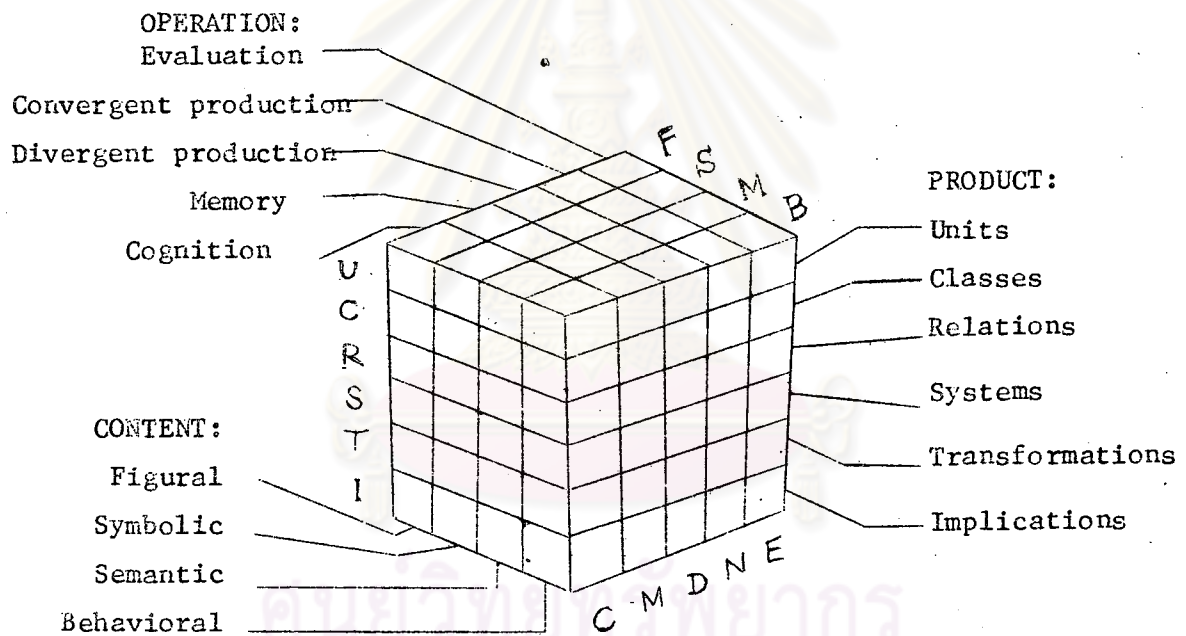




ทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด (Structure of Intellect Theory)

กิลฟอร์ด (J.P. Guilford) ได้เสนอทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ เป็นแบบจำลองสามมิติ (Three Faces of Intellect Model) ดังนี้<sup>๑</sup>



ภาพที่ ๑ แบบจำลองสามมิติ (Three Faces of Intellect Model)

ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด<sup>๑</sup>

<sup>๑</sup> J.P. Guilford, The Nature of Human Intelligence, (New York : McGraw-Hill Book Co., 1971), 63.

คลอสเมียร์ และ ริพเพิล (Klausmeier and Ripple) ได้เสนอรายละเอียดของแบบจำลองสามมิติ (Three Faces of Intellect Model) ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด ดังนี้

มิติที่หนึ่ง : วิธีการคิด (Operations) คือกระบวนการทางสมองของบุคคลที่จัดกระทำกับสิ่งเร้าซึ่งเป็นข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับ วิธีการคิดนี้จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้น จากง่ายไปหายาก คือ

๑. การรู้และเข้าใจ (Cognition) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่รู้จักและเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ

๒. การจำ (Memory) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะสะสมหรือเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่รู้จักไว้ได้ และสามารถระลึกในรูปเดิมได้ตามต้องการ

๓. การคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะให้คำตอบหรือข้อมูลต่าง ๆ โดยไม่จำกัดจำนวน จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้

๔. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะสรุป หรือเลือกคำตอบที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุดจากข้อมูลที่กำหนดให้

๕. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลที่จะหาเกณฑ์ที่ถูกต้องและเหมาะสม จากข้อมูลต่าง ๆ และสามารถสรุปได้ว่าข้อมูลอื่นใดบ้างที่มีลักษณะสอดคล้องกับ เกณฑ์นั้น

มิติที่สอง : เนื้อหา (Content) คือข้อมูลที่จำแนกตามชนิดหรือจำพวกต่าง ๆ ที่บุคคลสามารถแยกแยะเพื่อการรับรู้ แยกออกเป็น ๔ ประเภทคือ

๑. ภาพ (Figural) หมายถึงข้อมูลที่เป็นรูปธรรม ซึ่งบุคคลสามารถที่จะรับรู้และระลึกได้ เช่น ภาพต่าง ๆ เสียงต่าง ๆ

๒. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปเครื่องหมาย ตัวอักษร ตัวเลข ตัวโน้ตทางดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่าง ๆ

๓. ภาษา (Semantic) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ

๔. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปรียาอาการของบุคคลหรือการแสดงออกของพฤติกรรมที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น หรือสิ่งอื่น ซึ่งครอบคลุมถึงทัศนคติความต้องการ อารมณ์ ความคิด ฯลฯ

มิติที่สาม : ผลของการคิด (Product)

๑. หน่วย (Units) หมายถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว และแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ
๒. จำพวก (Classes) หมายถึงกลุ่มของหน่วยต่าง ๆ ที่มีลักษณะบางประการร่วมกัน
๓. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึงการเชื่อมโยงความคิดระหว่างสิ่งสองสิ่ง โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์
๔. ระบบ (Systems) หมายถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีระเบียบแบบแผน อย่างใดอย่างหนึ่งที่แน่นอน
๕. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงปรับปรุง การให้คำนิยามใหม่ การขยายความ หรือการจัดองค์ประกอบของข้อมูลที่มีอยู่เดิม เสียใหม่
๖. การประยุกต์หรือการแสดงนัย (Implications) หมายถึงการคาดหวัง หรือการทำนายอะไรบางอย่าง จากข้อมูลที่กำหนดให้<sup>๑</sup>

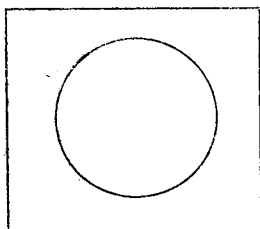
ผลของการคิดด้านการประยุกต์ หรือการแสดงนัยนี้ กิลฟอร์ด ได้ให้ข้อสังเกตเพิ่มเติมว่า ในจำนวนผลของการคิด ๖ ด้าน นั้น การประยุกต์หรือการแสดงนัย มีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า "ความเกี่ยวเนื่อง" (Association) มากที่สุด แต่มีบางสิ่งบางอย่างที่เข้าไปเกี่ยวข้อง เพื่อบ่งชี้หรือทำนายมากกว่าหนึ่งสิ่ง และนี่คือข้อที่ทำให้การประยุกต์ หรือการแสดงนัยต่างไปจากผลของการคิดด้าน ความสัมพันธ์ (Relations) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่สังเกตเห็น

---

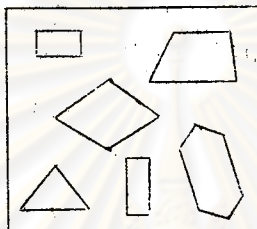
<sup>๑</sup> Herbert J. Klausmeier and Richard E. Ripple, Learning and Human Ability, 3 d ed. (New York : Harper and Row Publishers, 1971), pp. 81-83.

ได้เด่นชัดกว่า<sup>๑</sup>

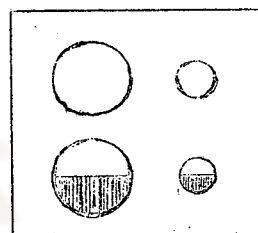
ผลของการคิดทั้ง ๖ ด้าน สามารถเปรียบเทียบกันได้ ดังแสดงในภาพข้างล่างนี้<sup>๒</sup>  
(ใช้ผลของการคิด เนื้อหา ภาพ เป็นตัวอย่าง)



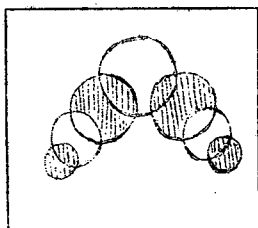
Units



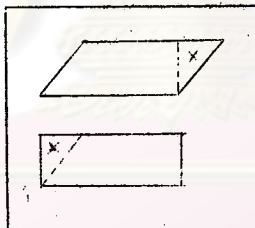
Classes



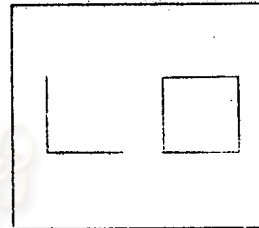
Relations



Systems



Transformations



Implications

ภาพที่ ๒ เปรียบเทียบผลของการคิดทั้ง ๖ ด้าน ตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง  
ของกิลฟอร์ด

<sup>๑</sup>J.P. Guilford, The Nature of Human Intelligence, p. 64.

<sup>๒</sup>Ibid.

### วิธีสอนแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงศ์ ให้ความเห็นว่าการสอนโจทย์ปัญหา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสอนเด็กไปตามลำดับขั้น คือ

๑. สอนจากปัญหาจริง ที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สอดคล้องกันระหว่างบทเรียนกับปัญหารอบตัว เด็ก
๒. ให้เด็กได้อธิบาย แสดงความคิดเห็นในโจทย์ปัญหาต่าง ๆ แล้วแปลงเป็นประโยคคณิตศาสตร์
๓. ให้เด็กแสดงเหตุผลต่าง ๆ ก่อน แล้วจึงสรุปเป็นหลักเกณฑ์ หรือที่เรียกว่าวิธีอุปมา (Inductive)
๔. ไม่จำกัดวิธีคิดคำนวณของเด็ก แต่ครูแนะวิธีที่รวดเร็ว และดีที่สุดให้
๕. ให้เด็กรู้จักการตรวจสอบด้วยตนเอง ไม่ว่าจะคำตอบที่คิดออกมาได้นั้น เป็นอย่างไร ให้เด็กรู้จักทำกลับจากคำตอบกลับมา เพื่อพิสูจน์ว่าคำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่
๖. หลังจากเด็กเข้าใจดีแล้ว จึงให้เด็กได้ฝึกหัดเพื่อความแม่นยำ
๗. จากความรู้ต่าง ๆ ที่เด็กได้เรียนแล้ว หากทางส่งเสริมให้เด็กนำเอาความรู้และหลักเกณฑ์นั้นไปใช้ ที่เรียกว่าวิธี อนุมาน (Deductive)<sup>๑</sup>

นิพนธ์ จิตต์ภักดี มีความเห็นสอดคล้องกับ โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงศ์ ในเรื่องของการสอนให้เด็กรู้จักสรุปหลัก เกณฑ์ก่อน แล้วจึงนำหลัก เกณฑ์เหล่านั้นไปใช้ นอกจากนั้น ยังให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า การสร้างโจทย์ปัญหา ก็เป็น เรื่องที่ต้องคำนึงถึงให้มากเช่นกัน โดย โจทย์ปัญหาต้องเป็น เรื่องที่ตรงกับความสนใจของเด็กในแต่ละวัย ใช้ภาษาง่าย ๆ ไม่ยาว เกินไป

---

<sup>๑</sup> โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงศ์, เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ พิมพ์ครั้งที่ ๑. (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๐), หน้า ๑๕.

และในการให้แบบฝึกหัดนั้น ความแตกต่างในเรื่องความสามารถของเด็ก ก็เป็นเรื่องที่ครูควรพิจารณาให้รอบคอบด้วย<sup>๑</sup>

ส่วนลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้น เลอบลองค์ (Le Blanc) กับ เทร์ราแมน และ ลิชเตน เบิร์ก (Troutman and Lichtenberg) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาที่คล้ายกันพอสรุปได้ดังนี้

๑. ความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem)

๒. การวางแผนเพื่อแก้ปัญหา (Planning to solve the Problem) โดยผู้แก้ปัญหาต้องรู้จักเชื่อมโยงปัญหา ให้อยู่ในลักษณะที่สามารถจะกระทำได้ รู้จักรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

๓. การแก้ปัญหา (Solving the Problem) มีความสำคัญอยู่ที่ผู้แก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาตามแผนที่ได้วางไว้มากน้อยเพียงไร ถ้าพบอุปสรรค จะต้องย้อนกลับไปทบทวนในขั้นที่ ๒ ใหม่ทันที

๔. การทบทวนปัญหาและคำตอบ (Reviewing the Problem and the Solution)<sup>๒,๓</sup>

เทร์ราแมน และ ลิชเตน เบิร์ก (Troutman and Lichtenberg) เน้นว่าในการสอนให้เด็กแก้ปัญหานั้น ไม่ควรให้เด็กสังเกต หรือจดจำวิธีแก้ปัญหาจากข้ออื่น ๆ แต่ควรให้เด็กคำนึงถึงเหตุผล ความเป็นจริงเป็นสำคัญ เปรียบเหมือนกับการสอนว่ายน้ำที่ภูนั้น ต้องเริ่มฝึกทำทางต่างๆ

<sup>๑</sup> นิพนธ์ จิตต์ภักดี, "การสอนโจทย์ปัญหา," ประชาศึกษา ๒๖ (กันยายน ๒๕๑๗) : ๗-๑๐, ๑๖.

<sup>๒</sup> F. Le Blanc, "You can Teach Problem Solving," p. 16-18.

<sup>๓</sup> Andria Price. Troutman, and Betty Plunkett. Lichtenberg, "Problem Solving in the General Mathematics Classroom," p. 591.



ที่จำเป็น และสัมพันธ์กับการว่ายน้ำ มีข้อเสนอให้เด็กเผ้าสัง เกตวิธีกรว่ายน้ำของผู้อื่น การสอนแก้ ปัญหาใจหทัยก็เช่นกัน การจัดกิจกรรมที่เหมาะสมพร้อมทั้งใช้เทคนิคการใช้คำถามต่าง ๆ ก็สามารถ จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี<sup>๑</sup>

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ก. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม และ บุหงา วัฒนะ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความสามารถ ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กับนักเรียนที่ไม่ได้ เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ โดยทำการวิจัยต่อเนื่องกัน ในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ และ ๒๕๑๕ ตัวอย่าง ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ และ ๓ ของโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา ใช้แบบทดสอบ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน ทดสอบนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อแยก เป็นกลุ่มทดลอง ๑๔๒ คน เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ และกลุ่มควบคุม ๑๔๐ คน ไม่ได้เรียน คณิตศาสตร์แนวใหม่ เลือกครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองโดยคำนึงถึงความ เหมือนกันในเรื่อง เพศ วุฒิทางครู และประสบการณ์ พบผลการวิจัยที่สอดคล้องตรงกันอยู่ข้อหนึ่งว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ แนวใหม่ มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ได้ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่<sup>๒, ๓</sup>

<sup>๑</sup> Ibid., p. 590.

<sup>๒</sup> ดวงเดือน อ่อนน่วม, "การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ระหว่างนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่ กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔), หน้า ๔๕.

<sup>๓</sup> บุหงา วัฒนะ, "ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่สาม ที่เรียนคณิตศาสตร์แนวใหม่" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๕), หน้า ๒๘.

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ มนุญ อรุณไพโรจน์ ได้ทำการสำรวจแบบโจทยปัญหาที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โดยสร้างแบบทดสอบซึ่งเป็นโจทยปัญหาคณิตศาสตร์จำนวน ๖๖ ข้อ ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร เขตปทุมวัน จำนวน ๓๗๐ คน ผลการวิจัยพบว่าโจทยปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ มีทั้งหมด ๑๘ แบบ โดยถือเกณฑ์ว่า โจทยปัญหาข้อที่ยากคือข้อที่นักเรียนตอบถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ ๘๐<sup>๑</sup>

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศส่วนใหญ่ เป็นงานวิจัยในลักษณะของการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาโจทยของนักเรียนดังเช่น 004675

ธิสเซิน (Thiessen) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของหนังสืออ่านทางคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติและทักษะในการแก้ปัญหาของเด็กในระดับเกรด ๓, ๔ และ ๗ โดยแยกตัวอย่างประชากรเป็นกลุ่มควบคุม ๒๒๐ คน และกลุ่มทดลองอีก ๒๒๐ คน ซึ่งจะได้รับการแนะนำให้รู้จักเรื่องราวที่บรรจุอยู่ในหนังสืออ่านทางคณิตศาสตร์ ๔ บท เรียนด้วยกัน พร้อมกับหนังสืออ่านทางคณิตศาสตร์ที่จัดเตรียมไว้ให้เลือกหยิบอ่านได้อีก ๓๖ เล่ม ใช้เวลาในการทดลอง ๔ สัปดาห์ ผลการวิจัยหลังจากทำการทดสอบทั้งก่อนและหลังการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้ว พบว่า จำนวนหนังสือที่เด็กอ่านเพิ่มขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงในด้านทัศนคติ และคะแนนการแก้ปัญหาโจทยคณิตศาสตร์ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน<sup>๒</sup>

<sup>๑</sup> มนุญ อรุณไพโรจน์, "แบบโจทยปัญหาที่ยากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สี่" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗), หน้า ๘๒-๘๔.

<sup>๒</sup> Piane Lee. Thiessen, "The Effect of Reading Selected Children's Book in Mathematics on the Attitudes and Problem Solving Skill of Elementary School Children," Dissertation Abstracts International 39 (April 1979) : 6007 - A.



โธมัส (Thomas) ได้ศึกษาตัวแปรด้านการอ่านที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง ใช้ตัวอย่างประชากรจำนวน ๓๖ คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง ๑๘ คน เรียน เลขคณิตด้วยวิธีเรียนรู้คำศัพท์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง กับกลุ่มควบคุม ๑๘ คน เรียน เลขคณิตแบบธรรมดา ใช้เวลาในการทดลอง ๘ สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การสอนคำศัพท์ด้านการจัดคำศัพท์เข้าพวก ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะและทั่วไป และการอ่าน เพื่อความเข้าใจ เป็นตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕<sup>๑</sup>

มูราสกี (Muraski) ทำการศึกษาตัวแปรด้านการอ่านที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เช่นกัน แต่วิธีการทดลองมุ่งให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตอบโต้ และอภิปรายในทันทีทันใด เกี่ยวกับทักษะย่อย ๔ ประเภท คือ การจำสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์โครงสร้าง การทำนายเหตุการณ์หรือเรื่องราว การวินิจฉัยอย่างมีเหตุผล และการคิดประเมินค่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับเกรด ๖ แยกเป็นกลุ่มทดลอง ๑๓ คน กลุ่มควบคุม ๑๓ คน เวลาในการทดลองสอน ๕ สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกทักษะย่อย ๔ ประเภทดังกล่าว ทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่า กลุ่มควบคุม ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๐๕<sup>๒</sup>

---

<sup>๑</sup> Ossie Mae Banks. Thomas, "Direct Instruction on Three Reading Variables Related to Verbal Arithmetic Problem Solving of Educable Mentally Retarded Pupils," Dissertation Abstracts International 39 (July 1978) : 229 - A.

<sup>๒</sup> Virginia Sue. Muraski, "A Study of the Effects of Explicit Reading Instruction on Reading Performance in Mathematics and Problem Solving Abilities of Sixth Graders," Dissertation Abstracts International 39 (January 1979) : 4104 - A.

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีของกิลฟอร์ด

เกรียงศักดิ์ พราวศรี ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย การคิดแบบ เอกลักษณ์ การคิดแบบอเนกนัย และการสร้างมโนภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๓๒๐ คน หลังจากทดสอบนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบจำนวน ๔ ฉบับ แล้วพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการคิดแบบ เอกลักษณ์ การคิดแบบอเนกนัยและการสร้างมโนภาพอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑<sup>๑</sup>

สถาพร ทัพพะกุล ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ จำนวน ๑๔๔ คน ด้วยแบบทดสอบ ๓ ฉบับ คือแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ ซึ่งสถาพร ทัพพะกุล กับ สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ ร่วมกันสร้างขึ้น<sup>๒</sup> แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ๔ ฉบับย่อย คือ ภาษา เรียงอันดับ อุบายอุปไมย และซ้อนภาพ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏผลการวิจัยดังนี้

๑. เมื่อใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน เป็น เกณฑ์ ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ตั้งแต่ .๔๕๐-.๖๒๔

<sup>๑</sup> เกรียงศักดิ์ พราวศรี, "ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย การคิดแบบ เอกลักษณ์ การคิดแบบอเนกนัย และการสร้างมโนภาพ" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๑๖), หน้า ๖๑.

<sup>๒</sup> สมศักดิ์ บุญวิโรจน์, "ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๑๖).

๒. เมื่อใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็น เกณฑ์ความ เทียบตรง  
เชิงโครงสร้างของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ  
.๗๒๓<sup>๑</sup>



## ศูนย์วิจัยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

<sup>๑</sup> สถาพร ทัพพะกุล, "ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์กับผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, ๒๕๑๖), หน้า ๔๕-๔๗.