

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแบบวัดภาคปฏิบัติในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครึ่งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

- 1 ความหมายของการวัดภาคปฏิบัติ
- 2 ธรรมชาติของการวัดภาคปฏิบัติ
- 3 พฤติกรรมที่ต้องการวัดด้านการปฏิบัติ
- 4 เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์
- 5 วิธีการวัดภาคปฏิบัติ
- 6 เครื่องมือในการวัดภาคปฏิบัติ
- 7 การสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติ
- 8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของการวัดภาคปฏิบัติ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวัดภาคปฏิบัติไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

เมห์เรลส์และเลห์แมน(Mehrens and Lehman, 1984) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติ เป็นการทดสอบเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวหรือการตอบสนองที่เป็นการกระทำของผู้ถูกทดสอบ ซึ่งผู้ถูกทดสอบจะอยู่ในสถานการณ์ที่เป็นจริง หรือคล้ายของจริงให้มากที่สุด

อีเบลและฟริสบี(Ebel and Friebie, 1986) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติ คือ การให้ผู้ถูกทดสอบแสดงความสามารถหรือแสดงทักษะในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆออกมา มักจะเกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะ ซึ่งประกอบด้วยทักษะด้านกลไกการเคลื่อนไหวทางร่างกาย

ไพศาล หวังพานิช(2523) ได้อธิบายเกี่ยวกับการวัดภาคปฏิบัติไว้ว่า เป็นการวัดที่ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำ โดยการปฏิบัติ เป็นความสามารถในการผสมผสาน หลักการ วิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะของผู้เรียน

เขียน ไชยศรี(2529) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติเป็นการวัดความสามารถของบุคคลในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยบุคคลนั้นได้ลงมือปฏิบัติการ จัดกระทำ ซึ่งเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ในลักษณะของรูปธรรมโดยทางกายหรือการรับรู้ทางประสาทสัมผัส

สullivan (2532) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติเป็นการทดสอบ เพื่อพิจารณาความสามารถในการทำงานได้ตามจุดมุ่งหมาย (Manipulate objective) หรือเป็นการทดสอบ เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพ (Efficient) และประสิทธิผล (Effect) ที่เกิดขึ้นจากการกระทำ หรือจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดขึ้น

นางแก้ว ปุณยภน และ สุวิมล ว่องวาณิช (2534) ได้อธิบายว่า การวัดภาคปฏิบัติมีความหมายครอบคลุมทั้ง "Cognitive Skills" และ "Noncognitive Skills" โดยใช้แทนความรู้ ความเข้าใจ ความคิด มโนทัศน์ ทักษะ ฯลฯ ซึ่งรวมอยู่ทั้งใน ด้านพุทธินิสัย ทักษะนิสัย และ จิตนิสัย โดยสิ่งที่วัดอาจเป็นความสามารถด้านใดก็ได้ แม้กระทั่งความสามารถด้านภาษา จุดสำคัญอยู่ที่ว่าพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในรูปของการปฏิบัติ ทั้งนี้สิ่งเร้าที่นำมาเสนออาจเป็น Verbal หรือ Nonverbal ก็ได้

จากความหมายของการวัดภาคปฏิบัติที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่านักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวัดภาคปฏิบัติแตกต่างกันไปตามความคิดเห็นของแต่ละบุคคล จากความหมายที่แตกต่างกันนั้นมีสิ่งซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวไว้ตรงกันคือ การวัดภาคปฏิบัติ ผู้ถูกทดสอบจะต้องแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นด้วยการเคลื่อนไหว หรือ การแสดงออกมาเป็นทักษะการปฏิบัติ ภายใต้สถานการณ์ที่ผู้ทดสอบกำหนดขึ้น

#### ธรรมชาติของการวัดภาคปฏิบัติ

นางแก้ว ปุณยภน และ สุวิมล ว่องวาณิช (2534) กล่าวว่า โดยธรรมชาติของการวัดภาคปฏิบัติจะเป็นการวัดที่ใช้สถานการณ์ เพื่อทดสอบการปฏิบัติงานของบุคคลซึ่งส่วนใหญ่เป็นการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติงานที่ละคน ทั้งนี้ผู้ถูกทดสอบจะได้รับมอบหมายให้ทำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่ง แต่ถ้างานที่ได้รับมอบให้ทำนั้นเป็นงานกลุ่ม ก็ให้ประเมินพฤติกรรมตามกลุ่มทำงานได้

อุทุมพร จามรมาน (2529) กล่าวว่า การประเมินภาคปฏิบัติอาจประเมินกระบวนการ หรือผลสุดท้ายหรือทั้งสองอย่างก็ได้ การประเมินกระบวนการ อาจจะพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้ คือ

- 1 การออกแบบการทดลอง (ในกรณีที่เป็นห้องปฏิบัติการทดลอง)
- 2 การเลือกเครื่องมือ เครื่องใช้ อย่างถูกต้อง
- 3 การตรวจสอบสภาพการทำงานของเครื่องมือ
- 4 การดำเนินการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ถูกต้อง ตามขั้นตอน
- 5 การใช้เครื่องมือ และ การอ่านหน้าปัด

- 6 การระมัดระวังในเรื่องของความปลอดภัย
- 7 มีการตรวจสอบคุณภาพของงานด้วยตนเอง
- 8 ความสะอาดในการปฏิบัติงาน
- 9 การทิ้งขยะ หรือ ของที่เหลือไว้

ส่วน การประเมินผลสุดท้าย อาจใช้การเปรียบเทียบผลงานในกลุ่มนักเรียนหรือใช้การเปรียบเทียบกับงานที่เป็นมาตรฐานก็ได้

พวงแก้ว ปุณยภนิก และ สุวิมล ว่องวานิช(2534) ได้เสนอว่า การวัดกระบวนการ (process) จะกระทำได้ ในกรณีต่อไปนี้

- 1 สามารถระบุขั้นตอนในการปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจน
- 2 การวัดกระบวนการปฏิบัติของนักเรียนแต่ละคนสามารถวัดได้อย่างถูกต้อง และเป็นปรนัย
- 3 หลักฐานที่ใช้ในการวัดทักษะการปฏิบัติ ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงาน มากกว่าจะเกิดขึ้นตอนเสร็จสิ้นการทำงาน
- 4 มีคนช่วยสังเกต จดบันทึกพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานมากพอ

ส่วนการวัดผลงาน (product) ควรใช้กรณีต่อไปนี้

- 1 ผลการปฏิบัติสามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเป็นปรนัย
- 2 หลักฐานหรือข้อมูลที่ใช้ในการวัดส่วนใหญ่เกิดขึ้นตอนงานเสร็จสิ้น
- 3 ไม่สามารถกำหนดขั้นตอนการทำงานได้ หรือ กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ยาก หรือการปฏิบัติงานที่เสร็จสิ้นนั้นมีขั้นตอนที่ไม่แน่นอน เป็นอย่างไรก็ได้ ขอเพียงให้ผลงานออกมาดี
- 4 ขาดบุคคลากรที่ช่วยในการบันทึก เก็บข้อมูล ประเมินผลการปฏิบัติในระหว่างการปฏิบัติงาน ทำได้แต่เพียงประเมินผลงานสุดท้ายซึ่งผู้ประเมินมีเวลามากพอ

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา(2531) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า การประเมินผลภาคปฏิบัติ มีสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงอยู่ 2 ประการ คือ วิธีการ (Process) และ ผลงาน (Products) วิธีการ คือ ชุดหรือลำดับขั้นการกระทำของนักเรียน ส่วนผลงาน เป็นผลจากการปฏิบัติตามวิธีการนั้น จะยึดสิ่งใดเป็นสิ่งสำคัญต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายเป็นหลัก การเรียนการสอนบางอย่างเน้นให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น วิชาผลศึกษา หรือ วิชาकरणและพื้นฐานอาชีพ บางวิชาจะพิจารณาผลงานภาคปฏิบัติเท่านั้น เช่น งานศิลปะ แต่งานของภาคปฏิบัติบางลักษณะผลงานกับวิธีการจะถูกพิจารณาไปพร้อมๆกัน เช่น การเต้นรำ การร้องเพลงหน้าเวที เป็นต้น

การวัดภาคปฏิบัติในวิชาศิลปะก็เช่นกันจะพิจารณาทั้งที่เป็นวิธีการและผลงาน ส่วนที่เป็นวิธีการสังเกตจากการปฏิบัติการณ์ทดลองของนักเรียน ส่วนผลงานประเมินจากรายงานการทดลองของนักเรียนแต่ละคน

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า โดยธรรมชาติของการวัดภาคปฏิบัติแล้วสามารถประเมินพฤติกรรมของนักเรียนได้ทั้งเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ต้องปฏิบัติและเป้าหมายที่ตั้งเอาไว้ การวัดภาคปฏิบัติมีสิ่งที่จะต้องประเมิน 2 ประการ คือ วิธีการ และ ผลงาน สำหรับการประเมินผลภาคปฏิบัติวิชาฟิสิกส์นั้น จะต้องประเมินทั้งในส่วนที่เป็น วิธีการ (process) และผลงาน (product) วิธีการ จะสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียนโดยตรงขณะนักเรียนปฏิบัติ การทดลอง ส่วนผลงานเป็นการตรวจรายงานการทดลอง (Lab. Report) ของนักเรียน

### พฤติกรรมที่ต้องการวัดค่าการปฏิบัติ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวความคิดในการจัดหมวดหมู่ของพฤติกรรม ด้านการปฏิบัติไว้ดังต่อไปนี้

เดฟ (Dave, 1969) ได้แบ่งพฤติกรรมด้านการปฏิบัติเป็นดังนี้

- 1 การเลียนแบบ (Imitation) คือ ทำซ้ำมีคนคอยทำเป็นแบบโดยที่ยังไม่ได้ผลสมบูรณ์
- 2 การทำตาม (Manipulation) เป็นการทำโดยมีคำสั่งชี้แจง ซึ่งอาจคุบแบบแล้วทำตาม

ไม่มีคนคอยทำให้ดู

3 ความแม่นยำ (Precision) เป็นการปฏิบัติอย่างมีทักษะโดยปราศจากคำแนะนำ

4 การทำอย่างมีศิลปะ (Articulation) ทำอย่างต่อเนื่องและประสานกัน

5 การทำเป็นอย่างธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการทำให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นความสามารถระดับสูง

ซิมป์สัน (Simpson อ้างถึงใน นิโบล นิมกิงวอร์ด, ม.ป.ป.) ได้แบ่งพฤติกรรมทางด้านการปฏิบัติ โดยเรียงจากการรับรู้ต่ำสุดถึงการรับรู้สูงสุด เป็นไปตามลำดับขั้นดังนี้

1. การรับรู้ (Perception)

เป็นขั้นสำคัญขั้นแรกในการปฏิบัติหรือลงมือทำกิจกรรม เป็นกระบวนการของการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ คุณภาพหรือความสัมพันธ์ โดยอาศัยประสาทสัมผัส การกระทำที่นำไปสู่กิจกรรมทักษะการรับรู้ที่อยู่ในขั้นนี้แบ่งเป็น 3 ลำดับขั้น คือ

1.1 การเร้าความรู้สึก (Sensory Stimulation) เป็นการกระตุ้นของสิ่งเร้าต่อประสาทความรู้สึกหนึ่งอย่างหรือมากกว่าหนึ่งอย่าง

- 1.11 ทางหู การได้ยิน หรือประสาทเกี่ยวกับการได้ยิน
- 1.12 ทางตา เกี่ยวกับภาพพจน์ในสมอง หรือภาพจากการมองเห็น
- 1.13 ทางมือ เป็นการรับความรู้สึกที่ได้จากการสัมผัส
- 1.14 ทางลิ้น เป็นการรับรู้โดยอาศัยรส
- 1.15 การดมกลิ่น รับรู้โดยการกระตุ้นประสาทโอลแฟกทอรี

1.2 การเลือกตัวแนะ (Cue Selection) เป็นการตัดสินใจที่จะเลือกตัวแนะที่คนจะสนองตอบเพื่อให้สอดคล้องกับข้อเรียกร้องบางอย่างในการปฏิบัติงาน

1.3 การแปล (Translation) เกี่ยวข้องกับการรับรู้ต่อการปฏิบัติกิจกรรม ที่เป็นกระบวนการทางสอง ในการทำความเข้าใจความหมายของตัวแนะที่ได้รับการกระทำ การแปลเกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ คือ การมีภาพพจน์หรือการย้อนระลึกถึงบางอย่าง

2. ความพร้อม (Set) เป็นการปรับตัวให้เตรียมพร้อมต่อการกระทำบางอย่าง หรือประสบการณ์บางอย่าง ความพร้อมมี 3 ลักษณะ คือ

2.1 ความพร้อมทางสมอง เป็นความพร้อมในเชิงความคิดที่จะกระทำกิจกรรมบางอย่าง ความพร้อมทางสมองเป็นสิ่งที่ต้องมีมาก่อนและเกี่ยวข้องกับระดับการรับรู้

2.2 ความพร้อมทางร่างกาย เป็นการปรับสภาพร่างกายซึ่งจำเป็นสำหรับการกระทำบางอย่าง ความพร้อมทางร่างกายเกี่ยวข้องกับความพร้อมทางด้านเครื่องรับ นั่นคือ การรับรู้ความรู้สึกหรือการมุ่งไปยังความตั้งใจของประสาทสัมผัสและท่าทางที่จะเป็นและการจัดทำทาง

2.3 ความพร้อมทางอารมณ์ คือความพร้อมของเจตคติที่ดีมุ่งปรารถนาต่อกิจกรรมที่เกิดขึ้น ความตั้งใจตอบสนอง

3. การตอบสนองตามแนวทางที่ให้ (Guided Response) เป็นขั้นตอนในการพัฒนาทักษะ การเน้นอยู่ที่ความสามารถ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของทักษะที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น การตอบสนองตามแนวทางนี้เป็นการแสดงออกของแต่ละคนภายใต้การแนะนำของผู้สอน แบ่งเป็น 2 อย่าง คือ

3.1 การเลียนแบบ เป็นการดำเนินการในลักษณะที่เป็นการตอบสนองโดยตรงตามการรับรู้ของบุคคลที่กระทำการนั้นๆ

3.2 การลองผิด-ลองถูก เป็นความพยายามที่จะตอบสนองแบบต่างๆ ตามปกติจะมีหลักการซ่อนอยู่ภายใต้การตอบสนองแต่ละอย่างจนกระทั่งประสบผลสำเร็จ

4. กลไก (Mechanism) เป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเรียนรู้จนเกิดเป็นนิสัย ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและมีความชำนาญมากพอที่จะปฏิบัติงานนั้น

5. การตอบสนองที่ซับซ้อน (Complex Overt Response) ในระดับนี้ทุกคนสามารถปฏิบัติงานได้ เป็นเรื่องที่ซับซ้อนตามข้อเรียกร้องของรูปแบบการเคลื่อนไหวตัวและต้องมีทักษะการกระทำมีการปฏิบัติอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ แบ่งเป็น 2 อย่าง คือ

5.1 การตัดสินใจกระทำอย่างเด็ดเดี่ยวในสิ่งที่จะอาจเปลี่ยนแปลงได้ จะรู้สึกถึงขั้นตอนต่างๆที่จำเป็นและสามารถทำให้สำเร็จได้ การกระทำนี้มีลักษณะซับซ้อนตามธรรมชาติ

5.2 การกระทำโดยอัตโนมัติ ในระดับนี้แต่ละคนสามารถปฏิบัติงานซึ่งต้องอาศัยการประสานงานของพลังทักษะและกล้ามเนื้อ

6. การดัดแปลงให้เหมาะสม (Adaptation) เป็นการเปลี่ยนกิจกรรมทางมอเตอร์ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการในสภาพการแก้ปัญหาแบบใหม่ที่ต้องการการตอบสนองทางร่างกาย

7. การริเริ่ม (Origination) เป็นการสร้างกิจกรรมทางมอเตอร์แบบใหม่หรือใช้วิธีใหม่ในการจัดการกระทำกับวัตถุต่าง ซึ่งอยู่นอกขอบเขตของความเข้าใจ ความสามารถและทักษะที่ได้รับการพัฒนาในด้านหลังทักษะ

เขียน ไชยคร (2529) ได้อธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมด้านการปฏิบัติที่สามารถนิยามจากลักษณะต่อไปนี้ คือ

1 การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการทำตามทีละขั้นไปตามที่แสดงให้ดู อาจมีการช่วยเหลือในขณะที่ทำตาม โดยเน้น :

- การทำตามแบบ
- ทำไปตามขั้นทีละขั้น
- มีผู้ทำให้ดู หรือ แสดงทีละขั้นตอน
- มีการช่วยเหลือขณะปฏิบัติ

2 การทำโดยยึดแบบ (Patterning) เป็นการทำได้ด้วยตนเอง โดยการบอกแนวให้คำชี้แจง หรือ ทบทวนการปฏิบัติให้ก่อน ผู้ปฏิบัติอาจทำโดยการลองผิด-ลองถูกด้วยตนเอง อาจซ้ำไม่ถูกต้องก็เดียวในตอนแรก โดยเน้น :

- ทำหลังจากอธิบายวิธีการให้
- ทำหลังจากทบทวนขั้นตอนให้ฟัง
- ทำหลังจากแสดงหรือปฏิบัติให้ดู
- ทำหลังจากให้ศึกษาจากคำสั่ง

3 การทำได้ด้วยความชำนาญ (Mastering) เป็นการทำได้ถูกต้อง แม่นยำ เหมาะสมกับเวลา โดยไม่มีการช่วยเหลือ ไม่มีการชี้แจง ไม่มีการแนะนำ ไม่มีการทำให้ดู หรือไม่มี การให้ดูรูปแบบใดๆ เพียงแต่กำหนดหัวเรื่อง วิธีการให้ว่าทำอะไร โดยเน้น :

- ความถูกต้อง
- ความรวดเร็ว
- ความคงที่
- ความประสานสัมพันธ์
- ความอดทน
- ความแน่นอน
- ความถูกต้องตามลำดับ
- ความแข็งแรง

4 การทำในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ (Applying) เป็นการทำให้สถานการณ์ต่าง ๆ ในสถานการณ์ใหม่ หรืออื่นๆ ที่นอกเหนือไปจากที่ทำมาแล้วได้ด้วยความถูกต้องในเวลาอันเหมาะสม โดยไม่มีการช่วยเหลือ ไม่มีการแนะนำขั้นตอน กระบวนการ หรือการปฏิบัติใดๆจากผู้อื่น โดยเน้น :

- การเลือกทักษะที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา
- การกำหนดทักษะที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา
- ความสนใจในการใช้ทักษะในยามจำเป็น
- กำหนดขั้นตอน กระบวนการในการแก้ปัญหา

5 การแก้ปัญหาได้โดยฉับพลัน (Improvising) เป็นการทำให้แก้ปัญหาโดยฉับพลัน ซึ่งอาจเป็นการแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ยืดหยุ่น เสนอสอดคล้องสิ่งใหม่ เข้าไปกับทักษะที่มีมา หรือทำมาก่อน โดยเน้น :

- การหาหนทางใหม่ในการใช้ทักษะเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์
- การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงทักษะที่ต้องทำในวิธีทางที่ต้องปฏิบัติ
- วิธีการสร้างเสริมแต่งบุคคลิกบางอย่างในการที่จะปฏิบัติงานนั้น ๆ
- การประสานสัมพันธ์ทักษะที่ใช้ในกิจกรรมนั้น ๆ

โกวิท ประวาลนฤกษ์ และ สมศักดิ์ สันธุระเวช (2523) กล่าวว่า การวัดผลภาคปฏิบัติ มีสิ่งที่จะต้องวัด 2 ประการคือ

1 ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน คือ การวัดวิธีการปฏิบัติและการวัดผลงาน โดย วิธีการปฏิบัติ ได้แก่ การวัดวิธีการ ทักษะ และเทคนิคในการปฏิบัติงาน ส่วนการวัดผลงาน เป็นการวัดผลงานที่เด็กทำ โดยการนำผลงานที่เด็กทำเสร็จแล้ว มาประเมินด้วยวิธีการต่างๆ

2 การวัดทางด้านพฤติกรรมของนักเรียน เป็นการวัดพฤติกรรมของนักเรียนขณะอยู่ในห้องเรียน เช่น ความตั้งใจในการทำงาน ความรับผิดชอบ การให้ความร่วมมือ มีความสนใจ การมีวินัยในตนเอง การมีความสัมพันธ์กับคนอื่น การมาเรียน เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2524) ได้แบ่งการประเมินผลด้านปฏิบัติการวิชาวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 2 ส่วนคือ

1 ส่วนที่ผู้สอนสังเกตโดยตรงในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติการ คือ

1.1 ทักษะปฏิบัติการ

- 1.11 การหยิบจับวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการทดลอง
- 1.12 การเลือกและการใช้เครื่องมือในการทดลอง

1.2 การสังเกตที่ผู้เรียนกระทำ

- 1.21 การสังเกตเพื่อค้นหารายละเอียดของสิ่งต่างๆ
- 1.22 การสังเกตผลการทดลอง



### 1.3 การดำเนินการทดลอง

1.31 การดำเนินการทดลองตามวิธีการที่ระบุไว้ในแบบเรียน

1.32 เตรียมการหรือคิดหาวิธีใหม่ ในการทดลอง

2 ส่วนที่เป็นงานมอบหมายซึ่งรวมทั้งการบันทึกผลการปฏิบัติการ อาจแยกพิจารณา เป็น 2 ส่วน คือ

2.1 วิธีการบันทึกผล เป็นการเขียนรายงานเกี่ยวกับ สิ่งที่เกิดขึ้นได้ รวมถึง การสร้างตาราง กราฟ การวาดรูป ตลอดจนการเขียนภาพประกอบการทดลอง

2.2 การใช้ผลการทดลอง ได้แก่ การคำนวณ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การแปลความหมายของข้อมูลเนื้อหาข้อสรุป การประเมินสมมุติฐานจากข้อมูล และการหาข้อสรุป ที่นอกเหนือไปจากสิ่งที่สังเกตได้

พวงแก้ว ชาญกนก และ สุวิมล ว่องวาณิช(2534) อธิบายว่า การวัดภาคปฏิบัติจะต้อง ประเมินบนพื้นฐานของทั้ง 3 ปรุเขต(Domain) คือ นุทธินิสัย(Cognitive Domain) ทักษะนิสัย (Psychomotor Domain) และจิตนิสัย(Affective Domain)ซึ่งไม่ได้แยกจากกันโดยเด็ดขาด ถ้าไม่มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเป็นพื้นฐานการปฏิบัติ การปฏิบัติด้านทักษะนิสัยอาจจะทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร การประเมินด้านนุทธินิสัยนั้นใช้วิธีการประเมินโดยทางอ้อม โดยใช้การสอบข้อเขียนไม่ว่าจะเป็นแบบสอบปรนัย หรือ อัตนัย ส่วนการประเมินด้านจิตนิสัยและทักษะนิสัย ใช้วิธีสังเกตโดยตรงเป็นหลัก โดยใช้สอบภาคปฏิบัติเพื่อที่จะสังเกตทักษะ เจตคติ ตลอดจน พฤติกรรมทางนุทธินิสัยที่ซับซ้อน อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติจะครอบคลุมเฉพาะพฤติกรรมที่นักเรียน มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติในงานจริงๆ ความรู้ที่ใช้เพื่อการปฏิบัติแม้ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติ แต่จะไม่ใช่วิธีการที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัติโดยตรงและ พวงแก้ว ชาญกนก(ม.ป.ป.) ยังได้กล่าวอีกว่า ในการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนภาคปฏิบัตินั้นสิ่งที่มุ่งวัด คือ ทักษะนิสัย และ จิตนิสัย บนพื้นฐาน ความรู้ ความเข้าใจ หรือ นุทธินิสัย

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า Dave และ เฉียน ไชคร ได้แบ่งพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ ออกเป็น 5 ชั้นเหมือนกัน ส่วน Simpson แบ่งออกเป็น 7 ชั้น ซึ่งเมื่อเทียบกันแล้ว ชั้นที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 ของ Simpson จะมีลักษณะคล้ายกับ Dave และ เฉียน ไชคร ในชั้นที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ สำหรับพฤติกรรมที่ต้องการวัดทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นจะประกอบด้วย ทักษะการใช้อุปกรณ์ การดำเนินการทดลองหรือการบันทึกผลการทดลอง ทั้งนี้พฤติกรรมดังกล่าว จะแสดงออกภายใน 3 ปรุเขต คือ นุทธินิสัย ทักษะนิสัย และ จิตนิสัย ตามที่ พวงแก้ว ชาญกนก และ สุวิมล ว่องวาณิช ได้กล่าวไว้



### เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมกาปฏิบัติ

อาร์ เอ็กซ์ เคมปา และ คณะ (Kempa et al., 1975) ได้ตั้งเกณฑ์ในการประเมินผลภาคปฏิบัติออกเป็น 4 เกณฑ์ หรือ 4 องค์ประกอบ และ สุนีย์ คล้ายนิล ได้ดัดแปลงเกณฑ์ทั้ง 4 เพื่อใช้ในการประเมินผลการเรียนภาคปฏิบัติที่ใช้ในระดับมัธยมศึกษา เกณฑ์ดังกล่าวคือ

องค์ประกอบของทักษะ ลักษณะพฤติกรรมตามเกณฑ์ของเคมปา เกณฑ์ทักษะปฏิบัติของสุนีย์ คล้ายนิล

1. เทคนิคการทดลอง (Experimental Technique: ET)	การจัดอุปกรณ์และสารเคมีได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยในการดำเนินการทดลอง มีความระมัดระวังในการสังเกตผลการทดลอง	การจัดหรือใช้อุปกรณ์และสารเคมีได้ถูกวิธี ที่จะสามารถดำเนินการทดลองให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องสมบูรณ์
2. การดำเนินการทดลอง (Procedure: PD)	ลำดับขั้นการทดลองและการใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ มีความสามารถในการดัดแปลงการดำเนินการทดลอง และเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม	การวางแผนปฏิบัติการทดลองตามลำดับขั้นได้ถูกต้อง และการทดลองทุกขั้นตอนได้ผลถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย
3. ความคล่องแคล่ว ในการปฏิบัติการ (Manual Dexterity : DE)	ความมั่นใจและความคล่องแคล่วในการทดลองและใช้เครื่องมือ และสามารถทำการทดลองได้ ผลการปฏิบัติที่สมบูรณ์	มีความมั่นใจและคล่องแคล่ว ซึ่งจะทำให้การทดลองลุล่วงไปด้วยดี ภายในเวลาที่กำหนด
4. ความเป็นระเบียบ เรียบร้อย (Neatness: NT)	การจัดพื้นที่ในการทดลองและการจัดวางอุปกรณ์อย่างเป็นระเบียบและเหมาะสม	มีความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดพื้นที่และจัดเก็บอุปกรณ์

วินเชนต์ เอน ลูเนตตา และคณะ (Lunetta et al., 1981) กล่าวถึงเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

- 1 การวางแผนและการออกแบบการทดลอง
- 2 ทักษะปฏิบัติในการทดลอง
- 3 การดำเนินการทดลอง
- 4 การสังเกต
- 5 การจดบันทึกข้อมูล
- 6 การแปลความหมายของข้อมูลจากการทดลอง
- 7 ความรับผิดชอบ
- 8 ความคิดริเริ่มที่จะทำสิ่งใหม่
- 9 นิสัยในการทำงาน

จะเห็นว่า Lunetta และ Kampa ได้ตั้งเกณฑ์ประเมินพฤติกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ไว้เหมือนกันคือ เกณฑ์ข้อ 1, 3 และ 4 ของ Lunetta จะเหมือนกับข้อ 2 ของ Kampa ข้อ 1 Lunetta เหมือนข้อ 2 ของ Kampa ข้อ 7 และ 9 ของ Lunetta เหมือนข้อ 4 ของ Kampa และพฤติกรรมที่ไม่เหมือนกันคือ การจดบันทึกข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลจากการทดลอง ความคิดริเริ่มที่จะทำสิ่งใหม่ และ ความคล่องแคล่วในการปฏิบัติการ

#### วิธีการวัดค่าปฏิบัติ

วินเชนต์ เอน ลูเนตตา และ คณะ (Lunetta et. al., 1981) ได้แบ่งวิธีในการประเมินผลปฏิบัติการทดลองไว้ 4 วิธี คือ

- 1 เขียนรายงานการทดลอง
- 2 ทดสอบด้วยแบบสอบข้อเขียน
- 3 สอบปฏิบัติการทดลอง
- 4 การประเมินผลด้านการสังเกต

รอดเนย์ แอล โดราน (Doran, 1978) เสนอวิธีการประเมินผลปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์ไว้ 2 วิธี คือ

- 1 การใช้มาตราประมาณค่า และ แบบสำรวจรายการ สำหรับสังเกตพฤติกรรมขณะนักเรียนปฏิบัติการทดลอง
- 2 การสอบภาคปฏิบัติการทดลอง ครูเป็นผู้กำหนดกิจกรรมการทดลอง เครื่องมือต่างๆ แล้วให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ

พวงแก้ว ชาญกนก และ สุวิมล ว่องวานิช(2534) และ สมศักดิ์ ลินธุระเวช(2530) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติสามารถทำได้หลายวิธี คือ

1 การวัดโดยให้เขียนตอบ เช่น การคัดไทย การวาดภาพ หรืองานที่มีความเสี่ยงอันตรายสูง ต้องทำการวัดความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติด้วยการสอบข้อเขียนก่อน เช่น การโคตร่ม

2 การวัดความจำ (Recognition Tests) เป็นการตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนในการทำงานที่มอบหมาย เช่น ให้ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ทำงานผิดปกติของเครื่องมือ

3 การวัดโดยสร้างสถานการณ์จำลอง(Simulated Conditions) เป็นการจำลองสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เป็นจริง เช่น การฝึกหัดขับรถ

4 การวัดตัวอย่างของงานที่ได้จากการปฏิบัติจริง(Work Sample)

นอกจากนั้น สมศักดิ์ ลินธุระเวช ยังได้เสนอวิธีการวัดภาคปฏิบัติเอาไว้ 4 วิธี คือ การสังเกตโดยตรง(Direct Observation) การสัมภาษณ์(Interview) การเขียนรายงาน(Self Report) และ นักเรียนสังเกตกันและกัน(Peer Review)

เขียน ไชยศร ได้เสนอวิธีการวัดผลภาคปฏิบัติ ออกเป็น 3 วิธี คือ

1 ให้แสดงความรู้จักกับสิ่งที่น่าสนใจหรือกำหนดให้ โดยให้ระบุ ขอบ จำแนก หรือ จัดหา เช่น ให้หาหรือคัดเลือกกิ่งไม้ที่เหมาะสมจะใช้เป็นกิ่งตอนได้

2 ให้ปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง

3 ให้ปฏิบัติในตัวอย่างสภาพจริง

ธงชัย ชิวปรีชา,ณรงค์ศิลป์ รูปนวม และ ปรีชาญ เดชศรี (2526) ได้กล่าวถึง วิธีการประเมินผลภาคปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์ว่า อาจทำได้หลายวิธี แต่ได้เสนอ 3 วิธี คือ

1 การสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการ ควรสังเกตสิ่งต่อไปนี้

1.1 การใช้เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ และสารเคมี ได้แก่ การหยิบ จับ และ ใช้ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ ต่าง ๆ

1.2 การดำเนินการทดลอง หมายถึงความสามารถในการติดตั้งอุปกรณ์ การปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนด ความว่องไว ความปลอดภัย ความสามารถในการแก้ปัญหา

2 การตรวจรายงานผลปฏิบัติการ รายงานผลการปฏิบัติการนั้นจะสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของผู้ปฏิบัติหลายๆด้าน เช่น ทักษะในการสังเกต ทักษะในการใช้ภาษา

3 การสอบภาคปฏิบัติ โดยการจัดอุปกรณ์การทดลองต่างๆไว้ให้ครบ พร้อมกับมีใบงาน หรือ คำอธิบาย หรือ วิธีการทดลองไว้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามใบงานนั้น

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า การวัดภาคปฏิบัติ นั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสอบด้วยแบบสอบข้อเขียน การเขียนรายงานการทดลอง การให้ปฏิบัติในสถานการณ์จำลอง การให้ปฏิบัติตามสภาพที่เป็นจริง หรือ การสอบภาคปฏิบัติ การเลือกใช้วิธีวัดภาคปฏิบัติไม่ว่าจะด้วยวิธีการใด หรือรูปแบบใดก็ตาม ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่ต้องการวัด และจุดมุ่งหมายว่า ต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับใด

## เครื่องมือในการวัดภาคปฏิบัติ

อุทุมพร จามรมาน(2529)ได้กล่าวว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลภาคปฏิบัติมีหลายชนิด เช่น แบบทดสอบ แบบเขียนตอบ แบบสังเกตการปฏิบัติงาน แบบตรวจสอบรายการ แบบวัดทัศนคติ ต่องาน หรือ เกณฑ์ประเมินผลงาน เป็นต้น

เวียร์สมา และ เจอร์ส(Wierma and Jurs, 1985)กล่าวไว้ว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัตินั้นอาจสร้างเป็นมาตรฐานประมาณค่าง่าย ๆ ที่เริ่มจาก 0 ถึง 4 หรือ 1 ถึง 5 และ ใช่/ไม่ใช่ ก็ได้

สุนันท์ ศลโกสม(2532) แบ่งเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติออกเป็น 2 ประเภท คือ

1 แบบบันทึกผลการปฏิบัติ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- 1.1 รายการในการตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงาน ทั้ง ผลผลิต และ การดำเนินงาน
- 1.2 การให้น้ำหนักคะแนนแต่ละข้อรายการ การกำหนดค่าน้ำหนักทำได้หลายวิธี เป็น 0 , 1 หรือ มาตรฐานประมาณค่า

รูปแบบของเครื่องมือในการบันทึก ทำได้หลายรูปแบบ เช่น แบบตรวจสอบรายการหรือ มาตรฐานประมาณค่าก็ได้

2 การสังเกต การสังเกตเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่วัดความสามารถในการกระทำของผู้ปฏิบัติ

สุวัฒน์ นิยมคำ(2531)แนะนำเครื่องมือที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัติสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ 2 อย่าง คือ ข้อทดสอบให้ปฏิบัติการ และ แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติ

1 ข้อทดสอบให้ปฏิบัติการ โดยครูให้นักเรียนทำการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่าง ดังต่อไปนี้

- 1 ให้ทำการทดลองเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
- 2 ให้สาธิตการติดตั้งเครื่องมือให้ดู
- 3 ให้สาธิตการใช้เครื่องมือให้ดู
- 4 ให้สาธิตการประกอบเครื่องมือ หรือวงจรให้ดู
- 5 ให้ทดลองสารเคมี
- 6 ให้ค้นหาจุดบกพร่องของระบบอันหนึ่ง เช่น ระบบไฟฟ้า
- 7 อื่นๆ ในลักษณะเดียวกัน

2 แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการปฏิบัติ ขณะที่นักเรียนปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ เช่น การติดตั้งเครื่องมือ การใช้เครื่องมือ การวัด การปฏิบัติการทดลอง นักเรียนได้มีทักษะการปฏิบัติมาน้อยเพียงใด ซึ่งจะรู้อย่างรวดเร็วได้ จากการสังเกตการปฏิบัติของนักเรียนแต่ละคน โดยใช่แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นเครื่องมือ

นิโบล นิมกิงรัตน์(เมปป.)แบ่งเครื่องมือการวัดภาคปฏิบัติออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1 วัดความรู้-ความคิด เป็นการวัดความรู้ความคิดในด้านทฤษฎีเกี่ยวกับภาคปฏิบัติในเรื่องนั้น โดยใช้แบบทดสอบเป็นตัววัด คำถามส่วนใหญ่มักถามเกี่ยวกับการใช้ความรู้ความคิดที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้ที่ผ่านมา

2 วัดความสามารถในการปฏิบัติ เป็นการวัดความสามารถของบุคคล ในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจเริ่มวัดจาก ชั้นเตรียม ชั้นปฏิบัติ ชั้นผลงาน

3 วัดความเข้าใจหรือความสามารถในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติ เป็นการวัดความเข้าใจในการทำงาน และการแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน ซึ่งผู้ที่จะทำแบบสอบนี้ได้ก็ต้องเคยผ่านการปฏิบัติงานนั้นๆมาจนมองเห็นกระบวนการได้ชัดเจน ลักษณะคำถามอาจเน้นในเรื่อง การรู้จักการเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ การแก้ปัญหาในเรื่องนั้นๆ

4 วัดทัศนคติในการทำงาน เป็นการวัดพฤติกรรมที่นอกเหนือจากการวัดความรู้ความคิดความเข้าใจ แก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน หรือ ความสามารถในการปฏิบัติงาน ได้แก่ ความตั้งใจในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ให้ความร่วมมือ มีความสนใจ มีวินัยในตนเอง ฯลฯ ซึ่งเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้วัด คือ แบบสังเกตวัดทัศนคติในการปฏิบัติงาน

พวงแก้ว ชาญกนก และ สุวิมล ว่องวานิช(2534)ได้แบ่งเครื่องมือในการวัดภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

1 การวัดผ่านการสังเกต เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย

แบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ระเบียบเหตุการณ์ (Anecdotal Record)

มาตราประมาณค่า (Rating Scale)

2 การวัดจากการประเมินผลงาน เช่น รายงานการทดลอง(Lab.Report) หรือ Work Sample โครงงาน ฯลฯ

เครื่องมือแต่ละแบบมีเป้าหมายที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งการวัดภาคปฏิบัติในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจต้องใช้เครื่องมือมากกว่า 1 ชิ้นก็ได้ ขึ้นอยู่กับตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่ผู้วัดกำหนด

โดยสรุปแล้วเครื่องมือที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัติมีหลายชนิด อาจใช้แบบสังเกต แบบสอบข้อเขียน แบบตรวจสอบรายการ มาตราประมาณค่า หรือ รายงานการทดลอง ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเครื่องมือกับงานที่จะทำการวัด หรือ จุดประสงค์ของงานนั้น

### การสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติ

ในการสร้างและพัฒนาแบบวัดภาคปฏิบัตินั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติไว้ ดังนี้

ทักแมน (Tuckman, 1975) ได้ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

- 1 กำหนดจุดประสงค์ในการวัดภาคปฏิบัติให้ชัดเจน
- 2 กำหนดสถานการณ์ในการทดสอบให้ชัดเจน เช่น คำสั่ง อุปกรณ์ในการปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งเอาไว้

- 3 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนทั้งกระบวนการหรือผลงานให้ชัดเจน

- 4 สร้างแบบฟอร์มของแบบประเมิน

อุทุมพร จามรมาน (2532) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติออกเป็น 9 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขอบเขต เป็นการกำหนดว่าจะสร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติในเรื่องอะไร ต้องวัดกระบวนการ หรือ ผล ผู้เรียนคือใคร มีลักษณะอย่างไร กระบวนการวัดจะทำอย่างไร มีกี่ชนิด แต่ละชนิดจะให้น้ำหนักเท่าใด เวลาในการใช้มีมากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 2 จุดมุ่งหมายในการวัด ต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน และต้องระบุให้ชัดเจนพอที่จะวัดได้

ขั้นที่ 3 เนื้อหา เนื้อหาของวิชานั้นต้องระบุให้ชัดเจน เป็นหมวด หน่วย เรื่อง อย่างเป็นลำดับและสอดคล้องกันจากใหญ่ลงมาเล็ก จากกว้างลงมาแคบ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ตารางโครงสร้าง การทำตารางโครงสร้างคือ ทำตาราง 2 มิติ ด้านหนึ่งคือเนื้อหา อีกด้านหนึ่งคือ จุดมุ่งหมายในการวัด แล้วใส่น้ำหนักเป็นร้อยละลงในตารางให้สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและแผนการสอนของผู้สอน

ขั้นที่ 5 ประเภทข้อความ แบบวัด คะแนน จำนวนข้อ ผู้สร้างตัดสินใจว่าจะมีเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติกี่ชนิด แต่ละชนิดใช้การวัดแบบใด เครื่องมือแต่ละชนิดมีคะแนนเท่าใดและข้อความแต่ละข้อคิดเป็นคะแนนเท่าใด จึงจะสอดคล้องกับน้ำหนักที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

ขั้นที่ 6 เขียนข้อความ เขียนข้อความตามจุดมุ่งหมาย และจำนวนข้อตามที่ได้ออกแบบไว้ ตรวจสอบภาษาที่เขียนในแต่ละข้อ แล้วนิมน์เป็นแบบวัดภาคปฏิบัติ

ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผล เมื่อสร้างเครื่องมือได้แล้วผู้สร้างควรทิ้งไว้ประมาณ 1 - 2 สัปดาห์ แล้วย้อนกลับมาทดลองทำด้วยตนเองว่าตนใช้เวลาานเท่าใด มีปัญหาในเรื่องใดบ้าง แก้ไขจุดอ่อน ตลอดจนกำหนดเวลาในการใช้เครื่องมือ นำเครื่องมือไปใช้กับผู้เรียน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผล

ขั้นที่ 8 การปรับปรุงรายชื่อ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาปรับปรุงรายชื่อ อาจต้องตัดบางข้อทิ้งแล้วสร้างใหม่ หรือปรับปรุงข้อความ

ขั้นที่ 9 การพัฒนาเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ เมื่อแก้ไขข้อความแล้ว ตรวจสอบน้ำหนักกับตารางโครงสร้าง นิยมข้อความจัดทำเป็นฉบับ ใช้น้ำหนักใหม่ รวบรวมข้อมูล แล้ววิเคราะห์ผลเขียน ไชยคร(2529) เสนอแนะขั้นตอนในการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติไว้ ดังนี้

1 ระบุสาระสำคัญเป็นหลักวิชาและทักษะในการทำงานโดยศึกษาจากหลักสูตร เอกสารหรือตำราเรียน

2 กำหนดขั้นตอนหรือองค์ประกอบของการปฏิบัติงานที่ต้องการวัด โดยศึกษาจากจุดประสงค์ว่ามุ่งให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับใด หรือ ต้องการให้เกิดทักษะไหนเนียงใด

3 ระบุรายการและกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน

4 ศึกษาและกำหนดตัวแปรที่ส่งผลให้การปฏิบัติงานนั้นมีผลต่องานที่ได้รับ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพแตกต่างกัน

5 ระบุรายการและการปฏิบัติที่ใช้ในแต่ละองค์ประกอบ

6 เขียนข้อรายการ รายละเอียดของวิธีปฏิบัติ

7 กำหนดเกณฑ์การตัดสิน เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน

8 การให้น้ำหนัก หรือกำหนดคะแนนในแต่ละส่วนของเรื่องที่ต้องการวัด

9 กำหนดน้ำหนักแต่ละข้อรายการ ในแต่ละขั้นตอนที่จำแนกเป็นรายละเอียดการปฏิบัติ

10 การจัดรูปแบบเครื่องมือ เพื่อให้ง่ายและสะดวกในการใช้

นิโบล นิมกิงรัตน์(มปป.) ได้จัดเรียงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติไว้ดังนี้

1 ขั้นการวิเคราะห์จุดประสงค์และการวิเคราะห์งาน แบ่งออกเป็นขั้นได้ดังนี้

1.1 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ เพื่อที่จะทำให้ทราบว่า พฤติกรรมที่มุ่งจะทำให้เกิดกับผู้ถูกวัดมีด้านใดบ้าง และมีพฤติกรรมอยู่ในระดับใด

1.2 วิเคราะห์งาน เป็นขั้นที่ต้องทำการวิเคราะห์ให้ละเอียด และถูกต้องตามขั้นตอนของงาน

1.3 ตรวจสอบความตรงของการวิเคราะห์งาน

1.4 หาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่มุ่งจะทำให้เกิดกับงานในแต่ละขั้นตอน

2 ขั้นสร้างเครื่องมือ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 เขียนข้อรายการอย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอน ให้กระชับรัด และเข้าใจตรงกันสำหรับผู้ที่จะใช้เครื่องมือนี้

2.2 เขียนหลักเกณฑ์ในแต่ละข้อรายการ ซึ่งเกณฑ์ตัดสินจะสูง หรือ ต่ำ ขึ้นอยู่กับระดับพฤติกรรมที่มุ่งให้เกิดในแต่ละขั้นตอน

2.3 กำหนดคะแนนในแต่ละข้อรายการ ตามความสำคัญของข้อรายการนั้นๆ

2.4 กำหนดแบบฟอร์มและเขียนคำชี้แจงการใช้เครื่องมือ

3 ขั้นการทดลองใช้เครื่องมือ เมื่อสร้างเครื่องมือเสร็จจำเป็นจะต้องมีการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ อาจทำได้โดย

3.1 ให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลายคนทดลองใช้

3.2 ให้กลุ่มผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆใช้

4 ขั้นวิเคราะห์หาคุณภาพ นำผลที่ได้จากการทดลองในขั้นที่ 3 มาคำนวณหาค่าความเที่ยงของเครื่องมือและหาเกณฑ์ปกติของเครื่องมือ

5 ขั้นนำเครื่องมือไปใช้

หวังแก้ว ปุณยกนก และ สุวิมล ว่องวาณิช(2534) ได้อธิบายถึงหลักการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติไว้ ดังนี้

1 ขั้นตอนแรกของการวัดภาคปฏิบัติคือ การกำหนดจุดมุ่งหมายของการปฏิบัติที่ต้องการจะจัดให้เกิดในตัวผู้เรียน โดยให้ครอบคลุมการปฏิบัติที่ผู้เรียนต้องกระทำภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

2 ระบุผลจากการปฏิบัติที่ต้องการ โดยการศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติซึ่งได้จากขั้นตอนแรกโดยที่การปฏิบัติเกี่ยวข้องกับกระบวนการและผลงาน

3 ระบุสถานการณ์การทดสอบ เป็นเงื่อนไขที่ผู้วัดกำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความพยายามแสดงผลงานที่ต้องปฏิบัติ

4 ระบุเกณฑ์การวัดกระบวนการและผลผลิต

นอกจากนี้สิ่งที่จะต้องกำหนดควบคู่ไปกับการสร้างเครื่องมือ คือ

1 การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่วัด นั่นคือ ผู้เกี่ยวข้องในการวัด ต้องกำหนดตัวผู้ที่จะให้ข้อมูล (ผู้สังเกต)

2 เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

3 การกำหนดน้ำหนักคะแนน (Weighting)

4 การแปลความหมายของคะแนนหรือข้อมูลที่ได้จากการวัด

อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนสำคัญในการสร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติขึ้นอยู่กับ การกำหนดพฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะการปฏิบัติและการสร้างข้อกระทงที่แทนพฤติกรรมที่วัด



สำหรับขั้นตอนการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัตินั้น พวงแก้ว ปุณยกันก และ สุวิมล ว่องวาณิช (2534) ได้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1 การวิเคราะห์งาน (Job analysis) เป็นการวิเคราะห์กิจกรรมที่ต้องดำเนินการในการทำงาน เพื่อระบุพฤติกรรมที่บ่งชี้ความสามารถทางการปฏิบัติที่มุ่งวัด
- 2 การกำหนดตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่จะวัด (Indicator) คือการตั้งเกณฑ์การประเมิน ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่จะวัด
- 3 ระบุสถานการณ์ที่ใช้ในการทดสอบให้ชัดเจน
- 4 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวัด
- 5 เตรียมคำสั่งหรือคำชี้แจงเพื่อใช้ในการบริหารแบบสอบ

กล่าวโดยสรุปแล้ว การสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติ มีแนวในการสร้างแบ่งออกเป็น 9 ขั้นตอน ดังนี้

- 1 ขั้นตอนการวิเคราะห์งาน
- 2 การระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นข้อรายการ
- 3 กำหนดเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมแต่ละข้อรายการ
- 4 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์การประเมินกับพฤติกรรมที่มุ่งวัดของข้อรายการ
- 5 กำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละข้อรายการ
- 6 เขียนพฤติกรรมการปฏิบัติเป็นรายชื่อ
- 7 สร้างรูปแบบของแบบวัด
- 8 เขียนคำสั่งหรือคำชี้แจงเพื่อใช้ในการบริหารแบบวัด
- 9 การทดลองใช้แบบวัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแบบวัดภาคปฏิบัติในวิชาฉิลกัล ครั้งนี้ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

เสถียร อุตสาหะ (2526) ได้สร้างแบบสอบภาคปฏิบัติสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เพื่อคัดนักศึกษาเข้าศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ผู้เข้าสอบเป็นรายบุคคล แบบสอบประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นโจทย์ข้อสอบสำหรับผู้เข้าสอบ สร้างข้อสอบเป็นแบบสอบอิงเกณฑ์ประเภทอิงโคเมน มีทั้งหมด 4 โคเมน จำนวน 13 ข้อ ส่วนที่สองเป็นแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้สมัครสอบเข้าศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต ปีการศึกษา 2526 จำนวน 70 คน ผลการวิจัยพบว่า ความเที่ยงของแบบสอบที่หาโดยวิธีของไบโนเมียลในแต่ละโคเมนมีค่า เท่ากับ .87 , .85 , .70 และ .92 ความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ .92 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด เท่ากับ 2.41 , 2.18 , 1.31 , 1.04 และ 4.05 ตามลำดับ ความเที่ยงของผู้ประเมิน 2 คน มีค่าระหว่าง .94 - .99 หากความตรงเชิงเนื้อหาด้วยวิธีของโรวิเนลลีและแอมเบลตัน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นผู้ประเมินแบบสอบ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยเกิน 2.5 จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน หากความตรงร่วมสัมฤทธิ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบภาคปฏิบัติกับคะแนนแบบสอบภาคทฤษฎีไฟฟ้าฉบับที่ 1 มีค่าเท่ากับ .62 และกับคะแนนแบบสอบภาคทฤษฎีไฟฟ้าฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ .68 หากค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบด้วยการทดสอบ ที ( t-test ) ระหว่างคะแนนของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ มีค่าสถิติที่อยู่ระหว่าง 3.10 - 8.22 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หทัยทิพย์ วิมประภาพรกุล (2533) ได้สร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติงานโลหะแผ่นเบื้องต้น ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ลักษณะของแบบสอบเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 3 ระดับ คือ 0 , 1 , 2 และมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน โดยสร้างจากการปฏิบัติของงาน 3 งาน ได้แบบสอบจำนวน 3 ฉบับ คือ แบบสอบงานกล่องสี่เหลี่ยมแบบสอบงานกระป๋องทรงกระบอกเข้าขอบลวด และแบบสอบงานกรวยกลม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบสอบทั้ง 3 ฉบับ ได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน มีค่าความตรงเชิงเหตุผลเป็นรายชื่อตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 ค่าความยากเฉลี่ยของแบบสอบเท่ากับ .81 , .76 และ .74 ตามลำดับ ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยของแบบสอบเท่ากับ .62 , .65 และ .68 ตามลำดับ ค่าความเที่ยงของแบบสอบหาโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าเท่ากับ .5424 , .7736 และ .7274 ตามลำดับ และค่าความเที่ยงของผู้ประเมิน 2 คน เท่ากับ .9525 , .9618 และ .9338 ตามลำดับ

เทียนพร รังษิณวัตรกร (2532) ได้พัฒนาแบบสอบภาคปฏิบัติหมวดคหกรรมศาสตร์ ประกอบด้วยแบบสอบจำนวน 3 ฉบับ คือ 1 แบบทดสอบความรู้ภาคทฤษฎี เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 2 แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม สร้างเป็นแบบตรวจสอบรายการ โดยตรวจสอบพฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม จำนวน 10 ข้อรายการ 3 แบบประเมินอาหาร เป็นแบบตรวจสอบรายการ ประเมินเกี่ยวกับลักษณะของอาหารที่นักเรียนปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 157 คน ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบความรู้ภาคทฤษฎี มีความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงที่หาโดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่า .8416 แบบประเมินพฤติกรรมกลุ่ม มีความเที่ยงที่หาโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม มีค่า .7887 และหาความตรงเชิงโครงสร้าง โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมที่สังเกตกับข้อความที่เขียนขึ้นว่าสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด และแบบประเมินอาหาร มีความเที่ยงซึ่งหาโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างคะแนนแต่ละข้อ กับ คะแนนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม มีค่า .9051 และมีความตรงเชิงโครงสร้างหาโดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเกณฑ์ประเมิน กับ ข้อความที่เขียนขึ้น

จำลอง ชูโต (2530) ได้สร้างเกณฑ์ประเมินผลการศึกษภาคปฏิบัติของนักศึกษาพยาบาล โดยสร้างเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ข้อรายการวัดทั้งหมด 14 ด้าน คือ ความสามารถทำการพยาบาลพื้นฐานได้อย่างสมบูรณ์ สามารถนำหลักวิชามาประยุกต์ให้การพยาบาลแก่ผู้ป่วยได้ถูกต้องและเหมาะสม สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาได้ดี รู้จักประหยัดเวลา แรงงาน และสิ่งของเครื่องใช้ ทำงานสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบต่อผู้ป่วย มีความรับผิดชอบต่อระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบในหน้าที่การงาน สามารถเข้ากับผู้อื่นได้ดี สามารถในการติดต่อวางตัวเหมาะสมต่อสถานะแห่งวิชาชีพ มีศิลปะในการจูงใจผู้อื่นให้ร่วมมือ มีความเข้มแข็ง อดทน และกล้าหาญ และรู้จักพัฒนาและปรับปรุงตนเอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 46 คน ผลการวิจัยพบว่า แบบสอบมีความเที่ยงที่หาโดยวิธีของออยท์ ได้ค่า .9434 และความเที่ยงของการตัดสินใจของผู้ประเมิน 1 คน มีค่าระหว่าง .174 ถึง .946 นอกจากนั้นได้หาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ของวิชาพยาบาลศาสตร์เป็นเกณฑ์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .9836 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ของวิชาพยาบาลห้องผ่าตัดเป็นเกณฑ์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .954 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ของวิชาพยาบาลจักษุ โสต นาสิก เป็นเกณฑ์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .779 เมื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ของวิชาพยาบาลสูตินารีเวช เป็นเกณฑ์ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .923 ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ทุกค่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .001

นิตยา คำรงวุฒิ (2523) ได้สร้างเกณฑ์ประเมินผลการศึกษาภาคปฏิบัติของนักเรียน ผู้ช่วยพยาบาล โดยกำหนดคุณลักษณะที่จะประเมิน 3 ด้าน คือ ความสามารถในการปฏิบัติกร พยาบาล ความรับผิดชอบต่องูป่วย หน้าที่และการรักษาระเบียบวินัย บุคลิกลักษณะส่วนตัวและ ความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น เครื่องมือสร้างเป็นมาตราประมาณค่า 4 ระดับ มีข้อ ราชการทั้งสิ้น 37 ข้อ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นครูประจำตึก หัวหน้าตึก และผู้ช่วยหัวหน้าตึก จำนวน 60 คน เป็นผู้ทำการประเมิน โดยมีนักเรียนผู้ช่วยพยาบาล โรงเรียนผู้ช่วยพยาบาล โรงพยาบาลทรวงอก นนทบุรี ปีการศึกษา 2521 จำนวนทั้งสิ้น 75 คน เป็นผู้ถูกประเมิน ผลการวิจัยพบว่า แบบสอบมีความเที่ยงที่หาโดยสัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่า เท่ากับ .96 ความเที่ยง ของการให้คะแนนของผู้ทำการประเมิน หาโดยวิธี Intraclass Correlation พบว่า ความเที่ยงของผู้ทำการประเมิน 1 กลุ่ม มีค่า .661 และความเที่ยงของผู้ประเมินทั้ง 3 กลุ่ม มีค่า .854 แบบสอบมีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธั้โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนภาคปฏิบัติ ที่ได้จากการใช้แบบประเมิน กับ คะแนนภาคทฤษฎีวิชาการพยาบาลพื้นฐาน ได้ค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ .02 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทรงศักดิ์ เจริญพงศ์ (2517) ได้สร้างแบบสอบทักษะกีฬาวอลเลย์บอลสำหรับนักศึกษา ษายระดับอุดมศึกษา โดยแบบสอบสร้างเป็นข้อสอบสถานการณ์ให้นักเรียนปฏิบัติ และมีเกณฑ์การ ให้คะแนน ประกอบด้วยทักษะ 7 รายการ คือ การเล่นลูกบอลลงมือล่างกระทบผนัง การแตะ ชูลูกบอลกระทบผนัง การเสิร์ฟ การตบ การกระโดดแตะฝ่าผนัง ความคล่องตัว และการสอบแรง บีบมือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจากวิทยาลัยพลศึกษา เชียงใหม่ วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม วิทยาลัยพลศึกษายะลา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา และคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย แห่งละ 20 คน ทั้งนี้ได้ใช้แบบสอบทักษะกีฬาวอลเลย์บอล ของแบรดดี้เป็นมาตรฐาน เนื้อหาคุณภาพ ผลการศึกษานพบว่า แบบสอบมีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธั้ โดยหาความสัมพันธ์ ระหว่างแบบสอบที่สร้างกับแบบสอบของแบรดดี้ ทดลองใช้ 2 ครั้ง ได้ค่า .446 และ .512 ตามลำดับ และความเที่ยงของแบบสอบ หาโดยใช้การสอบซ้ำ ได้ค่าเท่ากับ .849

ครรชิต สมิทานนท์ (2518) ได้สร้างแบบสอบทักษะฟุตบอล สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับ อุดมศึกษา เครื่องมือที่ใช้มี 2 ชุด คือ แบบสอบทักษะฟุตบอลของแมคโคเนล ซึ่งมีอยู่ 1 รายการ และแบบสอบทักษะฟุตบอลที่สร้างขึ้นมาเอง ประกอบด้วยทักษะที่จะประเมิน 7 รายการ คือ การ เตะลูกกระทบผนัง การเตะลูกโค้ง การเลี้ยงลูก การยิงประตู การเคาะลูก การโหม่งลูก และการหยุดลูก โดยข้อสอบสร้างเป็นสถานการณ์การปฏิบัติจริง กำหนดอุปกรณ์และสถานที่สอบ วิธีปฏิบัติและเกณฑ์การให้คะแนนในการปฏิบัติของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง วิทยาลัยพลศึกษา เชียงใหม่ วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา แห่งละ 30 คน รวม 150 คน ผลการศึกษานพบว่า แบบสอบมีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธั้ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่าง

คะแนนจากแบบสอบที่สร้างขึ้นกับคะแนนของแบบสอบแมคโคเนล ทดลองใช้ 2 ครั้ง มีค่า .69 และ .68 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตามลำดับ และหาความเที่ยงแบบสอบซ้ำ ได้ค่า .74 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

สลาวท., เฟนเชม และ เวสต์ (IPST, Fenshem and West, 1986) ได้เสนอรายงาน การวิจัยเรื่อง หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่เน้นกิจกรรมและผลการเรียน (Activity Based Physics Curriculum and Learning Outcomes) เป็นการศึกษากาเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่เน้น กิจกรรมเป็นฐาน ตามหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในโรงเรียน ซึ่งเป็นหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในประเทศไทย ได้เน้นงานฝึกปฏิบัติการเป็นหลัก ตั้งแต่ พ.ศ. 2519 มีการตั้งสมมติฐานว่า ถ้าการเรียนการสอน แบบนี้มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนแล้วผลการเรียนของนักเรียนคงจะดีขึ้น เมื่อนักเรียนเรียนใน ชั้นที่สูงขึ้น จากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 การศึกษาวิจัยนี้ทำในปี 2528 โดยใช้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 รวม 3 ชั้นเรียน เป็นโรงเรียนในกรุงเทพฯ จำนวน 6 โรงเรียน โดยเป็น โรงเรียนชาย 2 โรงเรียน โรงเรียนหญิง 2 โรงเรียน และ โรงเรียนสหศึกษา 2 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบทักษะปฏิบัติการ ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบการแก้ปัญหา และแบบทดสอบ ข้อเขียน 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ แบบทดสอบการแสวงหา หลักฐานข้อพิสูจน์ และแบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลการเรียน ของนักเรียนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานภาคปฏิบัติไม่ได้พัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้น จากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนในส่วนทักษะปฏิบัติการลดลงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนในส่วน การแก้ปัญหาจะดีขึ้นจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 5 และหยุดคงที่ในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 คะแนนในส่วนงานภาคปฏิบัติในส่วนการทดสอบการแสวงหาหลักฐานข้อพิสูจน์ และเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ไม่ดีขึ้นตลอดการเรียนทั้ง 3 ปี ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์จะดีขึ้น ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 นอกจากนี้ได้มีการศึกษาถึงข้อแตกต่างระหว่างผลการเรียนของนักเรียนชาย นักเรียนหญิง และ ระหว่างนักเรียนจาก โรงเรียนชาย โรงเรียนหญิง และโรงเรียนสหศึกษา ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนหญิงมีคะแนนสูงกว่านักเรียนชายในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบภาคปฏิบัติ ทักษะปฏิบัติการ และทักษะการแก้ปัญหา เกี่ยวกับชนิดของโรงเรียนพบว่า นักเรียนหญิงจากโรงเรียนหญิงมีคะแนน สูงกว่านักเรียนชายจากโรงเรียนชายและนักเรียนทั้งชายหญิงจากโรงเรียนสหศึกษา ในส่วนของ ทักษะปฏิบัติการและทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนชายหญิงจากโรงเรียนสหศึกษาได้คะแนนไม่ต่างกัน ระหว่างนักเรียนชายด้วยกันพบว่า นักเรียนชายจากโรงเรียนชายมีคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนชายจากโรงเรียนสหศึกษา

ศรีลักษณ์ มาโกมล (2530) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนปฏิบัติการวิชาเคมีจากการสอบภาคปฏิบัติกับแบบสอบข้อเขียนของนักเรียนชั้น ม.4 โดยสร้างเครื่องมือเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบสอบภาคปฏิบัติที่สร้างเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมแบบตรวจสอบรายการและแบบสอบข้อเขียน ซึ่งวัดความรู้และทักษะปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 72 คน จากโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร จำนวน 12 โรงเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบสอบภาคปฏิบัติตามใบงานก่อนเสร็จแล้วทำแบบสอบข้อเขียนทันที ผลการวิจัยพบว่า คะแนนปฏิบัติการวิชาเคมี จากแบบสอบภาคปฏิบัติ กับ แบบสอบข้อเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .71

คำณูณ ลายแสงจันทร์ (2526) ได้สร้างแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเขตการศึกษา 11 เครื่องมือจะเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 ทักษะ คือ ทักษะการจัดกระทำกับข้อมูล ทักษะการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุปผล ทักษะการสร้างสมมุติฐาน และทักษะการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลอง จำนวน 30 ข้อ คำถามที่สร้างจะไม่อิงเนื้อหาในแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่สร้างให้คลุมทั้งวิชาเคมี ชีววิทยา และนิสิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนรัฐบาลที่เป็นสหศึกษา จำนวน 13 โรงเรียน จาก 5 จังหวัด ในเขตการศึกษา 11 จำนวน 919 คน การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบพบว่า แบบสอบมีความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผล กับแบบทดสอบวัดกระบวนการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีค่าเท่ากับ .70 หาความเที่ยงโดยใช้ KR-20 มีค่าเท่ากับ .89 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .37 ถึง .77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22 ถึง .67

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า เครื่องมือของแบบวัดภาคปฏิบัติส่วนใหญ่จะเป็นแบบมาตรฐานค่า แบบตรวจสอบรายการและข้อสอบปรนัย การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเป็นการหาความตรงและความเที่ยงของแบบวัด ความตรงเป็นการหาความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และ ความตรงเชิงจำแนก ส่วนความเที่ยงของแบบวัดจะหาโดยวิธีของออยท์ สัมประสิทธิ์แอลฟา และวิธีการสอบซ้ำ และการหาความเที่ยงของผู้ประเมิน ทั้งผู้ประเมิน 1 คน และ ผู้ประเมินหลายคน นอกจากนั้นจะพบว่างานวิจัยที่เป็นการสร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติมีน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเป็นการสร้างในสาขาช่าง พยาบาล พลศึกษา หรือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยที่เป็นการวัดภาคปฏิบัติในวิชานิสิตนั้นไม่ค่อยมี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุของการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติมีกระบวนการสร้างที่ค่อนข้างยาก ครูผู้สอนจึงไปพัฒนาเครื่องมือวัดประเภทอื่นแทน เช่น แบบสอบแบบเลือกตอบ เป็นต้น