

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร จำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.2 คุณภาพผู้เรียน
 - 1.3 คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 - 1.4 ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 - 1.5. การประเมินผลการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.3 หลักการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.4 ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 2.5 แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
3. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 3.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ
5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับกรวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ สถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนีกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ

ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. มาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือ แสดงจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง

2. เปรียบเทียบ และเรียงลำดับ จำนวนนับและ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของ จำนวนนับ และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาระคนของ จำนวนนับ และศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ได้

3. บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

1. บอกความ สัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุ และเวลา

2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา อ่านและเขียนเวลาโดย ใช้จุด และบอกระยะเวลา

4. คาดคะเนความยาว น้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุ

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา

2. เขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย

3. อ่านและเขียนบันทึก กิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

1. บอกชนิดของมุม ชื่อมุม ส่วนประกอบของมุม และเขียนสัญลักษณ์

2. บอกได้ว่าเส้นตรง หรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งใช้สัญลักษณ์แสดง
การขนาน

3. บอกส่วน ประกอบของรูปวงกลม

4. บอกได้ว่ารูปใดหรือส่วนของใดของสิ่งของมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
และจำแนกได้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือรูปสี่เหลี่ยม คี่นคี่

5. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติรูปใดเป็นรูปที่มีแกนสมมาตรและบอกจำนวนแกน
สมมาตร

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนีกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Reometric Model) ในการแก้ปัญหา

1. นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่าง ๆ

สาระที่ 4 พืชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

1. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่ากัน

2. บอกรูป และความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่กำหนดให้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. รวบรวมและจำแนกข้อมูล

2. อ่านข้อมูล จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และตาราง

3. เขียนแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่ง

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และ
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา
ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการ
นำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. คุณภาพของผู้เรียน

2.1 เมื่อเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2.1.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้

2.1.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กรวย ปริซึม พีระมิด มุมและเส้นขนาน

2.1.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการได้

2.1.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

2.1.6 แผนภูมิวงกลม กราฟเส้นและตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใ้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆได้

2.1.7 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใ้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เขียน อ่าน เปรียบเทียบ เรียงลำดับ วิเคราะห์ แก้ปัญหา รวบรวม จำแนก ใ้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับและศูนย์เศษส่วนและทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง บวก ลบ คูณ หารและบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อม

ทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และ โจทย์ปัญหาหระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและ สร้างโจทย์ปัญหาได้ บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุ และเวลา หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก บอกเวลาบน หน้าปัดนาฬิกา อ่านและเขียนเวลาโดยใช้จุดและบอกระยะเวลาคาดคะเนความยาว น้ำหนัก ปริมาตร หรือความจุ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา เขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา บอกชนิดของมุม ชื่อมุม ส่วนประกอบของมุม และเขียนสัญลักษณ์ บอกว่าเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งใช้บอกส่วนประกอบของรูปวงกลม บอกได้ว่ารูปใดหรือส่วนของใดของสิ่งของมีลักษณะเป็น รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และจำแนกได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า บอกได้ว่ารูปเรขาคณิต สองมิติรูปใด เป็นรูปที่มีแกนสมมาตรและบอกจำนวนแกนสมมาตร นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็น ลวดลายต่างๆ บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ละเท่ากัน บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่กำหนดให้ รวบรวมและจำแนกข้อมูลอ่านข้อมูลจาก แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งและตารางเขียนแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่ง ใช้วิธีการที่ หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้ อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการ นำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นคุณค่าความสำคัญของการใช้คณิตศาสตร์ใน ชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา มีความสามารถ ในการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.4/1 , ป.4/2

ค 1.2 ป.4/1 , ป.4/2 , ป.4/3

ค 2.1 ป.4/1 , ป.4/2 , ป.4/3 , ป.4/4

ค 2.2 ป.4/1 , ป.4/2 , ป.4/3

ค 3.1 ป.4/1 , ป.4/2 , ป.4/3 , ป.4/4 , ป.4/5

ค 3.2 ป.4/1

ค 4.1 ป.4/1 , ป.4/2

ค 5.1 ป.4/1 , ป.4/2 , ป.4/3

ค 6.1 ป.4/1 , ป.4/2 , ป.4/3 , ป.4/4 , ป.4/5 , ป.4/6

รวมทั้งหมด 29 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วนและทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง
3. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ
4. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและ โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ได้
5. บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน
6. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุและเวลา
7. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
8. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา อ่านและเขียนเวลาโดยใช้จุด และบอกระยะเวลา
9. คาดคะเนความยาวน้ำหนัก ปริมาตรหรือความจุ
10. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงินและเวลา
11. เขียนบันทึกรายรับ รายจ่าย
12. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา
13. บอกชนิดของมุม ชื่อมุม ส่วนประกอบของมุม และเขียนสัญลักษณ์
14. บอกได้ว่าเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกัน พร้อมทั้งใช้สัญลักษณ์แสดงการขนาน
15. บอกส่วนประกอบของรูปวงกลม
16. บอกได้ว่ารูปใดหรือส่วนของใดของสิ่งของมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และจำแนกได้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
17. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติรูปใดเป็นรูปที่มีแกนสมมาตรและบอกจำนวนแกนสมมาตร

18. นำรูปเรขาคณิตมาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่างๆ
19. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงทีละเท่ากัน
20. บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่กำหนดให้
21. รวบรวมและจำแนกข้อมูล
22. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งและตาราง
23. เขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง
24. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
25. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา
ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
26. ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
27. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและ
การนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
28. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
29. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้
ข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่างๆ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต
การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมทั้งการนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์
2. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา
การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยง และ
การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้ส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดเด่น จุดด้อย
ด้านการสอนและการเรียนรู้ และเกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาตน

หลักการในการประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยึดหลักการสำคัญดังนี้

1. การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน
ผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และใช้
การถามคำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว ควรถาม
คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่น การถามคำถามใน
ลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใครสามารถคิดหาวิธีการนอกเหนือไปจากนี้ได้อีก” “นักเรียน
คิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิด ทำให้เกิด

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสได้พูดแสดงความคิดเห็นของตนเอง แสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง เปรียบเทียบวิธีการของตนกับของเพื่อนเพื่อเลือกวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา ด้วยหลักการเช่นนี้ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจและทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในที่นี้เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับชั้นเรียนระดับสถานศึกษา และระดับชาติในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศไว้ในหลักสูตรเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้เหล่านี้ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบเพื่อให้ผู้เรียนเตรียมพร้อมและปฏิบัติตนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3. การประเมินผลทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับผู้เรียน เพื่อการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุขผู้สอนต้องออกแบบงานหรือกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ อาจใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพผลงานเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียน งานหรือกิจกรรมการเรียนบางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายด้าน งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะต่อไปนี้

- 3.1 สาระในงานหรือกิจกรรมอาศัยการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- 3.2 ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหามีได้หลายวิธี
- 3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ปัญหามีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตน
- 3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปแบบการพูด การเขียน การวาดรูป เป็นต้น
- 3.5 งานหรือกิจกรรมที่ใกล้เคียงสภาพจริงหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงการให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมาย

งานให้ทำเป็นการบ้าน การทำโครงการ การเขียนบันทึก โดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง หรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลายจะทำให้ผู้สอนมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกและใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้

การเลือกใช้เครื่องมือวัดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมิน เช่น การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน

การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอน มีจุดประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่เพียงใด วิธีการประเมินควรครอบคลุมตั้งแต่การทดสอบ การนำเสนองานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียน หรือการทำงานที่มอบหมายให้เป็นการบ้าน

การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้ได้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ วิธีการประเมินควรพิจารณาจาก การปฏิบัติงานและการสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (กรณีตัดสินผลการเรียนรายวิชา) หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (กรณีตัดสินการผ่านช่วงชั้น)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับจุดประสงค์การประเมินหนึ่งไม่ควรนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่ง เช่น ไม่ควรนำแบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือการคัดเลือกผู้เรียนมาใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับตัดสินผลการเรียนรู้

5. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน การประเมินผลที่ดีโดยเฉพาะการประเมินผลระหว่างเรียนต้องทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่องและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตนให้สูงขึ้น เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องสร้างเครื่องมือวัดหรือวิธีการที่ทำทนาย และส่งเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียนในการขวนขวายเรียนรู้เพิ่มขึ้นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง ด้วยการสร้างงานหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมบรรยากาศให้เกิดการไตร่ตรองถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการทำงานของตน ได้อย่างอิสระ เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของตน

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อาจดำเนินการดังนี้

1. วางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร ควรร่วมกันพิจารณากำหนดรูปแบบและช่วงเวลาการประเมินให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน

2. สร้างคำถามหรืองานและเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด ถ้าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเน้นความรู้ความเข้าใจ การประยุกต์ความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ วิธีการประเมินอาจจะทำได้ในรูปการเขียนตอบ รูปแบบของคำถามอาจเป็นคำถามให้ค้นหาคำตอบ ให้พิสูจน์ หรือแสดงเหตุผล ให้สร้างหรือตอบคำถามปลายเปิด ที่เน้นการคิดแก้ปัญหาและเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่องเข้าด้วยกันถ้าต้องการประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ วิธีการประเมินอาจทำได้ในรูปการให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง ผู้สอนสังเกตกระบวนการทำงาน การพูดแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน ดูร่องรอยความชำนาญและความสามารถจากผลงานที่ปรากฏ คำถามหรืองานอาจอยู่ในรูปสถานการณ์หรือปัญหาปลายเปิดหรือโครงการที่ผู้เรียนคิดขึ้นเอง นอกจากนี้อาจใช้วิธีให้ผู้เรียนประเมินตนเองหรือประเมิน โดยกลุ่มเพื่อน

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic Scoring Scale และแบบ Holistic Scoring Scale เกณฑ์การให้คะแนนแบบแรกอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์งานออกเป็นองค์ประกอบย่อยและกำหนดคะแนนสำหรับแต่ละองค์ประกอบย่อย ซึ่งการให้คะแนนแบบนี้ทำให้เห็นจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนในแต่ละองค์ประกอบ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนนแบบที่สอง เป็นการกำหนดคุณภาพในองค์รวมหรือภาพรวมของงานทั้งหมด

3. จัดระบบข้อมูลจากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ถ้าข้อมูลเป็นผลจากการทำแบบทดสอบ หรือเขียนตอบ ก็ควรเก็บรวบรวมในรูปคะแนน ถ้าข้อมูลอยู่ในรูปพฤติกรรมที่สังเกตได้ ก็ควรมีระบบการบันทึก แบบฟอร์มการบันทึกควรประกอบด้วย ส่วนนำ คือ การระบุ วัน เวลา สถานที่ ชื่อผู้เรียน และผู้สังเกต เรื่องที่เรียนและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ส่วนเนื้อหา คือ การบันทึกรายละเอียดของงาน และพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนที่ปรากฏจริง ส่วนสรุป คือ การตีความเบื้องต้นของผู้สังเกต พร้อมทั้งระบุปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้น การรวบรวมสารสนเทศเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องกระทำหลายครั้ง และใช้ข้อมูลจากหลายด้าน

4. นำข้อมูลจากการวัดผลประเมินผลมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยอาจจำแนกเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม รายประเภท (ความคิดรวบยอด กระบวนการ เจตคติ ฯลฯ) และรายมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว ผู้สอนควรมีระบบการบันทึกข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อการศึกษา ติดตามพัฒนาการตั้งแต่เมื่อเริ่มเข้ารับการศึกษาจนสำเร็จการศึกษา

แบบทดสอบวินิจฉัย

ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือของครูผู้สอนที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องต่างๆ จึงนับได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยมีประโยชน์ในการเรียนการสอน ทำให้ครูได้รู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ต่างๆ กัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2545 : 21-22) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ชนิดหนึ่งทำหน้าที่ในการวินิจฉัยเกี่ยวกับจุดเด่นและจุดด้อยขององค์ประกอบสำคัญทางด้านทักษะต่างๆ ของนักเรียน จึงสามารถแบ่งออกเป็นแบบสอบชุดย่อยๆ ได้อีก นอกจากนั้นคะแนนจากแบบสอบยังแยกตามองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละองค์ประกอบ คะแนนที่ได้จากแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวินิจฉัยดังกล่าวจะช่วยให้ นักจิตวิทยาหรือครูสามารถที่จะตัดสินใจได้ว่า อะไรคือจุดบกพร่องของผู้สอบ ซึ่งจะช่วยให้สามารถสอนเสริมในส่วนของเนื้อหาวิชาหรือทักษะที่ยังขาดอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วนิดา เดชตานนท์ (2545 : 7) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของจุดบกพร่องในการเรียนเนื้อหาหนึ่งในรายวิชาต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการนำไปใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องและตรงจุด

จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : 9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนวิชาต่างๆ เป็นรายบุคคลเพื่อนำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่อง โดยการจัดสอนซ่อมเสริม

ลัทธมี สมจิตร (2547 : 15) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนแต่ละเนื้อหาวิชา ว่านักเรียนยังไม่เข้าใจตรงไหนหรือเข้าใจผิดอย่างไร เพื่อที่ครูจะได้นำมาช่วยเหลือนักเรียนด้วยการสอนซ่อมเสริมแก่นักเรียนผู้นั้น

ประภาพรธณ มั่นสวัสดิ์ (2548 : 10) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นและนำไปใช้ทดสอบหลังจากการสอนสิ้นสุดลง เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนแต่ละคนในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ทั้งนี้เพื่อจะได้จัดกิจกรรมทางการเรียนการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดที่นักเรียนมีความบกพร่องและเป็นแนวทางในการปรับปรุงการสอนของครูอีกด้วย

อรวดี หลักแก้ว (2549 : 28) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นวิธีการค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากกระบวนการเรียนการสอน เพราะการวินิจฉัยจะกระทำหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง

จบไปแล้ว เพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่น และส่วนที่เป็นจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สมนึก กัททิษณี (2551 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็น แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงาม บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ช่วยให้ครูสามารถจัดทำการสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 50) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาและอุปสรรคในการเรียน หรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น

อีเบล (Ebel, อ้างอิงมาจาก วิทยา ช่อน้ำ, 2551 : 9) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดอ่อน หรือ จุดบกพร่องในการเรียนวิชาต่างๆ ของนักเรียน แบบทดสอบวินิจฉัยมุ่งสนใจจะแนบจากคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อหรือสนใจจะแนบของกลุ่มเล็กๆ ที่ทดสอบในแบบทดสอบที่คล้ายกัน

อนาสตาซี (Anastasi, 1968 อ้างอิงมาจาก สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล, 2552 : 15) แบบทดสอบวินิจฉัย คือ แบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อแยกแยะความสามารถของนักเรียนแต่ละคนว่า เก่งหรืออ่อนนั้นได้ด้วย

เพนน์ (Payne, 1968 อ้างอิงมาจาก สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล, 2552 : 15) กล่าวว่า การทดสอบเพื่อวินิจฉัยทั่วไปจะทำการทดสอบเมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จะจัดเป็นการทดสอบบุคคลหรือเป็นกลุ่มเพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องของการเรียนรู้ในรายละเอียดของแต่ละคน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ค้นหาจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียนวิชาต่างๆ ของนักเรียนหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง ผลจากแบบทดสอบทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดมีจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียนเรื่องใด แล้วสามารถนำสาเหตุหรือจุดบกพร่องนั้นๆ ไปเป็นแนวทางในการแก้ไข และจัดวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อชี้ให้เห็นจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดทางการเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้ครูผู้สอนใช้ผลการสอบนั้นไปเป็นแนวทางในการหาวิธีช่วยเหลือและแก้ไขจุดบกพร่องของนักเรียนให้บรรลุผลสำเร็จ

ทางการเรียนในเรื่องนั้นๆ ดังนั้นแบบทดสอบวินิจัยจึงมีลักษณะเฉพาะตัว มีความแตกต่างจากแบบทดสอบประเภทอื่นๆ มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

เกียรติสุตา ศรีสุข (2545 : 1) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน
2. เหมาะกับการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนเกี่ยวกับ Concepts และ Skills
3. เน้นค้นหาข้อบกพร่องมากกว่าเน้นการเปรียบเทียบ
4. ทดสอบระหว่างการเรียนการสอนเพื่อนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอน
5. มีการวิเคราะห์เนื้อหาก่อนการสร้าง โดยเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
6. คำถามต้องครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และใช้วัดเป็นเรื่องๆ หรือเป็นตอนๆ ไป
7. ประกอบด้วยข้อสอบที่วัดในลักษณะเดียวกัน
8. จำนวนข้อมากๆ และเป็นคำถามที่ง่ายๆ โดยมีค่าความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
9. ไม่จำกัดเวลาในการทดสอบ
10. สร้างข้อสอบจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายชื่อ แล้วรวมข้อสอบที่เป็นปัญหาหลายๆ ไว้ เพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสามารถบอกสาเหตุของความบกพร่องได้ด้วย
11. มีแนวโน้มจะมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ เพราะเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดข้อบกพร่อง ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจจะมีข้อบกพร่องไม่เหมือนกัน
12. ใช้เกณฑ์ขั้นต่ำ 2 ใน 3 หรือ 67% เพื่อตัดสินว่านักเรียนคนใดมีความบกพร่องในเนื้อหาหรือขั้นตอนใดของเนื้อหาวิชาที่เรียน

วนิดา เดชตานนท์ (2545 : 10) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แบ่งออกเป็นแบบทดสอบย่อยๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับย่อยวัดทักษะเฉพาะอย่าง
2. เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ
3. ข้อสอบแต่ละข้อสามารถระบุสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดถูกได้
4. เป็นข้อสอบที่ง่ายและมีจำนวนข้อมาก
5. ควรเป็นข้อสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการสอบ และใช้สอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว
6. การตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

บลูม (Bloom, 1971 : อ้างอิงมาจาก สุริยาพร อุดุทธ์พงศ์ไพศาล, 2552 : 21) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจัยใช้สำหรับชี้ให้เห็นถึงความบกพร่องในทักษะ

พื้นฐาน และระดับความรอบรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อครูในด้านการปรับปรุงการสอน และการค้นหาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อทำการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นซ้ำๆ กัน ของนักเรียนจำนวนมาก

2. ใช้เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นลงแล้ว
3. สามารถประเมินผลได้ทั้งด้านความรู้ ด้านอารมณ์ และด้านทักษะต่างๆ
4. แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยกลุ่มข้อสอบจำนวนมากๆ และเป็นแบบทดสอบที่ง่าย โดยมีระดับความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
5. การให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงกลุ่ม และอิงเกณฑ์
6. วิธีการรายงานคะแนนจะอยู่ในรูปเส้นภาพ (Profile) ของคะแนนของนักเรียนแต่ละคน ในแต่ละทักษะย่อยๆ

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยดังกล่าวข้างต้น พอจะสรุปถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. เพื่อค้นหาสาเหตุของความบกพร่องและปัญหาต่างๆ ในการเรียนของนักเรียน
2. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
3. เนื้อหาที่ต้องการวัดต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน
4. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นสำคัญ
5. มีจำนวนข้อสอบหลายๆ ข้อ และสามารถวัดได้ในทักษะเดียวกัน
6. คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย โดยมีระดับความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
7. เป็นแบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลา

หลักการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

ได้มีนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศหลายท่านได้เสนอแนวทางและวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2543 : 29) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยสร้างจากรากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่จะส่งผลให้เรียนได้สำเร็จ อาจดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยและวิธีการเขียนข้อสอบ
3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. กำหนดจุดประสงค์ องค์ประกอบหรือทักษะย่อยและทดสอบกับทักษะย่อย เพื่อที่จะวินิจฉัย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการดำเนินรายละเอียดตาม ขั้นตอนที่ 4

6. เขียนข้อคำถามแบบสำรวจเป็นแบบเดิมคำ

7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ

8. วิเคราะห์ค่าความยากเป็นรายข้อ

9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 8 คัดเลือก ปรับปรุง ข้อสอบและสร้างตัวสงจากคำตอบที่ผิด

10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและกำหนดจุดตัด

11. ทดสอบครั้งที่ 1

12. วิเคราะห์ค่าความยาก อำนาจจำแนกและปรับปรุงข้อสอบ

13. ทดสอบครั้งที่ 2

14. วิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อและทิ้งฉบับของแบบทดสอบ

15. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

เกียรติสุดา ศรีสุข (2545 : 3) ได้สรุปถึงเทคนิควิธีการสร้างของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. ต้องสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการทดสอบ

2. คำถามในแต่ละข้อ ต้องสามารถวัด ได้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

3. ต้องมีการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียด โดยอาจอาศัยการทดลองและความ

ไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก

4. แบบทดสอบต้องสามารถแสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่าง เพียงพอที่จะค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้

5. ต้องมีการเสนอแนะวิธีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบด้วย

6. แบบทดสอบจะต้องสร้างให้ครอบคลุมลำดับขั้นของการเรียนรู้อย่างมี

ระบบ

7. แบบทดสอบจะต้องวัดจุดบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ โดยสามารถ ค้นหาจุดบกพร่องจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการทดสอบได้

8. ผลของการทดสอบจะต้องบอกถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ได้

วนิดา เดชตานนท์ (2545 : 3) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ไว้ดังนี้

1. วางแผนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจัย
2. วิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวัด โดยแบ่งเป็นเนื้อหาย่อยๆ ให้ชัดเจน
3. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาที่กำหนด
4. สร้างแบบทดสอบสำรวจให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อนำผลการตอบมาวิเคราะห์หาความบกพร่องในการเรียนเนื้อหาที่ต้องการวัด
5. สร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดผลที่ได้จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องมาเป็นแนวทางในการสร้างตัวลอง
6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และพัฒนาให้มีคุณภาพ
7. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจัย

ลักษมี สมจิตร (2547 : 32) ได้สรุปเทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิจัย
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของเนื้อหา
4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
7. นำไปทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียน
8. นำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจัย โดยใช้ผลที่ได้จากการสำรวจมาสร้างเป็นตัวลอง
9. นำกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง
10. นำไปทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกและปรับปรุง
11. นำไปทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกและปรับปรุง
12. นำไปทดสอบครั้งที่ 3 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบรายข้อและของแบบทดสอบเพื่อใช้ปรับปรุงแบบทดสอบต่อไป
13. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจัย
14. จัดพิมพ์รูปเล่ม

ประภาพรณ มั่นสวัสดิ์ (2548 : 21) ได้สรุปเทคนิคและวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจัย ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจัย
2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของเนื้อหาและแบ่งเนื้อหาเป็นฉบับย่อยๆ
4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความบกพร่องของนักเรียน
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
7. นำไปทดลองเพื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียน
8. นำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยใช้ผลที่ได้จากการสำรวจมาสร้างเป็นตัวอย่าง

9. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
10. ทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและปรับปรุงข้อสอบ
11. นำไปทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ
12. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย
13. จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

วิทยา ช่อน้ำ (2551: 22) ได้สรุปถึงเทคนิควิธีการสร้างของแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ทักษะตามมาตรฐานการเรียนรู้ หรือสาระสำคัญที่ต้องการทดสอบ
2. แบ่งทักษะเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญ
3. กำหนดตัวบ่งชี้ทักษะความสามารถ ให้ครอบคลุมตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือสาระสำคัญ
4. สร้างแบบทดสอบสำรวจ ตามตัวบ่งชี้ทักษะความสามารถ มีจำนวนข้อคำถามเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่อง หรือจุดด้อยของนักเรียนได้
5. นำไปทดสอบแล้ว นำผลการตอบผิดมาสร้างเป็นตัวเลือก ของแบบทดสอบวินิจฉัยต่อไป
6. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยใช้ข้อคำถามจากแบบทดสอบสำรวจ และสร้างตัวเลือกจากคำตอบที่รวบรวมจากการตอบผิดของนักเรียน
7. นำไปทดสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงและหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

8. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน
9. จัดพิมพ์แบบทดสอบและคู่มือดำเนินการสอบ

กรอปเปอร์ (Groppe, 1975 อ้างอิงมาจากสุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล, 2552 : 27) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ไว้ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
2. เขียนข้อสอบ โดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์

3. หาจุดบกพร่องของการ ไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

จากการศึกษาขั้นตอนและหลักการสร้างแบบทดสอบวินิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พอจะสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจัย

2. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวินิจัยอย่างละเอียด

3. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม

4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจเป็นแบบเติมคำ และนำไปทดสอบกับนักเรียน

5. สร้างแบบทดสอบวินิจัย โดยใช้คำตอบที่รวบรวมมาจากการตอบของนักเรียนที่ตอบผิดในการทดสอบเพื่อสำรวจมาสร้างเป็นตัวเลือก

6. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

7. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจัย

8. จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

9. คุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วย ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความตรงเชิงเนื้อหา และความเที่ยง

ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัย

ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยนั้น มีความสำคัญและมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอนและผู้บริหาร เพราะถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญที่จะให้ครูผู้สอนเข้าใจและวิเคราะห์ถึงสาเหตุของความไม่เข้าใจในเนื้อหาของนักเรียน พร้อมทั้งครูผู้สอนสามารถปรับปรุง แก้ไข การจัดการเรียนรู้ ได้อย่างตรงจุดนักศึกษาต่างประเทศได้กล่าวถึงข้อดีของแบบทดสอบวินิจัยการเรียน ดังนี้

บลูม(Bloom, 1971 อ้างอิงมาจาก วิชา ซ่อนจำ, 2551 : 28) ได้กล่าวถึงหน้าที่และประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจัยการเรียนสรุปไว้ ดังนี้

1. ใช้วัดพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าเรียน

2. ใช้วัดระดับความรอบรู้

3. ใช้แยกนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นพวกเพื่อหาทางใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม

4. ใช้ค้นหาสาเหตุของความผิดที่เกิดขึ้นซ้ำซาก

เคนเนดี (Kenedy, 1980 : 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์แบบทดสอบวินิจัยในการเรียนไว้ดังนี้

1. ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาในการเรียน

2. ใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

3. ใช้ในการวางแผนจัดการซ่อมเสริม

กรอนลันด์ (Gronlund, 1981 : 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนแต่ละฉบับสะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของผู้สร้างและข้อคิดของผู้เรียนในการวินิจฉัย
2. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจึงเหมาะสำหรับการพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียน แต่จะไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับ ความชำนาญ
3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน จะเป็นตัวบอกประเภทของข้อบกพร่องของนักเรียน แต่จะไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น แม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทข้อบกพร่องหรือ จากการอธิบายคำตอบของนักเรียน แต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือเกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ซับซ้อน
4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียงส่วนเดียว ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย
5. ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบ ในการวินิจฉัยการเรียนอาจเชื่อถือได้น้อยเพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะ ดังนั้นการหาข้อเด่นข้อด้อยทางการเรียนควรสังเกตจากห้องเรียนประกอบด้วย

โชติ เพชรชื่น (2544 : 10-11) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอน ผู้บริหาร ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของตนเองโดยดูคะแนนผลการสอบ แต่ละส่วนว่ามี ส่วนไหนบ้างที่ได้คะแนนน้อยกว่าปกติ หรือต่ำกว่าคะแนนเกณฑ์ เมื่อรู้ข้อบกพร่องหรือจุดด้อยแล้ว ก็จะได้ปรับปรุงฟื้นฟูความเข้าใจหรือฝึกทักษะในเรื่องนั้นๆเป็นการเฉพาะเป็นการแก้ปัญหาในส่วนตัวของนักเรียนบางคนอาจมีข้อบกพร่องเพียงจุดเดียว ด้านเดียว แต่บางคนอาจบกพร่องหลายๆจุด หลายๆด้านก็ได้ไม่เท่ากัน
2. ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาสามารถช่วยเหลือนักเรียนได้ตรงจุด ทำให้ปัญหาของนักเรียนหมดไปโดยเร็วเป็นการประหยัดเวลา นอกจากนั้นยังต้องตระหนักว่าวิธีการที่ใช้ก่อนอาจไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้สอนเสริม ควรแสวงหาหรือเลือกวิธีสอนใหม่ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีการสอนแบบเดิมที่เคยใช้สอนเรื่องนั้นๆมาก่อนแล้ว
3. ผู้บริหารโรงเรียนสามารถจัดการ สนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา ตลอดทั้งตัวนักเรียนเองได้ตรงประเด็นหรือตรงความต้องการ ผลที่เกิดขึ้นก็คือ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร

นอกจากนั้น แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีคุณค่ามาก สำหรับการประเมินผลการเรียนในปัจจุบัน เพราะให้ประโยชน์ทั้งครูและนักเรียน ดังนี้

สำหรับครู

1. ช่วยปรับปรุงการสอนของครู เพื่อจะได้รู้ว่าครูควรสอนเรื่องอะไร และหัวข้อใดที่นักเรียนยังมีข้อบกพร่องอยู่ เพราะเนื้อหาบางเรื่องต้องใช้ความรู้พื้นฐานเก่า หากว่าครูยังไม่แก้ไขข้อบกพร่องเก่าจะทำให้การเรียนเนื้อหาต่อไปไม่ประสบผลสำเร็จได้
2. ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอน เพราะเนื้อหาแต่ละตอนมีความยากไม่เหมือนกันหากว่าครูได้ทราบเนื้อหาตอนใดเป็นปัญหามากต่อผู้เรียน ครูก็ต้องพุ่งเป้าเป็นพิเศษในเนื้อหาตอนๆนั้นและหาวิธีสอนที่จะทำให้ให้นักเรียนประสบผลสำเร็จได้
3. ประหยัดเวลาและแรงงานครูในการวินิจฉัย ทำให้มีเวลาสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมากขึ้น

สำหรับนักเรียน

1. ผลการสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนประเมินตนเองได้ว่าตนเองมีจุดประสงค์ใดที่ยังบกพร่องอยู่ สมควรจะได้รับ การแก้ไข ทำให้นักเรียนรู้ความสามารถของตนเองที่เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญอย่างหนึ่งของหลักสูตร
2. จากการทำแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ ผลที่ได้จะเป็นเครื่องตัดสินใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหา หรือมีทักษะในเรื่องนั้นหรือไม่ ตลอดจนมีความพร้อมที่จะเรียนต่อไปได้หรือไม่
3. จะเป็นแรงจูงใจในการเรียน ให้นักเรียนเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอเพราะถ้าผู้เรียนทราบว่าจบบทเรียนแล้วจะมีการสอบเพื่อวินิจฉัยการเรียนรู้ ผู้เรียนจะกลัวความล้มเหลวจะทำให้สนใจในการเรียน

วียดา ช่อน้ำ (2551: 31) กล่าวถึงประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน ได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ครูใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาเรื่อยๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนในแต่ละตอน
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน
3. ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ถึงจุดบกพร่องในการเข้าใจเนื้อหา เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้ง และทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

จากการศึกษาประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยข้างต้น ผู้วิจัยพอสรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

1. เป็นแนวทางให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ว่าตัวผู้เรียน ได้เรียนรู้เรื่องการคูณ และการหารจำนวนนับมากน้อยเพียงใดและปรับปรุงผลการเรียนของตนเองให้ดีขึ้น
2. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533 : 35) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายในการค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียน ในรายวิชาคณิตศาสตร์การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์หมายถึง การวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่ดีอยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรค) ในการเรียนคณิตศาสตร์

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538 : 3) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง หรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน เพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียนทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่น และจุดบกพร่องซึ่งจะเป็นการช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่อง และสาเหตุของความบกพร่องของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538 : 3) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัย สามารถวัด ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่มโดยทั่วไปเกณฑ์ปกติไม่มีความจำเป็นสำหรับแบบทดสอบวินิจฉัย เพราะจุดประสงค์ของแบบสอบเพียงเพื่อระบุหรือชี้ให้เห็นถึงจุดที่เป็นอุปสรรคไม่ใช้ในการเปรียบเทียบความสามารถกับคนอื่น

2. จุดประสงค์ของแบบทดสอบ จำกัดอยู่เฉพาะจุดประสงค์ที่มีประโยชน์ต่อการวินิจฉัยเท่านั้น

3. ขอบเขตของเนื้อหาที่มีสองลักษณะ คือแบบสอบวินิจฉัยที่ยึดระดับชั้นเป็นหลักเช่นแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องการบวก ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่สาม และแบบทดสอบวินิจฉัยที่ยึดเนื้อหาเป็นหลักเช่นแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณเบื้องต้น

4. ควรเป็นแบบทดสอบ ที่ไม่จำกัดระยะเวลาในการสอบ และควรเป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้แสดงความสามารถอย่างเต็มที่ โดยไม่จำกัดเวลาเป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจ (Power Test) ยกเว้นในกรณีที่มีจุดประสงค์ชัดเจนว่าเป็นแบบสอบถามที่เน้นความรวดเร็วในการคิด (Speed Test) จึงอาจกำหนดเวลาได้

5. เนื้อหาของแบบทดสอบควรที่จะครอบคลุมทุกแง่มุมของคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะต่างๆในการนำมาใช้คำนวณ ไม่ควรวัดเฉพาะการรู้ระดับนามธรรมเท่านั้นควรวัดการรู้ 3 ระดับคือระดับรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม หรืออาจวัดถึง 4 ระดับได้แก่ ระดับรูปธรรม กึ่งรูปธรรม กึ่งนามธรรม และนามธรรม

6. เน้นการให้คะแนนเป็นส่วนๆ และการให้คะแนนของข้อสอบในแต่ละส่วนไม่เน้นคะแนนรวม

7. ข้อสอบที่ได้มาจากการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียด และการศึกษาที่เด็กทำผิด

แบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538 : 95 - 97) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนเลขคณิต ของลอสแอนเจลิส (Los Angeles Diagnostic Test in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย (California Test, 1925-1926 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2 - 8 และระดับชั้น 3 - 9 แบ่งเป็นสองเรื่องใหญ่ๆคือ

1.1 พื้นฐานของเลขคณิต (Fundamental of Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-8 มีสองฉบับแต่ละฉบับมีกำหนดเวลาทำ 40 นาทีประกอบด้วยทักษะย่อย คือ การบวก ลบ คูณหาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

1.2 เหตุผลในเลขคณิต (Reasoning in Arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3 - 5 และกำหนดเวลาทำ 40 นาทีสำหรับนักเรียนระดับชั้น 6 - 9 ประกอบด้วยทักษะย่อย คือ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม

2. แบบทดสอบวินิจฉัยและช่วยเหลือนตนเองทางเลขคณิต (The Diagnostic Test and Self – Helps in Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนียปี ค.ศ.1955 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3 - 12 ไม่กำหนดเวลาสอบแบ่งเป็นสองชนิดคือ

2.1 แบบสอบที่ใช้คัดแยก (Screening Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 4 ฉบับใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่อง จำนวนเต็ม เศษส่วนทศนิยม และความรู้และทักษะทั่วไปทางเลขคณิต

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic Test) ประกอบด้วยแบบทดสอบ 23 ฉบับแบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 6 เรื่องดังนี้คือ

2.2.1 ข้อเท็จจริงพื้นฐาน 5 ฉบับ

2.2.2 การบวกลบคูณหารจำนวนเต็มบวกและศูนย์ 5 ฉบับ

2.2.3 การบวกลบคูณหารร้อยละ 1 ฉบับ

2.2.4 การบวกลบคูณหารทศนิยม 4 ฉบับ

2.2.5 การบวกลบคูณหารมาตราวัด 1 ฉบับ

2.2.6 การบวกลบคูณหารเศษส่วน 7 ฉบับ

การใช้แบบทดสอบนั้น จะทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ใช้คัดแยกก่อนแล้วนำผลมาพิจารณา เพื่อดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบวินิจฉัยตามความเหมาะสมต่อไป โดยจะมีตอนที่ให้ช่วยเหลือนตนเองเป็นแบบฝึกหัดซ่อมเสริม ที่มีเฉลยอยู่ด้านหลังของแบบทดสอบ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตแบบคีย์แมธ (The Key Math Diagnostic Arithmetic Test) เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้รายบุคคล ใช้วัดพัฒนาการทางทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นอนุบาลจนถึงระดับชั้น 8 ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 14 ฉบับ แต่ละฉบับประกอบด้วยเนื้อหาทักษะการคำนวณ และการนำไปใช้แบบทดสอบชุดนี้สามารถวินิจฉัยได้ 4 แบบคือ

3.1 แบบรวมทั้งหมด

3.2 วินิจฉัยเป็นตอนๆ

3.3 วินิจฉัยเป็นทักษะย่อยๆ

3.4 วินิจฉัยเป็นรายชื่อ

ผู้จัดสอบสามารถศึกษาความแตกต่าง ของความสามารถของนักเรียนและสามารถแปลความหมายจากผลการสอบของนักเรียนได้ โดยการอธิบายพฤติกรรมบางอย่าง จากคำถามในแต่ละตอนของแบบทดสอบ ผู้ใช้แบบทดสอบนี้ยังสามารถนำคะแนนที่ได้ มาเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ได้

4. แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ของสแตนฟอร์ด (The Stanford Diagnostic Mathematic Test: SDMT) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับการสอบเป็นกลุ่มประเมิน ได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ แบบทดสอบแบ่งออกเป็นสองแบบใหญ่ๆคือ

4.1 แบบทดสอบวินิจฉัยการอ่านของสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Reading Test: SDRT) แบ่งเป็น 2 ระดับคือระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2 - 4 และระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4 - 8 ในแต่ละระดับมีจำนวนฉบับดังนี้

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2
(ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4)	(ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8)
1. ความเข้าใจในการอ่าน	1. ความเข้าใจในการอ่าน
2. ศัพท์	2. ศัพท์
3. ความแตกต่างของสิ่งที่ได้ยิน	3. การแยกพยางค์
4. การแยกพยางค์	4. ความแตกต่างของเสียง
5. เสียงต้นและท้ายคำ	5. ความกลมกลืนของเสียง
6. ความกลมกลืนของเสียง	6. อัตราเร็วในการอ่าน
7. ความแตกต่างของเสียง	

4.2 แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Arithmetic Test: SDAT) แบ่งเป็นแบบทดสอบออกเป็น 2 ระดับคือระดับที่ 1 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2 - 4 ระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4 - 8 ในแต่ละระดับมีจำนวนฉบับและเนื้อหาที่แตกต่างกันดังนี้

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนเลขคณิตของสแตนฟอร์ด

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2
(ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2-4)	(ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4-8)
1. มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข	1. มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข
2. การคำนวณ	2. การคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
3. ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข	3. เศษส่วนแท้
	4. เศษส่วน ทศนิยม
	5. ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข

3. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

3.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยหาคุณภาพเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ผู้วิจัยขอเสนอการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

3.1.1. คำดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ จะต้องพิจารณา 2 ลักษณะ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งเป็นการตรวจสอบรายข้อต่าง ๆ ของแบบทดสอบว่าสามารถเป็นตัวแทนของพฤติกรรมหรือรายข้อต่าง ๆ ในขอบเขตที่ต้องการวัด ได้ดีเพียงใด คุณสมบัตินี้จะช่วยให้การแปลคะแนนของข้อสอบมีความหมายยิ่งขึ้น และในแง่ของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง คำว่า“โครงสร้าง” คือ คุณลักษณะภายในตัวผู้สอบ ที่แสดงการมีความสามารถได้ครบถ้วนในจุดประสงค์ที่วัดโดยข้อสอบนั้น ซึ่งเรียกว่า ผู้รอบรู้ หรือคุณลักษณะที่แสดงถึงการไม่มีคุณสมบัติครบถ้วน ในจุดประสงค์ที่กำลังวัด ซึ่งเรียกว่าผู้ไม่รอบรู้

ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 246) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เกี่ยวกับความตรงเชิงเนื้อหาว่า เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามเนื้อหาที่ต้องการจะวัด ความตรงตามความเกณฑ์สัมพัทธ์ หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่เอาผลการวัดของแบบทดสอบไปหาความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่ต้องการ ส่วนความตรงเชิงโครงสร้างนั้น หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่างๆของโครงสร้างนั้น

สำหรับวิธีการคำนวณหาค่าความตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีวิธีหา ดังนี้

1. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

เป็นความตรงที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อที่สร้างขึ้นนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตัน ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

$$N \text{ แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

2. ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion Related Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่เอาผลการวัดของแบบทดสอบ ไปหาค่าความสัมพันธ์กับเกณฑ์ที่ต้องการจำแนกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ความตรงเชิงสภาพ (Cncurent Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่อิงเกณฑ์ที่สามารถวัดความรู้ และไม่รู้ของนักเรียนในการทดสอบในแต่ละจุดประสงค์ว่าตรงกับสถานภาพความรู้จริงหรือไม่ ถ้าตรงกับสภาพความรู้จริงก็แสดงว่ามีความตรงสูง

2.2 ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแบบทดสอบไปหาความสัมพันธ์กับผลงานที่สำเร็จไปแล้วเพื่อพยากรณ์สถานภาพในอนาคต

3. ความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามลักษณะหรือตามทฤษฎีต่างๆของโครงสร้างนั้น หรือวัดได้ครอบคลุมตามลักษณะของโครงสร้างของแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีคำนวณ ดังนี้

3.1 คำนวณจากค่าความสัมพันธ์

3.2 คำนวณจากหลายลักษณะหลายวิธี

3.3 คำนวณจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ

3.4 คำนวณจากกลุ่มที่รู้จักอยู่แล้ว

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการคำนวณหาค่าความตรงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลิตี ในการหาค่าความตรงตามเนื้อหา

3.1.2.ความยากง่ายของแบบทดสอบ

ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้แนวคิด และข้อเสนอแนะถึงค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 196) กล่าวว่า ข้อสอบอิงเกณฑ์จะพิจารณา ค่าความยากของข้อสอบแตกต่างจากแบบอิงกลุ่ม โดยข้อสอบอิงเกณฑ์ในแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากน้อยกว่า 0.40 ก่อนที่นักเรียนจะได้รับการสอนและเมื่อนักเรียนได้รับการสอนแล้วข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีค่าความยากมากกว่า 0.75 ทั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไม่ได้เน้นที่จะนำค่าความยากเพื่อมาเลือกข้อสอบ แต่นั่นที่คุณภาพในการสอนของครู กล่าวคือ ถ้าครูยังไม่ได้สอนในเนื้อหานั้น ข้อสอบควรจะยากคือมีค่า P ต่ำกว่า 0.40 แต่ถ้าครูทำการสอนแล้วและครูสอนดี นักเรียนควรจะเรียนรู้ในเนื้อหานั้นและควรจะทำข้อสอบนั้นได้ ซึ่งข้อสอบควรง่ายคือมีค่าความยากคือมีค่ามากกว่า 0.75

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2546 : 88-89) กล่าวว่า ความยาก คือ สัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้าคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก ซึ่งในแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไม่ใช่ค่าความยากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพเครื่องมือข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง คือประมาณ

0.50 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับค่าความยากของข้อสอบที่จะเลือกไว้ใช้ในช่วง 0.20 – 0.80

สมนึก ภักดิ์ทิษณี (2551 : 195-212) ได้เสนอแนวคิดที่ว่า ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หมายถึง อัตราส่วนหรือร้อยละของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมด โดยกล่าวว่าค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ สิ่งที่สำคัญคือค่าอำนาจจำแนก

จากข้อเสนอแนะและแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านจะเห็นว่า ค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นสิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือจากการสอนของครูและการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยหาค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการหาค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

f แทน จำนวนผู้ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

3.1.3.อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (Discrimination) ได้มีนักศึกษาได้เสนอแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 197) ได้เสนอแนวคิดเห็นว่าค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์นั้นจะเป็นค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่ยังไม่ได้รับการเรียนรู้หรือกลุ่มที่ยังไม่รู้ (Non Master) กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้หรือที่รู้แล้ว (Master) ข้อสอบอิงเกณฑ์ไม่เน้นที่ค่าอำนาจจำแนก เนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้ในการวัดผลที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบมีระบบ (Systematic Instruction) เช่น การเรียนการสอนรอบรู้ซึ่งการสอนนี้จะเน้นที่คุณภาพการสอนของครู ถ้าครูสอนดีเด็กทุกคนจะเรียนรู้หมด นั่นคือมีคะแนนเต็มหรือใกล้เต็มทุกคน เมื่อหาค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าเป็น 0 หรือเข้าใกล้ 0 ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ควรมีค่าเท่ากับ 0

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2546 : 89) กล่าวว่า การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ อาจจะเป็น S – Index หรือ B – Index ขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการทดสอบ คือถ้าทำการทดสอบสองครั้ง เช่น สอบก่อนเรียน – สอบหลังเรียนก็จะใช้สูตร S – Index หรือถ้าเป็นการสอบครั้งเดียว เช่น การสอบหลังเรียนก็จะใช้สูตร B – Index

สมนึก ภักดิ์ทิษณี (2551 : 213-217) ได้เสนอแนวคิดที่ว่าค่าอำนาจจำแนกคือ ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกข้อสอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ มีอยู่ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การหาค่าอำนาจจำแนก จากผลการทดสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) กล่าวคือ ให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้นก่อนสอน และทำข้อสอบชุดนั้นอีกครั้งหลังสอนเสร็จแล้ว เพื่อดูผลต่างของการตอบถูก ซึ่งเป็นค่าอำนาจจำแนกที่เสนอ โดยคริสปีนและเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Feldhuson) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่า ดัชนีเอส (S - Index) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในที่นี้จึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนหลังสอนตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนก่อนสอนตอบถูกใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ S แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 R_{pre} แทน จำนวนคนก่อนสอบตอบถูก
 R_{pos} แทน จำนวนคนหลังสอนตอบถูก
 N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

วิธีที่ 2 การหาค่าอำนาจจำแนก จากผลการสอบครั้งเดียว (หลังการสอน) กล่าวคือ เมื่อครูสอนจบตามจุดประสงค์ที่ต้องการจึงให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้น เพียงครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (หรือสอนผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอ โดยเบรนนัน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนีบี (B - Index หรือ Brennan Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบจึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูกกับส่วนของจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ B เป็นค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N_1 เป็นจำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 N_2 เป็นจำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
 U เป็นจำนวนคนรอบรู้ (หรือกลุ่มสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 L เป็นจำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือกลุ่มสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

ขั้นตอนในการวิเคราะห์ดัชนีบี

1. นำข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียนจบในเรื่องที่จะวัด
2. ตรวจสอบให้คะแนนข้อสอบแต่ละข้อ และรวมคะแนนของทุกข้อ
3. ใช้จุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ตัดสินการผ่าน – ไม่ผ่าน แบ่งผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับผู้ไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
4. นับจำนวนผู้รอบรู้ (N1) และผู้ไม่รอบรู้ (N2)
5. แต่ละข้อนับจำนวนผู้รอบรู้ที่ตอบถูก (U) และจำนวนผู้ไม่รอบรู้ที่ตอบถูก (L)
6. คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (B) จากสูตร

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สูตรของเบรนนในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

3.1.4. ความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) ได้มีนักศึกษาค้นคว้าแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ดังนี้

สุรวาท ทองบุ (2550 : 110 – 111) กล่าวว่า ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์มีหลายแนวคิด แต่ในที่นี้จำแนกเพียง 2 วิธี คือ วิธีที่หนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ซึ่งสามารถแยกออกเป็นวิธีย่อยได้ 3 วิธี คือวิธีของคาร์เวอร์ (Carver Method) วิธีของแฮมเบิลตันและโนวิก (Hambleton and Novick Method) และวิธีของสวามินาธาน แฮมเบิลตันและอัลจินา (Swaminathan Hambleton and Algina Method) และวิธีที่สอง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม สอบซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเป็นการหาค่าความเที่ยงชนิดที่เป็น การตรวจสอบหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียว วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกได้โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) และวิธีของลิวิงสตัน (Livingston Method)

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 225 – 230) กล่าวว่า ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบตามแบบอิงเกณฑ์ จำแนกออกเป็น 2 แนวคิดดังนี้

1. ความเที่ยงที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ กลุ่มนี้มีความเชื่อว่าแบบทดสอบที่มีความเที่ยงจะสามารถจำแนกผู้สอบว่า ใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่านเกณฑ์) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่านเกณฑ์) ได้อย่างคงเดิม ซึ่งวิธีพิจารณาความสอดคล้องการจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้นั้น อาจทำได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่หนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว

วิธีที่สอง โดยใช้ทดสอบฉบับเดิม สอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียว ทั้งสองวิธีนี้

มีวิธีคำนวณ 3 วิธี คือ

1.1 วิธีของคาร์เวอร์ (Carver Method)

วิธีนี้เป็นการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยแบบทดสอบ 2 ฉบับ ซึ่งวัดในจุดประสงค์เดียวกัน ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว นำผลการสอบมาจัดลงในตาราง หาค่าความเที่ยง ดังนี้

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

สูตรคำนวณค่าความเที่ยงเป็นดังนี้

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

- เมื่อ R_{cc} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ
 a แทน จำนวนคนที่สอบผ่านทั้งฉบับ ก และ ฉบับ ข
 c แทน จำนวนคนที่สอบไม่ผ่านทั้งฉบับ ก และ ฉบับ ข
 N แทน จำนวนคนสอบทั้งหมด (หรือ $a+b+c+d$)

หมายเหตุ จากสูตรของคาร์เวอ์ร์นี้สามารถนำไปใช้กับกรณีที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียว ทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียว กล่าวคือ ใช้การสอบครั้งที่ 1 แทนการสอบฉบับ ก และใช้ การสอบครั้งที่ 2 แทนการสอบฉบับ ข

1.2 วิธีของแฮมเบิลตันและโนวิก (Hambleton and Novick Method) วิธีนี้ เป็นการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยนำแบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับ นักเรียนกลุ่มเดียว หรือใช้แบบทดสอบฉบับเดียว ทดสอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดิมก็ได้

หลักการและวิธีการคำนวณจะคล้ายกับวิธีของคาร์เวอ์ร์ แตกต่างเฉพาะการใช้ สัญลักษณ์เพื่อแทนค่าในสูตร ดังนั้นอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งก็ได้

$$P_0 = P_{11} + P_{22}$$

- เมื่อ P_0 แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 P_{11} แทน อัตราส่วนของผู้รอบรู้ที่สอบผ่านทั้ง 2 ครั้ง หรือ 2 ฉบับ
 P_{22} แทน อัตราส่วนของผู้ไม่รอบรู้ที่สอบไม่ผ่านทั้ง 2 ครั้ง หรือ 2 ฉบับ

1.3 วิธีของสวามินาธาน แฮมเบิลตันและอัลจิณา (Swaminathan Hambleton and Algina Method) วิธีนี้อาจนำแบบทดสอบฉบับเดียว ทดสอบซ้ำกับกลุ่มเดิมหรืออาจนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์คู่ขนาน 2 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มเดียวกันก็ได้ ดังนี้

	สอบผ่าน	สอบไม่ผ่าน	รวม
สอบผ่าน	a	b	a+b
สอบไม่ผ่าน	d	c	c+d
รวม	a+d	b+c	N

สูตรคำนวณค่าความเที่ยง

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

เมื่อ K แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

P_o แทน อัตราส่วนของความสอดคล้องในการจำแนกว่าเป็นผู้รอบรู้

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

P_c แทน อัตราส่วนความสอดคล้องที่คาดหวังไว้

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ความเที่ยงชนิดที่เป็นการตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจัดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่ม ครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีคำนวณหลายวิธี แต่กล่าวถึง 2 วิธี คือ

1.1 วิธีของลิวิงสตัน (Livingston Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตรได้ ดังนี้

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม (หาได้จากสูตร KR-20 หรือ KR-21)

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ

C แทน คะแนนเกณฑ์ หรือ คะแนนจุดตัด

2.2 วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) วิธีนี้นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียว ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเดียว เพียงครั้งเดียวสามารถนำผลมาวิเคราะห์ หากค่าความเที่ยงได้จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

จากการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยหาความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial Formula) ของโลเวทท์ (Lovett)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

อภิสิทธิ์ กิจเกียรติ (2545 : 122 – 126) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ฉบับ คืออัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน สัดส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2544 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 525 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage Random Sampling) วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้ทำการทดสอบ 3 ครั้ง โดยการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เพื่อปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบสำหรับการทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ สำหรับค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 6 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ได้จริง และแบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีความตรงตามโครงสร้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสามารถแยกผู้ที่มีความบกพร่องและผู้ที่ไม่มีความบกพร่องได้จริง

จงจิตร ปาลสินกุลกิจ (2547 : 28-89) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสภวิทยเขตสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี 3 ฉบับ คือแบบทดสอบเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐาน เรื่องการคูณและการหารจำนวนเต็มบวก แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน เรื่องสมบัติของจำนวนนับ แบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องสมบัติของจำนวนนับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 350 คน ผลจากการศึกษาพบว่า แบบทดสอบชุดนี้มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .21-.91 ค่าความโดยใช้สูตรอย่างง่าย มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .24-.83 ค่าความโดยใช้สูตรดัชนีค่าอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) ของเบรนนาน ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett) ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่า.83 สำหรับค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบพิจารณาจากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง ตามวิธีของโรวินลีสและแฮมเบิลตัน ปรากฏว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง นั่นคือข้อสอบทุกข้อเขียนได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตร

วิชิต สอาดล้วน (2547 : 28-69) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องการอ่านภาพฉายวิชางานเขียนแบบ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมี 3 ฉบับ ฉบับละ 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ แบบทดสอบเรื่องการอ่านภาพฉายของภาพไอโซเมตริก รูปทรงเหลี่ยม เรื่องการอ่านภาพฉายของภาพไอโซเมตริก รูปกระบอก เรื่องการอ่านภาพฉายของภาพไอโซเมตริก รูปหลายทรง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 600 คน ผลจากการศึกษาพบว่าแบบทดสอบชุดนี้มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับข้อสอบทั้ง 3 ฉบับตั้งแต่ .71-1.00 จากการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ (ioc) โดยใช้การประเมินผลความสอดคล้องตามวิธีของโรวินลีสและแฮมเบิลตัน มีค่าความยากง่ายข้อสอบรายข้อตั้งแต่ .65-.93 โดยทำการวิเคราะห์แบบคลาสสิกคอลโมเดล และมีค่าความยากง่ายข้อสอบเฉลี่ยทั้งฉบับตั้งแต่ .73-.79 มีค่าอำนาจจำแนกข้อสอบรายข้อตั้งแต่ .23-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกข้อสอบเฉลี่ยทั้งฉบับตั้งแต่ .55-.60 มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR-20) ปรากฏว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ .80-.81 แสดงว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดี สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งสามฉบับมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ $\pm 2.04 \pm 2.17 \pm 2.26$ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน นับได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความเชื่อถือได้

ลักษมี สมจิตร (2547 : 75-82) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 ฉบับ ได้แก่ พื้นฐาน โจทย์ปัญหาการคูณ พื้นฐาน โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์

ปัญหาหระคน โดยสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจความบกพร่องตามจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำสั้นๆและนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งได้แบบทดสอบวินิจฉัยแบบ 4 ตัวเลือก มาจำนวน 5 ฉบับ จากนั้นนำไปทดสอบ 3 ครั้ง ครั้งแรกเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ และครั้งที่ 3 เพื่อหาสาเหตุของข้อบกพร่อง ผลการศึกษาพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามเกณฑ์ ค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ .25 - .92 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ .19 - .74 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ซึ่งคำนวณโดยสูตร $K - R$ 20 มีค่าตั้งแต่ .684 - .815 ผลการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือ การคูณผิดตำแหน่ง การคูณด้วยหลักสิบผิด การคูณผิด การใส่ผลลัพธ์ผิดตำแหน่ง การหาคำตอบผิดวิธี การท่องสูตรคูณผิด ลืมบวกตัวทด การทดผิด ลืมนำตัวเศษมาตอบด้วย การคูณด้วยหนึ่งผิด ลืมทศเลขและลืมใส่ศูนย์ในตำแหน่งสุดท้าย

อรวิดี หลักแก้ว (2549 : 108 - 112) ได้พัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก ค่าโอกาสในการเดาและค่าความเชื่อมั่นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 900 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบ 3 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ได้แก่ ฉบับที่ 1 วัดด้านความรู้ ความเข้าใจ ฉบับที่ 2 วัดทักษะการคิดคำนวณ และฉบับที่ 3 วัดการแก้โจทย์ปัญหา วิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเชื่อมั่นตามแนวคิดด้วยสูตรแบบไบโนเมียล (Binomial) รวมทั้งความแม่นยำในการประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงซึ่งหาได้จากค่าฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test Information Function) ส่วนด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบได้วิเคราะห์ตามวิธีของโรวินอลลีและแฮมเบิลตันผลการวิจัยปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ มีประสิทธิภาพสูงเมื่อใช้วัดนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง

จันทิมา ญาติบำรุง (2551 : 64 - 67) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) ซึ่งประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 2 สาระ คือ จำนวนจริง และเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะนอกจากนี้การวิจัยยังให้ความสำคัญกับการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบที่สร้างขึ้นในเรื่องความตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงของแบบทดสอบรายฉบับ ความยาก อำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ ประชากรที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 2 พ. ล

การวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 จำนวนจริง จำนวน 51 ข้อ ฉบับที่ 2 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ จำนวน 27 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้ ฉบับที่ 1 จำนวนจริง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.66 – 0.73 ฉบับที่ 2 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง มีค่าความยากตั้งแต่ 0.72 – 0.78 เป็นจำนวนตรรกยะ ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีรายละเอียดดังนี้ ฉบับที่ 1 จำนวนจริง ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 – 0.55 ฉบับที่ 2 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.45 เป็นจำนวนตรรกยะ ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach มีรายละเอียดดังนี้ ฉบับที่ 1 จำนวนจริง ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง 0.92 ฉบับที่ 2 เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง 0.85 เป็นจำนวนตรรกยะ

จตุพร แสนเมืองจีน (2551 : 70-136) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ฉบับ คือ อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน อัตราส่วนของจำนวนหลายๆจำนวน สัดส่วนและร้อยละ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1 จำนวน 846 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน วิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ 3 ครั้ง การทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อปรับปรุง การทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ และการทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของนักเรียน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .05 ถึง .88 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .05 ถึง .64 ความเชื่อมั่น โดยสูตรลิวินตันเท่ากับ .719 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบจำนวน 8 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .02 ถึง .55 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .02 ถึง .75 ความเชื่อมั่น โดยสูตรลิวินตันเท่ากับ .748 แบบทดสอบฉบับที่ 3 มีข้อสอบจำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .17 ถึง .61 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23 ถึง .67 ความเชื่อมั่น โดยสูตรลิวินตันเท่ากับ .876 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีข้อสอบจำนวน 17 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .11 ถึง .55 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .07 ถึง .74 ความเชื่อมั่น โดยสูตรลิวินตันเท่ากับ .6133 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสามารถวัดเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ได้จริง และสามารถแยกผู้มีความบกพร่องได้จริง ข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนเรื่องอัตราส่วนและร้อยละข้อที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุดคือ การคิดคำนวณเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

วิทยา ช่อนจำ (2551 : 58 - 107) วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อสร้างแบบทดสอบ
 วินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและการดำเนินการที่มีคุณภาพ จำนวน
 3 ฉบับคือทักษะการคิดคำนวณทักษะการให้เหตุผลและทักษะการแก้ปัญหาเพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่อง
 และสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและการดำเนินการสำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 จำนวน 226 คนของปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบ
 สองขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบทดสอบเริ่มจากการสร้างแบบทดสอบสำรวจชนิดให้เติมคำตอบ
 และให้แสดงวิธีทำเพื่อค้นหาจุดบกพร่องในการทำแบบทดสอบหลังจากนั้นนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบ
 วินิจฉัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยนำคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดในแบบทดสอบสำรวจมา
 สร้างเป็นตัวลวงแล้วนำไปทดสอบ 2 ครั้งการทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและ
 คัดเลือกข้อสอบทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับผลการวิจัยพบว่า
 แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับที่วัดเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณทักษะการให้เหตุผลและทักษะ
 การแก้ปัญหาที่มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.31-0.80 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 ตั้งแต่ 0.20-0.56 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับซึ่งคำนวณ โดยใช้สูตรไบโนเมียล
 มีค่า 0.8711, 0.6269 และ 0.6767 ตามลำดับสำหรับคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบมีค่า 15, 4 และ 7
 ตามลำดับ

ญาณัฐธรา สุดแท้ (2551 : 98-99) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระ
 การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 จำนวน 1,352 คน จำนวน 4
 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เรื่องภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 2 เรื่องหน้าตัดของรูป
 เรขาคณิตสามมิติ จำนวน 10 ข้อ ฉบับที่ 3 เรื่องภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน
 ของรูปเรขาคณิตสามมิติ จำนวน 15 ข้อ ฉบับที่ 4 เรื่องรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ จำนวน
 15 ข้อ ผลปรากฏดังนี้ ฉบับที่ 1 มีค่าความยาก 0.23 - 0.72 ค่าอำนาจจำแนก 0.41-0.49 ค่าเฉลี่ยเลข
 คณิต 5.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.53 ค่าความเที่ยง 0.74 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
 1.29 ฉบับที่ 2 มีค่าความยาก 0.34 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนก 0.35-0.69 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 5.15 ส่วน
 เบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.81 ค่าความเที่ยง 0.77 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.35 ฉบับที่ 3
 มีค่าความยาก 0.38 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนก 0.35-0.65 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 9.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 4.06 ค่าความเที่ยง 0.85 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.57 ฉบับที่ 4 มีค่าความยาก 0.43
 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนก 0.38-0.68 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 8.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.68 ค่าความเที่ยง
 0.90 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 1.48 โดยค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง
 4 ฉบับได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผลการศึกษา พบว่า

ระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความสอดคล้องกัน และข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง

ศุริยาพร อคฺคฺยพิงศ์ไพศาล (2552 : 35 - 76) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพื่อสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดำเนินการวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนในสหวิทยาเขตช่วงชั้น 3-4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพะเยาเขต 1 จำนวน 822 คนซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่มคือ 1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำรวจหาจุดบกพร่องและรวบรวมคำตอบผิดจำนวน 100 คน 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์เป็นนักเรียนที่มีข้อบกพร่องจากการทำแบบทดสอบเพื่อสำรวจในข้อ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 66 คนจากประชากรนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง 78 คน 3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเครื่องมือครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 จำนวน 400 คนและ 4) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 322 คนจากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังนี้ 1) ผลการสร้างแบบแบบทดสอบวินิจฉัยครั้งนี้ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์จำนวน 33 ข้อและฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันจำนวน 32 ข้อ 2) ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยปรากฏว่าข้อสอบทุกข้อได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .86 - 1.00 โดยเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกข้อคือมีค่าตั้งแต่ .80 ขึ้นไปด้านค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์มีค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ .42-.63 มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยทั้งฉบับ .52 และแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 2 เรื่องฟังก์ชันมีค่าความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ .42-.61 มีค่าความยากง่ายเฉลี่ยทั้งฉบับ .52 ด้านค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .38-.79 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับ .66 และแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .41-.88 มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยทั้งฉบับ .82 ด้านค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง

2 ฉบับพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ .86 และแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 2 เรื่องฟังก์ชันมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ .81 ด้านค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับพบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 1 เรื่องความสัมพันธ์มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ± 2.05 และแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับที่ 2 เรื่องฟังก์ชันมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ± 2.12 3) ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการนำแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ในการวินิจฉัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยซึ่งคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยประกอบด้วยความมุ่งหมายของแบบทดสอบโครงสร้างของแบบทดสอบลักษณะของแบบทดสอบการสร้างแบบทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบเวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอบวิธีดำเนินการสอบการตรวจให้คะแนนและการแปลผล

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ชอว์ (Shaw, 1986 : 879 – A) ได้ทำการศึกษาผลของการทดสอบแบบวินิจฉัยที่มีต่อการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ 2 วิธีนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อผิดพลาด เกี่ยวกับวิธีการยืมจำนวนในการลบเลขเศษส่วน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการสอนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยแก้ไขความคิดรวบยอดหลังจากทดสอบแล้วกลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยการสุ่ม 2 กลุ่มแรกได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ความคิดเรื่องการยืมจำนวน กลุ่มละ 1 วิธีและกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งไม่มีการสอนซ่อมเสริมแต่อย่างไร โปรแกรมการสอนทั้ง 2 วิธีเป็นบทสนทนาเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและฝึกเกี่ยวกับการยืมจำนวน โดยมีการแสดงผลการทำแบบฝึกหัด และมีคำตอบที่ถูกต้องให้ด้วยการศึกษาค้นคว้ามีข้อสรุปได้ 2 ประการคือประการแรกคุณลักษณะต่างๆของนักเรียนเป็นจุดเริ่มของบทเรียนของแต่ละคนทั้งการวินิจฉัย และการแก้ไขกระทำด้วยคอมพิวเตอร์และพบว่าบทสนทนาสั้นๆช่วยเพิ่มคะแนนให้แก่ นักเรียนที่ได้รับการวินิจฉัย ว่ามีความเข้าใจที่ผิดแต่บทเรียนดังกล่าว ไม่เป็นประโยชน์แก่นักเรียนที่มีความต้องการแตกต่างออกไป การที่คอมพิวเตอร์สามารถรู้ปัญหาการเรียนได้นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญมาก แม้ว่าครูผู้สอนจะสามารถจัดกลุ่มนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเหมือนกันได้ก็ตาม แต่ถ้าให้คอมพิวเตอร์จัดก็จะช่วยให้การดำเนินงานดีขึ้นได้อย่างมาก ประการที่สองคุณลักษณะของการสอนซ่อมเสริมก็เป็นสิ่งสำคัญนักเรียนต้องการการสื่อสารที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอดที่เป็นปัญหาไม่จำเป็นจะต้องทำการฝึกหัดใหม่หมดทั้งกระบวนการหรือให้แบบฝึกหัดจำนวนมาก แต่บทสนทนาแบบง่าย ๆ ช่วยให้นักเรียนแก้ไขความคิดที่ผิดด้วยตนเองได้การฝึก โดยมีคำตอบที่ถูกต้องให้ด้วยไม่ได้ช่วยให้นักเรียนค้นพบหลักที่ถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตามถ้าสามารถรู้ปัญหาของนักเรียนทุกคน และอธิบายความคิด

รวบยอดต่างๆที่เหมาะสมกับแต่ละกลุ่มได้ การสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยก็จะได้รับความสำเร็จอย่างมาก

วิลสัน (Wilson, 1988 : 55 – A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตนเอง และชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในการศึกษาวิชาอาชีพอุตสาหกรรมในการวิจัย เพื่อกำหนดคุณลักษณะของนักศึกษาในสาขาอาชีพใน โรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐในรัฐเคนตักกี (Kentucky) และพัฒนาเครื่องมือคณิตศาสตร์ และชุดการฝึกในการช่วยให้นักศึกษาเกิดความเชี่ยวชาญทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในวิชาคณิตศาสตร์ โดยได้สร้างคลังข้อสอบขึ้นเพื่อวัดทักษะและนำไปใช้กับนักเรียน โรงเรียนรัฐบาล ประมาณ 500 คนจากระดับ 4 ถึงระดับ 8 ข้อคำถามแต่ละตอน ในคลังข้อสอบต้องมีค่าเท่ากับเชิงสถิติ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิกในการสุ่มเลือกและจำแนกเครื่องมือเชิงวินิจฉัย และโปรแกรมสำหรับการฝึกเกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเครื่องมือวินิจฉัยที่สุ่มได้ จำแนกเป็น 3 แบบและนำไปทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 100 คนจำนวน 20 โรงเรียนเพื่อหาเกณฑ์ปกติ และความเที่ยงตรงของข้อสอบเครื่องมือเชิงวินิจฉัยแสดงให้เห็นค่าความสัมพันธ์ในเชิงบวกสูงมาก ค่าความเชื่อมั่นโดยเฉลี่ย .95 จากการใช้แบบทดสอบทั้ง 3 แบบการหาเกณฑ์ปกติ ไม่มีความแตกต่างระหว่าง ค่ามัชฌิมเลขคณิต ของคะแนนดิบของแบบทดสอบทั้ง 3 แบบพบว่า คะแนนเปอร์เซนไทล์ที่ 67 เป็นเกณฑ์ปกติ สรุปได้ว่าปัญหาการสร้างเครื่องมือ เชิงวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ และชุดการฝึกทักษะ โดยคอมพิวเตอร์มีความสามารถเพิ่มความเชี่ยวชาญเชิงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และช่วยให้นักศึกษาอาชีวศึกษาประสบความสำเร็จในการสอบเข้าเรียนต่อในโรงเรียนอาชีวศึกษา

กอฟโซวิช (Kopsovich, 2001 : 3100 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนกับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการทดสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัสโดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนส่งผลต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัสหรือไม่อย่างไร โดยคำถามการวิจัย ได้แก่ (1) มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ และ (2) มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับ 5 จำนวน 500 คน วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตก มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยุ่งยาก นักเรียนชาติพันธุ์เม็กซิกันชอบบรรยากาศการเรียนที่เป็นแบบกันเอง และต้องการเอาใจครูผู้สอน ส่วนนักเรียนอเมริกันนิโกรชอบการเรียนแบบเคลื่อนไหว นักเรียนหญิงและนักเรียนชายชอบบรรยากาศการเรียนที่สวยงาม ต้องการอาหาร เครื่องดื่ม ต้องการความสำเร็จต้องการการสนับสนุนจากครูและ

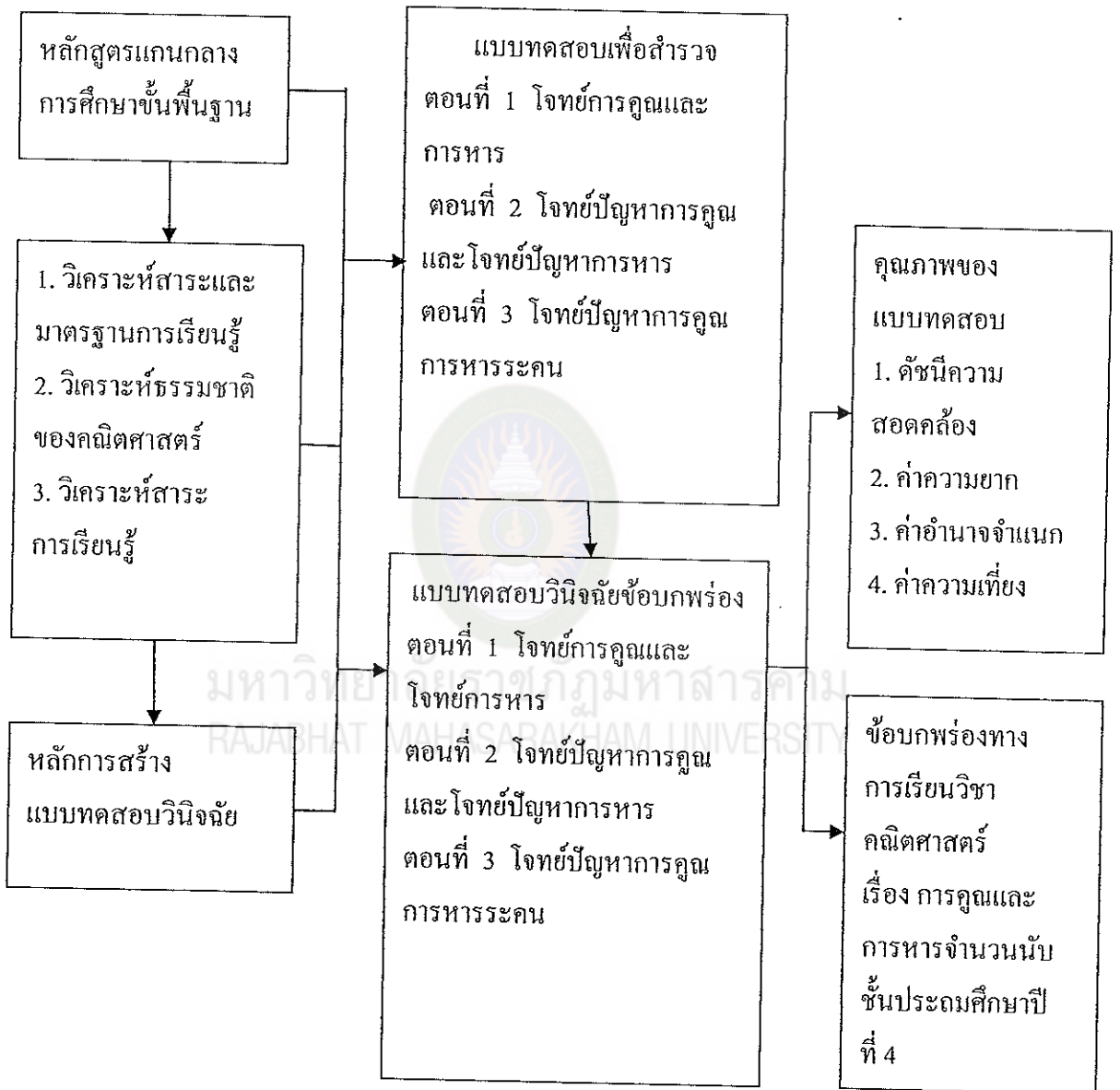
ผู้ปกครอง แต่นักเรียนชายเข้าชั้นเรียนสาย ข้อเสนอแนะก็คือถ้าครูมีข้อมูลข้างต้นก็จะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

มิลเลอร์ (Miller, 2001 : 502 – A) ได้ศึกษาเครื่องมืออาริโซนากับการวัดมาตรฐานข้อสอบ และการประเมินผล : เจตคติของครู ความคิดเห็น และการเตรียมการของครู โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ เปรียบเทียบเจตคติของครู โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเกี่ยวกับการประเมินผลการปฏิบัติการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ความคิดเห็นของนักคณิตศาสตร์การศึกษาเกี่ยวกับการวัดมาตรฐานข้อสอบ และการเตรียมการทั้งนักเรียนและครูเพื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นครูคณิตศาสตร์และนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วม โครงการ 16 แห่ง ตั้งอยู่ใน 4 เขต วิธีการศึกษา ให้ครูคณิตศาสตร์ที่ร่วม โครงการตอบแบบสำรวจ 32 ข้อ สัมภาษณ์ผู้ประสานงานการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาสัมภาษณ์คนละประมาณ 30 – 45 นาทีผลการศึกษาพบว่า ครูคณิตศาสตร์มีการเตรียมการเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกันแต่ไม่พบความแตกต่างดังกล่าวในด้านการเตรียมนักเรียนทั้งในโรงเรียนที่มีการรวมกลุ่มโรงเรียน ทั้งนี้เจตคติและความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ระหว่างโรงเรียนที่มีการรวมกลุ่มและไม่รวมกลุ่มเกี่ยวกับการวัดมาตรฐานข้อสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเหล่านั้นเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ สามารถค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้เป็นประโยชน์ในการจัดการสอนซ่อมเสริม และในการปรับปรุงด้านการเรียนการสอนในชั้นได้เป็นอย่างมาก สำหรับในประเทศไทยมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยส่วนใหญ่จะนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาใช้ในการวินิจฉัย ทำให้วินิจฉัยจุดบกพร่องได้ไม่ครบถ้วน โดยเฉพาะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาที่นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและในบางเนื้อหานั้นสามารถที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้ไม่ยากนัก ซึ่งเนื้อหาเรื่องการคูณและการหารจำนวนนับเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยได้และนักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการเรียน โดยเฉพาะเรื่องการคูณและการหารจำนวนนับรวมทั้งเป็นพื้นฐานในการเรียนในระดับชั้นสูงต่อ ๆ ไปอีกด้วย

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้ นำมาจัดทำเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย