บทที่ ๒

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ของโรงเรียนมัธยมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน ๑๒๐ คน ผู้รับการทดลองแต่ละคนมีคุณสมบัติดังนี้.–

๑. อายุระหว่าง ๑๔ – ๑๗ ปี

๒. ได้คะแนนเฉลี่ยภาคต้น ปีการศึกษา ๒๕๑๗ ระหว่าง ๒.๐๐ – ๓.๔๕

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งพวก(Stratified-random sampling)[๑] เริ่มต้นด้วยการคัดเลือกนักเรียนซึ่งมีคุณสมบัติดังกล่าว จำนวน ๑๕๐ คน แล้วนำมาจัดกลุ่มเป็น ๔ กลุ่ม ๆ ละ ๓๐ คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีลักษณะดังนี้

๑. มีทั้งเพศชายและหญิง

๒. อายุเฉลี่ย ๑๖ ปี

๓. คาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มอยู่ระหว่าง ๒.๙๐ – ๓.๐๐

จากการจัดกลุ่มด้วยวิธีดังกล่าว จะได้นักเรียนทั้งสิ้น ๑๒๐ คน ดังรายละเอียดในตาราง ๑

ตาราง ๑ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แยกตามเพศ อายุ และคาคะแนนเฉลี่ย

กลุ่มที่	ชาย	หญิง	อายุเฉลี่ย	คาคะแนนเฉลี่ย	รวม
๑	๑๗	๑๓	๑๕.๘๔	๓.๐๐	๓๐
๒	๑๗	๑๓	๑๕.๘๖	๒.๙๑	๓๐
๓	๑๕	๑๕	๑๕.๖๑	๒.๙๔	๓๐
๔	๑๘	๑๑	๑๕.๙๐	๒.๙๓	๓๐

[๑] J.P.Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (4th.ed.; New York : McGraw - Hill, 1956), pp.140 - 142.

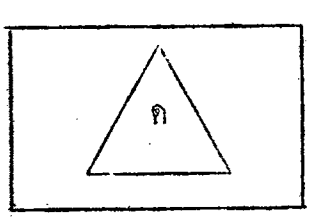
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยศึกษาการสร้างบัตรสิ่งเร้าโดยอาศัยแนวความคิดของ บรูเนอร์ (Bruner) และคณะ[๒] กล่าวคือบรูเนอร์ใช้ ๔ ลักษณะใหญ่ ๓ ลักษณะย่อย ได้แก่ ลักษณะรูปร่างเป็น กากบาท วงกลม สี่เหลี่ยมจตุรัส, สีต่าง ๆ มี สีเขียว สีแดง สีดำ, จำนวนรูป มี ๑ รูป ๒ รูป ๓ รูป, จำนวนกรอบรูป มี ๑ กรอบ ๒ กรอบ และ ๓ กรอบ รวมบัตรสิ่งเร้าตามแนวคิดนี้มีจำนวน ๘๑ บัตร (๓ x ๓ x ๓ x ๓ = ๘๑)

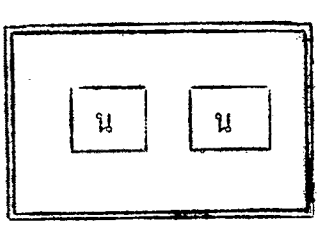
สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ทดลองการเรียนรู้สังกัปจากตัวอย่างนิมานและนิเสธ ด้วยการทำเป็นบัตรรูปภาพจากกระดาษแข็งพื้นสีขาว ขนาด ๑๑" x ๑๕" ลักษณะของบัตร มีดังนี้.—

ลักษณะใหญ่ (Dimensions)		ลักษณะย่อย (Values)			
๑. ลักษณะรูป	:	สามเหลี่ยม	สี่เหลี่ยม	วงกลม	กากบาท
๒. สีของรูป	:	แดง	เหลือง	ม่วง	น้ำเงิน
๓. ขนาดของรูป	:	ใหญ่	กลาง	เล็ก	
๔. จำนวนรูป	:	๑ รูป	๒ รูป	๓ รูป	
๕. จำนวนกรอบรูป	:	หนึ่งกรอบ	สองกรอบ	สามกรอบ	

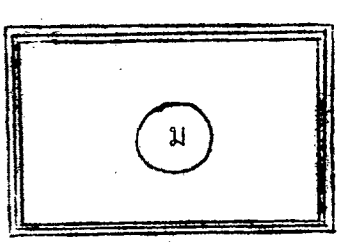
จากลักษณะใหญ่และลักษณะย่อยที่กำหนดนี้ สามารถสร้างบัตรรูปภาพหรือบัตรสิ่งเร้าได้ถึง ๘๓๒ บัตร (๔ x ๔ x ๓ x ๓ x ๓ = ๘๓๒) บัตรแต่ละใบประกอบด้วยลักษณะย่อยอย่างใดอย่างหนึ่ง จากลักษณะใหญ่ทั้ง ๕ ลักษณะทุกบัตร ตัวอย่างเช่น



รูปที่ ๑



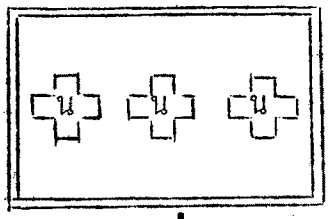
รูปที่ ๒



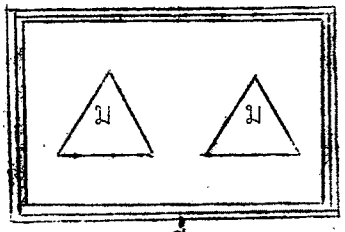
รูปที่ ๓

---

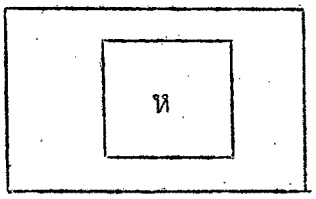
๒ J.S.Bruner, and Others (comp.), loc.cit.



รูปที่ ๔



รูปที่ ๕



รูปที่ ๖

รูปที่ ๑ คือสามเหลี่ยมสีแดงขนาดใหญ่ ๑ รูป ๑ กรอบ
รูปที่ ๒ คือสี่เหลี่ยมสีน้ำเงินขนาดกลาง ๒ รูป ๒ กรอบ
รูปที่ ๓ คือวงกลมสีม่วงขนาดเล็ก ๑ รูป ๓ กรอบ
รูปที่ ๔ คือกากบาทสีน้ำเงินขนาดเล็ก ๓ รูป ๒ กรอบ
รูปที่ ๕ คือสามเหลี่ยมสีม่วงขนาดกลาง ๒ รูป ๓ กรอบ
รูปที่ ๖ คือสี่เหลี่ยมสีเหลืองขนาดใหญ่ ๑ รูป ๑ กรอบ

รายละเอียดของลักษณะย่อยของบัตรสิ่งเร้า มีดังนี้.—

๑) สามเหลี่ยมด้านเท่า ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ยาวด้านละ ๓.๐ นิ้ว ๒.๒ นิ้ว และ ๑.๕ นิ้ว ตามลำดับ

๒) สี่เหลี่ยมจตุรัส ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก ยาวด้านละ ๒.๕ นิ้ว ๒.๐ นิ้ว และ ๑.๕ นิ้ว ตามลำดับ

๓) วงกลม ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก มีรัศมียาว ๓ นิ้ว ๒ นิ้ว และ ๑ นิ้ว ตามลำดับ

๔) กากบาท ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก มีแต่ละด้านยาว ๒.๕ นิ้ว ๒.๐ นิ้ว และ ๑.๕ นิ้ว ตามลำดับ

๕) กรอบรูป ใช้กระดาษกาวสีน้ำตาลขนาด ๐.๕ นิ้ว ทาบเป็นรูปกรอบสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยกำหนดให้กรอบที่หนึ่ง กรอบที่สอง กรอบที่สาม มีขนาดกว้าง x ยาว เท่ากับ ๕" x ๑๓", ๘" x ๑๒" และ ๗" x ๑๐" ตามลำดับ

วิธีการกำหนดสังกัป

เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ เป็นการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะและสังกัปแยกลักษณะ เมื่อกำหนดให้ ๒ ลักษณะใด ๆ แทนสังกัปหนึ่งสังกัป วิธีการกำหนดสังกัป จึงใช้

หลักการของการรวมกันโดยไม่คำนึงถึงลำดับ (Combination)[๓] กล่าวคือ กำหนดให้ลักษณะใหญ่ต่าง ๆ ของบัตรสิ่งเร้าแทนด้วยหมายเลข ๑ – ๕ ดังกล่าวมาแล้ว เราสามารถเลือก ๒ ลักษณะใด ๆ แทนสังกัปหนึ่ง ๆ ได้ด้วยตัวเลขต่อไปนี้ ๑๒, ๑๓, ๑๔, ๑๕, ๒๓, ๒๔, ๒๕, ๓๔, ๓๕, ๔๕. เช่น ๑๒ หมายถึง สังกัปซึ่งประกอบด้วย ลักษณะรูปกับสีของรูป ได้แก่ สามเหลี่ยมสีม่วง สี่เหลี่ยมสีม่วง วงกลมสีแดง... ๒๓ หมายถึงสังกัปซึ่งประกอบด้วย สีของรูปกับขนาดของรูป ได้แก่ สีแดงขนาดเล็ก สีเหลืองขนาดใหญ่ สีน้ำเงินขนาดกลาง.. ๓๔ หมายถึง สังกัปซึ่งประกอบด้วย ขนาดของรูปกับจำนวนรูป ได้แก่ ขนาดใหญ่ ๑ รูป ขนาดใหญ่ ๒ รูป ขนาดเล็ก ๒ รูป... ๔๕ หมายถึง สังกัปซึ่งประกอบด้วย จำนวนรูปกับจำนวนกรอบรูป ได้แก่ ๑ รูป ๓ กรอบ ๒ รูป ๓ กรอบ ๓ รูป ๒ กรอบ เหล่านี้เป็นต้น

การกำหนดสังกัปด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะได้สังกัปซึ่งไม่ซ้ำกันเลย ๑๐ สังกัป จากสูตร

$$5\ C\ 2 = \binom{5}{2} = \frac{5!}{2!\ 3!} = 10$$

การทดลองครั้งนี้ทดสอบการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะ ๖ ข้อ และทดสอบการเรียนรู้สังกัปแยกลักษณะอีก ๖ ข้อ รวม ๒ ตอน ๑๒ ข้อ แต่ละตอนใช้การกำหนดสังกัปด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple - random Sampling)[๔] กล่าวคือ เขียนหมายเลขตั้งแต่ ๑๒ จนถึง ๔๕ ใส่ในบัตร ๑๐ ใบ แล้วสุ่มหยิบมาทีละใบ ใบที่ ๑ แทนคำถามข้อที่ ๑ ใบที่ ๒ แทนคำถามข้อที่ ๒ ... ไปเรื่อย ๆ จนครบ ๑๒ ข้อ แล้วแยกข้อสอบข้อ ๑ – ๖ เป็นตอนที่หนึ่ง "การเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะ" ข้อ ๗ – ๑๒ เป็นตอนที่สอง "การเรียนรู้สังกัปแยกลักษณะ" แต่ละข้อกำหนดลักษณะย่อยด้วยการสุ่มอย่างง่ายเช่นกัน เช่น ข้อ ๑ คือ ๑๒ หรือลักษณะรูปกับสีของรูป สุ่มได้ลักษณะรูปเป็นวงกลม และสีคือสีเหลือง รวมเป็นสังกัปของข้อ ๑ คือ "วงกลมสีเหลือง"

การกำหนดชื่อของสังกัป

จากการสร้างคำไร้ความหมาย (Nonsense Syllable) ของเอ็บบิงเฮาซ์[๕]

---

[๓] Frederick Mosteller, Robert E.K.Rourke, and George Thomas, Jr., Probability with Statistical Applications (2nd. ed.; London : Addison - Wesley, 1973), pp.49 - 54.

[๔] Guilford, Loc. cit.

[๕] Walter Kintsch, Learning, Memary & Conceptual Processes (New York : John Wiley & Sons, 1970), pp.12 - 14.

(Ebbinghous, ๑๘๘๕) โดยใช้พยัญชนะ – สระ – พยัญชนะ หรือ Consonant – vowel – consonant เรียกย่อ ๆ ว่า พ.ส.พ. หรือ CVC วิธีดังกล่าวนี้ทำให้สามารถสร้างคำไร้ความหมายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้มากมาย การทดลองครั้งนี้ใช้คำไร้ความหมายภาษาไทยเรียกแทนชื่อของสังกัปต่าง ๆ หนึ่งชื่อต่อหนึ่งสังกัป รวมทั้งสิ้น ๑๒ คำ (ไร้ความหมาย) และ ๑๒ สังกัป

การกำหนดคำไร้ความหมายใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple - Random Sampling) ด้วยการทำบัตรพยัญชนะภาษาไทย ได้แก่ ก, ข, ค,..., ฮ รวม ๔๔ บัตร และทำบัตรสระภาษาไทย ได้แก่ ะ, –า, ิ, ี, ึ, ื, ุ, ู, เ็, เ–, แ็, แ–, โ–, –อ, เ–ีย, เ–ือ, –ว, เ–ิ, เ–อ, รวม ๑๙ บัตร สุ่มบัตรพยัญชนะหนึ่งบัตร ได้ ค. สุ่มบัตรสระหนึ่งบัตรได้ ะ และสุ่มบัตรพยัญชนะอีกหนึ่งบัตรได้ ม. รวมกันเข้าเป็นคำไร้ความหมายหนึ่งคำ คือ "คัม" ใช้แทนสังกัปข้อที่ ๑ "วงกลมสีเหลือง" ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนได้คำไร้ความหมาย ๑๒ คำ ได้แก่ คัม จิญ บาจ ผอต นูช เมิถ ฉัท นิก คาต ทอบ พูจ และ เชิท สำหรับเรียกชื่อสังกัปข้อที่ ๑ – ๑๒ ตามลำดับ การสุ่มแต่ละครั้งถ้าได้คำที่มีความหมาย เช่น คัน บาท ผอม ... จะตัดคำเหล่านี้ออกไปแล้วสุ่มใหม่จนได้คำไร้ความหมายดังกล่าว สำหรับชื่อสังกัปที่เป็น "ตัวอย่าง" ข้อ (๐) และ (๐๐) ของการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะและแยกลักษณะนั้น ผู้วิจัยใช้คำว่า "หนึ่ง" และ "เก๋า" ซึ่งเป็นคำไร้ความหมายที่ผู้เรียนอาจเคยได้ยินมาบ้างแล้ว เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดความสนใจต่อการเรียนสังกัปข้อต่อ ๆ ไป

วิธีการจัดบัตร

การวิจัยครั้งนี้ ต้องการศึกษาอิทธิพลของตัวอย่างนิมานและนิเสธที่มีผลต่อการเรียนรู้สังกัป จึงมีวิธีการเสนอตัวอย่างด้วยอัตราส่วนที่ต่างกัน ๔ แบบ ดังนี้.–

ตาราง ๒ อัตราส่วนของบัตรตัวอย่างนิมานและนิเสธ

บัตรคำถาม	บัตรตัวอย่างนิมาน		บัตรตัวอย่างนิเสธ		อัตราส่วนระหว่าง
	จำนวน	เปอร์เซนต์	จำนวน	เปอร์เซนต์	ตัวอย่างนิมาน : ตัวอย่างนิเสธ
ชุดที่ ๑	๑๒	๑๐๐	๐	๐	๔ : ๐
ชุดที่ ๒	๙	๗๕	๓	๒๕	๓ : ๑
ชุดที่ ๓	๖	๕๐	๖	๕๐	๒ : ๒
ชุดที่ ๔	๓	๒๕	๙	๗๕	๑ : ๓

คำถามแต่ละข้อแสดงด้วยบัตรสิ่งเร้า ๑๒ บัตร กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ ๑, ๒, ๓, และ ๔ ได้รับการเสนอตัวอย่างจากบัตรคำถามชุดที่ ๑, ๒, ๓ และ ๔ ตามลำดับ ฉะนั้นแต่ละกลุ่มตัวอย่างจะพบบัตรคำถามหรือบัตรสิ่งเร้าทั้งสิ้น ๑๔๔ บัตร (๑๒ x ๑๒ = ๑๔๔) ผู้วิจัยจึงกำหนดหมายเลขประจำบัตรที่เป็นตัวอย่างนิมาน ตั้งแต่ ๐๐๑ – ๑๔๔ หมายเลข สำหรับบัตรที่เป็นตัวอย่างนิเสธซึ่งต้องใช้เสนอให้กลุ่มที่ ๒, ๓ และ ๔ (ตามอัตราส่วนในตารางที่ ๒) มีจำนวน ๑๐๘ บัตร จึงกำหนดหมายเลขประจำบัตรที่เป็นตัวอย่างนิเสธ ตั้งแต่ ๑๔๕ – ๒๕๒ หมายเลข การเสนอบัตรให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม มีวิธีการจัดบัตรดังแสดงในตาราง ๓

จากตาราง ๓ จะเห็นว่ากลุ่มที่ ๑ ได้รับเฉพาะตัวอย่างนิมานอย่างเดียวทุก ๆ ข้อ ๆ ละ ๑๒ บัตร กลุ่มที่ ๒ ได้รับตัวอย่างนิมานข้อละ ๙ บัตร ตัวอย่างนิเสธข้อละ ๓ บัตร กลุ่มที่ ๓ ได้รับตัวอย่างนิมานข้อละ ๖ บัตร ตัวอย่างนิเสธข้อละ ๖ บัตร กลุ่มที่ ๔ ได้รับตัวอย่างนิมานข้อละ ๓ บัตร ตัวอย่างนิเสธข้อละ ๙ บัตร ฉะนั้นอัตราส่วนเป็นเปอร์เซนต์ของจำนวนบัตรตัวอย่างนิมานและนิเสธของกลุ่มที่ ๑, ๒, ๓ และ ๔ คือ ๑๐๐% ต่อ ๐% , ๗๕% ต่อ ๒๕% , ๕๐% ต่อ ๕๐% และ ๒๕% ต่อ ๗๕% ตามลำดับ

ตาราง ๓ หมายเลขบัตรตัวอย่างนิมานและนิเสธ ที่ใช้สำหรับการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะและสังกัปแยกลักษณะของกลุ่มตัวอย่างทั้ง ๔ กลุ่ม

ข้อที่	กลุ่มที่ ๑	กลุ่มที่ ๒		กลุ่มที่ ๓		กลุ่มที่ ๔	
	ต.ย.นิมาน	ตย.นิมาน	ตย.นิเสธ	ตย.นิมาน	ตย.นิเสธ	ตย.นิมาน	ตย.นิเสธ
๑	๐๐๑–๐๑๒	๐๐๑–๐๐๙	๑๔๕–๑๔๗	๐๐๑–๐๐๖	๑๔๕–๑๕๐	๐๐๑–๐๐๓	๑๔๕–๑๕๓
๒	๐๑๓–๐๒๔	๐๑๓–๐๒๑	๑๕๔–๑๕๖	๐๑๓–๐๑๘	๑๕๔–๑๕๙	๐๑๓–๐๑๕	๑๕๔–๑๖๒
๓	๐๒๕–๐๓๖	๐๒๕–๐๓๓	๑๖๓–๑๖๕	๐๒๕–๐๓๐	๑๖๓–๑๖๘	๐๒๕–๐๒๗	๑๖๓–๑๗๑
๔	๐๓๗–๐๔๘	๐๓๗–๐๔๕	๑๗๒–๐๗๔	๐๓๗–๐๔๒	๑๗๒–๑๗๗	๐๓๗–๐๓๙	๑๗๒–๑๘๐
๕	๐๔๙–๐๖๐	๐๔๙–๐๕๗	๑๘๑–๑๘๓	๐๔๙–๐๕๔	๑๘๑–๑๘๖	๐๔๙–๐๕๑	๑๘๑–๑๘๙
๖	๐๖๑–๐๗๒	๐๖๑–๐๖๙	๑๙๐–๑๙๒	๐๖๑–๐๖๖	๑๙๐–๑๙๕	๐๖๑–๐๖๓	๑๙๐–๑๙๘
๗	๐๗๓–๐๘๔	๐๗๓–๐๘๑	๑๙๙–๒๐๑	๐๗๓–๐๗๘	๑๙๙–๒๐๖	๐๗๓–๐๗๕	๑๙๙–๒๐๗
๘	๐๘๕–๐๙๖	๐๘๕–๐๙๓	๒๐๘–๒๑๐	๐๘๕–๐๙๐	๒๐๘–๒๑๓	๐๘๕–๐๘๗	๒๐๘–๒๑๖
๙	๐๙๗–๑๐๘	๐๙๗–๑๐๕	๒๑๗–๒๑๙	๐๙๗–๑๐๒	๒๑๗–๒๒๒	๐๙๗–๐๙๙	๒๑๗–๒๒๕
๑๐	๑๐๙–๑๒๐	๑๐๙–๑๑๗	๒๒๖–๒๒๘	๑๐๙–๑๑๔	๒๒๖–๒๓๑	๑๐๙–๑๑๑	๒๒๖–๒๓๔
๑๑	๑๒๑–๑๓๒	๑๒๑–๑๒๙	๒๓๕–๒๓๗	๑๒๑–๑๒๖	๒๓๕–๒๔๐	๑๒๑–๑๒๓	๒๓๕–๒๔๓
๑๒	๑๓๓–๑๔๔	๑๓๓–๑๔๑	๒๔๔–๒๔๖	๑๓๓–๑๓๘	๒๔๔–๒๔๙	๑๓๓–๑๓๕	๒๔๔–๒๕๒

บัตรตัวอย่างตั้งแต่หมายเลข ๐๐๑ – ๒๕๒ ไม่มีบัตรใดที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการเลย ลักษณะบัตรมีรายละเอียดดังแสดงไว้ในตาราง ๔ โดยกำหนดอักษรย่อแทนลักษณะย่อย (Values) ต่าง ๆ ไว้ดังนี้

๑. ลักษณะรูป ได้แก่ ส (สามเหลี่ยมด้านเท่า) จ (สี่เหลี่ยมจตุรัส) อ (วงกลม) บ (กากบาท)

๒. สีต่าง ๆ ได้แก่ ห (เหลือง) ด (แดง) น (น้ำเงิน) ม (ม่วง)

๓. ขนาดต่าง ๆ ได้แก่ ญ (ใหญ่) ก (กลาง) ล (เล็ก)

ศูนย์เอกสารประเทศไทย
THAILAND INFORMATION CENTER

๔. ตัวเลข ได้แก่ ๒๓ (๒ รูป ๓ กรอบ) ๓๒ (๓ รูป ๒ กรอบ) ๑๒ (๑ รูป ๒ กรอบ) ๒๒ (๒ รูป ๒ กรอบ) ... กล่าวคือ ตัวเลขตัวแรกแทนจำนวนรูป ตัวเลขตัวท้ายแทนจำนวนกรอบ

ตาราง ๔ รายละเอียดของแบบทดสอบการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะ และสังกัปแยกลักษณะ

หมายเลข	ลักษณะบัตร	ชื่อสังกัป	หมายเหตุ
ตอนที่ ๑			สังกัป คือ
๐๐๑ — ๐๐๔	๐หญ๒๓, ๐หล๓๒, ๐หก๒๒, ๐หญ๑๒	คัม	"วงกลมที่มีสีเหลือง"
๐๐๕ — ๐๐๘	๐หล๒๑, ๐หญ๓๑, ๐หก๓๑, ๐หล๑๒	คัม	
๐๐๙ — ๐๑๒	๐หก๑๓, ๐หญ๑๑, ๐หล๓๓, ๐หก๒๓	คัม	
๑๔๕ — ๑๔๘	๐ดก๓๓, สหล๑๑, จนก๒๑, จนล๓๓	ไม่ใช่	
๑๔๙ — ๑๕๓	๐ดล๑๒, สหก๑๒, สนล๑๑, ๐ดก๒๑, จนก๓๓	ไม่ใช่	
ตอนที่ ๒			สังกัป คือ
๐๗๓ — ๐๗๖	สนล๒๒, สนญ๓๑, บดก๒๒, สหก๑๓	ฉัท	"รูปสามเหลี่ยม
๐๗๗ — ๐๘๐	สดล๒๑, ๐ดล๑๓, สหล๑๒, จดก๑๑	ฉัท	ด้านเท่าหรือรูป
๐๘๑ — ๐๘๔	สมญ๒๒, ๐ดญ๓๒, สมญ๒๑, สดญ๓๓	ฉัท	อะไรก็ได้ที่มีสีแดง"
๑๙๙ — ๒๐๒	จมล๑๑, ๐นก๑๓, ๐หก๑๑, ๐นก๓๓	ไม่ใช่	
๒๐๓ — ๒๐๗	๐มล๒๑, จหล๒๒, จนก๑๑, ๐มญ๒๒, จหล๒๓	ไม่ใช่	

การตอบและการให้คะแนน

เนื่องจากสังกัปแต่ละข้อ กำหนดลักษณะที่ต้องการไว้ ๒ ลักษณะ คำตอบที่ถูกจึงต้องมีทั้ง ๒ ลักษณะที่กำหนดไว้ ถ้ามีน้อยกว่าหรือมากกว่านี้ถือเป็นคำตอบที่ผิด คำตอบถูกได้ ๑ คะแนน คำตอบผิดได้ ๐ คะแนน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

การทดลองใช้เครื่องมือ

ผู้วิจัยนำบัตรปัญหาทั้งสิ้น ๒๕๒ บัตร เรียงลำดับหมายเลขบัตรตามตาราง ๓ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ของโรงเรียนมัธยมสาธิต วิทยาลัยครูพระนคร จำนวน ๘๐ คน โดยแบ่งเป็น ๔ กลุ่ม ๆ ละ ๒๐ คน แล้วนำคำตอบที่ได้มาสำรวจความยากง่ายของสังกัปที่ใช้ ปรากฏว่า ไม่มีนักเรียนคนใดตอบถูกหมดทั้ง ๑๒ ข้อ และไม่มีนักเรียนคนใดตอบผิดหมดทุกข้อเช่นกัน นักเรียนประมาณ ๙๐% ทำคะแนนข้อ ๑ – ๖ (สังกัปร่วมลักษณะ) ได้ดีกว่าข้อ ๗ – ๑๒ (สังกัปแยกลักษณะ)

วิธีการเสนอตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีเสนอตัวอย่างแบบให้เห็นตัวอย่างเพียงครั้งเดียวแล้วผ่านไป (Reception Paradigm) แก่ผู้เรียนทั้งกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนดูครั้งละหนึ่งบัตร แต่ละบัตรให้ดูเป็นเวลา ๑๐ วินาที และบอกชื่อสังกัปของบัตรนั้น ๆ ด้วยว่าเป็น คัม, จิญ, ผอต, ... หรือ "ไม่ใช่" เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าบัตรใดเป็นตัวอย่างนิมานหรือนิเสธ การเรียงบัตร ๑๒ บัตรของแต่ละข้อใช้วิธีสุ่มเช่นกัน โดยมีเงื่อนไขว่าบัตรตัวอย่างใบแรกของสังกัปแต่ละข้อต้องเป็นตัวอย่างนิมานเสมอ เมื่อเสนอตัวอย่างครบ ๑๒ บัตร หรือ ๑ คำถามแล้ว ผู้เรียนมีเวลาเขียนคำตอบในกระดาษที่กำหนดไว้ข้อละ ๒๐ วินาที เสร็จแล้วดำเนินการสอบข้อต่อไป เมื่อครบ ๖ ข้อ หรือเสร็จตอนที่หนึ่ง ผู้เรียนได้พัก ๕ นาที แล้วจึงเริ่มสอบตอนที่สองด้วยวิธีการเช่นเดิมต่อไปจนครบ ๑๒ ข้อ จึงยุติการทดลองของกลุ่มนั้น ๆ

วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติดังต่อไปนี้

๑. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนจาก

๑.๑ การเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะของกลุ่มทดลองทั้ง ๔ กลุ่ม

๑.๒ การเรียนรู้สังกัปแยกลักษณะของกลุ่มทดลองทั้ง ๔ กลุ่ม

๖. ทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Test of Homogeneity of Variance) ของกลุ่มทดลองทั้ง ๔ กลุ่ม ด้วยวิธีการของบาร์ทเลทท์ (Bartlett) เพื่อทดสอบสมมติฐานเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง ๔ กลุ่มนั้นมาจากประชากร (Population) เดียวกันหรือไม่

๗. วิเคราะห์ความแปรปรวนสองตัวแปร (Two ways Analysis of Variance Repeated measures on one factor) ของคะแนนจากการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะ และสังกัปแยกลักษณะด้วยวิธีให้ตัวอย่างนิมานและนิเสธอัตราส่วนต่าง ๆ ทั้ง ๔ วิธี

๘. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับค่าเฉลี่ยของผลการทดลองจากการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะ และสังกัปแยกลักษณะของกลุ่มทดลองทั้ง ๔ กลุ่ม เป็นรายคู่ ด้วยวิธีการของนิวแมน – กูลส์ (Newman - Keuls)

๙. วิเคราะห์ความแปรปรวนตัวแปรเดียว (One - way Analysis of Variance) ของคะแนนจากการเรียนรู้สังกัปร่วมลักษณะและสังกัปแยกลักษณะด้วยวิธีให้ตัวอย่างนิมานและนิเสธอัตราส่วนต่าง ๆ ทั้ง ๔ วิธี