

บทที่ 1

บทนำ



ปัญหาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก (Selection paradigm) และวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ (Reception paradigm) เพศ และผลสัมฤทธิ์ ที่มีต่อการเรียนมโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ และมโนทัศน์แยกลักษณะ และเปรียบเทียบระดับความยากในการเรียนมโนทัศน์ทั้ง 4 ประเภท

ความสำคัญของปัญหา

1. ประโยชน์ทางการวิจัย มีวิธีสอนมโนทัศน์ที่เป็นมาตรฐาน 2 วิธี คือ วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ นักวิจัยส่วนมากเชื่อว่า ข้อมูลที่ได้จากวิธีสอนวิธีใดวิธีหนึ่งสามารถนำไปใช้กับวิธีสอนอีกวิธีหนึ่งได้โดยตรง แต่จากผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างระหว่างผลการเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานทั้งสอง และการวิจัยที่ทำไปแล้วยังอยู่ในขอบเขตจำกัด ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงศึกษาผลของวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับควบคู่กับตัวแปรอื่น ๆ คือ ประเภทมโนทัศน์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ เพื่อช่วยให้ผลการวิจัยเด่นชัดและทำให้ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยด้านมโนทัศน์กว้างขวางยิ่งขึ้น อันจะเป็นแนวทางแก่ผู้วิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนมโนทัศน์ต่อไปว่า ควรจะเลือกใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบใด จึงจะเหมาะสมกับงานและลักษณะของผู้เรียน

2. ประโยชน์ทางการสอน ทราเวอร์¹ (Travers) กล่าวว่า การเรียนมโนทัศน์ในห้องเรียนขึ้นกับวิธีสอนของครู บทบาทของครูคือเลือกวิธีสอนมโนทัศน์ให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้งายและรวดเร็วที่สุด ดังนั้นผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูในการเลือกวิธีสอนมโนทัศน์ให้เหมาะสมกับประเภทมโนทัศน์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน เพื่อทำให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความเป็นมาของปัญหา

ปัญหาประการหนึ่งของนักวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรม การเรียนมโนทัศน์และครู คือ จะเลือกใช้วิธีสอนมโนทัศน์แบบใดจึงจะเหมาะสมกับผู้เรียนและทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการเรียน บอร์นและคณะ² (Bourne and others) กล่าวว่า มีวิธีสอนมโนทัศน์ที่เป็นมาตรฐาน 2 วิธี คือ วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก และวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ซึ่งความแตกต่างระหว่าง 2 วิธี คือ ผู้รับการทดลองหรือผู้ควบคุมการทดลองเป็นผู้เลือกตัวอย่างมโนทัศน์ ในวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ผู้ควบคุมการทดลองเสนอสิ่งเร้าทั้งหมดให้ผู้รับการทดลองเลือกตัวอย่างของมโนทัศน์ ส่วนวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ผู้ควบคุมการทดลองเสนอสิ่งเร้าครั้งละ 1 สิ่งให้ผู้รับการทดลอง

¹Robert M.W. Travers, Essentials of Learning : an Overview for Students of Education (New York : The Macmillan Co., 1967), p. 142.

²Lyle E. Bourne, Bruce R. Ekstrand and Roger L. Dominowski, The Psychology of Thinking (Englewood Cliffs, N.J. : Prentice - Hall, 1971), pp. 189 - 190.

คัดค้านว่าเป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์หรือไม่ ลาฟลิน¹ (Laughlin) ชี้แจงเหตุผลของการเลือกวิธีสอนมโนทัศน์แต่ละวิธีว่า โดยทั่วไปนักวิจัยที่สนใจกระบวนการหาข้อมูลหรือทดสอบสมมติฐานพฤติกรรมการเรียนรู้มโนทัศน์มีแนวโน้มที่จะเลือกใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ส่วนนักวิจัยที่สนใจทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - response theory) หรือทฤษฎีการเชื่อมโยง (Association theory) มีแนวโน้มที่จะเลือกใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ อย่างไรก็ตามนักวิจัยส่วนมากถือว่า ทฤษฎีหรือข้อมูลที่ได้จากการสอนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานวิธีใดวิธีหนึ่งสามารถนำไปใช้กับวิธีสอนมาตรฐานอีกวิธีหนึ่งได้โดยตรง เหตุผลดังกล่าวทำให้มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่เปรียบเทียบผลของวิธีสอนมาตรฐานทั้งสอง

การที่นักวิจัยสรุปว่า ทฤษฎีหรือข้อมูลที่ได้จากการสอนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานวิธีหนึ่งสามารถนำไปใช้กับวิธีสอนมาตรฐานอีกวิธีหนึ่งได้โดยตรงนั้น ผลการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอนมาตรฐานทั้งสองควรสรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้มโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับไม่แตกต่างกัน แต่จากการวิจัยในปัจจุบันพบว่า มีความแตกต่างระหว่างผลการเรียนรู้มโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานทั้งสอง และผลการวิจัยยังอยู่ในขอบเขตจำกัด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงขยายขอบเขตของการวิจัยให้กว้างขวางออกไป โดยศึกษาผลของวิธีสอนมาตรฐานควบคู่กับตัวแปรด้านลักษณะของงานและลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ประเภทมโนทัศน์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ เพื่อให้ผลการวิจัยเป็นประโยชน์แก่นักวิจัยและครูที่จะเลือกวิธีสอนมโนทัศน์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและประเภทมโนทัศน์ และเพื่อเป็นแนวทางในการเข้าใจความเป็นมาของปัญหา ผู้วิจัยจึงนำวิธีสอนมาตรฐานและลักษณะของมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ มากล่าวไว้เบื้องต้น

¹Patrick R. Laughlin, "Selection Versus Reception Concept - Attainment Paradigms for Individuals and Cooperative Pairs," Journal of Educational Psychology 63 (April 1972) : 116 - 117.

วิธีสอนมาตรฐาน (Teaching paradigms)

1. วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ (Reception paradigm)

วิธีสอนมาตรฐานแบบรับเป็นวิธีที่พัฒนาจากการทดลองของฮัลล์ (Hull) ใน ค.ศ. 1920 วิธีสอนแบบนี้นักวิจัยใช้กันมากในการศึกษาพฤติกรรม การเรียนมนิทศน์ โดยทั่วไปการสอนมนิทศน์เริ่มโดยการให้คำชี้แจง (instruction) แก่ผู้รับการทดลอง รายละเอียดของคำชี้แจงมากน้อยเพียงใดขึ้นกับวัตถุประสงค์เฉพาะของการทดลอง อย่างไรก็ตามผู้รับการทดลองทุกคนจะได้รับคำชี้แจงว่า งานที่ต้องทำ เกี่ยวข้องกับการจัดประเภทสิ่งเร้า จากนั้นผู้ควบคุมการทดลองอธิบายลักษณะสิ่งเร้าและ กำหนดแบบแผนในการตอบสนอง ซึ่งการตอบสนองโดยทั่วไปคือ การตัดสินใจสิ่งเร้าว่า เป็นตัวอย่างบวก (positive instance) หรือตัวอย่างลบ (negative instance) ของมนิทศน์ บางครั้งการตอบสนองอาจมีลักษณะซับซ้อนมากกว่า การตัดสินใจตัวอย่างบวกหรือตัวอย่างลบของมนิทศน์ที่ต้องการให้เรียนหนึ่งประเภท เช่น ผู้รับการทดลองต้องเรียนมนิทศน์หลายประเภทพร้อมกัน หรือเรียกชื่อเฉพาะของ มนิทศน์แต่ละประเภทให้ถูกต้อง เป็นต้น หลังการให้คำชี้แจงกระบวนการสอนมนิทศน์เริ่มโดยผู้ควบคุมการทดลองเสนอสิ่งเร้าให้ผู้รับการทดลองตัดสินใจ มีการเฉลยคำตอบ (informative feedback) เพื่อแสดงว่าการตัดสินใจถูกต้องหรือไม่ จากนั้นผู้ควบคุมการทดลองเสนอสิ่งเร้าใหม่ให้ผู้รับการทดลองตอบสนองและผู้ควบคุมการทดลองเฉลยคำตอบ กระบวนการนี้ดำเนินไปจนกว่าผู้รับการทดลองแสดงให้เห็นว่าทราบ ลักษณะที่ถูกต้องของมนิทศน์ เกณฑ์การตัดสินใจอาจพิจารณาจากการที่ผู้รับการทดลองตอบสนองถูกต้องติดต่อกัน 10-20 ครั้ง หรือให้ผู้รับการทดลองตั้งสมมติฐานก่อนหรือหลัง การเฉลยคำตอบในการเรียนมนิทศน์แต่ละครั้ง สมมติฐานจะเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็น แนวคิดของผู้รับการทดลองได้เป็นอย่างดี ถ้าผู้รับการทดลองตั้งสมมติฐานใดถูกต้องก็

ยุติการ เรียนมโนทัศน์ประเภทนั้น¹

การเสนอตัวอย่างสิ่งเร้าในวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ แบ่งเป็น 3 วิธี คือ

- 1.1 เสนอสิ่งเร้าให้ผู้รับการทดลองดูครั้งละ 1 สิ่ง เมื่อจะเสนอสิ่งเร้าใหม่ต้องเก็บสิ่งเร้าเดิม (Successive presentation)
- 1.2 เสนอสิ่งเร้าทั้งหมดพร้อมกัน แต่ผู้ควบคุมการทดลองเลือกสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งให้ผู้รับการทดลองตอบสนอง (Simultaneous presentation)
- 1.3 เสนอสิ่งเร้าครั้งละ 1 สิ่ง สิ่งเร้าที่เสนอแล้วคงไว้ โดยจัดประเภทเป็นตัวอย่างบวก และตัวอย่างลบของมโนทัศน์²

เมื่อเปรียบเทียบการเสนอตัวอย่างสิ่งเร้าทั้ง 3 วิธี พบว่า การเสนอสิ่งเร้าครั้งละ 1 สิ่ง และเก็บสิ่งเร้าเดิมเมื่อจะเสนอสิ่งเร้าใหม่เรียนได้ยาก เพราะผู้รับการทดลองต้องจำข้อมูลทั้งหมด ส่วนการเสนอสิ่งเร้าทั้งหมดพร้อมกันช่วยให้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เพราะช่วยความจำเนื่องจากผู้รับการทดลองสามารถมองดูข้อมูลเดิมได้ แต่มีข้อเสียคือ ผู้รับการทดลองอาจเรียนจากสิ่งเร้านอกเหนือจากที่ผู้ควบคุมการทดลองเสนอให้³ ดังนั้นการเสนอสิ่งเร้าครั้งละ 1 สิ่ง โดยคงสิ่งเร้าเดิมมีผลดีในด้านช่วย

¹Lyle E. Bourne, "Human Conceptual Behavior," in Human Development and Cognitive Processes, ed. John Eliot (New York : Holt, Rinehart and Winston, 1971), pp. 419 - 421.

²Lyle E. Bourne, Bruce R. Ekstrand and Roger L. Dominowski, The Psychology of Thinking, p. 190.

³Lyle E. Bourne, "Human Conceptual Behavior," in Human Development and Cognitive Processes, ed. John Eliot, p. 421.

ความจำและสามารถควบคุมผู้รับการทดลองให้เรียนจากข้อมูลที่ต้องการ เสนอเท่านั้น

2. วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก (Selection paradigm)

วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นภายหลังวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ บรูเนอร์และเพื่อนร่วมงาน (Bruner and others) เสนอวิธีสอนนี้ใน ค.ศ. 1956¹

วิธีการสอนคือ หลังจากการให้คำชี้แจงแก่ผู้รับการทดลองซึ่งส่วนใหญ่เหมือนในวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ผู้ควบคุมการทดลองเสนอตัวอย่างสิ่งเร้าทั้งหมดตรงหน้าผู้รับการทดลองและให้ตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน จากนั้นให้ผู้รับการทดลองเลือกสิ่งเร้าครั้งละ 1 สิ่ง โดยผู้ควบคุมการทดลองตัดสินทุกครั้งว่าเป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์ที่ต้องการสอนหรือไม่ กระบวนการนี้ดำเนินไปจนกว่าผู้รับการทดลองสามารถเลือกสิ่งเร้าได้ถูกต้องทุกครั้งหรืออธิบายลักษณะมโนทัศน์ได้ถูกต้อง วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกสามารถปรับปรุงแก้ไขให้ตรงตามวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ เช่น ให้ผู้รับการทดลองจำสิ่งที่เลือกแล้วโดยไม่ให้เห็นอีก หรือให้ผู้รับการทดลองดูเฉพาะสิ่งเร้าที่เลือกเป็นต้น²

บรูเนอร์และเพื่อนร่วมงาน³ (Bruner and others) อธิบายวัตถุประสงค์ของการใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกว่า

1. ผู้รับการทดลองเป็นผู้เลือกสิ่งเร้าเองทำให้ได้รับประโยชน์สูงสุดจาก

¹Ibid.

²Lyle E. Bourne, Bruce R. Ekstrand and Roger L. Dominowski,

The Psychology of Thinking, pp. 190 - 191.

³Jerome S. Bruner, Jacqueline J. Goodnow and George A. Austin, A Study of Thinking 6 th ed. (New York : John Wiley and sons, 1962), pp. 81 - 82.

ข้อมูล เพราะวิธีการเลือกสิ่งเร้าระยะแรกเป็นการหาข้อมูล ส่วนการเลือกในระยะหลังเพื่อให้แน่ใจว่าสิ่งเร้าที่เลือกมีข้อมูลเหมาะสม

2. ช่วยให้ผู้รับการทดลองเพิ่มหรือลดส่วนที่คล้ายคลึงกันและรักษาแนวทางของข้อมูล เป็นการเลือกเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าถูกต้องหรือไม่

3. ผู้รับการทดลองเป็นผู้กำหนดจำนวนครั้งในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ ในการสอนมโนทัศน์

กระบวนการเรียนมโนทัศน์ใช้วิธีอุปมาน (Inductive process)

โดยให้ผู้รับการทดลองรวบรวมความรู้จากการสังเกตตัวอย่างบวกและตัวอย่างลบที่ใช้ในการสอนมโนทัศน์แต่ละครั้ง (trial) ถ้าพิจารณากระบวนการสอนมโนทัศน์แต่ละครั้งด้วยวิธีสอนมาตรฐานทั้งสองจะพบว่า ประกอบด้วยเหตุการณ์สำคัญ (critical events) 3 อย่างตามลำดับ คือ การเสนอสิ่งเร้า การตอบสนอง และการเฉลยคำตอบ¹ ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ สามารถเขียนเป็นภาพได้ ดังแสดงในภาพที่ 1 และภาพที่ 2

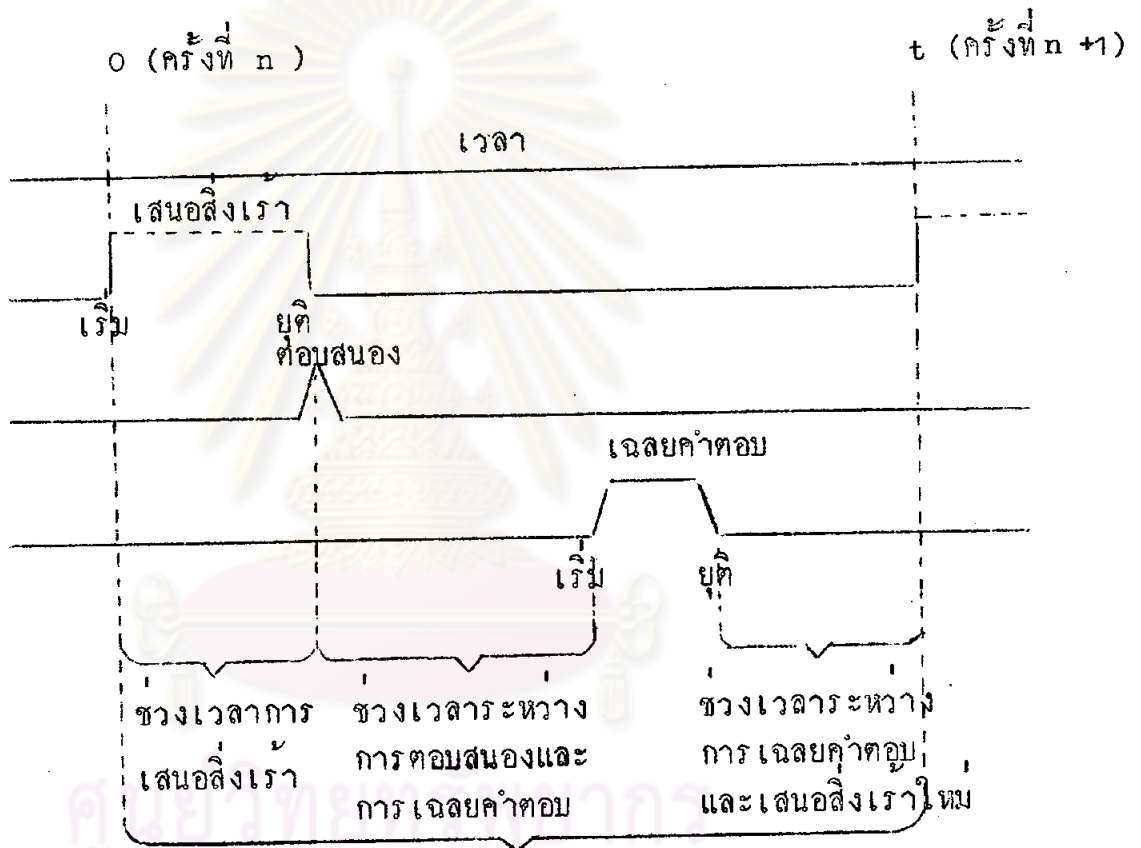
ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Lyle E. Bourne, "Human Conceptual Behavior," in Human Development and Cognitive Processes, ed. John Eliot, p. 422.



ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ต่าง ๆ สามารถเขียนเป็นภาพได้ดังนี้

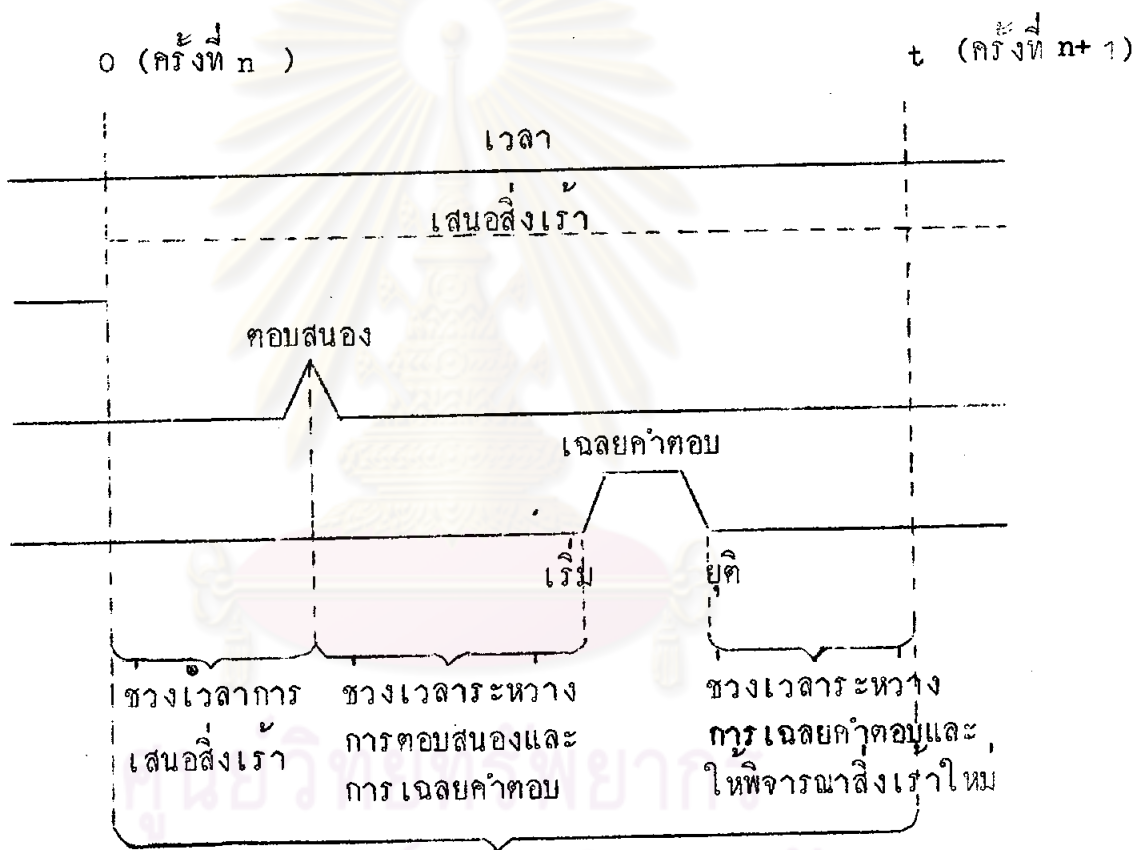
ภาพที่ 1 แสดงลำดับและช่วงเวลาของเหตุการณ์-สิ่งเร้า การตอบสนอง และการเฉลยคำตอบ ในการสอนมโนทัศน์ 1 ครั้ง ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรวบ¹



กระบวนการสอนมโนทัศน์ 1 ครั้ง

¹Ibid., p. 423.

ภาพที่ 2 แสดงลำดับและช่วงเวลาของเหตุการณ์ - สิ่งเร้า การตอบสนอง และการเฉลยคำตอบ ในการเรียนสอนมโนทัศน์ 1 ครั้ง ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการสอนมโนทัศน์ 1 ครั้ง

จากภาพแสดงให้เห็นว่า มีช่วงเวลาที่สำคัญ 3 ช่วง คือ

1. ช่วงเวลาการเสนอสิ่งเร้า (Stimulus interval) เป็นช่วงเวลาระหว่างการเสนอสิ่งเร้าให้ผู้รับการทดลองพิจารณาจนถึงเวลาที่ผู้รับการทดลองตอบสนอง
2. ช่วงเวลาระหว่างการตอบสนองและการเฉลยคำตอบ (Delay of informative feedback)
3. ช่วงเวลาระหว่างการเฉลยคำตอบและการเสนอหรือให้พิจารณาสิ่งเร้าใหม่ (Post feedback interval) ช่วงเวลานี้มีความสำคัญมากในการเรียนมโนทัศน์ บอร์น¹ (Bourne, 1963) ได้ทำการทดลองที่แสดงว่า การเพิ่มช่วงเวลาระหว่างการเฉลยคำตอบและการเสนอสิ่งเร้าใหม่จาก 1, 5 และ 9 วินาทีตามลำดับช่วยให้เรียนมโนทัศน์ได้เร็วขึ้น และการเรียนได้ผลดีสำหรับงานยากที่มี 5 คำนที่ไม่เกี่ยวข้อง (Irrelevant dimension) มากกว่างานง่ายที่มีเพียง 1 คำนที่ไม่เกี่ยวข้อง แต่ในการทดลองเดียวกันนี้พบว่าผลการเรียนมโนทัศน์ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเพิ่มช่วงเวลาระหว่างการตอบสนองของผู้รับการทดลองและการเฉลยคำตอบจาก 0 ถึง 8 วินาที บอร์นและเพื่อนร่วมงาน² (Bourne and others, 1965) ได้ทำการวิจัยต่อมาพบว่า แม้เพิ่มช่วงเวลาระหว่างการเฉลยคำตอบและการเสนอสิ่งเร้าใหม่จาก 1 ถึง 25 วินาที แต่ 9 วินาทีเป็นเวลาที่ดีที่สุดสำหรับการเรียนมโนทัศน์อย่างง่ายที่มี 1 คำนที่ไม่เกี่ยวข้อง และประสิทธิภาพในการเรียนมโนทัศน์จะลดลงหลังจาก 9 วินาที ส่วนมโนทัศน์ที่ยากขึ้น ซึ่งมี 5 คำนที่ไม่เกี่ยวข้อง เวลา 17 วินาที เป็นเวลาที่ดีที่สุดในการเรียนมโนทัศน์ ดังนั้นผลจากการวิจัย

¹อ้างใน Walter Kintch, Learning, Memory and Conceptual Process (New York : John Wiley and Sons, 1970), p. 357.

²Ibid.

ทั้งสองสรุปได้ว่า การกำหนดช่วงเวลาระหว่างการเฉลยคำตอบและการเสนอสิ่งเราใหม่มีความสำคัญต่อการเรียนนิทัศน์มาก เพราะทำให้เรียนนิทัศน์ได้รวดเร็วขึ้นหรือช้าลง ส่วนช่วงเวลาระหว่างการตอบสนองของผู้รับการทดลองและการเฉลยคำตอบไม่มีผลต่อการเรียนนิทัศน์

ประเภทนิทัศน์ (Concept type)

การรวมลักษณะ (value) ของด้าน (dimension or attribute) ต่าง ๆ โดยใช้กฎเกณฑ์ที่ต่างกันทำให้เกิดนิทัศน์ได้หลายประเภท ลักษณะของนิทัศน์แต่ละประเภทสามารถแยกอธิบายได้ดังนี้

1. นิทัศน์อย่างง่าย (Affirmative concept or Simple concept)
เป็นนิทัศน์ที่ประกอบด้วย 1 ลักษณะ ของ 1 ด้าน เช่น สีแดง หรือ สีเหลี่ยม หรือ กากบาท เป็นต้น

2. นิทัศน์รวมลักษณะ (Conjunctive concept) เป็นนิทัศน์ที่รวมลักษณะต่าง ๆ ของหลายด้านเข้าด้วยกัน เช่น จากเครื่องมือที่ใช้ในการสอนนิทัศน์ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน และหลายลักษณะในแต่ละด้าน ดังแสดงในตารางที่ 1 วงกลมสีแดง 3 รูป เป็นนิทัศน์รวมลักษณะที่ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ สี รูปร่าง และจำนวน และแต่ละด้านประกอบด้วยลักษณะดังนี้ สีแดง รูปร่างวงกลม และจำนวน 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการสอนมโนทัศน์ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน และหลายลักษณะในแต่ละด้าน

ด้าน	ลักษณะ
รูปร่าง	แดง เขียว น้ำเงิน ฯลฯ
จำนวน	วงกลม สี่เหลี่ยม กากบาท ฯลฯ
	หนึ่ง สอง สาม ฯลฯ

ในการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนมโนทัศน์ผู้วิจัยนิยมใช้มโนทัศน์รวมลักษณะ เนื่องจากเป็นมโนทัศน์ที่ผู้รับการทดลองคุ้นเคยทำให้ง่ายแก่การสอน¹

3. มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunctive concept) เป็นมโนทัศน์ที่ลักษณะที่เหมาะสมของด้านหนึ่งสามารถปรากฏแทนลักษณะที่เหมาะสมของอีกด้านหนึ่งหรือปรากฏทุกลักษณะที่เหมาะสม เช่น วงกลมและสี่เหลี่ยมและสามรูป รูปวงกลมรูปสี่เหลี่ยม รูปที่มีจำนวน 3 รูปวงกลมสี่เหลี่ยม รูปวงกลม 3 รูป รูปสี่เหลี่ยม 3 รูป จัดเป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์แยกลักษณะประเภทเดียวกันทั้งสิ้น ฮันท์² (Hunt)

¹John P. De Cecco, The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology (Englewood Cliffs, N.J. : Prentice - Hall, 1968), pp. 391 - 392.

²อ้างใน Michael B. Conant and Tom Trabasso, "Conjunctive and Disjunctive Concept Formation under Equal - Information Conditions," Journal of Experimental Psychology 67 (March 1964) : 250.

แบ่งมโนทัศน์แยกลักษณะเป็น 2 ประเภท คือ มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือทั้งสองลักษณะ (Inclusive disjunctive) และมโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (Exclusive disjunctive) มโนทัศน์แยกลักษณะเป็นมโนทัศน์ที่ผู้รับการทดลองไม่คุ้นเคยในชีวิตประจำวันและลักษณะที่ปรากฏแทนที่กันได้ไม่มีความสัมพันธ์กันทำให้ยากแก่การสอน¹

4. มโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional concept) เป็นมโนทัศน์ที่เมื่อลักษณะหนึ่งปรากฏแล้วอีกลักษณะหนึ่งจะต้องปรากฏด้วย เช่น ถ้าสีแดงแล้วต้องเป็นสี่เหลี่ยม แต่ถ้าไม่ใช่สีแดงจะมีรูปร่างใดก็ได้จัดเป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์ทั้งสิ้น

5. มโนทัศน์เงื่อนไขคู่ (Biconditional concept) เป็นมโนทัศน์ที่ต้องมี 2 เงื่อนไขปรากฏคู่กัน โดยที่ลักษณะหนึ่งต้องไปคู่กับอีกลักษณะหนึ่งเสมอ เช่น ถ้าขนาดใหญ่แล้วต้องสีแดง ถ้าสีแดงแล้วต้องขนาดใหญ่ และถ้าไม่ใช่สีแดงจะต้องขนาดเล็ก ดังนั้นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์นี้คือ รูปสีแดงขนาดใหญ่ และรูปที่ไม่ใช่สีแดงและขนาดเล็ก

6. มโนทัศน์สัมพันธ์ (Relational concept) เป็นมโนทัศน์ที่แสดงความสัมพันธ์ของด้านของสิ่งเร้า เช่น ระยะทาง ทิศทาง ค่าเฉลี่ย มากน้อย ฯลฯ ในแผนภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบของบรูเนออร์และคณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ได้แก่ ภาพที่มีจำนวนรูปมากกว่าจำนวนเส้นกรอบ ภาพที่มีจำนวนรูปน้อยกว่าจำนวนเส้นกรอบ และภาพที่มีจำนวนรูปเท่ากับจำนวนเส้นกรอบ มโนทัศน์ประเภทนี้เรียนได้ยากกว่ามโนทัศน์รวมลักษณะ เนื่องจากลักษณะต่าง ๆ ไม่คงที่แต่ละจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้สัมพันธ์กับลักษณะอื่น เช่น สามเหลี่ยมหน้าจั่วเป็นมโนทัศน์

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

สัมพันธ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของค่านสองค่านที่เท่ากัน ตัวอย่างบวกของมโนทัศน์นี้ไ้แก่
สามเหลี่ยมทุกรูปที่มีค่านสองค่านยาวเท่ากันโดยไม่จำกัดขนาดของสามเหลี่ยม

มโนทัศน์ประเภทที่ 1-5 ดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์
ทางคณิตศาสตร์และนิยามมโนทัศน์โดยใช้ 2 ค่านที่เกี่ยวข้อง (relevant attribute)
ดังอธิบายในตารางที่ 2 เมื่อกำหนดให้ค่านที่มีลักษณะดีแอง (R) และไม่ใช่ดีแอง
(\bar{R}) ค่านรูปร่างมีลักษณะดีเหลี่ยม (S) และไม่ใช่ดีเหลี่ยม (\bar{S})



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 2 แสดงประเภทมโนทัศน์ที่นิยามโดยใช้ 2 คำที่เกี่ยวข้อง¹

มโนทัศน์	ชื่อ	สัญลักษณ์ ที่ใช้อธิบาย	คำอธิบายตัวอย่างมาก ของมโนทัศน์
1	มโนทัศน์อย่างง่าย (Affirmation)	R	ภาพสีแดงทั้งหมด
2	มโนทัศน์รวมลักษณะ (Conjunction)	R ∧ S	ภาพสี่เหลี่ยมสีแดง
3	มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือทั้ง สองลักษณะ (Inclusive disjunction)	R ∪ S	ภาพสีแดงหรือภาพสี่เหลี่ยม หรือภาพสี่เหลี่ยมสีแดง
4	มโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional)	R → S ($\bar{R} \cup S$)	ภาพที่ไม่ใช่สีแดงหรือภาพ สี่เหลี่ยม
5	มโนทัศน์เงื่อนไขคู่ (Biconditional)	R ↔ S [(R ∧ S) ∪ ($\bar{R} \wedge \bar{S}$)]	ภาพสี่เหลี่ยมสีแดงหรือภาพ ที่ไม่ใช่สี่เหลี่ยมและไม่ใช่สีแดง
6	มโนทัศน์ปฏิเสธอย่างง่าย (Negation)	\bar{R}	ภาพทั้งหมดที่ไม่ใช่สีแดง
7	มโนทัศน์ปฏิเสธแยกลักษณะ (Alternative denial)	R S ($\bar{R} \cup \bar{S}$)	ภาพที่ไม่ใช่สีแดงหรือไม่ใช่ สี่เหลี่ยม

¹ Robert C. Haygood and Lyle E. Bourne, "Attribute - and Rule- Learning Aspects of Conceptual Behavior," Psychological Review 72 (May 1965) : 178.

ตารางที่ 2 (ต่อ)

มโนทัศน์	ชื่อ	สัญลักษณ์ ที่ใช้อธิบาย	คำอธิบายตัวอย่างมาก ของมโนทัศน์
8	มโนทัศน์นี้เสกรวมลักษณะ (Joint denial)	$R \downarrow S$ $(\bar{R} \cap \bar{S})$	ภาพที่ไม่ใช่สีแดงและไม่ใช่ สีเหลือง
9	มโนทัศน์รวมลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะหนึ่งและไม่ปรากฏอีก ลักษณะหนึ่ง (Exclusion)	$R \cap \bar{S}$	ภาพที่เป็นสีแดงและไม่ใช่ สีเหลือง
10	มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (Exclusive disjunction)	$R \cup S$ $[(R \cap \bar{S}) \cup (\bar{R} \cap S)]$	ภาพสีแดงหรือภาพสีเหลือง แต่ต้องไม่เป็นภาพสีเหลือง สีแดง

มโนทัศน์ที่ 1 - 5 ในตารางที่ 2 เป็นมโนทัศน์ที่ได้อธิบายแล้วข้างต้น ส่วนมโนทัศน์ที่ 6 - 10 เป็นมโนทัศน์ที่ไขกฎเกณฑ์ในการรวมค่านต่าง ๆ เช่นเดียวกับมโนทัศน์ที่ 1 - 5 แต่ลำดับตัวอย่างมากและตัวอย่างลบของมโนทัศน์ เช่น มโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional concept) ตัวอย่างมากของมโนทัศน์คือ ภาพที่ไม่ใช่สีแดง หรือ ภาพสีเหลือง ตัวอย่างลบคือ ภาพสีแดงหรือภาพที่ไม่ใช่สีเหลือง ส่วนมโนทัศน์รวมลักษณะที่ปรากฏลักษณะหนึ่งและไม่ปรากฏอีกลักษณะหนึ่ง (Exclusion) ตัวอย่างมากของมโนทัศน์คือ ภาพสีแดง หรือภาพที่ไม่ใช่สีเหลือง และมีตัวอย่างลบคือ ภาพที่ไม่ใช่สีแดง หรือภาพสีเหลือง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ผลการเรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ

ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ ที่นิยามโดยใช้ความสัมพันธ์ทางตรรกศาสตร์ (Logical Relation) มโนทัศน์ที่มีการศึกษากันมาก คือ มโนทัศน์รวมลักษณะและมโนทัศน์แยกลักษณะ บรูเนอร์และคณะ¹ (Bruner and others , 1956) ได้ทำการวิจัยผลการเรียนมโนทัศน์แยกลักษณะโดยให้ผู้รับการทดลองซึ่งเป็นนักศึกษาจำนวน 50 คน เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ ก่อนสอนผู้ควบคุมการทดลองอธิบายลักษณะของมโนทัศน์และเครื่องมือที่ใช้ในการสอนซึ่งเป็นภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบ ที่ประกอบด้วย 4 ด้าน และ 2 ลักษณะในแต่ละด้าน ผู้รับการทดลองทุกคนต้องเรียน 3 มโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ผลการวิจัยพบว่าผู้รับการทดลองมีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาโมโนทัศน์แยกลักษณะโดยใช้วิธีการแก้ปัญหาโมโนทัศน์รวมลักษณะ ทั้ง ๆ ที่ได้รับคำอธิบายลักษณะมโนทัศน์อย่างชัดเจน แสดงว่ามโนทัศน์รวมลักษณะเป็นมโนทัศน์ที่ผู้รับการทดลองคุ้นเคยมากกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะ

ฮันท์และฮอฟแลนด์² (Hunt and Hovland , 1960)

ได้ทำการศึกษาดำดับการระลึกถึงมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ เมื่อสอนมโนทัศน์ 3 ประเภท คือ มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์แยกลักษณะ และมโนทัศน์สัมพันธ์ โดยใช้ภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบที่มี 6 ด้าน และ 4 ลักษณะในแต่ละด้าน ผู้รับ

¹Jerome S. Bruner, Jacqueline J. Goodnow and George A. Austin, A Study of Thinking 6 th ed., pp. 162 - 168.

²Earl B. Hunt and Carl I. Hovland, "Order of Consideration of Different Types of Concepts," Journal of Experimental Psychology 59 (April 1960) : 220 - 225.

การทดลองเป็นนักศึกษาจำนวน 62 คน ผู้รับการทดลองแต่ละคนต้องเรียนมโนทัศน์ 3 ประเภท ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ หลังการ เรียนมโนทัศน์แล้วผู้วิจัยเสนอภาพ สิ่งเร้า 16 ภาพ โดยที่ 4 ภาพเป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์รวมลักษณะ 4 ภาพ เป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์แยกลักษณะ 4 ภาพเป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์สัมพันธ์ และอีก 4 ภาพไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ใด ให้ผู้รับการทดลองเลือกภาพที่เป็นตัวอย่าง บวกของมโนทัศน์โดยใช้กฎเกณฑ์การจัดประเภทมโนทัศน์ที่ได้เรียนมาแล้ว ผลการวิจัย พบว่า ผู้รับการทดลอง 24 คน เลือกภาพโดยใช้กฎเกณฑ์ของมโนทัศน์รวมลักษณะ 24 คน เลือกภาพโดยใช้กฎเกณฑ์มโนทัศน์สัมพันธ์ 4 คนเลือกภาพโดยใช้กฎเกณฑ์ มโนทัศน์แยกลักษณะ และที่เหลือเลือกภาพโดยไม่ได้ใช้กฎเกณฑ์ทั้งสาม แสดงว่าผู้เรียน ถนัดกฎมโนทัศน์รวมลักษณะและมโนทัศน์สัมพันธ์

มีการวิจัยที่กว้างขวางต่อมาเพื่อเปรียบเทียบความยากของมโนทัศน์ประเภท ต่าง ๆ ที่นิยามโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ (Symbolic logic operator) ในเซอร์และวิน¹ (Neisser and Weene, 1962) ได้ศึกษาระดับความยาก ของการเรียนมโนทัศน์ 10 ประเภท ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ผู้รับการทดลอง เป็นนักศึกษาจำนวน 20 คน การนิยามมโนทัศน์พิจารณาจากการปรากฏหรือไม่ปรากฏ ของตัวอักษร 1 หรือ 2 ตัว จากตัวอักษร 5 ตัว ผู้วิจัยให้คำชี้แจงเกี่ยวกับเครื่องหมาย และลักษณะของมโนทัศน์ และเริ่มการทดลองโดยฝึกให้ผู้รับการทดลองทุกคนเรียน มโนทัศน์ 3 ประเภท คือ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์แยกลักษณะ และมโนทัศน์ รวมลักษณะที่ปรากฏลักษณะหนึ่งและไม่ปรากฏอีกลักษณะหนึ่ง (Exclusion) จากนั้นให้ผู้รับการทดลองเรียนมโนทัศน์ 10 ประเภทในลำดับที่ต่างกัน ผลการทดลอง.

¹Ulric Neisser and Paul Weene, "Hierarchies in Concept Attainment," Journal of Experimental Psychology 64 (December 1962) : 640 - 645.

พบว่า มโนทัศน์ 10 ประเภท สามารถแยกตามระดับความยากเป็น 3 ระดับ จากยากน้อยไปสู่ยากมากได้ดังนี้

ระดับที่ 1 มโนทัศน์อย่างง่าย (Presence) และมโนทัศน์นี้เสออย่างง่าย (Absence)

ระดับที่ 2 มโนทัศน์รวมลักษณะ (Conjunction) มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunction) มโนทัศน์รวมลักษณะที่ปรากฏลักษณะหนึ่งและไม่ปรากฏอีกลักษณะหนึ่ง (Exclusion) มโนทัศน์นี้เสอแยกลักษณะ (Disjunctive absence or Alternative denial) มโนทัศน์นี้เสอรวมลักษณะ (Conjunctive absence or joint denial) และมโนทัศน์เงื่อนไข (Implication or Conditional)

ระดับที่ 3 มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (Exclusive disjunction) และมโนทัศน์เงื่อนไขคู่ (Biconditional)

ในเซอร์และวิน¹อภิปรายผลการวิจัยว่า การที่มโนทัศน์ระดับสูงเรียนยากขึ้น เป็นด้วยลักษณะระบบโครงสร้างมโนทัศน์ที่ซับซ้อน และผู้รับการทดลองไม่คุ้นเคย ทำให้มีความยากในการนิยามมโนทัศน์เป็นคำพูด

โคแนนท์และทราบาซโซ¹ (Conant and Trabasso , 1964) ได้ศึกษาผลการเรียนมโนทัศน์รวมลักษณะและมโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือทั้งสองลักษณะ (Inclusive disjunction) โดยใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยโคลัมเบียชาย 18 คน และหญิง 18 คน รวม 36 คน เครื่อง

¹Michael B. Conant and Tom Trabasso, "Conjunctive and Disjunctive Concept Formation Under Equal - Information Conditions," Journal of Experimental Psychology 67 : 250 - 255.

มือที่ใช้ในการสอนเป็นภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบที่มี 2 ด้าน และ 4 ลักษณะ ในแต่ละด้าน ผู้รับการทดลองทราบลักษณะของเครื่องมือและลักษณะของมโนทัศน์ก่อน เริ่มเรียน การสอนมโนทัศน์ใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก โดยผู้วิจัยเสนอภาพที่เป็น ตัวอย่างบวกหรือตัวอย่างลบของมโนทัศน์ให้ 1 ภาพ จากนั้นให้ผู้รับการทดลองเลือก ภาพสิ่งเร้าครั้งละ 1 ภาพ พร้อมทั้งตัดสินว่าเป็นตัวอย่างบวกหรือตัวอย่างลบของ มโนทัศน์ที่เรียน การสอนมโนทัศน์จะยุติลงเมื่อผู้รับการทดลองสามารถอธิบายลักษณะ มโนทัศน์ได้ถูกต้อง ผลการวิจัยพบว่า จำนวนภาพที่เลือกในการแก้ปัญหา มโนทัศน์รวม ลักษณะน้อยกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะ แสดงว่ามโนทัศน์รวมลักษณะเรียนง่ายกว่ามโน- ทัศน์แยกลักษณะ และเมื่อพิจารณาตัวแปรเพศพบว่า การเรียนมโนทัศน์ของผู้รับการ ทดลองเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

เฮย์กู๊ดและบอร์น¹ (Haygood and Bourne, 1965) ได้ทำการวิจัย ผลการ เรียนมโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือทั้งสองลักษณะ (Inclusive disjunction) มโนทัศน์นี้เสถียรรวมลักษณะ (Joint denial) และมโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional) ใน 3 สภาพการณ์ คือ

1. ให้ผู้รับการทดลอง หาคำที่ เกี่ยวข้อง (Attribute identification) เมื่อทราบกฎมโนทัศน์และให้ตัวอย่างก่อนเริ่มเรียน
2. ให้ผู้รับการทดลอง หากฎมโนทัศน์ (Rule learning) เมื่อทราบ คำที่ เกี่ยวข้อง

¹Robert C. Haygood and Lyle E. Bourne, "Attribute - and- Rule - Learning Aspects of Conceptual Behavior," Psychological Review 72 : 175 - 195.



3. ในผู้รับการทดลองหาความสัมพันธ์ของและกฎมโนทัศน์ (Concept learning)

ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาที่ไม่เคยเข้ารับการทดลองเกี่ยวกับการเรียนมโนทัศน์จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการสอนเป็นบัตรภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบซึ่งประกอบด้วย 4 ด้าน และ 3 ลักษณะในแต่ละด้าน ผู้รับการทดลองทุกคนทราบลักษณะของสิ่งเร้าและลักษณะของงานที่ต้องทำซึ่งแตกต่างกันตามสภาพ - การณที่กำหนด การสอนมโนทัศน์ใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบบริบ ผู้รับการทดลองแต่ละคนจะต้องเรียน 5 ปัญหาที่ใช้กฎมโนทัศน์ประเภทเดียวกัน การสอนมโนทัศน์แต่ละปัญหายุติเมื่อผู้รับการทดลองตอบถูกต้องกัน 16 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า ผู้รับการทดลองที่หาความสัมพันธ์ของ (Attribute identification) และหากกฎมโนทัศน์ (Rule learning) เรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่าผู้รับการทดลองที่ต้องหาความสัมพันธ์ของและกฎมโนทัศน์ (Concept learning) แสดงว่า การให้ความรู้บางส่วนแก่ผู้รับการทดลองช่วยให้เรียนมโนทัศน์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น สำหรับผลการเรียนมโนทัศน์แต่ละประเภทพบว่ามี ความแตกต่างกัน โดยที่ระดับความยากในการเรียนมโนทัศน์แต่ละประเภทเพิ่มขึ้นตามลำดับดังนี้ มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือทั้งสองลักษณะ มโนทัศน์นี้เสกรวมลักษณะ และมโนทัศน์เงื่อนใจ

ลาฟลิน¹ (Laughlin , 1968) ได้ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ 8 ประเภท ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและศึกษาผลของความ

¹Patrick R. Laughlin, "Focusing Strategy for Eight Concept Rules," Journal of Experimental Psychology 77 (August 1968) : 661-669.

จำต่อการเรียนมโนทัศน์ ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษา 192 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นบัตรสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบที่ประกอบด้วย 4 ด้าน และ 2 ลักษณะในแต่ละด้าน จำนวน 64 บัตร ภาพสิ่งเร้าจัดเรียงเป็นระเบียบสะดวกแก่การหาคำตอบ ผู้ควบคุมการทดลองให้คำชี้แจงลักษณะของเครื่องมือและลักษณะของมโนทัศน์ การสอนเริ่มโดยการให้ตัวอย่างบวกของมโนทัศน์ เมื่อผู้รับการทดลองเลือกภาพสิ่งเร้าและผู้ควบคุมการทดลองเฉลยคำตอบแล้ว ผู้รับการทดลองตั้งสมมติฐานและผู้ควบคุมการทดลองตัดสินสมมติฐานนั้นว่าถูกหรือผิด ถ้าผิดให้เลือกภาพสิ่งเร้าใหม่จนกว่าผู้รับการทดลองสามารถตั้งสมมติฐานใดถูกต้อง ผลการทดลองปรากฏว่า จำนวนภาพที่เลือกในการเรียนมโนทัศน์แต่ละประเภทแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ระดับความยากในการเรียนมโนทัศน์แต่ละประเภทเพิ่มขึ้นตามลำดับดังนี้

มโนทัศน์รวมลักษณะ (Conjunction) มโนทัศน์มีเสถรวมลักษณะ (Conjunctive absence) มโนทัศน์รวมลักษณะที่ปรากฏลักษณะหนึ่งและไม่ปรากฏอีกลักษณะหนึ่ง (Exclusion) มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (Exclusive disjunction) มโนทัศน์เงื่อนไขคู่ (Biconditional) มโนทัศน์มีเสถแยกลักษณะ (Disjunctive Absence) มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือทั้งสองลักษณะ (Inclusive disjunction) และมโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional)

ในการศึกษาผลของความจำ วิเคราะห์ผลจากผู้รับการทดลองที่ได้รับอนุญาตให้ใช้กระดาษคินสอ และผู้รับการทดลองที่ต้องจำข้อมูลโดยไม่บันทึก ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างผู้รับการทดลองทั้งสองกลุ่ม ลาฟลินอภิปรายผลการทดลองว่า ผลการวิจัยที่แตกต่างจากงานวิจัยอื่น ๆ อาจเป็นเพราะการใช้กระดาษคินสอบันทึกข้อมูลช่วยให้เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับจำขึ้น แต่ไม่ช่วยในการเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก

สควิโรและวอลล์¹ (Securro and Walls , 1971) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ 3 ประเภท คือ มโนทัศน์แยกลักษณะ มโนทัศน์รวมลักษณะ และมโนทัศน์สัมพันธ์ ของนักเรียนเกรด 5 ชาย 63 คน และหญิง 57 คน รวม 120 คน ผู้รับการทดลองคัดเลือกจากเด็กที่อยู่ในวัฒนธรรมที่ได้เปรียบ (culturally advantaged children) และเด็กที่อยู่ในวัฒนธรรมที่เสียเปรียบ (culturally disadvantaged children) สิ่งเร้าที่ใหม่ 2 แบบคือ สิ่งเร้าที่มีความหมาย (lifelike stimulus) และสิ่งเร้าที่ไม่มี ความหมาย (artificial stimulus) ผู้รับการทดลองจะต้องเรียน 2 ปัญหาโดยใช้กฎมโนทัศน์ประเภทเดียวกันด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ผลการวิจัยแสดงว่า ความยากในการเรียนมโนทัศน์ขึ้นกับลักษณะของงาน เมื่อพิจารณาจำนวนสิ่งเร้าที่คัดลिनพบว่า มโนทัศน์รวมลักษณะเรียนได้ง่ายที่สุด ส่วนผลการเรียนมโนทัศน์แยกลักษณะและมโนทัศน์สัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน สำหรับตัวแปรด้านสิ่งเร้าและสภาพวัฒนธรรม พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างประเภทของสิ่งเร้าหรือสภาพทางวัฒนธรรม

จากผลการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า มโนทัศน์แต่ละประเภทเรียนได้ยากง่ายต่างกัน และลำดับความยากในการเรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ แตกต่างกันเมื่อใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ ในการสอนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานทั้งสอง ระดับความยากในการเรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

¹Samuel Securro and Richard T. Walls, "Concept Attainment of Culturally Advantaged and Disadvantaged Children Utilizing Artificial and Lifelike Stimulus Tasks," Journal of Educational Psychology 62 (December 1971) : 531 - 538.

ตารางที่ 3 แสดงลำดับความยากที่เพิ่มขึ้นในการเรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบปรับ

ลำดับความยากที่เพิ่มขึ้นในการเรียนมโนทัศน์	วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก	วิธีสอนมาตรฐานแบบปรับ
1	มโนทัศน์รวมลักษณะ (Conjunction)	มโนทัศน์อย่างง่าย (Presence) มโนทัศน์นี้เสออย่างง่าย (Absence)
2	มโนทัศน์นี้เสอรวมลักษณะ (Conjunctive Absence)	มโนทัศน์รวมลักษณะ (Conjunction)
3	มโนทัศน์รวมลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะหนึ่งและไม่ปรากฏ อีกลักษณะหนึ่ง (Exclusion)	มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือ ทั้งสองลักษณะ (Inclusive disjunction)
4	มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (Exclusive disjunction)	มโนทัศน์นี้เสอรวมลักษณะ (Conjunctive absence)
5	มโนทัศน์เงื่อนไขคู่ (Biconditional)	มโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional)
6	มโนทัศน์นี้เสอแยกลักษณะ (Disjunctive Absence)	มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (Exclusive disjunction)

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับความยากที่เพิ่มขึ้น ในการเรียนมโนทัศน์	วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก	วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ
7	มโนทัศน์แยกลักษณะที่ปรากฏ ลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือทั้ง สองลักษณะ (Inclusive disjunction)	มโนทัศน์เงื่อนไขคู่ (Biconditional)
8	มโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional)	

สำหรับผลการวิจัยการเรียนมโนทัศน์สัมพันธ์ (Relational) ด้วยวิธี
สอนมาตรฐานแบบรับ พบว่า มีทั้งการวิจัยที่รายงานว่า ผลการเรียนมโนทัศน์สัมพันธ์
ไม่แตกต่างจากมโนทัศน์รวมลักษณะ และเรียนได้ง่ายกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะ และ
งานวิจัยที่พบว่า ผลการเรียนมโนทัศน์สัมพันธ์ไม่แตกต่างมโนทัศน์แยกลักษณะ แต่เรียน
ได้ยากกว่ามโนทัศน์รวมลักษณะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผลการ เรียนมนโทัศน์ด้วยวิธีมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ

ในขณะที่มีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการ เรียนมนโทัศน์ประเภทต่าง ๆ โดยใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกหรือวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ได้มีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีสอนมาตรฐานทั้งสองในการทดลองเดียวกัน เริ่มจากฮัทเทนโลเชอร์¹ (Huttenlocher , 1962) ได้เปรียบเทียบผลของวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ โดยใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนเกรด 7 วิธีการทดลองคือ แบ่งผู้รับการทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนมนโทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก อีกกลุ่มหนึ่งเรียนมนโทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ การทดลองเป็นกระบวนการคู่ขนาน (yoking procedure) โดยจับคู่ผู้รับการทดลองในกลุ่มทั้งสองเป็นคู่ ๆ เรียกว่าผู้รับการทดลองคู่ขนาน ลำดับสิ่งเร้าที่ผู้รับการทดลองในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับเรียน จะเป็นสิ่งเร้าลำดับเดียวกับที่ผู้รับการทดลองคู่ขนานในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเลือก เครื่องมือที่ใช้สอนมนโทัศน์เป็นแท่งไม้ซึ่งมี 8 ด้าน และ 2 ลักษณะในแต่ละด้าน การจัดวางสิ่งเร้าที่เสนอให้ผู้รับการทดลองในกลุ่มที่เรียนมนโทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกไม่เป็นประโยชน์ในการหาคำตอบของผู้รับการทดลอง ส่วนผู้รับการทดลองในกลุ่มที่เรียนมนโทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับจะได้รับสิ่งเร้าลำดับเดียวกับที่ผู้รับการทดลองคู่ขนานในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเลือก การตัดสินใจจำนวนครั้งที่ตอบผิดนับตั้งแต่เริ่มเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผู้รับการทดลองที่เรียนมนโทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับเรียนได้เร็วกว่าผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก

¹อ้างใน Frank S. Murray and Robert E. Gregg, "Reception Versus Selection Procedures in Concept Learning," Journal of Experimental Psychology .82(December 1969) : 571.

ฮันท์¹ (Hunt , 1965) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการใช้กฎไวยากรณ์และใช้มโนทัศน์รวมลักษณะด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ โดยใช้เครื่องมือเป็นตัวอักษร 24 ตัว วางในตำแหน่งที่ต่างกัน 4 ตำแหน่ง² ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัย การทดลองเป็นกระบวนการคู่ขนานโดยแบ่งผู้รับการทดลองเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก อีกกลุ่มเรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ การทดลองนี้ประกอบด้วยกระบวนการ 3 ชั้น คือ ชั้นเริ่ม (Preliminary) ชั้นเรียน (Learning) และชั้นทดสอบ (Test) การนับจำนวนครั้งที่ตอบผิดเริ่มนับในชั้นทดสอบ ผลการวิจัยปรากฏว่า การเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ

ผลการวิจัยที่แตกต่างกันไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นเพราะความแตกต่างระหว่างอายุของผู้รับการทดลองหรือวิธีการทดลองที่แตกต่างกัน ดังนั้นเมอเรย์และเกรก³ (Murray and Gregg , 1969) จึงทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับในผู้ใหญ่ โดยใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นแท่งไม้ที่ประกอบด้วย 2 ด้าน และ 4 ลักษณะในแต่ละด้าน การทดลองทำเป็นกระบวนการคู่ขนาน สุ่มตัวอย่างผู้รับการทดลอง 20 คน เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐาน

¹ Ibid.

² อ้างใน Patrick R. Laughlin, "Selection Versus Reception Concept - Attainment Paradigms as a Function of Memory, Concept Rule, and Concept Universe," Journal of Educational Psychology 60 (August 1969) : 268.

³ Frank S. Murray and Robert E. Gregg, "Reception Versus Selection Procedures in Concept Learning," Journal of Experimental Psychology 82 : 571 - 572.

แบบเลือก และอีก 20 คน เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ผู้รับการทดลองทุกคน ทั้งสองกลุ่มจะต้องเรียนมโนทัศน์อย่างง่าย 8 มโนทัศน์ ในการเริ่มต้นแต่ละมโนทัศน์ ผู้ควบคุมการทดลองให้ตัวอย่างบวกหรือตัวอย่างลบของมโนทัศน์ที่จะสอน 1 ตัวอย่าง ลำดับการเสนอตัวอย่างบวกหรือตัวอย่างลบใช้วิธีสุ่มตัวอย่างสำหรับผู้รับการทดลองคู่ หนึ่งคนแต่ละคู่ แต่มีข้อยกเว้นว่า 4 มโนทัศน์ต้องให้ตัวอย่างบวกและอีก 4 มโนทัศน์ต้องให้ตัวอย่างลบ ผู้รับการทดลองได้รับการบอกค่านที่กำหนดมโนทัศน์ งานของผู้รับการทดลองในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีมาตรฐานแบบเลือกคือ จัดแท่งไม้เป็น 2 แถว แถวหนึ่งเป็นตัวอย่างบวกของมโนทัศน์ และอีกแถวหนึ่งเป็นตัวอย่างลบของมโนทัศน์ การเคลื่อนย้ายแท่งไม้ทำได้เพียงครั้งละ 1 แท่ง ส่วนกลุ่มผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับได้รับการเสนอตัวอย่างลำดับเกี่ยวกับที่ผู้รับการทดลองคู่หนึ่งคน เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเลือก ผู้รับการทดลองทุกคนได้รับคำชี้แจงทุกครั้ง ที่จัดแท่งไม้ผิดและแก้ไขให้ถูกต้อง

ผลการทดลองเมื่อกำหนดจำนวนครั้งที่เลือกหรือตัดสินใจในกลุ่มทั้งสอง พบว่า การสอนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วกว่าการสอนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับการวิจัยของฮัทเทน-โลเชอร์ แต่ขัดแย้งกับการวิจัยของฮันท์

จากผลการวิจัยที่ขัดแย้งกันทำให้มีงานวิจัยที่กว้างขวางออกไป ชาวทซ์¹ (Schwartz, 1966) ได้ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะและมโนทัศน์แยกลักษณะด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา จำนวน 72 คน แบ่งผู้รับการทดลองเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 12 คน ด้วยวิธี

¹ Steven H. Schwartz, "Trial - by - Trial Analysis of Processes in Simple and Disjunctive Concept - Attainment Tasks," Journal of Experimental Psychology 72 (September 1966) : 456 - 465.

ผู้คุมดังนี้

กลุ่มที่ 1 สอนมโนทัศน์อย่างง่ายด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก
(Simple - Selection Strategy)

กลุ่มที่ 2 สอนมโนทัศน์อย่างง่ายด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ
(Simple-Reception Strategy)

กลุ่มที่ 3 สอนมโนทัศน์อย่างง่ายด้วยวิธีสอนแบบรับโดยการสุ่มตัวอย่าง
สิ่งเร้า (Simple - Reception Random)

กลุ่มที่ 4 สอนมโนทัศน์แยกลักษณะด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก
(Disjunction - Selection Strategy)

กลุ่มที่ 5 สอนมโนทัศน์แยกลักษณะด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ
(Disjunction - Reception Strategy)

กลุ่มที่ 6 สอนมโนทัศน์แยกลักษณะด้วยวิธีสอนแบบรับโดยการสุ่มตัวอย่าง
สิ่งเร้า (Disjunction - Reception Random)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นบัตรสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบที่มี 3
ด้าน และ 4 ลักษณะในแต่ละด้าน จำนวน 64 บัตร ผลการวิจัยพบว่า มโนทัศน์แยก
ลักษณะเรียนได้ยากกว่ามโนทัศน์อย่างง่าย และเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์
ของผู้รับการทดลองกลุ่มต่าง ๆ ปรากฏผลดังนี้ ในกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์อย่างง่ายผู้รับ
การทดลองกลุ่มที่ 1 เรียนได้เร็วที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วน
ในกลุ่มที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 6 เรียนได้เร็วที่สุด และกลุ่ม
ที่ 4 เรียนได้ช้าที่สุด ชาวทซีใหญ่คำแนะนำว่าการที่มโนทัศน์แยกลักษณะเรียนได้เร็วที่สุด
ด้วยวิธีสอนแบบรับโดยการสุ่มตัวอย่างสิ่งเร้า เพราะการเรียนมโนทัศน์แยกลักษณะ
ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้ข้อมูลที่น่าไปเสนอกับผู้รับการ
ทดลองที่เรียนมโนทัศน์แยกลักษณะด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับไม่ช่วยในการเรียนรู้
เท่ากับข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีสอน



มาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับครั้งนี้สรุปได้ว่า มโนทัศน์อย่างง่าย เรียนได้เร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ส่วนมโนทัศน์แยกลักษณะเรียนได้เร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ แสดงว่าผลการเรียนมโนทัศน์ควยวิธีมาตรฐานทั้งสองมีความเกี่ยวข้องกับความยากของประเภทมโนทัศน์

ลาฟลิน¹ (Laughlin, 1969) ได้ทำการวิจัยต่อมาเพื่อเปรียบเทียบ ผลการเรียนมโนทัศน์ 5 ประเภท คือ มโนทัศน์รวมลักษณะ (Conjunction) มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunction) มโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional) มโนทัศน์เงื่อนไขคู่ (Biconditional) และมโนทัศน์นี้เสหร่วมลักษณะ (Conjunctive absence) ควยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับโดยใช้ แฟคตอเรียล ดีไซน์ (Factorial design) ซึ่งมี 5 ตัวแปร คือ วิธีสอนมาตรฐาน ความจำ ประเภทมโนทัศน์ จำนวนปัญหาที่เรียน และโลกสมมติของมโนทัศน์ (concept universe) 2 แบบ คือ แบบ 6 คำ และ 2 ลักษณะในแต่ละ คำ กับแบบ 4 คำ และ 3 ลักษณะในแต่ละคำ ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษา ระดับปริญญาตรีจำนวน 240 คน วิธีการทดลองเริ่มโดยผู้ควบคุมการทดลองอธิบาย ลักษณะของเครื่องมือซึ่งเป็นบัตรสิ่งเรารูปทรงเรขาคณิตระนาบจตุรัสแบบ 8×8 ภาพ สำหรับโลกสมมติมโนทัศน์แบบ 6 คำ และ 2 ลักษณะ หรือจตุรัสแบบ 9×9 สำหรับโลกสมมติมโนทัศน์แบบ 4 คำ และ 3 ลักษณะ ผู้รับการทดลองทุกคน จะต้องเรียน 3 ปัญหา ที่มีคำที่เกี่ยวข้อง 2 คำ

ในกลุ่มผู้รับการทดลองที่เรียนมโนทัศน์ควยวิธีสอนมาตรฐานเลือก หลังการเลือกภาพของผู้รับการทดลอง ผู้ควบคุมการทดลองจะตัดสินภาพที่เลือกกว่าเป็นตัวอย่าง

¹Patrick R. Laughlin, "Selection Versus Reception Concept-Attainment Paradigms as a Function of Memory, Concept Rule, and Concept Universe," Journal of Educational Psychology 60 : 267-273.

บวกหรือตัวอย่างลบของมโนทัศน์ ส่วนการศึกษาผลของความจำทำได้โดยการเคลื่อนย้ายภาพที่ตัดสินแล้วหรือกองไว้ตำแหน่งเดิมในกลุ่มที่เคลื่อนย้ายภาพผู้รับการทดลองจะต้องนำภาพที่ตัดสินแล้วไปวางในตำแหน่งที่เป็นตัวอย่างบวกหรือตัวอย่างลบของมโนทัศน์ ส่วนผู้รับการทดลองอีกกลุ่มจะต้องคงภาพไว้ในตำแหน่งเดิมหลังจากการตัดสินภาพของผู้ควบคุมการทดลอง สำหรับกลุ่มผู้รับการทดลองที่เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับจะได้รับลำดับสิ่งเร้าและวิธีการเคลื่อนย้ายภาพหรือกองไว้ตำแหน่งเดิมเช่นเดียวกับผู้รับการทดลองคูขนานในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ถ้าผู้รับการทดลองในกลุ่มที่ใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบรับไม่สามารถแก้ปัญหาได้หลังจากเสนอภาพสุดท้ายที่เลือกโดยผู้รับการทดลองคูขนาน ผู้ควบคุมการทดลองจะเสนอสิ่งเร้าในลำดับเดิมอีกครั้ง ผลการวิจัยพบว่า

1. ไม่มีความแตกต่างระหว่างจำนวนภาพที่ใช้ในการแก้ปัญหา เมื่อสอนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ แต่เมื่อพิจารณาจากสมมติฐานของผู้รับการทดลองปรากฏว่า ผู้รับการทดลองมีการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลเมื่อใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกมากกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ
2. จำนวนภาพที่ใช้ในการแก้ปัญหาเมื่อเคลื่อนย้ายภาพไปไว้ในตำแหน่งตัวอย่างบวกและตัวอย่างลบน้อยกว่าจำนวนภาพที่ใช้การแก้ปัญหาเมื่อไม่เคลื่อนย้ายภาพจากตำแหน่งเดิม
3. มโนทัศน์ 5 ประเภท เรียงตามลำดับความยากที่เพิ่มขึ้นตามลำดับได้ดังนี้ มโนทัศน์รวมลักษณะเท่ากับมโนทัศน์เงื่อนไขคู่ มโนทัศน์แยกลักษณะ มโนทัศน์รวมลักษณะที่ไม่ปรากฏทั้งสองลักษณะ และมโนทัศน์เงื่อนไข
4. เมื่อพิจารณาโดยส่วนรวม โลกสมมติของมโนทัศน์แบบ 4 ด้าน 3 ลักษณะ เรียนได้เร็วกว่าโลกสมมติของมโนทัศน์แบบ 6 ด้าน 2 ลักษณะ แต่เมื่อพิจารณาโลกสมมติของมโนทัศน์และวิธีสอนมาตรฐานพบว่า มีกิจกรรมที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยที่โลกสมมติของมโนทัศน์แบบ 6 ด้าน 2 ลักษณะ เรียนได้เร็ว

ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ และโลกสมมติของมโนทัศน์แบบ 4 ด้าน 3 ลักษณะ เรียนได้เร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก นอกจากนี้ระดับความยากของประเภทมโนทัศน์เมื่อเรียนจากโลกสมมติมโนทัศน์ที่ต่างกันแตกต่างกัน กล่าวคือ ในการเรียนจากโลกสมมติของมโนทัศน์แบบ 4 ด้าน และ 3 ลักษณะ ระดับความยากในการเรียนมโนทัศน์เพิ่มขึ้นตามลำดับดังนี้ มโนทัศน์เงื่อนไขคู่เท่ากับมโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์แยกลักษณะ มโนทัศน์เงื่อนไข และมโนทัศน์รวมลักษณะที่ไม่ปรากฏทั้งสองลักษณะ ส่วนการเรียนมโนทัศน์จากโลกสมมติของมโนทัศน์แบบ 6 ด้าน 2 ลักษณะ ระดับความยากในการเรียนมโนทัศน์ขึ้นตามลำดับ คือ มโนทัศน์เงื่อนไขคู่เท่ากับมโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์รวมลักษณะที่ไม่ปรากฏทั้งสองลักษณะเท่ากับมโนทัศน์แยกลักษณะ และมโนทัศน์เงื่อนไขเรียนได้ยากที่สุด

5. ผลการเรียนมโนทัศน์ที่ 2 และ 3 คีขึ้น เมื่อเทียบกับการเรียนมโนทัศน์ที่ 1 แต่ผลการเรียนมโนทัศน์ที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน

หลังจากการเปรียบเทียบผลของวิธีสอนมาตรฐานควบคู่กับประเภทมโนทัศน์ ลาฟลิน¹ (Laughlin, 1972) ได้ทำการวิจัยต่อมาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับในสภาพการณ์เรียนเป็นรายบุคคลและรายคู่ ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาจำนวน 90 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ด้วยวิธีสุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีจำนวนผู้รับการทดลองกลุ่มละ 15 คน กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีผู้รับการทดลองกลุ่มละ 30 คน ให้ผู้รับการทดลองกลุ่มที่ 1 เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเป็นรายบุคคล กลุ่มที่ 2 เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับแบบรายบุคคล กลุ่มที่ 3 เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเป็นรายคู่ ส่วนกลุ่มที่ 4 เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ

¹ Patrick R. Laughlin, "Selection Versus Reception Concept-Attainment Paradigms for Individuals and Cooperative Pairs,"

เป็นรายคู่ ปัญหาที่สอนเป็นมโนทัศน์เงื่อนไข (Conditional) โดยใช้บัตรสิ่งเร้า รูปทรงเรขาคณิตระนาบซึ่งมี 6 ด้าน และ 2 ลักษณะในแต่ละด้าน การจับวางสิ่งเร้าเป็นแบบแผนสะดวกแก่การหาคำตอบ ผู้รับการทดลองได้รับคำชี้แจงเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งเร้าและลักษณะของมโนทัศน์พร้อมทั้งตัวอย่างก่อนเริ่มเรียน ในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก หลังจากเลือกบัตรสิ่งเร้าผู้รับการทดลองจะได้รับการเฉลยคำตอบ (feedback) จากนั้นให้ผู้รับการทดลองตั้งสมมติฐานลักษณะมโนทัศน์ที่เรียน ถ้าตั้งสมมติฐานถูกต้องก็ยุติการสอน ในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเป็นรายคู่ ผู้รับการทดลองมีสิทธิปรึกษากันตลอดเวลาเรียน คำตอบของผู้รับการทดลองคนใดคนหนึ่งถือเป็นคำตอบของผู้รับการทดลองทั้งคู่ เมื่อผู้รับการทดลองในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเรียนครบ 3 ปัญหา นำลำดับสิ่งเร้าที่ผู้รับการทดลองเลือกเสนอต่อผู้รับการทดลองคู่ขนานที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ หลังจากการตัดสินใจภาพจากผู้รับการทดลองตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้อง ผู้ควบคุมการทดลองเก็บบัตรสิ่งเร้าเดิมและเสนอสิ่งเร้าลำดับต่อไปจนกว่าผู้รับการทดลองสามารถตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง และถ้าผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ไม่สามารถแก้ปัญหาหลังจากเสนอสิ่งเร้าภาพสุดท้ายที่ผู้รับการทดลองคู่ขนานที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเลือก ผู้ควบคุมการทดลองเสนอสิ่งเร้าตามลำดับเดิมอีกครั้ง ในกลุ่มผู้รับการทดลองที่เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับเป็นรายคู่เรียนด้วยวิธีเดียวกับกลุ่มผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับเป็นรายบุคคล และผู้รับการทดลองมีสิทธิปรึกษากันตลอดเวลาเรียนโดยถือว่าคำตอบของผู้รับการทดลองคนใดคนหนึ่งเป็นคำตอบของทั้งคู่

ผลการวิจัยปรากฏว่า การเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับเร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก และเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์เป็นรายบุคคลและรายคู่พบว่า การเรียนมโนทัศน์เป็นรายคู่ได้ผลดีกว่าการเรียนมโนทัศน์เป็นรายบุคคล

จะเห็นได้ว่า รายงานผลการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับคั่งกล่าวข้างต้นมีความขัดแย้งกัน กล่าวคือ มีทั้งงานวิจัยที่แสดงว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ วิธีสอนมาตรฐานแบบรับทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก และผลการเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีมาตรฐานทั้งสองไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยแต่ละครั้งมีตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนมาตรฐานแตกต่างกัน เช่น อายุของผู้รับการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และประเภทมโนทัศน์ที่ใช้สอน เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณางานวิจัยต่าง ๆ โดยส่วนรวม พบว่า มีกิริยารวมระหว่างวิธีสอนมาตรฐานและประเภทมโนทัศน์ โดยที่มโนทัศน์ง่าย ๆ เช่น มโนทัศน์อย่างง่าย และมีมโนทัศน์รวมลักษณะ เรียนได้เร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ส่วนมโนทัศน์ที่ยากขึ้น เช่น มโนทัศน์แยกลักษณะ และมีมโนทัศน์เงื่อนไข เรียนได้เร็วกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ

3. ผลสัมฤทธิ์กับผลการเรียนมโนทัศน์

แลดด์¹ (Ladd, 1967) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและความสามารถในการเรียนมโนทัศน์ โดยใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาจำนวน 54 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความถนัดทางการเรียนคือ แบบทดสอบวิทยาลัยอเมริกัน (American College Test) ผลการวิจัยพบว่า ความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการเรียนมโนทัศน์

¹Forrest E. Ladd, "Concept Learning in Relation to Open and Closed - Mindedness and Academic Aptitude," Psychological Abstract 41 (June 1967) : 670.

เลมค์และเพื่อนร่วมงาน¹ (Lemke and others , 1969) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์และการเรียนมโนทัศน์ ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนเกรด 7, 8 และ 9 ทั้งชายและหญิงจำนวน 120 คน เครื่องมือที่ใช้ในการสอนมโนทัศน์เป็นบัตรสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบ 6 ด้าน และ 2 ลักษณะในแต่ละด้านจำนวน 64 บัตร ผู้รับการทดลองทุกคนจะต้องเรียนมโนทัศน์คนละ 8 ปัญหา เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาเป็นคะแนนที่ต้องการ การวัดผลสัมฤทธิ์ใช้แบบทดสอบมาตรฐานจำนวน 16 ชุด เกี่ยวกับทางด้านตัวเลข การออกเสียง วิทยาศาสตร์ และการอ่าน ผลจากการคำนวณค่าสหสัมพันธ์ภายในพบว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับการเรียนมโนทัศน์ในทางบวกสูงมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียนเกี่ยวข้องกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมากด้วย

เลสเตอร์² (Lester 1971) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ของนักเรียนเกรด 8 ที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนภาษาสูงและสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนภาษาน่า โดยใช้วิธีการของโนเบิล (Noble's meaningfulness norming method) คัดเลือกนักเรียนที่มีเปอร์เซ็นต์ 60-90 เป็นกลุ่มผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์สูง และนักเรียนที่มีเปอร์เซ็นต์ 10-40 เป็นกลุ่มผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ มโนทัศน์ที่สอนเป็นมโนทัศน์ของพยางค์ไร้ความหมายที่ประกอบด้วย

¹อ้างใน สุวรรณ ภควัตชัย, "การศึกษาเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียน 2 แห่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา" (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2514), หน้า 18.

²William Lester, "Bidirectional Paired - Associate Learning, Higher - Order Conditioning of Associations, and Concept Labeling by Disparate Achievement Group," Dissertation Abstracts International; The Humanities and Social Sciences 32 (October 1971) : 1915 A.

ควย พยัญชนะ - สระ - พยัญชนะ - สระ - พยัญชนะ (CVVCVC) ผลการวิจัยพบว่าผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์สูงสามารถเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่าผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

ผลการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์และการเรียนมโนทัศน์ในการทดลองดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์สูงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่าผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำและสอดคล้องกับการวิจัยที่ทำในประเทศไทยดังนี้

สุวรรณ ภควัทชัย¹(2514) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างมโนทัศน์กับเพศ ระดับชั้น สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และความถนัดทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียน 2 แห่งในกรุงเทพมหานครซึ่งจัดการสอนต่างกันและนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ต่างกัน ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 152 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 135 คน รวม 287 คน โรงเรียนที่ 1 นักเรียนเคยเรียนชั้นอนุบาลมาก่อน โรงเรียนที่ 2 นักเรียนไม่เคยเรียนชั้นอนุบาล ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่วัดจากโรงเรียนมีความสัมพันธ์กับการสร้างมโนทัศน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งระดับประถมศึกษาปีที่ 4 และประถมศึกษาปีที่ 7 เมื่ออยู่ตัวแปรเพศพบว่า แม่นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนหญิงโรงเรียนที่ 1 มีความสามารถในการสร้างมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนชาย ส่วนโรงเรียนที่ 2 ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศกับการสร้างมโนทัศน์

¹สุวรรณ ภควัทชัย, "การศึกษาเปรียบเทียบการสร้างความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ในโรงเรียน 2 แห่งในจังหวัดพระนคร," หน้า 74 - 80.

สมชาย ชัญชนกุล¹ (2516) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสร้างมโนทัศน์รวมลักษณะ ความตั้งใจเรียน และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษา 1 ชาย 223 คน หญิง 177 คน รวม 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการเรียนมโนทัศน์รวมลักษณะ มาตรการวัดความตั้งใจเรียน และแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเลขคณิต ผลการวิจัยพบว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเลขคณิตและความตั้งใจเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการสร้างมโนทัศน์ ส่วนตัวแปรเพศพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยทั้งที่ทำในต่างประเทศและในประเทศไทยได้ผลสอดคล้องกัน คือ มีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและผลการเรียนมโนทัศน์ โดยผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์สูงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่าผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

4. เพศกับผลการเรียนมโนทัศน์

ไพแลนด์และเลมค² (Piland and Lemke, 1971) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของตัวแปรเพศ ระดับสติปัญญา และการฝึกหัดที่มีต่อการเรียนมโนทัศน์ ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนเกรด 3 ชาย 48 คน หญิง 48 คน รวม 96 คน เครื่องมือที่ใช้ในการสอนเป็นภาพถ่ายที่มี 4 ด้าน และ 3 ลักษณะในแต่ละด้าน ปัญหาที่สอนคือมโนทัศน์รวมลักษณะ จากผลการวิจัยโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ผู้รับการทดลองเพศชายและเพศหญิงมีผลการเรียนมโนทัศน์ไม่แตกต่างกัน

1สมชาย ชัญชนกุล, "การสร้างสังกัปชนิดสังเคราะห์ลักษณะ ความตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์วิชาเลขคณิต" (ปริทัศน์พัฒนการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประจำสมุทร, 2516), หน้า 56 - 59.

²Joseph C. Piland and Elmer A. Lemke, "The Effect of Ability Grouping on Concept Learning," The Journal of Educational Research 64(January 1971) : 209 - 211.

แมคกลินน์และซิค¹ (McGlynn and Schick , 1973) ทำการวิจัยที่ได้ผลสอดคล้องกับไฟแลนค์และเลมค กล่าวคือ จากการศึกษาผลการเรียนมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองเป็นรายคู่ ในสภาพการณ์อภิปรายร่วมกัน ไม่อภิปรายร่วมกัน และสภาพการณ์แข่งขัน โดยใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาจำนวน 288 คน อุปกรณ์การทดลองเป็นภาพสิ่งเร้า เครื่องหมายบวกและเครื่องหมายลบที่มีจำนวนและสีแตกต่างกัน 64 ภาพ การจัดเรียงภาพสิ่งเร้าสะดวกในการหาคำตอบของผู้รับการทดลอง ผู้รับการทดลองแต่ละคู่จะต้องเรียนมโนทัศน์ร่วมลักษณะ 4 มโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองเพศชาย และเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยทั้งสองแสดงว่า เพศไม่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนมโนทัศน์ ซึ่งผลการวิจัยตัวแปรด้านเพศนี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ทำในประเทศไทย คือ

กาญจนา มณีแสง² (2516) ศึกษา มโนทัศน์เกี่ยวกับการใช้ถ้อยคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 3,258 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดมโนทัศน์เกี่ยวกับถ้อยคำ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงทุกระดับชั้นมีมโนทัศน์เกี่ยวกับถ้อยคำไม่แตกต่างกัน

¹Richard P. McGlynn and Connie Schick, "Dyadic Concept Attainment as a Function of Information Format, Memory Requirements and Sex," Journal of Educational Psychology 65 (December 1973) : 335 - 340.

²กาญจนา มณีแสง, "การศึกษาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับถ้อยคำของเด็กชั้นประถมศึกษาตอนต้น" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516), หน้า 137-147.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ¹ (2518) ทำการวิจัยผลการเรียนมโนทัศน์
 ของนักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนคร และศึกษาความยากง่ายในการเรียนมโนทัศน์แต่
 ละประเภท ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษา ป.กศ.ปีที่ 2 ชาย 20 คน หญิง 20 คน
 และนักศึกษา ป.กศ.สูง ชาย 20 คน หญิง 20 คน รวมทั้งสิ้น 80 คน ในการ
 ทดลองผู้รับการทดลองเรียนมโนทัศน์เป็นรายบุคคลด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก
 มโนทัศน์ที่สอนเป็นมโนทัศน์รวมลักษณะที่มีด้านต่าง ๆ แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์
 ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ชั้น พบว่า นักศึกษาชายและนักศึกษา
 หญิงเรียนมโนทัศน์ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า มโน-
 ทัศน์รวมลักษณะที่มีด้านแตกต่างกันเรียนได้ยากง่ายต่างกัน

อย่างไรก็ตามมีการวิจัยที่แสดงว่า ตัวแปรด้านเพศมีผลต่อการเรียนมโน-
 ทัศน์ เช่น พิชกินและเพื่อนร่วมงาน² (Pishkin and other , 1967) ได้ศึกษา
 ผลการ เรียนมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองชาย 135 คน หญิง 135 คน ที่มีอายุระหว่าง
 10-18 ปี ผู้รับการทดลองแต่ละคนได้รับจำนวนและลักษณะของตัวอย่างมโนทัศน์ที่
 แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้รับการทดลองเพศหญิงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่าผู้รับ
 การทดลองเพศชาย พิชกินและเพื่อนร่วมงานอภิปรายผลว่า การที่เพศหญิงเรียนมโน-
 ทัศน์ได้เร็วกว่าเพศชาย อาจเป็นดังที่ไทเลอร์³ (Tyler , 1956) ได้ทำการทดลอง
 คือ เพศหญิงมีความจำดีกว่าเพศชาย เมื่อศึกษาจากการระลึกตัวเลข (recalling

¹สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, "การ เรียนมโนทัศน์ของนักศึกษาวิทยาลัย
 ครูสกลนคร" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลง
 กรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 56-58.

²Vladimir Pishkin, Aaron Wolfgang and Elizabeth Rasmussen,
 "Age, Sex, Amount and Type of Memory Information in Concept Learning,"
Journal of Experimental Psychology 73 (January 1967) : 121 - 124.

³ Ibid.

digits) และการระลึกแบบรูปทรงเรขาคณิต (geometric pattern)

ผลการวิจัยของพิชกินและเพื่อนร่วมงานสอดคล้องกับการวิจัยของทากาตซ์¹ (Tagatz , 1967) ที่ศึกษาตัวแปรเพศกับผลการเรียนมโนทัศน์ โดยใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนเกรด 6 และเกรด 7 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นบัตรสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตขนาด 5 ด้าน และ 2 ลักษณะในแต่ละด้าน จำนวน 32 บัตร ผู้รับการทดลองจะต้องเรียนมโนทัศน์รวมลักษณะคนละ 4 ปัญหาด้วยวิธีก่อนมาตรฐานแบบเลือก ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนหญิงเรียนมโนทัศน์ไ้เร็วกว่านักเรียนชาย ทากาตซ์ให้เหตุผลว่า เป็นเพราะเด็กหญิงมีพัฒนาการทางภาษาสูงกว่าเด็กชายทำให้เข้าใจคำอธิบายได้ดีกว่า แต่สำหรับผู้รับการทดลองเป็นผู้ใหญ่ ซึ่งมีพัฒนาการทางภาษาเท่าเทียมกัน ผลการเรียนมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองชายและหญิงจะไม่แตกต่างกัน ทากาตซ์ได้อ้างผลการวิจัยที่ยืนยันการอธิบายผลการทดลองของเขา คือ การทดลองของคลอสไมเออร์และเพื่อนร่วมงาน³ (Klausmeier and others, 1964) และทากาตซ์และเมิงค์⁴ (Tagatz and Meinke , 1966) ซึ่งใช้ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษา ผลการวิจัยทั้งสองแสดงว่า ผู้รับการทดลองเพศชายและเพศหญิงมีความสามารถในการเรียนมโนทัศน์ไม่แตกต่างกัน

พิชกิน² (Pishkin, 1972) ได้ศึกษาผลของเพศ ระดับชั้น **จำนวนและ** ชนิดของตัวอย่างที่คงไว้ให้ผู้รับการทดลองเห็นว่าผลต่อการเรียนมโนทัศน์อย่างไร

¹ Glenn E. Tagatz, "Effects of Strategy, Sex and Age on Conceptual Behavior of Elementary School Children," Journal of Educational Psychology 58 (April 1967) : 103 - 109.

² Vladimir Pishkin, "Concept Identification with Mnemonic Cues as a Function of Children's Sex and Age," Journal of Educational Psychology 63 (April 1972) : 93 - 98.

³ Ibid.

⁴ Ibid.

ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนเกรด 1 และเกรด 3 ระดับชั้นละ 72 คน ในแต่ละระดับเป็นชาย 36 คน และหญิง 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการสอนเป็นภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบที่มี 2 ด้าน และ 2 ลักษณะในแต่ละด้าน แต่ละภาพสร้างซ้ำ 16 ครั้ง ได้ภาพสิ่งเร้าทั้งหมด 64 ภาพ การสอนมโนทัศน์ใช้วิธีสอนมาตรฐานแบบรับผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนหญิงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่านักเรียนชาย และเมื่อพิจารณาตัวแปรเพศและระดับชั้นพบว่า นักเรียนหญิงและนักเรียนชายเกรด 1 มีผลการเรียนมโนทัศน์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนหญิงเกรด 3 เรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่านักเรียนชายเกรด 3 พิจารณาอภิปรายผลการทดลองว่า เหตุที่นักเรียนหญิงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่านักเรียนชาย อาจเป็นเพราะคำอธิบายและลักษณะงานเหมาะสมกับนักเรียนหญิงและผู้ควบคุมการทดลองเป็นเพศหญิง นอกจากนี้นักเรียนชายเกรด 3 มีทัศนคติว่าลักษณะของงานเป็นการเล่นของผู้หญิง (sissy game) ทำให้ไม่ตั้งใจเรียนเท่าที่ควร

ผลการวิจัยเกี่ยวกับเพศและการเรียนมโนทัศน์พอจะสรุปได้ว่า ตัวแปรเพศไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนมโนทัศน์ และแม้จะมีผลการวิจัยที่แสดงความแตกต่างระหว่างผลการเรียนมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองเพศชายและเพศหญิง แต่การอภิปรายผลการทดลองจะอธิบายว่า สาเหตุที่ผู้รับการทดลองเพศหญิงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่าผู้รับการทดลองเพศชายเพราะเพศหญิงมีความจำดีและมีความสามารถทางภาษาสูงกว่าเพศชาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาผลการเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ

2. เปรียบเทียบผลการเรียนมโนทัศน์ 4 ประเภทคือ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ และมโนทัศน์แยกลักษณะ

3. ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีสอนมาตรฐานและประเภทโน้ตค้น
4. ศึกษาผลการเรียนมน้ตค้นของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ
5. ศึกษาผลการเรียนมน้ตค้นของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

สมมติฐานการวิจัย

จากผลการวิจัยที่รวบรวมไว้ข้างต้นแสดงให้เห็นว่า มีความแตกต่างระหว่างผลการเรียนมน้ตค้นด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ทั้งนี้เนื่องจากแต่ละงานวิจัยสอนมน้ตค้นประเภทต่าง ๆ กัน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสอนมน้ตค้น 4 ประเภท คือ มน้ตค้นอย่างง่าย มน้ตค้นรวมลักษณะ มน้ตค้นสัมพันธ์ และมน้ตค้นแยกลักษณะ ซึ่งมีผลการวิจัยที่รายงานว่มน้ตค้นอย่างง่าย และมน้ตค้นรวมลักษณะเรียนได้เร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก มน้ตค้นแยกลักษณะเรียนได้เร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ส่วนมน้ตค้นสัมพันธ์ไม่สามารถสรุปได้ว่เรียนได้เร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบใด ดังนั้นเพื่อพิจารณาประเภทมน้ตค้นที่ใช้ในการวิจัยเห็นได้ว่ มีทั้งมน้ตค้นที่เรียนได้เร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและมน้ตค้นที่เรียนได้เร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนมน้ตค้นทั้ง 4 ประเภทด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก และวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ น่าจะพบความแตกต่างระหว่างผลการเรียนมน้ตค้นด้วยวิธีสอนมาตรฐานทั้งสอง ทั้งนี้เนื่องจาก ถ้าผลรวมจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนมน้ตค้นประเภทที่เรียนได้เร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบรับน้อยกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกไม่มากนัก แต่ผลรวมจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนดในการเรียนมน้ตค้นประเภทที่เรียนได้เร็วกว้วิธีสอนเลือกน้อยกว่าวิธีสอนมาตรฐานแบบรับมาก ย่อมทำให้การเรียนมน้ตค้นด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ และในทางตรงกันข้ามอาจเป็นไปได้ว่ การเรียนมน้ตค้นด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับเร็วกว้วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ส่วนโอกาสที่ผลรวมจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนด



ในการ เรียนมนโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับเหากัน เป็นไปได้น้อย ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ว่า ผลการ เรียนมนโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกแตกต่างจากวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ

ในการ เปรียบเทียบผลการ เรียนมนโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ พบว่า ระดับความยากในการ เรียนมนโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ แตกต่างกันเมื่อเรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ แต่ผลการวิจัยส่วนมากยืนยันว่า มโนทัศน์รวมลักษณะเรียนได้ง่ายกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะทั้งในการ เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ และมีผลการวิจัยที่รายงานว่า ในการสอนมนโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ มโนทัศน์อย่างง่ายเรียนได้ง่ายที่สุด ส่วนมโนทัศน์สัมพันธ์มีผลการวิจัยที่ขัดแย้งกัน คือ มีรายงานการวิจัยที่แสดงว่า มโนทัศน์สัมพันธ์เรียนได้ง่ายกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะแต่ไม่แตกต่างจากมโนทัศน์รวมลักษณะ และการวิจัยที่รายงานว่า ผลการ เรียนมนโนทัศน์สัมพันธ์ไม่แตกต่างมโนทัศน์แยกลักษณะ แต่เรียนได้ง่ายกว่ามโนทัศน์รวมลักษณะ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกตัวแทนมโนทัศน์สัมพันธ์ทั้งที่เรียนได้ง่ายและเรียนได้ยาก ดังนั้นมโนทัศน์สัมพันธ์น่าจะเรียนได้ง่ายกว่ามโนทัศน์แยกลักษณะและเรียนได้ยากกว่ามโนทัศน์รวมลักษณะ ระดับความยากในการ เรียนมนโนทัศน์ 4 ประเภท ควรจะเรียงตามลำดับความยากที่เพิ่มขึ้นได้ดังนี้ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ และมีโนทัศน์แยกลักษณะ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ว่า ผลการ เรียนมนโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ แตกต่างกัน โดยที่ระดับความยากในการ เรียนมนโนทัศน์แต่ละประเภทเพิ่มขึ้นตามลำดับดังนี้ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์รวมลักษณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ และมีโนทัศน์แยกลักษณะ

ในรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนมาตรฐานและประเภทมโนทัศน์ แสดงให้เห็นว่า มีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอนมาตรฐานและประเภทมโนทัศน์ กล่าวคือ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์รวมลักษณะเรียนได้ง่ายด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก ส่วนมโนทัศน์แยกลักษณะเรียนได้ง่ายด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ว่า มีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอนมาตรฐานและประเภทมโนทัศน์

ทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและผลการเรียนมโนทัศน์ ผลการวิจัยที่ทำในต่างประเทศและในประเทศไทยแสดงให้เห็นว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการเรียนมโนทัศน์ กล่าวคือ ผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์สูงจะเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่าผู้รับการทดลองที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 4 ว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

ผลการวิจัยเกี่ยวกับเพศและการเรียนมโนทัศน์ส่วนมากพบว่า ตัวแปรเพศไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนมโนทัศน์ และในการวิจัยที่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างผลการเรียนมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองเพศชายและเพศหญิง จะอธิบายเหตุผลว่าผู้รับการทดลองเพศหญิงมีความจำดีและมีความสามารถทางภาษาสูงกว่าผู้รับการทดลองเพศชาย ทำให้เรียนมโนทัศน์ได้ดีกว่า ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้ผู้รับการทดลองทำเครื่องหมายบนภาพที่แสดงตัวอย่างบวกและตัวอย่างลบของมโนทัศน์ นอกจากนี้ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ทราบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและเต็มใจเข้าร่วมรับการทดลอง รวมทั้งได้รับคำชี้แจงลักษณะของเครื่องมือและวิธีการเรียนเป็นอย่างดี ดังนั้นผลการเรียนมโนทัศน์ของผู้รับการทดลองเพศชายและเพศหญิงครั้งนี้ไม่น่าจะแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5 ว่า ผลการเรียนมโนทัศน์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน

สรุปสมมติฐานการวิจัย

1. ผลการเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกแตกต่างจากวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ
2. ผลการเรียนมโนทัศน์ประเภทต่าง ๆ แตกต่างกัน โดยที่ระดับความยากในการเรียนมโนทัศน์แต่ละประเภทเพิ่มขึ้นตามลำดับดังนี้ มโนทัศน์อย่างง่าย มโนทัศน์ร่วมลักษณะ มโนทัศน์สัมพันธ์ และมโนทัศน์แยกลักษณะ
3. มีกิริยารวมระหว่างวิธีสอนมาตรฐานและประเภทมโนทัศน์

4. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงเรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ
5. ผลการเรียนมโนทัศน์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตในการดำเนินงานดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนสารวิทยา จำนวน 160 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยภาคต้นปีการศึกษา 2520 โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงและต่ำจากโปรแกรมต่าง ๆ ประเภทละ 80 คน แต่ละประเภทเป็นชาย 40 คน และหญิง 40 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เป็นภาพสิ่งเร้ารูปทรงเรขาคณิตระนาบ ซึ่งบรูเนอร์และคณะ (Bruner and others) สร้างขึ้น ลักษณะภาพมี 4 ด้าน (attribute) และ 3 ลักษณะ (value) ในแต่ละด้าน จำนวน 81 ภาพ การจัดเรียงภาพสิ่งเร้าเป็นแบบสุ่มซึ่งไม่เป็นประโยชน์ในการหาคำตอบของผู้รับการทดลอง

3. วิธีสอนมโนทัศน์ จัดทำในลักษณะคูชานาน โดยผู้รับการทดลองที่เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับจะต้องตัดสินใจสิ่งเร้าลำดับเดียวกับที่ผู้รับการทดลองคูชานานที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเลือก วิธีเสนอภาพสิ่งเร้าเสนอพร้อมกันทั้งหมด (Simultaneous presentation) ทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกและแบบรับ และผู้วิจัยเสนอตัวอย่างบวกของมโนทัศน์ 3 ตัวอย่างก่อนเริ่มเรียนมโนทัศน์แต่ละประเภท

4. ตัวแปรที่ศึกษา คือ

4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variables) ได้แก่ วิธีสอนมาตรฐาน ประเภทมโนทัศน์ เพศ และผลสัมฤทธิ์

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ จำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนด (number of trials to criterion)

คำจำกัดความของการวิจัย

1. วิธีสอนมาตรฐาน (Teaching paradigms) หมายถึง วิธีสอนที่ใช้กันมากในการวิจัยด้านมโนทัศน์ วิธีสอนมาตรฐานมี 2 แบบ คือ

1.1 วิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก (Selection paradigm) หมายถึง วิธีสอนมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยเสนอภาพสิ่งเร้าให้ผู้รับการทดลองเห็นพร้อมกันทั้งคู่ และหลังจากเสนอภาพที่เป็นตัวแทนของมโนทัศน์ 3 ภาพแล้ว ผู้รับการทดลองเลือกภาพสิ่งเร้าที่คิดว่าเป็นตัวแทนของมโนทัศน์จากภาพที่เหลือครั้งละ 1 ภาพ

1.2 วิธีสอนมาตรฐานแบบรับ (Reception paradigm) หมายถึง วิธีสอนมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยเสนอภาพสิ่งเร้าให้ผู้รับการทดลองเห็นพร้อมกันทั้งคู่ และหลังจากเสนอภาพที่เป็นตัวแทนของมโนทัศน์ 3 ภาพแล้ว ผู้วิจัยเสนอภาพซึ่งผู้รับการทดลองคุ้นเคยในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกให้ผู้รับการทดลองตัดสินครั้งละ 1 ภาพว่า เป็นตัวแทนของมโนทัศน์หรือไม่

2. การเรียนรู้มโนทัศน์ (concept learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดประเภทสิ่งเร้า โดยใช้ข้อมูลคือ คำและลักษณะของสิ่งเร้าที่เหมือนกันหรือต่างกันจากตัวอย่างมโนทัศน์ที่กำหนดให้ และจากการเฉลยคำตอบของผู้ควบคุมการทดลองหลังการเลือกหรือตัดสินภาพแต่ละครั้ง

3. ผู้รับการทดลองคู่ขนาน (Yoked partner subject) หมายถึง ผู้รับการทดลองเพศเดียวกัน 2 คน ที่มีคะแนนเฉลยเท่ากันและเรียนในโปรแกรมเดียวกัน ผู้รับการทดลองคนหนึ่งเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือก อีกคนหนึ่งเรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับ ลำดับสิ่งเร้าที่ผู้รับการทดลองที่เรียนมโนทัศน์ด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบรับตัดสินจะเป็นสิ่งเร้าลำดับเดียวกับที่ผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีสอนมาตรฐานแบบเลือกเลือก

4. นักเรียนที่มีเฉลยสัมฤทธิ์สูง หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสารวิทยาที่ได้คะแนนเฉลยภาคต้นปีการศึกษา 2520 จากโปรแกรมต่าง ๆ ในระดับสูง โดยมีคะแนนเฉลยตั้งแต่ 2.3 - 3.7

5. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสารวิทยาที่ได้คะแนนเฉลี่ยภาคต้นปีการศึกษา 2520 จากโปรแกรมต่าง ๆ ในระดับต่ำ โดยมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.7 - 1.9

6. มโนทัศน์อย่างง่าย (Affirmative concept) หมายถึง ประเภทของภาพสิ่งเร้าที่มี 1 ลักษณะ

7. มโนทัศน์รวมลักษณะ (Conjunctive concept) หมายถึง ประเภทของภาพสิ่งเร้าที่ประกอบด้วย 2 ลักษณะของ 2 ด้าน

8. มโนทัศน์สัมพันธ์ (Relational concept) หมายถึง ประเภทของภาพสิ่งเร้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ด้าน คือ ด้านจำนวนเส้นกรอบและจำนวนรูป ได้แก่ จำนวนเส้นกรอบมากกว่าจำนวนรูป จำนวนเส้นกรอบเท่ากับจำนวนรูป และจำนวนเส้นกรอบน้อยกว่าจำนวนรูป

9. มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunctive concept) หมายถึง ประเภทของภาพสิ่งเร้าที่ 1 ลักษณะของด้านหนึ่ง สามารถปรากฏแทน 1 ลักษณะของอีกด้านหนึ่ง หรือปรากฏทั้งสองลักษณะของสองด้านพร้อมกัน

10. จำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนด (Number of trials to criterion) หมายถึง จำนวนภาพที่ผู้รับการทดลองเลือกหรือตัดสินใจหลังการให้ตัวอย่างมโนทัศน์จนถึงครั้งที่สามารถอธิบายลักษณะมโนทัศน์ได้ถูกต้อง ถ้าผู้รับการทดลองเลือกหรือตัดสินใจภาพถึง 50 ครั้งแล้วยังไม่สามารถอธิบายลักษณะมโนทัศน์ได้ถูกต้อง ยุติการทดลองโดยถือว่า 50 ครั้งเป็นจำนวนครั้งถึงเกณฑ์กำหนด