

บทที่ ๑

บทนำ



ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไม่สิ้นสุด ทุกคนที่เกิดมาต้องเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวตลอดเวลาตั้งแต่เกิดจนตาย เพื่อให้สามารถปรับตัวและดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุขแน่นอนสิ่งที่เราต้องเรียนรู้ตลอดเวลานั้น มีมากมายจนไม่สามารถจดจำหรือทำความเข้าใจได้หมดถ้าไม่มีการจัดสิ่งเร้าต่างๆ ที่ได้ประสบเข้าไปเป็นหมวดหมู่ อันเป็นการลดความยุ่งยากซับซ้อนของสิ่งเร้า และยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้ง่ายขึ้น ความสามารถในการจัดสิ่งเร้าเข้าไปเป็นหมวดหมู่ก็คือการเรียนรู้โมโนทัศน์นั่นเอง

ดี เซกโก (De Cecco) ให้ความหมายของมโนทัศน์ไว้ว่า มโนทัศน์ คือ ประเภทของสิ่งเร้าซึ่งมีคุณลักษณะร่วมกัน สิ่งเร้าเหล่านี้อาจจะเป็นสิ่งของ (objects) เหตุการณ์ (events) หรือบุคคล (persons) เช่น หนังสือ ครู สงคราม เป็นต้น มโนทัศน์เหล่านี้จะหมายถึงกลุ่มหรือประเภทของสิ่งเร้า สิ่งเร้าบางอย่างไม่เป็นมโนทัศน์ เช่น อลิซาเบธ เทเลอร์ สงครามเวียดนาม เพราะสิ่งเร้าเหล่านี้เป็นสิ่งเร้าเฉพาะ

จากที่กล่าวข้างต้น การเรียนมโนทัศน์จึงเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ของมนุษย์ ทำให้เกิดปัญหาว่าจะจัดสภาพการเรียนการสอนอย่างไร จึงทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจมโนทัศน์ ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนมากที่สุด นักจิตวิทยาหลายคนได้ให้ความสนใจและพยายามศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนมโนทัศน์มาเป็นเวลาหลายสิบปี ได้ค้นพบสิ่งที่น่าสนใจมากมายอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดสภาพการเรียนการสอนมโนทัศน์ เช่น

J. P. De Cecco, The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1968), p. 388.

โฮฟแลนด์ และ ไวส์ (Hovland and Weiss) ได้แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างเชิงบวก (positive instance) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายกว่า ตัวอย่างเชิงลบ (negative instance) แต่จากการศึกษาเมื่อไม่นานมานี้ โดยฮัทเทนโลเชอร์ (Huttenlocher) พบว่าวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ต้องจัดลำดับของตัวอย่างที่รวมทั้งตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ^๒ ข้อค้นพบนี้ตรงกับผลการทดลองของ สวอนสัน (Swanson) ที่ว่า กลุ่มตัวอย่างที่ให้เรียนด้วยตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ เป็นกลุ่มที่มีผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุด^๓

เบอร์นและคณะ (Bourne and Others) มีความเห็นว่า การเพิ่มจำนวนตัวอย่างเชิงลบให้มากขึ้นเป็นผลเสียต่อการเรียนมโนทัศน์ กล่าวคือ การเรียนรู้อินทรีย์จะยากและเสียเวลาในการเรียนรู้นานกว่าการให้เห็นตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบทั้งสองอย่างจำนวนเท่าๆ กัน ซึ่งจะช่วยให้เรียนมโนทัศน์ได้เร็วกว่า^๔

มาร์เคิลและไทมาน (Markle and Teimann) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้อินทรีย์ของคำ พบว่าวิธีสอนที่ให้คำจำกัดความพร้อมด้วยตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ ทำให้เกิดการเรียนรู้อินทรีย์ของคำต่างๆ ได้ถูกต้องครบถ้วนมากที่สุด^๕

^๒ Robert M. W. Travers, Essential of Learning: An Overview for Students of Education. 2d ed. (Newyork : Macmillan Company, 1967), p. 141.

^๓ Ibid.

^๔ อังในบั้งอร ภูภิรมย์ขวัญ, "อิทธิพลของตัวอย่างนิมานและนิเสธที่มีต่อการเรียนรู้ศัพท์" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๐๘), หน้า ๘.

^๕ Lyle E. Bourne, and Others, "Concept Learning as a Function of Availability of Previously Present Information," Journal of Experimental Psychology 59 (July 1960) : 439 - 448.

^๖ อังในบั้งอร ภูภิรมย์ขวัญ, "อิทธิพลของตัวอย่างนิมานและนิเสธที่มีต่อการเรียนรู้ศัพท์", หน้า ๘.

เมอร์ริลและเทนนีสัน (Merrill and Tennyson) ทำการศึกษากับนักศึกษาระดับวิทยาลัย พบว่าการให้คำจำกัดความพร้อมด้วยตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ ทำให้เกิดการเรียนรู้โมทัศน์ได้ดีกว่าการให้คำจำกัดความ หรือตัวอย่างของโมทัศน์ เพียงอย่างเดียว มีตรงกันผลการทดลองของเฟลด์แมน (Feldman) ซึ่งศึกษากับเด็กเกรด ๒ และคลอสไมเออร์และเฟลด์แมน (Klausmeier and Feldman) ซึ่งศึกษากับเด็กเกรด ๔ ที่พบว่าการให้ตัวอย่างเชิงบวก ตัวอย่างเชิงลบและคำจำกัดความ ของโมทัศน์ร่วมกันจะทำให้เกิดการเรียนรู้สูงขึ้น

จากผลการวิจัยที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการให้คำจำกัดความพร้อมด้วยตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ ทำให้เกิดการเรียนรู้โมทัศน์ได้ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองที่ได้ส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาในสภาพการที่จัดขึ้นภายในห้องทดลอง ซึ่งใช้เวลาในการศึกษาระยะสั้นและผู้รับการทดลองจำนวนน้อย ส่วนโมทัศน์ที่ใช้สอนก็มักจะ ประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ที่ผู้ทดลองสร้างขึ้นในรูปของสัญลักษณ์ หรือรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งแตกต่างไปจากโมทัศน์ที่ใช้สอนในโรงเรียนเป็นอันมาก การนำผลที่ได้จากการทดลองนี้ ไปสรุปครอบคลุม (generalization) ผลที่จะเกิดขึ้นในสภาพการเรียนการสอนจริงๆ อาจจะทำได้เกินข้อโต้แย้งขึ้นได้ เนื่องจากมีข้อจำกัดเกี่ยวกับระยะเวลาในการทดลอง จำนวนผู้รับการทดลองและลักษณะโมทัศน์ดังกล่าวแล้ว ผู้วิจัยเชื่อว่าการทดลองสอนในสภาพห้องเรียนโดยใช้โมทัศน์ที่สอนในโรงเรียนจริงๆ สามารถนำผลที่ได้จากการทดลองนั้น ไปสรุปครอบคลุมกับการปฏิบัติในห้องเรียนได้อย่างมีความเชื่อมั่นมากกว่าการนำผลจากการทดลองในห้องทดลองเพียงเวลาสั้นๆ ไปใช้ในสภาพการเรียนการสอนในโรงเรียน นอกจากนี้จากข้อสรุปที่ว่า การให้คำจำกัดความพร้อมด้วยตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ ทำให้เกิด

^๑ Herbert J. Klausmeier, and Katherine Voerwerk Feldman, "Effects of a Definition and a varying Number of Examples and Non examples on Concept Attainment," Journal of Educational Psychology 67 (April 1975) : 175.

^๒ Ibid.

^๓ Ibid.

การเรียนรู้มนทัศน์ได้ที่ดีที่สุด ยังไม่มีการวิจัยใดๆ ที่ยืนยันว่า วิธีสอนที่ให้คำจำกัดความของ มโนทัศน์ตามด้วยการให้ตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ กับวิธีสอนที่ให้ตัวอย่างเชิงบวก และตัวอย่างเชิงลบตามด้วยการให้คำจำกัดความของมโนทัศน์นั้น วิธีใดจะมีประสิทธิภาพต่อการ เรียนมนทัศน์มากกว่ากัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหาดังกล่าวชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัย จึงเกริ่นจะศึกษาผลของวิธีสอน ๒ วิธี ซึ่งแตกต่างกันในลำดับของการให้คำจำกัดความ และ ตัวอย่างของมโนทัศน์ โดยใช้มโนทัศน์ที่สอนในโรงเรียน ภายใต้สภาพการทดลองในห้องเรียน จริงๆ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ในการจัดสภาพการเรียนการสอน มโนทัศน์ต่อไป

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดสภาพการเรียนการสอนมโนทัศน์ในโรงเรียน

จุดประสงค์โดยทั่วไปของการเรียนการสอนในโรงเรียน ได้แก่การพัฒนา มโนทัศน์ และการสรุปครอบคลุม (concepts and generalizations) ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการสรุปครอบคลุมที่ได้จากภายนอกโรงเรียน หรือจากการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นระบบภายในโรงเรียนก็ตาม

ดี เซคโค (De Cecco) กล่าวว่า ในการเรียนมนทัศน์ สิ่งที่ต้องการให้เกิด ขึ้นในตัวผู้เรียน คือความสามารถในการแยก (identify) ตัวอย่างใหม่ๆ ของมโนทัศน์ นั้นเอง^๒ ซึ่งตรงกับข้อเสนอของแฮริส (Harris) ที่ว่า เมื่อจุดมุ่งหมายทางการศึกษามุ่ง ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนมนทัศน์ของเนื้อหาวิชา (subject matter concepts) ครู และผู้วางแผนการสอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์ของการสอนในรูปของการสรุปครอบคลุม และ การแยกความแตกต่าง (generalization and discrimination) วัตถุประสงค์ใน ด้านการสรุปครอบคลุมให้แก่ ความต้องการให้นักเรียนบอกได้อย่างถูกต้องว่าตัวอย่างที่เสนอ

^๑ Travers, Essential of Learning: An Overview for Students of Education, p. 132.

^๒ J. P. De Cecco, The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology, p. 402.

นั้นเป็นตัวอย่างใหม่ของมโนทัศน์ ส่วนวัตถุประสงค์ในด้านการแยกความแตกต่าง ได้แก่ ความต้องการให้นักเรียนมองได้อย่างถูกต้องว่าตัวอย่างที่เสนอนั้นไม่ใช่ตัวอย่างของมโนทัศน์

ในด้านการสอนมโนทัศน์ ทราเวอร์ (Travers) กล่าวว่า ผู้เรียนจะเกิดการ เรียนรู้มโนทัศน์อย่างไรขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู วิธีสอนบางอย่างอาจจะต้องการผู้เรียนที่มี ความสามารถมากกว่าอีกวิธีหนึ่ง ทั้งนี้ในการสอนมโนทัศน์ครูจะต้องรู้จักนำวิธีสอนไปใช้ให้ เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ถ้าครูใช้วิธีสอนที่ซับซ้อนทั้งในด้านการเสนอ ตัวอย่างและการอธิบาย ก็จะทำให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยฉลาดนักเกิดความยุ่งยากในการเรียนรู้ วิธีสอนที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่มีความสามารถจำกัด ครูต้องใช้วิธีที่ง่าย ๆ และตรงไปตรงมา^๒

สำหรับขั้นตอนในการ เรียนรู้มโนทัศน์ ผู้เรียนต้องเข้าใจความหมายของมโนทัศน์ เสียก่อนโดยอาจจะค้นได้จากพจนานุกรม ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งของตัวแนะ (cues) ที่จำเป็น ในการเรียนมโนทัศน์ อย่างไรก็ตามความหมายหรือคำจำกัดความที่ได้จากพจนานุกรม ก็ไม่ เพียงพอในการให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมโนทัศน์อย่างลึกซึ้ง ต้องมีการให้ตัวอย่างมโนทัศน์ กับผู้เรียนด้วย ในการสอนมโนทัศน์หลายๆ มโนทัศน์ที่ติดต่อกัน อันเดอร์วูด (Underwood, ๑๙๕๒) ได้เสนอทฤษฎีไว้ว่า การจกกลุ่มตัวอย่างของแต่ละมโนทัศน์ไว้ติดต่อกันจะทำให้เกิด การเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโดมินอสกี (Dominoski, ๑๙๖๕) ได้สรุปว่าการทำนาย

^๑R. Carl Harris, "Concept Learning as a Function of Type, Identifiability and Variety of Instructional Instances," The Journal of Educational Research 67 (December 1973) : 188.

^๒Travers, Essential of Learning: An Overview for Students of Education, p. 142.

^๓Ibid..

Nicholas M. Sanders; Francis J. Di Vesta, and G. Susan Gray, "Effects of Concept Instance Sequence as a Function of Stage of Learning and Learner Strategies," Journal of Educational Psychology 63 (June 1972) : 235 - 236.

ของอันเดอร์วูด (Underwood) เกี่ยวกับผลของการเสนอตัวอย่างของมโนทัศน์ชนิดเดียวกันไว้ติดต่อกัน ได้รับความสนับสนุนจากการศึกษาหลายการศึกษา ซึ่งใช้มโนทัศน์และวิธีการทดลองที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ในการสอนมโนทัศน์หลายๆ มโนทัศน์ ติดต่อกัน ผู้สอนต้องเสนอตัวอย่างของมโนทัศน์แรกเรียงตามลำดับให้หมดเสียก่อน จึงจะให้ตัวอย่างของมโนทัศน์ถัดไปมากกว่าจะเสนอตัวอย่างของมโนทัศน์หลายๆ มโนทัศน์คละกัน^๑

การประเมินผลการเรียนมโนทัศน์ แฮริส (Harris, ๑๙๗๓) ได้เสนอแนะว่าการสร้างข้อทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนมโนทัศน์ ข้อสอบนั้นต้องประกอบด้วย ตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบของมโนทัศน์ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการสรุปครอบคลุมและการแยกความแตกต่างตามวัตถุประสงค์ที่ไว้กว้างไว้ จึงจะถือว่าเป็นการทดสอบมโนทัศน์ที่สมบูรณ์^๒

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับผลของวิธีสอนที่มีต่อการเรียนมโนทัศน์ พอจะรวบรวมได้ดังนี้ กัททรี (Guthrie, ๑๙๖๗) ได้เปรียบเทียบผลของวิธีสอน ๔ แบบ ได้แก่

๑. วิธีกฎ - ตัวอย่าง (Rule - Example)
๒. วิธีตัวอย่าง - กฎ (Example - Rule)
๓. วิธีตัวอย่าง (Example)
๔. เป็นกลุ่มควบคุม (Control)

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยปีสุดท้ายจำนวน ๗๒ คน ในการทดสอบความจำ กลุ่มที่สอนด้วยวิธีกฎ - ตัวอย่าง ทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มอื่นๆ ทำคะแนนได้ไม่แตกต่างกัน^๓

^๑Ibid.

^๒Harris, "Concept Learning as a Function of Type, Identifiability and Variety of Instructional Instances," The Journal of Educational Research 67 : 188.

^๓John T. Guthrie, "Expository Instruction Versus a Discovery Method," Journal of Educational Psychology 58 (February 1967): 45-49.

วอร์เธน (Worthen, ๑๙๖๘) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีสอน ๒ แบบที่แตกต่างกันในขั้นตอนหรือลำดับของการจัดเนื้อหาวิชา คือ

วิธีค้นพบด้วยตนเอง (discovery method) เป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุม (generalization) ของมโนทัศน์ในลำดับสุดท้ายของการสอน

วิธีอธิบาย (expository method) เป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุม (generalization) ของมโนทัศน์ในลำดับแรกของการสอน

ผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด ๕ และเกรด ๖ จำนวน ๕๓๘ คน เรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เป็นเวลา ๖ สัปดาห์ โดยมีครูที่ได้รับการฝึกทั้งวิธีค้นพบด้วยตนเองและวิธีอธิบายเป็นผู้สอน ผลการทดลองปรากฏว่า ในการวัดการเรียนรู้ครั้งแรก (initial learning) การสอนด้วยวิธีอธิบายทำให้เกิดผลการเรียนรู้ดีกว่า การสอนด้วยวิธีค้นพบด้วยตนเอง^๑

กรีฟและเดวิส (Grieve and Davis, ๑๙๗๑) ได้ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีสอน ๒ แบบที่แตกต่างกันในลำดับของการจัดเนื้อหาที่มีต่อการเรียนมโนทัศน์ในวิชาภูมิศาสตร์ และได้เพิ่มตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ แบบการคิด (cognitive style) เข้าไปด้วย

วิธีสอน ๒ แบบได้แก่ วิธีค้นพบด้วยตนเอง (discovery method) คือวิธีที่มีการสรุปครอบคลุมในขั้นสุดท้ายของการสอน ส่วนวิธีอธิบาย (expository method) จะมีการสรุปครอบคลุมในขั้นแรกของการสอน

ความแตกต่างระหว่างบุคคลในแบบการคิด มี ๒ ลักษณะคือ พวกที่สามารถวิเคราะห์และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนของสิ่งเราได้ (analytic) กับพวกที่ไม่สามารถวิเคราะห์และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนของสิ่งเราได้ (global)

^๑Blaine R. Worthen, "Discovery and Expository Task Presentation in Elementary Mathematics," Journal of Educational Psychology 59 : Monograph Supplement 1, Part 2. (February 1968)

ผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด ๕ จำนวน ๑๑๗ คน เรียนวิชาภูมิศาสตร์เป็นเวลา ๑๑ ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนจำแนกตามเพศ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในวิธีสอน แบบการคิด และปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีสอนและแบบการคิด ซึ่งข้อค้นพบนี้ไม่สนับสนุนผลการทดลองของเวอเรน ในปี ๑๙๖๘ กรีฟ และเลวิสได้อภิปรายผลการทดลองไว้ว่า การศึกษาของเวอเรน ใช้โมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่พบความแตกต่างของผลการทดลองนั้น อาจเป็นผลมาจาก ความแตกต่างในระบอบอายุของผู้รับการทดลอง หรือเป็นผลมาจากความแตกต่างในลักษณะเนื้อหาวิชา

เมเยอร์และกรีน (Mayer and Greeno, ๑๙๗๒) ได้ทดลองสอนโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีสอน ๒ แบบ ซึ่งแตกต่างกันในลำดับ ของการสอนดังนี้

วิธีที่ ๑ เน้นการคำนวณจากสูตร เริ่มจากการให้สูตรและวิธีการใช้สูตร วิธีนี้ ผู้เรียนต้องค่อยๆ เรียนรู้ความหมายและความสัมพันธ์ของตัวแปรในสูตร

วิธีที่ ๒ เป็นวิธีที่เน้นความหมายของตัวแปรในสูตร เริ่มด้วยการบอกความหมายของตัวแปรในสูตร และความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้น วิธีนี้ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนรู้ที่จะรวมตัวแปรต่างๆ เหล่านั้นเข้าด้วยกันเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

การประเมินผลการเรียนรู้ ผู้ทดลองให้นักเรียนแก้ปัญหา ๔ แบบ คือ

๑. ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย ซึ่งเป็นปัญหาคณิตศาสตร์ที่คล้ายกันกับตัวอย่างที่ให้ขณะฝึก
๒. ปัญหาที่ต้องแปลงรูป (transformation) นักเรียนต้องเปลี่ยนปัญหาให้อยู่ในรูปที่คล้ายคลึงกับที่เรียนมาจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
๓. ปัญหาที่ไม่สามารถแก้ได้ (unanswerable problems)
๔. ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนบอกคุณสมบัติของสูตร หรือกำหนดสถานการณ์

^๑Tarrance Don Grieve, and J. Kent Davis, "The Relationship of Cognitive Style and Method of Instruction to Performance in Ninth Grade Geography," The Journal of Educational Research 65 (November 1971) : 137 - 141.

ที่สามารถนำสูตรไปประยุกต์ใช้ได้

ผลการทดลองปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการกระทำของผู้รับการทดลองทั้งสองกลุ่ม^๑

อีแกนและกรีน (Egan and Greeno, ๑๙๗๓) ได้ศึกษาผลของความถนัดและวิธีสอนในการ เรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยเปรียบเทียบวิธีสอน ๒ แบบ ก็คือ

วิธีการค้นพบด้วยตนเอง (discovery) เป็นวิธีที่ให้ผู้รับการทดลองแก้ปัญหาได้ก่อน แล้วจึงสรุปหลักในการแก้ปัญหาออกมา

วิธีการเรียนรู้จากกฎเกณฑ์ (rule - type) เป็นวิธีที่ผู้รับการทดลองต้องนำหลักที่ได้จากการเรียนตอนแรกๆ ไปประยุกต์ใช้ในสภาพการแก้ปัญหา

ผลการทดลองปรากฏว่า ผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีการค้นพบด้วยตนเองและผู้รับการทดลองที่เรียนจากกฎเกณฑ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ไม่แตกต่างกัน^๒

คาน (Khan, ๑๙๗๖) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีสอน ๕ วิธีในการเรียนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ (relativity) โดยให้ผู้รับการทดลองอ่านบทเรียนที่ผู้ทดลองสร้างขึ้นตามลำดับ ผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด ๘ จำนวน ๒๓๐ คน ชาย ๑๑๕ คน หญิง ๑๑๕ คน แบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น ๕ กลุ่มโดยวิธีดังนี้

- กลุ่มที่ ๑ ให้คำจำกัดความของมโนทัศน์เพียงอย่างเดียว
- กลุ่มที่ ๒ ให้คำจำกัดความตามตัวอย่างเชิงบวกของมโนทัศน์
- กลุ่มที่ ๓ ให้คำจำกัดความตามตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบ
- กลุ่มที่ ๔ ให้ตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบตามคำจำกัดความของ

^๑Richard E. Mayer, and James G. Greeno, "Structural Differences Between Learning Outcomes Produced by Different Instructional Methods," Journal of Educational Psychology 63 (April 1972) : 165 - 173.

^๒Dennis A. Egan, and James G. Greeno, "Acquiring Cognitive Structure by Discovery and Rule Learning," Journal of Educational Psychology 64 (February 1973) : 85 - 97.



บโนทัศน์

๕. เป็นกลุ่มควบคุม

ผลการทดลองปรากฏว่า ในการประเมินผลครั้งแรกซึ่งกระทำทันทีหลังจากผู้รับการทดลองอ่านบทเรียนจบ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง ๔ กลุ่ม จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองชั้น (two way analysis of variance) ของคะแนนเพื่อดูผลของวิธีสอนและเพศ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีสอน เพศและปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีสอนและเพศ^๑

ผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นเกี่ยวกับผลของวิธีสอน ๒ แบบที่แตกต่างกันในการจัดทำคำคมของเนื้อหาวิชา ตลอดจนเรียนบทโนทัศน์ต่างๆ ที่ใช้สอนในโรงเรียน จะพบว่า มีทั้งผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า วิธีสอนทั้ง ๒ แบบมีผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกัน และผลการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า วิธีสอนทั้ง ๒ แบบมีผลต่อการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน จึงไม่อาจสรุปได้ว่า วิธีสอนแบบใดทำให้เกิดผลการเรียนรู้ดีกว่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลของวิธีสอน ๒ แบบที่แตกต่างกันในการจัดทำคำคมของเนื้อหาวิชาและความเข้าใจของบโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เพราะเห็นว่า ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นประโยชน์และอาจทำให้เกิดข้อสรุปที่แน่นอนชัดเจนยิ่งขึ้นได้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยตามแนวความคิดของทราเวอร์ (Travers) และ วิทท์ร็อก^๒ (Wittrock) ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้บทโนทัศน์อย่างไรขึ้นอยู่กับการสอนของครู นั่นคือ กระบวนการสอนที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ต่างกัน

^๑Kanwar Habib Khan, "An Experimental Study of Conceptual Behavior as Related to Five Different Concept Teaching Strategies," A Dissertation Abstract International: The Humanities and Social Sciences 37 (May 1976) : 7041 - A.

^๒Travers, Essential of Learning: An Overview for Students of Education, p. 142.

^๓Mayer, and Greeno, "Structural Differences Between Learning Outcomes Produced by Different Instructional Methods," Journal of Educational Psychology 63 : 165.

สำหรับอิทธิพลของเพศที่มีต่อการเรียนรู้มนทัศน์นั้น มีผู้วิจัยกันมากมาย ได้ผลที่แตกต่างกันพอจะสรุปได้ดังนี้

ไพแลนด์และเลมค์ (Piland and Lemke, ๑๙๗๑) ได้ศึกษาผลของเพศระดับสติปัญญา และการฝึกหัดที่ต่อการเรียนรู้มนทัศน์ ผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด ๓ จำนวน ๕๖ คน ชาย ๔๘ คน หญิง ๘ คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นภาพถ่าย จำนวน ๘๑ ภาพ ผลการทดลองปรากฏว่า ค่าตัวแปรเพศ นักเรียนชายและหญิงมีความสามารถในการเรียนรู้มนทัศน์ไม่แตกต่างกัน^๑

แม็กกลินน์และสจีก (McGlynn and Schick, ๑๙๗๓) ได้ศึกษาผลของเพศที่มีต่อการเรียนรู้มนทัศน์ประเภทคู่ (dyadic) ผู้รับการทดลองเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัย จำนวน ๒๘๘ คน ชาย ๑๔๔ คน หญิง ๑๔๔ คน ผลการทดลองปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศในการเรียนรู้มนทัศน์ และยังพบว่าเพศหญิงใช้เวลาในการแก้ปัญหา น้อยกว่าเพศชาย แม็กกลินน์และสจีก ได้อภิปรายผลการทดลองครั้งนี้ว่าสอดคล้องกับ ผลการทดลองของลาฟลินและแม็กกลินน์ (Laughlin and McGlynn, ๑๙๖๗) ลาฟลินและคณะ (Laughlin et. al, ๑๙๖๘) ซึ่งได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศ ในการเรียนรู้มนทัศน์ประเภทคู่ พบว่าไม่มีความแตกต่างใดๆ ทั้งสิ้น^๒ ผลจากการวิจัยนี้ยังสอดคล้อง กับ ผลงานวิจัยที่ได้กระทำในประเทศไทย คือ

กาญจนา มีแสง ได้ศึกษามโนทัศน์เกี่ยวกับถ้อยคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

^๑Joseph C. Piland, and Elmer Lemke, "The Effect of Ability Grouping on Concept Learning," The Journal of Educational Research 64 (January 1971) : 209 - 211.

^๒Richard P. McGlynn, and Connie Schick, "Dyadic Concept Attainment as a Fuction of Interaction Format, Memory Requirements and Sex," Journal of Educational Psychology 65 (December 1973) : 335 - 340.

ตอนต้น ผู้รับการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ๔ ในจังหวัดชลบุรี จำนวน ๓,๒๕๘ คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบทดสอบวัดมโนทัศน์เกี่ยวกับถ้อยคำ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนชายและหญิงในทุกระดับชั้นมีมโนทัศน์เกี่ยวกับถ้อยคำไม่แตกต่างกัน^๑

สมศักดิ์ ภูวิภาคารวรรณ ได้ศึกษาการเรียนมโนทัศน์ของนักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนคร ผู้รับการทดลองมีจำนวน ๘๐ คน เป็นนักศึกษาชั้น ป.กศ ปีที่ ๒ ชาย ๒๐ คน หญิง ๒๐ คน และชั้น ป.กศ สูง ปีที่ ๒ ชาย ๒๐ คน หญิง ๒๐ คน ผู้รับการทดลองจะต้องเรียนมโนทัศน์ ๒ ประเภทด้วยกัน ผลการทดลองปรากฏว่า นักศึกษาชายและหญิง เรียนมโนทัศน์ได้ไม่แตกต่างกัน^๒

จากผลงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น พบว่าเพศไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนมโนทัศน์ แต่อย่างไรก็ตาม มีผลงานวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่กล่าวมาแล้ว เช่น

ทากัทซ์ (Tagatz, ๑๙๖๗) ได้ศึกษาผลของเพศ และระดับอายุ ที่มีต่อการเรียนมโนทัศน์ในการแก้ปัญหา ๔ ชนิด ภายใต้สภาพการแก้ปัญหา ๒ แบบ คือ การบอกลักษณะที่แตกต่างกันของมโนทัศน์ ๑ ลักษณะ (conservative strategy) กับการบอกลักษณะร่วมของมโนทัศน์ทั้งหมด (commonality strategy) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เป็นบัตรรูปทรงเรขาคณิตระนาบ ๓๒ บัตร ผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด ๕ และเด็กเกรด ๖ จำนวน ๘๐ คน ผลการทดลองปรากฏว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในตัวแปรเพศโดยที่เพศหญิงได้คะแนน สูงกว่าเพศชาย ทากัทซ์ได้อธิบายผลการทดลองว่าเป็นเพราะ

^๑กาญจนา มีนัสแสง, "การศึกษาคำคิดรวบยอดเกี่ยวกับถ้อยคำของเด็กชั้นประถมศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๖), หน้า ๑๓๗ - ๑๔๗.

^๒สมศักดิ์ ภูวิภาคารวรรณ, "การเรียนมโนทัศน์ของนักศึกษาวิทยาลัยครูสกลนคร" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘), หน้า ๕๖ - ๕๘.

เพศหญิงมีพัฒนาการทางถ้อยคำสูงกว่าชาย นอกจากนี้ทากัทซ์ยังได้อ้างถึง ผลการศึกษาของคนอื่นๆ เกี่ยวกับอิทธิพลของเพศที่มีต่อการเรียนมโนทัศน์ เช่น กลอสไมเออร์และคณะ (Klausmeier et. al, ๑๙๖๔) ทากัทซ์และเมิงก์ (Tagatz and Meinke, ๑๙๖๖) และโอลสัน (Olson, ๑๙๖๓) การศึกษาของบุคคล ๒ กลุ่มแรก ใช้นักเรียนที่รับการทดลองเป็นนักศึกษาในระดับวิทยาลัย พบว่าความสามารถในการเรียนมโนทัศน์ของนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงไม่แตกต่างกัน ซึ่งได้ผลตรงกันข้ามกับการศึกษาของโอลสัน ที่ทำการศึกษากับนักเรียนวัยรุ่น ทั้งนี้โอลสันสรุปว่าความแตกต่างระหว่างเพศนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของมโนทัศน์และยังอาจขึ้นอยู่กับพัฒนาการของบุคคลด้วย^๑

พิชกิน (Pishkin, ๑๙๗๒) ได้ศึกษาถึงตัวแปรเพศและอายุของเด็ก ในการเรียนมโนทัศน์โดยใช้ความจำเป็นตัวนะ (cues) ผู้รับการทดลองเป็นเด็กชาย และหญิงอายุระหว่าง ๖ - ๘ ปี จำนวน ๑๔๔ คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นบัตรภาพรูปทรงเรขาคณิตระนาบ ผลการวิจัยปรากฏว่า เพศหญิงมีความสามารถในการเรียนรู้อีกว่าเพศชาย พิชกินได้อธิบายว่า ความแตกต่างระหว่างเพศที่เกิดขึ้นนี้อาจเป็นเพราะเพศหญิงมีความสามารถในการใช้ภาษาสูงกว่าเพศชาย นอกจากนี้สภาพการทดลอง และลักษณะงานเหมาะกับเพศหญิงมากกว่า ซึ่งพิชกินได้สังเกตเห็นว่าเด็กชายไม่มีความสนใจ และมีทัศนคติต่องานในการทดลองว่าเป็นงานของผู้หญิง (sissy game) พิชกินยังได้อ้างถึงการศึกษานี้ของ ไทเลอร์ (Tyler, ๑๙๖๕) ที่ศึกษาความจำเป็นโดยให้ผู้รับการทดลองระลึกตัวเลขและวาดรูปทรงเรขาคณิตจากความจำเป็น พบว่าเพศหญิงจะทำได้ดีกว่าเพศชาย ซึ่งผลการทดลองนี้ตรงกันข้ามกับการศึกษาของออสเลอร์และคอฟสกี (Osler and Kofsky, ๑๙๖๕) ที่พบว่าไม่มีความแตกต่างในการเรียนมโนทัศน์ของเด็กทั้งสองเพศที่มีอายุ ๔, ๖ และ ๘ ปี^๒

^๑ Glem E. Tagatz, "Effects of Strategy, Sex, and Age on Conceptual Behavior of Elementary School Children," Journal of Educational Psychology 58 (April 1967) : 103 - 109.

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.

ผลงานวิจัยเกี่ยวกับตัวแปร เพศดังกล่าวข้างต้น พบว่ามีทั้งผลงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า เพศมีอิทธิพลต่อการเรียนมัธยมศึกษา และผลงานวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าเพศไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนมัธยมศึกษา แต่อย่างไรก็ตามสำหรับผลงานวิจัยที่พบว่าเพศมีอิทธิพลต่อการเรียนมัศึกษานั้น ผู้ทดลองได้อภิปรายว่า เป็นผลมาจากลักษณะของงานที่เลือกเพศใดเพศหนึ่งโดยเฉพาะ หรือ การเรียนมัศึกษานั้นต้องใช้ความสามารถทางถ้อยคำ หรือความจำ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้มัธยมศึกษาที่สอนในโรงเรียนซึ่งเป็นวิชาบังคับสำหรับนักเรียนชายและหญิง จึงอาจกล่าวได้ว่าลักษณะงานนี้ไม่เลือกเพศใดเพศหนึ่งโดยเฉพาะ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า นักเรียนชายและหญิงน่าจะเรียนมัธยมศึกษาได้ไม่แตกต่างกัน การเพิ่มตัวแปรเพศในการศึกษาคครั้งนี้ ก็จะทำให้ได้ข้อสรุปที่กว้างขวางยิ่งขึ้นว่าเพศมีอิทธิพลต่อการเรียนมัธยมศึกษาหรือไม่ เมื่อใช้มัธยมศึกษาที่สอนในโรงเรียนซึ่งแตกต่างไปจากมัธยมศึกษาที่เป็นรูปทรงเรขาคณิต นอกจากนี้ยังทำให้ทราบว่าวิธีสอนแบบใด จึงจะเหมาะกับนักเรียนชายหรือนักเรียนหญิง เพื่อครูหรือผู้สอนจะได้นำวิธีสอนนั้นๆ ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการทดลองเรื่องผลของวิธีสอนแบบอุปมาและอุปมาต่อการเรียนมัธยมศึกษาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่า

๑. วิธีสอนแบบอุปมาและอุปมาทำให้เกิดผลการเรียนมัธยมศึกษาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด
๒. นักเรียนชายและหญิงมีผลการเรียนมัธยมศึกษาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

ขอบเขตของการวิจัย

๑. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ ๗ โรงเรียนกตาโหมอุทิศ อ.เมือง จ.นนทบุรี ปีการศึกษา ๒๕๒๐ จำนวน ๑๒๐ คน ชาย ๖๐ คน หญิง ๖๐ คน
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง เป็นแผนการสอนและแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

๓. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอนและเพศ

ตัวแปรตาม ได้แก่ คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

แผนการสอนและแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เรื่อง เซตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองครั้งนี้ได้

สมมติฐานของการวิจัย

๑. ผลการเรียนรู้มนโทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีอุปมานและอนุमानแตกต่างกัน

๒. นักเรียนชายและหญิงมีผลการเรียนรู้มนโทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

003317

๑. วิธีสอนแบบอุปมาน (inductive teaching method) หมายถึงวิธีสอนที่เริ่มจากการให้ตัวอย่างเชิงบวก ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างเชิงลบ ๓ ตัวอย่าง ตามด้วย การให้คำจำกัดความของมนโทัศน์

๒. วิธีสอนแบบอนุमान (deductive teaching method) หมายถึงวิธีสอนที่เริ่มจากการให้คำจำกัดความของมนโทัศน์ ตามด้วยตัวอย่างเชิงบวก ๓ ตัวอย่าง ตัวอย่างเชิงลบ ๓ ตัวอย่าง

๓. การเรียนรู้มนโทัศน์ หมายถึงความสามารถในการทำข้อทดสอบที่วัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้มนโทัศน์เรื่องเซตได้อย่างถูกต้อง

๔. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงมนโทัศน์เรื่องเซต ซึ่งแบ่งออกเป็น ๑๘ มโนทัศน์ ดังนี้

๑. เซต

๒. สมาชิกของเซต

- ๓. การใช้สัญลักษณ์แทนคำว่า " เป็นสมาชิกของ"
- ๔. การใช้สัญลักษณ์แทนคำว่า "ไม่เป็นสมาชิกของ"
- ๕. การเขียนเซต

- ๕.๑ การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกโดยใช้สัญลักษณ์ของเซต
- ๕.๒ การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก เมื่อมีสมาชิกจำนวนมาก
- ๕.๓ การเขียนเซตโดยใช้แผนภาพเวนน์

๖. เซตเดียวกัน หรือเซตเท่ากัน

๗. เซตว่าง

๘. สัญลักษณ์แทน "เซตว่าง"

๙. สับเซต

๑๐. สัญลักษณ์แทน "สับเซต"

๑๑. สัญลักษณ์แทน "ไม่เป็นสับเซต"

๑๒. เซตเอกภาพ

๑๓. ยูเนียน

๑๔. สัญลักษณ์แทน "ยูเนียน"

๑๕. อินเตอร์เซกชัน

๑๖. สัญลักษณ์แทน "อินเตอร์เซกชัน"

๕. ตัวอย่างเชิงบวก (positive instance) หมายถึงสิ่งเร้าที่เป็นตัวอย่าง (examples) ของมีโนทัศน์นั้น เช่น สุนัข เป็นตัวอย่างเชิงบวกของสัตว์สี่ขา

๖. ตัวอย่างเชิงลบ (negative instance) หมายถึงสิ่งเร้าที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (nonexamples) ของมีโนทัศน์นั้น เช่น กบ เป็นตัวอย่างเชิงลบของสัตว์สี่ขา

๗. สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน หมายถึงคะแนนสอบประจำภาคครั้งที่ ๑ ของโรงเรียนกลาโหมอุทิศ ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

๘. การสอบครั้งแรก (pretest) หมายถึงการทดสอบเพื่อวัดความรู้เรื่องเซตของกลุ่มตัวอย่างก่อนที่จะมีการสอน

๙. การสอบครั้งหลัง (posttest) หมายถึงการทดสอบเพื่อวัดความรู้เรื่อง

เชื้อของกุ่มตัวอย่างหลังจากมีการสอนเรียบร้อยแล้ว

ประโยชน์ของการวิจัย

๑. เพื่อให้ทราบว่า วิธีสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แบบใหม่มีประสิทธิภาพอย่างไร อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดสภาพการเรียนการสอน
๒. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
๓. เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสอนมโนทัศน์อื่นๆ ต่อไป



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย