

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาและความเป็นมาของปัญหา

1. ปัญหา

ปัญหาของการวิจัยครั้งนี้เป็นปัญหาเกี่ยวกับบทบาทของความคิดอเนกนัย (Divergent Production - DP) และความคิดเอกนัย (Convergent Production - CP) ในการเรียนรู้โมทัศน์ ตลอดจนกิริยารวม (Interactions) ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ความคิดอเนกนัย ความคิดเอกนัย และระดับความยากของโมทัศน์

กิลฟอร์ด (Guilford) ได้นิยามความคิดอเนกนัยว่า หมายถึง สาร (information) ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการกระตุ้นของสารที่กำหนดให้ และเน้นที่ปริมาณของสารส่งออก (output)¹ สารที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นภายใน² มีความหมายเดียวกันกับการตอบสนองภายใน³ สารที่กำหนดให้ นั่นก็คือสิ่งเรา⁴ และปริมาณของสารส่งออก

¹J.P.Guilford, The Nature of Human Intelligence, (McGraw - Hill Book Co., New York : 1967), p. 213.

²Ibid. p. 315.

³L.E.Bourne, B.R.Ekstrand, & R.L.Dominowski, The Psychology of Thinking, (Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1970), p. 202.

⁴Guilford, The Nature of Human Intelligence, p. 62.

ก็คือ จำนวนคำตอบ หรือจำนวนการตอบสนอง จำนวนคำตอบจึงเป็นเครื่องสันนิษฐาน
 จำนวนสารภายในหรือการตอบสนองภายใน ถ้าจำนวนคำตอบมากก็แสดงว่าการตอบสนอง
 ภายในเกิดขึ้นมาก ความคิดเอกนัย กิลฟอร์ดนิยามว่าหมายถึง สารที่เกิดขึ้นเนื่องจากการ
 กระตุ้นของสารที่กำหนดให้¹ เช่นเดียวกัน แต่เน้นการรวบสารที่เกิดขึ้นนั้นไปสู่คำตอบถูก
 คำตอบเดียว² เมื่อเป็นเช่นนี้ก็สามารณิยามความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยโดยใช้
 คำทางพฤติกรรมได้ดังต่อไปนี้ คือ ความคิดอเนกนัยหมายถึง จำนวนการตอบสนองที่เกิด
 ขึ้นเนื่องจากสิ่งเร้าอันเดียวกันกระตุ้น และความคิดเอกนัยหมายถึง การตอบสนองที่เกิดขึ้น
 เนื่องจากสิ่งเร้ากระตุ้น รวบรวมหรือมุ่งไปสู่คำตอบถูกคำตอบเดียว

ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยมีบทบาทต่อการแก้ปัญหาไม่เหมือนกัน ถ้า
 ปัญหาใดกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาไว้นั้น และมีคำตอบถูกคำตอบเดียว ความคิด
 เอกนัยจะมีบทบาทในการแก้ปัญหานั้นมากกว่าความคิดอเนกนัย เช่น จงพิสูจน์ว่า

$$\sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - (\sum x)^2 / N$$
 เป็นต้น จะเห็นว่าส่วนทางซ้ายมือในปัญหานี้
 ใดกำหนดจุดเริ่มต้นไว้ชัดเจน ผู้คิดเพียงแต่ระลึกหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนรู้ไว้
 แล้วมาช่วยในการคำนวณก็จะได้คำตอบ และคำตอบถูกมีคำตอบเดียวคือส่วนทางขวามือ
 แต่ถาเป็นปัญหาที่มีคำตอบถูกหลายคำตอบ เช่น จงคนหาวิธีที่จะทำให้ชีวิตมีความเป็นอยู่ที่ดี-
 ขึ้น เป็นต้น ก็จะเห็นว่าปัญหานี้มีคำตอบถูกหลายคำตอบ ปัญหาเช่นนี้ความคิดอเนกนัยจะมี
 บทบาทมากกว่าความคิดเอกนัย บอเรน เอ็กสทรานด์ และโดมินอวสกี เรียกปัญหาประ-
 เภทแรกว่าปัญหาชัดเจน และเรียกปัญหาประเภทหลังว่าปัญหาไม่ชัดเจน³

¹ Guilford, The Nature of Human Intelligence, p. 214.

² Ibid. p. 62.

³ Bourne, Ekstrand, and Dominowski, The Psychology of Thinking, p. 47.

มโนทัศน์ (Concept) หมายถึงประเภทของสิ่งของ การกระทำ หรือความคิด¹ โตะเป็นมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งของ ชยันเป็นมโนทัศน์เกี่ยวกับการกระทำ และเหตุผลเป็นมโนทัศน์เกี่ยวกับความคิด ในการวิจัยครั้งนี้ มโนทัศน์หมายถึงประเภทของสิ่งเราที่ผู้วิจัยเสนอให้ผู้รับการทดลองเรียน

มโนทัศน์เป็นผลที่เกิดจากลักษณะบางลักษณะของสิ่งเราหลายสิ่งเราซึ่งสัมพันธ์กัน ถ้าให้ C แทนมโนทัศน์ R แทนความสัมพันธ์ (Relation) และ x, y, ... แทนลักษณะของสิ่งเราที่กำหนดมโนทัศน์แล้ว จะเขียนเป็นรูปของความสัมพันธ์ได้ดังนี้²

$$C = R (x, y, \dots)$$

มโนทัศน์โตะ มโนทัศน์ชยัน หรือมโนทัศน์เหตุผล ที่ยกตัวอย่างมาข้างบนนี้คือ C ซึ่งเป็นประเภทที่เกิดจากความสัมพันธ์ (R) ระหว่างลักษณะที่กำหนดมโนทัศน์จำนวนหนึ่ง (x, y, ...)

ความสัมพันธ์ (R) มีหลายแบบ เช่น ถ้ามโนทัศน์หนึ่งชื่อว่า จวบแจง ประกอบด้วยลักษณะหนึ่งลักษณะ คือ ความแดง มโนทัศน์จวบแจงก็คือ ประเภทของสิ่งเราที่มีสีแดง ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นคือ สิ่งเราทั้งหมดที่มีสีแดง การที่ผู้เรียนได้เรียนรูว่า จวบแจงคือสิ่งเราทั้งหมดที่มีสีแดง ทำให้ผู้เรียนแยกประเภทของสิ่งเราที่มีสีแดงออกจาก

¹ชัยพร วิชาวุธ, จิตวิทยานับประสบการณ์ (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), หน้า 1.

²Bourne, Ekstrand, and Dominowski, The Psychology of Thinking p. 179

สิ่งเราที่ไม่มีสีแดงได้ ความสัมพันธ์ลักษณะนี้เรียกว่าความสัมพันธ์แบบธรรมดา (Affirmation)¹ ตามโน้ตอื่นอีกมีโน้ตหนึ่งชื่อ ตุคตุ ประกอบด้วยลักษณะสองลักษณะ คือ ความแดงกับความเป็นสามเหลี่ยม ลักษณะทั้งสองนี้จะสัมพันธ์กันเป็น ความแดง และความเป็นสามเหลี่ยม เรียกสั้น ๆ ว่า สามเหลี่ยมแดง โดยละคำและไว้ในฐานที่เข้าใจ มีโน้ตอื่นตุคตุคือ ประเภทของสิ่งเราที่เป็นสามเหลี่ยมแดง ความสัมพันธ์ลักษณะนี้ เรียกว่า ความสัมพันธ์รวมลักษณะ (Conjunction)² และตามโน้ตอื่นมีโน้ตหนึ่งชื่อ จูจี้ ประกอบด้วยลักษณะความแดงกับความเป็นสามเหลี่ยมเช่นเดียวกันกับตัวอย่างที่กล่าวมาแล้ว แต่ลักษณะทั้งสองนี้มีความสัมพันธ์กันแตกต่างออกไป คือสัมพันธ์กันเป็น สีแดงทั้งหมด หรือ สามเหลี่ยมทั้งหมด หรือ ทั้งสีแดงและสามเหลี่ยมทั้งหมด เรียกสั้น ๆ ว่า สีแดง และ/หรือสามเหลี่ยม มีโน้ตอื่นจูจี้คือ ประเภทของสิ่งเราที่เป็นสีแดง และ/หรือสามเหลี่ยม ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะเหล่านี้ เรียกว่า ความสัมพันธ์แยกลักษณะ (Disjunction)³ ความสัมพันธ์ทั้งสามแบบที่กล่าวมาข้างต้นนี้เป็น หลักในการรวมลักษณะที่กำหนดมโน้ตอื่น บอร์น (Bourne)⁴ เฮกูดและบอร์น (Haygood and Bourne)⁵ เรียกความสัมพันธ์หรือหลักดังกล่าวว่ากฎ (Rule) ในการวิจัยครั้งนี้จะเรียกความสัมพันธ์หรือหลักดังกล่าวว่า กฎ เช่นเดียวกัน

¹Bourne, Ekstrand and Dominowski, The Psychology of Thinking p. 181

²Ibid.

³Ibid.

⁴L.E.Bourne, "Knowing and Using Concepts " Psychological Review (1970) : 546 - 556

⁵R.C.Haygood and L.E.Bourne Jr., " Attribute and Rule - Learning Aspect of Conceptual Behavior," Psychological Review (1965) : 175 - 195

กฎ มีหลายกฎ¹ แต่ในการวิจัยครั้งนี้จะเกี่ยวข้องกับกฎเพียงสามกฎ คือ กฎ-
 ธรรมชาติ กฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะ ในระหว่างกฎทั้งสามนี้ กฎธรรมชาติ
 ที่สุด² กฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะยากขึ้นตามลำดับ³ ผู้วิจัยได้แปรความโน้ตค้น
 ออกตามระดับความยากเป็นสามระดับ โดยใช้กฎทั้งสามนี้ควบคุมระดับความยาก ระดับ
 ความยากของมโนทัศน์ระดับที่หนึ่งควบคุมด้วยกฎธรรมชาติ ระดับที่สองควบคุมด้วยกฎรวม-
 ลักษณะ และระดับที่สามควบคุมด้วยกฎแยกลักษณะ ทำให้ระดับความยากของมโนทัศน์ระดับ
 ที่หนึ่งง่าย ระดับที่สองและระดับที่สามยากขึ้นตามลำดับ

การทดลองเกี่ยวกับการเรียนรู้มโนทัศน์ที่ปฏิบัติกันในห้องทดลองนั้น โดยทั่ว ๆ
 ไป จะปฏิบัติกันดังนี้ คือ (1) ผู้ทดลองอธิบายคำชี้แจงต่าง ๆ (2) ผู้ทดลองเสนอ
 สิ่งเรา (3) ผู้รับการทดลองตอบสนอง และ (4) ผู้ทดลองเฉลยว่าถูกหรือผิด
 เหตุการณ์ตามข้อ (2), (3) และ (4) รวมเรียกว่า ครั้งการเรียน (trial)⁴
 หนึ่งครั้ง ก่อนที่ผู้รับการทดลองหรือผู้เรียนจะเรียนรู้มโนทัศน์ ก็มักจะใช้ครั้งการเรียน
 จำนวนหนึ่ง บางรายก็ไ้มาก บางรายก็ไ้น้อย ผู้วิจัยจึงมีความสงสัยว่าจำนวนครั้ง
 การเรียนดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับความคิดเอกนัยและความคิดเอกนัยที่วัดได้ควยแบบทดสอบ
 หรือไม่ประการใด เช่น ถ้าความคิดเอกนัยหรือความคิดเอกนัยระดับหนึ่งจะต้องใช้

¹Bourne, Ekstrand, and Dominowski The Psychology of Thinking p. 181

²Ibid., p. 181, 187.

³Bourne, "Knowing and Using Concepts" pp. 546 - 556

⁴Bourne, Ekstrand, and Dominowski The Psychology of Thinking p. 190

ครั้งการ เรียนมากหรือน้อยแตกต่างจากความคิดอเนกนัยหรือความคิดเอกนัยระดับหนึ่งหรือไม่ ทั้งนี้ก็เพราะผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นว่า ในการเรียนรู้โน้ตสั้นนั้น ปัญหาโน้ตสั้นมักจะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจน ผู้รับการทดลองจะต้องตอบสนองต่อลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเราหลายลักษณะ และก่อนที่จะได้คำตอบที่ถูกหรือตรงกับคำตอบที่ผู้ทดลองกำหนด ก็มักจะต้องใช้จำนวนครั้งการ เรียนจำนวนมาก ปริมาณของจำนวนครั้งการ เรียนอาจจะเนื่องมาจาก (1) ผู้รับการทดลองตอบสนองต่อลักษณะของสิ่งเราเพียงบางลักษณะและตอบซ้ำ ๆ กัน หรือ (2) ผู้รับการทดลองตอบสนองต่อลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเราหลายลักษณะ ถ้าเป็นไปตามกรณี (1) และลักษณะที่ตอบสนองนั้นไม่เป็นลักษณะของมโนทัศน์ตามที่ผู้ทดลองกำหนด ก็จะต้องใช้ครั้งการ เรียนจำนวนมาก และจะไม่มีโอกาสเรียนรู้โน้ตสั้นเลย แต่ถ้าเป็นไปตามกรณี (2) ก็อาจจะพบลักษณะของสิ่งเราที่เป็นลักษณะของมโนทัศน์ตามที่ผู้ทดลองกำหนดได้ และอาจจะมีโอกาสเรียนรู้โน้ตสั้นโดยใช้จำนวนครั้งไม่มากนัก การที่ผู้รับการทดลองตอบสนองต่อลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเราหลายลักษณะตามกรณี (2) นั้น สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เรียกว่าความคิดอเนกนัย เมื่อเป็นเช่นนี้ความคิดอเนกนัยก็ควรจะมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้โน้ตสั้น อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าปัญหาโน้ตสั้นจะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจน ต้องตอบสนองเป็นจำนวนมาก แต่ในบั้นปลายจะได้คำตอบถูกคำตอบเดียว คือคำตอบที่ตรงกับที่ผู้ทดลองกำหนด การเรียนรู้โน้ตสั้นจึงเป็นการค้นหาคำตอบที่ถูกคำตอบเดียวในบั้นปลาย หรืออาจจะกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า เป็นการรวมยอดการตอบสนองไปสู่ประเภทที่ผู้ทดลองเฉลยว่าถูก ซึ่งประเภทดังกล่าวก็คือ มโนทัศน์ที่เรียน การตอบสนองที่ได้รับคำตอบเฉลยว่าถูกและรวมไปสู่คำตอบที่ถูกคำตอบเดียวนี้สอดคล้องกับความคิดเอกนัย ความคิดเอกนัยจึงควรมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้โน้ตสั้นด้วย

ตามที่ได้พิจารณามานี้จะเห็นว่า ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้โน้ตสั้น เพื่อที่จะรู้อธิบายที่กล่าวมาจะถูกต้องหรือไม่ประการใด ผู้วิจัยจะได้วิเคราะห์รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่อธิบายการเรียนรู้โน้ตสั้นซึ่งได้มีผู้เสนอไว้แล้วเป็นลำดับดังต่อไปนี้

2. การสำรวจบทบาทของความวิตกกังวล ความคิดเอกลัษณ์ และสติปัญญา ด้านอื่น ๆ ที่มีต่อการเรียนรู้ในทัศนจากรายงานการวิจัยและทฤษฎี

2.1 การสำรวจรายงานวิจัย

เคนนี่ (Denny)¹ ได้ศึกษาผลของสติปัญญาและความวิตกกังวลที่มีต่อการเรียนรู้ในทัศน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 56 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน คือกลุ่มสติปัญญาสูง - ความวิตกกังวลสูง กลุ่มสติปัญญาสูง - ความวิตกกังวลต่ำ กลุ่มสติปัญญาต่ำ - ความวิตกกังวลสูง และกลุ่มสติปัญญาต่ำ - ความวิตกกังวลต่ำ เครื่องมือที่ใช้แบ่งกลุ่มคือแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ซีอีบี (CEEB) สองฉบับ ได้แก่ฉบับที่วัดความถนัดทางถ้อยคำ (Verbal Aptitude) กับฉบับที่วัดความถนัดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Aptitude) และแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลของ เทย์เลอร์ (Taylor) ให้นิยามทัศนประกอบด้วยสิ่งเร้าที่เป็นสิ่งเร้านิมิต 4 สิ่งเร้า สิ่งเร้านิมิต 5 สิ่งเร้า สิ่งเร้าแต่ละอย่างจะมีลักษณะ 8 ลักษณะ สิ่งเร้าทั้งหมดจะอยู่ในกระดาษแนบเดียวกัน เสนอให้เรียนคราวละ 1 สิ่งเร้า เริ่มจากสิ่งเร้าที่ 1 ไปจนถึงสิ่งเร้าที่ 9 สิ่งเร้าที่ 1 ผู้ทดลองเสนอให้ดูเป็นตัวอย่าง และในขณะที่เสนอสิ่งเร้าที่ 1 สิ่งเร้าที่ 2 - 9 จะปิดไว้ด้วยกระดาษแข็งที่เลื่อนได้ หลังจากนั้นจึงเสนอสิ่งเร้าที่ 2 สิ่งเร้าที่ 1 คงเปิดไว้ในชุดตลอดเวลา แต่สิ่งเร้าที่ 3 - 9 ปิดไว้เหมือนเดิม ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนหมด การเสนอสิ่งเร้าแล้วไม่นำออกไปนี้ เคนนี่อ้างว่าเพื่อลดบทบาทของความจำ

¹J.P.Denny, "Effect of Anxiety and Intelligence on Concept Formation," Journal of Experimental Psychology, (1966) : 596 - 602.

ผลการศึกษาพบว่า

1. ในกรณีที่ผู้รับการทดลองมีความวิตกกังวลต่ำ กลุ่มสติปัญญาสูง เรียนมนิทรรศน์ได้ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่มีสติปัญญาต่ำ
2. ในกรณีที่ผู้รับการทดลองมีความวิตกกังวลสูง กลุ่มสติปัญญาสูง เรียนมนิทรรศน์ได้ดีกว่ากลุ่มที่มีสติปัญญาต่ำ

ผลการทดลองของเคนนี่ โคชี่และให้เห็นว่า สติปัญญาทางคณิตศาสตร์ (วัดด้วยแบบทดสอบความถนัดทางคณิตศาสตร์) และสติปัญญาทางถ้อยคำ (วัดด้วยแบบทดสอบความถนัดทางถ้อยคำ) มีผลต่อการเรียนรูมนิทรรศน์เมื่อมีความวิตกกังวลสูง แต่เมื่อมีความวิตกกังวลต่ำกลุ่มสติปัญญาสูงและกลุ่มสติปัญญาต่ำ เรียนมนิทรรศน์ไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่อาจจะกล่าวได้ว่า สติปัญญามีบทบาทต่อการเรียนรูมนิทรรศน์โดยไม่กล่าวถึงความวิตกกังวล จึงมีปัญหาว่าทำไมนำตัวแปรความวิตกกังวลมาเกี่ยวข้องแล้ว ระดับสติปัญญาต่างกันจะเรียนมนิทรรศน์เป็นประการใด คำถามนี้อาจจะพิจารณาได้จากผลการทดลองของ ออสเลอร์และทรอทแมน (Osler and Trautman)¹ ดังนี้

ออสเลอร์และทรอทแมน ได้ทำการทดลองเพื่อทราบว่าผู้ที่มีสติปัญญาสูงกับผู้ที่มีสติปัญญาปานกลาง จะเรียนมนิทรรศน์เป็นประการใด เมื่อใช้สิ่งเร้าที่มีความซับซ้อนมากกับซับซ้อนน้อย ปัญหาที่ซับซ้อนน้อยเรียกว่า FT (Formal Two) ประกอบด้วย

¹S.F.Osler and G.E.Trautman, " Concept Attainment : II Effect of Stimulus Complexity Upon Concept Attainment at Two Levels of Intelligence, " Journal of Experimental Psychology (1961 : 62) : 9 - 13

วงกลมสี่เหลี่ยมด้านขนานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $1/4$ นิ้ว เขียนบนกระดาษสี่เหลี่ยมขนาด $2\frac{3}{4}$ นิ้ว
 ไหวงกลมดังกล่าวเข้าด้วยกัน เช่น 2 วง - 4 วง เป็นต้น การเข้าด้วยกันนี้แปรค่าออกไป
 ไปจาก 1 - 5 โดยใช้กระดาษต่างกัน ทำให้ได้จำนวนรูป 150 รูป ปัญหาที่ซับซ้อน
 มาก เรียกว่า OT (Object Two) ใช้รูปของจริงแทนรูปวงกลม เช่น รูปคน
 รถยนต์ เป็นต้น จำนวนรูปและกระสวนการเรียงรูปเพื่อจัดเป็นคู่ ๆ เหมือน FT สิ่ง
 ต่างกันก็คือ OT มีลักษณะที่ไม่เป็นลักษณะที่จะกำหนดมโนทัศน์มากขึ้น เช่น รูปรถยนต์
 มีล้อ ประตู หน้าต่าง รูปคนก็มีจำนวนมือ เท้า กางเกง เสื้อ เป็นต้น มโนทัศน์
 ที่เรียนจาก FT และ OT เหมือนกันคือ จำนวนสอง

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนระดับประถมและมัธยมจำนวน 120 คน
 แบ่งกลุ่มตามอายุออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุ 6 ปี 10 ปี และ 14 ปี แต่ละกลุ่ม
 อายุยังแบ่งออกเป็นกลุ่มสติปัญญาสูง (IQ จาก 110 ขึ้นไป โดยมี IQ เฉลี่ย 119.7)
 กับกลุ่มสติปัญญาปานกลาง (IQ จาก 90 - 107.3) สติปัญญาดังกล่าววัดด้วยแบบ-
 ทดสอบ WISC

ผลการทดลองพบว่า กลุ่มสติปัญญาปานกลางกับกลุ่มสติปัญญาสูงเรียนมโนทัศน์
 ได้ไม่แตกต่างกัน และมีกิจกรรมระหว่างสติปัญญา กับปัญหา มโนทัศน์ กล่าวคือ กลุ่มที่มี
 สติปัญญาสูง เรียนมโนทัศน์จากสิ่งเร้า OT ยากกว่าเรียนจากสิ่งเร้า FT กลุ่มที่มีสติ-
 ปัญญาปานกลาง เรียนมโนทัศน์จากสิ่งเร้า OT และ FT ไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาผลการทดลองของเรื่องนี้ และผลการทดลองของฮอสเลอร์และ
 ทรอตแมน จะเห็นว่า ผลการทดลองทั้งสองรายนี้ไม่สนับสนุนให้เห็นชัดเจนว่าสติปัญญา
 มีบทบาทต่อการเรียนรู่มโนทัศน์

เลมเค คลอสไมเออร์ และแฮร์ริส (Lemke, Klausmeier, and Harris)¹ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญากับการเรียนรู้ในทัศนและการจัดกระบวนการ (Information Processing) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 94 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีแบบทดสอบสติปัญญา ปัญหามโนทัศน์ และปัญหาการจัดกระบวนการ

แบบทดสอบสติปัญญามี 16 ฉบับ วัตถุประสงค์ประกอบทางสติปัญญา 8 องค์ประกอบ องค์ประกอบทั้ง 8 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) องค์ประกอบความจำแบบไร้ความหมาย (Rote Memory Factor) ซึ่งหมายถึงการจำสิ่งเราเป็นอย่าง ๆ แต่ละอย่างไม่สัมพันธ์กัน (2) องค์ประกอบช่วงความจำ (Memory Span Factor) หมายถึงการจำสิ่งเราจำนวนหนึ่งได้อย่างแม่นยำ หลังจากได้ฟังเพียงครั้งเดียว (3) องค์ประกอบความเร็วในการรับรู้ (Perceptual Speed Factor) หมายถึงความเร็วในการค้นหารูปภาพ การเปรียบเทียบโดยใช้สายตา (4) องค์ประกอบเหตุผลทั่วไป (General Reasoning Factor) หมายถึงการแก้ปัญหาโดยทั่วไปเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ยอมรับกันว่าถูกต้อง (5) องค์ประกอบอุปนัย (Induction Factor) หมายถึงการลงสรุปจากสิ่งที่กำหนดให้ (6) องค์ประกอบนิรนัย (Deduction Factor) หมายถึงการนำหลักหรือกฎไปอธิบายข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ (7) องค์ประกอบความสัมพันธ์เชิงที่ว่าง (Spatial Factor) หมายถึงการมองเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวกับที่ว่างต่าง ๆ และ (8) องค์ประกอบความเข้าใจถ้อยคำ (Verbal Comprehension Factor) หมายถึงความเข้าใจถ้อยคำภาษาอังกฤษ

¹E.A.Lemke, H.J.Klausmeier, and C.W.Harris, " Relationship of Selected Cognitive Abilities to Concept Attainment and Information Processing, " Journal of Educational Psychology (1967) : 27 - 35

ปัญหาหมโนทัศน์กำหนดขึ้นจากมิติและลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ จำนวนเส้นกรอมมี 1 เส้น 2 เส้น ลักษณะของเส้นกรอมมี เส้นไม่ต่อเนื่อง - เส้นต่อเนื่อง จำนวนรูปมี 1 รูป - 2 รูป ขนาดมี ขนาดใหญ่ - เล็ก สีมีสีแดง - สีเขียว และรูปร่างมี วงกลม - วงรี ลักษณะเหล่านี้ประกอบกันเข้าเป็นรูป 64 รูป มโนทัศน์ที่เรียนมี 6 มโนทัศน์ เสนอให้เรียนแบบเลือก สิ่งเราสำหรับการจัดกระบวนสำราใจสิ่งเราของ แทกัทซ์ (Tagatz) จำนวน 60 บัตร (ไม่รายงานรายละเอียดของสิ่งเรา) แบ่งเป็นสองกลุ่มใหญ่ ๆ กลุ่มละ 30 บัตร แต่ละกลุ่มจะมีบัตรอยู่ 3 ชนิด คือบัตรสิ่งเรานิมาน บัตรสิ่งเรานิเสธ และบัตรสิ่งเราที่ไม่ชัดเจนปะปนกัน บัตรสิ่งเรานิมานแต่ละบัตร มีลักษณะที่สอดคล้องกับบัตรตัวอย่าง และสังเกตเห็นได้ชัดเจนมากกว่าบัตรสิ่งเราที่ไม่ชัดเจน 30 บัตรแรกเสนอให้ดูทีละบัตร ใหญ่รับการทดลองตอบว่าบัตรนั้นเป็นสิ่งเรานิมาน หรือสิ่งเรานิเสธ หรือไม่ชัดเจน โดยเทียบกับบัตรตัวอย่าง 30 บัตรหลังเสนอให้ดูคราวละสองบัตร โดยมีบัตรหนึ่งเป็นสิ่งเรานิมาน อีกบัตรหนึ่งเป็นสิ่งเรานิเสธบ้าง สิ่งเราที่ไม่ชัดเจนบ้าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ

ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบทางสติปัญญาที่สัมพันธ์กับการ เรียนรู้หมโนทัศน์ และการจัดกระบวนสำราใจ คือ (1) เหตุผลทั่วไป (2) อุปนัย และ (3) ความเข้าใจถ้อยคำ องค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ ความจำแบบไร้ความหมาย ช่วงความจำ ความสัมพันธ์เชิงที่ว่าง และนิรนัย นั้น การวิจัยนี้ไม่สนับสนุนว่ามีความสัมพันธ์กับการ เรียนรู้หมโนทัศน์ และการจัดกระบวนสำราใจ (ผลการวิเคราะห์นี้ไม่พบองค์ประกอบความเร็วในการรับรู้) การ เรียนรู้หมโนทัศน์กับการจัดกระบวนสำราใจไม่สัมพันธ์กัน

คันแคนสัน (Duncanson)¹ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการ เรียนรู้-

¹J.P.Duncanson, " Learning and Measured Abilities, "

มโนทัศน์ และการเรียนรู้คำคู่ (Paired Associates Learning) กับสติปัญญา
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 6 จำนวน 102 คน แบบทดสอบที่ใช้วัดสติปัญญาได้แก่

- Ma : ความจำแบบโยงสัมพันธ์ (Associative Memory)
- Ms : ขวงความจำ (Memory Span)
- N : ความคล่องในการใช้ตัวเลข (Number Facility)
- P : ความเร็วในการรับรู้ (Perceptual Speed)
- R : เหตุผลทั่วไป (General Reasoning)
- V : ความเข้าใจถ้อยคำ (Verbal Comprehension)

นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ แสตนฟอร์ด (Stanford
Achievement Battery - SAB) อีก 6 ชุด คือ

- PM : ความหมายของอนุเจจ (Paragraph Meaning)
- WM : ความหมายของคำ (Word Meaning)
- SP : การสะกดคำ (Spelling)
- LA : ภาษา (Language)
- AR : เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ (Arithmetic Reasoning)
- AC : การคำนวณ (Arithmetic Computation)

นอกจากนี้ก็มีแบบทดสอบสติปัญญาของ กุลแมน - แอนเดอร์สัน (Kuhlman - Anderson
Intelligence Tests)

ปัญหาโมทัศน์มี 3 ชนิดคือ ปัญหาที่ใช้สิ่งเราเป็นถ้อยคำ ตัวเลข และ
รูปภาพ ลักษณะของปัญหาที่เป็นถ้อยคำกำหนดขึ้นจากมิติและลักษณะต่าง ๆ คือ จำนวน
เส้นกรอบมี 1 เส้น - 2 เส้น - 3 เส้น จำนวนคำมี 1 คำ - 2 คำ - 3 คำ ชนิด
ของคำมี คำนาม - คำกริยา - คำคุณศัพท์ ชนิดของตัวพิมพ์มี ตัวพิมพ์ใหญ่ทั้งคำ - ตัว-

ตัวแรกตัวพิมพ์ใหญ่ - ตัวพิมพ์เล็กทั้งคำ ปัญหาโมทัศน์ชนิดที่ใช่สิ่งเร้าเป็นตัวเลขกำหนดขึ้นจากมิติและลักษณะต่าง ๆ คือ จำนวนกรอบมี 1 เส้น - 2 เส้น - 3 เส้น ลักษณะของเส้นกรอบมี เส้นลอมรอบ - ลอมเฉพาะบางด้าน - เฉพาะทำให้เกิดมุม จำนวนกลุ่มของตัวเลขมี 1 กลุ่ม - 2 กลุ่ม - 3 กลุ่ม จำนวนตัวเลขในแต่ละกลุ่มมี 1 ตัว - 2 ตัว - 3 ตัว ปัญหาโมทัศน์ชนิดที่เป็นรูปภาพกำหนดขึ้นจากมิติและลักษณะต่าง ๆ คือ จำนวนเส้นกรอบมี 1 เส้น - 2 เส้น - 3 เส้น จำนวนรูปมี 1 รูป - 2 รูป - 3 รูป ลักษณะของรูปมี วงกลม - สามเหลี่ยม - สี่เหลี่ยม ลักษณะของสีมี สีขาว - สีเทา - สีดำ สิ่งเร้าแต่ละชนิดพิมพ์เป็นเล่ม หน้าแรกมีสิ่งเร้า 1 สิ่งเร้า ข้างใต้อมีที่ว่างให้เขียนตอบ ถ้าเป็นสิ่งเร้านิมานของมโนทัศน์ให้เขียน (+) . ถ้าเป็นสิ่งเร้านิเศของมโนทัศน์ให้เขียน (-) หน้าหลังของกระดาษแผ่นนั้นเป็นเฉลย เป็นดังนี้เรื่อยไปตลอดทั้งเล่ม คำชี้แจงที่บอกในตอนแรก คือ สิ่งเร้าแรกให้ตอบอย่างเดาไปก่อน แล้วเปิดดูเฉลยหน้าหลัง ทำเช่นนี้เรื่อยไปจะรู้ไปเอง การเรียนรู้มโนทัศน์ดังกล่าวนี้เรียนเป็นกลุ่มในห้องเรียน โดยแจกสมุดบรรจุสิ่งเร้าให้คนละเล่ม นอกจากนี้ก็มีปัญหาคำคู่วิเคราะห์ห่อคลุมด้วยวิธีวิเคราะห์ห่อคลุมประกอบ

ผลการศึกษาพบว่า มีองค์ประกอบทางการเรียนรู้สามองค์ประกอบ คือ องค์ประกอบการเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Formation Factor) องค์ประกอบการเรียนรู้ถ้อยคำ (Verbal Learning Factor) และองค์ประกอบการเรียนรู้ที่ไม่ใช่ถ้อยคำ (Nonverbal Learning Factor) มีองค์ประกอบทางสติปัญญา 4 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบความสามารถเชิงถ้อยคำ (Verbal Ability Factor) องค์ประกอบความเร็ว (Speed Factor) องค์ประกอบความสามารถด้านความจำแบบไร้ความหมาย (Rote Memory Ability Factor) ในจำนวนองค์ประกอบทั้ง 7 องค์ประกอบนี้ องค์ประกอบการเรียนรู้มโนทัศน์ไม่สัมพันธ์กับองค์ประกอบทางสติปัญญา ทั้ง 4 องค์ประกอบ และไม่สัมพันธ์กับองค์ประกอบทางการเรียนรู้ทั้งสององค์ประกอบ ในขณะที่องค์ประกอบทางการเรียนรู้ทั้งสองนั้นสัมพันธ์กับองค์ประกอบทาง

สติปัญญาทั้ง 4 องค์ประกอบ คั้นแค้นสั้น ได้อธิบายว่า การที่พบว่าองค์ประกอบการเรียนรู้โน้ตสั้นไม่สัมพันธ์กับองค์ประกอบทางสติปัญญานั้น อาจจะเนื่องมาจากแบบทดสอบสติปัญญาที่ใช้ศึกษาไม่ได้วัดพฤติกรรมที่ต้องใช้ในการเรียนรู้โน้ตสั้นก็ได้

ผลการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้โน้ตสั้นกับสติปัญญาที่กล่าวมาข้างต้นอาจจะซับซ้อน เพื่อให้ได้ให้เห็นชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจะได้นำผลการวิจัยเหล่านั้นมารวบรวมไว้ในตารางเดียวกัน โดยจำแนกเป็นตัวแปรที่ศึกษา ผู้วิจัย และผลที่พบดังปรากฏในตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. สรุปผลการวิจัยต่าง ๆ โดยจำแนกเป็นตัวแปร ผู้วิจัย และผลที่พบ

ตัวแปร	ผู้วิจัย	ผลที่พบ
สติปัญญา (วัดด้วยแบบทดสอบความ ถนัดทางคำนวณค่าและแบบ ทดสอบความถนัดทางคณิต- ศาสตร์)	เคนนี่	มีผลต่อการเรียนรู้นวัตกรรมเมื่อมี ความวิตกกังวลสูง แต่ไม่มีผล เมื่อมีความวิตกกังวลต่ำ 006287
สติปัญญาทั่วไป (วัดด้วย WISC)	ออสเลอร์ และ ทรอทแมน	สติปัญญาสูงกับสติปัญญาปานกลาง เรียนนวัตกรรมไม่แตกต่างกัน
ความเข้าใจถ้อยคำ	เลมเค, คลอสไมเออร์ และ แฮร์ริส	สัมพันธ์กับการเรียนรู้นวัตกรรม
ความสามารถเชิงถ้อยคำ	คินแคนสัน	ไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้นวัตกรรม
ความจำแบบไร้ความหมาย	เลมเค, คลอสไมเออร์ และ แฮร์ริส. คินแคนสัน.	ไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้นวัตกรรม ไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้นวัตกรรม
ช่วงความจำ	เลมเค, คลอสไมเออร์ และแฮร์ริส	ไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้นวัตกรรม
อุปนิสัย	เลมเค, คลอสไมเออร์ และ แฮร์ริส	สัมพันธ์กับการเรียนรู้นวัตกรรม

ตารางที่ 1. (ต่อ)

ตัวแปร	ผู้วิจัย	ผลที่พบ
ความเร็ว	คันทันแคนสัน	ไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต
นิรภัย	เลมเค, คลอสไมเออร์ และ แฮร์ริส	ไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต
เหตุผลทั่วไป	เลมเค, คลอสไมเออร์ และ แฮร์ริส	สัมพันธ์กับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต
ความสามารถเชิงเหตุผล	คันทันแคนสัน	ไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต

จากตารางที่ 1. สรุปได้ดังนี้

1. ในกรณีที่ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าสติปัญญาแยกเป็นองค์ประกอบต่าง ๆ หรือแยกออกเป็นด้าน ๆ ได้ พบว่ามีสติปัญญาบางด้านเท่านั้นที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต คือสติปัญญา ด้านความเข้าใจอรรถาธิบาย ด้านอุปนิสัย และด้านเหตุผลทั่วไป แต่อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาของเลมเค, คลอสไมเออร์ และแฮร์ริส กับผลการศึกษา คันทันแคนสัน ยังไม่ลงรอยกัน สติปัญญาด้านอื่น ๆ ส่วนใหญ่ผลการวิจัยที่กล่าวมาไม่สนับสนุนว่าสัมพันธ์กับการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต

2. ในกรณีที่มีความเชื่อเกี่ยวกับสติปัญญาทั่วไป ออสเลอร์ และทรอทแมน พบว่า ผู้ที่มีสติปัญญาสูงกับสติปัญญาปานกลางเรียนรู้อินเทอร์เน็ตได้ไม่แตกต่างกัน

3. ไม่มีรายงานการวิจัยเรื่องโลกกล่าวถึงความคิดนอกเนี้ย และความคิดเอกเนี้ย

จากผลการศึกษาต่าง ๆ ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจะลงความเห็นว่าคุณสมบัติไม่มีบทบาทต่อการเรียนรู้บทเรียนที่ค้นไม่ได้ และจะลงความเห็นว่าคุณสมบัติมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้บทเรียนที่ค้นไม่ได้เช่นเดียวกัน สถิติปัญญาอาจจะไม่มีบทบาทในการเรียนรู้บทเรียนที่ค้นไม่ได้แต่ไม่มากจึงทำให้ผลการศึกษาลงความสำคัญตามที่ได้อภิปรายว่ามีแนวโน้มสนับสนุนว่าคุณสมบัติมีบทบาทสำคัญ หรือมีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้บทเรียนที่ค้นไม่ได้เป็นเช่นนี้จำนวนครั้งการเรียนรู้บทเรียนที่ค้นไม่ได้ไม่ใช่เป็นผลโดยตรงจากสถิติปัญญา ดันแคนสัน¹ ได้อภิปรายว่า การที่ได้ศึกษาพบว่า การเรียนรู้บทเรียนที่ค้นไม่ได้ไม่สัมพันธ์กับสถิติปัญญานั้นอาจจะเนื่องมาจากแบบทดสอบสถิติปัญญาที่ใช้ศึกษาไม่ได้วัดความสามารถที่จำเป็นในการเรียนรู้บทเรียนที่ค้นไม่ได้เป็นเช่นนี้ ความสามารถที่แบบทดสอบสถิติปัญญาไม่ได้วัดนั้นคือความสามารถใด

กิลฟอร์ดได้สำรวจแบบทดสอบสถิติปัญญาที่ใช้กันอยู่ในอเมริกา พบว่าแบบทดสอบเหล่านั้น ไม่ได้เปิดเผยให้เห็นว่าวัดสถิติปัญญาที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)² ผลจากการศึกษาตามโครงการศึกษาความถนัดในระหว่างปี-ค.ศ. 1950 ทำให้พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสถิติปัญญาอย่างหนึ่ง กิลฟอร์ดจึงได้นำความคิดสร้างสรรค์มารวมไว้ในทฤษฎีโครงสร้างสถิติปัญญา (The Structure of Intellect Model - SI) แต่เปลี่ยนชื่อเสียใหม่ว่า ความคิด-

¹Duncanson, " Learning and Measured Abilities " pp.220-229.

²J.P.Guilford, " Creativity " American Psychologist (1950) : 469 - 479, Cited in J.W.Getzels and W.Jackson, Creativity and Intelligence, (John Wiley & Sons, Inc., 1962) p. 6.

อเนกนัย (Divergent Production \approx DP) ; และเรียกข้อสั้น ๆ ว่า DP¹ ดังนั้น
 ความสามารถอันที่แบบทดสอบสติปัญญาไม่ได้วัดจึงน่าจะเป็นความคิดอเนกนัย และเมื่อได้
 พิจารณาคาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบความคิดอเนกนัยกับคะแนนจากแบบ
 ทดสอบสติปัญญาที่กิลฟอร์ดได้รวบรวมเสนอไว้แล้ว ก็สนับสนุนว่าเป็นจริง ผู้วิจัยจึงได้นำ
 ผลการวิจัยบางส่วนที่กิลฟอร์ด² ได้รวบรวมไว้มานเสนอในที่นี้ดังปรากฏในตารางที่ 2.

¹ Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 61-65

² Ibid. p. 167

ตารางที่ 2. ผู้วิจัย ชนิดของกลุ่มตัวอย่าง แบบทดสอบสติปัญญา ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบสติปัญญา กับ
คะแนนจากแบบทดสอบความคิคือเนกนัย

ผู้วิจัย	ชนิดของกลุ่มตัวอย่าง	แบบทดสอบสติปัญญา	ค่าสหสัมพันธ์
ทอแรนส (1962)	นักเรียนระดับประถมศึกษา	แสตนฟอร์ดบินเน็ต (Stanford - Binet) โอตีส (Otis) คูลแมน-แอนเดอร์สัน (Kuhlman - Anderson)	.16, .17 .32 .26
ทอแรนส (1962)	นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย	มิลเลอร์อนาลอจี (Miller Analogies)	- .02, .11
ทอแรนส์ (1962)	นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย	โอไฮโอ สเตท พีอี (Ohio State PE)	.10
กิลฟอร์ด และ โฮฟเนอร์ (1966)	นักเรียนระดับ 9	แคลิฟอร์เนีย ทีเอ็มเอ็ม (California TMM) ซี-ซี เวอร์บัล คอมพรีเฮนชัน (C - Z Verbal Comprehension)	- .04 ถึง .70 (เฉลี่ย .32) - .15 ถึง .52 (เฉลี่ย .21)

ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดอเนกนัยกับสติปัญญาในตารางที่ 2. นั้น ถึงแม้ว่าไม่ได้แสดงนัยสำคัญทางสถิติไว้ก็ตาม แต่ก็ได้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มว่าคอนซางค์เป็นส่วนใหญ่ จึงอาจจะลงความเห็นได้ว่า แบบทดสอบสติปัญญาไม่ได้วัดความคิดอเนกนัยหรือวัดไคน้อย และอาจจะเป็นเพราะว่าแบบทดสอบสติปัญญาวัดความคิดอเนกนัยไคน้อยหรือไม่ได้วัดนี้เอง ที่ทำให้ผลการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วพบว่า สติปัญญาส่วนใหญ่มีแนวโน้มว่าไม่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ในทัศน์

อย่างไรก็ตาม ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ในทัศน์อีกหลายทฤษฎีที่ได้อธิบายถึงกระบวนการเรียนรู้ในทัศน์ ผู้วิจัยจะได้อธิบายทฤษฎีเหล่านั้นเพื่อที่ว่าทฤษฎีเหล่านั้นได้กล่าวถึงหรือชี้แนะให้เห็นถึงความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยไว้เป็นประการใดบ้าง ดังต่อไปนี้

2.2 การวิเคราะห์ทฤษฎี

2.2.1. ทฤษฎีกลุ่มสิ่งเร้า - การตอบสนอง (S - R)

ทฤษฎีกลุ่มนี้ใช้หลักการ โยงสัมพันธ์อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง กล่าวคือ ถ้าสิ่งเร้าเกิดขึ้นและการตอบสนองเกิดตามมาเสมอ ๆ แล้วก็เรียกว่า สิ่งเร้ากับการตอบสนองนั้นโยงสัมพันธ์กัน ทฤษฎีกลุ่มนี้มีดังต่อไปนี้



2.2.1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้โน้ตค้นแบบสิ่งเร้า -
การตอบสนอง (S - R Theory of
Concept Learning)

ทฤษฎีนี้มีความสำคัญว่า การเรียนรู้โน้ตค้นเป็นกระบวนการโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองต่อประเภทหนึ่ง และสิ่งเร้านี้เชื่อกับการตอบสนองต่ออีกประเภทหนึ่ง¹

สิ่งเร้าที่โยงสัมพันธ์กับการตอบสนองตามที่ทฤษฎีนี้กล่าวนั้น หมายถึง สิ่งเร้าโดยส่วนรวม ไม่คำนึงถึงลักษณะที่ประกอบกันเข้าเป็นสิ่งเร้าอันนั้น² ดังนั้นถ้าสามเหลี่ยมแดงได้รับการวางเงื่อนไขให้โยงสัมพันธ์กับการตอบสนองต่อประเภทหนึ่ง ลักษณะอื่น ๆ ที่ประกอบกันเข้าเป็นสามเหลี่ยมแดงนั้น เช่น ขนาด จำนวน ก็จะได้รับ การวางเงื่อนไขอย่างสม ๆ ควบ

ทฤษฎีนี้ได้รับการสนับสนุนและการขัดแย้งจากผลการทดลองของ เคนดเลอร์ และเคนดเลอร์ (Kendler and Kendler)³ การทดลองของเคนดเลอร์และเคนดเลอร์ เป็นดังนี้

¹Bourne, Ekstrand, and Dominowski, The Psychology of Thinking. p. 195.

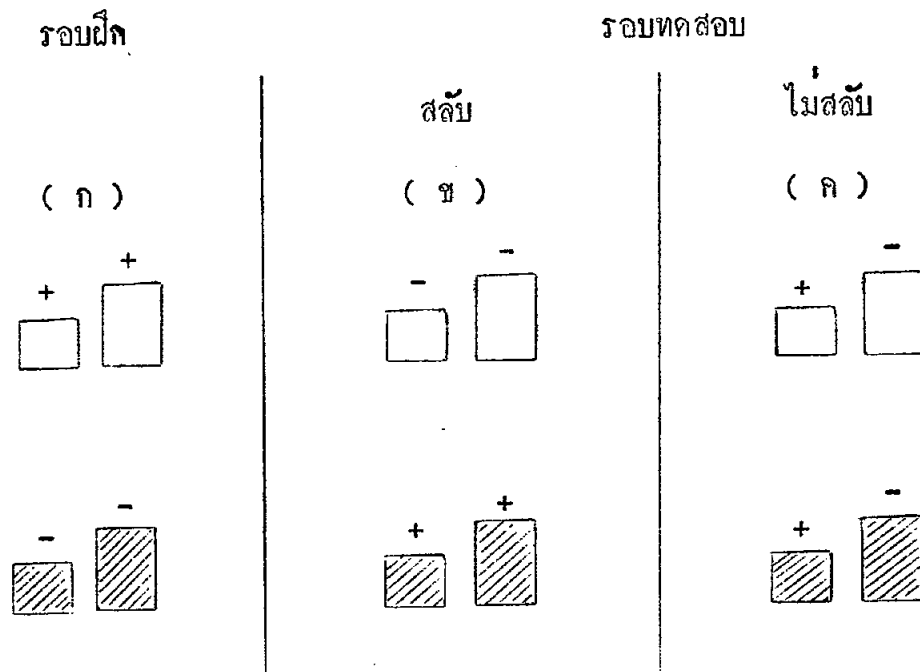
²S.H.Hulse, J.Deese, & H.Egeth, The Psychology of Learning (McGraw Hill, Kogakusha, Ltd., 1975), p. 274

³T.S.Kendler & H.H.Kendler, " Reversal and Nonreversal Shifts in Kindergarten Children, " Journal of Experimental Psychology, (1959) : 56 - 60

เคนคเลอรและเคนคเลอร โคสร่างตั้งเราขึ้นมาชุดหนึ่ง ประกอบด้วยทุกตา
 ลมลูก ทำด้วยโลหะขนาด $2\frac{1}{2}$ นิ้ว จำนวน 4 รูป แปรค่าความสูงและสี ความสูงแปรค่า
 ไปเป็น สูง-เตี้ย สีแปรค่าไปเป็น สีดำ-สีขาว ใหญ่สูงมีสีขาวรูปหนึ่ง สีดำรูปหนึ่ง
 รูปเตี้ยมีสีขาวหนึ่งรูป สีดำหนึ่งรูป สิ่งเราเหล่านี้ใช้สำหรับกลุ่มทดลอง สิ่งเร่อีกอย่าง
 หนึ่ง ใช้สำหรับกลุ่มควบคุมซึ่งประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนสองรูป และรูปวง-
 กลมสองรูป รูปทั้งสี่เท่าสี่เท่า ที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปหนึ่งและรูปวงกลมรูปหนึ่งมีจุด
 ตรงกลางรูปละสองจุด แล้วให้เด็กนักเรียนชั้นอนุบาลจำนวน 120 คน ทั้งสองเพศ
 อายุ 4 ปี 10 เดือน ถึง 6 ปี 6 เดือน แบ่งเป็นสามกลุ่ม ๆ ละ 40 คน เรียน-
 มโนทัศน์สองรอบ รอบแรกฝึก รอบหลังทดสอบ โดยปฏิบัติดังนี้

รอบฝึก กลุ่มที่หนึ่งมี 40 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 20 คน 20 คนแรก
 ให้เรียนมโนทัศน์สีดำ 20 คนหลังให้เรียนมโนทัศน์สีขาว กลุ่มที่สองมี 40 คน
 20 คนแรกให้เรียนมโนทัศน์สูง 20 คนหลังให้เรียนมโนทัศน์เตี้ย กลุ่มควบคุมแบ่งเป็น
 สองกลุ่ม ๆ ละ 20 คน 20 คนแรกให้เรียนมโนทัศน์ขนมเปียกปูน 20 คนหลังให้เรียน
 มโนทัศน์วงกลม หลังจากเรียนรูมโนทัศน์แล้วจึงทดสอบ โดยแบ่งกลุ่ม 20 คนเหล่านั้น
 ออกเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้ 10 คนแรกเรียนมโนทัศน์จากสถานการณ์แบบสลับ
 (Reversal shift) ให้ 10 คนหลังเรียนมโนทัศน์จากสถานการณ์แบบไม่สลับ
 (Nonreversal shift) สถานการณ์แบบสลับ หมายความว่า ในรอบฝึกเคยเรียน
 มโนทัศน์สีขาว แต่ในรอบทดสอบเรียนมโนทัศน์สีดำ ซึ่งยังคงอยู่ในมิติเดิม (รูปที่ 1 ด
 และ ข) แบบไม่สลับ หมายความว่า ถ้าในรอบฝึกเรียนมโนทัศน์สีขาว แต่ในรอบ
 ทดสอบจะเรียนมโนทัศน์เตี้ยหรือสูง คือเปลี่ยนจากมิติเดิมเป็นมิติความสูง (รูปที่ 1
 ก และ ค) ทำเช่นนี้กับทุก ๆ กลุ่ม

กระบวนการทดลองข้างบนนี้ค่อนข้างซับซ้อน แต่หลักการที่ใช้สรุปได้ดังรูป



รูปที่ 1. แสดงหลักการในการทดลองของเคนดัลเลอร์และเคนดัลเลอร์ เครื่องหมาย (+) และ (-) แทนประเภทที่ผู้รับการทดลองตอบสนอง

จากรูปที่ 1. จะเห็นว่า ถ้าในรวมฝึกผู้รับการทดลองเรียนมโนทัศน์ที่มีสีขาเป็นสีเรานิมาน และสีดำเป็นสีเรานิเสธแล้ว ในสภาพการณ์แบบสลับผู้รับการทดลองจะเรียนมโนทัศน์ที่มีสีดำเป็นสีเรานิมาน และสีขาเป็นสีเรานิเสธ คือกลับกัน แต่ยังคงอยู่ในมิติเดิมคือสี ส่วนในสภาพการณ์แบบไม่สลับนั้น ผู้รับการทดลองจะเรียนมโนทัศน์ที่มีความเคี้ยเป็นสีเรานิมาน ความสูงเป็นสีเรานิเสธ

หลังจากทดลองเสร็จแล้ว เคนดัลเลอร์และเคนดัลเลอร์ ได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มเรียนเร็วและกลุ่มเรียนช้า โดยใช้คะแนนจากการเรียนในรวมฝึกเป็นฐานในการแบ่งกลุ่ม โดยมีฐานเป็นจุดแบ่งกลุ่มทั้งสอง กลุ่มเห็นอรรถฐานเป็นพวกเรียนช้า กลุ่มค่าความอรรถฐานเป็นพวกเรียนเร็ว

ผลการทดลองพบว่า กลุ่มเรียนช้าเรียนมโนทัศน์ในสภาพการณ์แบบไม่สลั้ได้
ง่ายกว่าเรียนในสภาพการณ์แบบสลั้ ตรงกันข้ามกับกลุ่มเรียนเร็วซึ่งเรียนในสภาพการณ์
แบบไม่สลั้ยากกว่าเรียนในสภาพการณ์แบบสลั้ เคนคเลอรและเคนคเลอร สรุปว่ากลุ่ม
เรียนช้าเรียนแบบ สิ่งเรา - การตอบสนอง ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีสิ่งเรา-การตอบสนอง
แต่กลุ่มเรียนเร็วไม่เรียนแบบสิ่งเรา-การตอบสนอง ตามทฤษฎีดังกล่าว ผลการทดลองนี้
จึงมีทั้งสนับสนุนและไม่สนับสนุนทฤษฎีสิ่งเรา-การตอบสนอง

ปัญหาจึงมีว่า เหตุใดจึงกล่าวว่าการเรียนของกลุ่มเรียนช้าเป็นไปตามทฤษฎี
สิ่งเรา-การตอบสนอง คำตอบก็คือการเรียนของกลุ่มนี้ไม่ได้เรียนแบบโยงสัมพันธ์
ระหว่างลักษณะของสิ่งเรากับการตอบสนองต่อประเภท แต่โยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร
ทั้งสิ้นหรือสิ่งเรโดยส่วนรวมกับการตอบสนองต่อประเภท ดังนั้น เมื่อเรียนแบบไม่สลั้
จึงไม่กระทบกระเทือนต่อการเรียนเหมือนกลุ่มที่เรียนแบบสลั้ เพื่อที่จะชี้ให้เห็นชัดเจน
ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ผลการทดลองของเคนคเลอรและเคนคเลอร โดยใชรูปร่างที่ 1. เป็น
หลักในการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

จากรูปร่างที่ 1. จะเห็นว่าในรอบฝึก ผู้รับการทดลองจะเรียนมโนทัศน์สี่ชาว
รูปสี่ขาจึงเป็นสิ่งเรานิยามที่จะโยงสัมพันธ์กับการตอบสนองต่อประเภท (+) และรูป
สี่เท้าเป็นสิ่งเรานิยามที่จะโยงสัมพันธ์กับการตอบสนองต่อประเภท (-) แต่ในรอบ
ทดสอบ กลุ่มหนึ่งจากรอบฝึกจะเรียนมโนทัศน์ในสภาพการณ์แบบสลั้ และอีกกลุ่มหนึ่ง
จากรอบฝึกกลุ่มเดียวกันเรียนมโนทัศน์ในสภาพการณ์แบบไม่สลั้ เหตุการณ์ในรอบทดสอบ
จึงเปลี่ยนไป คือ การตอบสนองต่อประเภทที่โยงสัมพันธ์กับสิ่งเร ซึ่งได้เกิดขึ้นใน
รอบฝึกจะเกิดการกำสุมและเกิดการโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเรกับการตอบสนองต่อประ
เภทใหม่ ตารางที่ 3. จะแสดงให้เห็นว่าเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นกับ
สิ่งเร-การตอบสนองคู่ใดบ้าง

ตารางที่ 3. การค้ำชูของการตอบสนองเดิมต่อประเภท (+) หรือ (-) การโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองใหม่ต่อประเภท (+) หรือ (-) และการถ่ายโยง ในสภาพการณ์แบบสลับและไม่สลับ

สภาพการณ์แบบสลับ			การถ่ายโยง		
□ -	การค้ำชู	+	การโยงสัมพันธ์ใหม่	-	-
๓ +	การค้ำชู	-	การโยงสัมพันธ์ใหม่	+	-
□ -	การค้ำชู	+	การโยงสัมพันธ์ใหม่	-	-
๓ +	การค้ำชู	-	การโยงสัมพันธ์ใหม่	+	-
4 การค้ำชู			4 การโยงสัมพันธ์ใหม่		
			4 -		
สภาพการณ์แบบไม่สลับ			การถ่ายโยง		
□ +	การโยงสัมพันธ์ (S - R)	ชุดเดิม			+
๓ +	การค้ำชู	-	การโยงสัมพันธ์ใหม่	+	-
□ -	การค้ำชู	+	การโยงสัมพันธ์ใหม่	-	-
๓ -	การโยงสัมพันธ์ (S - R)	ชุดเดิม			+
2 การค้ำชู			2 การโยงสัมพันธ์ใหม่		
			0		

จากตารางที่ 3. จะเห็นว่า ในสภาพการณ์แบบสลับนั้น รูปสี่เหลี่ยมจะเป็นสิ่งเร้านิมิตของมโนทัศน์ และรูปสี่เหลี่ยมจะเป็นสิ่งเร้านิมิต ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นก็คือ การตอบสนอง (R) ที่มีต่อประเภท (+) ที่โยงสัมพันธ์กับสิ่งเร้ารูปสี่เหลี่ยม (S.)

(ที่เกิดขึ้นในรอบฝึก) จะเกิดคัมภูฏ และเกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ระหว่างสิ่งเรารูปสี่ขา (S) กับการตอบสนอง (R) ที่มีต่อประเภท (-) การถ่ายโยงจึงเป็นลบ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับสิ่งเรารูปสี่ขา ก็คือ การตอบสนอง (R) ที่มีต่อประเภท (-) ที่โยงสัมพันธ์กับสิ่งเรารูปสี่ขา (S) (ที่เกิดขึ้นในรอบฝึก) จะเกิดการคัมภูฏและเกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ระหว่างสิ่งเรารูปสี่ขา (S) กับการตอบสนอง (R) ที่มีต่อประเภท (+) การถ่ายโยงจึงเป็นลบ ดังนั้น การเรียนรู้โมทศน์ในสภาพการณ์แบบสลัจึงเกิดการคัมภูฏ 4 ครั้ง เกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ 4 ครั้ง และการถ่ายโยงทางลบ 4 ครั้ง

ในสภาพการณ์แบบไม่สลัจากรายที่ 3. นั้น รูปเตี้ยจะเป็นสิ่งเรานิมาณ (S) ของมโนทัศน์ และรูปสูงจะเป็นสิ่งเรานิเสธ (S) ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นคือ การตอบสนอง (R) ที่มีต่อประเภท (+) ที่โยงสัมพันธ์กับสิ่งเรารูปสี่ขาสูง (S) (ที่เกิดขึ้นในรอบฝึก) จะเกิดการคัมภูฏ และเกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ระหว่างสิ่งเรารูปสี่ขาสูง (S) กับการตอบสนองต่อประเภท (-) การโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเรารูปสี่ขาเตี้ย (S) ก็เกิดการเปลี่ยนแปลงทำนองเดียวกัน แต่การโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเรารูปสี่ขาเตี้ย (S) กับการตอบสนอง (R) ที่มีต่อประเภท (+) นั้น เป็นการโยงสัมพันธ์ที่ได้มาจากรอบฝึก สิ่งเรารูปสี่ขาสูงก็ทำนองเดียวกัน ดังนั้น การเรียนรู้โมทศน์ในสภาพการณ์แบบไม่สลัจึงมีการคัมภูฏ 2 ครั้ง มีการโยงสัมพันธ์ใหม่ 2 ครั้ง และการถ่ายโยงเป็นศูนย์

ผลจากการวิเคราะห์ในตารางที่ 3. ชี้ให้เห็นว่า ในสภาพการณ์แบบสลัเกิดการคัมภูฏร้อยละ 100 และเกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ร้อยละ 100 แต่ในสภาพการณ์แบบไม่สลัมีการคัมภูฏร้อยละ 50 และการโยงสัมพันธ์ใหม่ร้อยละ 50 จึงทำให้การเรียนรู้โมทศน์ในสภาพการณ์แบบไม่สลัง่ายกว่าการเรียนรู้ในสภาพการณ์แบบสลั การที่ผลปรากฏเป็นเช่นนี้ชี้ให้เห็นว่า กลุ่มเรียนซ้ำไม่ได้เรียนโดยตอบสนองต่อมิตินของสิ่งเร้า แต่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าทั้งอันโดยส่วนรวม ทั้งนี้ก็เพราะว่า ถ้าตอบสนองต่อมิตินของสิ่งเร้าการเรียนรู้ในสภาพการณ์แบบสลัจะเรียนง่ายกว่าการเรียนรู้ในสภาพการณ์แบบไม่สลั (จะวิเคราะห์ในตอนหลัง) การเรียนของกลุ่มเรียนซ้ำจึงเรียนตามทฤษฎีสิ่งเร้า-การตอบสนอง

แต่อย่างไรก็ตาม จากผลการทดลองของเคนดเลอร์และเคนดเลอร์ ที่พบว่า กลุ่มเรียนเร็วเรียนมน้อยในสภาพการแบบสลัมไถ่ยากกว่าเรียนในสภาพการแบบไม่สลัมนั้น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเรียนเร็วไม่ได้เรียนแบบโยงสัมพันธ์สิ่งเร้าทั้งอันกับการตอบสนองต่อประเภท แต่เป็นการเรียนแบบอื่น ดังนั้น จึงต้องมีทฤษฎีใหม่อีกทฤษฎีหนึ่ง มาอธิบายปรากฏการณ์นี้ ทฤษฎีนั้นคือ ทฤษฎีตัวกลาง (S - R Theory of Mediation) ซึ่งจะไดกล่าวในลำดับต่อไป แต่ก่อนที่จะไดกล่าวถึงทฤษฎีตัวกลาง ผู้วิจัยจะไดพิจารณาว่า ทฤษฎีการเรียนรู้มน้อยแบบสิ่งเร้าการตอบสนองไดชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยไว้เป็นประการใดบ้าง

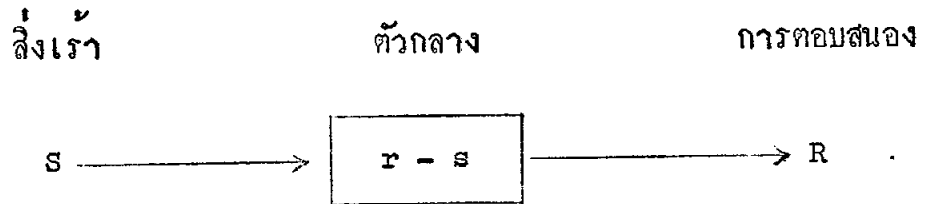
เมื่อพิจารณาว่าทฤษฎีนี้ไดชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยไว้เป็นประการใดบ้าง ก็จะเห็นว่า ทฤษฎีนี้ไม่ได้กล่าวถึงการตอบสนองภายใน ตลอดจนลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้าที่สามารถจะสันนิษฐานได้จากจำนวนคำตอบ ทฤษฎีนี้เน้นสิ่งเร้า-การตอบสนองเป็นสำคัญ แต่ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยเกิดขึ้นระหว่างสิ่งเร้า-การตอบสนอง ซึ่งสันนิษฐานได้จากคำตอบ ดังนั้นจึงไมอาจจะวิเคราะห์ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยได้จากทฤษฎีนี้

2.2.1.2 ทฤษฎีตัวกลาง (S - R Theory of Mediation)

ทฤษฎีนี้มีใจความสำคัญว่า ในการเรียนรู้มน้อยนั้น สิ่งเร้าจะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองภายใน (r) และการตอบสนองภายในนี้จะมีสภาพเป็น สิ่งเร้าภายใน (s) เพื่อกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองต่อประเภท (R) การเรียนรู้มน้อยจะบรรลุผลก็ต่อเมื่อสิ่งเร้านิมิตของมน้อยหลาย ๆ สิ่งเร้าโยงสัมพันธ์กับการตอบสนองภายในอันเดียวกัน¹

¹ Bourne, Ekstrand, and Dominowski, The Psychology of Thinking, pp. 200 - 201.

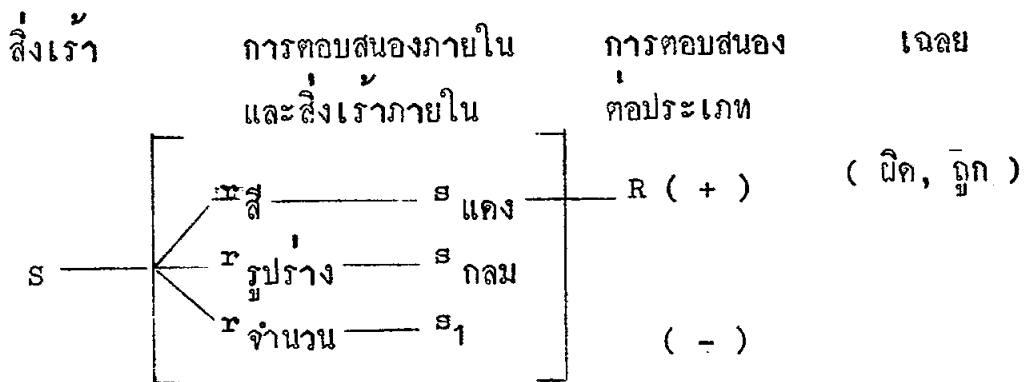
ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (S) ตัวกลาง (r - s) และการตอบสนอง (R) ตามทฤษฎีนี้เขียนเป็นรูปทั่วไปได้ดังนี้



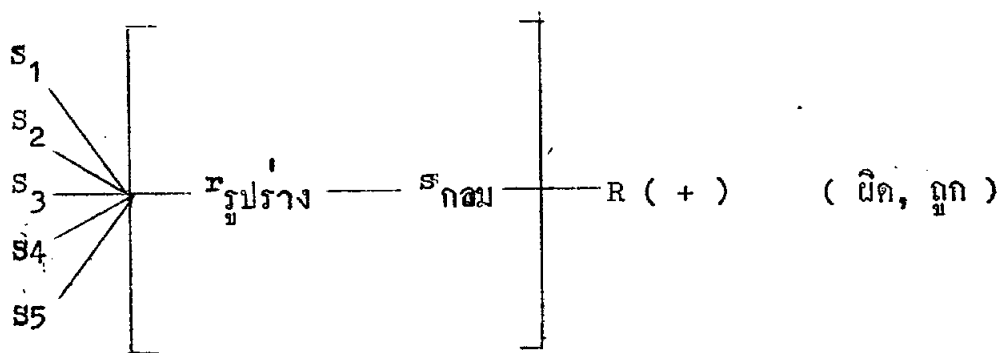
เพื่อให้เข้าใจทฤษฎีนี้ดีขึ้น ผู้วิจัยจะได้เสนอตัวอย่าง โดยดัดแปลงมาจากตัวอย่างของ บอร์น และเอ็กสทรานด์¹ ดังต่อไปนี้

สมมติว่าผู้ทดลองต้องการจะให้ผู้รับการทดลองเรียนมโนทัศน์ กลม จากสิ่งเร้าจำนวนหนึ่ง สิ่งเร้าดังกล่าวประกอบด้วยมิติและลักษณะดังนี้ คือ จำนวน มี 1, 2, 3 รูปร่างมี กลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และสี่มี สีแดง สีขาวและสีน้ำเงิน เสนอให้เรียนแบบใหญ่แล้วผ่านไป กระบวนการเรียนเขียนเป็นรูปได้ดังนี้

¹L.E.Bourne, and B.R.Ekstrand, Psychology : Its Principles and Meaning, (The Dryden Press, 1973), p. 134.



(ก)



(ข)

- รูปที่ 2. (ก) สิ่งเร้า การตอบสนองภายใน (x) สิ่งเร้าภายใน
 (s) การตอบสนองต่อประเภท ($R +$) และเฉลย
 (ข) สิ่งเร้านิมิตของมโนทัศน์ต่างก็ได้รับการตอบสนองจากการ
 ตอบสนองภายในอันเดียวกัน และการตอบสนองต่อประเภท
 ($R +$)

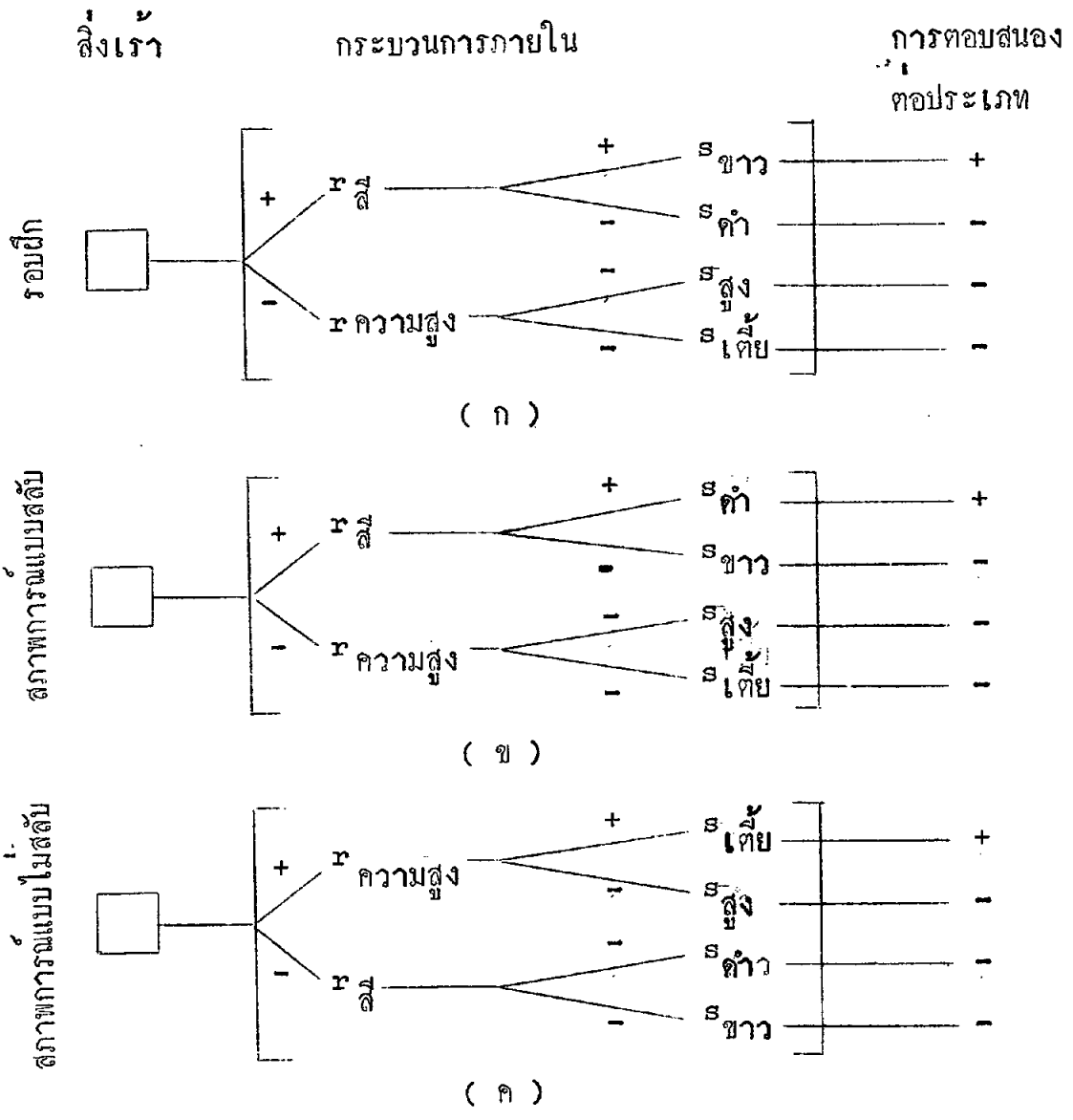
จากรูปที่ 2. (ก) จะเห็นว่าผู้รับการทดลองตอบสนองภายในต่อมิติต่าง ๆ ของสิ่งเร้า ในครั้งแรกเรียนแรก $r_{S1} - S$ แดง จะกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองต่อประเภท (R +) แต่ได้รับค่าเฉลยวาณิก เพราะสีแดงไม่ใช่ลักษณะของมโนทัศน์ การโยงสัมพันธ์ระหว่าง $r_{S1} - S$ แดง ก็อ่อนลง ถ้าผู้รับการทดลองตอบสนองภายในต่อสีขาว หรือสีน้ำเงิน ก็จะได้รับค่าเฉลยวาณิกเช่นเดียวกัน ดังนั้น r_{S1} ก็เกิดการทับซ้อนในครั้งแรกเรียนครั้งต่อไป $r_{r_{prang}} - S$ กลม ก็จะกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองต่อประเภท (R +) แต่ในครั้งนี้ได้รับค่าเฉลยวาณิกทำให้ $S - r_{r_{prang}} - S$ กลม , โยงสัมพันธ์กันแข็งขึ้น ในครั้งแรกเรียนครั้งต่อไปผู้รับการทดลองจะตอบสนองภายในต่อรูปร่างกลมมากกว่ารูปอื่น ๆ การตอบสนองภายในต่อรูปร่างกลมขาว, วงกลมเขียว, วงกลม 1 รูป, วงกลม 2 รูป หรือวงกลม 3 รูป ก็จะรวบยอดไปสู่ตัวกลางอันเดียวกัน และเรียนรู่มโนทัศน์ในที่สุด ดังรูปที่ 2. (ข)

ทฤษฎีตัวกลางได้รับการสนับสนุนจากผลการทดลองของ เคนคเลอร์และเคนคเลอร์¹ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอรายละเอียดมาครั้งหนึ่งแล้วในตอนที่ว่าด้วยทฤษฎีการเรียนรู้มโนทัศน์แบบสิ่งเร้า-การตอบสนอง เคนคเลอร์และเคนคเลอร์ พบว่า กลุ่มเรียนเร็วไม่ได้เรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้มโนทัศน์แบบสิ่งเร้า-การตอบสนอง เพราะว่ากลุ่มเรียนเร็วเรียนในสภาพการณ์แบบสลัดไคง่ายกว่าเรียนในสภาพการณ์แบบไม่สลัด แสดงว่ากลุ่มนี้ตอบสนองต่อมิตินี้ เมื่อเปลี่ยนมิติจึงเรียนยาก และการตอบสนองต่อมิตินี้จะมีการตอบ-

¹Kendler, and Kendler, " Reversal and Nonreversal Shifts in Kindergarten Children, " pp. 56 - 60

สนองภายในเข้ามาเกี่ยวข้องกับควมตามคำอธิบายของทฤษฎีตัวกลาง ดังนั้น เพื่อที่จะรู้ว่า
ข้อสันนิษฐานนี้จะได้รับการสนับสนุนหรือไม่ ผู้วิจัยจะได้วิเคราะห์ผลการทดลองของ
เคนดเลอร์และเคนดเลอร์¹ โดยใช้สิ่งเร้าจากรูปที่ 1. เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์
ลำดับขั้นการวิเคราะห์ปรากฏดังรูปที่ 3.

¹Kendler, and Kendler, " Reversal and Nonreversal Shifts
in Kindergarten Children, " pp. 56 - 60.



รูปที่ 3. (ก) รวมเด็ก (ข) สภาพการณ์แบบสลับ และ (ค) สภาพการณ์แบบไม่สลับ

จากรูปที่ 3. จะเห็นว่าในรอบฝึก (ก) มโนทัศน์ที่เรียนคือสีขาว หลังจากนั้นจึงให้กลุ่มหนึ่งจากรอบฝึกเรียนมโนทัศน์ในสภาพการณ์แบบสลับ (รูปที่ 3 ข.) อีกกลุ่มหนึ่งเรียนในสภาพการณ์แบบไม่สลับ (รูปที่ 3 ค.) ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนในสภาพการณ์ทั้งสองนั้นอาจจะวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. ในสภาพการณ์แบบสลับ (รูปที่ 3 ข.) มโนทัศน์ใหม่ที่เรียนคือสีคำ ดังนั้นการโยงสัมพันธ์ระหว่าง $S \text{---} r$ ที่ได้จากรอบฝึกจึงยังคงเดิม เพราะสีคำยังคงอยู่ในมิติสี แต่ $r \text{---} S$ ขาว จะต้องเปลี่ยนไปเป็น $r \text{---} S$ คำ นั่นคือ $r \text{---} S$ ขาว จะเกิดการคับข้อง แล้วเกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ระหว่าง $r \text{---} S$ คำ ดังนั้นผลของการถ่ายโยงจะเป็นศูนย์ (ดูตารางที่ 4. แถว ข.)

2. ในสภาพการณ์แบบไม่สลับ (รูปที่ 3 ค.) มโนทัศน์ใหม่ที่เรียนคือ ความเตี้ย ดังนั้นการโยงสัมพันธ์ระหว่าง $S \text{---} r$ ที่ได้จากรอบฝึกจึงอ่อนลง และ $r \text{---} S$ เกิดการคับข้อง แล้วเกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ระหว่าง $S \text{---} r$ ความสูง นอกจากนี้ $r \text{---} S$ ขาว ที่ได้จากรอบฝึกก็จะเกิดการคับข้อง แล้วเกิดการโยงสัมพันธ์ใหม่ระหว่าง $r \text{---} S$ ความสูง—เตี้ย เมื่อพิจารณาเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาจะเห็นว่าผลของการถ่ายโยงเป็นลบ (ดูตารางที่ 4. แถว ค.)

ตารางที่ 4. การวิเคราะห์การถ่ายโยงจากผลการเรียนรู้มโนทัศน์ของกลุ่มเรียนทั่วไป
ที่เรียนมโนทัศน์ในสภาพการณ์แบบสลับและแบบไม่สลับ

สภาพการณ์	ขั้นตอนสอนภายใน ($S \text{---} r$)	ขั้นโยงสัมพันธ์ ($r \text{---} S$)	ผลการถ่ายโยง
(ข) แบบสลับ	+	-	0
(ค) แบบไม่สลับ	-	-	-

จากตารางที่ 4. จะเห็นว่า ถ้าเรียนมโนทัศน์โดยการตอบสนองภายในต่อ
 สิ่งเร้า ($S \rightarrow r$) และเกิดการโยงสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองภายในนั้นกับ
 ลักษณะของมิตินั้น ($r \rightarrow S$) แล้ว จะเรียนมโนทัศน์ในสภาพการณ์ (ข)
 ได้ดีกว่าเรียนในสภาพการณ์ (ค) แสดงให้เห็นถึงบทบาทของตัวกลาง และผลของ
 การโยงสัมพันธ์ไคซ์คเจน ผลอันนี้เป็นไปตามทฤษฎีตัวกลาง และเนื่องจากกลุ่มเรียน
 เร็วเรียนเช่นนี้ เพราะฉะนั้น กลุ่มเรียนเร็วจึงเรียนตามทฤษฎีตัวกลาง ผลการทดลอง
 ของเคนคเลอร์และเคนคเลอร์ จึงสนับสนุนทฤษฎีตัวกลาง

อาศัยหลักการทดลองเช่นเดียวกันกับรูปที่ 1. เคนคเลอร์ ไคซ์ให้เห็นว่า
 เด็กอายุประมาณ 4 ปีลงไปเรียนมโนทัศน์แบบไมใช่ตัวกลางมากกว่าใช่ตัวกลาง แต่เด็ก
 ที่อายุสูงกว่านั้นจะเรียนแบบใช่ตัวกลางมากขึ้น¹

ผลจากการทดลองของเคนคเลอร์และเคนคเลอร์ ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ
 กระบวนการภายใน และการโยงสัมพันธ์หลายประการ ดังนี้

1. แสดงให้เห็นว่าบุคคลมีการตอบสนองภายใน (r) และการตอบ
 สอนภายในมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้อินทรีย์
2. แสดงให้เห็นว่า ในการเรียนรู้อินทรีย์ บุคคลไม่ได้ตอบสนองต่อ
 สิ่งเร้าทั้งหมดเสมอไป ที่ตอบสนองต่อมิตินั้นสิ่งเร้าก็มี และการตอบสนองภายในดังกล่าว
 มาก่อนการตอบสนองต่อประเภท

¹ T.S.Kendler, " Development of Mediating Responses in
 Children, " in P.H.Mussen, et al., Reading in Child Development
 and Personality, (Harper & Row Publishing, New York; 1965)
 pp. 248 - 262.

3. แสดงให้เห็นว่า การโยงสัมพันธ์สามารถอธิบายการเรียนรู้มโนทัศน์ได้ทั้งแบบใช้ตัวกลางและไม่ใช้ตัวกลาง

4. จากรูปที่ 3. ชี้ให้เห็นว่า การโยงสัมพันธ์เกิดขึ้นระหว่าง S — r และระหว่าง r — S เป็นรูป S — r — S ส่วน R นั้น เป็นผลอย่างอัตโนมัติจาก r — S ทั้งนี้เพราะว่าตารางนั้นไม่ได้ชี้ให้เห็นว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่าง S — R เมื่อส่วนอื่น ๆ เปลี่ยนไป

5. สแทตส์และสแทตส์ (Staats & Staats)¹ และ ออสกู๊ด (Osgood)² เคยชี้ให้เห็นว่า r — S เป็นผลจากการเรียนรู้ ผลการทดลองของ เคนดเลอร์และเคนดเลอร์ที่กล่าวมาข้างต้นว่า r — S เป็นผลจากการเรียนรู้

6. เมื่อ S — r — S เกิดขึ้นด้วยการโยงสัมพันธ์ r — S แต่ละอันจึงมีความแข็งของการโยงสัมพันธ์แตกต่างกัน r — S ที่ได้จากการเรียนรู้แต่ละครั้งจึงมีความแข็งของการโยงสัมพันธ์ไม่เท่ากัน เป็นเหตุให้เกิดลำดับของการตอบสนองของ r — S (ดังรูปที่ 2. ก) ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่า r — S ที่มีความแข็งของการโยงสัมพันธ์ต่ำมาก ๆ จะไม่เกิดการตอบสนองตอมิติของ S และถ้าหากว่าลักษณะในมิติดังกล่าวเป็นลักษณะของมโนทัศน์ที่จะเรียนด้วยแล้ว การเรียนรู้มโนทัศน์ก็จะเรียนยากมาก ดังนั้น ผู้ที่ตอบสนองภายในตอมิติต่าง ๆ จำนวนมากหรือทุกมิติและทุกลักษณะของ-

¹A.W.Staats & C.K.Staats, Complex Human Behavior, (Holt Rinehart and Winston, 1963), pp. 140 - 166

²C.E.Osgood, Method and Theory in Experimental Psychology, (New York : Oxford University Press, 1968), pp. 696 - 697.

สิ่งเร้าก็จะมีโอกาสเรียนมโนทัศน์ได้ง่ายกว่าผู้ที่ตอบสนองภายในต่อมิตติเพียงบางมิติและบางลักษณะ เพราะการตอบสนองภายในเป็นจำนวนมากจะทำให้การตอบสนองภายในต่อมิตติและลักษณะที่เป็นลักษณะของมโนทัศน์มีโอกาสรวมอยู่ในจำนวนการตอบสนองภายในเหล่านั้นด้วย

7. คำว่า คิด นั้น เป็นคำที่ทุกคนเข้าใจ แต่นิยามยาก เรสเติลกล่าวว่าการคิด คือการที่ผลการเรียนรู้เก่าได้รับการรื้อฟื้นให้แสดงพฤติกรรมอีกครั้งหนึ่ง บอร์นและเอ็กสทรานด์ ถือว่า $r \rightarrow s$ คือการคิด² ในที่นี้ผู้วิจัยจะเรียกว่า $r \rightarrow s$ คือการคิดเช่นเดียวกัน ผลการทดลองของเคนคเลอร์และเคนคเลอร์ได้ชี้ให้เห็นว่าบุคคลคิดอย่างไรในขณะที่เรียนมโนทัศน์ในสภาพการณ์ทั้งสอง และยังชี้ให้เห็นว่า การใช้การโยงสัมพันธ์มาเป็นหลักในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร S, r, s เป็นแบบแผน $S \rightarrow r \rightarrow s \rightarrow R$ นั้น สามารถอธิบายเหตุการณ์การคิดได้

8. กิลฟอร์ด ได้อภิปรายว่า การคิด เป็นกระบวนการเกี่ยวกับความหมาย (Semantic)³ ออสกูด ก็ได้อธิบายว่า r เป็น ความหมาย⁴ ผลจากการทดลองของเคนคเลอร์และเคนคเลอร์ ที่ได้จากการวิเคราะห์ดังที่ปรากฏในรูปที่ 3.

¹F. Restle, Learning: Animal Behavior and Human Cognition, (McGraw-Hill Book, Co., 1975), p. 1

²Bourne, & Ekstrand, Psychology: Its Principles and Meanings, p. 134

³Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 225-227.

⁴Osgood, Method and Theory in Experimental Psychology, pp. 696 - 697.

แสดงให้เห็นว่า x หรือความหมายมีบทบาทในการเรียนรู้โน้ตค้นในชั้น S_{r-1} หรือรหัส (code) หรือรับรู้ (Perception)

9. ทฤษฎีนี้ไม่ได้กล่าวถึงบทบาทของความจำในการเรียนรู้โน้ตค้น กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีตัวกลางสามารถอธิบายพฤติกรรมภายในได้อย่างกว้างขวาง และเมื่อพิจารณาถึงความคืบหน้าและความคิดเอกลัทธิจากทฤษฎีนี้ก็จะได้ผลดังนี้

1. ความคืบหน้า จำนวนการตอบสนองภายในที่ตอบสนองต่อมิติต่าง ๆ ของ S ในรูปที่ 2. (ก) นั้น เป็นความคืบหน้า และด้วยเหตุที่การตอบสนองภายในจะมีสภาพเป็นสิ่งเร้ากระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง (R) หรือ คำตอบ จำนวนการตอบสนอง (R) หรือ คำตอบ จึงแสดงให้เห็นถึงจำนวนการตอบสนองภายใน และเนื่องจากการตอบสนองจำนวนมากจะช่วยให้เรียนรู้โน้ตค้นได้เร็วกว่าการตอบสนองจำนวนน้อย (ตามข้อสรุปข้อ 6.) ทฤษฎีนี้จึงได้ชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคืบหน้าในการเรียนรู้โน้ตค้น

2. ความคิดเอกลัทธิ ความคิดเอกลัทธิจะสังเกตเห็นได้จากรูปที่ 2. (ข) ซึ่งได้แสดงให้เห็นว่า ในครั้งการเรียนรู้หลัง ๆ ผู้รับการทดลองมีแนวโน้มที่จะตอบสนองภายในในสองวงกลมแดง วงกลมขาว วงกลม 1 รูป หรือวงกลม 2 รูป เป็นต้น และรวมยอดไปสู่ตัวกลางอันเดียวกัน ซึ่งตัวกลางนี้จะกระตุ้นให้เกิดการตอบสนอง (R) ต่อประเภทเดียวกัน คือประเภท (+) การรวมไปสู่คำตอบถูกคำตอบเดียวเช่นนี้เป็นความคิดเอกลัทธิ ทฤษฎีนี้จึงได้ชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดเอกลัทธิในการเรียนรู้โน้ตค้น

การเรียนรู้โน้ตค้นตามทฤษฎีนี้จึงได้ชี้แนะให้เห็นว่า ความคืบหน้าและความคิดเอกลัทธิ มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้โน้ตค้น

2.2.1.3 ทฤษฎีของเบอาเวอร์และทราบาสโซ (Bower - Trabasso Model)

ทฤษฎีนี้กล่าวว่า การเรียนรู้มีขั้นตอนที่สำคัญสองกระบวนการ คือ

1. กระบวนการเลือกสิ่งเร้า (Stimulus selection process)
ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องใส่ใจ (attend) ที่ลักษณะต่าง ๆ ของมิติของสิ่งเร้าคราวละ 1 มิติ
2. กระบวนการวางเงื่อนไข (Conditioning process) ลักษณะต่าง ๆ ของมิติที่เลือกไว้แล้วตามข้อ 1. จะได้รับการวางเงื่อนไขให้โยงสัมพันธ์กับการตอบสนองต่อประเภท¹

ทฤษฎีของเบอาเวอร์และทราบาสโซ เป็นทฤษฎีที่เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นทันที . ในครั้งเดียว² การเรียนรู้จึงเกิดขึ้นหลังครั้งการเรียนรู้ที่ตอบผิดครั้งสุดท้าย ครั้งการเรียนรู้ก่อนครั้งที่ตอบผิดเป็นครั้งสุดท้ายเป็นไปโดยฉลบทันที การเรียนรู้ไม่เกิดขึ้นในครั้งก่อนครั้งที่ตอบผิดครั้งสุดท้าย แต่หลังจากครั้งนั้นไปแล้วการเรียนรู้เกิดขึ้นทันที การเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้จึงเป็นการเรียนรู้แบบเกิดขึ้นทันที หรือ เรียนรู้-หรือ-ไม่เรียนรู้เลย (

(All - or - none)

เพื่อที่จะทดสอบว่าการเรียนรู้มีขั้นตอนจะเป็นไปตามทฤษฎีนี้หรือไม่ เบอาเวอร์และทราบาสโซ ได้สร้างสิ่งเร้าขึ้นมาชุดหนึ่งประกอบด้วยคำไร้ความหมายที่มีอักษร 5 ตัว ตัวอักษรตัวที่ 4 เป็นลักษณะของมโนทัศน์ ถ้าตัวอักษรตำแหน่งที่ 4 เป็น R ผู้รับการ

¹Bourne, Ekstrand and Dominowski, The Psychology of Thinking, pp. 197 - 198.

²Ibid., p. 197

ทดลองตอบว่า 1 ถ้าเป็น Q ต้องตอบว่า 2 จึงจะถูก 1 และ 2 เป็นประเภทที่ผู้ทดลองกำหนด ตำแหน่งคือมิติ และลักษณะสองลักษณะของมิตินี้คือ R กับ Q เช่น ถ้าสิ่งเราเป็น JVKRZ ผู้เรียนต้องตอบว่า 1 เพราะว่ามี R อยู่ในตำแหน่งนั้น ผลการทดลองพบว่า ความน่าจะเป็นของการตอบสนองจากครั้งแรกเรียนครั้งแรกจนถึงครั้งแรกเรียนก่อนครั้งที่ตอบผิดเป็นครั้งสุดท้ายอยู่ในระดับโบลก ซึ่งให้เห็นว่า ในช่วงนั้นการเรียนรู้ยังไม่เกิด แต่หลังจากครั้งที่ตอบผิดครั้งสุดท้ายไปแล้ว การเรียนรู้ก็เกิดขึ้นทันที¹ ผลจึงสนับสนุนทฤษฎี

การวิจัยข้างบนนี้ เน้นมิตีที่มีลักษณะเพียง 2 ลักษณะ จึงเรียนได้ง่าย ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงมักจะได้รับการวิจารณ์ว่า เป็นทฤษฎีที่เหมาะสมสำหรับอธิบายเหตุการณ์การเรียนรู้ในขั้นที่ง่าย² ถ้าสิ่งเราที่เสนอให้เรียนมีมิติและลักษณะมากขึ้นและไม่เป็นที่คุ้นเคยของผู้เรียนแล้ว ผลก็อาจจะแตกต่างกับการเรียนในสภาพการณ์ที่ง่ายและคุ้นเคย

ความคิดของเขาเวอร์และทราปาสโซเกี่ยวกับการเรียนรู้มนต์สั้นนี้ บางทีก็ได้รับการจัดเข้าไว้ในกลุ่มที่เชื่อว่า การเรียนรู้มนต์สั้นเป็นการเรียนแบบทดสอบสมมติฐาน³

¹W.Kintsch, Learning, Memory, and Conceptual Processes, (John Willey, Inc., 1970), pp. 362 - 363

²Hulst, Deese & Egøth, The Psychology of Learning, p. 276.

³Bourne, Ekstrand and Dominowski, The Psychology of Thinking, pp. 197 - 199.

แต่บางทีก็ได้รับการจัดเข้าไว้ในกลุ่มที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นเป็นการเรียนแบบโยงสัมพันธ์¹ แต่เมื่อพิจารณาหลักที่เบาะแวยอร์และทรามาส์โซโซใช้ในการอธิบายทฤษฎีแล้ว จะเห็นว่าเบาะแวยอร์และทรามาส์โซโซหลักการโยงสัมพันธ์ แต่เป็นการโยงสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นทันทีที่มีกระบวนการวางเงื่อนไข ดังนั้นในที่นี้ผู้วิจัยจึงได้จัดทฤษฎีนี้ไว้ในกลุ่มทฤษฎีสิ่งเร้า - การตอบสนอง

สิ่งที่จะพิจารณาต่อไปเกี่ยวกับทฤษฎีนี้คือ พิจารณาว่าทฤษฎีนี้ได้ชี้แนะให้เห็นบทบาทของความคิอเนกนัยหรือเอกนัยไว้เป็นประการใดบ้าง แต่ก่อนที่จะได้วิเคราะห์เรื่องนี้ ผู้วิจัยจะได้อธิบายว่า การตอบสนองต่อมิตินี้และลักษณะของแต่ละมิตินั้น เป็นการตอบสนองภายในหรือไม่ เมื่อพิจารณาในกระบวนการขั้นที่หนึ่งจะเห็นว่า ทฤษฎีนี้กล่าวว่า ผู้เรียนใส่ใจ (attend) ต่อมิตินี้ของสิ่งเร้า การใช้คำใส่ใจนี้ย่อมหมายถึงการตอบสนองภายใน² การตอบสนองภายในนี้เป็นผลจากการสันนิษฐาน³ ดังนั้น จึงถือว่าการตอบสนองต่อมิตินี้เป็นการตอบสนองภายใน นั่นก็คือ ทฤษฎีนี้ชี้แนะถึงตัวกลางเช่นเดียวกันเมื่อเป็นเช่นนี้ก็อาจจะวิเคราะห์ความคิอเนกนัยและความคิอเอกนัยได้ดังนี้

1. ความคิอเนกนัย ถ้าสิ่งเร้าที่กระตุ้นมีหลายมิตินี้ ผู้เรียนก็จะตอบสนองภายในต่อมิตินั้นเหล่านั้น เช่น มิตินี้ มิตินั้น มิตินั้น เป็นคน ถ้ามิตินั้น

¹Hulse, Deeses & Egeth, The Psychology of Learning, pp. 274 - 276.

²Ibid. pp. 231 - 244.

³R.B.Millward, " Theoretical and Experimental Approches to Human Learning, " in J.W.Kling & B.A.Riggs, Woodworth & Schlosberg's Experimental Psychology, (Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1971), p. 948.

มีลักษณะที่เป็นลักษณะของมโนทัศน์ การตอบสนองแต่เพียงมิติเดียวหรือมิติปร่าง ก็จะเรียนมโนทัศน์ไคยาก แต่ถาตอบสนองตอมิติหลายมิติ ก็จะสามารถเรียนมโนทัศน์ไคงายกวา และจำนวนการตอบสนองภายในนี้ก็คือความคิดอเนกนัยที่สามารถสังเกตไคจากจำนวนคำตอบ ดังนั้นทฤษฎีนี้ จึงชี้ให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยในการเรียนรูมโนทัศน์

2. ความคิดอเนกนัย เนื่องจากทฤษฎีนี้อธิบายว่า ในชั้นที่หนึ่งนั้นผู้เรียนจะไคใจตอลักษณะในมิติต่อราวละหนึ่งมิติ นอกจากนี้ยังเน้นลักษณะเพียง 2 ลักษณะ¹ ในแต่ละมิติ ลักษณะหนึ่งเป็นประเภทหนึ่ง อีกลักษณะหนึ่งก็เป็นอีกรประเภทหนึ่ง จึงไม่มีการรวมการตอบสนอง ดังนั้น ทฤษฎีนี้จึงไม่ไคชี้แนะให้เห็นความคิดอเนกนัย

2.2.2 ทฤษฎีกลุมการจักระบวนสาร

(Information Processing Theories)

ทฤษฎีประเภทการจักระบวนสารนี้มักจะกล่าวถึงกระบวนการสำคัญสามประการ

คือ

1. กระบวนการรับสารจากสิ่งเร้าภายนอก
2. กระบวนการปฏิบัติการกับสาร เหลานั้น
3. กระบวนการส่งสารออก

หลักการที่นำมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคำเชิงทฤษฎีต่าง ๆ ก็ไคหลักการกลวิธีไคการเลือกสิ่งที่มีไคเลือกออยแล้ว สิ่งที่มีไคเลือกออยแล้วก็คือสมมติฐาน สมมติฐานไคมาอย่างไร ทฤษฎีประเภทนี้ไมกล่าวถึง กลวิธีไคมาอย่างไรก็ไม่กล่าวถึงเช่นเดียวกัน

¹Kintseh, Learning, Memory, and Conceptual Processes,

สมมติฐานที่บุคคลมีอยู่แล้ว บางที่เรียกว่า นิสัย (Habit)¹ บางที่เรียกว่ากระบวนการภายใน (Mediating processes)² เมื่อใช้หลักการเลือกแทนหลักการโยงสัมพันธ์ การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้มนต์ค้นตามทฤษฎีประเภทนี้จึงมักจะใช้วิธีแปรค่าจำนวนมิติหรือลักษณะออกไปใหญ่เรียนเล็ก แล้วสังเกตพฤติกรรมการเลือกที่ใช้กลวิธีใด เช่น การศึกษาของบรูเนอร์ กูดโนว์ และ ออสติน³ เป็นต้น ทฤษฎีการจัดกระบวนการที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาบทบาทของความติดอกเนกนัยและความคิดเอกนัย มีดังต่อไปนี้

2.2.2.1 กลวิธี (Strategies) ในการเลือกและทดสอบสมมติฐาน

กลวิธีในการเลือกและทดสอบสมมติฐานตามหัวข้อนี้ไม่ใช่ทฤษฎี แต่เป็นกระบวนการเชิงทฤษฎี กลวิธีเหล่านี้ บรูเนอร์ กูดโนว์ และ ออสติน⁴ เป็นผู้ค้นพบ โดยเสนอสิ่งเร้าชุดหนึ่งให้ผู้รับการทดลองเรียนแล้วสังเกตพฤติกรรม กลวิธีดังกล่าว มีดังต่อไปนี้

1. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาเปลี่ยนลักษณะคราวละ 1 ลักษณะ

(Conservative Focusing Strategy)

¹F. Restle, " The Selection of Strategies in Cue Learning, " Psychological Review, (1962) : 329 - 343.

²M. Levine, " Mediating Processes in Humans at the Outset of Discrimination Learning, " Psychological Review, (1963) : 254 - 276.

³J. S. Bruner, J. J. Goodnow & G. A. Austin, A Study of Thinking, (New York : John Wiley, 1956), pp. 83 - 90.

⁴Ibid.

2. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาเปลี่ยนลักษณะคราวละหลายลักษณะ
(Focus Gambling Strategy)
3. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบในคราวเดียวกัน (Simultaneous Scanning Strategy)
4. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบคราวละ 1 สมมติฐาน
(Successive Scanning Strategy)

กลวิธีทั้ง 4 กลวิธีนี้มีกระบวนการ ดังนี้

1. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาเปลี่ยนลักษณะคราวละ 1 ลักษณะ

1.1. เลือกลักษณะทั้งหมดจากสิ่งเรานิยามของมโนทัศน์มาตั้งเป็นสมมติฐาน

1.2. เปลี่ยนลักษณะคราวละ 1 ลักษณะ ลักษณะใดที่เปลี่ยนไปโดยไม่ทำให้สิ่งเรานิยามเป็นสิ่งเรานิเสธ ลักษณะนั้นไม่ใช่ลักษณะของมโนทัศน์ ลักษณะใดที่เปลี่ยนไปแล้วทำให้สิ่งเรานิยามกลายเป็นสิ่งเรานิเสธ ลักษณะนั้นเป็นลักษณะของมโนทัศน์

สมมติว่าสิ่งเรานิยามของมโนทัศน์อันหนึ่งประกอบด้วย วงกลมแดงสามรูปอยู่ในกรอบสองแดน (ขอบว่า $3R02b$) และมโนทัศน์ที่เรียนคือ วงกลมแดง (ขอบว่า $R0$)
กลวิธีเปลี่ยนลักษณะคราวละ 1 ลักษณะจะมีกระบวนการดังนี้

- $3R02b$ (+) สิ่งเรานิยามของมโนทัศน์
- $2R02b$ (+) เปลี่ยนครั้งที่ 1 ตัดจำนวน 3 ออกไป
- $3G02b$ (- -) เปลี่ยนครั้งที่ 2 คงแดง (R) ไว้
- $3R+2b$ (-) เปลี่ยนครั้งที่ 3 คงวงกลม (o) ไว้

3R01b (+) เปลี่ยนครั้งที่ 4 ตัดเส้นกรอบสองเส้น (2b) ออกไป

มโนทัศน์ คือ วงกลมแดง (RO)¹

2. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาเปลี่ยนลักษณะคราวละหลายลักษณะ

กลวิธีนี้มีกระบวนการเช่นเดียวกับที่กล่าวในข้อ 1. แต่ที่ต่างจากข้อ 1. ก็คือ กลวิธีนี้เปลี่ยนมากกว่าคราวละ 1 ลักษณะได้ เช่น อาจจะไปเปลี่ยนจาก 3R02b ไปเป็น 1G02b หรือ 3G □ 2b (G = สีเขียว) เป็นต้น

3. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบในคราวเดียวกัน

กลวิธีนี้ต่างจากสองกลวิธีที่กล่าวข้างบนนี้ เพราะว่าผู้เรียนจะไม่ใช้สิ่งเร้านิยามอันแรกเป็นฐานในการทดสอบสมมติฐาน โดยเปลี่ยนลักษณะคราวละ 1 ลักษณะ แต่จะตั้งสมมติฐานขึ้นมาจากสิ่งเร้านิยามแล้วจำไว้ เช่น ตั้งสมมติฐานว่า วงกลมแดง (RO) คือ มโนทัศน์ จากนั้นจึงวางแผนทดสอบสมมติฐานโดยทดสอบสมมติฐานทุกสมมติฐานที่เป็นไปได้ สมมติฐานที่เป็นไปได้ตามตัวอย่างนี้ได้แก่ สีแดง วงกลมแดง แผนในการทดสอบสมมติฐานปรากฏดังตารางที่ 5²

¹Bruner, Goodnow & Austin, A Study of Thinking, p. 87.

²Ibid. p. 84.

ตารางที่ 5. แผนการในการทดสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้จากสมมติฐานที่เลือกไว้

ลักษณะที่เลือกมาทดสอบ	มโนทัศน์		
	สีแดง	วงกลม	วงกลมแดง
สีแดง	สิ่งเรานิมาน	สิ่งเรานิเทศ	สิ่งเรานิเทศ
วงกลม	สิ่งเรานิเทศ	สิ่งเรานิมาน	สิ่งเรานิเทศ
วงกลมแดง	สิ่งเรานิมาน	สิ่งเรานิมาน	สิ่งเรานิมาน

การวางแผนทดสอบสมมติฐานดังที่ปรากฏในตารางที่ 5. นั้น จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าเมื่อตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้ทั้งหมดแล้ว ต่อไปควรจะเลือกสิ่งเรามาทดสอบ จึงจะได้คำตอบอย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องเลือกสิ่งเร่อื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องมาทดสอบ

4. กลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบคราวละ 1 สมมติฐาน

กลวิธีนี้ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐานขึ้นมาจากสิ่งเรานิมานคราวละ 1 สมมติฐาน แล้วทดสอบไปเรื่อย ๆ จนพบว่าสมมติฐานนั้นเป็นลักษณะหนึ่งของมโนทัศน์ กลวิธีนี้จะทำให้สิ่งเร้าที่จะเลือกมาทดสอบมีน้อยลง

คำว่าสมมติฐานนี้เป็นคำที่ไซเรียมชื่ออะไรบางอย่างภายในผู้เรียน และอะไรบางอย่างที่กล่าวนั้น บอร์น เอ็กสทรานด์ และโตมิเนาว์สกี อภิปรายว่า คือกระบวนการ

ภายในที่ไซอูบิบายในทฤษฎีตัวกลาง¹ และลีไวน์ (Levine) ซึ่งเป็นนักทฤษฎีที่เชื่อว่า การเรียนรู้โมโนทัศน์เป็นการเรียนแบบทดสอบสมมติฐานก็ถือว่าสมมติฐานเป็นกระบวนการภายใน² เช่นเดียวกัน เมื่อเป็นเช่นนี้ก็อาจจะวิเคราะห์ความคิดอเนกนัยและความคิดอเนกนัยจากกลวิธีในการทดสอบสมมติฐานทั้ง 4 กลวิธีได้ดังนี้

1. ความคิดอเนกนัย ในกลวิธีที่ 1 และ 2 ผู้เรียนเลือกลักษณะทั้งหมดจากสิ่งเรานิยามของโมโนทัศน์มาตั้งเป็นสมมติฐาน แล้วเปลี่ยนลักษณะคราวละหนึ่งลักษณะหรือหลายลักษณะแล้วแต่กรณี การเลือกลักษณะทั้งหมดมาตั้งเป็นสมมติฐานนี้แสดงว่า มีการตอบสนองภายในต่อลักษณะจำนวนมาก และจำนวนการตอบสนองดังกล่าวนี้คือความคิดอเนกนัย ในกลวิธีที่ 3 ก็มีจำนวนการตอบสนองภายใน แต่มีจำนวนน้อยลง เพราะผู้เรียนเลือกบางลักษณะมาตั้งเป็นสมมติฐาน ในกลวิธีที่ 4 ซึ่งเลือกสมมติฐานมาทดสอบคราวละ 1 สมมติฐานนั้น แสดงว่ามีความคิดอเนกนัยต่ำมาก อย่างไรก็ตามถ้าการเลือกแต่ละครั้งไม่ซ้ำกันก็ไม่ถือว่ามีความคิดอเนกนัยต่ำ เมื่อวิเคราะห์เช่นนี้ก็จะเห็นได้ว่ากลวิธีในการเลือกและทดสอบสมมติฐานใดชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยในการเรียนรู้โมโนทัศน์

2. ความคิดอเนกนัย ความคิดอเนกนัยวิเคราะห์ได้ดังนี้ ในกลวิธีที่ 1 ผู้เรียนจะรวมการตอบสนองภายในที่ตอบสนองต่อลักษณะทั้งหมดของสิ่งเรานิยาม เขาเป็นสมมติฐาน ในกลวิธีที่ 2 ก็เช่นเดียวกัน จากนั้นจึงเปลี่ยนลักษณะคราวละหนึ่งหรือหลายลักษณะ แล้วแต่กรณี ในกลวิธีที่ 3 ก็รวมการตอบสนองภายในต่อลักษณะเข้าเป็นสมมติฐาน

¹ Bourne, Ekstrand & Dominowski, The Psychology of Thinking,¹ p. 199.

² Levine, " Mediating Process in Humans at the Outset of Discrimination Learning, " : 254 - 276

เช่นเดียวกัน แต่จำนวนการตอบสนองที่รวมนั้นมีน้อยลง ในกลวิธีที่ 4 ไม่อาจจะวิเคราะห์ความคิดเอกชนได้ เพราะไม่ใคร่แสดงให้เห็นถึงการรวมการตอบสนองภายในเหมือนกลวิธีอื่น ๆ เมื่อวิเคราะห์เช่นนี้ก็จะเห็นวากลวิธีในการเลือกและทดสอบสมมติฐานใดชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดเอกชนในการเรียนรู้โมทัศน์เหมือนกัน

2.2.2.2 ทฤษฎีของลีไวน์ (Levine's Theory)

ทฤษฎีนี้มีความสำคัญว่า การเรียนรู้โมทัศน์เป็นกระบวนการทดสอบสมมติฐาน ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐานใหม่ขึ้นมาทดสอบทุกครั้งภายหลังจากที่ได้รับคำเฉลยว่าถูกหรือผิด ถ้าได้รับคำเฉลยว่าถูกก็จะคงสมมติฐานไว้เพื่อทดสอบต่อไป ถ้าได้รับคำเฉลยว่าผิดก็จะตั้งสมมติฐานนั้นไปแล้วตั้งสมมติฐานใหม่ขึ้นมาทดสอบ¹

ทฤษฎีนี้ได้รับการสนับสนุนจากผลการทดลองของลีไวน์² ลีไวน์ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยบัตรชุดละ 4 บัตร รวม 3 ชุด จำนวน 12 บัตร และมีบัตรสำหรับเฉลยหรือทดสอบอีก 4 บัตร รวมเป็น 16 บัตร แต่ละบัตรจะมีตัวอักษร 2 ตัว คือ X, T ตัวอักษรแต่ละตัวแปรค่าเป็น ขนาด มีขนาดใหญ่ - เล็ก สี มีสีดำ - ขาว ตำแหน่งมี ชาย - ขวา บัตรชุดหนึ่งมีลักษณะที่จะตั้งสมมติฐานได้ 8 สมมติฐาน ได้แก่ X, T, ใหญ่, เล็ก, ดำ

¹ Bourne, Ekstrand & Dominowski, The Psychology of Thinking, p. 198.

² M. Levine, "Hypothesis Behavior by Humans During Discrimination Learning" Journal of Experimental Psychology, (1966, 71) : 331 - 338.

ชาว, ชาย, และ ชาว ก่อนเริ่มเรียนผู้ทดลองจะฝึกให้ผู้รับการทดลองเรียนรู้ออนจนเป็นที่เข้าใจ หลังจากนั้นจึงเริ่มเรียน ครั้งแรกผู้ทดลองจะเฉลยบัตรที่ 1 วาถูกหรือผิด ผู้รับการทดลองจะตั้งสมมติฐานจากลักษณะในบัตรนั้น แล้วทดสอบโดยเลือกตอบสิ่งเราจากบัตรที่ 2 - 5 การตอบแต่ละครั้งผู้ทดลองจะไม่เฉลย แต่ผู้ทดลองสามารถรู้ว่าสมมติฐานที่ผู้รับการทดลองตั้งไว้ในใจนั้นคืออะไร โดยสันนิษฐานจากเครื่องมือที่ผู้ทดลองเตรียมไว้ก่อนแล้ว เครื่องมือดังกล่าวเป็นกระสวนของสมมติฐานทั้ง 8 สมมติฐานจากบัตร 4 บัตร โดยอาศัยเครื่องมือผู้ทดลองสามารถพยากรณ์ได้ว่า ในครั้งทดสอบผู้รับการทดลองจะเลือกตอบอะไร เมื่อผู้รับการทดลองเลือกตอบจนถึงบัตรที่ 6 ผู้ทดลองจะเฉลยว่าถูกหรือผิด หลังจากนั้นผู้รับการทดลองจะเลือกบัตรที่ 7 - 10 ต่อไป เมื่อเลือกตอบถึงบัตรที่ 11 ผู้ทดลองก็เฉลยอีก เป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนครบจำนวนบัตรที่ผู้ทดลองกำหนด

ผลการทดลองของลิไวน์พบว่า (1) กระสวนการเลือกตอบสิ่งเราในบัตรกับกระสวนของสมมติฐานที่ลิไวน์กำหนดไว้สอดคล้องกันร้อยละ 92.4 แสดงว่าผู้รับการทดลองเรียนด้วยกระบวนการทดสอบสมมติฐาน (2) หลังคำเฉลยว่าถูก สมมติฐานเดิมจะยังคงไว้ มีร้อยละ 95 หลังคำเฉลยว่าผิด สมมติฐานเดิมที่นำมาทดสอบใหม่มีร้อยละ 2 (3) การเรียนรู้อัตโนมัติหลังคำเฉลยว่าถูกเรียนรู้อัตโนมัติดีกว่าหลังคำเฉลยว่าผิด

โดยเฉพาะผลในข้อ (3) นั้น ลิไวน์อภิปรายว่า การตั้งสมมติฐานหลังคำเฉลยว่าผิด มีข้อเสียเปรียบบางประการคือต้องใช้เวลามากขึ้น และสมมติฐานเก่าอาจจะยังไม่หายหมดไปจากความจำ ผลเหล่านี้ทำให้การตั้งสมมติฐานใหม่หลังคำเฉลยว่าผิดยากขึ้น ดังนั้นผลการทดลองจึงพบว่า การเรียนรู้อัตโนมัติหลังคำเฉลยว่าถูกดีกว่าหลังคำเฉลยว่าผิด

ข้อที่น่าสังเกตสำหรับการทดลองของลิไวน์ ก็คือ ลิไวน์ฝึกผู้รับการทดลองให้คุ้นเคยกับสิ่งเราและมิโนทัศน์ที่จะเรียนในรอบทดลอง และสิ่งเราก็อำนวยให้ตั้งสมมติฐานได้มากที่สุด 8 สมมติฐานเท่านั้น นับว่ายังง่าย บอร์น เอ็กสทรานด์ และโตมิเนารัสกี ได้ให้ข้อสังเกตว่า กลุ่มนักจิตวิทยาที่เชื่อเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานนี้มักจะ

(1) ไข่มโนทัศน์ที่ผู้รับการทดลองคุ้นเคย (2) มิติของสิ่งเราก็คือเป็นที่คุ้นเคย

(3) ลักษณะในแต่ละมิติจำแนกได้ง่าย (4) การตอบสนองเป็นแบบง่าย ๆ และ (5) ให้ความสำคัญอย่างละเอียดแล้วฝึกเรียนเพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคย¹ จุดประสงค์ของการทำเช่นนี้เพื่อให้โครงการเรียนรู้เป็นโค้งแบบราบ (Stationary curve) และเป็นการเรียนรู้แบบเรียนรู้ทันที การที่ลิไวน์ปฏิบัติเช่นนั้นอาจจะมีจุดประสงค์ตามที่บอร์น เอ็กสตรานด์ และโดมินเนาสกี ตั้งข้อสังเกตก็ได้ นอกจากนี้ลิไวน์ให้ความสำคัญตามหลังพฤติกรรมและการเลือกสมมติฐานเหมือนกัน แต่เว้นเป็นช่วง และไม่ถือว่าการบอกว่าคุณคิดนี้มีผลให้เกิดการโยงสัมพันธ์ระหว่างสมมติฐานกับการตอบสนองต่อประเภท แต่มีผลต่อสมมติฐานในฐานะที่ทำให้เปลี่ยนหรือคงสมมติฐานไว้ ทั้งนี้เพราะว่าลิไวน์ไม่ใช่หลักการโยงสัมพันธ์มาอธิบายทฤษฎี แต่ใช้หลักการเลือกสมมติฐานมาทดสอบมาอธิบายทฤษฎี ข้อที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีของลิไวน์ก็คือ คำว่าสมมติฐานตามความคิดของลิไวน์ หมายถึง กระบวนการภายใน (Mediating processes)² ซึ่งเป็นคำ ๆ เดียวกันกับที่ใช้ในทฤษฎีตัวกลาง

เมื่อพิจารณาความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยจากทฤษฎีนี้และกระบวนการทดลองของลิไวน์ควบคู่กันไป ก็อาจจะพิจารณาได้ดังนี้

1. ความคิดอเนกนัย ลิไวน์เชื่อว่าสมมติฐานเป็นกระบวนการภายใน³

¹Bourne, Ekstrand, & Dominowski, The Psychology of Thinking, pp. 212 - 213.

²Levine, " Mediating Processes in Humans at the Outset of Discrimination Learning " : 254 - 276.

³Levine, " Hypothesis Behavior by Humans During Discrimination Learning " : 331 - 338.

การตอบสนองภายในจะตอบสนองต่อลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้า จากผลการทดลองของ ลีไวน์ ที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่า มีสมมติฐานที่เป็นไปได้จำนวน 8 สมมติฐาน ลีไวน์อธิบายว่า ในการตั้งสมมติฐานนั้น ผู้รับการทดลองอาจจะตั้งว่า X ใหญ่ สีดำ อยู่ทางซ้ายมือคือ มโนทัศน์¹ ซึ่งคำอธิบายนี้ลีไวน์สันนิษฐานจากการเลือกสิ่งเร้าของผู้รับการทดลอง ถ้าเป็นดังนี้ก็แสดงว่ามีจำนวนการตอบสนองภายใน หรือความคิดอเนกนัย และตำแหน่งซ้ายมือเป็นลักษณะของมโนทัศน์ และถ้าผู้รับการทดลองไม่ตอบสนองภายในต่อตำแหน่งซ้ายมือ ก็จะไม่มีโอกาสเรียนรู้มโนทัศน์ได้เลย ดังนั้น การตอบสนองภายในต่อลักษณะทุกลักษณะจึงมีความจำเป็นมากในการเรียนรู้มโนทัศน์ ทฤษฎีนี้จึงชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยในการเรียนรู้มโนทัศน์

2. ความคิดเอกนัย จากตัวอย่างข้างบนนี้ที่ว่า X ใหญ่ สีดำ อยู่ทางซ้ายมือคือมโนทัศน์นั้น เป็นการรวบจำนวนการตอบสนองภายในที่ตอบสนองต่อ X, สีดำ, ขนาดใหญ่, และตำแหน่งซ้ายมือไปสู่คำตอบคำตอบเดียวคือมโนทัศน์ที่เรียน การรวมเช่นนี้เป็นความคิดเอกนัย

จึงเห็นได้ว่า ทฤษฎีของลีไวน์ ชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยในการเรียนรู้มโนทัศน์

¹Levine, " Hypothesis Behavior by Humans During Discrimination Learning " : 331 - 338.

2.2.2.3 ทฤษฎีการเลือกสมมติฐานของเรสต์เทิล¹
 (Restle's Strategy-Selection
Theory)

ทฤษฎีนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ก่อนเริ่มเรียนโมดัลนั้นผู้เรียนมีประชากรของสมมติฐานอยู่ก่อนแล้ว และในกลุ่มประชากรนี้จะมีสมมติฐานอยู่ 3 แบบ คือ

1. สมมติฐานที่ถูกต้อง (Correct - C)
2. สมมติฐานแฝง (Irrelevant - I)
3. สมมติฐานผิด (Wrong - W)

ผลรวมของ C, I, และ W จะเป็นประชากรของสมมติฐานเรียกว่า H นั่นคือ

$$C + I + W = H$$

ในการเรียนรู้โมดัลนั้นผู้เรียนจะเลือกสมมติฐานอย่างสุ่ม ๆ มาทดสอบ สมมติฐานดังกล่าวเลือกมาจากประชากรของสมมติฐาน หรือ H วิธีทดสอบมี 3 วิธี คือ

1. เลือกมาทดสอบคราวละ 1 สมมติฐาน (One Strategy at a Time)

ผู้เรียนจะเลือกสมมติฐานมาจาก H คราวละ 1 สมมติฐาน ถ้าถูกก็ใช้สมมติฐานนั้นอีกในครั้งการเรียนที่ 2 ถ้าถูกอีกก็ใช้ต่อไปในครั้งที่ 3 เป็นเช่นนี้เรื่อยไป ถ้าผิดก็คืนสมมติฐานนั้นกลับไปใน H แล้วสุ่มอันใหม่ขึ้นมาทดสอบต่อไป สมมติฐานใหม่นี้อาจจะเป็นสมมติฐานเดิมก็ได้ ถ้าผิดในครั้งการเรียนที่ 2 สมมติฐานใหม่จะทดสอบในครั้งการเรียนที่ 3 เป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนเรียนรู้โมดัล

¹Restle, " The Selection of Strategies in Cue Learning "

2. เลือกมาทดสอบคราวละทั้งหมด (All Strategies at Once) การเลือกตามข้อนี้ ผู้เรียนจะเลือกสมมติฐานมาคราวละทั้ง H แล้วทดสอบโดยคัดสมมติฐานที่ผิด (F) และสมมติฐานแฉ่ง (I) ทิ้งไป การทดสอบสมมติฐานตามข้อนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ผู้เรียนมีความจำจำกัด คือจะจำได้เฉพาะสมมติฐานที่กำลังทดสอบอยู่เท่านั้น ไม่สามารถจำสมมติฐานที่ทิ้งไปแล้วได้ ดังนั้น บางครั้งสมมติฐานที่ถูกอาจจะได้รับการคัดทิ้งไปด้วย ถ้าเหตุการณ์เป็นเช่นนั้นก็ไม่อาจจะเรียนมโนทัศน์ได้สำเร็จ ผู้เรียนต้องเลือก H มาทดสอบอีก กระบวนการจะเป็นเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งเรียนรูมโนทัศน์

3. เลือกโดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบ (A Random Sample of Strategies) ผู้เรียนจะสุ่มกลุ่มตัวอย่างจาก H มาทดสอบ กระบวนการทดสอบสมมติฐานจากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาแล้วนี้เป็นไปเช่นเดียวกันกับที่กล่าวในข้อ 2. ถ้าผิดก็สุ่มกลุ่มตัวอย่างจาก H มาทดสอบใหม่ กระบวนการจะเป็นเช่นนี้เรื่อยไป จนกระทั่งเรียนรูมโนทัศน์

ทฤษฎีนี้มีข้อที่น่าสนใจอยู่ที่ประการหนึ่ง คือ เรสเติล ใช้คำว่า Strategy เช่นเดียวกับบรูเนอร์ กุกโนว์ และออสติน¹ แต่ความหมายต่างกัน ตามความหมายของบรูเนอร์ กุกโนว์ และออสตินนั้น หมายถึงกลวิธีในการเลือกและทดสอบสมมติฐาน แต่ตามความหมายของเรสเติล หมายถึงนิสัย (Habit) หรือ สมมติฐาน (Hypothesis)²

¹Bruner, Goodnow, & Austin, A Study of Thinking, pp. 83 - 90.

²Restle, " The Selection of Strategies in Cue Learning " pp. 329 - 343.

ดังนั้น เมื่อคินท์¹ หรือ บอร์น เอ็กสทรานด์ และโดมินอว์สกี² อภิปรายถึงทฤษฎีของ เรสเทิล จึงมักใช้คำสมมติฐานเสมอ และสมมติฐานนี้ก็คือการตอบสนองภายในซึ่งที่ผู้วิจัยได้เคยอภิปรายมาแล้วในตอนต้น

เมื่อพิจารณาถึงการเลือกสมมติฐานจาก H มาทดสอบตามข้อ 1. นั้น ก็จะทำให้ คล้ายกับกลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบคราวละ 1 สมมติฐานของบรูเนอร์ กุกโนว์ และ ออสติน แต่ที่ต่างกันก็คือ เรสเทิล อธิบายว่า ผู้เรียนจำสมมติฐานที่ทดสอบไปแล้วแต่ผิดไม่ได้เลย เพราะเป็นการสุ่มมาทดสอบแบบใส่คืนที่เดิม แต่บรูเนอร์ กุกโนว์ และออสติน อธิบายว่า ผู้เรียนจำสมมติฐานที่ทดสอบไปแล้วและผิดได้ เมื่อพิจารณาการเลือกสมมติฐานมาทดสอบคราวละทั้งหมด (ทั้ง H) ก็จะทำให้ คล้ายกับกลวิธีเลือกสมมติฐานมาเปลี่ยนลักษณะ คราวละหลายลักษณะ ทั้งนี้เพราะว่า ลักษณะของสิ่งเร้านี้มันที่ผู้เรียนเลือกไว้เป็นฐานในการเปลี่ยนลักษณะคราวละหลายลักษณะนั้น เทียบได้กับประชากรของสมมติฐาน (H) และการตัดสมมติฐานที่ผิด (W) และสมมติฐานแฉ่ง (I) บางอันทิ้งไปในแต่ละครั้งการ เรียงก็เทียบได้กับการเปลี่ยนลักษณะคราวละหลายลักษณะ แต่ลักษณะที่เปลี่ยนไปแล้วตามคำอธิบายของบรูเนอร์ กุกโนว์ และออสตินนั้น ผู้เรียนจำได้ ในทฤษฎีของเรสเทิล ผู้เรียนจำไม่ได้ การเลือกสมมติฐานโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจาก H มาทดสอบก็คล้ายกับกลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบในคราวเดียวกัน ที่ว่าคล้ายกันก็คือ ต่างก็ อธิบายถึงการเลือกลักษณะบางส่วนจากลักษณะทั้งหมดในสิ่งเร้านี้มันของมโนทัศน์มาทดสอบ

¹Kintsch, Learning, Memory, & Conceptual Processes,

pp.361

²Bourne, Ekstrand, & Dominowski, The Psychology of

Thinking, pp. 224 - 226.

แต่กระบวนการทดสอบต่างกัน กระบวนการทดสอบคามทฤษฎีของเรสเทิล อธิบายว่า ผู้เรียน จะคัดเลือกสมมติฐานที่ผิด (W) และสมมติฐานแฝง (I) บางอันทิ้งไป และจำไม่ได้ว่าถึง อะไรไปแล้ว แคบรูเนอร์ กุกโนว์ และออสติน อธิบายว่า เมื่อผู้เรียนตั้งสมมติฐานแล้วก็จะ วางแผนทดสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้ทั้งหมดในคราวเดียวกัน และต้องจำควยว่ามีสมมติฐาน อะไรบ้างที่ทดสอบไปแล้ว

เรสเทิลใช้คำสิ่งเรา การตอบสนอง (ทดสอบสมมติฐาน) และการเฉลยว่าถูก หรือผิดเหมือนกัน แต่สิ่งเราทำหน้าที่ให้ผู้เรียนเกิดการเลือกสมมติฐานและทดสอบให้ไดผล ตรงตามที่คุณทดลองกำหนด คำเฉลยมีผลเพียงทำให้ผู้เรียนเปลี่ยน หรือคงสมมติฐานไว้ เท่านั้น ไม่ใคทำให้เกิดการโยงสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรใด ๆ ตำแหน่งของเรสเทิลจึงเป็น นักทฤษฎีที่เชื่อว่า การเรียนรู้มีโน้ตค้นเป็นกระบวนการทดสอบสมมติฐาน

ทฤษฎีของเรสเทิลได้รับทั้งการสนับสนุนและการขัดแย้งจากผลการทดลองของ ลีไวน์¹ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอรายละเอียดการทดลองของลีไวน์มาแล้วครั้งหนึ่ง ในส่วนที่ สนับสนุนก็ไคแกผลที่พบว่า ผู้รับการทดลองเรียนมีโน้ตค้นควยกระบวนการทดสอบสมมติฐาน ในส่วนที่ไม่สนับสนุนก็ไคแกผลที่พบว่า ผู้รับการทดลองจำสมมติฐานที่เคยทดลองไปแล้วได้ บาง ซึ่งขัดกับทฤษฎีของเรสเทิลที่อธิบายว่า ผู้รับการทดลองจำสมมติฐานดังกล่าวไม่ได้ นอก- จากนี้ลีไวน์ยังพบว่าหลังคำเฉลยว่าถูกผู้รับการทดลองเรียนรู้ไคดีกว่าหลังคำเฉลยว่าผิด ซึ่ง ขัดกับคำอธิบายของเรสเทิลที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นหลังครั้งที่ตอบผิด ทั้งนี้เพราะว่า ในครั้งการเรียนที่ไครับคำเฉลยว่าผิด ผู้เรียนจะเปลี่ยนสมมติฐานใหม่เพื่อนำไปสู่สมมติฐาน ที่ถูก หรือแก้ปัญหาไค การแก้ปัญหาไคคือการเรียนรู้ นั่นคือเปลี่ยนจากไม่รู้มาเป็นผู้ การ- เรียนรู้จึงเกิดหลังครั้งการเรียนที่ไครับคำเฉลยว่าผิด

¹Levine, "Hypothesis Behavior by Humans During Distri-
bution Learning, " : 331 - 338.

เมื่อพิจารณาถึงความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัย จากทฤษฎีของเรสเทิลก็จะได้ผลดังนี้

1. ความคิดอเนกนัย ความคิดอเนกนัยวิเคราะห์ได้จากการเลือกสมมติฐานจาก $H (C+I+W)$ การเลือกทั้ง H แสดงว่าการตอบสนองภายในมีมาก จำนวนการตอบสนองภายในคือความคิดอเนกนัย ในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมาจาก H คราวละกลุ่มก็แสดงว่า มีการตอบสนองภายในเช่นเดียวกัน แต่น้อยกว่ากลุ่มมาทั้ง H และในกรณีที่สุ่มมาจาก H คราวละหนึ่งสมมติฐานนั้น แสดงว่าความคิดอเนกนัยต่ำมาก การตอบสนองภายในที่กล่าวนี้สันนิษฐานได้จากการตอบสนอง (R) หรือคำตอบของผู้รับการทดลอง เมื่อวิเคราะห์เช่นนี้ก็จะเห็นว่า ทฤษฎีของเรสเทิลได้ชี้แนะให้เห็นถึงความคิดอเนกนัย

2. ความคิดเอกนัย ในกรณีที่สุ่มมาทั้ง H หรือสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาจาก H เพื่อตั้งเป็นสมมติฐานทดสอบนั้น แสดงว่ามีการรวบจำนวนการตอบสนองภายในที่ตอบสนองต่อลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้า แต่ในกรณีที่เลือกมาทดสอบคราวละ 1 สมมติฐานนั้น วิเคราะห์ไม่ได้ว่ามีการรวบหรือไม่ เมื่อวิเคราะห์เช่นนี้ก็จะเห็นว่า ทฤษฎีของเรสเทิลได้ชี้แนะให้เห็นความคิดเอกนัยเช่นเดียวกัน ยกเว้นในกรณีที่เลือกมาทดสอบคราวละ

1 สมมติฐาน

จากการอภิปรายที่กล่าวมาในข้อ 1. และข้อ 2. จะเห็นว่าทฤษฎีของเรสเทิลได้ชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยในการเรียนรู้โมดัล

2.2.2.4 ทฤษฎีการจัดกระบวนการของฮันท์

(Hunt's Information Processing Model)

ทฤษฎีนี้มีรากฐานมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์และการทดสอบสมมติฐาน การเรียนรู้โมดัลตามทฤษฎีนี้มี 3 ชั้น คือ

1. ขั้นรับรู้ (Perception) หมายถึง การรับรู้ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งเร้า เช่น รับรู้วาลักษณะประกอบควมรูปร่างกลม สีแดง จำนวน 1 รูป เป็นต้น
2. ขั้นนิยามสิ่งเร้านิยาม (Definition of Positive Instance) นิยามโดยแยกสิ่งเร้านิยามและสิ่งเร้านิเสธ
3. ขั้นพัฒนาลำดับขั้นการตัดสินใจ (Development of a Decision Tree) โดยการตั้งคำถามเป็นขั้น ๆ¹

กระบวนการในขั้นทั้งสามขั้นนี้ซับซ้อน เพื่อให้เข้าใจชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจะได้เสนอตัวอย่างโดยดัดแปลงมาจากตัวอย่างของคินทซ์² ดังต่อไปนี้

สมมติว่ามโนทัศน์ที่เรียนคือสัตว์ที่มีพิษ และเรียกว่าประเภท (+) ประเภทของสัตว์ที่ตรงข้ามกับสัตว์ที่มีพิษคือ สัตว์ที่ไม่มีพิษ หรือเรียกว่าประเภท (-) สัตว์ทั้งสองประเภทนี้ประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ คือ จำนวนขา มี 4 ขา 8 ขา 12 ขา สีสมีสีแดง (R) สีเทา (G) สีเหลือง (Y) ขนาดมีใหญ่ (H) กลาง- (M) เล็ก (S) สิ่งแวดล้อมหรือที่อยู่อาศัยมี ในป่า (f) ในทะเลทราย (d) ในน้ำ (w) ลักษณะเหล่านี้ประกอบกันเข้าทำให้ได้สิ่งเร้าจำนวน 81 สิ่งเร้า

กระบวนการเรียนในขั้นแรกก็คือ ผู้เรียน (เครื่องคอมพิวเตอร์) จะรับรู้ลักษณะของสิ่งเร้าทั้งหมดแล้วเลือกลักษณะของสัตว์ประเภท (+) และสัตว์ประเภท (-) ผลที่ได้ปรากฏดังตารางที่ 6.

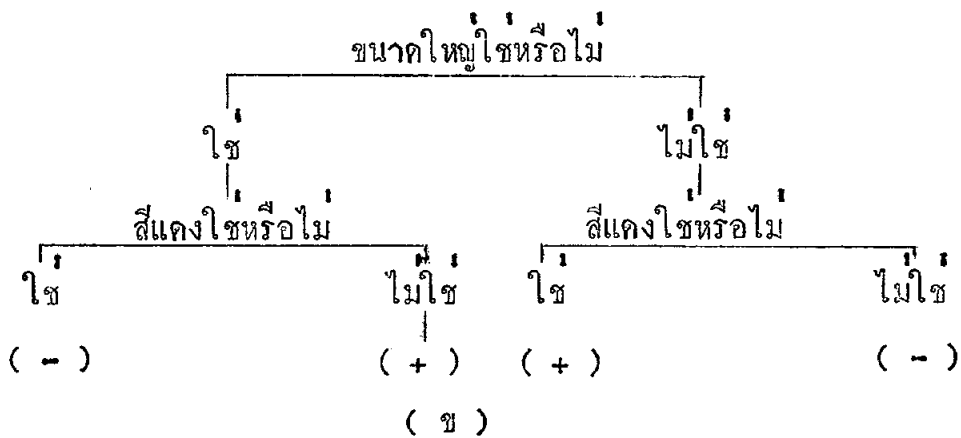
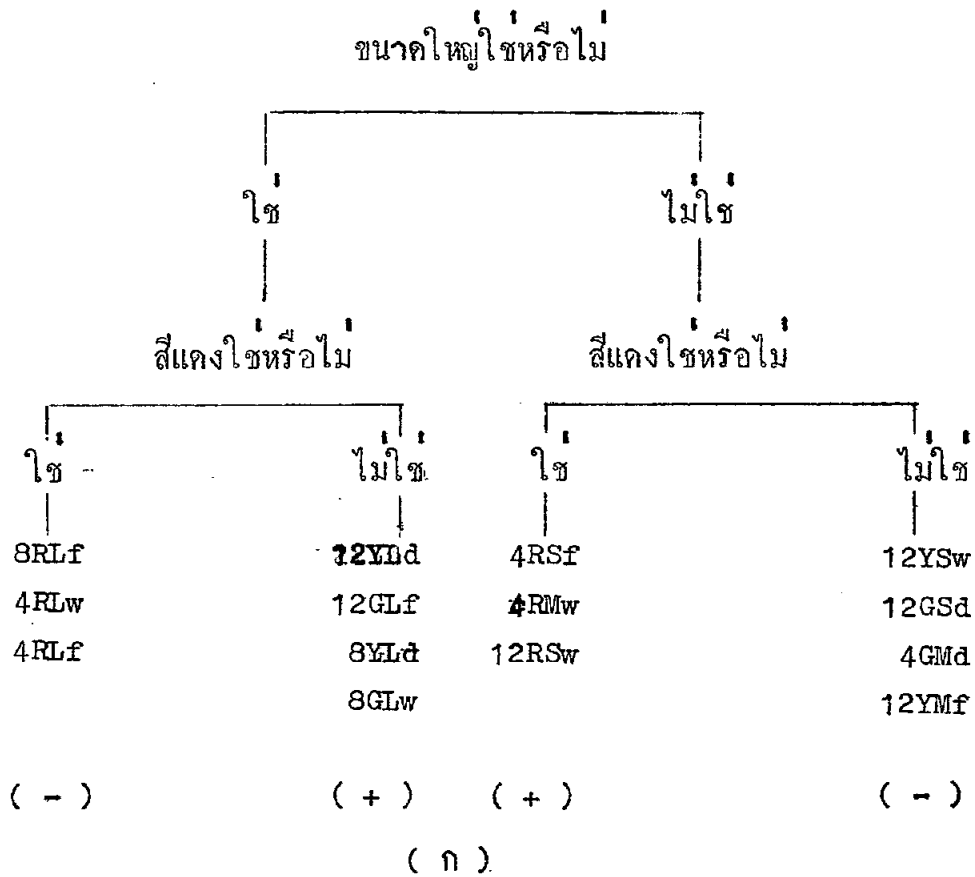
¹Hulse, Deese, & Egeth, The Psychology of Learning, pp. 277 - 278.

²Kintsch, Learning, Memory, & Conceptual Processes, pp. 334 - 336.

ตารางที่ 6. สัตว์ประเภทมีพิษ (+) สัตว์ประเภทไม่มีพิษ (-) และลักษณะต่างๆ
4 ลักษณะ

ประเภท	ลักษณะที่ 1 (จำนวนขา)	ลักษณะที่ 2 (สี)	ลักษณะที่ 3 (ขนาด)	ลักษณะที่ 4 (ที่อยู่)
(+)	4	R	B	f
	12	Y	L	d
	4	R	M	w
	12	G	L	f
	8	Y	L	d
	12	R	S	w
	8	G	L	w
(-)	12	Y	S	w
	12	G	S	d
	4	G	M	d
	8	R	L	f
	12	Y	M	f
	4	R	L	w
	4	R	L	f

เมื่อได้ลักษณะของสัตว์ประเภท (+) และประเภท (-) แล้ว ต่อไปจึง
เลือกลักษณะที่มีความถี่มากที่สุดเพื่อตั้งคำถาม จากตารางที่ 6. ได้แก่ L และไม่ใช่ L
(S, M) คำถามที่จะถามปรากฏดังรูปที่ 4. (ก)



รูปที่ 4. (ก) คำถาม, ลำดับขั้นการตัดสินใจ และประเภทศัพท์ที่มี
 พืช (+) และไม่มีพืช (-)
 (ข) ลำดับขั้นการตัดสินใจขั้นสำเร็จ

เมื่อได้พัฒนาลำดับขั้นการตัดสินใจแล้ว ผู้เรียน (เครื่องคอมพิวเตอร์) ก็
สามารถแยกประเภทสิ่งเร้าทั้ง 81 สิ่งเร้าได้ว่า สิ่งเร้าใดเป็นประเภท (+) และ
สิ่งเร้าใดเป็นประเภท (-) ฮันท์ มาร์ริน และสโตน (Hunt, Marin and
Stone) ได้สร้างโปรแกรมโดยอาศัยหลักการดังที่ได้อธิบายมาให้เครื่องคอมพิวเตอร์
เรียน ผลพบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เรียนมีโน้ตค้นเลียนแบบคนได้¹

อย่างไรก็ตาม การที่ได้พบว่าเมื่อเขียนโปรแกรมตามหลักการดังกล่าว และ
เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนมีโน้ตค้นเลียนแบบคนได้นั้น จะลงความเห็นว่าการ
เรียนรู้นโน้ตค้นของคนกับของเครื่องคอมพิวเตอร์มีกระบวนการเหมือนกันนั้นยังเป็นที่น่า
สงสัย ทั้งนี้ก็เพราะว่า (1) ความสามารถในการจำของคนกับของเครื่องคอมพิวเตอร์
ไม่เหมือนกัน เครื่องคอมพิวเตอร์มีระบบความจำและปฏิบัติการได้เหนือกว่าคน
(2) ความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถลบให้หมดสิ้นได้ แต่ในคนลบให้หมดสิ้นไม่ได้²
(3) ถ้าเขียนโปรแกรมอันเดียวกันให้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างเครื่องกันเรียนก็จะเรียน
ได้เหมือนกันตามโปรแกรมที่กำหนดนั้น³ แต่ไม่เป็นเช่นนั้นสำหรับคน นอกจากนั้นคนมักจะ

¹E.B.Hunt, J.Marin, and P.J.Stone, Experiment in
Induction, (Academic Press, New York; 1966) cited in W.Kintsch,
Learning, Memory, & Conceptual Processes, (John Wiley & Sons ,
Inc., 1970), pp. 408 - 409.

²Kintsch, Learning, Memory, & Conceptual Processes,
p. 91.

³Ibid.

เลือกกลวิธีที่เป็นอิสระจากความจำ หรือใช้กลวิธีผสมกัน¹ ความจำอาจจะเกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้โน้ตค้นบางแต่ไม่มากจนถึงกับเป็นตัวแปรที่สำคัญ ทั้งนี้ก็เพราะว่ารายงาน การวิจัยที่ได้อ่านมาแล้วข้างต้น เช่น การวิจัยของ เลมเค คลอสไมเออร์ และแฮร์ริส² ค้นแคนสัน³ ก็ไม่สนับสนุนให้ลงความเห็นว่าคุณสมบัติความจำมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้โน้ตค้น

เมื่อพิจารณาว่าทฤษฎีนี้ได้ชี้แนะให้เห็นความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยไว้ เป็นประการใดบ้างก็อาจจะพิจารณาได้ดังนี้

1. ความคิดอเนกนัย ความคิดอเนกนัยจะเห็นได้จากชั้นการรับรู้ซึ่งเป็นชั้นที่ผู้เรียนหรือเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องตอบสนองภายใน (ในกรณีของเครื่อง-คอมพิวเตอร์เรียกกันว่าสาร) ตลอดจนแง่ต่าง ๆ ของสิ่งเร้า เป็นจำนวนมาก การตอบสนองภายในดังกล่าวจะสนับสนุนได้จากการตอบสนองภายนอก (ในกรณีของเครื่อง-คอมพิวเตอร์ ได้แก่ผลที่พิมพ์ออกมาหรือเรียกกันว่าสารส่งออก) จำนวนการตอบสนองเหล่านี้เรียกว่าความคิดอเนกนัย เมื่อพิจารณาเช่นนี้ก็จะเห็นว่า ทฤษฎีนี้ได้ชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัย ในการเรียนรู้โน้ตค้น

¹P.R.Laughlin, " Selection Strategies in Concept Attainment as a Function of Number of Relevant Attributes+Problem " Journal of Experimental Psychology, (1966) : 772 - 773.

²Lemke, Klausmeier, and Harris, " Relationship of Selected Cognitive Abilities to Concept Attainment and Information Processing, " pp. 27 - 35.

³Duncanson, " Learning and Measured Abilities, " pp. 220 - 229.

2. ความคิดเอกนัย ความคิดเอกนัยจะเห็นได้จากชั้นนิยามสิ่งเรานิยามของมโนทัศน์และชั้นการพัฒนาลำดับชั้นการตัดสินใจ ซึ่งในชั้นทั้งสองนี้ ผู้เรียนหรือเครื่องคอมพิวเตอร์จะพยายามจำแนกสิ่งเร่าที่เป็นสิ่งเร่านิยามและสิ่งเร่านิเสธให้ออกจากกัน โดยเลือกสิ่งเร่าที่มีลักษณะคล้ายกันไว้กลุ่มเดียวกัน ทำให้ได้จำนวนสิ่งเร่าเหลือ น้อยลง เหตุการณ์เช่นนี้จะกล่าวว่าเป็นการรวมการตอบสนองเข้าเป็นกลุ่ม (+) หรือกลุ่ม (-) ก็ได้ จากนั้นจึงเลือกเฉพาะลักษณะบางลักษณะที่มีความถี่สูงเพื่อตั้งคำถาม เหตุการณ์เช่นนี้ก็เป็นการรวบอีกชั้นหนึ่ง ทำให้เข้าไปใกล้คำตอบที่ต้องการมากขึ้น ต่อไปจึงนำลักษณะที่มีความถี่สูงนั้นมาตั้งคำถาม จนบรรลุคำตอบในที่สุดความมโนทัศน์ที่เรียนนั้นคืออะไร และการตอบสนองที่รวมไปสู่คำตอบเดียวเช่นนี้เป็นความคิดเอกนัย ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงได้ชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดเอกนัยในการเรียนรู้มโนทัศน์

ผลการวิเคราะห์ทฤษฎีต่าง ๆ ดังที่ได้อภิปรายมา ส่วนใหญ่ชี้แนะให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัย ในการเรียนรู้มโนทัศน์ ปัญหาที่จะอภิปรายต่อไปก็คือ ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยวัดได้หรือไม่ ซึ่งทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญาของกิลฟอร์ด ได้กล่าวถึงเรื่องนี้ ดังนั้น ในลำดับถัดไปผู้วิจัยจะได้อภิปรายถึงความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยที่กล่าวไว้ในทฤษฎีดังกล่าวเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ดังต่อไปนี้

2.2.3 ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยจากทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญา (The Structure of Intellect Model - SI)

กิลฟอร์ดเป็นผู้ที่สนใจความคิดอเนกนัยมาก กิลฟอร์ดพบว่าความคิดอเนกนัยเป็นสติปัญญาอย่างหนึ่งของคน ซึ่งแบบทดสอบสติปัญญาทั่วไปไม่ได้วัด กิลฟอร์ดจึงได้สร้างทฤษฎีสติปัญญาขึ้นมาใหม่ ชื่อว่า ทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญา ย่อว่า SI ทฤษฎีนี้ประกอบด้วยมิตินิติสำคัญสามมิตินิติคือ มิตินิติปฏิบัติการ (Operation) มิตินิติเนื้อหา (Content)

มิตินผลผลิต (Production) มิตินี้ทั้งสามนี้ประกอบกันเข้าทำให้ได้หน่วยจุลภาคจำนวน 120 หน่วย แต่ละหน่วยมีสามมิตินี้ และไม่ขึ้นแก่กัน กิลฟอร์ด ได้จัดความคิดคือเนกนัย และความคิดเอกนัยไว้ในมิตินปฏิบัติการ¹

ทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญาเป็นผลจากการศึกษาด้วยวิธีสหสัมพันธ์และวิเคราะห์องค์ประกอบ วิธีการของการศึกษาด้วยวิธีนี้ก็คือการไปตรวจสอบไปวัดผลการปฏิบัติการของความคิดต่าง ๆ ในมิตินปฏิบัติการ ตรวจสอบเหล่านั้นสร้างขึ้นตามค่านิยมของความคิดแต่ละอย่าง เช่น เมื่อจะวัดความคิดคือเนกนัยก็นิยามว่าความคิดคือเนกนัยคืออะไรแล้วสร้างตรวจสอบตามค่านิยมนั้น ใช้ระเบียบวิธีสหสัมพันธ์และการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล กิลฟอร์ด ไม่ได้กล่าวถึงกระบวนการของความคิดคือเนกนัยหรือความคิดเอกนัยไว้โดยละเอียดแต่ประการใด เพียงแต่ได้นิยามความคิดคือเนกนัยและความคิดเอกนัยไว้เท่านั้น ซึ่งผู้วิจัยได้อภิปรายมาแล้ว ค่านิยมดังกล่าวคือ

ความคิดคือเนกนัย หมายถึง จำนวนการตอบสนองที่เกิดขึ้นเนื่องจากสิ่งเร้าอันเดียวกันกระตุ้น² เช่น ถ้าสิ่งเร้าว่า อีรูโซทำอะไรใครบ้างบอกมาใหม่มากที่สุด คำตอบอาจจะเป็น สร้างบ้าน ปามะม่วง ทับกระชား ถวงน้ำหนัก ทำสีแดง ฯลฯ จำนวนคำตอบคือความคิดคือเนกนัย

จากตัวอย่างข้างบนนี้ คำตอบแต่ละคำตอบ เช่น สร้างบ้าน เป็นการตอบสนองอย่างหนึ่งเท่านั้น ไม่ใช่ความคิดคือเนกนัย แต่จำนวนการตอบสนองเป็นความคิดคือเนกนัย ถ้าการตอบสนองที่เกิดขึ้นเนื่องจากสิ่งเร้าอันเดียวกันมีจำนวนมากก็เรียกว่าความคิดคือเนกนัยสูง ถ้ามีจำนวนน้อยก็เรียกว่าความคิดคือเนกนัยต่ำ

¹ Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 60-65.

² Ibid. p. 213.

ตามความคิดของกิลฟอร์ด¹ นั้น การตอบสนองหรือคำตอบไม่ได้เกิดจากสิ่งเราโดยตรง แต่สิ่งเราจะกระตุ้นสาร (Information) ภายในแหล่งความจำ (Memory Storage) ก่อน จากนั้นจึงออกมาเป็นคำตอบ สารดังกล่าวจึงมีสภาพเป็นการตอบสนองภายใน ดังนั้น เมื่อแปลคำตอบมาสู่คำตอบภายนอกก็จะเห็นว่าจะได้แบบแผนสำหรับการอธิบายพฤติกรรมแบบเดียวกันกับแบบแผนที่ใช้ในทฤษฎีตัวกลางคือ

S - r - s - R

ความคิดเอกชนัย หมายถึง การตอบสนองที่เกิดขึ้นเนื่องจากการกระตุ้นของสิ่งเรารวมยอด หรือมุ่งไปสู่คำตอบที่ถูกคำตอบเดียว² ความคิดเอกชนัยเกิดขึ้นเนื่องมาจากสิ่งเราระตุ้นเช่นเดียวกันกับที่อภิปรายมาแล้วข้างบนนี้ แต่ปัญหาที่กระตุ้นนั้นเป็นปัญหาชัดเจน และทำให้ความคิดรวมหรือมุ่งไปสู่คำตอบที่ต้องการซึ่งไม่ใช่ปริมาณของคำตอบ³ แต่เป็นคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว เช่น ปัญหาว่าแข่งตรงกันข้ามกับอะไร ปัญหานี้กระตุ้นให้คิดหาคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น คือ ออน⁴ หรืออีกตัวอย่างหนึ่ง เช่นกำหนดประโยคให้มาว่า

- หลอนซออาหารมาจากตลาด
- หลอนกลับบ้านและปรุงอาหาร
- หลอนไปตลาด

¹ Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 314 - 315

² Ibid. p. 62, 214.

³ Ibid. pp. 214 - 215

⁴ Ibid. p. 171.

แล้วให้ตอบว่าประโยคเหล่านั้นเรียงลำดับอย่างไร โดยใส่ตัวเลข 1, 2, 3 ลงหน้าประโยค ทำให้อ่านได้ความหมายสมบูรณ์ จากตัวอย่างข้างบนนี้จะเห็นว่า ข้อความที่กำหนดมาให้เป็นข้อความที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาทั้งสิ้น สิ่งเราที่จำเป็นเหล่านั้นมีพอเพียงที่จะทำให้ความคิกรวมไปสู่คำตอบที่ถูกต้องคำตอบเดียว

ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยต่างก็เกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเรามากระตุ้น แต่ปัญหาที่กระตุ้นให้เกิดความคิดอเนกนัยแตกต่างจากปัญหาที่กระตุ้นให้เกิดความคิดเอกนัย ปัญหาที่กระตุ้นให้เกิดความคิดอเนกนัยเป็นปัญหาที่ไม่กำหนดคำตอบถูกต้องที่แน่นอน คำตอบถูกต้องมีมาก แต่ปัญหาที่กระตุ้นให้เกิดความคิดเอกนัยกำหนดคำตอบถูกต้องที่แน่นอนไว้แล้ว และสิ่งประกอบกันเข้าเป็นปัญหา ก็มีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา โดยทำให้ความคิกรวมไปสู่คำตอบถูกต้องคำตอบเดียว

ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยจะปฏิบัติการโดยอาศัยเนื้อหา 4 ประการ แต่ในที่นี้จะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เป็นความหมาย (Semantic - M) เพียงเนื้อหาเดียว

คำว่าความหมาย (M) ที่กิลฟอร์ดนำมาอธิบายในทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญา นี้กิลฟอร์ดใช้วิธีนิยามเช่นเดียวกัน กิลฟอร์ดได้นิยามคำ ความหมาย ว่า หมายถึง ความหมาย (Meaning) ที่ผูกพันอยู่กับถ้อยคำหรือไม่ใช่ถ้อยคำ¹ ปัญหาจึงมีว่า ความหมายที่ผูกพันอยู่กับถ้อยคำนั้นเป็นอย่างไร เนื่องจากความหมายเป็นพฤติกรรมที่สังเกตไม่ได้ นักจิตวิทยาจึงมักจะใช้วิธีสันนิษฐานและเชื่อว่าพฤติกรรมเช่นนั้นจริง กิลฟอร์ดได้อธิบายว่าประสบการณ์เกาที่ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปโดยเร็วคง เช่นผลการทดลองของฮาร์โล ที่พบว่าประสบการณ์เกาของลิงช่วยให้เรียนรู้ในตอนหลังดีขึ้นนั้น

¹ Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 227.

เป็นความหมาย และได้อภิปรายว่า x ของออสกูด ก็เป็นความหมาย¹ เช่นเดียวกัน แล้วในที่สุดก็ได้นิยามคำว่าความหมาย ดังที่กล่าวข้างบนนี้ ความหมายของความหมาย จึงเป็นผลจากการสันนิษฐานและความคิด ความคิดของคนอื่น ๆ ก็สอดคล้องกับที่กิลฟอร์ดอภิปราย เช่น ออสกูด² ก็คิดว่าพฤติกรรมที่ใช้อยู่ลักษณะ x แทนนั้นเป็นความหมาย โพลลิโอ (Pollio)³ ก็คิดว่า x เป็นความหมาย คอลลิน และควิลเลียน (Collin & Quillian) มีความคิดว่า ความหมาย (M) มีระดับลึกหรือตื้นแตกต่างกัน ความหมายที่อยู่ระดับตื้นจะตอบสนองง่ายกว่าและเร็วกว่าความหมายที่อยู่ในระดับลึก เช่น คำว่า นก ควรอยู่ในระดับตื้นกว่า คำว่า บินได้ เป็นต้น คอลลินและควิลเลียนจึงได้ศึกษาเรื่องนี้โดยใช้คำเหล่านั้นมาสร้างเป็นประโยคง่าย ๆ เช่น นกขมั้นเป็นนก นกขมั้นบินได้ เป็นต้น แล้วให้กลุ่มตัวอย่างตอบว่าจริงหรือไม่จริง ผลการทดลองพบว่า ประโยคหลังตอบสนองช้ากว่าประโยคแรก⁴ แสดงว่าความหมายอยู่ในระดับที่ตื้นหรือลึกแตกต่างกัน ดังนั้น เมื่อได้ประมวลความคิดของ

¹Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 226 - 229

²C.E.Osgood, Method and Theory in Experimental Psychology, (New York: Oxford University Press, 1968) pp. 412.

³H.R.Pollio, The Psychology of Symbolic Activity, (Addison - Wesley Publishing Co., 1974) pp. 351 - 358.

⁴A.M.Collins and M.R.Quillian, "Retrieval Time From Semantic Memory" Journal of Verb.Lng.Verb. Behavior, (1969) : 240 - 247, cited in S.H.Hulse, J.Deese, and H.Egeth, The Psychology of Learning, (McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1975), pp. 397 - 398.

บุคคลต่าง ๆ การสันนิษฐาน ตลอดจนผลการทดลองเข้าด้วยกันแล้ว ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับความหมายว่า ความหมาย (M) เป็นการตอบสนองภายใน และถ้าจะใช้สัญลักษณ์แทนก็ควรใช้สัญลักษณ์ x ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะถือว่า x เป็นความหมาย ซึ่งเป็นการตอบสนองภายใน

ความคิดอเนกนัยเมื่อเกิดขึ้นโดยใช้เนื้อหาความหมาย (M) จะได้ผลผลิต 6 ประการ คือ (1) หน่วย (Unit - U) (2) ประเภท (Class - C) (3) ความสัมพันธ์ (Relation - R) (4) ระบบ (System - S) (5) การแปลงรูป (Transformation - T) และ (6) การพยากรณ์ (Implication - I)¹

หน่วย (U) หมายถึงผลผลิตที่เป็นหน่วยเดียว² เช่นถ้าให้ตอบว่า สิ่งที่ใช้ดื่มมีอะไรบ้าง คำตอบที่มีลักษณะเป็นหน่วย ไคแก่ น้ำ กาแฟ เบียร์ เป็นต้น ความคิดอเนกนัยที่เกิดขึ้นโดยใช้เนื้อหา M และได้ผลผลิตเป็น C เรียกชื่อย่อว่า DMC (D = Divergent)

ประเภท (C) หมายถึงกลุ่มของหน่วยที่มีลักษณะบางประการร่วมกัน³ เช่น ถ้ากำหนดสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มคำที่มีลักษณะเป็นหน่วยมาให้จำนวนหนึ่ง ดังนี้ (1) ลูกศร (2) ผึ้ง (3) จรเข้ (4) ปลา แล้วให้ผู้ตอบจัดประเภท คำตอบอาจจะเป็น (2), (3), (4) เป็นประเภทสัตว์ (3), (4) เป็นประเภทอยู่ในน้ำ เป็นต้น ความคิดอเนกนัยที่เกิดขึ้นโดยใช้เนื้อหา M และได้ผลผลิตเป็น C เรียกชื่อย่อว่า DMC

¹Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 63 - 64.

²Ibid. pp. 238 - 239.

³Ibid. p. 64.

ความสัมพันธ์ (R) หมายถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งสองสิ่ง¹ เช่น บนตรงกันข้ามกับ ล่าง, โต้, หรือ ยิ้มของเขากว้างเหมือนกับ.... (คินส์, พระจันทร์เสี้ยว,) เป็นต้น ความคิดอเนกนัยที่เกิดขึ้นโดยใช่เนื้อหา M และได้ผลผลิตเป็น R เรียกชื่อย่อว่า DMR

ระบบ (S) หมายถึงกระสวนหรือการรวมหน่วยที่ซับซ้อน² เช่น ถ้าสิ่งเรา เป็น น -- ห --- น -- ก ผลของความคิดที่เกิดขึ้นมีระบบก็จะได้อำตอบว่า นกหา น้ากิน นายห้างนั่งกลาง ... เป็นต้น ความคิดอเนกนัยที่เกิดขึ้นโดยใช่เนื้อหา M และได้ผลผลิตเป็น S เรียกชื่อย่อว่า DMS

การแปลงรูป (T) หมายถึงการแปลงความหมายเดิมไปสู่ความหมายใหม่³ เช่น กลม แปลงรูปเป็นความหมายใหม่ว่า กมล ... เป็นต้น ความคิดอเนกนัยที่เกิดขึ้นโดยใช่เนื้อหา M และได้ผลผลิตเป็น T เรียกชื่อย่อว่า DMX

การพยากรณ์ (I) หมายถึงสิ่งหนึ่งชี้แนะถึงอีกสิ่งหนึ่ง⁴ เช่น เห็นแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า ก็ชี้แนะให้คิดถึง ครู (ผู้ให้แสงสว่าง) เด็กฉลาด, เป็นต้น ความคิดอเนกนัยที่เกิดขึ้นโดยใช่เนื้อหา M และได้ผลผลิตเป็น I เรียกชื่อย่อว่า DMI

ความคิดเอกนัย เมื่อเกิดขึ้นโดยใช่เนื้อหา M ก็จะได้ผลผลิต 6 ประการ เช่นเดียวกัน แต่สิ่งที่แตกต่างไปจากความคิดอเนกนัย ก็คือ ผลผลิตจะได้คำตอบถูก

¹Guilford, The Nature of Human Intelligence, pp. 63 - 64.

²Ibid.

³Ibid. p. 64

⁴Ibid.

คำตอบเดียว ผลผลิต 6 ประการดังกล่าวเรียกชื่อย่อตามลำดับดังนี้ CMU (C = Convergent), CMC, CMR, CMS, CMT, และ CMI.

คงใจกล่าวนำแล้วว่าทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีสติปัญญา กิลฟอร์ด จึงรวมความคิดประเภทต่าง ๆ เข้ามาไว้ในโครงสร้างอันเดียวกัน คือโครงสร้างสติปัญญา กิลฟอร์ดไม่ได้สร้างทฤษฎีย่อยเพื่ออธิบายกระบวนการของความคิดแต่ละประเภทที่ปรากฏในมติปฏิบัติการแต่อย่างใด เมื่อกล่าวถึงความจำ กิลฟอร์ดก็สำรวจผลการวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความจำแล้วสรุปเป็นคำนิยาม แล้วสร้างแบบทดสอบไปวัด ความคิดคือเนกนัยและความคิดเอกนัยก็เช่นเดียวกัน กิลฟอร์ดได้มาช่วยการกำหนดคำนิยามแล้วสร้างแบบทดสอบไปวัด กิลฟอร์ดจึงไม่ได้อธิบายถึงกระบวนการของความคิดเอกนัยหรือความคิดเอกนัยเป็นรูปของทฤษฎีเฉพาะความสามารถทั้งสองนี้เหมือนทฤษฎีความจำหรือทฤษฎีการเรียนรู้โมตัน กิลฟอร์ดได้ชี้แนะให้เห็นว่าความคิดเอกนัยและความคิดเอกนัยมีบทบาทต่างกันในการแก้ปัญหา ปัญหาที่ไม่ชัดเจนจะต้องการความคิดเอกนัยมากกว่าความคิดเอกนัย แต่ปัญหาที่ชัดเจนจะต้องการความคิดเอกนัยมากกว่าความคิดเอกนัย¹ เมื่อนำคำนิยามของความคิดเอกนัยและความคิดเอกนัยไปพิจารณากระบวนการแก้ปัญหาโมตันที่ทฤษฎีโมตันอธิบาย ก็พบว่ามีความคิดเอกนัยและความคิดเอกนัยปรากฏอยู่ในกระบวนการเรียนรู้โมตัน ดังรายละเอียดที่ได้อธิบายมาแล้ว ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์จะศึกษาเรื่องนี้ซึ่งที่ใจกล่าวนำแล้วในตอนต้นของบทนี้ และเนื่องจากทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญาได้ชี้ให้เห็นเกี่ยวกับการวัดความคิดเอกนัยและความคิดเอกนัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ใช้แบบทดสอบที่วัดความคิดเอกนัยและความคิดเอกนัยซึ่งได้สร้างขึ้นตามแนวของทฤษฎีโครงสร้างสติปัญญาเป็นเครื่องมือในการเลือกกลุ่มทดลอง ซึ่งจะกล่าวถึงในบทต่อไป

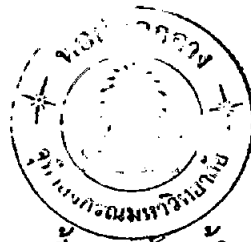
¹Guilford, The Nature of Human Intelligence, p. 214.

สรุปผลการวิเคราะห์และการอภิปรายรายงานการวิจัยและทฤษฎี

1. การเรียนรู้โน้ตค้นอาจจะเรียนได้สองแบบใหญ่ ๆ คือ
 - 1.1 เรียนแบบ S___R หรือแบบ S_r_s_R
 - 1.2 เรียนแบบทดสอบสมมติฐาน
2. ผลจากรายงานการวิจัยต่าง ๆ พบว่า
 - 2.1 สถิติปัญญาทั่วไปที่แปลงรูปคะแนนเป็นคะแนนไอคิว (IQ) มีแนวโน้มไม่สนับสนุนให้ลงความเห็นว่ามีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้โน้ตค้น
 - 2.2 สถิติปัญญาต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ก็มีแนวโน้มไม่สนับสนุนให้ลงความเห็นว่ามีสัมพันธ์กับการเรียนรู้โน้ตค้น และไม่สนับสนุนให้ลงความเห็นว่ามีสัมพันธ์กับการเรียนรู้โน้ตค้น
 - 2.3 จากข้อ 2.1 และข้อ 2.2 การลงความเห็นที่พอจะลงสรุปได้ก็คือ สถิติปัญญาตามที่ถูกวิจัยเหล่านั้นวัดได้อาจจะมีผลอยู่บ้างแต่ไม่อาจจะถือได้ว่าเป็นตัวแปรที่สำคัญในการเรียนรู้โน้ตค้น
3. ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยก็เป็นสถิติปัญญา แต่ผู้วิจัยต่าง ๆ ที่ได้ อภิปรายมายังไม่ได้นำไปศึกษาว่าจะสัมพันธ์กับการเรียนรู้โน้ตค้นหรือไม่ประการใด
4. ผลจากการวิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้โน้ตค้นพบว่า ความคิดอเนกนัย และความคิดเอกนัยเป็นตัวแปรสำคัญในการเรียนรู้โน้ตค้น ยกเว้นในกรณีที่อยู่เรียนเรียน แบบสิงเร้า - การตอบสนอง (S___R) ซึ่งไม่อาจจะวิเคราะห์บทบาทของความคิด อเนกนัยและความคิดเอกนัยได้

การสร้างทฤษฎี

จากข้อสรุปข้อที่ 2 - 4 ชี้แนะให้เห็นว่า ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัย เป็นตัวแปรสำคัญในการเรียนรู้โน้ตค้น ผู้วิจัยจึงมีความคิดว่า ทฤษฎีการเรียนรู้โน้ตค้น



ควรจะมีข้อความที่กล่าวถึงความคิดทั้งสองประเภทนี้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะสร้างทฤษฎีการเรียนรู้โมดัลที่เพิ่มขึ้นอีกทฤษฎีหนึ่งและไขข้อว่า ทฤษฎีสองกระบวนการหนึ่ง ในการสร้างทฤษฎีนั้น หลังจากที่ผู้สร้างได้ค่าเชิงทฤษฎีแล้ว (ในที่นี้คือ ความคิดเอกนัย ความคิดเอกนัย และมโนทัศน์) ผู้สร้างจะต้องการหลักการบางอย่างมาอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชิงทฤษฎีเหล่านั้นเป็นกระสวนของข้อความ ทำให้ข้อความทางทฤษฎีหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า คำกล่าวของทฤษฎี หรือทฤษฎี จากนั้นจึงนิรนัยข้อความในทฤษฎีไปสู่ข้อความที่สังเกตได้หรือวัดได้ เพื่อทดสอบต่อไป ปัญหาจึงมีว่าจะใช้หลักการอะไรไปอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเชิงทฤษฎีเหล่านั้น

เมื่อพิจารณาทฤษฎีกลุ่มสิ่งเร้า - การตอบสนอง และกลุ่มการจัดกระบวนการก็จะเห็นว่าสองกลุ่มนี้ใช้หลักการต่างกัน กลุ่มแรกใช้หลักการโยงสัมพันธ์ กลุ่มหลังใช้หลักกลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบ ด้วยเหตุที่ใช้หลักต่างกันจึงทำให้คำอธิบายของทฤษฎีต่างกัน กลุ่มที่ใช้หลักการโยงสัมพันธ์จะอธิบายการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นเนื่องมาจากเกิดการโยงสัมพันธ์แข็งขึ้นในระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เมื่อมีการโยงสัมพันธ์ก็จะมืองของความแข็งของการโยงสัมพันธ์ จึงอธิบายการนำผลการเรียนรู้มาใช้ใหม่ว่าเกิดขึ้นตามลำดับความแข็งของการโยงสัมพันธ์ ถ้าแข็งมากก็ตอบสนองก่อน แข็งน้อยกว่าก็ตอบสนองในลำดับถัดไป การอธิบายปัญหาก็จะอธิบายว่า ปัญหาเกิดขึ้นเพราะการตอบสนองครั้งแรกไม่อำนวยให้แก้ปัญหาได้ และอธิบายบทบาทของการให้ค่าเฉลยว่าทำให้การโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองแข็งขึ้น เป็นต้น ตรงกันข้ามกับกลุ่มที่ใช้หลักกลวิธีเลือกสมมติฐานมาทดสอบ ซึ่งอธิบายว่าผู้เรียนมีกลุ่มสมมติฐานอยู่ก่อนแล้วก่อนเริ่มเรียนมโนทัศน์ (ใดมาอย่างไรไม่กล่าวถึง) ผู้เรียนเรียนโดยเลือกสมมติฐานมาทดสอบ สมมติฐานนั้นเลือกมาอย่างสุ่ม ๆ หรือเลือกมาอย่างมีกลวิธี ไม่จำเป็นต้องมีลำดับ เพราะไม่ใช่หลักการโยงสัมพันธ์มาอธิบายจึงไม่เกี่ยวกับผลของการโยงสัมพันธ์ ปัญหาเกิดขึ้นเพราะผู้เรียนต้องเผชิญกับสิ่งที่ต้องเลือกหลายอย่าง ค่าเฉลยมีบทบาทเพื่อทำให้เปลี่ยนหรือคงสมมติฐานไว้ ไม่อธิบายว่าทำให้เกิดการโยงสัมพันธ์ใด ๆ แข็งขึ้น

การอธิบายการเรียนรู้ก็อธิบายว่าเกิดขึ้นเพราะการเปลี่ยนแปลงสมมติฐาน หรือตั้งสมมติฐาน
 ทั่วไป เป็นต้น การใช้หลักการต่างกันทำให้ของอธิบายทฤษฎีต่างกันและพยากรณ์ต่างกัน
 และการอธิบายทั้งสองกรณีนี้มีการวิจัยสนับสนุนด้วยกันทั้งสิ้น ในการสร้างทฤษฎีครั้งนี้
 ผู้วิจัยเลือกเอาหลักการโยงสัมพันธ์มาอธิบายทฤษฎีสองกระบวนการ โดยมีเหตุผลดังนี้

1. หลักการโยงสัมพันธ์ที่อธิบายพฤติกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ
 $S \xrightarrow{R}$ หรือ $S \xrightarrow{r} S \xrightarrow{R}$ นั้น เป็นที่ยอมรับกันว่าสามารถอธิบายพฤติกรรม
 ได้อย่างกว้างขวาง
2. นักวิทยาศาสตร์ทางพฤติกรรมที่อธิบายพฤติกรรมโดยอาศัยหลักการ
 โยงสัมพันธ์ได้พบหลักอื่น ๆ แล้วหลายหลัก เช่น การวางเงื่อนไข การจับคู่ การ-
 เสริมแรง หรือนัยทั่วไป เป็นต้น ซึ่งหลักเหล่านี้สามารถนำมาอธิบายเหตุการณ์ทาง
 พฤติกรรมได้ทันทีไม่ต้องพิสูจน์หรือทดสอบอีก

ทฤษฎีสองกระบวนการ¹

(Two-Process Theory of Concept Learning)

ขอตกลงเบื้องต้น

1. S ทำให้เกิด r r เป็นการตอบสนองภายใน หรือการรับรู้ หรือรหัส
 (Code) r ทำหน้าที่เป็น s (สิ่งเร้าภายใน) เพื่อกระตุ้นให้เกิด R
2. S ทำให้เกิด r ได้มากกว่าหนึ่ง r

¹ชัยพร วิชชาวุธ และ ไสว เลี่ยมแก้ว ได้ร่วมกันพัฒนาทฤษฎีนี้ขึ้นมาจาก
 ผลการวิเคราะห์ที่กล่าวมาข้างต้น

3. x ที่เกิดจาก S สามารถจะรวมยอดเพื่อทำหน้าที่เป็น s หนึ่ง s เพื่อกระตุ้นให้เกิด x
4. มโนทัศน์ที่ยากจะอาศัย x จำนวนมาก การรวม x เข้าเป็น s หนึ่ง s ก็จจะรวมยาก

คำนิยาม

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

ทฤษฎี การเรียนรู้มโนทัศน์มีกระบวนการดังนี้

1. การเรียนรู้มโนทัศน์เป็นกระบวนการสองขั้นตอนคือ

1.1 กระบวนการเกิด x

1.2 กระบวนการรวม x เข้าเป็น s หนึ่ง s

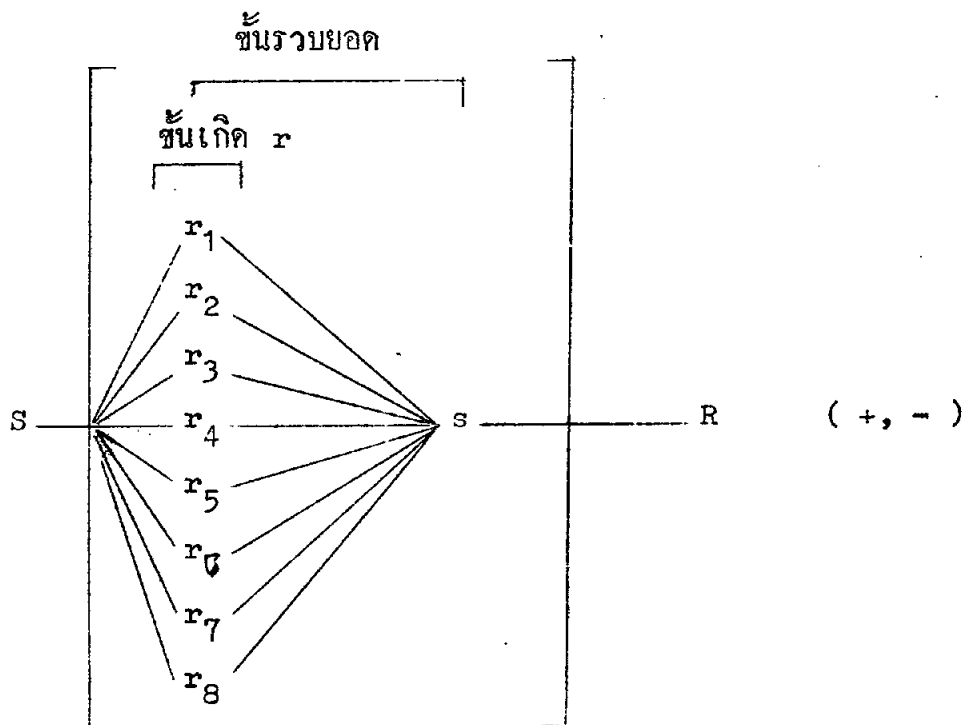
2. DP มีบทบาทต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ในขั้นที่ 1.1

3. CP มีบทบาทต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ในขั้นที่ 1.2

ถ้าแบ่งความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยออกเป็นความคิดอเนกนัยสูง (HDP) ความคิดอเนกนัยต่ำ (LDP) ความคิดเอกนัยสูง (HCP) และความคิดเอกนัยต่ำ (LCP) แล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยในการเรียนรู้มโนทัศน์จะมี 4 กรณี คือ (1) กรณีความคิดอเนกนัยสูงและความคิดเอกนัยสูง (HDP:HCP) (2) กรณีความคิดอเนกนัยสูงแต่ความคิดเอกนัยต่ำ (HDP:LDP) (3) กรณีความคิดอเนกนัยต่ำแต่ความคิดเอกนัยสูง (LDP:HCP) และ (4) กรณีความคิดอเนกนัยต่ำและความคิดเอกนัยต่ำ (LDP:LCP) บทบาทของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยในกรณีทั้ง 4 เขียนเป็นรูปและอธิบายได้ดังนี้

1. กรณีสอง HDP:HCP

สิ่งเรา บทบาทของ DP และ CP การตอบสนอง เฉลย

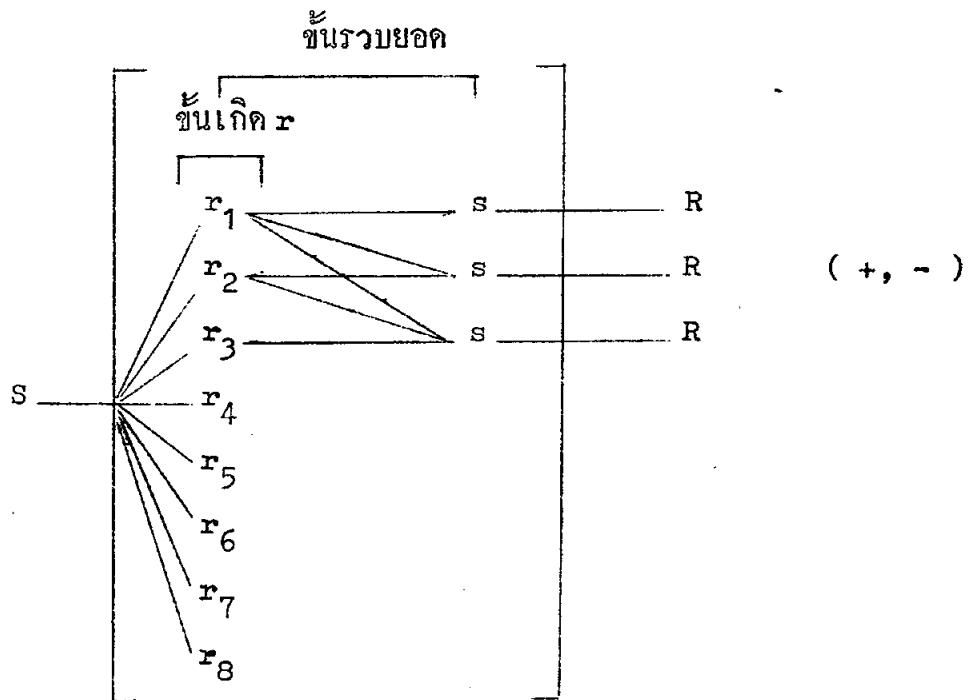


จากรูปนี้ จะเห็นว่า S ทำให้เกิด r จำนวนมาก ถ้า S ประกอบด้วย ลักษณะต่าง ๆ คือ วงกลมแดง สามเหลี่ยมดำ และกากบาทน้ำเงิน อยู่ในกรอบ หนึ่งเส้น จำนวน r ที่อาจจะเกิดขึ้นคือ วงกลม (r_1) สามเหลี่ยม (r_2) กากบาท (r_3) สีแดง (r_4) สีดำ (r_5) สีน้ำเงิน (r_6) ตลอดจน จำนวนรูป (r_7) จำนวนกรอบ (r_8) ถ้าผู้ทดลองบอกว่า S นั้นคือตัวอย่าง นิทานของมโนทัศน์ แมว ผู้เรียนก็จะตอบสนองต่อลักษณะเหล่านั้นทั้งหมดแล้วรวม เข้าเป็น s หนึ่ง s กระตุ้นให้ตอบสนองภายนอกว่า แมว เป็น $S \xrightarrow{r_1-8} s \xrightarrow{R}$ หรืออาจจะรวมเป็น $S \xrightarrow{r_1-7} s \xrightarrow{R}$ หรือ $S \xrightarrow{r_1-6} s \xrightarrow{R}$ ก็ได้ เป็นต้น ถ้าครั้งต่อไปเป็น S_2 และสมมติว่า r ส่วนใหญ่มี r_{1-6} เหมือน S_1 แต่ r_{7-8} ต่างกัน ผู้เรียนก็จะตอบสนองต่อ S_2 ว่าแมวมากกว่าที่จะตอบว่าไม่ใช่แมว เพราะวา

การที่ลักษณะส่วนใหญ่เหมือนกันทำให้เกิดนิสัยทั่วไปของสิ่งเรา แต่ผู้ทดลองจะบอกว่าผิด (เพราะแมวในใจของผู้ทดลอง คือ r_{7-8}) ทำให้ r_{1-6} เกิดการคับคั่ง ถ้าครั้งต่อไปเป็น S_3 และ S_3 มี r_{7-8} รวมอยู่ด้วย ผู้เรียนก็จะตอบว่า S_3 คือแมว ทั้งนี้ เพราะ r อื่น ๆ เกิดการคับคั่ง คงเหลือ r_{7-8} ซึ่งผู้ทดลองจะบอกว่าถูก ทำให้ $S \xrightarrow{r_{7-8}} S$ โยงสัมพันธ์กันแข่งขัน เหตุการณ์เช่นนี้จะดำเนินไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเรียนรู้นอนที่สัน การเรียนรู้นอนที่สันตามกรณีนี้จะเรียนรู้ได้เร็ว

2. กรณีของ HDP:LCP

สิ่งเรา บทบาทของ DP และ CP การตอบสนอง เฉลย

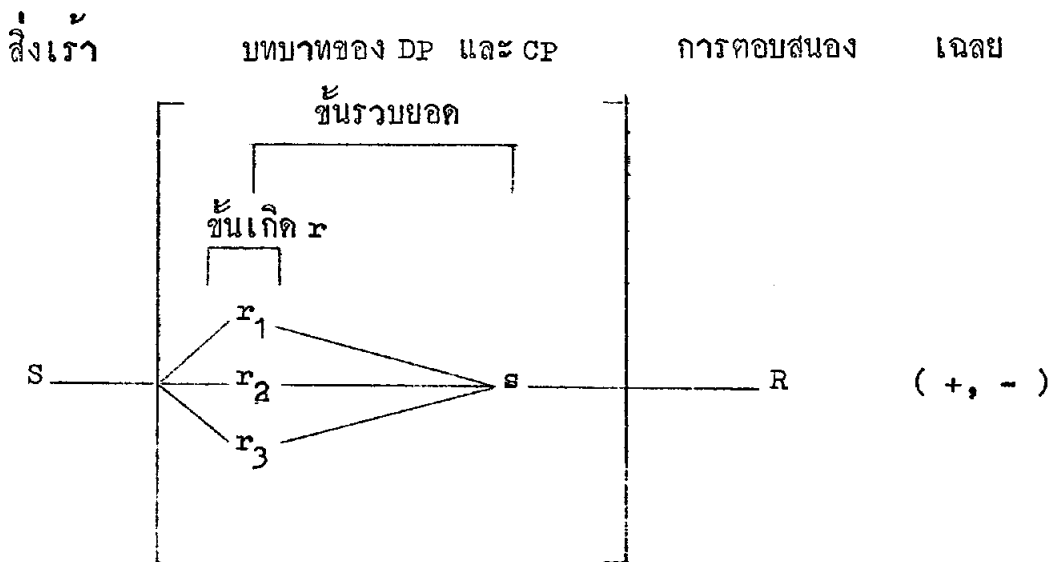


กรณีนี้ความคิดคือเนกนัยสูงแต่ความคิดเอกนัยต่ำ จากรูปนี้จะเห็นว่า S ทำให้เกิด r จำนวนมาก ถ้า r_{7-8} เป็นลักษณะมโนทัศน์ การรวม $r_{1-2} \xrightarrow{S} R$, $r_{1-3} \xrightarrow{S} R$ หรือ $r_{1-3} \xrightarrow{S} R$ จะได้รับค่าเฉลยว่าผิดทั้งสิ้น ทำให้ $r \xrightarrow{S}$

เหล่านั้นเกิดการคับคูล การที่ x ต่าง ๆ เกิดการคับคูลนี้ทำให้จำนวน x ที่จะรวมมีจำนวนน้อยลง ตามตัวอย่างนี้จะเห็นว่างเหลือ x_{4-8} ที่จะรวมต่อไป เหตุการณ์จะดำเนินไปเช่นนี้จนเรียนรูมนโทัศน์

ในกรณีที่ 2. นี้ การเรียนรูมนโทัศน์อาจจะช้าลงกว่ากรณีที่ 1. ทั้งนี้เพราะว่าการรวมจำนวน x รวมคราวละน้อย ๆ แต่มี x ใหญ่รวมจำนวนมาก เพราะมีความคิดอเนกนัยสูง การมี x จำนวนมากจะทำให้มีโอกาสรียนรูเร็วขึ้นเนื่องจาก x ที่เป็นลักษณะของมโนทัศน์ได้รับการตอบสนองรวมอยู่ในกลุ่ม x นั้นด้วย แต่ไม่เร็วเท่ากับกรณีที่ 1. ที่กล่าวแล้ว

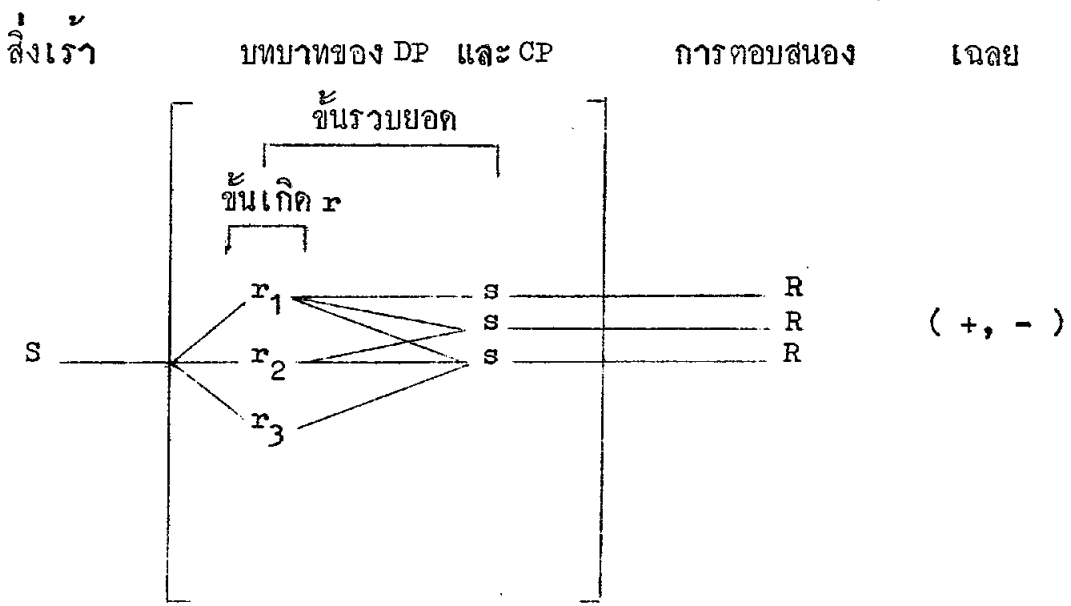
3. กรณีของ LDP:HCP



กรณีนี้ความคิดอเนกนัยต่ำแต่ความคิดเอกนัยสูง จากรูปนี้จะเห็นว่า s ทำให้เกิด x น้อย การรวมจำนวน x ก็อยู่ในขอบเขตของจำนวน x ถ้ามี r_{1-2} ก็จะรวม $r_{1-2} \rightarrow s$ ถ้ามี r_{1-3} ก็จะรวม $r_{1-3} \rightarrow s$ เป็นต้น ถ้า x ที่เป็นลักษณะมโนทัศน์มีรวมอยู่ใน r_{1-3} ก็จะมีโอกาสรียนรูได้เร็ว ถ้าไม่มีอยู่ในจำนวน r_{1-3} ก็จะ

ได้รับค่าเฉลี่ยว่าผิด r_{1-3-s} ก็จะเกิดการคัมสุญ คงเหลือ $S-R$ การเกิด r ในครั้งต่อไปก็อาจจะเกิดอย่างสุ่ม ๆ ทั้งนี้เพราะความแข็งของการโยงสัมพันธ์ลดลง
 ถายังเหลือตอบสนอง r_7, r_8 และถูก $r_{7,8}$ ก็จะรวมเป็น r_{7-8-s} การรวม r ในกรณีนี้จึงอาจจะได้จาก r ที่เกิดอย่างสุ่ม ๆ จาก S การเรียนรู้โน้ตสันตามกรณีนี้จะเรียนรู้ไวกวากกรณีที่ 1.

4. กรณีของ LDP:LCP



กรณีนี้ความคิดอเนกนัยก็ทำความคิดเอกนัยก็ทำ S ทำให้เกิด r น้อยมาก
 การรวม r จึงอาจจะเป็น r_{1-s} , r_{1-2-s} , r_{1-3-s} ถ้า r_{1-3-s}
 ได้รับค่าเฉลี่ยว่าผิด r_{1-3-s} ก็จะเกิดการคัมสุญ r ก็จะเกิดขึ้นอย่างสุ่ม ๆ เมื่อ
 เกิดอย่างสุ่มก็มีความหมายเท่ากับการเรียนแบบ $S-R$ การเรียนรู้โน้ตสันตามกรณีนี้
 จะเรียนรู้ไวกวากกรณีทั้ง 3 ที่กล่าวมาแล้ว

อาศัยคำอธิบายการเรียนรู้โน้ตสันจากทฤษฎีสองกระบวนการที่กล่าวมาข้างบนนี้
 ผู้วิจัยได้นำวิธีสมมติฐานเพื่อทดสอบ 6 สมมติฐาน ดังต่อไปนี้

สมมติฐานของการวิจัยครั้งนี้

เพราะว่าทฤษฎีสองกระบวนการกล่าวว่าการเรียนรู้โน้ตค้นของอาศัยกระบวนการเกิด x และในกรณีทั้ง 4 ก็ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของจำนวน x ว่า ถ้าเกิด x จำนวนมาก (ความคิดอเนกนัยสูง - HDP) ก็จะได้เรียนรู้โน้ตค้นได้ดีกว่าเมื่อเกิด x จำนวนน้อย (ความคิดอเนกนัยต่ำ - LDP) เพราะฉะนั้นสมมติฐานข้อที่ 1 จะได้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1

ถ้าในกลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยสูง (HDP) กับกลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยต่ำ (LDP) เรียนโน้ตค้นที่มีระดับความยาก 3 ระดับ โดยควบคุมระดับความยากด้วยกฎ 3 กฎ คือ กฎธรรมชาติ กฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะแล้ว กลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยสูง จะใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้ น้อยกว่ากลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยต่ำ

เพราะว่าทฤษฎีสองกระบวนการกล่าวว่าการเรียนรู้โน้ตค้นมีกระบวนการรวม x เข้าเป็น s หนึ่ง s เพื่อกระตุ้นให้เกิด R และ x ที่รวม นี้คือความคิดเอกนัย และตามกรณีทั้ง 4 กรณีก็ชี้ให้เห็นถึงบทบาทของความคิดอเนกนัยว่าถ้ามีความคิดเอกนัยสูง (HCP) ก็จะได้เรียนรู้โน้ตค้นได้ดีกว่าเมื่อมีความคิดเอกนัยต่ำ (LCP) เพราะฉะนั้นสมมติฐานข้อที่ 2 จะได้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 2

ถ้าในกลุ่มที่มีความคิดเอกนัยสูง (HCP) กับกลุ่มที่มีความคิดเอกนัยต่ำ (LCP) เรียนโน้ตค้นที่มีระดับความยาก 3 ระดับ โดยควบคุมระดับความยากด้วยกฎ 3 กฎ คือ กฎธรรมชาติ กฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะแล้ว กลุ่มที่มีความคิดเอกนัยสูงจะใช้จำนวนครั้งการเรียนรู้ น้อยกว่ากลุ่มที่มีความคิดเอกนัยต่ำ

เพราะว่าทฤษฎีสองกระบวนการกล่าวว่า ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัยมีบทบาทต่อการเรียนรู้โน้ตค้น โดยความคิดอเนกนัยมีบทบาทในกระบวนการแรก คือ ชั้นเกิด x และความคิดเอกนัยมีบทบาทในกระบวนการหลัง คือ ชั้นรวมจำนวน x

เข้าเป็น ๓ หนึ่งใน ๓ และคำอธิบายในกรณีที่ 1 - 4 ก็ชี้ว่า ถ้ามีความคิดอเนกนัยสูง
 อย่างเดียวก็ไม่แน่ว่าจะเรียนมโนทัศน์ใดดี แต่ถ้ามีความคิดเอกนัยสูงควบคู่ก็จะเรียนมโนทัศน์
 ใดดี ในทางกลับกัน ถ้ามีความคิดเอกนัยสูงอย่างเดียวกั้ไม่แน่ว่าจะเรียนมโนทัศน์ใดดี แต่
 ถ้ามีความคิดอเนกนัยสูงควบคู่ก็จะเรียนมโนทัศน์ใดดี เพราะฉะนั้นสมมติฐานข้อที่ 3 จะ
 เป็นดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 3

ถ้าให้กลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยสูงและความคิดเอกนัยสูง (HDP:HCP)
 กลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยสูงแต่ความคิดเอกนัยต่ำ (HDP:LCP) กลุ่มที่มีความคิด
 อเนกนัยต่ำแต่ความคิดเอกนัยสูง (LDP:HCP) และกลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยต่ำและ
 ความคิดเอกนัยต่ำ (LDP:LCP) เรียนมโนทัศน์ที่มีระดับความยาก 3 ระดับ โดย
 ความคุมระดับความยากควยกฎ 3 กฎ คือ กฎธรรมดา กฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะ
 แล้ว จำนวนครั้งการเรียนของกลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้จะชี้ให้เห็นถึงกิริยารวมระหว่าง
 ความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัย

เพราะว่าทฤษฎีสองกระบวนการกล่าววว่า ความคิดอเนกนัยมีบทบาทต่อการ
 เรียนรู้มโนทัศน์ในชั้นการเกิด x และตามคำอธิบายในกรณีที่ 1 - 4 ก็ชี้ว่า ความคิด
 อเนกนัยสูง (HDP) กับความคิดอเนกนัยต่ำ (LDP) มีบทบาทแตกต่างกัน เมื่อ
 พิจารณาข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่ 4 ก็ก็จะเห็นว่า มโนทัศน์ที่ยากจะต้องอาศัย x จำนวนมาก
 เพราะฉะนั้นสมมติฐานข้อที่ 4 จะใ้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 4

ถ้าให้กลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยสูง (HDP) และกลุ่มที่มีความคิดอเนกนัยต่ำ
 (LDP) เรียนมโนทัศน์ที่มีระดับความยาก 3 ระดับโดยควบคุมระดับความยากควยกฎ
 3 กฎ คือ กฎธรรมดา กฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะแล้ว จำนวนครั้งการเรียน

ของกลุ่ที่มีความคิดเอนกนัยสูงและกลุ่มความคิดเอนกนัยต่ำจะแตกต่างกันออกไปตามระดับความยากของมโนทัศน์หรือมีปฏิกรรรมระหว่างความคิดเอนกนัยกับระดับความยากของมโนทัศน์

เพราะว่าทฤษฎีสองกระบวนการกล่าวว่า ความคิดเอนกนัยมีบทบาทต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ในชั้นการรวม r เข้าเป็น s หนึ่ง s และตามคำอธิบายในกรณีที่ 1-4 ก็ชี้ว่า ความคิดเอนกนัยสูง (HCP) กับความคิดเอนกนัยต่ำ (LCP) มีบทบาทแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่ 4 ซึ่งกล่าวว่า มโนทัศน์ที่ยากจะต้องอาศัย r จำนวนมาก และการรวม r เข้าเป็น s หนึ่ง s ก็รวมยาก เพราะฉะนั้นสมมติฐานข้อที่ 5 ก็จะได้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 5

ถ้าให้กลุ่มที่มีความคิดเอนกนัยสูง (HCP) และกลุ่มที่มีความคิดเอนกนัยต่ำ (LCP) เรียนมโนทัศน์ที่มีระดับความยาก 3 ระดับ โดยควบคุมระดับความยากด้วยกฎ 3 กฎ คือ กฎธรรมชาติ กฎรวมลักษณะ และกฎแยกลักษณะแล้ว จำนวนครั้งการเรียนรู้ของกลุ่ที่มีความคิดเอนกนัยสูงและกลุ่มความคิดเอนกนัยต่ำจะแตกต่างกันออกไปตามระดับความยากของมโนทัศน์ หรือมีปฏิกรรรมระหว่างความคิดเอนกนัยกับระดับความยากของมโนทัศน์

เพราะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์ตามกรณีทั้ง 4 กรณี ซึ่งได้แก่ กรณีที่ 1 กับ 2 (HCP กับ LCP ที่ระดับ HDP) กรณีที่ 3 กับ 4 (HCP กับ LCP ที่ระดับ LDP) ซึ่ง HCP กับ LCP ที่ระดับทั้งสองของ DP นั้น r ที่รวมแตกต่างกัน และกรณีที่ 1 กับ 3 (HDP กับ LDP ที่ระดับ HCP) หรือกรณีที่ 2 กับ 4 (HDP กับ LDP ที่ระดับ LCP) ซึ่ง HDP กับ LDP ที่ระดับทั้งสองของ CP จำนวน r แตกต่างกัน และข้อตกลงเบื้องต้นข้อที่ 4 ก็กล่าววามโนทัศน์ที่ยากจะอาศัย r จำนวนมาก และรวมยาก เพราะฉะนั้นสมมติฐานข้อที่ 6 ก็ได้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 6

ถ้าให้กลุ่มที่มีลักษณะตามกรณีที่ 1 - 4 เรียนมนิทัศน์ที่มีระดับความยาก 3 - ระดับ โดยควบคุมระดับความยากด้วยกฎ 3 กฎ คือ กฎธรรมดา กฎรวมลักษณะ และ กฎแยกลักษณะแล้ว จำนวนครั้งการเรียนรู้ของกลุ่มต่าง ๆ ตามกรณีที่ 1 กับ 2 และกรณี ที่ 3 กับ 4 จะแตกต่างกันตามระดับความยากของมนิทัศน์ นั่นก็คือจะมีปฏิกรารวม ระหว่างความคิดอเนกนัย ความคิดเอกนัย และระดับความยากของมนิทัศน์

จุดประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อรูบทาบของความคิดอเนกนัยและความคิดเอกนัย ในการเรียนมนิทัศน์ตลอดจนปฏิกรารวมระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ความคิดอเนกนัย ความคิดเอกนัย และระดับความยากของมนิทัศน์ โดยทดสอบสมมติฐาน 6 ข้อที่กล่าว- ข้างบนนี้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 มีการศึกษา 2520 จาก โรงเรียนในเขตเทศบาลเมืองปัตตานี จำนวน 4 โรงเรียน คือโรงเรียนเทศบาล 4 โรงเรียนเทศบาล 5 โรงเรียนบ้านสะบารัง และโรงเรียนเมืองปัตตานี ทั้งชายและ- หญิงรวม 96 คน

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระใดแก่

2.1.1 ความคิดอเนกนัย

2.1.2 ความคิดเอกนัย

2.1.3 ระดับความยากของมโนทัศน์

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ครังการ เรียนมโนทัศน์

คำนิยามเชิงปฏิบัติการ

1. ความคิอเนกนัย หมายถึง คะแนนที่ไคจากแบบทดสอบความคิอเนกนัย
จำนวน 6 ฉบบ
2. ความคิอเอกนัย หมายถึง คะแนนที่ไคจากแบบทดสอบความคิอเอกนัย
จำนวน 6 ฉบบ
3. มโนทัศน์ หมายถึง ประเภทของสิ่งเร้าที่ผู้วิจัยเสนอให้ผู้รับการทดลอง-
เรียน
4. ระดับความยากของมโนทัศน์ หมายถึง ประเภทของสิ่งเร้าสามระดับ
เรียงจากง่ายไปหายาก คือ ระดับที่ 1 ควบคุมความยากด้วยกฎธรรมดา ระดับที่ 2
ควบคุมความยากด้วยกฎรวมลักษณะ และระดับที่ 3 ควบคุมความยากด้วยกฎแยกลักษณะ
5. ครังการเรียน หมายถึง เหตุการณ์สามเหตุการณ์รวมกัน คือ การเสนอ
สิ่งเร้า ผู้รับการทดลองตอบสนอง และผู้ทดลองบอกว่าผิดหรือถูก เหตุการณ์ทั้งสามนี้
รวมกันเรียกว่า ครังการเรียนหนึ่งครัง