

บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนสารวิทยา จำนวน 160 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยภาคต้นปีการศึกษา 2520 แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 ประเภทคือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.3 - 3.7 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.7 - 1.9 ประเภทละ 80 คน ผู้รับการทดลองแต่ละประเภทเป็นนักเรียนชาย 40 คน และนักเรียนหญิง 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนภูมิแสดงภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบซึ่งบรรจุเนอร์และกณะ¹ (Bruner and others) ได้สร้างขึ้น ภาพเหล่านี้ประกอบด้วย 4 ด้าน (attribute) และ 3 ลักษณะ (value) ในแต่ละด้าน ดังนี้
 - 1.1 ด้านสี มีสีแดง สีน้ำเงิน และสีดำ
 - 1.2 ด้านลักษณะรูป มีรูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปกากบาท
 - 1.3 ด้านจำนวนรูปภาพในกรอบ มี 1 รูป 2 รูป และ 3 รูป
 - 1.4 ด้านจำนวนเส้นกรอบ มี 1 เส้น 2 เส้น และ 3 เส้น

¹Jerome S. Bruner, Jacqueline J. Goodnow and George A. Austin, A Study of Thinking 6 th ed., p. 42.

เมื่อนำ 4 ด้าน และ 3 ลักษณะมาจัดหมู่โดยไม่คำนึงถึงลำดับ (combination) ได้ภาพทั้งหมด 81 ภาพ ผู้วิจัยสร้างภาพขนาด 2×3.5 ซม. และจัดเรียงภาพแบบสุ่มซึ่งไม่เป็นประโยชน์ต่อการหาข้อมูลของผู้รับการทดลอง จัดเรียงภาพตามแนวนอน 9 แถว และแนวตั้ง 9 แถว (ดังแสดงในภาคผนวก)

2. กระดาษบันทึกข้อมูล
3. นาฬิกาจับเวลา
4. รายการสอนมโนทัศน์ 4 ประเภท คือ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ และมโนทัศน์แยกลักษณะ จำนวน 20 รายการ

หลักเกณฑ์ในการกำหนดมโนทัศน์

จากการวิจัยพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีสอนมาตรฐานและประเภทมโนทัศน์¹ ดังนั้นในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีสอนมาตรฐานครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้มโนทัศน์ 4 ประเภท คือ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ และมโนทัศน์แยกลักษณะ โดยมีหลักเกณฑ์ในการกำหนดลักษณะมโนทัศน์แต่ละประเภทดังนี้

1. มโนทัศน์อย่างง่าย (Affirmative concept) เป็นภาพสิ่งเร้าที่มีเพียง 1 ลักษณะ (value) ของ 1 ด้าน (attribute) จากภาพสิ่งเร้าซึ่งมี 4 ด้าน และ 3 ลักษณะ เมื่อนำมาสร้างมโนทัศน์อย่างง่ายจะได้ลักษณะ 12 ลักษณะ คือ วงกลม สีเหลือง กากบาท สีแดง สี่เหลี่ยม สีน้ำเงิน สี่เหลี่ยม สีดำ จำนวน 1 รูป จำนวน 2 รูป จำนวน 3 รูป เส้นกรวย 1 เส้น เส้นกรวย 2 เส้น และเส้นกรวย 3 เส้น

¹Steven H. Schwartz, "Trial - by - Trial Analysis of Processes in Simple and Disjunctive Concept - Attainments Tasks," Journal of Experimental Psychology 72 : 456 - 465.

คู่ตัวอย่างมโนทัศน์อีก 8 ตัวอย่างจากมโนทัศน์ 12 ลักษณะ เพื่อให้เป็นตัวแทนของมโนทัศน์อย่างง่าย 20 มโนทัศน์ ดังแสดงในตารางที่ 4

2. มโนทัศน์รวมลักษณะและมโนทัศน์แยกลักษณะ (Conjunctive and Disjunctive Concept) เป็นภาพสิ่งเร้าที่ประกอบด้วย 2 ลักษณะ ของ 2 ด้าน ผู้วิจัยนำด้านรูปร่าง ก้นสี ด้านจำนวนรูป และด้านจำนวนเส้นกรอบ มาจัดหมู่ (combination) ครั้งละ 2 ด้าน ได้มโนทัศน์ 6 ชนิดคือ รูปร่างกับสี รูปร่างกับจำนวนเส้นกรอบ จำนวนรูปกับสี จำนวนรูปกับจำนวนเส้น รูปร่างกับจำนวนรูป และสีกับจำนวนเส้นกรอบ ผู้วิจัยนำมโนทัศน์แต่ละชนิดมาจัดหมู่อีกครั้ง โดยใช้ครั้งละ 2 ลักษณะของ 2 ด้าน เช่น มโนทัศน์รูปร่างกับสี ด้านรูปร่างมี 3 ลักษณะ คือ วงกลม สีเหลี่ยม กากบาท และด้านสีมี 3 ลักษณะ คือ สีแดง สีนํ้าเงิน และสีคํา ดังนั้นเมื่อนำมาจัดหมู่จะได้มโนทัศน์ 9 ชนิดคือ

- 2.1 วงกลมและ / หรือสีแดง
- 2.2 วงกลมและ / หรือสีนํ้าเงิน
- 2.3 วงกลมและ / หรือสีคํา
- 2.4 สีเหลี่ยมและ / หรือสีแดง
- 2.5 สีเหลี่ยมและ / หรือสีนํ้าเงิน
- 2.6 สีเหลี่ยมและ / หรือสีคํา
- 2.7 กากบาทและ / หรือสีแดง
- 2.8 กากบาทและ / หรือสีนํ้าเงิน
- 2.9 กากบาทและ / หรือสีคํา

ต่อไปสร้างตัวแทนมโนทัศน์รูปร่างกับเส้นกรอบและมโนทัศน์ประเภทอื่น ๆ ด้วยวิธีเกี่ยวกับการสร้างตัวแทนมโนทัศน์รูปร่างกับสี จะได้ตัวแทนมโนทัศน์ทั้งหมด 54 มโนทัศน์ คู่ตัวอย่าง 20 มโนทัศน์เป็นตัวแทนมโนทัศน์รวมลักษณะ และคู่

ตัวอย่างอีก 20 มโนทัศน์จาก 54 มโนทัศน์เป็นตัวแทนมโนทัศน์แยกลักษณะ ตัวแทนของมโนทัศน์ทั้งสองประเภทแสดงไว้ในตารางที่ 4

3. มโนทัศน์สัมพันธ์ (Relational Concept) จากแผนภาพสิ่งเรารูปทรงเรขาคณิตระนาบของบรูเนอร์และคณะ (Bruner and others) มโนทัศน์สัมพันธ์ได้แก่ ภาพที่มีจำนวนเส้นกรอบมากกว่าจำนวนรูป ภาพที่มีจำนวนเส้นกรอบเท่ากับจำนวนรูป และภาพที่มีจำนวนเส้นกรอบน้อยกว่าจำนวนรูป ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่าง 20 ภาพ จากแผนภาพสิ่งเรารูปทรงเรขาคณิตระนาบเพื่อใช้เป็นตัวแทนมโนทัศน์สัมพันธ์ดังแสดงในตารางที่ 4

การกำหนดชื่อมโนทัศน์

ผู้วิจัยกำหนดให้อักษรตัวแรกของชื่อมโนทัศน์เป็นชื่อมโนทัศน์แต่ละประเภทดังนี้

	<u>ประเภทมโนทัศน์</u>	<u>ชื่อมโนทัศน์</u>
มโนทัศน์อย่างง่าย	(Affirmative Concept)	A
มโนทัศน์รวมลักษณะ	(Conjunctive Concept)	C
มโนทัศน์สัมพันธ์	(Relational Concept)	R
มโนทัศน์แยกลักษณะ	(Disjunctive Concept)	D

เหตุผลที่ใช้ตัวอักษร เป็นชื่อมโนทัศน์แทนการใช้ C V C เนื่องจากสะดวกในการเรียกชื่อและการฟัง นอกจากนี้การสมมติดังกล่าว นักเรียนคุ้นเคยอยู่แล้วจากการหาตัวไม่ทราบค่า (unknown) ในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

การจัดรายการและลำดับมโนทัศน์ที่จะสอน

ผู้วิจัยจัดรายการสอนมโนทัศน์ 20 รายการ แต่ละรายการประกอบด้วยมโนทัศน์ 4 ประเภท ใช้เคาน์เตอร์บาลานซ์ (counter balancing) เพื่อจัดให้ลำดับการสอนมโนทัศน์แต่ละประเภทในแต่ละรายการต่างกัน และมโนทัศน์

แต่ละประเภทอยู่ในลำดับที่ 1, 2, 3 และ 4 ลำดับละ 5 ครั้ง การคัดเลือกตัวแทน
 มีโน้ตค้นแต่ละประเภทในแต่ละรายการใช้วิธีสุ่มตัวอย่างจากตัวแทนโน้ตค้นที่จัดเตรียม
 ไว้ ลำดับที่สอนและลักษณะตัวแทนโน้ตค้นแต่ละรายการแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ลำดับที่สอนและลักษณะตัวแทนโน้ตค้นในแต่ละรายการ

รายการที่	มีโน้ตค้นอย่างง่าย		มีโน้ตค้นรวมลักษณะ		มีโน้ตค้นสัมพันธ์		มีโน้ตค้นแยกลักษณะ	
	ลำดับที่	ลักษณะ	ลำดับที่	ลักษณะ	ลำดับที่	ลักษณะ	ลำดับที่	ลักษณะ
1	1	สี่แดง	2	สีน้ำเงินและ หนึ่งกรอบ	3	จำนวนกรอบ > รูป	4	กากบาทหรือสี่ด
2	2	สองกรอบ	1	สีเหลี่ยมและ สองรูป	3	จำนวนกรอบ = รูป	4	สีเหลี่ยมหรือสี น้ำเงิน
3	3	สองรูป	1	สี่แดงและสอง กรอบ	2	จำนวนกรอบ = รูป	4	หนึ่งรูปหรือหนึ่ง
4	4	สีเหลี่ยม	2	กากบาทและ สามกรอบ	3	จำนวนกรอบ < รูป	1	กากบาทหรือ สองรูป
5	1	สีน้ำเงิน	3	วงกลมและสี แดง	2	จำนวนกรอบ < รูป	4	สีน้ำเงินหรือ สองกรอบ
6	2	วงกลม	1	สี่แดงและหนึ่ง รูป	4	จำนวนกรอบ = รูป	3	สีเหลี่ยมหรือ หนึ่งรูป
7	3	สีดำ	2	กากบาทและสี น้ำเงิน	4	จำนวนกรอบ > รูป	1	วงกลมหรือสอง กรอบ
8	4	วงกลม	3	สามรูปและ สามกรอบ	1	จำนวนกรอบ > รูป	2	สีเหลี่ยมหรือ สามรูป
9	1	หนึ่งรูป	3	วงกลมและสาม รูป	4	จำนวนกรอบ < รูป	2	สองรูปหรือ สามกรอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการที่	มโนทัศน์อย่างง่าย		มโนทัศน์รวมลักษณะ		มโนทัศน์สัมพันธ์		มโนทัศน์แยกลักษณะ	
	ลำดับที่	ลักษณะ	ลำดับที่	ลักษณะ	ลำดับที่	ลักษณะ	ลำดับที่	ลักษณะ
10	2	สามรูป	4	สี่ค่าและสอง กรอบ	3	จำนวนกรอบ = รูป	1	สี่น้ำเงินหรือ สามกรอบ
11	3	สามกรอบ	2	สี่เหลี่ยมและ สี่แดง	1	จำนวนกรอบ < รูป	4	สี่ค่าหรือสาม กรอบ
12	4	หนึ่งกรอบ	3	วงกลมและ สามกรอบ	2	จำนวนกรอบ > รูป	1	หนึ่งรูปหรือสาม กรอบ
13	1	หนึ่งกรอบ	4	สี่แดงและสาม รูป	2	จำนวนกรอบ < รูป	3	สี่น้ำเงินหรือ สองรูป
14	2	สองรูป	4	สี่ค่าและหนึ่ง รูป	1	จำนวนกรอบ > รูป	3	สี่น้ำเงินหรือ หนึ่งกรอบ
15	3	หนึ่งรูป	1	กากบาทและ สามรูป	4	จำนวนเส้น กรอบ = รูป	2	สี่เหลี่ยมหรือ สี่ค่า
16	4	สามรูป	2	สี่น้ำเงินและ หนึ่งรูป	1	จำนวนเส้น กรอบ < รูป	3	สี่น้ำเงินหรือ สามกรอบ
17	1	กากบาท	4	สี่น้ำเงินและ สองกรอบ	3	จำนวนเส้น กรอบ > รูป	2	สี่เหลี่ยมหรือ สามกรอบ
18	2	กากบาท	3	สี่เหลี่ยมและ สองกรอบ	4	จำนวนเส้น กรอบ = รูป	1	สองรูปหรือหนึ่ง กรอบ
19	3	สี่เหลี่ยม	4	สี่น้ำเงินและ สองกรอบ	1	จำนวนเส้น กรอบ = รูป	2	วงกลมหรือสอง รูป
20	4	สี่น้ำเงิน	1	สี่ค่าและหนึ่ง กรอบ	2	จำนวนเส้น กรอบ > รูป	3	กากบาทหรือ สองกรอบ

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 3 ชั้นคือ

1. ชั้นเตรียมการทดลอง เป็นการเตรียมบุคคลที่จะมาเป็นผู้รับการทดลอง เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง

1.1 เตรียมบุคคลที่จะมาเป็นผู้รับการทดลอง นำรายชื่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พร้อมทั้งคะแนนเฉลี่ยภาคต้นปีการศึกษา 2520 มาพิจารณา คัดเลือกนักเรียนจากโปรแกรมต่าง ๆ จำนวน 160 คน โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

1.1.1 จัดรายชื่อนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.3 - 3.7 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง และจัดรายชื่อนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0.7 - 1.9 เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

1.1.2 คัดเลือกรายชื่อนักเรียนจากชั้นและโปรแกรมเกี่ยวกับและมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน 4 คน เป็นชาย 2 คน หญิง 2 คน จากกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง และคัดเลือกผู้รับการทดลองอีก 4 คน จากกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำด้วยวิธีการเดียวกัน

1.1.3 ให้ผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์เท่ากันและเพศเดียวกันเป็นผู้รับการทดลองคู่ขนาน โดยสุ่มให้ผู้รับการทดลองคนหนึ่งเรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและผู้รับการทดลองอีกคนหนึ่งเรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ดังนั้นผู้รับการทดลอง 8 คน เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก 4 คน วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ 4 คน เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง 4 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ 4 คน เป็นเพศชาย 4 คน และหญิง 4 คน

1.1.4 จัดผู้รับการทดลองทั้ง 8 คน เป็นผู้เรียนมโนทัศน์รายการที่ 1 จากตารางที่ 4

1.1.5 คัดเลือกผู้รับการทดลองเข้าเรียนมโนทัศน์รายการที่ 2 - 20 จากตารางที่ 4 ด้วยวิธีเดียวกันกับการคัดเลือกผู้รับการทดลองเข้าเรียนมโนทัศน์

รายการที่ 1 ดังนั้นจะได้รับผู้รับการทดลอง 8 กลุ่ม จำแนกตามวิธีสอนมาตรฐาน
เพศ ผลสัมฤทธิ์และระดับชั้น ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามวิธีสอน เพศ ผลสัมฤทธิ์ และ
ระดับชั้น

กลุ่มที่	วิธีสอน มาตรฐาน	เพศ	ผลสัมฤทธิ์	\bar{X}	S.D.	จำนวนผู้รับการทดลอง			รวม
						มศ. 4 โปรแกรม		มศ.5โปรแกรม	
						วิทยาศาสตร์	ศิลปะ	ศิลปะ	
1	แบบเลือก	ช	สูง	2.70	0.38	8	6	6	20
ต่ำ			1.41	0.34	8	6	6	20	
3	ญ	ช	สูง	2.72	0.39	8	6	6	20
4			ต่ำ	1.41	0.33	8	6	6	20
5	แบบรับ	ช	สูง	2.72	0.37	8	6	6	20
6			ต่ำ	1.43	0.30	8	6	6	20
7		ญ	สูง	2.71	0.37	8	6	6	20
8			ต่ำ	1.41	0.32	8	6	6	20

เมื่อได้รายชื่อผู้รับการทดลองแล้วส่งหนังสือเชิญไปยังผู้รับการทดลอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัยและขอความร่วมมือเข้าร่วมรับการทดลอง

1.2 เตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง ผู้วิจัยใช้ห้องพักส่วนตัวของ
อาจารย์โรงเรียนสารวิทยาเป็นห้องที่เงียบสงบ ประกอบด้วยโต๊ะขนาด $2\frac{1}{2} \times 4$ ฟุต
และเก้าอี้ 2 ตัว จัดเก้าอี้ไว้คนละด้านของโต๊ะ บนโต๊ะมีแผนภูมิแสดงภาพสิ่งเรารูป-
ทรงเรขาคณิต ระนาบหุ้มพลาสติกและปากกาสำหรับทำเครื่องหมายวางตรงหน้าผู้รับการ
ทดลอง มีกระดานบันทึกข้อมูลและกระดาษเขียนคำชี้แจงวางตรงหน้าผู้วิจัย

2. ขั้นตอน ผู้วิจัยจัดสอนโมทัศน์ตามตารางที่ 4 วันละหนึ่งรายการ เริ่มจากรายการที่ 1 ถึงรายการที่ 20 รวม 20 วัน โดยให้ผู้รับการทดลอง 8 คน ที่ต้องเรียนโมทัศน์แต่ละรายการ เข้ารับการทดลอง ครั้งละ 1 คน กระบวนการทดลองเป็นตามลำดับดังนี้

2.1 ชี้แจงเครื่องมือในการวิจัยและวิธีการเรียน

เมื่อผู้รับการทดลองเข้ามาในห้อง ผู้วิจัยเชิญนั่งเก้าอี้ตรงข้าม ทักทายและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้นให้ผู้รับการทดลองดูแผนภูมิแสดง ภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบ พร้อมทั้งอธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

"อุปกรณ์การเรียนที่นักเรียนเห็นอยู่นี้ เป็นภาพ 81 ภาพ ภาพเหล่านี้แตกต่างกัน 4 ด้าน คือ

1. สี มีสีน้ำเงิน สีดำ และสีแดง
2. ลักษณะรูป มีรูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยม และรูปกากบาท
3. จำนวนรูปภายในกรอบ มี 1 รูป 2 รูป และ 3 รูป
4. จำนวนเส้นกรอบ มี 1 กรอบ 2 กรอบ และ 3 กรอบ

ขอให้นักเรียนดูภาพทั้ง 81 ภาพให้เข้าใจ ภาพทั้งหมดจะไม่มี 2 ภาพใดที่เหมือนกันทุกส่วน แต่มีบางส่วนเหมือนและบางส่วนต่างกัน เช่น A_1 (ซึ่งแถว A รูปที่ 1) และ A_2 (ซึ่งแถว A รูปที่ 2) มีลักษณะที่เหมือนกันคือเป็นวงกลม แต่มีลักษณะที่ต่างกัน 3 ส่วนคือ

1. สี A_1 เป็นสีน้ำเงิน A_2 เป็นสีดำ
2. จำนวนรูปภายในกรอบ A_1 มี 1 รูป A_2 มี 3 รูป
3. จำนวนเส้นกรอบ A_1 มี 3 กรอบ และ A_2 มี 1 กรอบ

ถ้าพิจารณา E_4 (ซึ่งแถว E รูปที่ 4) และ D_6 (ซึ่งแถว D รูปที่ 6) จะเห็นว่ามีส่วนที่เหมือนกันคือรูปร่างเป็นกากบาท มีสีน้ำเงิน และมี 3 รูปเท่ากัน ส่วนที่ต่างกันคือจำนวนเส้นกรอบ ต่อไปขอให้นักเรียนดูภาพ F_1 และ F_6 ว่ามีส่วนใดเหมือน

และส่วนใดต่างกันบ้าง (ผู้วิจัยให้ผู้รับการทดลองตอบ ถ้าตอบไม่ถูกอธิบายอีกครั้งจนผู้รับการทดลองเข้าใจลักษณะของเครื่องมือและตอบคำถามได้ถูกต้อง) เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วขอให้ดูภาพ H_2 , G_4 และ I_3 อีกครั้ง นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าภาพทั้งสามมีส่วนใดเหมือนและต่างกันบ้าง (ให้ผู้รับการทดลองตอบ ถ้าไม่ถูกต้องผู้วิจัยชี้แจงจนผู้รับการทดลองเข้าใจ) ขณะนี้นักเรียนเข้าใจลักษณะเครื่องมือที่เราจะใช้เรียนดีหรือยัง ถ้าสงสัยขอให้ซักถามครูได้"

เมื่ออธิบายเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองแล้ว ผู้วิจัยอธิบายวิธีเรียนแก่ผู้รับการทดลองดังนี้

"การเรียนวันนี้เป็นการเรียนเพื่อหากฎเกณฑ์ว่าสิ่งของแต่ละประเภทมีกฎเกณฑ์การจัดอย่างไร ครูได้ตั้งกฎเกณฑ์การจัดสิ่งของแต่ละประเภทหนึ่งไว้แล้ว สมมติสิ่งที่คุณจะสอนมีชื่อว่า X ครูจะชี้ภาพที่เป็นตัวอย่างของ X ให้นักเรียนดูจำนวน 3 ภาพ ครั้งละ 1 ภาพ เช่น A_1 เรียกว่า X A_4 เรียกว่า X และ A_7 ก็เรียกว่า X "

คำอธิบายต่อไปแตกต่างกันสำหรับผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ

คำอธิบายสำหรับผู้รับการทดลองที่เรียนโมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบ

เลือก

"หลังจากเสนอตัวอย่างใหญ่ 3 ภาพแล้ว ครูจะทดสอบนักเรียนโดยให้นักเรียนเลือกภาพที่คิดว่าเป็น X จากภาพที่เหลือ 78 ภาพ ครั้งละ 1 ภาพ หลังการเลือกภาพของนักเรียนครูจะเฉลยให้ทราบว่าใช่หรือไม่ใช่ ตัวอย่าง X ทุกครั้งเมื่อนักเรียนทราบคำตอบแล้ว ขอให้ขีดเครื่องหมาย \checkmark บนภาพที่เลือกถูก และขีดเครื่องหมาย X บนภาพที่เลือกผิด เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลประกอบการตั้งกฎเกณฑ์และจะได้ไม่เลือกซ้ำภาพเดิม ทุกครั้งที่เลือกภาพถูกขอให้นักเรียนบอกเหตุผลว่ามีหลักเกณฑ์ในการเลือกภาพอย่างไร ถ้าบอกเหตุผลผิดจะต้องเลือกภาพต่อไปจนกว่าสามารถบอกลักษณะของ X ได้ถูกต้อง ส่วนครั้งที่นักเรียนเลือกภาพผิดไม่ต้องบอกเหตุผลในการเลือกภาพ การเรียนครั้งนี้ไม่จำกัดเวลา ในการเลือกภาพแต่ละครั้ง

นักเรียนมีเวลาจินตนาการที่เพียงพอ นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนดีหรือยัง (ให้ผู้รับการทดลองที่ยังไม่เข้าใจซักถาม) เมื่อเข้าใจดีแล้วเราจะเริ่มลงมือเรียน"

คำอธิบายสำหรับผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ

"หลังจากแสดงตัวอย่างใหญ่ 3 ภาพแล้ว ครูจะทดสอบนักเรียนโดยการชี้ภาพอื่น ๆ อีกครั้งละ 1 ภาพ แล้วถามนักเรียนว่า "รูปนี้ใช่ X หรือไม่" เมื่อนักเรียนตอบว่าใช่หรือไม่ใช่แล้ว ครูจะเฉลยว่าใช่หรือไม่ใช่ ตัวอย่างของ X ทุกครั้ง คำตอบของนักเรียนตรงกับคำเฉลยของครูถือว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากครูเฉลยทุกครั้งขอให้นักเรียนชี้เครื่องหมาย \checkmark บนภาพที่ครูเฉลยว่าใช่ และขีดเครื่องหมาย X บนภาพที่ครูเฉลยว่าไม่ใช่ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลประกอบการตั้งกฎเกณฑ์ และจะได้ทราบว่าภาพใดตัดสินแล้ว ทุกครั้งที่ตัดสินภาพถูกขอให้นักเรียนบอกเหตุผลว่ามีหลักเกณฑ์ในการตัดสินภาพอย่างไร ถ้าบอกเหตุผลผิดจะต้องตัดสินภาพต่อไปจนกว่าสามารถบอกลักษณะของ X ได้ถูกต้อง ส่วนครั้งที่นักเรียนตัดสินภาพผิดไม่ต้องบอกเหตุผลในการตัดสินภาพ นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนดีหรือยัง (ให้ผู้รับการทดลองที่ยังไม่เข้าใจซักถาม) เมื่อเข้าใจดีแล้วเราจะเริ่มลงมือเรียน"

2.2 คำเนนการสอนมโนทัศน์

2.2.1 กลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก เริ่มการสอนโดยผู้วิจัยชี้ภาพที่เป็นตัวแทนมโนทัศน์ที่ต้องการสอนลำดับที่ 1 จำนวน 3 ภาพ จากนั้นให้ผู้รับการทดลองเลือกภาพอื่นที่คิดว่า เป็นตัวแทนมโนทัศน์โดยไม่จำกัดเวลาในการเลือกภาพ แต่กำหนดเวลาระหว่างการตอบสนองของผู้รับการทดลองถึงการเฉลยคำตอบของผู้ควบคุมการทดลอง (delay of feedback) เท่ากับ 5 วินาที ผู้วิจัยบันทึกหมายเลขภาพที่ผู้รับการทดลองเลือกทุกครั้งลงในกระดานบันทึกผลการเรียนมโนทัศน์ ถ้าผู้รับการทดลองเลือกภาพถูกให้บอกลักษณะมโนทัศน์แต่ถ้าเลือกผิดไม่ต้องบอกเหตุผล การเลือกภาพดำเนินไปจนกระทั่งผู้รับการทดลองบอกลักษณะมโนทัศน์ได้ถูกต้อง หรือถ้าเลือกภาพถึง 50 ครั้ง แต่ไม่สามารถอธิบายลักษณะมโนทัศน์ได้ก็ให้ยุติการทดลองสำหรับมโนทัศน์ประเภทนั้น และนับจำนวนครั้ง 50 เป็นจำนวนครั้งที่ผู้

รับการทดลองเลือกภาพ การจับเวลาเริ่มหลังจากเสนอตัวอย่างจนถึงเวลาที่สามารถเรียนรู้โน้ตค้นหรือเรียนถึง 50 ครั้ง โดยไม่คิดเวลาที่ใช้ในการอธิบายสมมติฐานแต่ละครั้งของผู้รับการทดลอง หลังจากปฏิบัติการสอนโน้ตค้นลำดับที่ 1 แล้ว สอนโน้ตค้นลำดับที่ 2, 3, 4 ด้วยวิธีเดียวกัน

2.2.2 กลุ่มที่เรียนโน้ตค้นด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ผู้วิจัยเสนอภาพสิ่งเร้าในลำดับเดียวกับที่ผู้รับการทดลองคุ้นเคยที่เรียนโน้ตค้นด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเลือก จากการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างช่วงเวลาจากการตอบสนองของผู้รับการทดลองถึงการเฉลยคำตอบของผู้ควบคุมการทดลอง (delay of feedback) แต่ช่วงเวลาหลังการเฉลยคำตอบถึงเสนอตัวอย่างใหม่ (post feedback interval) มีความสำคัญต่อการเรียนโน้ตค้นมาก¹ ดังนั้นผู้วิจัยกำหนดเวลาจากการตอบสนองของผู้รับการทดลองถึงการเฉลยคำตอบของผู้วิจัย 5 วินาที เท่ากับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ส่วนเวลาหลังการเฉลยคำตอบถึงเสนอตัวอย่างใหม่ของผู้รับการทดลองแต่ละคนไม่เท่ากัน กำหนดจากเวลาเรียนโน้ตค้นแต่ละประเภทของผู้รับการทดลองคุ้นเคยที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก โดยหาเวลาเฉลี่ยในการเลือกภาพแต่ละครั้งแล้วหักออก 5 วินาที ถือเป็นช่วงเวลาหลังการเฉลยคำตอบถึงเสนอตัวอย่างใหม่

เมื่อผู้รับการทดลองตัดสินใจภาพถูกให้อธิบายลักษณะโน้ตค้นแต่ถ้าตัดสินใจผิดไม่ต้องอธิบาย ผู้วิจัยเสนอภาพสิ่งเร้าครั้งละ 1 ภาพจนกว่าผู้รับการทดลองสามารถบอกลักษณะโน้ตค้นได้ถูกต้อง ถ้าผู้รับการทดลองตัดสินใจภาพสิ่งเร้าจนหมดภาพที่ผู้รับการทดลองคุ้นเคยแล้วยังไม่สามารถอธิบายลักษณะโน้ตค้นได้ถูกต้อง ผู้วิจัยสุ่มภาพที่เหลือให้ตัดสินใจต่อไป และถ้าผู้รับการทดลองไม่สามารถอธิบายลักษณะโน้ตค้นได้ถูกต้องหลังจากตัดสินใจถึง 50 ภาพก็ยุติการทดลองสำหรับโน้ตค้นประเภทนั้น

¹ Walter Kintch, Learning, Memory and Conceptual Process,

โดยนับจำนวน 50 ครั้ง เป็นจำนวนครั้งที่ผู้รับการทดลองตัดสินภาพ หลังจากยุติการ
สอนมโนทัศน์ลำดับที่ 1 แล้ว สอนมโนทัศน์ลำดับที่ 2, 3, 4 ด้วยวิธีเดียวกัน

2.3' การให้คะแนนการ เรียนมโนทัศน์

การให้คะแนนโดยนับจำนวนภาพที่ผู้รับการทดลองเลือกหรือตัดสิน
ก่อนอธิบายลักษณะมโนทัศน์ใดถูกต้อง ถ้าเลือกหรือตัดสินภาพถึง 50 ครั้งแล้วยังไม่
สามารถอธิบายลักษณะมโนทัศน์ใดถูกให้นับ 50 เป็นจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนด
(Number of trials to criterion) ซึ่งจะนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
ทางสถิติต่อไป

3. ขั้นตอนการทดลอง

เมื่อผู้รับการทดลองเรียนมโนทัศน์ครบ 4 ประเภท ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณ
ผู้รับการทดลองที่ให้ความร่วมมือและขอให้เก็บเรื่องที่ทำการทดลองไว้เป็นความลับ
เพื่อมิให้เกิดความคลาดเคลื่อนเมื่อนำไปทดลองกับผู้รับการทดลองคนต่อไป

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย