



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจากการเน้นเนื้อหาความรู้เพียงอย่างเดียวเป็นการเน้นทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ โดยนักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติการและแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Vanex and Montean, 1977) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นเป้าหมายหนึ่งในหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1971 เป็นต้นมา สำหรับประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นำเอาแนวคิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 โดยแบ่งประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 ชั้น ตามเกณฑ์ของ สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science) ดังนี้ (1) ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน (Basic process skills) ประกอบด้วย การสังเกต, การวัด, การคำนวณ, การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และ มิติกับเวลา, การจำแนกประเภท, การลงความเห็นจากข้อมูล, การทำนาย, และ การจัดกระทำข้อมูลหรือการสื่อความหมายข้อมูล (2) ทักษะกระบวนการขั้นผสม (Integrated process skills) ประกอบด้วย การให้นิยามเชิงปฏิบัติการ, การตั้งสมมติฐาน, การควบคุมตัวแปร, การแปลผลข้อมูลและลงข้อสรุป, และ การทดลอง (Adams & Callahan, 1995; Doran, 1978; สุนีย์ คล้ายนิล, 2538; สุวัฒน์ นิยมคำ, 2517)

Walbesser (1965 อ้างถึงใน Dillashaw and Okey, 1980) ถือเป็นผู้ที่หนึ่งที่ได้ริเริ่มพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อใช้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา Science-A Process Approach (SAPA) ที่กำหนดให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

เป็นหลักสูตรแรก ต่อมานักการศึกษาหลายท่าน ได้สร้างและพัฒนาแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นหลายฉบับ แตกต่างกันตามระดับชั้นเรียน ประเภทของทักษะที่วัด และเนื้อหาของหลักสูตร ซึ่งอาจแบ่งแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น แล้วออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) แบบสอบเลือกตอบ (Tannenbaum, 1968; Riley, 1972; Burn, Okey, & Wise, 1985; Walbesser & Carter, 1970; Mcleod et al., 1975; Ludeman, 1975; Tobin & Capie, 1981; Ross & Maynes, 1983; Shaw, 1983; Padilla et. al., 1985; Germann, 1989; Smith & Welliver, 1990; Fowler, 1990 อ้างถึงใน Adams & Callahan, 1995; Perez, 1979; Scharmann Harty and Holland, 1986 อ้างถึงใน วลัยรัตน์ องค์ศิริมงคล, 2533 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2522; คำบุญ สายแสงจันทร์, 2526; ดวงจิต สุขสุเมฆ, 2527; พงนี วราลักษณ์, 2529; สุภาวดี ลักขานุกูล, 2531; มณีรัตน์ เพศยางกูล, 2532; นุศลา อนันตรศิริชัย, 2532; วลัยรัตน์ องค์ศิริมงคล, 2533) (2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติ ที่มีลักษณะการใช้คำถามปลายเปิดให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามสถานการณ์ที่กำหนด โดยมีครูหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินจากแบบสังเกตการปฏิบัติการทดลอง เช่น แบบวัดคลินิกทางวิทยาศาสตร์ ของสมัย ยอดอินทร์ (2530) แบบประเมินทักษะการปฏิบัติของ Lock (1989) และแบบทดสอบ Diet Cola ของ Fowler (1990) โดยที่แบบวัดคลินิกทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบ Diet Cola สร้างขึ้นเพื่อใช้กับนักเรียนหรือนักศึกษาที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยทักษะทางสติปัญญาและทักษะการปฏิบัติ (สสวท, 2524) การใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติ มีลักษณะเด่น ในการเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ประยุกต์ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะการปฏิบัติการทดลองเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจึงมีอิสระในการคิดและตอบปัญหามากกว่าแบบสอบเลือกตอบ (Adams & Callahan, 1995; สมัย ยอดอินทร์, 2530) แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้เวลาในการสอบเป็นเวลานาน ต้องมีการจัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์การทดลอง การฝึกอบรมผู้ประเมินผลให้มีความรู้ความเข้าใจในการใช้เกณฑ์การวัดได้อย่างเป็นปรนัย (Dillashaw and Okey, 1980) ซึ่งบางแบบวัดต้องใช้ผู้ประเมินอย่างน้อย 2 ท่านขึ้นไปเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องในการประเมิน การใช้งบประมาณที่สูง และไม่สะดวกในการวัดกับกลุ่มคนจำนวนมาก จากข้อจำกัดของแบบวัดภาคปฏิบัติดังกล่าว นักการศึกษาจึงนิยมสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นแบบสอบเลือกตอบขึ้นมาจำนวนมาก ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดในเรื่องของ สถานที่ อุปกรณ์ งบประมาณ และเวลาที่ใช้ในการ

วัด ประกอบกับคุณภาพที่ยืนยันได้ว่าแบบสอบถามเลือกตอบให้ผลการทดสอบที่มีสัมพันธ์กับแบบวัดภาคปฏิบัติสูง (Kruglak, 1955; Tamir & Glassman, 1971; Krieger, 1982; โกวิท ประวาลพฤษย์, 2529; ศรีลักษณ์ มาโกมล, 2530) แสดงให้เห็นว่าแบบสอบถามเลือกตอบสามารถใช้แทนการวัดทักษะกระบวนการภาคปฏิบัติได้

นอกเหนือจากการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบวัดภาคปฏิบัติและแบบสอบถามเลือกตอบแล้ว แบบรายงานตนเอง (Self Report) หรือ แบบประเมินตนเอง (Self Evaluation) ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการประเมินพฤติกรรมในการเรียนและการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการรายงานบรรยากาศการทดลอง การให้ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม ดังเช่นมาตรวัดอัตมโนทัศน์ของเทนเนสซี (Tennessee self-concept Scale: TSCS) ของ Fitts (1965) แบบวัดการตระหนักรู้เกี่ยวกับตนเอง (self-esteem Inventory: SEI) ของ Coopersmith (1967) และแบบวัด พีเตอร์สัน-ยาโกบี-คิว-ซอร์ทส์ (Peterson-Yaakobi-Q-Sorts: PYQS)

แบบรายงานตนเองเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลชนิดหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเป็นผู้สังเกตและประเมินตัดสินคุณลักษณะบางอย่างของตนเองโดยตนเอง (Cater V. Good, 1973 อ้างถึงใน เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2524; Hoy & Gregg, 1994) คุณลักษณะที่ใช้ในการวัดประกอบด้วย ทักษะทางสังคม พฤติกรรม และด้านจิตใจ โดยแบบรายงานตนเองมีลักษณะเป็น แบบมาตรประเมินค่า หรือ แบบสำรวจรายการ โดยมีความเชื่อว่า (1) บุคคลแต่ละคนจะเป็นผู้สังเกต อธิบาย และรายงานพฤติกรรม ของตนในทุก ๆ สถานการณ์ได้ดีที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออก ทักษะสติ ความรู้สึก ความคิดเห็นอื่น ๆ (2) บุคคลย่อมรายงานพฤติกรรมของตนเองได้อย่างตรงไปตรงมา โดยปราศจากอคติ (Federick G. Brown, 1976 อ้างถึงใน เขาวดี วิบูลย์ศรี, 2524)

งานวิจัยเรื่อง “มาตรวัดสมรรถภาพตามการรับรู้ของเด็ก” ของ Harter (1982) มีวัตถุประสงค์ในการสร้าง แบบรายงานตนเองชนิดใหม่ (new self-report instrument) เรียกว่า มาตรวัดสมรรถภาพตามการรับรู้ (The Perceived Competence Scale) เพื่อวัดสมรรถภาพด้านสติปัญญา, ด้านสังคม, ด้านกายภาพ และการเห็นคุณค่าในตนเอง รูปแบบของข้อคำถามมีลักษณะเป็นโครงสร้างให้เลือกตอบ (structure alternative format) สามารถลดการตอบตามปทัสถานทางสังคมได้ โดยเด็กจะตอบคำถามว่าตัวเขามีลักษณะตรงหรือใกล้เคียงกับลักษณะของเด็กในกลุ่มใด จาก 2 กลุ่มลักษณะที่ตรงข้ามกัน สุนทร เทียนงาม (2539) ได้นำแนวคิดในการสร้างมาตรวัดสมรรถภาพตามการรับรู้ ของ Harter มาสร้างเป็น แบบวัด

สมรรถภาพการวิจัย อันประกอบด้วยสมรรถภาพด้านสติปัญญา, ด้านสังคม, ด้านกายภาพ และการเห็นคุณค่าต่อการวิจัย ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “โมเดลสมรรถภาพการวิจัย : การวิเคราะห์ด้วยลิสเรล”

ผลการศึกษา พบว่ามาตรวัดสมรรถภาพตามการรับรู้ ที่สร้างขึ้นโดย Harter (1982) และสุนทร เทียนงาม (2539) สามารถวัดความสามารถตามการรับรู้ด้านสติปัญญาได้ ประกอบกับแบบรายงานตนเองโดยพื้นฐานสามารถวัดด้านพฤติกรรม ผู้วิจัยจึงสนใจนำแนวคิดในการสร้างมาตรวัดตามการรับรู้ของ Harter (1982) มาสร้างเป็นมาตรวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสอบถามเลือกตอบที่เป็นที่นิยมในการสร้างอย่างแพร่หลาย เหตุผลการเลือกเครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 2 ประเภท มาศึกษาเนื่องจาก การมีคุณสมบัติร่วมกัน 4 ประการเบื้องต้นที่สามารถใช้เปรียบเทียบกันได้ คือ (1) สามารถสร้างข้อคำถามที่ใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประเภทเดียวกันได้ (2) มีการให้คะแนนเป็นแบบปรนัย (3) ผู้ตอบใช้เวลาในการตอบไม่มากเกินไป และ (4) สามารถตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้วยวิธีเดียวกันได้ เช่น หาค่าความเที่ยงด้วยวิธีสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟา (Cronbach's coefficient alpha) รวมทั้งตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างโดย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เป็นต้น ซึ่งมาตรวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ที่จะสร้างขึ้นใหม่นี้มีข้อดีกว่าแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบสอบถามเลือกตอบเดิม ในเรื่องการใช้ระยะเวลาในการสร้างข้อคำถามสั้นกว่า เนื่องจากไม่ต้องสร้างตัวलग และ ไม่ต้องมีการเข้าห้องสอบรวมทั้งการควบคุมเวลาในการตอบ

จุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างแบบสอบถามเลือกตอบที่ใช้ในปัจจุบัน กับ มาตรวัดตามการรับรู้ซึ่งถือเป็นทางเลือกใหม่ในการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ข้อความรู้ที่ได้้นอกจากจะเป็นการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมมติฐานที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ยังทำให้ทราบว่า การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทใดที่ทำให้ โมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความตรง และสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องของ โมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างมาตรฐานแบบสอบเลือกตอบและมาตรฐานวัดตามการรับรู้

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาคุณภาพของ มาตรฐานสมรรถภาพตามการรับรู้ ที่สร้างขึ้นโดย Harter (1982) และสุนทร เทียนงาม (2539) สามารถวัดความสามารถตามการรับรู้ด้านสติปัญญาได้ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างมาตรฐานวัดตามการรับรู้ของ Harter (1982) มาสร้างเป็นมาตรฐานวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสอบเลือกตอบที่แปลและปรับปรุงโดย พรทิพย์ ไชยโส (2533) และเนื่องจาก การวัดด้วยแบบสอบเลือกตอบซึ่งเป็นการวัดโดยตรงและมีความสัมพันธ์สูงกับแบบวัดภาคปฏิบัติ (Krieger, 1982; Adams, C.M. and Callahan, C.M., 1995; ศรีลักษณ์ มาโกมล, 2530) ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานดังนี้ คือ

1. โมเดลการวัดด้วยมาตรฐานแบบสอบเลือกตอบ และมาตรฐานวัดตามการรับรู้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ทั้งสองโมเดล โดยที่โมเดลการวัดด้วยแบบสอบเลือกตอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่า โมเดลการวัดด้วยมาตรฐานวัดตามการรับรู้

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับประเภทแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในปัจจุบัน แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ แบบสอบเลือกตอบ และแบบวัดภาคปฏิบัติ ซึ่งพบว่าแบบวัดทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.76, 0.19 และ .71 จากงานวิจัยของ Krieger (1982) Adams, C.M. and Callahan, C.M., (1995) ศรีลักษณ์ มาโกมล (2530) ตามลำดับ นอกจากนี้แบบวัดภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้นมีจำนวนน้อย และถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ต้องใช้เวลาในการทดสอบเป็นเวลานาน ไม่สะดวกในการวัดกับคนกลุ่มคนจำนวนมาก เพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ และใช้งบประมาณที่สูง ผู้วิจัยจึงกำหนด

ขอบเขตชนิดของแบบวัดที่นำมาศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้เพียง แบบสอบเลือกตอบ และมาตรวัดตามการรับรู้ ที่มีรูปแบบโครงสร้างข้อคำถามให้เลือกตอบ ตามแนวคิดการสร้างแบบรายงานตนเองชนิดใหม่ ของ Harter (1982) เพื่อศึกษาความสอดคล้องของโมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจะพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลจาก ค่าสถิติไค-สแควร์ (chi-square Statistics), ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness-of-Fit Index) และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness-of-Fit Index)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เนื่องจากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประเภทแบบสอบเลือกตอบ และมาตรวัดตามการรับรู้ เป็นแบบวัดที่ไม่ได้อิงเนื้อหาตามหลักสูตร ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเวลาที่แตกต่างกันประมาณ 1 เดือน ไม่ทำให้ข้อมูลเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพความเป็นจริง
2. ในการตอบมาตรวัดตามการรับรู้ นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้สังเกต อธิบาย และรายงานพฤติกรรม ของตนเองในทุก ๆ สถานการณ์ได้ดีที่สุด และรายงานพฤติกรรมของตนเองอย่างตรงไปตรงมา

ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม การวิเคราะห์องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ตรงตามองค์ประกอบของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science) จึงควรศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานร่วมในโมเดลการวัดด้วย แต่เนื่องจากการวัดทักษะกระบวนการแต่ละขั้นเหมาะสมที่จะวัดกับเด็กในวัยต่างกัน (Lundstrom, Donald and Lowery Lawrence, 1978) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาส่วนใหญ่จะวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานกับนักเรียนในระดับประถมศึกษา และวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา แต่การวิจัยครั้งนี้ให้ความสำคัญกับการศึกษาเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างมาตรฐานแบบ

สอบเลือกตอบ และมาตรวัดตามการรับรู้ กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งมีผลทำให้ตัวแปรทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมที่สังเกตได้ทั้ง 5 ทักษะอธิบายความแปรปรวนในองค์ประกอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ครอบคลุมแต่อาจไม่ครบถ้วนทั้งหมด

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา 7 โรงเรียนที่เป็นตัวอย่างพลวิจัย ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2539

โมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แบบจำลองแสดงโครงสร้างเชิงเส้นระหว่าง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม ซึ่งเป็นตัวแปรแฝง ที่เป็นตัวแปรสาเหตุ และตัวแปรสังเกตได้ที่เป็นผลรวมของตัวแปร คือ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร, ทักษะการตั้งสมมติฐาน, ทักษะการให้นิยามเชิงปฏิบัติการ, ทักษะการทดลอง และทักษะการแปลผลข้อมูลและลงข้อสรุป

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบสอบเลือกตอบ หมายถึง แบบสอบซึ่งแปลและปรับปรุงโดย พรทิพย์ ไชยโส (2533) เพื่อทักษะกระบวนการชั้นผสม 5 ทักษะ มีลักษณะเป็นแบบสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยผู้ตอบจะต้องเลือกตอบตัวเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว หรือข้อที่เหมาะสมที่สุด การให้คะแนนมีลักษณะ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยจะวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านละ 8 ข้อคำถาม รวมจำนวนข้อคำถามทั้งสิ้น 40 ข้อคำถาม

มาตรวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ หมายถึง มาตรวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีการสร้างรูปแบบข้อคำถามตามแนวทาง มาตรวัดตามการรับรู้ของ Hater (1982) เพื่อใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสม 5 ทักษะ จำนวน 40 ข้อคำถาม ข้อคำถามทักษะละ 8 ข้อ แบบวัดมีลักษณะเป็นข้อคำถามเชิงโครงสร้าง 2 ทิศทาง ทั้งทางบวกและลบ โดยผู้ตอบต้องเลือกตอบว่าตนเองมีลักษณะคล้ายหรือตรงกับกลุ่มคนในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน (Goodness-of-Fit Measures) หมายถึง เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงของโมเดลเป็นภาพรวมทั้งโมเดล โดยให้ข้อมูลว่าโมเดลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สมมติฐานที่ตั้งขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิง

ประจักษ์ ค่าสถิติที่ใช้วัดประกอบด้วย (1) ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistic) (2) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness-of-Fit Index = GFI) (3) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness-of-Fit Index = AGFI)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ประโยชน์ในทางปฏิบัติ นอกจากจะได้มาตรฐานวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นมา ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังทำให้ข้อสรุปว่าโมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่วัดด้วยมาตรฐานสอบเลือกตอบหรือมาตรฐานวัดตามการรับรู้จะให้ผลการวัดที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากที่สุด ข้อความรู้ที่ได้จะเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้แบบวัดได้อย่างเหมาะสมของนักวิจัยผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และครูอาจารย์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาในการวัดและประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนในรายวิชาเลือกต่อไป

2. ประโยชน์ทางวิชาการ การวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการนำประเด็นของการศึกษาคุณภาพด้านความตรงเชิงโครงสร้างของมาตรฐานวัดตามการรับรู้มาเปรียบเทียบกับแบบสอบเลือกตอบ คำตอบที่ได้จากการวิจัยจึงเป็นการตรวจสอบ และยืนยันข้อความรู้จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของโมเดลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางหนึ่งในการสร้างและพัฒนามาตรฐานวัดตามการรับรู้ในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ด้านอื่น ๆ ต่อไป

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย