

สาขาวิชาการวัด
และประเมินผลการศึกษา

การวัดแบบอิงเกณฑ์

ความหมาย

การวัดแบบอิงเกณฑ์ (Criterion - referenced measurement) เป็นการวัดผลทางการศึกษาที่มุ่งค้นหาว่า นักเรียนมีหรือไม่มีความสามารถในเรื่องใด โดยอาศัยเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้นมาเฉพาะ พร้อมทั้งกำหนดคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดที่บ่งชี้มาตรฐานการปฏิบัติในเรื่องนั้น และแปลความหมายคะแนน โดยนำเอาคะแนนผลการปฏิบัติงานนั้น ไปเทียบกับคะแนนเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ประวัติความเป็นมา

ประวัติความเป็นมาของการวัดแบบอิงเกณฑ์ในประเทศสหรัฐอเมริกา เริ่มมาจากการเปลี่ยนแปลงระบบการเรียนการสอนในช่วงทศวรรษ 1960 - 1970 ที่เน้นการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลและการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งระบบการเรียนการสอนในแนวดังกล่าวนี้มีความจำเป็นต้องใช้การวัดเพื่อรายงานความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่คำนึงถึงหรือนำไปเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อนำผลการสอบไปประกอบการพิจารณาให้นักเรียนเลื่อนไปเรียนหน่วยเรียนต่อไปได้หรือไม่ มีความรู้พอเพียงที่จะเรียนหน่วยเรียนต่อไปหรือไม่ และมีความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้มาตรฐานหรือไม่ จากจุดนี้ทำให้เกิด การพิจารณาคำว่า “มาตรฐาน” และ “เกณฑ์” ขึ้นมา กล่าวคือ การที่จะมั่นใจได้ว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถจริงนั้นจำเป็น

ต้องมีความรู้ถึงระดับเกณฑ์ปฏิบัติที่เป็นมาตรฐาน และเนื่องจากการวัดแบบอิงกลุ่มซึ่งเน้นการวัดในเชิงเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มผู้เรียนจึงไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้กับการเรียนการสอนในแนวนี้ จึงได้มีการหันมาทบทวนแนวคิดของคำว่า “มาตรฐาน” กันใหม่ แนวความคิดเกี่ยวกับมาตรฐานนี้ นักวัดผลรุ่นก่อนๆ อาทิ ธอร์นไดค์ (Thorndike. 1913) ฟลานาแกน (Flanagan. 1951) นีเดลสกี (Nedelsky. 1954) และอีเบล (Ebel. 1962) ได้กล่าวเปรียบเทียบ มาตรฐานสัมบูรณ์ กับมาตรฐานสัมพัทธ์ของการวัด แม้จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการวัดแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม แต่ก็ยังไม่มี การอธิบายถึงการวัดแบบอิงเกณฑ์จนกระทั่งได้เริ่มมีการใช้คำว่า “อิงเกณฑ์” (Criterion referenced) ขึ้นครั้งแรกในปี 1962 ต่อมาในปี 1963 แกลเซอร์ (Glaser. 1962) ได้แยกความหมายของคำทั้งสองออกจากกันอย่างชัดเจน และตั้งแต่นั้นมานักวัดผลจึงได้เริ่มศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวัดแบบอิงเกณฑ์ต่อมาอย่างกว้างขวาง

สำหรับการพัฒนาการวัดแบบอิงเกณฑ์ในประเทศไทย ตามประวัติการศึกษานับตั้งแต่มีการสอบไล่ พ.ศ. 2429 มานั้น อาจกล่าวได้ว่าการวัดผลโดยใช้เกณฑ์การตัดสินได้ตกซึ่งไม่ได้เป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ตามที่นิยามไว้ในปัจจุบัน กล่าวคือเกณฑ์กำหนดมาตรฐานจะกำหนดขึ้นโดยครูไม่มีการกำหนดเป็นสายลักษณะอักษร การออกข้อสอบอาจเป็นอัตนัย หรือปรนัย

ก็ได้เพื่อใช้สอบวัดตามเนื้อหาวิชาที่สอน เมื่อได้ข้อสอบมาจำนวนหนึ่งก็จะกำหนดคะแนนเต็ม และกำหนดคะแนนเกณฑ์ตัดสินผล เท่าที่ปรากฏส่วนใหญ่กำหนดที่ 50% ของคะแนนเต็ม เป็นเกณฑ์ตัดสินได้ตก จนกระทั่ง พ.ศ. 2518 ได้เริ่มมีการกล่าวถึงการวัดแบบอิงเกณฑ์ ตามความหมายที่นิยามไว้ในปัจจุบัน ต่อจากนั้นมาได้มีการเสนอบทความและมีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวัดแบบอิงเกณฑ์กันอย่างกว้างขวาง มีการนำหลักการวัดแบบอิงเกณฑ์บางส่วนบรรจุไว้ในระเบียบการประเมินผลหลักสูตรระดับประถมศึกษา พ.ศ. 2521 ตลอดจนหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น 2521 และตอนปลาย 2524 และมีการเสนอแนวคิดวิธีเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้การกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบมหาวิทยาลัยบางแห่งได้เริ่มปรับปรุงหลักสูตรวิชาเอกวัดผลการศึกษาด้วยการบรรจุเนื้อหาวิชาการวัดแบบอิงเกณฑ์ เข้าไว้ในหลักสูตร

ลักษณะของการวัดแบบอิงเกณฑ์

การวัดแบบอิงเกณฑ์มีลักษณะสำคัญในด้านต่อไปนี้

1) วิธีแปลความหมายคะแนน

ในทางการศึกษา คะแนนดิบ หรือคะแนนผลการสอบของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบความสัมฤทธิ์นั้น ยังไม่สามารถให้ความหมายที่เข้าใจได้ตรงกัน จำเป็นต้องนำมาแปลความหมายทำได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอบในการอ้างอิง จึงทำให้มีชื่อการวัดแบบต่างๆ ตามกรอบที่ใช้อ้างอิง เช่น การวัดแบบอิงความสามารถ (Ability - referenced measurement) การวัดแบบอิงความงอกงาม (Growth - referenced

measurement) การวัดแบบอิงกลุ่ม (Norm - referenced measurement) และการวัดแบบอิงเกณฑ์ (Criterion - referenced measurement)

สำหรับการวัดแบบอิงเกณฑ์ เป็นการวัดที่ใช้มาตรฐานการปฏิบัติที่ยอมรับ เป็นกรอบอ้างอิง การแปลความหมายทำได้โดยนำคะแนนผลการสอบของนักเรียนคนนั้นเทียบกับคะแนนเกณฑ์ หรือคะแนนที่บ่งชี้มาตรฐาน การปฏิบัติที่ยอมรับ ซึ่งกำหนดไว้ล่วงหน้า โดยไม่คำนึงถึงความสามารถของคนอื่น เป็นการวัดเพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีความสามารถในทักษะเฉพาะนั้นหรือไม่ หรือเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนได้เกิด “ความรอบรู้” ตามจุดประสงค์ที่สอนหรือไม่ ตัวอย่างเช่น มาตรฐานการปฏิบัติที่ยอมรับของการเขียนสะกดคำ กำหนดว่าต้องตอบแบบทดสอบสะกดคำได้ถูกต้องอย่างน้อย 80 เปอร์เซ็นต์ สมมติว่าแบบทดสอบสะกดคำมีจำนวน 20 ข้อ ดังนั้นคะแนนเกณฑ์ที่บ่งชี้มาตรฐานการปฏิบัติที่ยอมรับมีค่าเป็น 16 คะแนน ถ้าเด็กคนหนึ่งสอบได้ 17 คะแนน ก็แสดงว่าเด็กคนนี้มีความสามารถในการสะกดคำ หรือมีความรอบรู้เกี่ยวกับการสะกดคำ โดยไม่คำนึงว่าจะมีคนกี่คนที่สอบได้ 16 คะแนนขึ้นไป หรือน้อยกว่านี้สักกี่คนก็ตาม และถ้าเด็กอีกคนหนึ่งสอบได้ 14 คะแนน แสดงว่าเด็กคนนี้ไม่มีความสามารถในการสะกดคำ หรือไม่มีความรอบรู้ในการสะกดคำ ดังนั้นคะแนนเกณฑ์ที่บ่งชี้มาตรฐานการปฏิบัติที่ยอมรับได้จึงเป็นส่วนสำคัญมากของการวัดแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งต้องกำหนดขึ้นด้วยความรอบคอบและสามารถบ่งชี้ความรอบรู้ได้จริง แบบทดสอบอิงเกณฑ์จึงจำเป็น

ต้องกำหนดค่าคะแนนเกณฑ์ไว้เป็นกรอบสำหรับการแปลความหมายคะแนน

2) ประเภทของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

แบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาใช้ในการวัดแบบอิงเกณฑ์โดยเฉพาะ ซึ่งอาจจำแนกตามแนวความคิด (Concepts) ได้เป็นสองชนิด แบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดแรกได้มาจากคำอธิบายเกี่ยวกับแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ จำนวนมาก นับตั้งแต่ พ.ศ. 2505 ที่กลาเซอร์และคลอส (Glaser and Klaus) ได้นำการวัดแบบอิงเกณฑ์มาใช้ในการประเมินความเชี่ยวชาญของบุคคล จากคำอธิบายดังกล่าวส่วนใหญ่ได้ให้ความหมายตรงกันว่าแบบทดสอบอิงเกณฑ์ คือแบบทดสอบที่ตรวจสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนโดยยึดมวลพฤติกรรมความรู้ความสามารถที่นิยามไว้อย่างชัดเจนเป็นหลัก ดังนั้นจึงนิยมเรียกแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดนี้ว่าแบบทดสอบอิงมวลพฤติกรรม (Domain - referenced test) การสร้างข้อสอบอิงมวลพฤติกรรมจะเขียนจากกฎเกณฑ์ที่กำหนดขอบข่ายของมวลเนื้อหาโดยอาศัยวิธีการต่างๆ หลายวิธี เช่น ใช้จุดประสงค์ขยายความ (Amplified objectives) ใช้การออกแบบลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ (Test specifications) เป็นต้น ส่วนแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดที่สอง ถือว่าการวัดแบบอิงเกณฑ์มีแนวความคิดมาจากทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ (Mastery learning theory) และมีแบบทดสอบความรู้ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้จำแนกนักเรียนเป็นกลุ่มรอบรู้ กับกลุ่มไม่รอบรู้ในแต่ละจุดประสงค์เป็นหลัก ดังนั้นจึงนิยมเรียกแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดที่สองนี้ว่า แบบ

ทดสอบอิงจุดประสงค์ (Objective - referenced test) การสร้างข้อสอบอิงเกณฑ์ชนิดนี้จะเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดประสงค์การสอน

3) คะแนนเกณฑ์

องค์ประกอบสำคัญของการวัดแบบอิงเกณฑ์คือ มาตรฐานการปฏิบัติที่ยอมรับ เนื่องจากการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติเป็นสิ่งที่ทำได้ยากสำหรับการวัดทางการศึกษา นักวัดผลได้เปลี่ยนจากการกำหนดมาตรฐานโดยตรงมาใช้คะแนนสำหรับบ่งชี้ถึงมาตรฐานที่ต้องการ และเรียกคะแนนนั้นว่า คะแนนเกณฑ์ หรือคะแนนจุดตัด ดังนั้นแบบทดสอบอิงเกณฑ์จึงจำเป็นต้องกำหนดคะแนนเกณฑ์ หรือคะแนนจุดตัดไว้เสมอสำหรับการกำหนดคะแนนเกณฑ์อาจ จำแนกเป็นสองประเภท คือการกำหนดคะแนนเกณฑ์โดยใช้ดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญตัดสิน กับการกำหนดเกณฑ์จากการทดลอง

การกำหนดคะแนนเกณฑ์โดยใช้ดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญตัดสินใจสามารถทำได้หลายวิธี วิธีที่ได้รับความนิยมแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับในวงการวัดผลการศึกษามากคือวิธีการกำหนดคะแนนเกณฑ์จากสมรรถภาพขั้นต่ำ วิธีการนี้จะทำโดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา หรือครูประจำวิชาที่มีประสบการณ์ศึกษาและพิจารณาข้อสอบ แล้วระบุว่านักเรียนที่มีสมรรถภาพขั้นต่ำที่ยอมรับได้ ต้องมีคะแนนสอบผ่านเป็นเท่าไร คะแนนที่ระบุไว้ดังกล่าว เรียกว่าคะแนนเกณฑ์ ซึ่งมีอยู่ สามเทคนิคดังนี้

1) เทคนิคของนีเดลสกี (Nedelsky, 1954) หลักการของเทคนิคนี้อาศัยผู้เชี่ยวชาญ

ใช้ดุลพินิจพิจารณาว่า ถ้านักเรียนที่มีสมรรถภาพต่ำสุดที่ยอมรับได้ ตอบแบบทดสอบนี้แล้วต้องมีคะแนนสอบผ่านเป็นเท่าไร โดยพิจารณาคะแนนสอบผ่านจากความน่าจะเป็นของการเดาตอบ ข้อสอบแบบเลือกตอบหลายตัวเลือกได้ถูกเป็นรายชื่อ

2) เทคนิคของแองกอฟ (Angoff. 1971) หลักการของเทคนิคนี้ อาศัยผู้เชี่ยวชาญใช้ดุลพินิจพิจารณาว่า ถ้านักเรียนที่มีสมรรถภาพต่ำสุดที่ยอมรับได้ ตอบแบบทดสอบนี้แล้วต้องมีคะแนนสอบผ่านเป็นเท่าไร โดยพิจารณาคะแนนสอบผ่านจากความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกเป็นรายชื่อ

3) เทคนิคของอีเบล (Ebel. 1972) หลักการของเทคนิคนี้ อาศัยผู้เชี่ยวชาญใช้ดุลพินิจวิเคราะห์ลักษณะข้อสอบ และระดับความยากของข้อสอบร่วมกัน ซึ่งอีเบลได้กำหนดลักษณะข้อสอบไว้สี่กลุ่ม คือ กลุ่มที่ตรงกับปัญหาและมีความจำเป็นมาก กลุ่มที่ตรงกับปัญหาและสำคัญ กลุ่มที่ยอมรับว่าตรงกับปัญหา และกลุ่มที่ไม่แน่ใจว่าตรงกับปัญหา และกำหนดความยากง่ายเป็นสามระดับคือ ระดับง่าย ระดับปานกลาง และระดับยาก ข้อสอบที่มีลักษณะต่างๆ และมีระดับความยากต่างกัน จะมีเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านต่างกัน

การกำหนดคะแนนเกณฑ์ที่กล่าวไว้ข้างต้น เป็นการพิจารณาคะแนนเกณฑ์โดยใช้ดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญตัดสิน ซึ่งอาศัยหลักการทางด้านจิตวิทยาและการศึกษาเป็นพื้นฐานการกำหนดคะแนนเกณฑ์ที่ได้จึงไม่แน่นอน มีลักษณะค่อนข้างทางด้านอัตนัยมาก เพราะขึ้นกับผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนด โดยไม่ได้นำไปสอบจริงกับนักเรียน จึงมีการพัฒนาวิธีการกำหนดคะแนนเกณฑ์โดยนำไปทดลองกับนักเรียนขึ้นมาหลายวิธี ส่วน

ใหญ่จะกำหนดคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสมขึ้นมา โดยอาศัยหลักการทางสถิติเป็นเครื่องมือในการตัดสินจากผลการทดลองว่ามีความสัมพันธ์สอดคล้องตามเกณฑ์ภายนอกที่กำหนดขึ้น ซึ่งมีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีพิจารณาจากความต่อเนื่องทางการศึกษา วิธีพิจารณาจากการสูญเสียทางด้านจิตวิทยา วิธีปรับตามคะแนนเกณฑ์อื่น วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติ และวิธีทฤษฎีการตัดสินใจ ในที่นี้จะนำเสนอวิธีการสุดท้ายคือ วิธีการกำหนดคะแนนเกณฑ์โดยใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ ซึ่งมีอยู่หลายเทคนิค แต่เทคนิคที่คำนวณได้ง่ายและมีเหตุผลเบื้องหลังทางทฤษฎีที่เชื่อถือได้สองเทคนิคดังนี้

1) เทคนิคของกลาส (Glass. 1978) หลักการของเทคนิคนี้ อาศัยความสัมพันธ์ของคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบกับเกณฑ์ภายนอกที่สอดคล้องกับแบบทดสอบที่ต้องการจะวัด ซึ่งกำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว โดยการสร้างฟังก์ชันของคะแนนเกณฑ์ซึ่งได้มาจากการใช้เกณฑ์ภายนอก จำแนกคนเป็นสองกลุ่ม เช่น ใช้การศึกษาเป็นเกณฑ์แบ่งเป็นกลุ่มที่จบการศึกษา กับกลุ่มที่ไม่จบการศึกษา สัดส่วนของคนทั้งสองกลุ่ม แทนด้วย P_E กับ $1 - P_E$ ตามลำดับ แล้วนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปสอบกับคนทั้งหมด และกำหนดคะแนนเกณฑ์ C_X เพื่อจำแนกคนที่สอบผ่านเกณฑ์ กับคนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ สัดส่วนของคนทั้งสองกลุ่มที่จำแนกใหม่นี้ แทนด้วย P_C กับ $1 - P_C$ ตามลำดับ และสามารถหาค่า $f(C_X)$ ได้ และค่า $f(C_X)$ ที่มีค่าต่ำสุดจะให้ค่า C_X หรือคะแนนเกณฑ์ที่เหมาะสม

2) เทคนิคของเบอร์ก (Berk. 1976) หลักการของเทคนิคนี้จะอาศัยความสัมพันธ์ของคะแนนเกณฑ์จากแบบทดสอบซึ่งเป็นตัวแปร

พยากรณ์ กับเกณฑ์ภายนอก ทำนองเดียวกับเทคนิคของกลาส กระเนนเกณฑ์ที่เหมาะสม คือ กระเนนเกณฑ์ที่สามารถพยากรณ์การสอบรูของนักเรียนได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกมากที่สุด

4) ความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีข้อแตกต่างไปจากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม เนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีลักษณะสำคัญเพิ่มเข้ามาคือ กระเนนเกณฑ์ หรือกระเนนจุดตัดของแบบทดสอบ เพื่อใช้ในการแปลความหมายคะแนน ดังนั้นความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จึงนิยามความหมายโดยอาศัย กระเนนเกณฑ์เป็นหลัก กล่าวคือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง “ระดับความสอดคล้องในการตัดสินจำแนกผู้สอบรูและไม่สอบรู จากการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน หรือจากแบบทดสอบคู่ขนาน” หรือ “ระดับความสอดคล้องของคะแนนของแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนเกณฑ์จากการสอบด้วยแบบทดสอบคู่ขนานสองชุด” จากนิยามดังกล่าวสามารถประมาณค่าความเชื่อมั่นของแบบอิงเกณฑ์เป็นสองวิธีคือ

1) วิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการตัดสินจำแนกความสอบรู วิธีการนี้เป็นการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องในการตัดสินจำแนกผู้สอบรูและผู้ไม่สอบรู ซึ่งคำนวณจากฟังก์ชันของการสูญเสียอันเนื่องจากการกำหนด กระเนนเกณฑ์ล่วงหน้าจากการสอบครั้งเดียว หรือจากการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน ซึ่งแบ่งเป็นสองดัชนี คือ ดัชนีพี (Po) กับ ดัชนีเค (K) ข้อแตกต่างของดัชนีทั้งสองคือ ดัชนีพี เป็นดัชนี

ของความสอดคล้องของการจำแนกผู้สอบรูและผู้ไม่สอบรูโดยตรง ส่วนดัชนีเค เป็นดัชนีความสอดคล้องของการจำแนกผู้สอบรูและไม่สอบรู โดยปรับแก้ความสอดคล้องในการจำแนกผู้สอบรูและผู้ไม่สอบรูโดยบังเอิญออกไป

2) วิธีประมาณค่าความเชื่อมั่นจากคะแนนของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ วิธีการนี้เป็นการคำนวณหาดัชนีของความสูญเสียจากความคลาดเคลื่อนกำลังสอง ซึ่งมีสูตรของเบรนนันและเคน (Brennan and Kane. 1977) สูตรของโลเวตต์ (Lovett. 1978) และสูตรของราชู (Raju. 1983)

ประโยชน์ของการวัดแบบอิงเกณฑ์

การวัดแบบอิงเกณฑ์สามารถนำมาใช้ในการประเมินผลนักเรียนเป็นรายบุคคลและประเมินผลประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

- 1) การจัดกลุ่มนักเรียนให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในหน่วยเรียนที่ต่อเนื่องกันไป
- 2) การรายงานผลการสอบได้สอบตกของผู้เรียน ซึ่งเป็นการแสดงถึงผลความก้าวหน้าของผู้เรียนตลอดโปรแกรม
- 3) การตัดสินผลนักเรียนเป็น “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” “การออกไปรับรองมาตรฐานการปฏิบัติ” เป็นต้น
- 4) การประเมินผลรวมเพื่อเลื่อนชั้น และสำเร็จการศึกษา
- 5) การรับรองโดยออกไปประกาศนียบัตรหรือการออกไปอนุญาตในวิชาชีพต่างๆ เช่น แพทย์ กฎหมาย จิตวิทยา และวิศวกรรม เป็นต้น

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์

บรรณานุกรม

- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การวัดและประเมินผลการศึกษา : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์, 2524.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2527.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. "การวิเคราะห์ข้อสอบอิงจุดประสงค์ชนิดครูสร้าง : วิธีการใหม่," วารสาร วัดผลการศึกษา. : มกราคม - เมษายน 2535.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. "การประเมินผลการเรียนรู้ : แนวคิดและวิธีการ สำหรับการพัฒนาอัจฉริยภาพของเด็กและเยาวชน," เอกสารประกอบการอบรมครูในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2538.
- Berk, Ronald A. **Criterion - Referenced Measurement : The State of the Art.** Baltimore, Maryland : The Johns Hopkins University Press, 1980.
- Hambleton, R.K., H. Swaminathan, J. Algina and D.B. Coulson. "Criterion Referenced Testing and Measurement : A Review Technical Issues and Developments," **Review of Educational Research.** 48 : 1 - 47 : 1978.
- Obsterchhof, Albert. **Classroom Application of Educational Measurement.** 2nd ed Macmillan College Publishing Company, Inc., 1994.
- Raju, N.S. "The Reliability of a Criterion - Referenced Composite with the Parts of the Composite having Different Cutting Scores," **Educational and Psychological Measurement.** 42 : 13 - 129 ; 1982.

เครื่องมือการวัดผลการศึกษา

เครื่องมือการวัดผลการศึกษา (Educational Measuring Tools) คือเครื่องมือที่ใช้วัดพัฒนาการด้านสติปัญญา จิตใจ และสังคมของผู้ถูกวัดว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยชุดของคำถามหรือกลุ่มของงานเพื่อชักนำให้ผู้ถูกวัดได้แสดงพฤติกรรมออกมาในรูปแบบที่สังเกตได้และวัดได้

เครื่องมือวัด ประกอบด้วย 2 ภาค คือ ภาคกระตุ้นหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสิ่งเร้า กับ ภาคตอบสนองสิ่งเร้าที่ไปเร้านั้นต้องเร้าให้ผู้ถูกสอบได้แสดงอาการตอบสนองออกมาให้สังเกตและวัดได้ ถ้านำไปเร้าแล้วไม่ตอบสนองออกมาหรือตอบสนองออกมาแต่สังเกตหรือวัดไม่ได้ ก็ไม่ถือว่าเป็นเครื่องมือการวัดผลการศึกษา

ชนิดของเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

เครื่องมือวัดผลการศึกษาที่วัดพัฒนาการด้านสติปัญญา จิตใจ และสังคม แบ่งตามหน้าที่และคุณลักษณะที่สำคัญได้ 12 ชนิดดังนี้

1. แบบทดสอบ (Test) เป็นชุดคำถามที่ให้ผู้ตอบตอบและวินิจฉัยได้ว่าคำตอบใดถูกต้อง

2. แบบจัดอันดับ (Rating Scale) เป็นชุดของคุณลักษณะที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาผลงานที่เป็นผลผลิตหรือขบวนการหรือคุณลักษณะนามธรรมที่ไม่สามารถวัดหรือวินิจฉัย ว่าถูกหรือผิดโดยตรง แต่สามารถวินิจฉัยด้วยการเปรียบเทียบผลงานต่างๆ เหล่านั้นว่ามีคุณภาพดีหรือด้อยกว่ากัน เช่น การเปรียบเทียบ

เทียบผลงานการวาดภาพ งานการฝีมือ ผลงานการคัดลายมือ ความประพฤติ หรือพัฒนาการทางอารมณ์ หรือสังคม เป็นต้น

3. แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นชุดของคำถามที่ให้ผู้ตอบได้รายงานสิ่งที่ต้องการตรวจสอบตามความเป็นจริงหรือความรู้สึกของผู้ตอบ

4. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นชุดของรายการที่ใช้ตรวจสอบผู้ถูกสอบว่ามีหรือไม่มี

5. แบบสำรวจ (Inventory) เป็นชุดของคำถามที่ใช้ตรวจสอบคุณลักษณะเพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงออกถึงลักษณะที่ปรากฏอยู่ในตัวผู้ตอบ เช่น แบบสำรวจความสนใจในอาชีพ แบบสำรวจบุคลิกภาพ

6. แบบสังเกต (Observation) เป็นชุดของรายการที่ต้องการตรวจสอบพฤติกรรมและลักษณะการกระทำ ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสของผู้วัด

7. แบบสัมภาษณ์ (Interview) เป็นชุดของรายการที่ผู้วัดใช้การสนทนากับผู้ถูกวัดเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ความรู้สึกของผู้ถูกวัดตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

8. แบบบันทึกเหตุการณ์และระเบียบสะสม (Anecdotal and Cumulative Record) เป็นชุดของรายการบันทึกข้อเท็จจริงของผู้ถูกวัดอย่างต่อเนื่อง

9. สังคมมิติ (Sociometry) เป็นแบบการวัดโครงสร้างทางสังคมของกลุ่มสมาชิกที่มีความสัมพันธ์ภายในกลุ่มอย่างไร

10. แบบทดสอบอิงสถานการณ์ (Situational Test) เป็นแบบการวัดที่ให้ผู้ถูกวัดได้ปฏิบัติงานในสถานการณ์จำลองและ ใช้ชุดของรายการตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติและผลงาน

11. แบบทดสอบสะท้อนภาพ (Projective Test) เป็นแบบการวัดที่ให้ผู้ถูกวัดเขียนบรรยายบอกความรู้สึกนึกคิดตามเงื่อนไขที่กำหนดที่อาจเป็นภาพหรือข้อความที่สะท้อนบุคลิกภาพของผู้ถูกวัด

12. แบบการศึกษาเป็นรายกรณี (Case Study) เป็นชุดของรายการในการตรวจสอบเป็นรายบุคคลตามสภาพปัญหา เพื่อค้นหาสาเหตุของความผิดปกติเพื่อหาทางแก้ไขปัญหานั้นๆ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการวัด
2. กำหนดคุณลักษณะที่จะวัด และนิยาม
3. เลือกเครื่องมือให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด
4. สร้างเครื่องมือวัด
5. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัด
6. แก้ไขปรับปรุง

ประโยชน์ของเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา

เครื่องมือการวัดผลการศึกษาที่มีประโยชน์ทำให้ครู นักแนะแนว ผู้บริหารและนักวิจัย ใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบพัฒนาการด้านสติปัญญา จิตใจ และสังคม ของผู้เรียนว่ามีการพัฒนาไปตามเป้าหมายของการจัดการศึกษามากน้อยเพียงใด ผลจากการวัดนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาปรับปรุงแก้ไข หรือพัฒนาผู้เรียนและกระบวนการจัดการศึกษา ตัวอย่างเช่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์วัดผลนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ในขณะนั้น) พบว่า นักเรียนตอบข้อสอบด้านการคิดคำนวณถูกต้องร้อยละ 42.3 ของคะแนนเต็ม ตอบข้อสอบด้านความเข้าใจถูกต้องร้อยละ 38 ของคะแนนเต็ม ตอบข้อสอบด้านการนำไปใช้ถูกต้องร้อยละ 34 ของคะแนนเต็ม ตอบข้อสอบด้านการวิเคราะห์ถูกต้องร้อยละ 30 ของคะแนนเต็ม ผลการวัดดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะด้านความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ดังนั้นควรต้องปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์

บรรณานุกรม

- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2509.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชา
คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2528.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. การปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory) หรือบางครั้งเรียกว่าทฤษฎีลักษณะแฝง (Latent Trait Theory) กล่าวว่า ผลการตอบข้อสอบของผู้ตอบจากแบบทดสอบใด ๆ นั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ตอบ

ถ้าให้ P เป็นความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกต้อง ที่สามารถสังเกตและบันทึกได้โดยตรง (Performance)

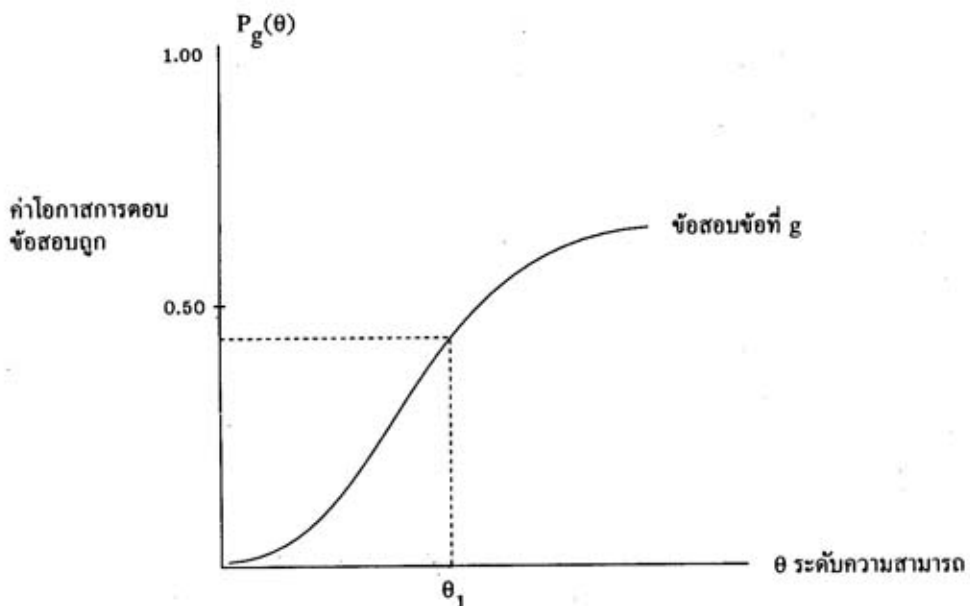
θ เป็นความสามารถ (Ability) ของผู้ตอบซึ่งเป็นลักษณะแฝงอยู่ในผู้ตอบ ไม่สามารถสังเกตได้

f เป็นฟังก์ชัน (function) แล้ว ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบสามารถเขียนเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้ว่า

$$P = f(\theta)$$

จากสมการดังกล่าวนี้ จะเห็นได้ว่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้องนั้นขึ้นกับความสามารถของผู้ตอบ ถ้าผู้ตอบมีความสามารถสูง ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบถูกต้องก็มีมาก ถ้าผู้ตอบข้อสอบมีความสามารถต่ำ ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบถูกต้องก็ต่ำ ค่าความสามารถมีค่าอยู่ระหว่าง -3 และ $+3$ ค่าความสามารถ -3 แสดงว่ามีความสามารถต่ำมาก ค่าความสามารถ $+3$ แสดงว่ามีความสามารถสูงมาก

ความน่าจะเป็นที่จะตอบข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ถูกขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ตอบนี้สามารถเขียนแสดงได้ด้วยกราฟดังนี้



จากค่าต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในกราฟนี้ จะสามารถนำไปอธิบายคำว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเดา ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกได้

ค่าความน่าจะเป็นของการเดา ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

ค่าความน่าจะเป็นของการเดาของข้อสอบข้อหนึ่ง คือ ค่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกต้องโดยที่ผู้ตอบไม่มีความสามารถเลย ค่านี้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00

ค่าความยากง่ายของข้อสอบ คือค่าความสามารถ (θ) ที่ผู้ตอบมีโอกาสทำข้อสอบถูกต้อง 0.50 มีค่าอยู่ระหว่าง $-\infty$ ถึง $+\infty$ แต่ในทางปฏิบัติมีค่าอยู่ระหว่าง -2 ถึง +2 ค่า -2 แสดงว่าข้อสอบง่ายมาก ค่า +2 แสดงว่าข้อสอบยากมาก

ค่าอำนาจจำแนก คือ ค่าความชันของเส้นโค้งแสดงลักษณะการตอบของข้อสอบดังกล่าวที่เสนอมานี้แล้ว ถ้าข้อสอบข้อใดเส้นโค้งแสดงลักษณะการตอบชันมาก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีอำนาจจำแนกสูง แต่ถ้าข้อสอบข้อใดเส้นโค้งแสดงลักษณะการตอบชันน้อย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีอำนาจจำแนกต่ำ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง $-\infty$ ถึง $+\infty$ ค่าอำนาจจำแนกที่เป็นลบ แสดงว่าข้อสอบไม่ดี ในทางปฏิบัติค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง +2 ค่าอำนาจจำแนก 0 แสดงว่าข้อสอบไม่มีอำนาจจำแนก ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 2 แสดงว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง

ค่าความน่าจะเป็นของการเดา ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ที่คำนวณได้ตาม

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนี้ เป็นคุณสมบัติของข้อสอบแต่ละข้อที่มีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อตกลงของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ในการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนี้มีข้อตกลงที่สำคัญ 2 ประการดังนี้

1. ข้อสอบที่สร้างขึ้นนั้นวัดลักษณะเดียว (Unidimension)
2. ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบตอบคำถามข้อหนึ่งๆ ถูกนั้นไม่เกี่ยวกับการตอบคำถามข้ออื่นในแบบทดสอบนั้น (Local independence)

สมการแสดงความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูก

ในปี ค.ศ. 1952 ลอร์ด (Lord) เป็นผู้ที่คิดสมการแสดงความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกหรือทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นคนแรก

โดยเหตุที่โอกาสการตอบข้อสอบถูกต้องจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถ (θ) ความน่าจะเป็นของการเดา (c) ความยากง่ายของข้อสอบ (b) และอำนาจจำแนกของข้อสอบ (a) ดังนั้นจึงมีสมการแสดงความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูก 3 ลักษณะดังนี้

1. ลักษณะที่ยืดถือแต่ค่าความยากง่ายเพียงประการเดียวว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายแตกต่างกัน ส่วนค่าอำนาจจำแนกของทุกข้อกำหนดให้มีค่าเท่ากัน และค่าความน่าจะเป็นของการเดามีค่าเป็นศูนย์ สมการที่แสดงค่าโอกาสที่

จะตอบข้อสอบถูกต้องนี้แร็ซซ (Rasch) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1960 ดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{D\bar{a}_g(\theta-b_g)}}{1+e^{D\bar{a}_g(\theta-b_g)}}, (g = 1, 2, \dots, n)$$

เมื่อ $P_g(\theta)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบคนหนึ่งที่มีระดับความสามารถ (θ) จะตอบคำถามข้อ g ถูกต้อง

D คือ ค่าคงที่มีค่าเท่ากับ 1.7

θ คือ ค่าระดับความสามารถ

e คือ ค่าคงที่

\bar{a}_g คือ ค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

b_g คือ ค่าความยากง่ายของข้อสอบข้อ g

2. ลักษณะที่ยึดถือทั้งค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าแตกต่างกัน ส่วนค่าโอกาสการเดาของทุกข้อกำหนดให้มีค่าเป็นศูนย์ สมการที่แสดงค่าโอกาสที่จะตอบข้อสอบถูกต้องนี้เบิร์นบอม (Birnbaum) เป็นผู้เสนอในปี ค.ศ. 1968 ดังนี้

$$P_g(\theta) = \frac{e^{Da_g(\theta-b_g)}}{1+e^{Da_g(\theta-b_g)}}, (g = 1, 2, \dots, n)$$

3. ลักษณะที่ยึดถือว่าทั้งค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความน่าจะเป็นของการเดาของทุกข้อมีความแตกต่างกัน สมการที่แสดงค่าความน่าจะเป็นของการตอบข้อสอบถูกต้องเขียนได้ดังนี้

$$P_g(\theta) = c_g + (1-c_g) \frac{e^{Da_g(\theta-b_g)}}{1+e^{Da_g(\theta-b_g)}}, (g = 1, 2, \dots, n)$$

c_g คือ ค่าโอกาสการเดาของข้อสอบข้อที่ g

การนำทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมาใช้วิเคราะห์ข้อสอบ

การวิเคราะห์ข้อสอบนั้นมีปัญหาที่มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบไม่คงที่ เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง แต่ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความน่าจะเป็นการเดาของข้อสอบที่วิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมีค่าคงที่ เป็นคุณสมบัติประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อ ในปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปไว้ช่วยในการคำนวณค่าเหล่านั้นแล้ว จึงมีผู้นิยมวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีนี้กันมาก ในประเทศไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้วิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒก็ได้เริ่มวิเคราะห์ข้อสอบวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปี พ.ศ. 2526 ตามสมการลักษณะที่ 3 ได้ผลดังนี้

ข้อที่	อำนาจจำแนก (a)	ความยาก (b)	การเดา (c)
1	.594	-1.765	.110
2	.611	-0.098	.110
3	.211	0.560	.110
4	.352	-1.371	.110
5	.579	0.779	.110
6	.194	2.262	.110
7	.614	2.118	.150
8	.316	0.062	.110
9	.410	1.042	.110
10	.284	0.081	.110
11	.485	0.227	.110
12	.245	-0.114	.110

ข้อที่	อำนาจจำแนก (a)	ความยาก (b)	การเดา (c)
13	.470	-0.253	.110
14	.202	1.251	.110
15	.367	.077	.110
16	.505	.876	.110
17	.628	-0.516	.110
18	.205	1.222	.110
19	.357	-0.534	.110
20	.611	1.996	.226
21	.479	1.864	.110
22	.377	-1.202	.110
23	2.000	3.580	.102
24	2.000	3.540	.110
25	.292	-1.757	.110
26	.256	0.330	.110
27	.223	1.776	.110
28	.600	3.435	.136
29	.663	4.260	.092
30	.786	2.017	.070
31	.436	1.386	.110

ข้อที่	อำนาจจำแนก (a)	ความยาก (b)	การเดา (c)
32	.216	2.886	.110
33	.730	1.991	.110
34	.603	-1.160	.110
35	.381	.491	.110
36	.616	1.116	.110
37	.398	-1.788	.110
38	.717	-2.787	.110
39	.221	-0.604	.110
40	.479	-1.293	.110

จากข้อมูลในตารางข้างต้นนั้น ข้อสอบข้อที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ และเป็นข้อสอบที่ง่าย มีความน่าจะเป็นที่จะตอบถูกด้วยการเดาร้อยละ 11 ข้อสอบข้อที่ 23 มีค่าอำนาจจำแนกสูง และเป็นข้อสอบที่ยากมาก มีความน่าจะเป็นที่จะตอบถูกด้วยการเดาร้อยละ 10.2 ค่าคุณสมบัติทั้งสามของข้อสอบนี้เป็นค่าคงที่ไม่ขึ้นอยู่กับกลุ่มตัวอย่างที่สอบข้อสอบ นับว่าผลการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มีประสิทธิภาพสูง

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์

บรรณานุกรม

- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. ทฤษฎีการวัดและประเมินผลการศึกษา. ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพมหานคร : สยามศึกษา, 2529.
- Hambleton, R.K.et.al. "Development in latent trait theory : models, technical issues and applications," **Review of Educational Research**. 48 : 467 - 510 ; 1978.
- Lord, F.M. and Novick, M.R. **Statistical Theories of Mental Test Scores**. Reading MA : Addison - Wesley, 1968.
- Wright, Benjamin D. and Mark H. Stone. **Best test design : Rasch Measurement**. Chicago, Illinois : MESA press, 1979.

ทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา

ทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา (Cognitive Information Processing Theory) คือทฤษฎีที่อธิบายพฤติกรรมทางด้านปัญญาของมนุษย์ เกิดจากการผสมผสานทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ระหว่างทฤษฎีของกลุ่มวัตต์ผลทางจิต ทฤษฎีของกลุ่มเพียเจท์ (Piaget) และทฤษฎีประมวลผลข้อมูล

พัฒนาการของทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา

ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ของกลุ่มพวกวัตต์ผลทางจิตเสนอว่า ปัญญาของมนุษย์ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ เริ่มตั้งแต่บินท์ (Binet) เชื่อว่า ปัญญาเป็นสมรรถภาพเดียวไม่แยกย่อย แต่สเปียร์แมน (Spearman) วิจัยพบว่า ปัญญาแยกเป็นความสามารถทั่วไปและความสามารถเฉพาะ เธอร์สโตน (Thurstone) เสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบว่าปัญญาประกอบด้วยสมรรถภาพย่อย ๗ ประการคือ สมรรถภาพด้านภาษา ตัวเลข เหตุผล มิติสัมพันธ์ การรับรู้ การใช้คำ และความจำ ต่อมากิลฟอร์ด (Guilford) เสนอว่าปัญญาประกอบด้วย 3 มิติ คือ มิติการคิด เนื้อหา และผลของการคิด ทั้ง 3 มิตินี้รวมกันเป็นองค์ประกอบย่อย 150 องค์ประกอบ

ทฤษฎีจิตวิทยาการรู้คิดของกลุ่มเพียเจท์ เสนอให้มองปัญญาตามขั้นตอนของพัฒนาการตามอายุ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 เป็นขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว มีในเด็กแรก

เกิดจนถึงอายุ 2 ขวบ ขั้นที่ 2 เรียกว่า ขั้นก่อนการรู้คิด เกิดในเด็กอายุ 2 - 7 ขวบ ขั้นที่ 3 ขั้นคิดเชิงรูปธรรม เกิดในเด็กอายุ 7 - 11 ปี ขั้นที่ 4 เรียกว่า ขั้นคิดตามหลักของตรรกวิทยาเป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการด้านการรู้คิด เกิดในเด็กที่มีอายุ 11 - 15 ปีขึ้นไป

ในการศึกษาความเจริญงอกงามทางการรู้คิดของบุคคลนั้น เพียเจท์ ให้ความสำคัญไว้ 4 ประการ ที่เป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งในความเข้าใจเรื่องพัฒนาการทางสติปัญญา ดังนี้

(1) โครงสร้างการเก็บความรู้ (Schemata)

โครงสร้างการเก็บความรู้ หมายถึง ความรู้หรือประสบการณ์ที่เด็กสะสมไว้เป็นทุนเดิม ในเด็กเล็กๆ นั้น โครงสร้างการเก็บความรู้ย่อมมีน้อยแต่เมื่อเด็กได้พบเห็นหรือมีประสบการณ์มากขึ้น ประสบการณ์เหล่านั้นจะไปรวมเข้ากับโครงสร้างการเก็บความรู้เดิม ทำให้มีโครงสร้างการเก็บความรู้กว้างขวางขึ้น มีจำนวนมากขึ้น และประณีตยิ่งขึ้น

(2) การปรับให้เข้ากับโครงสร้าง (Assimilation)

เมื่อเด็กได้สัมผัสและโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมแล้ว ก็เกิดความรู้สึก ความรู้และความคิดขึ้น ความรู้ ความคิด และความรู้สึกที่เกิดขึ้นนี้ ถ้าเป็นสิ่งที่สามารถรวมได้หรือเข้ากันได้กับโครงสร้างการเก็บความรู้เดิมแล้วก็จะรวมกันและ

ขยายโครงสร้างการเก็บความรู้ วิธีการที่ความรู้ ความคิดและความรู้สึกหรือประสบการณ์ใหม่ รวมตัวกับประสบการณ์เดิมนี้เรียกว่า การปรับให้เข้ากับโครงสร้าง

(3) การปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation)

ถ้าบุคคลได้ประสบกับเหตุการณ์ใดๆ ที่ไม่สามารถเข้ากันได้กับโครงสร้างการเก็บความรู้ที่มีอยู่เดิม บุคคลนั้นก็จะพยายามปรับโครงสร้างการเก็บความรู้ที่มีอยู่นั้นเสียใหม่เพื่อให้เข้ากันได้หรือไม่ก็สร้างโครงสร้างการเก็บความรู้ใหม่ๆ ขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับสิ่งที่เข้ามาใหม่ วิธีการนี้เรียกว่าการปรับขยายโครงสร้าง

(4) ความสมดุล (Equilibrium)

ในการที่ความรู้ความคิดจะงอกงามขึ้นมาได้นั้น การปรับเข้าโครงสร้าง และการปรับขยายโครงสร้างจะต้องได้ความสมดุล ถ้าเมื่อใดขาดความสมดุล เด็กก็จะเริ่มดำเนินการหรือปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งทันที เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้น นั่นก็หมายถึงว่า เด็กจะต้องแสดงพฤติกรรมต่างๆ แสดงความต้องการต่างๆ เพื่อสร้างให้เกิดความสมดุล

ความคิดทั้งสี่ประการนี้เกิดขึ้นกับบุคคล อยู่เสมอและต่อเนื่องกันไป ทำให้เกิดการงอกงามในการรู้คิด

ทฤษฎีการประมวลข้อมูล เสนอแนวคิดใหม่ให้มองปัญญาของมนุษย์ในลักษณะการประมวลผลข้อมูล เช่นเดียวกับการประมวลผลข้อมูลของคอมพิวเตอร์ที่มนุษย์สร้างจำลองแบบปัญญาของมนุษย์ ทฤษฎีนี้ชี้ให้เห็นว่าปัญญาของ

มนุษย์เป็นผลมาจากกระบวนการที่มนุษย์ใช้ประมวลผลข้อมูล

สโนว์และโลห์แมน (Snow and Lohman) เป็นผู้เสนอให้ใช้คำว่าทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา จากการศึกษาที่หล่อหลอมทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ทั้งสองกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล

นอกจากนี้ยังมีความคิดของผู้นำสำคัญที่มีผลต่อการสร้างทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา เช่น สเตินเบิร์ก (Sternberg) เป็นผู้เสนอว่ากระบวนการทางปัญญาประกอบด้วย

(1) กระบวนการทางปัญญาระดับสูง (Meta Component) เป็นกระบวนการที่เกี่ยวกับการวางแผน การกำกับดูแลและการประเมินผล

(2) กระบวนการลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาตามแผนหรือยุทธวิธีที่กำหนดไว้ (Performance Component)

(3) กระบวนการแสวงหาความรู้ (Knowledge Acquisition Component)

แฮร์เทล และแคลฟี (Haertel and Calfee) เป็นผู้เสนอความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแนวใหม่ว่า หมายถึง การจัดระบบโครงสร้างของปัญญา และการจัดระบบของความรู้ แอนนาสตาซี และอีเบล เสนอให้ใช้คำว่า ความสามารถที่พัฒนาได้ แทนคำว่าผลสัมฤทธิ์และความถนัด ความคิดดังกล่าวเหล่านี้ ได้หล่อหลอมรวมกันเข้าเป็นทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญาที่มีสาระสำคัญ 2 ประการ ประการแรก เป็นสาระที่อธิบายกระบวนการเรียนรู้หรือพัฒนาการทางปัญญาในลักษณะของการประมวลผลข้อมูล ดังเช่นการประมวลผลข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ประการที่สอง เป็นสาระที่อธิบายผลของการ

ประมวลผลข้อมูลในรูปของ (1) การจัดองค์ประกอบของโครงสร้างความรู้ (Organization of Knowledge Structure) (2) ทักษะกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Skill) (3) กรอบการวิเคราะห์ (Schemata)

องค์ประกอบของกระบวนการประมวลผลทางปัญญา

แบบจำลองระบบประมวลผลในสมองของมนุษย์ ประกอบด้วยหน่วยความจำ 3 ชนิด คือ หน่วยความจำสำรอง หน่วยความจำชั่วคราว และหน่วยความจำถาวร

เมื่อมนุษย์สัมผัสกับสิ่งต่างๆ รอบตัว หน่วยความจำสำรองที่มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลที่จำกัดทำหน้าที่รับข้อมูลในระยะแรก และใช้เวลาสั้นๆ เพื่อจำแนกประเภท ใส่รหัสก่อนที่จะส่งไปยังหน่วยความจำชั่วคราวเพื่อทำการประมวลผลต่อไป ที่หน่วยความจำชั่วคราวนี้ การประมวลผลข้อมูลจะเกิดขึ้น จากกรรมวิธีต่างๆ เช่น การเปรียบเทียบ จนถึงการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน จากนั้นผลจากการประมวลผลข้อมูลที่หน่วยความจำชั่วคราวจะถูกส่งไปเก็บไว้ในหน่วยความจำถาวร ที่หน่วยความจำถาวรนี้ จัดเก็บความรู้ไว้อย่างถาวรยากแก่การลบทิ้ง ยกเว้นสมองเกิดพิการหรือถูกทำลาย ความรู้นั้นสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างได้เรื่อยๆ ตามประสบการณ์และการเรียนรู้ใหม่ๆ มีพื้นที่การจัดเก็บที่ไม่มีขอบเขตจำกัด ความรู้ที่เก็บไว้ในหน่วยความจำถาวรมี 2 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้เชิงเนื้อหา ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงหรือความคิดรวบยอด จัดเก็บอยู่ในลักษณะเครือข่ายความหมายทางภาษาหรือหน่วยความรู้

ลักษณะการเชื่อมโยงของหน่วยความรู้ มี 2 แบบ คือ

1.1 แบบแยกหน่วย ได้แก่ หน่วยความรู้ที่เชื่อมโยงกับข้อมูลหรือหน่วยความรู้อื่นในเครือข่ายที่เป็นรูปธรรม ผูกพันอยู่กับบริบทอันเป็นที่มาของหน่วยความรู้นั้นนำมาใช้ได้ในขอบเขตจำกัด นำไปใช้ในบริบทต่างจากบริบทเดิมได้ยาก

1.2 แบบรวมหน่วย แบบนี้หน่วยความรู้ย่อยๆ ต่างเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายตามความหมายหรือความคิดรวบยอด ทำให้เรียกใช้ได้กว้างขวาง

2. ความรู้เชิงกรรมวิธี คือ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติและกระบวนการแก้ปัญหา พัฒนามาจากความรู้บางส่วนของความรู้เชิงเนื้อหา และจะพัฒนาต่อไปเรื่อยๆ ตามประสบการณ์และการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น ความรู้เชิงกรรมวิธีนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท

2.1 กระบวนการทางปัญญา เป็นความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือการปฏิบัติงาน เป็นทักษะการปฏิบัติตามขั้นตอน

2.2 กรอบการวิเคราะห์ เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดของสิ่งต่างๆ เป็นการนำความคิดรวบยอดของสิ่งต่างๆ มาสร้างเป็นเครือข่ายหรือความสัมพันธ์กัน เป็นความสามารถเชิงวิเคราะห์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดชนิดต่างๆ เป็นการวางแผนและการประเมินผล

กระบวนการประมวลผลทางปัญญาและการเรียนรู้

ผลของการประมวลผลข้อมูลทางปัญญานั้นทำให้เกิด

1. โครงสร้างของความรู้
2. ทักษะกระบวนการทางปัญญา
3. กรอบการวิเคราะห์

ทั้ง 3 ประการนี้พัฒนาให้เกิดขึ้นได้ดังนี้

(1) การพัฒนาโครงสร้างของความรู้

เมื่อหน่วยความจำถาวรรับข้อมูลที่ผ่านมา กระบวนการประมวลผลจากหน่วยความจำชั่วคราว และจัดเก็บในรูปของหน่วยความรู้นั้น ในระยะแรกๆ หน่วยความรู้ต่างๆ จะถูกเก็บอย่างโดดเดี่ยว ไม่เกี่ยวข้อง ไม่สัมพันธ์กัน หน่วยความรู้นี้จะถูกเรียกนำมาใช้ในการประมวลผลข้อมูลใหม่ที่ได้รับเข้ามาด้วยกระบวนการทางปัญญา ทำให้เกิดความสัมพันธ์กันขึ้น กลายเป็นสายใยที่เชื่อมต่อระหว่างหน่วยความรู้ย่อยๆ นั้น ทั้งหน่วยความรู้ใหม่และเก่า หน่วยความรู้ที่เหมือนกันก็รวมกลุ่มเป็นพวกเดียวกัน ส่วนความรู้อื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในลักษณะอื่นๆ ก็จะเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายตามความหมายทางภาษา และเมื่อมีหลายเครือข่าย ด้วยการประมวลผลทางปัญญาที่สูงขึ้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนาคโครงสร้างของความรู้ขึ้นหรือก็คือความคิดรวบยอดในสมองของมนุษย์ โครงสร้างนี้จะมีการปรับเปลี่ยนอยู่เสมอตามความรู้และประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น

(2) การพัฒนาทักษะกระบวนการทางปัญญา

ความรู้ที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำถาวร มีทั้งความรู้ประเภทเนื้อหาและความรู้ประเภทกรรมวิธี ในระยะแรกๆ ความรู้เชิงกรรมวิธีจะถูกเก็บไว้ในรูปความรู้เชิงเนื้อหา ก่อน ต่อเมื่อมนุษย์ได้ฝึกฝนและมีประสบการณ์จนเกิดทักษะในการ

แก้ปัญหาในแต่ละสาขาวิชามากขึ้น ความรู้เชิงกรรมวิธีที่จัดเก็บในรูปความรู้เชิงเนื้อหาจะค่อยๆ เปลี่ยนรูปเป็นความรู้เชิงกรรมวิธีที่แท้จริง

(3) การพัฒนากรอบการวิเคราะห์

เมื่อในหน่วยความจำถาวรมีความคิดรวบยอดมากเข้าๆ และมีความรู้เชิงกรรมวิธีมากเข้าๆ เมื่อบุคคลได้รับการฝึกฝนและการเรียนรู้มากขึ้น กระบวนการทางปัญญา ก็จะดำเนินการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดต่างๆ เข้าด้วยกัน หรือเชื่อมโยงความคิดรวบยอดกับความรูเชิงกรรมวิธีระหว่างศาสตร์เดียวกัน หรือข้ามศาสตร์ก็ได้ กลายเป็นโครงสร้างระดับสูงของสติปัญญา เรียกว่ากรอบการวิเคราะห์และจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำถาวร สามารถเรียกกลับมาใช้แก้ปัญหาและพัฒนาต่อไปได้ตามประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น

การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนและการวัดผล

ตามทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญาดังที่อธิบายมาในตอนที่แล้วนั้นสามารถกำหนดเป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษาในส่วนของ การพัฒนาปัญญาได้ 3 ประการคือ

1. จัดการศึกษาเพื่อพัฒนาโครงสร้างของความรู้
2. จัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางปัญญา
3. จัดการศึกษาเพื่อพัฒนากรอบการวิเคราะห์

เมื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการศึกษาในส่วนของ การพัฒนาปัญญาได้ 3 ประการนั้น การวัดผลการศึกษาก็ต้องวัดว่าผู้เรียนมีโครงสร้าง

ของความรู้ มีทักษะขบวนการทางปัญญา และมี
กรอบการวิเคราะห์ที่มากน้อยเพียงใด

ผู้เขียนได้สร้างหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อพัฒนาใน
ส่วนของปัญญา 3 ประการนั้น ดังเช่น ในราย
วิชามุ่งเน้นกับการใช้เหตุผลและจริยธรรม มีจุด
มุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ความจริง และคิดอย่าง
มีเหตุผลและเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม มี
เอกสารประกอบการสอนที่มีกิจกรรม 15 บท
เรียบเรียงลำดับดังนี้ เกิดมาทำไม ตั้งใจศึกษา หา
เป้าหมายของชีวิต เผ่าคิดอยู่เสมอ อย่าผลอ ...
จงทำดี รู้หน้าที่ของตน อดทนทำงาน กล้าหาญ
วิเคราะห์ รู้จักเจาะข่าวสาร ผสานความคิด มี
มิตรมากมาฆ เป็นนายหรือบ่าว เผ่าหาความจริง
รู้สรรพสิ่งถึงแก่น แม่นมั่นในอุดมการณ์ ในแต่ละ
บทเรียนให้กำหนดว่าบทเรียนนี้มีแนวคิดอย่างไร
มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีลักษณะอะไร
มีหัวข้อกิจกรรม มีการกระทำกิจกรรมโดยผู้เรียน
เอง มีบทความที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
หลายบทความให้อ่าน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้
ข้อเท็จจริงหรือความคิดรวบยอดมากมาย มีแนว
การวัดผล ดังบทเรียนที่ 1 ที่ผู้เขียนนำมาเสนอ
เป็นตัวอย่างดังนี้

บทเรียนที่ 1 เกิดมาทำไม

แนวคิด

การที่เราจะรู้จักตนเอง เข้าใจตนเอง และผู้
อื่นนั้น ต้องเข้าใจว่าตัวเราและผู้อื่นเกิดมาทำไม
เมื่อเราเข้าใจคำตอบของปัญหานี้จะทำให้แต่ละ
คนประพาศิตตนถูกต้อง

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักของกิจกรรมในบทนี้
เพื่อให้หนีตเกิดพศติกรรม รู้จักตนเองเข้าใจตน
เองและผู้อื่นเป็นสำคัญ แต่ในขณะที่เดียวกันหนีต
จะเกิดพศติกรรมดังต่อไปนี้ด้วย

1. ประพศิตตนให้เป็นผู้ตามและผู้นำที่ตี
2. สามารถแสวงหาความจริงด้วยตนเอง
ได้
3. สามารถตั้งคำถามและหาคำตอบด้วย
ตนเองได้
4. รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
5. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

หัวข้อกิจกรรม

1. กิจกรรมถามตนเองว่าเกิดมาทำไม
2. กิจกรรมค้นหาคำตอบว่า สิ่งที่ดีที่สุด
ที่มนุษย์ควรจะได้รับคืออะไร และคำตอบที่ว่า
มนุษย์เกิดมาทำไม จากการอ่านบทความ “สิ่งที่
เรียกว่า บรมธรรม”

การกระทำกิจกรรม

1. อาจารย์ตั้งคำถามแก่นิสิตแต่ละคนว่า
เคยหยุดคิดถามตัวเองว่าเกิดมาทำไมกันบ้างไหม
อาจารย์สังเกตดูว่ามีหนีตคนใด เคยคิดถึงปัญหา
ดังกล่าวบ้าง

2. จากนั้นอาจารย์ก็พูดว่าวันนี้เรามาเริ่ม
ต้นตั้งคำถามว่าเกิดมาทำไมและช่วยกันหาคำตอบ
ขอให้ทุกคนตอบคำถามอยู่ในใจของแต่ละคนไว้
ก่อน แล้วเราจะได้ร่วมกลุ่มอภิปรายกัน แลก
เปลี่ยนคำตอบซึ่งกันและกัน

3. อาจารย์แบ่งหนีตเป็นกลุ่มๆ ละ 5 - 8
คน ใครจะเข้าอยู่กลุ่มใด ขอให้เป็นความสมัครใจ
ของแต่ละคน ถ้านิสิตมาจากคณะต่างกัน ก็ควร

จะให้สมาชิกของกลุ่มประกอบด้วยนิสิตในคณะต่างๆ เพื่อจะได้รู้จักกัน ในโอกาสต่อไปเมื่อมีการกระทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ขอแนะนำให้นิสิตแยกกลุ่มไปอยู่ในกลุ่มต่างๆ กัน อย่าได้กำหนดสมาชิกกลุ่มไว้แน่นอน

4. ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม และเลขานุการกลุ่ม ประธานกลุ่มทำหน้าที่ดำเนินการอภิปรายและสรุปผลการอภิปราย และกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มได้มีโอกาสอภิปราย เลขานุการกลุ่มทำหน้าที่จดบันทึกผลการอภิปราย และร่วมอภิปรายด้วย

5. จากนั้นให้แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบว่า เราเกิดมาทำไมรวบรวมคำตอบไว้ แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งผู้แทนเสนอคำตอบต่อเพื่อนนิสิตทั้งหมด จดคำตอบแต่ละกลุ่มไว้เพื่อเปรียบเทียบและหาข้อสรุปร่วมกัน

6. จากนั้นให้แต่ละกลุ่มได้อ่านบทความ "สิ่งที่เรียกว่า บรมธรรม" เพื่อค้นหาคำตอบว่าสิ่งที่ดีที่สุดในชีวิตมนุษย์ควรจะได้รับคืออะไร และค้นหาคำตอบตามหลักพุทธธรรมว่ามนุษย์เกิดมาทำไม

7. เมื่อแต่ละกลุ่มศึกษาบทความดังกล่าวแล้ว อภิปรายคำตอบกันแล้ว ให้แต่ละกลุ่มรายงานคำตอบต่อเพื่อนนิสิต เปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากบทความที่อ่านนี้กับคำตอบที่นิสิตอภิปรายแต่ตอนแรกที่ยังไม่ได้อ่านบทความ

8. ให้นิสิตแต่ละคนจดจำคำตอบที่เข้าใจแล้วของปัญหาที่ว่า เกิดมาทำไม

การวัดผล

ให้นิสิตแต่ละคนเขียนบรรยายว่าตนเองได้เกิดความรู้สึกจากการกระทำกิจกรรมนี้ในแง่ใดบ้าง เขียนบรรยายประมาณ 1/2 หน้ากระดาษ

ตามแผนการสอนดังกล่าวนี้ ผู้เขียนจะใช้เวลาประมาณครึ่งชั่วโมงอธิบายจุดมุ่งหมายและชี้ให้เห็นความสำคัญของการเรียนวิชา มน 102 มนุษย์กับการใช้เหตุผลและจริยธรรมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนวิชาศึกษาทั่วไป พร้อมกับอธิบายจุดมุ่งหมายและความสำคัญของการเรียนวิชาศึกษาทั่วไปด้วย อธิบายแผนการเรียนตลอดภาคเรียน วิธีการเรียน เกณฑ์ในการประเมินผลการแต่งกายที่ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย จากนั้นก็อธิบายว่าบทเรียนที่ 1 เกิดมาทำไมนั้นมีแนวคิดอย่างไร มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นิสิตมีลักษณะใด มีหัวข้อกิจกรรม การกระทำกิจกรรมอย่างไร และวัตถุประสงค์อย่างไร เมื่ออธิบายสิ่งนี้จบแล้ว ผู้เขียนจะตั้งคำถามกระตุ้นว่าแต่ละคนเคยคิดบ้างไหมว่า เราเกิดมาทำไมสิ่งที่ดีที่สุดในชีวิตมนุษย์ควรได้รับในชาตินี้คืออะไร อธิบายความสำคัญของคำถามนี้ แต่จะไม่อธิบายคำตอบ จะให้นิสิตเขาอภิปรายเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 8 - 10 คน เพื่อสรุปเป็นคำตอบของกลุ่ม ให้นิสิตอ่าน "สิ่งที่เรียกว่า บรมธรรม" เพื่อให้เห็นคำตอบของปัญหาข้างต้นของพวกนักปราชญ์ แล้วเปรียบเทียบกับคำตอบของนิสิตเอง กระบวนการทั้งหมดนี้เป็นการพัฒนาทักษะทางปัญญานั้นเอง นิสิตแต่ละคนเสนอข้อเท็จจริงอภิปรายถกเถียงกัน นิสิตจะได้โยงความสัมพันธ์ของความคิดต่างๆ เข้าด้วยกันมาจัดระบบเป็นโครงสร้างของความรู้ เท่ากับเป็นการพัฒนารอบการวิเคราะห์ ดังเช่น นิสิตกลุ่มหนึ่งอภิปรายแล้วได้คำตอบว่า

"1. เกิดมาทำประโยชน์ต่อส่วนรวมและส่วนตัว

2. เกิดมาช่วยเหลือมนุษย์ทางจิตใจ

3. เกิดมาใช้สิทธิเสรีภาพที่ชอบธรรมของเรา

เรา

4. เกิดมาเพื่อใช้กรรม เพราะฉะนั้นต้องทำความดี เพื่อชาติหน้าจะได้ดี
5. เกิดมาเพื่อทำหน้าที่ให้ดีที่สุด
6. เกิดมาแสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำความรู้มาพัฒนาสังคม
7. เกิดมาหาความสุขใส่ตัวโดยไม่เบียดเบียนผู้อื่น
8. เกิดมาเพื่อจุดมุ่งหมายสูงสุดในชีวิตที่ดีที่ทุกคนตั้งใจไว้
9. เกิดมาเพื่อชีวิตที่ดีขึ้น
10. เกิดมาเพื่อใช้พลังงานและจิตใจทำในสิ่งที่ดี

สรุปว่าทุกคนในกลุ่มคิดว่าเกิดมาเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ๆ และนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมและส่วนตัว”

ทั้งหมดนี้เป็นคำตอบของนิสิตกลุ่มหนึ่งที่เขาคิดกัน แล้วมาจัดเป็นข้อๆ แล้วสรุป ซึ่งก็คือลักษณะของการจัดโครงสร้างของความรู้ที่เกิดจากการเชื่อมโยงความคิดหรือความรู้หน่วยย่อยๆ นั้นเอง

จะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนการสอนตามตัวอย่างนี้ สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างของความรู้ ทักษะกระบวนการทางปัญญา เพราะได้มีการเปรียบเทียบข้อเท็จจริงหรือความคิดรวบยอดต่างๆ แล้วจัดเป็นพวกเป็นข้อๆ และพัฒนากรอบการวิเคราะห์ เพราะต้องวิเคราะห์สิ่งที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน สร้างความสัมพันธ์ของความคิดต่างๆ ให้เป็นรูปใหม่ ลักษณะทั้ง 3 ประการคือเป้าหมายของการพัฒนาปัญญาในทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา สิ่งนี้นิสิตเขียนสรุปออกมานั้น เป็นข้อมูลสำคัญ นำมาวิเคราะห์เพื่อวัดและประเมินผลได้

การสร้างแบบทดสอบมาตรฐานเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และความถนัดทางการเรียน

ตามทฤษฎีการประมวลผลทางปัญญา มีเป้าหมายสำคัญเพื่อพัฒนา

1. โครงสร้างของความรู้ ซึ่งก็คือความคิดรวบยอดนั่นเอง
2. ทักษะกระบวนการทางปัญญาคือ ขั้นตอนการแก้ปัญหา หรือการปฏิบัติงาน
3. กรอบการวิเคราะห์คือ ความสามารถในการวิเคราะห์โยงความสัมพันธ์ การนำความคิดรวบยอดต่างๆ มาสร้างความสัมพันธ์ใหม่ การแก้ปัญหา

ดังนั้นในการวัดผลเพื่อใช้เป็นกรณีบ่งชี้คุณภาพของการจัดการศึกษา ก็ควรวัดลักษณะ 3 ประการดังกล่าวข้างต้น

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ มีโครงการสร้างข้อสอบมาตรฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อวัดปัญญา 3 ประการ ดังกล่าวนั้น แบบทดสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทั่วไปประกอบด้วยข้อสอบที่วัดโครงสร้างของความรู้ทักษะกระบวนการทางปัญญาและกรอบการวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไปที่สร้างนั้นครอบคลุมวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

สำหรับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนประกอบด้วย ข้อสอบวัดกรอบการวิเคราะห์ในรูปแบบต่างๆ การสร้างแบบทดสอบดำเนินการมาตั้งแต่ พ.ศ. 2536 จนถึงปัจจุบันด้วยวิธีการเชิญนักวัดผลจากสถาบันต่างๆ มาประชุมปฏิบัติการร่วมกันรวม 5 ครั้ง 2 ครั้งแรกเป็นการประชุมปฏิบัติ

การเพื่อระดมความคิดกำหนดสิ่งที่จะวัด และรูปแบบของการวัด 3 ครั้งหลัง เป็นการประชุมปฏิบัติการเพื่อสร้างข้อสอบ ผู้เขียนในฐานะเป็นกรรมการอำนวยการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานของโครงการนี้และทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาทางวิชา

การ ในการประชุมปฏิบัติการแต่ละครั้ง ได้เข้าร่วมประชุมปฏิบัติการด้วยทุกครั้ง ผลจากการปฏิบัติงานดังกล่าวทำให้ได้ข้อสอบเก็บไว้ในคลังข้อสอบ 2193 ข้อ วัดสมรรถภาพต่างๆ ดังปรากฏในตารางต่อไปนี้

ผลงานจากการประชุมปฏิบัติการเพื่อสร้างข้อสอบ 3 ครั้งของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

สิ่งที่วัด	จำนวนข้อสอบ		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ก. ความสามารถทางภาษา	(121)	(166)	(265)
(1) การเพิ่มความให้สมบูรณ์	15	58	107
(2) อุปมาอุปไมยทางภาษา	48	66	66
(3) การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณ	58	42	92
ข. ความสามารถทางการคิดคำนวณ	(195)	(271)	(427)
(1) ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	65	71	104
(2) การเปรียบเทียบเชิงปริมาณ	49	75	101
(3) การตีความข้อมูล	52	64	102
(4) การประเมินความเพียงพอของข้อมูล	29	61	120
ค. ความสามารถเชิงวิเคราะห์	(199)	(234)	(315)
(1) การวิเคราะห์เชิงภาษา	35	56	83
(2) การวิเคราะห์แผนภูมิเชิงตรรกะ	49	62	75
(3) การวิเคราะห์เชิงภาพและสัญลักษณ์			
(ก) อุปมาอุปไมยด้วยภาพ	35	69	-
(ข) การจัดประเภทภาพ	45	-	-
(ค) อนุกรมภาพ	24	-	96
(ง) อนุกรมภาพ 2 มิติ	11	47	61
รวม	515	671	1,007

ตามที่ได้เสนอวิธีการนำทฤษฎีการ
ประมวลผลทางปัญญาไปใช้ในการสร้างหลักสูตร
จัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบดัง

กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าทฤษฎีดังกล่าวสามารถ
นำไปใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาปัญญาของมนุษย์
เป็นสำคัญ

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์

บรรณานุกรม

- ชอบ ลีซอ และนางนารถ วรธนะทัช. การศึกษาวิเคราะห์และกำหนดตัวบ่งชี้คุณภาพ การจัดการศึกษาตามหลักสูตรเพื่อการสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน. สำนักงานทดสอบทางการศึกษากรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2536.
- _____. การเขียนกรอบและแนวทางการสร้างข้อสอบรายข้อสำหรับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน. สำนักงานทดสอบทางการศึกษากรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2537.
- _____. รายงานความก้าวหน้าการดำเนินโครงการจัดสร้างและพัฒนาแบบวัดมาตรฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีงบประมาณ 2536 - 2537. สำนักทดสอบทางการศึกษากรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, กันยายน 2537.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. มนุษย์กับการใช้เหตุผลและจริยธรรม. กรุงเทพฯ : หจก. ไอเดียสแควร์, 2534.
- _____. การพัฒนาหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป เพื่อสร้างคุณลักษณะบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เสนอต่อวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร, 2536.
- Anastasi, A. "Abilities and the Measurement of Achievement," in Schrader, W.B. (Ed.) **Measuring Achievement : Progress Over a Decade : New Directions of Testing and Measurement (# 5)**. San Francisco : Jossey - Bass, 1980.
- Ebel, R.E. "Achievement Test as Measures of Developed Abilities," in Schrader, W.B. (Ed.) **Measuring Achievement : Progress Over a Decade : New Directions of Testing and Measurement (# 5)**. San Francisco : Jossey - Bass, 1980.
- Guilford, J.P. **The Nature of Human Intelligence**. New York : McGraw - Hill, 1967.
- Haertel, E.H. and Calfee, R. "School Achievement : Thinking About What to Test," **Journal of Educational Measurement**. 20 : 119 - 132 ; 1983.
- Pigaet, J. **The Origin of Intelligence in Children**. New York : The McMillan Co., 1943.
- Snow, R.E. and Lohman, D.F. "Implications of Cognitive Psychology for Educational Measurement," in Linn, R.L. (Ed.). **Educational Measurement**. 2nd. ed. pp. 263-331. New York : American Council on Education & MacMillan Publishing Co., 1989.
- Spearman, C. **The Abilities of Man**. New York : McMillan, 1972.
- Sternberg, R.J. **Beyond I.Q. : A Triarchic Theory of Human Intelligence**. New York : Cambridge University Press, 1985.
- Thurstone, L.L. **Primary Mental Abilities**. Chicago, Illinois : The University of Chicago Press, 1983.