

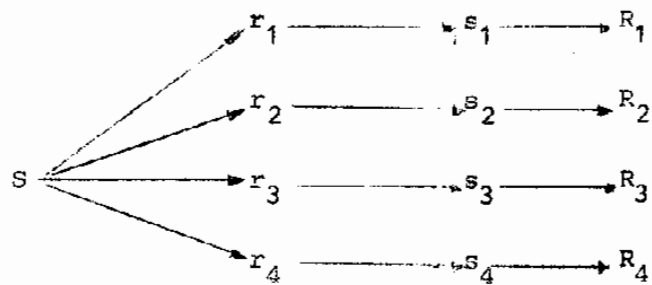
อภิปรายผล

จุดประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อรู้อิทธิพลของความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด และประเภทโน้ตสน์ ที่มีต่อการเรียนรู้โน้ตสน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่างกัน ตลอดจนกิริยาร่วมของตัวแปรทั้งสาม ซึ่งได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ ประเภทโน้ตสน์ และความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานเพื่อทำการทดสอบจำนวน 7 สมมติฐาน ซึ่งผู้วิจัยจะให้อภิปรายผลการทดสอบทั้ง 7 สมมติฐานเป็นลำดับดังต่อไปนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนเรียนโน้ตสน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง และโน้ตสน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำแล้ว นักเรียนจะใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้โน้ตสน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง น้อยกว่าโน้ตสน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังปรากฏในตาราง 17 พบว่ามีชนิดของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโน้ตสน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะสูงน้อยกว่า ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโน้ตสน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ความแตกต่างนี้เมื่อให้ทดสอบทางสถิติแล้ว (ดังปรากฏในตาราง 31) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นต่ำกว่า .001 ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 1 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล และผลจากการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ ริต และ .กาลลาเลอร์ (Ried and Gallagher 1975 : 422-425) ฟรีดแมนและเมดนิค (Freedman and Mednick 1958 : 463-467) ไสว เลียมแก้ว (2525) อันเทอร์วูดและริชาร์ดสัน (Kintsch 1970 : 346-347 citing Underwood and Richardson 1956) ที่พบว่าความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด หรือความเพนของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดที่

ต่างกันเมื่อมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้โน้ตคนได้แตกต่างกันเกี่ยวกับเรื่องนี้ผู้วิจัยได้แยกอธิบายดังนี้

1. ถ้าพิจารณาตามแนวคิดนักจิตวิทยาการคิด (Cognitive Psychologist) ที่ใช้หลักการโยงสัมพันธ์ (Association) อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์ ซึ่งใช้หลักการโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าภายนอก (S) กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองภายใน (r) การตอบสนองภายใน ทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้าภายใน (s) กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองภายนอก (R) สิ่งเร้าภายนอกหนึ่งสิ่งสามารถทำให้เกิดการตอบสนองภายใน สิ่งเร้าภายใน และการตอบสนองภายนอกได้มากกว่าหนึ่งกรณี และเป็นไปตามลำดับชั้นความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์ (Associative Strength) กรณีใดที่มีความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์สูงก็จะเกิดก่อน กรณีใดที่มีความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์ต่ำก็จะเกิดหลัง ซึ่งแสดงให้เห็นดังภาพประกอบ 14

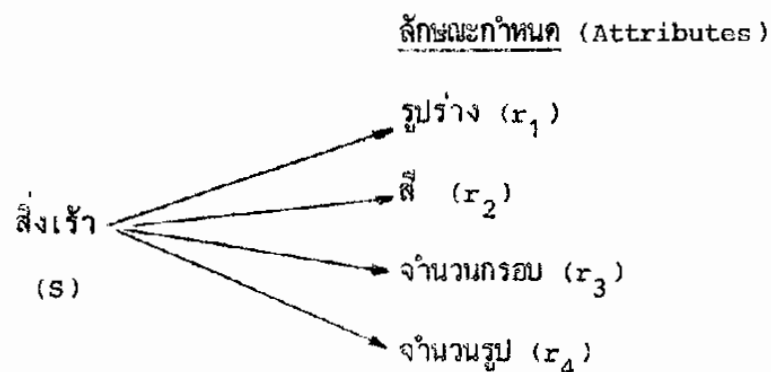


ภาพประกอบ 14 แสดงการเกิดการตอบสนองภายใน (r) สิ่งเร้าภายใน (s) และการตอบสนองภายนอก (R) เมื่อได้รับสิ่งเร้า (S) (คัดแปลงจาก ไสว เลี่ยมแก้ว 2526 : 94)

จากภาพประกอบ 14 จะเห็นว่ากรณี $r_1 \rightarrow s_1 \rightarrow R_1$ มีความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์สูงสุด จึงเกิดเป็นลำดับแรกในขณะที่ $r_4 \rightarrow s_4 \rightarrow R_4$ มีความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์ต่ำที่สุด และเกิดเป็นลำดับท้ายสุด เนื่องจากนักจิตวิทยากลุ่มนี้เน้นบทบาทของ r-s มาก และมีแนวโน้มที่จะเรียก r-s ว่าการคิด (ไสว เลี่ยมแก้ว 2522 : 26)

และ r_s อยู่กลางระหว่าง S และ R ดังนั้นนักจิตวิทยาที่เสนอรูปแบบทฤษฎีเป็น $S-r-s-R$ จึงเรียกว่า ทฤษฎีตัวกลาง (Theory of Mediation) (Kintsch 1970 : 327, Bourne Ekstrand and Dominowski 1971 : 199) นักจิตวิทยาที่ใช้ทฤษฎีตัวกลาง อธิบายการเรียนรู้ได้แก่ ฮัลล์ (Hull 1930) ออสกู๊ด (Osgood 1953) (Bourne Ekstrand and Dominowski 1971 : 199- 200 citing Hull 1930, Osgood 1953) ลอว์เรนซ์ (Lawrence 1963) (Kintsch 1970 : 327-328 citing Lawrence 1963) และ ไสว เลียมแก้ว (2522)

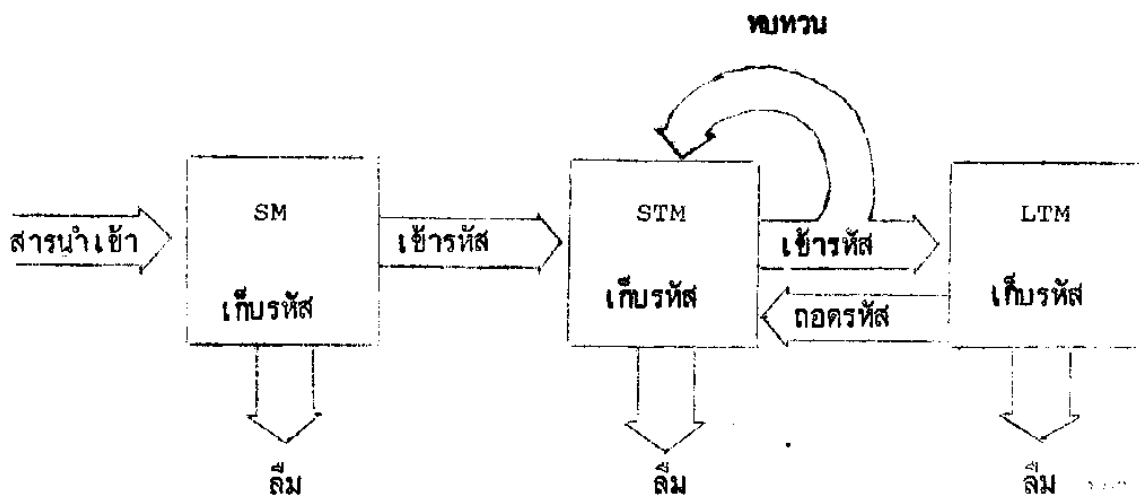
ในการศึกษาคำนี้ผู้วิจัยใช้ความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์สูง (High Associative Strength) และความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์ต่ำ (Low Associative Strength) ที่มีต่อลักษณะกำหนด (Attributes) ของสิ่งเร้ามาสร้างเป็นมโนทัศน์ ให้ผู้รับการทดลอง เรียนและเรียกชื่อใหม่ว่า ความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง (High Response Strength on attribute) และความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ (Low Response Strength on attribute) ซึ่งลำดับขั้นความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด แสดงได้ดังภาพประกอบ 15



ภาพประกอบ 15 ลำดับขั้นความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด

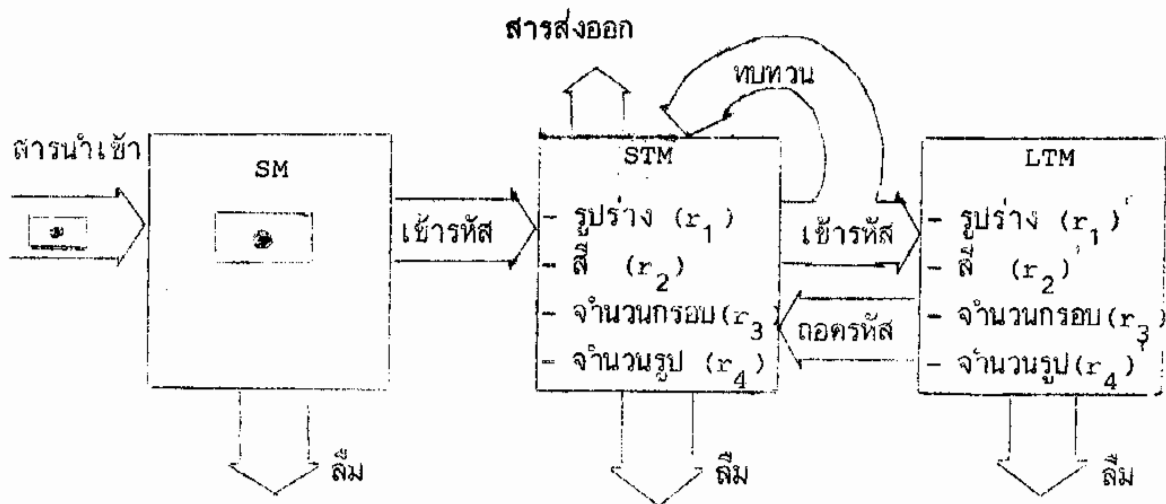
จากภาพประกอบ 15 จะเห็นว่ารูปร่างมีความแข็งของการตอบสนองสูงสุด และจำนวนรูปมีความแข็งของการตอบสนองต่ำสุด ผู้วิจัยใช้รูปร่างและจำนวนรูป เป็นลักษณะกำหนด (Attributes) ของมโนทัศน์ (อภิปรายเฉพาะมโนทัศน์ธรรมชาติ) เมื่อใช้รูปร่างเป็นลักษณะกำหนดของมโนทัศน์ รูปร่างจะได้รับการตอบสนองได้ง่าย (เนื่องจากการตอบสนองสูง) ผู้เรียนจะนำรูปร่างมาทดสอบลักษณะกำหนดของมโนทัศน์เป็นลำดับแรก และเมื่อนำมาทดสอบแล้วปรากฏว่าได้รับการเฉลยจากผู้สอนว่า ถูก ลักษณะเช่นนี้จึงทำให้เรียนมโนทัศน์ได้เร็ว และหมายถึงใช้จำนวนครั้งการเรียนน้อย ในขณะที่เมื่อใช้จำนวนรูปเป็นลักษณะกำหนดของมโนทัศน์ ก่อนที่ผู้เรียนจะนำจำนวนรูปมาทดสอบได้นั้น (เนื่องจากมีความแข็งของการตอบสนองต่ำ) ผู้เรียนจะนำลักษณะกำหนดอื่น ๆ มาทดสอบก่อน (เนื่องจากมีความแข็งของการตอบสนองสูงกว่า) และเมื่อนำมาทดสอบแล้ว จะได้รับการเฉลยจากผู้สอนว่า ผิด และจะได้รับการเฉลยว่าผิดเรื่อยไป จนกระทั่งผู้เรียนนำลักษณะกำหนดจำนวนรูปมาทดสอบ จึงจะได้รับการเฉลยว่า ถูก ลักษณะเช่นนี้จึงทำให้เรียนมโนทัศน์ได้ช้า และหมายถึงใช้จำนวนครั้งการเรียนมากด้วยเช่นกัน

2. ถ้าพิจารณาในด้านโครงสร้างของความจำ ไสว เลียมแก้ว (ไสว เลียมแก้ว 2527 : 20-21 citing Atkinson and Shiffrin 1968) ซึ่งเสนอว่าโครงสร้างของความจำของมนุษย์ประกอบด้วย 3 หน่วยคือ ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory = SM) ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory = STM) และความจำระยะยาว (Long-Term Memory = LTM) หน่วยทั้ง 3 หน่วยนี้มีความสัมพันธ์กันด้วยกระบวนการเข้ารหัส (Encoding) เก็บรหัส (Storage) ถอดรหัส (Retrieval) การทบทวน (Rehearsal) และการลืม (forgetting) โครงสร้างของความจำแสดงได้ดังภาพประกอบ 16



ภาพประกอบ 16 โครงสร้างความจำของมนุษย์ (ดัดแปลงจาก ไสว เลี่ยมแก้ว
2527 : 21)

จากภาพประกอบ 16 อธิบายได้ดังนี้ เมื่อมีสารนำเข้า (Input) มากกระทบประสาทสัมผัสทั้ง 5 (หู ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง) SM จะทำหน้าที่รู้สึกว่ามีบางสิ่งมากกระทบ (แต่ยังไม่สามารถรู้ว่าเป็นอะไร) หลังจากนั้นสารที่มากกระทบจะถูกเข้ารหัสส่งไปยัง STM ซึ่งจะทำหน้าที่รับรู้ (Perception) ว่าสารนั้นคืออะไร และสารจะได้รับการทบทวน และ/หรือเข้ารหัสส่งไปยัง LTM ซึ่งสารส่วนใหญ่จะถูกเก็บ (Storage) ไว้ใน LTM นี้ ด้วยระบบบางระบบซึ่งส่งผลต่อการถอดรหัส (Retrieval) ส่งสารมายัง STM ได้แตกต่างกัน (Horton and Turnage 1976 : 173 citing Tulving 1968) ผู้วิจัยเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อเสนอสารนำเข้า (สิ่งเร้าในทัศน) เข้ากับโครงสร้างของความจำ จะได้ดังภาพประกอบ 17

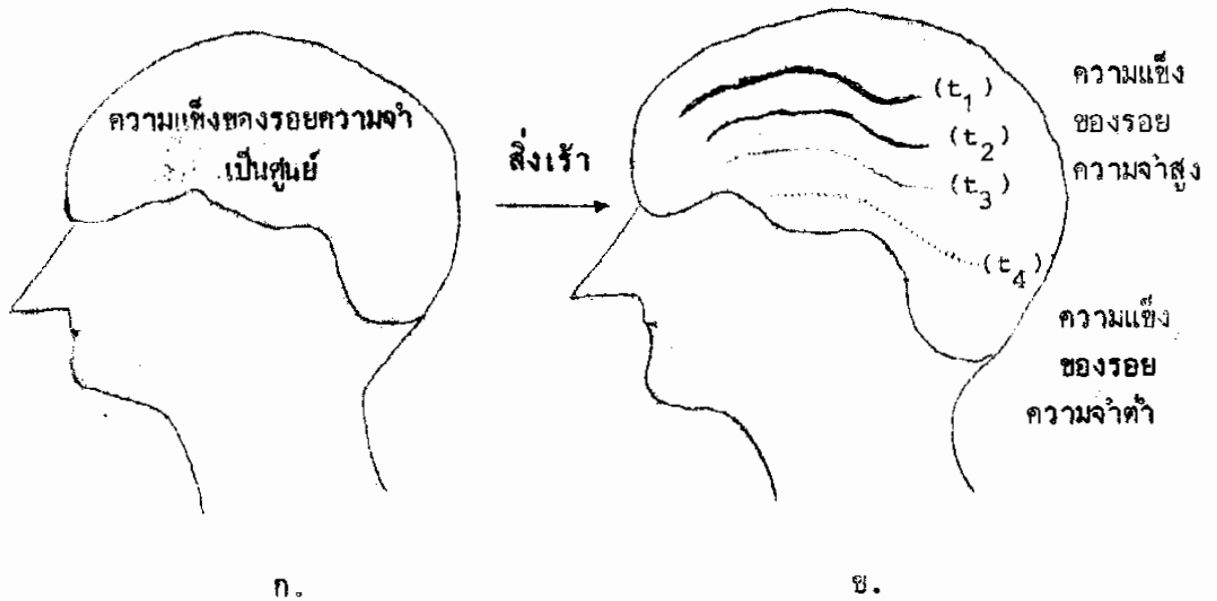


ภาพประกอบ 17 โครงสร้างความจำของมนุษย์เมื่อเสนอสารนำเข้า (สิ่งเร้าโมโนทัศน์)
(คัดแปลงจาก แมคคิลเลย์ (Baddeley 1976 : 192)

จากภาพประกอบ 17 จะเห็นว่าเมื่อเสนอสารนำเข้า (สิ่งเร้าโมโนทัศน์) โดยผ่านประสาทสัมผัสทางตาแล้ว สารนั้นจะได้รับการจำรู้สึกสัมผัส (SM) แล้วได้รับการเข้ารหัสตีความว่าสารมีลักษณะอย่างไร (STM) สารที่ได้รับการตีความแล้วนี้ จะถูกทบทวนและ/หรือเข้ารหัสส่งไปยัง LTM และส่วนใหญ่สารจะได้รับการเก็บไว้ที่นี่ เพื่อถอดรหัสนำสารออกมาใช้ต่อไป การเข้ารหัสใน STM และ LTM นี้ แมคคิลเลย์ (Baddeley 1976 : 151) กล่าวว่า แอตคินสันและชิพพินสันนิยฐานว่า เกิดจากการโยงสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องระหว่างสารใน STM และ LTM และผู้วิจัยก็คิดว่าเกิดจากการโยงสัมพันธ์เช่นเดียวกัน ดังนั้นการเข้ารหัสใน STM และ LTM ตามภาพประกอบที่ 19 ก็คือการโยงสัมพันธ์ระหว่างสารนำเข้า (สิ่งเร้าโมโนทัศน์ = s) และการตอบสนองภายใน (x) นั่นเอง ซึ่งการโยงสัมพันธ์นี้จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นของความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์ระหว่าง s และ x หรือ

กล่าวอีกกรณีหนึ่งได้ว่า การเข้ารหัสก็คือ การตอบสนองภายใน (x) ที่มีต่อสารนำเข้า (s) ที่เกิดขึ้นโดยการโยงสัมพันธ์ตามลำดับชั้นของความแข็งแกร่งของการตอบสนอง จากภาพจะพบว่า รูปร่างของสารนำเข้า (s) ใ้รับการเข้ารหัสเป็นลำดับแรกที่สุด และจำนวนรูปของสารนำเข้า (s) ใ้รับการเข้ารหัสเป็นลำดับสุดท้าย (เนื่องจากมีลำดับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่างกัน) และเมื่อภายหลังนักเรียนเรียนมโนทัศน์ นักเรียนจะถอดรหัส (Retrieval) ลักษณะต่าง ๆ ของสารนำเข้าที่เก็บไว้ใน LTM ได้แตกต่างกัน นั่นคือจะถอดรหัส รูปร่างส่งมาที่ STM และส่งออก (Output = R) เพื่อนำมาทดสอบลักษณะกำหนดมโนทัศน์ใ้ได้ก่อน และถอดรหัสลักษณะอื่น ๆ ใ้ได้ตามลำดับการเข้ารหัส ดังนั้นเมื่อกำหนดใ้รูปร่างและจำนวนรูปเป็นลักษณะมโนทัศน์แล้ว มโนทัศน์ที่มีลักษณะกำหนดรูปร่าง จะเรียนรู้ใ้เร็วกว่าเพราะว่าสามารถถอดรหัสรูปร่างออกมาทดสอบใ้ได้ก่อนและทดสอบใ้ได้ถูก ในขณะที่มโนทัศน์ที่มีลักษณะกำหนดจำนวนรูป จะเรียนรู้ใ้ช้าเพราะว่าถอดรหัสลักษณะอื่น ๆ ออกมาทดสอบใ้ได้ก่อน และทดสอบผิด จนกว่าจะถอดรหัสจำนวนรูปออกมาทดสอบใ้ได้ถูก จึงทำให้ใ้ใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้มาก และเรียนรู้ใ้ช้าดังที่กล่าว

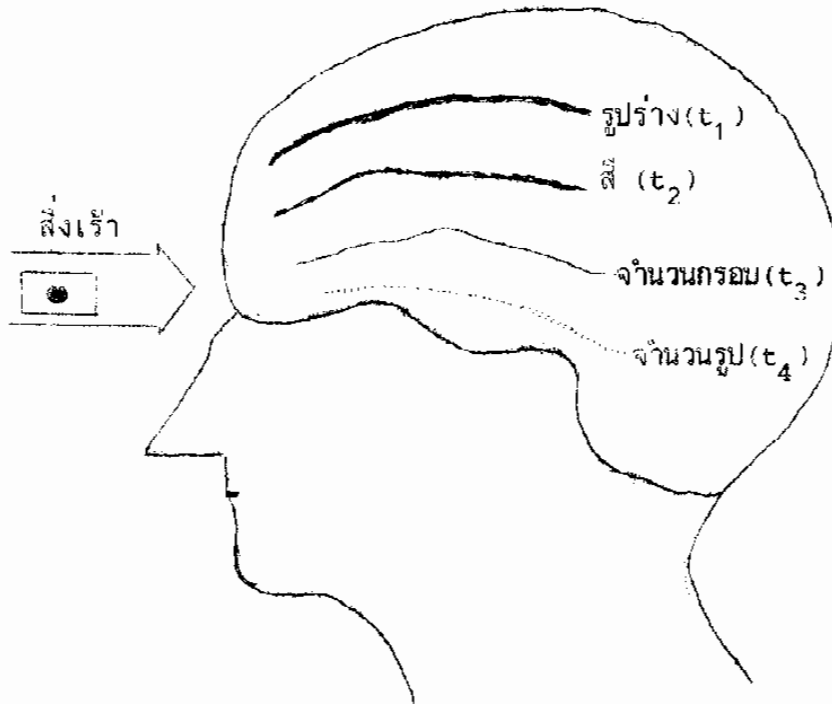
3. ถ้าพิจารณาในด้านความแข็งแกร่งของรอยความจำ (Memory Trace Strength) Wickelgren (1977 : 321) กล่าวว่า ก่อนที่บุคคลจะเรียนรู้สิ่งใ้ใดก็ตาม รอยความจำของบุคคลนั้นจะมีความแข็งแกร่งเป็นศูนย์ (Zero Strength) และเมื่อใ้ได้รับการเรียนรู้แล้วรอยความจำนั้นจะมีความแข็งแกร่งเพิ่มขึ้นตามลำดับแตกต่างกันออกไป รอยความจำที่แข็งแกร่งกว่าจะใ้ระลึกหรือรู้จัก (Recall or Recognition) ใ้ดีกว่า ซึ่งรอยความจำ (Memory Trace) นี้ ก็คือ การโยงสัมพันธ์ (Association) หรือนิสัย (Habit) นั้นเอง (Wickelgren 1977 : 7) ดังนั้นความแข็งแกร่งของรอยความจำ (Memory Trace Strength) ก็ย่อมหมายถึง ความแข็งแกร่งของการโยงสัมพันธ์ (Associative Strength) ตามที่ผู้วิจัยใ้กับรายใ้ในหัวข้อที่ผ่านมา ความแข็งแกร่งของรอยความจำแสดงใ้ดังภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 ความแข็งแรงของรอยความจำ (Memory Trace Strength)

จากภาพประกอบ 18 (ก) แสดงว่าบุคคลยังไม่ได้รับการเรียนรู้หรือถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าใด ๆ ในสมองจึงปราศจากรอยความจำ (Memory Trace) หรือการโยงสัมพันธ์ (Association) แต่อย่างใด ในภาพ ข. เมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าแล้วก็จะเกิดรอยความจำต่อสิ่งเร้า นั้น และรอยความจำที่เกิดขึ้นก็จะมี ความแข็งแรงของรอยความจำต่างกัน ในที่นี้ผู้วิจัยให้ t_1 ($trace_1$) แทนความแข็งแรงของรอยความจำที่สูงที่สุด ให้ $t_2 - t_4$ แทนความแข็งแรงของรอยความจำตามลำดับตั้งนั้น t_1 จะระลึกหรือรู้จักได้ดีที่สุด t_4 จะระลึกหรือรู้จักได้น้อยที่สุด (เพราะมีความแข็งแรงของรอยความจำต่างกัน) ผู้วิจัยเปรียบเทียบการเรียน

มโนทัศน์ของนักเรียนเมื่อเสนอสิ่งเร้ามโนทัศน์เข้ากับภาพประกอบ 18 (ข) ได้ดังภาพประกอบ 19



ภาพประกอบ 19 ความแข็งของรอยความจำเมื่อเสนอสิ่งเร้ามโนทัศน์

จากภาพประกอบ 19 จะพบว่าเมื่อเสนอสิ่งเร้าแล้วผู้เรียนจะเกิดรอยความจำต่อสิ่งเร้า นั้น ตามลักษณะกำหนดต่าง ๆ ของสิ่งเร้า โดยที่รูปร่าง (t_1) จะมีรอยความจำแข็งที่สุด (ซึ่งหมายถึงมีความแข็งของการโยงสัมพันธ์สูงที่สุด) และลักษณะกำหนดอื่น ๆ จะมีความแข็งของรอยความจำต่ำกว่าตามลำดับ จนกระทั่งมีความแข็งของรอยความจำต่ำที่สุดคือ จำนวนรูป (t_4) ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยใช้รูปร่างเป็นลักษณะของมโนทัศน์แล้ว จะทำให้เรียนรู้มโนทัศน์ได้เร็ว เพราะว่ารูปร่างจะได้รับการรู้จัก (Recognition) นำมาทดสอบ

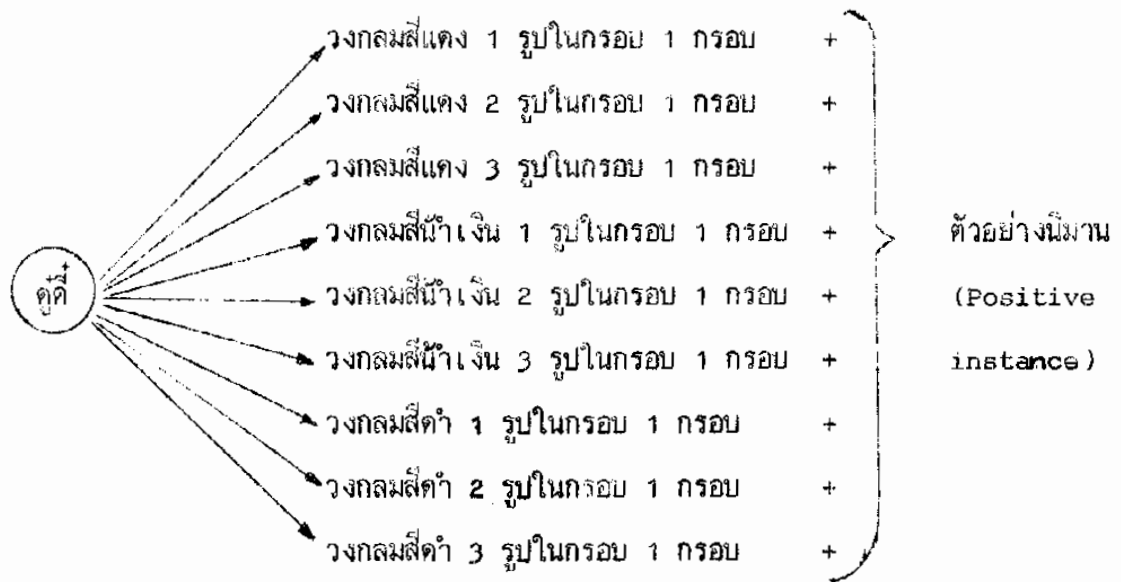
ลักษณะของมโนทัศน์ได้ก่อน และทดสอบได้ถูก (สาเหตุที่รูปร่างรู้จักได้ก่อนเพราะมีความ
แข็งของรอยความจำสูงที่สุด) ในขณะที่เมื่อใช้จำนวนรูป เป็นลักษณะของมโนทัศน์แล้ว
จำนวนรูปจะได้รับการรู้จัก (Recognition) ต่ำมาก (เพราะมีความแข็งของรอยความจำ
ต่ำที่สุด) ลักษณะกำหนดอื่น ๆ (t_1-t_3) จะได้รับการรู้จักและถูกนำมาทดสอบลักษณะของ
มโนทัศน์ก่อน และทดสอบได้ผิด (เพราะลักษณะกำหนดอื่น ๆ มีความแข็งของรอยความจำ
สูงกว่า) จนกระทั่งจะสามารถนำจำนวนรูปมาทดสอบได้จึงจะถูกลักษณะเช่นนี้ จึงทำให้
มโนทัศน์ที่ใช้จำนวนรูป เป็นลักษณะของมโนทัศน์ เรียนได้ช้า

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนเรียนเรียนมโนทัศน์ธรรมดา มโนทัศน์
ร่วมลักษณะและมโนทัศน์แยกลักษณะแล้ว นักเรียนจะใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้มโนทัศน์ธรรมดา
น้อยกว่ามโนทัศน์ร่วมลักษณะหรือน้อยกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะ และใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้
มโนทัศน์ร่วมลักษณะน้อยกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังปรากฏใน
ตาราง 18 พบว่ามีขนิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียน
มโนทัศน์ธรรมดา น้อยกว่ากลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ และน้อยกว่ากลุ่มที่เรียนมโนทัศน์
แยกลักษณะ และมีขนิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียน
มโนทัศน์ร่วมลักษณะน้อยกว่ากลุ่มที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ ความแตกต่างนี้เมื่อได้ทดสอบ
ทางสถิติดังปรากฏในตาราง 31 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นต่ำกว่า .001
ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 2 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล และผลจากการทดลองครั้งนี้สอดคล้อง
คล้อยกับผลการทดลองของ ฮันท์ และฮอฟแลนด์ (Hunt and Hovland 1960 : 220-225)
ไนเจอร์และวิน (Neisser and Ween 1962 : 640-645) โคนนัทและทรอบาสโซ
(Conant and Trabasso 1964 : 250-255) มิลเลอร์และคีเสย์ (Miller and
Keesey 1974 : 289-296) เซคคิวโรและวอลล์ (Seccurro and Walls
1971 : 531-538) ที่พบว่าประเภทมโนทัศน์ที่แตกต่างกันมีผลทำให้การเรียนรู้มโนทัศน์
ต่างกัน สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก

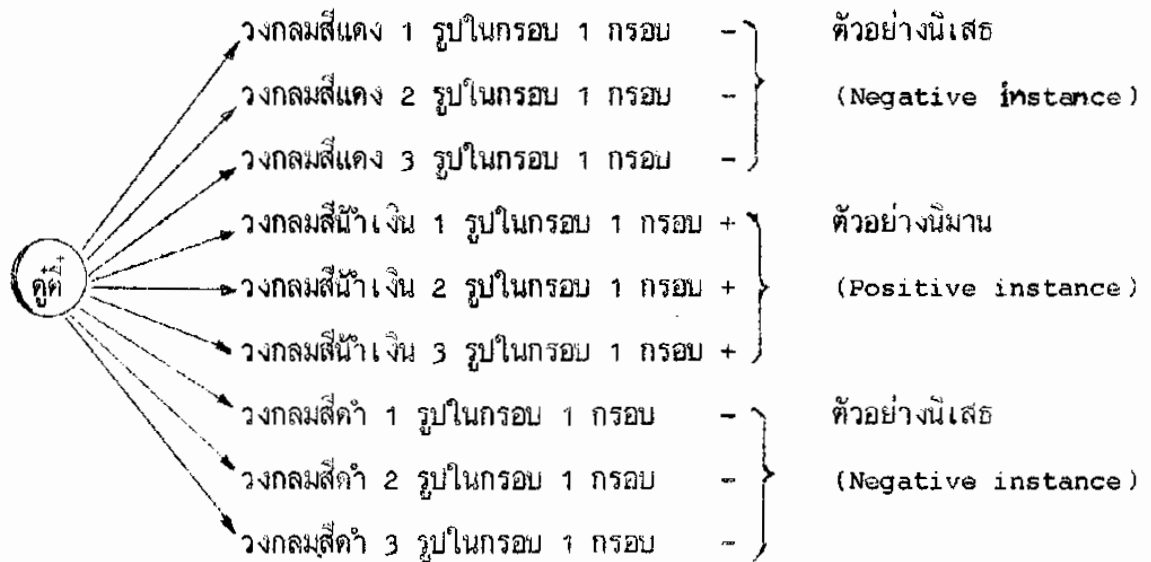
1. ความซับซ้อนของกฎ (Rules Complex) ที่ใช้อธิบายมโนทัศน์แต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน เกี่ยวกับเรื่องนี้ เบาร์เวอร์และฮิลการ์ด (Bower and Hilgard 1981 : 372) ฮอร์ทอนและเทอร์เนจ (Horion and Turnage 1976 : 391-397) กล่าวว่า ถ้ามโนทัศน์ใดใช้กฎอธิบายซับซ้อนมาก ก็ยิ่งทำให้เรียนรู้ได้ยากตามไปด้วย จากการศึกษาของผู้วิจัยครั้งนี้ ประเภทมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยนำมาศึกษาแต่ละประเภทที่ใช้กฎอธิบายมีความซับซ้อนแตกต่างกัน กล่าวคือ มโนทัศน์ธรรมดาใช้กฎอธิบายมโนทัศน์โดยใช้ลักษณะกำหนดใดลักษณะกำหนดเพียงลักษณะเดียว มโนทัศน์ร่วมลักษณะใช้กฎอธิบายมโนทัศน์โดยใช้ลักษณะกำหนดสองลักษณะ มโนทัศน์แยกลักษณะใช้กฎอธิบายมโนทัศน์โดยใช้ลักษณะกำหนดหนึ่ง และ/หรือสองลักษณะ จะเห็นว่ากฎที่ใช้อธิบายมโนทัศน์แต่ละประเภทมีความซับซ้อนแตกต่างกันไปตามลำดับ ดังนั้นจึงทำให้นักเรียน เรียนรู้มโนทัศน์แต่ละประเภทได้แตกต่างกัน

2. จำนวนความเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องของลักษณะกำหนด (Number of Relevant and Irrelevant Attributes) ของมโนทัศน์แต่ละประเภท มโนทัศน์ใด ๆ ก็ตามถ้ามีลักษณะกำหนดที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากจะทำให้เรียนรู้ได้ง่าย (Kintsch 1970 : 355) ในขณะที่มโนทัศน์ใด ๆ ก็ตามถ้ามีลักษณะกำหนดที่ไม่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากจะทำให้เรียนรู้ได้ยาก (Deese and Hulse 1958 : 426) ลักษณะกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Relevant Attributes) กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ตัวอย่างนิมาน (Positive Instance) ของมโนทัศน์ และลักษณะกำหนดที่ไม่เกี่ยวข้อง (Irrelevant Attributes) ก็คือ ตัวอย่างนิเสธ (Negative Instance) ของมโนทัศน์นั่นเอง (Posner 1973 : 67) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ในขณะที่เรียนมโนทัศน์ที่มีตัวอย่างนิมานมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็ว และตรงกันข้ามถ้ามีตัวอย่างนิเสธมาก ก็จะทำให้เรียนรู้ได้ช้า ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สิ่งเร้าการเรียนมโนทัศน์ที่มีลักษณะกำหนด (Attributes) และค่า (Values) ลักษณะต่าง ๆ กัน แล้วนำลักษณะกำหนดและค่าเหล่านั้นสร้างเป็นมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ

3 ประเภท เมื่อให้ผู้เรียนเรียนมโนทัศน์แต่ละประเภท จะปรากฏว่าจำนวนตัวอย่างนิมาน และตัวอย่างนี้เดธของมโนทัศน์แต่ละประเภทมีไม่เท่ากัน ในที่นี้ผู้วิจัยจะแสดงตัวอย่างในการ เรียนมโนทัศน์ธรรมดา (คู่) และมโนทัศน์ร่วมลักษณะ (คู่) โดยเสนอลักษณะกำหนดเพียง จำนวนหนึ่งเท่านั้น ดังภาพประกอบ 20 และภาพประกอบ 21



ภาพประกอบ 20 จำนวนตัวอย่างนิมานของมโนทัศน์ธรรมดา



ภาพประกอบ 21 จำนวนตัวอย่างนี้मानและตัวอย่างนี้เสียของมโนทัศน์ร่วมลักษณะ

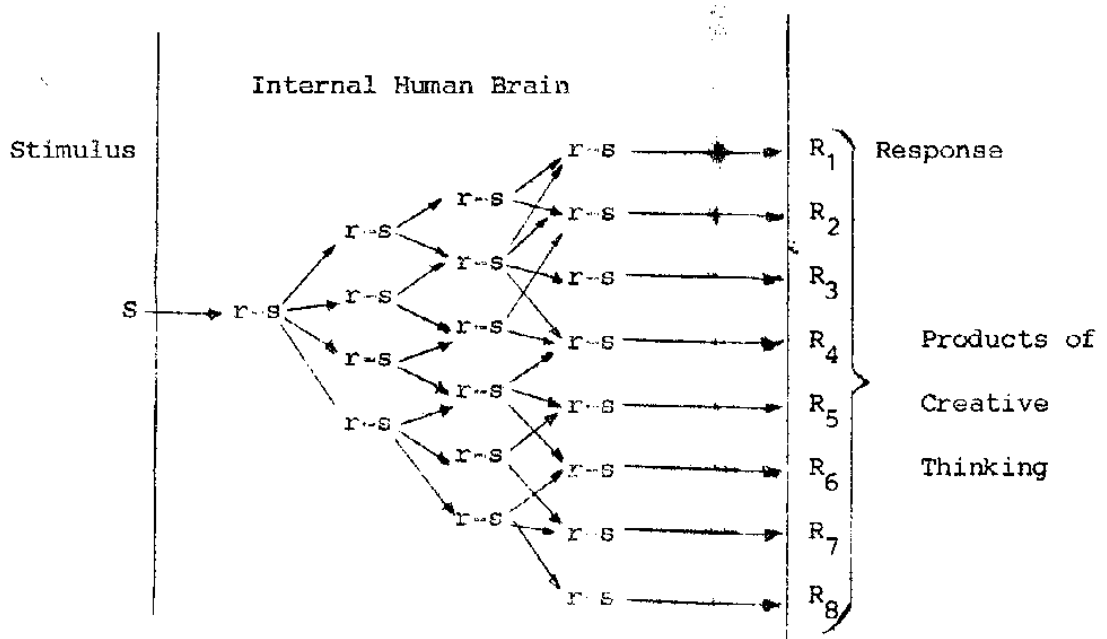
จากภาพประกอบ 20 และภาพประกอบ 21 จะเห็นว่าเมื่อเสนอสิ่งเร้ามโนทัศน์จำนวนที่เท่ากันจำนวนหนึ่ง มโนทัศน์ธรรมดาจะมีตัวอย่างนี้मानหรือลักษณะกำหนดที่เกี่ยวข้องของมโนทัศน์มากกว่ามโนทัศน์ร่วมลักษณะ เมื่อมีตัวอย่างนี้मानมากกว่าจึงทำให้มโนทัศน์ธรรมดาเรียนรู้ได้ง่ายกว่า และย่อมหมายถึงใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้น้อยกว่าด้วย ดังนั้นจำนวนลักษณะกำหนดที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มโนทัศน์แต่ละประเภทเรียนรู้ได้ต่างกัน

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ เรียนรู้มโนทัศน์แล้ว นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง จะใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้มโนทัศน์น้อยกว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังปรากฏในตาราง 20 พบว่ามีขั้วมีเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงน้อยกว่านักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ และความแตกต่าง

นี้เมื่อได้ทดสอบทางสถิติ ดังปรากฏในตาราง 31 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นต่ำกว่า .001 ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 3 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล ซึ่งผลจากการทดลองครั้งนี้สนับสนุนผลการทดลองของ ไสว เลี่ยมแก้ว (2522) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กอร์และซอมเมอร์เฟลด์ (Goor and Sommerfeld 1975 : 495-505) พอร์แมนและแม็คคินนีย์ (Forman and McKinney 1978 : 101-107) และสอดคล้องกับคำอธิบายของ ซุกแมน (Suchman 1967 : 89-91) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อธิบายได้โดยใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

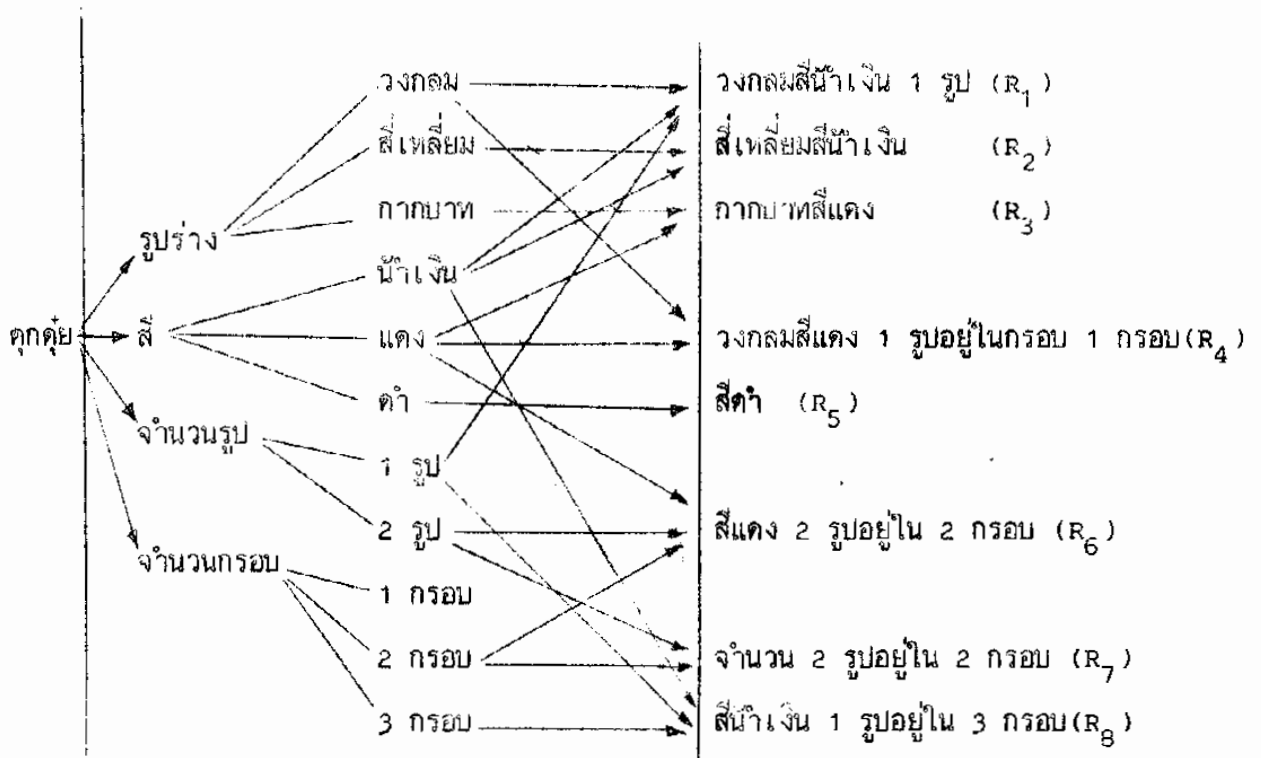
3.1 ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ ไสว เลี่ยมแก้ว

ไสว เลี่ยมแก้ว สร้างทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2514 โดยมีคำอธิบายไว้ว่า "เมื่อสมองของบุคคลได้รับการเร้าจากสิ่งเร้าใด ๆ จะทำให้บุคคลระลึกถึงความจำเก่า ๆ ต่อเนื่องกันไป กระบวนการระลึกจะเป็นไปอย่างเสรี ยิ่งมีเวลาระลึกมากและความเสรีไม่ถูกขัดยั้งจะยิ่งระลึกได้ในส่วนที่ยาก เมื่อระลึกยากก็จะเกิดกระบวนการตัด เพิ่ม ผสม คัดแปลงสิ่งที่ระลึกได้แล้วนั้น เป็นความคิดใหม่ขึ้นมา และอาจเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตราบเท่าที่ยังครุ่นคิดอย่างเสรีอยู่ การผสมและคัดแปลงอาจเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้าใด ๆ เข้าเพิ่มก็ได้ กระบวนการที่กล่าวมาคือความคิดสร้างสรรค์" จากคำอธิบายนี้แสดงให้เห็นได้ ดังภาพประกอบ 22

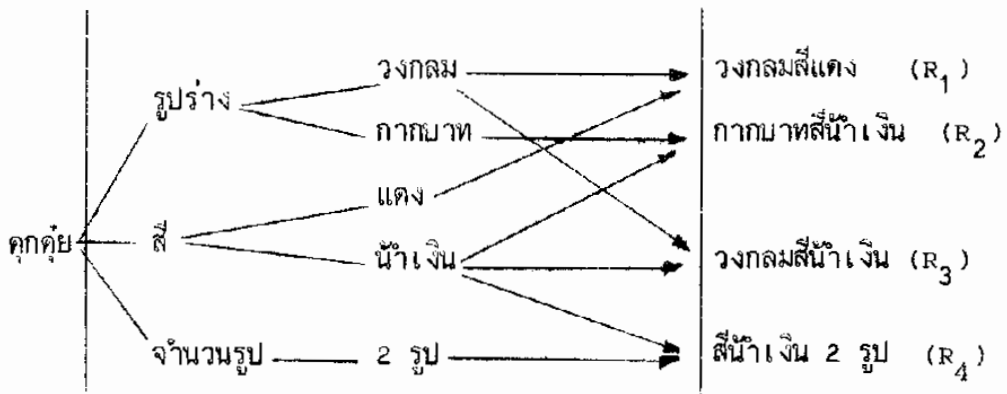


ภาพประกอบ 22 โครงแบบความคิดสร้างสรรค์ (ตัดแปลงจาก ไสว เลี่ยมแก้ว 2518 : 28)

จากภาพประกอบ 22 r-s เป็นกระบวนการภายในสมองของบุคคล ซึ่ง r-s นี้ ไสว เลี่ยมแก้ว (2518.: 28) เรียกว่า ความจำเก่า ๆ แต่ภายหลัง (2522 : 36) เรียกว่า การคิด เรสเทิล (Restle 1975 : 7) กล่าวว่า มีนักจิตวิทยาหลายคน เรียก r-s ว่าการคิด บอร์นและเอ็กซ์ทรานด์ (Bourne and Ekstrand 1973 : 134) ถือว่า r-s คือการคิด ในขณะที่ผู้วิจัยจะถือว่า r-s คือการคิดเช่นกัน ดังนั้นจากภาพประกอบนี้ R₁ - R₈ จึงขึ้นอยู่กับความคิด (r-s) ถ้ายิ่งคิดได้มาก R ก็ยิ่งมาก เมื่อ R มากก็แสดงว่าความคิดสร้างสรรค์สูง ถ้าคิด (r-s) ได้น้อย R ก็ยิ่งน้อย เมื่อ R น้อยก็ย่อมมีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ผู้วิจัยเปรียบเทียบการเรียนมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ เข้ากับภาพประกอบที่ 22 จะได้ดังภาพประกอบ 23 และภาพประกอบ 24



ภาพประกอบ 23 โครงแบบการเรียนรู้มนโนทัศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง



ภาพประกอบ 24 โครงแบบการเรียนรู้มนโนทัศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

จากภาพประกอบ 23 จะเห็นว่าเมื่อให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง เรียน
 มโนทัศน์ นักเรียนจะสามารถคิด (r-s) ถึงลักษณะกำหนด (Attributes) ได้มากเมื่อ
 คิด (r-s) ได้มาก จึงได้คำตอบ (R) มาก การที่ได้คำตอบ (R) มาก จึงช่วยให้
 นักเรียนเปลี่ยนคำตอบเพื่อทดสอบลักษณะกำหนดของมโนทัศน์ได้มากตามไปด้วยเช่นกัน ลักษณะ
 เช่นนี้จึงทำให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง เรียนรู้มโนทัศน์ได้เร็ว ตรงกันข้ามกับภาพ
 ประกอบ 24 จะเห็นว่าเมื่อให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำเรียนมโนทัศน์ นักเรียนจะ
 สามารถคิด (r-s) ถึงลักษณะกำหนด (Attributes) ได้น้อยเมื่อคิด (r-s) ได้น้อย
 จึงได้คำตอบ (R) น้อย การที่ได้คำตอบ (R) น้อย จึงทำให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบเพื่อ
 ทดสอบลักษณะกำหนดของมโนทัศน์ได้น้อยด้วยเช่นกัน ลักษณะเช่นนี้จึงทำให้นักเรียนที่มีความคิด
 สร้างสรรค์ต่ำเรียนรู้มโนทัศน์ได้ช้า นอกจากนี้การที่ซุคแมน (Suchman 1967 : 89-91)
 อ้างถึงผลการศึกษาของบรูเนอร์ (Bruner 1958) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับกลวิธีการแก้ปัญหา
 การเรียนมโนทัศน์ของคุณคอลล่า ในขณะที่บุคคลเปลี่ยนกลวิธีการแก้ปัญหาใหม่ขึ้น ขั้นตอนนี้เป็น
 การเกิดความคิดสร้างสรรค์ ถ้าพิจารณาจากภาพประกอบ 23 และภาพประกอบ 24
 ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะสอดคล้องกับการที่บุคคลเปลี่ยนจากลักษณะกำหนดหนึ่งไปยังลักษณะกำหนดอื่น ๆ
 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า บุคคลเปลี่ยนจาก r-s (คิด) หนึ่ง ไปยัง r-s (คิด) อื่น ๆ
 (ตามภาพประกอบ 22) นั่นเอง

3.2 ทฤษฎีสองกระบวนการ (Two-Process Theory of Concept Learning)

ไซว เลียมแก้ว สร้างทฤษฎีสองกระบวนการเมื่อปี พ.ศ. 2522

ซึ่งเป็นทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับบทบาทของความคิดออกเนกนัย (Divergent Production) และ
 ความคิดเอกนัย (Convergent Production) ในการเรียนรู้มโนทัศน์ของบุคคลโดยที่มีข้อ
 ความอธิบายดังนี้

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. s ทำให้เกิด r (r เป็นการตอบสนองภายใน หรือการรับรู้ หรือรหัส) r ทำหน้าที่เป็น s (s เป็นสิ่งเร้าภายใน) เพื่อกระตุ้นให้เกิด R (R เป็นการตอบสนองภายนอก)
2. s ทำให้เกิด r ได้มากกว่าหนึ่ง r
3. r ที่เกิดจาก s สามารถจะรวมยอดเพื่อทำหน้าที่เป็น s หนึ่ง s เพื่อกระตุ้นให้เกิด R
4. มีโน้ตชนที่อยากจะอาศัย r จำนวนมาก การรวม r เข้าเป็น s หนึ่ง s ก็จะรวมยาก

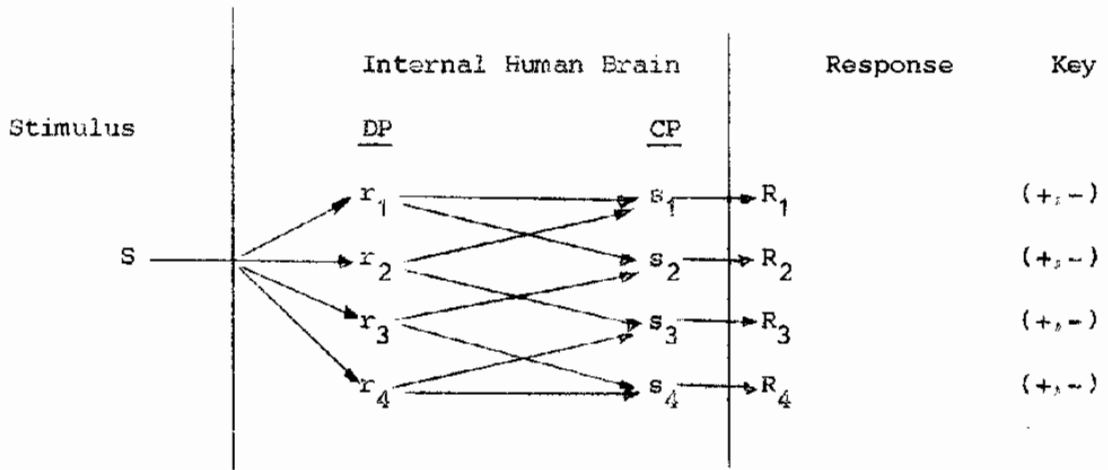
คำนิยาม

1. จำนวน r ที่เกิดจาก s เรียกว่าความคิดอเนกนัย (DP)
2. จำนวน r ที่รวมยอดมาเป็น s หนึ่ง s เรียกว่าความคิดเอกนัย (CP)

ทฤษฎี

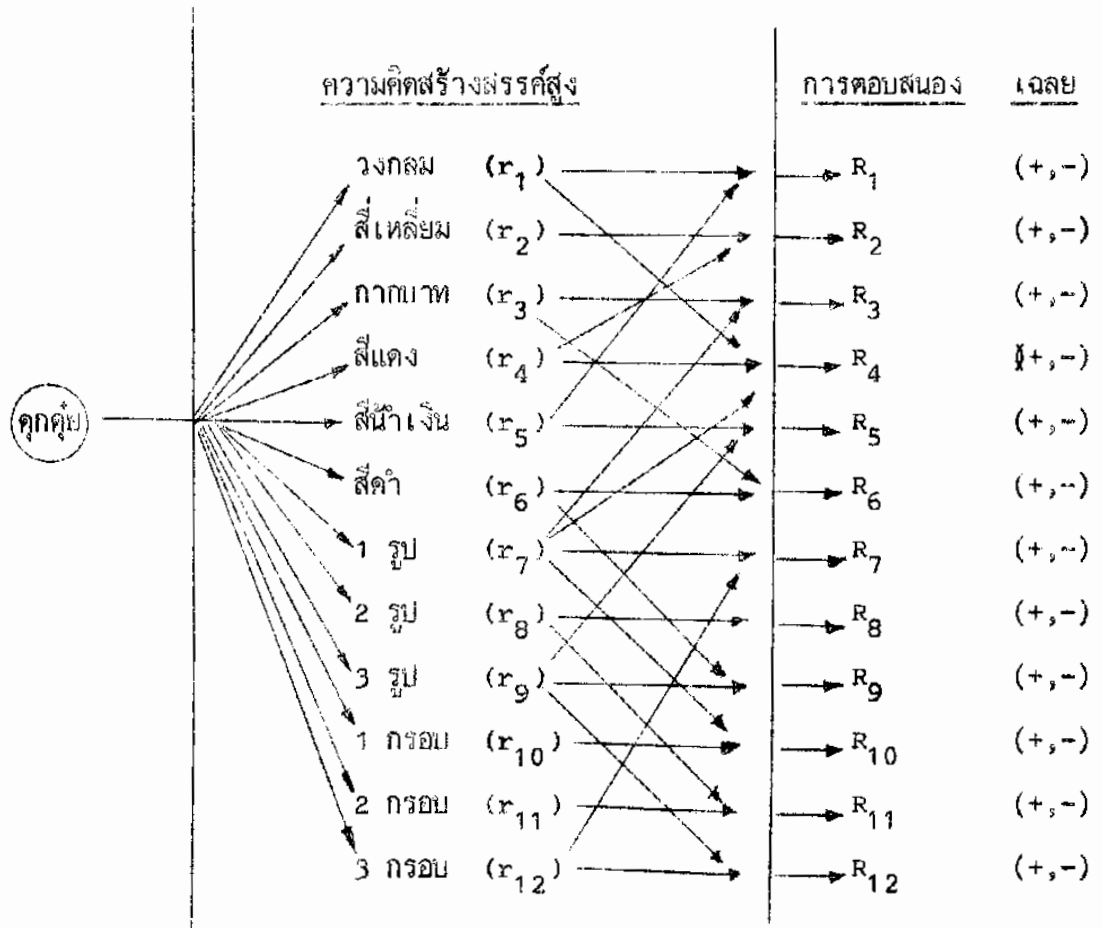
"การเรียนรู้โน้ตชนประกอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือ กระบวนการเกิด r และกระบวนการรวม r เข้าเป็น s หนึ่ง s โดยที่ความคิดอเนกนัย (DP) จะมีบทบาทต่อการเรียนรู้โน้ตชนในกระบวนการเกิด r และความคิดเอกนัย (CP) จะมีบทบาทต่อการเรียนรู้โน้ตชนในกระบวนการเกิดรวม r เข้าเป็น s หนึ่ง s "

จากข้อความของทฤษฎีถอดออกมาเป็นโครงแบบได้ดังภาพประกอบ 25

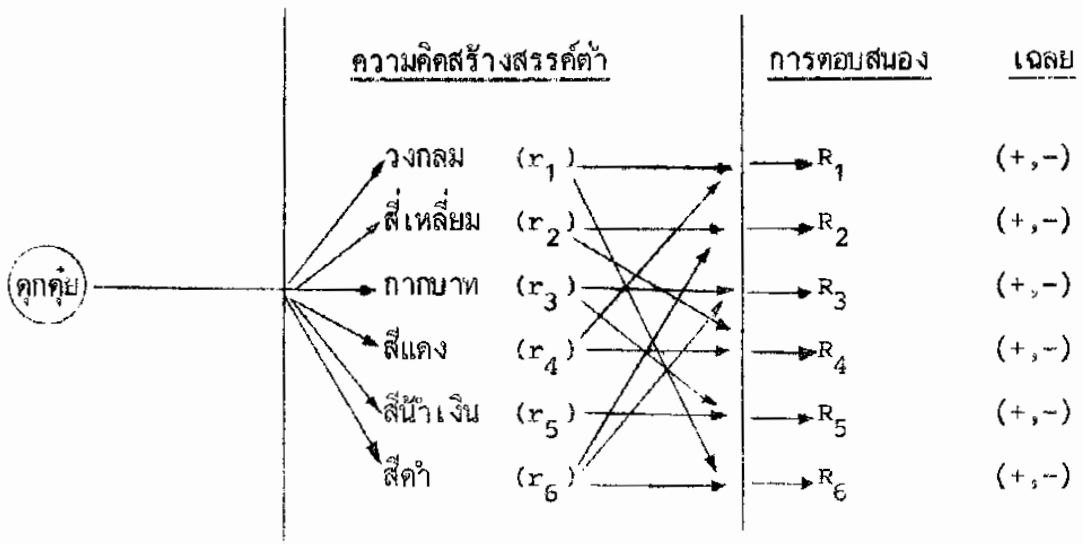


ภาพประกอบ 25 โครงแบบทฤษฎีสองกระบวนการ (ตัดแปลงจาก ไสว เลี่ยมแก้ว 2522 : 73-76)

จากภาพประกอบ 25 จะเห็นว่า $r_1 - r_4$ เป็นการตอบสนองภายใน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการเกิดความคิดอเนกนัย (DP) $s_1 - s_4$ เป็นสิ่งเร้าภายในซึ่งได้จากการรวม $r_1 - r_4$ ในลักษณะต่าง ๆ กัน ขั้นตอนคือความคิดเอกนัย (CP) $R_1 - R_4$ นั้นได้จากการรวม r เข้าเป็น s ในลักษณะต่าง ๆ กันแล้วตอบสนองออกมาภายนอกเป็นคำพูด ท่าทาง สัญลักษณ์ ฯลฯ ดังนั้น R จะมากหรือน้อยจึงขึ้นอยู่กับ r และ s เนื่องจากทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องกับความคิดอเนกนัย (DP) และความคิดเอกนัย (CP) แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาเฉพาะความคิดอเนกนัย (DP) (ซึ่งผู้วิจัยเรียกว่าความคิดสร้างสรรค์) ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะทำการอภิปรายเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับอิทธิพลของความคิดสร้างสรรค์เพียงประการเดียวเท่านั้น จากภาพประกอบ 25 ถ้าให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำเรียนมโนทัศน์ จะปรากฏดังภาพประกอบ 26 และภาพประกอบ 27



ภาพประกอบ 26 โครงแบบการ เรียงมโนทัศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงตาม ลักษณะของทฤษฎีสองกระบวนการ



ภาพประกอบ 27 โครงแบบการเรียนรู้มนทัศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำตามลักษณะของทฤษฎีสองกระบวนการ

จากภาพประกอบ 26 จะเห็นว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง สามารถตอบสนองภายใน (x) ต่อลักษณะกำหนดได้มาก ($x_1 - x_{12}$) การที่ตอบสนองได้มากโอกาสที่นักเรียนจะนำลักษณะกำหนดที่ได้รับการตอบสนองภายใน ($x_1 - x_{12}$) ออกมาเป็นการตอบสนองภายนอก (R) มากด้วยเช่นกัน ลักษณะเช่นนี้ทำให้นักเรียนสามารถนำลักษณะกำหนดไปทดสอบลักษณะกำหนดมนทัศน์ได้โดยมีโอกาที่จะถูกมาก ถ้าให้ x_8, x_{12} เป็นลักษณะกำหนดมนทัศน์ จะเห็นว่านักเรียนมีโอกาที่จะทดสอบได้ถูก จึงทำให้นักเรียนเรียนมนทัศน์ได้เร็ว ในขณะที่นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ (จากภาพประกอบ 27) ตอบสนองภายใน (x) ต่อลักษณะกำหนดได้น้อย ($x_1 - x_6$) การที่ตอบสนองได้น้อยโอกาสที่นักเรียนจะนำลักษณะกำหนดที่ได้รับการตอบสนองภายใน ($x_1 - x_6$) ออกมาเป็นการตอบสนองภายนอก (R) น้อยด้วยเช่นกัน ลักษณะเช่นนี้ทำให้นักเรียนสามารถนำลักษณะกำหนดไปทดสอบลักษณะกำหนดมนทัศน์ได้โดยมีโอกาที่จะถูกน้อย ถ้าให้ x_8, x_{12} เป็นลักษณะ

กำหนดมโนทัศน์ จะเห็นว่านักเรียนไม่มีโอกาสที่จะทดสอบได้ถูก จึงทำให้นักเรียนเรียนมโนทัศน์ได้ช้า อนึ่งในการสร้างทฤษฎีนี้ ไสว เลี่ยมแก้ว ได้มีรณียสมมติฐานไปจากทฤษฎีและทำการทดสอบทฤษฎี ผลการทดสอบปรากฏว่า ทฤษฎีได้รับการสนับสนุน (ไสว เลี่ยมแก้ว 2522 : 127) และในการศึกษาครั้งนี้ผลการศึกษาของผู้วิจัยสนับสนุนผลการศึกษาของไสว เลี่ยมแก้ว เพราะฉะนั้นเท่ากับว่า ผลการศึกษาของผู้วิจัยสนับสนุนทฤษฎีสองกระบวนการด้วย

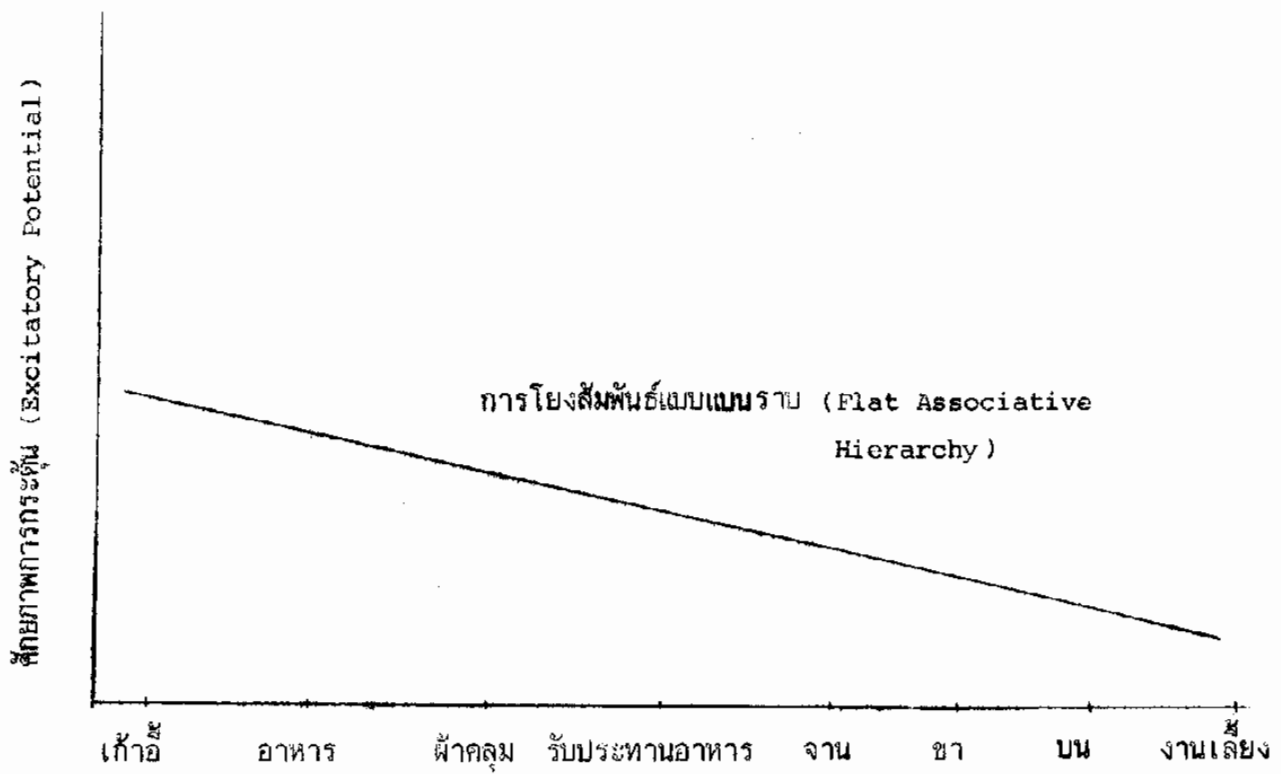
3.3 ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของเมคินีก์

เมคินีก์สร้างทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1962 โดยอาศัยหลักการโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Association) อธิบายทฤษฎีซึ่งอธิบายว่า "บุคคลมีความคิดสร้างสรรค์ต่างกันเนื่องจากมีรูปแบบของการโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองต่างกัน บุคคลใดมีการโยงสัมพันธ์แบบแบนราบ (Flat Associative Hierarchy) บุคคลนั้นจะมีความคิดสร้างสรรค์สูง ในขณะที่บุคคลใดมีการโยงสัมพันธ์แบบสูงชัน (Steep Associative Hierarchy) บุคคลนั้นจะมีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ" (Martindale 1981 : 374-376, Botton 1982 : 186) จากทฤษฎีนี้มีข้อความอยู่ 2 ข้อความที่จะต้องอธิบายคือ

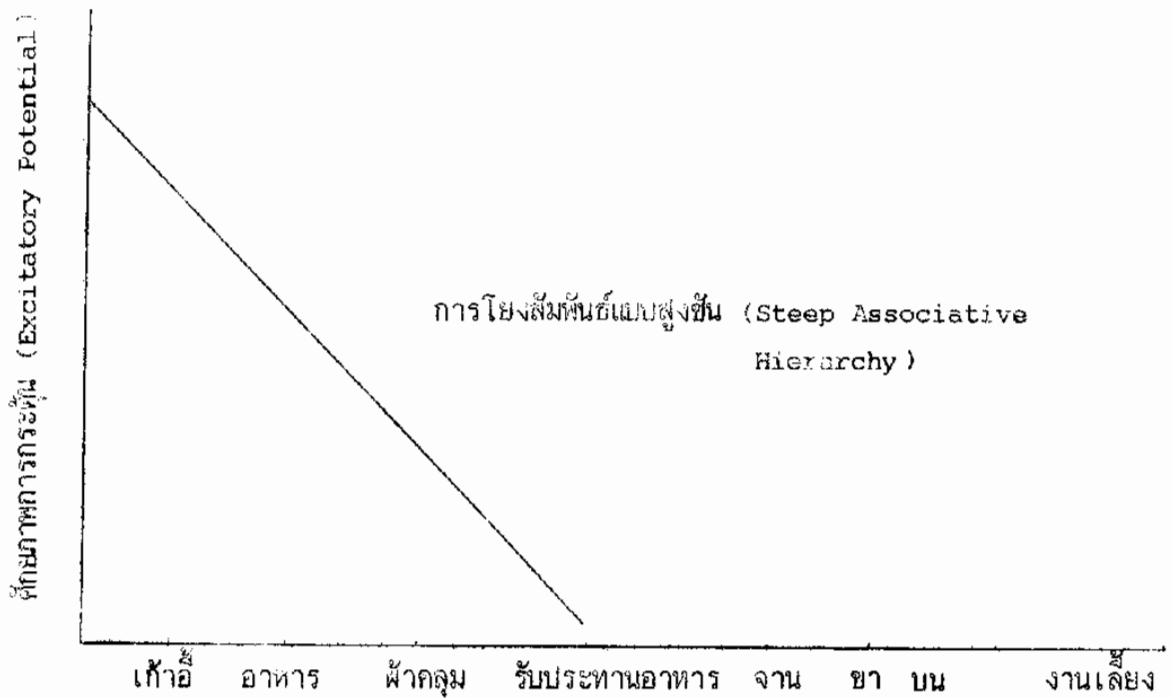
3.3.1 การโยงสัมพันธ์แบบแบนราบ (Flat Associative Hierarchy) หมายถึงความสามารถในการโยงสัมพันธ์ของบุคคลที่ได้รับสิ่งเร้าหนึ่ง ๆ แล้วสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นได้เป็นจำนวนมาก

3.3.2 การโยงสัมพันธ์แบบสูงชัน (Steep Associative Hierarchy) หมายถึงความสามารถในการโยงความสัมพันธ์ของบุคคลที่ได้รับสิ่งเร้าหนึ่ง ๆ แล้วสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นได้เป็นจำนวนน้อย

เพื่อประกอบการอธิบายการโยงสัมพันธ์แบบแบนราบและการโยงสัมพันธ์แบบสูงชัน แสดงได้ทั้งภาพประกอบ 28 และภาพประกอบ 29



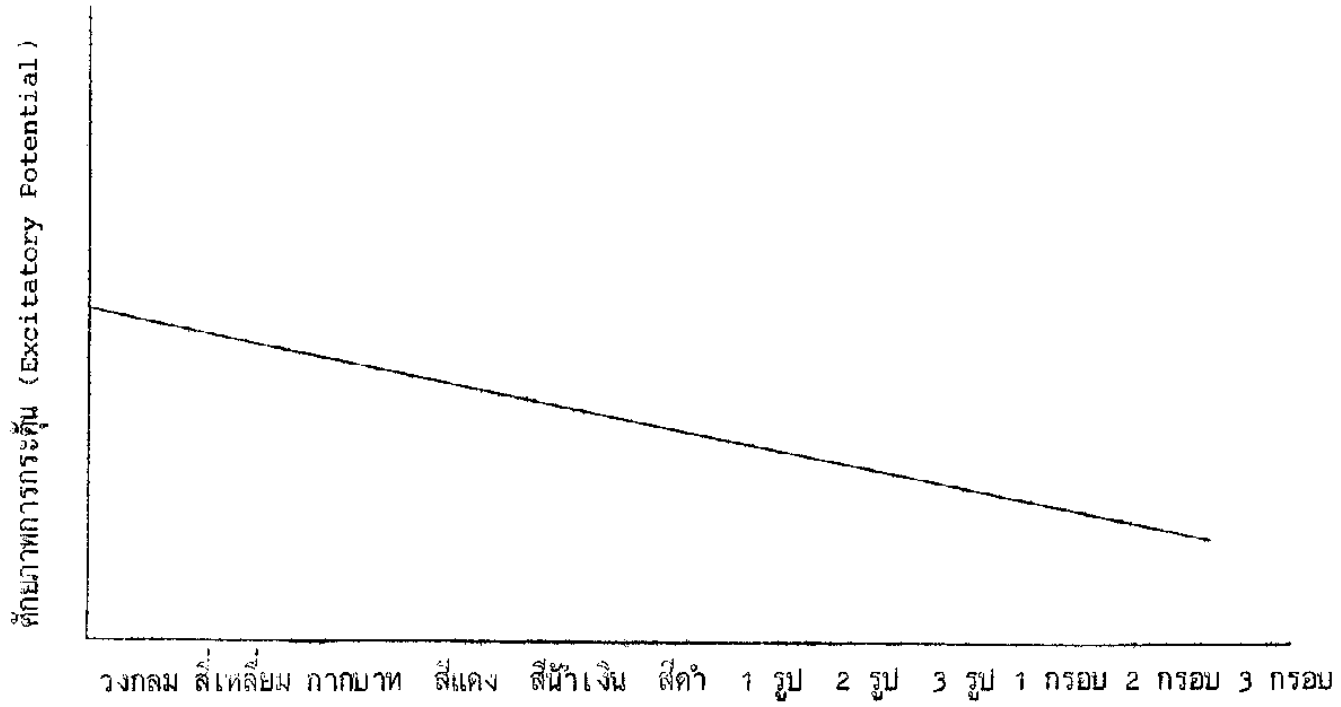
ภาพประกอบ 28 การโยงสัมพันธ์แบบแบนราบเมื่อเสนอสิ่งเร้าคำว่า "โต๊ะ" (คัดแปลงจาก Martindale 1981 : 374)



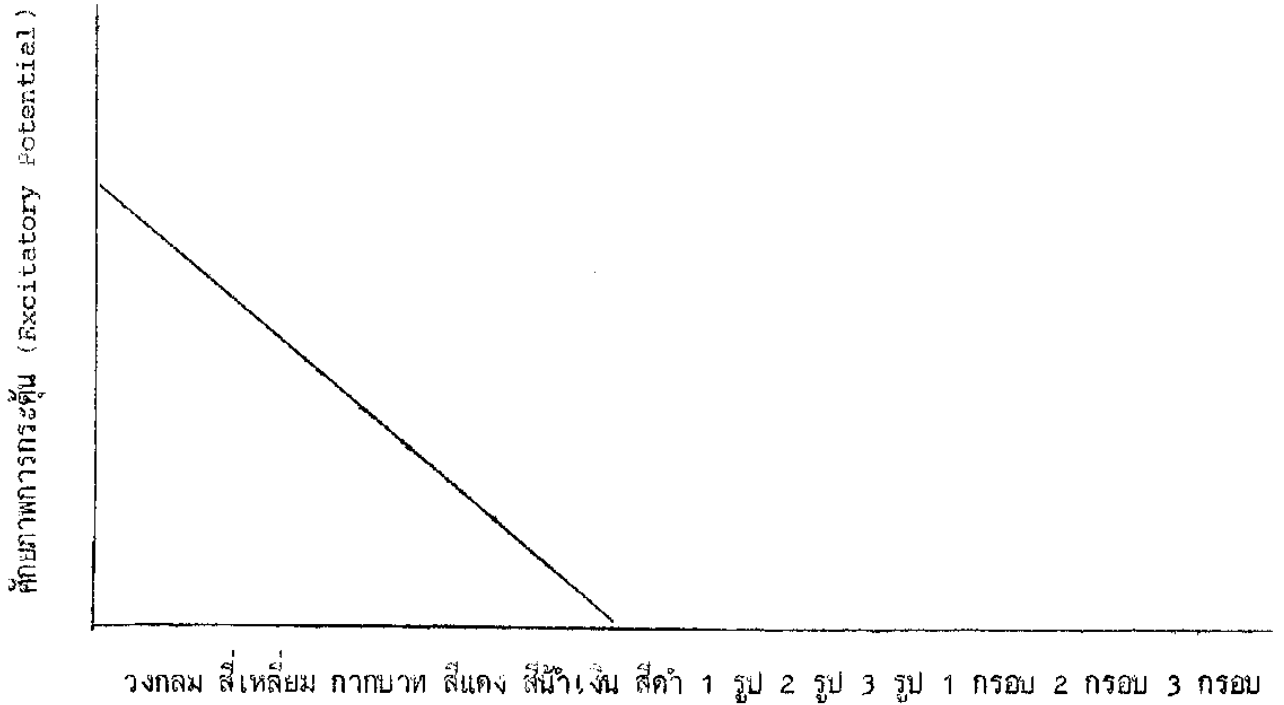
ภาพประกอบ 29 การโยงสัมพันธ์แบบสูงชันเมื่อเสนอสิ่งเร้าคำว่า "โต๊ะ" (คัดแปลงจาก Martindale 1981 : 374)

จากภาพประกอบ 28 จะเห็นว่าเมื่อเสนอสิ่งเร้าคำว่า "โต๊ะ" บุคคลที่มีการโยงสัมพันธ์แบบแบนราบจะสามารถตอบสนองต่อลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับโต๊ะได้มาก และแสดงว่ามีความคิดสร้างสรรค์สูง แตกต่างจากภาพประกอบ 29 เมื่อเสนอสิ่งเร้าคำว่า "โต๊ะ" บุคคลที่มีการโยงสัมพันธ์แบบสูงชัน จะสามารถตอบสนองต่อลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับโต๊ะได้น้อย และแสดงว่ามีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ

ผู้วิจัยเปรียบเทียบการเรียนมนิทรรศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ เมื่อให้เรียนมนิทรรศน์ดูอยู่ (ทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้า) เข้ากับภาพประกอบ 28 และภาพประกอบ 29 จะได้ดังภาพประกอบ 30 และภาพประกอบ 31



ภาพประกอบ 30 การเรียนมโนทัศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงตามทฤษฎีของเมตนิคส์



ภาพประกอบ 31 การเรียนมโนทัศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำตามทฤษฎีของเมตนิคส์

จากภาพประกอบ 30 จะเห็นว่าเมื่อให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงเรียน มโนทัศน์ นักเรียนจะสามารถโยงสัมพันธ์การตอบสนองต่อลักษณะกำหนดของมโนทัศน์ได้มาก และโยงสัมพันธ์การตอบสนองถึงลักษณะกำหนดของมโนทัศน์คู่คี่ (คือ 2 รูป และ 2 กรอบ) เมื่อเป็นดังนี้ทำให้นักเรียนสามารถนำลักษณะกำหนดที่ถูกละเลยมาตอบสนองได้ จึงทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะรู้ว่าลักษณะกำหนดคือมโนทัศน์ ดังนั้นนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง จึงเรียน มโนทัศน์ได้เร็ว ในขณะที่ภาพประกอบ 31 จะเห็นว่าเมื่อให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำเรียนมโนทัศน์ นักเรียนจะไม่สามารถโยงสัมพันธ์การตอบสนองต่อลักษณะกำหนดของมโนทัศน์ได้มาก และไม่สามารถโยงสัมพันธ์การตอบสนองถึงลักษณะกำหนดของมโนทัศน์คู่คี่ (คือ 2 รูป และ 2 กรอบ) เมื่อเป็นดังนี้ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำลักษณะกำหนดที่ถูกละเลยมาตอบสนองได้ จึงทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสที่จะรู้ว่าลักษณะกำหนดคือมโนทัศน์ ดังนั้นนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำจึงเรียนมโนทัศน์ได้ช้า

สมมติฐานข้อที่ 4 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนเรียนรู้มโนทัศน์ธรรมดา มโนทัศน์ร่วม ลักษณะและมโนทัศน์แยกลักษณะ ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง และมีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำแล้ว จำนวนครั้งการเรียนรู้มโนทัศน์ของนักเรียนที่เรียนมโนทัศน์ธรรมดา มโนทัศน์ร่วมลักษณะ และมโนทัศน์แยกลักษณะ จะแตกต่างกันออกไปตามระดับของความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด นั่นคือมีกิริยาร่วมระหว่างประเภทมโนทัศน์กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (BC) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ดังปรากฏในตาราง 21 พบว่าผลต่างระหว่างมีซิมิลิตีของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของประเภทมโนทัศน์ที่ระดับทั้งสองของความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดแตกต่างกัน และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติดังปรากฏในตาราง 31 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นต่ำกว่า .001 ดังนั้นจึงมีกิริยาร่วมระหว่างประเภทมโนทัศน์กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ความแตกต่างระหว่างมีซิมิลิตีของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ธรรมดา มโนทัศน์ร่วมลักษณะ และ

มโนทัศน์แยกลักษณะ ขึ้นอยู่กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด หรือความแตกต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง และกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ที่มีความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ ขึ้นอยู่กับประเภทมโนทัศน์ แสดงว่าประเภทมโนทัศน์กับความแข็งแกร่งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดขึ้นแก่กันและกัน ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 4 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล

สมมติฐานข้อที่ 5 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ เรียนมโนทัศน์ธรรมดา มโนทัศน์ร่วมลักษณะ และมโนทัศน์แยกลักษณะแล้ว จำนวนครั้งการเรียนรู้มโนทัศน์ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จะแตกต่างกันออกไปตามระดับของประเภทมโนทัศน์ นั่นคือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับประเภทมโนทัศน์ (AB) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังปรากฏในตาราง 24 พบว่าผลต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของความคิดสร้างสรรค์ที่ระดับทั้งสามของประเภทมโนทัศน์แตกต่างกัน และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติดังปรากฏในตาราง 31 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นต่ำกว่า .001 ดังนั้นจึงมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับประเภทมโนทัศน์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ความแตกต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ ขึ้นอยู่กับประเภทมโนทัศน์ หรือความแตกต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์ธรรมดา มโนทัศน์ร่วมลักษณะ และมโนทัศน์แยกลักษณะ ขึ้นอยู่กับความคิดสร้างสรรค์ แสดงว่าความคิดสร้างสรรค์กับประเภทมโนทัศน์ขึ้นแก่กันและกัน ดังนั้นสมมติฐานข้อที่ 5 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล

สมมติฐานข้อที่ 6 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ เรียนมนิทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง และมนิทัศน์ที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำ แล้วจำนวนครั้งการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง และนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ จะแตกต่างกันออกไปตามระดับของความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (AC) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังปรากฏในตาราง 27 พบว่าผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ของความคิดสร้างสรรค์ที่ระดับทั้งสองของความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดแตกต่างกัน แต่เมื่อได้ทดสอบทางสถิติดังปรากฏในตาราง 31 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงไม่มีกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดไม่ขึ้นแต่กันและกัน สมมติฐานข้อที่ 6 จึงได้รับการปฏิเสธจากข้อมูล

สมมติฐานข้อที่ 7 กล่าวว่า ถ้าให้นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำ เรียนมนิทัศน์ธรรมดา มินิทัศน์ร่วมลักษณะ และมนิทัศน์แยกลักษณะที่มีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดสูง และมีความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดต่ำแล้ว กิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับประเภทนิทัศน์จะขึ้นอยู่กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด นั่นคือ มีกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ประเภทนิทัศน์ และความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนด (ABC) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลดังปรากฏในตาราง 28 พบว่า ผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจำนวนครั้งการเรียนรู้ระหว่างประเภทนิทัศน์กับความแข็งของการตอบสนองต่อลักษณะกำหนดที่ระดับทั้งสองของความคิดสร้างสรรค์มีความแตกต่างกัน และเมื่อได้ทดสอบทางสถิติดังปรากฏในตาราง 31 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความน่าจะเป็นต่ำกว่า .001 ดังนั้นจึงมีกิริยาร่วมระหว่างความคิดสร้างสรรค์

สรรค์ ประเภทโมหันธ์ และความแข็งของการครอบครองต่อลักษณะกำหนด หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง
ได้ว่า การขึ้นแก่กันและกันระหว่างตัวประกอบคู่ใดคู่หนึ่ง ขึ้นอยู่กับระดับของตัวประกอบที่สาม
สมมติฐานข้อที่ 7 จึงได้รับการสนับสนุนจากข้อมูล