

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวชี้วัดทักษะปฏิบัติการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของนักศึกษาวิสัญญีพยาบาล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้วิจัยได้นำเสนอการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับตัวชี้วัด
2. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติ
3. แนวคิดเกี่ยวกับเคลฟายเทคนิค
4. แนวคิดเกี่ยวกับการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับตัวชี้วัด

1.1 ความหมายของตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ซึ่งตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า “Indicator” ในภาษาไทยมีการใช้คำอย่างหลากหลาย เช่น ตัวชี้วัด ตัวชี้ ตัวชี้หน้า ดัชนี และเครื่องชี้วัด(

ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2551: 169) กล่าวว่าในภาษาไทยมีการใช้คำอยู่หลายคำ เช่น ตัวชี้วัด ตัวบ่งชี้ เครื่องชี้วัด

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า “ตัวชี้วัด ” ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Indicator” แปลว่า ตัวบอก

ส่วนความหมายมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ต่างๆ ดังนี้ (2553) จอนห์สโตน (Jonhston) กล่าวว่า ตัวชี้วัด หมายถึง ตัวแปรหรือตัวประกอบ (Factor) ที่ใช้วัดเพื่อให้ได้คุณค่าหรือคุณลักษณะ ซึ่งบ่งบอกสถานภาพของลักษณะหรือผลของสิ่งใดสิ่งหนึ่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

เมธี ครองแก้ว (2540) ได้ให้ความหมายของตัวชี้วัดว่า เป็นเครื่องมือบอกทิศทางว่าพัฒนาหรือการดำเนินกิจกรรมที่เป็นนโยบายสาธารณะของรัฐในแต่ละเรื่อง

ได้ไปถึงจุดใด บรรลู่วัตถุประสงค์และเป้าหมายแค่ไหน ซึ่งเป็นเรื่องของการดูสัมฤทธิ์ผลของงานหรือระบุผลสำเร็จของงาน

นักการศึกษาท่านอื่นๆ ได้ให้ความหมายไว้เพิ่มเติมนี้ (ผดุงชัย ภูพัฒน์, 2551: 169)

อุทุมพร จามรมาน (2544: 21) ได้ให้ความหมายตัวบ่งชี้ว่า หมายถึง สิ่งที่ยกข้อมูลที่น่ามาใช้ในการชี้ให้เห็นอะไรบางอย่าง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2537: 11) ได้ให้ความหมายตัวบ่งชี้ว่า หมายถึง ตัวประกอบ ตัวแปรหรือค่าที่สังเกตได้ ซึ่งใช้บ่งชี้บอกสภาพหรือสะท้อนลักษณะการดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน

เจือจันทร์ จงสถิตอยู่ และแสวง ปิ่นมณี (2529: 13) ได้ให้ความหมายตัวบ่งชี้ว่า หมายถึง สารสนเทศอย่างหนึ่งที่ได้มาจากประมวลผลข้อมูลโดยใช้มาตรการทางสถิติคำนวณขึ้น เพื่อใช้ประโยชน์ในการกำหนดนโยบาย การวางแผนและการบริหารงาน การติดตามผลการดำเนินงานและการจัดลำดับการพัฒนา

สมเกียรติ ทานอก (2539: 9) ได้ให้ความหมายตัวบ่งชี้ว่า หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอกสภาพหรือสภาวะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งในเชิงปริมาณ โดยการนำข้อมูลหรือตัวแปร หรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดคุณค่าที่สามารถชี้ให้เห็นสภาพที่ต้องการศึกษาหรืออธิบาย ซึ่งสารสนเทศที่ได้นี้อาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวประกอบ ตัวแปร หรือค่าที่สังเกตได้เป็นตัวเลข

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2539: 21) ได้ให้ความหมายตัวบ่งชี้ว่า หมายถึง มาตรฐานที่ใช้วัดอัตราหรือระดับของผลการปฏิบัติงานหรือการดำเนินงานของหน่วยงานหนึ่งหน่วยงานนั้น อาจเป็นตัวบุคคล กลุ่มบุคคล องค์การที่เป็นส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือธุรกิจเอกชนไม่ว่าจะอยู่ในระดับใด และมีวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานหรือปฏิบัติเป็นอย่างไร

สกริปเวน (Scriven 1991, อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวานิช 2551: 235) กล่าวว่าตัวบ่งชี้หมายถึง ตัวประกอบ ตัวแปรหรือค่าที่สังเกตได้ซึ่งเชื่อมโยงกับตัวแปรที่ใช้เป็นเกณฑ์

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550:82) ได้ให้ความหมายตัวชี้วัด หรือ ตัวบ่งชี้ว่า หมายถึง ตัวประกอบ ตัวแปรหรือค่าที่สังเกตได้ ซึ่งใช้บ่งชี้บอกสภาพหรือสะท้อนลักษณะของทรัพยากร การดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน ตัวชี้วัดเป็นสิ่งที่มีความ

ผูกพันกับเกณฑ์และมาตรฐานซึ่งใช้เป็นตัวตัดสินความสำเร็จหรือคุณค่าของการดำเนินงาน หรือผลการดำเนินงานที่ได้รับ

ญาคา มุมบ้านเช่า (2549: 45) กล่าวว่า ตัวชี้วัด หมายถึง สารสนเทศที่ บ่งบอกสภาพการณ์ หรือสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งในเชิงปริมาณ หรือเชิงคุณภาพที่เป็น รูปธรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้ โดยลักษณะดังกล่าวเป็นการนำ ข้อมูล ตัวแปร หรือ ข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดคุณค่าที่สามารถชี้ให้เห็นสภาพการดำเนินงาน หรือผล การดำเนินงานนั้นๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ตั้งไว้

เมื่อประมวลความหมายที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น ตัวชี้วัดและตัวบ่งชี้มี ความหมายเหมือนกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า“ตัวชี้วัด” เนื่องจากการระบับความรู้สึแบบ ทัวร่างกายเป็นทักษะปฏิบัติ ปัจจุบันในองค์กรต่างๆการประเมินสมรรถนะหรือทักษะปฏิบัติมักใช้ คำว่า“ตัวชี้วัด” การศึกษาครั้งนี้ โดยสรุปว่าความหมาย“ตัวชี้วัด” หมายถึงสารสนเทศที่บ่งบอก สภาพการณ์หรือสภาวะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งใน เชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพที่เป็นรูปธรรมที่สามารถวัดได้สังเกตได้ โดยการนำข้อมูลหรือตัวแปร หรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดคุณค่าที่สามารถชี้ให้เห็นสภาพที่ต้องการศึกษาใน ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ตั้งไว้

1.2 ลักษณะสำคัญของตัวชี้วัด

ลักษณะสำคัญของตัวชี้วัดมีนักการศึกษาได้ให้ลักษณะสำคัญไว้ต่างๆ ดังนี้ ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2551: 170) กล่าวว่า มีลักษณะเป็นการประมาณของสิ่งต่างๆ ที่ประกอบไปด้วยตัวแปรหลายๆ ตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อที่จะชี้วัดให้เห็นถึงลักษณะ กว้างๆ ของสภาพการณ์ระบบนั้นๆ สำหรับตัวชี้วัดที่ใช้ชี้วัดปริมาณของสิ่งใดๆ ควรกำหนดใน ลักษณะเชิงปริมาณหรือคิดเป็นตัวเลขได้ ไม่ใช่กำหนดในลักษณะข้อความล้วนๆ ทั้งนี้ตัวชี้วัด สามารถเปลี่ยนแปลงไปได้ตามกาลเวลาขึ้นอยู่กับความไวของการผันแปรของระบบที่นำมากำหนด ตัวชี้วัดนั้นๆ และที่สำคัญตัวชี้วัดควรจะต้องมีการพัฒนาจากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีการศึกษาวิจัยเพราะจะทำให้ตัวชี้วัดได้พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือ

วรรณิ แกมเกตุ (2540: 14) กล่าวว่า ลักษณะที่สำคัญของตัวชี้วัดสรุปได้ 3 ประการดังนี้

1. ตัวชี้วัดเป็นสิ่งบ่งบอก/กำหนดปริมาณ หรือสามารถทำให้เป็นปริมาณได้ มิใช่ เป็นการบรรยายข้อความ ในการตีความหมายค่าตัวเลขของตัวชี้วัดแต่ละตัวจะต้องนำมา เปรียบเทียบกับกฎเกณฑ์ที่สร้างขึ้น จึงสามารถบอกได้ว่าค่าตัวเลขที่ได้สูงหรือต่ำมีความหมายว่า

อย่างไร และในการกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายระบบตัวเลขของตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นต้องมีความชัดเจน

2. ค่าของตัวชี้วัดเป็นค่าชั่วคราวไม่ถาวร มีการผันแปรตามเวลาและสถานที่ นั่นคือตัวชี้วัดจะบ่งบอกความหมายโดยมีเงื่อนไขของเวลาและสถานที่กำกับ กล่าวคือ ตัวชี้วัดจะบ่งบอกความหมายเฉพาะในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง และเฉพาะเขตพื้นที่หรือบริเวณส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบที่ต้องการตรวจสอบ ตัวชี้วัดอาจมีช่วงเวลาเป็นเดือน หรือเป็นปี ก็ได้ เช่น ตัวชี้วัดในช่วงเวลา 3 เดือน หรือช่วงเวลา 5 ปีของจังหวัด เขต ภูมิภาค หรือประเทศใดๆ ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและสถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการจัดทำตัวชี้วัดนั้นๆ

3. ตัวชี้วัดเป็นสิ่งที่บ่งบอกสถานะของสิ่งที่มุ่งวัดในลักษณะกว้างๆ หรือให้ภาพเชิงสรุปโดยทั่วไป มากกว่าที่จะเป็นภาพที่เฉพาะเจาะจงในรายละเอียดส่วนย่อย

สุวิมล ว่องวาณิช (2551: 235-236) กล่าวว่า ตัวชี้วัดสำหรับใช้ในการประเมินผลการศึกษาควรมีคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการ

1. ให้สารสนเทศเกี่ยวกับสภาพที่ศึกษาอย่างกว้างๆ ไม่จำเป็นต้องละเอียด แต่มีความถูกต้องแม่นยำ
2. มีลักษณะเป็นตัวแปรรวมสร้างขึ้นจากการรวมตัวแปรที่ให้สารสนเทศแต่ละด้าน (facet) ประกอบเป็นภาพกว้างๆของสิ่งที่ศึกษา
3. ค่าของตัวชี้วัดแสดงถึงปริมาณและการแปลความหมายซึ่งมีการเปรียบเทียบกับเกณฑ์/มาตรฐานที่กำหนดขึ้น
4. ให้สารสนเทศ ณจุดเวลา/ช่วงเวลาเฉพาะเมื่อนำตัวชี้วัดจากช่วงเวลาหลายจุดมาเปรียบเทียบกัน โดยสามารถแสดงภาพการเปลี่ยนแปลงของสิ่งซึ่งศึกษาได้
5. เป็นหน่วยพื้นฐาน (basic unit) สำหรับการพัฒนาทฤษฎีซึ่งมีความสำคัญยิ่งสำหรับศาสตร์ทุกสาขา และตัวชี้วัดที่ดีต้องสะท้อนภาพรวมของกระบวนการดำเนินงานและแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยป้อน กระบวนการ และผลผลิต โดยมีเกณฑ์การตรวจสอบดังนี้ คือ ด้านความตรง

เมื่อประมวลลักษณะสำคัญของตัวชี้วัดที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าตัวชี้วัดมีลักษณะสำคัญดังนี้ มีลักษณะเป็นการประมาณของสิ่งต่างๆ ประกอบไปด้วยตัวแปรหลายๆตัวแปรที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับสภาพที่ศึกษาอย่างกว้างๆ ไม่จำเป็นต้องละเอียด แต่มีความถูกต้องแม่นยำ กำหนดในลักษณะข้อความและการแปลความหมายมีการเปรียบเทียบกับเกณฑ์/มาตรฐานที่กำหนดขึ้น ตัวชี้วัดสามารถเปลี่ยนแปลงไปได้ตามกาลเวลาขึ้นอยู่กับความไวของการผันแปรของระบบที่นำมากำหนดตัวชี้วัดนั้นๆ และที่สำคัญ

ตัวชี้วัดควรจะต้องมีการพัฒนาจากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีการศึกษาวิจัยเพราะจะทำให้ตัวชี้วัดได้พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือ ตัวชี้วัดเป็นหน่วยพื้นฐาน (basic unit) สำหรับการพัฒนาทฤษฎีซึ่งมีความสำคัญยิ่งสำหรับศาสตร์ทุกสาขา

1.3 ความสำคัญของตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดมีความสำคัญต่อระบบการศึกษา (ผดุงชัย ภูพัฒน์ 2551: 171) สรุปได้ดังนี้

1.3.1 ตัวชี้วัดทางการศึกษาใช้ชี้วัดระบบการศึกษา เพื่อให้ผู้บริหาร นักวางแผน นักวิจัย และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ทราบถึงสภาพทางการศึกษาโดยทั่วไป เพื่อประโยชน์ในการวางแผน และการจัดวางแผนในอนาคตได้ โดยที่นโยบายทางการศึกษาที่ดีนี้ จะถูกกำหนดโดยอาศัยข้อเท็จจริงทางการศึกษา นอกจากนี้ข้อมูลที่จะใช้ในการตัดสินใจ ต้องเป็นข้อมูลที่ถูกต้อง มีคุณค่า เพื่อช่วยในการตัดสินใจ

1.3.2 ตัวชี้วัดใช้ในการติดตามตรวจสอบระบบการศึกษา หากไม่มีตัวชี้วัดจะทำให้เราบอกสภาพการศึกษาได้ยาก

1.3.3 ตัวชี้วัดมีความสำคัญในด้านการพัฒนาระบบการศึกษา การวิจัยถึงระบบการพัฒนาระบบการศึกษาต่างๆ เช่นการวิเคราะห์ภาคตัดขวางเพื่อเปรียบเทียบ หรือการติดตามศึกษาระยะยาว

เมื่อประมวลผลความสำคัญของตัวชี้วัดที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าตัวชี้วัดมีความสำคัญดังนี้ ตัวชี้วัดทางการศึกษาใช้ชี้วัดระบบการศึกษา ใช้ในการติดตามตรวจสอบระบบการศึกษา และการพัฒนาระบบการศึกษา เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในอนาคตได้

1.4 ประเภทของตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดมีหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ซึ่งบางเกณฑ์อาศัยแนวคิดในการสร้าง บางเกณฑ์อาศัยวิธีการนำไปใช้ บางเกณฑ์อาศัยวิธีการแปลความหมาย สำหรับในการศึกษาครั้งนี้จะขกกล่าวถึงประเภทของตัวชี้วัดซึ่ง จอห์นสโตน (Jonestone, 1981) (ผดุงชัย ภูพัฒน์ 2551: 171) ได้จำแนกตัวชี้วัดในระบบการศึกษาตามเกณฑ์ต่างๆ ได้เป็น 6 วิธี

1.4.1 จำแนกตามตัวแปรที่เข้ามามีส่วนในการสร้างตัวชี้วัด แบ่งได้ 3 ประเภท

1) ตัวชี้วัดที่เป็นตัวแทน (representative indicator) เป็นการเลือกตัวแปรตัวใดตัวหนึ่งมาเป็นตัวแทนเพื่อช่วยชี้ หรือสะท้อนให้เห็นแง่มุมของระบบการศึกษา ใช้มากในงานวิจัย งานบริหาร และงานวางแผน ตัวแปรที่นำมาใช้เป็นตัวชี้วัดที่พบบ่อย คือ อัตราการเข้าเรียนของนักเรียนระดับต้น ร้อยละของผลิตภัณฑ์ประชาชาติ (GNP) ที่ใช้เพื่อการศึกษา อัตราการ

อ่านออกเขียนได้ เป็นต้น ในระบบการศึกษา ถ้าใช้ตัวแปรเพียงตัวเดียวเป็นตัวแทนในการวัดระบบการศึกษาซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อน เป็นเรื่องที่ไม่น่าเป็นไปได้

2) **ตัวชี้วัดเดี่ยว (disaggregative)** เป็นตัวชี้วัดที่นำข้อมูลมาจำแนกออกเป็นส่วนเล็กๆ การอธิบายต้องอาศัยความหมายของแต่ละตัวแปรเพื่ออธิบายแต่ละส่วน หรือแต่ละองค์ประกอบของระบบการศึกษาแทนที่จะใช้ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง อธิบายคุณลักษณะหรือมโนทัศน์หนึ่งๆ ตัวแปรที่กำหนดแต่ละตัวในแต่ละส่วนต้องเป็นอิสระจากตัวแปรอื่นๆ ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะถ้านำไปใช้เพื่ออธิบายเพียงบางส่วนก็เกิดปัญหาในความไม่ถูกต้อง ลักษณะของตัวชี้วัดประเภทนี้จึงไม่ช่วยอธิบายลักษณะของระบบการศึกษาได้ถูกต้อง

3) **ตัวชี้วัดรวม (composite indicators)** เป็นตัวชี้วัดที่รวมตัวแปรจำนวนหนึ่งเข้าด้วยกัน กลายเป็นค่าออกมาตัวหนึ่ง สำหรับบอกคุณลักษณะของสิ่งนั้น มีการถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัว เพราะตัวแปรแต่ละตัวอาจมีน้ำหนักไม่เท่ากัน แล้วคำนวณค่าตัวชี้วัดรวมออกมา ตัวชี้วัดนี้อธิบายคุณลักษณะหรือสถานการณ์ของการศึกษาได้ดีกว่าตัวแปรเพียงตัวเดียว

1.4.2 จำแนกตามวิธีการแปลผลค่าของตัวชี้วัด แบ่งได้ 3 ประเภท

1) **ตัวชี้วัดที่มีการแปลผลแบบอิงกลุ่ม (norm reference)** เป็นตัวชี้วัดเปรียบเทียบระบบการศึกษาต่างๆ ในระยะเวลาเดียวกันหรือเป็นการเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มที่ทำการศึกษา

2) **ตัวชี้วัดที่มีการแปลผลแบบอิงตนเอง (self-reference)** เป็นตัวชี้วัดที่เปรียบเทียบในระบบการศึกษาเดียวกันแต่ต่างกันระยะเวลาหรือเป็นการเปรียบเทียบกับตนเอง

3) **ตัวชี้วัดที่มีการแปลผลแบบอิงเกณฑ์ (criterion-reference)** เป็นตัวชี้วัดที่เปรียบเทียบในระบบในอุดมคติ หรือจุดมุ่งหมายในแผน หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.4.3 จำแนกตามลักษณะ/สเกลการวัด แบ่งได้ 2 ประเภท

1) **ตัวชี้วัดที่วัดเป็นค่าสมบูรณ์ (absolute measurement)** เป็นตัวชี้วัดที่แสดงค่าเป็นจำนวนที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ไม่มีการนำค่าไปเปรียบเทียบ หรือสัมพันธ์กับค่าอื่นๆ เช่น จำนวนนักเรียนที่เรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนอาคารในโรงเรียน เป็นต้น

2) **ตัวชี้วัดที่วัดเป็นค่าสัมพัทธ์ (relative measurement)** เป็นตัวชี้วัดที่แสดงค่าที่มีการนำไปสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับค่าอื่น เช่น สัดส่วนของนักเรียนที่เรียนต่อชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร้อยละของนักเรียนที่อ่านออกเขียนได้ อัตราการเจริญเติบโต เป็นต้น

1.4.4 จำแนกตามช่วงเวลา แบ่งได้ 2 ประเภท

- 1) ตัวชี้วัดที่วัดแสดงค่าในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (*measurement of stock*) เป็นตัวชี้วัดที่วัดให้ค่าเป็นปริมาณที่แน่นอนในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง
- 2) ตัวชี้วัดที่วัดแสดงการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา (*measurement of flows*) เป็นตัวชี้วัดที่วัดที่สัมพันธ์กับอัตราการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ข้อมูลอธิบายอัตราการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา รายงานในรูปของร้อยละต่อปี มีค่าเป็นบวก หรือลบก็ได้

1.4.5 จำแนกตามระดับการวัด แบ่งได้ 2 ประเภท

- 1) ตัวชี้วัดที่วัดลักษณะภาพรวมทุกระดับ (*measurement of overall level*) เป็นตัวชี้วัดคุณภาพรวมทุกระดับ อาจแสดงในรูปของค่าเฉลี่ย ตัวชี้วัดในลักษณะนี้จะไม่มีการกระจาย การนำค่าไปเปรียบเทียบกัน อาจได้ค่าสรุปไม่ถูกต้อง
- 2) ตัวชี้วัดที่วัดลักษณะการกระจาย (*measurement of distribution*) เป็นตัวชี้วัดที่วัดลักษณะการกระจายของข้อมูลในรูปของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำให้เห็นคุณลักษณะที่วัดได้ในกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกันเล็กน้อยเพียงใด

1.4.6 จำแนกตามตัวชี้วัดเชิงระบบ แบ่งได้ 3 ประเภท

- 1) ตัวชี้วัดด้านปัจจัย (*input indicators*) เป็นตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับทรัพยากรที่ใช้ในการศึกษา เช่น อาคารสถานที่ อัตรากำลังคนและงบประมาณ
- 2) ตัวชี้วัดด้านกระบวนการ (*process indicators*) เป็นตัวชี้วัดที่แสดงถึงการดำเนินงาน หรือการใช้กระบวนการของสถาบันหรือองค์กร

1.4.7 ตัวชี้วัดด้านผลผลิต (*output indicators*) เป็นตัวชี้วัดที่แสดงถึงผลผลิตของการศึกษาในสองความหมาย คือ ผลผลิต หมายถึงความรู้และทักษะ และอีกความหมายหนึ่ง คือ ผลผลิต หมายถึง ความพึงพอใจในระบบการศึกษา

สุวิมล ว่องวาณิช (2551: 236) ในการจัดแบ่งประเภทตัวชี้วัดทางการศึกษานั้นก็สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การแบ่งตามทฤษฎีระบบ วิธีนี้แบ่งตัวชี้วัดเป็นตัวชี้วัดด้านปัจจัย (*input indicators*) ตัวชี้วัดด้านกระบวนการ (*process indicators*) ตัวชี้วัดด้านผลผลิต (*output indicators*) การแบ่งตัวชี้วัดตามลักษณะค่าของตัวชี้วัด วิธีแบ่งตัวชี้วัดการศึกษาเป็นตัวชี้วัดสมบูรณ์ (*absolute measurement*) ตัวชี้วัดสัมพัทธ์ (*relative measurement*) เป็นต้น

วรรณิ์ แกมเกตุ และนงลักษณ์ วิรัชชัย (2553) ตัวชี้วัดมีหลายประเภททั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก หากจำแนกตามแนวคิดของ จอนห์สโตน Johnstone (1981) สามารถจำแนกประเภทของตัวบ่งชี้ตามเกณฑ์ต่างๆ ได้เป็น 6 วิธี ดังนี้

1. จำแนกตามตัวแปรที่เข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างตัวบ่งชี้ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ตัวแทน (representative indicators) ตัวบ่งชี้เดี่ยว (disaggregative indicators) และตัวบ่งชีรรวม (composite indicators)
 2. จำแนกตามวิธีการแปลความหมายของตัวบ่งชี้ ได้แก่ ตัวบ่งชี้แบบอิงกลุ่ม (norm referenced indicators) ตัวบ่งชี้แบบอิงเกณฑ์ (criterion referenced indicators) และตัวบ่งชี้แบบอิงตน (self referenced indicators)
 3. จำแนกตามลักษณะ/สเกลการวัด ได้แก่ วัดเป็นค่าสัมบูรณ์ (absolute measurement) และวัดเป็นค่าสัมพัทธ์ (relative measurement)
 4. จำแนกตามช่วงเวลา ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่แสดงค่าในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (measurement of stocks) และตัวบ่งชี้ที่แสดงการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา (measurement of flows)
 5. จำแนกตามระดับในการวัด ได้แก่ วัดลักษณะสภาพรวมๆ ทุกระดับ (measurement of overall level) และวัดลักษณะการแจกแจงหรือการกระจาย (measurement of distribution)
 6. จำแนกตามตัวบ่งชี้เชิงระบบ ได้แก่ ตัวบ่งชี้สภาพทรัพยากร (input indicators) ตัวบ่งชี้กระบวนการ (process indicators) และตัวบ่งชี้ผลผลิต (output indicator)
- เมื่อประมวลประเภทของตัวชี้วัดที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปว่าตัวชี้วัดในการวิจัยครั้งนี้เป็นตัวชี้วัดรวม (composite indicators) เป็นตัวชี้วัดที่รวมตัวแปรจำนวนหนึ่งเข้าด้วยกัน กลายเป็นค่าออกมาตัวหนึ่ง สำหรับบอกคุณลักษณะของสิ่งนั้น มีการถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัว เพราะตัวแปรแต่ละตัวอาจมีน้ำหนักไม่เท่ากัน แล้วคำนวณค่าตัวชี้วัดรวมออกมา ซึ่งตัวชี้วัดรวมนี้อธิบายคุณลักษณะหรือสถานการณ์ของการศึกษาได้ดีกว่าตัวแปรเพียงตัวเดียว และตัวชี้วัดที่มีการแปลผลแบบอิงเกณฑ์ (criterion- reference) เปรียบเทียบในระบบในอุดมคติ หรือจุดมุ่งหมายในแผน หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.5 คุณสมบัติที่ดีของตัวชี้วัด

โดยทั่วไปของตัวชี้วัดที่ดี จะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติ (ผดุงชัย ภูพัฒน์ 2551:171) ดังต่อไปนี้

1.5.1 สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด ตัวชี้วัดจะต้องมีความตรง (Validity) คือ สะท้อนหรือชี้ให้เห็นถึงสถานะในด้านต่างๆ ของสิ่งที่ต้องการวัด และมีความเที่ยง (reliability) คือ ค่าที่ได้จากการวัดจะต้องมีความน่าเชื่อถือและคงที่ สำหรับการวัดหรือการประเมินซ้ำหลายครั้งในช่วงเวลาเดียวกัน ตัวชี้วัดที่ดีต้อง

1.5.2 เป็นรูปธรรมที่สามารถวัดหรือสังเกตได้อย่างชัดเจน รวมถึงสามารถแสดงความแตกต่างของค่าที่ได้จากการวัดหรือการประเมิน

1.5.3 มีความเชื่อถือได้และได้รับการยอมรับจากผู้ใช้ในการวัดหรือประเมิน และผู้เกี่ยวข้อง

1.5.4 มีความไวต่อความแตกต่าง (sensitivity) ซึ่งตัวชี้วัดที่ดีจะต้องวัดความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550: 84-86) กล่าวว่า ตัวชี้วัดที่ดีมีคุณสมบัติดังนี้

1. ความตรง (Validity) ตัวชี้วัดที่ดีต้องวัดได้ตามความเป็นตัวแทนอย่างถูกต้องแม่นยำ ตัวชี้วัดที่สามารถชี้ได้แม่นยำ ตรงตามคุณลักษณะที่มุ่งวัดนั้นมีลักษณะดังนี้

1.1 มีความตรงประเด็น (Relevant) ตัวชี้วัดที่ดีต้องวัดได้ตรงประเด็น มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณลักษณะที่มุ่งวัด เช่น กระดาษลิทมัสเป็น ตัวชี้วัดสภาพความเป็นกรด/ด่างของสารละลาย

1.2 ความเป็นตัวแทน (Representative) ตัวชี้วัดต้องมีความเป็นตัวแทนคุณลักษณะที่มุ่งวัด หรือมีมุมมองที่ครอบคลุมองค์ประกอบที่สำคัญของคุณลักษณะที่มุ่งวัดอย่างครบถ้วน เช่น อุณหภูมิกาย เป็นตัวชี้วัดสภาวะการมีไข้ของผู้ป่วย คุณภาพของผู้ทำหน้าที่ประชาสัมพันธ์ สามารถชี้วัดด้วยลักษณะการให้สารสนเทศ ความรวดเร็วในการตอบสนองความต้องการ ลักษณะการพูดจา สีหน้าท่าทางของการให้บริการ เป็นต้น

2. ความเที่ยง (Reliability) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องชี้วัดคุณลักษณะที่มุ่งวัดคุณลักษณะที่มุ่งวัดได้อย่างน่าเชื่อถือ คงเส้นคงวา หรือชี้วัดได้คงที่เมื่อทำการวัดซ้ำในช่วงเวลาเดียวกัน ตัวชี้วัดที่สามารถชี้วัดได้อย่างคงเส้นคงวาเมื่อทำการวัดซ้ำต้องมีลักษณะ

2.1 ความเป็นปรนัย (Objectivity) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องวัดได้อย่างเป็นปรนัย การตัดสินใจเกี่ยวกับค่าของตัวชี้วัด ควรขึ้นกับสภาวะที่เป็นอยู่หรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นมากกว่าจะขึ้นอยู่กับความรู้สึกตามอัตวิสัย

2.2 มีความคลาดเคลื่อนต่ำ (Minimum error) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ค่าที่ได้ต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

2.3 ความเป็นกลาง (Neutrality) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องชี้วัดด้วยความเป็นกลาง ปราศจากความลำเอียง (Bias) ไม่น้อมเอียงเข้าข้างฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่ชี้นำโดยการชี้วัดเฉพาะลักษณะความสำเร็จ หรือความล้มเหลว หรือความไม่ยุติธรรม

2.4 ความไว (Sensitivity) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องมีความไวต่อคุณลักษณะที่มุ่งวัด สามารถแสดงความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน โดยตัวชี้วัด

จะต้องมีมาตรและหน่วยที่มีความละเอียดเพียงพอ เช่น ตัวชี้วัดระดับการปฏิบัติไม่ควรมีความผันแปรที่แคบ เช่น ไม่ปฏิบัติ (0) และปฏิบัติ (1) แต่ควรมีระดับการปฏิบัติที่มีการระบุความแตกต่างของคุณภาพอย่างกว้างขวางและชัดเจน เช่น ระดับ 0 ถึง 10 เป็นต้น

2.5 สะดวกในการนำไปใช้ (Practicality) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องสะดวกในการนำไปใช้ได้ดีและได้ผลโดยมีลักษณะเก็บข้อมูลง่าย (Availability) ตัวชี้วัดที่ดีจะต้องสามารถนำไปเก็บข้อมูลได้สะดวก สามารถเก็บข้อมูลจากการตรวจ นับ หรือสังเกตได้ง่าย แปลความหมายง่าย (Interpretability) ตัวชี้วัดที่ดีควรให้ค่าการวัดที่มีจุดสูงสุด และต่ำสุด เข้าใจง่าย และสามารถสร้างเกณฑ์ตัดสินคุณภาพได้ง่าย

เมื่อประมวลลักษณะสำคัญของตัวชี้วัดที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าตัวชี้วัดมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ความเป็นตัวแทน (Representative) กับคุณลักษณะที่มุ่งวัด
2. มีความตรงประเด็น (Relevant) วัดได้ตรงประเด็นกับคุณลักษณะที่มุ่งวัดในลักษณะกว้างๆ
3. มีความไว (Sensitivity) ต่อคุณลักษณะที่มุ่งวัด
4. มีความเที่ยง (Reliability) วัดได้คงเส้นคงวา สามารถแสดงความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ได้อย่างชัดเจน หรือบ่งชี้ได้คงที่เมื่อทำการวัดซ้ำในช่วงเวลาเดียวกัน
5. ต้องชี้วัดด้วยความเป็นกลางปราศจากความลำเอียง (Bias)
6. มีความคลาดเคลื่อนต่ำ (Minimum error) ค่าที่ได้ต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือโดยพัฒนาจากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีการศึกษาวิจัยเพราะจะทำให้ตัวชี้วัดได้พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือ
7. มีความเชื่อถือได้และได้รับการยอมรับจากผู้ใช้ในการวัดหรือประเมิน และผู้เกี่ยวข้อง
8. เป็นค่าชั่วคราวไม่ถาวร บ่งบอกความหมายโดยมีเงื่อนไขของเวลาและสถานที่กำกับ
9. สะดวกในการนำไปใช้ (Practicality) ใช้ได้ดีและได้ผลโดยมีลักษณะเก็บข้อมูลง่าย (Availability)

1.6 ประโยชน์ของตัวชี้วัด

ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2551: 171) กล่าวว่า ตัวชี้วัดถือเป็นสารสนเทศเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ชี้วัดสภาวะในด้านต่างๆของสิ่งซึ่งต้องการวัด เพื่อชี้ให้เห็นถึงสภาพที่ปรากฏหรือ

สภาพที่แท้จริงในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ในวงการศึกษานั้นสามารถนำตัวชี้วัดมาใช้ในการติดตาม และเปรียบเทียบสภาวะหรือความเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในระบบการศึกษารวมไปถึงความพร้อมในการจัดการศึกษา ทั้งทางด้านปัจจัย กระบวนการ และผลผลิต เพื่อชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงานของหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ และนำมาแก้ปัญหาในการจัดการศึกษา หรือนำมาตัดสินใจ วางแผน กำหนดเป้าหมายหรือนโยบายในการบริหารจัดการ การจัดสรรทรัพยากรหรืองบประมาณที่เหมาะสม และการดำเนินงานต่างๆ ในอนาคตได้ ซึ่งJonestone (1981) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของตัวชี้วัดทางการศึกษาไว้ดังนี้

1.6.1 การนำตัวชี้วัดมาใช้ในข้อความกำหนดนโยบายจะช่วยให้ทราบนโยบาย และสิ่งที่ต้องการให้บรรลุตามนโยบายได้ชัดเจนขึ้น

1.6.2 การใช้ตัวชี้วัดทางการศึกษาในการติดตามผลการเปลี่ยนแปลงมีความสำคัญมาก เพราะช่วยตรวจสอบว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปในทิศทางที่ต้องการ หรือพึงประสงค์หรือไม่ ซึ่งจะต้องมีการใช้ตัวอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จึงจะสามารถใช้ประโยชน์ทางการศึกษาได้

1.6.3 ตัวชี้วัดมีประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัย โดยเฉพาะตัวชี้วัดรวมสามารถใช้แทนลักษณะของระบบการศึกษาในงานวิจัย โดยนำไปวิเคราะห์ เพื่อศึกษาวิจัยในแง่มุมต่างๆตามต้องการได้ถูกต้องน่าเชื่อถือ ดีกว่าการใช้ตัวแปรตัวเดียว หรือตัวแปรย่อยแต่ละตัว ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์เท่านั้น

1.6.4 ตัวชี้วัดทำให้การจัดแบ่งกลุ่มในระบบการศึกษามีความตรงและความเที่ยง ทำให้ประเทศที่มีระบบการศึกษาในกลุ่มเดียวกันสามารถใช้ข้อมูลอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันได้ นอกจากนี้การจัดแบ่งกลุ่มยังช่วยชี้ให้เห็นถึงลักษณะที่เหมือน หรือแตกต่างกันในการศึกษา ใช้ในการเปรียบเทียบการศึกษาระหว่างจังหวัด ภายในประเทศ หรือระหว่างประเทศได้ ซึ่งดีกว่าการใช้ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง หรือใช้ตัวแปรแต่ละชนิดหลายๆตัว การสร้างตัวชี้วัดจะช่วยลดความผิดพลาดลงได้

1.6.5 ตัวชี้วัดสามารถใช้กำหนดมาตรฐานในการตัดสินได้ ถ้าตัวชี้วัดมิได้มีลักษณะเอนเอียงไปทางใดทางหนึ่ง

นงลักษณ์ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวาณิช (สุวิมล ว่องวาณิช, 2551: 236) ได้สรุปประโยชน์ของการกำหนดตัวชี้วัดจากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องว่าตัวชี้วัดการศึกษาเป็นประโยชน์ในด้านการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์การศึกษา ด้านการกำกับและการประเมินระบบการศึกษา การประกันคุณภาพและการแสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ การกำหนดเป้าที่ตรวจสอบได้ (benchmarking)

เมื่อประมวลความสำคัญของตัวชี้วัดที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปว่าตัวชี้วัดมีประโยชน์ดังนี้ ตัวชี้วัดทำให้ทราบว่าการศึกษาระบบการศึกษาโครงการฝึกอบรม วิทยาลัยพยาบาลมีการกำหนดเป้าที่ตรวจสอบได้ (benchmarking) มีความตรง และความเที่ยง ชี้ให้เห็นถึงลักษณะที่เหมือน หรือแตกต่างกันในระหว่างการฝึกอบรม ทำให้ทราบว่านักศึกษา วิทยาลัยพยาบาลได้บรรลุตามทิศทางที่ต้องการ หรือพึงประสงค์หรือไม่ ใช้ในการติดตาม ตรวจสอบของโครงการฝึกอบรมวิทยาลัยพยาบาลเปรียบเทียบการศึกษาระหว่างจังหวัด ภายในประเทศ หรือระหว่างประเทศได้

1.7 วิธีการพัฒนาและประเมินการพัฒนาตัวชี้วัด

วิธีการพัฒนาตัวชี้วัด (ผดุงชัย ภูพัฒน์ 2551: 171) กล่าวว่า เป็นกระบวนการในการลดปริมาณและความซับซ้อนของข้อมูล เพื่อให้ได้สารสนเทศเชิงปริมาณสำหรับชี้วัด คุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษา หรือผลการดำเนินงานของระบบใดระบบหนึ่ง นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นตัวแปรคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการศึกษา ในการนำไปวิเคราะห์เพื่อศึกษาวิจัยในแง่มุมต่างๆตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ถูกต้อง และน่าเชื่อถือมากกว่าการใช้ตัวแปรเดียว หรือตัวแปรย่อยแต่ละตัว ทั้งนี้ตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นจะมีคุณภาพได้ต้องมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพที่น่าเชื่อถือ การพัฒนาตัวชี้วัดทางการศึกษามี 3 วิธี

1.7.1 การพัฒนาตัวชี้วัดเพื่อประโยชน์ของการใช้ (The pragmatic definition of an indicator) ตัวชี้วัดประเภทนี้มี 2 แบบ คือ

- 1) การคัดเลือกตัวแปรจำนวนหนึ่งที่หาได้หรือมีอยู่มาใช้ วิธีการแบบนี้จัดทำตัวชี้วัดในลักษณะที่เป็นตัวแทน
- 2) การนำเอาตัวแปรหนึ่งมาผสมหรือรวมกัน ซึ่งวิธีการรวมกันนี้มาจากข้อสมมุติฐานบางประการว่าตัวแปรเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน การรวมตัวแปรประเภทนี้กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยใดวิจัยหนึ่งโดยเฉพาะ

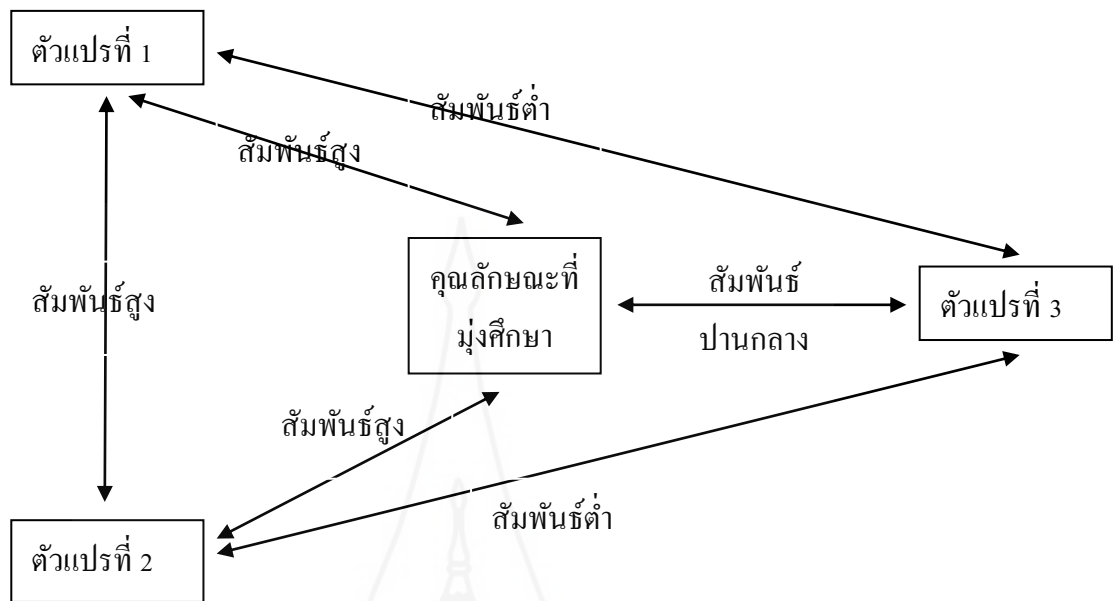
วิธีการพัฒนาตัวชี้วัดนี้มีจุดอ่อน คือ การเลือกตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งหรือการผสมรวมกันตัวแปรจากข้อสมมุติฐานนั้น มักจะขึ้นอยู่กับข้อพิจารณาของแต่ละบุคคลที่ใช้เจตคติของตัวบุคคล

1.7.2 การพัฒนาตัวชี้วัดโดยอาศัยนิยามเชิงทฤษฎี (The theoretical definition of an indicator) การพัฒนาโดยเลือกกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะที่สนใจ แล้วจัดอันดับความสำคัญของตัวแปรโดยกำหนดน้ำหนักของตัวแปรตามเหตุผลหรือพื้นฐานทางทฤษฎี เพื่อสังเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นตัวชี้วัด

1.7.3 การพัฒนาตัวชี้วัดโดยอาศัยนิยามเชิงประจักษ์ (The empirical definition of an indicator) พัฒนาโดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ ในการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของตัวแปร การกำหนดน้ำหนักของตัวแปรโดยใช้วิธีการทางสถิติเป็นหลัก เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) การวิเคราะห์เชิงจำแนก (Discrimination analysis) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล (Canonical correlation analysis) เป็นต้น

ส่วนประเด็นการพัฒนาตัวชี้วัด (ผดุงชัย ภูพัฒน์ 2551: 177-182) กล่าวว่า การพัฒนาตัวชี้วัดก่อนที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในทางการศึกษาจำเป็นต้องมีการสร้างและพัฒนาตัวชี้วัดเหล่านั้นให้เหมาะสมกับสภาพของหน่วยงานและองค์กร โดยคำนึงถึงประโยชน์ในการใช้สอยและสิ่งที่ต้องการศึกษาเป็นสำคัญซึ่งในการสร้างตัวชี้วัดทางการศึกษาควรพิจารณา 3 ประเด็นหลักที่สำคัญ

1. การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมุ่งศึกษา ขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการจัดกลุ่มตัวแปรที่พิจารณาว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพการณ์ที่ต้องการศึกษา โดยระบุลักษณะของตัวแปรให้ครอบคลุมกับสภาพที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียดและชัดเจน โดยอาศัยจากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎี หรือผู้เชี่ยวชาญร่วมกันพิจารณา ซึ่งควรหลีกเลี่ยงตัวแปรจำนวนมาก เพราะอาจทำให้หมกมุ่นของสิ่งที่ มุ่งศึกษามีความซับซ้อน (Complex concept) และยากในการแปลความหมาย หลังจากนั้นจึงพิจารณาคัดเลือกตัวแปรที่สามารถใช้วัดคุณลักษณะที่มุ่งศึกษา โดยคัดเลือกตัวแปรให้ครอบคลุมแต่ละคุณลักษณะ ในขั้นนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวแปรหลายตัวที่วัดคุณลักษณะเดียวกันและตัวแปรที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดมากที่สุด โดยทั่วไป ถ้าตัวแปรตั้งแต่สองตัวขึ้นไปมีความสัมพันธ์กันสูงจะไม่นิยมใช้ตัวแปรเหล่านั้นทั้งหมด เพราะผลที่ได้ อาจจะมีการคลาดเคลื่อน อีกทั้งยังไม่เป็นการประหยัดด้วย แต่จะคัดเลือกตัวแปรที่ไม่มีปัญหาด้านความคลาดเคลื่อนในการวัดเพียงตัวเดียว และหาตัวแปรอื่นๆที่มีความสัมพันธ์ภายในต่ำ แต่มีแนวโน้มว่าสามารถอธิบายสภาพการณ์หรือคุณลักษณะที่มุ่งศึกษาได้ในระดับสูง ดังแสดงในภาพที่



ภาพที่ 2.1 การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมุ่งศึกษา

จากภาพที่ 2.1 จะเห็นได้ว่า ตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์กันสูงกับคุณลักษณะที่มุ่งศึกษา ในขณะที่ตัวแปรทั้ง 2 นี้มีความสัมพันธ์กันเองหรือที่เรียกว่าความสัมพันธ์ภายในอยู่ในระดับสูง เนื่องจากตัวแปรทั้งสองอาจจะวัดลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงไม่ควรคัดเลือกตัวแปรทั้งคู่ไว้เพื่อสร้างตัวชี้วัด ส่วนตัวแปรที่ 3 มีความสัมพันธ์ภายในกับตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2 ในระดับต่ำ แต่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะที่มุ่งศึกษาในระดับปานกลาง จากกรณีดังกล่าว ควรเลือกตัวแปรที่ 1 หรือตัวแปรที่ 2 ตัวใดตัวหนึ่งร่วมกับตัวแปรที่ 3

สรุปได้ว่า การคัดเลือกตัวแปรโดยอาศัยข้อเสนอทางทฤษฎี เอกสารต่างๆ หรือการลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญนั้น การคัดเลือกตัวแปรควรให้ครอบคลุมแต่ละคุณลักษณะของสิ่งมุ่งศึกษาซึ่งควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวแปรจำนวนมาก ที่มุ่งวัดคุณลักษณะเดียวกันและตัวแปรที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดมาก เพราะอาจจะทำให้มีโน้ตสั่นของสิ่งมุ่งศึกษาที่มีความซับซ้อน และยากในการแปลความหมาย

2. การกำหนดวิธีการรวมตัวแปร วิธีการรวมตัวแปรองค์ประกอบเข้าด้วยกัน โดยทั่วไปมักจะใช้กันอยู่ 2 วิธีการรวมเชิงบวก (additive) และการรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) ซึ่งการรวมทั้ง 2 วิธีมีข้อตกลงแตกต่างกันดังนี้ (Jonestone, 1981)

2.1 การรวมเชิงบวก (additive) มีแนวคิดและข้อตกลงเบื้องต้นที่ว่า ตัวแปรแต่ละตัวมีความเท่าเทียมกันสามารถทดแทน หรือชดเชยกันได้ กล่าวคือ ถ้าตัวแปร V_1 มีค่าต่ำก็สามารถทดแทนได้ด้วยค่าของ V_2 เป็นผลให้ค่าของตัวชี้วัดไม่เปลี่ยนแปลงได้ ดังสมการ

$$I = V_1 + V_2$$

เมื่อ I คือ ตัวชี้วัด
 V_1 คือ ค่าของตัวแปรที่ 1
 V_2 คือ ค่าของตัวแปรที่ 2

การรวมตัวแปรองค์ประกอบเข้าด้วยวิธีทางพีชคณิตนี้ มักมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป ว่าในเรื่องที่ศึกษานั้นมีความแตกต่างกันกี่หน่วย

2.2 การรวมแบบทวีคูณ มีข้อตกลงเบื้องต้นคือการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหนึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของอีกตัวแปรหนึ่งไม่อาจทดแทนหรือชดเชยกันได้ กล่าวคือตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นจะมีค่าสูงได้ก็ต่อเมื่อ ตัวแปรองค์ประกอบทุกตัวมีค่าสูงทั้งหมดและตัวแปรองค์ประกอบแต่ละตัวจะต้องเสริมซึ่งกันและกัน จึงจะส่งผลต่อค่าตัวชี้วัด ดังสมการ

กรณีตัวแปร

$$I = V_1 \cdot V_2$$

การรวมตัวแปรองค์ประกอบเข้าด้วยวิธีทางแบบทวีคูณ มักมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบค่าความแตกต่างของระบบการศึกษาสองระบบขึ้นไปว่าในเรื่องที่ในศึกษานั้นระบบหนึ่งมีค่าตัวชี้วัดสูงกว่าค่าตัวชี้วัดอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่า หรือเป็นร้อยละเท่าไร ความแตกต่างระหว่างวิธีการรวมตัวแปรทั้ง 2 วิธี ดังกล่าวข้างต้นนี้ นำไปสู่การหาค่าตัวบ่งชี้ในรูปของค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

เมื่อรวมตัวแปรด้วยวิธีการรวมแบบเชิงบวก มักจะนิยมนำค่าตัวชี้วัดด้วยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) ของตัวแปร ดังสมการ

กรณีตัวแปรมีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน

$$I = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n}$$

กรณีตัวแปรมีค่าน้ำหนักความสำคัญต่างกัน

$$I = \frac{W_1 V_1 + W_2 V_2 + W_3 V_3 + \dots + W_n V_n}{n}$$

เมื่อ n คือ จำนวนตัวแปร

$\sum w_i$ คือ ผลรวมของน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร n ตัว

เมื่อรวมตัวแปรด้วยวิธีการรวมแบบทวิคูณ มักจะนิยามเสนอค่าตัวชี้วัดด้วยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (geometric mean) ของตัวแปร ดังสมการ

กรณีตัวแปรมีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน

$$I = (V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot \dots \cdot V_n)^{1/n}$$

กรณีตัวแปรมีค่าน้ำหนักความสำคัญต่างกัน

$$I = (1^{w_1} \cdot 2^{w_2} \cdot 3^{w_3} \cdot \dots \cdot n^{w_n})^{1/n}$$

การคำนวณค่าในสมการ (5) และ (6) สามารถคำนวณได้ด้วยวิธีการหาค่า Logarithm ได้ดังนี้

$$\log GM = \frac{\sum_{i=1}^n \log V_i}{n}$$

$$\log GM = \frac{\sum_{i=1}^n w_i \log V_i}{n}$$

อนึ่ง ในการรวมตัวแปรเพื่อสร้างเป็นตัวชี้วัด ดังกล่าวข้างต้น เป็นการรวมตัวแปรในรูปคะแนนดิบ (raw score) ซึ่งมักมีปัญหาเกี่ยวกับหน่วยการวัดตัวแปรไม่เท่ากัน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวและทำให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องยิ่งขึ้น สามารถนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกันได้อย่างมีความหมาย จึงควรแปลงค่าของตัวแปรในรูปคะแนนดิบ ให้เป็นค่าของตัวแปรในรูปคะแนนมาตรฐาน (standard score) ก่อนแล้วจึงนำคะแนนมาตรฐานที่ได้มาถ่วงน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรแต่ละตัวเพื่อสร้างเป็นตัวชี้วัดรวมโดยทั่วไปมักจะใช้คะแนนมาตรฐาน (z - score) (Johnstone, 1981) ดังสมการ

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

เมื่อ Z คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปร

X คือ คะแนนดิบของตัวแปร

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวแปร

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร

ดังนั้นสมการที่ใช้ในการสร้างตัวชี้วัด จึงเป็นดังนี้

$$I = W_1Z_1 + W_2Z_2 + W_3Z_3 + \dots + W_nZ_n$$

เมื่อ I คือ ตัวชี้วัดรวมของตัวแปร n

W_n คือ น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปร ตัวที่ n

Z_n คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปร ตัวที่ n

สรุปได้ว่า วิธีการรวมตัวแปรเข้าด้วยกันเพื่อสร้างตัวแปรชี้วัดโดยทั่วไปมักจะใช้กันอยู่ 2 วิธีคือ การรวมเชิงบวก และการรวมแบบทวิคูณ ซึ่งการรวมทั้ง 2 วิธีนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นและวัตถุประสงค์การใช้แตกต่างกัน กล่าวคือ การรวมเชิงบวกมีข้อตกลงเบื้องต้นคือ ความสำคัญของแต่ละตัวแปรสามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ และมักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป ว่าในเรื่องที่มุ่งศึกษานั้นมีความแตกต่างกันกี่หน่วย ส่วนการรวมแบบทวิคูณ มีข้อตกลงเบื้องต้นคือ การรวมตัวแปรด้วยวิธีการนี้มักจะใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป ว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวชี้วัดสูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร

3. การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรสามารถทำได้ 2 วิธี คือ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้เท่ากัน (equal weight) และให้ต่างกัน (differential weight) สำหรับการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้ต่างกันนั้น อาจใช้วิธีการพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ (expert judgment) วิธีวัดความสำคัญของตัวแปร (measure effort required) โดยพิจารณาจากเวลา (time taken) หรือค่าใช้จ่าย (cost) ของการกระทำการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น หรือวิธีการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (empirical data) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติก็ได้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 วิธีการพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นการพิจารณาลงความเห็นในหมู่ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ต้องการศึกษานั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็นนักวิจัย หรือนักวางแผนที่เกี่ยวข้อง โดยให้สมาชิกแต่ละคนเสนอค่าน้ำหนักของตัวแปร แล้วจึงพิจารณาหาข้อยุติด้วยการใช้ค่าเฉลี่ยหรือการอภิปรายลงความเห็น หรืออาจใช้แบบสอบถามเพื่อหาค่าร้อยละที่ผู้ตอบเห็นด้วยกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปรที่ระบุ นอกจากนี้อาจใช้วิธีการที่เป็นระบบมากขึ้น เช่น การใช้เทคนิคเดลฟาย เพื่อสำรวจหาฉันทมติจากผู้เชี่ยวชาญโดยไม่ต้องเผชิญหน้ากัน แล้วจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้หาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปรต่อไป

3.2 วิธีวัดความสำคัญของตัวแปร โดยพิจารณาจากเวลา หรือค่าใช้จ่าย ของการกระทำการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น วิธีการนี้สมมติว่า ถ้าเวลาหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการกระทำบางสิ่งบางอย่างสำหรับตัวแปรหนึ่งมากกว่าอีกตัวแปรหนึ่ง ตัวแปรนั้นควรจะ

มีน้ำหนักความสำคัญมากกว่า (หรือน้อยกว่า) อีกตัวแปรหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทของสิ่งที่ต้องการศึกษานั้นๆ

3.3 วิธีการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ เป็นการใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละตัวแปร โดยอาจใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) การวิเคราะห์จำแนก (discriminant analysis) หรือการวิเคราะห์สหพันธ์คาโนนิกอล (canonical correlation analysis) เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป วิธีการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร ไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัวว่า ควรใช้วิธีการใดจึงจะมีความเหมาะสมมากที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการที่ควรต้องพิจารณาถึง เช่น ธรรมชาติของตัวแปรที่จะนำมาใช้พัฒนาตัวชี้วัด รวมทั้งธรรมชาติของตัวชี้วัดที่จะพัฒนาขึ้นตลอดจนการนำตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นนั้นไปใช้ประโยชน์ต่อไป ในทางปฏิบัติมักใช้ทั้งหลักการเชิงทฤษฎี และการวิเคราะห์ข้อมูลควบคู่กันไป กล่าวคือ ในขั้นการวางแผนรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาตัวชี้วัด ใช้หลักการเชิงทฤษฎีในการระบุคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษา และคัดเลือกตัวแปรที่สามารถใช้วัดแต่ละคุณลักษณะ เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจึงอาศัยหลักการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร

วรรณิ แกมเกตุ และนงลักษณ์ วิรัชชัย (2553) กล่าวว่า วิธีการพัฒนาตัวชี้วัดมีอยู่หลายวิธี และในแต่ละวิธีการส่วนใหญ่จะเน้นการพิจารณาตัดสินใจใน 5 ประเด็นหลัก (Johnstone, 1981) คือ

1. การกำหนดนิยามของตัวชี้วัด วิธีการกำหนดนิยามของตัวบ่งชี้ สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 วิธีการหลัก ได้แก่ การนิยามเชิงทฤษฎี การนิยามเชิงประจักษ์ และการนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยมีหลักการของแต่ละวิธีพอสรุปได้ดังนี้

1.1 การพัฒนาตัวบ่งชี้โดยอาศัยการนิยามเชิงทฤษฎี (the theoretical definition of an indicators) เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้ โดยการจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับภาวะหรือคุณลักษณะที่สนใจ และจัดลำดับหรือกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรเหล่านั้น โดยอาศัยหลักเหตุผลหรือพื้นฐานทางทฤษฎีเป็นหลัก เพื่อสังเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นตัวบ่งชี้

1.2 การพัฒนาตัวบ่งชี้โดยอาศัยการนิยามเชิงประจักษ์ (the empirical definition of an indicators) เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้โดยอาศัยข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำมาวิเคราะห์ แล้วจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของตัวแปรและกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรเหล่านั้น โดยใช้วิธีการทางสถิติเป็นหลัก เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) การวิเคราะห์จำแนก

(discriminant analysis) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล (canonical correlation analysis) เป็นต้น

1.3 การพัฒนาตัวบ่งชี้โดยอาศัยการนิยามเชิงปฏิบัติ (the pragmatic definition of an indicators) เป็นการพัฒนาตัวบ่งชี้โดยการเลือกตัวแปรจากตัวแปรที่มีอยู่จำนวนหนึ่ง หรือรวมตัวแปรที่มีอยู่จำนวนหนึ่งเข้าด้วยกันตามการพิจารณาตัดสินของผู้พัฒนา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับเจตคติ (หรืออคติ) ส่วนตัวในการเลือกตัวแปรหนึ่งหรือคุณลักษณะหนึ่งๆ มากกว่าตัวแปรอื่นๆ วิธีการนี้ ถือได้ว่าเป็นวิธีการที่มีจุดอ่อนมากกว่าวิธีการที่ 1 และ 2

2. การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่มุ่งศึกษานั้น ควรให้ครอบคลุมตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษา ด้วยการระบุคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งศึกษาอย่างชัดเจน โดยอาศัยข้อเสนอทางทฤษฎี เอกสารต่างๆ หรือการลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งควรหลีกเลี่ยงตัวแปรจำนวนมาก ที่มุ่งวัดคุณลักษณะเดียวกัน และตัวแปรที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดมาก เพราะอาจจะทำให้หมกมุ่นของสิ่งที่มุ่งศึกษามีความซับซ้อน (complex concept) และยากในการแปลความหมาย

3. วิธีการรวมตัวแปรเข้าด้วยกันเพื่อสร้างตัวบ่งชี้โดยทั่วไปมักจะใช้กันอยู่ 2 วิธี คือ การรวมทางพีชคณิต (additive) และการรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) ซึ่งการรวมทั้ง 2 วิธีนี้มีข้อดกลงเบื้องต้นและวัตถุประสงค์การใช้แตกต่างกัน กล่าวคือ การรวมทางพีชคณิตมีข้อดกลงเบื้องต้นคือ ความสำคัญของแต่ละตัวแปรสามารถทดแทนหรือชดเชยกันได้ และมักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไปว่าในเรื่องที่มุ่งศึกษานั้น มีความแตกต่างกันกี่หน่วย ส่วนการรวมแบบทวีคูณ มีข้อดกลงเบื้องต้นคือ การเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรหนึ่ง ตั้งอยู่บนพื้นฐานของอีกตัวแปรหนึ่ง ไม่อาจทดแทนหรือชดเชยกันได้ การรวมตัวแปรด้วยวิธีการนี้มักจะใช้เมื่อต้องการเปรียบเทียบระบบตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป ว่าระบบหนึ่งมีค่าตัวบ่งชี้สูงกว่าอีกระบบหนึ่งอยู่ที่เท่า หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร

4. การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรสามารถทำได้ 2 วิธี คือ กำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้เท่ากัน (equal weight) และให้ต่างกัน (differential weight) สำหรับการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรให้ต่างกันั้น อาจใช้วิธีการพิจารณาตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ (expert judgement) วิธีวัดความสำคัญของตัวแปร โดยพิจารณาจากเวลา (time taken) หรือค่าใช้จ่าย (cost) ของการกระทำกิจกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น หรือวิธีการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (empirical data) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติก็ได้

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2552) กล่าวว่า การพัฒนาตัวชี้วัดมี 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวชี้วัด นักประเมินต้องกำหนดล่วงหน้าว่าจะนำตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นไปใช้ประโยชน์ในเรื่องอะไรและอย่างไร วัตถุประสงค์สำคัญในการพัฒนาตัวชี้วัดคือ เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้น ให้ได้ตัวชี้วัดที่จะนำไปใช้ประโยชน์ โดยที่ตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ต่างกัน มีลักษณะต่างกันเช่น ตัวชี้วัดเพื่อประเมินคุณภาพการศึกษา ควรเป็นตัวชี้วัดที่อิงเกณฑ์ ตัวชี้วัดเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการดำเนินงาน ควรเป็นตัวชี้วัดที่อิงคน และตัวชี้วัดเพื่อใช้จัดจำแนกระบบการศึกษาของประเทศต่างๆหลายประเทศ ควรเป็นตัวชี้วัดที่อิงกลุ่มเป็นต้น ด้วยเหตุนี้นักประเมินที่ต้องการพัฒนาตัวชี้วัดจึงต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวชี้วัดให้ชัดเจนว่าจะพัฒนาตัวชี้วัดขึ้นไปใช้ประโยชน์ในการทำอะไร และใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานอย่างไร การกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวชี้วัดที่ชัดเจนย่อมส่งผลให้ตัวชี้วัดที่มีคุณภาพสูง และเป็นประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การนิยามตัวชี้วัด หลังจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวชี้วัดแล้ว งานสำคัญชิ้นแรกในการพัฒนาตัวชี้วัด คือ การนิยามตัวชี้วัด เพราะนิยามตัวชี้วัดที่กำหนดขึ้นนั้นจะเป็นตัวชี้นำวิธีการที่ใช้ในขั้นตอนต่อไปของกระบวนการพัฒนาตัวชี้วัด เนื่องจากตัวชี้วัด หมายถึง องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรย่อยๆรวมกันเพื่อแสดงสารสนเทศ หรือคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการชี้วัด ดังนั้นในขั้นตอนการนิยามตัวชี้วัดนี้ นอกจากจะเป็นการกำหนดนิยามในลักษณะการนิยามตัวแปรในงานวิจัยต่างๆไปแล้ว นักประเมินต้องกำหนดด้วยว่าตัวชี้วัดประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และรวมตัวแปรย่อยเป็นตัวชี้วัดอย่างไร BURSTEIN, OAKES and GUITON แยกการนิยามตัวชี้วัดเป็น 2 ส่วน ส่วนแรก) คือ การกำหนดกรอบความคิด หรือการสร้างสัณฐาน (Conceptualization) เป็นการให้ความหมายคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการชี้วัดโดยการกำหนดรูปแบบหรือโมเดลแนวคิด (conceptual model) ของสิ่งที่ต้องการชี้วัดก่อนว่ามีส่วนประกอบแยกย่อยกี่มิติ (Dimension) และกำหนดว่าแต่ละมิติประกอบด้วยสิ่งใด (concept) อะไรบ้าง ส่วนที่สอง) ยังแยกได้เป็นสองส่วนย่อย คือ การพัฒนาตัวแปรส่วนประกอบ หรือตัวแปรย่อยตามโมเดลความคิด และการกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อยเข้าเป็นตัวชี้วัด จากการนิยามตัวชี้วัด นักประเมินจะได้รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้าง (Structural relationship model) ของตัวชี้วัด เนื่องจากรูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างของตัวชี้วัด คือ โครงสร้าง (structural) ที่อธิบายว่าตัวชี้วัดประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร ตัวแปรย่อยมีความสัมพันธ์กับตัวชี้วัดอย่างไร และตัวแปรย่อยแต่ละตัวมีน้ำหนักและสำคัญกับตัวชี้วัดอย่างไร ดังนั้นการนิยามตัวชี้วัดจึงประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียด 3 ประการ ประการแรก) คือ การกำหนดส่วนประกอบ (component)

หรือตัวแปรย่อย (component variable) ของตัวชี้วัด นักประเมินต้องอาศัยความรู้จากทฤษฎี และประสบการณ์ศึกษาตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ (relate) และตรง (relevant) กับตัวชี้วัด แล้วตัดสินใจคัดเลือกตัวแปรย่อยเหล่านั้นว่าจะใช้ตัวแปรย่อยจำนวนเท่าใด และใช้ตัวแปรย่อยประเภทใดในการพัฒนาตัวชี้วัด ประการที่สอง) คือ การกำหนดวิธีการรวม (combination method) ตัวแปรย่อย นักประเมินต้องศึกษาและตัดสินใจเลือกวิธีการรวมตัวแปรย่อยให้ได้วิธีการรวมตัวแปรย่อยให้ได้ตัวชี้วัด ซึ่งโดยทั่วไปทำได้ 2 แบบ คือการรวมตัวแปรย่อยด้วยการบวก (addition) และการรวมตัวแปรย่อยด้วยการคูณ (multiplication) ส่วนประการที่สาม) คือ การกำหนดน้ำหนัก (weight) การรวมตัวแปรย่อยเข้าเป็นตัวชี้วัด นักประเมินต้องกำหนดน้ำหนักแทนความสำคัญของตัวแปรย่อยแต่ละตัวในการสร้างตัวชี้วัด โดยอาจกำหนดให้ตัวแปรย่อยแต่ละตัวมีน้ำหนักเท่ากันหรือต่างกันก็ได้ การกำหนดรายละเอียดทั้งสามประกอบสำหรับนิยามตัวชี้วัดนั้น Johnstone อธิบายว่าทำได้ 3 วิธี แต่ละวิธีมีความเหมาะสมกับสถานการณ์ และมีวิธีการในการพัฒนาตัวชี้วัดแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ประการที่ 1 การพัฒนาตัวชี้วัดโดยนิยามเชิงปฏิบัติการ (Pragmatic definition) เป็นนิยามที่ใช้ในกรณีที่มีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรย่อยที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดไว้พร้อมแล้ว มีฐานข้อมูลแล้ว หรือมีการสร้างตัวแปรประกอบจากตัวแปรย่อยๆหลายๆตัวไว้แล้ว นักประเมินเพียงแต่ใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรจากฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้วนำมาพัฒนาตัวชี้วัดโดยกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อย และกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรย่อย วิธีการนิยามตัวชี้วัดวิธีนี้อาศัยการตัดสินใจและประสบการณ์ของนักประเมินเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ได้นิยามที่ลำเอียงเพราะไม่มีการอ้างอิงทฤษฎี หรือตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่อย่างใด จึงเป็นนิยามที่มีจุดอ่อนมากที่สุดเมื่อเทียบกับนิยามแบบอื่นๆ และไม่ค่อยมีผู้นิยมใช้

ประการที่ 2 การพัฒนาตัวชี้วัดโดยนิยามเชิงทฤษฎี (Theoretical definition) เป็นนิยามที่ใช้ทฤษฎีรองรับสนับสนุนการตัดสินใจของนักวิจัยโดยตลอด และใช้วิธีการของนักวิจัยน้อยกว่าวิธีแบบอื่นๆ การนิยามตัวชี้วัดโดยอาศัยนิยามเชิงทฤษฎีนั้นอาจทำได้สองแบบ แบบแรกเป็นการใช้ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยเป็นพื้นฐานการสนับสนุนทั้งหมดตั้งแต่การกำหนดตัวแปรย่อย การกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อย การกำหนดน้ำหนักตัวแปรโดยอาจใช้โมเดลและสูตรในการสร้างตัวชี้วัดตามที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วทั้งหมดแบบที่สองเป็นการใช้ทฤษฎี เป็นการใช้ทฤษฎีและงานวิจัยเป็นพื้นฐานสนับสนุนในการคัดเลือกตัวแปรย่อยและการกำหนดวิธีการรวมตัวแปรย่อยเท่านั้น ส่วนวิธีการกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยแต่ละตัวนั้น เป็นการใช้ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญประกอบกันในการตัดสินใจวิธีแบบนี้ใช้ในกรณีที่ยังไม่มีผู้ใดกำหนดสูตรหรือโมเดลตัวชี้วัดไว้ก่อนวิธี

ประกาศที่ 3 การพัฒนาตัวชี้วัดโดยนิยามเชิงประจักษ์ (Empirical definition) เป็นนิยามที่มีลักษณะใกล้เคียงกับนิยามเชิงทฤษฎี เพราะเป็นนิยามกำหนดว่าตัวชี้วัดประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และการกำหนดรูปแบบวิธีการรวมตัวแปรให้ได้ตัวชี้วัดโดยมีทฤษฎี และเอกสารวิชาการ หรืองานวิจัยเป็นพื้นฐานแต่การกำหนดน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัวที่จะนำมารวมกันในการพัฒนาตัวชี้วัดนั้นมิได้อาศัยแนวคิดทฤษฎีโดยตรง แต่อาศัยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประจักษ์ การนิยามแบบนี้มีความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับใช้กันอยู่มาจนทุกวันนี้

เมื่อพิจารณาวิธีการนิยามตัวชี้วัดทั้ง 3 วิธีของ Johnstone ที่กล่าวแล้วข้างต้น เปรียบเทียบกับการนิยามตัวแปร 2 วิธีที่ใช้ในงานวิจัยทั่วไปจะเห็นได้ว่า Johnstone ให้ความสำคัญกับการนิยามตามธรรมชาติระดับทฤษฎี หรือการนิยามโครงสร้างที่มีทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยเป็นพื้นฐานในการนิยาม วิธีการนิยามตัวชี้วัดทั้ง 3 วิธี โดยเฉพาะสองวิธีหลังของ Johnstone ล้วนแต่ต้องมีทฤษฎีเป็นหลักทั้งสิ้น จึงกล่าวได้ว่าการนิยามทุกวิธีในส่วนของการกำหนดตัวแปรย่อย และการกำหนดวิธีการรวมตัวแปรเป็นนิยามโครงสร้างตามทฤษฎีทั้งสิ้น ส่วนการแบ่งประเภทการนิยามนั้นเป็นการแบ่งโดยใช้เกณฑ์มากำหนดว่าตัวแปรย่อยจะใช้ทฤษฎี หรือข้อมูลเชิงประจักษ์เท่านั้น สรุปได้ว่าการนิยามเชิงประจักษ์มีลักษณะเทียบเคียงได้กับนิยามเชิงทฤษฎี ต่างกันที่การกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยในวิธีแรกใช้ทฤษฎี ส่วนในวิธีหลังใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์

ในจำนวนวิธีการกำหนดนิยามตัวชี้วัดทั้ง 3 วิธีของ Johnstone ที่กล่าวข้างต้นนั้น การนิยามเชิงประจักษ์ เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด ประเด็นที่น่าสังเกตในการกำหนดนิยามเชิงประจักษ์คือ การกำหนดน้ำหนักของตัวแปรย่อยนั้น ในความเป็นจริงมิใช่การกำหนดจากการศึกษาเอกสารและทฤษฎี แต่เป็นการดำเนินการวิจัยโดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ และเมื่อเปรียบเทียบการกำหนดนิยามเชิงประจักษ์ซึ่งต้องใช้วิจัยในการนิยาม กับการวิจัยที่มีการวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นหรือโมเดลลิสเรล (Linear structural relationship model or LISREL model) จะเห็นได้ว่ามีวิธีการสอดคล้องกัน เนื่องจากการกำหนดนิยามเชิงประจักษ์ของตัวชี้วัดมีงานสำคัญ 2 ส่วน ส่วนแรก) เป็นการกำหนดโมเดลโครงสร้างความสัมพันธ์ว่าตัวชี้วัดประกอบด้วยตัวแปรย่อยอะไร และอย่างไร โดยมีทฤษฎีเป็นพื้นฐานรองรับ โมเดลที่ได้เป็น โมเดลการวัด (measurement model) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรย่อยซึ่งเป็นตัวแปรที่สังเกตได้ (observe variable) กับตัวชี้วัดที่เป็นตัวแปรแฝง (latent variable) นั่นเอง ส่วนที่สอง) คือ การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรย่อยจากข้อมูลเชิงประจักษ์จากการวิจัย งานส่วนนี้เป็นงานวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์โมเดลลิสเรลนั่นเอง กล่าวคือนักวิจัยต้องรวบรวมข้อมูล ได้แก่ตัวแปรย่อยทั้งหลายตามโมเดลที่พัฒนาขึ้น แล้วนำมาวิเคราะห์ให้ได้ค่าน้ำหนักตัวแปรย่อยที่จะใช้ในการ

สร้างตัวชี้วัด วิธีการวิเคราะห์ที่นิยมมากที่สุด คือการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) ใช้เมื่อมีทฤษฎีรองรับแบบโมเดลหนักแน่นเข้มแข็ง และสามารถตรวจสอบความตรงของโมเดล โดยพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามทฤษฎีกับข้อมูล เมื่อพบว่าโมเดลมีความตรง จึงนำเสนอการมาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรย่อยมาสร้างตัวแปรแฝง

ขั้นตอนที่สาม การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection) ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลในกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ คือ การดำเนินการวัดตัวแปรย่อย ได้แก่ การสร้างเครื่องมือสำหรับวัด การทดลองใช้และการปรับปรุงเครื่องมือ ตลอดจนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การออกภาคสนามเพื่อใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล และการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลที่เป็นตัวแปรย่อยซึ่งจะนำมารวมเป็นตัวบ่งชี้ ในขั้นตอนนี้มีวิธีการดำเนินงานคล้ายกับกระบวนการวัดตัวแปรที่ได้กล่าวแล้ว

ขั้นตอนที่สี่ การสร้างตัวชี้วัด ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยสร้างสเกล (scaling) ตัวชี้วัดโดยนำตัวแปรย่อยที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์รวมให้ได้เป็นตัวชี้วัดโดยใช้วิธีการรวมตัวแปรย่อย และการกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยตามที่ได้นิยามตัวบ่งชี้ไว้

ขั้นตอนที่ห้า การตรวจสอบคุณภาพ (Quality control) ตัวชี้วัด การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมถึงการตรวจสอบคุณภาพของตัวแปรย่อยและตัวชี้วัดด้วย โดยตรวจสอบทั้งเรื่องความเที่ยง (reliability) ความตรง (validity) ความเป็นไปได้ (feasibility) ความเป็นประโยชน์ (utility) ความเหมาะสม (appropriateness) และความเชื่อถือได้ (credible) ตัวชี้วัดที่มีคุณภาพซึ่งจะใช้เป็นสารสนเทศในการบริหารและการจัดการระบบการศึกษาควรมีคุณสมบัติที่สำคัญ 4 ประการ (UNESGO. 1993, Johnstone.1981, อ้างใน นงลักษณ์ วิรัชชัย. : 2551: 15) ประการแรกตัวชี้วัดควรมีความทันสมัย ทันเหตุการณ์เหมาะสมกับเวลาและสถานที่ สารสนเทศที่ได้จากตัวชี้วัดต้องสามารถบอกถึงสถานะ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง หรือสภาพปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ทันเวลาให้ผู้บริหารสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้ทันทั่วทั้งที่ ประการที่สองตัวชี้วัดควรตรงกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายของการใช้งาน ตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการกำหนดนโยบายการศึกษาไม่ควรมีลักษณะแบบเดียวกับที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ ตัวชี้วัดบางตัว ควรมีคุณสมบัติตามคุณสมบัติการวัด คือ ความตรง ความเที่ยง ความเป็นปรนัยและใช้ปฏิบัติได้จริง คุณสมบัติข้อนี้มีความสำคัญมาก ในการสร้างและพัฒนาตัวชี้วัดจึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัดทุกครั้ง ประการสุดท้ายตัวชี้วัดควรมีกฎเกณฑ์การวัด (Measurement rule) ที่มีความเป็นกลาง ความเป็นทั่วไป และให้สารสนเทศเชิงปริมาณที่เปรียบเทียบกันได้ไม่ว่าจะเป็นกรณีเปรียบเทียบภายในจังหวัด ระหว่างเขตประเทศใดประเทศหนึ่ง

หรือการเปรียบเทียบระหว่างประเทศ ในทางปฏิบัติ นักประเมิณนิยมตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ของตัวบ่งชี้ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis) โดยมีทฤษฎีหรือนิยามตัวชี้วัดรองรับโมเดลแบบหนักแน่นเข้มแข็ง และสามารถตรวจสอบความตรงของโมเดลโดยพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามทฤษฎีกับข้อมูล ด้วยโปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเส้น (Linear Structural Relationship = LISREL) นอกจากนี้ยังนิยมตรวจสอบความตรงเชิงทำนาย (predictive validity) และความตรงร่วมสมัย (concurrent validity) โดยการใช้ผลการวัดด้วยเครื่องมือชนิดอื่นเป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบ นักประเมิณหลายคนนิยมตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่หก การจัดเข้าบริบท และการนำเสนอรายงาน (Contextualization and Presentation) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนาตัวชี้วัดที่มีความสำคัญมากเพราะเป็นการสื่อสาร (communication) ระหว่างนักประเมิณที่เป็นผู้พัฒนากับผู้ใช้ตัวชี้วัด หลังการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัดแล้ว นักพัฒนาต้องวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้ค่าของตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับบริบท (context) โดยการวิเคราะห์ตีความ แล้วจึงรายงานค่าของตัวชี้วัดให้ผู้บริโภครับทราบและใช้ประโยชน์ต่อไป

เมื่อประมวลวิธีการพัฒนาตัวชี้วัดที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพัฒนาตัวชี้วัดทักษะปฏิบัติการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทวาร่างกายเพื่อประโยชน์ของการใช้ โดยอาศัยนิยามเชิงปฏิบัติการ (Pragmatic definition) และนิยามเชิงทฤษฎี (The theoretical definition of an indicator) ผู้วิจัยพัฒนาตัวชี้วัดจากการคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมุ่งศึกษา โดยเลือกกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะที่สนใจตามเหตุผลหรือพื้นฐานทางทฤษฎี แล้วจัดอันดับความสำคัญของตัวแปรโดยกำหนดน้ำหนักของตัวแปร เพื่อสังเคราะห์ตัวแปรขึ้นเป็นตัวชี้วัด การคัดเลือกตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมุ่งศึกษานั้น ผู้วิจัยอาศัยจากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ทฤษฎี และผู้เชี่ยวชาญร่วมกันพิจารณาหามติร่วมกันคือการใช้เดลฟายเทคนิค ผู้วิจัยรวมตัวแปรด้วยวิธีการรวมแบบเชิงบวกซึ่งตัวแปรมีค่าน้ำหนักความสำคัญต่างกัน การกำหนดน้ำหนักและความสำคัญของตัวแปรพิจารณาจากความวิกฤติของกิจกรรมในการปฏิบัติการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทวาร่างกาย แล้วนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมกันพิจารณาหามติร่วมกัน ตรวจสอบคุณภาพตัวชี้วัดด้วยวิธีทางสถิติ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยง (reliability) ด้วยวิธีทางสถิติ และความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อเป็นหลักฐานหรือข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนคุณภาพของตัวชี้วัด ความสำคัญที่แท้จริงของการตรวจสอบคุณภาพตัวชี้วัดจึงอยู่ที่กรอบ

แนวคิดเชิงทฤษฎีของผู้พัฒนาเป็นสำคัญเพราะหากการพัฒนาเริ่มต้นจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ขาดคุณภาพแล้ว เทคนิควิธีการทางสถิติก็ไมอาจทำให้ผลการพัฒนามีคุณภาพดีขึ้นมาได้

สรุปได้ว่า การพัฒนาตัวชี้วัดมี 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวชี้วัด

ขั้นตอนที่ 2 การนิยามตัวชี้วัด

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection)

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างตัวชี้วัด

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบคุณภาพ (Quality control) ตัวชี้วัด

ขั้นตอนที่ 6 การจัดเข้าบริบท และการนำเสนอรายงาน (Contextualization and Presentation)

1.8 การตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัด

การตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัด (ผดุงชัย ภูพัฒน์ 2551: 183) กล่าวว่า ในกระบวนการพัฒนาตัวชี้วัดนั้นสิ่งที่ควรคำนึงถึงและให้ความสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ การตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัด ซึ่งประกอบด้วยหลักการกว้างๆ 2 อย่าง คือ การตรวจสอบคุณภาพภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎี และการตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบด้วยวิธีทางสถิติ เป็นเพียงหลักฐานหรือข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สนับสนุนคุณภาพของตัวชี้วัดเท่านั้น ความสำคัญที่แท้จริงของการตรวจสอบคุณภาพตัวชี้วัดจึงอยู่ที่กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของผู้พัฒนาเป็นสำคัญเพราะหากการพัฒนาเริ่มต้นจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ขาดคุณภาพแล้ว เทคนิควิธีการทางสถิติก็ไมอาจทำให้ผลการพัฒนามีคุณภาพดีขึ้นมาได้

จากหลักการพัฒนาตัวชี้วัดดังกล่าวข้างต้น สามารถดำเนินการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1.8.1 การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องตัวแปรและการคัดเลือกตัวแปร จะต้องมีการกรอบแนวคิดในเชิงทฤษฎีที่ชัดเจนในการวัดตัวแปร และความเป็นตัวแทนของตัวแปรที่นิยามเชิงปฏิบัติการที่ถูกต้อง สอดคล้องกับเป้าหมายในการนำตัวชี้วัดไปใช้ประโยชน์ รวมถึงลักษณะประเภท ระดับการวัดและการสร้างโมเดล และการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้งานสารสนเทศที่ได้มีคุณภาพมากขึ้น

1.8.2 การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องของการรวมตัวแปร ควรศึกษาและพิจารณาวิธีการรวบรวมหรือสังเคราะห์ตัวแปรแต่ละวิธี แต่ละเงื่อนไข และความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ตัวชี้วัดที่มีคุณภาพสอดคล้องกับเป้าหมายในการนำไปใช้มากขึ้น

1.8.3__การตรวจสอบคุณภาพในเรื่องการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร
การเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับธรรมชาติของตัวแปร และเป้าหมายในการนำไปใช้ประโยชน์

ในการพัฒนาตัวชี้วัดบางครั้งข้อมูลหรือสารสนเทศที่ได้อาจจะไม่ถูกต้อง
เนื่องจาก เกิดความผิดพลาดในการเตรียมข้อมูลการคำนวณค่าของข้อมูล หรืออาจจะเกิดจากกรอบ
แนวคิดในการพัฒนาตัวชี้วัดไม่สอดคล้องกับแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ต้องการศึกษา จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่
จะต้องมีการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวชี้วัด เพื่อนำผลการวัดเชิงประจักษ์มา
ตรวจสอบว่าสอดคล้องตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้หรือไม่ การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง
ของตัวชี้วัด สามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น ใช้วิธีเชิงทดลอง ใช้หลักการวิเคราะห์เชิงตรรกะ วิธี
การศึกษาหาความสัมพันธ์ วิธีการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีสรุปอ้างอิง วิธีการเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มี
ฐานอยู่แล้ว วิธีเมทริกซ์ลักษณะหลากหลายวิธี วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์
โมเดลสมการโครงสร้าง

เจมส์ ลานี (JAME LANI) (2009) การตรวจสอบคุณภาพตัวชี้วัดได้แก่ ความ
เที่ยง และความตรงตามโครงสร้าง ความเที่ยงจะเป็นคุณภาพที่แสดงว่าตัวชี้วัดมีความสอดคล้อง
ในการวัด ความตรงจะเป็นคุณภาพที่แสดงว่าตัวชี้วัดกำลังวัดอะไร มีขอบเขตการวัดอย่างไร

วรรณิ แกมเกตุและนงลักษณ์ วิรัชชัย (2552) กล่าวว่า การตรวจสอบคุณภาพ
ของตัวชี้วัดในกระบวนการพัฒนาตัวบ่งชี้ นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงและให้ความสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งก็
คือ การตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัด ทั้งเรื่องความเที่ยง (reliability) ความตรง (validity) ความ
เป็นไปได้ (feasibility) ความเป็นประโยชน์ (utility) ความเหมาะสม (appropriateness) และความ
เชื่อถือได้ (credibility) การตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัดโดยทั่วไป ประกอบด้วยหลักการกว้างๆ
2 อย่างคือ การตรวจสอบคุณภาพภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎี และการตรวจสอบด้วยวิธีการทาง
สถิติ อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติ เป็นเพียงหลักฐานหรือข้อมูลเชิงประจักษ์ที่
สนับสนุนคุณภาพของตัวชี้วัดเท่านั้น ความสำคัญที่แท้จริงของการตรวจสอบคุณภาพตัวชี้วัดจึงอยู่ที่
กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของผู้พัฒนาเป็นสำคัญ เพราะหากการพัฒนาเริ่มต้นจากกรอบแนวคิดเชิง
ทฤษฎีที่ขาดคุณภาพแล้ว เทคนิควิธีการทางสถิติก็ไม่อาจทำให้ผลการพัฒนามีคุณภาพดีขึ้นมาได้ ซึ่ง
ผู้พัฒนาตัวชี้วัดสามารถดำเนินการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัดได้ ทั้งในเรื่องของตัว
แปรและการคัดเลือกตัวแปร การรวมตัวแปร และการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของตัวแปร แม้ว่า
จะไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัว แต่การเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับธรรมชาติของตัวแปรและเป้าหมายใน
การนำไปใช้ประโยชน์ เป็นประเด็นที่จะต้องพิจารณาตรวจสอบให้มีความเหมาะสม (Johnstone,
1981; วรรณิ แกมเกตุ, 2545)

เมื่อประมวลวิธีการตรวจสอบคุณภาพตัวชี้นำที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพตัวชี้นำทักษะปฏิบัติการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ภายใต้กรอบแนวคิดทางทฤษฎีด้วยการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิทางวิสัญญีวิทยาระหว่างนิยามกับพฤติกรรมที่ชี้นำ และการตรวจสอบด้วยวิธีการทางสถิติในคุณภาพด้านความเที่ยง และความตรงตามโครงสร้าง ซึ่งความเที่ยงจะเป็นการแสดงความหมายว่าตัวชี้นำมีความสอดคล้องในการวัด ความตรงจะเป็นคุณภาพที่แสดงว่าตัวชี้นำกำลังวัดอะไร มีขอบเขตการวัดอย่างไร

2. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะปฏิบัติ

2.1 ความหมายการวัดทักษะปฏิบัติ

กัญญา ลินทรัตนศิริกุล (2552: 320) กล่าวว่าคำว่า ทักษะปฏิบัติตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า “performance” ซึ่งคำว่า “perform” มาจากรากศัพท์คำที่มีความหมายว่า “ทำเสร็จสมบูรณ์” (consummate or accomplish) เพราะฉะนั้นคำว่า “ทักษะปฏิบัติ” หมายถึงการทำงานตามกระบวนการต่างๆ ให้เสร็จสิ้น หากพิจารณาตามจุดมุ่งหมายการสอนของบลูม และคณะแล้วจะเห็นว่าทักษะปฏิบัติ เป็นการวัดที่อยู่ในด้านทักษะพิสัย ซึ่งคำว่าทักษะนั้น สุวิมล ว่องวานิช (2550: 3-21-3-25) ให้ความหมายว่า หมายถึง ความเคลื่อนไหวทางกายที่แสดงออกมาดังนั้นการที่บุคคลมีการแสดงพฤติกรรมใดออกมา อาจเป็นผลจากการเชื่อมโยงสัมพันธ์ของความสามารถทางสมอง และคุณลักษณะด้านเจตพิสัย ประกอบกับการได้มีโอกาสฝึก

สำหรับคำว่า “ทักษะปฏิบัติ” นั้นบางคนเรียกว่า “การวัดภาคปฏิบัติ” หรือ “การประเมินผลจากการปฏิบัติ” ซึ่งในการวัดดังกล่าวนี้วัดผลการศึกษาได้เสนอแนวทางในการวัดหลายแนวทาง เช่น การประเมินทักษะปฏิบัติ การประเมินตามสภาพจริง และการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน

การประเมินทักษะปฏิบัติบางที่เรียกว่า “การประเมินทางเลือก” หรือการประเมินตามสภาพจริง สำหรับความหมายการประเมินทักษะปฏิบัตินั้น มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังเช่น

เฮอ์เทล (Haertel, อ้างถึงใน กัญญา ลินทรัตนศิริกุล 2552: 321) ได้ให้ความหมายของการประเมินทักษะปฏิบัติว่าเป็นการให้ผู้เรียนแสดงความสามารถโดยตรง จากการให้ผลิตชิ้นงานหรือการให้แสดงกิจกรรมต่างๆตามที่กำหนด

สติกกินส์ (Stiggins, อ้างถึงใน กัญญา ลินทนต์ศิริกุล 2552: 321) ได้ให้ความหมายของการประเมินทักษะปฏิบัติว่าเป็นการให้ผู้เรียนแสดงการสาธิตโดยการให้ทักษะหรือสร้างสรรค์ผลงานเฉพาะขึ้นมา ซึ่งเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่ซับซ้อนที่ไม่สามารถใช้การสอบแบบเขียนตอบได้ เพราะฉะนั้นในการประเมินจะต้องสังเกตการปฏิบัติของผู้เรียนหรือตรวจสอบผลงานของผู้เรียนที่ผลิตขึ้น

กิพส์ (Gipps, อ้างถึงใน กัญญา ลินทนต์ศิริกุล 2552: 321) ได้ให้ความหมายของการประเมินทักษะปฏิบัติว่าหมายถึงการวัดความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานที่กำหนดจนแล้วเสร็จ

นิคโค (Nikko, อ้างถึงใน กัญญา ลินทนต์ศิริกุล 2552: 321) ได้ให้ความหมายของการประเมินทักษะปฏิบัติว่า หมายถึงการกำหนดงานให้แก่ผู้เรียนเพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะและนิสัยในการทำงานไปสู่การปฏิบัติงานอย่างมีความหมาย การประเมินแบบนี้จะทำให้ผู้สอนได้ข้อมูลว่าผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้และทักษะจากหลายๆด้านมาใช้ในการปฏิบัติได้อย่างไร ตัวอย่างเช่น ให้สร้างชั้นเรียนหนังสือ เขียนรายงาน แสดงการวัดปริมาตรของวัตถุในห้องทดลอง เป็นต้น

ฮิมบาร์ดและคณะ (Hibbard and other, อ้างถึงใน กัญญา ลินทนต์ศิริกุล 2552: 321) ได้ให้ความหมายของการประเมินทักษะปฏิบัติว่า หมายถึงยุทธวิธีในการประยุกต์ความรู้ ทักษะและนิสัยในการทำงานไปสู่การปฏิบัติงานอย่างมีความหมาย การประเมินแบบนี้จะทำให้ผู้สอนได้ข้อมูลว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถในการประยุกต์ความรู้ไปใช้ได้อย่างไร

แซกและนิวตัน (Sax and Newton, อ้างถึงใน กัญญา ลินทนต์ศิริกุล 2552: 321) ได้ให้ความหมายของการประเมินทักษะปฏิบัติว่า หมายถึงการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนโดยตรงจากการสังเกตอย่างเช่น การประเมินด้านดนตรี ศิลปะ พลศึกษา การทดลองทางวิทยาศาสตร์และอื่นๆ

บลูม (Bloom, อ้างถึงใน สุวิมล ว่องวาณิช 2550: 6) กล่าวว่าได้แบ่งจุดมุ่งหมายทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้านคือ พุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย นักวัดผลหลายท่านได้พยายามหาแนวทางในการวัดจุดมุ่งหมายเหล่านี้ให้ครบทุกด้านมีการจำแนกรายละเอียดของจุดมุ่งหมายที่วัดว่าควรพิจารณาในเรื่องใดบ้าง แต่ดูเหมือนการวัดผลด้านทักษะพิสัยจะยังคงเป็นปัญหาอยู่มาก เพราะที่ผ่านมามีการวัดผลด้านนี้ยังขาดระบบหรือมาตรฐานที่ดีพอ

สุวิมล ว่องวาณิช (2550: 3-6) กล่าวว่าคำว่า “ทักษะ” อาจเทียบเคียงได้กับคำในภาษาอังกฤษคือคำว่า skill เป็นความสามารถที่เป็นผลมาจากการฝึกฝนหรือปฏิบัติงานเกิดความชำนาญเกี่ยวข้องกับการใช้มือหรืออวัยวะทางกาย การใช้กล้ามเนื้อแสดงความสามารถในการ

ทำงานออกมาให้เห็น แต่หากพิจารณาคำว่า “Psychomotor domain” จะเห็นว่าทักษะ Psychomotor หมายถึง ความเคลื่อนไหวทางกายที่แสดงออกมาอาจเป็นผลจากการเชื่อมโยงสัมพันธ์ของความสามารทางสมอง และคุณลักษณะด้านเจตพิสัย ประกอบกับการได้มีโอกาสฝึกทักษะ นั่นคือ คุณภาพการทำงานของบุคคลใด ขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่องานที่เขาได้อยู่ และการได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงในงานนั้นๆ การวัดทักษะจึงเป็นการวัดความสามารถในการทำงานของผู้เรียน ซึ่งหลายท่านจะใช้คำว่า การวัดภาคปฏิบัติแทนการวัดทักษะที่ต้องการจะวัดจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีการเรียนการสอนที่เน้นให้มีการปฏิบัติจริง การสอนที่มุ่งเน้นแต่ภาคทฤษฎี สามารถวัดผลได้แต่เพียงความรู้ทางทฤษฎีเท่านั้น แต่หากต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนปฏิบัติงานได้จริงหรือไม่ ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการปฏิบัติงานจริงและสามารถสังเกตเห็นว่าพฤติกรรมการทำงาน หรือความสามารถในการปฏิบัติงานที่เป็นรูปธรรม การวัดทักษะ หรือการวัดทักษะปฏิบัติ หรือการวัดภาคปฏิบัติมีความหมายเดียวกัน บางท่านนิยามว่าหมายถึงการวัดทักษะปฏิบัติซึ่งไม่ใช่ข้อสอบเขียนหรือไม่ใช่ข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบ บางท่านนิยามว่า การวัดภาคปฏิบัติเป็นการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติซึ่งไม่ใช่ความสามารถทางสมองแต่เป็นทักษะทางกาย บางท่านนิยามว่า การวัดภาคปฏิบัติเป็นการวัดที่ให้ผู้ถูกวัดแสดงการปฏิบัติให้ผู้ซึ่งพฤติกรรมนั้นเป็นได้ทั้งความสามารถทางสมองหรือทางกาย

ภัทรา นิคมานนท์ (2538: 175) กล่าวว่า โดยทั่วไปมักใช้คำว่า การวัดภาคปฏิบัติ แทน เป็นการวัดความสามารถในการทำงานของผู้เรียนว่า สามารถทำกิจกรรมได้ตามจุดมุ่งหมาย กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพียงไร โดยทั่วไปมักใช้คำว่า การวัดภาคปฏิบัติ แทน เพราะทักษะที่ต้องการวัดจะเกิดขึ้นต่อเมื่อมีการเรียนการสอนที่เน้นให้ปฏิบัติจริง

พจนานุกรมฉบับ www.ncdigoisofit 2005.com คำว่า “ทักษะ” ซึ่งตรงกับในภาษาอังกฤษว่า skill หมายถึงความสามารถ ความถนัด ความชำนาญ ฝึไม่ลายมือ คำว่า “ปฏิบัติ” ตรงกับในภาษาอังกฤษว่า perform หมายถึง กระทำตาม ทำตามปฏิบัติตาม ซึ่งรวมคำทั้งสองจะมีความหมายว่า การกระทำตามจนเกิดความชำนาญ

เมื่อประมวลความหมายของการวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าการวัดทักษะปฏิบัติ การวัดภาคปฏิบัติและการวัดทักษะพิสัยมีความหมายเดียวกัน หรือบางที่เรียกว่า “การประเมินทางเลือก” หรือการประเมินตามสภาพจริง หมายถึงการวัดความสามารถในการทำงานของผู้เรียนว่า สามารถทำกิจกรรมได้ตามจุดมุ่งหมาย กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพียงไรขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่องานที่เขาได้อยู่ และการได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริงในงานนั้นๆ การประเมินแบบนี้จะทำให้ผู้สอนได้ข้อมูลว่าผู้เรียนมีความสามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจและทักษะจากหลายๆด้านมาใช้ในการแก้ปัญหา

หรือปฏิบัติงานที่กำหนดจนแล้วเสร็จได้อย่างไร ซึ่งเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่ซับซ้อนที่ไม่สามารถใช้การสอบแบบเขียนตอบได้ เพราะฉะนั้นในการประเมินจะต้องสังเกตการปฏิบัติของผู้เรียนหรือตรวจสอบผลงานของผู้เรียนที่ผลิตขึ้นโดยตรง

2.2 ธรรมชาติของการวัดทักษะปฏิบัติ

สุวิมล ว่องวาณิช (2550: 21-25) กล่าวว่า การวัดทักษะเป็นการวัดที่ใช้สถานการณ์เพื่อทดสอบการปฏิบัติงานของบุคคลซึ่งส่วนใหญ่เป็นการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติงานทีละคน ทั้งนี้ผู้ถูกวัดจะได้รับมอบหมายให้ทำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่ง โดยปกติแล้วการปฏิบัติงานจะเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในงานที่ต้องทำ ซึ่งจุดสุดท้ายคือได้ผลงานออกมา การวัดทักษะปฏิบัติจึงเป็นการวัดกระบวนการปฏิบัติงาน และการวัดคุณภาพของงานที่ได้จากการปฏิบัติ ในการวัดภาคปฏิบัติถ้างานที่มอบหมายให้ทำนั้นเป็นงานกลุ่ม ผู้เรียนจะได้รับการประเมินผลตามกลุ่มทำงาน แต่ถ้างานนั้นสามารถแยกทำเป็นคนๆได้ ผู้เรียนควรได้รับการประเมินผลทีละคน งานที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้วมีการวัดทักษะการปฏิบัติมีหลายประเภท เช่น ความสามารถด้านภาษา (การพูด การเขียน) งานศิลปะ การวาดภาพ งานฝีมือ ความสามารถทางด้านดนตรี การละคร ความสามารถในการออกแบบ งานประดิษฐ์ งานด้านเทคโนโลยี งานทดลองทางวิทยาศาสตร์ งานเหล่านี้มีธรรมชาติของการวัดไม่เหมือนกัน เช่น ถ้าต้องการวัดความสามารถทางภาษา การวัดทางภาษาอาจทำได้โดยการทดสอบการพูด งานศิลปะ งานฝีมือ วัดจากผลงาน เป็นต้น

การวัดทักษะการปฏิบัติเมื่อลักษณะของงานที่ให้ทำแตกต่างจึงมีการวัดไม่เหมือนกัน เช่น

ทักษะที่วัด	วิธีการวัด
ทักษะทางภาษา	วัดทักษะการพูด
ทักษะทางศิลปะ งานฝีมือ	วัดผลงานจากการปฏิบัติ
ทักษะทางดนตรี การละคร	วัดผลงานจากการแสดงออกของผู้เรียน
ทักษะการออกแบบสิ่งประดิษฐ์	วัดจากโครงการที่ให้ทำ
ทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์	วัดผลงานจากงานที่ได้จากผลทดลอง
ทักษะกีฬา	วัดผลงานจากการแสดงออกของผู้เรียน

เมื่อพิจารณาธรรมชาติของการปฏิบัติงานแต่ละประเภทแล้ว จะเห็นว่าการทำงานใดก็ตามจะต้องมีขั้นตอนหรือกระบวนการทำงาน แล้วมีผลงานออกมา กระบวนการทำงานและผลงานมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ผลงานที่ดีมีมาจากการทักษะในกระบวนการทำงานที่ดี การวัดภาคปฏิบัติที่ทำงานมักใช้การวัดผลงานเพราะการวัดผลงานทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากงานส่วนใหญ่ที่

ทำมีผลงานที่สังเกตเห็นเป็นรูปธรรม แต่กระบวนการเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในช่วงที่มีการปฏิบัติ เมื่อการปฏิบัติสิ้นสุด การสังเกตกระบวนการก็สิ้นสุด ผู้ที่วัดภาคปฏิบัติจึงจำเป็นต้องบันทึกข้อมูลจากการปฏิบัติให้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความสามารถของผู้เรียนให้มากที่สุด งานบางประเภทสามารถวัดกระบวนการหรือผลงานแยกจากกันได้ เช่น การวัดผลภาคปฏิบัติในหมวดคหกรรม วิชาการทำอาหาร ผู้เรียนแสดงขั้นตอนการประกอบอาหารตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การปรุงอาหาร สิ่งของที่ใช้ในการทำอาหาร กระบวนการปรุงอาหาร การจัดอาหาร และเมื่อทำเสร็จได้ผลงาน คือ อาหารที่ปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้วการวัดทักษะการประกอบอาหาร สามารถทำได้โดยตรวจสอบตั้งแต่ขั้นตอนการปรุง และรสชาติของอาหาร อย่างไรก็ตาม งานบางประเภทวัดกระบวนการและผลงานแยกจากกันได้ยาก เช่น การวัดทักษะทางดนตรี การวัดทักษะทางกีฬา เมื่อผู้เรียนแสดงการเล่นการดนตรี หรือการเล่นกีฬา ความสามารถของเขาที่แสดงออกและผลงานจะปรากฏพร้อมกัน การแยกวัดกระบวนการ หรือผลงานอาจทำได้ยากมาก ทักษะที่วัดได้จะต้องสรุปเป็นภาพรวม คือ วัดทั้งกระบวนการและผลงานพร้อมกัน สำหรับการวัดทักษะทางศิลปะที่เป็นภาพวาดมีธรรมชาติที่แตกต่างกันอีกแบบหนึ่ง ระหว่างการทำงาน สามารถตรวจสอบกระบวนการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้ แต่ทักษะทางศิลปะเหล่านี้อาจไม่เน้นการวัดกระบวนการให้ความสำคัญกับคุณภาพของผลงานที่สำเร็จแล้วมากกว่า

ภัทรา นิคมานนท์ (2538:175-177) กล่าวว่า

1. การวัดผลด้านทักษะปฏิบัติสามารถกระทำได้รายบุคคลและรายกลุ่ม กระบวนการวัดภาคปฏิบัติเป็นกระบวนการวัดการปฏิบัติงานและคุณภาพของงานที่ได้จากการปฏิบัติงาน ในการวัดภาคปฏิบัติหากงานที่ได้รับมอบหมายที่ทำงานกลุ่ม ผู้เรียนก็ควรได้รับการประเมินผลเป็นรายกลุ่ม แต่ถ้าได้รับให้ทำงานเป็นรายบุคคลก็ควรได้รับการประเมินผลเป็นรายบุคคล
2. ลักษณะงานที่ให้ทำแตกต่างกันวิธีวัดก็แตกต่างกัน งานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติมีหลายประเภท เช่น งานศิลปะ การวาดภาพ ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางดนตรี งานประดิษฐ์ งานโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งงานเหล่านี้มีธรรมชาติของการวัดไม่เหมือนกัน

ตัวอย่างวิธีการวัดที่ต่างกันเนื่องจากลักษณะของงานที่ทำให้แตกต่างกัน

ทักษะที่วัด	วิธีการวัด
ทักษะทางภาษา	ทดสอบการพูด ฟัง อ่าน เขียน
ทักษะทางศิลปะ	วัดผลงานจากการปฏิบัติ
ทักษะทางดนตรี	วัดผลงานจากการแสดงออกขณะเล่นดนตรี
ทักษะการออกแบบสิ่งประดิษฐ์	วัดจากโครงการที่มอบหมายให้ทำ
ทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์	วัดจากผลการทดลอง
ทักษะทางคหกรรมด้านอาหาร	วัดจากพฤติกรรมขณะทำอาหารและ
	วัดจากอาหารที่ทำสำเร็จแล้ว
ทักษะกีฬา	วัดผลงานจากการแสดงออกของผู้เรียน

3. การวัดภาคปฏิบัติสามารถวัดกระบวนการและผลงานได้ทั้งแยกจากกันหรือรวมกัน ธรรมชาติของการปฏิบัติงานแต่ละประเภท จะต้องมีการขึ้นตอนหรือกระบวนการทำงานแล้วจึงมีผลงานออกมา กระบวนการทำงานและผลงานมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ผลงานที่ดีมักจะมาจากกระบวนการทำงานที่ดี การวัดภาคปฏิบัติที่ต่างกันมักใช้การวัดผลงาน เพราะการวัดผลงานทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากงานส่วนใหญ่ที่ทำมีผลงานที่สังเกตเห็นได้

3.1 งานบางประเภทสามารถวัดกระบวนการหรือผลแยกจากกันได้ เช่น การวัดภาคปฏิบัติในหมวดคหกรรม วิชาทำอาหาร สามารถวัดขั้นตอนการประกอบอาหารตั้งแต่การเตรียมอุปกรณ์ การปรุงอาหาร สิ่งของที่ใช้ในการทำอาหาร การจัดอาหารและวัดผลงานที่ทำเสร็จแล้ว คืออาหารที่ปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะเห็นได้ว่าการวัดทักษะการประกอบอาหารสามารถวัดกระบวนการหรือผลแยกจากกันได้

3.2 งานบางประเภทวัดกระบวนการหรือผลแยกจากกันได้ยากเช่น การวัดทักษะทางดนตรี ทักษะทางกีฬา ซึ่งความสามารถที่ผู้เรียนแสดงออกและผลงานจะปรากฏขึ้นพร้อมกัน สำหรับการวัดทักษะทางศิลปะที่เป็นการวาดภาพก็มีธรรมชาติแตกต่างกันไปอีกแบบหนึ่ง ทักษะทางศิลปะ ไม่เน้นการวัดกระบวนการ แต่ให้ความสำคัญกับคุณภาพของผลงานมากกว่า

4. การวัดผลการปฏิบัติงานอาจแยกออกได้ 3 ระดับ คือ ระดับพฤติกรรม (Behavior) ระดับผลลัพธ์ (Outcome) และระดับประสิทธิผล (Effectiveness)

4.1 ระดับพฤติกรรม (Behavior) หมายถึงการวัดหรือการสังเกตโดยตรงจากพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน เช่น ความคล่องแคล่วในการประดิษฐ์สิ่งของ ลักษณะท่าทางการจับอุปกรณ์ เป็นต้น

4.2 ระดับผลลัพธ์ (Outcome) หมายถึงการวัดผลของพฤติกรรมในการทำงานของบุคคลที่ปรากฏในผลงานที่กระทำในเชิงปริมาณและคุณภาพ

4.3 ระดับประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึงการวัดผลงานเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการวัดโดยตรง

เมื่อประมวลความหมายของธรรมชาติการวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่า การวัดทักษะปฏิบัติสามารถกระทำได้รายบุคคลและรายกลุ่ม ซึ่งการวัดทักษะปฏิบัติการรับรู้ความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลนั้นกระทำเป็นรายบุคคล เป็นการวัดที่ใช้สถานการณ์เพื่อทดสอบการปฏิบัติงานของบุคคลเป็นการวัดพฤติกรรมการปฏิบัติงาน การวัดผลการปฏิบัติงานแยกออกได้ 3 ระดับ คือ ระดับพฤติกรรม (Behavior) ระดับผลลัพธ์ (Outcome) และระดับประสิทธิผล (Effectiveness) การวัดปฏิบัติงานของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลจะเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในงานที่ต้องทำ ซึ่งจุดสุดท้ายคือได้ผลงานออกมา

ดังนั้นการวัดทักษะปฏิบัติการรับรู้ความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลจึงเป็นการวัดกระบวนการปฏิบัติงาน และการวัดคุณภาพของงานที่ได้จากการปฏิบัติ กระบวนการทำงานและผลงานมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ผลงานที่ดีมีกมาจากทักษะในกระบวนการทำงานที่ดี ซึ่งการวัดภาคปฏิบัติโดยทั่วไปที่ทำได้มักใช้การวัดผลงานเพราะการวัดผลงานทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากงานส่วนใหญ่ที่ทำมีผลงานที่สังเกตเห็นเป็นรูปธรรม แต่กระบวนการเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในช่วงที่มีการปฏิบัติต้องอาศัยการคลุกคลีกับนักศึกษาอย่างใกล้ชิด

2.3 คุณลักษณะด้านทักษะปฏิบัติ

สุวิมล ว่องวานิช (2550: 8-9) กล่าวว่าเนื่องจากธรรมชาติของการวัดทักษะปฏิบัติเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานและผลงาน กระบวนการทำงานและผลงานมีความสัมพันธ์กัน กระบวนการทำงานอาศัยการเคลื่อนไหวทางกายเพื่อปฏิบัติงาน ส่วนผลงานเป็นผลของกระบวนการเหล่านั้น เช่น การพิมพ์ดีดมีกระบวนการทำงานตั้งแต่การกำหนดตำแหน่งที่ถูกต้อง การวางนิ้วบนแป้น การใช้สายตามองสิ่งพิมพ์ การพิมพ์ตัวอักษร ผลจากกระบวนการทำงานดังกล่าวได้ผลงานเป็นจดหมาย เอกสาร บทความ หนังสือ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม บางครั้งจะแยกกระบวนการออกจากผลงานได้ค่อนข้างยาก เช่น ดนตรี กีฬา ร้องเพลง กระบวนการและผลงานจะปรากฏไปพร้อมกัน

การวัดทักษะของกระบวนการและผลงานมีเกณฑ์การวัดไม่เหมือนกัน เช่น ถ้าต้องการวัดงานไม้ ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ทำเก้าอี้หนึ่ง ผลงานที่วัดอาจพิจารณาจากเกณฑ์หลายประการ ได้แก่ ความคงทนแข็งแรงของเก้าอี้ ความประณีตของการเข้าไม้ การเชื่อมรอยต่อ ความสวยงามของรูปทรง การประเมินผลงานโดยพิจารณาจากคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดจะต่างกันอย่างแยกส่วนในแต่ละเกณฑ์ จากตัวอย่างดังกล่าวถ้าผู้สอนไม่มีโอกาสสังเกตเห็นพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน การวัดแต่ผลงานไม่ได้ให้ข้อมูลว่าผู้เรียนมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร ผู้วัดจะไม่ทราบว่าผู้เรียนใช้วัสดุในการทำงานอย่างไร เช่น การใช้ไม้ T การใช้เลื่อย ค้อน การลงสี แลคเกอร์ ผู้วัดอาจพอคาดคะเนได้บ้างว่าทักษะในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนเป็นอย่างไร แต่ไม่สามารถวัดในรายละเอียดได้อย่างถูกต้อง ถ้าต้องการได้ข้อมูลส่วนนี้ต้องทำการวัดในกระบวนการปฏิบัติงานซึ่งมีเกณฑ์การวัดที่แตกต่างกันออกไป ในบางครั้งจะพบว่าวัดอุปประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชากำหนดว่าให้วัดทักษะการพูดต่อหน้าชุมชน การเล่นเกมดนตรี การแสดง ยิมนาสติก การว่ายน้ำ การวัดความสามารถเหล่านี้ไม่มีผลงานที่คงอยู่ถาวรให้ผู้วัดเห็น แต่ผู้ที่ต้องการวัดไปสังเกตการณ์ปฏิบัติงานหรือการแสดงจริงของผู้เรียน แล้วทำการประเมินผล การวัดกระบวนการทำงานจึงอาศัยการสังเกตและการประเมิน โดยต้องมีการกำหนดเกณฑ์การวัดล่วงหน้า ผู้สังเกตต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีในการประเมินคุณภาพของการปฏิบัติโดยยึดเกณฑ์ที่กำหนด จากคุณลักษณะของทักษะการปฏิบัติที่มีความแตกต่างกัน การวัดผลงานทำได้ง่ายกว่าการวัดกระบวนการ และสิ่งที่ผู้สอนส่วนใหญ่มักทำกันในการวัดภาคปฏิบัติ ก็คือการวัดผลงานมากกว่าการวัดกระบวนการ เพราะการวัดกระบวนการเสียเวลามากกว่า ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนคลุกคลีใกล้ชิดกับผู้เรียนพอสมควรจึงจะประเมินทักษะการทำงานได้ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป้าหมายทางการศึกษาส่วนใหญ่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ การเรียนการสอนจะเกิดสัมฤทธิ์ผลสูงต่อเมื่อผู้สอนได้ให้ข้อมูลป้อนกลับซึ่งแสดงถึงจุดบกพร่องที่ต้องแก้ไขให้ผู้เรียนทราบ ดังนั้น การวัดกระบวนการจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นมากเพราะทำให้ผู้เรียนได้รู้ขั้นตอนหรือวิธีการทำงานที่ถูกต้อง การวัดแต่ผลงานไม่ได้ให้รายละเอียดในส่วนนี้เท่าใดนัก

ภัทธา นิคมานนท์ (2538: 176) กล่าวว่า การวัดภาคปฏิบัติสามารถวัดกระบวนการและผลงานได้ทั้งแยกจากกันหรือรวมกัน ธรรมชาติของการปฏิบัติงานแต่ละประเภทจะต้องมีขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานแล้วจึงมีผลงานออกมา กระบวนการทำงานและผลงานมีความสัมพันธ์กันอย่างมาก ผลงานที่ดีมักจะมาจากกระบวนการทำงานที่ดี การวัดภาคปฏิบัติที่ทำกันมักใช้การวัดผลงาน เพราะการวัดผลงานทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากงานส่วนใหญ่ที่ทำมีผลงานที่สังเกตเห็นได้

เมื่อประมวลความหมายของคุณลักษณะของการวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่า คุณลักษณะของการวัดทักษะปฏิบัติการระดับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาลสามารถวัดทั้งกระบวนการและผลงาน โดยการสังเกตและการประเมินต้องมีการกำหนดเกณฑ์การวัดล่วงหน้า ผู้สังเกตต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีในการประเมินคุณภาพของการปฏิบัติโดยยึดเกณฑ์ที่กำหนด ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนคลุกคลีใกล้ชิดกับผู้เรียนพอสมควรจึงจะประเมินทักษะการทำงานได้ เนื่องจากเป้าหมายทางการศึกษาเน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ การเรียนการสอนจะเกิดสัมฤทธิ์ผลสูงต่อเมื่อผู้สอนได้ให้ข้อมูลป้อนกลับซึ่งแสดงถึงจุดบกพร่องที่ต้องแก้ไขให้ผู้เรียนทราบ ดังนั้น การวัดกระบวนการจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นมากเพราะทำให้ผู้เรียนได้รู้ขั้นตอนหรือวิธีการทำงานที่ถูกต้อง การวัดแต่ผลงานไม่ได้ให้รายละเอียดในส่วนนี้เท่าใดนัก

2.4 คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการ

สุวิมล ร่องวาณิช (2550: 9-10) กล่าวว่าคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดกระบวนการมีมากมายขึ้นกับธรรมชาติของงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างไรก็ตามลักษณะสำคัญที่ควรวัดจำแนกได้เป็น 2 ประการ คือ ประสิทธิภาพในการทำงานและความถูกต้องของกระบวนการทำงาน ประสิทธิภาพในการทำงานครอบคลุมถึงความสามารถในการทำงานที่เป็นไปอย่างราบรื่น ความเร็ว ความประหยัด โดยทั่วไปแล้วงานที่ให้ทำมักวัดกระบวนการจากความเร็วในการปฏิบัติงาน เช่น การพิมพ์ดีด จะเน้นที่ความคล่องแคล่วในการพิมพ์ดีด พิมพ์ได้ หรือการพิจารณาลำดับขั้นตอนการทำงาน เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่มีการใช้กล้องจุลทรรศน์ ผู้สอนอาจวัดทักษะการใช้กล้อง โดยสังเกตขั้นตอนการใช้กล้องของผู้เรียนว่าดำเนินไปตามขั้นตอนที่ควรจะเป็นหรือไม่ ผู้เรียนได้ใช้วัสดุในการทดลองสิ้นเปลืองหรือไม่ สำหรับการวัดความถูกต้องของกระบวนการ มักวัดโดยการสังเกตปริมาณความผิดพลาดที่ผู้เรียนทำ เช่น จำนวนคำที่ออกเสียงผิดในการอ่านหรือพูดจำนวนครั้งของการเล่นดนตรีที่ผิดจังหวะ เป็นต้น คุณลักษณะที่ใช้ในการวัดกระบวนการ โดยทั่วไปสามารถแบ่งเป็นลักษณะย่อยๆ ได้ดังนี้

2.4.1 คุณภาพขณะปฏิบัติงาน ได้แก่ ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติ ความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ

2.4.2 เวลา ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานน้อย

2.4.3 ทักษะการปรับปรุงงาน ได้แก่ การลดขั้นตอนการทำงานให้สั้นขึ้น

2.4.4 ความปลอดภัยในการทำงาน ได้แก่ ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นขณะทำงาน

2.4.5 ความสิ้นเปลืองทรัพยากร ได้แก่ จำนวนวัสดุที่ใช้เกิน

ตัวอย่างคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดกระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์

- ก) ความสามารถในการเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
- ข) ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือทดลองได้อย่างเหมาะสม
- ค) ความคล่องแคล่วในการทดลอง
- ง) ความระมัดระวังในการทดลอง
- จ) ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้

ตัวอย่างคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดกระบวนการตัดเย็บเสื้อผ้า

- ก) ความสามารถในการเตรียมวัสดุที่ใช้ในการเย็บ
- ข) ความสามารถในการวัดตัว
- ค) ความสามารถในการสร้างแบบ
- ง) ความคล่องแคล่วในการใช้จักรเย็บเสื้อผ้า (การใส่เข็ม ด้าย การเย็บ)
- จ) ความสามารถในการวางผ้าได้ถูกต้องกับชิ้นส่วนที่ตัด
- ฉ) ความสามารถในการตัด เน่า สอยเสื้อ
- ช) ความสามารถในการประกอบตัวเสื้อ

เมื่อประมวลคุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่า การวัดทักษะปฏิบัติการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของนักศึกษาวิสัญญีพยาบาล การวัดกระบวนการวัดประสิทธิภาพในการทำงาน และความถูกต้องของกระบวนการ ได้แก่ คุณภาพขณะปฏิบัติงาน ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติ ความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ความเร็วในการปฏิบัติงาน

2.5 คุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน

สุวิมล ว่องวาณิช (2550:10-12) กล่าวว่าคุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน โดยที่คุณภาพของผลงานมักเป็นผลมาจากคุณภาพของกระบวนการทำงานถ้ากระบวนการทำงานมีความซับซ้อน ผลงานก็มีความซับซ้อนด้วย ทำให้ยากต่อการวัด การวัดผลงานเป็นเรื่องที่มักขาดความเป็นปรนัยเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินคุณภาพของผลงานมักเป็นคำถามที่ผู้ให้คะแนนต้องใช้ประสบการณ์ส่วนตัวตัดสิน เช่น งานประดิษฐ์ของชาวยุโรปที่มีความคิดสร้างสรรค์มากเป็นอย่างไร ขนมหักที่อร่อยต้องมีความนุ่มมากน้อยเพียงใด งานที่มีคุณภาพระดับมืออาชีพควรมีลักษณะเช่นใด การตัดสินให้คะแนนคุณภาพของผลงานจึงขึ้นอยู่กับมาตรฐานของผู้ประเมิน ความยุติธรรมในการให้คะแนนเป็นปัญหาที่ทำให้เกิดการโต้แย้งเสมอ เมื่อมีการประเมินคุณภาพผลงานเนื่องจากมาตรฐานของผู้ประเมินแต่ละท่านไม่เหมือนกัน การตัดสินผลงานจึงต้องอิงคุณลักษณะที่วัดซึ่งยึดเป็นเกณฑ์

ที่ตกลงร่วมกันระหว่างผู้ประเมิน และต้องอาศัยผู้ประเมินที่มีความชำนาญในเรื่องนั้นจริงๆ คุณลักษณะที่ใช้วัดผลงานโดยทั่วไปสามารถแยกเป็นลักษณะย่อยได้ เช่นเดียวกับ การวัดกระบวนการแต่เกณฑ์ที่ใช้ในแต่ละตัวแตกต่างกันดังนี้

2.5.1 คุณภาพของผลงาน ได้แก่ คุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน จุดดี จุดเด่นของผลงาน ความเหมาะสมในการนำไปใช้ ลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (ความสวยงาม ความประณีต)

2.5.2 ปริมาณงาน ได้แก่ ปริมาณของผลผลิตที่ทำให้ได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.5.3 ทักษะการปรับปรุงงาน ได้แก่ พัฒนาการของผลงานในเชิงคุณภาพ พัฒนาการของผลงานในเชิงปริมาณ

2.5.4 ความปลอดภัยของผลงาน ได้แก่ ระดับความปลอดภัยของผลผลิตเมื่อนำไปใช้

2.5.5 ความสิ้นเปลือง/ผลเสีย ได้แก่ จำนวนชิ้นงานที่ทำแล้วใช้ไม่ได้ หรือ ยอมรับไม่ได้

ตัวอย่างคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดผลงานจากการทดลองวิชาฟิสิกส์

- 1) ความถูกต้องของผลการทดลอง
- 2) ความสามารถในการออกแบบการทดลอง
- 3) ความสะอาดความเป็นระเบียบของงานที่ส่ง

ตัวอย่างคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดผลงานการตัดเย็บเสื้อ

- 1) ความเรียบของฟิรอยเย็บ
- 2) ความสวยงามของการประกอบชิ้นส่วน
- 3) ความพอดีในการสวมใส่

ตัวอย่างคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดผลงานการเดินสายไฟฟ้า

- 1) ความสวยงามของสายไฟที่เดินบนผนัง
- 2) การใช้สายไฟ เข็มรัดสาย เหมาะสม

คุณลักษณะที่ใช้ในการวัดทักษะปฏิบัติที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเป็นส่วนที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานจริงๆคือ การวัดกระบวนการทำงาน และผลงานที่ได้จากการทำงาน อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะในการวัดภาคปฏิบัติที่คนส่วนใหญ่ใช้ครอบคลุมเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) การวัดความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับภาคปฏิบัติ
- 2) การวัดลักษณะนิสัยในการทำงาน
- 3) การวัดทักษะความสามารถในการปฏิบัติงานจริง

คุณลักษณะที่ใช้วัดทั้งสามตัวแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง พุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย โดยที่การวัดความรู้ทางทฤษฎีทำให้ผู้เรียนได้คะแนนภาคทฤษฎี ส่วนการวัดภาคปฏิบัติทำให้ได้คะแนนภาคปฏิบัติ การวัดลักษณะนิสัยการทำงาน เช่น ความรับผิดชอบ การมีส่วนร่วมในการทำงาน ความตั้งใจในการทำงาน จะไม่ค่อยมีการวัดแยกส่วนออกไปต่างหาก แต่ผู้สอนส่วนใหญ่จะรวมคุณลักษณะนี้ในการวัดภาคปฏิบัติ ในแต่ละวิชาผู้สอนจึงควรกำหนดให้ชัดเจนในเรื่องการให้น้ำหนักความสำคัญกับภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยแท้จริงหากต้องการได้ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติแล้ว ผู้สอนไม่ควรนำคะแนนภาคทฤษฎีเข้ามาปนกัน ควรให้ความสำคัญกับความสามารถในการทำงานอย่างเดียว อย่างไรก็ตามสำหรับการวัดลักษณะนิสัยในการทำงานนั้นอนุโลมได้บ้างว่าเป็นส่วนหนึ่งของภาคปฏิบัติ เพราะมีผลกระทบต่อคุณภาพของการทำงานค่อนข้างมาก ผู้สอนอาจรวมคุณลักษณะเป็นส่วนหนึ่งของภาคปฏิบัติ แต่ไม่ควรให้ความสำคัญมากเกินไป

เมื่อประมวลธรรมชาติของการวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าคุณลักษณะที่ใช้วัดผลงานการวัดทักษะปฏิบัติการให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของนักศึกษาวิชาสัตวแพทย์พยาบาล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล สามารถตรวจสอบกระบวนการหรือผลแยกจากกันได้ จึงเป็นการวัดกระบวนการปฏิบัติงานในระดับพฤติกรรม (Behavior) และการวัดคุณภาพของงานที่ได้จากการปฏิบัติในระดับผลลัพธ์ (Outcome) และระดับประสิทธิผล (Effectiveness) ซึ่งการวัดกระบวนการปฏิบัติงานในระดับพฤติกรรม (Behavior) โดยการสังเกตจากพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน เช่น ความคล่องแคล่วในกระบวนการ ลักษณะท่าทางการจับอุปกรณ์ ระดับผลลัพธ์ (Outcome) หมายถึงการวัดผลของพฤติกรรมในการระงับความรู้สึกในเชิงคุณภาพ วัดระดับประสิทธิผล (Effectiveness) หมายถึงการวัดผลงานเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของการวัดโดยตรง

2.6 กระบวนการวัดด้านทักษะพิสัย

สุวิมล ว่องวานิช (2550: 12-15, 30-34) กล่าวว่ากระบวนการวัดด้านทักษะพิสัยมีขั้นตอนที่แตกต่างไปจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวัดเจตพิสัยมาก เนื่องจากการวัดผลด้านทักษะพิสัยต้องมีการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง และต้องมีการเก็บข้อมูลจากผู้สอนต้องใช้การสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนในระหว่างการปฏิบัติงาน ดังนั้นการวัดทักษะพิสัยมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

2.6.1 การกำหนดงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องศึกษาจากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรว่ามุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมใด ต้องการให้บรรลุผลในเรื่องใด แล้วกำหนดงานให้สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชานั้น การใช้ข้อมูลที่ได้จากการวัดภาคปฏิบัติและการประเมินผลเป็น

สิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการเรียนการสอนไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ทั้งนี้ เพราะกระบวนการเรียนการสอนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ผู้สอนจึงต้องมีการทำการสอนอธิบาย และประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่ต้องการหรือไม่ การวัดภาคปฏิบัติที่เป็นระบบจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนเกี่ยวกับงานที่ให้ผู้เรียนทำ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการวางแผนเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพสำหรับการปฏิบัติ ในการสอนภาคปฏิบัตินั้น ผู้สอนต้องมีการวางแผนงานอย่างดีเกี่ยวกับงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ พยายามหมุนเวียนให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนที่เกี่ยวข้องไม่ใช่ทำแต่ส่วนใดส่วนหนึ่ง คอยตรวจสอบว่าผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของงานที่ทำแต่ละส่วนปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำขึ้นอยู่กับแต่ละสถานการณ์ และควรคำนึงถึงระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ไม่ให้ปฏิบัติงานที่ง่ายหรือยากเกินไป ความเหมาะสมของงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติปรากฏอยู่ในหลักสูตรแต่ละระดับ ไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรประถมศึกษา มัธยมศึกษา อาชีวศึกษา และอุดมศึกษา จุดเน้นของหลักสูตรมีความแตกต่างกัน เช่นในหลักสูตรประถมศึกษา เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางด้านภาษา การคิดคำนวณ การใช้มือกล้ามเนื้อ และการใช้เครื่องมือในการทำงานง่ายๆ เป้าหมายของหลักสูตรให้ผู้เรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานมากนัก แต่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะขั้นพื้นฐานซึ่งจะนำไปใช้ต่อไปในการเรียนระดับสูงขึ้น ดังนั้น ในขั้นตอนแรกของการวัดภาคปฏิบัติ ผู้สอนต้องเตรียมงานให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เหมาะสมกับระดับอายุ ไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป การเรียนการสอนในระดับนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเลียนแบบและทำตาม ในขณะที่ในหลักสูตรมัธยมศึกษา ลักษณะของงานที่ให้ทำที่ปรากฏในรายวิชาต่างๆจะมีความซับซ้อนมากกว่าระดับประถมศึกษา เน้นทักษะความสามารถในการใช้เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำงาน เน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน งานที่ให้ผู้เรียนทำจะปรากฏอยู่ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการวัดผลด้านทักษะพิสัยใช้หลักการเดียวกับการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม คำานพุทธิพิสัยและเจตพิสัย ความแตกต่างอยู่ที่พฤติกรรมและสถานการณ์ที่ผู้สอนต้องเตรียมเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำงานนั้นๆ

ตัวอย่าง 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถร้องเพลงไทยเดิมได้อย่างถูกต้อง เมื่อครูเตรียมชื่อเพลงไว้กระดานแล้วให้นักเรียนจับสลากเลือกเพลงที่จะร้อง

พฤติกรรม	ขับร้องเพลงไทยเดิม
สถานการณ์ที่ครูต้องเตรียม	เตรียมชื่อเพลงไทยเดิม
สถานที่	ในห้องเรียน หรือห้องดนตรี

2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารกับลูกค้าที่ติดต่อมาทางโทรศัพท์ได้อย่างถูกต้อง
ในบริษัทที่ครูจำลองขึ้นในห้องเรียน

พฤติกรรม

การสื่อสารกับลูกค้า

สถานการณ์ที่ครูต้องเตรียม

โทรศัพท์ ผู้แสดงบทบาทสมมติเป็นลูกค้า

สถานที่

ในห้องเรียนหรือห้องทำกิจกรรมเหล่านี้

ที่จำลองเป็นห้างร้าน

2.6.2 การกำหนดสถานการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ผู้วัดต้องกำหนดสภาพการณ์หรือเงื่อนไขในการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียนให้ชัดเจนว่าจะให้มีลักษณะเช่นใด การวัดทักษะอาจเกิดขึ้นในสภาพการณ์จริง ในสถานการณ์ที่มีการจำลองให้คล้ายคลึงกับสภาพการณ์จริง ในสถานการณ์ที่ผู้สอนควบคุมเงื่อนไขต่างๆในการทำงานเพื่อการทดสอบกระบวนการปฏิบัติงานในครั้งนั้นๆ หรือไม่ให้มีปฏิบัติงานแต่วัดโดยการทดสอบด้วยข้อสอบ การวัดการปฏิบัติให้ได้ผลดี ผู้วัดควรพยายามให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานในสถานที่จริง เช่น ในโรงงาน บริษัท ร้านค้า ห้องปฏิบัติการ สถานการณ์จริงเหล่านี้มีระดับความเป็นจริงสูงมาก เป็นสภาพที่เป็นธรรมชาติ แต่หากผู้สอนไม่สามารถหาสภาพการณ์นี้ได้ ก็อาจทำได้โดยการจำลองสถานที่ให้คล้ายคลึงกับสถานที่จริง การวัดทักษะภายใต้การดูแลและควบคุมของผู้วัด เรียกว่าเป็น controlled test ในบางครั้งผู้ที่ทำการวัดผลอาจจะหาสถานที่จริงหรือสถานที่คล้ายของจริงไม่ได้ ทำให้ผู้ถูกวัดไม่ได้มีการปฏิบัติงานจริง การวัดภาคปฏิบัติจึงต้องเล็งไปใช้การวัดด้วยข้อสอบในห้องเรียนแทน การวัดในสถานการณ์จริงให้ผลการวัดที่น่าเชื่อถือสูง รองลงมาคือ การวัดในสภาพการณ์จำลอง การวัดในห้องเรียนโดยการทดสอบด้วยข้อเขียนถือเป็นการวัดที่มีระดับความถูกต้องต่ำสุด อย่างไรก็ตาม การวัดในสภาพจริงก็อาจเกิดปัญหาได้ เพราะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสภาพจริงนั้นอยู่นอกอำนาจการควบคุมของผู้ทำการวัด เช่น การให้นักเรียนไปฝึกงานที่ธนาคาร การไปปฏิบัติงานของนักเรียนในวันนั้นอาจมีปัญหา เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์เสีย เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำแก่นักเรียนป่วย วันที่ไปปฏิบัติงานมีลูกค้าแน่นผิดปกติ ทำให้การปฏิบัติงานของนักเรียนเป็นไปด้วยความลำบาก ผู้วัดจะประเมินว่านักเรียนไม่มีทักษะเท่าที่ควรไม่ได้ ทางแก้ปัญหาก็อาจทำได้โดยการจดบันทึกความผิดปกติในวันนั้นๆแล้วเก็บเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน

2.6.3 การกำหนดคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดทักษะ โดยเน้นให้เห็นว่าในการปฏิบัติงานนั้นให้ความสำคัญกับการวัดกระบวนการหรือผลงาน หรือทั้งสองส่วนและจะวัดผ่านตัวชี้วัดอะไรบ้าง เนื่องจากการวัดภาคปฏิบัติเกี่ยวข้องกับการให้ผู้เรียนปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายก่อนการตัดสินใจเลือกวิธีการและเครื่องมือที่ใช้วัด ผู้วัดต้องวิเคราะห์คุณลักษณะที่ใช้วัด พฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน ขั้นตอนนี้นับว่ามีความสำคัญมากในกระบวนการวัดทักษะปฏิบัติ

เนื่องจากจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะ การวัดทักษะจะมีคุณภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความครอบคลุมของคุณลักษณะที่กำหนดขึ้นตอนการกำหนดคุณลักษณะที่ใช้วัดทักษะ

2.6.4 การกำหนดวิธีการวัดภาคปฏิบัติที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่จะวัด วิธีการที่ใช้มีหลายประเภท ได้แก่ การใช้ทดสอบด้วยข้อสอบ การให้ปฏิบัติงานจริง การให้ส่งสิ่งของที่ผลิตได้ การวัดภาคปฏิบัติสามารถกระทำได้ หลายวิธี

1) การทดสอบด้วยข้อสอบ วัดโดยการเขียนตอบ การวัดแบบนี้ขึ้นกับงานที่กำหนดให้ทำ เช่น การคัดไทย การวาดภาพ การสร้างข้อสอบ ฯลฯ การใช้วิธีการทดสอบด้วยข้อสอบมีสภาพความเป็นจริงต่ำสุดควรใช้วิธีนี้กับสถานการณ์ต่อไปนี้ 1) วัตถุประสงค์ที่วัดเน้นความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ ก่อนที่จะให้ผู้เรียนไปปฏิบัติงานจริง 2) งานที่ให้ปฏิบัติมีความเสี่ยงอันตรายสูง เช่น การกระโดดร่ม การดำน้ำ ต้องตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนก่อน

2) การทดสอบโดยให้ปฏิบัติในสถานการณ์ที่ควบคุม สถานการณ์ที่ควบคุม หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมการทำงานให้คล้ายของจริง เงื่อนไขในการให้ผู้เรียนปฏิบัติงานอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ทำการวัดผล ผู้วัดผลต้องพยายามเข้ากับตัวเองตลอดเวลาว่า สถานการณ์ที่สร้างขึ้นต้องเปิดโอกาสให้สังเกตเห็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน การสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นมามีประโยชน์ตรงที่ผู้วัดสามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมแก้ปัญหาของผู้ทดสอบที่สนองตอบต่อสิ่งเร้าหรือปัญหาต่างๆที่ผู้วัดสร้างขึ้น ซึ่งหากให้ปฏิบัติงานจริง เหตุการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นอาจจะไม่เกิดขึ้นจริง หรือไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้เป็นก็ได้ การทดสอบในสถานการณ์นี้ อาจทำได้โดยการให้ผู้ถูกทดสอบแสดงบทบาทสมมติและตรวจสอบการทำงานได้หลายครั้ง เพราะสิ่งที่สร้างขึ้นสามารถเกิดได้ซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ การวัดโดยสถานการณ์จำลอง การกำหนดพฤติกรรมที่จะวัด ผู้วัดอาจทำได้โดยการเตรียมสถานการณ์จำลองที่มีความคล้ายคลึงกับสภาพที่เป็นจริง เช่น สนามฝึกขับรถโดยให้ผู้เรียนปฏิบัติให้ดู หรืออาจให้ผู้เรียนทำการปฏิบัติในสถานการณ์ของการทำงานที่เป็นจริง เช่น ในสำนักงาน โรงงาน การเขียนแบบโดยสร้างสถานการณ์จำลองสามารถทำได้หลายระดับ โดยมีระดับของความเป็นจริงต่างกัน เช่น ถ้าให้นักเรียนที่เรียนด้านธุรกิจศึกษาฝึกงานที่โรงเรียนเป็นการจัดสถานการณ์ที่เป็นการเลียนแบบที่มีความจริงต่ำ แต่ถ้าให้ไปฝึกงานในบริษัท ห้างร้าน สำนักงาน จะเป็นการเลียนแบบที่มีความเป็นจริงสูง ไม่ว่าสถานการณ์ของการปฏิบัติงานจะเป็นแบบใดก็ตาม การวัดภาคปฏิบัติอาจทำได้ โดยให้ผู้ถูกทดสอบรู้ตัวว่ากำลังถูกทดสอบ คือ อยู่ในสถานการณ์ที่มีการจัดสอบ หรืออาจวัดโดยผู้ถูกทดสอบไม่รู้ตัวก็ได้ คือ ปลอมให้ผู้เรียนมีการปฏิบัติงานตามปกติแล้วผู้ทดสอบบันทึกพฤติกรรมขณะปฏิบัติงาน

3) การทดสอบโดยให้ปฏิบัติงานในสภาพการณ์จริง

การทดสอบผู้เรียนในสภาพการณ์จริงทำให้การวัดมีความตรงมากที่สุด เพราะสถานการณ์ที่ทำให้ปฏิบัติเป็นสถานที่จริง เครื่องมือ อุปกรณ์การทำงานเป็นจริงทุกประการ ผู้เรียนสามารถแสดงทักษะการทำงานที่เกิดขึ้นในสภาพการณ์ที่เป็นธรรมชาติได้อย่างแท้จริง การทดสอบทำให้ได้ข้อมูลที่แสดงถึงความสามารถของผู้เรียนที่เผชิญหน้ากับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งบางครั้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่สามารถคาดการณ์ได้ อย่างไรก็ตาม การทดสอบภาคปฏิบัติในสภาพการณ์ที่เป็นธรรมชาตินี้มีผลต่อความเที่ยงในการทดสอบ เพราะผู้วัดทำการควบคุมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ยากหรือไม่ได้เลย สภาพการณ์ทำงานอาจมีการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งที่ทำทดสอบ ทำให้วัดทักษะการทำงานของผู้เรียนได้ยาก ผลการวัดอาจไม่มีความคงเส้นคงวา เนื่องจากองค์ประกอบภายนอกเข้ามามีอิทธิพลต่อการวัด ทำให้สถานการณ์แปรเปลี่ยนไปจากที่ควรจะเป็น ในกรณีนี้ต้องทำการศึกษาวัตถุประสงค์ในวิชานั้นๆ ให้เข้าใจว่าต้องการเห็นพฤติกรรม การปฏิบัติงานของผู้เรียนในสถานการณ์ใด หากต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่เรียบง่าย ไม่มีเหตุการณ์อะไรน่าตื่นเต้นหรือผิดแผกแตกต่างไปจากสภาพโดยปกติมากนัก ก็ต้องประเมินผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขนี้ แต่หากวัตถุประสงค์กำหนดว่าให้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยไม่สนใจว่าจะมีเหตุการณ์ปกติหรือผิดปกติเกิดขึ้นก็ตาม ผู้วัดก็ต้องประเมินผลตามสภาพการณ์นั้น ในกรณีที่มีเหตุการณ์เหนือความคาดหมายเกิดขึ้น ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของผู้เรียน ก็ให้ผู้วัดจดบันทึกข้อมูลนี้ไว้เป็นข้อมูลนี้ไว้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา

ภายใต้ข้อจำกัดเรื่องเวลา ทรัพยากร และเงื่อนไขต่างๆ ผู้สอนคงไม่สามารถทดสอบผู้เรียนในสภาพการณ์จริงได้ครบทุกวัตถุประสงค์ เพราะมีอยู่บ่อยครั้งที่ผู้วัดผลการปฏิบัติงานไม่มีเวลาหรือไม่มีโอกาสไปทำการวัดผลผู้เรียนในสถานการณ์จริง และในหลายๆ ครั้งถึงแม้จะมีเวลาหรือโอกาสเอื้ออำนวย ผู้วัดผลอาจไม่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยตรง เนื่องจากไม่ได้ต้องการสร้างความวิตกกังวลในการทดสอบให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน นอกจากนี้การปฏิบัติงานบางอย่างต้องอาศัยอุปกรณ์การทำงานที่มีราคาแพง ผู้สอนไม่อยากจะเสี่ยงให้ผู้เรียนปฏิบัติงานในสภาพการณ์จริง หากยังไม่มีเชื่อมั่นในตัวผู้ปฏิบัติว่าจะสามารถทำงานนั้นได้จริง ในกรณีนี้จึงต้องทำการวิเคราะห์แยกแยะว่าวัตถุประสงค์ข้อใดจะวัดด้วยวิธีการแบบใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

จากตารางต่อไปนี้จะเห็นการเลือกวิธีการวัดผลโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์เป็นหลัก ตารางที่ 1 แสดงการเลือกวิธีการวัดผลระหว่างการใช้การทดสอบกับการให้ผู้เรียนแสดงการปฏิบัติงาน ส่วนตารางที่ 2 แสดงให้เห็นวิธีการทดสอบที่มีรายละเอียดมากขึ้นเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยแยกเป็นการปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่ควบคุม หรือสถานการณ์จริง

การกำหนดวิธีการวัดผลสำหรับวัตถุประสงค์แต่ละข้อ

วัตถุประสงค์	การใช้ข้อสอบ	การให้ปฏิบัติ
1. อธิบายอาการภาวะขาดออกซิเจนได้	x	
2. ตรวจสอบอาการภาวะขาดออกซิเจนได้		x
3. อธิบายขั้นตอนการจัดสิ่งอุดตันทางเดินหายใจได้	x	
4. แสดงกระบวนการจัดสิ่งอุดตันทางเดินหายใจได้		x
5. เริ่มต้นและติดตามการรักษาผู้ป่วยได้		x
6. เริ่มทำการให้ I.V therapy ได้		x

การกำหนดวิธีการวัดผลสำหรับแต่ละวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์	การใช้ข้อสอบ	การให้ปฏิบัติ	
		ควบคุม	จริง
1. อธิบายอาการภาวะขาดออกซิเจนได้	x		
2. ตรวจสอบอาการภาวะขาดออกซิเจนได้		x	
3. อธิบายขั้นตอนการจัดสิ่งอุดตันทางเดินหายใจได้	x		
4. แสดงกระบวนการจัดสิ่งอุดตันทางเดินหายใจได้		x	
5. เริ่มต้นและติดตามการรักษาผู้ป่วยได้		x	
6. เริ่มทำการให้ I. V therapy ได้			x

การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการเพียงวิธีเดียว ในบางครั้งพบว่าวัตถุประสงค์ข้อหนึ่งสามารถวัดผ่านข้อสอบข้อเขียน หรือวัดโดยการให้ปฏิบัติหรือวัดจากรายงานที่ให้ทำส่งเพียงอย่างเดียวก็ได้เพียงพอ แต่ในบางครั้งก็อาจจะพบว่าการวัดโดยวิธีการใดเพียงวิธีการเดียวยังไม่สามารถให้ข้อมูลที่ชัดเจนว่าผู้เรียนมีความรู้ทักษะ ความสามารถตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่จำเป็นต้องทดสอบทั้งความรู้ด้วยข้อสอบ และจากการให้ทำโครงการ ในกรณีนี้ผู้ทำหน้าที่วัดผลจึงต้องทำการวิเคราะห์วิธีการที่ควรใช้ในการวัด และที่สำคัญต้องมีการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของข้อมูลที่ได้

2.6.5 การกำหนดความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ ความเหมาะสมของผู้วัด ช่วงเวลาที่ทำกรวัด ในขั้นตอนนี้ผู้วัดต้องตัดสินใจเกี่ยวกับประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด การสร้างเครื่องมือการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน หลังจากที่ได้ผู้สอนเลือกวิธีการที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัติแล้ว ต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับช่วงเวลาที่ใช้วัด

ภาคปฏิบัติ นั่นคือ จะใช้วิธีการให้ผู้เรียนเขียนตอบในสิ่งที่ปฏิบัติ (ซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่น่าจะใช้มากที่สุด) หรือจะให้ผู้เรียนสอบปฏิบัติภายในช่วงเวลาที่กำหนดขึ้นเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือว่าจะวัดพฤติกรรมการปฏิบัติที่มีการเก็บข้อมูลเป็นช่วงต่อเนื่อง การวัดภาคปฏิบัติที่ดีควรใช้วิธีการที่ผู้สอนมีโอกาสสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เรียนเป็นเวลานาน ได้เห็นการปฏิบัติงานที่แท้จริง เห็นพัฒนาการของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องเตรียมหาเครื่องมือที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการวัดภาคปฏิบัติซึ่งมีหลายประเภท เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบตรวจสอบรายการ แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินพฤติกรรม แบบบันทึกพฤติกรรม การวัดภาคปฏิบัติในงานใดงานหนึ่งอาจต้องใช้เครื่องมือมากกว่า 1 ชิ้น ขึ้นอยู่กับตัวชี้วัดพฤติกรรมที่ผู้วัดกำหนด สิ่งที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งในการวัดภาคปฏิบัติไม่ได้มาจากตัวผู้สอนเพียงอย่างเดียว บางครั้งผู้วัดอาจต้องเก็บข้อมูลจากเพื่อนร่วมชั้นหรือเพื่อนที่ทำงานในกลุ่ม หรือจากผู้ที่นำผลงานไปใช้ เช่น การวัดทักษะการสอน ผู้วัดอาจเป็นครูผู้สอน ซึ่งสามารถประเมินความสามารถในการใช้สื่อ ความรู้ที่ถ่ายทอดของนิสิตฝึกสอน ขณะเดียวกันอาจเก็บข้อมูลจากตัวผู้เรียนว่ามีความเข้าใจในเรื่องที่สอนมากน้อยเพียงใด

2.6.6 การกำหนดวิธีการประเมินผลและรายงานผลการวัดทักษะการปฏิบัติ กระบวนการวัดทักษะการปฏิบัติจะยังไม่สิ้นสุดจนกว่าจะมีการประเมินผลและรายงานผลความสามารถในการทำงานของผู้เรียน วิธีการประเมินผลการวัดทักษะมีหลายแบบ คือ การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ การประเมินผลแบบอิงความก้าวหน้าของผู้เรียน เนื่องจากพฤติกรรมที่แสดงถึงการปฏิบัติไม่ได้ปรากฏให้เห็นอย่างคงทนถาวรตลอดไป ผู้วัดจึงต้องเตรียมเกณฑ์การวัดประเมินผลล่วงหน้า การวัดภาคปฏิบัติคล้ายกับการตรวจข้อสอบอัตนัย คือ มีความเป็นปรนัยน้อยข้อมูลที่ได้จากการวัดภาคปฏิบัติต้องนำมาประเมิน โดยการตัดสินคุณภาพของการปฏิบัติงาน

เมื่อประมวลกระบวนการของการวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่ากระบวนการการวัดทักษะปฏิบัติทำให้ยาระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายของนักศึกษาวิศวะพยาบาล เป็นการวัดการปฏิบัติจริงซึ่งจะให้ผลการวัดที่เชื่อถือสูง ผู้สอนต้องใช้การสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนในระหว่างการปฏิบัติงาน ซึ่งจะคล้ายกับการตรวจข้อสอบอัตนัย คือ มีความเป็นปรนัยน้อย ข้อมูลที่ได้จากการวัดภาคปฏิบัติต้องนำมาประเมิน โดยการตัดสินคุณภาพของการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์คุณลักษณะที่ใช้วัดพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนการกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัดทักษะปฏิบัติจริงเป็นแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานในกระบวนการ ขั้นตอนนี้นับว่ามีความสำคัญมากในกระบวนการวัดทักษะปฏิบัติ เนื่องจากการวัดทักษะจะมีคุณภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความครอบคลุมของคุณลักษณะที่

กำหนด คุณภาพของการปฏิบัติงานตัดสิน โดยการประเมินที่มีเกณฑ์จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องพัฒนาตัวชี้วัดทักษะปฏิบัติและเกณฑ์การประเมินจากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ดังได้กล่าวข้างต้น

กระบวนการของการวัดทักษะปฏิบัติมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. การกำหนดงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติให้สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชา คำนึงถึงระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ไม่ให้ปฏิบัติงานที่ง่ายหรือยากเกินไป
2. การกำหนดสถานการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานในสภาพการณ์จริง
3. การกำหนดคุณลักษณะที่ใช้ในการวัดทักษะ โดยเน้นการวัดกระบวนการและผลงานทั้งสองส่วนและจะวัดผ่านตัวชี้วัดอะไรบ้าง
4. การกำหนดวิธีการวัดภาคปฏิบัติที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่จะวัด
5. การกำหนดความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้
6. การกำหนดวิธีการประเมินผลและรายงานผลการวัดทักษะการปฏิบัติ

2.7 เครื่องมือวัดผลด้านทักษะพิสัย

สุวิมล ว่องวาณิช (2550: 48-61) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวัดภาคปฏิบัติที่ใช้การทดสอบมีธรรมชาติและลักษณะเหมือนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเป็นได้ทั้งการสอบข้อเขียนและสอบปากเปล่า มีผู้นิยมใช้การทดสอบกันมากในการวัดภาคปฏิบัติทั้งมีเครื่องมือชนิดนี้มีความเหมาะสมในการวัดทักษะการปฏิบัติได้ไม่ดีเท่าใดนักเนื่องจากธรรมชาติของเครื่องมือเหมาะกับการวัดทักษะทางสมอง คือ วัดความรู้ความคิดในเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามในการวัดภาคปฏิบัติถ้าจะกล่าวได้ว่าไม่ควรใช้แบบทดสอบในการวัดเลยก็คงเป็นไปได้ เพราะธรรมชาติของงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติมีความแตกต่างกัน

2.7.1 ประเภทของเครื่องมือวัดผลด้านทักษะพิสัย

แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ แบบทดสอบข้อเขียน และการสอบปากเปล่า ลักษณะของข้อสอบไม่แตกต่างกัน แต่ต่างกันที่ข้อสอบให้ผู้ตอบต่อสิ่งเร้าโดยการเขียนตอบ ส่วนการสอบปากเปล่าเป็นการสนองตอบต่อสิ่งเร้าโดยให้พูด

- 1) แบบทดสอบข้อเขียน แบบทดสอบเหมาะกับการทดสอบความสามารถในการทำงานของผู้เรียนเป็นปรนัยค่อนข้างสูง แต่มีข้อเสียคือ มีจุดอ่อนในเรื่องความตรงของเครื่องมือสามารถวัดทักษะการทำงานได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เครื่องมือที่เป็นการให้ผู้สอบเขียนตอบสามารถแยกได้ ดังนี้ ก) แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ ข) แบบทดสอบที่ให้อธิบายกระบวนการทำงานหรือแก้ปัญหา

(1) แบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ ลักษณะของการสอบภาคปฏิบัติโดยการให้ผู้ถูกทดสอบเขียนตอบ ถือเป็นวิธีการไม่ควรใช้ถ้าไม่จำเป็น เพราะความรู้ที่ผู้เรียนมี ไม่สามารถยืนยันได้แน่นอนว่าเขาต้องปฏิบัติเป็น อย่างไรก็ตาม ในบางวิชาการวัดความรู้ทางทฤษฎีมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการปฏิบัติ เช่น การวัดความสามารถทางการทดลอง ควรใช้ข้อสอบเป็นเครื่องมือทดสอบความรู้ขั้นพื้นฐานก่อนให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง ไม่ควรถือเป็นคะแนนที่มีความสำคัญในการบ่งชี้คุณภาพของการปฏิบัติงาน

(2) แบบทดสอบที่ให้อธิบายกระบวนการทำงานหรือแก้ปัญหา (Practical Examination) เป็นข้อสอบประเภทหนึ่งที่ใช้วัดทักษะการปฏิบัติ มีความแตกต่างจากข้อสอบที่เรียกว่า ข้อคำถามสำหรับการสอบ (test items) ตรงที่เนื้อหาที่ถามเน้นให้ผู้เรียนอธิบายประสบการณ์หรือวิธีปฏิบัติงานที่เน้นการวัดกระบวนการทำงาน โดยคุณลักษณะของข้อสอบจึงได้วัดกระบวนการปฏิบัติงานได้ดีพอควร

2) แบบทดสอบปากเปล่า การสอบปากเปล่า เป็นวิธีการหนึ่งในการวัดความสามารถของผู้เรียนในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับกระบวนการ แต่วิธีการดังกล่าวไม่ค่อยสะดวกในการนำไปใช้เพราะสิ้นเปลืองเวลาการทดสอบมาก ต้องทดสอบผู้เรียนทีละคน การสอบปากเปล่าเหมาะกับการใช้ในสถานการณ์ต่อไปนี้

- (ก) ต้องการตรวจสอบความมีส่วนร่วมในการทำงานของผู้เรียน โดยเฉพาะการทำงานกลุ่ม
- (ข) ต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้นด้วยตนเองจริงหรือไม่
- (ค) ต้องการตรวจสอบทักษะการทำงานเมื่องานที่ให้ทำมีความหลากหลายในแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มการใช้ข้อสอบชุดเดียวกันทำได้ยาก

ถ้าเปรียบเทียบการสอบปากเปล่ากับการสอบด้วยข้อสอบข้อเขียน จะพบว่าการสอบปากเปล่านั้นมีความเป็นปรนัยน้อยกว่า เพราะผู้เข้าสอบคนละครั้ง คำถามแต่ละครั้งอาจมีความแตกต่างกัน การเตรียมตัวของผู้เข้าสอบไม่เหมือนกัน คนสอบทีหลังมีโอกาสได้เตรียมมากกว่าโดยดูแนวคำถามจากคนสอบก่อน การใช้สอบปากเปล่านั้นจึงอาจเป็นยุทธวิธีที่ช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้ตั้งใจปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ไม่จำเป็นต้องถือเป็นคะแนนสอบที่ให้ความสำคัญมากนัก

การวัดทักษะการปฏิบัติที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ การให้ผู้ถูกทดสอบมีโอกาสปฏิบัติจริง จากนั้นผู้ทดสอบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของบุคคลเหล่านั้นแล้วจดบันทึกข้อมูล การสังเกตเป็นวิธีการเก็บข้อมูลการทำงานของผู้ถูกทดสอบเป็นรายบุคคล แม้ในขณะที่ผู้เรียนมีการทำงานเป็นกลุ่มก็ตาม โดยธรรมชาติของวิธีการนี้ถือว่าให้ข้อมูลที่มีความ

เที่ยงตรง เพราะข้อมูลที่วัดได้เก็บจากการได้เห็นผู้ที่กำลังปฏิบัติงานจริง แต่เนื่องจากสิ่งที่สังเกตมีความหลากหลาย ผู้ถูกทดสอบไม่ได้มีพฤติกรรมการทำงานแบบเดียวกัน หรือภายใต้สถานการณ์เดียวกัน ความเป็นปรนัยของพฤติกรรมหรือการวัดประเมินผลจึงน้อยกว่าการใช้วิธีการทดสอบ

2.7.2 วิธีการวัดทักษะ

วิธีการวัดทักษะแตกต่างไปจากธรรมชาติของงานที่ให้อบรม

1) การสังเกต

การใช้การสังเกตในการวัดทักษะเหมาะสมกับสถานการณ์ ต่อไปนี้

- (1) ธรรมชาติของงานที่ให้อบรมมีลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน สามารถแยกกระบวนการและผลงานออกจากกันได้ชัดเจน
 - (2) การปฏิบัติงานเน้นการวัดทักษะกระบวนการทำงานของผู้เรียน
 - (3) ผู้สอนมีโอกาสเห็นและใกล้ชิดกับการปฏิบัติงานของผู้เรียนในสถานการณ์การทำงานที่เตรียมไว้
 - (4) ต้องการวัดทัศนคติในการทำงานของผู้เรียนควบคู่กับพฤติกรรมการทำงานด้วย
 - (5) ต้องการวัดทั้งพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม หรือเดี่ยว
 - (6) กลุ่มผู้ถูกทดสอบมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก
 - (7) พฤติกรรมที่ต้องการวัดไม่อาจวัดผ่านวิธีการทดสอบแบบอื่นได้
- เช่น การขับร้อง การเล่นเกม การเล่นเกมกีฬา

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตมีหลายประเภท ได้แก่ แบบตรวจสอบ

รายการ แบบมาตรการประมาณค่า แบบบันทึกพฤติกรรม แผนภูมิการมีส่วนร่วมแต่ละประเภทมีลักษณะและโอกาสในการใช้ที่แตกต่างกัน

- (1) แบบตรวจสอบรายการ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดพฤติกรรมที่ต้องการ โดยเน้นที่การบันทึกข้อมูลที่แสดงถึงพฤติกรรมปฏิบัติของผู้ถูกประเมินว่าได้ปฏิบัติตามข้อรายการที่แสดงไว้หรือไม่ แบบตรวจสอบรายการมักใช้กับกิจกรรมของงานที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติที่เป็นลำดับขั้นตอน เหมาะกับการประเมินงานที่ต้องเป็นงานประจำ เช่น การให้ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ การประกอบอุปกรณ์จากชิ้นส่วนวัสดุที่กำหนดให้ซึ่งมีขั้นตอนของการประกอบที่มีลำดับก่อนหลังเมื่อผู้ถูกทดสอบปฏิบัติงานผู้วัดจะสังเกตการปฏิบัติ แล้วตรวจเช็คโดยทำเครื่องหมายขีดถูกในช่องที่ต้องการ แบบตรวจสอบรายการจะมีรูปแบบการตอบที่มักเป็นแบบ ใช่/ไม่ใช่ (Yes/No) ถูก/ไม่ถูก ซึ่งแสดงถึง การได้ปฏิบัติงาน/ไม่ได้ปฏิบัติในขั้นตอนหรือรายการที่กำหนด ไม่นิยมใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

การใช้แบบตรวจสอบรายการแม้ว่าส่วนใหญ่จะใช้ในการวัดกระบวนการ แต่หากงานบางอย่างมีผลงานที่ไม่คำนึงถึงคุณภาพของงานเท่าใดนัก เน้นที่ความครบถ้วนของงาน ก็สามารถใช้แบบตรวจสอบรายการในการเก็บข้อมูลได้

ตัวอย่างแบบตรวจสอบรายการวัดทักษะการใช้กล้องจุลทรรศน์

การปฏิบัติของนักเรียน	ถูก	ไม่ถูก
1. จับสไลด์		
2. เช็ดสไลด์		
3. เคลื่อนย้ายขดใส่ culture ไปตามโต๊ะ		
4. หยด culture 2-3 หยดบนสไลด์		
5. หากระกบงาใส่มาปิดทับ		
6. เช็ดของเหลวที่ล้นออกมาจากสไลด์		
7. วางสไลด์บนกล้อง		
8. มองกล้อง		
9. ปรับกำลังขยาย		
10. บันทึกผลการสังเกต		
11. เช็ดสไลด์ออก		

(2) แบบบันทึกพฤติกรรมหรือระเบียบพฤติกรรม เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือชนิดอื่น แบบบันทึกพฤติกรรมเป็นเครื่องมือที่ค่อนข้างเป็นระบบน้อยที่สุด มักใช้บันทึกข้อมูลจากการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการในห้องเรียนโดยเฉพาะหากเป็นชั้นเรียนเล็กๆ ครูผู้สอนจะสังเกตการณ์พัฒนาการของนักเรียนแล้วจดบันทึก ส่วนในชั้นเด็กโตระดับมัธยมศึกษาหรืออุดมศึกษา เป็นเครื่องมือที่อาจนำไปใช้ในการวัดความรู้สึกลึกซึ้งในศิลปวัฒนธรรม วรรณคดี หรือดนตรี ซึ่งหาเครื่องมือวัดได้ยาก พฤติกรรมที่บันทึกในระเบียนนั้นเป็นพฤติกรรมที่ไม่ได้คาดคะเนล่วงหน้าว่าจะต้องเกิด ผู้บันทึกมีการวางแผนล่วงหน้าว่าจะทำการบันทึกพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน แต่จะไม่กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตผู้บันทึกมีหน้าที่บันทึกพฤติกรรมที่เห็นว่าจำเป็นและมีความสำคัญกับการเรียนการสอน

การบันทึกพฤติกรรมนั้น ผู้บันทึกต้องจดบันทึกตามสภาพข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น เป็นการเขียนรายงานตามพฤติกรรมที่เห็นจริงมากกว่าการประเมินผลตัดสินโดยใช้อารมณ์หรือตีความตามความรู้สึกส่วนตัวนอกจากนี้ต้องพยายามเขียนโดยใช้คำที่มีความเฉพาะเจาะจง

มากกว่าคำที่มีความหมายกว้างทั่วไป การเขียนผลโดยการตีความนั้น ให้บันทึกแยกออกจากการบรรยายเหตุการณ์ และเนื่องจากการบันทึกพฤติกรรมเกิดขึ้นหลายครั้ง จึงมีการสรุปผลการสังเกตอีกส่วนหนึ่ง.

แบบบันทึกพฤติกรรมเหมาะกับการวัดทักษะการปฏิบัติงานที่ผู้สอนเน้นการนำข้อมูลมาช่วยในการปรับแก้ทักษะการปฏิบัติงาน โดยธรรมชาติของแบบบันทึกจึงไม่มีการให้คะแนนเกี่ยวกับระดับทักษะความสามารถในการทำงาน ผลที่ได้เป็นประโยชน์ต่อการปรับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะหากให้ความสำคัญกับความตั้งใจในการทำงานแล้วเครื่องมือประเภทนี้น่าจะให้ข้อมูลที่ละเอียด การนำเครื่องมือชนิดนี้ไปใช้ในการตัดสินทักษะความสามารถในการทำงานในลักษณะการประเมินผลสรุป เป็นเรื่องที่ไม่ค่อยเหมาะสม เพราะมีความเป็นปรนัยน้อย และไม่เป็นมาตรฐานเดียวกันสำหรับการประเมินการปฏิบัติงานของแต่ละคน และธรรมชาติของเครื่องมือเป็นการเก็บข้อมูลพฤติกรรมของผู้เรียนบางคนเท่านั้น ไม่เหมาะสมกับการประเมินทักษะเป็นกลุ่ม

(3) มาตรฐานค่าเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้วัดทักษะการปฏิบัติได้ทั้งในการวัดกระบวนการและผลงาน โดยการแสดงรายการพฤติกรรมที่วัด และตัวบ่งชี้คุณภาพของระดับการปฏิบัติซึ่งกำหนดเป็นโครงสร้างและมีช่วงของมาตรฐานที่มีค่าเป็นตัวเลขหรือระดับพฤติกรรมให้ผู้ประเมินเลือกตามการตัดสินของตนเอง แบ่งได้เป็นหลายประเภท ดังนี้

ก. แบบจัดกลุ่มเป็นอันดับ ผู้ประเมินอาจตัดสินคุณภาพของการปฏิบัติ โดยการเทียบระดับความสามารถของผู้ถูกประเมินกับกลุ่มผู้ปฏิบัติทั้งหมด อาจใช้การเทียบตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ วิธีการจัดอันดับใช้ได้ไม่เหมาะสม กรณีที่มีผู้ถูกทดสอบหลายคน เพราะทำให้ตัดสินใจได้ยากกว่าใครมีทักษะดีกว่าใคร

ข. มาตรฐานค่าแบบตัวเลข ผู้ประเมินทำเครื่องหมายบนตัวเลขที่แสดงระดับความสามารถหรือคุณภาพ หรือระดับของความเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ดังตัวอย่างเช่น

แบบประเมินทักษะการขับร้อง

จงใช้เกณฑ์ต่อไปนี้แทนระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน

ข้อความ	ระดับคุณภาพ				
1. ความไพเราะของน้ำเสียง	5	4	3	2	1
2. ความถูกต้องของอักขระ	5	4	3	2	1
3. จังหวะการร้อง	5	4	3	2	1

ค. มาตรฐานค่าแบบกราฟ เป็นมาตรฐานค่าที่คล้ายกับแบบแผนด้วยตัวเลข แต่ใช้คำแทนระดับคุณภาพที่ต้องการ ส่วนใหญ่ใช้คำคุณศัพท์ เช่น

ความสวยงามของสิ่งประดิษฐ์	:	:	:
	ต่ำมาก	ปานกลาง	สูงมาก
การแก้ปัญหาด้วยตนเอง	:	:	:
	ไม่เคย	บางครั้ง	บ่อยครั้ง
ความคล่องแคล่วในการทำงาน	:	:	:
	ต่ำกว่า	ค่าเฉลี่ย	สูงกว่า
	ค่าเฉลี่ย		ค่าเฉลี่ย

ง. มาตรฐานค่าแบบแสดงพฤติกรรม เป็นมาตรฐานค่าที่มีคำอธิบายแสดงพฤติกรรมที่ปฏิบัติ เช่น

แบบวัดทักษะการพูดหน้าชั้น

1. เนื้อหาที่พูดตรงกับหัวข้อ

:	:	:
ส่วนใหญ่ไม่ตรงกับหัวข้อ	ประมาณ 50% ตรงกับหัวข้อที่พูด	ส่วนใหญ่ตรงแต่มีบางที่ไม่ตรง
		เนื้อหาที่พูดทั้งหมดตรงหัวข้อ

2. ความถูกต้องของการใช้ภาษา

:	:	:
ส่วนใหญ่ใช้ภาษาผิด	ใช้ภาษาผิดประมาณ 50%	ใช้ภาษาผิดประมาณ 1 ใน 3
		ใช้ภาษาถูกต้อง

จ. มาตรฐานค่าแบบเทียบคุณภาพกับตัวอย่างงาน ผู้ประเมินจัดเตรียมตัวอย่างของงานที่กลุ่มผู้ปฏิบัติทำไว้ แล้วจัดเรียงอันดับคุณภาพของงานจากสูงไปหาต่ำ แล้วยึดเป็นเกณฑ์ จากนั้นนำงานที่จะประเมินเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังกล่าว เช่น การประเมินผลการคัดลายมือ โดยเอาลายมือที่จะต้องให้คะแนนไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างลายมือที่มีการจัดจำแนกคุณภาพไว้แล้ว

ฉ. มาตรฐานค่าแบบเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ คล้ายการจัดอันดับแต่ใช้เวลามากกว่า โดยเปรียบเทียบผู้ถูกประเมินกับผู้อื่นทีละคู่

ขั้นตอนการสร้างแบบมาตรฐานค่าที่สำคัญ คือ การระบุจุดมุ่งหมายของการวัด เพื่อหาตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่จะวัดให้ได้ หลังจากนั้นเลือกรูปแบบของมาตรที่จะใช้ แล้วกำหนดว่าจะแบ่งช่วงของมาตรวัดเป็นเท่าใด การเลือกมาตรวัดอาจใช้รูปแบบผสมคือ ใช้แบบแสดงตัวเลขกับกราฟิก ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และลักษณะของพฤติกรรมที่วัด

แบบวัดที่กำหนดจะมีช่วงคะแนน ซึ่งอาจเป็น 3, 5, 7, 9 ช่วง แต่ละแบบจะมีคะแนนไม่เท่ากันการตรวจให้คะแนนจะรวมคะแนนจากแต่ละข้อรายการเป็นคะแนนรวมทั้งหมด หากเห็นว่าพฤติกรรมใดมีความสำคัญกว่าข้อใดข้อหนึ่ง ผู้ประเมินอาจให้น้ำหนักคะแนนมากกว่าข้ออื่น ดังนั้น ในการรวมคะแนนน้ำหนักของแต่ละข้อจะถูกนำมาคิดคำนวณด้วยการกำหนดน้ำหนักคะแนนที่แทนความสำคัญของรายการพฤติกรรมจะทำโดยผู้ที่มีความชำนาญในกิจกรรมหรืองานนั้นๆ

มาตรฐานค่าจะใช้ในกรณีที่พฤติกรรมที่วัดสามารถเห็นได้ชัดเป็นรูปธรรมและสามารถระบุระดับหรือขนาดของคุณภาพได้อย่างชัดเจนและเปิดเผย อย่างไรก็ตาม การวัดโดยใช้แบบมาตรฐานค่ายังหลีกเลี่ยงข้อคิดจากผู้ประเมินได้ยาก เพราะการกำหนดระดับของคุณภาพขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้ประเมินแบบมาตรฐานค่า จึงมักใช้โดยกำหนดผู้ประเมินมากกว่าหนึ่งคนเพื่อป้องกันความลำเอียงในการประเมิน

(4) แผนภูมิการมีส่วนร่วม บางครั้งในการวัดทักษะการปฏิบัติ ผู้วัดอาจต้องการเก็บรายละเอียดในเรื่องการให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ความมุ่งหมายของการสร้างเครื่องมือนี้เพื่อบันทึกการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการทำงาน ไม่ได้ให้ข้อมูลว่า “ทำไม” บุคคลนั้นไม่ร่วมทำกิจกรรม เครื่องมือที่ใช้บันทึกข้อมูลการมีส่วนร่วมในการทำงานทำให้ได้ข้อมูลเสริมการประเมินการปฏิบัติ โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถสังเกตเห็นการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้ตลอดเวลา โดยแท้จริงแล้วเครื่องมือดังกล่าวมิได้วัดการปฏิบัติอันแท้จริงของผู้เรียนแต่เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ช่วยในการกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งใจทำงาน เป็นการเก็บข้อมูลโดยวิธีนี้จึงไม่ควรกำหนดให้สูงเกินไป เนื่องจากการเก็บข้อมูลส่วนใหญ่ได้มาจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความลำเอียงหรืออคติหรือความไม่แม่นยำตรงของการวัดมีสูงมาก

คอปเปอร์ริด Copperud (สุวิมล ว่องวาณิช 2550:48-61) กล่าวว่า การวัดพฤติกรรมการปฏิบัติงานของผู้เรียนที่ไม่ใช้การทดสอบสามารถทำได้โดยวิธีการ ดังต่อไปนี้

- 1) การสังเกตโดยตรง
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) การให้ผู้ตอบรายงานตนเอง

4) การใช้กลุ่มเพื่อนให้ข้อมูล

การสังเกตโดยตรง การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยตรงโดยผู้สอน ให้ข้อมูลที่ดีที่สุดเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลการเรียนของผู้เรียน ไม่ว่าการสังเกตนั้นจะเป็นแบบมีโครงสร้างหรือไม่มีโครงสร้าง

การสังเกตแบบมีโครงสร้าง การสังเกตแบบมีโครงสร้างมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะที่จะสังเกต
- 2) มีเครื่องมือบันทึกข้อมูล
- 3) บันทึกการสังเกต โดยที่ผู้ปฏิบัติอาจจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว แต่ผู้วัดผลมีการวางแผนเตรียมการสิ่งที่ต้องการสังเกตก่อนล่วงหน้า

4) มีกลุ่มเป้าหมาย (ผู้เรียน) ที่ต้องสังเกต
การสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง การสังเกตแบบไม่มีโครงสร้างมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) ไม่มีวัตถุประสงค์เฉพาะที่จะสังเกต
- 2) มีเครื่องมือบันทึกข้อมูลเป็นกระดาชเปล่า
- 3) สังเกตนักเรียนเท่าใด กลุ่มใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- 4) การวางแผนการสังเกตอาจมีหรือไม่มี

2.7.2 การสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์เป็นวิธีการหนึ่งในการเก็บข้อมูลที่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สามารถใช้เป็นข้อมูลเสริมการสังเกต หรือเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลที่ผู้วัดไม่มีโอกาสสังเกตเห็นพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนลักษณะของการสัมภาษณ์จะเน้นที่การให้ผู้เรียนเล่าเหตุการณ์หรือสิ่งที่ตนเองปฏิบัติ ถ้าเปรียบเทียบกับ การสอบปากเปล่าแล้ว คำถามในการสัมภาษณ์จะมีความเป็นทางนัยน้อยกว่า เป้าหมายของการสัมภาษณ์อยู่ที่การตรวจสอบว่าผู้เรียนได้มีการปฏิบัติงานนั้นจริงหรือไม่ ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จึงไม่ได้ให้น้ำหนักความสำคัญมากเท่ากับการสอบปากเปล่า เพราะการสอบปากเปล่าจะทำอย่างเป็นทางการ มีข้อคำถามที่ชัดเจนผู้ตอบต้องตอบด้วยความรู้ความสามารถที่ตนเองมีอยู่อย่างแท้จริง คำถามที่เตรียมไว้สำหรับแต่ละคนจะมีเนื้อหาใกล้เคียง และมีความยากในระดับเดียวกัน

โดยสรุปการสัมภาษณ์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ตรวจสอบการทำงานของ ผู้เรียน เพราะมีอยู่บ่อยครั้งที่ผู้เรียนให้ข้อมูลเท็จ เช่น มิได้ทำงานนั้นด้วยตนเอง แต่เล่ากระบวนการทำงานให้ผู้สัมภาษณ์ฟังโดยยึดตามเนื้อหาที่ท่องจำมา

การเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษาจะไม่ค่อยได้ใช้วิธีการสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูลที่แสดงทักษะการปฏิบัติงานมากนัก เพราะสถานการณ์การทดสอบภาคปฏิบัติเกิดขึ้นในห้องเรียนห้องทดลองภายในโรงเรียน ผู้สอนมีโอกาสดูเห็นพฤติกรรม การปฏิบัติงานของผู้เรียนโดยตรงตลอด ลักษณะงานหรือธรรมชาติของงานที่ทำให้ปฏิบัติสำเร็จสิ้นใน ชั่วโมงเรียน การปฏิบัติงานของผู้เรียนอยู่ภายใต้การสังเกตของผู้สอนตลอดเวลา ทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องเรียกผู้เรียนมาสัมภาษณ์

2.7.3 การรายงานตนเอง

การรายงานตนเองคล้ายการสัมภาษณ์ แต่ไม่มีการสนทนาโต้ตอบคำถามระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน วิธีการนี้เหมือนการเขียนบันทึกส่งให้ผู้สอนอ่านดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการเขียนบันทึกพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนชั้น ม.5 เกี่ยวกับการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์

เหตุการณ์ (วันที่ 8 ธันวาคม)

วันนี้อาจารย์ให้หากลุ่มแล้วคิดโครงการทางวิทยาศาสตร์ สมาชิกในกลุ่มมี 6 คนก่อนการปฏิบัติงานมีการตั้งประธาน เลขานุการของกลุ่ม แบ่งความรับผิดชอบในการทำงานเพื่อนๆ อภิปรายหาข้อสรุปเกี่ยวกับชื่อโครงการที่จะทำ การหาในวันนี้ยังไม่มีอะไรคือหน้า สมาชิกยังคงลงไม่ได้ว่าจะทำโครงการอะไร ให้ต่างคนต่างแยกย้ายไปค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม แล้วนำข้อมูลมาอภิปรายแลกเปลี่ยนกันในวันที่ 12 ธันวาคม หลังจากได้ข้อสรุปแล้วให้ไปหาหรือกับอาจารย์

การรายงานตนเองเหมาะกับการเก็บข้อมูลจากผู้เรียนที่ผู้สอนไม่มีโอกาสสังเกตเห็นพฤติกรรมการทำงานในห้องเรียน เครื่องมือประเภทนี้เหมาะสมกับการใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาหรือเด็กที่โตแล้วสามารถรับผิดชอบตนเองและควบคุมดูแลตนเองได้

ข้อมูลจากการรายงานตนเองจริงๆ แล้วอาจจะไม่ได้บ่งชี้ความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้มากนัก แต่เป็นการเก็บข้อมูลที่ทำให้ผู้สอนได้รู้วิธีการปฏิบัติงาน และการแก้ไขปัญหาของผู้เรียน การอ่านบันทึกเหล่านี้ทำให้ผู้สอนมีข้อมูลแก้ไขจุดบกพร่องในตัวผู้เรียนได้ล่วงหน้า

2.7.4 การให้เพื่อนให้ข้อมูล

การให้เพื่อนให้ข้อมูล การเก็บข้อมูลการปฏิบัติอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้เพื่อนให้ข้อมูล โดยให้ผู้เรียนต่างสังเกตซึ่งกันและกัน ข้อดีของวิธีนี้ คือ ช่วยประหยัดเวลา และทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการทำงาน ไม่ต้องเกร็งกับการมีผู้สอนคอยสังเกตพฤติกรรมอยู่ข้างๆ อย่างไรก็ตาม

ตามข้อเสียของวิธีนี้ก็มี คือ ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนเป็นเพียงผลการสังเกตไม่ใช่ผลการตัดสินจากผู้เรียนไม่สามารถประเมินผลการปฏิบัติงานได้ทำให้ได้เพียงข้อมูลการทำงานแต่ตัดสินไม่ได้

ไม่ว่าจะใช้วิธีการเก็บข้อมูลการสังเกตโดยวิธีใดก็ตาม ปัญหาการขาดความเป็นปรนัยในการวัดยังมีอยู่มาก เพราะมีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อการบันทึกข้อมูล วิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้มีดังนี้

1. เข้าใจผลกระทบต่างๆ ที่มีต่อการสังเกตให้ระวังและรู้ตัวว่าเป็นปัจจัยเหล่านั้นมีอิทธิพลต่อการบันทึกข้อมูล
2. ฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะการสังเกต
3. เข้าใจจุดมุ่งหมายของการสังเกต
4. พยายามใช้เครื่องมือหลายประเภท ข้อมูลจากหลายแหล่ง
5. ผู้วัดควรเข้าใจสภาพปัญหาในตัวผู้เรียน เช่น ความวิตกกังวลต่อการถูกทดสอบ พยายามให้พวกเขาคุ้นเคยกับการถูกสังเกต อนุญาตให้ผู้เรียนมีส่วนในการสังเกต เช่น การให้รายงานตนเอง ใช้วิธีการให้เพื่อนบันทึกข้อมูลการทำงาน

ภัทรา นิคมานนท์ (2538:183-193) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลด้านทักษะพิสัยมีหลายประเภท ที่นิยมใช้ได้แก่ การทดสอบ การสังเกตแบบสำรวจรายการ มาตรฐานประมาณค่า ซึ่งแต่ละประเภทต่างมีความเหมาะสมกับงานไม่เหมือนกัน การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์หนึ่งๆ อาจใช้วิธีเดียวก็ได้ หากการวัดโดยวิธีการใดวิธีการหนึ่งไม่สามารถให้ข้อมูลชัดเจนเพียงพอ ก็จำเป็นต้องใช้หลายๆ วิธี เพื่อวัดในสิ่งเดียวกัน ฉะนั้นผู้ทำหน้าที่ประเมินผลจะต้องวิเคราะห์วิธีการและเลือกเครื่องมือในการวัดได้อย่างเหมาะสม รายละเอียดของเครื่องมือวัดด้านพิสัยที่ควรทราบมีดังนี้

การทดสอบ (Testing)

การวัดผลด้านทักษะพิสัย สามารถใช้การทดสอบได้ทั้งการสอบปากเปล่าและสอบข้อเขียน ซึ่งมีลักษณะการใช้ต่างกันดังนี้

การสอบข้อเขียน การวัดภาคปฏิบัติมักใช้การทดสอบข้อเขียนในกรณีดังต่อไปนี้

1. การวัดการปฏิบัติงานที่เป็นการทดลอง หรือการปฏิบัติที่คาบเกี่ยวกับความรู้ความสามารถทางทฤษฎีมาก เช่น วัดทักษะทางภาษา ทักษะการคิดคำนวณ เป็นต้น
2. กรณีที่สอนนักเรียนกลุ่มใหญ่ ผู้สอนดูแลนักเรียนไม่ทั่วถึง ไม่มีโอกาสใกล้ชิดนักเรียนทุกคน การใช้เครื่องมือ การสังเกต ทำได้ยาก

3. สถานการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนมีการปฏิบัติไม่เอื้อต่อการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน ผู้สอนไม่มีโอกาสสังเกตเห็นการทำงานของนักเรียน เช่น การให้ผู้เรียนออกไปทำงานภาคสนาม แล้วกลับมาเขียนรายงานผลการปฏิบัติงาน

4. งานที่ให้ทำเป็นกลุ่ม แต่ต้องการวัดทักษะการทำงานเป็นรายบุคคล

5. งานที่ให้ทำมีความเสี่ยงต่อความเสียหายและอันตรายมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบความรู้และความพร้อมก่อนให้ปฏิบัติจริง เช่น การสอบใบขับขี่ การให้ทดลองเตรียมสารเคมี เป็นต้น

การสอบปากเปล่า เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้วัดความสามารถในการปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวกับกระบวนการเป็นส่วนใหญ่ เมื่อเปรียบเทียบกับการสอบข้อเขียนแล้ว การสอบปากเปล่านั้นจะมีความเป็นปรนัยน้อยกว่า เพราะต้องสอบเป็นรายบุคคลไม่พร้อมกัน ทำให้มีความแตกต่างกันในด้านคำถามที่ใช้ทดสอบหรือหากใช้คำถามเดียวกันก็จะทำให้คนที่สอบทีหลังมีโอกาสเตรียมตัวได้มากกว่า โดยดูแนวจากคนที่สอบก่อน แต่อย่างไรก็ตามการสอบปากเปล่ายังเหมาะกับการใช้สอบในสถานการณ์ต่อไปนี้

1. ต้องการตรวจสอบการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มของผู้เรียน
 2. ต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติงานนั้นด้วยตนเองจริงหรือไม่
 3. ต้องการตรวจสอบทักษะการทำงานเมื่องานที่ให้ทำมีความหลากหลาย
- ในแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มซึ่งไม่สามารถใช้ข้อสอบข้อเขียนฉบับเดียวกันได้

ตัวอย่าง ข้อสอบวัดการทำโครงการวิจัยเป็นกลุ่ม อาจถามดังนี้

1. โครงการวิจัยที่ทำชื่ออะไร
2. กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นใคร จำนวนเท่าไร
3. ใช้เครื่องมือประเภทใดในการเก็บข้อมูล
4. ผลการวิจัยโดยสรุปคืออะไร
5. ท่านรับผิดชอบทำงานส่วนไหน
6. ขณะทำงานมีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรบ้าง
7. นอกจากตัวท่านเองแล้ว ใครมีบทบาทในการทำงานมากที่สุด ให้ออก

มา 3 อันดับ

(เหตุที่ไม่รวมตนเองด้วยเพราะป้องกันไม่ให้เกิดความลำเอียงเข้าข้างตนเอง)

การสังเกต (Observation)

การวัดทักษะการปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุด คือการให้ผู้เรียนปฏิบัติจริงและผู้วัดผลใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกตคือการ

บันทึกข้อมูล การใช้แบบสำรวจ (Checklist) และมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) การใช้การสังเกตในการวัดทักษะเหมาะสมกับสถานการณ์ต่อไปนี้

1. ผู้สอบมีโอกาสดูเห็นการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด
2. ต้องการวัดทักษะกระบวนการทำงานของผู้เรียน
3. ต้องการวัดพฤติกรรมการทำงานของกลุ่มหรือของบุคคล
4. ต้องการวัดคุณลักษณะของการทำงานด้านจิตพิสัย เช่น ความสนใจ

ความเอาใจใส่ต่อการทำงาน เป็นต้น

5. กลุ่มผู้เรียนมีขนาดเล็กสามารถสังเกตได้ทั่วถึง
6. มีลำดับขั้นตอนการทำงานชัดเจน
7. สามารถสังเกตพฤติกรรมหรือผลงานได้

เทคนิคการสังเกตนอกจากครูจะเป็นผู้สังเกตเองแล้ว อาจให้ผู้เรียนสังเกตกันเองก็ได้ ซึ่งเป็นการแบ่งเบาภาระครู และทำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานอย่างเป็นอิสระ ไม่ต้องกังวลว่ากำลังถูกครูสังเกตพฤติกรรมอยู่ แต่ควรระมัดระวังเกี่ยวกับการรายงานผล อย่าให้เกิดความร่วมมือกันในการรายงานเข้าข้างตนเอง อีกประการหนึ่งผู้เรียนอาจสนใจกับการปฏิบัติงานของตนเองจนไม่ได้สังเกตการทำงานของเพื่อน

การสังเกตกันเองนั้นสามารถใช้ได้ในการทำงานของสมาชิกในกลุ่มเดียวกัน เพราะมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

การสังเกตมี 2 ระบบ ได้แก่

1. การสังเกตตัวอย่างพฤติกรรม ที่เป็นตัวแทนของสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงซึ่งแต่ละคนย่อมมีลักษณะแตกต่างกัน การสุ่มตัวอย่างพฤติกรรมที่ดีต้องไม่กำหนดเวลาสังเกตที่แน่นอนตายตัว แต่เป็นการสังเกตโดยสุ่มเวลา (time sampling) สุ่มสถานที่ซึ่งจะให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

2. การสังเกตระบบมาตรฐาน (Standard observation system) การสังเกตระบบนี้ผู้สังเกตจะกำหนดสถานการณ์ในการสังเกตให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทุกคนที่ถูกสังเกตจะถูกจัดให้อยู่ในสถานการณ์แบบเดียวกัน ซึ่งทำให้สามารถควบคุมสถานการณ์หรือตัวแปรแทรกซ้อนอื่นๆ ที่จะทำให้พฤติกรรมของผู้ถูกสังเกตเปลี่ยนไป เป็นการทำให้พฤติกรรมของผู้ถูกสังเกตเป็นระบบแบบแผนอย่างเดียวกัน สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้มากกว่าที่จะปล่อยให้ไปตามปกติ

การสังเกตจะได้ผลดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเหล่านี้คือ

1. ความตั้งใจ (Attention) การสังเกตจะได้ผลดีถ้าผู้สังเกตมีความตั้งใจจริง และสนใจเฉพาะเรื่องที่กำลังสังเกต รวมทั้งพยายามตัดอคติหรือความลำเอียงต่างๆ ออกไป

2. ประสาทสัมผัส (Sensation) ได้แก่ ประสิทธิภาพและความเจ็บปวดของประสาทสัมผัส การสังเกตควรสังเกตในขณะที่สภาพประสาทสัมผัสของผู้สังเกตดีพอ เช่น ไม่สังเกตในขณะที่ง่วงนอน เมา มีอารมณ์หงุดหงิดหรือโมโห ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถสังเกตข้อมูล ได้ตรงกับสภาพที่แท้จริงของสิ่งที่กำลังสังเกตนั้น

3. การรับรู้ (Perception) การรับรู้ของผู้สังเกตจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับ ประสบการณ์และความสามารถของผู้สังเกต ผู้ที่มีประสบการณ์และมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สังเกต ย่อมจะรับรู้และสามารถทำความเข้าใจกับเรื่องที่สังเกตได้ดี

หลักการสังเกตที่ดี

1. สังเกตและให้ความสนใจในเรื่องที่กำลังสังเกตเท่านั้น
2. สังเกตอย่างมีจุดมุ่งหมาย ไม่ใช่ดูไปเรื่อย ๆ
3. สังเกตอย่างพินิจพิเคราะห์จนเข้าใจรายละเอียด
4. มีการจดบันทึกสิ่งที่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการสังเกตไว้อย่างครบถ้วน
5. ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตต้องตรวจสอบจนมั่นใจ ซึ่งทำได้หลายอย่าง เช่น หลายคนเห็นตรงกัน สังเกตหลายครั้งได้ผลตรงกัน หรือใช้เครื่องมืออื่นๆ ควบคู่ไปด้วย

ข้อดีของการสังเกต

1. ได้ข้อมูลที่เป็นปฐมภูมิ คือได้มาจากแหล่งข้อมูลจริงๆ
2. การสังเกตไม่ได้รับกวน หรือก่อความรำคาญให้ผู้ถูกสังเกตมากนัก
3. ข้อมูลที่ได้มักจะเป็นข้อมูลที่แท้จริง
4. ผู้สังเกตสามารถบันทึกเหตุการณ์ หรือพฤติกรรมต่างๆ ในขณะที่สังเกตได้ทันที

ข้อเสียของการสังเกต

1. ข้อมูลจากการสังเกตขึ้นอยู่กับความสามารถ และประสบการณ์ส่วนตัวของผู้สังเกตอย่างมาก
2. การสังเกตไม่สามารถทำได้ทุกเรื่อง เรื่องที่จะสังเกตมักอยู่ในวงจำกัด บางทีไม่แน่ว่าสิ่งที่เราต้องการจะสังเกตจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่เราทำการสังเกตนั้น
3. มีบ่อยๆ ที่ผลการสังเกตได้ไม่ตรงกัน จนยากที่จะหาข้อสรุปที่แน่นอนได้

4. อาจมีเหตุการณ์ที่เราไม่คาดฝันเกิดขึ้นได้ ซึ่งเหตุการณ์นั้นอาจมีผลกระทบกระเทือนต่อการสังเกตได้ เช่น ในการปฏิบัติงาน ถ้าเด็กได้รับการฉีดยา ก่อนที่เราจะไปสังเกต เด็กอาจจะซึมหรือเจ็บปวดขณะที่ทำการสังเกตก็ได้ ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลไม่ตรงกับสภาพที่แท้จริง

5. ผู้สังเกตไม่สามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่สังเกตได้ทุกแง่มุม หรือข้อมูลนั้นไม่สามารถสังเกตเห็นได้เสมอไป โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมภายใน

เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกตมีหลายประเภท ได้แก่ แบบสำรวจรายการ (Checklist) การบันทึก (Redcord) มาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) เป็นต้น

แบบสำรวจรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยการบันทึกข้อมูลในแบบตรวจสอบรายการกิจกรรม และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานว่า รายการใดมีรายการใดไม่มี รายการใดมีมาก รายการใดมีน้อย

แบบสำรวจรายการมักใช้กับกิจกรรมของงานที่มีลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ เช่น การทดลองวิทยาศาสตร์ การประกอบอุปกรณ์จากชิ้นส่วนของวัสดุตามที่กำหนดให้ซึ่งมีลำดับขั้นตอนชัดเจน การสำรวจว่า ไข่-ไม่ไข่ ถูก-ไม่ถูก จะแสดงถึงการปฏิบัติงานว่าทำได้ ไม่ได้ตามขั้นตอนหรือตามรายงานที่กำหนด การใช้แบบสำรวจรายการในการวัดกระบวนการเน้นการวัดความครบถ้วนของงานมากกว่า จะวัดคุณภาพของงาน

ตัวอย่าง แบบสำรวจประกอบการสังเกตวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย

1. แบบสำรวจการปฏิบัติตนในการฟัง

รายการ	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
1. ตั้งใจฟัง		
2. รู้จักซักถามผู้พูดในช่วงจังหวะที่เหมาะสม		
3. รู้จักซักถามผู้พูดด้วยถ้อยคำภาษาที่เหมาะสมกับกาลเทศะ และบุคคล		
4. สามารถแสดงความคิดเห็นเชื่อมโยงจากเรื่องที่ได้ฟัง		
ฯลฯ		

2. การปฏิบัติตนเกี่ยวกับการวางท่าทางและการจับมือถือหนังสือในการอ่าน

รายการ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. การวางท่าทางที่ถูกต้อง 2. วิธีเปิดปิด พลิก และจับถือหนังสือที่ถูกต้อง 3. การจับถือหรือวางหนังสือให้ห่างจากสายตาในระยะที่เหมาะสม ฯลฯ		

มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) เป็นเครื่องวัดทักษะการปฏิบัติทั้งด้านการวัดกระบวนการ และผลงาน มาตราส่วนประมาณค่ามีหลายลักษณะดังนี้

1. มาตราส่วนประมาณค่าแบบตัวเลข (Numerical rating scales) มาตราส่วนแบบนี้จะใช้ตัวเลขแสดงความหมายของระดับคุณภาพดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง : แบบประเมินทักษะการอ่านทำนองเสนาะ

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ท่วงทำนอง 2. จังหวะการอ่าน 3. การออกเสียงตัวควบกล้ำ 4. การอ่านตัวสะกด การันต์ถูกต้อง					

ความหมายของตัวเลข

5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพค่อนข้างดี

3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

2 หมายถึง คุณภาพค่อนข้างด้อย

1 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

2. มาตราส่วนประมาณค่าแบบภาษา (Graphic rating scales) มีลักษณะคล้ายกับมาตราส่วนประมาณค่าแบบตัวเลข แต่ต่างกันตรงที่ใช้คำที่แสดงระดับคุณภาพแทนตัวเลข คำที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นคำคุณศัพท์ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง: แบบประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมบ่งชี้	ระดับคุณภาพ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ความน่าสนใจของโครงการ 2. ความชัดเจนของโครงการ 3. ประโยชน์ของโครงการ ฯลฯ			

ตัวอย่าง: แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม

พฤติกรรมบ่งชี้	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1. แสดงความสนใจ กระตือรือร้น 2. การมีส่วนร่วมในการทำงาน 3. การแสดงความคิดเห็นในการอภิปราย 4. การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 5. ความตั้งใจในการทำงาน ฯลฯ			

3. การประมาณค่าโดยการจัดอันดับ

การจัดอันดับ เป็นเทคนิคการให้คะแนนเกี่ยวกับผลงานที่เป็นผลผลิตหรือกระบวนการที่เกี่ยวกับคุณค่าหรือคุณภาพของงานที่ยากแก่การวัดออกมาเป็นตัวเลขโดยตรง เช่น งานวาดเขียน งานการฝีมือ เรียงความ ถัดลายมือ การเตรียมงานหรือปฏิบัติงานในห้องทดลอง เป็นต้น

หลักของการวัดชนิดนี้มีอยู่ว่า คุณลักษณะหรือคุณภาพของงานที่นำมาเปรียบเทียบกันนั้น มีความดีความงามในปริมาณที่ไม่เท่าเทียมกัน มีข้อแตกต่างยิ่งหย่อนกว่ากันอยู่เสมอ ข้อแตกต่างเหล่านี้สามารถเรียงอันดับ หรือจัดเป็นอันดับได้จากคุณภาพดีที่สุดไปจนถึงคุณภาพด้อยที่สุดจากนั้นก็สามารถใช้หลักสถิติแปลงเป็นคะแนนได้

วิธีการจัดอันดับด้วยคุณภาพ

1. พิจารณางานอย่างละเอียดถี่ถ้วน แล้วแบ่งงานที่ต้องการวัดออกเป็น 3 พวกคือ ดี ปานกลาง ด้อย

สำหรับการเปรียบเทียบคุณลักษณะของนักเรียน เช่น ความเอาใจใส่ ความรับผิดชอบ คะแนนพัฒนาการด้านต่างๆ อาจทำได้โดยเขียนชื่อนักเรียนลงในบัตรแข็งแผ่นละชื่อ แล้วจัดแบ่งบัตรนั้นออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะคุณภาพนั้น หรืออาจแบ่งเป็น 5 กลุ่ม 7 กลุ่ม หรือ 9 กลุ่มก็ได้ แต่ควรแบ่งเป็นจำนวนที่เพราะสะดวกในการหากลุ่มกลาง

2. พิจารณาจัดเรียงลำดับภายในแต่ละกลุ่มจากคุณภาพที่ดีมากไปหาน้อย
3. นำอันดับแต่ละกลุ่มมาเรียงติดต่อกัน เรียงจากดีที่สุดไปหาด้อยที่สุด แล้วตรวจสอบความถูกต้อง อาจสลับที่กันใหม่ตามความเหมาะสมได้
4. ตรวจสอบความสมบูรณ์ โดยลองทิ้งไว้สักกระยะหนึ่งแล้วมาดูใหม่ เป็นการพิจารณาขั้นสุดท้าย

ข้อสังเกต การที่จะจัดอันดับได้ถูกต้อง เราต้องทราบลักษณะที่ต้องการวัดว่าคืออะไรแน่ เราต้องพยายามจัดอันดับที่ละลักษณะ อย่าพิจารณาหลายอย่างในเวลาเดียวกัน

อีกประการหนึ่งต้องระวังอย่าให้ความลำเอียงหรือรอยพิมพ์ใจต่างๆ มามีผลต่อการพิจารณาจัดอันดับคุณภาพ ถ้าจะให้ผลแน่นอนต้องมีการตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยเปรียบเทียบผลการตัดสินจากหลายๆ คนดูว่ามีความสอดคล้องกันเพียงไร

5. แปลงอันดับที่ออกมาเป็นคะแนน โดยเทียบเป็นตำแหน่งร้อยละ (percent position) เสียก่อน ตามสูตรข้างล่างนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{ตำแหน่งร้อยละ} = \frac{100 \times (\text{อันดับที่} - 0.5)}{\text{จำนวนทั้งหมด}}$$

ตัวอย่าง:

นักเรียนในชั้นหนึ่งมี 30 คน ครูประเมินผลงานวิชาวาดเขียนของเด็กชายสมชาย แล้วปรากฏว่าผลงานดีเป็นอันดับที่ 5 อยากทราบว่าเด็กชายควรได้คะแนนเท่าไร ถ้าคะแนนเต็มเป็น 100 คะแนน

วิธีคิด

เปลี่ยนจากอันดับที่ให้เป็นตำแหน่งร้อยละก่อนตามสูตร

$$\text{ตำแหน่งร้อยละของเด็กชายสมชาย} = \frac{100 \times (5 - 0.5)}{30}$$

$$= 15.00$$

ขั้นต่อไปก็นำตัวเลขตำแหน่งร้อยละที่คำนวณได้คือ 15.00 นี้ไปแปลงเป็นคะแนน โดยเทียบจากตาราง ตารางสำหรับแปลงอันดับคุณภาพให้เป็นคะแนนจากคะแนนเต็ม 100

คะแนนในภาคผนวกหน้า 287 จะพบว่าตำแหน่งร้อยละ 15.00 มีค่าใกล้เคียงกับ 15.44 มากที่สุด ที่อ่านคะแนนที่ตรงกับ 15.44 จะพบว่าได้ 70 คะแนน ดังนั้น เด็กชายสมชายได้ 70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100

ถ้าคะแนนเต็มมากหรือน้อยกว่า 100 ก็ใช้วิธีเทียบอัตราส่วน เช่น

จากตารางเด็กชายสมชายได้ 70 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 ถ้าคะแนนเต็ม 50 เด็กชายสมชายจะได้ 35 คะแนน เป็นต้น

การจัดอันดับนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนในการจัดอันดับได้ซึ่งจะทำให้ข้อมูลไม่มีคุณภาพความคลาดเคลื่อนนี้อาจเกิดขึ้นจากตัวแปรหลายประการ ได้แก่ ผู้จัดอันดับไม่เข้าใจ ลักษณะที่จะจัดอันดับเพียงพอ ใช้วิธีการจัดอันดับที่ผิด มีความลำเอียงส่วนตัวกับผู้ที่ถูกจัดอันดับ เช่น มีทัศนคติที่ดีต่อบุคคลใดก็จัดอันดับให้ดี เป็นต้น

เมื่อประมวลเครื่องมือที่ใช้การวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าเครื่องมือที่ใช้การวัดทักษะการปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุด คือการให้ผู้เรียน ปฏิบัติจริงและผู้วัดผลใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติ เครื่องมือที่ใช้ ประกอบการสังเกต คือ แบบสำรวจรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมที่ต้องการ วัด โดยการบันทึกข้อมูลในแบบตรวจสอบรายการกิจกรรม และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานว่า รายการใดมีรายการใดไม่มี ร่วมกับมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบบสังเกตเหมาะสม ที่สุดเนื่องจากผู้สอบมีโอกาสเห็นการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ต้องการวัดทักษะ กระบวนการทำงานของผู้เรียน ต้องการวัดพฤติกรรมการทำงานของบุคคลกลุ่ม สามารถสังเกตได้ ทั้งถึง มีลำดับขั้นตอนการทำงานชัดเจน สามารถสังเกตพฤติกรรมหรือผลงานได้

2.8 การสร้างเครื่องมือวัดผลด้านทักษะพิสัย

สุวิมล ว่องวานิช (2550: 21-25) กล่าวว่ากระบวนการวัดทักษะพิสัยมีความแตกต่างจากกระบวนการวัดด้านพุทธิพิสัยหรือเจตพิสัย เนื่องจากธรรมชาติของสิ่งที่วัดมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ การวัดทักษะพิสัยต้องเตรียมสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีการปฏิบัติงาน และต้องมีการสังเกตพฤติกรรมการทำงานที่ต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม สำหรับการสร้างเครื่องมือวัดทักษะพิสัย นั้น มีขั้นตอนที่ไม่ค่อยแตกต่างไปจากการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์หรือเจตคติ เป้าหมายของการสร้างเครื่องมือ คือการได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ให้ผลการวัดที่เชื่อถือได้เครื่องมือที่มีคุณภาพต้องเป็นเครื่องมือที่วัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้จริงและให้ผลการวัดที่คงเส้นคงวาการวัดภาคปฏิบัติจึงต้องอาศัยเครื่องมือที่บ่งชี้ถึงความสามารถของผู้เรียนในการทำงานได้อย่างสอดคล้องกับความเป็นจริง เครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติที่มีคุณภาพจึงต้องประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหาหรือพฤติกรรมการทำงานที่ครอบคลุม หลักการสร้างเครื่องมือวัดทักษะพิสัย มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.8.1 การวางแผนการสร้างเครื่องมือ

1) การศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาที่สอน เนื้อหาแต่ละวิชามีหลักสูตรที่กำหนดไว้ว่ามุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลด้านใดหลักสูตรส่วนใหญ่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติงานได้ คือ มีความรู้ความคิด ทำเป็น แก้ปัญหา เป็น ประยุกต์ความรู้ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม และมีจิตสำนึกที่ดี ค่านิยมที่ดีต่อวิชาที่เรียน โดยปกติเป้าหมายของหลักสูตรจะกำหนดในแนวกว้างและเป็นนามธรรมผู้สร้างเครื่องมือต้องศึกษาหลักสูตรโดยละเอียดและพยายามแปลงเป้าหมายเหล่านั้นให้เป็นรูปธรรมโดยกำหนดเป็น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมต่อไปนี้กำหนดขึ้นเพื่อวิชาเดียวกัน แต่มีพฤติกรรมที่มุ่งวัดต่างกัน

- (1) เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายขั้นตอนในการทำวิจัยได้
- (2) เพื่อให้ผู้เรียนทำวิจัยโดยจัดทำเป็นรายงานผลการวิจัยได้

พฤติกรรมที่มุ่งวัดในวัตถุประสงค์แรกเน้นการให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย ผู้เรียนที่สามารถอธิบายขั้นตอนในการทำวิจัยได้อย่างถูกต้อง อาจทำวิจัยไม่เป็นก็ได้ สำหรับวัตถุประสงค์ข้อหลังมุ่งให้ผู้เรียนทำวิจัยเป็น จึงต้องมีการวัดทักษะการปฏิบัติ หลักสูตรใดที่ปรากฏวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในทำนองเดียวกันแบบข้อสอง ควรมีการวัดผลด้านทักษะพิสัย

2) การศึกษาธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติ ธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติในแต่ละวิชาไม่เหมือนกันสามารถจัดประเภทเมื่อยึดเกณฑ์การจัดที่แตกต่างกันได้ดังนี้

- (1) การจัดประเภทโดยยึดทักษะที่วัด

ก. ธรรมชาติของงานเน้นการวัดกระบวนการ เช่น การประกอบอุปกรณ์ การซ่อมเครื่องยนต์ การทดลองวิทยาศาสตร์

ข. ธรรมชาติของงานเน้นการวัดผลงาน เช่น การแสดงดนตรี ภาพวาด งานศิลปะ การเล่นกีฬา งานฝีมือ การขับร้อง

ค. ธรรมชาติของงานเน้นการวัดทั้งกระบวนการและผลงาน เช่น การทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ การพยาบาลผู้ป่วย

- (2) การจัดประเภทโดยการยึดตามพิสัยของความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ก. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องกับความสามารถด้านพุทธิพิสัย เป็นงานที่สัมพันธ์กับทักษะทางสมอง ความรู้ ความคิด เช่น ทักษะทางภาษา ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา

ข. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องกับด้านเจตพิสัยเป็นงานที่สัมพันธ์กับความรู้สึก ความซาบซึ้ง เช่น งานศิลปะ ดนตรี งานการฝีมือ

ค. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องกับทักษะพิสัยเป็นงานที่สัมพันธ์กับทักษะทางกาย กล้ามเนื้อ เช่น งานพิมพ์ดีด การเล่นเกม การใช้เครื่องคิดเลข

ง. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันทั้งพุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย

(3) การจัดประเภทโดยยึดตามความเสี่ยงของงานที่ปฏิบัติ

ก. ธรรมชาติของงานที่มีความเสี่ยงอันตราย เช่น การขับรถ การกระโดดร่ม การขับเครื่องบิน

ข. ธรรมชาติของงานที่ไม่มีความเสี่ยงอันตรายหรือเสี่ยงอันตรายน้อย เช่น งานไฟฟ้า งานก่อสร้าง งานการฝีมือ ทักษะทางภาษา

2) การวิเคราะห์คุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากธรรมชาติของงานที่กล่าวข้างต้น จะเห็นว่าคุณลักษณะของพฤติกรรมการปฏิบัติที่ต้องการวัดไม่เหมือนกัน งานเย็บปักถักร้อยหรืองานเย็บผ้าแม่จะอยู่ในหมวดคหกรรมเหมือนกัน แต่คุณลักษณะที่ต้องการวัดอาจแตกต่างกัน โดยงานเย็บปักถักร้อย เน้น ผลงานที่ต้องร้อยได้เรียบร้อย แต่งานเย็บผ้าอาจต้องพิจารณาตั้งแต่การวัดตัว วางผ้า ประกอบชิ้นส่วน นอกจากนั้นแม้ว่างานที่วัดเป็นงานประเภทเดียวกัน แต่หากระดับของผู้เรียนที่ถูกวัดต่างกัน คุณลักษณะที่วัดก็ต่างกันได้ในระดับประถมศึกษาตอนต้น เมื่อครูให้นักเรียนทำงานประดิษฐ์ของชำร่วย คุณลักษณะที่วัดอาจเน้นที่การรู้จักใช้เครื่องมือในการทำงาน เช่น การใช้กรรไกร การตัดกระดาษ การทากาว กรัดชิ้นส่วน ธรรมชาติของงานมีความเสี่ยงอันตรายน้อย คุณลักษณะในการวัดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยจึงไม่มี แต่ในระดับประถมศึกษาตอนปลาย คุณลักษณะที่วัดอาจต้องพิจารณากว้างไปถึงความปราณีตเรียบร้อยของงานที่ทำ ความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ และงานที่ให้ทำอาจมีความยากมากขึ้น เครื่องมือที่ใช้ต้องมีการระมัดระวังมากขึ้น เช่น มีกานใช้มีคัตเตอร์ในการทำงานคุณลักษณะที่ต้องวัดจึงต้องครอบคลุมเกณฑ์เกี่ยวกับการระมัดระวังความปลอดภัย

การวิเคราะห์คุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นเรื่องสำคัญในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพราะทำให้ทราบถึงตัวบ่งชี้ถึงสิ่งที่ต้องการวัด ในขั้นตอนนี้จึงใช้การวิเคราะห์งานเป็นวิธีการในการวิเคราะห์หาพฤติกรรมการทำงานนั้นๆ การใช้เทคนิคการวิเคราะห์งานจะทำต่อเมื่องานที่ต้องการวัดมีความซับซ้อน วิธีการดังกล่าวทำให้ทราบถึงกิจกรรมต่างๆที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการวัดกระบวนการอย่างไก็ตาม จะพบว่าการวิเคราะห์งานให้ข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน แต่ในการวัดพฤติกรรมการทำงานนั้น มิได้วัดแต่

เพียงว่าผู้เรียนทำงานครบตามขั้นตอนหรือทำตามลำดับขั้นตอนแต่เพียงอย่างเดียว ในการทำงานแต่ละประเภทยังมีการวัดนิสัยในการทำงาน เช่น ความรู้จักประหยัด ความระมัดระวังความปลอดภัย การให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

สำหรับคุณลักษณะที่วัดผลงานนั้น ผู้เชี่ยวชาญในงานนั้นๆ มักเป็นผู้กำหนด เช่น งานออกแบบด้านศิลปะ อาจพิจารณาด้านความคิดริเริ่มของผู้ออกแบบ ทักษะในการวาด ออกแบบความประณีตเรียบร้อย คุณลักษณะที่บ่งบอกถึงความเป็นผู้มีสุนทรียภาพในงานที่ผลิต คุณลักษณะที่แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นผู้มีความคิดวิเคราะห์วิจารณ์ คุณลักษณะเหล่านี้ ไม่ได้มีเทคนิควิธีการโดยเฉพาะแต่ก็ได้จากการหารือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญในงานนั้นๆ แล้วตกลงเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลงานร่วมกัน

3) การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่วัด คุณลักษณะที่กำหนดขึ้นในงานแต่ละประเภทมีความสำคัญไม่เหมือนกัน งานส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับความถูกต้องของขั้นตอนการทำงาน ในบางระดับขั้นขั้นการเตรียมงานผู้สอนเป็นผู้เตรียมให้ เช่น ระดับประถมศึกษาตอนต้น ครูเตรียมอุปกรณ์ วัสดุในการทำงานให้นักเรียน คุณลักษณะที่เกี่ยวกับการเตรียมงานจึงไม่มีการให้คะแนน แต่ในระดับขั้นที่สูงขึ้น ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนรู้จักเตรียมวัสดุสิ่งของที่ต้องการใช้เอง จำเป็นต้องมีการวัดทักษะความสามารถดังกล่าวด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านการเตรียมงานกับคุณลักษณะด้านการทำงานแล้วคุณลักษณะหลังจะมีความสำคัญว่า ดังนั้น ในขั้นตอนของการวางแผนก่อนลงมือสร้างเครื่องมือ ผู้สร้างต้องกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะเหล่านี้ให้ชัดเจน

ตัวอย่าง



ตารางที่ 2.1 การกำหนดงานที่ให้ทำสำหรับการวัดผลแต่ละวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์	พฤติกรรมการทำงาน 30%	รายงานชิ้นที่ 1 20%	โครงการ 50%
1	*	*	*
2	*		*
3		*	*
4		*	*
5			*
6	*	*	*
7	*		
8		*	*
9	*	*	*
10	*		*

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นว่าในการเรียนวิชานี้มีวัตถุประสงค์ที่ต้องวัด 10 ข้อ หากผู้สอนเลือกวิธีการวัดผลจากการให้ผู้เรียนปฏิบัติงาน และทำรายงานที่เป็นผลมาจากการปฏิบัติงาน โดยกำหนดคะแนนจากการวัดผลจากงาน 3 ชิ้น คือ พฤติกรรมการทำงาน และรายงานชิ้นที่ 1 ซึ่งมีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 30% ของและ 20% ตามลำดับ และโครงการซึ่งมีความสำคัญมากที่สุด คือ มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 50% จะเห็นว่าวัตถุประสงค์ที่กำหนด 10 ข้อ บางข้อ วัดผ่านคุณภาพของงานจากทั้ง 3 ส่วน เช่น ข้อที่ 1 และ 6 วัดวัตถุประสงค์ข้อ 7 วัดจากโครงการ เพียงอย่างเดียว การทำแบบแผนการวัดดังกล่าวทำให้เกิดประโยชน์ในแง่ที่ว่า ผู้วัดสามารถวัดวัตถุประสงค์ได้ครบทุกข้อ และทำให้ทราบว่าควรให้ความสำคัญกับงานแต่ละชิ้นอย่างไร เพราะงานที่ให้ทำบางชิ้นวัดได้หลายวัตถุประสงค์วัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้น ต้องนำมาสรุปรวมเป็นองค์ประกอบใหญ่ๆ ที่ต้องพิจารณาเพื่อกระจายน้ำหนักความสำคัญ ซึ่งนำไปสู่การกำหนดเนื้อหาที่ต้องวัด และวิธีการตรวจให้คะแนนในตัวอย่างข้างต้น หลังจากทีวิเคราะห์วัตถุประสงค์แล้ว อาจจะปรากฏองค์ประกอบสำคัญที่ต้องวัดที่สัมพันธ์กับเนื้อหา และมีน้ำหนักความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่วัด วัดอุปประสงค์ น้ำหนักความสำคัญ

องค์ประกอบที่วัด	วัดอุปประสงค์	น้ำหนักความสำคัญ
1. ทักษะการออกแบบ	1-10	50%
2. ทักษะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับวิชาที่เรียน	2, 4, 5, 7-10	35%
3. ความรู้ความเข้าใจทางทฤษฎี	1, 7, 8, 10	15%

ในตัวอย่างวิชานี้ให้ความสำคัญกับทักษะการออกแบบมากที่สุด คือ 50% ซึ่งทักษะดังกล่าวปรากฏอยู่ในวัดอุปประสงค์ สำหรับการวัดความรู้ความเข้าใจนั้นมีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ มีเพียง 15% ข้อมูลนี้จะนำไปสู่การกำหนดน้ำหนักความสำคัญให้กับวิธีการที่ใช้ในการวัดดังตารางต่อไป จากข้อมูลที่ปรากฏ การวัดทักษะการออกแบบอิงคะแนนที่ได้จากคุณภาพของโครงการซึ่งกำหนดไว้ 30% จากน้ำหนักที่กำหนดไว้ 50% ตามตัวอย่างนี้จะสังเกตเห็นว่าการวัดทักษะหรือความรู้จะขึ้นอยู่กับคะแนนที่ได้จากการทำโครงการ

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่วัดกับงานที่ให้ทำ

องค์ประกอบที่วัด	พฤติกรรมการทำงาน	รายงานขั้นที่ 1	โครงการ	รวม
1. ทักษะการออกแบบ	10%	10%	30%	50%
2. ทักษะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับวิชาที่เรียน	5%	10%	20%	35%
3. ความรู้ความเข้าใจทางทฤษฎี	5%	5%	5%	15%

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า ก่อนสร้างเครื่องมือต้องทำความเข้าใจในวัดอุปประสงค์ของหลักสูตรธรรมชาติของงาน พฤติกรรมที่ต้องวัด และน้ำหนักความสำคัญของพฤติกรรม การกำหนดประเภทเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเหล่านี้

2.8.2 การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1) การกำหนดวิธีการวัดคุณลักษณะด้านทักษะ วิธีการวัดทักษะการปฏิบัติมีหลายแบบ ผู้วัดอาจให้ผู้เรียนปฏิบัติให้ดูในสถานการณ์จริง ปฏิบัติให้ดูในสถานการณ์จำลอง ซึ่งสองวิธีนี้ทำให้เห็นพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียน แต่ในบางครั้งด้วยเหตุจำเป็นบางประการ เช่น

ธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ผู้วัดไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมการทำงานของทุกคนได้อย่างทั่วถึงหรืองานที่ให้อาชีพปฏิบัติความเสี่ยงสูง ผู้วัดอาจใช้วิธีการทดสอบหรือการสอบปากเปล่าเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้นก่อนให้อาชีพปฏิบัติงานจริงๆ แล้วการใช้ข้อสอบไม่ใช่วิธีการวัดทักษะการปฏิบัติที่เหมาะสม เพราะเป็นการวัดโดยการเขียนตอบ ไม่ได้วัดจากการปฏิบัติงานจริง ผู้เขียนอธิบายได้ดี ไม่ได้หมายความว่าปฏิบัติงานได้ดีเสมอไป ควรใช้วิธีการนี้ในกรณีจำเป็นจริงๆ เท่านั้นสำหรับการปฏิบัติที่ไม่เน้นการวัดกระบวนการอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนส่งแต่ผลงาน เพื่อนำมาประเมินผลทักษะการปฏิบัติก็ได้

2) การกำหนดเครื่องมือวัดคุณลักษณะด้านทักษะ เครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติอาจแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ

(1) การใช้การทดสอบ ด้วยข้อสอบข้อเขียน หรือการสอบปากเปล่า การใช้ข้อสอบข้อเขียนเหมาะกับการทดสอบความรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะในงานที่เสี่ยงอันตรายก่อนให้อาชีพปฏิบัติงานจริง ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวัดกระบวนการทำงาน ส่วนการสัมภาษณ์หรือการสอบปากเปล่า เหมาะกับการตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงาน เมื่องานนั้นผู้สอนมีโอกาสเข้าไปเก็บข้อมูลในสถานการณ์ที่ผู้เรียนปฏิบัติงานได้ยาก เช่น การทดสอบที่ทำเป็นกลุ่มใหญ่ การให้ผู้เรียนไปฝึกงานภาคสนาม โรงงาน บริษัท ผู้สอนอาจเรียกผู้เรียนมาทำการสอบปากเปล่า ให้เล่าอธิบายสิ่งที่ได้ทำไปให้ผู้สอนทราบเพื่อตรวจสอบดูว่าใครที่มีการทำงานจริงและได้มีการแก้ปัญหาในการทำงานอย่างไร

(2) การใช้เครื่องมือประเภทอื่นๆ ที่มีใช้การทดสอบ เช่น แบบตรวจสอบรายการ แบบประมาณค่า แบบบันทึกพฤติกรรม แผนภูมิการมีส่วนร่วม การสังเกตเหมาะกับการวัดกระบวนการทำงานของผู้เรียน และการวัดคุณภาพของผลงาน

3) การกำหนดเนื้อหาที่ปรากฏในเครื่องมือ เนื้อหาที่วัดสัมพันธ์กับคุณลักษณะที่วัด สามารถกำหนดได้จากการศึกษาธรรมชาติของงาน ผลงานวิจัยที่ผู้อื่นเคยทำไว้แล้ว หรือจากเครื่องมือที่ผู้อื่นเคยสร้างไว้ เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพต้องมีเนื้อหาครอบคลุมคุณลักษณะที่วัดทุกด้าน เนื้อหาที่กำหนดต้องมีสัดส่วนกระจายตามน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะของพฤติกรรมที่กำหนด

4) การกำหนดวิธีการตรวจให้คะแนน การตรวจให้คะแนนเป็นเรื่องสำคัญในการวัดทักษะปฏิบัติเพราะคุณลักษณะที่วัดมีความเป็นปรนัยน้อย ต้องใช้ความรู้สึกของผู้ประเมินค่อนข้างสูง การตรวจให้คะแนนที่แทนความสามารถในการปฏิบัติงานจึงต้องมีการกำหนดเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนที่ชัดเจน

2.8.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1) การกำหนดเครื่องมือไปทดลองใช้แล้วแก้ไขปรับปรุง หลังจากสร้างเครื่องมือเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้สร้างเครื่องมือควรนำเครื่องมือไปทดลองใช้ ในขั้นตอนนี้อาจมีการทดลองหลายครั้ง โดยการทดลองครั้งแรกเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือขั้นต้น มีจุดเน้นที่การพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาของพฤติกรรมที่วัด ความเข้าใจตรงกันในพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องในเครื่องมือ และอาจต้องนำไปทดลองใช้ใหม่ เพื่อคุณภาพในเรื่องความเที่ยงและความตรงของเครื่องมือ

2) การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ คุณภาพของเครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติมีหลักการตรวจสอบในทำนองเดียวกันกับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือเครื่องมือวัดเจตคติ คือตรวจสอบด้านความเที่ยงและความตรงของเครื่องมือ อย่างไรก็ตาม ประเภทของความตรงและความเที่ยงอาจมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ เครื่องมือวัดทักษะเน้นการวัดความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามสภาพ ความตรงเชิงจำแนก ส่วนความเที่ยงเน้นการวัดความเที่ยงในการวัดซ้ำ ความเที่ยงแบบความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

2.8.4 การสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือ

คู่มือการใช้เครื่องมือการวัดทักษะการปฏิบัติเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้นำเครื่องมือไปใช้ ทำให้ทราบว่าจะต้องมีการเตรียมการอย่างไร และมีขั้นตอนการใช้อย่างไร จึงจะทำให้การวัดทักษะพิสัยมีความเป็นมาตรฐาน คู่มือประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับสถานการณ์การปฏิบัติงานที่ผู้วัดผลต้องจัดเตรียม การบริหารการสอบ การเตรียมอุปกรณ์การทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบการตรวจคะแนน การแปลผลความหมายของคะแนนที่ได้จากการวัด การพัฒนาเครื่องมือวัดทักษะให้ได้มาตรฐาน ต้องให้ความสำคัญกับการสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือ เช่นเดียวกับการสร้างเครื่องมือ เพื่อให้การวัดผลด้านทักษะพิสัยมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน

ภัทธา นิคมานนท์ (2538: 179-182) กล่าวว่ากระบวนการประเมินผลด้านทักษะพิสัยมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ ก่อนสอนครูต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อนว่า เมื่อการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว ผู้เรียนควรมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ดีมีลักษณะดังนี้

- 1.1 เขียนในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้
- 1.2 ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดอย่างครบถ้วน
- 1.3 เขียนชัดเจนทั้งส่วนที่เป็นสถานการณ์ พฤติกรรมและเกณฑ์การประเมิน

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของการวัดผลด้านทักษะพิสัย ใช้หลักเดียวกันกับการเขียนวัตถุประสงค์พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยและจิตพิสัย ความแตกต่างอยู่ที่พฤติกรรมและสถานการณ์ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง ในวัตถุประสงค์จึงมีการระบุลักษณะงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ และสภาพการณ์ที่ผู้สอนต้องเตรียมเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำงานนั้นๆ

ตัวอย่าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสอนบาสเกตบอล

“ในสนามบาสเกตบอลผู้เรียนสามารถยิงลูกบาสเกตบอลลงห่วงได้ 8 ใน 10 ลูกภายในเวลา 5 นาที ”

จากจุดประสงค์ข้างต้น สามารถจำแนกองค์ประกอบของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ดังนี้

พฤติกรรม	ยิงลูกบาสเกตบอล
สถานการณ์	สนามบาสเกตบอล
เกณฑ์	8 ใน 10 ลูกภายใน 5 นาที

2. กำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ การเรียนการสอนภาคปฏิบัตินั้นครูต้องมีการวางแผนงานอย่างดีเกี่ยวกับงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ และพยายามหมุนเวียนให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติทุกขั้นตอน ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำขึ้นอยู่กับแต่ละสถานการณ์ และควรคำนึงถึงระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ไม่ให้ปฏิบัติงานที่ง่ายหรือยากเกินไป

ลักษณะของงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติควรมีลักษณะดังนี้

- 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- 2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ตาม

สมควรแก่ศักยภาพ

2.3 ใช้เวลาในการปฏิบัติที่เหมาะสม ไม่ควรมอบหมายงานที่ต้องใช้เวลาทำงานมากกว่าเวลาที่กำหนดให้เรียน ผลงานควรเสร็จสิ้นในภาคเรียนนั้น

3. กำหนดวิธีดำเนินการ การกำหนดวิธีดำเนินการ ครูผู้สอนควรทำเป็นใบงานที่มีความละเอียด และชัดเจนเพียงพอที่ผู้เรียนจะเข้าใจได้ ใบงานควรมีรายละเอียดดังนี้

3.1 กำหนดวิธีปฏิบัติงานว่า ทำที่ไหน ทำในลักษณะใด เป็นงานกลุ่มหรือรายบุคคล

3.2 กำหนดขอบข่ายของการปฏิบัติงาน ได้แก่ ลักษณะของงานที่ต้องการให้ทำ วัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้หรือไม่อนุญาตให้ใช้ คำชี้แจงหรือข้อตกลงในการทำงาน

4. กำหนดสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่ใช้ในการปฏิบัติงาน การวัดการปฏิบัติที่จะให้ได้ผลดี ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่จริง แต่หากไม่สามารถปฏิบัติ

ในสถานการณ์จริงได้ อาจทำได้โดยการจำลองสถานที่ที่คล้ายคลึงกับสถานที่จริงให้ปฏิบัติแทน เช่น จำลองห้องเรียนของนักศึกษาให้เป็นห้องเรียนระดับชั้นประถม เพื่อให้นักศึกษาได้ปฏิบัติด้านการสอน จำลองห้องเรียนเป็นเวทีการแสดง เป็นต้น

ในบางครั้งนอกจากจะหาสถานที่ปฏิบัติจริงไม่ได้แล้วยังไม่อาจสร้างสถานการณ์จำลองได้ด้วย หากเป็นเช่นนี้ผู้สอนจำเป็นต้องใช้การวัดด้วยแบบทดสอบในห้องเรียนแทน

อย่างไรก็ตามการวัดในสถานการณ์จริงให้ผลการวัดที่น่าเชื่อถือที่สุด รองลงมาคือการวัดในสถานการณ์จำลอง การวัดโดยใช้แบบทดสอบให้ผลการวัดน่าเชื่อถือน้อยที่สุด

5. การกำหนดวิธีการวัด การวัดภาคปฏิบัติกระทำได้หลายวิธีดังนี้

5.1 การให้เขียนตอบ การวัดประเภทนี้เหมาะกับงานที่ต้องการวัดความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติจริง เพื่อตรวจสอบทักษะความสามารถในงานที่ทำ ตลอดจนตรวจสอบขั้นตอนของการปฏิบัติจริง เช่น การสอบข้อเขียนเกี่ยวกับความรู้เรื่องกฎจราจร ก่อนทดสอบภาคสนาม การทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการตัดเสื้อผ้าก่อนลงมือตัดผ้าจริง เป็นต้น

5.2 การสร้างสถานการณ์จำลอง ผู้วัดอาจจัดเตรียมสถานการณ์จำลองที่มีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เป็นจริง เช่น การจำลองสนามฝึกหัดขับรถให้ผู้เรียนฝึกภาคปฏิบัติ การจำลองหอประชุมเป็นเวทีการแสดง เป็นต้น

6. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวัด การวัดภาคปฏิบัติที่ดี ผู้สอนต้องเตรียมหาเครื่องมือที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการวัด ซึ่งมีหลายประเภท ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบตรวจสอบรายการ แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินพฤติกรรม แบบบันทึกพฤติกรรม ฯลฯ

การวัดภาคปฏิบัติ บางครั้งอาจต้องใช้เครื่องมือมากกว่า 1 อย่าง สำหรับการวัดผลงานใดงานหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวบ่งชี้พฤติกรรมที่ผู้วัดกำหนด

สิ่งที่มีความสำคัญอีกประการหนึ่งในการวัดภาคปฏิบัติ คือการกำหนดตัวผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการทำงานของผู้เรียน การวัดภาคปฏิบัติบางครั้งอาจได้ข้อมูลจากเพื่อนร่วมชั้นหรือเพื่อนที่ทำงานในกลุ่ม หรืออาจจากผู้ที่น่าผลงานไปใช้ก็ได้

7. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ได้แก่

7.1 การกำหนดสัดส่วนของคะแนนระหว่างกระบวนการ (Process) และผลผลิต (Product)

7.2 กำหนดรายละเอียดที่ต้องพิจารณาให้คะแนนในส่วนของกระบวนการผลิตและผลผลิต เช่น ในส่วนของกระบวนการ สิ่งที่จะพิจารณาให้คะแนนอาจได้แก่

ขั้นตอนในการทำงาน การเลือกใช้อุปกรณ์ ความคล่องแคล่วในการทำงานและประสิทธิผลของการทำงาน

ในส่วนผลผลิต อาจพิจารณาถึงประโยชน์ ความงดงาม ความคงทน ความถูกต้อง และประสิทธิภาพ (Effective) ของผลผลิต

8. การกำหนดวิธีการประเมินผล การประเมินผลภาคปฏิบัติมีหลายระบบ ระบบที่สำคัญมีดังนี้

8.1 ระบบการประเมินแบบให้เกรด ซึ่งอาจแบ่งเป็น A B C D E หรือดีมาก ดี ปานกลางค่อนข้างดี ควรปรับปรุง การประเมินระบบนี้เป็นที่นิยมกันมาก เพราะมีความสะดวกในการดำเนินการและเข้าใจได้ง่ายในการรายงานผล

การวัดผลด้านทักษะพิสัย มีจุดเน้นที่ต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนปฏิบัติงานได้อยู่ในระดับที่พึงพอใจหรือไม่เพียงไร

การประเมินผลต้องมีการกำหนดกรอบอ้างอิง เพื่อให้ทราบระดับคุณภาพในการปฏิบัติงานของผู้เรียน กรอบอ้างอิงมี 3 ประเภทได้แก่ 1) การเปรียบเทียบระดับความสามารถกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อจำแนกออกจากกันว่า ใครมีความสามารถเหนือใคร เรียกว่าการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

8.2 เปรียบเทียบระดับความสามารถกับเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อทราบว่าผู้เรียนและผู้สอนควรปรับปรุงจุดบกพร่องที่จุดใด คุณภาพของผลงานดีเพียงพอแล้วหรือยังจัดเป็นการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

8.3 การประเมินเพื่อเปรียบเทียบระดับพัฒนาการของตนเองโดยการเปรียบเทียบความสามารถในการปฏิบัติงานกับทักษะและความสามารถเดิมที่มีอยู่ก่อน เพื่อทราบความก้าวหน้าของตนเอง เรียกว่า การประเมินแบบอิงตนเอง

9. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัด การสร้างเครื่องมือวัดทักษะพิสัยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

9.1 การวางแผนสร้างเครื่องมือ ได้แก่ การศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร แล้วเขียนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสามารถวัดได้

9.2 ดำเนินการสร้างเครื่องมือ หลักสำคัญของการดำเนินการสร้างเครื่องมือคือ การกำหนดวิธีการวัดคุณลักษณะ และเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับใช้วัดคุณลักษณะนั้นๆ รวมทั้งการกำหนดวิธีการตรวจให้คะแนน

9.3 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ก่อนนำเครื่องมือไปใช้วัดผล ควรได้มีการตรวจสอบและวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือเสียก่อน จนแน่ใจว่าเครื่องมือชิ้นนั้นมี คุณลักษณะที่สำคัญของเครื่องมือที่ดีคือ มีความเที่ยงตรงและเชื่อมั่นได้

9.4 สร้างคู่มือการใช้เครื่องมือ เพื่อให้ผู้นำเครื่องมือไปใช้สามารถ ปฏิบัติได้ถูกต้องตามเจตนารมณ์ของผู้สร้างเครื่องมือ และทำให้ผลจากการวัดมีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้จึงควรสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือประกอบด้วย

สรุปการประเมินผลด้านทักษะพิสัย มีขั้นตอนดังภาพ



ภาพที่ 2.2 กระบวนการประเมินผลด้านทักษะพิสัย

สุวิมล ว่องวาณิช (2550: 21-25) กล่าวว่า การสร้างเครื่องมือวัดด้านทักษะพิสัยมี ขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในรายวิชาที่สอน
ผู้สร้างเครื่องมือต้องศึกษาหาหลักสูตรโดยละเอียด แล้วพยายามแปลงเป้าหมายในหลักสูตรให้เป็น
รูปธรรมโดยการเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร บางรายวิชากำหนดวัตถุประสงค์ไว้
ชัดเจน แต่บางรายวิชากำหนดไว้ในแนวกว้าง ครูจะต้องศึกษาจากเป้าหมายของหลักสูตรในระดับ
นั้นๆ ก่อน

ตัวอย่าง: วัตถุประสงค์กลุ่มวิชาการงานและอาชีพระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
“เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์การเย็บและการ
ใช้จักร การวัดการสร้างแบบตัดเย็บเสื้อผ้าสตรี สามารถให้บริการตัดเสื้อผ้าสตรีแบบง่ายได้”

จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของหลักสูตรสามารถบ่งชี้เป็นวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรมได้ดังนี้

- นักเรียนสามารถใช้จักรและอุปกรณ์การตัดเย็บได้อย่างถูกวิธี
- นักเรียนสามารถวัดตัวและสร้างแบบเสื้อผ้าสตรีได้
- นักเรียนสามารถตัดผ้าตามแบบที่สร้างขึ้นได้
- นักเรียนสามารถเย็บเสื้อผ้าสตรี โดยเย็บตะเข็บ สอยรังคุม ดัดตะขอเกาะเกี่ยว
ติดซิปและเย็บเป็นตัวเสื้อได้

- นักเรียนสามารถให้บริการตัดเย็บเสื้อผ้าสตรีแบบง่ายแก่ผู้อื่นได้

2. วิเคราะห์ธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติ

ในขั้นนี้ผู้สร้างเครื่องมือควรได้ศึกษาธรรมชาติของงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ
ซึ่งในแต่ละวิชาจะไม่เหมือนกัน ธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติมีหลายประเภท ดังนี้

2.1 ประเภทของงานภาคปฏิบัติที่จำแนกโดยยึดทักษะที่วัด ได้แก่

ก. งานที่เน้นการวัดกระบวนการ เช่น การประกอบอุปกรณ์ การซ่อม
เครื่องยนต์ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ข. งานที่เน้นการวัดผลงาน เช่น งานศิลปะ การแสดงดนตรี การเล่นเกม
การขับร้อง เป็นต้น

ค. งานที่เน้นการวัดทั้งกระบวนการและผลงาน เช่น การทำโครงงานทาง
วิทยาศาสตร์ การปฐมพยาบาล เป็นต้น

2.2 ประเภทของงานภาคปฏิบัติที่จำแนกโดยจุดประสงค์ทางการศึกษา ได้แก่

ก. งานที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านพุทธิพิสัย เป็นงานที่สัมพันธ์กับทักษะทางสมอง ความรู้ ความคิด เช่น ทักษะทางภาษา ทักษะทางการคิดคำนวณ ทักษะในการแก้ปัญหา เป็นต้น

ข. งานที่เกี่ยวข้องกับด้านจิตพิสัยเป็นงานที่สัมพันธ์กับความรู้สึกรัก ความซาบซึ้ง เช่น งานศิลปะ ดนตรี เป็นต้น

ค. งานที่เกี่ยวข้องกับทักษะพิสัย เป็นงานที่สัมพันธ์กับทักษะทางกาย กล้ามเนื้อต่างๆ เช่น งานกีฬา การพิมพ์ดีด การใช้เครื่องคำนวณ งานด้านการเกษตร การช่าง เป็นต้น

ง. งานที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย เช่น งานประพันธ์เพลงที่ใส่เนื้อร้องและทำนอง เป็นต้น

จากธรรมชาติของงานที่กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะของพฤติกรรมกาปฏิบัติที่ต้องการวัดย่อมไม่เหมือนกัน งานประเภทเขียนปึกฉกรร้ย ต้องการเน้นความเรียบร้อย สวยงาม แต่งานเขียนผ้าอาจต้องพิจารณากระบวนการตั้งแต่การวัดตัว การวางผ้า การประกอบชิ้นส่วน เป็นต้น

การวิเคราะห์งาน เป็นการศึกษาธรรมชาติของงานเพื่อระบุขั้นตอนและกิจกรรมที่ต้องทำให้ทราบว่าผู้ทำงานสามารถปฏิบัติอะไรบ้าง การประเมินผลการปฏิบัติจะยึดเกณฑ์มาตรฐานว่าผู้ทำงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด ผลงานที่ทำได้ปริมาณมากน้อยเพียงใด

ผลจากการวิเคราะห์งานจะทำให้ได้ข้อมูล 2 ประการ คือกิจกรรมที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำและลำดับขั้นตอนของการทำงาน

3. การวิเคราะห์คุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัด มีความสำคัญมากสำหรับขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ เพราะทำให้ทราบถึงตัวบ่งชี้สิ่งที่ต้องการวัด การวิเคราะห์งานเป็นวิธีการในการวิเคราะห์หาพฤติกรรมการทำงานนั้นๆ ซึ่งมักใช้เทคนิคการวิเคราะห์งานต่อเมื่องานที่ต้องการวัดมีความซับซ้อน

คุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้น ผู้เชี่ยวชาญในงานนั้นๆ มักเป็นผู้กำหนด เช่น งานออกแบบด้านศิลปะ อาจพิจารณาด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้ออกแบบ เป็นต้น

ตัวอย่าง การกำหนดตัวบ่งชี้สำหรับวัดคุณลักษณะในการปฏิบัติงาน

คุณลักษณะที่ต้องการวัด	ตัวชี้วัด
1. ทักษะการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์	1.1 ความสามารถในการเตรียมผ้าได้เหมาะสมกับแบบและเพียงพอ 1.2 จำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งานครบถ้วนหรือไม่ 1.3 ลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมเพียงไร
2. ทักษะการวัดตัว	2.1 ความคล่องแคล่วในการวัดตัว 2.2 ความถูกต้องตามหลักการวัดตัว
3. ทักษะการสร้างแบบ	3.1 ความถูกต้องตามหลักการสร้างแบบ
4. ทักษะการวางผ้าและตัด	4.1 ความสามารถในการวางผ้า 4.2 ความสามารถในการตัดผ้า
5. ทักษะการเย็บประกอบชิ้นส่วนของตัวเสื้อ	5.1 ความถูกต้องและลำดับขั้นตอนของการประกอบชิ้นส่วนของตัวเสื้อ 5.2 ความประณีต เรียบร้อย ถูกต้อง ในการสอยติดกระดุม ทำรังคุดม ดิดชิป ตะขอ ฯลฯ
6. ทักษะการตรวจสอบผลงาน	6.1 ความสามารถในการบอกจุดบกพร่องของตัวเสื้อได้
7. ทักษะในการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่อง	7.1 ความสามารถในการเลาะ ตัดเย็บ แก้ไขชิ้นส่วนของตัวเสื้อให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น
8. ทักษะในการใช้เครื่องมือ	8.1 ความถูกต้องและเหมาะสมของการเลือกใช้เครื่องมือ 8.2 ความคล่องแคล่วและระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ
9. ผลงานโดยรวม	9.1 ความพอดีของตัวเสื้อ 9.2 เวลาที่ใช้ในการทำงาน 9.3 ปริมาณผลงานที่ทำสำเร็จ

4. กำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่ต้องการวัด เป็นขั้นตอนหนึ่งที่ต้องกระทำก่อนลงมือสร้างเครื่องมือ ในบางระดับขั้นผู้สอนเป็นผู้เตรียมงานให้ก่อนปฏิบัติ เช่น

ระดับประถมศึกษาครูอาจเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการทำงานให้นักเรียน จึงไม่จำเป็นต้องให้น้ำหนักคะแนนคุณลักษณะที่เกี่ยวกับการเตรียมงาน แต่สำหรับนักเรียนระดับสูงขึ้นไป เช่น ระดับมัธยมศึกษาหรืออุดมศึกษา หากผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนรู้จักเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของเครื่องใช้ที่ต้องการเอง ก็จำเป็นต้องมีการวัดทักษะความสามารถด้านการเตรียมงานด้วย

5. ลงมือสร้างเครื่องมือ รายละเอียดของเครื่องมือวัดทักษะพิสัยในแต่ละประเภทได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

เมื่อประมวลหลักการสร้างเครื่องมือการวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าหลักการสร้างเครื่องมือการวัดทักษะปฏิบัติมีขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนการสร้างเครื่องมือ

1.1 การศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาที่สอน การศึกษาธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติ ในขั้นนี้ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือโดยการเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้

1.2 การวิเคราะห์ธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติ และคุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัด ในขั้นนี้ผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือแบบสังเกตที่เน้นการวัดทั้งกระบวนการและผลงาน ในการปฏิบัติการให้าระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย ในผู้ป่วยที่มีระดับความยากง่ายในระดับ1-2 (ASA1-2)

1.3 การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะทักษะปฏิบัติที่วัด โดยใช้เคลฟายเทคนิคเพื่อสรุปหาอันดับความสำคัญของผู้ทรงคุณวุฒิในน้ำหนักความสำคัญพฤติกรรมที่วัด

2. การดำเนินการสร้างเครื่องมือและเกณฑ์การให้คะแนน

2.1 การกำหนดวิธีการวัดคุณลักษณะด้านทักษะ ผู้วิจัยกำหนดคุณลักษณะการวัดทั้งกระบวนการและผลงาน

2.2 การกำหนดเครื่องมือวัดคุณลักษณะด้านทักษะ ในขั้นนี้ผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือแบบสังเกตวัดทั้งกระบวนการและผลงาน ระบุนขั้นตอนและกิจกรรมที่ต้องทำ เพื่อให้ทราบว่านักศึกษามีความสามารถปฏิบัติอะไรบ้าง เพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับในการรายงานความสามารถในทักษะปฏิบัติ

2.3 การกำหนดเนื้อหาที่ปรากฏในเครื่องมือ ผู้วิจัยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นข้อๆ การกำหนดวิธีการตรวจให้คะแนน ในขั้นนี้ผู้วิจัยกำหนดการประเมินผลการปฏิบัติยึดเกณฑ์มาตรฐานว่านักศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพอย่างน้อยเพียงใด เป็นมาตรฐานค่าพฤติกรรม 5 ระดับ และใช้เคลฟายเทคนิคเพื่อสรุปหาอันดับความสำคัญของผู้ทรงคุณวุฒิให้คะแนน

3. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.1 การนำเครื่องมือไปทดลองใช้แล้วแก้ไขปรับปรุง

3.2 การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

4. การสร้างคู่มือการใช้แบบประเมิน

2.9 การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน

สุวิมล ว่องวานิช (2550: 37-46) กล่าวว่า หลังจากที่ผู้วัดทำแบบแผนการวัดเรียบร้อยแล้วผู้วัดต้องทำการเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมและกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนต่อไป ทั้งนี้ คะแนนที่ได้ไม่ว่าจะมาจากวิธีการหรือเครื่องมือแบบใดก็ตามจะต้องนำมาปรับให้มีน้ำหนักความสำคัญตามที่ได้กำหนดไว้

โดยที่วิธีการที่ใช้ในการวัดทักษะการปฏิบัติส่วนใหญ่เป็นการสังเกตพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติปัญหาในการวัดจึงอยู่ที่การให้คะแนนทักษะความสามารถในการทำงานเนื่องจากธรรมชาติของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดส่วนใหญ่ไม่ใช้การทดสอบซึ่งมีคำตอบมักเป็นการสังเกต หากมีผู้สังเกตหลายคนเป็นเรื่องปกติอยู่แล้วที่สังเกตเหล่านั้นจะให้คะแนนแตกต่างกัน เพราะเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนของแต่ละคนไม่ตรงกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งจึงเป็นความไม่สอดคล้องกันของการตัดสินใจให้คะแนนที่ยอมรับและเข้าใจตรงกัน เพื่อให้การตรวจมีความเป็นปรนัยมากที่สุด

การตรวจให้คะแนนภาคปฏิบัติ อาจจะครอบคลุมกระบวนการทำงาน ผลงาน โครงการ การให้คะแนนคุณภาพของผลงานไม่ว่าจะอยู่ในรูปของข้อเขียน หรือวัตถุสิ่งของนิยมใช้การตรวจให้คะแนนคล้ายๆ กับการตรวจข้อสอบอัตนัย คือ มีวิธีการตรวจเป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่ การตรวจแบบลักษณะรวมๆ กับแบบวิเคราะห์

2.9.1 การตรวจแบบลักษณะรวม

กระบวนการตรวจแบบให้คะแนนคุณภาพของงานในลักษณะรวมนี้มีขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดระดับคุณภาพที่ต้องการให้ เช่น ได้/ตก ผ่าน/ไม่ผ่าน พอใช้/ดี/ดีเลิศ
- 2) กำหนดคุณลักษณะสำหรับแต่ละระดับคุณภาพ เช่น ผลงานที่ผ่านจะมีลักษณะเช่นใด ไม่ผ่านเป็นเช่นใด
- 3) อ่านหรือตรวจผลงานอย่างรวดเร็ว และตัดสินใจคุณภาพตามความรู้สึกครั้งแรกว่างานนั้นควรจัดอยู่กลุ่มใด
- 4) จัดแบ่งกลุ่มคุณภาพของงาน

- 5) อ่านหรือตรวจซ้ำอีกครั้งในแต่ละกองที่แบ่งกลุ่มไว้
- 6) ถ้าพบว่างานชิ้นใดมีคุณภาพสูงหรือต่ำกว่าที่ควรเป็น ให้ย้ายกลุ่ม
- 7) ให้คะแนนเท่ากันสำหรับงานที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

การให้คะแนนในลักษณะรวมมีข้อดีคือ ทำได้เร็วและเชื่อถือได้พอควร แต่มีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ดีพอว่ามีจุดบกพร่องของงานที่ทำตรงไหน และสำหรับผู้สอบก็เช่นกัน คะแนนที่ได้ไม่สามารถชี้วัดได้ว่าปัญหาการสอบอยู่ที่ใด เนื่องจากคะแนนที่ให้แทนคุณภาพในลักษณะรวมๆ

2.9.2 การตรวจแบบวิเคราะห์

การตรวจแบบวิเคราะห์มีลักษณะที่สำคัญ คือ ผู้ตรวจกำหนดประเด็นหรือองค์ประกอบสำคัญที่จะให้คะแนนหรือหักคะแนนชัดเจน เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอด การตรวจโดยวิธีนี้จึงใช้เวลามากกว่าการตรวจแบบลักษณะรวม เพราะต้องพิจารณาอย่างพิถีพิถะ ข้อดีคือ มีการให้คะแนนหรือหักคะแนนในจุดที่สำคัญ ผู้เรียนได้รับข้อมูลที่ช่วยในการปรับปรุงจุดบกพร่องของตนเอง แต่ข้อจำกัด คือ ถ้าผู้เรียนตอบต่างจากผู้อื่น หรือมีผลงานที่แตกต่างไปจากผู้อื่น ผู้สอนจะให้คะแนนยาก เพราะไม่ได้มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตรงจุดนี้ได้ อย่างไรก็ตามสามารถแก้ไขจุดอ่อนของวิธีนี้ได้คือ การกำหนดแบบฟอร์มการตรวจให้คะแนนที่มีรายละเอียดชัดเจน

แบบแผนการให้คะแนน (Marking Scheme) การตรวจให้คะแนนไม่ว่าจะเป็นแบบใดก็ตาม จะต้องกำหนดแบบแผนการให้คะแนนที่ชัดเจนซึ่งสามารถทำได้หลายแบบ

ตัวอย่างที่ 1

การให้คะแนนแบบมาตรฐานค่า คะแนนมีค่าเท่ากันทุกข้อ กำหนดคะแนนสำหรับแต่ละข้อมีค่าเท่ากับ 1-3 หรือ 1-5 หรืออื่นๆ ตามที่เห็นเหมาะสม แล้วระบุว่า แต่ละกลุ่มมีคุณลักษณะของพฤติกรรมหรือผลงานอย่างไร ผู้ใดมีพฤติกรรมตกอยู่ในกลุ่มใด จะได้คะแนนในข้อนั้นเท่ากัน เช่น ถ้าพฤติกรรมในข้อนั้นได้รับการประเมินว่าต้องปรับปรุง ผู้นั้นจะได้คะแนนเท่ากับ 1 ในตัวอย่างที่ให้มาเป็นมาตราประมาณค่าสำหรับประเมินการทดลองทางวิทยาศาสตร์ซึ่งแบ่งเป็น 3 ช่วงคือ 1, 2, 3 ผู้ประเมินต้องศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนในคู่มือก่อนทำการประเมิน

ตัวอย่าง มาตรฐานค่าสำหรับประเมินคุณภาพของการปฏิบัติงานทดลอง

คุณลักษณะที่วัด	ระดับคุณภาพ		
	1	2	3
1. ทักษะการติดตั้งอุปกรณ์ 2. เวลาที่ใช้ในการทดลอง			

ตัวอย่าง เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการทดลองทางวิทยาศาสตร์

1. ติดตั้งอุปกรณ์ก่อนการทดลอง

คะแนน	ความหมาย	พฤติกรรม
1	ต้องปรับปรุง	สามารถติดตั้งอุปกรณ์ก่อนการทดลองตามรูปที่กำหนดได้ แต่ครูต้องให้คำแนะนำหลายครั้ง
2	ปานกลาง	ครูแนะนำเพียง 1-2 ครั้ง ก็สามารถติดตั้งอุปกรณ์การทดลองได้ตามรูปที่กำหนด
3	ดี	สามารถติดตั้งอุปกรณ์ก่อนการทดลองตามรูปที่กำหนดได้ โดยครูไม่ต้องแนะนำ

2. เวลาที่ใช้ในการทดลอง

คะแนน	ความหมาย	พฤติกรรม
1	ต้องปรับปรุง	ดำเนินการทดลองเสร็จหลังจากเวลาที่กำหนดมากกว่า 5 นาที
2	ปานกลาง	ดำเนินการทดลองเสร็จหลังจากเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 นาที
3	ดี	ดำเนินการทดลองเสร็จภายในเวลาที่กำหนด

ตัวอย่างที่ 2

การให้คะแนนเป็นกลุ่มของพฤติกรรมโดยที่ภายใต้แต่ละกลุ่มยังแยกคะแนนออกเป็น ส่วนย่อย แต่กลุ่มมีคะแนนเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้

ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการให้คะแนนคุณภาพของโครงการที่ให้ผู้เรียนทำ เป็นโครงการ เกี่ยวข้องกับงานฝีมืองานออกแบบ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตัวอย่างนี้เรียบเรียงและ คัดแปลงจากเอกสารของ University of Cambridge Local Examination Syndicate (Midland Examining Group CDT, Technology, General Certificate of Secondary Education Examination Syllabuses, 1992) โครงการที่ให้นักเรียนทำเป็นการออกแบบสิ่งของ นักเรียนต้องมี

การวิเคราะห์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดแล้วหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้นจึงทำการประดิษฐ์สิ่งของให้เหมาะสม

การให้คะแนนคุณภาพของโครงการ

องค์ประกอบที่ใช้ในการวัดผลงาน	คะแนน
1. การอธิบาย การวิเคราะห์ การวางแผนการแก้ไขปัญหา	12
2. กระบวนการวิจัยการแก้ปัญหา	45
3. คุณภาพของงานที่ทำเสร็จ	60
4. ความสามารถในการหาคำตอบที่เหมาะสมได้	12
5. การทดสอบและการประเมินงานที่ทำ	21
รวม	<u>150</u>

จากนั้นกำหนดกลุ่มของคุณภาพของงานที่ทำออกเป็น 3 ส่วน คือ คุณภาพต่ำ คุณภาพปานกลาง คุณภาพสูง โดยมีคะแนนในแต่ละคุณภาพต่างกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

คุณภาพของการอธิบาย การวิเคราะห์ การวางแผน การแก้ปัญหา

1. คุณภาพต่ำ (0-3)	
1) ไม่ได้แสดงหลักฐาน หรือระบุ หรือวิเคราะห์ปัญหา	0-1
2) มีคำอธิบาย วิเคราะห์ปัญหา แต่ไม่ชัดเจน	2-3
2. คุณภาพปานกลาง (4-8)	
1) แสดงการวิเคราะห์ปัญหา แต่สาระสำคัญหายไป	4-6
2) แสดงหลักฐานการวิเคราะห์ปัญหา มีสาระสำคัญ	7-8
3. คุณภาพสูง (9-12)	
1) มีการอธิบาย วิเคราะห์ปัญหาชัดเจนดี มีการวางแผนการวิเคราะห์	9-10
2) มีการอธิบาย วิเคราะห์ปัญหาชัดเจนดี มีการวางแผนการวิเคราะห์ดีมาก	11-12

คุณภาพของกระบวนการวิจัย การแก้ปัญหา

1. คุณภาพต่ำ (0-15)	
1) ขาดหลักฐานสนับสนุนในขั้นตอนการทำวิจัย	0-7
2) มีหลักฐานบ้างแต่ไม่หนักแน่น	8-15
2. คุณภาพปานกลาง (16-30)	
1) แสดงหลักฐาน วิธีการทำวิจัยดี แต่นำเสนอไม่ดี	16-22
2) มีหลักฐานสนับสนุนในการทำวิจัยดีพอควร	23-30

3. คุณภาพสูง (31-45)

- | | |
|---|-------|
| 1) มีการนำเสนอข้อมูลที่ดี ทดสอบทางแก้ปัญหาหลายทาง | 31-37 |
| 2) หลักฐานสนับสนุนการวิจัยดีมาก มีกระบวนการวิจัยดี นำเสนอดี | 38-45 |
- คุณภาพของงานที่ทำสำเร็จ

1. คุณภาพต่ำ (0-20)

- | | |
|--|-------|
| 1) ชิ้นงานที่ทำแต่ละส่วนไม่มีความสัมพันธ์กัน คุณภาพต่ำ | 0-10 |
| 2) ชิ้นงานที่ทำแต่ละส่วนสัมพันธ์กันบ้าง แต่คุณภาพต่ำ | 11-20 |

2. คุณภาพปานกลาง (21-40)

- | | |
|---|-------|
| 1) ชิ้นงานที่ประกอบกันมีคุณภาพใช้ได้ แต่ยังไม่ดีมาก | 21-30 |
| 2) ชิ้นงานที่ประกอบกันมีคุณภาพได้มาตรฐาน | 31-40 |

3. คุณภาพสูง (41-60)

- | | |
|---|-------|
| 1) ผลงานที่ทำมีคุณภาพได้มาตรฐานเหมาะสมกับเวลาที่ให้ทำ | 41-50 |
| 2) ผลงานที่ทำมีมาตรฐานสูงมาก แสดงความสามารถสูง | 51-60 |

คุณภาพของการหาคำถามที่เหมาะสม

1. คุณภาพต่ำ (0-3)

- | | |
|--|-----|
| ตอบคำถามบางส่วน มีข้อจำกัดมาก ต้องใช้ความคิดในการเลือกวัสดุ และการออกแบบลักษณะภายนอกมากกว่านี้ | 0-3 |
|--|-----|

2. คุณภาพปานกลาง (4-8)

- | | |
|--|-----|
| ตอบคำถามได้พอควร แสดงความคิดในการออกแบบการเลือกวัสดุได้ ใช้ได้ | 4-8 |
|--|-----|

3. คุณภาพสูง (9-12)

- | | |
|--|------|
| ตอบคำถามได้ครบถ้วน แก้ปัญหาได้ดี การเลือกวัสดุได้เหมาะสม | 9-12 |
|--|------|
- คุณภาพของการทดสอบและประเมินผลงานที่ทำ

1. คุณภาพต่ำ (0-7)

- | | |
|--|-----|
| 1) ไม่มีการเขียน หรือเขียนน้อยในส่วนของการทดสอบและประเมินผล | 0-4 |
| 2) การประเมินการแก้ไขปัญหาไม่ดี ไม่มีการวิจารณ์งานที่ทำ ไม่มีการวิจารณ์ทางเลือกอื่นๆ | 5-7 |

2. คุณภาพปานกลาง (8-14)

- | | |
|---|-------|
| 1) มีการวิจารณ์ตนเอง แสดงทางเลือกอื่นๆ และมีการตรวจสอบการวิจารณ์ดี | 8-11 |
| 2) แสดงการวิจารณ์ตนเอง มีหลักฐานสนับสนุน ทดสอบทางเลือกเขียนอธิบายดี | 12-14 |

3) คุณภาพสูง (15-21)

มีหลักฐานสนับสนุนทางเลือก วิจัยตนเอง มีการทดสอบทางเลือก

เสนอแนะแนวทางในการทำงานต่อไป เขียนอธิบายดี นำเสนอดี

15-21

จากตัวอย่างข้างต้น คะแนนในแต่ละองค์ประกอบไม่เท่ากัน น้ำหนักความสำคัญที่องค์ประกอบที่ 3 คือ คุณภาพของงานที่ทำเสร็จ รองลงมาคือ กระบวนการวิจัย การแก้ปัญหา ในแต่ละองค์ประกอบนี้จะจัดแบ่งคุณภาพของงานออกเป็น 3 ระดับ จากตัวอย่างจะพบว่าเกณฑ์การตรวจโครงการในส่วนของการวิจัยกำหนดน้ำหนักไว้เท่ากับ 45 คะแนน ถ้ามีคุณภาพต่ำจะได้คะแนนตั้งแต่ 0-15 คะแนน คุณภาพปานกลางมีคะแนนตั้งแต่ 16-30 คะแนน ส่วนคุณภาพสูงมีคะแนนตั้งแต่ 31-45 คะแนน ในแต่ละระดับนั้นยังมีการกำหนดคุณภาพย่อยลงไปอีก เช่น กำหนดคะแนนสำหรับความสามารถในการทำวิจัยและการแก้ไขปัญหา

ในส่วนของคุณภาพต่ำออกเป็น 2 ระดับ ถ้าผลงานไม่ดีเลยได้คะแนนอยู่ในช่วง 0-7 คะแนน การกำหนดคะแนนแบบนี้ให้อิสระกับผู้ตรวจผลงาน โดยสามารถให้ 0, 1, 2, 3, ...7 คะแนน ในกรณีที่มียุทธศาสตร์มาก ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับวิจารณ์งานของคนตรวจ

ตัวอย่างที่ 3

การให้คะแนนโดยกำหนดข้อความที่อธิบายคุณภาพของงาน หรือคุณลักษณะของพฤติกรรมในตัวเครื่องมือดังตัวอย่างการใช้มาตราประมาณค่าแบบแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้

แบบวัดทักษะการพูดหน้าชั้น

1. เนื้อหาที่พูดตรงกับหัวข้อ

4	3	2	1
ส่วนใหญ่ไม่ตรงกับหัวข้อ	ประมาณ 50% ที่ตรงกับหัวข้อที่พูด	ส่วนใหญ่ตรงแต่มีบางที่ไม่ตรง	เนื้อหาที่พูดทั้งหมดตรงหัวข้อ

2. การพูดดำเนินไปอย่างราบรื่นหรือไม่

4	3	2	1
พูดแล้วหยุดเป็นเวลานานและคิดหาคำเกือบทุกประโยค	หยุดและคิดหาคำประมาณ 50% ของประโยคที่พูด	มีการทิ้งช่วงหยุดพูดบ้าง	พูดอย่างราบรื่นไม่มีการสะดุด

3. การใช้ภาษาถูกต้องหรือไม่

4	3	2	1
ส่วนใหญ่ใช้ ภาษาผิด	ใช้ภาษาผิด ประมาณ 50%	ใช้ภาษาผิด ประมาณ 1 ใน 3	ใช้ภาษาถูกต้อง

ตามตัวอย่างข้างต้น ผู้ประเมินเลือกระดับของพฤติกรรมของผู้เรียนที่สังเกตเห็นแล้วบันทึกในเครื่องมือซึ่งเป็นมาตรฐานค่า ทั้งนี้ ในแต่ละข้อจะมีรายการพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ผู้ประเมินศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนจากตัวเครื่องมือได้เลย ไม่เหมือนกับตัวอย่างที่ 2 ที่มีคู่มือการตรวจให้คะแนนแยกออกต่างหาก

การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคะแนน แม้ว่าในเครื่องมือจะมีข้อรายการที่กำหนดขึ้นเพื่อวัดพฤติกรรมหรือคุณภาพการปฏิบัติงาน คะแนนที่ให้ในแต่ละข้ออาจจะเท่ากันก็ได้ แต่หากผู้วัดผลเห็นว่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละข้อไม่เท่ากันก็ต้องปรับคะแนนเหล่านั้น

บางครั้งผู้สร้างเครื่องมือไม่กำหนดน้ำหนักความสำคัญสำหรับแต่ละองค์ประกอบ แต่กำหนดจำนวนข้อรายการในแต่ละหมวดหรือแต่ละองค์ประกอบไม่เท่ากัน วิธีนี้ก็เปรียบเสมือนกับการทำให้แต่ละองค์ประกอบมีความสำคัญไม่เท่ากัน

การรวมคะแนนจากงานทุกชิ้น การวัดผลแต่ละครั้งมีคะแนนกระจายตามงานที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำ บางครั้งคะแนนมาจากการสอบ รายงาน การปฏิบัติ ก่อนการประเมินผลสรุปต้องนำคะแนนเหล่านั้นมารวมกันเป็นคะแนนชุดเดียว

มาตรฐานในการให้คะแนน ต้องยอมรับว่าเมื่อใดก็ตามที่มีผู้ประเมินหลายคน จะต้องมีความแตกต่างในผลการประเมิน ต้องมีการใช้ระบบการให้คะแนนที่ลดความแตกต่างในการประเมินนั้นให้มากที่สุด วิธีการหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหานี้ คือ การกำหนดแบบแผนการให้คะแนนที่เชื่อถือได้โดยการให้คะแนนต้องมีการกำหนดจัดเตรียมไว้ตั้งแต่เริ่มสร้างข้อรายการประเมิน มีการปรับแก้จนใช้ได้จริงในการทดสอบ ผู้ให้คะแนนต้องผ่านการฝึกฝนในการใช้แบบแผนการให้คะแนนที่กำหนดขึ้น เพื่อให้คะแนนมีมาตรฐานมากที่สุด อาจจะต้องมีการตรวจสอบโดยการสุ่มผู้ประเมินเพื่อดูว่าใครมีการให้คะแนนอย่างไรใจดีหรือกดคะแนนตลอด คะแนนที่ผู้ประเมินให้ไปแล้วต้องมีการตรวจสอบ ด้วยวิธีการเหล่านี้ทำให้น่าจะมั่นใจได้ว่าวิธีการให้คะแนนมีความเชื่อถือ

เมื่อประมวลการสร้างเกณฑ์การวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าการวัดทักษะปฏิบัติในงานวิจัยนี้เป็นการสังเกตพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติซึ่งปัญหาในการวัดจึงอยู่ที่การให้คะแนนทักษะความสามารถครอบคลุมกระบวนการทำงาน

เครื่องมือในการวัดเป็นแบบสังเกต หากมีผู้สังเกตหลายคนเป็นเรื่องปกติอยู่แล้วที่การสังเกตเหล่านั้นจะให้คะแนนแตกต่างกัน เพราะเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนของแต่ละคนไม่ตรงกัน ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งจึงเป็นความไม่สอดคล้องกันของการตัดสินใจให้คะแนนที่ยอมรับและเข้าใจตรงกัน เพื่อให้การให้คะแนนมีความเป็นปรนัยมากที่สุด เกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนผลงานจึงเป็นการตรวจแบบวิเคราะห์ มีลักษณะที่สำคัญ คือเกณฑ์มีการกำหนดประเด็นหรือองค์ประกอบสำคัญที่จะให้คะแนนหรือหักคะแนนชัดเจน เป็นมาตรฐานเดียวกันตลอด การให้คะแนนโดยวิธีนี้จึงใช้เวลามากกว่าการแบบให้คะแนนลักษณะรวม เพราะต้องพิจารณาอย่างพิถีพิถัน ข้อดีคือมีการให้คะแนนหรือหักคะแนนในจุดที่สำคัญ ผู้เรียนได้รับข้อมูลที่ช่วยในการปรับปรุงบกพร่องของตนเอง ส่วนข้อจำกัดของวิธีนี้ คือ ถ้าผู้เรียนมีผลงานที่แตกต่างไปจากผู้อื่น ผู้สอนจะให้คะแนนยาก ก็สามารถแก้ไขจุดอ่อนคือ ในงานวิจัยนี้มีการกำหนดแบบฟอร์มการตรวจให้คะแนนที่มีรายละเอียดชัดเจน และผู้ประเมินต้องศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นมาตรฐานของผู้ทรงคุณวุฒิในคู่มือก่อนทำการประเมิน การให้คะแนนเป็นแบบมาตรฐานค่าพฤติกรรม 5 ระดับ คะแนนในแต่ละองค์ประกอบไม่เท่ากัน น้ำหนักความสำคัญของแต่ละข้อไม่เท่ากัน

2.10 วิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

สุวิมล ว่องวานิช (2550:63-72) กล่าวว่า ความเชื่อถือได้ของผลการวัดด้านทักษะพิสัยอยู่ที่คุณภาพและการประเมินผลของผู้วัดขึ้นอยู่กับความตรงและความเที่ยง

2.10.1 วิธีการตรวจสอบความตรงของเครื่องมือ

การวิเคราะห์ความตรงของการวัดมีหลักการทำนองเดียวกับการกับของตรวจสอบความตรงของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ ในการตรวจสอบความตรงของเครื่องมือ แม้เครื่องมือต่างชนิดก็อาจไม่มีความแตกต่างกัน เช่น ถ้าเครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติเป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติความตรงของเครื่องมือตรวจสอบได้ในทำนองเดียวกับการตรวจสอบความตรงของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่หากเครื่องมือวัดอยู่ในประเภทของการสังเกตโดยหลักการแล้วประเภทของความตรงที่ศึกษาไม่แตกต่างกัน คือ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ ความตรงเชิงจำแนก

1) ความตรงตามเนื้อหา

ความตรงตามเนื้อหา คือ ความสามารถของเครื่องมือที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง เครื่องมือมีคุณภาพดีตามคุณสมบัติด้านนี้จะต้องมีเนื้อหาของสิ่งที่วัดครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์ของการวัดทักษะการปฏิบัติ เครื่องมือวัดที่ดีจึงประกอบด้วย ความสมบูรณ์เหมาะสมของคุรลักษณะที่มุ่งวัดคุณลักษณะดังกล่าวแยกออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการปฏิบัติงาน และคุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน เนื้อหาที่อยู่ภายในเครื่องมือวัดจึงมีความแตกต่างกัน

เครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติในส่วนของกระบวนการครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหรือขั้นตอนการทำงาน ในขณะที่เครื่องมือวัดผลงานครอบคลุมเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับตัวบ่งชี้คุณภาพของผลงานไม่ว่าจะเป็นการวัดกระบวนการหรือผลงาน วิธีการตรวจสอบตรงตามเนื้อหาหลักการที่ไม่แตกต่างกัน

กระบวนการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา

การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา มักใช้การพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญในสาขา หรืองานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ ขั้นตอนสำคัญมีดังนี้

1. การเลือกกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญในงานที่ให้ทำ ผู้สร้างเครื่องมือต้องตัดสินใจในประเด็นต่อไปนี้

1.1 แหล่งของผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญเป็นใคร อยู่ที่ไหน เป็นที่ยอมรับว่ามีความเชี่ยวชาญในสาขานั้นมากน้อยเพียงใด มีประสบการณ์ในงานที่มอบหมายให้ทำเพียงพอหรือไม่

1.2 จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ต้องใช้ในการตรวจสอบ ไม่มีเกณฑ์กำหนดตายตัวว่าต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวนเท่าใด แต่ให้มากพอต่อการตัดสินความครอบคลุมของเนื้อหา

2. การเตรียมเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา โดยส่วนใหญ่แล้วผู้สร้างเครื่องมือจะเป็นผู้ชำนาญการคนแรกที่มีความรู้ในงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติ แต่การให้ผู้สร้างเครื่องมือเป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาแต่เพียงผู้เดียวอาจไม่เหมาะสม เพราะอาจมีเรื่องของอคติเข้ามาเกี่ยวข้อง ตลอดจนคุณภาพของการตรวจสอบอาจไม่ดีเท่าที่ควร การได้รับความยอมรับจากผู้อื่นจะไม่มากเท่ากับการได้ให้ผู้เชี่ยวชาญหลายๆ คนช่วยพิจารณา ดังนั้น ผู้ที่สร้างเครื่องมือในบทบาทหนึ่งเป็นผู้ชำนาญการในเนื้อหาของวิชาที่สร้าง อีกบทบาทหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดเตรียมเนื้อหาสาระที่ต้องตรวจสอบให้ผู้เชี่ยวชาญอื่นได้ตรวจสอบ โดยขณะนี้ผู้สร้างเครื่องมือจึงต้องศึกษาและเข้าใจจุดมุ่งหมายของหลักสูตร รู้และเข้าใจความคาดหวังของหลักสูตรจากผู้เรียน เพื่อเตรียมเนื้อหาเป็นข้อมูลขั้นต้นสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ ข้อมูลที่ต้องศึกษา คือ เป้าหมายของหลักสูตรหรือวัตถุประสงค์รายวิชา แต่สิ่งที่ต้องเตรียมให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคัดสินประกอบด้วยเนื้อหานอกเหนือจากเป้าหมายของหลักสูตร ได้แก่

2.1 คุณลักษณะที่มุ่งหวังวัดพฤติกรรมปฏิบัติงาน

2.2 การกระจายน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะแต่ละด้าน

ผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรกับคุณลักษณะที่มุ่งวัดและการกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะ

วิธีการที่นิยมที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา คือ การจัดเตรียมแบบฟอร์มให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านแสดงความเห็น ดังปรากฏในแบบประเมินความตรงตามเนื้อหาผู้เชี่ยวชาญจะกรอกข้อมูลในช่องความเห็น และให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ถ้าเห็นว่ามีข้อควรแก้ไข ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ ซึ่งทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งที่ค่อนข้างเป็นรูปธรรม คือ ใช้ค่าสถิติเป็นตัวบ่งชี้เนื้อหาที่ต้องปรับปรุง

ในแต่ละคุณลักษณะที่กำหนดเป็นเนื้อหาจะประกอบด้วยข้อรายการในเครื่องมือแต่ละข้อมีคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้ความเห็น ข้อที่ถือว่าใช้ได้ดี ได้ 1 คะแนน ข้อที่ตัดสินใจไม่ได้ให้ 0 คะแนน ส่วนข้อที่ไม่ดีให้ -1 คะแนน เมื่อใช้ผู้เชี่ยวชาญหลายคน คะแนนในแต่ละข้อจะมีหลายค่า ต้องนำคะแนนเหล่านี้มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การตัดสินใจเลือกข้อรายการที่ควรปรากฏในเครื่องมือวัดทักษะยึดเกณฑ์ต่อไปนี้

ข้อใดมีค่าสถิติของข้อ .5 ขึ้นไป และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.0 ถือว่า เป็นข้อที่ใช้ได้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากคะแนนที่ให้อาจมีค่า ตั้งแต่ -1, 0, 1 ถ้าผู้เชี่ยวชาญทุกคนตอบ -1 ค่าเฉลี่ยของข้อเท่ากับ -1 ซึ่งถือว่าคุณลักษณะข้อนั้นไม่ควรวัด แต่หากทุกท่านตอบ 0 ค่าเฉลี่ยของข้อเท่ากับ 0 แสดงว่ามีความไม่แน่ใจในคุณลักษณะข้อนั้นว่าต้องนำมาวัดหรือไม่ การตอบ -1 หรือ 0 แสดงถึงความไม่เหมาะสมของการนำคุณลักษณะดังกล่าวมาไว้ในเครื่องมือ ถ้าทุกคำตอบ +1 ค่าเฉลี่ยของข้อเท่ากับ +1 แสดงว่าทุกคนเห็นว่าคุณลักษณะข้อนี้ควรปรากฏในเครื่องมือวัด แต่เนื่องจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความแตกต่างกันได้ ดังนั้น หากผู้เชี่ยวชาญประมาณครึ่งหนึ่งหรือมากกว่าของทั้งหมดเห็นว่าคุณลักษณะข้อนั้นสำคัญ คือ มีค่าเฉลี่ย .05 ขึ้นไป คุณลักษณะข้อนั้นควรปรากฏในเครื่องมือ

อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ในการตัดสินใจได้พิจารณาเฉพาะค่าเฉลี่ยแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังต้องพิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้วย ถ้าข้อนั้นทุกคนเห็นพ้องกันตอบในทิศทางเดียวกัน คือ เป็น -1 ทุกคน หรือตอบ 0 ทุกคน หรือ ตอบ 1 ทุกคน ค่า SD เท่ากับ 0 แสดงว่าความเห็นของคนกลุ่มนั้นเป็นไปในทางเดียวกัน เกณฑ์ในการพิจารณาจึงกำหนดว่า SD ไม่ควรเกิน 1.0 ถ้ามากกว่านี้แสดงถึงความแตกต่างของความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาก คุณลักษณะข้อนั้นน่าจะต้องปรับปรุงแก้ไข

2) ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์

ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ คือ ความสามารถของเครื่องมือที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดแล้วให้ผลสอดคล้องกับการวัดโดยใช้เครื่องมืออื่นหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้

ที่นำมาเป็นเกณฑ์ การตรวจสอบความตรงของเครื่องมือวัดผลภาคปฏิบัติหาเกณฑ์ที่เหมาะสมมาเป็นตัวเทียบเคียงก่อนข้างยากวิธีการที่น่าจะใช้ได้ในการศึกษาความตรงตามเกณฑ์ มีหลายประเภท เช่น การใช้เครื่องมือมาตรฐานที่ใช้วัดทักษะที่แท้จริง แต่มีความสัมพันธ์กับทักษะการปฏิบัติ เกณฑ์ที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบมีความแตกต่างตามธรรมชาติของการปฏิบัติ การตรวจสอบความตรง โดยยึดเกณฑ์เป็นตัวเปรียบเทียบสามารถทำได้หลายวิธี

ก. วิธีตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ของเครื่องมือที่มุ่งวัดกระบวนการ เครื่องมือวัดกระบวนการส่วนใหญ่เป็นแบบสังเกต เนื้อหาที่วัดประกอบด้วย คุณลักษณะการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมและขั้นตอนการทำงาน การตรวจสอบทำได้หลายวิธี โดยการกำหนดเกณฑ์ที่ใช้เป็นตัวเทียบ เกณฑ์ดังกล่าวได้มาจากวิธีการดังนี้

ก) การใช้เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน

ข) การใช้เครื่องมือวัดที่ไม่ใช่การวัดทักษะการปฏิบัติโดยตรง

(ก) การใช้เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน ในกรณีที่มีเครื่องมือที่ได้มาตรฐานที่สามารถวัดทักษะการทำงานของผู้เรียนได้ ผู้สร้างเครื่องมือสามารถใช้เครื่องมือนี้เป็นเกณฑ์การตรวจสอบความตรงของเครื่องมือที่สร้างขึ้นใหม่ได้ วิธีการตรวจสอบกระทำได้โดยการหาขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างผลการวัดจากเครื่องมือทั้งสอง สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์จะบ่งชี้ขนาดของความสอดคล้องหากมีความสัมพันธ์กันสูง แสดงว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีคุณภาพดี เพราะให้ผลการวัดสอดคล้องกับผลที่ได้จากการใช้เครื่องมือมาตรฐานวัด

(ข) การใช้เครื่องมือที่ไม่ได้วัดทักษะการปฏิบัติโดยตรง บางครั้งผู้สร้างเครื่องมือพบว่าไม่สามารถหาเครื่องมือวัดทักษะที่เหมาะสมมาเป็นตัวเปรียบเทียบ ในกรณีนี้อาจแก้ปัญหาโดยการในเกณฑ์อื่น เช่น โดยทฤษฎีพบว่าทักษะภาคปฏิบัติในเนื้อหาบางวิชาสัมพันธ์กับความรู้ความสามารถด้านทฤษฎี หากหลักฐานหรือทฤษฎีนี้เชื่อถือพอผู้สร้างเครื่องมือทดสอบความรู้ทางด้านทฤษฎีในเนื้อหาที่ต้องการทดสอบจากผู้เรียนแล้วนำมาหาความสัมพันธ์กับผลการประเมินทักษะจากเครื่องมือที่สร้างขึ้น

ข. วิธีตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ของเครื่องมือที่มุ่งวัดผลงาน ผลการทำงานสามารถวัดได้ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ คุณลักษณะที่มุ่งวัดจึงเป็นได้ทั้ง ความถูกต้อง ความเร็วในการทำงานความสวยงาม ความคิดสร้างสรรค์ ความทนทานของสิ่งประดิษฐ์ การพิจารณาความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ดังต่อไปนี้

(ก) การใช้การจัดลำดับคุณภาพผลงานเป็นเกณฑ์ ผู้เกี่ยวข้องกับ การวัดทักษะการทำงานควรจะมีการรวบรวมผลงานของผู้เรียนไว้เป็นจำนวนมาก การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือทำได้โดยนำผลงานที่มีอยู่มาเป็นเกณฑ์ ผลงานที่เน้นคุณภาพ เช่น ความงาม

ความทนทาน ความถูกต้องนำมาจัดระดับคุณภาพเป็นกลุ่มหรือกองอาจแบ่งเป็น 3, 4, 5 กลุ่ม หรือก็กลุ่มก็ตามแล้วแต่ผู้สร้างเครื่องมือ การจัดลำดับผลงานควรทำโดยกลุ่มผู้ชำนาญการในสาขานั้นๆ หลังจากนั้นยึดผลงานเหล่านั้นเป็นเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ แล้วนำผลงานของผู้เรียนกลุ่มปัจจุบันไปเทียบแล้วจัดประเภทตามระดับคุณภาพจากนั้นนำงานที่นักเรียนทำไปให้ผู้สอนตรวจสอบ ประเมินคุณภาพโดยยึดเครื่องมือซึ่งระบุเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนแล้วนำผลมาเปรียบเทียบว่าให้ผลคะแนนสอดคล้องกับการจัดอันดับผลงานที่ทำไว้ในตอนแรกหรือไม่ หากสอดคล้องกัน แสดงว่าเครื่องมือประเมินผลงานที่สร้างขึ้นมีความตรง

(ข) การใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นเกณฑ์ การตรวจสอบ อาจทำได้ง่ายๆ โดยนำผลงานไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน หลังจากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับผลการประเมินเมื่อใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นเอง ถ้าให้ผลสอดคล้องกัน แสดงว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นมีความตรง

ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดมาซึ่งเกณฑ์แบบใดก็ตาม การศึกษาความตรงของเครื่องมือวิธีการที่คล้ายคลึงกันคือการหาความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากการวัดจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับที่ได้จากเกณฑ์ วิธีการกำหนดขนาดความสัมพันธ์ทำได้หลายแบบ ที่นิยมใช้มีดังนี้

ก. การใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ข. การใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบจัดลำดับ

ก) การใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การหาความตรงของเครื่องมือโดยวิธีนี้ทำได้ก็ต่อเมื่อผู้วัดผลมีเครื่องมือวัดทักษะ 2 ชุด ชุดที่หนึ่ง เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้น ชุดที่สองเป็นเครื่องมือที่มีอยู่แล้วและเป็นที่ยอมรับว่ามีความเชื่อถือได้ นำเครื่องมือทั้ง 2 ชุดนี้ไปทำการวัดผลด้านทักษะพิสัย นักเรียนที่เข้าสอบจะมีข้อมูล 2 ชุด โดยคะแนนการปฏิบัติที่ได้ อยู่ในมาตราช่วง หรือมาตราอันตรภาคจากนั้นนำคะแนนสองชุดมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ข) การใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบจัดลำดับ วิธีนี้เหมือนกับวิธีที่กล่าวข้างต้น คือ จะต้องต้องมีข้อมูลจากการวัดผล 2 ชุดความแตกต่างอยู่ที่ว่า คะแนนการปฏิบัติที่มีได้อยู่ในมาตราช่วง แต่อยู่ในมาตราจัดอันดับคือ มีการจัดอันดับหรือตำแหน่งความสามารถในการทำงานผู้เรียน โดยปกติแล้วเกณฑ์ที่นำมาใช้เป็นตัวเทียบจะมาจากการจัดอันดับของครูผู้สอนที่มีความใกล้ชิดกับผู้เรียนมากวิธีนี้ถือว่าเป็น Known-group method คือ ใช้วิธีการที่รู้ความสามารถของผู้เรียนแล้ว นำมาศึกษาความสอดคล้องว่าตำแหน่งที่นักเรียนได้จากการจัดอันดับของครู สอดคล้องมากน้อยเพียงใดกับตำแหน่งที่ได้จากการจัดอันดับเมื่อใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นใหม่ สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบจัดอันดับ

ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการคำนวณไม่ว่าจะมาจากสูตรใดก็ตามจะบ่งบอกถึงความสอดคล้องของผลการวัดเมื่อใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ที่ยอมรับ โดยปกติแล้วการแปลค่าขนาดของสหสัมพันธ์จะเป็นดังนี้

.85 ขึ้นไป	คุณภาพดีมาก
.08 - 0.84	คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
ต่ำกว่า .80	คุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ควรปรับปรุง

เกณฑ์ที่กำหนดดังกล่าวไม่ควรกำหนดตายตัวสามารถยืดหยุ่นได้บ้าง เป็นเรื่องที่เป็นปกติสำหรับเครื่องมือพัฒนาขึ้นใหม่ๆ ที่คุณภาพของเครื่องมือจะยังไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้น ในบางครั้งอาจพบว่าเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีความตรง เมื่อพิจารณาจากขนาดของความสัมพันธ์มีค่าเพียง .50 หรือต่ำกว่านี้ ผู้สร้างเครื่องมือก็ไม่ควรวิตกกังวลมากเกินไป เพราะยังสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นจนสูงกว่าค่าที่ได้ก็ได้

3) ความตรงเชิงจำแนก

เครื่องมือวัดทักษะที่ดีต้องมีความตรงเชิงจำแนก คือ ต้องแยกทักษะความสามารถของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องวิธีที่นิยมใช้คือ Known-group method หลักการของวิธีนี้ คือ การหาวิธีการที่เชื่อถือได้มาจำแนกความสามารถทำงานของผู้เรียน โดยปกติจะให้ผู้ที่ใกล้ชิดกับผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจ ซึ่งได้แก่ ครู อาจารย์ ที่ทำการสอนนักเรียน วิธีการนี้มีข้อดล่งที่ว่าผู้ตัดสินใจทักษะการทำงานของนักเรียนสามารถให้ข้อมูลส่วนนี้ได้เป็นอย่างดี หลังจากนั้นนำข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการทำงานที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลงานวัดทักษะจากเครื่องมือที่สร้างขึ้น หากผลการวัดมีความสอดคล้องกันแสดงว่าเครื่องมือที่วัดมีความตรงในการจำแนกผู้เรียนได้จริง

เนื่องจากการจัดกลุ่มผู้เรียนดังกล่าวมักอิงความรู้สึกและประสบการณ์ของผู้จัดที่มีต่อผู้เรียน ผู้จัดกลุ่มนักเรียนจึงมักเป็นผู้ที่ทำหน้าที่สอนคนในกลุ่มนั้น จำนวนผู้เรียนในกลุ่มต้องไม่มากเกินไป มิฉะนั้นการจัดประเภทจะขาดความตรง โดยปกติแล้ว ผู้จัดกลุ่มมักใช้คะแนนจากการทดสอบความตั้งใจเรียน ความรับผิดชอบของผู้เรียนเป็นปัจจัยในการตัดสินใจ กำหนดความตรงเชิงจำแนกของเครื่องมือที่นิยมกันทำได้ 2 แบบ

1. โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้จากการวัดทั้งสองสูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน สูตรเดียวกับที่กล่าวมาข้างต้น
2. โดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ให้ผู้ที่ใกล้ชิดและรู้จักนักเรียนดี แยกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ปฏิบัติเก่งมีทักษะการทำงานที่สูง กับกลุ่มที่มีทักษะการทำงานต่ำ หลังจากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยจากผลการประเมินจากเครื่องมือที่

สร้างขึ้นของทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมาเปรียบเทียบ หากทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยด้านการทำงานแตกต่างกันจริง โดยกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มต่ำแสดงว่าเครื่องมือมีคุณภาพสามารถจำแนกความสามารถในการทำงานของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ในกรณีที่มีการแบ่งกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่ม การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอาจใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน การใช้วิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยไม่ว่าจะเป็น t-test หรือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนให้ข้อมูลด้านความสามารถในการจำแนกแต่ไม่ได้บอกขนาดของความสัมพันธ์ว่ามีค่ามากน้อยเพียงใด การศึกษาโดยการทดสอบความแตกต่างของกลุ่ม ตามตัวอย่างที่กล่าวมาแสดงความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกผู้เรียนโดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นสามารถแยกผู้เรียนได้มากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตาม บางครั้งผู้สร้างเครื่องมืออาจตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยพิจารณาความแตกต่างของผู้เรียนกลุ่มเดียวกันเมื่อใช้เครื่องต่างกันโดยใช้ t-test หรือ ANOVA หากการทดสอบค่า t พบว่ามีนัยสำคัญที่ .05 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนที่ปฏิบัติงานเก่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ปฏิบัติงานไม่เก่ง นั่นคือ ผลการทดสอบภาคปฏิบัติ เมื่อใช้เครื่องมือวัดภาคปฏิบัติที่นักวัดผลผู้สร้างขึ้นให้ผลการวัดที่ปรากฏว่ากลุ่มเก่งกว่ากลุ่มไม่เก่งจริงแสดงว่าสามารถจำแนกผู้เรียนได้สอดคล้องกับที่ครูจัดกลุ่มให้

ตัวอย่างที่ยกมาเป็นกรณีที่ความสามารถของผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ระดับ หากแบ่งกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไปให้ใช้การทดสอบความแปรปรวนในการวิเคราะห์

2.10.2 วิธีการตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ

การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือในการวัดทักษะการปฏิบัติก่อนข้างแตกต่าง จากการหาความเที่ยงของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ส่วนใหญ่หาความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน เนื่องจากธรรมชาติของเนื้อหาที่วัดมุ่งเน้นไปที่โดเมนใดโดเมนหนึ่ง มีเป้าหมายของเรื่องที่วัดชัดเจนเฉพาะเรื่องเครื่องมือที่ดีจึงต้องมีความเป็นเนื้อเดียวกันของเนื้อหาที่วัด เครื่องมือวัดเจตคติก็เช่นเดียวกัน ในแต่ละมาตรวัดย่อย นิยมหาความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในเพราะสิ่งที่วัดมุ่งที่คุณลักษณะเดียวกัน

สำหรับเครื่องมือวัดทักษะการปฏิบัติงาน ซึ่งส่วนใหญ่ที่ใช้แบบตรวจสอบรายการหรือมาตราประมาณค่าจะมีข้อรายการหรือข้อคำถามที่ค่อนข้างเป็นอิสระจากกัน เช่น คุณลักษณะที่วัดทักษะการทำงานประกอบด้วยความคล่องแคล่วในการทำงาน ความถูกต้องของขั้นตอนการทำงาน ความสามารถในการใช้อุปกรณ์ คุณลักษณะเหล่านี้วัดพฤติกรรมคนละด้าน มีความสัมพันธ์กันหรือไม่สัมพันธ์ก็ได้ จำนวนข้อรายการจึงขึ้นอยู่กับจำนวนพฤติกรรมที่มุ่งวัดเหมือนเนื้อหาในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มุ่งวัดเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งแต่ละเนื้อหามีข้อรายการหลายข้อที่ต่างก็สร้างขึ้นเพื่อวัดเฉพาะเนื้อหานั้น โดยเหตุนี้ความพยายามกำหนดความเป็น

เนื้อเดียวกันของเครื่องมือวัดทักษะการทำงาน ก็มักพบว่าค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในค่อนข้างต่ำ เพราะโดยธรรมชาติของข้อรายการที่ปรากฏไม่ได้วัดคุณลักษณะเดียวกันอยู่แล้ว

ความเที่ยงของการวัดที่ควรให้ความสนใจสำหรับเครื่องมือวัดทักษะ คือ ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินและความเที่ยงแบบการวัดซ้ำ ด้วยเหตุผลที่ว่า การวัดทักษะการปฏิบัติงานมักใช้เครื่องมือการสังเกตซึ่งอาศัยความรู้สึกของผู้ประเมินเป็นตัวตัดสิน ข้อมูลที่ได้จากการใช้ความรู้สึกส่วนตัวตัดสินจะมีเป็นความปรนัยน้อยกว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคำตอบถูกผิดแน่นอน ความเที่ยงของการวัดจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของผู้ประเมินและเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ผลการวัดจะมีความเชื่อถือได้ต่อเมื่อไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งหรือวัดโดยใครก็ตาม หากทักษะการทำงานของผู้เรียนไม่เปลี่ยนแปลง ควรให้ผลการวัดที่คงเส้นคงวา

1) ความเที่ยงแบบการวัดซ้ำ

เครื่องมือสำคัญการของวัดทักษะ คือ ผู้วัด เนื่องจากการวัดทักษะการปฏิบัติอาศัยการสังเกตเป็นสำคัญคุณภาพของการวัดที่ให้ผลคงเส้นคงวา ขึ้นอยู่กับความชัดเจนของตัวเครื่องมือเอง และตัวผู้ประเมินถ้าเครื่องมือมีคุณภาพดีจริง มีคุณลักษณะที่วัดชัดเจนเป็นรูปธรรม ตลอดจนมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนที่ดี การประเมินผลด้านทักษะพิสัยของผู้ประเมินคนเดียวกัน แม้จะประเมินต่างเวลาก็ควรให้ผลสอดคล้องกันหรือเมื่อให้ประเมินซ้ำก็ควรให้ผลการประเมินที่สอดคล้องกัน

โดยปกติ ความเที่ยงแบบการทดสอบซ้ำ ใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยการให้ผู้เรียนทดสอบซ้ำ 2 ครั้ง ทั้งช่วงห่างประมาณ 2 สัปดาห์ หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตัวผู้เรียน หรือไม่มีเหตุการณ์อื่นๆ มาส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้เรียน เครื่องมือที่ดีต้องให้ผลการวัดที่สอดคล้องสัมพันธ์กันระหว่างผลการทดสอบ (คะแนน) ทั้งสองครั้งนั้น

ในกรณีที่มีการปฏิบัติงานไม่ใช่เวลามากเกินไปและไม่สามารถให้ผู้เรียนปฏิบัติได้หลายครั้ง ผู้สร้างเครื่องมืออาจหาความเที่ยงแบบการวัดซ้ำได้ โดยดูว่าผลการประเมินจะสอดคล้องหรือไม่ แต่ในทางปฏิบัติจริงการวัดภาคปฏิบัติไม่สามารถควบคุมสถานการณ์การทดสอบให้คงเส้นคงวาหรือมาตรฐานเดียวกันทุกครั้งเหมือนการทดสอบด้วยข้อสอบข้อเขียน

ในการวัดภาคปฏิบัตินั้นมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป พฤติกรรมของผู้เรียน คือ การปฏิบัติงาน การให้ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำเป็นเรื่องที่เป็นได้ยาก การจัดสถานการณ์สำหรับการทดสอบภาคปฏิบัติไม่เหมือนการจัดสถานการณ์ทดสอบข้อสอบข้อเขียนที่ทำสะดวกกว่า ดังนั้น ในการสร้างเครื่องมือเพื่อศึกษาคุณภาพด้านความเที่ยง ในกรณีที่สิ่งที่วัด คือ กระบวนการเป็น เรื่องที่ทำได้ยากเพราะหากการปฏิบัติสิ้นสุดและมีได้มีการบันทึกภาพการปฏิบัติงานเก็บไว้ การให้

คะแนนในขณะที่ผู้เรียนกำลังปฏิบัติงานสามารถกระทำได้ แต่หากให้มีการทิ้งช่วงห่างระยะหนึ่งแล้ว ให้คะแนนซ้ำ ผู้ประเมินต้องใช้วิธีการนี้ยกย่องภาพการปฏิบัติงานของผู้เรียน โอกาสที่จะให้ค่าความเที่ยงสูงจึงเป็นไปได้ยาก เพราะสิ่งที่วัดไม่ได้ปรากฏเป็นภาพให้เห็นชัดเจนอีกครั้ง

ด้วยเหตุผลนี้การหาความเที่ยงของเครื่องมือแบบการวัดซ้ำในกรณีที่ต้องการวัดกระบวนการจึงทำได้ในกรณีต่อไปนี้

1. ถ้างานนั้นใช้เวลาไม่นาน สามารถให้ผู้เรียนปฏิบัติงานซ้ำได้ ก็ให้ทำการประเมินซ้ำ ดูว่าผลการประเมินสอดคล้องกันหรือไม่

2. ถ้างานนั้นซับซ้อน อาจต้องบันทึกภาพ แล้วทำการประเมินซ้ำหลายครั้ง โดยดูจากภาพที่เปิดฉายซ้ำตรวจสอบผลการประเมินว่าสอดคล้องกันหรือไม่ วิธีนี้สิ้นเปลืองเวลาและงบประมาณ

ถ้าจุดเน้นของการวัดไม่อยู่ที่กระบวนการแต่อยู่ที่ผลงาน การกำหนดความเที่ยงของเครื่องมือหรือการประเมินที่เหมาะสม คือ การหาความเที่ยงแบบการวัดซ้ำ โดยการให้ผู้ประเมินคนเดียวประเมินงานหลายครั้ง ความเที่ยงแบบการวัดซ้ำจึงใช้กับการตรวจสอบคุณภาพของการวัดผลงาน

โดยสรุป การกำหนดค่าความเที่ยงแบบนี้จะเหมาะสมหากใช้กับเครื่องมือที่ประเมินคุณภาพของงานที่ผลิตได้เพราะมักมีผลงานคงไว้ให้เห็น สามารถตรวจดูซ้ำกี่ครั้งก็ได้ ไม่เหมือนการปฏิบัติที่เมื่อทำงานสิ้นสุดผู้ประเมินไม่มีโอกาสสังเกตการทำงานได้อีกต่อไป นอกจากมีการเก็บภาพหรือนิเทศบทวน การวัดทักษะจึงมีความแตกต่างจากการวัดผลสัมฤทธิ์ตรงจุดนี้ ตัวสำคัญในการกำหนดคุณภาพของเครื่องมืออยู่ที่คุณภาพของผู้ประเมิน และตัวเครื่องมือซึ่งมีรายละเอียดที่ชัดเจน มีเกณฑ์ที่ชัดเจน แน่นนอน เป็นรูปธรรม

การหาความเที่ยงแบบการวัดซ้ำประมาณค่าจากการใช้สูตรสัมประสิทธิ์สัมพันธ์แบบเพียร์สัน

2) ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน

ถ้าเครื่องมือมีคุณภาพดี คู่มือการให้คะแนนการปฏิบัติงานควรมีคุณภาพดี เกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจให้คะแนนหรือการประเมินมีความชัดเจน ส่งผลให้การประเมินระหว่างผู้ประเมินสอดคล้องกัน การกำหนดความเที่ยงแบบนี้ ผู้เรียนปฏิบัติให้ดูเพียงครั้งเดียวโดยมีผู้ประเมินอย่างน้อย 2 คน สังเกตพฤติกรรมการทำงานหรือประเมินผลงาน

การหาความเที่ยงแบบนี้สามารถกำหนดได้แม้เมื่อสิ่งที่วัดเน้นกระบวนการหรือผลงาน เนื่องจากผู้ประเมินสามารถให้คะแนนพร้อมกันได้จากการปฏิบัติงานของผู้เรียน

วิธีการหาความเที่ยงแบบนี้ทำได้หลายวิธี เช่น

1. หาความสัมพันธ์โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ในกรณีมีผู้ประเมิน 2 คน

2. ในกรณีที่ผู้ประเมินมากกว่า 2 คน

สามารถใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนช่วยในการทดสอบความแตกต่างระหว่างผู้ประเมิน ถ้ามีความสอดคล้องกัน ค่าเฉลี่ยของนักเรียนในการประเมินจากผู้ประเมินแต่ละคนไม่ควรแตกต่างกัน ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสามารถกำหนดค่าความสัมพันธ์ได้โดยการใช้สูตรการหาความสัมพันธ์แบบ intraclass correlation

ภัทรา นิคมานนท์ (2538:194-198) กล่าวว่า ก่อนนำเครื่องมือวัดผลไปใช้ ควรตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือให้จนแน่ใจเสียก่อน ว่ามีคุณลักษณะของเครื่องมือที่ดีหรือไม่ คุณลักษณะของเครื่องมือวัดด้านทักษะที่ดีมีดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity)

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึงความสามารถของเครื่องมือวัดผลที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องและครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์ของการวัด เครื่องมือวัดผลด้านทักษะพิสัยที่ดีประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ 2 ส่วนคือ คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการปฏิบัติงาน และคุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน

วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่นิยมใช้ คือการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขาของงานที่ให้ปฏิบัติโดยการใช้แบบฟอร์มที่เตรียมไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่า รายการคุณลักษณะที่วัดในแบบฟอร์มได้ครอบคลุมลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ และมีความจำเป็นที่ต้องวัดหรือไม่ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอเพื่อปรับปรุงแก้ไข ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แบบประเมินทักษะการตัดเย็บเสื้อผ้า

โปรดพิจารณาคุณลักษณะที่ใช้วัดทักษะการตัดเย็บเสื้อผ้าในแบบสำรวจรายการข้างล่างนี้ว่าครอบคลุมลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ และมีความจำเป็นที่ต้องวัดหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย / ในช่องความเห็นเมื่อ

1 หมายถึง คุณลักษณะนั้นมีความจำเป็นที่ต้องวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคุณลักษณะนั้นจำเป็นที่ต้องวัดหรือไม่

-1 หมายถึง คุณลักษณะนั้นไม่จำเป็นที่ต้องวัด

คุณลักษณะ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
1. การเลือกแบบได้เหมาะสม 2. สร้างแบบในกระดาษ 3. วางแบบตัดลงบนผ้าที่เตรียมไว้ 4. เนาส่วนประกอบต่างๆ ของเสื้อ 5. เย็บด้วยจักรตามแนวที่เนาไว้ 6. ลองสวมใส่เพื่อตรวจสอบความพอดี 7. สอย ติดกระดุม ทำริ้งควม 8. รีดเสื้อให้เรียบร้อย				

เมื่อได้คำตอบของผู้เชี่ยวชาญหลายคนแล้ว จึงนำคะแนนเหล่านั้นมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ข้อใดที่มีค่าเฉลี่ย 0.5 ขึ้นไปและมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00 ถือว่าข้อนั้นใช้ได้

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดทักษะพิสัยนั้น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขามีความสำคัญมาก ผู้สร้างเครื่องมือวัดจึงควรต้องพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับ ผู้เชี่ยวชาญให้ดีพอทั้งด้านคุณวุฒิ และจำนวนผู้เชี่ยวชาญ ที่เพียงพอจะช่วยตัดสินความครอบคลุมของเนื้อหาได้

สมมุติการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญเป็นดังตารางข้างล่างนี้

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย (x)	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
1. การเลือกแบบได้เหมาะสม	.50	.60
2. สร้างแบบเสื้อในกระดาษ	.70	.75
3. ตัดส่วนประกอบลงบนผ้าที่เตรียมไว้	.80	.53
4. เนาส่วนประกอบต่างๆ ของเสื้อ	.50	.37
5. เย็บด้วยจักรตามแนวที่เนาไว้	.90	.25
6. ลองสวมใส่เพื่อตรวจสอบความพอดี	.70	1.00
7. สอย ติดกระดุม ทำริ้งควม	.65	.13
8. รีดเสื้อให้เรียบร้อย	.30	1.20

จากตัวอย่างในตารางจะเห็นว่า ข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขคือ ข้อ 8 ซึ่งมีค่าส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย 1.20 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นแตกต่างกันมาก และมีความจำเป็นที่จะต้องวัดน้อยเพราะค่าเฉลี่ยต่ำกว่า .50 แสดงว่าข้อ 8 อาจตัดออกได้

1.2 ความเที่ยงตรงตามสภาพ คือความสามารถของเครื่องมือในการแยกแยะทักษะและความสามารถของผู้เรียนได้ถูกต้อง ตรงกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงประเภทนี้ทำได้ดังนี้

1. ครูผู้สอนหรือผู้ใกล้ชิดกับกลุ่มผู้เรียน จัดประเภทของผู้เรียนเป็นกลุ่มผู้มีความสามารถในการปฏิบัติการสูง และกลุ่มผู้มีความสามารถในการปฏิบัติต่ำ
2. ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นวัดผลการปฏิบัติของผู้เรียน
3. ใช้ผลจากการวัดในข้อ 2 มาจัดกลุ่มในข้อ 1 กับข้อ 3 หากมีความสอดคล้องกัน แสดงว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงในการจำแนกผู้เรียน หรือมีความเที่ยงตรงตามสภาพ

วิธีที่นิยมใช้สำหรับการตรวจสอบความเที่ยงตรง และอำนาจจำแนกอีกวิธีหนึ่งซึ่งสะดวกกว่าวิธีที่ให้ผู้สอนจัดประเภทกลุ่มผู้เรียน คือการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ทราบแล้วว่ามีทักษะในการปฏิบัติสูงและต่ำ ซึ่งเรียกกลุ่มนี้ว่า known group หากผลการวัดพบว่ากลุ่มสูงสามารถทำคะแนนได้สูง และกลุ่มต่ำทำคะแนนได้ต่ำ แสดงว่าเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามสภาพ

1.3 ความเที่ยง (Reliability)

เครื่องมือวัดผลด้านทักษะพิสัย ที่มีความเที่ยงสูงนั้น หากผู้วัดผลเป็นคนเดียวกัน ถึงแม้จะวัดต่างเวลากันผลการวัดควรสอดคล้องกัน หรือเมื่อมีการวัดซ้ำผลการวัดก็ควรสอดคล้องกัน วิธีการตรวจสอบความเชื่อมั่นทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การวัดซ้ำ การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือด้วยการวัดซ้ำ หากไม่มีเหตุการณ์อื่นที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของผู้เรียนเกิดขึ้นแล้ว ผลการวัดย่อมสอดคล้องกันทั้งสองครั้ง

ในการปฏิบัติงานที่ไม่ใช้เวลามากเกินไปและสามารถให้ผู้เรียนปฏิบัติได้หลายครั้ง การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมืออาจทำได้โดยดูว่า ผลการวัดแต่ละครั้งว่าสอดคล้องกันหรือไม่ โดยมีเงื่อนไขว่า สถานการณ์ต้องคงเส้นคงวาไม่เปลี่ยนแปลง

การใช้เทคนิคการวัดซ้ำเพื่อตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ ในกรณีที่ต้องการวัดทักษะกระบวนการอาจทำไม่ได้ หากการปฏิบัติได้สิ้นสุดลงแล้ว

การหาความเที่ยงของเครื่องมือแบบวัดซ้ำ ในการวัดทักษะกระบวนการจะทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้ 1) เป็นงานที่ใช้เวลาไม่นาน สามารถให้ผู้เรียนปฏิบัติซ้ำได้ 2) สำหรับงานที่มีกระบวนการซับซ้อน ควรใช้วิธีการบันทึกภาพวิดีโอ แล้ววัดผลซ้ำโดยการดูจากภาพที่เปิดฉายซ้ำ ซึ่งต้องสิ้นเปลืองเวลาและงบประมาณ แต่ก็ทำให้สามารถวัดซ้ำได้

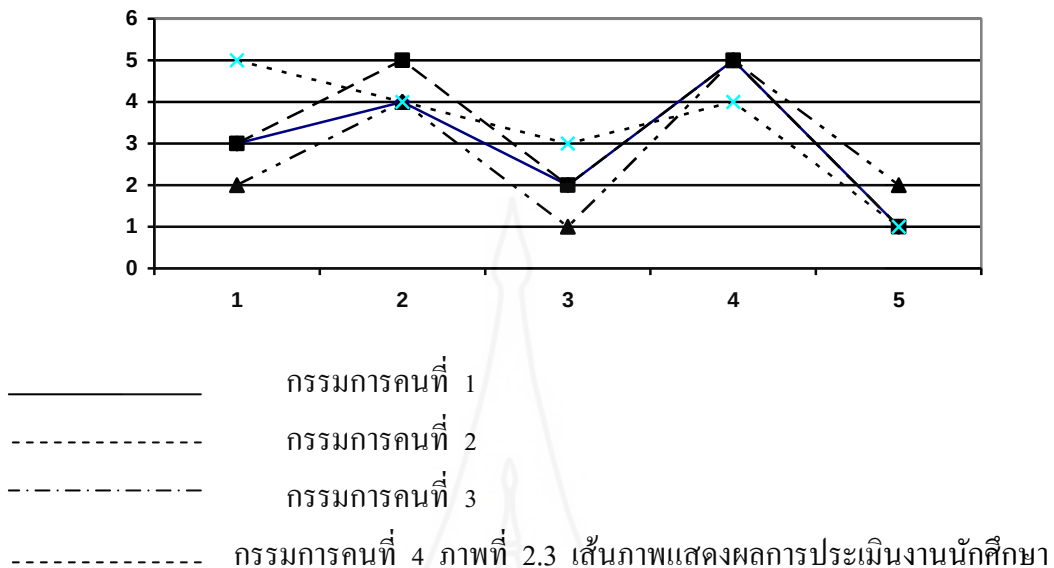
การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ โดยการวัดซ้ำนั้นเหมาะกับการประเมินคุณภาพของผลงานที่ผลิตได้มากกว่าทักษะกระบวนการ เพราะผู้วัดสามารถตรวจวัดผลงานที่ครั้งก็ได้

2. การหาความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน การหาความเชื่อมั่นแบบนี้หาได้จากการวัดผลการปฏิบัติของผู้เรียนเพียงครั้งเดียว โดยผู้ประเมินอย่างน้อย 2 คน สังเกตพฤติกรรมการทำงานหรือผลงานของผู้เรียน แล้วเปรียบเทียบผลการวัดว่ามีการสอดคล้องกันเพียงไร หากมีความสอดคล้องกันแสดงว่าการวัดผลนั้นมีความเที่ยงสูง

การตรวจสอบความสอดคล้องกันของผู้ประเมินหลายคนทำได้ง่าย โดยทำเส้นภาพดังตัวอย่างผลการประเมินผลงานนักศึกษา 5 คน โดยกรรมการ 4 คน ให้น้ำหนักคะแนน 1,2,3,4,5 ผลการประเมินได้ดังนี้

นักเรียนคนที่	คะแนนจากผู้ประเมินคนที่			
	1	2	3	4
1	3	3		5
2	4	5	4	4
3	2	2	1	3
4	5	5	5	4
5	1	1	2	1

นำคะแนนจากตารางมาทำเป็นเส้นภาพได้ดังภาพ



จากภาพจะเห็นได้ว่า เส้นภาพมีแนวโน้มขึ้นลงค่อนข้างจะเป็นระบบ แสดงว่าผู้ประเมินมีความคงที่ในการประเมิน หากเส้นภาพสับสนขึ้นลงอย่างไม่มีระบบ ตัดกันไปมา แสดงว่าไม่มีความคงที่ในการประเมิน สาเหตุอาจมาจากความไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้องของคำอธิบายและเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินงานนั้นๆ แต่ถ้าเส้นภาพขนานกันหมดแสดงว่าใบงานหรือเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีความเชื่อมั่นสูง มีความคงที่ระหว่างผู้ประเมิน มีคำอธิบายอย่างชัดเจน ความแตกต่างของคะแนนที่สูงต่ำต่างกันเป็นเพราะเกณฑ์ของผู้ประเมินต่างกัน

เมื่อประมวลวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้การวัดทักษะปฏิบัติที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้การวัดทักษะการปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุดคือ

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึงความสามารถของเครื่องมือวัดผลที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องและครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์ของการวัด เครื่องมือวัดผลด้านทักษะพิสัยที่ดีประกอบด้วยคุณลักษณะที่สำคัญ 2 ส่วนคือ คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการปฏิบัติงาน และคุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ใช้ คือการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิสัยวิทยา โดยการใช้แบบฟอร์มที่เตรียมไว้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิแสดงความคิดเห็นว่า รายการคุณลักษณะที่วัดในแบบฟอร์มได้ครอบคลุมลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ และมีความจำเป็นต้องวัดหรือไม่ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอเพื่อปรับปรุงแก้ไข

1 หมายถึง คุณลักษณะนั้นมีความจำเป็นที่ต้องวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคุณลักษณะนั้นจำเป็นที่ต้องวัดหรือไม่

-1 หมายถึง คุณลักษณะนั้นไม่จำเป็นที่ต้องวัด

เมื่อได้คำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิหลายคนแล้ว จึงนำคะแนนเหล่านั้นมาหาค่าเฉลี่ยข้อใดที่มีค่าเฉลี่ย 0.5 ขึ้นไปถือว่าข้อนั้นใช้ได้

2. การหาความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน การหาความเที่ยงแบบนี้หาได้จากการวัดผลการปฏิบัติของผู้เรียนเพียงครั้งเดียว โดยผู้ประเมิน 2 คน สังเกตพฤติกรรมการทำงานหรือผลงานของผู้เรียน วิธีการหาความเที่ยงแบบนี้ทำได้โดยการหาความสัมพันธ์ใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

3. ความเที่ยงตรงเชิงจำแนก คือความสามารถของเครื่องมือในการแยกแยะทักษะและความสามารถของผู้เรียนได้ถูกต้อง ตรงกับสภาพความเป็นจริงของผู้เรียนคือการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ทราบแล้วว่ามีทักษะในการปฏิบัติสูงและต่ำ ซึ่งเรียกกลุ่มนี้ว่า know group หากผลการวัดพบว่ากลุ่มสูงสามารถทำคะแนนได้สูง และกลุ่มต่ำทำคะแนนได้ต่ำ แสดงว่าเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามสภาพโดยใช้ t-test หากการทดสอบค่า t พบว่ามีนัยสำคัญที่ .05 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนที่ปฏิบัติงานเก่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ปฏิบัติงานไม่เก่ง นั่นคือ ผลการทดสอบภาคปฏิบัติ เมื่อใช้เครื่องมือวัดภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้นให้ผลการวัดที่ปรากฏว่า กลุ่มเก่งกว่ากลุ่มไม่เก่งจริงแสดงว่าสามารถจำแนกผู้เรียนได้สอดคล้องกับที่ผู้วิจัยจัดกลุ่มให้

3. แนวคิดเกี่ยวกับเดลฟายเทคนิค

3.1 ความหมายเทคนิคเดลฟาย

วิธีเดลฟาย หรือ วิธีเดลฟี (Delphi method: 2553) เป็นวิธีการคาดการณ์ผลลัพธ์โดยวิธีการออกความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เทคนิคเดลฟายเป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนและระเบียบแบบแผนที่ชัดเจน โดยผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามจำนวนสองรอบหรือมากกว่านั้น โดยในแต่ละรอบผู้จัดทำจะสรุปคำตอบของรอบนั้นเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับตอบคำถามในรอบถัดไป โดยเชื่อว่าคำตอบในแต่ละรอบจะถูกเกลามาให้ "ถูกต้อง" มากยิ่งขึ้น ซึ่งสุดท้าย การสอบถามจะหยุดลงเมื่อได้ข้อสรุปที่มั่นคง และคะแนนค่าเฉลี่ยหรือมัธยฐานจะเป็นตัวกำหนดคำตอบ

เจนเซน (Jensen, 1996: 857) ได้ให้คำนิยามของเทคนิคเดลฟาย ว่า เป็นโครงการจัดทำรายละเอียดรอบรอบ ในการที่จะสอบถามบุคคลด้วยแบบสอบถามในเรื่องต่างๆ เพื่อจะได้ให้

ข้อมูลและความคิดเห็นกลับมา โดยมุ่งที่จะรวบรวมการพิจารณาการตัดสินใจและสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในเรื่องที่เกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคต

จอห์นสัน (Johnson, 1993: 982) ได้ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟายว่า เป็นเทคนิคของการรวบรวมการพิจารณาการตัดสินใจที่มุ่งเพื่อเอาชนะจุดอ่อนของการตัดสินใจแต่เดิมที่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะหรือความคิดเห็นของกลุ่มหรือมติของที่ประชุม

รัฐชนา (2553) กล่าวว่า เทคนิคเดลฟาย เป็นวิธีการหรือกระบวนการรวบรวมความคิดเห็นหรือการตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ ในอนาคต จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหรือทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปมติจากข้อค้นพบที่ได้ให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวและมีความถูกต้อง โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องนัดหมายกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้มาประชุมกันเหมือนกับการระดมสมอง (brain storming) แต่ให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแสดงความคิดเห็นจากการตอบแบบสอบถามแต่ละรอบ วิธีการนี้จะทำให้สามารถระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในสถานที่และเวลาแตกต่างกันได้โดยไม่มีข้อจำกัด ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่และอิสระสามารถถ่วงถ่วงความคิดเห็นของตนเองได้อย่างรอบคอบ ปราศจากการชี้นำจากกลุ่มและไม่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลทางความคิดของผู้อื่น ทำให้ข้อมูลน่าเชื่อถือ รวมทั้งประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการวิจัย

โอลาฟ เฮลเมอร์ และนิโคลาส เรชเชอร์ (Olaf Helmer และ Nicholas Rescher, อ้างถึงใน รัฐชนา: 2553) ได้นิยามเทคนิคเดลฟายว่า เป็นโครงการที่จัดทำอย่างละเอียดรอบคอบในการที่จะสอบถามบุคคลโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลและความคิดเห็นกลับมา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อมุ่งเน้นการรวบรวมการพิจารณาการตัดสินใจและสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคต ในส่วนที่เกี่ยวกับเวลา ปริมาณ หรือสภาพการณ์ที่ต้องการจะให้เป็น

อัลเฟรด ราส (Alfred Rasp Jr. อ้างถึงในรัฐชนา: 2553) ได้ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟายว่า เป็นวิธีการรวบรวมการพิจารณาการตัดสินใจที่มุ่งเพื่อเอาชนะจุดอ่อนของการตัดสินใจแบบเดิม ที่จำเป็นต้องอาศัยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะหรือความคิดเห็นของกลุ่ม รวมทั้งมติของที่ประชุม

3.2 ลักษณะสำคัญของเทคนิคเดลฟาย

เดลฟาย (2553) เป็นวิธีหนึ่งของการมองอนาคต ได้รับการพัฒนาโดย RAND Corporation ในคริสต์ทศวรรษที่ 1950 เป็นวิธีสำรวจความเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในสาขาหนึ่งๆ เพื่อให้ได้คำตอบที่น่าเชื่อถือมากที่สุด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ ตอบแบบสอบถามชุดเดียวกันหลายครั้ง ในการสำรวจรอบที่หนึ่ง ผู้ตอบแบบสอบถามจะตอบคำถามพร้อมข้อคิดเห็น

ส่วนตัวเกี่ยวกับคำถาม จากนั้นคณะวิจัยจะคำนวณหาค่าควอไทล์ (quartile) ของคำตอบและรวบรวมข้อคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตอบเพิ่มลงในชุดแบบสอบถามรอบที่สอง พร้อมส่งคำตอบที่ได้ในรอบแรกคืนให้ผู้ตอบ ผู้ตอบจะเปรียบเทียบคำตอบของตนกับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อตัดสินใจใหม่ว่าจะยืนยันความคิดเดิม หรือจะเปลี่ยนใจโดยมีต้องเผชิญหน้ากับผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น ความเห็นที่แตกต่างจากความเห็นของคนส่วนใหญ่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่าความเห็นของคนส่วนใหญ่ ผลการศึกษาหลายชิ้นระบุว่าความเห็นของสมาชิกที่ดีที่สุดในกลุ่มอาจไม่ตรงกับความเห็นของคนส่วนใหญ่ ในระยะแรกมีการใช้เทคนิคเดลฟายกันมากในการคาดการณ์เทคโนโลยี โดยทำนายว่าเทคโนโลยีใดจะมีการพิสูจน์หลักการได้เมื่อใด จะเริ่มพร้อมใช้งานหรือจะมีการใช้อย่างแพร่หลายได้เมื่อใด แต่ต่อมามีการใช้อย่างแพร่หลายในการสำรวจและประเมินนโยบายด้านต่างๆ ทั้งในภาครัฐและภาคเอกชน ทางด้านการศึกษา การจัดการ และสาธารณสุข เรียกว่าเป็นเดลฟายเชิงนโยบาย (policy Delphi) ลักษณะสำคัญของเทคนิคเดลฟายได้แก่

1. การไม่เปิดเผยตน (anonymity) ได้จากการใช้แบบสอบถาม เพื่อไม่ให้ผู้ออกความเห็นต้องเผชิญหน้ากัน จะได้ไม่รู้ว่าใครเป็นเจ้าของความเห็น ทำให้สามารถพิจารณาคุณค่าของความเห็นโดยไม่ถูกเบี่ยงเบนด้วยตำแหน่งหรือความสามารถในการโน้มน้าวของเจ้าของความเห็น ผู้ออกความเห็นที่แตกต่างออกไปไม่รู้สึกรู้ว่าถูกกดดันจากผู้ที่มีวุฒิสูงกว่าหรือความเห็นของคนส่วนใหญ่
2. การทำซ้ำ (iteration) ได้จากการส่งแบบสอบถามเดียวกันให้ตอบหลายรอบ ให้โอกาสผู้ตอบเปลี่ยนใจโดยไม่เสียหน้า จากการพิจารณาความเห็นและเหตุผลของผู้อื่น
 - 2.1 การป้อนกลับโดยมีการควบคุม (controlled feedback) มีการกลั่นกรองและป้อนกลับความเห็นของกลุ่มให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้ทราบในการส่งแบบสอบถามรอบต่อไป ผู้ตอบจะได้ทราบสถานภาพของความเห็นรวม คำวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ และเหตุผลประกอบความคิดเห็นของทั้งผู้เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย
 - 2.2 การนำเสนอคำตอบด้วยสถิติ (statistical group response) เป็นส่วนหนึ่งของการป้อนกลับระหว่างการสอบถามแต่ละรอบ โดยเสนอผลคำตอบของกลุ่มเป็นค่ามัธยฐานและระดับความเห็นที่กระจายออกไป

ลักษณะสำคัญของเทคนิคเดลฟาย (2553)

1. เทคนิคเดลฟายเป็นเทคนิคที่มุ่งแสวงหาข้อมูลจากความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ด้วยการตอบแบบสอบถาม ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญจึงจำเป็นต้องตอบแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการตอบหรือการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญจะมี

ความถูกต้องและความตรงสูง เมื่อผู้เชี่ยวชาญนั้นเป็นผู้ที่มีความรู้และมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ศึกษา

2. เป็นเทคนิคที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนที่ร่วมในการวิจัยจะไม่ทราบว่าใครเป็นใครบ้าง ที่มีส่วนออกความเห็นและไม่ทราบว่าแต่ละคนมีความคิดเห็นในแต่ละข้ออย่างไร ซึ่งนับว่าเป็นการจัดอิทธิพลของกลุ่มที่ส่งผลต่อความคิดเห็นของตน

3. เทคนิคเดลฟายนี้ได้อัฒมมาจากแบบสอบถาม หรือรูปแบบอย่างอื่นที่ไม่ต้องให้ผู้เชี่ยวชาญมาพบกัน โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องตอบแบบสอบถามครบทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้ความเห็นที่ถูกต้อง เชื่อถือได้จึงต้องมีการใช้แบบสอบถามหลาย ๆ รอบ ซึ่งโดยทั่วไปแบบสอบถามในรอบที่ 1 มักเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิดและในรอบต่อ ๆ ไป จะเป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

4. เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้ตอบแบบสอบถามโดยกลั่นกรองอย่างละเอียดรอบคอบและให้คำตอบได้มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันยิ่งขึ้น ผู้ทำวิจัยจะแสดงความคิดเห็นที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันในคำตอบแต่ละข้อของแบบสอบถามที่ตอบลงไปในครั้งก่อนแสดงในรูปแบบสถิติ คือค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ แล้วส่งกลับให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาว่าจะคงคำตอบเดิมหรือเปลี่ยนแปลงใหม่

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์จะเป็นสถิติเบื้องต้น คือ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง ได้แก่ ฐานนิยม(Mode) มัธยฐาน (Median) ค่าเฉลี่ย (Mean) และการวัดการกระจายของข้อมูล คือ ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range)

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยของเทคนิคเดลฟาย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยของเทคนิคเดลฟาย (2553) มีขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 กำหนดปัญหาที่จะศึกษา ปัญหาที่จะวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายควรเป็นปัญหาที่ยังไม่มี คำตอบที่ถูกต้องแน่นอนและสามารถวิจัยปัญหาได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ เป็นผู้ตัดสิน ประเด็นปัญหาควรจะไปสู่การวางแผนนโยบายหรือการคาดการณ์ในอนาคต

3.3.2 การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมากเนื่องจากคุณลักษณะเฉพาะของการวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย คือ การอาศัยข้อคิดเห็นจากการตอบของผู้เชี่ยวชาญผลการวิจัยจะน่าเชื่อถือหรือไม่ขึ้นอยู่กับว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เลือกสรรมานั้น สามารถให้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้เพียงใด ดังนั้นสิ่งที่ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงในการเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ความสามารถของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญจำนวนผู้เชี่ยวชาญและวิธีการเลือกสรรผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

3.3.3 การทำแบบสอบถาม ในกระบวนการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟายนี้ จะให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามจำนวน 4 รอบดังนี้

1) การสร้างแบบสอบถามรอบที่ 1 การทำแบบสอบถามฉบับแรก โดยทั่วไป แบบสอบถามฉบับแรกเป็นแบบสอบถามปลายเปิดและเป็นการถามแบบกว้างๆให้ครอบคลุมประเด็นปัญหาที่จะวิจัยนั้น เพื่อระดมความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยทางไปรษณีย์ที่สอดคล้องซึ่งจำเป็น และปิดวงตราไปรษณีย์ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเวลาในการส่งคำตอบนี้คืนภายใน 2 สัปดาห์ ถ้าผู้เชี่ยวชาญคนใดไม่ส่งคืนควรทวงถาม สำหรับการวิเคราะห์คำตอบแบบสอบถามรอบแรกผู้วิจัยจะต้องรวบรวมความคิดเห็นและวิเคราะห์โดยละเอียด และนำมาสังเคราะห์เป็นประเด็น โดยตัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนออกเพื่อนำไปสร้างแบบสอบถามในรอบต่อไป

2) การสร้างแบบสอบถามรอบที่ 2 โดยการนำคำตอบที่วิเคราะห์ได้จากรอบแรกมา สร้างเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) อาจใช้ 5 ระดับ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละข้อ รวมทั้งเหตุผลที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยของแต่ละข้อลงในช่องว่างที่เว้นไว้ตอนท้ายประโยค หรือควรการแก้ไขสำนวนผู้เชี่ยวชาญสามารถให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้ แล้วส่งแบบสอบถามในรอบนี้ให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมและอำนวยความสะดวกในการส่งคืนทางไปรษณีย์เช่นเดียวกับรอบแรก และสำหรับการวิเคราะห์คำตอบจากแบบสอบถามรอบที่ 2 โดยการนำคำตอบแต่ละข้อมาหา ค่ามัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range)

4) การวิเคราะห์แบบสอบถามรอบที่ 3 นำคำตอบแต่ละข้อจากการวิเคราะห์รอบที่ 2 โดยพิจารณาจากค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ กล่าวคือ ถ้าค่าพิสัยระหว่างควอไทล์แคบแสดงว่า คำตอบที่วิเคราะห์ได้นั้นมีความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องกัน ซึ่งถ้าผู้วิจัยได้ข้อมูลเพียงพอก็อาจสรุปผลการวิจัยได้รอบนี้เลย แต่ถ้าค่าพิสัยระหว่างควอไทล์กว้าง(มีค่ามาก) แสดงว่าคำตอบที่วิเคราะห์ได้นั้นมีความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไม่สอดคล้องกัน(ต่างกัน) ก็อาจสร้างแบบสอบถามใหม่เป็นแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยมีข้อความเดียวกันกับแบบสอบถามรอบที่ 2 แต่เพิ่มตำแหน่งของค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญท่านนั้น ๆ ได้ตอบในแบบสอบถามรอบที่ 2 ลงไป แล้วส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญท่านนั้นได้ยืนยันคำตอบเดิมหรือเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่

5) การวิเคราะห์แบบสอบถามรอบที่ 4 ทำตามขั้นตอนหรือวิธีการเดียวกันกับรอบที่ 3 ถ้าผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ปรากฏคำตอบที่ได้มีความสอดคล้องกัน นั่นคือ ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์แคบก็ยุติกระบวนการวิจัยได้ แต่ถ้าคำตอบทั้งหมดยังมีความต่างก็สร้าง

แบบสอบถามใหม่เป็นแบบสอบถามรอบที่ 4 โดยมีข้อความเดียวกันกับแบบสอบถามรอบที่ 3 ด้วยวิธีการเดิมอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการวิจัยเคลฟายส่วนใหญ่สามารถได้ข้อสรุปผลการวิจัยจากแบบสอบถามรอบที่ 3 และหากดำเนินการวิจัยรอบที่ 4 ก็จะได้ข้อสรุปใกล้เคียงกับรอบที่ 3

กระบวนการในการใช้เทคนิคเคลฟาย (กาญจนา วัฒนสุนทร 2551: 163)

ขั้นที่หนึ่ง ขั้นนี้เป็นขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามปลายเปิด โดยผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดหรือระบุคำถามในลักษณะกว้างๆ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตอบตามความคิดเห็นโดยอิสระและปราศจากอคติใดๆ

ขั้นที่สอง เป็นขั้นพัฒนาแบบสอบถาม วิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการตอบที่ได้จากขั้นที่หนึ่ง แล้วนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อข้อความที่สร้างขึ้น โดยใช้มาตราประมาณค่า (rating scale) นิยมใช้มาตร 5 ระดับ

ขั้นที่สาม นำคำตอบที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่สอง มาวิเคราะห์ค่ามัธยฐาน หรือฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ของข้อมูลจากการตอบ จากนั้นจึงจัดสร้างแบบสอบถามกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบเป็นรอบที่สาม โดยแสดงคำตอบจากรอบที่สองของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพร้อมทั้ง ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของคำถามแต่ละข้อ ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลรอบที่สอง ... ในการตอบแบบสอบถามรอบที่สามนี้ ผู้เชี่ยวชาญอาจเปลี่ยนความคิดเห็นให้สอดคล้องกับกลุ่มหรืออาจยืนยันคำตอบเหมือนรอบที่สอง หากผู้เชี่ยวชาญยืนยันคำตอบเดิมเหมือนในรอบที่สองซึ่งเป็นคำตอบที่แตกต่างจากกลุ่มต้องให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นที่ขัดแย้งนั้นไว้ด้วย ในการใช้เทคนิคเคลฟายเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ถ้าผู้ประเมินเห็นว่ายังมีความ ไม่สอดคล้องกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญ อาจมีการเก็บรวบรวมข้อมูลในจำนวนรอบที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เชี่ยวชาญในการที่จะให้ข้อมูลหลาย ๆ รอบด้วย

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในเทคนิคเคลฟาย

เครื่องมือที่ใช้ในเทคนิคเคลฟาย (2553) การเก็บข้อมูลโดยใช้เทคนิคเคลฟาย จะใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำคัญ รูปแบบของแบบสอบถามใช้ทั้งสองประเภท คือแบบสอบถามปลายเปิดและแบบสอบถามปลายปิดชนิดมาตราประมาณค่า (โดยทั่วไปใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ) เทคนิคเคลฟายที่พัฒนามาแบบดั้งเดิม จะเก็บข้อมูลรอบแรกโดยใช้แบบสอบถามปลายเปิด ส่วนรอบต่อมาจะใช้แบบปลายปิด การเก็บข้อมูลในรอบแรกโดยใช้แบบสอบถามปลายเปิดมีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็นกว้างๆ จากผู้เชี่ยวชาญสำหรับแบบสอบถามในรอบที่สองพัฒนามาจากคำตอบของแบบสอบถามในรอบแรก โดยนำความคิดเห็นทั้งหมดจากผู้เชี่ยวชาญมาสังเคราะห์สร้างเป็นแบบสอบถามปลายปิดชนิดมาตราประมาณค่าแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจัดลำดับความสำคัญหรือคาดการณ์แนวโน้มในแต่ละข้อการจัดทำแบบสอบถามใน

รอบที่ 3 นั้น จะมีการนำคำตอบของแต่ละข้อที่ได้รับจากแบบสอบถามรอบที่ 2 ทั้งหมดมาคำนวณค่าสถิติ ประเด็นที่ต้องพิจารณาในการจัดทำแบบสอบถามคือการเลือกค่าสถิติที่ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) หรือ ความถี่ ร้อยละ เป็นต้น การให้ข้อมูลย้อนกลับในกระบวนการเคลฟายมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้รับรู้ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

โดยสรุปรวมว่ามีความคิดเห็นอย่างไรต่อข้อความแต่ละข้อ ข้อมูลย้อนกลับนี้ จะนำเสนอด้วยค่าสถิติ ค่าสถิติที่นำเสนอจะประกอบด้วยข้อมูล 2 กลุ่ม กลุ่มแรกประกอบด้วยค่าสถิติ 2 ส่วน คือค่าสถิติที่แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยสรุปรวมซึ่งอาจแสดงด้วยค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม หรือร้อยละเพื่อแสดงความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ ค่าสถิติส่วนที่สองคือ ค่าสถิติที่แสดงการกระจายของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อแสดงระดับความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่พบบ่อย ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์หรือการแจกแจงความถี่หรือร้อยละในแต่ละกลุ่มคำตอบ กลุ่มที่สอง เป็นตัวเลขที่แสดงคำตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่แล้ว เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความสอดคล้องหรือความแตกต่างของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนกับความคิดเห็นของกลุ่ม

สมปอง จันทอง (2554) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลของเทคนิคเคลฟาย โดยทั่วไปจะเก็บรวบรวมข้อมูล 3 รอบหรือมากกว่า โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างหรือแบบสอบถามทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญได้กลั่นกรองความคิดเห็นของตนเองอย่างละเอียดรอบคอบ และมั่นใจในการตัดสินใจ สำหรับการรวบรวมข้อมูลแต่ละรอบมีลักษณะ ดังนี้

รอบที่ 1 ผู้วิจัยนำกรอบแนวคิดการวิจัยที่กำหนดไว้ มาสร้างแบบสอบถามฉบับแรก ซึ่งลักษณะคำถามโดยส่วนใหญ่จะเป็นแบบเปิดกว้าง ในการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามนั้น ผู้วิจัยอาจใช้วิธีการส่งแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางไปรษณีย์หรือในปัจจุบันอาจพัฒนาเป็นการส่งแบบสอบถามโดยทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้วยตนเอง ส่วนการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จากแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างนั้น ผู้วิจัยอาจทำการสัมภาษณ์โดยการเผชิญหน้า สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ หรือสัมภาษณ์โดยใช้วิธีการประชุมทางไกล (Video Conference) ก็ได้

รอบที่ 2 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลในรอบที่ 1 ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ มาทำการวิเคราะห์โดยการตัดข้อความที่ซ้ำซ้อนกัน ข้อความที่ไม่เกี่ยวข้องกับการวิจัยออกไป ข้อความที่มีความคิดเห็นในลักษณะเดียวกันมารวมเข้าด้วยกัน ทั้งนี้โดยต้องระมัดระวังที่จะต้องคงความหมายเดิมจากผู้เชี่ยวชาญด้วย นำข้อความทั้งหมดที่รวบรวมได้มาทำเป็นแบบสอบถามในลักษณะมาตรา

ประมาณค่า (Rating Scale) จากนั้น ส่งแบบสอบถามรอบ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสนอความคิดเห็นตามระดับความสำคัญหรือความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ของข้อคำถามแต่ละข้อ

รอบที่ 3 และรอบต่อๆ ไป สำหรับรอบที่ 3 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้ในรอบที่ 2 มาทำการวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน (Median) ฐานนิยม (Mode) และพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ของแต่ละข้อคำถามที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน จากนั้นส่งแบบสอบถามรอบที่ 2 ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทราบเกี่ยวกับฐานนิยม มัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของแต่ละข้อคำถามที่วิเคราะห์ได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และที่วิเคราะห์ได้จากคำตอบของผู้เชี่ยวชาญคนนั้น รวมทั้งคำตอบเดิมของผู้เชี่ยวชาญคนนั้น เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทราบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างคำตอบของตนเองและของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาทำการตัดสินใจยืนยันหรือเปลี่ยนแปลงคำตอบของตน หากผู้เชี่ยวชาญตัดสินใจยืนยันคำตอบเดิมของตน แต่เป็นคำตอบที่มีค่าอยู่นอกพิสัยระหว่างควอไทล์ ผู้เชี่ยวชาญจะต้องให้เหตุผลประกอบด้วย ส่วนรอบต่อๆ ไป ให้กระทำเช่นเดียวกับรอบที่ 3 แต่จากการวิจัยโดยส่วนใหญ่พบว่า คำตอบที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 3 และรอบที่ 4 มีความแตกต่างกันน้อยมาก จึงมักตัดการดำเนินการในรอบที่ 4 ออกไป ในการรวบรวมข้อมูลแต่ละรอบ ผู้วิจัยจะต้องใช้เวลาแก่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญอย่างเหมาะสมด้วย อย่างไรก็ตามไม่ควรเร่งรัดเกินไปและไม่ควรทิ้งช่วงเวลายาวนานไปในการตอบคำถามแต่ละรอบ

3.5 ปัญหาหรือประเด็นที่เหมาะสมในการนำมาศึกษา

สมปอง จันทอง (2553) กล่าวว่า ปัญหาหรือประเด็นที่เหมาะสมในการนำมาศึกษาเพื่อการคาดการณ์คำตอบโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ได้แก่ (Linestone and Turuff. 1975: 4)

3.5.1 เป็นปัญหาหรือประเด็นเหตุการณ์ที่ไม่มีคำตอบถูกต้องแน่นอน และไม่สามารถแสวงหาคำตอบได้ด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง แต่สามารถวิจัยเพื่อแสวงหาคำตอบได้จากการรวบรวมผลการตัดสินใจแบบอัตวิสัย (Subjective Judgements) จากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆ

3.5.2 เป็นปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการความคิดเห็นหลายๆ ด้านจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ ดังนั้น การที่จะนัดหมายประชุมเพื่อรวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอาจไม่สะดวกที่จะให้ผู้เชี่ยวชาญมารวมกลุ่มกัน เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ เวลา ตลอดจนสภาพภูมิศาสตร์ เป็นต้น

3.5.3 เป็นปัญหาหรือประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และหลีกเลี่ยงการเผชิญหน้ากันความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมีผลกระทบหรือมี

อิทธิพลต่อกัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการถูกรวบจำความคิดจากผู้เชี่ยวชาญที่มีบุคลิกภาพหรือการ
แสดงออกที่เหนือกว่า

ครูพนธ์ (2553) ได้สรุปประเภทและลักษณะของปัญหาที่จะใช้เทคนิคเดลฟาย ไว้
ดังนี้

- 1) การวิจัยเพื่อจะคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
 - 2) การตรวจสอบกลวิธีในการปฏิบัติ (strategy probe) เพื่อให้มีทางเลือกหลาย ๆ
ทาง จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงเหตุผลในการตอบ
 - 3) การตรวจสอบความนิยม (preference probe) ในกรณีนี้ผู้วิจัยจะต้องพยายามตั้ง
คำถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตอบในสิ่งที่เห็นว่าควรจะเป็นมากกว่าสิ่งที่จะเป็นจริง ๆ
 - 4) การยอมรับสภาพที่เป็นอยู่ (perceptions of a current situation) การศึกษา
ประเภทนี้ ได้แก่ การศึกษาบทบาทที่แตกต่างกันของคนอาชีพหนึ่งในทัศนะของกลุ่มอาชีพต่าง ๆ
- จิตทิพย์ เชื้อรัตน์พงษ์ (2552) กล่าวว่าปัญหาหรือประเด็นที่เหมาะสมในการนำมา
ศึกษาสรุปได้ว่า

1. ปัญหาที่จะทำการวิจัยไม่มีคำตอบที่ถูกต้องแน่นอน แต่สามารถวิจัยปัญหาได้
จากการรวบรวมการตัดสินใจแบบอัตวิสัย (Subjective Judgments) จากผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ
2. ปัญหาที่จะทำการวิจัยต้องการความคิดเห็นหลายๆ ด้านจากประสบการณ์หรือ
ความรู้ความสามารถของผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้นๆ
3. ผู้ทำการวิจัยไม่ต้องการให้ความคิดเห็นของผู้อื่นแต่ละคนมีผลกระทบ หรือมี
อิทธิพลต่อการพิจารณาตัดสินใจปัญหานั้นๆ

3.6 ปัจจัยที่ทำให้เทคนิคเดลฟายใช้ได้ผลสมบูรณ์

สมปอง จันทอง (2553) กล่าวว่า ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เทคนิคเดลฟายใช้ได้ผล
สมบูรณ์และประสบความสำเร็จ มีดังนี้

3.6.1 เวลา ผู้ทำการวิจัยควรมีเวลามากเพียงพอหากตัดสินใจที่จะใช้เทคนิคเดล
ฟายในการวิจัย โดยทั่วไปเทคนิคนี้ใช้เวลาประมาณ 2 เดือนจึงจะเสร็จสิ้นกระบวนการ อย่างไรก็ตาม
ก็ตามอาจจะใช้เวลาช้าหรือเร็วกว่านี้ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะส่งแบบสอบถามแต่ละ
รอบคืนมาช้าหรือเร็วเพียงใด

3.6.2 ผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากเทคนิคเดลฟาย เป็นวิธีที่อาศัยความคิดเห็นจากการ
ตอบแบบสอบถาม ดังนั้น ความสำเร็จของเทคนิคและการวิจัยจะออกมาดีหรือถูกต้องเพียงใดนั้น
จึงขึ้นอยู่กับคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทำการวิจัยจึงควรพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อให้ได้ผู้ที่
เหมาะสม สำหรับปัจจัยที่ทำให้ได้คำตอบที่น่าเชื่อถือ และตรงตามความเป็นจริงจากผู้เชี่ยวชาญ

คือความสามารถของผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทำการวิจัยควรเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถเป็นเลิศหรือเป็นที่ยอมรับในสาขานั้น ๆ อย่างแท้จริง ไม่ควรคัดเลือกมาโดยอาศัยความคุ้นเคย หรือ การติดต่อได้ง่าย เพราะข้อมูลที่ได้อาจเป็นคำตอบที่ผิดพลาดได้ ดังนั้น ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้อาจขึ้นอยู่กับความรอบรู้และความสามารถของผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญ

3.6.3 ความร่วมมือของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทำการวิจัยควรเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความเต็มใจ ตั้งใจ และมั่นใจในการให้ความร่วมมือกับงานวิจัย รวมทั้งยินยอมสละเวลาเพราะว่าผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนต้องตอบแบบสอบถามตามที่ผู้ทำการวิจัยได้กำหนดขึ้นในแต่ละขั้นตอน และตอบอย่างละเอียดรอบคอบ นอกจากนี้ เนื่องจากผู้ทำการวิจัยและบุคคลอื่น ๆ ไม่ได้อยู่ด้วยในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบแบบสอบถาม ดังนั้น หากผู้ตอบไม่เห็นความสำคัญและไม่ให้ความร่วมมือในงานวิจัยอย่างเต็มที่ คำตอบที่ได้อาจไม่สมบูรณ์และอาจเป็นคำตอบเพียงเพื่อให้แล้วเสร็จไปเท่านั้น ซึ่งย่อมทำให้คำตอบที่ได้รับไม่น่าเชื่อถือและเกิดความผิดพลาดบิดเบือนจากความเป็นจริงได้ ด้วยเหตุนี้การอุทิศตัวให้ความช่วยเหลือและร่วมมือในการตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จึงเป็นสิ่งสำคัญมากอีกประการหนึ่ง

3.6.4 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ สำหรับจำนวนผู้เชี่ยวชาญนั้น มีผลงานวิจัยเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ ช่วงการลดลงของความคลาดเคลื่อนและขนาดความคลาดเคลื่อนที่ลดลง

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	ช่วงการลดของความคลาดเคลื่อน	ขนาดความคลาดเคลื่อนที่ลดลง
1-5	1.20-0.70	0.50
5-9	0.70-0.58	0.12
9-13	0.58-0.54	0.04
13-17	0.54-0.50	0.04
17-21	0.50-0.48	0.02
21-25	0.48-0.46	0.02
25-29	0.46-0.44	0.02

จากตารางที่ 2.4 จะเห็นว่าจำนวนผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 17-20 คนขึ้นไป ขนาดของความคลาดเคลื่อนลดลงอย่างคงที่และน้อยมาก ดังนั้น จากผลการวิจัยดังกล่าว จำนวนผู้เชี่ยวชาญจึงไม่ควรน้อยกว่า 17 คน

3.7 ข้อดีของเทคนิคเดลฟาย

สมปอง จันทอง (2553) กล่าวว่า ข้อดีของเทคนิคเดลฟาย มีดังนี้

3.7.1 ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ไม่ถูกควบคุมทางความคิด ทำให้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงถึงความคิดเห็นตามความคิดเห็นของตนเองอย่างเต็มที่

3.7.2 ช่วยแก้ปัญหการรวมกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อดีของความคิดเห็นที่สอดคล้อง เช่น ขจัดปัญหาด้านการนัดหมายให้ผู้เชี่ยวชาญมารวมกลุ่มโดยพร้อมหน้ากัน ขจัดปัญหาด้านงบประมาณค่าที่พัก และค่าเดินทาง

3.7.3 ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญได้รับการยอมรับเนื่องจากเป็นความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ และมีความเชี่ยวชาญในประเด็นนั้นๆ รวมทั้งมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของสังคม

ใจทิพย์ เชื้อธัญพงษ์ (2552) กล่าวว่า ข้อได้เปรียบของเทคนิคเดลฟาย

1. เป็นเทคนิคที่สามารถรวบรวมความคิดเห็นโดยไม่ต้องมีการพบปะประชุมกัน ซึ่งเป็นการทุ่นเวลาและค่าใช้จ่ายอย่างมาก
2. ข้อมูลที่ได้จะเป็นคำตอบที่น่าเชื่อถือเพราะ
3. เป็นความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นอย่างแท้จริง
4. ได้มาจากการย้าถามหลายรอบจึงเป็นคำตอบที่ได้กลั่นกรองมาอย่างรอบคอบ
5. ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแสดงความคิดเห็นของตนเองอย่างเต็มที่และอิสระไม่ได้ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลทางความคิดหรืออำนาจเสียงส่วนใหญ่เพราะผู้เชี่ยวชาญเหล่านั้นจะไม่ทราบว่ามิใครอยู่ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญบ้างและไม่ทราบด้วยว่าแต่ละคนมีความคิดเห็นอย่างไร
6. ผู้ทำการวิจัยสามารถระดมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้โดยไม่จำกัดทั้งในเรื่องจำนวนผู้เชี่ยวชาญสภาพภูมิศาสตร์ หรือเวลา
7. เป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนการดำเนินการไม่ยากนักและได้ผลอย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ

8. ผู้ทำการวิจัยสามารถทราบลำดับความสำคัญของข้อมูลและเหตุผลในการตอบ รวมทั้งความสอดคล้องในเรื่องความคิดเห็นได้เป็นอย่างดี

3.8 ข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย

สมปอง จันทอง (2553) กล่าวว่า ข้อจำกัดของเทคนิคเดลฟาย มีดังนี้

3.8.1 ผู้เชี่ยวชาญต้องตอบคำถามในลักษณะที่มีความคล้ายคลึงกันมาก และเป็นคำถามในประเด็นเดียวกันหลายๆ รอบ อาจทำให้ผู้เชี่ยวชาญเกิดความรู้สึกเหนื่อยหน่ายได้

3.8.2 ในกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญถูกรบกวนด้วยงานวิจัยที่รวบรวมข้อมูลโดยใช้กระบวนการวิจัยแบบเคลฟายหลายๆ ชิ้น อาจส่งผลทำให้ผู้เชี่ยวชาญเกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการให้ความคิดเห็นได้

3.8.3 อาจต้องใช้เวลานานในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละรอบ อันเนื่องมาจากผู้เชี่ยวชาญ ไม่มีเวลาสำหรับตอบแบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถาม

ดังนั้น จะเห็นได้ว่ากระบวนการวิจัยโดยเทคนิคเคลฟาย จะทำให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ เนื่องจากผู้วิจัยจะสามารถระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญได้ โดยไม่มีข้อจำกัด โดยไม่ต้องมีการนัดหมายกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้มาประชุมพบปะกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการขาดการประชุม รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

ใจทิพย์ เชื้อธัญพงษ์ (2552) กล่าวว่า ข้อเสียเปรียบของเทคนิคเคลฟาย มีดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกมิใช่เป็นผู้มีความสามารถหรือเชี่ยวชาญในสาขานั้นอย่างแท้จริงซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้อาจขาดความเชื่อมั่นได้
2. ผู้เชี่ยวชาญไม่เต็มใจให้ความร่วมมือในการวิจัยอย่างแท้จริงโดยตลอด
3. ผู้ทำการวิจัยขาดความรอบคอบหรือมีความลำเอียงในการพิจารณาวิเคราะห์คำตอบที่ได้ในแต่ละรอบ
4. แบบสอบถามที่ส่งไปสูญหายระหว่างทางหรือไม่ได้รับคำตอบกลับมามีครบในแต่ละรอบ

เมื่อประมวลเทคนิคเคลฟาย ที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าเทคนิคเคลฟาย เป็นวิธีการคาดการณ์ผลลัพธ์โดยวิธีการออกความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนและระเบียบแบบแผนที่ชัดเจน โดยผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามจำนวนสองรอบหรือมากกว่านั้น โดยในแต่ละรอบผู้จัดทำจะสรุปคำตอบของรอบนั้นเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับตอบคำถามในรอบถัดไป โดยเชื่อว่าคำตอบในแต่ละรอบจะถูกเกลาคำว่า "ถูกต้อง" มากยิ่งขึ้น ซึ่งสุดท้าย การสอบถามจะหยุดลงเมื่อได้ข้อสรุปที่มั่นคง และคะแนน มัธยฐานจะเป็นตัวกำหนดคำตอบ จะใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสำคัญ รูปแบบของแบบสอบถามใช้ทั้งสองประเภท คือ แบบสอบถามปลายเปิดและแบบสอบถามปลายปิดชนิดมาตรฐานประมาณค่า (โดยทั่วไปใช้มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ) การเก็บข้อมูลในรอบแรกโดยใช้แบบสอบถามปลายเปิดมีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็นกว้างๆ จากผู้เชี่ยวชาญ สำหรับแบบสอบถามในรอบที่สองพัฒนามาจากคำตอบของแบบสอบถามในรอบแรก โดยนำความคิดเห็นทั้งหมดจากผู้เชี่ยวชาญมาสังเคราะห์สร้างเป็นแบบสอบถามปลายปิดชนิดมาตรฐานประมาณค่าแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญจัดลำดับความสำคัญหรือ

คาดการณ์แนวโน้ม ในแต่ละข้อการจัดทำแบบสอบถามในรอบที่ 3 นั้น จะมีการนำคำตอบของแต่ละข้อที่ได้รับจากแบบสอบถามรอบที่ 2 ทั้งหมดมาคำนวณค่าสถิติ ประเด็นที่ต้องพิจารณาในการจัดทำแบบสอบถามคือการเลือกค่าสถิติที่ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) การให้ข้อมูลย้อนกลับในกระบวนการเคลฟาย มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้รับรู้ระดับความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลย้อนกลับนี้ จะนำเสนอด้วยค่าสถิติ ค่าสถิติที่นำเสนอจะประกอบด้วยข้อมูล 2 กลุ่ม กลุ่มแรกประกอบด้วยค่าสถิติ 2 ส่วน คือค่าสถิติที่แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยสรุปรวมซึ่งแสดงด้วยค่ามัธยฐาน เพื่อแสดงความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ ค่าสถิติส่วนที่สองคือ ค่าสถิติที่แสดงการกระจายของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อแสดงระดับความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวนผู้เชี่ยวชาญในเทคนิคไม่ควรน้อยกว่า 17 คนจะทำให้ความคลาดเคลื่อนลดลง 0.02

4 แนวคิดเกี่ยวกับการให้ยาระดับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

4.1 ความหมายการให้ยาระดับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย

วรวิทย์ เจริญศิริ (2552) กล่าวว่า การให้ยาสลบ จะทำให้คนไข้หมดความรู้สึกหรือหลับไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง โดยอาศัยยานี้ดเข้าทางเส้นเลือด และยาทำให้ผ่านท่อหายใจ คนไข้จะไม่รู้สึกเจ็บปวดเลยแม้แต่น้อยขณะผ่าตัด แพทย์สามารถผ่าตัดได้ตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า

อคุลย์ เอ็มเดลไซ Arjun M Desai (2552) กล่าวว่า การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย หรือการดมยาสลบ หมายถึง ภาวะที่ผู้ป่วยได้รับ ยาหมดสติ ยาแก้ปวด ยาหย่อนกล้ามเนื้อ และยาลืมความรู้สึก ทำให้สามารถทำผ่าตัดได้ ปราศจากการเจ็บปวด และจำเหตุการณ์ไม่ได้ในขณะที่ได้รับการระงับความรู้สึก

จรีพร เกตานนท์ (2550) กล่าวว่า ผู้ป่วยจะถูกทำให้อยู่ในภาวะหมดสติตลอดเวลาในการผ่าตัดโดยวิสัญญีแพทย์จะใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน โดยทั่วไปจะเริ่มจากการฉีดยาเข้าทางหลอดเลือดดำ เช่น ทางสายน้ำเกลือผ่านทางเข็มพลาสติกเล็กๆบนมือหรือแขนของท่าน ซึ่งเรียกว่าการนำสลบ หรือบางโอกาสอาจมีการนำสลบโดยใช้ไอรระเหยให้ผู้ป่วยหายใจผ่านทางหน้ากาก จากนั้นก็รักษาระดับการหมดสติต่อโดยการใช้ยาดมสลบร่วมกับออกซิเจน ในการผ่าตัดบางชนิดต้องการให้กล้ามเนื้อของผู้ป่วยหย่อนตัวเช่นการผ่าตัดในช่องท้อง ก็จะใช้ยาหย่อนกล้ามเนื้อร่วมกับการสอดท่อช่วยหายใจลงในลำคอเพื่อช่วยควบคุมการหายใจเมื่อการผ่าตัดเสร็จสิ้นลงวิสัญญีแพทย์จะแก้ฤทธิ์ของยาต่างๆ เหล่านี้ ท่านก็จะค่อยๆฟื้นจากยาสลบในห้องรพฟื้น หรือเมื่อออกจากห้องผ่าตัด

พงศ์ธรา วิจิตเวชไพศาล (2553) กล่าวว่า การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย หรือการดมยาสลบ หมายถึง การกระทำทำให้ผู้ป่วยมีภาวะหมดสติ ลืมเหตุการณ์ในขณะที่ได้รับการผ่าตัดประกอบด้วยหลักการ 4 ข้อ คือ ผู้ป่วยปราศจากการเจ็บปวด กล้ามเนื้อหย่อนตัว ลืมความรู้สึกจำเหตุการณ์ไม่ได้ และไม่ตอบสนองต่อการผ่าตัด จะทำให้ศัลยแพทย์สามารถดำเนินการผ่าตัดได้ดี ผู้ป่วยปราศจากการเจ็บปวด และจำเหตุการณ์ไม่ได้ในขณะที่ได้รับการระงับความรู้สึก ในการให้ยาระงับความรู้สึกนั้น วัตถุประสงค์อาจจะกระทำครบทั้ง 4 ข้อหรือไม่ก็ได้ แต่การทำให้ผู้ป่วยปราศจากการเจ็บปวดเป็นซึ่งมีความสำคัญมากในขณะที่ผู้ป่วยได้รับการระงับความรู้สึก ซึ่งภาวะนี้จะแปรผันตามภาวะที่ผู้ป่วยไม่ตอบสนองต่อการผ่าตัดในขณะที่ได้รับการระงับความรู้สึก

4.2 ขั้นตอนในการวางยาสลบ

วรวิทย์ เจริญศิริ (2552) กล่าวว่า ขั้นตอนในการวางยาสลบมีดังนี้

1. ระยะแรกการเตรียมผู้ป่วยก่อนวางยา โดยการประเมินสภาพทั่วไป ให้คำอธิบาย คำแนะนำ ให้ยาที่ผู้ป่วยควรได้รับเพื่อรักษาโรคต่างๆ รวมถึงยาคลายกังวล การเตรียมผู้ป่วยไม่ดียังจะทำให้เกิดปัญหาในการวางยาผ่าตัดได้

2. ระยะวางยา ตั้งแต่ นำสลบ คือเริ่มจากการทำให้ผู้ป่วยที่ตื่นอยู่หลับ การดูแลผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัวระหว่างวางยาผ่าตัด มีการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้โดยใช้เครื่องตรวจวัดตามความเหมาะสม ที่ขาดไม่ได้คือการติดตามการหายใจ ชีพจรและความดันโลหิต จนกระทั่งผู้ป่วยฟื้นจากยาสลบเริ่มรู้สึกตัว

3. ระยะพักฟื้น เป็นระยะที่ยังคงต้องติดตามดูแลผู้ป่วยจนกว่าจะตื่นจากยาสลบดี พลอดภัยสามารถส่งกลับตักผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการให้ยาบรรเทาปวดที่เหมาะสมด้วย

พงศ์ธรา วิจิตเวชไพศาล (2553) กล่าวว่า ขั้นตอนในการระงับความรู้สึก มีดังนี้

1. ระยะแรกการเตรียมผู้ป่วยก่อนการระงับความรู้สึก ขั้นตอนนี้วิสัญญีไปเยี่ยมผู้ป่วยเพื่อประเมินสภาพทั่วๆ ไป ผู้ป่วยมีประวัติการเจ็บป่วยอย่างไร ผู้ป่วยมีประวัติการระงับความรู้สึกอย่างไร ให้คำอธิบาย คำแนะนำผู้ป่วย และวางแผนในการระงับความรู้สึก ขั้นตอนนี้มีความสำคัญเพราะเป็นการเตรียมผู้ป่วยก่อนได้รับการผ่าตัด และวิสัญญีอาจจะให้ผู้ป่วยได้รับยาสงบประสาทเพื่อคลายกังวลในคืนก่อนการผ่าตัด

2. ระยะการระงับความรู้สึก ตั้งแต่การนำสลบ คือการทำให้ผู้ป่วยที่ตื่นอยู่หลับ โดยการนำสลบด้วยการให้ยาเข้าทางหลอดเลือดดำหรือการใช้ไอรระเหย ขั้นตอนนี้ถ้ามีการให้ยาสงบประสาทในระยะแรกการเตรียมผู้ป่วยมาเพียงพอ การนำสลบผู้ป่วยก็จะใช้นาน้อย ลำดับต่อไป คือ การใส่ท่อหายใจ และการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะผู้ป่วยได้รับการระงับความรู้สึกโดยใช้เครื่องตรวจวัดตามความเหมาะสม ที่ขาดไม่ได้คือการติดตามการหายใจ

ชีพจรและความดันโลหิต จนกระทั่งผู้ป่วยฟื้นจากยาหมดสติเริ่มรู้สึกตัว ได้รับยาแก้ฤทธิ์ยาหย่อนกล้ามเนื้อให้ผู้ป่วยสามารถกลับมาหายใจได้ตามปกติ และถอดท่อหายใจ

3. ระยะหลังผู้ป่วยได้รับการระงับความรู้สึก คือ ระยะผู้ป่วยพักฟื้นในห้องพักฟื้นเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เป็นระยะสังเกตอาการ และเฝ้าติดตามดูแลการหายใจ ชีพจรและความดันโลหิตของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดจนกว่าผู้ป่วยจะตื่นจากยาหมดสติ ปลอดภัยสามารถส่งกลับตักผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการให้ยาบรรเทาปวดที่เหมาะสมด้วย ถ้าผู้ป่วยตื่นจากยาหมดสติไม่ดีหรือต้องเฝ้าติดตามดูแลการหายใจ ชีพจรและความดันโลหิต อาจต้องพิจารณาส่งผู้ป่วยไปห้องไอซียูเพื่อการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดจากแพทย์และพยาบาล

4.3 ยาสลบ

วรุฒิ เจริญศิริ (2552) กล่าวว่า ยาสลบมี 2 ชนิดคือยาสลบชนิดและยาหมดสติ

4.3.1 ยาสลบชนิดชนิดนิยมฉีดเข้าเส้นเลือดดำเนื่องจากออกฤทธิ์เร็วและควบคุมปริมาณยาได้ดีแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

1. barbiturate ได้แก่ phenobarbital, thiopental ยาในกลุ่มนี้ยังแบ่งย่อยอีกตามระยะเวลาในการออกฤทธิ์ เช่น thiopental จัดอยู่ในกลุ่ม ultrashort acting barbiturate ซึ่งออกฤทธิ์เร็ว และสั้นมากผู้ป่วยหมดสติภายในเวลาเพียง 15 วินาทีเท่านั้น จึงใช้กันอย่างแพร่หลายในการนำสลบ

2. nonbarbiturate ได้แก่ ketamine, propofol, และกลุ่ม benzodiazepine เช่น diazepam, midazolam มีการใช้นำสลบหรือใช้ในระหว่างผ่าตัด

2. ยาหมดสติ เป็นยาที่ให้ผู้ป่วยสุดคมผ่านทางปอด และมีฤทธิ์ระงับความรู้สึกที่ระบบประสาท ยาหมดสติแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

1. สารระเหย (volatile) ยาอยู่ในสภาพของเหลว ต้องใช้ผ่าน vaporizer ระเหยกลายเป็นไอให้ผู้ป่วยสุดคม ตัวอย่างยาหมดสติในกลุ่มนี้คือ halothane ซึ่งใช้กันแพร่หลายที่สุดในประเทศไทย, enflurane ไม่ค่อยนิยมใช้เนื่องจากผลเสียต่อการหายใจ และระบบไหลเวียนเลือด, isoflurane ซึ่งเริ่มใช้กันในประเทศไทยเนื่องจากผลต่อระบบไหลเวียนที่ดีกว่า halothane และยังไม่มียาผลเสียต่อตับ, ส่วน desflurane กับ sevoflurane กำลังได้ศึกษาทดลองใช้อยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกา และ ญี่ปุ่น ตามลำดับ

2. ก๊าซ (gas) ยาหมดสติในกลุ่มนี้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะสุดคมได้เลย ได้แก่ nitrous oxide เป็นชนิดที่นิยมใช้มากเนื่องจากมีฤทธิ์บรรเทาปวดได้ดี และหมดฤทธิ์เร็ว ส่วน cyclopropane กับ ethylene มีคุณสมบัติติดไฟง่ายจึงเลิกใช้ไปแล้ว กลไกการออกฤทธิ์ของยาหมดสติเป็นอย่างไรนั้น มีผู้พยายามหาทฤษฎีมาอธิบายคำถามนี้ อธิบายได้ว่ามีโปรตีนตัวรับของยาอยู่ที่

สมอง เมื่อยาสลบไปจับกับโปรตีนตัวรับเหล่านี้จะออกฤทธิ์ระงับความรู้สึกคล้ายกับการออกฤทธิ์ของยาพวกฝิ่น หรือการออกฤทธิ์ของยาไดอะซีแพม อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาพบโปรตีนตัวรับเฉพาะที่แน่นอนสำหรับยาคุมสลบ และยาคุมสลบมีหลายชนิดด้วยกันซึ่งมีโครงสร้างของโมเลกุลแตกต่างกันมากจนไม่น่าจะอธิบายได้ด้วยโปรตีนตัวรับชนิดใดชนิดหนึ่ง ยาคุมสลบน่าจะออกฤทธิ์ที่สมองส่วนที่เป็นไขมัน เนื่องจากยาคุมสลบเกือบทุกตัวมีคุณสมบัติละลายในไขมัน และยังพบอีกว่าความสามารถละลายในไขมันของยาคุมสลบมีความสัมพันธ์กับความแรงของยาคุมสลบนั้น ยาคุมสลบที่ละลายในไขมันได้ดีจะใช้ยาเพียงเล็กน้อยความเข้มข้นในลมหายใจไม่ต้องมากก็ให้ผลระงับความรู้สึกได้ดี มีการสันนิษฐานว่ายาคุมสลบเข้าไปแทรกอยู่บริเวณไขมันของเยื่อหุ้มเซลล์และขยายปริมาตรของเยื่อหุ้มเซลล์จนกระทั่งอุดตันช่องทางผ่านของไอออนที่เยื่อหุ้มเซลล์รอบข้างจนทำให้เซลล์สมองทำงานไม่ได้ อย่างไรก็ตามเมื่อลดอุณหภูมิลงจะทำให้ผู้ป่วยสลบได้ง่ายขึ้น ทั้งที่ปริมาณจะลดลงตามอุณหภูมิ ยาคุมสลบมีผลต่อเซลล์ประสาทบริเวณจุดเชื่อมต่อ มีหลักฐานว่ายาคุมสลบบางตัวลดการหลั่งสารเคมีในสมองชนิดกระตุ้น บางตัวเพิ่มการหลั่งสารเคมีในสมองชนิดยับยั้งจากปลายประสาทก่อนเชื่อมต่อ มีการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของสารกาบา (GABA) ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของสมองในผู้ที่ได้รับยาสลบ และสรุปว่ายาสลบนั้นสามารถทำให้ระดับ GABA ในสมองเพิ่มขึ้น และจะส่งผลให้การหลั่งนอร์อีปิเนฟรินในสมองลดลง ยาสลบพวก barbiturate และ benzodiazepine จะมีผลเสริมฤทธิ์การทำงานของ GABA นอกจากนี้ยังพบว่ายาคุมสลบบางตัวมีผลต่อเยื่อเซลล์ส่วนหลังเชื่อมต่อ ทำให้น้ำกระแสประสาทไม่ดี อย่างไรก็ตามยาคุมสลบทุกตัวก็ไม่ได้มีผลต่อจุดเชื่อมต่อกระแสประสาท เซลล์ประสาทเช่นเดียวกัน ยังมีฤทธิ์อื่นๆอีกมาก อย่างไรก็ตามโดยสรุปแล้วล้วนแต่เป็นเพียงการสันนิษฐาน และไม่สามารถอธิบายกลไกการออกฤทธิ์ของยาสลบทั้งหมดได้อย่างแน่นอนชัดเจน

4.4 ระดับของการระงับความรู้สึก

วรวิทย์ เจริญศิริ (2552) กล่าวว่า จากการศึกษาถึงอาการแสดงต่างๆ เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของยาคุมสลบทีละน้อย แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วยทางด้านต่างๆ ที่สำคัญได้แก่ การหายใจ ลูกตา และการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ต่อการกระตุ้น แล้วนำมาจำแนกความลึกของการวางยาสลบออกเป็น 4 ระยะ ระยะที่สามจะเป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการผ่าตัด มักจะรักษาระดับผู้ป่วยให้อยู่ในระดับที่ 2 ของระยะที่ 3 ซึ่งมีอาการแสดงคือ หายใจสม่ำเสมอขนาดปานกลาง ม่านตาขนาดปานกลางอยู่ตรงกลาง และ corneal reflex หายไป ส่วนระยะที่ 4 จะเป็นระยะที่ให้ยามากเกินขนาดผู้ป่วยหลับลึก หดหยาใจ ม่านตาขยายเต็มที่ ไม่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นใดๆ และอาจมีอันตรายได้ อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีการใช้ยาหลายชนิดร่วมกันในการวางยาระงับความรู้สึก อาจ

ทำให้มีอาการแสดงเหล่านี้ผิดไปบ้าง แต่สิ่งนี้ก็ยังจัดเป็นพื้นฐานในการศึกษาการควบคุมระดับความรู้สึกตัวอยู่

4.5 การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาขณะได้รับยาผสม

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 8 (2554) กล่าวว่า เมื่อผู้ป่วยได้รับยาผสมโดยวิธีสูดดม ยาผสมมีฤทธิ์แทรกซึมผ่านเยื่อปอดลงสู่กระแสโลหิต ส่วนยาผสมที่ให้โดยวิธีฉีดเข้าหลอดเลือดดำก็จะเข้าสู่กระแสโลหิตโดยตรง เมื่อยาผสมไหลเวียนผ่านไปตามกระแสโลหิตก็จะถูกดูดซึมที่อวัยวะต่างๆทั่วทั้งร่างกาย ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ที่ระบบประสาท ยาผสมมีฤทธิ์กดการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้หมดสติไม่สามารถรับรู้ความรู้สึกใดๆ กดศูนย์ควบคุมการหายใจ กดการบีบตัวของหัวใจ และทำให้หลอดเลือดขยายตัว ผลของยาผสมที่กดระบบต่างๆ ในร่างกายจะแปรเปลี่ยนตามความเข้มข้นของยาผสมที่ได้รับสูดดม เมื่อความเข้มข้นของยาผสมในกระแสโลหิตเพิ่มมากขึ้นจะกดการทำงานของระบบประสาท ระบบหายใจ ระบบการไหลเวียนเลือด และระบบอื่นๆ มากขึ้น การให้ยาผสม มากเกินไปจะทำให้คนไข้หลับลึกเกินต้องการ หายใจไม่พอหรือหยุดหายใจ และความดันเลือดตก แต่ถ้าให้ยาผสมน้อยเกินไป คนไข้จะรู้สึกตัวและตอบสนองต่อความเจ็บปวด

หน้าที่ของวิสัญญีแพทย์และวิสัญญีพยาบาลคือ

- 1) จะต้องรู้ว่าผู้ป่วยแต่ละรายนั้น ต้องการความเข้มข้นของยาผสมมากน้อยเพียงใด เพื่อให้พอเหมาะกับการผ่าตัดชนิดนั้นๆ
- 2) ในระหว่างผ่าตัดต้องดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดให้หลับในขนาดที่พอดี
- 3) ช่วยการหายใจและให้ออกซิเจนให้พอกับความต้องการ
- 4) รักษาความดันโลหิตให้อยู่ในระดับปกติ และ
- 5) ทดแทนน้ำและเลือดให้เพียงพอแก่ความต้องการในขณะผ่าตัด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยที่สุด ในระหว่างที่ได้รับยาผสมอยู่

เมื่อประมวลการให้การระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกายที่นักการศึกษาได้กล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสรุปว่าการระงับความรู้สึกแบบทั่วร่างกาย หมายถึง ภาวะที่ผู้ป่วยได้รับ ยาหมดสติ ยาแก้ปวด ยาหย่อนกล้ามเนื้อ และยาลืมความรู้สึก ทำให้สามารถทำผ่าตัดได้ปราศจากการเจ็บปวด และจำเหตุการณ์ไม่ได้ในขณะที่ได้รับการระงับความรู้สึก ขั้นตอนในการระงับความรู้สึก มีดังนี้

1. ระยะแรกการเตรียมผู้ป่วยก่อนการระงับความรู้สึก ขั้นตอนนี้วิสัญญีไปเยี่ยมผู้ป่วยเพื่อประเมินสภาพทั่วไป ผู้ป่วยมีประวัติการเจ็บป่วยอย่างไร ผู้ป่วยมีประวัติการระงับความรู้สึกอย่างไร ให้คำอธิบาย คำแนะนำผู้ป่วย และวางแผนในการระงับความรู้สึก ขั้นตอนนี้มี

ความสำคัญเพราะเป็นการเตรียมผู้ป่วยก่อนได้รับการผ่าตัด และวิสัญญีอาจจะให้ผู้ป่วยได้รับยาสงบประสาทเพื่อคลายกังวลในคืนก่อนการผ่าตัด

2. ระยะการระงับความรู้สึก ตั้งแต่การนำสลบ คือการทำให้ผู้ป่วยที่ตื่นอยู่หลับ โดยการนำสลบด้วยการให้ยาเข้าทางหลอดเลือดดำหรือการใช้ไอระเหย ขั้นตอนนี้อาจมีการให้ยาสงบประสาทในระยะแรกการเตรียมผู้ป่วยมาเพียงพอ การนำสลบผู้ป่วยก็จะใช้นาน้อย ลำดับต่อไปคือ การใส่ท่อหายใจ และการเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะผู้ป่วยได้รับการระงับความรู้สึกโดยใช้เครื่องตรวจวัดตามความเหมาะสม ที่ขาดไม่ได้คือการติดตามการหายใจ ชีพจรและความดันโลหิต จนกระทั่งผู้ป่วยฟื้นจากยาสลบเริ่มรู้สึกตัว ได้รับยาแก้ฤทธิ์ยาหย่อนกล้ามเนื้อให้ผู้ป่วยสามารถกลับมาหายใจได้ตามปกติ และถอดท่อหายใจ

3. ระยะหลังผู้ป่วยได้รับการระงับความรู้สึก ระยะนี้แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะพักฟื้นในห้องพักฟื้นเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เป็นระยะสังเกตอาการ และเฝ้าติดตามดูแลการหายใจ ชีพจรและความดันโลหิตของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดจนกว่าผู้ป่วยจะตื่นจากยาสลบดี ปลอดภัยสามารถส่งกลับตักผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการให้ยาบรรเทาปวดที่เหมาะสมด้วย ถ้าผู้ป่วยตื่นจากยาสลบไม่ดีหรือต้องเฝ้าติดตามดูแลการหายใจ ชีพจรและความดันโลหิต อาจต้องพิจารณาส่งผู้ป่วยไปห้องไอซียูเพื่อการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดจากแพทย์และพยาบาล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

ญาคา มุมบ้านเช่า (2546: 174-185) ได้พัฒนาระบบควบคุมคุณภาพมหัพัตตวิชาเอกการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ในองค์ประกอบด้านสมรรถนะและตัวบ่งชี้สมรรถนะมหัพัตต แนวทางการพัฒนาส่งเสริมสมรรถนะมหัพัตต และวิธีการประเมินสมรรถนะมหัพัตต กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย (1) กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อมูลตามขั้นตอนของเทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย จำนวน 20 คน และ (2) กลุ่มตัวอย่างผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่เข้าร่วมในการสนทนากลุ่ม เพื่อวิพากษ์ความเหมาะสมในการใช้ระบบควบคุมคุณภาพมหัพัตตจำนวน 20 คน โดยทั้งสองกลุ่มใช้วิธีเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์แบบปลายเปิด แบบสอบถามประเภทมาตราประมาณค่า และแบบวิพากษ์เพื่อการสนทนากลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ค่าความถี่ และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่าระบบควบคุมคุณภาพมหัพัตต วิชาเอกการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

มีลักษณะที่สำคัญ คือ (1) สมรรถนะและตัวบ่งชี้สมรรถนะมหабัณฑิต ประกอบด้วย 3 ด้านรวม 16 สมรรถนะ 108 ตัวบ่งชี้ (2) แนวทางการพัฒนา ส่งเสริมสมรรถนะมหабัณฑิต ในแต่ละสมรรถนะมีแนวทางที่สำคัญ 3-5 แนวทาง และ(3) วิธีการประเมินสมรรถนะมหабัณฑิตมีวิธีการที่สำคัญ 5 วิธี ผลการวิพากษ์ความเหมาะสมในการใช้ระบบควบคุมคุณภาพมหабัณฑิตสรุปได้ว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก

ปาริชาติ ตูลาพันธ์ (2550: 57-83) ได้พัฒนาตัวชี้วัดสมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาลของบัณฑิตพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครลำปาง กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คน (2) บัณฑิตพยาบาลจำนวน 121 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิดและแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความเที่ยง สถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า (1) ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาลของบัณฑิตพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครลำปาง ประกอบด้วย สมรรถนะ 8 ด้าน รวม 65 ตัวชี้วัด (1) ด้านการรวบรวมข้อมูล 5 ตัวชี้วัด (2) ด้านการสื่อสารและการประสานงาน 11 ตัวชี้วัด (3) ด้านการวิเคราะห์และประเมิน 9 ตัวชี้วัด (4) ด้านการตัดสินใจ 5 ตัวชี้วัด (5) ด้านการวางแผนและการจัดการ 8 ตัวชี้วัด (6) ด้านความรู้และความสามารถทางการพยาบาลและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 7 ตัวชี้วัด (7) ด้านบุคลิกภาพ 8 ตัวชี้วัด (8) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ 12 ตัวชี้วัด ส่วนเกณฑ์ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาลของบัณฑิตพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครลำปาง ใช้ค่าคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 3.50 ทั้งรายข้อ และรายด้าน (2) ตัวชี้วัดสมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาลของบัณฑิตพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครลำปาง มีคุณภาพเหมาะสมตามเกณฑ์

จินตนา ไพบูลย์ธนานนท์ (2551: 100-157) ได้พัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะพยาบาลเวชปฏิบัติทางตา กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คน (2) พยาบาลโรงพยาบาลของรัฐจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามแบบมาตรประมาณค่า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบของสมรรถนะพยาบาลเวชปฏิบัติทางตา ประกอบด้วย ประกอบด้วย 3 ด้าน (1) ด้านการพยาบาลทั่วไป ประกอบด้วยสมรรถนะจำนวน 12 ข้อ (2) ด้านการพยาบาลตาขั้นสูง

ประกอบด้วยสมรรถนะจำนวน 29 ข้อ (3) ด้านการพยาบาลตาเชิงรุก ประกอบด้วยสมรรถนะจำนวน 9 ข้อ การประเมินสมรรถนะพยาบาลเวชปฏิบัติทางตา ระหว่างการประเมินตนเองและการประเมินโดยพยาบาลเวชปฏิบัติทางตา ไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญ.05

วัชรินทร์ ไชยแสนทา (2550: 124-170) ได้พัฒนาตัวชี้วัดประสิทธิภาพการบริหารจัดการชั้นเรียน สำหรับครูประจำชั้นระดับปฐมวัยศึกษา โรงเรียนวัดบางปรกอก กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ครูประจำชั้นในระดับปฐมวัย ของโรงเรียนวัดบางปรกอก จำนวน 12 คน เป็นผู้ร่วมวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (2) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนและครูหัวหน้าชั้นในระดับปฐมวัย จำนวน 30 คน เป็นผู้ร่วมพิจารณาความเหมาะสมของตัวชี้วัด (3) ครูประจำชั้นในระดับปฐมวัย ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนชั้นระดับดีจำนวน 10 คน และครูประจำชั้นในระดับปฐมวัย ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนชั้นระดับทั่วไป จำนวน 10 คน ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงโครงสร้างของตัวชี้วัด โดยทั้ง 3กลุ่มใช้วิธีการแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสัมภาษณ์เพื่อการสนทนากลุ่ม แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า และแบบประเมินประสิทธิภาพการบริหารจัดการชั้นเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา ความถี่ ร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า (1)ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการบริหารจัดการชั้นเรียนที่เหมาะสมจำแนกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ ด้านศักยภาพและความรับผิดชอบของครูปฐมวัย ด้านการพัฒนาผู้เรียนและการดูแลชั้นเรียน และ ด้านพัฒนาการของผู้เรียน โดยจำแนกเป็น 17 องค์ประกอบย่อย รวม 72 ตัวชี้วัด (2) ผลการตรวจสอบความตรงโครงสร้างของตัวชี้วัด พบว่ามีความตรงโครงสร้าง กล่าวคือ สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างครูประจำชั้นระดับปฐมวัยที่มีการจัดการชั้นเรียนระดับดี กับกลุ่มทั่วไปได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และผู้ร่วมวิจัยเกิดการเรียนรู้ละพัฒนาในระดับมากที่สุด

ยุพาพร เม่งอำพัน (2535: 48-77) ได้สร้างเครื่องมือวัดทักษะปฏิบัติวิชาการพยาบาลพื้นฐาน 2 สำหรับนักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสร้างเกณฑ์ปกติของเครื่องมือวัดทักษะปฏิบัติการพยาบาล และเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติของวิชาการพยาบาลพื้นฐาน 2 ของนักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กับนักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ และนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลผดุงครรภ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คนในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของการวิเคราะห์หงาน แล้วนำมาสร้างเครื่องมือจำนวน 2 แบบ (2) นักศึกษาพยาบาลจำนวน 75-86 คนเพื่อหาเกณฑ์ปกติ หาความเที่ยง ความตรงตามสภาพโดยวิธีกลุ่มตัวอย่างที่รู้แล้ว สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ความเที่ยงของผู้

สังเกต 1 และ 3 คน (intraclass correlation) และเปรียบเทียบโดยสถิติทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบสังเกตวัดทักษะปฏิบัติวิชาการพยาบาลพื้นฐาน 2 การวิเคราะห์ความเที่ยงตามสภาพ โดยวิธีกลุ่มตัวอย่างที่รู้แล้ว ปรากฏว่าแบบสังเกตทุกฉบับมีความตรงตามสภาพที่ระบายนัยสำคัญ.05และ.01 ตามลำดับ ปฏิบัติวิชาการพยาบาลพื้นฐาน 2 ผู้สังเกต 1 และ 3 คน พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง .92- .97 และ .97-.99 ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด มีค่าอยู่ระหว่าง .31 - .54 สำหรับเกณฑ์ปกติ นั้น ค่าเฉลี่ยของแต่ละฉบับ เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มแล้ว พบว่า เรื่องการให้อาหารทางสายให้อาหารมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ส่วนการเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติ ปรากฏว่าแบบสังเกตทุกฉบับแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2) แบบวัดการปฏิบัติวิชาการพยาบาลพื้นฐาน 2 การวิเคราะห์ความเที่ยงมีค่าอยู่ระหว่าง .58 - .82 ค่าความยากง่ายทั้งฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง .50 - .64 ค่าอำนาจจำแนกทั้งฉบับมีค่าอยู่ระหว่าง .46 - .52 ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด มีค่าอยู่ระหว่าง 1.52 - 1.64 สำหรับเกณฑ์ปกติพบว่า เรื่องการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด และเรื่องการให้ยาทางปากมี ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ส่วนการเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติ ปรากฏว่าแบบวัดความเข้าใจทุกฉบับแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุเทพ เบญจวิไลกุล (2550: 99-45) ได้พัฒนาเครื่องมือประเมินความมีวินัยและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4 กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย (1) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4 จำนวน 400 คน โดยวิธีการเลือกแบบแบ่งชั้นตามสัดส่วน (2) ครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4 จำนวน 10 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นเครื่องมือประเมินความมีวินัยและความรับผิดชอบมี 2 ฉบับ คือ (1) แบบสังเกตความมีวินัยและความรับผิดชอบ (2) แบบวัดความมีวินัยและความรับผิดชอบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของครอนบาค และสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า (1) เครื่องมือประเมินความมีวินัยและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 เขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4 ที่พัฒนาขึ้นมี 2 ฉบับได้แก่ แบบสังเกตความมีวินัยและความรับผิดชอบ จำนวน 42 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหาโดยค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.66 - 1.00 ความตรงเชิงโครงสร้างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89 แบบวัดความมีวินัยและความรับผิดชอบ จำนวน 42 ข้อมีความตรงเชิงเนื้อหาโดยค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าระหว่าง 0.66 - 1.00 ความตรงเชิงโครงสร้างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.87

วีระ พันธุ์สุวรรณ (2546: 70-91) ได้สร้างแบบวัดภาคปฏิบัติวิชาดนตรีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนตระการพิชผล จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 70 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดภาคปฏิบัติวิชาดนตรี 7 ชั้น ซึ่งประกอบด้วย 32 ข้อสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา และค่าความเชื่อถือ ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดภาคปฏิบัติวิชาดนตรี 7 ชั้น 32 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา ตั้งแต่ .60-1.00 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .22- .65 และค่าความเชื่อถือได้ .90

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Viren N. Naik, M.D และคณะ (2007: 41-45) ได้ทำการศึกษาเครื่องมือวัดทักษะปฏิบัติการระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขนในด้านความตรงตามโครงสร้างและความเที่ยง กลุ่มตัวอย่างผู้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 1 จำนวน 10 คนที่มีประสบการณ์การระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขนน้อยกว่า 10 ราย (2) แพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 2 คนที่มีประสบการณ์การระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขนมากกว่า 10 ราย จำนวน 10 คน (3) ผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญจำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบประเมินแบบตรวจสอบรายการ และแบบประเมินที่มีเกณฑ์ภาพรวมในการปฏิบัติการระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS (Inc., Chicago, IL) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ สถิติทดสอบที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ.05 หาความเที่ยงโดยสหสัมพันธ์เพียร์สัน (pearson product moment correlation coefficient) ที่ระดับนัยสำคัญ.05 ผลการวิจัยพบว่า (1) ทักษะปฏิบัติการระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขนของแพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 2 มีค่าสูงกว่าทักษะปฏิบัติการระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขนของแพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 1 ที่นัยสำคัญ.05 ดังนั้นแบบประเมินทักษะปฏิบัติการระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขนมีคุณภาพด้านความตรงตามโครงสร้าง (2) ค่าความเที่ยงของแบบประเมินแบบตรวจสอบรายการ มีค่า $r = 0.74$ ที่นัยสำคัญ.05 (3) ค่าความเที่ยงของแบบประเมินเกณฑ์ภาพรวมในการปฏิบัติการระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขน มีค่า $r = 0.85$ ที่นัยสำคัญ.05 ดังนั้นแบบประเมินทักษะปฏิบัติการระงับความรู้สึกเฉพาะที่บริเวณแขนมีคุณภาพด้านความเที่ยง