เขตของผลิตทางการศึกษา เป็นต้น
4. โดเมนของการสอน เช่น เขตของกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นต้น
5. โดเมนของการปฏิบัติ (performance) เช่น เขตของข้อสอบ

ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโดเมนและสารสนเทศ (Information) ที่ได้
ดังนี้

โดเมน	หน้าที่ของสารสนเทศที่ได้
1. วัตถุประสงค์ (Objective)	1. เราต้องการทำอะไร
2. ความรู้ (Knowledge)	2. เรารู้อะไร
3. ผลผลิต (Product)	3. สิ่งที่เราสามารถทำได้หรือสาธิตได้
4. การสอน (Instruction)	4. สิ่งที่เราทำจริงด้วยสื่อที่มีอยู่
5. ข้อสอบ (Items)	5. สิ่งที่เราวัด

การกำหนดโดเมนทั้ง 5 ประเภ่นี้ สัมพันธ์กันตามแนวคิดร่วมพื้นฐานเป็น
ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลต่อกัน โดยที่โดเมนวัตถุประสงค์และโดเมนการเรียนการสอนมี
ความสัมพันธ์กันในระดับสูงตัดเทียมกับความสัมพันธ์ของโดเมนการเรียนการสอนกับโดเมนของ
ข้อสอบโดเมนของความรู้เป็นตัวเชื่อมความสัมพันธ์ของโดเมนวัตถุประสงค์กับโดเมนการเรียนการสอน
ส่วนโดเมนวัสดุอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีเป็นวิธีการนำเอาความรู้มาถ่ายทอดให้กับผู้เรียน

จากแนวคิดและหลักการทฤษฎีเกี่ยวกับโดเมนที่นักวัดผลหลายท่าน สรุปได้ว่าใน
การเขียนแบบทดสอบนั้นจะต้องมีการกำหนดขอบเขตเนื้อหาหรือพฤติกรรมไว้อย่างชัดเจนเพื่อเป็น
กรอบการสร้างข้อสอบ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศไทย

ชมพู มหา (2545) สร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้าน
ทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การบวก ลบ คูณและหารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
หาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อทั้งฉบับในวิชาคณิตศาสตร์ด้านทักษะการคิดคำนวณ การบวก
ลบ คูณ หารทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ สร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบ
งานวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงาน
การประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ปีการศึกษา 2544 จำนวน 1,439 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีสุ่ม
ตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน การสร้างแบบทดสอบมีวิธีการสร้างดังนี้

สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจแบบแสดงวิธีทำ โดยการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาย่อยและเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วรวบรวมข้อบกพร่องที่ได้จากคำตอบผิดที่นักเรียนส่วนมากตอบนำมาเป็นตัวลงของแบบทดสอบงานวินิจฉัย ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดห้าตัวเลือก นำแบบทดสอบไปทดสอบสามครั้ง การทดลองครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองเพื่อหาคุณภาพรายข้อ ได้แก่ ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในการที่จะปรับปรุงหรือคัดเลือกข้อสอบ ส่วนการทดลองครั้งที่สามเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อถือได้ และคะแนนจุดตัดผลการวิจัยพบว่า

1. แบบทดสอบฉบับที่ 1 (การบวกทศนิยม) มีค่าความยากตั้งแต่ .58 ถึง .96 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .37 ถึง .96 ค่าความเชื่อถือได้ .94 และมีค่าคะแนนจุดตัด 17
2. แบบทดสอบฉบับที่ 2 (การลบทศนิยม) มีค่าความยากตั้งแต่ .61 ถึง .96 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .39 ถึง .85 ค่าความเชื่อถือได้ .95 และมีค่าคะแนนจุดตัด 17
3. แบบทดสอบฉบับที่ 1 (การคูณทศนิยม) มีค่าความยากตั้งแต่ .32 ถึง .94 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .32 ถึง .94 ค่าความเชื่อถือได้ .94 และมีค่าคะแนนจุดตัด 14
4. แบบทดสอบฉบับที่ 1 (การหารทศนิยม) มีค่าความยากตั้งแต่ .22 ถึง .86 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .38 ถึง .91 ค่าความเชื่อถือได้ .79 และมีค่าคะแนนจุดตัด 11
5. ค่าความแม่นยำเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับ ที่พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลพบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ
6. คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจัยประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังนี้ กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ ลักษณะของแบบทดสอบ การพัฒนาแบบทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ วิธีดำเนินการทดสอบ วิธีการตรวจให้คะแนน และการวินิจฉัย

ประภาพรณ มั่นสวัสดิ์ (2548:40-44,56-59) สร้างแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสำนักงานเขตบางเขน สังกัดกรุงเทพมหานคร และเปรียบเทียบข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการแก้โจทย์ปัญหาระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 300 คน เป็นเพศชาย 150 คน เพศหญิง 150 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 5 ฉบับ ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนคือ

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ
 2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตรในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 3. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจเป็นแบบเดิมคำสั้นๆ โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นหลัก เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา
 5. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ชนิดเดิมคำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน
 6. สร้างแบบทดสอบแบบเลือกคำตอบ โดยการนำคำตอบผิดของนักเรียนในแบบทดสอบเพื่อสำรวจมาสร้างเป็นตัวเลือก
 7. นำไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง
 8. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน
 9. นำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น
 10. คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ปรับปรุงแก้ไขข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ
 11. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) แล้วปรับเป็นความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ โดยวิธีลิฟวิงสตัน (Livingston) ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.9778-0.9854 โดยใช้โปรแกรม SPSS/FW
 12. จัดพิมพ์ข้อสอบเป็นรูปเล่มและจัดทำคู่มือดำเนินการสอบ
 13. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 300 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของกลุ่มตัวอย่าง
- ผลการวิจัยสรุปพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ความยากของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .41 - .87 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .23 - .76 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .9778 - .9854 ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสำนักงานเขตบางเขน มีดังนี้ คือ

(1) บกพร่องในการคำนวณ (2) บกพร่องในเรื่องวิธีการ (3) บกพร่องในเรื่องกระบวนการ
(4) บกพร่องในการแปลความโจทย์ปัญหา เพศของนักเรียนมีผลต่อความบกพร่องทางการเรียน
คณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยนักเรียนเพศชายมีข้อบกพร่องทางการเรียนสูงกว่า
นักเรียนเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิทยา ช่อนคำ (2551: 58 - 75) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้าง
แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและการดำเนินการที่มี
คุณภาพจำนวน 3 ฉบับ คือ ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหา เพื่อ
ใช้ค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนและ
การดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 226 คน ของปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ซึ่ง
เลือกมาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน

การดำเนินการสร้างแบบทดสอบเริ่มจากการ

1. สร้างแบบทดสอบสำรวจชนิดให้เติมคำตอบและให้แสดงวิธีทำเพื่อค้น

จุดบกพร่องในการทำแบบทดสอบ

2. นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยนำคำตอบที่
นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดในแบบทดสอบสำรวจมาสร้างเป็นตัวลวงแล้วนำไปทดสอบ 2 ครั้ง การ
ทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หากจุดตัดเพื่อแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และ
ไม่ผ่านเกณฑ์ และคัดเลือกข้อสอบ ทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
และหาค่าคะแนนจุดตัดตามวิธีของเกลสส์ เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่า ใครผ่าน หรือไม่ผ่านเกณฑ์ เพื่อ
จะได้นำมาวินิจฉัยได้ถูกต้องต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับที่วัดเกี่ยวกับทักษะการคิด
คำนวณ ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหา มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.31–
0.80 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20–0.56 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
แต่ละฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่า 0.8711, 0.6269 และ 0.6767 ตามลำดับ สำหรับ
คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบมีค่า 15, 4 และ 7 ตามลำดับ

สุพรรณิ ภิรมณ์ภักดี (2541: 70-75) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน
การศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียน
มัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กลุ่มที่ 5 จำนวน 354 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น

โดยมีขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น และห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้เครื่องมือเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น 5 ฉบับ โดยดำเนินการทดสอบดังนี้

1. ทดสอบเพื่อสำรวจโดยการทำแบบทดสอบสำรวจที่สร้างขึ้น 5 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจ 347 คน เพื่อใช้คำตอบผิดของนักเรียนสร้างเป็นตัวเลือกในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

2. ทดสอบครั้งที่ 1 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 332 เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ 1 และคัดเลือกข้อสอบ

3. ทดสอบครั้งที่ 2 นำแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ที่ได้คัดเลือกไว้แล้ว หลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 339 คน เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและคัดเลือกข้อสอบไว้ ทดสอบครั้งที่ 3 นำแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ที่ได้คัดเลือกแล้วจากการทดสอบครั้งที่ 2 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 354 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ ความยากของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 41-87 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 23-76 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ 9778-98 ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสำนักงานเขตบางเขน มีดังนี้ (1) บกพร่องในการคำนวณ (2) บกพร่องในเรื่องวิชาการ (3) บกพร่องในเรื่องกระบวนการ (4) บกพร่องในการแปลความ โจทย์ปัญหา 3 เพศของนักเรียน มีผลต่อความบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียน โดยนักเรียนเพศชายมีข้อบกพร่องทางการเรียนสูงกว่านักเรียนเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

อัลแลม (Allam, 1980: 213-A อ้างถึงในวิยะดา ช่อนคำ 2551: 56 - 57) ได้สร้างและหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยแบบอิงจุดประสงค์ สำหรับความสามารถขั้นต่ำในการวัดผลของครูประจำชั้นการศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะสร้าง และหาความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัยแบบอิงจุดประสงค์ สำหรับวัดความสามารถขั้นต่ำในการวัดผลของครูประจำชั้น แบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 ชุด ที่ใช้วัดความสามารถในด้านต่าง ๆ

การสร้างแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะแรกเป็นการกำหนดขอบข่ายของแบบทดสอบ โดยการระบุความสามารถในการอ่านแต่ละด้านในรูปของพฤติกรรม วัตถุประสงค์ที่เป็นเป้าหมาย และให้ผู้ชำนาญการ

วางแผน การสอนจำนวน 4 คนตรวจแก้ไขวัตถุประสงค์ที่ได้เหล่านั้น นำมาวิเคราะห์ตามลำดับชั้น การเรียนการสอนแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญการวัดผลและผู้ชำนาญการวางแผนการสอนอีกกลุ่มหนึ่ง จำนวน 7 คนตรวจสอบ

2. ระยะที่สองเป็นการสร้างข้อคำถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ชั้น

2.1 ชั้นแรกกำหนดรายละเอียดเฉพาะของแบบทดสอบ ซึ่งกำหนดแยกจากกัน สำหรับความสามารถแต่ละด้าน รายละเอียดเฉพาะที่กำหนดนี้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัดได้อย่างเฉพาะเจาะจงเพื่อให้สามารถสร้างข้อคำถามที่เป็นลักษณะเดียวกันได้ กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญการวัดผล 3 คน เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดขึ้นมาเหล่านี้

2.2 ชั้นที่สอง คือ สร้างข้อคำถามโดยที่จุดประสงค์แต่ละข้อ ของความสามารถแต่ละด้านนั้นจะมีข้อคำถามที่เทียบเท่ากัน 2 ข้อ ข้อคำถามในแต่ละชุดรวมกันได้ 91 ข้อ

3. ระยะที่สาม การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญการวัดผลอีก 3 คนทำการตรวจสอบเป็นรายข้อ ผลการพิจารณาพบว่าแต่ละข้อคำถามวัดจุดประสงค์ที่ต้องการได้อย่างถูกต้อง

ลาร์ราบี (Larrabee, 1969 : 931) ได้สร้างและประเมินผลแบบทดสอบวินิจัย ทักษะในการอ่านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัย และประเมินแบบทดสอบที่สร้างขึ้นว่าสามารถชี้ให้เห็นจุดบกพร่องและสาเหตุที่ทำให้นักเรียน ประสบความยากลำบากในการอ่าน แบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยทักษะการอ่าน ดังนี้

1. การแยกและวิเคราะห์คำ ได้แก่ วิภัติ บังญัติ รากศัพท์ และการเปรียบเทียบคำ ที่คล้ายคลึงกัน

2. ความ เข้าใจ ได้แก่ การเลือกคำที่มีความหมายถูกต้อง บอกความหมายของ ประโยคและวลี การเลือกใจความสำคัญของเรื่อง ความหมายของคำศัพท์ และการบอกรายละเอียด ที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกันกับเนื้อเรื่องได้

3. ทักษะในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ การรู้จักส่วนประกอบของหนังสือ การเลือก คำตอบที่ถูกต้อง ลำดับของตัวอักษร การใช้ดัชนี และการสรุปความ

4. การอ่านคำประพันธ์ ได้แก่ ความเข้าใจลำดับเหตุการณ์ ลักษณะนิสัยของตัว ละครและสถานที่เกิดของเรื่องได้

5. การอ่านโดยใช้วิจารณญาณ ได้แก่ การบอกความจริง และสามารถแสดงความเห็นได้รวมทั้งบอกจุดมุ่งหมายของผู้แต่งได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนเกรด 7, 8 และ 9

ผลจากการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบปรากฏว่า

1. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งหาโดยสูตร $KR - 20$ อยู่ในเกณฑ์สูง คือ ในเกรด 7 มีค่าตั้งแต่ 0.68 - 0.86 เกรด 8 มีค่าตั้งแต่ 0.72 - 0.88 และเกรด 9 มีค่าตั้งแต่ 0.77 - 0.90

2. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ซึ่งหาโดยใช้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทักษะพื้นฐานของไอโอวา (Iowa test basic skill) เป็นเกณฑ์ อยู่ในเกณฑ์สูง คือ เกรด 7 มีค่าตั้งแต่ 0.45 - 0.70 ในเกรด 8 มีค่าตั้งแต่ 0.63 - 0.73 และในเกรด 9 มีค่าตั้งแต่ 0.69 - 0.79

3. ค่าสหสัมพันธ์ภายใน (inter-correlation) ของแบบทดสอบย่อยทั้งห้าฉบับมีค่าดังนี้ในเกรด 7 มีค่าตั้งแต่ 0.74 - 0.69 ในเกรด 8 มีค่าตั้งแต่ 0.54 - 0.75 และในเกรด 9 มีค่าตั้งแต่ 0.64 - 0.81

4. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อกำหนดค่าความยาก อำนาจจำแนก และผลของตัวลวงในข้อสอบแต่ละข้อ จะกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำที่ถือว่าข้อสอบข้อนั้นใช้ได้

5. แบบทดสอบนี้มีข้อดี คือ ดำเนินการสอบง่าย ไม่กำหนดเวลา ให้คะแนนง่าย และสามารถวินิจฉัยปัญหาในการอ่านได้รวดเร็ว

จากผลการวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังรายละเอียดในบทต่อไป