



บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัยเรื่อง "ปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร" ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจะเสนอตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา
2. สาระสำคัญของระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524
3. การประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

จากการสำรวจความหมายของ "การวัดผล" (Measurement) พบว่าได้มีผู้ให้ความหมายของการวัดผลไว้ทั้งความหมายทั่วไป และความหมายเชิงจิตวิทยา เช่น กิลฟอร์ด (Guilford 1954: 1) ได้ให้ความหมายของการวัดผลไว้อย่างกว้างๆ ว่า "การวัดผลเป็นการพิจารณาหรือตีค่าข้อมูลในรูปของตัวเลข"

ทอร์นไคค์ (Thorndike 1972: 5) ได้อธิบายความหมายของการวัดผลไว้ว่า

การวัดผลเป็นการบอกคุณลักษณะของคนที่ได้พัฒนาขึ้นอย่างกว้างขวางจากการให้การศึกษา ซึ่งจะบอกคุณลักษณะได้ 2 วิธี คือ

1. การบอกคุณลักษณะด้วยการทดสอบ
2. การบอกคุณลักษณะด้วยการสังเกตพฤติกรรม

สตีเวนส์ (Stevens 1951: 1) ให้ความหมายของการวัดผลในความหมายที่แคบ
เข้าไปอีกว่า "การวัดผลเป็นการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เข้ากับสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่เป็น
ไปตามกฎ"

ไทเลอร์ (Tyler 1971: 4) ให้ความหมายของการวัดผลในเชิงจิตวิทยาว่า
"การวัดผลเป็นการรวมของกิจกรรมหลายอย่าง ในกิจกรรมเหล่านั้นมีสิ่งๆหนึ่งที่เหมือนกันอย่างหนึ่ง
คือ การใช้จำนวน ดังนั้น การวัดผลจึงหมายถึงการกำหนดค่าเป็นตัวเลข โดยเป็นไปตามกฎ
กฎเกณฑ์ที่แน่นอนซึ่งเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร ทางคณิตศาสตร์"

ชวาล แพร์ทกุล (2518: 40) กล่าวถึงความหมายของการวัดผลไว้ว่า

การวัดผลเป็นกระบวนการใดๆ ที่จะให้ค่าซึ่งปริมาณจำนวนหนึ่ง อันมีความหมาย
แทนขนาดสมรรถภาพนามธรรมที่นักเรียนผู้นั้นมีอยู่ในตน ถ้าใช้แบบทดสอบเป็นเครื่อง
กระตุน ก็ถือเอาจำนวนผลงานที่นักเรียนแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบออกมาเป็นเครื่องชี้บอกว่า
เขามีสมรรถภาพในเรื่องนั้น ๆ ปานนั้น

อุทุมพร ทองอุไทย (2520: 29) กล่าวถึงความหมายของการวัดผลไว้ว่า

การวัดผลมักจะหมายถึง กระบวนการที่ตัวเลขหรือสัญลักษณ์จะถูกนำมาเกี่ยวข้องกับ
ลักษณะของวัตถุ, คน และสิ่งที่จะวัด การวัดจึงต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ต้องมีกลุ่มของวัตถุ หรือคน
2. มีคุณสมบัติของลักษณะที่จะวัด
3. มีการกระทำโดยการให้ตัวเลข หรือสัญลักษณ์กับลักษณะวัตถุ
4. ต้องพิจารณาถึงธรรมชาติ ตลอดจนนำตัวเลขหรือสัญลักษณ์เหล่านี้ไปใช้

นอกจากนี้ เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ และ เอนกกุล กรีแสง (2522: 25) ได้กล่าว
ถึง ลักษณะสำคัญของการวัดผลการศึกษาไว้ดังนี้

1. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดทางอ้อม
2. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์
3. การวัดผลการศึกษาเป็นสิ่งที่สัมพันธ์ (Relative)
4. การวัดผลการศึกษาไม่สามารถวัดไต่ละเอียดยึดถาวร
5. การวัดผลการศึกษามีความผิดพลาด

จากความหมายของการวัดผลเหล่านี้ สรุปได้ว่า การวัดผลการศึกษา เป็นการกำหนดค่าที่เป็นจำนวนตัวเลข เพื่อแทนคุณสมบัติของความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ตามกฎเกณฑ์ของคุณสมบัติเหล่านั้น

สำหรับความหมายของ "การประเมินผล" (Evaluation) นั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของการประเมินผลไว้ ทั้งในความหมายทั่วไป และความหมายทางการศึกษา เช่น

มาร์แชล และ เฮลส์ (Marshall and Hales 1941: 15) ให้ความหมายทั่วไปของการประเมินผลไว้ว่า "การประเมินผล หมายถึง การกำหนดคุณค่าของสิ่งที่เราวัด โดยใช้ข้อมูลที่ได้ออกจากการวัด"

เทอร์วิลลิเจอร์ (Terwilliger 1971: 14) ให้ความหมายของการประเมินผลที่เฉพาะเจาะจงถึงการศึกษาไว้ว่า "การประเมินผลเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าในด้านความสามารถ การแสดงออกหรือพฤติกรรมต่าง ๆ เฉพาะแต่ละวิชา"

กรอนลันด์ (Gronlund 1976: 5-18) ให้ความหมายของการประเมินผลการศึกษาว่า การประเมินผลการศึกษา เป็นกระบวนการตัดสินสัมฤทธิ์ผลอย่างมีระบบของผู้สอนในวัตถุประสงค์ของการสอนที่ตั้งไว้ และจะมีความหมายลึกซึ้งกว่าการวัด เพราะจะรวมความถึงพฤติกรรมที่วัดได้และวัดไม่ได้ ร่วมกับการตัดสินใจของผู้สอน

อัลคิน และ ฟิตส์ กิบบอน (Alkin and Fitz-Gibbon 1975: 2) กล่าวถึงความหมายของการประเมินผลไว้ว่า "การประเมินผล หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบจริง ๆ และการนำข้อมูลของการทดสอบจริง ๆ มาตัดสินใจ"

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2524: 56) กล่าวถึงความหมายของการประเมินผลทั่วไปและการประเมินผลในแง่ของการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

การประเมินผล หมายถึง กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใด ๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ในแง่ของการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนจึงหมายถึง กระบวนการที่ชี้ตัดสินใจว่า ผู้เรียนใดเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์

ที่วางไว้ตามเป้าหมายของการสอนหรือไม่ เพียงใด การประเมินผลการเรียนรู้ ควรมุ่ง เน้นที่เอกเทศบุคคล มิใช่ความแตกต่างระหว่างบุคคล กล่าวคือ ควรเน้นว่าผู้เรียนได้ เรียนรู้อะไรบ้าง โดยเทียบกับวัตถุประสงค์ของการสอน

จากความหมายของการประเมินผลที่ได้อธิบายมาข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินผล การศึกษา หมายถึง กระบวนการตัดสินใจสัมฤทธิ์ผลอย่างมีระบบของผู้สอนในวัตถุประสงค์ของการ สอนที่ตั้งไว้ การประเมินผลเกี่ยวข้องกับทั้งปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งการตัดสินคุณค่า (Value Judgement) ด้วย การตัดสินคุณค่านั้นขึ้นอยู่กับภูมิหลังและพื้นฐานของแต่ละบุคคลที่ ทำการตัดสินคุณค่า สิ่งของที่วัดได้ควรมีขนาดเดียวกัน แต่อาจจะประเมินค่าต่างกันได้ จึงเห็น ได้ว่า การวัดผลมีแนวโน้มที่จะเป็นปรนัย (Objective) แต่การประเมินผลนั้นมีแนวโน้มที่จะ เป็นอัตนัย (Subjective) เพราะขึ้นอยู่กับผู้ตัดสิน

จะเห็นได้ว่า การวัดผลมีความหมายแตกต่างจากการประเมินผล โดยที่การประเมิน ผลขึ้นอยู่กับการวัดผล และเกิดภายหลังการวัดผล ดังนั้นการวัดผลจึงเป็นส่วนหนึ่งของการ ประเมินผลที่ดีเสมอ และในกระบวนการวัดผลมักจะใช้การทดสอบแบบเขียนตอบบ่อย ๆ ซึ่ง ประคอง กรรณสูต (2517: 51-52) ได้กล่าวถึง คะแนนที่ได้จากการวัดผลแบบเขียนตอบ ไว้ว่า

คะแนนจากการทดสอบอย่างเคี้ยวไม่ได้เป็นเครื่องแสดงความสามารถทั้งหมดของผู้ตอบ แบบทดสอบแต่ละคน เพราะขณะที่ตอบหรือตรวจแบบทดสอบอาจจะมีตัวประกอบอื่นมาทำ ให้คะแนนที่ปรากฏ บอกขนาดแห่งความสามารถผิดไปจากความเป็นจริงได้ จึงควรพิจารณา ผลการทำงานของผู้เรียนตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ควบคู่ไปด้วย นอกจากนี้ผู้ให้คะแนนก็ยังมี บุพบาทสำคัญในการวัดผลการเรียนอยู่มาก ผู้ให้คะแนนที่เที่ยงตรง โกลาความเป็นจริง ต้องเป็นผู้มีการตัดสินใจดี มีคุณธรรมสูง และรักษาเกียรติยศ

นอกจากผู้ให้คะแนนจะต้องมีความยุติธรรม และมีคุณธรรมแล้ว ผู้ให้คะแนนจะต้อง ปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลการ เรียนตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้วางไว้ เพื่อให้การ ประเมินผลการ เรียนการสอนเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

สาระสำคัญของระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้ระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 โดยอาศัยอำนาจตามความในข้อ 23 แห่งประกาศของคณะปฏิวัติฉบับที่ 216 ลงวันที่ 29 กันยายน 2515 ภายหลังจากที่ได้ประกาศใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 เพื่อให้การใช้หลักสูตรและการประเมินผลการเรียนสอดคล้องกัน ระเบียบการประเมินผลการเรียนที่กระทรวงศึกษาธิการได้วางไว้มีสาระสำคัญดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2523: 2-3)

- ข้อ 1 ระเบียบนี้เรียกว่า "ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วย การประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 พ.ศ. 2523"
- ข้อ 2 ตั้งแต่วันที่ใช้ระเบียบนี้ ให้ยกเลิกบรรดาระเบียบข้อบังคับ หรือคำสั่งอื่นใดในส่วนที่ระเบียบนี้ได้กำหนดไว้แล้ว หรือที่ขัดแย้งกับระเบียบนี้ และให้ใช้ระเบียบนี้แทน
- ข้อ 3 ให้ใช้ระเบียบนี้ควบคุมกับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524

หมวด 1

หลักการในการประเมินผลการเรียน

- ข้อ 4 การประเมินผลการเรียนให้ปฏิบัติตามหลักการต่อไปนี้
- 4.1 ให้สถานศึกษามีหน้าที่ประเมินผลการเรียนโดยความเห็นชอบของกลุ่มโรงเรียน
 - 4.2 ให้ประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชาโดยคิดเป็นจำนวนหน่วยการเรียนรู้ให้ถือปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
 - 4.3 ให้ประเมินผลการเรียนเป็นรายวิชาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา
 - 4.4 ให้มีการประเมินผลทั้งในระหว่างภาคเรียนและปลายภาคเรียน

หมวด 2

วิธีการประเมินผล

- ข้อ 5 การประเมินผลระหว่างภาคเรียนเป็นการประเมินผล เพื่อศึกษาผลการเรียน เพื่อจัดการสอนซ่อมเสริมและเพื่อนำผลการประเมินไปรวมกับการประเมินผลปลายภาคเรียน ให้ประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นระยะ ๆ การประเมินผลปลายภาคเรียนเป็นการ

ประเมินผลเพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ ให้ประเมินผลครอบคลุมทุกจุดประสงค์ หรือจุดประสงค์ปลายทาง หรือจุดประสงค์ที่สำคัญ

ขอ 6 การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนรายวิชา ให้นำผลการประเมินระหว่างภาคเรียนรวมกับผลการประเมินปลายภาคเรียนตามอัตราส่วนที่กลุ่มโรงเรียนกำหนด ทั้งนี้กลุ่มโรงเรียนจะตองกำหนดอัตราส่วนดังกล่าวไว้เป็นหลักฐาน

ขอ 7 ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนในแต่ละรายวิชาดังต่อไปนี้

4 หมายถึง ผลการเรียนดีมาก

3 หมายถึง ผลการเรียนดี

2 หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง

1 หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

0 หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ

ขอ 8 ให้ใช้อักษรแสดงผลการเรียนที่มีเงื่อนไขในแต่ละรายวิชา ดังนี้

มส หมายถึง ไม่มีสิทธิเข้ารับการประเมินผลปลายภาคเรียน

ร หมายถึง รอการตัดสินหรือยังตัดสินไม่ได้

ผ หมายถึง เขารวมกิจกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมด ที่จัดกิจกรรมของแต่ละภาคเรียน หรือหมายถึงผ่าน

มผ หมายถึง เขารวมกิจกรรมไม่ถึงร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมด ที่จัดกิจกรรมของแต่ละภาคเรียน หรือหมายถึงไม่ผ่าน

มก หมายถึง เรียนโดยไม่นับหน่วยการเรียนรู้ ไม่นำผลการเรียนไปเปลี่ยนเป็นระดับผลการเรียน และไม่นับเป็นส่วนหนึ่งของแผนการเรียน

มค หมายถึง เรียนโดยไม่นับหน่วยการเรียนรู้ และมีเวลาเรียนไม่ครบร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด

หลังจากที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้ระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 เป็นระยะเวลา 1 ปีแล้ว ปรากฏว่าโรงเรียนต่าง ๆ ที่ใช้หลักสูตรเดียวกัน มีวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกันออกไป ทำให้เกิดความสงสัยในคุณภาพหรือผลสัมฤทธิ์ของผลผลิตของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายแต่ละโรงเรียน ที่ได้ระดับผลการเรียนเดียวกัน ดังนั้น จึงได้เปลี่ยนระบบวิธีการให้ระดับผลการเรียนใหม่ โดยให้ยกเลิกวิธีการปฏิบัติตามคำอธิบายหน้า 106-109 ในคู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (เล่ม 1 ปกสีน้ำเงิน) และให้โรงเรียนต่าง ๆ ปฏิบัติเหมือนกันทุกโรงเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2525: 1-4) ดังนี้

1. วิธีการประเมินผล

1.1 การประเมินผลระหว่างภาคเรียน มีจุดประสงค์เพื่อ

- ศึกษาผลการเรียน
 - จัดการสอนซ่อมเสริม (นักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์)
 - นำผลการประเมินไปรวมกับผลการประเมินผลปลายภาคเรียน
- วิธีการประเมินใหม่ประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นระยะ ๆ

1.2 การประเมินผลปลายภาคเรียน มีจุดประสงค์เพื่อสรุปผลการเรียน

วิธีการประเมินผลใหม่ประเมินครอบคลุมจุดประสงค์หรือจุดประสงค์ปลายทางหรือจุดประสงค์ที่สำคัญ

2. การตัดสินผลการเรียน

2.1 กลุ่มโรงเรียนต้องกำหนดอัตราส่วนคะแนนระหว่างภาคเรียน และปลายภาคเรียนไว้เป็นหลักฐาน

2.2 นำผลการประเมินระหว่างภาคเรียนรวมกับผลการประเมินปลายภาคเรียนตามอัตราส่วนดังกล่าวของตน

2.3 การประเมินผลระหว่างภาคเรียน มีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 จำนวนครั้งของการประเมิน ควรประเมิน 3 ครั้ง แต่ต้องไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง

2.3.2 การประเมินในแต่ละครั้งตามข้อ 2.3.1 ให้ประเมินตามจุดประสงค์ที่สำคัญหรือจุดประสงค์ปลายทางที่ใดเรียนมาแล้ว ในช่วงระยะเวลาที่จะทำการประเมิน คำนึง แผนการสอนจะสอดคล้องสัมพันธ์กับแผนการสอนรายคาบ โดยสถานศึกษาจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1) รายวิชาที่จะสอนในภาคเรียนนั้นมีความ
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชานั้น มีจุดประสงค์ จุดประสงค์ใดที่เป็นจุดประสงค์ปลายทาง จุดประสงค์ใดเป็นจุดประสงค์นำทาง
- 3) จุดประสงค์ใดบ้างเป็นจุดประสงค์ทางด้านความรู้-ความถึ (Cognitive Domain) ทางด้านค่านิยม-เจตคติ (Affective Domain) และทางด้านปฏิบัติ (Psychomotor Domain) ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องสัมพันธ์กับการเลือกเครื่องมือที่จะใช้วัดและวิธีการเก็บคะแนน

อนึ่ง ต้องพึงระวังไว้ว่า จุดประสงค์ของแต่ละรายวิชา จะต้องครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน

2.3.3 การประเมินผลแต่ละครั้ง ให้เก็บเป็นคะแนนไว้

2.3.4 การกำหนดสัดส่วนการเก็บคะแนนของการประเมินระหว่างเรียนแต่ละครั้งว่า จะแบ่งคะแนนเท่ากันหรือต่างกัน ควรจะพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของการประเมินแต่ละครั้งว่าจะวัดครอบคลุมระดับพฤติกรรมใดมากน้อยแค่ไหน แต่โดยหลักๆ นั้นควรให้ความสำคัญของการประเมินครั้งสุดท้ายมากกว่าครั้งอื่น เพราะในการประเมินแต่ละรายวิชา จะต้องประเมินให้ครอบคลุมการพัฒนาการโดยรวม เช่น ความสนใจในการเรียน การทำงานเป็นระเบียบ ฯลฯ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวนี้ ควรประเมินตั้งแต่ต้นภาคเรียนจนถึงปลายภาคเรียน และให้คะแนนที่การประเมินระหว่างเรียนครั้งสุดท้าย

อนึ่ง ในการกำหนดช่วงระยะเวลาของการประเมินระหว่างเรียน ควรให้ระยะเวลาการประเมินระหว่างเรียนครั้งสุดท้ายใกล้เคียงกับการประเมินปลายภาคมากที่สุด

2.3.5 ในกรณีที่กำหนดสัดส่วนของคะแนนเก็บระหว่างภาคของการสอบ 3 ครั้ง เป็น 15 15 และ 30 นั้น ก็มีใ้ตีความความว่าคะแนนเก็บเป็น 15 คะแนนแล้ว จะออกข้อสอบเพียง 15 ข้อ การออกข้อสอบควรออกให้ตรงตามจุดประสงค์ มีจำนวนมากพอที่จะสรุปได้ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์หรือไม่ เมื่อนักเรียนทำไ้คะแนนแล้วจึงปรับเป็นคะแนนเก็บ

2.3.6 ในกรณีเมื่อประเมินผลระหว่างเรียนแต่ละครั้งแล้ว นักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเก็บในครั้งนั้น ๆ ให้มีการสอนซ่อมเสริมแล้วสอบแก้ตัวให้ผลการสอบแก้ตัวของนักเรียนจะได้คะแนนไม่เกินครึ่งของคะแนนเก็บในครั้งนั้น ๆ เจตนารมณ์ของหลักๆ นี้ก็เพื่อให้นักเรียนได้มีการปรับปรุงพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น ไม่ตองรอให้สิ้นภาคเรียนก่อน จึงค่อยดำเนินการแก้ตัว การสอบแก้ตัวจะสอบได้กี่ครั้งขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สอน โดยก่อนการสอบแก้ตัวทุกครั้งจะต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมก่อน

2.3.7 ในการประเมินผลแต่ละครั้ง ถ้าหากนักเรียนไม่ได้เข้าสอบให้ได้ "ร" ไว้ก่อนแล้วจึงดำเนินการนัดหมายต่อไป

2.4 การประเมินผลปลายภาคเรียน ให้ประเมินจุดประสงค์ที่สำคัญ หรือจุดประสงค์ปลายทาง โดยให้ครอบคลุมทั้งรายวิชา แล้วเก็บเป็นคะแนนเก็บไว้

2.5 การตัดสินผลการเรียนให้ผ่านคะแนนที่เก็บ จากผลการประเมินระหว่างภาคเรียนทุกครั้ง รวมกับการประเมินปลายภาคเรียน แล้วแปลงเป็นระดับผลการเรียน โดยถือเกณฑ์ระดับผลการเรียน ดังนี้

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	เทียบกับระบบเปอร์เซ็นต์โดยประมาณ
4	ดีมาก	80-100
3	ดี	70-79
2	ปานกลาง	60-69
1	ผ่าน	50-59
0	ต่ำกว่าเกณฑ์	0-49

3. การปรับปรุงการเรียนการสอนระหว่างเรียน ในช่วงระยะเวลาก่อนการประเมินผลการเรียนระหว่างเรียนแต่ละครั้ง ให้มีการประเมินผลการเรียน เมื่อสอนจบแต่ละหน่วยหรือแต่ละคาบ เพื่อเป็นการตรวจสอบความนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ให้ดำเนินการสอนซ่อมเสริม วิธีการตรวจสอบว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่ อาจใช้วิธีการตรวจสอบแบบฝึกหัด ตรวจสอบผลงาน การซักถาม การอภิปรายระหว่างเรียน การทดสอบ

รูปแบบการประเมินผลแต่ละรายวิชา

การประเมินผลระหว่างเรียน

การประเมินปลายภาค

อัตราส่วนคะแนนระหว่างภาค :

ปลายภาค

สอน	Summative	สอน	Summative	สอน	Summative	Summative
สอบ	Summative	สอบ	Summative	สอบ	Summative	
ซ่อม	Summative	ซ่อม	Summative	ซ่อม	Summative	
Formative	Formative	Formative	Formative	Formative	Formative	
เก็บเป็นคะแนนเก็บ		เก็บเป็นคะแนนเก็บ		เก็บเป็นคะแนนเก็บ		
-		-		-		

ในกรณีที่ไ้คะแนนต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเก็บ ให้สอนซ่อมเสริมแล้วสอบแก้ตัวให้ และให้คะแนนไม่เกินครึ่ง

จากระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ที่โคกกลาวมาแล้วข้างต้น ทำให้สามารถแบ่งประเภทของการประเมินผลได้เป็น 2 ประเภท คือ การประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวมสรุป (Summative Evaluation) และในการตัดสินผลการเรียนได้กำหนดให้มีการตัดสินในรูปของระดับคะแนนซึ่งจะต้องเทียบคะแนนกับเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันทุกโรงเรียน การตัดสินผลการเรียนลักษณะนี้ตรงกับความหมายของการประเมินผลที่ เมห์เรนส์ และเลห์แมนน์ (Mehrens and Lehmann 1975: 10-11) เรียกว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Evaluation) ซึ่งจะได้กล่าวถึงการประเมินผลความก้าวหน้าและการประเมินผลรวมสรุป ในเรื่องจุดมุ่งหมาย หลักการ และวิธีปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

ก. การประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Evaluation)

กรอนลันด์ (Gronlund 1976: 17) ได้กล่าวถึงการประเมินผลความก้าวหน้าไว้ว่า

การประเมินผลความก้าวหน้า เป็นการวัดความก้าวหน้าของนักเรียนระหว่างเรียน (Learning Progress) เพื่อเป็นการป้อนข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้ทั้งผู้เรียนและครูใคร่ถึงความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของการเรียนการสอน กล่าวอย่างง่าย ๆ ก็คือ อะไรบางที่รู้แล้ว อะไรบางที่ยังไม่รู้ หรือเขาใจผิด จะไ้ทำความเข้าใจเสียให้ถูกต้อง ส่วนทางครูก็จะใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุง การเรียนการสอนโดยตรง มีใช้เพื่อนำผลไปใช้ในการให้ระดับคะแนน (Grades)

ตามระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 เรียกการประเมินผลความก้าวหน้าว่า การประเมินผลระหว่างภาค หรือการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการประเมินผลความสามารถของนักเรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ตั้งแต่เริ่มต้นเรียนในรายวิชานั้น (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2523: 9) โดยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานเดิมว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถเพียงพอที่จะเรียน รายวิชาใหม่นั้นหรือไม่ ถ้าไม่พอจะใดเริ่มจัดการสอนซ่อมเสริมแต่แรก
2. เพื่อศึกษาวานักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด หากพบว่านักเรียน มีขอบกพร่องในจุดประสงค์ใด ก็จะได้ข้อมูลนั้น ๆ เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียน ของนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม และเป็นการพัฒนาวิธีการสอนของครูต่อไปด้วย
3. เพื่อใช้ข้อมูลจากการประเมินผลเป็นส่วนประกอบในการตัดสินความสามารถของ นักเรียนให้เหมาะสมถูกต้องยิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2523: 9-10)

ถ้าจะเปรียบเทียบจุดมุ่งหมายของการประเมินผลความก้าวหน้าตามระเบียบการประเมิน ผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 กับจุดมุ่งหมายของการประเมิน ผลความก้าวหน้าโดยทั่วไป พบว่า ทั้งระเบียบการประเมินผลตามที่กระทรวงกำหนดและหลักการ ประเมินผลทั่วไปมีจุดมุ่งหมายคล้ายกัน ในด้านที่ใช่ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน แต่มีความแตกต่างกันในเรื่องการใช้คะแนน เพราะตามระเบียบการประเมินผลนี้จะใช้คะแนน จากการประเมินผลความก้าวหน้าเป็นส่วนหนึ่งในการให้ระดับคะแนนด้วย ซึ่งในความเห็นของ บลูม (Bloom 1971: 131-132) การประเมินผลแบบนี้ไม่ควรเป็นการประเมินผลเพื่อให้ระดับ คะแนน แต่จะใช้เพื่อบอกว่านักเรียนรอบรู้หรือไม่รอบรู้เท่านั้น โดยพวกที่ไม่รอบรู้จะได้รับความ ช่วยเหลือในสิ่งที่เขายังบกพร่องอยู่

ดังนั้น เพื่อให้การประเมินผลความก้าวหน้าบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ได้อ้างไว้ใน ระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 จึงควร ใช้วิธีการประเมินผลความก้าวหน้าหลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การเรียนรู้อ และสมรรถ- ภาพที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เช่น อาจประเมินผลโดยวิธีการสังเกตพฤติกรรมและการ ทดสอบ (Anderson, Ball, Murphy and Associates 1975: 175) ซึ่งแต่ละวิธีครู ต้องตั้ง เกณฑ์ขั้นต่ำของแต่ละจุดประสงค์ไว้ เพื่อจะได้ตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำแล้วหรือยัง

สำหรับวิธีการประเมินผลโดยใช้การทดสอบนั้น ครูจะต้องสร้างแบบทดสอบขึ้นเอง (Gronlund 1976: 17) ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้อ และควรมีรายละเอียดของ เนื้อหามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (สสวท. 2522: 37) แบบทดสอบที่จะใช้ได้ดี ก็คือ แบบทดสอบ

แบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) (Karmel and Karmel 1978: 6)

เพราะแบบทดสอบชนิดนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดระดับของความรอบรู้ ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ เพื่อจำแนกผู้ที่เรียนรู้จากผู้ที่ไม่เรียนรู้ สำหรับผู้ที่ไม่เรียนรู้แบบทดสอบชนิดนี้จะช่วยให้ประเด็นที่ยังไม่รู้หรือยังไม่พร้อม ซึ่งนักเรียนจะต้องแก้ไขต่อไป ดังนั้น ครูจะต้องมีทักษะและความเข้าใจในการสร้างแบบทดสอบ และวิธีการนำไปใช้เป็นอย่างดี มีทักษะในการใช้วิธีการประเมินผลแบบต่าง ๆ ซึ่งได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงจะทำให้จุดมุ่งหมายของการประเมินผลความก้าวหน้าบรรลุผล

ข. การประเมินผลรวมสรุป (Summative Evaluation)

การประเมินผลรวมสรุปเป็นการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา จบการเรียนรายวิชา (Course) เพื่อให้ระดับคะแนน (Grading) เพื่อให้การรับรอง (Certification) (Bloom 1971: 13๗) และข้อมูลที่ได้อาจจากการประเมินผลรวมสรุปเป็นประโยชน์ในการเลือกวิชาเรียนต่อไป การจัดชั้นเรียนที่เหมาะสม (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ 2524: 57) และใช้ตัดสินความเหมาะสมของวัตถุประสงค์รายวิชาและประสิทธิภาพของการสอนด้วย (Gronlund 1976: 17)

ตามระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 เรียกว่าการประเมินผลชนิดนี้ว่า การประเมินผลปลายภาคเรียน ซึ่งเป็นการประเมินผลเมื่อสิ้นการสอนในแต่ละรายวิชา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบผลการพัฒนาการด้านการเรียนรู้ทั้งหมดในรายวิชาที่เรียนว่า เมื่อถึงปลายภาคเรียน นักเรียนมีความสามารถในระดับใด (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ 2523: 10)

จะเห็นได้ว่า การประเมินผลรวมสรุปโดยทั่วไป และการประเมินผลปลายภาคเรียนตามระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 มีจุดมุ่งหมายเหมือนกัน คือ ใช้ตัดสินความสามารถของผู้เรียน การประเมินผลรวมสรุปอาจใช้วิธีการประเมินผลงาน การประเมินค่าการกระทำต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น การรายงานปากเปล่า (Oral report) การปฏิบัติการทดลอง (Laboratory) (Gronlund 1976: 18) และ

การประเมินผลโดยการทดสอบจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้าง ซึ่งเลือกเนื้อหาเฉพาะแนวความคิดที่สำคัญในแต่ละบทเรียนมาผสมผสานกัน (สสวท, 2522: 39)

ดังนั้นในการประเมินผลรวมสรุปรูปนี้ ครูจึงควรใช้วิธีการวัดผลหลาย ๆ วิธี รวมทั้งการใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้เอง ก็จะสามารถทำให้การประเมินผลนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและมีความถูกต้องมากขึ้น

การประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป ต้องการให้ผู้เรียนได้พัฒนาใน 3 ด้านต่อไปนี้ คือ ด้านความรู้-ความคิด (Cognitive Domain) ด้านความรู้สึก (Affective Domain) และด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain) (ประวิตร ชูศิลป์ 2523: 13) ดังนั้น จึงต้องมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และต้องมีการประเมินผลเพื่อตรวจสอบประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นว่ามีความเหมาะสมเพียงใด การประเมินผลจึงต้องมีความต่อเนื่อง (Continuous) และเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชนิด (Richardson 1961: 143)

ในการประเมินผลการเรียนการสอนจำเป็นต้องยึดจุดมุ่งหมาย ของการเรียนการสอนวิชานั้น ๆ เป็นหลัก ซึ่งในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้มีการจำแนกจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ความรู้และความเข้าใจ
 - 1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่างต่างๆ
 - 1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพทวิทยาศาสตร์
 - 1.3 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (concepts) ทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง
 - 1.5 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มนและการลำดับชั้น
 - 1.6 ความรู้เกี่ยวกับการจัดลำดับชั้น การแยกประเภท และเกณฑ์
 - 1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์
 - 1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎทางวิทยาศาสตร์
 - 1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีหรือแนวความคิดที่สำคัญ
 - 1.10 ความสามารถในการระบุถึงความรู้ที่อยู่ในรูปแบบใหม่
 - 1.11 ความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นสัญลักษณ์อื่น
2. การสังเกตและการวัด
 - 2.1 การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ
 - 2.2 การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม
 - 2.3 การวัดขนาดของวัตถุและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ
 - 2.4 การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม
 - 2.5 การประมาณค่าจากถ่วงวัดและการยอมรับขีดจำกัดของความถูกต้อง
3. การเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา
 - 3.1 การมองเห็นปัญหา
 - 3.2 การตั้งสมมติฐาน
 - 3.3 การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐาน
 - 3.4 การออกแบบการทดลองที่จะนำไปปฏิบัติได้จริงๆ
4. การแปลความหมายของข้อมูล และการสร้างข้อสรุป
 - 4.1 การจัดกระทำกับข้อมูลที่ไต่จากการทดลอง
 - 4.2 การแสดงข้อมูลต่างๆ ในรูปของความสัมพันธ์เป็นแบบฟังก์ชัน
 - 4.3 การตีความหมายของข้อมูลที่ไต่จากการทดลองและการสังเกต
 - 4.4 การขยายความและการเพิ่มเติมความ
 - 4.5 การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ไต่จากการทดลอง
 - 4.6 การสร้างข้อสรุปที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผลตามความสัมพันธ์ที่พบ
5. การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลองทฤษฎี
 - 5.1 การตระหนักถึงความจำเป็นที่ควรมีแบบจำลองทฤษฎี
 - 5.2 การสร้างแบบจำลองทฤษฎีที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
 - 5.3 การระบุถึงปรากฏการณ์และหลักการต่างๆ ที่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลองทฤษฎี

- 5.4 การอนุมานสมมติฐานใหม่ๆ จากแบบจำลองทฤษฎี
- 5.5 การแปลความหมายและการประเมินผลจากการทดสอบแบบจำลองทฤษฎี
- 5.6 การปรับปรุง แก้ไข หรือขยายแบบจำลองทฤษฎี
6. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
 - 6.1 การนำไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน
 - 6.2 การนำไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์สาขาอื่น
 - 6.3 การนำไปใช้แก้ปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์
7. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
 - 7.1 การพัฒนาทักษะต่างๆ ในการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ
 - 7.2 การใช้วิธีการในการทดลองต่างๆ ไป อย่างระมัดระวังและมีความปลอดภัย
8. ทักษะและความสนใจ
 - 8.1 การแสดงทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์
 - 8.2 การยอมรับว่า "กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์" เป็นวิธีการคิดวิธีหนึ่ง
 - 8.3 การมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์
 - 8.4 ความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
 - 8.5 การพัฒนาความสนใจในวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
 - 8.6 การพัฒนาความสนใจในอาชีพต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์
9. การมีแนวโน้มในทางวิทยาศาสตร์
 - 9.1 การตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิดชนิดต่างๆ ในทางวิทยาศาสตร์
 - 9.2 การยอมรับขอบเขตของปรัชญาและอิทธิพลของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 9.3 การตระหนักถึงประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์
 - 9.4 การตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ เศรษฐศาสตร์
 - 9.5 การตระหนักถึงความสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในแง่สังคมและจรรยา

(Klopfer, cited by Bloom, Hastings and Madaus 1971: 561-580)

จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมต่างๆ ที่จะต้องประเมินผลมีมากมายหลายอย่าง แต่พฤติกรรมหลักที่สำคัญ และครอบคลุมจุดหมายของการเรียนการสอนทั้งสามด้าน มี 5 อย่าง (Greene, Jergensen and Gerberich 1954: 537-538) คือ

1. ความรู้ (Knowledges)
2. ทักษะ (Skills)
3. มโนทัศน์และความเข้าใจ (Concepts and Understandings)
4. การนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา (Applications of Knowledge)
5. ทัศนคติและความสนใจ (Attitudes and Interests)

ดังนั้น ภารกิจหรืองานด้านการประเมินผลที่ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจำเป็นต้องปฏิบัติเมื่อเป็นผู้สอนรายวิชาหนึ่ง ๆ ในแต่ละภาคเรียนมีดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลด้านความรู้-ความคิด (Cognitive Domain)

ในการประเมินผลด้านความรู้-ความคิด ครูผู้สอนจะต้องสร้างเครื่องมือขึ้นใช้วัด ซึ่งก็คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) นั้นเอง (ประวิตร ชูศิลป์ 2523: 14) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ มโนทัศน์และความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ตลอดจนทักษะบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับงานที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงตามหลักสูตร

2. การประเมินผลด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain)

การประเมินผลด้านการปฏิบัติเป็นการประเมินผลทักษะ (Skills) ซึ่งจะมีทักษะสำคัญที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 อย่าง คือ

2.1 ความสามารถและทักษะทางสมอง (Intellectual Abilities and Skills) เช่น ทักษะในการใช้ผลที่ได้จากการทดลอง ทักษะในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Nelson 1959: 21) เป็นต้น

2.2 ทักษะในการทำหรือปฏิบัติ (Manipulative Skills) ทักษะในการทำหรือปฏิบัติเป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมด เช่น ทักษะในการหยิบ จับ และใช้เครื่องมือทดลอง ทักษะในการสังเกต ทักษะในการจดบันทึกข้อมูล ทักษะในการเขียนกราฟหรือ

จัดกระทำกับข้อมูล ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Lunetta, Hofstein and Giddings 1981: 22)

อย่างไรก็ตามทักษะทั้งสองอย่างนี้มีได้แยกออกจากกันอย่างไม่เด็ดขาดชัดเจน หากแต่มีความเกี่ยวพันกันอยู่ด้วย ดังนั้น การประเมินผลด้านการปฏิบัติจึงมิได้แยกออกจากการประเมินผลด้านความรู้-ความคิดอย่างเด็ดขาดด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะสำคัญที่ผู้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทุกสาขา พึงได้รับการฝึกฝนและพัฒนาซึ่งเรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) หรือกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Processes of Scientific Inquiry) นั้นก็เกี่ยวพันทั้งด้านความรู้-ความคิด กับด้านการปฏิบัติด้วย (ประวิตร ชูศิลป์ 2523: 15) การประเมินผลด้านการปฏิบัตินั้นจะกระทำโดยใจการสอบข้อเขียนแต่เพียงอย่างเดียวไม่ได้ เพราะมีทักษะหลายอย่างที่ไม่สามารถวัดผลได้โดยวิธีให้เขียนคำตอบหรือทำข้อสอบ ครูผู้สอนจำเป็นต้องประเมินผลโดยวิธีหรือสังเกตจากการกระทำจริง ๆ ของผู้เรียนขณะดำเนินการทดลองในห้องเรียน (Washton 1961: 266) โดยกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นไว้เพื่อให้คะแนน

ทักษะที่สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านทักษะในการทำหรือปฏิบัติในข้อ 2.2 นั้น อาจจำแนกออกได้เป็น 2 พวก คือ ทักษะภาคปฏิบัติกับทักษะในการสื่อความหมายภาคปฏิบัติ

2.2.1 ทักษะภาคปฏิบัติ ทักษะภาคปฏิบัติเป็นทักษะที่สามารถสังเกตได้ ในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติการทดลองโดยตรง ดังต่อไปนี้

1. ทักษะในการปฏิบัติการ (Manual skills) ได้แก่ การหยิบจับวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง และการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการทดลอง
2. ทักษะในการสังเกต (Observation) ได้แก่ การสังเกตวัสดุเพื่อคนหารายละเอียดหรือเปรียบเทียบ และการสังเกตผลการทดลอง
3. ทักษะในการดำเนินการทดลอง (Carrying out procedures) ได้แก่ การปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดไว้ในแบบเรียนหรือคู่มือการทดลอง และการเตรียมการหรือคิดค้นวิธีการใหม่ (ประวิตร ชูศิลป์ 2523: 16)

2.2.2 ทักษะในการสื่อความหมายภาคปฏิบัติ ทักษะในการสื่อความหมายภาคปฏิบัติเป็นทักษะในการบันทึกผล และใช้ผลการทดลองที่รวบรวมและสรุปผลไว้ในสมุดบันทึก หรือรายงานการทดลองดังต่อไปนี้

1. ทักษะในการบันทึกผล ได้แก่ การบันทึกผลการทดลองเป็นตารางหรือกราฟ การวาดรูปหรือเขียนแผนภาพ และการจับบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้จาก การสังเกต
2. ทักษะในการใช้ผลการทดลอง ได้แก่ การคำนวณโดยใช้ข้อมูลที่ได การแปลความหมายข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป การประเมินสมมติฐานโดยอาศัยข้อมูลที่ได และการหาข้อสรุปที่นอกเหนือไปจากสิ่งที่สังเกตได้ หรือการขยายความ (ประวิตร ชูศิลป์ 2523: 16)

3. การประเมินผลด้านความรู้สึก (Affective Domain)

การประเมินผลด้านความรู้สึกมีความสำคัญ เช่น เกี่ยวกับการประเมินผลด้านอื่น ๆ เพราะถ้าผู้สอนสอนในสิ่งที่ผู้เรียนไม่มีความสนใจ ไม่เห็นคุณค่าของสิ่งที่ตนเองกำลังเรียนอยู่ ผลที่ได้ก็จะไม่คุ้มค่า (Andersen Koutnik 1972: 108) การประเมินผลด้านความรู้สึกนี้ เป็นการประเมินผลในเรื่องที่เกี่ยวกับความซาบซึ้ง (Appreciate) ความสนใจ (Interests) และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) (Nelson 1959: 21) แต่เนื่องจากการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้สึกที่จะใช้เป็นเกณฑ์สำหรับการประเมินผลเป็นเรื่องที่กระทำไต่ยาก และพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมามีเหมือนกัน อาจมีความหมายแตกต่างกันได้ จึงมีการใช้เกณฑ์ที่จำแนกอยู่ในด้านความรู้สึก เช่น การมาเข้าชั้นเรียน ความตั้งใจเรียน ความร่วมมือ มาเป็นส่วนหนึ่งสำหรับประเมินผลให้ระดับคะแนน นอกจากนี้ครูอาจจะประเมินผลความรู้สึกของนักเรียนได้ โดยการหันไปคุยกับนักเรียนเกี่ยวกับความคิดเห็น ความรู้สึกในแง่ต่าง ๆ ที่นักเรียนมีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะดูว่านักเรียนเหล่านั้นได้แสดงความสนใจ มองเห็นคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์มากน้อยขนาดไหน บางทีครูอาจจะสอบถามจากผู้ปกครองหรือบุคคลอื่น ๆ ที่เคยมีความสัมพันธ์กับนักเรียน (มังกร ทองสุขศรี 2522: 166-167)

ในการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นนี้ ถ้าพบว่าผู้เรียนคนใดมีพฤติกรรมไม่ถูกต้อง ครูผู้สอนจำเป็นต้องคอยตักเตือนหรือแนะนำให้แก้ไขเสมอ มีใจมุ่งเพียงแต่ให้คะแนนเท่านั้น เพราะการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ มีจุดมุ่งหมายที่จะ

พัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ลึกควย

สรุปได้ว่า ในการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูจะถ่วงน้ำหนัก พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกทุก ๆ ด้าน เพื่อให้การประเมินผลนั้นครอบคลุมจุดหมายของการเรียนการสอนทั้งสามด้าน คือ ด้านความรู้-ความคิด ด้านทักษะการปฏิบัติ และด้านความรู้ลึก ครูสามารถประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมจุดหมายของการเรียนการสอน โดยการวัดผลพฤติกรรมที่เกิดจากนักเรียน คือ สิ่งที่ทำนักเรียนกระทำ (what students do) สิ่งที่ทำนักเรียนผลิต (what students produce) สิ่งที่ทำนักเรียนเขียน (what students write) สิ่งที่ทำนักเรียนพูด (what students say) และสิ่งที่นักเรียนอ่าน (what students read) (Richardson 1961: 145) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะวัดผลโดยการใช้แบบทดสอบอย่างเดียวกันไม่ได้ และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การวัดหลาย ๆ ครั้ง และหลาย ๆ แบบจะทำให้ได้ผลที่น่าเชื่อถือ (เจดิมศรี จึงถิ่น 2514: 17) ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์หลาย ๆ แบบ เช่น การตรวจผลงาน การสังเกตพฤติกรรมอย่างไม่เป็นทางการ การสังเกตพฤติกรรมอย่างมีระบบ และการใช้แบบทดสอบ ซึ่งจะได้ออกมาถึงวิธีการเหล่านี้ ดังต่อไปนี้

1. การตรวจผลงาน

การตรวจผลงานเป็นวิธีการวัดผลวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ครูทราบความก้าวหน้าของนักเรียน (Romey 1968: 72) ผลงานดังกล่าว ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด การทบทวนเพื่อทำรายงาน หรืออภิปรายการปฏิบัติทดลอง การประดิษฐ์เครื่องมือ เป็นต้น หลักการสำคัญในการตรวจผลงานก็คือ จะต้องวางเกณฑ์ในการตรวจไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือกระทำกิจกรรม เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นความถูกต้อง ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงามประณีต การประหยัด เป็นต้น

2. การสังเกต

การสังเกตเป็นวิธีที่ครูสังเกตการเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น ความกระตือรือร้น ความอยากรู้อยากเห็น การทำงานเป็นหมู่ การปฏิบัติการทดลองและคิดประดิษฐ์ การแก้ไขปัญหิต่าง ๆ ด้วยวิธีการวิทยาศาสตร์ การสังเกตที่จะให้ได้ผลดีนั้น จะต้องสังเกตบ่อย ๆ ไม่ให้ถูกสังเกตรู้ตัวและต้องมีการบันทึกพฤติกรรมที่ได้จากการสังเกตเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินผลต่อไป เทคนิคของการสังเกตจึงเป็นกระบวนการสังเกต และการบันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนโดยปราศจากการสังเกตคร่ำครึ หรือตีความหมายของข้อมูลที่ได้ออกมาแต่อย่างใด (อนันต์ ศรีโสภณ 2524: 199) คาริน และ ซันด์ (Carin and Sund 1964: 146-147) ได้เสนอให้ครูบันทึกพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างมีระบบลงในบัตรรายการสำหรับบันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนเป็นรายบุคคล ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 บัตรรายการสำหรับบันทึกพฤติกรรมการปฏิบัติการทดลองของนักเรียนเป็นรายบุคคล (Carin and Sund 1964: 146)

ชื่อ _____	วัน เดือน ปี _____	ตัวอย่างอักษรย่อที่แสดงพฤติกรรม
อักษรย่อที่แสดงพฤติกรรม	รายละเอียดอย่างย่อ ๆ ของผลของพฤติกรรม	ทร คือ ทำงานอย่างระมัดระวัง
	ได้แก่ สำเร็จ ไม่สำเร็จ	สส คือ เสนอสมมติฐาน
		ทส คือ ทดสอบสมมติฐาน
		ปค คือ เปลี่ยนความคิด
		หส คือ เห็นความสัมพันธ์

หรืออาจบันทึกความถี่ของพฤติกรรมที่สังเกตได้ลงในตารางรายการพฤติกรรม และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเขียนอักษรย่อแทนความถี่ของพฤติกรรมที่แสดงออกดังนี้ อักษร "ส" แทนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นเสมอ อักษร "บ" แทนพฤติกรรมที่เกิดขึ้นบางครั้ง และอักษร "ม" แทนพฤติกรรมที่ไม่เคยเกิดขึ้น ลงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายการพฤติกรรมและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
(Carin and Sund 1964: 147)

ชื่อนักเรียน							
พฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียน							
การเตรียมตัว							
การปฏิบัติตามคู่มือ							
การวางแผนล่วงหน้า							
การคัดแปลงกระบวนการและเครื่องมือให้เหมาะสม							
การร่วมมือกับกลุ่ม							
การเลือกใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง							
การใช้เครื่องมืออย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ							
การสังเกตอย่างระมัดระวัง							
การทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประณีต							
การบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบในสมุดบันทึก							
การตัดสินใจด้วยตนเอง							
การแปลความหมายความถี่ของข้อมูล							
การมองเห็นปัญหา							
การตั้งข้อสันนิษฐานภายในขอบเขต							
การใช้หลักฐานอ้างอิง							
การใช้คำว่า "ฉันคิดว่า" หรือ "ฉันไม่แน่ใจ"							



ตารางที่ 1 รายการพฤติกรรมและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (ต่อ)

ชื่อนักเรียน						
พฤติกรรมแสดงออกของนักเรียน						
การเสนอสมมติฐาน						
การเปลี่ยนความคิด						
การทดสอบสมมติฐาน						
การเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความจริง						
การยอมรับความผิดพลาดและพยายามแก้ไข						
การยอมรับว่าตนเองไม่รู้						
การวิจารณ์และประเมินผลงานของตนเอง						
การให้ความเชื่อต่อผู้อื่นเมื่อเห็นสมควร						
การทดลองซ้ำเพื่อให้ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ						
การใช้วิธีการมากกว่าหนึ่งวิธี						
การนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่						
การพิจารณาความแตกต่างระหว่างความจริงและความเท็จ						
การถามคำถามวิทยาศาสตร์ที่คิด						
การไม่ควนิโทษสรุป						

3. การทดสอบ

การทดสอบมีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก อย่างน้อยที่สุดก็ทำให้นักเรียนรวบรวมความรู้ไว้อย่างมีระเบียบ (โรจนี จะโบภาษ 2517: 82) ครูจึงควรสร้างแบบทดสอบด้วยตนเอง เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ครอบคลุมจุดประสงค์ที่สำคัญ ๆ ใดทั้งหมด รวมทั้งมีการเน้นหนักในเรื่องต่าง ๆ ใดอย่างถูกต้อง (Nedelsky 1965: 127) ทั้งนี้เพราะไม่มีผู้ใคร่ไปกว่าครูที่สอนนักเรียนในห้องนั้นจริง (อนันต์ ศรีโสภา 2524: 78) แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ ความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability)

การที่ข้อสอบแต่ละข้อ หรือแบบทดสอบแต่ละแบบจะมีค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับ

1. ภาษาที่ใช้ในข้อสอบจะต้องชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย และไม่กำกวม
2. ไม่บอกกล่าวในการตอบที่ถูกต้องแก่นักเรียน
3. มีระบบการให้คะแนนอย่างยุติธรรมและถูกต้องและ
4. เป็นข้อสอบที่สร้างตาม test blueprint (อนันต์ ศรีโสภา 2524: 101)

จะเห็นว่าข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นนั้น จะต้องมีการใช้ภาษาที่ชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย มีระบบการให้คะแนนที่ยุติธรรม และมีเนื้อหาที่ครอบคลุมจุดประสงค์ที่สำคัญ ๆ ใดทั้งหมด บลูม (Bloom 1971: 63-66) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม (Table of Specification)
2. สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่สร้างขึ้น
3. สุ่มเลือกข้อสอบที่จะใช้วัด
4. เรียงข้อสอบเป็นกลุ่ม ๆ ตามเนื้อหาที่จะวัด ลำดับความยากง่ายหรือตามรูปแบบของข้อสอบ
5. กำหนดการให้คะแนน
6. เขียนคำสั่งที่จะใช้ในแบบทดสอบ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบทั้ง 6 ขั้นตอนตามคู่มือได้เสนอนี้ เป็นสิ่งที่ครูจะต้องมีความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างการวางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนได้ตรงกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่กว้างไว้

การวัดผลโดยการใช้แบบทดสอบเป็นวิธีที่ครูใช้กันมาก ทั้งในการทดสอบย่อย (Quizzes) และการสอบประจำภาค (Major Examination) ดังนั้น คำถามในแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบย่อยควรจะเป็นความแตกต่างกับคำถามในแบบทดสอบประจำภาค ซึ่ง โรเม (Romey) ได้เสนอไว้ว่า คำถามที่ใช้ในการทดสอบย่อยควรจะเป็นคำถามเกี่ยวกับการแก้ปัญหาหรือการวิเคราะห์สถานการณ์มากกว่าจะเป็นคำถามเกี่ยวกับข้อสรุปหรือคำจำกัดความ ซึ่งนักเรียนจะต้องจำ วิธีการพัฒนาความสามารถในการออกข้อสอบประเภทนี้ คือ ครูจะต้องออกข้อสอบที่ไม่เน้นความจำโดยการใช้ข้อสอบแบบเปิดตำรา (Open-book tests) ส่วนคำถามที่ใช้ในการสอบประจำภาค ควรจะเป็นคำถามจากการถาม-ตอบคำถามปากเปล่าในห้องเรียน คำถามในแบบทดสอบย่อย และคำถามที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทดสอบ (Romey 1968: 72) นอกจากนี้ ครูยังใช้แบบทดสอบในการทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน (pre-test) และการทดสอบความรอบรู้ของนักเรียน (Mastery test) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน เพื่อผลการสอนควย ซึ่งเฮสส์ (Heiss) เสนอว่า การทดสอบความรอบรู้ของนักเรียนควรมีบ่อย ๆ เพื่อจะไ้ครูจุก่อนของนักเรียน เพื่อจะได้แก้ไขทันที (Heiss 1950: 189-190)

จะเห็นว่าวิธีวัดผลที่ใดกล่าวมาแล้ว คือ การตรวจผลงาน การสังเกต และการใช้แบบทดสอบนั้น สามารถวัดพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกได้ครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ การตรวจผลงานวัดสิ่งที่นักเรียนผลิต การสังเกตวัดสิ่งที่นักเรียนพูดและสิ่งที่นักเรียนทำ การทดสอบวัดสิ่งที่นักเรียนเขียนและสิ่งที่นักเรียนอ่าน เป็นต้น

ในการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่กว้างไว้ เพื่อให้ผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ นี้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับนั้น นอกจากครูจะต้องมีความสามารถใช้วิธีการวัดผลได้อย่างถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจในหลักการวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี และสามารถนำหลักการเหล่านั้นไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

แล้ว ครูจะต้องสามารถปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลการเรียนตามที่กระทรวงศึกษาธิการ
 ใต้วงไว้อย่างถูกต้องควย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ใน
 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย ซึ่งอาจ
 แบ่งได้เป็น 4 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 ด้านข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ และด้านระเบียบการประเมินผลทั่วไป สำหรับผลการวิจัยโดยสรุป
 มีดังนี้

งานวิจัยด้านหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยด้านนี้ มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึง
 ปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่จำนวนไม่น้อย เช่น

วสันต์ จันทรวงศา (2518: จ) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
 ฉบับพุทธศักราช 2518 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยส่งแบบสำรวจสำหรับบุคลากรที่มีส่วนในการ
 ใช้หลักสูตรดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วยผู้บริหารโรงเรียน หัวหน้าหมวดวิชา อาจารย์ผู้สอน และ
 เจ้าหน้าที่ต่าง ๆ ในโรงเรียน ได้แก่ เจ้าหน้าที่แนะแนว เจ้าหน้าที่ทะเบียน เจ้าหน้าที่วัดผล
 การศึกษา และเจ้าหน้าที่ห้องสมุด ซึ่งปฏิบัติหน้าที่อยู่ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวง
 ศึกษาธิการ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 420 คน ได้ขอค้นพบในด้านการสอนและการประเมิน
 ผลการเรียนว่า หัวหน้าหมวดวิชาและอาจารย์ผู้สอนประสบปัญหาหลายประการ เช่น การวัดผล
 ใช้เฉพาะวิธีสอบปรนัยและอัตนัยเท่านั้น กลุ่มโรงเรียนมีบทบาทในการออกข้อสอบน้อยไป
 เจ้าหน้าที่ทั้ง 4 ฝ่ายซึ่งได้แก่ เจ้าหน้าที่แนะแนว ทะเบียน วัดผลการศึกษา และห้องสมุด ประสบ
 ปัญหาคล้ายคลึงกันคือ ขาดแคลนบุคลากรที่จะทำหน้าที่ในแต่ละฝ่ายโดยตรง ขาดแคลนวัสดุ
 อุปกรณ์ และสถานที่ในการดำเนินงาน ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและงานในหน้าที่
 ของตนเอง

กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ (2519: ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้รวบรวมปัญหาการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ฉบับพุทธศักราช 2518 กล่าวเฉพาะโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่ามีปัญหาหลายประการ ซึ่งกล่าวแยกไว้เป็นหมวดต่าง ๆ แต่ที่มีลักษณะปัญหาคล้าย ๆ กันทุกหมวด คือ การวัดผลใช้วิธีวัดผลจากเอกสารฝึกหัดต่าง ๆ ลักษณะข้อสอบเป็นอัตนัยและปรนัย และการวัดผลของครูไม่แน่นอน ส่วนมากทำการวัดผลเพียงครั้งเดียว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2521: 5-6) ได้ติดตามผลการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยวิธีการประชุมทางวิชาการ เยี่ยมโรงเรียน ส่งแบบสอบถามทำข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบร่วมกัน พบปัญหาในด้านการวัดผล คือ ครูไม่มั่นใจในมาตรฐานของข้อสอบที่สร้างขึ้น ครูหนักในการออกข้อสอบแบบวัดความจำ และวัดผลไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

จำรูญตรี ทองมาก (2524: 139) ได้ศึกษาเรื่อง ความคิดเห็นของครูและนักเรียนโรงเรียนพิชญการเกี่ยวกับหลักสูตรวิชาศาสตร์ของ สสวท. โดยส่งแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปยังครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 44 คน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.ศ. 5) สายพาณิชยกรรม รวมทั้งนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช. 2) ประเภทพาณิชยกรรม ปีการศึกษา 2522 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรของ สสวท. จำนวน 654 คน จากโรงเรียนพิชญการของรัฐบาล และเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร 10 โรงเรียน ได้ขอค้นพบในด้านการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนประการที่สำคัญ คือ ทั้งครูและนักเรียนต้องการให้ทางโรงเรียนชี้แจงถึงการตัดสินผลการสอบหรือการให้คะแนนอย่างถูกต้องตามระเบียบแบบแผน เพราะเท่าที่เป็นอยู่ทุกวันนี้ การให้คะแนนหรือการตัดสินผลการสอบเป็นไปตามความเห็นชอบของครูแต่ละคน ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้วนั้น ครูและนักเรียนจึงได้ขอเสนอแนะว่าการวัดผลที่มีความยุติธรรมและมีประสิทธิภาพทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลได้คือ ปานกลาง คือ การวัดผลแบบตัดเกรดเป็น 4 ระดับ และแบ่งคะแนนวัดผลเป็นคะแนนพฤติกรรมระหว่างภาคเรียน 20% และคะแนนสอบปลายภาค 80% (ทั้งปฏิบัติและทฤษฎี) แต่การให้คะแนนพฤติกรรมนั้นครูแต่ละคนยังไม่เห็นหลักเกณฑ์การให้ คือ ให้ตามใจชอบของแต่ละคน ซึ่งอาจจะไม่ยุติธรรมสำหรับนักเรียน

จึงมีข้อเสนอแนะว่า ควรให้คะแนนนักเรียนอย่างรอบคอบและยุติธรรม โดยพิจารณาจากความสนใจ และตั้งใจเรียน และการตัดเกรดแต่ละระดับควรให้ครูผู้สอนทุกคนเป็นผู้ตัดสิน เพราะครูผู้สอนประจำวิชาย่อมเข้าใจในตัวนักเรียนดี นอกจากนี้ทั้งครูและนักเรียนก็ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนพลิชยการวิธีที่ดีที่สุดคือ พิจารณาคะแนนการสอบจากข้อสอบที่ครูผู้สอนร่วมกันสร้างขึ้น รองลงมา คือ พิจารณาคะแนนจากการสังเกตความสนใจ และตั้งใจเรียนของนักเรียน หรือพิจารณาคะแนนจากการตรวจผลงานของนักเรียนตลอดทั้งภาคเรียน

นอกจากนี้ อุดล เลี้ยววาริณ (2524: 81-82) ได้ศึกษาเรื่อง ความกิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับหลักสูตรชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยส่งแบบสอบถามไปยังครูชีววิทยาจำนวน 200 คน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 720 คน ได้ขอค้นพบในด้านการประเมินผลการเรียนการสอนว่า อาจารย์ส่วนใหญ่จะวัดผลด้วยการสอบภาคทฤษฎี และความสัมพันธ์ในการเข้าชั้นเรียนเป็นอย่างมาก ส่วนการวัดผลโดยการสังเกตพฤติกรรมและการให้คะแนนภาคปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง ข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลส่วนใหญ่วัดความจำ ในด้านอื่น ๆ เช่น การแปลความหมายข้อมูล การแก้ปัญหาใหม่ ๆ เทคนิคการปฏิบัติการมีในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจารย์ให้เหตุผลว่า ตนขาดทักษะในการเขียนข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และไม่มีเวลาในการเขียนข้อสอบอย่างเพียงพอ อาจารย์ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการจัดทำคลังข้อสอบสำหรับบริการให้ยืมข้อสอบมาตรฐานแก่โรงเรียนต่าง ๆ เพื่อให้เกณฑ์การวัดผลวิชาชีววิทยาในโรงเรียนต่าง ๆ เป็นมาตรฐานเดียวกัน และช่วยลดภาระของผู้สอนด้วย

จากผลการวิจัยทางด้านหลักสูตร ได้ขอค้นพบเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พอสรุปได้ ดังนี้

1. กลุ่มโรงเรียนมีบทบาทในการออกข้อสอบน้อยไป
2. ครูส่วนใหญ่วัดผลด้วยการสอบภาคทฤษฎี และความสัมพันธ์ในการเข้าชั้นเรียน
3. ครูถนัดในการสร้างข้อสอบวัดความจำ และขาดทักษะในการสร้างข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. ครูไม่แน่ใจในมาตรฐานของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
5. ครูวัดผลไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
6. ครูที่สอนร่วมกันมีเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมต่างกัน

งานวิจัยด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยด้านนี้มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น

พินิจ วรณีเวชศิลป์ (2522: 53) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาการเรียนการสอนวิชาเคมี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร โดยส่งแบบสอบถามไปยังตัวอย่างประชากรที่เป็นอาจารย์สอนวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 25 คน และนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 380 คน ในกรุงเทพมหานคร ได้ขอค้นพบในด้านการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาเคมี โดยครูส่วนมากมีความเห็นว่า การวัดผลมีปัญหาระดับปานกลางในด้านการเลือกชนิดของข้อสอบ การสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพดี การสร้างข้อสอบวัดความคิดและเหตุผล รองลงมามีปัญหาในด้านการตรวจให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การทดลอง นอกจากนี้ ครูส่วนมากต้องการความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ทุกด้าน ทั้งด้านการตั้งจุดมุ่งหมายในการวัดผล ด้านเนื้อหา ด้านการสร้างและการเลือกข้อสอบ สำหรับระยะเวลาการวัดผล ครูส่วนมากวัดผลการเรียนทุกครั้งที่จบบทเรียน หรือแล้วแต่โอกาสเหมาะสม

ระบับ ทฤษฎีคุณ (2523: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง โดยส่งแบบสำรวจความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปยังนักศึกษาครู 600 คน จากวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร 6 วิทยาลัย ได้ขอค้นพบในด้านการประเมินผลการเรียนการสอนโดยนักศึกษามีความเห็นว่า การใช้วิธีการวัดผลหลาย ๆ แบบเป็นสิ่งที่ดีจำเป็นมาก ส่วนการทดสอบแบบอัตนัยเพียงอย่างเดียว หรือทดสอบเพียงครั้งเดียวเมื่อจบหลักสูตร หรือการทดสอบโดยไม่บอกให้ผู้เรียนทราบ

ล่วงหน้าเป็นสิ่งที่จำเป็นน้อย

วารสาร ปะทะยศ (2523: 116) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัญหาการสอนของนิสิตฝึกสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยส่งแบบสอบถามไปยังอาจารย์นิเทศก์ 20 คน อาจารย์ที่เลี้ยง 40 คน และนิสิตฝึกสอน 100 คน ได้ขอค้นพบในด้านการประเมินผลการเรียนการสอนว่า นิสิตฝึกสอนประสบปัญหามากในเรื่อง การออกข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ให้ครบทุกชั้น

บัญชา อุทัยพันธ์ (2524: 38) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร โดยส่งแบบสำรวจปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปยังครูชีววิทยาที่สอนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนราษฎร์และรัฐบาล ในกรุงเทพมหานครจำนวน 279 คน ได้ขอค้นพบว่า ปัญหาในการสอนปฏิบัติการโดยทั่วไปปัญหาแรกเป็นปัญหาเกี่ยวกับการวัดผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ รองลงมาเป็นปัญหาเกี่ยวกับการวัดผลหลังการทดลองและปัญหาเกี่ยวกับการอภิปรายก่อนและหลังการทดลอง

จากงานวิจัยด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ขอค้นพบเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ พอจะสรุปได้ดังนี้

1. ครูประสบปัญหาในการสร้างข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพดี
2. ครูประสบปัญหาในการตรวจให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ครูประสบปัญหาในการวัดผลตามจุดประสงค์ที่วางไว้
4. ครูต้องการความช่วยเหลือด้านการตั้งจุดมุ่งหมายในการวัดผล คำนวณเนื้อหา และการสร้างและการเลือกข้อสอบ

งานวิจัยด้านข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยด้านนี้เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งสะท้อนให้เห็นสภาพการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดย นพมาศ ปทุมบาล (2520: จ) ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์แบบสอบถามคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษา :

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยทำการวิเคราะห์แบบสอบถามคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในสถาบัน การศึกษาชั้นอุดมศึกษา วิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป ปี พ.ศ. 2518-พ.ศ. 2520 ทั้งตามแนวหลักสูตรเก่าและตามแนวหลักสูตรใหม่ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติจำนวน 1413 ข้อ โดยพิจารณาว่า คำถามของข้อสอบแต่ละข้อเป็นคำถามที่วัดพฤติกรรม คำนีใด แล้วสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นพวกหรือชั้น มาทำการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์พบว่า

1. แบบสอบถามคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษา : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี และวิชาฟิสิกส์ ทั้งตามแนวหลักสูตรเก่าและตามแนวหลักสูตร ใหม่เน้นหนักในการวัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจ โดยวิชาเคมีตามแนวหลักสูตรเก่าและตาม แนวหลักสูตรใหม่ วัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจร้อยละ 71.19 และ 65.76 ตามลำดับ วิชา ฟิสิกส์ตามแนวหลักสูตรเก่าและตามแนวหลักสูตรใหม่วัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจร้อยละ 92.33 และ 84.33 ตามลำดับ ส่วนพฤติกรรมด้านอื่น ๆ มีการวัดน้อยมาก
2. แบบสอบถามคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษา: สาขา วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา ทั้งตามแนวหลักสูตรเก่าและตามแนวหลักสูตรใหม่ กับวิชาวิทยา- ศาสตร์ทั่วไป เน้นหนักในการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ และพฤติกรรมด้านความเข้าใจ โดยวิชา ชีววิทยาตามแนวหลักสูตรเก่า วัดพฤติกรรมด้านความรู้ร้อยละ 58.66 พฤติกรรมด้านความ เข้าใจร้อยละ 32.66 แบบสอบถามเลือกวิชาชีววิทยาตามแนวหลักสูตรใหม่ วัดพฤติกรรมด้านความรู้ ร้อยละ 38.66 พฤติกรรมด้านความเข้าใจร้อยละ 40.66 แบบสอบถามเลือกวิชาวิทยาศาสตร์ ทั่วไปวัดพฤติกรรมด้านความรู้ร้อยละ 39.33 และวัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจร้อยละ 29 ส่วน พฤติกรรมด้านอื่น ๆ มีการวัดน้อยมาก
3. แบบสอบถามคัดเลือกนิสิตนักศึกษาเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษา : สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่มีการวัดพฤติกรรมด้านทัศนคติ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์กับ พฤติกรรมด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เลย

งานวิจัยด้านระเบียบการประเมินผลการเรียน

สำหรับงานวิจัยด้านระเบียบการประเมินผลการเรียนตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้วางไว้ นั้น ได้มีผู้ศึกษาเรื่องนี้ คือ สุมาลี จันทร์ชโล (2522: ง-จ) ได้ศึกษาเรื่อง การติดตามผลการปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 โดยให้ครูโรงเรียนราษฎร์และโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร จำนวน 217 คน ซึ่งเป็นตัวอย่างประชากรทำแบบสอบถาม ตอบแบบสอบถาม และให้สัมภาษณ์เป็นรายบุคคล ได้ขอค้นพบว่า

1. ครูโดยส่วนรวมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนค่อนข้างน้อย
2. ครูโรงเรียนรัฐบาลมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนสูงกว่าครูโรงเรียนราษฎร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ครูได้ปฏิบัติตามการประเมินผลการเรียนถูกต้องตามระเบียบการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรใหม่ (2521) ในระดับปานกลาง
4. ครูโรงเรียนราษฎร์และครูโรงเรียนรัฐบาลได้ปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลการเรียนได้ถูกต้องไม่แตกต่างกัน
5. ครูมีปัญหาสำคัญในการประเมินผลการเรียนตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 ในเรื่อง
 - 5.1 คู่มือการประเมินผลการเรียนไม่เพียงพอ
 - 5.2 ขาดความรู้เรื่องระเบียบการประเมินผล
 - 5.3 ขาดบุคคลที่จะให้คำปรึกษาแนะนำ
 - 5.4 ขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนข้อสอบให้ดีและเหมาะสม
 - 5.5 ขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 5.6 ขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผล
 - 5.7 ขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีการประเมินผลก่อนเรียน

6. ครูโรงเรียนราษฎร์มีปัญหारे่อง ขาดความรู้เรื่องระเบียบการประเมินผลตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด ขาดความรู้เรื่องการประเมินผลแบบใช้กลุ่มใช้เกณฑ์ ขาดความรู้เรื่องการตัดเกรด ขาดบุคคลที่จะให้คำปรึกษาแนะนำ มากกว่าครูโรงเรียนรัฐบาลอย่างมีนัยสำคัญ
7. ความรู้ในหลักการประเมินผลการเรียนตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียน การปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมินผลการเรียน และปัญหาในการปฏิบัติตามระเบียบดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ ยังไม่ปรากฏว่า มีงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยตรง งานวิจัยส่วนมากจะเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาของหลักสูตร การเรียนการสอน ข้อสอบ และการปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลการเรียน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่บางเท่านั้น ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยตรง เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป