

# เครื่องมือวัดแนวคิดแก้ปัญหา

## ความหมาย

แนวคิดแก้ปัญหา เป็นพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่บุคคลเลือกกระทำหรือปฏิบัติ ในการหาทางออกกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่ต้องเผชิญ

การวัดแนวคิดแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบว่าเมื่อบุคคลต้องเผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ แล้วเขาจะเลือกกระทำหรือปฏิบัติในลักษณะใดเพื่อทำให้ปัญหานั้นคล่องไปได้

## แนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือวัดแนวคิดแก้ปัญหา

การวัดแนวคิดแก้ปัญหาไม่ได้มุ่งหวังที่จะตรวจสอบว่าผลที่ได้จากพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่บุคคลเลือกกระทำหรือปฏิบัตินั้นจะถูกหรือผิด แต่มุ่งหวังว่าบุคคลจะเลือกกระทำหรือปฏิบัติในพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่มีประสิทธิภาพสูงต่อการที่จะจัดการกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่ต้องเผชิญเท่านั้น ส่วนการที่บุคคลจะสามารถกระทำหรือปฏิบัติตามพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ตนเลือกหรือไม่นั้น เป็นเรื่องของความสามารถที่ต้องฝึกฝนกันต่อไป

สมมติว่ามีปัญหาที่ต้องการหาทางออก การแก้ปัญหานั้นไม่ได้แสดงว่าบุคคลผู้นั้นไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหานั้นมีอยู่ 2 ลักษณะเป็นอย่างน้อย คือ

ลักษณะที่หนึ่ง แก้ปัญหานั้นไม่ถูกหรือหาคำตอบไม่ได้ เพราะเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาที่ไม่

ถูกต้อง หรือวิธีแก้ปัญหาที่เลือกใช้เป็นวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา

ลักษณะที่สอง แก้ปัญหาไม่ถูกทั้งๆ ที่เลือกใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพแล้ว คือรู้ว่าจะแก้ปัญหานี้ได้สำเร็จโดยวิธีใด แต่ขาดความสามารถที่จะใช้วิธีการนั้นแก้ปัญหาให้สำเร็จ

การที่นักเรียนทำสิ่งใดไม่สำเร็จหรือแก้ปัญหานั้นไม่ได้นั้น อาจบ่งพร่องในลักษณะที่หนึ่งหรือลักษณะที่สองก็ได้ แต่จากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ถ้าผลการสอบปรากฏว่านักเรียนตอบไม่ได้ก็บอกได้แต่เพียงว่านักเรียนไม่มีความสามารถ แต่ไม่สามารถจะบอกได้ว่า การไม่มีความสามารถของนักเรียนผู้นั้น บ่งพร่องตามลักษณะที่หนึ่งหรือลักษณะที่สอง ทั้งนี้เพราะเจตนาในการวัดผลสัมฤทธิ์นั้นต้องการดูผลเบ็ดเสร็จ ซึ่งเป็นทั้งผลของการเลือกวิธีการที่ถูกหรือผิด หรือเลือกใช้วิธีการที่ถูกแต่ขาดความสามารถในการใช้วิธีที่ถูกนั้นให้ได้ผล

การสอบวัดที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในทางการศึกษาที่แท้จริงนั้น ต้องสามารถใช้ผลการสอบวัดเพื่อแก้ไขความบกพร่องของบุคคลได้สำเร็จ จึงจะถือได้ว่าการสอบวัดนั้นคุ้มค่า ถ้าหากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้นทราบแต่เพียงว่าบุคคลนั้นตอบผิด แต่จากวิธีการสอบไม่สามารถชี้แนะได้ว่าผิดเพราะเหตุใดก็ยากต่อการจะแก้ปัญหาค่าตอบไม่ได้ โดยความสามารถของบุคคลได้ถูกทาง จริงอยู่อาจแก้ปัญหานี้ได้โดยการตรวจผลการสอบใหม่ โดยตรวจว่าบุคคลนั้นเลือกตอบตัวลวงใดในข้อสอบแต่ละข้อ ก็อาจช่วยให้ทราบได้ว่า บุคคลผู้นั้น

บกพร่องอะไร แต่โดยความเป็นจริงแล้ว การเลือกตรวจตัวลวงนั้นก็ไม่สามารถบอกสาเหตุว่าบุคคลนั้นบกพร่องในลักษณะที่หนึ่งหรือลักษณะที่สอง เพราะการที่บุคคลเลือกตอบตัวลวง (ตอบผิด) ได้ อาจจะเกิดจากความบกพร่องในลักษณะการใช้วิธีการที่ผิดหรือไม่รู้จักใช้วิธีการ (ที่ผิด) นั้นๆ ก็ได้

เมื่อให้ผลการสอบวัดเป็นตัวชี้แนะว่าบุคคลมีความบกพร่องในลักษณะใด จึงไม่สามารถหาคำตอบหรือแก้ปัญหาให้สำเร็จได้ จึงได้มีการพยายามสร้างเครื่องมือวัดแนวคิดแก้ปัญหา (Cognitive Preference Test) ขึ้น โดยเครื่องมือวัดชนิดนี้ต้องการวัดแต่เพียงว่าบุคคลใช้วิธีการหรือแนวคิดใดในการแก้ปัญหา (วัดลักษณะที่หนึ่ง) เท่านั้น ไม่ได้ต้องการวัดว่าใช้แนวคิดใดแล้วได้คำตอบที่ถูกต้องหรือผิด

### ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับเครื่องมือวัดแนวคิดแก้ปัญหา

ใน ค.ศ. 1955 ครอส และแกเอียร์ (Cross & Gaier) ได้สร้างแบบทดสอบความสมดุลของปัญหา (The Balance Problem Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนเลือกว่า จะแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักการ หรือโดยอาศัยข้อเท็จจริงเป็นหลัก ซึ่งนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างแบบทดสอบวัดแนวคิดแก้ปัญหา

ใน ค.ศ. 1964 ฮีธ (Heath) ได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้วัดแนวทางการคิดแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ แยกเป็น 4 พฤติกรรม คือ ความรู้ความจำ การนำไปใช้ การคิดค้นคว้าหาคำตอบ และหลักการพื้นฐาน แล้วให้นักเรียนตอบโดยวิธีเรียงลำดับพฤติกรรมตามที่ตนพอใจ ในการแก้ปัญหาแต่ละข้อ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า เครื่องมือชนิดนี้มีค่าความเชื่อมั่น

(ใช้สูตร  $K - R 20$ ) ในแต่ละพฤติกรรมดังนี้ ความรู้ความจำประมาณ .70 การนำไปใช้ประมาณ .60 การคิดค้นคว้าหาคำตอบประมาณ .40 และหลักการพื้นฐานประมาณ .30

ใน ค.ศ. 1969 เอ็ดวูด (Atwood) ได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้วัดแนวทางการคิดแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาศาสตร์กายภาพ เคมี สังคมศาสตร์ และสาขาอื่นๆ รวมแล้วเป็นข้อสอบจำนวน 34 ข้อ แต่ละข้อมี 3 ตัวเลือก ซึ่งแทนพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้ความจำ การนำไปใช้ และการคิดค้นคว้าหาคำตอบ จากการหาค่าความเชื่อมั่นโดยการสอบซ้ำ ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นในแต่ละพฤติกรรมดังนี้คือ ความรู้ ความจำ .70 การนำไปใช้ .77 และการคิดค้นคว้าหาคำตอบ .74

ใน ค.ศ. 1973 เค็มปา และดูบ (Kempa & Dube) ได้สร้างแบบทดสอบวัดวิธีการคิดแก้ปัญหาในวิชาเคมี จำนวน 40 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือกแทนพฤติกรรม 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ หลักการ การนำไปใช้ และการคิดค้นคว้าหาคำตอบ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นในแต่ละพฤติกรรมดังนี้ ความรู้ความจำ .69 หลักการ .80 การนำไปใช้ .85 และการคิดค้นคว้าหาคำตอบ .81 ซึ่งนับว่ามีความเชื่อมั่นสูงจนเป็นที่น่าพอใจอย่างมาก

การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวทางการคิดแก้ปัญหา ส่วนมากมักจะเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของการคิดแก้ปัญหากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อจะได้ทราบว่าคนที่มีความสัมพันธ์ทางการเรียนในด้านนั้นๆ สูง จะใช้แนวคิดใดในการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ หรือใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ (อาจเป็นวิธีการเรียนการสอน หรือหลักสูตร) แบบใดแบบหนึ่งแล้ว จะมีแนวคิดในการแก้ปัญหาตามที่

กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายในแต่ละกรณีนั้น ๆ หรือไม่ ดังเช่นที่ ฮีธ ได้วัดแนวความคิดในการแก้ปัญหา ของนักเรียนที่เรียนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตาม โครงการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์กายภาพ (Physical Science Study Committe) หรือ PSSC) ปรากฏว่า นักเรียนมัธยมที่เรียนตาม โครงการนี้ชอบใช้พฤติกรรม หลักการพื้นฐาน และการค้นคว้าหาคำตอบในการแก้ปัญหา มากกว่า กลุ่มที่ไม่ได้เรียนตามโครงการ PSSC ซึ่งเป็น กลุ่มที่เลือกใช้พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ และการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา มากกว่า

ใน ค.ศ. 1975 ไรท์ (Wright) ได้ปรับปรุงข้อสอบของ Atwood ให้เหลือพฤติกรรม 3 ด้านคือ ความรู้ความจำ การนำไปใช้ และการ คิดค้นคว้าหาคำตอบ ซึ่งจากการใช้สูตร  $K - R - 20$  หาค่าความเชื่อมั่นปรากฏว่า ความรู้ความจำ .328, การนำไปใช้ .569 และการคิดค้นคว้าหา คำตอบ .557 และจากผลการทดสอบนักศึกษา ระดับมหาวิทยาลัยที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์, คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม ปรากฏว่านักเรียน ทั้ง 3 กลุ่ม เลือกใช้วิธีการคิดแก้ปัญหาโดยใช้ ความรู้ความจำน้อยกว่าพฤติกรรม ด้านการนำ ไปใช้และการคิดค้นคว้าหาคำตอบ และนักศึกษาว ิศวกรรมศาสตร์เลือกใช้พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำมากกว่านักศึกษาที่เรียนคณิตศาสตร์ นักศึกษาวิทยาศาสตร์เลือกใช้พฤติกรรมด้านการ คิดค้นคว้าหาคำตอบมากกว่านักศึกษาที่เรียน วิศวกรรมศาสตร์

ใน พ.ศ. 2518 เซนกัน แคมป์ (Kampe) และสมบุรณ์ ชิตพงศ์ ได้สร้างแบบทดสอบแนว การคิดแก้ปัญหาตามแนวของ เอ็ดวูด แต่ใช้ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจากการศึกษาความเที่ยงตรง (Validity) ของข้อสอบนี้ปรากฏว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียน

วิทยาศาสตร์ทั่วไปตามหลักสูตรของ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี) ใช้พฤติกรรมด้านความรู้ความจำใน การแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ ทั่วไปตามหลักสูตรของ สสวท. นักเรียนที่สนใจ ศิลปศาสตร์เลือกใช้พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มากกว่านักเรียนที่สนใจวิทยาศาสตร์

ใน พ.ศ. 2519 สมบุรณ์ ชิตพงศ์ ได้ สร้างแบบทดสอบวัดแนวความคิดแก้ปัญหาในวิชา คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 30 ข้อ โดยมีพฤติกรรม 4 ด้านเป็นตัวเลือก คือความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งผลจากการ ทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร สสวท. และหลักสูตร คณิตศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตร สสวท. เลือกใช้พฤติกรรมด้านความเข้าใจและการ วิเคราะห์ในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียน คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ส่วนพฤติกรรมด้านความรู้ความจำและการนำไป ใช้ นั้น ทั้งสองกลุ่มเลือกใช้ไม่แตกต่างกันและนัก เรียนชายเลือกใช้พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ใน การแก้ปัญหามากกว่านักเรียนหญิง

ใน พ.ศ. 2520 สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ ได้สร้างแบบทดสอบวัดแนวความคิดแก้ปัญหา ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ของหลักสูตร สสวท. ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เลือกใช้พฤติกรรม ด้านความรู้ความจำในการแก้ปัญหามากที่สุด รองลงมา เป็นพฤติกรรมด้านความเข้าใจ และ การนำไปใช้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ถ้าหลักสูตร คณิตศาสตร์ ประถมศึกษาปีที่ 4 ของ สสวท.

ต้องการให้นักเรียนใช้พฤติกรรมด้านความเข้าใจ และการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาแล้ว ผลการวิจัยนี้ก็ไม่สอดคล้องกับความมุ่งหมายในการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ของ สสวท. ในระดับชั้นนี้

### ลักษณะของเครื่องมือวัดแนวคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบวัดแนวคิดแก้ปัญหาประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ

ส่วนที่หนึ่ง เป็นตัวปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อในการหาทางออก

ส่วนที่สอง เป็นตัวเลือกหรือทางออกในการแก้ปัญหา ตัวเลือกมีลักษณะเป็นคำตอบที่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่เลือกใช้ในการแก้ปัญหานั้นๆ ลักษณะสำคัญของตัวเลือกที่ผู้สร้างต้องคำนึง คือ

1. ต้องเป็นทางออกในการแก้ปัญหานั้นที่ไปไม่ได้ทุกตัวเลือก หรือเป็นตัวเลือกที่ถูกต้องและไม่มีตัวเลือกใดที่ถูกกว่ากัน (ผู้ตอบเพียงแต่ตอบว่าพอใจ หรือชอบตัวเลือกใดเท่านั้น)

2. คำตอบในแต่ละตัวเลือกเป็นคำตอบที่แสดงถึงการใช้พฤติกรรมที่กำหนดขึ้นในการแก้ปัญหาหรือแก้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น การสร้างคำตอบที่เป็นตัวเลือกจึงต้องใช้ความสามารถในการสร้างตัวเลือกให้เป็นลักษณะที่แทนพฤติกรรมนั้นจริงๆ ดังตัวอย่างข้อสอบวัดแนวคิดแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้ต้องการวัดแนวคิดแก้ปัญหาของท่าน โดยต้องการทราบว่าจะจากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้ ถ้าท่านต้องการแก้ปัญหานั้น ท่านพอใจเลือกใช้แนวทาง

ตามตัวเลือกใดในการแก้ปัญหา

2. ในการเลือกตอบนั้น ให้ท่านเลือกทางออกที่พอใจที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจาก ก-ง ที่กำหนดให้ ท่านพอใจจะเลือกตัวเลือกใดก็ได้ตัวเลือกที่กำหนดให้ถูกต้องทุกตัวเลือก ดังตัวอย่าง

$$\text{สถานการณ์ } aX + bY = c \dots\dots\dots(1)$$

$$bX + cY = a \dots\dots\dots(2)$$

### ตัวเลือก

- ก. สมการทั้งสองนี้มีตัวที่ต้องการทราบค่าอยู่ 2 ตัว
- ข. ถ้าแก้สมการแล้วได้ค่า X เท่ากับ m หมายความว่าเส้นตรงทั้งสองนั้นตัดกันที่จุดซึ่งอยู่ห่างจากแกน Y m หน่วย
- ค. กำหนดให้  $c = 1$  และ  $a = 2b = 3c$  แล้ว Y และ X จะได้ค่าเท่ากับ 10 และ  $-4\frac{2}{3}$  ตามลำดับ
- ง. ถ้า  $a = b = c$  แล้ว จะไม่สามารถแก้สมการทั้งสองนี้ได้ เพราะหาจุดตัดของเส้นตรงทั้งสองไม่ได้

### หมายเหตุ

- ตัวเลือก ก. เป็นความรู้ความจำในการคิดคำนวณ
- ตัวเลือก ข. เป็นความเข้าใจ
- ตัวเลือก ค. เป็นการนำไปใช้
- ตัวเลือก ง. เป็นการวิเคราะห์

### วิธีดำเนินการในการสร้างข้อสอบวัดแนวคิดแก้ปัญหา

การสร้างแบบทดสอบนี้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. เลือกสาขาวิชาที่ต้องการสร้างแบบทดสอบวัดแนวคิด

2. วิเคราะห์ว่าในสาขาวิชานั้น หรือรายวิชานั้น ต้องการบุคคลที่มีพฤติกรรมอะไรบางอย่างที่สำคัญ ซึ่งลักษณะพฤติกรรมเหล่านี้เป็นเป้าหมายที่เด่นชัดในการเรียนรู้ในรายวิชานั้นๆ อยู่แล้ว

3. ดำเนินการเขียนข้อสอบโดย

3.1 เลือกหรือกำหนดสถานการณ์โดยใช้เนื้อหาวิชานั้นๆ เป็นหลัก เนื้อหาที่ใช้ควรเป็นเนื้อหาในระดับที่ทุกคนเข้าใจได้

3.2 กำหนดตัวเลือกที่เป็นผลของการใช้ความสามารถในแต่ละพฤติกรรมในการแก้ปัญหา

4. การวิเคราะห์ข้อสอบ

4.1 วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เป็นการวิเคราะห์ว่า แต่ละตัวเลือกในแต่ละข้อเป็นตัวเลือกที่วัดพฤติกรรมนั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด โดยการหาค่าดัชนีในการเลือก (Preference Index) ตามสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีในการเลือก} = \frac{\text{จำนวนคนที่เลือกตัวเลือกนั้น}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดที่ตอบข้อนั้น}}$$

ค่าดัชนีในการเลือกที่ดีที่สุดจะมีค่าเท่ากับ  $1/\text{จำนวนตัวเลือก}$  โดยที่ค่าจริงๆ นั้น อาจกำหนดช่วงของดัชนีไว้พอสมควร เพราะเป็น

การยากที่จะให้ได้ค่าดัชนีในการเลือกที่เท่ากันจริง

4.2 วิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ ในการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบทั้งฉบับนั้น สามารถใช้วิธีการเช่นเดียวกับข้อสอบอื่นๆ

**ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดแนวคิดแก้ปัญหา** ที่สำคัญมีอยู่ 2 ประการ คือ

1. ช่วยให้สามารถใช้ผลการสอบวัดช่วยแก้ไขความบกพร่องของบุคคลได้ถูกทาง เพราะหากผลการสอบชี้แนะว่า บุคคลบกพร่องตรงการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาที่ไร้ประสิทธิภาพ ในการสอนจะได้เน้นในเรื่องวิธีการแก้ปัญหาแบบที่จะช่วยให้แก้ปัญหานั้นได้ถูกวิธี

2. ช่วยในการตรวจสอบว่าการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายตามจุดมุ่งหมายไปตามลำดับแล้วหรือไม่ ในการจัดสถานการณ์ในการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปตามลำดับ คือรู้จักเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาว่าวิธีใดเหมาะสม เมื่อนักเรียนรู้จักเลือกแล้ว การฝึกฝนเฉพาะวิธีนั้นจึงค่อยดำเนินการเป็นลำดับถัดมา ซึ่งในกรณีที่นักเรียนรู้จักเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ถูกแล้ว แต่ใช้วิธีการนั้นไม่สำเร็จ อาจเนื่องมาจากระดับสติปัญญา หรือได้รับการฝึกฝนอบรมน้อยไปก็เป็นได้

**สมบูรณ์ ชิตพงศ์**

## บรรณานุกรม

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. รายงานการวิจัย อันดับที่ 3/2518. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518.
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์. การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปรัญญานิพนธ์ กศ.ด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. การเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ปรัญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- Atwood, R.K., "A Cognitive Preference Examination Using Chemistry Content" **Journal of Research in Science Teaching.** 5 : 34-35; 1968.
- Atwood, R.K. "Development of a Cognitive Preference Examination Utilizing General Science and Social Science Content", **Journal of Research in Science Teaching.** 8 : 273-275; 1971.
- Heath, Robert W. "Curriculum Cognition and Educational Measurement," **Educational and Psychological Measurement.** 24 : 539-544 ; 1964.
- Kenneth, Kampe and Somboon Chitapong. **Construction and Validation of A Cognitive Preference Examination for Thai Secondary School Students.** IPST, 1975.
- Kempa, R.F. and G.E. Dube. "Cognitive Preference Orientations in Students of Chemistry," **The British Journal of Educational Psychology.** 3 : 10; Part 3 1973.