



บทที่ 2

## วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" ผู้วิจัยได้ศึกษาตำราเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 1.1 ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 1.2 ประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
2. การวัดผลและประเมินผลการศึกษา
  - 2.1 ความหมายของการวัดผล
  - 2.2 ความหมายของการประเมินผล
  - 2.3 ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตร

มัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 พ.ศ.2529

- 2.4 รูปแบบของการประเมินผลการศึกษา
- 2.5 วิธีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน
- 2.6 ความหมายของแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน
- 2.7 ลักษณะของแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน
- 2.8 การสร้างแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน
- 2.9 ประเภทของแบบสอบที่ใช้ในการวัดผล
- 2.10 ข้อดี ข้อเสียของแบบสอบชนิดความเรียงและชนิดเลือกตอบ
- 2.11 ความแตกต่างและความคล้ายกันของแบบสอบชนิดความเรียง และชนิดเลือกตอบ

เลือกตอบ

3. ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 3.1 ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ คาเซย์
  - 3.2 ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ โมว์โซวิทซ์-ฮาดาร์
  - 3.3 ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ แบลนโดและคณะ

และคณะ

3.4 ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม"

- 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

รุจิร ภูสาระ (2520) ให้ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนไว้ว่า "ข้อบกพร่องทางการเรียน หมายถึง สาเหตุที่ทำให้นักเรียนเรียนไม่ได้ในวิชาต่าง ๆ "

สุขุม มุลเมือง (2523) ได้ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ว่า "ความบกพร่อง หมายถึง ความสามารถในการตอบข้อสอบถูกในแต่ละตอนน้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดให้ไว้"

สมศักดิ์ ฉันทานุรักษ์ (2529) ให้ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า "ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อผิดพลาดที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคที่ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ"

The Oxford Dictionary (1971) ให้ความหมายของข้อบกพร่องว่า "ข้อบกพร่อง หมายถึง ลักษณะหรือส่วนประกอบของการมีประสิทธิภาพหรือความต้องการที่ถูกเพิกเฉยในรายละเอียดจนทำให้ไม่มีความสามารถพอ"

Webster (1979) ให้ความหมายของข้อบกพร่องว่า "ข้อบกพร่อง หมายถึง ส่วนประกอบ หรือลักษณะของการมีประสิทธิภาพที่ถูกละเลยหรือขาดความสมบูรณ์ในส่วนสำคัญบางประการ"

Staffs of Prae Pittaya (1981) ให้ความหมายของข้อบกพร่องว่า "ข้อบกพร่อง หมายถึง การขาดไป การไม่ครบถ้วนหรือสิ่งที่ขาดไป"

Barnhart (1982) ให้ความหมายของข้อบกพร่องว่า "ข้อบกพร่อง หมายถึง ความขาดแคลนบางสิ่งบางอย่างที่ต้องการความสมบูรณ์"

สรุปได้ว่า ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ข้อผิดพลาดหรือสาเหตุที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคที่ทำให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือไม่สามารรถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

ชาวลี แพร่ตกุล (2516) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนไว้ดังนี้

1. ชี้ให้ครู เด็ก ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ รู้ถึงจุดเด่น-ด้อย ของนักเรียน จะได้ร่วมกันแก้ไขหรือส่งเสริมให้ตรงจุด
2. เตือนให้ครูได้สังวรณในการสอนว่า แต่ละวิชามีความยากและมีความสำคัญอยู่ที่เนื้อหาและพฤติกรรมใดที่จะต้องแบ่งเสียงเป็นพิเศษ และควรสอนเรื่องนั้นด้วยวิธีใดจึงประสบผลสำเร็จมากที่สุด
3. ทำให้การสอบมีความหมาย คุ่มค่าเหนือขึ้นและครูก็รู้เทคนิคในการสอบวัดผลมากขึ้น

ทองหล่อ วิภาวีน (2521) กล่าวว่า การใช้แบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนให้ประโยชน์ทั้งครูและนักเรียนหลายประการสรุปได้ดังนี้คือ  
ประโยชน์สำหรับนักเรียน

1. เมื่อผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่า จบบทเรียนจะมีการทดสอบ ผู้เรียนจะกลัวความล้มเหลว ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ ที่ยังมีผลทางด้านจิตวิทยาทำให้ ผู้เรียนเรียนดีขึ้น
2. ผลการสอบจะทำให้ผู้เรียนประเมินตัวเองได้ว่า เขาได้เรียนรู้เรื่องนี้มากน้อยเพียงใด และควรปรับปรุงอะไรบ้าง ทำให้นักเรียนรู้จักความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของหลักสูตร

3. แบบสอบจะเป็นเครื่องช่วยตัดสินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาหรือทักษะในเรื่องเหล่านั้น ตลอดจนมีความพร้อมที่จะเรียนต่อไปหรือยัง

#### ประโยชน์สำหรับครู

1. ช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนของครู เพื่อให้รู้ว่าครูควรสอนเรื่องอะไร และหัวข้อใดที่นักเรียนมีข้อบกพร่อง
2. ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนได้ตามความต้องการของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคได้เหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอน

เอนก เพียรอนุกุลบุตร (2524) กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลเพื่อใช้ในการศึกษา ข้อบกพร่องทางการเรียนไว้ว่าทำเพื่อจุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการเป็นอย่างน้อยสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อใช้ปรับปรุงการเรียน ข้อมูลจากการสอบจะบ่งว่านักเรียน อ่อน เก่ง ชาติพื้นฐาน ไม่เข้าใจส่วนใด ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนซ่อมเสริมและแก้ไขจุดอ่อนได้ทันที่
2. เพื่อใช้ปรับปรุงการสอน ข้อมูลจากการสอบจะทำให้เห็นจุดอ่อน จุดบกพร่องของกระบวนการเรียนการสอนและมีผลต่อการพัฒนาหลักสูตรด้วย เพราะข้อมูลจากการสอบจะช่วยชี้แนะถึงบทเรียนที่เหมาะสมต่อการเรียนการสอนทั้ง เนื้อหาวิชาและวัสดุประกอบหลักสูตร

Ree (1987) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการประเมินผลเพื่อการศึกษา ข้อบกพร่องทางการเรียนสรุปได้ดังนี้

การศึกษาข้อบกพร่องอย่างมีประสิทธิภาพและการสอนที่แน่นอน จะทำให้ครูระมัดระวังเกี่ยวกับการถามนักเรียนด้วยคำถามที่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ ทำให้ครูตระหนักถึงอุปสรรคของนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป อีกทั้งตระหนักถึงการสอนที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์และทักษะที่สำคัญ การศึกษาข้อบกพร่องอย่างละเอียดจะสามารถวิเคราะห์และพัฒนาความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากธรรมชาติและสิ่งรอบตัวของนักเรียนได้

จากการนิยามถึงประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนตามที่กล่าวมาแล้วนั้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่การวัดผลและการประเมินผลเป็นส่วนที่จำเป็นและสำคัญส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน ดังนั้นการสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนจะเป็นผลที่ทำให้เกิด

ประโยชน์ทั้งต่อตัวผู้เรียน ผู้สอน และยังเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งสำหรับผู้พัฒนาหลักสูตรนิจรรณาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร นอกจากนี้ยังใช้ในการตัดสินผลการเรียนได้อีกด้วย

### การวัดผลและประเมินผลการศึกษา

#### ความหมายของการวัดผล

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการวัดผลดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2516) กล่าวว่า "การวัดผลการศึกษา หมายถึง ขบวนการหรือวิธีการใด ๆ ที่จะให้ได้มาซึ่งปริมาณจำนวนหนึ่ง อันมีความหมายแทนขนาดสมรรถภาพนามธรรมที่นักเรียนผู้นั้นมีอยู่ในตน"

รุจิรุ กุสุมาโร (2520) กล่าวว่า "วัดผล หมายถึง การสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น แล้วกำหนดสัญลักษณ์ให้กับสิ่งที่สังเกตได้นั้น"

อนันต์ ศรีโสภณ (2520) กล่าวว่า "การวัดผล หมายถึง การกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เข้ากับสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่เป็นไปตามกฎ"

อุทุมพร ทองอุไทย (2520) กล่าวสรุปเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษาไว้ดังนี้

การวัดมักจะมีหมายถึงกระบวนการที่ตัวเลขหรือสัญลักษณ์จะถูกนำมาเกี่ยวข้องกับลักษณะของวัตถุ คน หรือสิ่งที่จะวัดการวัดจึงต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. ต้องมีกลุ่มของวัตถุหรือคน
2. มีคุณสมบัติของลักษณะที่จะวัด
3. มีการกระทำโดยการให้ตัวเลข หรือสัญลักษณ์กับลักษณะวัตถุ
4. ต้องนิจรรณาถึงธรรมชาติตลอดจนนำตัวเลขหรือสัญลักษณ์เหล่านี้ไปใช้

สุชา จันท์เอม และสุรางค์ จันท์เอม (2521) กล่าวว่า "การวัดผล (Measurement) หมายถึง การวัดที่ได้ผลเป็นหน่วยที่แน่นอน เมื่อเราวางมาตรฐานของหน่วยนั้น ๆ ไว้"

บุญชม ศรีสะอาด มนตรี อนันตรักษ์ และนิภา ศรีไพโรจน์ (2521) กล่าวว่า "การวัดผล เป็นขบวนการในการหาจำนวน ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อชี้รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่วัดว่ามีจำนวนหรือปริมาณเท่าใด"

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และ เอนกกุล กริแสง (2522) ได้ให้ความหมายว่า "การวัดผลเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่กระทำเป็นระยะเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน เป็นกระบวนการที่ควบคู่กันไปกับการศึกษาอบรมและการสร้างความเจริญงอกงามให้เกิดแก่ตัวบุคคล"

ไพศาล หวังพานิช (2525) กล่าวว่า "การวัดผลเป็นกระบวนการกำหนดหรือหาจำนวนหรือปริมาณ หรือคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลโดยใช้เครื่องมือเป็นหลักในการวัด"

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2527) กล่าวว่า "การวัดผลหมายถึงการตรวจสอบหรือค้นหาว่าสิ่งที่เราต้องการตรวจสอบนั้นมีปริมาณและคุณภาพมากน้อยเพียงใด"

เยาวดี วิบูลศรี (2528) กล่าวว่า "การวัดผลทางการศึกษา คือกระบวนการที่พยายามค้นหาระดับซึ่งแสดงถึงปริมาณของลักษณะในตัวบุคคลหรือสิ่งของหรือเหตุการณ์"

Ebel (1965) ให้ความหมายของการวัดผลว่า "การวัดผล หมายถึงกระบวนการของการกำหนดจำนวนให้กับแต่ละสมาชิกของสิ่งของหรือบุคคล เพื่อชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างกันของคุณสมบัติหรือลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด"

Thronidike (1969) กล่าวว่า "การวัดผลเป็นการบอกคุณลักษณะของคนที่ได้พัฒนาหลังจากใช้การศึกษาลักษณะของการพัฒนานั้น สามารถบอกได้ด้วยวิธีการ 2 วิธีคือ การทดสอบและการสังเกตพฤติกรรม"

Cronbarch (1970) ให้ความหมายของการวัดผลว่า "การวัดผล หมายถึงการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เข้ากับสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่เป็นไปตามกฎ"

Chase (1978) กล่าวว่า "การวัดเป็นกระบวนการของการใช้ตัวเลขเพื่ออธิบาย  
คุณลักษณะ คุณภาพ หรือแจกแจงถึงกลุ่มของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง"

สรุปได้ว่า การวัดผล หมายถึงกระบวนการตรวจสอบสิ่งที่ต้องการวัดโดยใช้เครื่องมือ  
เป็นหลักในการวัด แล้วใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนคุณลักษณะ ปริมาณ คุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดนั้น

### ความหมายของการประเมินผล

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการประเมินผลไว้ดังนี้

ชวาล แพร่ตกุล (2516) กล่าวว่า การประเมินค่าการศึกษา หมายถึง ขบวนการที่ครู  
นำทุก ๆ รายการ ที่ทราบจากการวัดไปใช้ โดยครูนำผลต่าง ๆ เหล่านี้มารวม มาซึ่ง มาผสม  
เพื่อวินิจฉัย ตีราคาคุณค่า และชี้ขาดลงเป็นผลสรุปว่า เด็กนั้นมีคุณภาพเก่งหรืออ่อน สอบได้หรือตก  
การประเมินค่าที่ดี ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวัดที่ดี

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2519) กล่าวว่า "การประเมินผล หมายถึง  
กระบวนการที่มีความต่อเนื่องจากการวัดผลแล้วสรุป ตัดสิน ตีราคา บ่งชี้คุณค่าที่ได้จากการวัดนั้น  
อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นตัวกำหนด"

รุจิรี กุ์สาระ (2520) กล่าวว่า "การประเมินผล หมายถึง การใช้วิธีการเทคนิคบาง  
ประการที่จะพิจารณาตัดสินสิ่งที่ได้สังเกตมาแล้ว ต้องมีเกณฑ์ว่าจะพิจารณาโดยยึดหลักเกณฑ์อะไร  
ในการวางรากฐานของการวัดผล"

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2521) ให้ความหมายของการประเมินผลว่า "การ  
ประเมินผลเป็นขบวนการของการตัดสินใจ การวินิจฉัย การตีราคาสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์  
โดยอาศัยความยุติธรรม ความไม่ลำเอียงหรืออคติของผู้ประเมิน"

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม (2521) กล่าวว่า "การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวัดผล แล้วนำมาตัดสินคุณค่าโดยมีหลักการที่แน่นอน"

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กริแสง (2522) กล่าวว่า "การประเมินผล หมายถึงกระบวนการอย่างมีระบบที่จะตรวจสอบดูว่านักเรียนได้บรรลุถึงจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ การประเมินผลเกี่ยวข้องกับคุณค่า จุดประสงค์ และเป็นการศึกษาของสิ่งที่วัดได้"

นิตร ทองชื่น (2524) กล่าวว่า "การประเมินผล คือการนำเอาผลที่ได้จากการวัดโดยใช้เครื่องมือหลายอย่างหลายวิธีมาผสมผสานกัน แล้วสรุปออกมา"

สมบุญ ภู่นวล (2525) กล่าวว่า "การประเมินผล หมายถึงการพิจารณาร่วมกันระหว่าง การกระทำกับจุดประสงค์หรืออาจหมายถึง การตัดสิน หรือขบวนการที่นำไปสู่การตัดสินเกี่ยวกับคุณค่า หรือสิ่งที่ต้องการวัด"

อนันต์ ศรีโสภา (2525) กล่าวว่า "การประเมินผลเป็นกรรมวิธีของการวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล และการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในทางเลือกต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินผล จึงจำเป็นต้องอาศัยการทดสอบและการวัด"

อุษาวดี จันทรสนธิ และนิรมล แจ่มจำรัส (2525) กล่าวถึงความหมายของการประเมินผลว่า

กระประเมินผล หมายความว่า การวัดผลหลาย ๆ อย่าง หลาย ๆ ครั้ง แล้วนำผลของการวัดผลเหล่านั้นมารวมกันเพื่อตัดสินการเรียน การวัดผลนั้นต้องทำหลาย ๆ อย่าง เช่น วัดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกนึกคิด ฯลฯ จะต้องทำบ่อย ๆ หลาย ๆ ครั้ง จึงจะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน การวัดผลเป็นระยะ ๆ เช่นนี้จะช่วยให้ครูได้ปรับปรุงการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนเอาใจใส่การเรียน



บุญเรียง ขจรศิลป์ (2527) กล่าวว่า "การประเมินผล ก็คือการนำผลจากการวัดต่าง ๆ มาประมวลชี้ขาดในขั้นสรุปหรือขั้นของการตัดสินใจ

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2527) กล่าวว่า "การประเมินผลการศึกษา หมายถึง ขบวนการรวบรวมข้อมูล และเสนอข้อมูลเพื่อตัดสินใจเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหรือเลือกวิธีการใหม่เกี่ยวกับการจัดการศึกษา"

กานดา พุฒลาภทวี (2528) กล่าวว่า "การประเมินผล หมายถึง กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใด ๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ครอบคลุมทั้งปริมาณและคุณภาพ เป็นกระบวนการที่ต้องมีการวัดแล้ววินิจฉัย ตัดสินคุณค่าที่ได้จากการวัดอย่างมีกฎเกณฑ์"

Ebel (1965) ให้ความหมายของการประเมินผลว่า "การประเมินผล คือการตัดสินคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือวัดหลายวิธีมาผสมผสานกันแล้วสรุปผล"

Stufflebeam et al. (1971, quoted in Mehrens and Lehmann, 1978) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลว่า "การประเมินผล หมายถึง กระบวนการในการจำแนกแยกแยะ เจื่อนไซ การเตรียมการ การเก็บรวบรวมในการที่จะให้ได้มาซึ่งข้อมูล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งที่วัด"

Gronlund (1975) ให้ความหมายของการประเมินผลสรุปได้ว่า การประเมินผล เป็นกระบวนการอย่างมีระบบ ในอันที่จะกำหนดขนาดหรือจำนวนที่ซึ่งนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยมีลักษณะที่สำคัญสองประการคือ การประเมินผล หมายถึง การตีค่าพฤติกรรมของนักเรียนในแง่ปริมาณ โดยอาศัยการวัดและการตัดสินใจ หรือการประเมินผล หมายถึง การตีค่านักเรียนในแง่คุณภาพโดยใช้การตัดสินใจที่ไม่ต้องมีการวัด"

Chase (1978) ได้กล่าวว่า "การประเมินผลเป็นการกำหนดเกณฑ์เพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ต้องการวัด"

สรุปได้ว่า การประเมินผล คือกระบวนการที่นำเอาตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่ได้จากการวัดผล มาพิจารณาหาแนวทางสร้างเกณฑ์ เพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งที่วัดนั้น จึงจะเห็นว่า การวัดผลนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลนั่นเอง

การวัดและประเมินผลในโรงเรียนมัธยมศึกษาใน ครูผู้สอนต้องปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 พ.ศ. 2529 (กรมวิชาการ, 2529) ซึ่งมีดังนี้คือ

ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 พ.ศ. 2529

ปัจจุบันระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ได้ปรับปรุงให้เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการของหลักสูตรยิ่งขึ้น โดยมีดังนี้คือ

#### หมวด 1

ข้อ 4 การประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามหลักการต่อไปนี้

4.1 สถานศึกษามีหน้าที่ประเมินผลการเรียน โดยความเห็นชอบของกลุ่ม

โรงเรียน

4.2 ประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชา โดยคิดเป็นหน่วยการเรียน การคิดจำนวนหน่วยการเรียนให้ถือปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

4.3 ประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

4.4 ประเมินผลทั้งเพื่อปรับปรุงการเรียน และเพื่อตัดสินผลการเรียน

## หมวด 2

## วิธีการประเมินผล

ข้อ 5 การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียน ให้ถือปฏิบัติดังนี้

5.1 แจ้งให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้และเกณฑ์ขั้นต่ำของการผ่านรายวิชา ก่อนสอนรายวิชานั้น

5.2 ประเมินผลก่อนเรียน เพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

5.3 ประเมินผลระหว่างการเรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อศึกษาผลการเรียน เพื่อจัดการสอนซ่อมเสริม และเพื่อนำผลการประเมินไปรวมกับการประเมินปลายภาคเรียน

5.4 การประเมินผลระหว่างภาคเรียนให้ประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และประเมินให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธินิสัย ทักษะนิสัย และจิตนิสัย โดยให้มีการวัดผลเพื่อเก็บคะแนนรายจุดประสงค์ วัดผลระหว่างภาคเรียน และประเมินผลด้านจิตนิสัย

5.5 ให้กลุ่มโรงเรียนกำหนดจุดประสงค์ที่จะวัดผลระหว่างภาคเรียนไว้เป็นหลักฐาน

5.6 ให้โรงเรียนกำหนดจุดประสงค์ที่จะวัดผลเพื่อเก็บคะแนนและกำหนดพฤติกรรมด้านจิตนิสัยที่จะประเมินสำหรับแต่ละรายวิชาไว้เป็นหลักฐาน

5.7 คะแนนระหว่างภาคเรียน จะต้องประกอบด้วย 3 ส่วนคือคะแนนจากการวัดผลรายจุดประสงค์ คะแนนจากการวัดผลระหว่างภาค และคะแนนจากการประเมินด้านจิตนิสัยจะขาดส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ได้

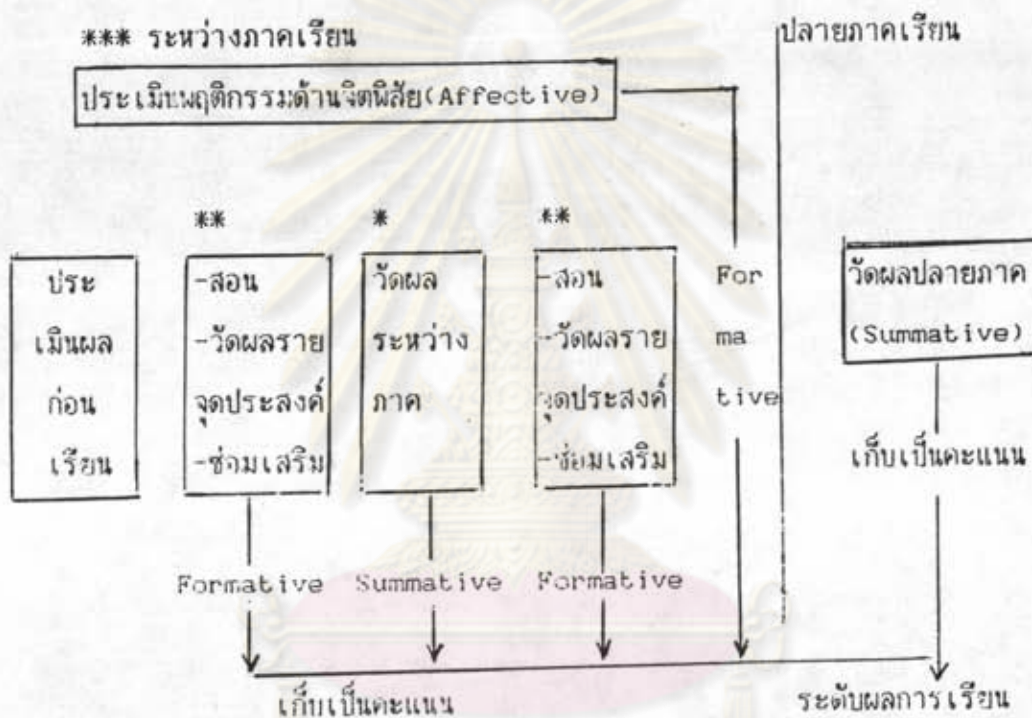
คำอธิบายระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 พ.ศ.2529

คำอธิบายนี้มีขึ้นเพื่อให้การปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลเป็นไปโดยถูกต้องและเป็นแนวทางเดียวกันตลอด

ในข้อ 4.4 การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนควรกระทำอย่างต่อเนื่อง หรือเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยย่อย เมื่อพบว่านักเรียนคนใดมีความสามารถไม่ถึงเกณฑ์ ของแต่ละจุดประสงค์ควรจะได้ศึกษาว่า ผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือมีจุดอ่อนในเรื่องใด แล้วจึงทำการสอนซ่อมเสริม เมื่อแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นจึงประเมินอีกครั้งหนึ่ง

หมวด 2  
วิธีการประเมินผล

ข้อ 5 การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ ให้ถือปฏิบัติดังนี้  
วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ตามระเบียบฉบับนี้มีรูปแบบดังนี้



5.3 มีจุดมุ่งหมายการประเมินผลดังนี้

5.3.1 เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด หากพบว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ใดก็จะได้ใช้ข้อมูลนั้น ๆ เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม และเป็นการพัฒนาวิธีการสอนของครูต่อไปด้วย

5.3.2 เพื่อจัดการสอนซ่อมเสริม เมื่อผู้สอนทราบปัญหาหรือข้อบกพร่องของผู้เรียนแล้ว ก็นำมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาจัดสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในทางปฏิบัติเมื่อสอนจบแต่ละหน่วยผู้สอนควรประเมินผลทันที เมื่อพบว่าผู้เรียนคนใดไม่สามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในหน่วยนั้น จะได้ซ่อมเสริมให้ผู้เรียนได้ทันที

จากระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 พ.ศ. 2529 จะพบว่า การสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนนั้นเป็นการสอบที่สำคัญมากในกระบวนการประเมินผล โดยถือว่าเป็นการประเมินผลเพื่อปรับปรุงผลการเรียนนั่นเอง

### รูปแบบของการประเมินผลการศึกษา

นักการศึกษาแต่ละท่าน ได้แบ่งรูปแบบของการประเมินผลไว้แตกต่างกัน แล้วแต่หลักการหรือวิธีการของการประเมินผล

โกวิท ประวาลนฤกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวทย์ (2523) แบ่งการประเมินในระบบการเรียนการสอนเป็น 4 อย่างคือ

1. การประเมินเพื่อจัดสรรผู้เรียน ในการประเมินแบบนี้มีจุดประสงค์ที่จะได้ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เรียน เพื่อนำไปจัดจุดเริ่มต้นของชุดการเรียน และแนวของกิจกรรมในการเรียน การประเมินแบบนี้จะใช้วิธีการสอนด้วยความพร้อม ความถนัด หรือให้การรายงานตนเอง การสังเกต หรือถือว่าเป็นการทดสอบก่อนสอน
2. การประเมินผลระหว่างการสอน การประเมินผลแบบนี้จะเป็นการประเมินที่อาจไม่ต้องมีพิธีรีตองอะไร ไม่จำเป็นต้องมีเวลาเป็นช่วงพิเศษเพื่อทำการประเมิน ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่ควรรวมเข้าไปในกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผสมกลมกลืนกันไปได้เลย
3. การประเมินเพื่อวินิจฉัย การประเมินในหน้าที่วินิจฉัยนี้ อาจรวมอยู่ในการประเมินระหว่างการสอนได้เลย หรือประเมินว่าผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้ เป็นเพราะข้อบกพร่องใด หรือต้องสอบเพิ่มเติม ผักหักเพิ่มเติมเรื่องใด เช่น อาจมีความพร้อมที่ขาดตกบกพร่องไป ที่ผู้สอนอาจมิได้ระมัดระวังหรือเน้นให้มาก แต่มีความสำคัญต่อการเรียนมาก จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถบรรลุจุดประสงค์ปลายทางได้

4. การประเมินผลการสอนรวม เมื่อได้ทำการสอนไปจนสิ้นสุดระยะเวลาหนึ่งแล้วก็มี การสอบวัดในผลการเรียนรู้รวมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ปลายทาง ของการเรียนรู้จริง ๆ การสอบวัดเพื่อประเมินผลรวมนี้บางที่ผู้ประเมินอาจต้องการประเมินในสิ่ง ที่กว้างขวางกว่าจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้นแล้วก็ได้

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา (2530) ได้แบ่งประเภทการประเมินผลโดยจำแนกตาม จุดประสงค์ของการประเมิน คือ

1. การประเมินผลก่อนเรียน เป็นการประเมินก่อนเริ่มต้นแต่ละบทเรียน หรือแต่ละ หน่วย ด้วยจุดประสงค์ในการพิจารณาคือ ทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียน ระดับความสามารถของ นักเรียน พื้นฐานของนักเรียน และการวางแผนการสอน

2. การประเมินผลระหว่างเรียน หรือการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน คือ การประเมินผลความรู้ความสามารถของนักเรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในระหว่าง การเรียนของแต่ละหน่วย ซึ่งเป็นจุดประสงค์ที่เรียงตามลำดับขั้นการเรียนรู้ มีรายละเอียดที่ต้องการ ทราบจากนักเรียน คือ นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ถึงขั้นตอนใด บทพร้อมในจุดประสงค์ ใด และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อช่วยให้ใช้วัสดุ การเรียน และวิธีการสอนที่ถูกต้อง ในการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน และนำข้อมูลที่ทราบจาก การประเมินผลไปปรับปรุงวิธีการสอน สื่อการสอน หรือลำดับขั้นการสอน

3. การประเมินผลรวม เป็นการประเมินเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยใหญ่ หรือ แต่ละรายวิชา หรือโปรแกรมการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่านักเรียนมีความรู้ทั้งสิ้นเท่าใด พยายามวัดความสำเร็จในรายวิชาที่ต่อเนื่องไป และเปรียบเทียบผลลัพท์บางประการของนักเรียน โดยประเมินให้ครอบคลุมทุก ๆ จุดประสงค์

ส่วนประเภทของการประเมินผล ที่จำแนกตามระบบการวัด แบ่งเป็น

1. การประเมินผลแบบอิงตน (Self-Referenced Evaluation) ใช้การ เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนแต่ละคนกับความสามารถของตัวเอง ใช้ในการตรวจสอบ ว่าภายหลังการศึกษาแล้ว นักเรียนได้พัฒนาตนเองในด้านทักษะ ทักษะคติ ฯลฯ ไปมากน้อยเพียงใด

2. การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Evaluation) ใช้การ เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนกับความสามารถของนักเรียนคนอื่น ๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ยึดคนส่วนใหญ่หรือกลุ่มเป็นหลักในการเปรียบเทียบ เหมาะสมกับการจัดตำแหน่ง หรือคัดเลือก นักเรียน

3. การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Evaluation) ใช้  
การเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้  
รอบรู้หรือมีทัศนคติที่ดีตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในการเรียนการสอนหรือไม่

Bloom et al. (1971) ได้แบ่งรูปแบบของการประเมินผลไว้ 3 รูปแบบคือ

1. ประเมินผลเพื่อการวินิจฉัย (Diagnostic Evaluation)
2. ประเมินผลย่อย (Formative Evaluation)
3. ประเมินผลสรุป หรือประเมินผลรวม (Summative Evaluation)

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบข้อเหมือนและข้อแตกต่างของการประเมินผล 3 รูปแบบของ  
Bloom et al (1971)

หัวข้อ	การประเมินผลเพื่อ วินิจฉัย	การประเมินผลย่อย	การประเมินผลสรุป หรือประเมินผลรวม
จุดประสงค์	1. กำหนดลักษณะทั่วไป หรือทักษะพื้นฐาน 2. กำหนดการจำแนก ระดับความรอบรู้ ของนักเรียนตาม ความสนใจ ภูมิหลัง ความถนัดและ ทักษะของนักเรียน แต่ละคน 3. กำหนดสาเหตุ ในการเรียนเรื่อง ที่มีปัญหา	1. ทำให้นักเรียน และครูทราบผล ความก้าวหน้าใน การเรียนการสอน แต่ละบทเรียน 2. ทำให้ทราบถึง ความคลาดเคลื่อน และโครงสร้าง ของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อหาเทคนิควิธี มาแก้ไขให้เหมาะสม	ทราบผลเมื่อจบ หนึ่งบทเรียน จบภาคเรียนหรือ จบหลักสูตรการเรียน

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อ	การประเมินผลเพื่อวินิจฉัย	การประเมินผลย่อย	การประเมินผลสรุปหรือประเมินผลรวม
<p>เวลา</p> <p>จุดเน้นในการประเมิน</p> <p>ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด</p>	<p>1. ใช้ในการจัดตำแหน่งของแต่ละบทเรียน ภาคเรียนหรือปีการศึกษา</p> <p>2. ใช้ระหว่างการสอนเพื่อทบทวนเมื่อปรากฏว่านักเรียนไม่สามารถเข้าใจด้วยวิธีการสอนปกติ</p> <p>1. พฤติกรรมในด้านพุทธินิสัย จิตนิสัย และทักษะนิสัย</p> <p>2. ด้านร่างกายจิตใจ และองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อม</p> <p>1. ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อปรับปรุงผลการเรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน</p>	<p>ระหว่างการเรียน</p> <p>พฤติกรรมในด้านพุทธินิสัย</p> <p>ใช้เฉพาะแบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อปรับปรุงผลการเรียน</p>	<p>เมื่อจบบทเรียน ภาคเรียน หรือจบปีการศึกษา</p> <p>พฤติกรรมทั่ว ๆ ไปในด้านพุทธินิสัย ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือบางครั้งก็วัดทางด้านทักษะนิสัยหรือถ้ามีโอกาสที่เหมาะสมก็จะวัดพฤติกรรมในด้านจิตนิสัยด้วย</p> <p>แบบสอบปลายภาคหรือแบบสอบเพื่อตัดสินผลการเรียน</p>



## ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อ	การประเมินผลเพื่อ วินิจฉัย	การประเมินผลย่อย	การประเมินผลสรุป หรือประเมินผลรวม
<p>จุดมุ่งหมาย ของการ ประเมินผล เพื่อสำรวจ</p> <p>ระดับความ ยากของข้อ สอบ</p>	<p>2. แบบทดสอบ มาตรฐานวัดผล สัมฤทธิ์ทางการ เรียน</p> <p>3. แบบทดสอบ มาตรฐานวินิจฉัย การเรียน</p> <p>4. แบบสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง</p> <p>5. แบบสังเกต และ แบบสำรวจรายการ</p> <p>1. สำรวจเฉพาะพฤติกรรม พื้นฐาน</p> <p>2. สำรวจน้ำหนักของ จุดประสงค์ของ หลักสูตรการเรียน</p> <p>3. สำรวจตัวแปรที่เป็น สมมติฐานหรือ ความรู้รูปแบบ เฉพาะของการสอน</p> <p>1. วินิจฉัยพื้นฐานของ ทักษะและความสามารถ โดยดูจำนวนความ ง่ายของข้อสอบและ ความยากที่พอเหมาะ</p>	<p>สำรวจเฉพาะ เรื่องที่เกี่ยวข้อง ส่วนสำคัญใน แต่ละบทเรียน</p> <p>ไม่สามารถ กำหนดได้ ด้วยการเขียน เพียงอย่างเดียว</p>	<p>สำรวจน้ำหนักของ จุดประสงค์ของ หลักสูตรการเรียน</p> <p>ดูจากความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ย ตำแหน่ง และความยากง่ายของ ข้อสอบ 35% - 70% ซึ่งควรมีข้อที่ง่ายมาก ๆ</p>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อ	การประเมินผลเพื่อวินิจฉัย	การประเมินผลย่อย	การประเมินผลสรุปหรือประเมินผลรวม
การตรวจให้คะแนน	ประมาณ 65% หรือสูงกว่านี้ แบบอิงกลุ่มและ แบบอิงเกณฑ์	แบบอิงเกณฑ์	และควรมีข้อที่ยากมาก ๑ ปนกันอยู่ โดยทั่วไปใช้แบบอิงกลุ่ม แต่ก็สามารถใช้แบบอิง เกณฑ์ได้
วิธีการนำเสนอการให้คะแนน	เป็นภาพหลายเส้น แสดงทักษะย่อย ของแต่ละบุคคล	เป็นรูปแบบของ การนำเสนอคะแนน ของแต่ละบุคคล จากคะแนนการสอบ ในแต่ละเรื่อง	คะแนนทั้งหมดหรือ คะแนนย่อยจาก จุดประสงค์การเรียนรู้

Gronlund (1981) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนการสอน ควรทำทั้ง 3 ชั้นคือ

1. การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อดูพื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มเรียน ว่ามีพื้นฐานเพียงพอหรือไม่ เมื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนหรือการจัดสภาพการณ์การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับพื้นฐานของแต่ละคน

2. การประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลเพื่อการพัฒนาการสอนของครู พัฒนาการเรียนของนักเรียนตลอดจนพัฒนาหลักสูตร ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นการประเมินผลส่วนย่อย มักประเมินหลังการสอนเมื่อจบบทเรียนเพียงหนึ่งบทหรือสองบท

3. การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อตัดสินได้ตก หรือให้ระดับคะแนน (เกรด) อาจเรียกว่าเป็นการประเมินผลรวม

### วิธีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน

รุจิร กุศลาระ (2520) กล่าวถึงวิธีการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนว่า มีหลายวิธี เช่น ใช้แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic Tests) ใช้แบบทดสอบพวก Intelligence Tests หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) แต่เครื่องมือที่ใช้ตรวจหารายละเอียดของข้อบกพร่องที่ดีที่สุดก็คือ "แบบทดสอบวินิจฉัย" แบบทดสอบนี้มีคุณสมบัติที่จะศึกษารายละเอียดเป็นเรื่อง ๆ ไป การวิเคราะห์หาข้อบกพร่องนั้น อาจทำได้กับทุกวิชาโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ หนึ่งในการวิเคราะห์นี้ ควรทำอย่างน้อยสองครั้ง ทั้งนี้เพื่อว่าจะได้มั่นใจยิ่งขึ้น เพราะว่าการทำผิดบางครั้งอาจจะผิดเพราะตัวเลือกก็ได้ ดังนั้นจึงต้องมีการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียน เพราะการที่เราได้รู้ว่าเด็กบกพร่องตรงไหนเพียงอย่างเดียวยังไม่พอ จะต้องรู้ด้วยว่า "ทำไม" จึงเกิดข้อบกพร่องเช่นนั้นขึ้น การศึกษาข้อบกพร่องนั้น มีสิ่งที่ต้องสังเกตและพิจารณาอยู่ 5 ประการคือ สมรรถนะของผู้เรียน บุคลิกภาพ สุขภาพร่างกาย สิ่งแวดล้อมทางบ้าน และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทางโรงเรียน

### ความหมายของแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบสอบวินิจฉัยซึ่งใช้เพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนไว้ดังต่อไปนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2516) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยสรุปได้ว่า

แบบสอบวินิจฉัยนิยมที่จะแยกข้อสอบของแต่ละวิชาออกเป็นฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ โดยมีเป้าหมายที่จะวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนเป็นด้าน ๆ ไป เพื่อให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหา และพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร คุณสมบัติของแบบสอบย่อย ๆ เหล่านี้ คือ สามารถช่วยให้ครูผู้สอนวินิจฉัยนักเรียนเป็นราย ๆ ได้ว่า ใครมีสมรรถภาพเด่น-ด้อยในด้านใดบ้าง จะได้ช่วยแก้ไขให้ตรงจุดยิ่งขึ้น

วิเชียร เกตุสิงห์ (2515) กล่าวว่า "แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นทดสอบนักเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องหรือหาจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาเป็นเรื่อง ๆ ไป"

Linguist (1956) กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพควรมีลักษณะ  
ทั่วไปดังนี้

1. แบบสอบต้องสัมพันธ์กับหลักสูตร โดยเน้นและแสดงจุดประสงค์ที่สำคัญไว้อย่างชัดเจน
2. ข้อสอบแต่ละข้อต้องตอบสนองสภาพการณ์ที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด
3. แบบสอบต้องสามารถวิเคราะห์ได้ตามหลักการทดลองเกี่ยวกับอุปสรรคและความ  
เข้าใจผิดในการเรียน
4. แบบสอบต้องแสดงให้เห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนเพียงพอที่จะค้นหาสาเหตุของ  
ข้อบกพร่องทางการเรียนได้
5. แบบสอบต้องเป็นเครื่องเสนอแนะวิธีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน  
โดยตรง
6. แบบสอบต้องครอบคลุมลำดับชั้นการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ
7. แบบสอบต้องสามารถวัดข้อบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมารวมทั้งค้นหาสาเหตุของ  
ข้อบกพร่องนั้นจากแบบสอบแต่ละตอนที่นักเรียนทำการสอบ
8. แบบสอบต้องสามารถแสดงผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนตาม  
จุดประสงค์ได้

Ebel (1965) ได้ให้คำจำกัดความของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า "แบบทดสอบวินิจฉัย  
เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้ค้นหาจุดบกพร่อง หรือความสำเร็จในการเรียนของนักเรียน  
เช่น การอ่านและเลขคณิต แบบทดสอบวินิจฉัยมุ่งสนใจคะแนนจากคำตอบของนักเรียนในแต่ละข้อ  
หรือกลุ่มเล็ก ๆ ของข้อสอบที่มีความคล้ายคลึงกัน"

Thronkide and Hagen (1969) กล่าวว่า "แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่  
รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อ  
เป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมที่ตรงจุด และเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ของ  
นักเรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย"

Brown (1976) กล่าวว่า "แบบทดสอบวินิจฉัยใช้สำหรับค้นหาจุดบกพร่องทางการ  
เรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยมุ่งที่จะทำการสอนซ่อมเสริม และให้การแนะแนวได้ตรงจุด"

Gronlund (1981) สรุปลักษณะเฉพาะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ว่า

แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เป็นแบบสอบที่มีจุดประสงค์เพื่อการวินิจฉัย ให้ความสำคัญของคะแนนในด้านต่าง ๆ และคะแนนของข้อสอบที่วัดได้จากแต่ละส่วนมาก ข้อสอบต้องผ่านการวิเคราะห์ด้วยทักษะเฉพาะอย่างละเอียด เพื่อนำไปศึกษาข้อบกพร่องทั่ว ๆ ไปของนักเรียน โดยข้อสอบส่วนใหญ่ค่อนข้างง่าย เพราะนำไปใช้กับนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียน จะได้สามารถชี้สาเหตุของข้อบกพร่องได้

### ลักษณะของแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน

เมื่อพิจารณาถึงระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 พ.ศ. 2529 และความหมายของแบบสอบวินิจฉัย จะพบว่า การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนโดยใช้แบบสอบนั้น ต้องสร้างแบบสอบโดยอาศัยการสร้างแบบสอบวินิจฉัย เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการดังกล่าวแล้ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปว่า แบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนต้องมีลักษณะต่อไปนี้คือ

1. มีการวิเคราะห์เนื้อหาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างละเอียด
2. มีลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน พร้อมทั้งสามารถระบุสาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียนได้
3. สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของการเรียนวิชานั้น ๆ ตามเนื้อหาที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว และสร้างให้ครอบคลุมลักษณะข้อบกพร่องที่กำหนดไว้
4. เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาสมรรถภาพจุดเด่น จุดด้อยของนักเรียนแต่ละคน
5. คะแนนที่ได้จากแบบสอบควรเป็นคะแนนเฉพาะในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อประโยชน์ในการนำผลจากการสอบไปเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมช่วยเหลือ แก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคนได้อย่างตรงจุด
6. คะแนนจากแบบสอบสามารถแสดงผลการเรียนรู้ ในเรื่องที่นักเรียนได้เรียนอย่างถูกต้อง
7. ผลของการวิเคราะห์จากแบบสอบทำให้ครูสามารถนำไปใช้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการสอนของครูได้ด้วย

### การสร้างแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียน

การสร้างแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนนั้น อาศัยวิธีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียน ซึ่งมีลักษณะพิเศษกว่าแบบสอบชนิดอื่น ดังจะเห็นได้จากที่มีผู้ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

วรรณดี ชูณหุฉิยานนท์ (2524) ได้ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียน แล้วสรุปขั้นตอนไว้ดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ
3. วิเคราะห์ทักษะที่ต้องการจะวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ให้ชัดเจน
4. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. วิเคราะห์สาเหตุที่นักเรียนไม่รอบรู้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น
6. นำแบบสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบสอบ

จินดา สีมถาวรศิริวงศ์ (2526) ได้ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียน แล้วสรุปขั้นตอนไว้ดังนี้

1. จะต้องแยกแยะหรือวิเคราะห์กฎ หลักการ ความรู้ในเนื้อหาและทักษะใหญ่ออกเป็น ส่วนย่อยอย่างละเอียด และต้องสร้างให้ครอบคลุมกฎและหลักการต่าง ๆ
2. ข้อสอบแต่ละทักษะย่อย ๆ ไม่จำเป็นต้องยากนัก แต่ควรมีมาก ๆ ข้อ ข้อสอบจัดเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะที่ต้องการวินิจฉัย
3. ข้อสอบแต่ละข้อมีความตรงในการวัดทักษะย่อย ๆ และทดลองใช้ข้อสอบเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

สมศักดิ์ ฉันทานุรักษ์ (2529) ได้ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียน แล้วสรุปขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียดแล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ
2. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อยเหล่านั้น
3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน

4. เรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้าน ๆ เพื่อสะดวกในการวินิจฉัย โดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบซึ่งค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ

5. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบให้มีประสิทธิภาพ

6. เขียนคู่มือการใช้และแบบแผนการวินิจฉัย

Lindquist (1960) เห็นว่าการสร้างแบบสอบวินิจฉัยควรมีการสร้างดังต่อไปนี้

1. ระบบสอบวินิจฉัยต้องสัมพันธ์กับหลักสูตรและมีความชัดเจนในจุดประสงค์ที่ต้องการสอบ
2. คำถามในแบบสอบนั้นสร้างให้สามารถวัดได้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการสอบ
3. ทำการวิเคราะห์ข้อสอบอย่างละเอียด โดยอาศัยการทดลองและอุปสรรคหรือความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก
4. แบบสอบสามารถวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนได้อย่างเพียงพอและต้องใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้
5. แบบสอบต้องเสนอแนะจุดบกพร่องในแต่ละองค์ประกอบทางการเรียนที่ทำการวัดได้อย่างถูกต้อง
6. แบบสอบมีความครอบคลุมทุกเกณฑ์ทางการเรียนรู้อย่างทั่วถึง
7. แบบสอบต้องสามารถศึกษาความบกพร่องทางการเรียนที่ผ่านมาได้ และสามารถสืบหาความบกพร่องนั้นจากเนื้อหาแต่ละตอนที่ทำการสอบได้

สำหรับการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. สรุปลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาในเรื่องที่จะศึกษาอย่างละเอียด
3. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมลักษณะข้อบกพร่องที่สรุปไว้และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาในเรื่องที่จะศึกษา
4. เขียนข้อสอบได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และสามารถวิเคราะห์สาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้
5. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบให้มีประสิทธิภาพ

## ประเภทของแบบสอบที่ใช้ในการวัดผล

อนันต์ ศรีโสภา (2524) ได้แบ่งประเภทของแบบสอบออกเป็นหลายวิธี เช่น แบ่งตามชนิดของข้อสอบ (Item Format) ที่ใช้ แบ่งออกตามชนิดของเครื่องเร้า (Stimulus Material) ที่ทำให้เกิดปัญหาแก่นักเรียน แบ่งออกตามความมุ่งหมายและการใช้ผลการทดสอบ ซึ่งจะได้พิจารณารายละเอียดของแบบสอบแต่ละประเภทดังนี้

1. จำแนกตามชนิดของข้อสอบ (Item Format) แบ่งเป็นแบบอัตนัย (Essay Type) และแบบปรนัย (Objective Type) หรือแบ่งเป็นแบบหาคำตอบ (Supply Type) และแบบเลือกตอบ (Selection Type) ข้อสอบแบบอัตนัยและแบบปรนัยที่นิยมใช้กันทั่วไปนั้น ประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1.1 แบบอัตนัย (Essay Type) ได้แก่

1.1.1 แบบคำตอบสั้น หรือแบบจำกัดคำตอบ

1.1.2 แบบความเรียง

1.1.3 แบบปากเปล่า

1.2 แบบปรนัย (Objective Type) ได้แก่

1.2.1 แบบคำตอบสั้น ตอบคำเดียว คือ สัญลักษณ์ หรือสูตร ตอบหลาย

คำ คือ เป็นวลี

1.2.2 แบบถูกหรือผิด

1.2.3 แบบเลือกตอบ

1.2.4 แบบจับคู่

2. จำแนกตามชนิดของเครื่องเร้า (Stimulus Material) แบ่งเป็น

2.1 แบบประกอบด้วยข้อความ (Verbal Test) คือแบบสอบทั่ว ๆ ไป ที่มีการเขียนคำตอบ และมีข้อความที่เป็นปัญหา

2.2 แบบประกอบด้วยสิ่งที่ไม่เป็นข้อความ (Nonverbal Test) มีเครื่องเร้าในการสอบ เช่น ดนตรี วาดเขียน ฯลฯ การสอบนักเรียนแบบนี้เพื่อจะวัดความสามารถ ทักษะ และความรู้ของนักเรียน

3. จำแนกตาม Criterion Referenced และ Norm Referenced Test

โดยคะแนนจากผลการสอบแบบ Criterion Referenced Test แสดงให้เห็นว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความสามารถ (Master) ในเนื้อหาที่เรียนไปแล้วอย่างน้อยเพียงใด ส่วน Norm referenced Test นั้น คะแนนจากผลการสอบใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง



การเรียนระหว่างนักเรียนด้วยกัน

4. จำแนกตาม Achievement Test และ Performance Test เป็นแบบสอบผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบชนิดอื่น ๆ ที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ

5. จำแนกตาม Formative และ Summative Evaluation เป็นแบบสอบที่ทดสอบโดยการสุ่มเนื้อหาวิชาที่จำกัดหัวข้อเท่านั้น และเป็นแบบสอบที่สุ่มเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมหัวข้อวิชาทั้งหมดที่เรียนมา

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2528) แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิด

1. แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ (Selection Type) เป็นแบบสอบที่ผู้ตอบไม่ต้องเขียนคำตอบ เพียงแต่เลือกคำตอบที่ถูกของคำถามข้อนั้น จากตัวเลือกหรือแนวทางคำตอบที่ได้เสนอไว้ให้แล้ว ซึ่งคำตอบที่เสนอไว้จะมีตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป และในจำนวนตัวเลือกของคำตอบทั้งหมดนั้น จะมีคำตอบที่ถูกหรือดีที่สุดของข้อคำถามนั้น ๆ เพียงคำตอบเดียว ส่วนคำตอบอื่น ๆ เป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ดี ซึ่งถือเป็นตัวลวง แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกได้เป็น แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบหลายตัวเลือก

2. แบบทดสอบประเภทเขียนคำตอบ (Supply Type) แบบทดสอบประเภทนี้ ผู้ตอบจะต้องคิดรวบรวม ประมวลเขียนคำตอบที่ตนเองต้องการตอบขึ้นมาเอง เพื่อตอบคำถามที่กำหนดไว้ แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกได้เป็น แบบสอบความเรียงไม่จำกัดความยาว แบบสอบความเรียงจำกัดความยาว แบบสอบเติมคำและตอบสั้น ๆ

แอนก เขียวรอนกุลบุตร (2524) ให้ความหมายของแบบสอบความเรียงไว้ว่า

ข้อสอบแบบความเรียง เป็นข้อสอบที่ผู้ตอบจะต้องผลิตคำตอบออกมาโดยผสมผสานออกมาเป็นข้อความ มีเป้าหมายสำคัญอยู่ที่เพื่อรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมิน โดยพยายามสร้างข้อสอบให้เป็นตัวแทนของสิ่งที่เรียนที่สอน ข้อสอบแบบความเรียงต่างจากข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ตรงที่การตอบมีเสรีภาพมากกว่า การตรวจให้คะแนนต้องอาศัยความเชี่ยวชาญมากกว่า มีความเห็นส่วนตัวปนอยู่มากกว่า ข้อสอบความเรียงต่างจากการรายงานประจำภาค (Term paper) ตรงที่เน้นที่มุ่งจะให้ผลเพื่อการประเมินมากกว่า การดำเนินการสอบก็เป็นมาตรฐานกว่า และมุ่งหวังที่จะสร้างข้อสอบให้เป็นตัวอย่าง (Sample) แทนประชากรความรู้ที่เรียน

Gronlund (1971) ได้แบ่งแบบสอบความเรียงออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. กำหนดขอบเขตของคำตอบ (Restricted response) คือ กำหนดให้ตอบตาม

ขอบเขตที่จำกัด เช่น อาจเป็นจำนวนเวลา จำนวนคำ จำนวนบรรทัด จำนวนหน้า จำนวนหัวข้อที่  
ให้ตอบ

2. การขยายคำตอบ (Extended response) คือการให้ตอบอย่างเสรีโดยไม่  
กำหนดขอบเขตของคำตอบ นักเรียนมีโอกาสรวบรวมความคิดต่าง ๆ มาประเมินคุณค่าของสิ่งที่  
ต้องการจะตอบได้เป็นอย่างดี

บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ (2524) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบชนิดเลือกตอบว่า  
ข้อสอบชนิดเลือกตอบจะประกอบด้วยสองส่วนคือ ส่วนที่เป็นข้อความถาม กับส่วนที่เป็น  
คำตอบ และชนิดของข้อสอบชนิดเลือกตอบยังแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิดคือ

1. แบบมีคำตอบถูกต้องเพียงข้อเดียว (Correct Answer)
2. แบบให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุด (Best Answer)
3. แบบให้เปรียบเทียบ (Analog type)
4. แบบให้หาคำตอบที่ไม่ถูก (False Answer)

กานดา พุเลาภทวิ (2528) กล่าวว่า

ข้อสอบแบบเลือกตอบโดยทั่วไปมีส่วนประกอบดังนี้

1. ตัวปัญหา (Stem)
2. ส่วนที่เป็นตัวเลือก (Responses หรือ Options หรือ Alternatives) ซึ่งใน

ส่วนนี้จะประกอบด้วย คำตอบที่ถูกต้อง (Key) และตัวลวง (Foils หรือ  
Distracters)

รูปแบบข้อสอบแบบเลือกตอบ มีดังนี้

1. แบบคำตอบถูกต้องข้อเดียว (One Correct Answer) เป็นข้อสอบที่มีคำตอบที่  
ถูกต้องตามหลักวิชาเพียงข้อเดียว ตัวลวงที่เหลืออื่น ๆ เป็นคำตอบผิด
2. แบบคำตอบดีที่สุด (Best Answer) ข้อสอบแบบนี้จะมีคำตอบถูกหลายตัว แต่ระดับ  
ของความถูกต้องต่างกัน ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่าตัวเลือกใดถูกต้องมากที่สุด
3. แบบให้หาที่ผิดหรือตรงข้าม (Reverse) ข้อสอบแบบนี้จะให้ผู้ตอบหาที่ผิดในส่วนที่  
เป็นปัญหาหรือในตัวเลือก หรือให้ผู้ตอบหาสิ่งที่ตรงกันข้ามกับที่กำหนดให้
4. อุปมาอุปไมย (Analog) เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง 2  
สิ่งที่กำหนดให้ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

สมบุญ ภู่นวล กล่าวว่า "การสอบนั้นจะต้องเลือกแบบสอบให้เหมาะกับเหตุผล และตรงตามวัตถุประสงค์ของการสอน" ดังนั้นในการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์นี้ก่อนที่จะเลือกแบบสอบชนิดใดมาใช้ ครูผู้สอนก็ควรพิจารณาให้รอบคอบและศึกษาถึงข้อดีข้อเสียของแบบสอบแต่ละชนิดด้วย เพื่อการใช้ประโยชน์จากแบบสอบได้อย่างสูงสุด

ข้อดีข้อเสียของแบบสอบชนิดความเรียงและชนิดเลือกตอบ

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และแอนกกุล กริแสง (2522) ได้กล่าวถึงแบบสอบชนิดความเรียงและแบบสอบชนิดเลือกตอบไว้ดังนี้

ข้อดีของแบบสอบชนิดความเรียง

1. วัดกระบวนการทางความคิดได้ดีกว่าข้อสอบปรนัย
2. วัดผลของการสอนในระดับสูง เช่น การเลือกความคิดความรู้ การจัดระบบความรู้

ฯลฯ ได้ดี

3. วัดทัศนคติได้
4. ส่งเสริมความคิดริเริ่ม และความคิดสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมนิสัยการเขียนที่มีประสิทธิภาพ เพราะในการตอบข้อสอบต้อง เอาความรู้

ไปอ้างอิง และต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของเหตุผล

6. ให้นักเรียนแสดงออกโดยการเขียน และส่งเสริมการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง
7. สะดวกและง่ายในการออกข้อสอบ
8. ให้เสรีภาพแก่ผู้สอบในการตอบคำถาม

ข้อเสียของแบบสอบชนิดความเรียง

1. มีความเชื่อมั่นต่ำ เพราะเป็นข้อสอบที่มีจำนวนน้อยข้อ ฯลฯ
2. มีความเที่ยงตรงต่ำ เพราะข้อสอบคลุมเครือหาน้อย ฯลฯ
3. มีประโยชน์ใช้สอยต่ำ เพราะตรวจข้อสอบลำบาก

ข้อดีของแบบสอบชนิดเลือกตอบ

1. วัดความรู้ของผู้เรียนได้ทุกด้าน
2. ผู้ตอบมีโอกาสเดาถูกน้อย
3. ข้อสอบมีความเที่ยงตรงสูง
4. วัดผลได้ทุกวิชา
5. เหมาะสำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบ

6. มีความเป็นปรนัยในการตรวจ
7. ไม่มีปัญหาเรื่องการตอบคำถามเพราะเลือกจากคำตอบที่กำหนดไว้ให้แล้ว
8. นักเรียนไม่เบื่อในการสอบ
9. มีลักษณะเป็นเอกพันธ์ เพราะคำถามสิ้นสุดในแต่ละข้อ
10. ศึกษาข้อบกพร่องได้ง่ายจากตัวลวง

#### ข้อเสียของแบบสอบชนิดเลือกตอบ

1. สร้างยาก
2. เสียเวลาในการสร้าง
3. ไม่เหมาะที่จะสร้างเพื่อสอบนักเรียนที่มีจำนวนน้อย
4. ไม่เหมาะที่จะวัดความคิดริเริ่มหรือความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
5. ไม่เหมาะที่จะวัดระดับความรู้ในชั้นสูง
6. นักเรียนไม่ได้ใช้ความสามารถในการรวบรวมความคิด การเสนอความคิด และทักษะในการเขียน
7. นักเรียนได้คะแนนจากการเดา
8. ตอบได้น้อยข้อ เพราะต้องใช้เวลาในการตอบ
9. ถ้าผู้ออกข้อสอบขาดความสามารถ แบบสอบจะไม่มีคุณภาพ และการสอบโดยใช้แบบสอบชนิดนี้จะทำให้นักเรียนขาดทักษะการเขียน

เมื่อพิจารณาถึงข้อดี ข้อเสียของแบบสอบ 2 ชนิด คือ แบบสอบชนิดความเรียง และแบบสอบชนิดเลือกตอบ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบสอบทั้ง 2 ชนิด เพื่อความครอบคลุมในการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งหมดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### ความแตกต่างและความคล้ายกันของแบบสอบชนิดความเรียง และชนิดเลือกตอบ

Ebel (1965) ได้กล่าวถึงความแตกต่างและความคล้ายกันของแบบสอบอัตนัยและแบบสอบปรนัยไว้ดังนี้

### ความแตกต่างกันของแบบสอบอัตนัยและปรนัย

1. คำถามของแบบสอบอัตนัยนั้น ต้องการให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบเอง และแสดงคำตอบนั้นด้วยภาษาของตนเอง ส่วนแบบสอบปรนัยนั้นต้องการให้นักเรียนเลือกคำตอบต่าง ๆ ที่กำหนดมาให้
2. คำถามของแบบสอบอัตนัยนั้น ประกอบด้วยส่วนที่ถามปัญหาสัมพันธ์กันสองสามส่วน ดังนั้นผู้ตอบจะต้องตอบยาว ๆ ส่วนแบบสอบปรนัยนั้น โดยปรกติจะประกอบด้วยคำถามที่ค่อนข้างเฉพาะและแต่ละคำถามต้องการเพียงคำตอบนั้น
3. ในการทำแบบสอบอัตนัยนั้น นักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่ในการคิด และเขียนคำตอบ ส่วนการทำแบบสอบปรนัยนั้นนักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่ในการอ่าน และคิด
4. คุณภาพของแบบสอบอัตนัย ขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ตรวจ ส่วนคุณภาพของแบบสอบปรนัย ขึ้นอยู่กับทักษะของผู้สร้างแบบสอบ
5. การสร้างแบบสอบอัตนัยนั้น ง่ายต่อการเตรียมสอบ แต่นำใบข้อและยากต่อการให้คะแนนได้อย่างยุติธรรม ส่วนแบบสอบปรนัยที่ดีนั้นนำใบข้อ และยากต่อการเตรียม แต่ง่ายต่อการให้คะแนนได้อย่างยุติธรรม
6. แบบสอบอัตนัยจะให้เสรีภาพแก่นักเรียนมาก ในการแสดงความเป็นตัวของตัวเอง ในคำตอบที่เขาตอบมา และให้เสรีภาพแก่ผู้ให้คะแนนมาก ในการที่จะใช้ความลำเอียงของตน กำหนดคะแนนให้แก่คำตอบ ส่วนแบบสอบปรนัยให้เสรีภาพแก่ผู้สร้างแบบสอบมากในการที่จะแสดงความรู้และคุณค่าของเขา แต่ให้เสรีภาพแก่นักเรียนเพียงแต่เสรีภาพในการแสดงว่า นักเรียนรู้หรือสามารถในการทำแบบสอบมากหรือน้อยอย่างไร
7. ในการจะตัดสินเพื่อให้คะแนนแก่ผู้เรียน แบบสอบปรนัยจะให้คะแนนได้ชัดเจนกว่าแบบสอบอัตนัย
8. แบบสอบอัตนัยอนุญาตและให้โอกาสนักเรียน ในการเขียนหลอกตบตาผู้ตรวจได้ ส่วนแบบสอบปรนัยให้โอกาสนักเรียนเดาคำตอบ
9. การกระจายของคะแนนที่ได้รับจากแบบสอบอัตนัยสามารถถูกควบคุมได้ โดยคุณภาพในการพิจารณาของผู้ตรวจ ส่วนการกระจายของคะแนนที่ได้รับจากแบบสอบปรนัยขึ้นอยู่กับคุณภาพของแบบสอบ

### ความคล้ายกันของแบบสอบอัตนัยและปรนัย

1. แบบสอบอัตนัยหรือปรนัย สามารถนำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาได้เช่นเดียวกันเกือบทั้งหมด เช่นวัดสมรรถภาพทางสะกดคำ คำศัพท์ การนำเอากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้วัดการใช้ภาษา ส่วนสมรรถภาพทางการรวบรวมจัดทำให้สมบูรณ์และบูรณาการทางด้านความคิด สมรรถภาพทางการวิพากษ์วิจารณ์ความคิด การมีความคิดริเริ่ม ซึ่งกล่าวกันว่า แบบสอบอัตนัยสามารถวัดได้นั้นยังไม่สามารถจะอธิบายให้ชัดเจนได้ทั้งหมด ทั้งนี้เพราะขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อสอบ และคุณภาพของสมรรถภาพของผู้ตอบ

2. แบบสอบอัตนัยหรือปรนัย สามารถนำไปใช้เพื่อศึกษาถึงความเข้าใจในกฎเกณฑ์ ความสามารถด้านบูรณาการทางด้านความคิด และจัดรวบรวมความคิดให้สมบูรณ์ และการประยุกต์ความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้

จากคำอธิบายดังกล่าวแล้วข้างต้น และคำอธิบายเกี่ยวกับชนิดของแบบสอบ ทำให้ทราบว่าแบบสอบชนิดความเรียง และแบบสอบชนิดเลือกตอบนั้นย่อมมีความแตกต่างและความคล้ายกันเช่นเดียวกับความแตกต่างและความคล้ายกันของแบบสอบอัตนัยและแบบสอบปรนัยนั่นเอง

### ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

#### ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ คาเซย์

Casay (Quoted in Truran, 1987) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนและเทคนิคการสอนเพื่อการแก้ไขความคลาดเคลื่อนนั้น" แล้วสรุปลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนโดยขยายทฤษฎีของนิวแมน (Newman, 1983 Quoted in Truran, 1987) ในการหาสาเหตุที่ผิด และแบ่งระดับความผิดพลาดที่นักเรียนจะบกพร่องไว้ 9 ด้าน คือ

1. รูปแบบของคำถาม
2. การอ่านคำถาม
3. ความเข้าใจในคำถาม
4. กลยุทธ์ในการเลือกใช้ความรู้
5. ทักษะการเลือกใช้ความรู้
6. ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้
7. การเสนอคำตอบ

8. ความผิดพลาดซึ่งไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้เนื่องจากการขาดความระมัดระวัง

9. ความผิดพลาดซึ่งครูจะทราบได้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ โม่วโซวิทซ์-ฮาดาร์ และคณะ

Movshovitz-Hadar et.al (1987) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์รูปแบบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา" โดยได้ศึกษาตามแนวความคิดของ ราดาซ (Radatz, 1979 Quoted in Movshovitz-Hadar, et.al (1987) วิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนในวิชาพีชคณิต และจัดกลุ่มของข้อบกพร่อง แล้ว สรุปลักษณะ ข้อบกพร่องไว้ 6 ด้าน คือ

1. การใช้ข้อมูลผิด
2. ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา
3. การอ้างอิงวิธีการคิดหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์
4. การบิดเบือนทฤษฎี และนิยาม
5. ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา
6. ความคลาดเคลื่อนในเทคนิคการทำ

ลักษณะ ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ แบลนโดและคณะ

Blando et.al (1889) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์และการหารูปแบบความคลาดเคลื่อนทางเลขคณิต" ได้สรุปลักษณะ ข้อบกพร่องทางการเรียนเลขคณิตไว้ 4 ด้านคือ

1. ความคลาดเคลื่อนในการมีลำดับความสำคัญมากกว่าหรือการทำผิดลำดับขั้นตอน คือ
  - 1.1 บวกก่อนคูณ เช่น  $4+2 \times 3 \rightarrow 6 \times 3$
  - 1.2 บวกก่อนหาร เช่น  $10/2+3 \rightarrow 10/5$
  - 1.3 ลบก่อนคูณ เช่น  $9-2 \times 3 \rightarrow 7 \times 3$
  - 1.4 ลบก่อนหาร เช่น  $8-6/2 \rightarrow 2/2$
  - 1.5 บวกก่อนลบ เช่น  $6-4+3 \rightarrow 6-7$
  - 1.6 ละเลยความสำคัญของวงเล็บ เช่น  $8-(2+4) \rightarrow 6+4$

2. ความคลาดเคลื่อนในการทำผิดความหมาย คือ

2.1 หารแทนการบวก เช่น  $5+2 \rightarrow 2$  เศษ 1

2.2 ลบแทนการบวก เช่น  $5+1 \rightarrow 4$

2.3 คูณแทนการบวก เช่น  $2+3 \rightarrow 6$

2.4 บวกแทนการคูณ เช่น  $6 \times 2 \rightarrow 8$

2.5 หารแทนการคูณ เช่น  $6 \times 2 \rightarrow 3$

2.6 ลบแทนการคูณ เช่น  $3 \times 2 \rightarrow 1$

2.7 คูณแทนการลบ เช่น  $6-1 \rightarrow 6$

2.8 บวกแทนการลบ เช่น  $3-1 \rightarrow 4$

2.9 หารแทนการลบ เช่น  $8-2 \rightarrow 4$

2.10 คูณแทนการหาร เช่น  $10/5 \rightarrow 50$

2.11 ลบแทนการหาร เช่น  $10/2 \rightarrow 8$

2.12 บวกแทนการหาร เช่น  $6/3 \rightarrow 9$

3. ความคลาดเคลื่อนอื่น ๆ คือการปฏิเสธที่จะแก้ปัญหา เช่น  $8-(2+4) \rightarrow -2$

4. ความคลาดเคลื่อนที่ไม่มีรูปแบบแน่นอนเนื่องจากขาดความระมัดระวังในการ

คำนวณ คือ

4.1 ขาดความระมัดระวังในการบวก เช่น  $6+4 \rightarrow 9$

4.2 ขาดความระมัดระวังในการลบ เช่น  $15-13 \rightarrow 4$

4.3 ขาดความระมัดระวังในการคูณ เช่น  $4 \times 12 \rightarrow 45$

4.4 ขาดความระมัดระวังในการหาร เช่น  $24/4 \rightarrow 8$

4.5 ความระมัดระวังที่ไม่สามารถระบุสาเหตุได้ เช่น  $12 \times 5 \rightarrow 26$

ลักษณะข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่อง

"จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม"

ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม" แล้วได้นำเอาลักษณะข้อบกพร่อง 3 ลักษณะดังกล่าวข้างต้นมาปรับปรุงให้สอดคล้องกับเนื้อหาได้ลักษณะข้อบกพร่องดังนี้



1. ลักษณะข้อบ่งชี้สำหรับแบบสอบชนิดเลือกตอบ 5 ด้าน คือ การใช้ข้อมูล การใช้คุณสมบัติ นิยาม กฎ สูตร ทฤษฎี การคิดคำนวณหรือการพิสูจน์ การตีความด้านภาษาและการใช้กราฟ แผนภูมิหรือตาราง

2. ลักษณะข้อบ่งชี้สำหรับแบบสอบชนิดความเรียง 6 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้คือ

1. การใช้ข้อมูล
  - 1.1 การใช้ข้อมูลในการคำนวณ หรือการพิสูจน์
  - 1.2 การใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการแก้ปัญหา
  - 1.3 การพิจารณาหน่วยของข้อมูล
  - 1.4 การสรุปผลจากการใช้ข้อมูล
2. การใช้คุณสมบัติ นิยาม กฎ สูตร ทฤษฎี
  - 2.1 การจำคุณสมบัติ นิยาม กฎ สูตร ทฤษฎี
  - 2.2 การใช้คุณสมบัติ นิยาม กฎ สูตร ทฤษฎี ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้
  - 2.3 การประยุกต์ใช้ข้อมูลกับคุณสมบัติ นิยาม กฎ สูตร ทฤษฎี
  - 2.4 การสรุปผลจากการใช้คุณสมบัติ นิยาม กฎ สูตร ทฤษฎี
3. การคิดคำนวณหรือการพิสูจน์
  - 3.1 การมีทักษะในหลักเลขคณิตเบื้องต้น
  - 3.2 การมีทักษะในหลักพีชคณิตเบื้องต้น
  - 3.3 ความระมัดระวังในการเขียนตัวเลขหรือสัญลักษณ์
  - 3.4 การทำตามขั้นตอนที่ถูกต้องของหลักการคำนวณ
  - 3.5 การมีทักษะในการเลือกคุณสมบัติของจำนวนจริงมาใช้ในการคำนวณหรือการพิสูจน์
4. การตีความด้านภาษา
  - 4.1 การมีทักษะในการใช้ภาษา การเข้าใจคำถามอย่างถูกต้อง
  - 4.2 การแปลความหมายจากประโยคภาษามาเป็นประโยคสัญลักษณ์
5. การใช้กราฟ แผนภาพ หรือตาราง
  - 5.1 การเขียนกราฟ แผนภาพ หรือตารางจากข้อมูลที่มีอยู่
  - 5.2 การเขียนกราฟ แผนภาพ หรือตารางตามที่โจทย์ต้องการ
  - 5.3 การใช้ข้อมูลในการเขียนกราฟ แผนภาพหรือตาราง

6. การตรวจสอบการแก้ปัญหา
  - 6.1 การทำตามขั้นตอนจนได้คำตอบที่ถูกต้อง
  - 6.2 การทำตามขั้นตอนที่ถูกต้องจนได้คำตอบเป็นผลสำเร็จตามหลักคณิตศาสตร์
  - 6.3 การตอบครบตามที่โจทย์ถามหรือการแสดงวิธีทำจนเสร็จ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยในประเทศ

สกลกิจ นกสกุล (2519) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูคณิตศาสตร์จำนวน 31 คน และนักเรียนจำนวน 217 คน ซึ่งเป็นครูและนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 12 โรงเรียนในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามสองประเภท ผลการวิจัยพบว่า มีนักเรียนจำนวนน้อยเท่านั้นที่บรรลุวัตถุประสงค์ในหลักสูตรค่อนข้างมาก เนื้อหาในหลักสูตรควรจะได้รับการปรับปรุงแก้ไข ตำราเรียนยังเป็นประโยชน์ต่อครูนักเรียนน้อย ครูจำนวนมากที่สุดยังไม่เห็นคุณค่าของวิธีสอนใหม่ ๆ ซึ่งเหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์ ครูจำนวนมากที่สุดใช้อุปกรณ์การสอนประเภทซึ่งสร้างขึ้นได้ง่าย วิธีวัดผลซึ่งครูใช้อยู่มีความเชื่อถือได้โดยเป็นการวัดที่ตรงกับความสามารถของนักเรียน

เกื้อกูล ไทยน้อย (2522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาผลของการใช้แบบทดสอบเลือกตอบและแบบเติมคำตอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 211 ของนักเรียนระดับ ป.กศ.สูง วิทยาลัยครูภาคกลาง" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ระดับ ป.กศ.สูงปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2521 จำนวน 164 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 82 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบเลือกตอบและเติมคำตอบ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนจากแบบทดสอบเลือกตอบในกลุ่มนักศึกษาที่เรียนเก่ง กลุ่มนักศึกษาที่เรียนปานกลาง และกลุ่มนักศึกษาที่เรียนอ่อน สูงกว่าแบบทดสอบเติมคำตอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัชณี ชาญจักร (2522) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาผลของการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบเติมคำ และแบบอัตนัยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.411 ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียน 12 โรงเรียนในกรุงเทพมหานครและนนทบุรี จำนวน 933 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบเติมคำและแบบอัตนัย ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบแบบเลือกตอบให้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด แบบทดสอบแบบเติมคำให้คะแนนเฉลี่ยปานกลาง และแบบทดสอบแบบอัตนัยให้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อนำผลจากการวิจัยมาเปรียบเทียบกันปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบเติมคำและแบบอัตนัย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

อุไรวรรณ ทศนบุตร(2523) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 990 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบย่อย 6 ฉบับ คือพื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วน การลบเศษส่วน การคูณเศษส่วนและโจทย์ปัญหาเศษส่วน เป็นแบบเติมคำตอบสั้น ๆ ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุของความบกพร่องที่สำคัญไม่เข้าใจความหมายของเศษส่วน ไม่เข้าใจกระบวนการบวก ลบ คูณ หหารเศษส่วน และบกพร่องในการทอนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

สุขุม มูลเมือง (2523) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดนครพนม" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดนครพนม จำนวน 802 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบสี่ฉบับคือ แบบทดสอบพื้นฐานความเข้าใจทศนิยมแบบทดสอบการบวกและการลบทศนิยม แบบทดสอบการคูณและการหารทศนิยม และแบบทดสอบโจทย์ปัญหาทศนิยม ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบทั้งสี่ฉบับมีค่าความเชื่อมั่นสูงทุกฉบับ และไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทุกฉบับสูง และไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรรณดี ชูณหวิยานนท์ (2524) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องในการเรียนเรื่องโพลิโนเมียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตท้องที่การศึกษา 4 กรุงเทพมหานคร" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 750 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบย่อย 6 ฉบับ คือ การบวกโพลิโนเมียล การลบโพลิโนเมียล การคูณโพลิโนเมียล การหารโพลิโนเมียล สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุข้อบกพร่องที่สำคัญคือ ไม่เข้าใจทักษะการคำนวณเลขยกกำลัง สับสนเครื่องหมาย และไม่เข้าใจคุณสมบัติการแจกแจง

จินดา ลีเมถาวรศิริพงศ์ (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาจากการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็ม "ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่สอง" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 396 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ผลการวิจัยปรากฏว่าได้ลำดับชั้นเนื้อหาวิชา 5 ตอน ประกอบด้วยลำดับชั้นทั้งหมด 34 ลำดับชั้น และค้นพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดเนื่องมาจากไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องคุณสมบัติของศูนย์เกี่ยวกับการหาร รองลงมาได้แก่ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องการลบจำนวนเต็มบวกด้วย จำนวนเต็มลบ และไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องการลบจำนวนเต็มลบ

ศศิธร เล็กสุขศิริ (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบอัตนัยและแบบทดสอบปรนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 72 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบอัตนัยและแบบทดสอบปรนัย ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบอัตนัยทำให้นักเรียนโดยส่วนรวมและนักเรียนที่มีระดับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งสูงและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบทดสอบปรนัยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และผลการเปรียบเทียบปริมาณในการเดา พบว่าแบบทดสอบอัตนัยทำให้นักเรียนมีความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมีปริมาณในการเดาแตกต่างกัน สำหรับด้านความคงทนในการเรียนรู้แบบทดสอบอัตนัยและปรนัย ทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

ชัยศักดิ์ ชั่งใจ (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลการทดสอบย่อยด้วยแบบสอบความเรียง และแบบสอบเลือกตอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงสภาพในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่มีระดับของพัฒนาการทางความคิดแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2526 จำนวน 72 คน ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นแบบสอบย่อย 2 ประเภท คือแบบสอบย่อยความเรียง 6 ฉบับ แบบสอบย่อยเลือกตอบ 6 ฉบับ และแบบสอบรวมเลือกตอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทาง ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน และความคงทนสภาพในการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์และความคงสภาพใน การเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบสอบความเรียง และแบบสอบเลือกตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับของพัฒนาการทาง ความคิดขั้นคิดปฏิบัติการด้วยนามธรรมและขั้นคิดปฏิบัติการด้วยสิ่งที่ไม่ใช่นามธรรม

สมศักดิ์ ฉันทานุรักษ์ (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนแผนการเรียนเกษตรกรรม เขตการศึกษา 6 กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนแผนการเรียนเกษตรกรรมในเขตการศึกษา 6 จำนวน 353 คน เป็นนักเรียนใน โรงเรียนสังกัดกรมอาชีวศึกษา จำนวน 166 คน และนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 187 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ 2 ฉบับ คือ เรื่อง "การบวก ลบ คูณ หารจำนวนจริง และเรื่อง "โพลีโนเมียลและคุณสมบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับ สมการ" ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในด้านการหาผลบวกของเศษส่วนที่ส่วน ไม่เท่ากันและไม่อยู่ในรูปจำนวนคละ มีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักเรียนสับสนกระบวนการในการ หา ค.ร.น. ของส่วน รองลงมาได้แก่ด้านการหาผลหารของเศษส่วนมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจาก นักเรียนสับสนกระบวนการโดยการเปลี่ยนการหารเป็นการคูณแล้วไม่กลับเศษส่วน และนักเรียน ส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในด้านการหาผลต่างของโพลีโนเมียลมีสาเหตุสำคัญ เนื่องมาจากนักเรียนสับสน เครื่องหมายในการคำนวณ รองลงมาได้แก่ ด้านการหาผลหารของโพลีโนเมียลหารด้วยโมโนเมียล ที่หารลงตัวมีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักเรียนสับสนกระบวนการโดยนำเลขชี้กำลังมาหารกันด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์" กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม.ศ.5) ปีการศึกษา 2523 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์สาย 6 คาบต่อสัปดาห์ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีทั้งสิ้น 3,747 คน ใน 107 ห้องเรียน จากโรงเรียน 64 โรงเรียน และ 33 จังหวัด โรงเรียนเหล่านี้อยู่ในเขตการศึกษาต่าง ๆ ยกเว้นเขตการศึกษา 2 และเขตการศึกษา 4 งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากครูคณิตศาสตร์ที่สอนห้องเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 107 คน และเก็บข้อมูลจากผู้บริหารโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 64 โรงเรียนนี้ด้วย เครื่องมือที่ใช้คือแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 8 ฉบับ แบบสอบถามสำหรับนักเรียน แบบสอบถามสำหรับครู แบบสอบถามโอกาสทางการเรียน แบบสอบถามสำหรับผู้บริหารโรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า ในด้านความเห็นของครูเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ครูส่วนใหญ่เห็นว่า คณิตศาสตร์ช่วยให้คนคิดอย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มของกฎเกณฑ์ เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การคาดคะเนเป็นทักษะที่สำคัญ และการแก้โจทย์ปัญหาทำได้หลายวิธี สำหรับการสอนกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์นั้น ครูมีความเห็นว่าการตรวจสอบคำตอบโดยย้อนกลับไปพิจารณาบทบทวนตั้งแต่ต้นใหม่อีกครั้งหนึ่ง การจดจำกฎและสูตรการแก้โจทย์ปัญหา และการคาดคะเนคำตอบของโจทย์ปัญหา ล้วนเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ ครูส่วนใหญ่ชอบสอนกิจกรรมเหล่านี้ โดยมีความเห็นว่าการตรวจสอบคำตอบและจดจำกฎและสูตร เป็นกิจกรรมที่สอนง่ายแต่การแก้โจทย์ปัญหาและการคาดคะเนคำตอบเป็นกิจกรรมที่สอนยาก ในด้านนักเรียน กิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่นักเรียนรู้สึกที่สำคัญและยากคือ การแก้โจทย์ปัญหา การนิรนัยทฤษฎีบท การจดจำกฎและสูตรการคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน การแก้สมการ และการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน กิจกรรมที่นักเรียนรู้สึกที่สำคัญและชอบคือการคำนวณเกี่ยวกับอันดับและอนุกรม การอ่านตารางทางสถิติ การแก้สมการ การตรวจสอบคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยทบทวนขั้นตอนที่ทำมาแล้ว และการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ทั้งนี้ กิจกรรมที่นักเรียนรู้สึกว่ายากและชอบ คือการแก้สมการ ส่วนกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องคิดเลขนั้นนักเรียนรู้สึกว่าเป็นกิจกรรมที่ง่ายแต่ไม่แน่ใจในความสำคัญของกิจกรรม และไม่แน่ใจว่าชอบกิจกรรมนี้หรือไม่เพียงใด

สุนี เหมยากรณ์ (2531) ได้ทำการวิจัยปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ เขตการศึกษา 7 โดยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบสอบถามปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการ

ศึกษา 7 จำนวน 200 คน ผลการวิจัยพบว่า ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 7 มีการรับรู้เกี่ยวกับปัญหาทั่วไปในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ว่าเป็นปัญหาในระดับมากดังนี้ เนื้อหาและตัวอย่างที่ให้หยาบเกินไป เนื้อหาวิชามีลักษณะเป็นนามธรรม มากเกินไป เนื้อหาวิชาไม่กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น ตัวอย่างในแต่ละเรื่องน้อยเกินไป แบบฝึกหัดที่สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละตอนไม่เพียงพอ แบบฝึกหัดทางด้านประยุกต์มีน้อยเกินไป เนื้อหา วิชาไม่กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น ตัวอย่างในแต่ละเรื่องน้อยเกินไป แบบฝึกหัดที่สอดคล้อง กับเนื้อหาแต่ละตอนไม่เพียงพอ แบบฝึกหัดทางด้านประยุกต์มีน้อยเกินไป และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เป็นปัญหาในระดับมาก 3 หัวข้อเรียงตามลำดับปัญหาจากมากไปหาน้อย คือ การใช้เวกเตอร์พิสูจน์ทฤษฎีบทในเรขาคณิต ผลบวกของอนุกรมอนันต์ที่ไม่เป็นทั้งอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต การประมาณค่าคงตัวโดยใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

กรมวิชาการ (2532) ได้รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับการวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือข้อสอบวินิจฉัยคู่ขนานจำนวน 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องใน 3 ลักษณะเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย คือด้านการคิดคำนวณ การ แก้ปัญหาโจทย์ และความคิดรวบยอด นอกจากนี้ยังพบว่าในด้านความคิดรวบยอดนักเรียนบกพร่อง ในเรื่องเลขศูนย์มากที่สุด รองลงมาเรื่องการนับเลขหนึ่ง และหลักเลขสำหรับด้านการคิดคำนวณ นักเรียนบกพร่องส่วนมากในเรื่องความสละเพร่า รองลงมาเรื่องลบเลขสองหลักไม่มียืมและสลับสน ในวิธีการเป็นต้น สำหรับด้านการแก้ปัญหาโจทย์ นักเรียนทุกคนบกพร่องในการแปลงภาษาโจทย์ เป็นภาษาคณิตศาสตร์

ทัศนพร คลังแก้ว (2532) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการทำ แบบทดสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร" กลุ่มตัวอย่าง ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ คณิตศาสตร์แบบอัตนัยเรื่อง "ภาคตัดกรวย" และ "ตรีโกณมิติ" การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการ ทำแบบทดสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัยได้ใช้เกณฑ์ซึ่งปรับปรุงมาจากเกณฑ์การพิจารณาข้อบกพร่องของ แบบทดสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัยของ โมว์โซวิทซ์-ฮาดาร์ และคณะ ผลการวิจัยพบว่า ความถี่ของ ข้อบกพร่องในการทำแบบทดสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กรุงเทพมหานคร เรียง ลำดับจากมากไปหาน้อย คือ บกพร่องในเทคนิคการทำไม่มีการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา การใช้ข้อมูลผิดบิดเบือน ทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม และข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา

## งานวิจัยต่างประเทศ

Bruckner and Bond (1955) ได้ศึกษาข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วนและสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นหน่วยย่อย ๆ คือ การบวก การลบ การคูณ และการหาร โดยศึกษาจากนักเรียนเกรด 5-6 จำนวน 600 คน พร้อมทั้งได้รวบรวมข้อบกพร่องของเด็กไว้หลายประการคือ

1. การบวก มีความไม่เข้าใจในกระบวนการ เช่นบวกเศษกับเศษ บวกส่วนกับส่วน มีปัญหาเรื่องการทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีปัญหาในการทำเศษส่วนให้เป็นจำนวนคละ มีปัญหาในการคิดคำนวณและบวกเฉพาะบางส่วนของจำนวน

2. การลบ มีความไม่เข้าใจในกระบวนการ มีปัญหาในการทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ มีความผิดพลาดในการคิดคำนวณ และลบเฉพาะบางส่วนของจำนวน

3. การคูณ มีความผิดพลาดในการคิดคำนวณไม่เข้าใจในกระบวนการ มีปัญหาในการทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ฯลฯ

4. การหาร ใช้วิธีการผิด เช่นการเปลี่ยนเป็นวิธีคูณ โดยไม่กลับเศษส่วนของตัวหาร ผิดพลาดในการคิดคำนวณ และมีปัญหาในการทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

Ellis (1972) ได้ทำการศึกษาจุดบกพร่องในการเรียนของชั้นประถมศึกษาในเนื้อหาการคำนวณเลขจำนวนเต็มที่เป็นข้อผิดพลาด ที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ โดยทำการศึกษากับกลุ่มนักเรียนเกรด 6 จำนวน 690 คน นำผลการทดสอบมาแยกเป็นนักเรียน 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ตอบถูกต้องทั้งหมด กลุ่มที่ทำถูกวิธีแต่คำตอบผิด และกลุ่มซึ่งผิดทั้งวิธีทำและคำตอบ กลุ่มซึ่งทำถูกวิธีแต่คำตอบผิดได้รับการทดสอบย่อยด้วยแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อหาจุดบกพร่อง ผลจากการศึกษาพบว่า มีข้อบกพร่องในการบวก 17 เปอร์เซ็นต์ การคูณเลขหลักเดียว 14 เปอร์เซ็นต์ การคูณด้วยเลขสองหลัก 16 เปอร์เซ็นต์

Ahn (1974) ได้ทำการศึกษาเรื่องการประเมินผลเพื่อวินิจฉัยการเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนามโนคติทางการประเมินผลการศึกษา และการประเมินผลเพื่อวินิจฉัยการเรียนจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. แนวความคิด ที่ได้จากการวิเคราะห์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลและการวินิจฉัยการเรียน



2. คุณลักษณะ ที่ได้จากการพิจารณาธรรมชาติของมนุษย์ ซึ่งนักจิตวิทยาได้ศึกษาไว้ โดยเฉพาะที่ศึกษาโดย รอสส์ แอล มูนีย์ (Ross L. Moony)

3. การปฏิบัติการ จากประสบการณ์ที่ได้รับจากโรงเรียนในการพยายามวินิจฉัยนักเรียนที่ถูกปิดกั้นการเรียนรู้

ผลการรวบรวมลักษณะและรายละเอียดขององค์ประกอบ 3 ประการดังกล่าว ที่เกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อวินิจฉัยการเรียนรู้อย่างละเอียดถี่ถ้วน พบว่า การประเมินผลเพื่อการวินิจฉัยที่มีประสิทธิภาพ ผู้ประเมินจะต้องใช้การสังเกตและการตีความประกอบกัน แล้วจัดการวินิจฉัยเป็น 3 รูปแบบ คือ การวินิจฉัยตามลำดับขั้น (Sequential Diagnostic) การวินิจฉัยความแตกต่าง (Differential Diagnostic) และการวินิจฉัยอย่างต่อเนื่อง (Dynamic Diagnostic)

Bowman (1976) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับใช้ในวิทยาลัยที่มีโครงการช่วยนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ต่ำ เพื่อค้นหาจุดเด่นและจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องการ บวก ลบ คูณ และหาร การแก้โจทย์และนิชคณิตเบื้องต้น ใช้ทดสอบเป็นกลุ่มแต่นำผลการสอบของนักเรียนแต่ละคนมาพิจารณาหาจุดเด่นและจุดบกพร่องในแต่ละเนื้อหาว่ามีผลิตผลใดในลักษณะใด ข้อมูลจะบันทึกเป็นเส้นภาพ (profile) เพื่อให้สะดวกในการตีความหมายผลงานของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา 435 คน ผลที่พบคือ แบบทดสอบวินิจฉัยนี้มีประโยชน์ในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

Caldwell (1977) ได้ศึกษาผลกระทบของการสรุปและองค์ประกอบของการตั้งสมมุติฐานที่เกี่ยวกับความยากในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนซึ่งประกอบด้วย การแปลความหมาย โจทย์และการคำนวณ โดยศึกษาจากนักเรียนในเกรด 4-12 จำนวน 1,500 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาทาง เลขคณิตและนิชคณิตเบื้องต้น และแบบสอบทักษะทางการคำนวณซึ่งเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของความยาก 4 ชนิด ในโจทย์ปัญหาคือ ความจริงของการสรุป สมมุติฐานโดยสรุป สมมุติฐานที่เป็นจริงกับการยอมรับความแตกต่างของพัฒนาการในลำดับขั้นการเรียนรู้ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในเกรดสูงแก้โจทย์ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนในเกรดต่ำ และนักเรียนส่วนใหญ่สอบผ่านแบบสอบทักษะการคำนวณมากกว่าแบบสอบโจทย์ปัญหา

Bosland (1978) ได้ศึกษาจุดบกพร่องเพื่อทำการสอนซ่อมเสริมในจุดที่บกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการบวก สำหรับนักเรียนเกรด 3 และเกรด 4 โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยค้นหาจุดบกพร่อง ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนซึ่งมีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นเพราะขาดทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบจำนวน

Davis (1979) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อผิดพลาดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของสาเหตุข้อบกพร่อง นรื่องทั้งวิธีการแก้ไข ผลการวิจัยพบข้อผิดพลาดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต และแคลคูลัส 7 อย่าง คือ ข้อผิดพลาดที่เกี่ยวกับการสับสนกฎเกณฑ์ ลำดับ โครงสร้าง การตีความด้านภาษา การสรุปประโยคที่แสดงเกี่ยวกับกริยา การให้เหตุผล การใช้กฎที่ผิดลำดับขั้นตอน

Walker (1983) ได้ศึกษาผลกระทบจากวิธีการบริหารการสอบที่มีผลต่อการสอบแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบมาตรฐานเพื่อพิจารณาว่า วิธีการบริหารการสอบจะมีผลต่อการทำแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนที่เป็นแบบมาตรฐานหรือไม่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากนักเรียนในระดับชั้น 5-8 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่ตั้งอยู่ในซานเมืองและชนบทจำนวน 822 คน แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก แล้วใช้วิธีการบริหารการสอน 2 แบบ คือ จัดสอบโดยตรงที่มีรูปแบบการจัดเป็นพิธีการ และจัดสอบทางอ้อมที่ไม่เป็นพิธีการแล้วทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ประยุกต์มาจากแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ของแอสตันพอร์ต (SDMT) โดยจัดสอบโดยตรงและจัดสอบทางอ้อมกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก แล้วนำค่าเฉลี่ยของคะแนนในแต่ละกลุ่มมาวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มที่จัดสอบทางอ้อมสูงกว่ากลุ่มที่จัดสอบโดยตรงที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ในระดับชั้น 5 และระดับชั้น 7 และค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิงในระดับชั้น 8 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

Booth et. al. (1984) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์และข้อผิดพลาดทางการเรียนพีชคณิตของนักเรียน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการสอนและข้อผิดพลาดในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการสอนและข้อผิดพลาดในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศอังกฤษ

ที่มีอายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวน 3,550 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบที่มีชื่อว่า CSMS (Concepts in Secondary Mathematics an Science) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความผิดพลาดในด้านต่าง ๆ เช่น การให้ความเหมาะสมของตัวอักษร ความสัมพันธ์ของตัวอักษร เครื่องหมาย กฎ และสัญลักษณ์ วิธีการที่นักเรียนใช้ในการคำนวณ วิธีการใช้สัญลักษณ์ ฯลฯ

Mott (1984) ได้ทำการวิจัยเรื่องการประเมินทัศนคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเองในโปรแกรมการวินิจฉัยแบบขยายของการเรียนคณิตศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการวิจัยก็เพื่อพัฒนารูปแบบของวิธีการประเมินทัศนคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเองในโปรแกรมคณิตศาสตร์วินิจฉัยแบบขยาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบวินิจฉัยในการสอนของซีเกอร์และเครื่องมือวินิจฉัยในการนิเทศก์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 5 ถึงเกรด 8 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่แล้วนักเรียนต้องการให้ครูผู้สอนให้ความสำคัญต่อประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนในโปรแกรมคณิตศาสตร์วินิจฉัยแบบขยาย และการสำรวจนี้ก็ทำให้ครูผู้สอนได้ทราบสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนเองด้วย

ปราโมทย์ มากชู (1985) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความคลาดเคลื่อนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในประเทศไทย" กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 160 คน ที่คัดเลือกมาจาก 8 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเป็นโจทย์ปัญหาสมการพีชคณิต 19 ข้อ เพื่อศึกษาถึงการกระจายในข้อผิดพลาดของนักเรียนที่เก่งและอ่อนคณิตศาสตร์ นักเรียนหญิงนักเรียนชายและเปรียบเทียบจำนวนข้อผิดพลาดของนักเรียนจากความแตกต่างของที่ตั้งโรงเรียน โดยวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในด้านของการปฏิบัติการการประยุกต์ใช้ ความคลาดเคลื่อนซึ่งให้ความหมายโดย Carry, Lewis, and Bunard (1980) ความคลาดเคลื่อนซึ่งเกิดจากการที่นักเรียนนำกฎที่ทราบมาสร้างรูปแบบที่ผิดในการปฏิบัติการ หรือการที่นักเรียนนำกฎไปใช้ผิดรูปแบบ ความคลาดเคลื่อนในการประยุกต์ใช้ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของปัญหา และความคลาดเคลื่อนซึ่งเป็นผลมาจากความไม่สมบูรณ์ การคำนวณผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคลาดเคลื่อนทางการคำนวณโดยนักเรียนที่เก่งน้อยกว่าจะมีความผิดพลาดมากกว่านักเรียนที่อ่อน นักเรียนเก่งมีความผิดพลาดน้อยในการคำนวณ แต่มีความผิดพลาดมากในการประยุกต์ใช้ ความผิดพลาดในเรื่องรูปแบบสำหรับนักเรียนหญิงและนักเรียนชายไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างกันในแต่ละโรงเรียน

Gucken (1986) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "โครงสร้างความเชื่อมั่นและการใช้แบบสอบวินิจฉัย โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา" โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเรียนการสอนและจัดผลการเรียนโดยใช้แบบสอบวินิจฉัย ตัวอย่างประชากร คือ นักศึกษาผู้ใหญ่ที่มีอายุ 17 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือแบบสอบวินิจฉัยในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อครูในการสอบโดยใช้แบบสอบวินิจฉัยซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และจากผลของการศึกษานี้ทำให้ทราบว่าครูต้องการที่จะได้รับการฝึกฝนวิธีการใช้แบบสอบวินิจฉัยในการเรียนการสอน

Chai (1987) ได้ทำการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในสิงคโปร์ เรื่องเกี่ยวกับนิพจน์และสมการโดยทำการศึกษากับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา (อายุ 12 ปี) จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องรูปแบบของเซลเซีย ซึ่งสร้างโดยปรับปรุงจากแบบสอบของโครงการในประเทศอังกฤษ ซึ่งมีชื่อว่าวามโนทัศน์ของวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (CSMS) และโครงการที่มีชื่อว่า กลวิธีและความผิดพลาดของวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (SESM) และการทดสอบนักเรียนโดยการสัมภาษณ์ นำผลการสอบทั้งสองอย่างของนักเรียนแต่ละคนมาพิจารณาหาจุดบกพร่องในวิธีการ 6 อย่าง คือ การประเมินตัวอักษร ตัวอักษรที่ไม่มีประโยชน์ ตัวอักษรที่ใช้แทนสิ่งของ ตัวอักษรที่ไม่ทราบความหมาย ตัวอักษรที่ใช้แทนตัวเลข และตัวแปร ผลที่พบคือ นักเรียนที่ใช้กลวิธีของเขาเองจะล้มเหลวถ้าพบปัญหาที่ยาก นอกจากนี้ ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียนส่วนใหญ่ก็เนื่องมาจากการตีความหมายที่ผิดจากการอ่านโจทย์ ความคิดที่ผิดในการตีความหมายของตัวอักษรและจากการสัมภาษณ์ทำให้พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์หรือให้ความหมายที่ผิดในการใช้วงเล็บ

Ong and Lim (1987) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความเข้าใจและข้อผิดพลาดในวิชาพีชคณิต" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจผลการสอนเกี่ยวกับ ความเข้าใจในวิชาพีชคณิตของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในสิงคโปร์ ตัวอย่างประชากรคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 15-16 ปี ในสิงคโปร์ 3 กลุ่ม เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (Secondary Four Students) จำนวน 356 คน นักเรียนระดับเตรียมอุดมศึกษาปีที่ 1 (Pre-University 1 Students) จำนวน 356 คน และนักเรียนระดับวิทยาลัย (Junior Colleges) จำนวน 267 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบพีชคณิตที่ผู้วิจัยดัดแปลงมาจากของ Evans (1983) ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนจำนวนที่มีอายุระหว่าง 15-16 ปี ไม่สามารถแก้ปัญหาชนิดต่างๆ ได้ และสาเหตุข้อผิดพลาดส่วนใหญ่เนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจการใช้ตัวอักษรแทนตัวแปรหรือค่าคงที่ นักเรียนไม่สามารถแก้สมการ ซึ่งมีตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปร หรือสมการที่ยากกว่าสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ และนักเรียนใช้การแทนค่าจำนวนในสมการโดยไม่พิจารณากรณีที่เป็นไปไม่ได้ เช่น การใช้ 0 แทนค่าใดค่าหนึ่งในสมการ

Movshovitz - Hadar et.al (1987) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์รูปแบบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา" ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 11 จำนวน 110 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ลักษณะข้อบกพร่องจำนวน 5 ด้าน และแบบสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องตามลักษณะข้อบกพร่อง เรียงตามลำดับความถี่จากมากไปหาน้อยในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือการบิดเบือนทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม การใช้เทคนิคในการทำผิด การใช้ข้อมูลผิด ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา การอ้างอิงวิธีการคิดหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ และไม่มีการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา

Rachlin (1987) ได้ศึกษาการใช้งานวิจัยในการเสนอรูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาเริ่มแรกในการสอนพีชคณิต โดยศึกษาจากโครงการเรียนพีชคณิต ที่มีชั้นที่โรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัยฮาวาย ทำการศึกษานักเรียนเกรด 9 จำนวน 51 คน แบ่งนักเรียนเพื่อศึกษาตามระดับความสามารถทางการเรียน โดยใช้แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแอสตันพอร์ต แบ่งนักเรียนเพื่อศึกษาข้อมูลตามฐานะทางเศรษฐกิจสังคม และแบ่งนักเรียนตามเชื้อชาติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบ และการสัมภาษณ์ซึ่งถูกบันทึกโดยวิดีโอเทป ซึ่งใช้เทคนิคให้เห็นคำตอบของนักเรียนในขณะที่การสัมภาษณ์ดำเนินไป ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นงานที่นักเรียนปฏิบัติในห้องเรียน และการบ้านที่นักเรียนทำ ทำให้เห็นความแตกต่างของนักเรียนในการใช้เวลาทำความเข้าใจกับหัวข้อใหม่ ๆ และยังทำให้ครูเกิดความระมัดระวังในข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้น และทำให้ครูได้ทราบถึงความสำเร็จหรือวิธีการแนะนำการขยายส่วนประกอบของหลักสูตรที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน

Ree (1987) ได้ศึกษาวิธีใช้การประเมินผลเพื่อการวินิจฉัย ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้แบบสอบชนิดเลือกตอบ และเทคนิคในการสัมภาษณ์ พิสูจน์ความสามารถในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ และกระบวนการที่รวบรวมอยู่ในการแก้ไขปัญหา ผลการศึกษพบว่า ความวิตกกังวล ทักษะคิดต่อคณิตศาสตร์ และความแตกต่างระหว่าง

ประเทศเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้ไขปัญหาย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งได้รวบรวมหัวข้อที่นักเรียนมีข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์มาก คือ เรื่อง จำนวนธรรมชาติ และศูนย์ (การคูณและการหาร) จำนวนเศษส่วนระหว่าง 0 ถึง 1 (การคูณและการหาร) อินเวอร์สการคูณและการหารของจำนวนเศษส่วน จำนวนธรรมชาติ การวัดพื้นที่ เส้นรอบวงของวงกลม ความคล้ายคุณสมบัติของรูปทรงที่คล้ายกัน และเนื้อหาของการแก้ปัญหา

Truran (1987) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความผิดพลาดและเทคนิคการแก้ไขในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษาในกลุ่มนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 7-15 ปี ที่มีอุปสรรคในการเรียนคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ทำการศึกษาวิจัยเป็นแบบทดสอบและการสัมภาษณ์ ซึ่งมีการบันทึกเสียงไว้ แล้วนำมาสรุปผลการหาสาเหตุที่ผิดของนักเรียนแต่ละคน ตามระดับความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งพิจารณาโดยใช้รูปแบบความผิดพลาด 9 ด้าน ของคาเซย์ คือ รูปแบบของคำถาม การอ่านคำถาม ความเข้าใจในคำถาม กลยุทธ์ในการเลือกใช้ความรู้ ทักษะการเลือกใช้ความรู้ ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ การเสนอคำตอบ ความผิดพลาดซึ่งไม่สามารถระบุสาเหตุที่แน่นอนได้ เนื่องมาจากการขาดความระมัดระวังและความผิดพลาด ซึ่งครูจะทราบได้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ผลการศึกษานับข้อผิดพลาดตามรูปแบบนี้ แล้วนำเสนอวิธีการแก้ไข คือ ให้ใช้ประโยชน์จากสิ่งที่เป็นนามธรรมมาช่วยทั้งในส่วนบุคคล และในชั้นเรียน ให้นักเรียนใช้สมุดจดคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ที่พบใหม่พร้อมทั้งความหมาย ใช้ทักษะการอ่านในการแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นต่อไปนี้ วิเคราะห์ประโยคอ่านซ้ำข้อความที่ไม่เข้าใจ ค้นหาคำถามซึ่งต้องการคำตอบ ค้นหาว่าตนเองกำลังศึกษาโจทย์ถึงขั้นใด อ่านประโยคดัง ๆ ถ้ายังไม่เข้าใจ ปรับระดับและสไตส์การอ่านให้ตรงกับเนื้อหาจนเข้าใจในเนื้อหาของคำถาม แล้วแปลความหมายของสิ่งที่อ่านไปสู่การคำนวณ นอกจากนี้ครูควรช่วยเหลือนักเรียนแก้ปัญหของบทเรียน โดยการอธิบายในชั้นเรียนก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทำ

Randa (1989) ได้ศึกษาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ประการ คือ อิทธิพลของการสังเกตและการพิจารณาถึงสิ่งที่ยากลำบากเกี่ยวกับจำนวนที่มีต่อกลวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้กลวิธีที่เฉพาะเจาะจงในการพิจารณาแก้ปัญหาง่าย ๆ ความแตกต่างระหว่างเพศในการวางแผนเกี่ยวกับจำนวนที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความแตกต่างระหว่างเพศในการใช้กลวิธีเฉพาะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยศึกษาจากนักเรียนเกรด 10-12 จำนวน 40 คน แยกเป็นเพศชาย และเพศหญิงเท่า ๆ กัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ โจทย์ปัญหา 8 ข้อ ให้นักเรียนตอบแล้วจดบันทึกไว้ในเทป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การสังเกตและการ

พิจารณาถึงสิ่งที่ยากลำบากเกี่ยวกับจำนวน มีอิทธิพลต่อนักเรียนในการแปลความหมายของโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งพบว่า ความแตกต่างระหว่างเพศจะมีผลต่อผลลัพธ์และความถูกต้อง แต่ว่าจะไม่มีผลต่อกลวิธีในการแก้ปัญหา

Barasi (1989) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "กลุ่มของการใช้โครงสร้างข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์" โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจข้อผิดพลาดของตนเอง และสามารถที่จะนำมาแก้ไขข้อผิดพลาดเพื่อที่จะได้เข้าใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนหญิงเกรด 11 โดยใช้วิธีการทดลองสอบบทเรียนคณิตศาสตร์ 10 บท ผลการวิจัยพบกลุ่มของข้อผิดพลาดที่เป็นไปได้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 8 ข้อ ซึ่งจะวิเคราะห์ได้จากพฤติกรรมของนักเรียน

Blando et.al (1989) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "การวิเคราะห์และรูปแบบความคลาดเคลื่อนทางเลขคณิต" วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบความผิดพลาดของนักเรียนในการใช้เครื่องหมายทางเลขคณิตที่เกี่ยวข้องกับจำนวน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 39 คน ของโรงเรียนขนาดกลางในรัฐซานฟรานซิสโก โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะในการเรียนเลขคณิตอยู่ในเกณฑ์ดีกับกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะในการเรียนเลขคณิตในเกณฑ์ต่ำ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบเลขคณิตที่เกี่ยวกับความผิดพลาดในการทำเลขคณิตของนักเรียนจำนวน 3 ฉบับ โดยศึกษาความคลาดเคลื่อนของนักเรียนในด้านการมีลำดับที่มากกว่า การทำผิดความหมาย และรูปแบบของความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขาดความระมัดระวัง ผลการวิจัยพบว่าข้อผิดพลาดในการคำนวณของนักเรียนมีหลายรูปแบบ เช่น ผิดพลาดในการบวกก่อนคูณ เป็นจำนวน 67 เปอร์เซ็นต์ การคูณแทนการบวก 10 เปอร์เซ็นต์ ขาดความระมัดระวังในการคูณ 3 เปอร์เซ็นต์ ฯลฯ