

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK THAILAND

การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา
ตามทฤษฎีของกิลเดอร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปริญญานิพนธ์

ของ

บังอร พงสะอาด

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้า
ปริญญามหาบัณฑิต

มีนาคม ๒๕๑๗

ឆ
ឆ្នាំរោង ២៥១៧

ประกาศผลการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เนื่องจากได้รับความแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราญ์ สะเพียรชัย และอาจารย์ไพฑาร หวังพานิช ผู้เขียนขอกราบ
ขอบพระคุณอย่าง สูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ดร.อนันต์ ศรีโสภณ อาจารย์เคื่อน สันธพันธ์ประทุม
และอาจารย์ฉวน สายยศ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบพระคุณ
คณะศึกษานิเทศก์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิทยาลัย และคณะครูโรงเรียนบางปะอิน โรงเรียนวังน้อย
พมบก วิทยาลัยนวัตวิทยาเทคโนโลยี โรงเรียนเทศบาลบ้านป้อมเพชร และโรงเรียนอรุณประเสริฐ ที่ให้
ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี และขอบคุณท่านทั้งหลายที่ให้ความช่วยเหลือในการ
จัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

อนึ่งผู้เขียนขอขอบคุณสภาวิจัยแห่งชาติ ที่ได้ให้การระดมทุนส่วนหนึ่งในการทำปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้ด้วย

นังอร พงษ์สะอาด

สารบัญ

บท

หน้า

๑	บทนำ	๑
	ภูมิหลัง	๑
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า	๔
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	๔
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	๕
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	๕
	ข้อตกลงเบื้องต้น	๗
	ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๗
	ทฤษฎีเบื้องต้น	๗
	เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๑๑
	การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบ	๑๕
	สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย	๒๐
๒	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	๒๒
	กลุ่มตัวอย่าง	๒๒
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๒๓
	การดำเนินการรวบรวมข้อมูล	๒๖
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๖
๓	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๕
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการศึกษา	๓๕
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๖

การสัณนิษฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ	๓๖
ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ ๑๑ ฉบับ	๓๘
ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ไทยใช้ เกณฑ์ต่าง ๆ	๔๑
การเปรียบเทียบความเหมาะสมของคำถามการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา เพื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ เป็นเกณฑ์	๔๓
การเปรียบเทียบความเหมาะสมของคำถามการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา เพื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาภาษาไทย เป็นเกณฑ์	๔๔
ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่ติดต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์	๔๖
ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่ติดต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาภาษาไทย	๔๗
๔ สรุป อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	๔๘
ความมุ่งหมาย	๔๘
กลุ่มตัวอย่าง	๔๘
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๔๘
การวิเคราะห์ข้อมูล	๔๑
การอภิปรายผล	๕๓
ขอเสนอแนะ	๕๖
บรรณานุกรม	๕๗
ภาคผนวก	๖๖
ภาคผนวก ก.	๖๓
ภาคผนวก ข.	๗๑

บัญชีการวาง

ตาราง	หน้า
๑ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แยกตามโรงเรียนและอำเภอ	๒๖
๒ คำอธิบายจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ทางภาษาในรูปหน่วย	๒๗
๓ คำอธิบายจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ทางภาษาในรูปจำพวก	๒๘
๔ คำอธิบายจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ทางภาษาในรูปความสัมพันธ์	๒๘
๕ คำอธิบายจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ทางภาษาในรูประบบ	๒๘
๖ คำอธิบายจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ทางภาษาในรูปการแปลงรูป	๒๘
๗ คำอธิบายจำแนกรายชื่อของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ทางภาษาในรูปการประยุกต์	๓๐
๘ ภาวะเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ..	๓๐
๙ ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ จำนวน ๑๑ ฉบับ	๓๑
๑๐ ภาวะเชื่อมั่นความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัย ทางภาษา ๖ ฉบับ	๓๔

๑๑	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากแบบทดสอบ ๑๑ ฉบับ	๓๔
๑๒	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา	๔๒
๑๓	ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาของนักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง และต่ำ	๔๓
๑๔	ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาของนักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง และต่ำ	๔๕
๑๕	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ๕ ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	๔๖
๑๖	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ๔ ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย	๔๗

บทนำ

ประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและสังคม จะทำการศึกษาค้นคว้าอย่างไม่หยุดยั้ง เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ อยู่เสมอ บางประเทศก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากจนใช้เครื่องจักรหลายอย่างทำงานแทนมนุษย์ได้แล้วก็ตาม แต่มนุษย์ก็ยังคงเป็นผู้สั่งและบังคับเครื่องจักรเหล่านั้นอยู่ ดังนั้นปัญญาของมนุษย์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับมนุษย์ในการพัฒนาประเทศ ซึ่งสามารถปรับปรุงและส่งเสริมได้โดยการให้การศึกษา (ภุชงค์ เพ่งศรี, ๒๕๑๓ : ๒๐)

วิชาการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมีผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการให้การศึกษาวិทยาการศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็นแก่เด็กทุกระดับ ในหลักสูตรประถมศึกษา การสอนวิทยาศาสตร์มีความมุ่งหมายที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถคิดหาเหตุผล และพร้อมที่จะค้นคว้าหาความจริงเพิ่มเติม เพื่อเป็นพื้นฐานนำไปสู่การศึกษาวิทยาการขั้นสูงต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๑๕ : ๒๒) การสอนวิทยาศาสตร์จึงควรมุ่งฝึกเด็กให้บรรลุความมุ่งหมายดังกล่าว และให้ทันกับความก้าวหน้าของสังคมและการพัฒนาประเทศในระบอบประชาธิปไตย ซึ่งต้องการคนที่มีความสามารถในการปกครองตนเอง และปกครองประเทศ ถ้าคนไม่รู้จักคิดจะทำให้เกิดผลร้ายต่อการปกครอง ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงสมรรถภาพในด้านความคิด การรู้จักใช้เหตุผล ฝึกการสังเกต และความสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และเราสามารถทำได้โดยการปรับปรุงวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (วีระพรต วิเศษโรตติ ๒๕๑๖ : ๒๒)

บุรณาการของบุคลิภาพ เพราะผู้ที่มีความสามารถในด้านการคิดสูง ย่อมที่จะเรียนรู้ได้ดี และสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าผู้ที่มีความสามารถทางด้านการคิดต่ำ (เจ็คส์คัลล์ โฆวสันท์, ๒๕๑๖ :

๔)

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ทำการศึกษากันทั่วเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ในสมองของมนุษย์ที่ช่วยในการเรียนรู้ เซอร์สโตน (Thurstone) เป็นนักการศึกษาคนแรกที่ได้ทำการวิเคราะห์หาสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบทางการศึกษาของมนุษย์ โดยถือหลักว่ามนุษย์ทุกคนต่างก็มีความสามารถทางสมองพื้นฐาน (Primary Mental Ability) จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของ เซอร์สโตน พบว่า มนุษย์มีความสามารถทางสมองที่เป็นพื้นฐานอยู่ ๗ ด้าน คือ ความสามารถในการจำ ตัวเลข เหตุผล ภาษา การสังเกต ความคล่องแคล่วในการใช้คำ และความสามารถในค่านิยมสัมพันธภาพ ความสามารถทั้ง ๗ ประการนี้ ย่อมมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล และในแต่ละวิชาย่อมใช้สมรรถภาพสมองเหล่านี้ต่างกันด้วย

✓ กิลฟอร์ด (Guilford) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ทำการวิจัยขยายทฤษฎีของเซอร์สโตน และได้เสนอพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ออกเป็นองค์ประกอบที่มี ๓ มิติ มิติแรกคือเนื้อหา (Contents) มิติที่สองเป็นวิธีคิด (Operations) และมิติที่สามเป็นผลที่ได้จากการคิด (Products) จากแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ดนี้ โดยเฉพาะในมิติที่สอง วิธีคิดกิลฟอร์ดได้ศึกษาและสรุปเสนอพฤติกรรมเกี่ยวกับการคิดว่ามีด้วยกัน ๒ แบบใหญ่ ๆ คือ การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) เป็นการคิดทางเดียว เป็นขบวนการเพื่อบุคคลใช้เมื่อต้องการแก้ปัญหา ซึ่งแคบและมีทางเลือกน้อยจนได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเท่าที่เกิดได้จากสิ่งแวดล้อมของปัญหานั้น จึงเป็นแบบที่เรียกว่า Critical Thinking โดยต้องใช้เหตุผลอย่างกว้างขวาง อีกแบบหนึ่งคือการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) เป็นการคิดหลายทาง ต้องอาศัยจินตนาการ (Imagination) การแวบคิด (Intuition) และความตั้งใจจริง (Guilford, 1958 : 385-388) การคิดหลายทางหรือการคิดแบบอเนกนัยนี้เอง กิลฟอร์ดกล่าวว่า เป็นลักษณะความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ (Originality) ,

ในบรรดาความคิดทั้งหลาย ความคิดสร้างสรรค์ช่วยให้เกิดการค้นพบสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ
ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ ดังนั้นความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งที่ครูจะต้องช่วยปลูกฝังได้
แก่เด็ก อีกทั้งช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่แล้วในตัวเด็กให้เจริญสูงสุดด้วย เพราะการ
เก็บกตความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอาจนำไปสู่ปัญหาทางบุคลิกภาพ และการปรับตัว (Torrance,
1962 : 16 - 17)

ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะทางจิตวิทยา (Psychological Trait) ชนิดหนึ่งที่แฝง
อยู่ภายในความสามารถของบุคคล ซึ่งไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง فروดท์ (Freud, 1938)
ที่ทัศนะเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่า ความขัดแย้งเป็นต้นเหตุให้บุคคลคิดอย่างสร้างสรรค์ ขณะที่
บุคคลมีความขัดแย้งเกิดขึ้น ความคิดต่าง ๆ จะเกิดขึ้นมากมายและอุดมขึ้นอย่างอิสระ ความคิดที่
อุดมขึ้นอย่างอิสระนี้คือความคิดสร้างสรรค์ กูบ์ (Kubie, 1958) ที่กล่าวว่า การเลือกเอา
ความคิดบางอันรวมกันเข้าเป็นแนวความคิดใหม่เพื่อแก้ปัญหา เป็นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
วอลเลซและโคแกน (Wallach and Kogan, 1965) เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์หมายถึงความคิด
โยงสัมพันธ์ (Association) กิลฟอร์ด เชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์หมายถึงการคิดแบบนอกแบบ
ทางภาษา สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ (๒๕๐๖ : ๕๔) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมอง
จากการคิดแบบนอกแบบทางสัญลักษณ์ กับแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด กับผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ และพบว่าแบบทดสอบการคิดแบบ
นอกแบบทางสัญลักษณ์มีความสำคัญสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นอันดับหนึ่ง
เกรียงศักดิ์ พราวศรี (๒๕๐๖ : ๑๐๒) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
ภาษาไทยกับการคิดแบบนอกแบบ พบว่า การคิดแบบนอกแบบมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาภาษาไทยอย่างมีนัยสำคัญ

เนื่องจากความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งช่วยส่งเสริมในด้านการคิด และวิชาภาษาไทย
ซึ่งเป็นเครื่องมือในการสื่อความหมายและเป็นกระบวนการที่สำคัญของชีวิต เป็นพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถ
นำความรู้และทักษะทางภาษาไปใช้แก้ปัญหาค้นคว้าความรู้ในวิชาอื่น ๆ ต่อไป ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา
เปรียบเทียบของประภคผลของสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบนอกแบบทางภาษา ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทย ซึ่งยังไม่มีใครศึกษาค้นคว้าโดยตรงมาก่อน
เพื่อเป็นแนวทางในการหาวิจัยต่อไป.

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

๑. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๒ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน ๓๕๔ คน เป็นนักเรียนชาย ๑๕๐ คน นักเรียนหญิง ๒๐๔ คน

๒. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษากำหนดตัวแปรต่าง ๆ กระทำเป็น ๒ ตอน คือ

๒.๑ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ต่อไปนี้

๒.๑.๑ การคิดแบบอเนกนัยทางภาษา (Semantic Divergent Thinking)

๒.๑.๒ การคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ (Symbolic Divergent Thinking)

๒.๑.๓ การสร้างมโนภาพ

๒.๑.๔ การคิดตรรกะวิจารณ์

๒.๑.๕ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

๒.๑.๖ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

๒.๒ ศึกษาเปรียบเทียบ

ก. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

– ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

– ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

ข. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

– สมรรถภาพสองด้านของการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา

กำนิยามศัพท์เฉพาะ

๑.๐ สมรรถภาพสองด้านของการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา หมายถึง ความสามารถสมองทางภาษาตามแนวทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด เป็นความสามารถของบุคคลในการที่จะให้ข้อมูลต่าง ๆ ได้โดยไม่ว่าจำนวนรากเหง้าที่กล่าวหาให้ โดยมองหรืออธิบายในรูปของหน่วย

จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ความสามารถนี้ได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดความสามารถ ๖ แบบ จาลองจุลภาคดังนี้

๑.๑ สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของหน่วย (DMU)

หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคลในการบอกชื่อสมาชิกของประเภทสิ่งของที่กำหนดให้ ให้มากที่สุด

๑.๒ สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปจำพวก (DIC)

หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการบอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดให้มากที่สุด

๑.๓ สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปความสัมพันธ์ (DMR)

หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการบอกคำที่มีความหมายตรงกันข้ามกับคำที่กำหนดให้มากที่สุด

๑.๔ สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูประบบ (DMS)

หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการสร้างประโยค จากตัวอักษรที่กำหนดให้ มาให้มากที่สุด

๑.๕ สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการแปลงรูป (DMT)

หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการบอกคำคำหนึ่ง ให้สลับที่กับคำสลับที่ที่กำหนดให้ ให้ได้ถูกต้อง

๑.๖ สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการประยุกต์ (DMI)

หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ในการที่จะบอกว่า สัญลักษณ์ที่กำหนดมาให้เห็น แทนกลุ่มคนที่มีอาชีพใดได้บ้าง โดยบอกมากที่สุด

๒.๐ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ ๓ ซึ่งวัดได้จากความสามารถในการตอบแบบทดสอบมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้ที่สามารถตอบได้คะแนนสูง ถือว่าเป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง และผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อยถือว่าเป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

๓.๐ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเรียนวิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ ซึ่งวัดได้จากความสามารถในการตอบแบบทดสอบมาตรฐานฉบับความเข้าใจในการอ่าน ผู้ที่ตอบได้คะแนนสูง ถือว่าเป็นผู้ที่ป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง และผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อย ถือว่าเป็นผู้ที่ป็นผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ

๔.๐ นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ ปีการศึกษา ๒๕๑๖ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ๕ โรงเรียน

ข้อตกลงเบื้องต้น

๑. การคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ในความหมายที่ทำการศึกษาค้นคว้านี้ ถือว่าเป็นความสามารถในการคิดอย่างหนึ่งของบุคคลทางด้านภาษา ซึ่งสามารถค้นพบหรือวัดออกมาเป็นปริมาณหรือคุณภาพที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล

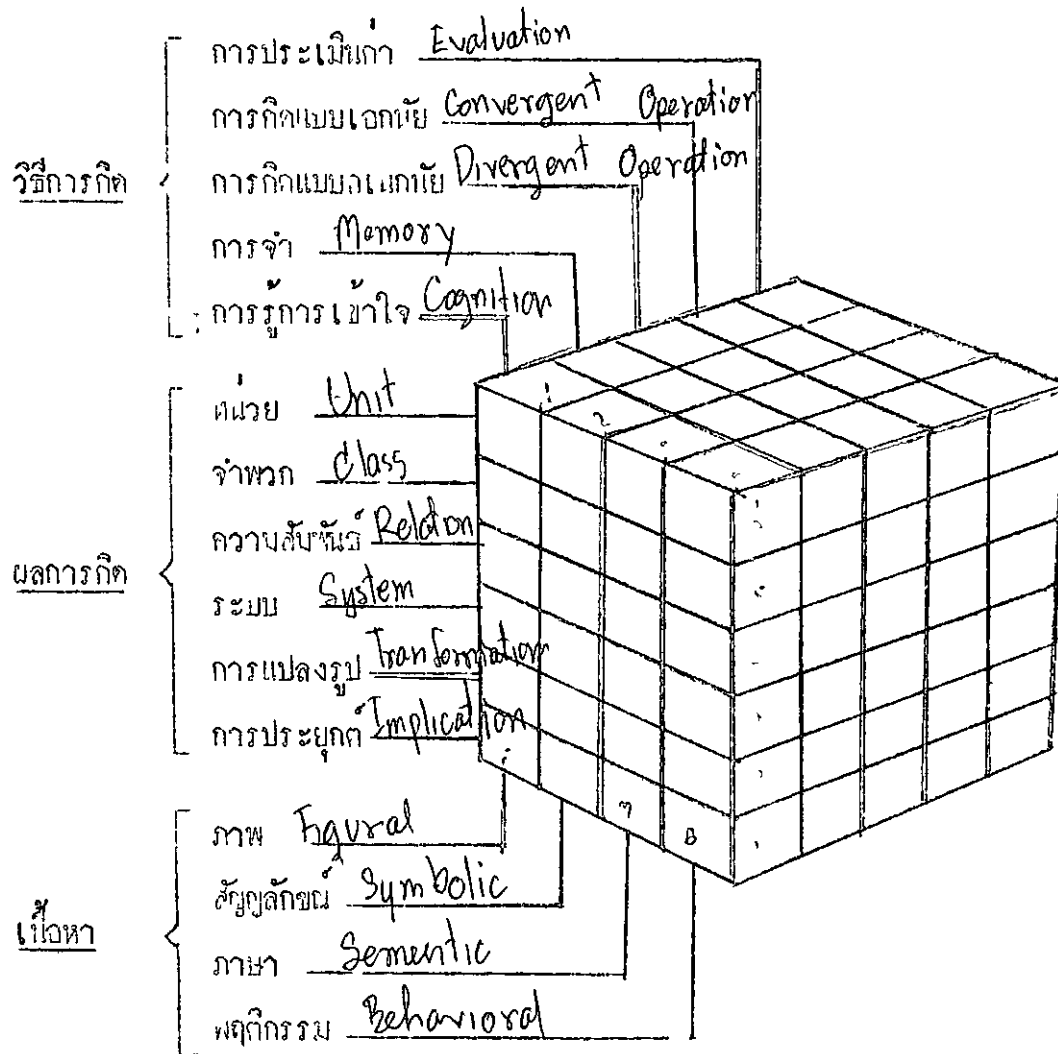
๒. ปริมาณหรือคุณภาพของการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถอธิบายได้โดยอาศัยเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามหลัก "ไอโซมอร์ฟิซึม" (Isomorphism) (Gullford, 1954 : 6 - 7) นั่นคือการวิจัยครั้งนี้ ถือว่าสามารถนำวิธีการทางสถิติมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีเบื้องต้น

กิลฟอร์ด (Gullford) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้ทำการวิจัยขยายทฤษฎีตัวประกอบพหุคูณของเทอร์สโตน (Thurstone) โดยรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านสติปัญญา นำมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบ ได้เสนอโครงสร้างและองค์ประกอบของกิจกรรมทางสมองออกให้เห็นชัดเจนและเข้าใจเป็นโครงหุ่นรูปสามมิติ (พจน์ สะเพียรชัย, ๒๕๑๖ : ๑ - ๓)

แบบจำลองแสดงโครงสร้างทางสมองของความคิดของกิลเวอร์ต์



กิลเวอร์ต์ได้ใช้โครงข่ายนี้อธิบายความสามารถทางสมองของมนุษย์ดังนี้ (Culford, 1967 : Cronbach, 1970)

มิติแรก เนื้อหา (Contents) หมายถึง สิ่งเร้าต่าง ๆ แบ่งออกเป็น ภาพ (Figural) สัญลักษณ์ (Symbolic) ภาษา (Semantic) และพฤติกรรม (Behavioral)

ภาพ หมายถึง ข้อมูลที่เป็นรูปธรรม สามารถที่จะรับรู้และระลึกออกมาได้ เช่น ภาพต่างๆ
สัญลักษณ์ หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข ตัวโน้ต
 ทางดนตรี รวมถึงสัญญาณต่าง ๆ ด้วย

ภาษา หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปถ้อยคำที่มีความหมายต่าง ๆ กัน แต่มองบ้างไม่อยู่ใน
 รูปถ้อยคำก็มี เช่น ภาษาใบ้

พฤติกรรม หมายถึง ข้อมูลที่อยู่ในรูปกิจกรรมการของมนุษย์ เป็นเนื้อหาที่ศิลปะควรที่จะเข้ามา
 ในโครงหน้าแสดงโครงสร้างทางสมอง โดยใช้หลักเหตุและผล

มิติที่สอง วิธีการคิด (Operations) แบ่งออกเป็น การรู้การเข้าใจ (Cognition) การจำ
 (Memory) การคิดแบบแตกแยก (Divergent Thinking) การคิดแบบเอกภาพ (Convergent
 Thinking) และการประเมินค่า (Evaluation)

การรู้และเข้าใจ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคล ที่รู้จักและมีความเข้าใจ
 ในสิ่งต่าง ๆ เช่น เมื่อเห็น A ก็บอกได้ว่าเป็นตัว เอ และเป็นอักษรตัวแรกในภาษาอังกฤษ รวมทั้ง
 รู้จักและเข้าใจสิ่งแปลก ๆ ได้

การจำ หมายถึงความสามารถทางสมองของบุคคล ที่สามารถสะสมเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ
 ที่รู้จักไว้ได้ และสามารถระลึกออกมาในรูปเดิมได้ตามที่ต้องการ เช่น กำหนดหมายเลขประจำตัวของ
 นาย ก. เป็น ๔๕๕๕ จำไว้ เพื่อต่อไปถามถึงสามารถระลึกและตอบได้

✓ การคิดแบบแตกแยก หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถใช้ข้อมูลต่าง ๆ
 ได้ โดยไม่จำกัดจำนวน จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ในเวลาจำกัด เช่น ให้บอกคำที่ขึ้นต้นด้วย ก. และ
 ลงท้ายด้วย ข. ขาให้ปากที่คู่ ก็บอกได้ว่ามี กม ความ การม คนมากม กราบ ฯลฯ เป็นต้น

✓ การคิดแบบเอกภาพ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถสรุปข้อมูลที่ดีที่รู้
 จากข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น ให้บอกว่า เลขที่จัดไปของ ๒, ๓, ๕, ๘ - คือเลขใด ก็ตอบได้ว่า
 คือเลข ๖๒

✓ การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่สามารถหาเกณฑ์ที่สมควร
 ผลิตจากข้อมูลที่กำหนดให้ และสรุปได้ว่า ข้อมูลอันไหนมีลักษณะสอดคล้องกับเกณฑ์นั้น เช่น ให้

นอกจากนี้ อีกชุด A A A D A A B B มีลักษณะการจัดเรียงเหมือนกับ C C C D D A D D หรือไม่ ก็ตอบได้ว่าไม่เหมือนกัน

วิธีการคิดต่าง ๆ ที่กล่าวมา เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และวิธีการคิดที่สูงสุด ก่อนการประเมินค่า

ผลิตภัณฑ์ (Products) เป็นข้อมูลที่ได้จากวิธีคิดแบบต่าง ๆ แบ่งออกเป็นหน่วย (Units) จำพวก (Classes) ความสัมพันธ์ (Relations) ระบบ (Systems) การแปลงรูป (Transformations) และการประยุกต์ (Implications)

หน่วย หมายถึง สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัว และแตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คน น้ำ ช้าง เป็นต้น

จำพวก หมายถึง สิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งเป็นกลุ่มของหน่วยต่าง ๆ ที่มีลักษณะบางประการร่วมกัน เช่น คน แมว ปลา วัว เป็นจำพวกเดียวกัน - เพราะต่างก็เลี้ยงลูกด้วยนม

ความสัมพันธ์ หมายถึง การเชื่อมโยงของผลที่ได้ไปประเภทต่าง ๆ สองอันเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจอยู่ในรูปหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก ระบบกับระบบ เป็นต้น เช่น พระกับวัด คนกับบ้าน นกกับรัง เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีชีวิตกันที่อยู่อาศัย

ระบบ หมายถึง การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของผลที่ได้หลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกันอย่างมีระเบียบแบบแผน อย่างใดอย่างหนึ่งเช่นเวลา เช่น ๑, ๓, ๕, ๗ เป็นระบบเลขคี่

การแปลงรูป หมายถึง การเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงการให้คำนิยามใหม่ การขยายความ หรือการจัดองค์ประกอบของข้อมูลที่กำหนดให้เสียใหม่ ให้มีรูปต่างไปจากเดิม เช่น การแปลงรูป  เป็น 

การประยุกต์ หมายถึง การคาดหวัง หรือทำนายอะไรบางอย่างจากข้อมูลที่กำหนดให้ ทั้งตัวอย่างเช่น เมื่อเห็น  ก็กล่าวว่าเป็นรูปทราซุของกระบวนยุติธรรม

แบบจำลองแสดงโครงสร้างทางสมอง ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด ประกอบด้วย ๑๒๐ แบบจำลองจุลภาค (Micro - Model) แต่ละแบบจำลองจุลภาค เป็นแบบจำลองสามมิติ ประกอบด้วยวิธีคิดเนื้อหา และผล (Operation - Content - Product) ต่าง ๆ กัน โดยวิธีชื่อเป็นลักษณะอย่างทั่วเรียงตามลำดับ เช่น

CSU หมายถึง แบบจำลองจุลภาคที่บอกถึงความสามารถด้านการรู้และเข้าใจทางสัญลักษณ์
ในรูปหน่วย ซึ่งย่อมาจาก Cognition - Symbolic - Unit

DMC หมายถึง แบบจำลองจุลภาคที่บอกถึงความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา
ในรูปจำพวก ซึ่งย่อมาจาก Divergent - Semantic - Class

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบจำลองจุลภาค ซึ่งวิธีคิดเป็นแบบอเนกนัย เพื่อหาเป็นด้านภาษา
ผลทั้ง ๒ ด้าน (Divergent Semantic Products) เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
โดยยึดเอาผลเป็นเกณฑ์ของแบบทดสอบ ทำให้ได้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย
ทางภาษา ๖ ฉบับ คือ

- ✓ ฉบับที่ ๑ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย
(Divergent Semantic Unit : DMU)
- ฉบับที่ ๒ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปจำพวก
(Divergent Semantic Class : DMC)
- ✓ ฉบับที่ ๓ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปความสัมพันธ์
(Divergent Semantic Relation : DMR)
- ฉบับที่ ๔ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูประบบ
(Divergent Semantic System : DMS)
- ฉบับที่ ๕ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการแปลงรูป
(Divergent Semantic Transformation : DMT)
- ฉบับที่ ๖ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการประยุกต์
(Divergent Semantic Implication : DMI)

เอกสารและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฟลด์ฮูเซน เดนนิ และแคนดอน (Feldhusen, Denny and Candon, 1965:40-45)
ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหลายแง่หลายมุม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์ สังคม และการอ่านของนักเรียนระดับเกรด ๗ และเกรด ๘ จำนวน ๒๓๓ คน เป็นชาย ๑๔๑ คน หญิง ๙๒ คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลที่จะเกิดขึ้น (Consequences Test) และแบบทดสอบวัดประโยชน์ของสิ่งของ (Uses Test) เพื่อวัดการคิดหลายแง่หลายมุม ผลการศึกษพบว่า ความยืดหยุ่นในการคิดสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนทั้งชาย และหญิงที่ระดับความเชื่อมั่น .๑๑ และควาบกึกที่เป็นเอกลักษณ์สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาต่าง ๆ ของนักเรียนชายที่ระดับความเชื่อมั่น .๑๑ เช่นกับ ส่วนความคล่องในการคิดปรากฏว่ามี ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชาย และหญิงแก่ประการใด

เฟลด์ฮูเซน กับคณะ (Feldhusen, et. al, 1971 : 35 - 39) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ (T T C T - Torrance Test of Creativity Thinking) กับนักเรียนเกรด ๕, ๘ และ ๑๑ จำนวน ๓๕๖ คน พบว่าความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ในทางบวก กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

เก็ทเซลส์ และแจกสัน (Getzels and Jackson, 1962) ได้ศึกษาถึงลักษณะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์ และไปสร้างสรรค์จากกลุ่มนักเรียนที่เรียนที่ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนคียอดเยี่ยม มักจะคิดไม่สร้างสรรค์ เพราะเด็กที่เรียนคียอดเยี่ยมมักคิดในทางเดียว คือ กาคอมที่ถูกเพียงคำตอบเดียว (Convergent Thinking) ส่วนนักเรียนที่คิดสร้างสรรค์เป็นกลุ่มที่เรียนก่อนข้างดี แต่ไปถึงกับยดเยี่ยม เด็กพวกนี้มีความกึ่งหลายทาง (Divergent Thinking) ก็คือมีคำตอบหลายแบบและแปลก

เบนท์เลย์ (Bentley, 1966 : 269 - 272) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เขาเลือกกลุ่มตัวอย่างจากนิสิตมหาวิทยาลัย จินเนไซต้า จำนวน ๗๕ คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบวัดความรู้และความเข้าใจ (Cognitive Operation) ความจำ (Memory Operation) การคิดหลายทาง (Divergent Thinking) การคิดทางเดียว (Convergent Thinking) และการประเมินค่า (Evaluation) องค์ประกอบ

เหล่านี้ได้จากโครงสร้างสเปกตรัมของตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด แบบทดสอบฉบับหนึ่งเป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ มินเนโซต้า และอีกฉบับหนึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนของ มิลเลอร์ (Millers Analogies Test : MAT) พบว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับการคิดแบบอเนกนัย และการประเมินค่าเท่ากับ .๕๓ และ .๓๘ ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับการรับรู้และเข้าใจ และการว่า ความถนัดเฉพาะแบบทดสอบฉบับใหม่ มีความสัมพันธ์กับการคิดค้นต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซีเรลลี (Cicerelli, พรณี เทษกำเนิด, ๒๕๑๕ : ๑๐) ได้ศึกษาความสัมพันธ์และผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียนของเด็กเกรด ๖ จำนวน ๖๐๔ คน โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ มินเนโซต้า พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าต่ำ ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ยามาโมโตะ แต่เดอเบียร์ (De Baer, 1965 : 3968) ได้ศึกษากับเด็กเกรด ๖ จำนวน ๑๕๕ คน จากโรงเรียนรัฐบาล ๔ แห่ง และปี ๑๑ ชั้นเรียน โดยใช้แบบทดสอบของ เกทเชลล์ และแจกสัน พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ในทางการเรียน มีค่า .๓๐ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษานี้ตรงข้ามกับการศึกษาของ ยามาโมโตะ (Yamamoto, 1967 : 321 - 325) ได้ศึกษาเด็กเกรด ๕ จำนวน ๙๕ คน และเด็กเกรด ๑๑ จำนวน ๘๘ คน พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ ก่อนเข้าทำ ยกเว้นผู้ที่ให้พื้นฐานทางด้านสังคมศึกษาในระดับเกรด ๕

การวิจัยที่คำกับนักเรียนไทย

ไสว เลี่ยมแก้ว (๒๕๐๐ : ๓๘) ได้ทำการศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ปีการศึกษา ๒๕๑๓ จากโรงเรียนเทศบาลเมืองนครราชสีมา จำนวน ๔๒๔ คน ชาย ๒-๑ คน หญิง ๑๙๓ คน โดยใช้แบบทดสอบของ วอลลซ์ และโกแกน ผลปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์กับความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันต่ำ หรือไม่มีสัมพันธ์กันเลย และความคิดสร้างสรรค์กับความถนัดทางการเรียน เป็นความสามารถต่างประเภทกัน

พรรณี เกษดำแหง (๒๕๑๕ : ๔๓) ได้ทำการศึกษานักเรียนฝึกหัดครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปีที่ ๑ และ ๒ จากวิทยาลัยครูสวนสุนันทา จำนวน ๒๓๔ คน โดยใช้แบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งดัดแปลงจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ มินเนโซตา รวม ๓ ฉบับ คือ การสร้างภาพจากวงกลมและสี่เหลี่ยม ประโยชน์ของสิ่งของ และผลที่จะเกิดขึ้น เนื้อหลักเกณฑ์พิจารณาคำตอบที่อยู่ในลักษณะที่เป็นการคิดหลาย ๆ ทาง (Divergent Thinking) ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ในแง่ความคล่องในการคิด และความยืดหยุ่นในการคิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ

เกรียงศักดิ์ พรารศรี (๒๕๑๖ : ๕๑) ได้ทำการศึกษานักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ในปีการศึกษา ๒๕๑๕ และกำลังเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ปีการศึกษา ๒๕๑๖ ในโรงเรียนประถมศึกษา ๕ โรง ในภาคศึกษา ๕ จำนวน ๓๒๐ คน ชาย ๑๘๕ คน หญิง ๑๓๕ คน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัย ตามโครงสร้างสมรรถภาพสมองตามทฤษฎีของกิลเวอร์ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปลายเปิด (Open - End) ชนิดรูปภาพและภาษาราวาน ๔ ข้อ แต่ละข้อเป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบคิดหาคำตอบให้มากที่สุด และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย การฟัง การอ่าน และการสะกดคำ ผลปรากฏว่าการคิดแบบอเนกนัยด้านความคล่องในการคิดมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถด้านการฟัง และการสะกดคำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ การคิดแบบอเนกนัยด้านความยืดหยุ่นในการคิดมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถในการอ่าน และการสะกดคำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

การคิดแบบอเนกนัยด้านความคิดริเริ่ม ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการอ่าน แต่มีความสัมพันธ์ในทางบวก กับความสามารถด้านการฟัง และความสามารถด้านการสะกดคำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

นอกจากนี้การศึกษายังใช้แบบทดสอบการสร้างมโนภาพด้วย ผลปรากฏว่า การสร้างมโนภาพมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัย ทั้งด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

เมื่อพิจารณาจากกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงและต่ำ ปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถในการคิดแบบเอเจนซี่ทุก ๆ ด้านสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ (๒๕๑๖ : ๕๓) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ ตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งใช้แบบทดสอบมาตรฐาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ปีการศึกษา ๒๕๐๕ จังหวัดยะลา จำนวน ๒๕๔ คน ชาย ๑๒๗ คน หญิง ๑๒๗ คน ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยของความสามารถทางสัญลักษณ์ประเภทต่างๆ (การรู้การเข้าใจ การจำ การคิดแบบเอเจนซี่ การคิดแบบเอเจนซี่และการประเมินค่า) สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๐ จากการหาค่าความสัมพันธ์ ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ที่มีความสำคัญสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง เป็นอันดับ ๑, ๒ และ ๓ คือแบบทดสอบการคิดแบบเอเจนซี่ทางสัญลักษณ์ แบบทดสอบการคิดแบบเอเจนซี่ทางสัญลักษณ์ และแบบทดสอบการประเมินค่าทางสัญลักษณ์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ในการส่งผลเป็น ๓๔.๑๑, ๒๕.๐๐ และ ๒๐.๔๕ ตามลำดับ

✓ การศึกษาเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบ

จากการค้นคว้าวิจัยเรื่องโครงสร้างของสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบเอเจนซี่ทางภาษา กิลฟอร์ดได้รวบรวมผลงานการวิจัย วิเคราะห์องค์ประกอบของบุคคลต่าง ๆ โดยจำแนกออกเป็นแต่ละแบบจำลองจุลภาค (Micro Model) โดยยึดถือมีติผลของการคิด (Product) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งนั้นพบว่ามิได้อยู่ด้วยกัน ๖ แบบด้วยกัน ทั้งจะแยกกล่าวในตอนต่อไป

การคิดแบบเอเจนซี่ทางภาษาในรูปต่าง ๆ (Gullford, 1967)

สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบเอเจนซี่ กิลฟอร์ดได้รวบรวมผลงานการวิจัย วิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ทางสมองเสนอเป็นตารางมี ๒๔ องค์ประกอบ ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่ามิ้องค์ประกอบด้านการคิดแบบเอเจนซี่จริง มีถึง ๑๖ องค์ประกอบ ซึ่งแสดงในตาราง

ตารางแสดงการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการคิดแบบอเนกนัย

Figural (F)		Symbolic (S)		Semantic (M)		Behavioral (B)		
DFU	2	DSU	N	DMU	N	DBU	0	Units (U)
14		13,14		6,10,13,14				
DFC	1	DSC	S	DMC	N	DBC	0	Classes (C)
14		14		11,12,14				
DFR	0	DSR	S	DMR	S	DBR	0	Relations (R)
		14		11,12,14				
DFS	2	DSS	S	DMS	S	DBS	0	Systems (S)
14		14		6,13,14				
DFT	5	DST	0	DMT	N	DBT	0	Transformation (T)
14				11,12,14				
DFI	S	DSI	2	DMI	S	DBI	0	Implications (I)
11,14		14		11,12,14				

จากตารางนี้ความหมายว่าองค์ประกอบมีเลข ๐ กำกับอยู่แสดงว่า ยังไม่ใช้วิเคราะห์ หรือวิเคราะห์แล้วยังไม่พบองค์ประกอบที่มีเลข ๑, ๒ กำกับอยู่ แสดงว่าวิเคราะห์แล้ว ๑, ๒ ครั้งตามลำดับ องค์ประกอบที่มีตัวอักษร S กำกับอยู่แสดงว่าใช้วิเคราะห์มาแล้วมากกว่า ๒ ครั้ง แก่น้อยกว่า ๑๐ ครั้ง องค์ประกอบที่มีตัวอักษร N กำกับอยู่แสดงว่าใช้ทำการวิเคราะห์มาแล้ว ตั้งแต่ ๑๐ ครั้ง หรือมากกว่า

จากตารางแสดงสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ทำให้ทราบว่าความสามารถทางด้านภาษานั้น ได้มีผู้ทำการวิจัยแล้วถึง ๒ ล้าน และส่วนมากจะกระทำกับเด็กระดับเกรด ๕ และระดับเกรด ๕ - ๖ ระหว่างอายุ ๖, ๑๐, ๑๑, ๑๒, ๑๓, ๑๔ (Lauritzem, 1933, Merrifield, Guilford & Gershon, 1963)

การคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย (DMU)

หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการทดสอบความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ในรูปของหน่วยนั้น ส่วนมากจะเป็นการกำหนดประเภทของสิ่งของที่มีลักษณะเฉพาะมา แล้วให้บอก สมาชิกของสิ่งนั้น คริสเตนเซอ และกิลฟอร์ด (Christensen and Guilford, 1963) ได้ทำการ ศึกษาเพื่อหาสมรรถภาพสมองทางด้านนี้ โดยใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ให้บอกชื่อของที่เป็นโลหะ

ของเหลว หรือขี้โคลนของปลา มาให้มากที่สุด ปรากฏว่ามีค่าน้ำหนักในองค์ประกอบ DMU .๕๐ หลังจากนี้ได้ทำการเริ่มข้อกำหนดเป็น ๒ ลักษณะ เช่น ให้บอกชื่อของที่แข็งและอ่อน ของที่เหลว และจุดไฟได้ หรือของสีขาวแต่เล็กกว่าลูกบอล พบว่ามีค่าน้ำหนักในองค์ประกอบ DMU .๕๐ - .๕๕ ต่อมาได้ทดลองเพิ่มเป็น ๓ ลักษณะ เช่น ลักษณะอ่อน สีขาว และรับประทานได้ พบว่ามีค่าน้ำหนักในองค์ประกอบลดลงเป็น .๒๐ ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า ข้อจำกัดที่ถี่ และสะดวกในการวัดค่า DMU การบอกลักษณะไว้มากเกินไปนัก และจากการใช้ข้อทดสอบทาง DMU ได้พบความหวังข้อหนึ่งว่า คะแนนที่จะเป็นเครื่องชี้ความสามารถทางด้าน DMU นี้ คือคะแนนที่ได้จากจำนวนของคำตอบโดยตรงในเวลาจำกัด

การฝึกแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของจำพวก (DMC)

วิลสัน (Wilson, et. al, 1954) ได้ทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาความสามารถทางด้านนี้ ครั้งแรกพยายามศึกษาเพื่อสัมพันธ์กับกิจกรรมเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านการฝึกแบบอเนกนัย ด้านการฝึกแบบยืดหยุ่น (Flexibility) ทำให้เกิดความคิดเรื่องการวัดทางด้านนี้ขึ้น เขาพบว่าความคิดแบบยืดหยุ่นเป็นความคิดที่เกิดขึ้นเอง (Spontaneous Flexibility) โดยเขาใช้ข้อสอบแบบให้บอกประโยคของสิ่งของเอง จึงบอกประโยคของอิฐบาไ้มากที่สุด ภายในเวลา ๔ นาที เขาพบว่า จากคะแนนของผู้ตอบจะมีค่าความถี่อยู่ ๒ แบบคือ คะแนนความคล่องในการคิด (Fluency) ได้จากการนับคะแนนจากคำตอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และคะแนนความยืดหยุ่น (Flexibility) ได้จากการนับจำนวนประเภทของคำตอบการใช้วิธี เช่น เด็กคนหนึ่งตอบว่า ประโยชน์ของอิฐคือ สร้างบ้าน โรงนา ฉาง โรงเรียน ร้านค้า ธนาคาร ทางเดิน กำแพง ฝั้น เครื่องอย่างดี ๆ ปล่องไฟ เด็กคนนี้จะได้คะแนนความคล่องมาก แต่จะได้คะแนนความยืดหยุ่นเป็นศูนย์ ส่วนเด็กอีกคนหนึ่งตอบว่า อิฐสามารถไว้สร้างบ้าน ปาแนว ล้างของให้จนขาว ทำบันได ทำที่กันหิ้งหนังสือ ทำผนังฉาบ เขียนข้อความ กรองน้ำ ทำหลักมะเขือเทศ ทำที่ให้นกเกาะ ซึ่งมีคำตอบใกล้เคียงกับคนแรก แต่ได้คำตอบหลายประเภท เขาได้คะแนนความยืดหยุ่นสูง และถือว่าความยืดหยุ่นนี้แสดงถึงความคิดแบบริเริ่มของแต่ละบุคคล ต่อมาในการพัฒนาการทดสอบโครงสร้างทางสมอง จึงเป็นที่ยอมรับกันว่า คะแนนที่ได้จากการวัดประเภทนี้เป็นความสามารถของบุคคลที่สามารถในด้านความคิดแบบอเนกนัยในรูปของจำพวก

ลักษณะของข้อสอบที่วัดค่า DMC เป็นหลายแบบ แต่ที่มีผู้ทำการวิจัยพบว่าแบบที่วัดได้ตรงกับองค์ประกอบที่มากอีกแบบหนึ่ง คือ แบบที่ให้จัดหมู่คำ ที่กำหนดให้ ผู้ศึกษาคือ เฟริก, กิลฟอร์ด กริสเทินเซน และเมอริฟีลด์ (Frick, Guilford, Chistensen & Merrifield, 1959) ลักษณะของข้อสอบ คือกำหนดคำมาให้กลุ่มหนึ่งแล้วให้จัดกลุ่มคำเหล่านี้ หรือทั้งบอกเหตุผลของการจัดด้วย เช่น

กำหนดคำให้ ๗ คำ คือ ๑. ลูกกร ๒. ฝรั่ง ๓. จระเข้ ๔. ปลา ๕. วัว ๖. เรือใบ ๗. นกกระสา

คำถามคือ ๑, ๒, ๕, ๗ (พบในอากาศ) ๓, ๔, ๖ (พบในน้ำ) ๒, ๓, ๔, ๗ (พวกสัตว์) ๓, ๔, ๕, ๗ (ปีทาง) ฯลฯ

Guilford, Jeppner, (1966) และ Lauritzen (1963) ได้ศึกษาและสรุปตรงกันว่า ข้อสอบแบบให้จัดหมู่ กับข้อสอบที่ให้นวประกอบของสิ่งของ เป็นพวกเดียวกัน และใช้วัดความสามารถด้านความถนัดหุ้ได้ จึงเป็นลักษณะความสามารถของการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของจำพวก

การคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปความสัมพันธ์ (DMR)

องค์ประกอบที่เรียกว่า "ความคล่องในเชิงความสัมพันธ์" (Associational Fluency) เป็นองค์ประกอบซึ่งแฝงอยู่ในการวิเคราะห์ P.M.A ครั้งแรกของเทอร์สโตน (Thurstone, 1938 a) แต่ยังไม่มีปรากฏเด่นชัด ต่อมา ฟรุตเชอร์ กับ ซิมเมอร์แมน (Fruchter, 1948 & Zimmerman, 1953 b) ได้ทำการศึกษาวาดข้อสอบของ เทอร์สโตน อีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ข้อสอบ ๒ ฉบับ คือแบบหนึ่งให้หาคำตรงกันข้ามกับคำที่กำหนดให้ อีกแบบหนึ่งให้หาคำที่มีความหมายเหมือนกับคำที่กำหนดให้ไปให้มากที่สุด โดยกำหนดให้ ๔ คำ ในเวลา ๑๖ นาที และปรากฏว่าวัดความสามารถทางด้านนี้จริง

กริสเทินเซน และกิลฟอร์ด ได้ศึกษาหาเวลาที่เหมาะสมในการใช้แบบทดสอบนี้ ปรากฏว่า จะวัดค่า DMR ได้ดีที่สุด การใช้เวลาปัญหาละ ๒ นาที

การทดสอบแบบเนกซ์ทางภาษาในรูปของระบบ (DMS)

ความสามารถทางคำนี้ เน้นในด้านการกลองในการแสดงความคิดออกมาเป็นถ้อยคำ (Expression Fluency) ส่วนมากจะวัดโดยการให้สร้างประโยคจากตัวอักษรที่กำหนดให้

การลอร์ด (Carroll, 1941) ได้คิดสร้างข้อสอบเรียกว่า "Carroll's Letter - Star Test" ขึ้น เป็นแบบให้สร้างประโยคซึ่งประกอบด้วยคำทวน ๕ คำ Y * N * โดย ๒ คำต้องเป็น Y กับ N ขึ้นแทน ผิดกันอีก ๒ คำในเครื่องหมาย * จะใช้อะไรก็ได้ การกำหนดอย่างนี้เป็นการพยายามควบคุมการทดลอง

ต่อมาคริสเตนเซน และกิลฟอร์ด ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ โดยกำหนดจำนวนคำ และหลักเกณฑ์แตกต่างกัน เป็น ๔ แบบ คือ

- แบบที่ ๑. Two - Word Combinations แบบ ไม่กำหนดตัวอักษร
๒. Two - Word Combinations แบบ กำหนดตัวอักษรให้
๓. Four - Word Combinations แบบ ไม่กำหนดตัวอักษร
๔. Four - Word Combinations แบบ กำหนดตัวอักษร

ผลการทดลองปรากฏว่า ข้อสอบแบบที่ ๔ วัดได้ตรงกับดั่งกับระบอบการ DMS มาก ก็น่าเชื่อถือในแง่การประกอบ DMS ประมาณ .๕๕ ซึ่งสูงที่สุด

ต่อมาเขาได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ พบว่าข้อสอบที่เรียกว่า "Simile Interpretation Test" สามารถวัดความสามารถทาง DMS ได้ แต่ไม่เท่ากับของ DMT ไปด้วยเล็กน้อย

การทดสอบแบบเนกซ์ทางภาษาด้วยการแปลงรูป (DMT)

การ์เนต และฮาร์กรีฟส์ (Garnett & Hargreaves) เป็นผู้ทำการวิเคราะห์พบว่า ความสามารถทางคำ DMT เป็นความสามารถทางการคิดริเริ่มเป็นครั้งแรก

ต่อมาวิลสัน (Wilson, et. al, 1954) ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมุติฐานว่าความสามารถทางคำ DMT สามารถประเมินได้จากแบบทดสอบ ๓ ชนิด โดยพิจารณาจากพื้นฐานทางคำ DMT เป็นหลักอยู่ ๓ ข้อ คือ

๑. ความสามารถในการผลิตคำตอบที่ยาก และไม่เินกรตอบโต้
๒. ความสามารถที่จะผลิตคำตอบที่มุ่งถึงความสัมพันธ์ของข้อที่ความ संबंधกับข้อได้
๓. ความสามารถในการผลิตคำตอบที่ฉลาด

จึงทำให้เกิดข้อสอบ ๓ ข้อ คือ Unusualness Test ผู้ก็คือ Kent และ Rosanoff โดยกำหนดค่าได้ ๕๐ คำ เป็นสิ่งเร้า และใช้เวลาเขียนตอบค่าละ ๕ วินาที การตรวจให้คะแนนความถี่และให้คะแนน โดยเฉพาะคำตอบที่ยาก จะให้คะแนนแก่ การวิเคราะห์ครั้งแรกพบว่า มีองค์ประกอบค่า DMT เป็นการวิเคราะห์ครั้งที่ ๒ พบว่าให้ค่าที่ค่อนข้างจะน้อยเพียง ๑๘ หลังจากนั้นก็จึงไม่มีการทดลองอีก เนื่องจากข้อสอบที่ให้คะแนนได้สะดวก และดีกว่า

ข้อสอบแบบที่สอง เรียกว่า "Remote Association Tests" จากการศึกษามองผู้รู้หลายท่านพบว่า สามารถวัดความสามารถด้าน DMT ได้ในแง่เกรด ๕ และ ๖ แต่จะกลายเป็นวัดค่า DMC ในเกรด ๕ ดังนั้นจึงสรุปไม่แน่นอน

ต่อมา Mednick และ Mednick (1964) ได้ศึกษา Word Association โดยให้ตัวเร้า ๓ ตัว และให้หาคำตอบ ๑ ตัว ที่มีความสัมพันธ์กับคำทั้ง ๓ ที่กำหนดให้ เช่น คำว่า Flower, Berlin, Paper. ให้คำตอบคือ Wall แบบทดสอบนี้ทำให้ข้อสอบง่าย และใช้วัดได้ตรงกว่า

ข้อสอบแบบที่สาม เรียกว่า "Cleverness Test" คือให้ตั้งชื่อเรื่องโดยกำหนดเรื่องสั้น ๆ ให้ พบว่าข้อเรื่องที่ Nonclever จะกลายเป็นงานสามารถด้าน DMT แต่จำนวนคำตอบที่ Clever จะเป็นคะแนนที่ต่ำใน DMT

สมรรถภาพและการฝึกแบบวาทะนิพนธ์ทางภาษาในรูปการประยุกต์ (DMI)

จากการศึกษาพบว่า ข้อสอบที่วัดความสามารถด้าน DMI ได้ดี เรียกว่า "Possible Jobs" คือ กำหนดภาพหรือสัญลักษณ์ให้มากกว่า ภาพนั้นสามารถใช้แทนกลุ่มคนหรือเชื้อชาติใดบ้าง สิ่งที่ตอบมากคือ ผลของการนำไปประยุกต์ จากการวิเคราะห์ ๕ ครั้ง พบว่า Possible Jobs ช่วยในการหา DMI ๔ ครั้ง และไม่พบ ๑ ครั้ง และครั้งนี้พบว่ามีความสัมพันธ์เล็กน้อยกับ O.I แสดงว่านักเรียนเกรด ๕ นี้มีเหตุในการการนำไปใช้ อาจจะทำนายได้ยากกว่า ถ้าให้คะแนนเพียง ๑, ๒ คำตอบ ถ้าเป็นข้อสอบที่ง่ายแต่ละภาพ

เป็นการวัดไต่ทรงในค่าน DMI

ส่วนการศึกษาดึงความสัมพัทธ์ระหว่างสปรรณภาพสมองกับการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๒ แบบจำลองจุลภาค ตามลักษณะดังกล่าวข้างต้นนี้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ ภาษาไทย กับนักเรียนไทย ยังไม่ปรากฏว่าได้ผู้ใดศึกษาไว้ ทั้งนี้การศึกษาดังนี้ก็จะช่วยให้ทราบ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการศึกษา และแนวทางในการค้นคว้าวิจัยต่อไป

สรุปฐานในการศึกษากันกว่า

๑. แบบจำลอง มาจากทางภาษากาบทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของ กิลฟอร์ด สามารถใช้ เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบที่วัดค่าความเชื่องช้า และความเต็มทรงสูง
๒. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง มีความสามารถด้านการคิดแบบ อเนกนัยทางภาษาสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ
๓. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถด้านการคิดแบบ อเนกนัยทางภาษาสูงกว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ
๔. ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นบวก
๕. ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เป็นบวก

วิธีดำเนินการ

๑. กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้กระทำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ปีการศึกษา ๒๕๑๒ ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด สังกัดโรงเรียนราษฎร์ และสังกัดเทศบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการศึกษาทั้งสิ้น จำนวน (๓๕๕) คน

๒. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา อยู่ในโรงเรียนสังกัดแตกต่างกัน ผู้ศึกษาจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน ๓๕๕ คน จากโรงเรียนทุกสังกัด จำนวน ๕ โรงเรียน ดังแสดงในตาราง

ตาราง ๑ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แยกตามโรงเรียน อำเภอ

ลำดับที่	โรงเรียน	อำเภอ	สังกัด	จำนวนนักเรียน
๑.	โรงเรียนวังน้อยพนมยงค์	วังน้อย	กรมสามัญศึกษา	๗๕
๒.	โรงเรียนบางปะอิน	บางปะอิน	กรมสามัญศึกษา	๑๒๐
๓.	โรงเรียนวัดจุฬามณี	บางบาล	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	๔๑
๔.	โรงเรียนวัดพระเสด็จ	พระนครศรีฯ	โรงเรียนราษฎร์	๔๐
๕.	โรงเรียนม่วงเพชร	พระนครศรีฯ	เทศบาล	๓๙
	รวม			๓๕๕

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ใช้แบบทดสอบ ๔ ประเภทคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ แบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา แบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างบโนภาพและแบบทดสอบการกรอวิจารณ์ รวบรวมแบบทดสอบทั้ง ๔ ประเภทนี้แบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย (Subtest) จำนวน ๑๑ ฉบับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

๑. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปี ๒ ฉบับ คือ

๑.๑ แบบทดสอบวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบมาตรฐานวัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและวิจิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ข้อสอบเป็นคำถามแบบเลือกตอบชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๔๐ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๓๐ นาที

๑.๒ แบบทดสอบวิชาภาษาไทย เป็นแบบทดสอบมาตรฐานวัดความเข้าใจในการอ่าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและวิจิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ข้อสอบเป็นคำถามแบบเลือกตอบ ชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๔๐ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๓๐ นาที

๒. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย ปี ๒ ฉบับ คือ

๒.๑ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ เป็นแบบทดสอบซึ่ง (สัณฐาน หัพพะฤกษ์ บละสภักดิ์ บุญวิโรจน์ นิสิณปริญญ์โท สาขาการวัดผลการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร) ได้สร้างขึ้น โดยอาศัยทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด และตัวอย่างของแบบทดสอบที่กิลฟอร์ดได้เสนอไว้ (Gardner, 1967 : 70-202) เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบ

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๔ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๔๐ นาที โดยเป็นข้อสอบแบบให้เด็กเขียนคำตอบให้มากที่สุด ในเวลาที่กำหนดให้ ข้อละ ๕ นาที ตัวอย่างของแบบทดสอบมีดังนี้

๑) มีอักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่อยู่ในภาพ  จงบอกมาให้มากที่สุด ถ้าตอบ
ที่ถูกต้องก็ให้ H " X Y W M L C D เป็นต้น

๑๑) จงนำตัวเลข ๑, ๒, ๓ และ ๔ มาให้ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ (+, -, x, ÷) โดยให้ผลลัพธ์เท่ากับ ๕ เอง ให้ได้มากที่สุด

$$๑. ๒ + ๓ = ๕$$

$$๔. ๑ + ๔ = ๕$$

$$๒. ๔ + ๒ - ๑ = ๕$$

$$๓. (๓ \times ๒) - ๑ = ๕$$

$$๓. (๔ \times ๒) - ๓ = ๕$$

$$๔. \frac{(๔ \times ๓)}{๒} - ๑ = ๕$$

เป็นต้น

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนแบ่งเป็น ๓ ด้านดังนี้

๑. ให้คะแนนความถี่ (Fluency) สำหรับคำตอบข้อทดสอบวัดสมรรถภาพของ
ด้าน DSI, DSR และ DSS,

๒. ให้คะแนนความถี่ (Fluency) และคะแนนยืดหยุ่น (Flexibility) สำหรับ
คำตอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพของด้าน DSC และ DST

๓. ให้คะแนนความถี่ (Fluency) และคะแนนยืดหยุ่น (Flexibility) และ
คะแนนเอกลักษณ์ (Originality) สำหรับคำตอบของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพของด้าน DSI

คุณภาพของข้อสอบ

แบบทดสอบฉบับนี้ผ่านการตรวจสอบแล้ว ซึ่งหาโดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split half) และ
ปรับขยาย โดยใช้สูตรของสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown) .๓๘๘๘ ข้อทดสอบ
แต่ละข้อวัดสมรรถภาพของแต่ละด้าน และบ่งบอกว่ามีความสูง ซึ่งหาโดยเทคนิค ๒๗ %
(กลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ) แล้วให้ทดสอบด้วย t ปรากฏว่าค่าความยาวจำแนก (t) อยู่
๐.๒๔๔๔ - ๕.๔๑๑๔

๒.๒ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพของคำการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยอาศัยแบบจำลองทางทฤษฎีการคิด - ภาษา - ผล ตามทฤษฎี โครงสร้างทางคognitive ของกิลเวอร์ และตัวอย่างของแบบทดสอบที่กิลเวอร์ได้เสนอไว้ เป็นแนวในการร่างข้อคำถาม ประกอบด้วยแบบทดสอบ ๖ ฉบับ ซึ่งแต่ละแบบทดสอบวัดทักษะแบบจำลองทางภาษา ดังนี้

๑. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพของด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของหน่วย (DMU : Divergent Semantic Units) ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๔ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ∞ นาที ข้อสอบเป็นแบบให้เด็กเขียนคำตอบให้มากที่สุด ในเวลาที่กำหนดให้ ตัวอย่างของข้อทดสอบมีดังนี้

๑) วงบอกชื่อที่อาศัยอยู่ในพวกเดียวกับ เครื่องดื่ม มากี่มากที่สุด
คำตอบคือ กาแฟ น้ำเปล่า เบียร์ ฯลฯ เป็นต้น

๒. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพของด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของจำพวก (DMC : Divergent Semantic Classes) ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๔ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ∞ นาที ข้อสอบเป็นแบบให้เด็กเขียนคำตอบให้มากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้ ตัวอย่างของแบบทดสอบมีดังนี้

๑) จงบอกประโยชน์ของ ไบรรท์ มากี่มากที่สุด
คำตอบคือ ให้ความยาว ดี เกาหลัง ชัดเจน คำของเล่น ... ฯลฯ เป็นต้น

๓. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพของด้านการคิดแบบอเนกนัยทางสัมพันธ์ (DMR : Divergent Semantic Relations) ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๔ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ∞ นาที ข้อสอบเป็นแบบให้เด็กเขียนคำตอบในเวลาที่กำหนดให้

ตัวอย่างของแบบทดสอบมีดังนี้

๑) จงบอกคำ ตรงกันข้ามของคำว่า "ความอ้วน"
คำตอบคือ แรง ผัก ฯลฯ

๔. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของระบบ (DMS : Divergent Semantic Systems) ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๔ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที ข้อสอบเป็นแบบให้เด็กเขียนคำตอบให้มากที่สุด ในเวลาที่กำหนดให้ ตัวอย่างของข้อทดสอบมีดังนี้

๑) จงสร้างประโยคโดยใจตัวอักษรที่กำหนดให้ เป็นตัวแรกของแต่ละคำในประโยค เรียงตามลำดับตัวอักษรที่กำหนดให้ ให้ได้ประโยคมากที่สุด เช่น

น - - - - ห - - - - น - - - - ก - - - -

คำตอบคือ ๑. นักเรียนห้องนี้เก่ง

๒. นกหาน้ำกิน

๓. นายห้างนั่งกลาง

ฯลฯ

๕. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของการแปลงรูป (DRT : Divergent Semantic Transformations) เป็นแบบทดสอบที่ให้หาคำคำหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับคำ ๓ คำ ที่กำหนดให้ ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๑๐ ข้อ ให้เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที ตัวอย่างของแบบทดสอบมีดังนี้

๑) ดอก, ถัก, - หิ้ง

คำตอบ คือ ไผ่

..... ฯลฯ เป็นต้น

๖. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของการประยุกต์ (DII Divergent Semantic Implications) เป็นแบบให้เด็กเขียนคำตอบให้มากที่สุดภายในเวลาจำกัด ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๔ ข้อ ให้เวลาในการทดสอบ ๑๐ นาที ตัวอย่างของแบบทดสอบมีดังนี้

๑)  จงบอกว่าสัญลักษณ์นี้จะแทนเวลาซีฟิไลต์บ้าง นอกเหนือ

มากที่สุด

คำตอบคือ ข้างไฟฟ้า ภูเขา นักเรียน การกษณาณ ฯลฯ เป็นต้น

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๒ ฉบับ^๕ ให้นำไปทำการทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ ปีการศึกษา ๒๕๑๒ โรงเรียนวัดบ้านไร่ อำเภอเมืองประจวบ และโรงเรียนวัดสะแก อำเภอดุสิต จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวนทั้งสิ้น ๑๑๒ คน แล้วนำผลการคอมพิวเตอร์วิเคราะห์คะแนน โดยใช้หลักการการตรวจเช่นเดียวกันแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ ของ สอ.ส.ท. และ สอ.ส.ท. และ สอ.ส.ท. และ สอ.ส.ท.

คุณภาพของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบนี้ไปทดลองสอบ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ปรากฏว่าค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๑. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิก $\frac{27}{100}$ % (กลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ) แล้วให้ทดสอบด้วย t ปรากฏว่าค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ของคะแนนวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา แต่ละด้าน ระหว่าง ๓.๔๗๕ - ๑๖.๓๓๖ รายละเอียดดังแสดงในตาราง ๕ - ๗

ตาราง ๕ ข้อทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของหน่วย (Driv)

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
๑.	๑๑.๓๒๕	๓๐.๐๕๖	๖.๐๓๒	๓.๘๒๖	๔.๐๓๘*
๒.	๖.๔๑๓	๓.๔๑๘	๒.๕๖๗	.๘๔๘	๑๒.๓๒๑*
๓.	๑๐.๓๔๖	๑๔.๓๔๘	๔.๔๓๘	๖.๙๑๓	๗.๕๗๒*
๔.	๑๑.๖๙๖	๑๖.๐๕๖	๖.๕๖๖	๓.๕๑๓	๕.๕๖๖*

* เป็นนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ตาราง ๓ ข้อทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบเนกนัยทางภาษาในรูปจำพวก (DTC)

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
๑.	๕.๑๙๓๕	๑.๓๙๔๖	๓.๑๖๑๒	.๒๓๙๗	๑๐.๖๙๒๓ *
๒.	๓.๕๘๓๘	๒.๑๒๔๗	๑.๓๒๒๕	.๓๙๒๙	๕.๐๐๕๔ *
๓.	๓.๑๙๓๕	๑.๖๒๗๙	๑.๗๐๙๖	.๖๗๙๕	๖.๑๘๒๙ *
๔.	๕.๐๙๖๙	๑.๙๕๖๙	๒.๗๐๙๖	.๙๔๖๒	๗.๗๖๐๓ *

* ปีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ตาราง ๔ ข้อทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบเนกนัยทางภาษาในรูปความสัมพันธ์ (DIR)

ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
๑.	๑.๙๖๗๗	.๑๓๒๒	๑.๕๘๑๖	.๒๕๑๖	๔.๓๐๑๑ *
๒.	๑.๕๕๘๓	.๔๕๕๙	.๙๐๓๒	.๔๒๓๖	๓.๗๙๔๗ *
๓.	๒.๑๖๑๒	.๖๐๖๔	.๖๔๕๑	.๒๓๖๕	๕.๔๗๔๖ *
๔.	๑.๙๖๗๗	.๑๙๘๙	๑.๑๙๓๕	.๔๒๙๙	๔.๕๔๕๓ *
๕.	๑.๙๓๔๔	.๓๙๕๖	.๙๐๓๒	.๒๕๐๓	๖.๘๘๑๓ *

* ปีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ตาราง ๕ ข้อทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบวางแผนนัยทางภาษาในรูปแบบ (DMS)

ข้อ ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
๑.	๒.๘๑๙๓	๑.๕๑๘๖	๑.๐๓๒๒	.๒๙๘๙	๖.๐๓๐๘*
๒.	๑.๘๓๘๓	.๒๐๒๔	๑.๐๓๒๒	.๐๐๑๑	๕.๗๒๖๗*
๓.	๑.๓๒๒๔	.๕๕๘๔	.๕๑๖๑	.๒๕๘๐	๕.๓๗๒๐*
๔.	๑.๘๓๘๓	.๕๓๙๓	.๕๔๘๓	.๒๕๕๙	๖.๗๙๑๘*

* ป้ายสำคัญทางสถิติระดับ .๐๕

ตาราง ๖ ข้อทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบแผนนัยทางภาษาในการแปลงรูป (DIT)

ข้อ ข้อที่	t	ข้อ ข้อที่	t
๑.	๔.๓๘๖๗*	๖.	๕.๒๒๒๕
๒.	๔.๐๓๔๗*	๗.	๓.๗๕๔๗*
๓.	๔.๕๐๙๕*	๘.	๗.๓๐๑๑*
๔.	๕.๒๒๒๕*	๙.	๕.๕๕๔๓*
๕.	๖.๗๙๑๘*	๑๐.	๓.๘๗๕๖*

* ป้ายสำคัญทางสถิติระดับ .๐๕

ตาราง ๙ ข้อทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบแผนนัยทางภาษาคำการ ประยุกต์ (DMT)

ข้อ ข้อที่	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
๑.	๓.๕๖๗๗	.๓๕๔๕	๒.๒๕๔๑	.๗๓๑๑	๔.๕๕๔๕ *
๒.	๕.๓๖๒๔	๔.๔๔๕๑	๑.๕๐๓๒	.๖๕๐๓	๔.๓๓๕๓ *
๓.	๓.๑๒๕๐	.๕๑๖๑	๑.๕๕๔๓	.๓๖๖๕	๑๖.๓๓๑๖ *
๔.	๕.๕๐๓๒	.๔๖๖๕	๑.๔๕๑๖	.๕๖๖๕	๗.๖๔๐๐ *

* เป็นนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๒. การวางเงื่อนไขของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบแผนนัยทางภาษาคำการ ๖ ฉบับ หากทำการวางเงื่อนไข โดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split half) และปรับขยายโดยวิธีสูตรของ สเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown) ได้การวางเงื่อนไขที่แตกต่างกันดังแสดงในตาราง ๔

ตาราง ๔ การวางเงื่อนไขของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบแผนนัยทางภาษา

★ แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	การวางเงื่อนไข (r_{tt})
DMU	๔	.๖๔๖๒
DMC	๔	.๔๔๔๓
DMF	๔	.๔๕๔๓
DMG	๔	.๖๖๓๑
DHT	๑๐	.๗๗๔๔
DMI	๔	.๗๗๕๖

๓. แบบทดสอบความสามารถในการสร้างนิยาม (Concept Formation Test)

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบที่ เกรียงศักดิ์ พราวนี นิสิตปริญญาโท สาขาจิตวิทยา การศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร เป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยซึ่งกระทำกับเด็กชั้น ประถมปีที่ ๕ แต่ในการวิจัยครั้งนี้กระทำกับเด็กชั้นประถมปีที่ ๗ ผู้เขียนจึงนำแบบทดสอบนี้ไปทำการทดลองสอนกับเด็กชั้นประถมปีที่ ๗ โรงเรียนวรราชวิทย กรุงเทพมหานคร จำนวน ๓๐ คน เพื่อหาความน่าเชื่อถือของข้อทดสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้

ลักษณะของแบบทดสอบ

จำนวน ข้อ ๑๐ ข้อ
 ลักษณะข้อที่ใช้ในการเลือกคำตอบ
 ข้อ ๑. ผิด ข้อ ๒. ถูก ข้อ ๓. ผิด ข้อ ๔. ถูก ข้อ ๕. ผิด ข้อ ๖. ถูก ข้อ ๗. ผิด ข้อ ๘. ถูก ข้อ ๙. ผิด ข้อ ๑๐. ถูก

วิธีการทดสอบ

ให้นักเรียนพิจารณาจำนวนที่ขีดเส้นใต้ ซึ่งเป็นคำหลัก ว่ามีลักษณะอะไรเด่น แล้วพิจารณาเลือกคำตอบที่ใกล้เคียงข้อ ก. ข. ค. ง. จ. ฉ. อีก ๓ คำ ที่มีลักษณะเด่น เช่นเดียวกับคำหลัก เมื่อเลือกได้แล้วก็นับจำนวน ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำตอบคืออะไร

เกณฑ์ในการให้คะแนน

ถ้านักเรียนสามารถเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคำหลักกับตัวเลือก โดยการให้คำตอบ ที่ตัวเลือกถูกต้อง ให้คะแนน ๑ คะแนน ข้อ ๑-๑๐ ข้อ ๑-๑๐ ถ้าพบลักษณะเด่นที่ใช่เป็นเกณฑ์ ในการเลือกคำตอบถูกต้องให้อีก ๑ คะแนน รวมเป็นคะแนนเต็มข้อละ ๒ คะแนน

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ ปรากฏว่าข้อสอบเก็บ ๓๕ ข้อ เมื่อวิเคราะห์แล้วได้ข้อทดสอบ ๓๖ ข้อ ที่มีความน่าเชื่อถือ (๓) สูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า ๓ ของแบบทดสอบการสร้าง นิยามแสดงในภาคผนวก

๔. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสองด้านตรรกะวิจารณ์ ใช้แบบทดสอบตรรกะวิจารณ์ของ โครงการวิจัยเลือกสรร คณะวิจัยวิชาการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ซึ่งผู้ช่วย ศาสตราจารย์ ดร. พจน์ สะเพียรชัย รายงานว่า ถ้าความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงสูงเป็น ที่พอใจ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด ๕ ตัวเลือก ประกอบด้วยข้อทดสอบ จำนวน ๒๐ ข้อ ให้อายุในการทำ ๒๕ นาที

การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้มาเครื่องมือดังกล่าวแล้วไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ ปีการศึกษา ๒๕๑๖ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน ๓๕๕ คน ในภาคกลาง ใช้เวลาในการทดสอบโรงเรียนละ ๒ วัน รวมทั้งสิ้น ๑๐ ฉบับ แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ลำดับขั้นของการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. หากสถิติพื้นฐานคือ

- ✓ - คะแนนเฉลี่ย (Mean)
- ความแปรปรวน (Variance)
- ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

๒. หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้แบบแบ่งครึ่ง (Split half) และปรับขยายโดยใช้สูตรของ สเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown)

๓. หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เพื่อหาความสัมพันธ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ในแต่ละส่วนของแบบทดสอบทั้ง ๑๐ ฉบับ

✓๔. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ เกี่ยวกับสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา โดยใช้ t - test

๕. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ เกี่ยวกับสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา โดยใช้ t - test

✓๖. หากค่าความสำคัญสัมพัทธ์ และค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation)

๗. วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) แบบทดสอบที่สร้างขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. คะแนนเฉลี่ย (Mean)

โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ (Garrett, 1967 : 27) ✓

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

๒. คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

โดยสูตร
$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}} \quad (\text{Ferguson, 1971 : 62}) \checkmark$$

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

๓. ค่าความแปรปรวน (Variance)

โดยสูตร
$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \quad (\text{Ferguson, 1971 : 62}) \checkmark$$

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

๔. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ใช้หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation) ในแต่ละคู่

โดยสูตร
$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Garrett, 1967 : 143}) \checkmark$$

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนน X และ Y

๕. สูตรปรับขนาดค่าความเชื่อมั่นของ สเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown)

โดยสูตร
$$r_{tt} = \frac{2r_{I II}}{1 + r_{I II}} \quad (\text{Gulliksen, 1967 : 63}) \checkmark$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$r_{I II}$ แทน ค่าความเชื่อมั่นซึ่งหาโดยวิธีแบ่งครึ่ง

๖. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement)

โดยใช้สูตร $SE_{meas} = S_x \sqrt{1 - r_{tt}}$ (Gulliksen, 1967 : 42)

เมื่อ SE_{meas} แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบ

๗. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยใช้ t - test

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (\text{Edwards, 1960 : 104})$$

๘. ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) โดยใช้แบบของ Doolittle

เพื่อหาค่าความสำคัญด้วย บีตา (Beta Weight)

๘.๑ หาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ

$$R_{1,2,3,4,5,6} = \sqrt{B_1 r_{1c} + B_2 r_{2c} + B_3 r_{3c} + B_4 r_{4c} + B_5 r_{5c} + B_6 r_{6c}}$$

๘.๒ ทดสอบนัยสำคัญของการสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้สูตร

$$F = \frac{R^2 / m}{(1 - R^2) / (n - m - 1)}$$

๙. วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) โดยใช้วิธีแบบ Centroid

(Fruechter, 1967 : 39 - 85) ทำการหมุนแกนโดยวิธีหลัก Simple Structure

ของเทอร์สโตเนียน (Tursstone, 1965 : 335)

บทที่ ๓

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การสื่อสารความหมายตรงกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X	แทน	คะแนนดิบ
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบ
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบ แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ความแปรปรวน
r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
R	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
β	แทน	ค่าความสำคัญระดับ
r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่น
N	แทน	จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง
SE_{meas}	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
t	แทน	อัตราส่วนวิกฤติ t - Distribution
DMU	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของหน่วย
DMC	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปจำพวก
DMR	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปความสัมพันธ์
DMS	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของระบบ

DMT	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในการแปลงรูป
DMI	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในการประยุกต์
DS	แทน	แบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์
CF	แทน	แบบทดสอบวัดการสร้างนิภาพ
LC	แทน	แบบทดสอบการวิจารณ์
TA	แทน	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
SA	แทน	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ

ค่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา จำนวน ๒ ฉบับ การคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ แบบทดสอบการสร้างนิภาพ การวิจารณ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่าสถิติพื้นฐานปรากฏผลดังได้แสดงไว้ในตารางที่ ๕ และตารางที่ ๖

ตาราง ๕ แสดงค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ จำนวน ๑๑ ฉบับ

แบบทดสอบ			S2	C
DMU	๓๙๕	๒๘.๐๙๘๕	๘๘.๔๓๘๑	๕.๑๕๑๒
DMC	๓๙๕	๓๐.๕๐๓๘	๑๒๕.๕๕๖๓	๑๑.๒๐๒๘
DMR	๓๙๕	๘.๒๙๓๙	๖.๕๒๒๘	๒.๘๘๘๐
DMS	๓๙๕	๓.๑๓๖๗	๒.๘๘๗๒	๑.๖๔๔๓
DMT	๓๙๕	๔.๐๙๖๒	๖.๖๔๓๘	๒.๘๙๕๕
DMI /	๓๙๕	๕.๖๑๕๒	๑๑.๕๒๖๑	๓.๓๓๕๖
DS	๓๙๕	๔๑.๐๖๓๓	๒๐๖.๙๕๗๖	๑๔.๓๓๘๗
CF	๓๙๕	๕๒.๘๕๗๒	๒๖๑.๐๕๒๕	๑๔.๑๙๕๓
LC	๓๙๕	๙.๓๔๒๒	๑๐.๙๘๕๓	๓.๒๔๔๑
SA	๓๙๕	๑๓.๓๓๕๒	๑๔.๑๑๖๗	๓.๙๓๓๕
TA	๓๙๕	๑๒.๕๒๒๘	๕.๕๘๕๖	๓.๑๖๐๐

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง ๕ จะเห็นว่าความแปรปรวนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าสูง แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนกระจายมาก ซึ่งเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลแต่ละฉบับมีอำนาจการกระจายของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างได้เป็นอย่างดี

ตาราง ๑๐ แสดงค่าความเชื่อมั่นความถูกต้องเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัย
ทางภาษา ๖ ฉบับ

แบบทดสอบ	r_{tt}	SE_{meas}
DMU	.๗๙๖	± ๘.๕๐๕๕
DMC	.๗๘๓	± ๕.๒๒๗๕
DMR	.๗๘๒	± ๑.๓๓๙๑
DMS	.๖๔๑	± ๘.๔๔๐๐
DMT	.๗๙๕	± ๑.๒๒๐๔
DMI	.๖๕๓	± ๑.๘๖๔๕

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง ๑๐ พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๖ ฉบับมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจาก .๖๔๑ - .๗๘๓ และค่าความถูกต้องเคลื่อนมาตรฐานในการวัดตั้งแต่ ± ๘.๕๔๕๐ ถึง ± ๑.๒๒๐๔

๒. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ การคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ๖ ฉบับ การคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ การสร้างโน้ตภาพ ตรรกวิทยา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างแบบทดสอบทั้ง ๑๑ ฉบับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๑๑

ตาราง ๑๑ การสำรวจสถิติการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ ๑๑ ฉบับ การนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ ๑๑ ฉบับ

ประเภทสินค้า	DMU	DMC	DIF	DMS	DMT	DNI	DS	CF	IC	SA	TA
DMU	-	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*
DMC	-	-	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*
DMR	-	-	-	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*
DMS	-	-	-	-	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*
DMT	-	-	-	-	-	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*
DNI	-	-	-	-	-	-	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*
DS	-	-	-	-	-	-	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*	๐.๐๐๐๐*
CF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* มีมูลค่าการนำเข้าสินค้าเกษตรจากต่างประเทศ ๐.๐๕

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวาง ๖๖ พบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมแบบทดสอบ ทั้ง ๖๖ ฉบับ ให้ได้ยี่สิบ ตั้งแต่ - .๐๖๓๘ ถึง .๕๕๓๗ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ จำนวน ๔๕ ค่า และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จำนวน ๒๑ ค่า ซึ่งจะแยกพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ให้สัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบต่าง ๆ ดังนี้

๒.๑ ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๖ ฉบับ กับแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ พบว่าค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ .๒๕๑๘ - .๔๘๓๓ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ทุกค่า และถ้าพิจารณาตามแบบทดสอบการสร้างขโมยภาพ ก็พบว่าค่าสหสัมพันธ์ก็คล้าย ตั้งแต่ .๑๔๗๕ - .๒๔๔๔ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ เช่นเดียวกัน แต่ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา กับแบบทดสอบ การกรอกราวก มีนัยสำคัญตั้งแต่ .๐๖๖๔ - .๒๖๖๖ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่ต่ำ

๒.๒ เพื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ พบว่าแบบทดสอบ การคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของหน่วย รูปจำพวก รูประบบ รูปการแปลงรูป และรูปการ ประยุกต์ มีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ .๑๔๖๓ - .๒๔๔๖ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ทุกค่า แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาใน รูปการจำพวก กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ .๐๗๕๕ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติ

๒.๓ เพื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เป็นเกณฑ์ พบว่าแบบทดสอบ การคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปจำพวก ระบบ การแปลงรูป กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาไทย มีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ ตั้งแต่ .๑๖๕๕ - .๒๓๑๔ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ทุกค่า แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย ความสัมพันธ์ การประยุกต์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย มีค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ ตั้งแต่ - .๐๖๓๘ - .๑๔๔๔ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๓. การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ

๓.๑ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างภายในของแบบทดสอบ (Intra - test Validity) ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าอำนาจการจำแนกของข้อคำถามนั้น ๆ โดยใช้อัตราส่วนวิกฤติ t เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบ ว่าการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น กลุ่มสูง กลุ่มต่ำกลุ่มละ ๒๕ % ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เมื่หาค่าคำถามทั้งหมดที่หาค่าของค่าอัตราส่วนวิกฤติ t อยู่ระหว่าง ๓.๙๘๔๔ - ๑๖.๓๓๔๖ และค่าอัตราส่วนวิกฤติที่ใช้มีนัยสำคัญอย่างน้อยในระดับ .๐๕ แสดงว่าแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงภายในอยู่ในระดับที่ไว้ได้

๓.๒ การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎีระหว่างแบบสอบถาม (Inter - test Validity) ผู้วิจัยใช้วิธีการหาค่าความสัมพันธ์ร่วมกับแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางปัญญาอีกชนิด ซึ่งส่งผลกระทบต่อวิธีคิดที่สร้างขึ้น และแบบทดสอบการวัดการอ่านของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พานัส เพียรชัย เมื่หาค่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้ง ๒ ที่สร้างขึ้น มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับค่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางปัญญาอีกชนิดหนึ่ง แสดงว่ามีความสัมพันธ์ในทางบวกกับค่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการวัดการอ่าน

๓.๓ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา เพื่อเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๒ ฉบับว่าองค์ประกอบร่วมกัน ผู้วิจัยจึงนำตารางแสดงค่าสถิติระหว่างแบบทดสอบทั้ง ๒ ฉบับ ที่ได้ออกการวิเคราะห์มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบตามวิธีการ Centroid Solution ของเซอร์สโตม ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ ๒

ตาราง ๑๒ น้ำหนักองค์ประกอบของแบบทดสอบการถักแบบอเนกนัยทางภาษา

แบบทดสอบ	องค์ประกอบ			h^2
	I	II	III	
DMU	.๕๘๘๖	— .๔๓๕๓	.๐๘๖๐	.๔๘๖๔
DI.C	.๖๖๔๖ ✓	— .๓๓๒๐	— .๐๐๓๖	.๕๕๑๓
DMR	.๓๖๓๒	.๒๑๒๒	.๖๔๔๔	.๖๖๑๖
DMS	.๔๖๔๘	.๑๖๔๑	— .๖๓๓๓	.๓๒๒๓
DIIT	.๓๒๓๓ ✓	.๓๐๒๐	— .๓๖๘๖	.๓๐๖๐
DMI	.๔๓๖๖	.๑๕๕๖	.๒๖๔๔	.๒๘๓๓

จากตาราง เป็นผลการวิเคราะห์องค์ประกอบตามวิธี Centroid ของเซอร์สโตแ จะเห็นว่าแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าน้ำหนักในองค์ประกอบที่ ๑ สูงทุกฉบับ ฉบับที่มีค่าน้ำหนักสูงมาก คือแบบทดสอบการถักแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของว่าพวก ที่รองลงไปที่ ในรูปของหน่วย รูป ของระบบ รูปการประยุกต์ รูปความสัมพันธ์ และการแปลงรูป เกือบล้ากัม ซึ่งสรุปได้ว่าแบบ ทดสอบทั้ง ๖ ฉบับ วัดองค์ประกอบที่ ๑ ร่วมกัน ซึ่งความสัมพันธ์นี้ก็คือ ความเที่ยงตรง เชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เอง ผลการวิเคราะห์ก็แสดงว่าเครื่องมือ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง ๖ ฉบับ มีค่าความเที่ยงตรงสูงทุกฉบับ

๔. การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา

การวิเคราะห์ในตอนนี้ ต้องการจะเปรียบเทียบความสามารถโดยเฉลี่ยในด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยสูง และต่ำ ซึ่งปรากฏผลดังนี้

๔.๑ ความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้จัดแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง และต่ำ กลุ่มละ ๒๕ % ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวนกลุ่มละ ๕๕ คน นำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ทั้ง ๖ ด้าน ของทั้ง ๒ กลุ่ม โดยใช้ t - test ปรากฏผลในตารางที่ ๑๓ ดังนี้

ตาราง ๑๓ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่า t ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง และต่ำ

แบบทดสอบ	กลุ่มสูง (N=99)		กลุ่มต่ำ (n=99)		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
DMU	๒๕.๖๐๖๐	๑๘.๔๔๓๓	๒๔.๘๘๘๘	๕๘.๖๙๑๒	๒.๘๖๑๒ *
DMC	๓๓.๖๙๖๙	๑๕๓.๕๓๕๒	๒๙.๙๓๙๓	๘๘.๕๙๙๒	๓.๘๙๘๑ *
DMR	๘.๘๑๕๑	๓.๐๘๕๐	๘.๑๖๑๖	๑๔.๒๕๐๘	๐.๐๐๕๖
DMS	๓.๖๑๖๑	๓.๕๑๖๓	๒.๕๘๕๘	๒.๕๖๑๑	๒.๔๔๑๖ *
DNT	๕.๑๘๑๘	๖.๖๙๖๖	๓.๔๙๙๙	๕.๑๙๑๖	๔.๘๑๘๘ *
DMI	๖.๖๘๖๘	๑๖.๐๕๕๐	๔.๘๓๘๓	๖.๖๖๖๖	๒.๕๙๕๖ *

* เป็นนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการาง ๓ พบว่าความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา โดยเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง และกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ในแบบทดสอบด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย จำพวก ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ และในความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ, ในแบบทดสอบด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของความสัมพันธ์ / แสดงว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง มีความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาสูงกว่า เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ยกเว้น
ความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปของการโยงความสัมพันธ์เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๔.๖ การเปรียบเทียบความก้าวหน้าด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาโดยเฉลี่ยของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง และต่ำ จากแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๖ ฉบับ

การที่ได้มาครั้งนี้ได้จัดแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง และต่ำ กลุ่มละ ๒๕ % ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้จำนวนกลุ่มละ ๕๕ คน นำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๖ ด้าน ของทั้ง ๒ กลุ่ม โดยใช้ t - test ปรากฏผลดังตารางที่ ๔

ตาราง ๑๔ คะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่า t ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาภาษาไทยสูงและต่ำ จากแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา

แบบทดสอบ	กลุ่มสูง (N = 99)		กลุ่มต่ำ (N = 99)		t
	$\bar{X}$	S^2	$\bar{X}$	S^2	
DMU	๒๕.๐๐๐๐	๑๑๑.๑๓๓๓	๒๖.๑๓๑๓	๙๖.๖๑๓๐	๒.๐๓๒๔*
DMC	๓๓.๐๔๒๘	๙๙.๒๕๘๓	๒๘.๕๖๔๖	๙๖.๓๙๙๖	๓.๒๑๑๔*
DMR	๘.๘๓๔๓	๒.๑๔๖๑	๗.๗๖๗๖	๒.๒๘๒๖	๓.๑๕๓๙*
DNS	๓.๕๓๔๓	๓.๓๒๙๘	๒.๕๘๕๘	๒.๐๐๐๖	๓.๖๕๘๙*
DMT	๕.๕๕๕๕	๖.๔๓๖๖	๒.๕๓๕๓	๕.๕๓๐๑	๕.๖๕๕๕*
DMI	๕.๕๕๕๕	๑๑.๘๕๕๑	๕.๕๖๕๖	๖.๗๗๘๘	๐.๐๐๐๔

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง ๑๔ พบว่าความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทาง
ภาษาไทยเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง และต่ำ แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ในแบบทดสอบด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย
จำพวก การสัมพันธ์ ระบบ และการแปลงรูป และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในแบบ
ทดสอบด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการประยุกต์ แสดงว่าการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่าง
ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาสูงกว่า
กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ ยกเว้นความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัย
ทางภาษาในรูปการประยุกต์ ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๕. ความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบ
อเนกนัยทางภาษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา
ผู้วิจัยได้คำนวณหาความสำคัญสัมพัทธ์ จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ
การคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๖ ฉบับ กับแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ โดยวิธีของ ดูลีลีล
(Doolittle) ผลปรากฏว่าค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทาง
ภาษาด้านความสัมพันธ์เป็นลบ และค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบอีก ๕ ฉบับเป็นบวก
ผู้วิจัยจึงนำค่าความสำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นลบออก แล้วคำนวณหาความสำคัญสัมพัทธ์ใหม่ และให้
ค่าเป็นบวกทุกค่า ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๑๕

ตาราง ๑๕ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบ ๕ ฉบับที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์เป็นบวก และค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์	อันดับ	ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
DMU	.๐๓๘๒	๕	R = .๓๙๖๕
DMC	.๑๑๙๓	๓ /	
DMS	.๐๖๔๔	๔	
DMT	.๒๗๓๗	๑ /	
DMI	.๑๗๕๓	๒	

ผลการวิเคราะห์จากตาราง ๑๕ แสดงว่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบ
อเนกนัยทางภาษา ๕ ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูงเป็น
อันดับหนึ่ง คือ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในการแปลงรูป รองลงมาอันดับ ๒
๓, ๔ และ ๕ ได้แก่แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในการประยุกต์ จำพวก

ระบบ และหน่วย ตามลำดับ แสดงว่าผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องอาศัยความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษามากน้อยตามลำดับ

ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ทั้งแสดงในตาราง ๕ พบว่า มีค่าเท่ากับ .๓๗๔ ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ซึ่งพบว่ามีการสูงอยู่ในระดับปานกลาง

๖. ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่มีต่อผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

ผู้วิจัยได้คำนวณหาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๖ ฉบับ กับแบบทดสอบผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย โดยวิธีของ ดูลิตเติล (Doolittle) ผลปรากฏว่าได้ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วยและการประยุกต์เป็นค่าลบ และค่าความสำคัญสัมพัทธ์อีก ๔ ฉบับเป็นบวก ผู้วิจัยจึงนำค่าความสำคัญสัมพัทธ์ที่เป็นลบออกแล้วคำนวณหาค่าความสำคัญสัมพัทธ์ใหม่ และให้ค่าเป็นบวกทุกค่า ดังแสดงในตารางที่ ๖

ตาราง ๖ ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบ ๔ ฉบับ ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยเป็นบวก และค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ของแบบทดสอบ

แบบทดสอบ	ค่าความสำคัญสัมพัทธ์	อันดับ	ความเที่ยงตรง
DMC	.๘๓๑๘	๓	R = .๒๓๒๓
DIR	.๘๔๔๒	๔	
DMS	.๐๙๖๕	๒	
DMT	.๑๘๘๘	๑	

ผลการวิเคราะห์การวาง ๑๖ แสดงว่า ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ๔ ฉบับ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับสูง เบื้องต้นหนึ่ง คือแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการแปลงรูป รองลงมาอันดับ ๒ ๓ และ ๔ ได้แก่แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูประบบ รูปจำพวก และความสัมพันธ์ตามลำดับ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ต้องอาศัยความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษามากน้อยตามลำดับ

ถ้าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ทั้งแสดงในตาราง ๑๕ พบว่ามีค่าเท่ากับ .๖๗๓ ซึ่งเป็นค่าที่ป็นนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ซึ่งนับว่ามีค่าสูงอยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ ๔

สรุป วัตถุประสงค์ และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้

๑. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด
๒. เพื่อศึกษาค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
๓. เพื่อเปรียบเทียบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ จะมี ความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาต่างกันหรือไม่
๔. เพื่อเปรียบเทียบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงและต่ำ จะมี ความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาต่างกันหรือไม่
๕. เพื่อหาความสำคัญสัมพัทธ์ (Beta Weight) ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
๖. เพื่อหาความสำคัญสัมพัทธ์ ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ปีการศึกษา ๒๕๑๖ ของ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน ๓๕๔ คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เป็นแบบทดสอบ ๔ ประเภทคือ

๑. แบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสำนักงานทดสอบทางการศึกษาและ จิตวิทยา ปีจำนวน ๒ ฉบับคือ

๑.๑ แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบมาตรฐานที่วัดความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด ๕ ตัวเลือก จำนวน ๔๐ ข้อ ให้ความเวลาในการตอบแบบทดสอบ ๓๐ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๘๑๔๐

๑.๒ แบบทดสอบวิชาภาษาไทย เป็นแบบทดสอบที่วัดความเข้าใจในการอ่าน ลักษณะข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด ๕ ตัวเลือก จำนวน ๔๐ ข้อ ให้ความเวลาในการตอบแบบทดสอบ ๓๐ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๖๑๔๗

๒. แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัย มี ๕ ฉบับคือ

๒.๑ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์ ข้อสอบเป็นแบบให้นักเรียนเขียนคำตอบมาให้มากที่สุด จำนวน ๔ ข้อ ให้ความเวลาในการตอบแบบทดสอบ ๔๐ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๘๑๑๑

๒.๒ แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยแบบจำลองสหภาค วิธีคิด - ภาษา - ผล ตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ด และตัวอย่างของแบบทดสอบที่กิลฟอร์ดได้เสนอไว้ เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบให้นักเรียนเขียนคำตอบมาให้มากที่สุด ภายในเวลาจำกัด ทั้งหมดมี ๖ ฉบับคือ

๒.๒๑ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย ประกอบด้วยข้อทดสอบจำนวน ๔ ข้อ เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๗๑๔๖

๒.๒๒ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปจำพวก ประกอบด้วยข้อทดสอบจำนวน ๔ ข้อ เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๗๘๒๓

๒.๒๓ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปความสัมพันธ์ ประกอบด้วยข้อทดสอบจำนวน ๕ ข้อ เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๗๑๔๖

๒.๒๔ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูประบบ ประกอบด้วย
ข้อทดสอบจำนวน ๔ ข้อ เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที
ค่าความเชื่อมั่น .๖๘๔๑

๒.๒๕ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการแปลงรูป ประกอบด้วย
ข้อทดสอบ จำนวน ๑๐ ข้อ เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที
ค่าความเชื่อมั่น .๗๗๕๔

๒.๒๖ แบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการประยุกต์ ประกอบด้วย
ข้อทดสอบ จำนวน ๔ ข้อ เวลาในการตอบแบบทดสอบ ๑๐ นาที
ค่าความเชื่อมั่น .๖๘๔๓

๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างมโนภาพ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างสิ่งจินตภาพโดยใช้ถ้อยคำเป็นสิ่งเร้า ลักษณะข้อสอบใช้คำถามเป็นสิ่งเร้า ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่บ่งลักษณะเด่นอย่างเดียวกับข้อความที่เร้าพร้อมทั้งบอกว่าคำตอบนี้มีลักษณะเด่นอะไร แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด ๓๒ ข้อ ให้เวลาในการตอบ ๒๕ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๘๕๐๐

๔. แบบทดสอบตรรกวิทยา ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด ๕ ตัวเลือก จำนวน ๒๐ ข้อ ให้เวลาในการทำ ๒๕ นาที ค่าความเชื่อมั่น .๕๘๔๓

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้กำหนดหาสิ่งต่อไปนี้

๑. หากสถิติพื้นฐาน คือคะแนนเฉลี่ย ความแปรปรวน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
๒. หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูลในข้อ ๑ และ ๒ ใช้ค่าสถิติเครื่องคอมพิวเตอร์ NEAC Model

๒๒๐๐/๒๐๐ ศูนย์คอมพิวเตอร์ศาสตร์

๓. ทดสอบความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ เกี่ยวกับ
สมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา โดยใช้ $t - test$

๔. หากหาความสัมพันธ์ และค่าสหสัมพันธ์หาคณ
๕. ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาพอสรุปผลได้ดังนี้

๑. แบบทดสอบวัดสัรรภาพสมองคานการกิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ปีค่าความเชื่อถือ .๓๙๖, .๓๘๓, .๓๘๘, .๖๔๑, .๓๗๕ และ .๖๕๓ ตามลำดับ และปีค่าความเชื่อถือนั้นเฉลี่ย .๓๖๖

๒. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ

๒.๑ เมื่อใช้แบบทดสอบการกิดแบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์เป็นเกณฑ์ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับต่าง ๆ คือ แบบทดสอบการกิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ มีความสัมพันธ์กับเกณฑ์ .๖๖๓๖ .๔๑๕๔ .๖๑๑๕ .๓๑๑๖ .๓๑๑๗ และ .๔๔๓๓ ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๒.๒ เมื่อใช้แบบทดสอบตรรกวิจารณ์เป็นเกณฑ์ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับต่าง ๆ คือ แบบทดสอบการกิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ มีความสัมพันธ์กับเกณฑ์ .๐๖๖๔ .๐๔๔๕ .๐๕๔๑ .๐๕๑๔ .๖๑๖๖ และ .๐๓๖๔ ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญเพียง ๒ ฉบับเท่านั้น

๒.๓ เมื่อใช้แบบทดสอบการสร้างมโนภาพ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบฉบับต่าง ๆ คือ แบบทดสอบการกิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ มีความสัมพันธ์กับเกณฑ์ .๖๓๑๔ .๖๖๖๓ .๑๔๗๕ .๐๖๖๓ .๖๕๔๔ และ .๐๖๕๓ ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๒.๔ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบการกิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๖ ฉบับ ปรากฏว่าทุกฉบับมีกาน้ำหนักในองค์ประกอบที่ ๑ รวกันสูงทุกฉบับ ซึ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ

๓. กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูง มีความสามารถในการคิดแบบ
อเนกนัยทางภาษาสูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .๐๕ ในความสามารถในรูปหน่วย จำพวก ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์
ส่วนความสามารถคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปความสัมพันธ์ ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

๔. กลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถในการคิดแบบ
อเนกนัยทางภาษาสูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .๐๕ ในความสามารถในรูปหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ และการแปลงรูป
ส่วนความสามารถคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการประยุกต์ ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

๕. ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่ได้ออกผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นบวก และสูงเป็นอันดับ ๑, ๒, ๓, ๔ และ ๕ คือ แบบทดสอบ
การคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการแปลงรูป การประยุกต์ จำพวก ระบบ และหน่วย ตาม
ลำดับ และมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง .๓๗๐๔ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๖. ความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่ได้ออกผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เป็นบวก และสูงเป็นอันดับ ๑, ๒, ๓ และ ๔ คือ แบบทดสอบ
การคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการแปลงรูป ระบบ ความสัมพันธ์ และจำพวก ตามลำดับ
มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง .๒๗๐๗ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

การอภิปรายผล

ผลจากการใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา ที่สร้างขึ้น
ตามแนวทางปฏิรูปโครงสร้างทางสมองของกิลเวอร์ต โดยวัดด้านการคิดแบบอเนกนัย เนื้อหาภาษา
และผลของการคิดทั้ง ๖ ด้าน คือ ผลการคิดในรูปหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ การ
แปลงรูป และประยุกต์ พบว่าค่าความเชื่อมั่นพิสัยตั้งแต่ .๖๔๔๑ - .๗๔๒๓ ค่าความเชื่อมั่นเฉลี่ย
.๗๒๕ ซึ่งนับว่าสูงพอสมควร ฉบับที่สูงและใกล้เคียงกันคือ ฉบับการคิดแบบอเนกนัยทางจำพวกและ
การแปลงรูป ซึ่งทั้ง ๒ ฉบับวัดลักษณะเดียวกันคือความคล่องในการคิด (Fluency) และการ
ยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ เมื่อใช้แบบทดสอบการคิด

แบบอเนกนัยทางสัญลักษณ์เป็นเกณฑ์ พบว่าแบบทศ สมวัตการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา มีความสัมพันธ์
กับทางสัญลักษณ์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ แสดงว่าแบบทศสองทั้งสองมีสมวัตการคิด
แบบอเนกนัยเหมือนกัน ถึงแม้จะใช้เนื้อหาต่างกันก็ตาม เมื่อใช้แบบทดสอบการรวบรัดเป็นเกณฑ์
พบว่ามีความสัมพันธ์กันต่ำ ทั้งนี้เมื่อพิจารณารากลักษณะของแบบทศสองแล้ว อาจเป็นเพราะว่าแบบ
ทศสองทั้งสองวัดสมรรถภาพของการคิดแตกต่างกัน เพราะแบบทศ สมการรวบรัดไม่เน้นให้
คิดหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากชุดข้อมูลที่กำหนดให้ นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ในการอธิบาย
คำถามการคิดแบบอเนกนัยมากกว่าการคิดแบบอเนกนัย ทำให้พบว่ามีความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำซึ่งสอดคล้อง
กับแนวทางการวิจัยของเกรียงศักดิ์ พราวศรี ที่พบว่าการคิดแบบอเนกนัยกับการคิดแบบเอกนัย
ที่ค่าได้ประสิทธิภาพสัมพันธ์กันต่ำ เมื่อใช้แบบทดสอบการสร้างโมเดลเป็นเกณฑ์ พบว่า แบบทศสอง
การึกาแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๒ ค่า : สัมพันธ์กับการสร้างโมเดลสูงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่ง
สอดคล้องกับการศึกษาของเกรียงศักดิ์ พราวศรี เช่นเดียวกัน นอกจากนี้การวิเคราะห์องค์ประกอบ
ยังพบว่า แบบทศสองทั้ง ๒ ฉบับที่สร้างขึ้น มีค่าน้ำหนักในองค์ประกอบเดียวกัน

สรุปแล้วแบบทศสองวัดสมรรถภาพของการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปแบบหน่วย จำพวก
ความสัมพันธ์ ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ ที่สร้างขึ้นตามแนวทฤษฎีของกิลเบิร์ต มีค่า
ความไวสูง และค่าความเที่ยงตรงสูงเมื่อใช้เป็นการวัดสมรรถภาพการวิจัย ถึงขั้นปฏิบัติได้จริง

๔. ความสัมพันธ์ระหว่างแบบทศสองที่สร้างขึ้น กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย พบว่า
แบบทศสองวัดการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาจำพวก ระบบ และการแปลงรูป มีความสัมพันธ์ในทางบวก
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ซึ่งเป็นแบบทศสองที่วัดความเข้าใจในการอ่าน ซึ่งตรงกับ
ของเกรียงศักดิ์ที่พบว่า การคิดแบบอเนกนัยอ่านความถี่สูงในการคิดสัมพันธ์กับความสามารถด้าน
การอ่าน สำหรับด้านการประยุกต์ ซึ่งวัดลักษณะการคิดที่ทั้งความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่น
และความคิดที่เป็นเอกลักษณ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยต่ำสุด และเป็นไป
ในทางลบ อาจเนื่องมาจากลักษณะของแบบทศสองตรงกันข้ามกัน

การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในด้านต่าง ๆ โดยเฉลี่ย
ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ พบว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูง มีความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย จำพวก

ระบบ การแปลงรูป และการประยุกต์ สูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ซึ่งจะเห็นว่าส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมุติฐาน ยกเว้นฉบับความสัมพัทธ์ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทั้งนี้อาจจะเป็นไปได้ หรืออาจจะเป็นเพราะแบบทดสอบยังไม่สามารถวัดการคิดค่าเป็นได้ กว เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบต่อไป

๙ การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในจำแนกต่าง ๆ โดยเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูงและต่ำ พบว่า กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยสูง มีความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปหน่วย จำพวก ความสัมพันธ์ ระบบ และการแปลงรูป สูงกว่ากลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะเห็นว่าส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ยกเว้นฉบับการวางงานการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการประยุกต์ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษารังนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พรณี เกษก้าแหง (๒๕๑๔ : ๔๙) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสัมพันธ์กับความคล่องในการคิด และความยืดหยุ่นในการคิด แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดซึ่งเป็นที่ชอบตนเองโดยเฉพาะ ซึ่งแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาจำแนกการประยุกต์ก็เป็นแบบทดสอบที่วัดความถนัดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะเช่นเดียวกัน

จากการศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และต่ำ ซึ่งทำให้เห็นว่าการที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้นั้น นักเรียนจะต้องรู้จักใช้ความถนัดหลายทางไว้ที่ แตกต่างจากผู้อื่น และชี้ให้เห็นอีกว่า ผู้ที่จะเรียนวิชาภาษาไทยได้นั้นพอใจผู้ที่มีความสามารถด้านการประยุกต์ โดยเฉพาะ แต่มีความสามารถด้านความคล่องในการคิด และความยืดหยุ่นในการคิด ทั้งนี้อาจจะสอดคล้องกับพื้นฐานทางวัฒนธรรมไทยก็ได้ คือสังคมไทยเป็นสังคมพึ่งพิง ใจจึงสังคมที่สร้างแนวคิดที่เป็นอิสระที่เป็นของตนเอง ซึ่งบุคลิกลักษณะนี้ได้ถ่ายทอดเข้าไปในบุคลิกลักษณะของครู และเด็กนักเรียนด้วย ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งเป็นผู้ที่จำจากการถ่ายทอดของครูได้เก่งกว่าคนที่เรียนอ่อน

ค่าความสำคัญสัมพัทธ์ของแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นบวกได้แก่ ความสามารถในการคิดแบบอเนกนัยในรูปการแปลงรูป เป็นอันดับหนึ่ง และการประยุกต์ จำพวก ระบบ และหน่วย เป็นอันดับ ๒, ๓ และ ๕ ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ยกเว้นฉบับรูปความสัมพันธ์ที่มี

ความสับสนเป็นลบ ทั้งนี้ในการสอนครูควรสอดให้เด็กเกิดสมรรถนะของการคิดทางอเนกนัย ทั้งการจะทำให้เด็กได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาต่าง ๆ สูง ในทำนองเดียวกัน ถ้าความสำคัญ สัมฤทธิ์ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย เป็นบวกได้แก่ ความสามารถ ในการคิดแบบอเนกนัยในรูปการแปลงรูป เป็นอันดับหนึ่ง และรูประบบ ความสับสน และว่าหาก เป็นลำดับ ๒, ๓, ๔ ตามลำดับ ข้อที่นำส่งผลการทดลองการฝึกภาคีคือ ความสามารถในการคิด แบบอเนกนัยทางภาษาในรูปการแปลงรูป จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นอันดับหนึ่งทั้งวิชา วิทยาศาสตร์และวิชาภาษาไทย ทั้งนี้ในการสอนครูควรหาอย่างส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดแบบอเนกนัย ทางภาษาในรูปการแปลงรูปแล้ว อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และภาษาไทย สูงกว่า

กล่าวโดยสรุปแล้วการวิจัยครั้งนี้ ยังไม่อาจจะสรุปผลแน่นอนไปแมงตัวแปร เช่นการคิด แบบอเนกนัยทางภาษาตามการประยุกต์ ความสับสน และรูปหน่วย และการวิจัยในเรื่องเหล่านี้ เป็นการกระทำกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กเรียนไทยเป็นครั้งแรก จึงจำเป็นต้องทำการฝึกภาคีมากกว่าต่อไปอีก เพื่อให้ได้ผลที่แน่นอนอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

๑. ในการออกแบบทดสอบการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาทั้ง ๒ ฉบับ ผู้วิจัยได้ออกแบบข้อสอบ จำนวนข้อน้อย และใช้เวลาเฉลยละ ∞ นาที ซึ่งผู้ตอบอาจมีเวลาในการตอบน้อย ทั้งนี้ถ้าทำการ วิจัยโดยใช้เวลาฝึกมากขึ้น ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร ควรจะได้มีการฝึกภาคีต่อไป

๒. ควรทำการฝึกภาควิจัยเกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อความเชื่อมั่นในผลการค้นพบในการฝึกภาคีครั้งนี้ และการปรับปรุงแบบทดสอบให้ดียิ่งขึ้น อีก รวมทั้งฝึกภาควิจัยกับตัวแปรอื่น ๆ

๓. ในด้านการเรียนการสอน ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาภาษาไทย การสอดให้ นักเรียนรู้จักการคิดแบบอเนกนัยทางภาษาในรูปต่าง ๆ และส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้วิธีการคิดแบบ อเนกนัยทางภาษาเสมอ ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชา ภาษาไทยสูงขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- โกวิท ประวาลพุกษ์ และคนอื่น ๆ คู่มือสั้น แอนาไลซิส (Correlation Analysis)
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๐๕, ๔๐ หน้า.
- เกรียงศักดิ์ พราวศรี ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย การคิดแบบ
เอกนัย การคิดแบบอเนกนัย และการสร้างมโนภาพ ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย
วิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๐๖, ๑๑๔ หน้า.
- ฉวาล แพทย์กุล เทคนิคการวัดผล โรงพิมพ์วัฒนาพานิช พระนคร ๒๕๐๔, ๔๕๖ หน้า.
- เชิดศักดิ์ ไชวสินธุ์ การศึกษาเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบบุคลิกภาพแบบอนุรักษนิยม ปรินิพนธ์
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ๒๕๐๖, ๖๔ หน้า.
- นงนุช วรรณนวะ ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ กับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนของนักเรียน ระดับ ป.กศ. สูง ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร ๒๕๑๔
- บำรุง บุญบงค์ การศึกษาค้นคว้าสอนแบบสืบสวนสอบสวน ที่มีความคิดแบบสืบสวน - สอบสวน
ความคิดสร้างสรรค์ และทัศนคติเกี่ยวกับการควบคุมจากภายนอก - ภายใน ปรินิพนธ์
กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ๒๕๑๕
- ประสาธ ปัทมวงกู ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ และการคิดแบบอเนกนัย ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร ๒๕๑๖, ๑๒๖ หน้า.
- ปราณี สุทธิพงศ์ การศึกษาเกี่ยวกับสัณนิบาตพื้นฐานทางสมองด้านภาษาและตัวเลข ของนักเรียน
ระดับประถมศึกษาตอนปลาย และมีผลสัมฤทธิ์ตอนต้น ปีการศึกษา ๒๕๑๑ ในภาคการศึกษา
๑ ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๑, ๑๐๘ หน้า.
- พรณี เกษก่าแหง ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความวิตก
กังวลและพฤติกรรมความจำเป็นผู้นำของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้น
ปีที่ ๑ และ ๒ ปรินิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๑๕
๗๐ หน้า.

พจน์ สะเพียรชัย "ความสามารถทางสมองของมนุษย์" ประสาณมิติ ฉบับพิเศษ ทวีกิจการพิมพ์
๒๕๑๖, หน้า ๑ - ๘.

พจน์ สะเพียรชัย การวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสาณมิติ ๒๕๑๖,
๑๒๔ หน้า.

ภุชงค์ เฟ่งศรี "การศึกษาคืออะไร และประโยชน์ของการศึกษา" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ
ปีที่ ๕, ฉบับที่ ๔ พฤศจิกายน ๒๕๑๓, หน้า ๑๗ - ๒๗.

วิบุต วิเชียรโชติ "การออกแบบสื่อบทเรียน - สอบสวน - วิชชีวนิเทศ" วารสารจิตวิทยา
สมาคมจิตวิทยาแห่งประเทศไทย ๒๕๑๔, หน้า ๒๔.

วิบุต วิเชียรโชติ "ทฤษฎีสังคมไมตรีสัมพันธ์" พัฒนาสังคม ๑ กรุงเทพมหานครการพิมพ์ พระนคร
๒๕๑๖, หน้า ๔๑.

ศึกษานิเทศการ, กระทรวง หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช ๒๕๑๓ โรงพิมพ์คุรุสภา
พระนคร ๒๕๑๕, ๘๖ หน้า.

✓ สมศักดิ์ บุญวิโรจน์ ความสัมพันธ์ระหว่างสัณนิบาตภาพสมองทางสัญลักษณ์ (Symbolic Content)
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ปริญญาโท ภา.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสาณมิติ ๒๕๑๖, ๗๒ หน้า.

สำเริง บุญเรืองรัตน์ และสมบุญ จิตพงศ์ การวัดความถนัด โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช พระนคร
๒๕๑๓, ๕๐ หน้า.

✓ ไสว เลี่ยมแก้ว ความคิดสร้างสรรค์และความถนัดทางการเรียนของนักเรียน ชั้น ป.๓ ปริญญาโท
ภา.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสาณมิติ ๒๕๑๔, ๗๕ หน้า.

Anastasi, Anne, Psychological Testing, The Macmillan Company London,
1963, 665 pp.

Bentley, Joseph C., "Creativity and Academic Achievement," The Journal
of Educational Research, Vol. 59 : 269 - 272, February 1966.

Cicirelli, Victor G., "Form of the Relationship between Creativity, I.Q.
and Academic Achievement," Journal of Educational Psychology,
56 : 6303 - 308, 1965.

- De Baer, Dorothy Louise, "Study of Relationship of Creativity to Intelligence and Achievement," Dissertation, 25 : 7 : 3968, January 1965.
- Edwards, Allen L., Experimental Design in Psychological Research, Rinonart, New York, 1960, 542 pp.
- Feldhausen, John F., Denny T. and Condon, Charles F., "Anxiety, Divergent Thinking and Achievement," Journal of Educational Psychology, Vol. 56 : 40 - 45, February 1965.
- * Feldhausen, John F., et al., "The Relationship between Academic Grades and Divergent Thinking Scores Derived from Four Different Methods of Testing," The Journal of Experimental Education, Vol., 40 : 35 - 39, 1971.
- / Ferguson, George, A Statistical Analysis in Psychology and Education, McGraw - Hill Book Co., New York, 1967, 460 pp.
- Freud, S., "The Interpretation of Dreams In A.A. Brill (Ed)," The Basic Writings of Sigmund Freud, New York, The Modern Library, 1938, p. 193.
- / Fruenter, B. Introduction to Factor Analysis, D. Van Nostrand Company, Inc., 1967, 280 pp.
- Gangett, Henry L., Statistics in Psychology and Education, David McKay Company, Inc., New York, 1967, 491 pp.
- Getzels J., and Jackson, P., Creativity and Intelligence, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1962, 293 pp.
- Guilford, J.P., The Nature of Human Intelligence, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967, 538 pp.
- Guilford, J.P., General Psychology, D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, New Jersey, 1952, 587 pp.
- Guilford, J.P., Personality, New York, McGraw-Hill Book Company, 1959, 562 pp.
- Huble, I.S., Neurotic Distortion of The Creative Process, Lawrence, University of Kansas Press, 44 - 45, 1958.
- Peters, Charles C., and Walter R. Van Voorhis, Statistical Procedures and Their Mathematical Bases, McGraw-Hill, Book Company, Inc. New York, 1940 p. 362 - 478.

- / Thurstone, L.L., Multiple - Factor Analysis, University of Chicago Press, 1965, 535 pp.
- Torrance, Paul E., Guiding Creative Talent, Prentice - Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1962, 278 pp.
- Wallach, Michael A. and Kogan Nathan, Modes of Thinking in Young Children, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1965, 357 pp.

7

၈၈

ကမ္ဘာ့ဇာတိ

ภาคผนวก ก.

แบบทดสอบความสามารถในการสร้างมโนภาพ
และคำสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อทดสอบ

แบบทดสอบวัดความเข้าใจในการสร้างมโนภาพ

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

๑. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เพศ โรงเรียน ในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
๒. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้ คำถาม เป็นคำถามให้นักเรียนคิด โดยข้อซึ่งเกตุว่า คำถามแต่ละคำจะทำให้ให้นักเรียนคิดถึงลักษณะเด่นอย่างหนึ่งขึ้นมา เช่น คำ ยักษ์ พอได้ยินหรือได้เห็นคำนี้ เราเกิดความรู้สึกว่าลักษณะใหญ่ ถ้า มะนาว ทำให้เกิดความรู้สึกว่า มีลักษณะเปรี้ยว ถ้า เลือก ทำให้เกิดความรู้สึกว่าลักษณะเป็นสีแสด ดังนั้นเป็นต้น ในพื้นเราเรียกลักษณะใหญ่ เปรี้ยว และสีแสด เหล่านี้ว่า ลักษณะเด่นของคำ ยักษ์ มะนาว และเลือก ตามลำดับ
๓. คำถามในแบบทดสอบแต่ละข้อ มีคำถามให้นักเรียนดู ๘ คำ โดยกำหนดคำที่ขีดเส้นใต้ไว้เป็นคำหลัก ให้นักเรียนเลือกคำตอบในข้อ ก. ข. ค. ง. จ. และ ฉ. เพียง ๓ คำ ที่มีลักษณะเด่นเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันกับคำถามที่กำหนดให้ เมื่อเลือกได้คำใดก็ให้เขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษรที่กำกับพยางค์นั้น ๆ

ตัวอย่างแบบทดสอบ

- ๑) ยักษ์ ก. มะนาว ข. ปลาฉลาม ค. เรือรบ
 ง. ไม้ไผ่ จ. งาช้าง ฉ. กำแพง

ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ _____

จะเห็นว่า ข้อที่กำหนดคำว่า ยักษ์ เป็นคำหลัก เมื่อพิจารณาคำที่เหลืออีก ๖ คำแล้วพบว่า มี ๓ คำ คือ ปลาฉลาม เรือรบ กำแพง ที่มีลักษณะเด่นเหมือนกันกับคำ ยักษ์ คือเมื่ออ่านแล้วเกิดความรู้สึกว่ามีลักษณะ ใหญ่ เหมือนกัน ดังนั้นนักเรียนต้องไปขีดเอาตอบในกระดาษคำตอบดังนี้

- ๑) ก. (ข.) (ค.) ง. จ. (ฉ.) ใหญ่

หมายเหตุ ที่ว่าง _____ หลังตัวเลือกแต่ละข้อ สำหรับให้เติมลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำตอบ และต้องเติมทุกข้อจึงจะถือว่า เป็นคำตอบที่สมบูรณ์

๔. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใดเขียน ✕ ทับลงบน วงกลมเดิมที่ไม่ต้องการ
แล้วเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษรที่กำกับหน้าคำตอบใหม่แทน เช่นถ้านักเรียนจะ เปลี่ยนคำตอบจาก
ข้อ ฉ. เป็น จ. ให้ปฏิบัติดังนี้

๐) ก. (ข.) (ค.) ง. (จ.) (ฉ.)

๕. ให้นักเรียนลองทำข้อ ๐๐) และ ๐๐๐) เพื่อตรวจสอบสัปดาห์ตามผู้ดำเนินการสอบ
ได้ ขอให้โชคดีทุก ๆ คน

✓

แบบทดสอบวัดความสามารถในการสร้างมโนภาพ

๑๐) เลือก ก. ไฟ ข. สมุก ค. มะเขือเทศ
ง. ตาหอม จ. วันอาทิตย์ ฉ. วันจันทร์ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๐๐) ผู้ซื้อ ก. การภาพยนตร์ ข. ฟองน้ำ ค. มงกุฏ
ง. ไฟฟ้า จ. โคมไฟ ฉ. เลขศูนย์ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ _____

๑. นาสมุทร ก. ขอบ ข. หุ่น ค. ถอด
ง. เมฆ จ. สนาบบิน ฉ. ทองคำ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ _____

๒. สาวดี ก. แจกัน ข. นุ่น ค. ทหาร
ง. อากาศ จ. ตำรวจ ฉ. ฝุ่นระออง ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๓. ไม้โกน ก. คาน ข. สี่ ค. ขวค
ง. ขอน จ. ตะเกียบ ฉ. หนาม ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๔. เพชร ก. แหวน ข. ตะไบ ค. กาก
ง. หิน จ. เหล็ก ฉ. กำไลบรื ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๕. ฟุตบอล ก. กระดัง ข. สนาม ค. ตะกรอ
ง. โรงเรียน จ. โลก ฉ. เจคีย์ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๖. ฉาน ก. กระเป่า ข. เงาม ค. นิโกร
ง. ลูกเห็บ จ. ฆีระ ฉ. ยางมะตอย ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๗. ทองคำ ก. จีวร ข. กินประสิ่ว ค. พงศ์
ง. กำมะถัน จ. หางขาว ฉ. ร้ว ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๘. แบบพอง ก. กระโหลกศีรษะ ข. คนแก่ ค. นางพยาบาล
ง. กระดานคำ จ. ขอรค์ ฉ. น้ำกระทิ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๙. ดอกไม้ ก. ชนนก ข. น้ำนม ค. น้ำหอม

ง. กรีนไสม จ. ข้าวเปลือก ฉ. แป้ง ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๐. หอย ก. กวงจัทร์ ข. วงเวียน ค. เข็มตะ

ง. หอน จ. เสี้ยนไม้ ฉ. มีกโกน ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๑. น้ำแข็ง ก. กวางก้น ข. ทองคำ ค. เมฆ

(ง) ข้าวโลก จ. หวีป (ฉ) ไอลกรีน ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๒. แมลงวัน ก. กพ ข. หนอน ค. น้ำอบ

ง. น้ำกรำ จ. เตือก ฉ. เลื่อนักเรียน ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๓. สนามฟุตบอล ก. สร้อยกอ ข. หน้าต่าง ค. โองน้ำ

ง. เขือก จ. ฉำฉ ฉ. เลื่อ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๔. ขนสัตว์ ก. กระดาบ ข. เรือ ค. ครกหิน

ง. คังกะอี จ. เปลือกหอย ฉ. กระจก ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๕. เหว ก. แผนที่ ข. มหาสมุทร ค. ถ้ำหิน

ง. บ่อน้ำ จ. บันจัน ฉ. ถ้ำ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๖. ปลาร้า ก. ดอกกุหลาบ ข. ผีเสื้อ ค. นกขมิ้น

ง. สวม จ. กนบหรี ฉ. น้ำต้มเบนซิน ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๗. เส้นผม ก. ฝุ่นละออง ข. กาแฟ ค. มก

ง. จุกินทรีย์ จ. หน้ากาก ฉ. นกแก้ว ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๘. นางสาวไทย ก. กออง ข. ตุ๊กตา ค. ผีเสื้อ

ง. ฝน จ. ดอกไม้ ฉ. พ่างขาว ลักษณะเด่นที่ใช้ในการเลือกคำ_____

๑๙. บรรพบุรุษ ก. สะเคา ข. มะเขือเทศ ค. ยุง
ง. ยาเขียว จ. ใบไม้ ฉ. ควินิน ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๐. ฟุ้ง ก. เมาะ ข. พัน ค. เหมอน
ง. ยากี่พัน จ. ใบเบองมม ฉ. ฟองน้ำ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๑. เชือก ก. ถนง ข. รดยบท ค. สายไฟ
ง. ปากกา จ. คินสอ ฉ. รถไฟ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๒. นาง ก. ทวีป ข. ข้าวโลก ค. กอมมินิสต์
ง. ปี่ใหญ่ จ. เกราะ ฉ. ไก่ในเสว่ ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๓. น้ำสะอาด ก. น้ำกลั่น ข. กระวัก ค. ฝิมะ
ง. อีรุ จ. กรวด ฉ. พลอย ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๔. แม่ ก. บุนนิตเมนต์ ข. นางพญาขาว ค. กอนกรัต
ง. ทราย จ. ฝุ่นละออง ฉ. ยางปะกอย ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๕. ข้าวเปลือก ก. ชีฉิ่ง ข. ลูกเงาะ ค. ไช่มุก
ง. จิปตีกก จ. ฝน ฉ. กรวด ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๖. ขย ก. ลอรถ ข. อีกา ค. อ่แรง
ง. ส่วบ จ. กระดง ฉ. เหมอาหาร ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๗. ไปฟ้า ก. เทียน ข. กลางวัน ค. เงา
ง. วันเพ็ญ จ. กาวเรือ ฉ. นัยตา ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๒๘. ใบไม้ ก. ดอกทานตะวัน ข. บรกด ค. นกแก้ว
ง. วันอังคาร จ. หันพู ฉ. นกเขา ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____



๒๙. คำอึง ก. อึงน ข. นะละกอ ค. พักทอง
 ง. พริก จ. มะเขือ ฉ. บวบ

ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๓๐. หิน ก. กาบ ข. รกบกถน ค. เก้าอี้
 ง. ปั้นจั่น จ. วงเวียน ฉ. ทอนรู

ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๓๑. หิมะ ก. เชาตร ข. รกบกถน ค. เก้าอี้
 ง. แ่งน้ำ จ. ฝน ฉ. แ่งน้ำ

ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

๓๒. แดด ก. เตาไฟ ข. กาแก้ว ค. น้ำเคือก
 ง. ป่า จ. ศูนย์สูตร ฉ. พายุ

ลักษณะเด่นที่ใช้ในการ เลือกคำ_____

ตาราง ค่าอำนาจจำแนก (t - test) ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการวางแผนในภาพ.

ข้อที่	t	ข้อที่	t
๑.	๒.๔๗๔๙*	๑๗.	๔.๕๕๖๑*
๒.	๔.๓๖๖๗*	๑๘.	๑.๗๕๖๘*
๓.	๓.๗๗๙๔*	๑๙.	๑.๗๖๙๕*
๔.	๒.๓๘๒๒*	๒๐.	๓.๕๔๓๕*
๕.	๓.๙๕๔๔*	๒๑.	๓.๘๗๕๕*
๖.	๒.๖๙๒๗*	๒๒.	๒.๕๐๔๕*
๗.	๔.๙๖๘๘*	๒๓.	๒.๐๘๓๓*
๘.	๒.๕๒๐๖*	๒๔.	๔.๙๕๖๕*
๙.	๕.๔๓๖๕*	๒๕.	๔.๒๒๑๐*
๑๐.	๓.๗๘๐๓*	๒๖.	๒.๓๖๓๗*
๑๑.	๓.๓๑๒๐*	๒๗.	๓.๑๑๕๒*
๑๒.	๓.๔๔๘๒*	๒๘.	๔.๕๖๖๕*
๑๓.	๖.๕๐๖๕*	๒๙.	๒.๕๖๒๐*
๑๔.	๔.๙๑๖๕*	๓๐.	๒.๖๓๐๖*
๑๕.	๑.๖๗๓๙*	๓๑.	๓.๗๘๗๘*
๑๖.	๒.๑๙๕๓*	๓๒.	๔.๘๓๓๘*

ภาคผนวก ข.

แบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านการคิดแบบอเนกนัยทางภาษา

จำนวน ๒ ฉบับ

ฉบับที่ ๑ (DMU)

๑๕

คำอธิบายวิธีทำ

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ มี ๔ ข้อ ให้เวลา ๑๐ นาที
๒. ให้นักเรียนบอกชื่อสิ่งของ ที่จัดอยู่ในพวกเดียวกันกับข้อที่กำหนดให้ ให้มากที่สุดเท่าที่จะ
มากได้

ตัวอย่าง ข้อ (๑)

ของที่ใส่ถุง : กาแฟ น้ำเปล่า เบียร์.....

๓. นักเรียนต้องทำทุกข้อ ถ้าข้อใดยังไม่แน่ใจนักทำตอบไปก็ได้ ให้ทำข้ออื่นที่นึกได้ก่อน และ
จงจำไว้ว่า พยายามนึกหาคำตอบให้ได้มากที่สุด

-
๑. สิ่งใดเป็นอาหาร
 ๒. สิ่งใดเคลื่อนไหวได้โดยอาศัยลม
 ๓. สิ่งที่มีลักษณะกลม
 ๔. สัตว์ที่ออกลูกเป็นไข่

คำอธิบายวิธีทำ

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ ๔ ข้อ ให้เวลาทำ ๑๐ นาที

๒. แต่ละข้อให้นักเรียนบอกประโยชน์ของสิ่งของที่กำหนดให้ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยเขียนตอบสั้น ๆ ให้อ่านง่าย และชัดเจน

ตัวอย่าง ข้อ (๑) จงบอกประโยชน์ของไม้บรรทัดมาให้มากที่สุด

คำตอบ คือ ไม้วัดความยาว, ไม้ขีด, ไม้เกาหลัง, ไม้ขีดเส้น.....

นักเรียนจะเห็นว่าไม้บรรทัดทำประโยชน์ได้หลายอย่าง นักเรียนพยายามนึกหาคำตอบให้หลายแง่หลายมุม และไม่จำเป็นต้องนึกเพียงในสิ่งที่นักเรียนเคยเห็นมาแล้วเสมอไป นักเรียนอาจคิดแปลกออกไปได้เองได้ เช่น อาจทำเป็นของเล่น (เอาเชือกผูกแล้วแกว่ง) ดังนั้นคำตอบอาจแปลกไป อาจจะเป็นความคิดที่แปลก และใหม่ ไม่เหมือนของใครเลยก็ได้ และคำตอบแบบนี้จะเป็นคำตอบที่ดีด้วย

๓. นักเรียนต้องทำทุกข้อ ถ้าข้อใดยังนึกคำตอบไม่ได้ ให้ทำข้ออื่นที่นึกได้ก่อน และจงจำไว้ว่า พยายามนึกหาคำตอบให้ได้มากที่สุด และนึกหาคำตอบที่แปลก ๆ และ ใหม่ ๆ จິงจะได้

๑. จงบอกประโยชน์ของกระดาษหนังสือพิมพ์ที่อ่านแล้วมาให้มากที่สุด

๒. จงบอกประโยชน์ของถังใบ้ มาให้มากที่สุด

๓. จงบอกประโยชน์ของเชือกมาให้มากที่สุด

๔. จงบอกประโยชน์ของยาชามาให้มากที่สุด

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

ฉบับที่ ๓ (DMR)

คำอธิบายวิธีทำ

๑. แบบทดสอบฉบับนี้มี ๕ ข้อ ใช้เวลา ๑๐ นาที
 ๒. ขอสงวนแต่ละข้อให้นักเรียนบอกคำที่มีความหมายตรงกันข้ามกับคำที่กำหนดให้ มาให้มากที่สุด (อย่างน้อย ๒ คำ)
- ตัวอย่าง ข้อ (๑) วามอกกำตรงข้ามของ "เบา"
- คำตอบ คือ แรง, หนัก,
๓. นักเรียนต้องนำทุกข้อ ถ้าข้อใดยังนึกหาคำตอบไม่ได้ ให้ทำข้ออื่นที่นึกได้ก่อน และจงจำไว้ว่า พยายามนึกหาคำตอบให้ได้มากที่สุด จึงจะได้คะแนนดี

๑. คำที่มีความหมายตรงข้ามกับ ร้อน คือ
๒. คำที่มีความหมายตรงข้ามกับ อ่อน คือ
๓. คำที่มีความหมายตรงข้ามกับ ค้าง คือ
๔. คำที่มีความหมายตรงข้ามกับ ชื่น คือ
๕. คำที่มีความหมายตรงข้ามกับ สูง คือ

คำอธิบายวิธีทำ

๑. แบบทดสอบฉบับนี้ ๔ ข้อ ใช้เวลา ๑๐ นาที
๒. แต่ละข้อให้นักเรียนสร้างประโยค โดยในคำอักษรถูกกำหนดให้เป็นตัวแรกของแต่ละคำในประโยค ให้ได้ประโยคมากที่สุด และแต่ละประโยคต้องไม่ซ้ำกัน

ตัวอย่างข้อ (๑) น _____ ห _____ น _____ ก _____

คำตอบคือ นักเรียนห้องนี้เก่ง, นกทาน้ำกิน, นายทางนั่งกลาง,.....

๓. นักเรียนต้องทำทุกข้อ ถ้าข้อใดยังไม่แน่ใจคำตอบไม่ได้ ให้ทำข้ออื่นที่นึกได้ก่อน เมื่อมีเวลาเหลือค่อยกลับมาทำที่หลัง และพยายามแต่งประโยคแต่ละข้อให้ได้ไกลที่สุดเท่าที่จะทำได้

๑. อ _____ ท _____ ม _____ น _____

๒. น _____ ช _____ อ _____ น _____

๓. ว _____ ส _____ ส _____ ม _____

๔. ม _____ ป _____ ถ _____ อ _____

ฉบับที่ ๕ (DHT)

11/10/57 ✓

คำอธิบายวิธีทำ

๑. แบบทดสอบฉบับนี้มี ๑๐ ข้อ ให้เวลาทำ ๑๐ นาที
๒. ขอสอบแต่ละข้อให้นักเรียนหาคำศัพท์ที่สัมพันธ์กับคำสาธกที่กำหนดให้

ตัวอย่าง ขว (๐)

คำถาม จงหาคำศัพท์ที่สัมพันธ์กับ ๓ คำนี้ ดอก ฟ้า ฟ้า

คำตอบ คำนั้นคือ คำว่า "ไม้"

เพราะ "ไม้" สัมพันธ์กับคำ ๓ คำนั้น ดังนี้ ดอกไม้ ฟ้าไม้ ฟ้าไม้
เป็นต้น

๓. นักเรียนต้องทำทุกข้อ ถ้าข้อใดนึกหาคำตอบไม่ได้ ให้เลื่อนไปทำข้ออื่นก่อน ถ้านึกได้
มีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาทำใหม่ได้ครบทุกข้อ

๑. เคียน กรอก ลำ
๒. สอง วัน แสง ๐๗๗ ✓
๓. ลูก ปาก แข็ง ๕
๔. ใบ มอก สบ
๕. ลูก แก้ว หวีค .
๖. ชัน กา พริก .
๗. น้ำ กัก เสื่อ ๗๐๖
๘. ลูบ น้ำ เรือ
๙. ยา ทะเล ไม้
๑๐. กลวบ หัว น้ำ

