



บทที่ 2

## วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในบทวรรณคดีที่เกี่ยวข้องนี้จะกล่าวตามหัวข้อดังต่อไปนี้ 1. แผนภูมิ 2. วิธีการเรียนการสอนแบบอุปมานและอนุมาน 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### แผนภูมิ

แผนภูมิ คือแผนภาพซึ่งประกอบด้วยรูปภาพ สัญลักษณ์ และตัวหนังสือรวมกัน (สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ 2506 : 34; เกื้อกุล คุปรัตน์ และคณะ 2518 : 156 ; ไพพร คุ้มาวดี 2522 : 81 ; สมหญิง กลั่นศิริ 2521 : 60) ลักษณะที่สำคัญในแผนภูมิก็คือ แสดงความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงหรือแนวความคิดต่าง ๆ ในเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยการแสดงการเปรียบเทียบ แสดงปริมาณที่เกี่ยวข้องกัน พัฒนาการ ขบวนการ การจำแนกหรือวิเคราะห์ ตลอดจนแสดงรายละเอียดต่าง ๆ โครงการขององค์การหรือหน่วยงาน (สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ 2506 : 34; ไพพร คุ้มาวดี 2522 : 81; มนตรี แยมกลีกร 2526 : 100) ดังนั้นแผนภูมิจึงจัดเป็นสื่อลายเส้น (ลัดดา สุขปรีดี 2522 : 175) อันยังประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในด้านการนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน ใช้ประกอบการอธิบายการสร้างปัญหาให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า การทบทวน หรือสรุปเรื่องที่เรียน กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจและฝึกใช้ความคิดในเนื้อหาของบทเรียนมากยิ่งขึ้น

สำหรับแบบแผนของแผนภูมินั้น สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ (2506 : 38) และลัดดา สุขปรีดี (2522 : 178) ได้เสนอแนะว่า ควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้ ประการแรกเป็นแบบง่าย ๆ แสดงเรื่องราวเพียงแนวความคิดเดียวและถูกต้องตามความเป็นจริง ประการที่สอง มีขนาดใหญ่ อ่านง่าย เห็นชัดเจน ไม่จัดภาพและตัวอักษรแน่นเกินไป ประการที่สาม มีการใช้สีเพื่อช่วยแสดงความหมาย เน้นความแตกต่างกันหรือเหมือนกันของเนื้อหาที่ปรากฏ ประการที่สี่ ตัวอักษรเป็นแบบที่อ่านง่าย มีขนาดโต และถ้าเป็นคำอธิบายต้องสั้น ๆ ได้ใจความ ประการสุดท้าย มีการใช้รูปภาพหรือแผนภาพ สัญลักษณ์แสดงอย่างชัดเจน

เหมาะสม ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่า สื่อการสอนประเภทนี้เป็นที่นิยมใช้ในการเรียนการสอนอย่างมาก เพราะเหมาะกับฐานะสภาพเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน นอกจากสามารถใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงอุดมศึกษาแล้ว ยังนำมาใช้ฝึกอบรมในหน่วยงานต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากแผนภูมินั้นมีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นได้ชัดเจนทั้งชั้นเรียน และห้องที่ใช้แผนภูมิสอนก็เป็นห้องธรรมดา ไม่ต้องควบคุมแสงเสียงหรือสภาพแวดล้อมใด ๆ และที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ครูสามารถผลิตแผนภูมิใช้เองได้ง่าย และมีราคาถูก (นิพนธ์ สุขปริดา และ ลัดดา สุขปริดา 2517 : 30)

ชนิดของแผนภูมิ แบ่งได้หลายชนิด ซึ่งแตกต่างกันไปตามหน้าที่ของมันที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายที่ต้องการจะใช้ ซึ่งแต่ละแบบมีลักษณะดังนี้ (สมหญิง กลิ่นศิริ 2521 : 60-62; ไพพร คุณาวุฒิ 2522 : 81; มนตรี แยมกลสิกร 2526 : 100-101 ; สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ 2506 : 34-37) แผนภูมิแบบต้นไม้ ใช้แสดงให้เห็นว่าสิ่งหนึ่งที่เป็นส่วนรวมหรือเป็นความคิดรวบยอด สามารถแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้หลายส่วน แผนภูมิแบบสายธาร ใช้แสดงถึงสิ่งหนึ่งเกิดขึ้นจากหลาย ๆ สิ่งรวมกันซึ่งมีทิศทางตรงกันข้ามกับแผนภูมิแบบต้นไม้ แผนภูมิแบบต่อเนื่อง ใช้แสดงให้เห็นลำดับการทำงานของขบวนการหรือการดำเนินกิจกรรมที่เป็นไปตามลำดับขั้น สำหรับแผนภูมิแบบของคํานั้น แสดงความสัมพันธ์ของสายงานในองค์การหรือหน่วยงานหนึ่ง ๆ มักจะนิยมใช้เส้นโยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันของหน่วยงานต่าง ๆ แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ ใช้แสดงการเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างกันระหว่างแนวความคิด รูปร่างลักษณะของสิ่งต่าง ๆ แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เป็นลำดับติดต่อกันมาจนกระทั่งปัจจุบัน แผนภูมิแบบตาราง ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับเหตุการณ์หรือหม่ายกำหนดการ และแผนภูมิแบบสุดท้าย คือ แผนภูมิแบบอธิบายภาพ เป็นแผนภูมิที่ใช้ชี้แจงหรืออธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของภาพที่ต้องการ นอกจากนี้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2523 : 251) ได้จำแนกแผนภูมิขึ้นอีกแบบหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า แผนภูมิแบบขยายส่วน ใช้แสดงส่วนที่ขยายจากส่วนที่เล็ก ๆ ให้มองเห็นได้ชัดเจนและเด่นชัดขึ้น

### ภาพกับการเรียนการสอน

องค์ประกอบหนึ่งของกระบวนการผลิตแผนภูมิ ได้แก่ ภาพซึ่งเป็นทัศนวัสดุที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม สามารถอธิบายความหมายได้ในตัวเอง ทั้งยังสามารถอ่านเรื่องจากภาพได้ (เจิมพันธ์ กอวัฒนาสกุล 2522 : 2; วิริยะ ลิริสิงห์, บรรณาธิการ 2524 : 84) ซึ่งตรงกับข้อคิดเห็นของกรอปเปอร์ (Groppe 1966 : 37-69) ที่ว่าภาพจะแสดงความคิดรวบยอดในเนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ง่ายกว่าการสอนด้วยคำ ตลอดจนช่วยในการตอบสนองและการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ ได้ง่ายขึ้นด้วย และได้เสนอเหตุผลในเรื่องนี้ว่า "การที่รูปภาพส่งผลออกมาเช่นนี้ เนื่องจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กนั้น สิ่งเราที่เป็นวัตถุรูปธรรม เช่น รูปร่าง รูปทรง ขนาด และสีนั้นจะมีความเข้มในการเร้ามากกว่าสิ่งเราที่เป็นนามธรรม เช่น ถ้อยคำ ดังนั้นกระบวนการในการแยกความแตกต่างและการสรุป เชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์อื่น จึงเกิดกับสิ่งเราที่เป็นรูปภาพได้ดีกว่าและง่ายกว่าสิ่งเราที่เป็นนามธรรมอื่น ๆ" เนื่องจากภาพมีความใกล้เคียงกับของจริงมากกว่าคำอันจะยังประโยชน์หลายอย่างดังนี้ ช่วยกระตุ้นให้เกิดความเข้าใจ เราให้เกิดการอภิปราย ช่วยให้เห็นปัญหา ช่วยเพิ่มพูนความรู้ความคิดและช่วยในการเรียนอื่น ๆ โดยตัวของมันเอง ซึ่งไควเออร์ (Dwyer 1978 : 142) กล่าวถึงคุณสมบัติด้านการเรียนการสอนของภาพซึ่งจะช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจให้กับผู้เรียน รวบรวมความตั้งใจของผู้เรียนไปยังคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้ในการเรียนการสอนนั้น ตลอดทั้งยังจัดเตรียมพื้นฐานประสบการณ์ทั่วไปให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามที่เกิดจากการตีความที่ผิดพลาดซึ่งได้จากถ้อยคำ หรือข้อความใด ๆ ให้ตรงกับเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ เจิมพันธ์ กอวัฒนาสกุล (2522 : 2) ได้สนับสนุนภาพในฐานะของสื่อการเรียนการสอนว่า นอกจากจะช่วยแสดงความนึกคิดแล้วยังสามารถสร้างเสริมจินตนาการให้กับเด็กด้วย ทั้งยังให้เกิดอารมณ์ (วิริยะ ลิริสิงห์, บรรณาธิการ 2524 : 84) สำหรับภาพประกอบนั้น เขวงศักดิ์ จันทรมณี (2525 : 25) ได้ให้ข้อเสนอแนะที่สอดคล้องกับจันทร์เพ็ญ ไทยประยูร (2511 : 96) ถึงภาพประกอบที่ดีนั้นสามารถช่วยให้เด็กเกิดการรับรู้ ทั้งยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้ (พิรณชภาสุรภัทร 2513 : 132) และช่วยในด้านความจำอีกด้วย (Winn 1980 : 120-133)

ด้วยคุณลักษณะที่สำคัญของภาพดังกล่าว จึงเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า ภาพเป็นทัศนวัสดุ ที่ใช้นำเสนอในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

อย่างไรก็ตาม เมื่อนำเอาภาพมาเป็นสิ่งเร้าเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ผู้ออกแบบในการใช้ภาพจะต้องเข้าใจในรายละเอียดของภาพซึ่งมีอยู่มากมาย และนำออกมาใช้ประโยชน์ให้ได้อย่างเหมาะสมที่สุด จึงมีหลักฐานงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่า เรื่องของรายละเอียดในรูปภาพนั้น เข้ามามีส่วนกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนการสอนนั้นด้วย (Groppe 1966 : 37-69 อ้างถึงในนงพงา บุญปักษ์ 2527 : 10) และยังพบว่า ความแตกต่างที่ปรากฏในภาพต่าง ๆ กันนั้นส่งผลแตกต่างกันในสัมฤทธิ์ผลระดับต่าง ๆ ของนักเรียนอีกด้วย (Dwyer 1972 : 14) ซึ่งในเรื่องนี้ ไควเออร์ (Dwyer 1978 : 5) ได้กล่าวถึงชนิดต่าง ๆ ของภาพนั้นจะแตกต่างกันที่ปริมาณรายละเอียดของความเหมือนจริงที่บรรจุในภาพ ภาพชนิดหนึ่งอาจช่วยให้นักเรียนบรรลุสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ ของการศึกษาประเภทหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าภาพอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีของความเหมือนจริง (The Realism Theories) ที่กล่าวถึงภาพต่างชนิดกันจะ ช่วยให้นักเรียนบรรลุความสำเร็จได้แตกต่างกัน เพราะปริมาณรายละเอียดของความเหมือนจริงที่มีอยู่ในภาพนั้นจะ เพิ่มความสามารถให้นักเรียนบรรลุสัมฤทธิ์ผลได้ง่ายขึ้น (Dwyer 1978 : 8)

มีงานวิจัยในอดีตอยู่หลายงานที่แสดงให้เห็นว่า เด็กในวัยต้น ๆ ชอบภาพประกอบแบบง่าย และจะค่อย ๆ พัฒนาไปสู่ภาพประกอบที่ซับซ้อน และมีความเหมือนจริงมากขึ้น วิทซ์ (Vitz 1966 : 105-114) ได้กล่าวถึงแต่ละบุคคลมีความชอบลักษณะของภาพที่มีปริมาณความซับซ้อนอย่างเหมาะสม และในขณะที่เดียวกันนั้นประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ได้จากการมองเห็นจะเป็นตัวเพิ่มความชอบในชนิดของภาพที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น ตรงกับข้อเสนอแนะของเดมเบอร์ และเอิร์ล (Dember and Earl 1957 : 91-96) ซึ่งเขาได้เสริมอีกว่า ระดับความซับซ้อนในสิ่งเร้านั้นจะแปรเปลี่ยนไปตามความซับซ้อนของเนื้อหาสาระ พื้นฐานประสบการณ์ของผู้เรียนและความ

ซับซ้อนของตัวสิ่งเร้าเอง นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างความไม่เหมาะสมของความซับซ้อนในการมองภาพกับจำนวนเวลาที่นักเรียนจะต้องใช้ในการมองภาพ (Nunnally et al.1969 : 360-364)

จอห์น อี เฟรนช์ (French 1952 : 90-95) ได้ทำการทดลองเพื่อหาลักษณะของภาพที่ครูและนักเรียนชอบโดยใช้ภาพที่มีลักษณะซับซ้อน และภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นครู และนักเรียนในระดับประถมศึกษา เฟรนช์ สรุปผลได้ว่า ครูชอบภาพที่มีลักษณะซับซ้อนมากกว่าภาพง่าย ๆ ส่วนเด็กนักเรียนที่มีอายุน้อยชอบภาพที่มีลักษณะง่าย ๆ มากกว่านักเรียนที่มีอายุสูงขึ้น ในทำนองเดียวกัน เกอร์ทรูด วิปเปิล (Whipple 1963 : 262-269) ได้ศึกษาถึงลักษณะและสีของภาพที่เด็กชอบโดยทดลองกับนักเรียนชายหญิงอายุระหว่าง 8-11 ปี ดูภาพทั้งสิ้น 464 ภาพ และพบว่ากลุ่มตัวอย่างสนใจภาพที่แสดงอาการเคลื่อนไหวมีจุดสนใจ ไม่มีความสลับซับซ้อน และสนใจภาพสีมากกว่าภาพขาว-ดำ ภาพที่มีขนาดใหญ่เป็นที่สนใจมากกว่าภาพขนาดเล็ก ซึ่งผลงานวิจัยของไทยถึงลักษณะของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้นชอบ สุรินทร์ จุฑะศร (2509 : 99-101) ได้ศึกษากลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 พบว่า ภาพเขียนทลายมีรายละเอียดน้อย เข้าใจง่ายได้รับความสนใจมากที่สุด และรองลงมาเป็นภาพถ่ายและภาพวาดเหมือนจริง สำหรับภาพสีและภาพขนาดโต ได้ปรากฏผลเหมือนกับงานวิจัยข้างต้นที่กล่าวมาแล้ว

#### สีกับการเรียนการสอน

สำหรับในเรื่องสี มีนักวิจัยหลายท่าน (Chute 1979 : 251-264 ; Dwyer 1978 : 6-9 ; Otto and Askov 1968 : 155-168) ได้กล่าวไว้ว่า สีมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ซึ่งสเปนเกนเบอร์ก (Spangenberg 1976 : 12) สรุปผลของสีจากงานวิจัยต่าง ๆ ไว้ดังนี้ ประการที่หนึ่ง สีช่วยในการสอน ประการที่สองช่วยในการแบ่งแยกเรื่องราวหรือทำให้เรื่องต่าง ๆ เด่นชัดขึ้น ประการที่สามจะให้ผลสูงสุดในการเน้นลักษณะเด่นที่ปรากฏ ประการที่สี่ ช่วยแสดงเรื่องราวที่ตรงกันข้ามโดยการใช้สีตัดกัน และ ประการสุดท้ายนั้น คือสีสามารถดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ด้วย

มีงานวิจัยมากมายที่ให้ข้อสนับสนุนว่า เด็ก ๆ โดยทั่วไปมักชอบปฏิสัมพันธ์กับ  
 ทัศนวัสดุ ซึ่งประกอบขึ้นด้วยสี (Rudisill 1952 : 44-451 ; French 1952 : 90-  
 95 ; Katzman and Nyenhuis 1972 : 16-29) และผลสรุปเกี่ยวกับภาพสีเหมือนจริง  
 ว่านักเรียนชอบและสนใจมากที่สุด (สุนันท์ จุฑะศร 2509 : 99-101 ; จันทรเพ็ญ ไทยประยูร  
 2511 : 96-98 ; จินตนา ยันตรศาสตร์ 2515 : 57-59 ; ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ  
 2515 : 90-100 ; Dwyer 1972 ; MacLennan and Reid 1967 อ้างถึงใน Dwyer  
 1978 : 144) จากข้อค้นพบที่ว่านี้ ถ้าพิจารณาดูจะเห็นได้ว่าเนื่องจากสิ่งแวดล้อมที่รอบตัว  
 เด็กประกอบไปด้วยสีต่าง ๆ จึงเป็นเหตุทำให้เด็กเกิดความรู้สึกคุ้นเคยและชอบสีตามความ  
 เป็นจริง สำหรับงานวิจัยที่พบว่าสีมีคุณค่าในการเรียนรู้ นั้น ได้แก่ งานวิจัยในอดีตของไควเออร์  
 (Dwyer 1968 a : 1067-1070 ; 1968 b : 1-5 ; 1969 a : 67-75 ; 1969 b :  
 30-37) พบว่า ในการเปรียบเทียบภาพมากกว่า 100 แบบโดยเสนอด้วยภาพสีและภาพ  
 ขาวดำ ในตัวอย่างประชากรเกรด 9, 10, 11 และ 12 ผลการศึกษาปรากฏว่า ในเด็ก  
 ทุกเกรดนี้ภาพสีเหมือนจริงก่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลการเรียนในวัตถุประสงค์เฉพาะได้มากกว่า  
 ภาพขาวดำ เช่นเดียวกับคาร์ทซ์แมน และ เทจียนฮุย (Katzman and Nyenhuis 1972 :  
 16-29) เคยอธิบายว่าการใช้สีให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์จะส่งผลที่ดีด้วยโดยเฉพาะใน  
 การเรียนรู้เรื่องราวหรือวัสดุส่วนนอกและเรื่องราวที่แสดงรายละเอียด สเปนเกนเบอร์ก  
 (Spangenberg 1976 : 55) ให้ข้อสังเกตในเรื่องสีว่า "สีมีประโยชน์ในการลดเวลา  
 ของการส่งข่าวสารสำหรับงานจัดแสดง และสำหรับการเรียนรู้แล้วสีก็ช่วยเพิ่มพูนในการ  
 เรียนรู้" สำหรับไควเออร์ (Dwyer 1978 : 75,149) ได้ศึกษาในผลของสีพบว่า สีเป็น  
 ตัวแปรที่สำคัญของการเรียนการสอนที่ช่วยให้เด็กเรียนสามารถบรรลุสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์  
 ที่กำหนดขึ้น และยังให้ข้อเสนอแนะในการใช้สีว่า เพื่อให้สีมีประสิทธิภาพสูงสุดก็ควรใช้ใน  
 ภาพอย่างเหมาะสม และสำหรับภาพนั้นจำเป็นจะต้องให้เหมาะสมสอดคล้องกับชนิดของ  
 วัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่กำหนดไว้ด้วย

จากผลการวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า ภาพที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน  
 ควรจะมีลักษณะโดยส่วนรวมดังนี้ คือภาพประกอบควรเป็นภาพสีมากกว่าภาพขาวดำ (จินตนา

ยัตตราศาสตร์ 2514 : 57-59 ; จันทรพิชญ ไทยประยูร 2511 : 96-98 ; ฉลองชัย  
 สุรวฒนบุรณ 2515 : 90-100 ; วุฒิ แตรสังข์ 2514 : 80 ; สุนันท์ จุฑะศร 2519 :  
 90-101 ; Chute 1980 : 10-18 ; Whipple 1953 : 262-269) เพราะภาพสีมี  
 อิทธิพลต่อความชอบและความสนใจของเด็กต่อหนังสือ (ฦรงค์ ทองปาน 2526 : 18)  
 จะ เป็นภาพแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับระดับชั้นและอายุของนักเรียน เด็กในระดับต้น ๆ ที่มีราย  
 ละเอียดน้อย เป็นภาพง่าย ๆ ไม่สลับซับซ้อน (สุนันท์ จุฑะศร 2509 : 99-101 ; French  
 1952 : 90-95) ในระดับชั้นและอายุที่สูงขึ้น ก็อาจผลิต เป็นภาพที่มีรายละเอียดมีความ  
 สลับซับซ้อน มีความ เป็นจริงมากขึ้น เช่น ภาพถ่าย เป็นต้น (พีรนุช ภาสุรภัทร 2513 :  
 100-102 ; วุฒิ แตรสังข์ 2514 : 77-82 ; ประสงค์ นิมมา 2517 : 52-54)

#### ขนาดของภาพในวัสดุสื่อการสอน

สำหรับขนาดของภาพ บันลือ พฤกษะวัน (2521 : 74, 86) ได้สรุปถึงขนาด  
 ของภาพที่นำมาประกอบหนังสือเด็กว่า ควรเหมาะสมกับวัยของเด็ก เด็กยิ่ง เล็กภาพควรจะ  
 ยิ่งโต เพื่อช่วยให้เห็นชัดเจน เด็กชั้นแรกเรียนควรมีขนาดของภาพประมาณ 3 ใน 4 ของ  
 หน้ากระดาษ 1 ใน 4 ใช้ในการบรรยายภาพ ส่วนเด็กระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6 ภาพ  
 ควรมีขนาดเล็กลง เพราะเด็กวัยนี้มองภาพเพื่อประกอบ เรื่องที่อ่านเท่านั้น (บันลือ พฤกษะวัน  
 2526 : 80 ; พีณ เพชรรักษ์ 2524) กำธร สติรกุล (2523 : 148-149) เสริมว่า  
 ภาพที่ใหญ่กว่าจะ เรียกร้องความสนใจได้มากกว่าภาพที่มีขนาดเล็ก และยังได้กล่าวถึงจุดสนใจ  
 สำหรับภาพบนหน้าหนังสือว่า ในหนังสือที่มีเพียงหน้าเดียว ความสนใจจะมุ่งไปที่ตำแหน่งที่  
 เรียกว่า Optical Center ซึ่งเป็นจุดที่อยู่ด้านบนเหนือกึ่งกลางหน้ากระดาษขึ้นไป (กำธร  
 สติรกุล 2523 : 143-144) อย่างไรก็ตาม ได้มีการกำหนดกฎในการวางตำแหน่งภาพใน  
 หน้าหนังสือโดยมหาวิทยาลัยชิคาโก (Chicago, The University 1956 : 5-7) ว่า  
 การกำหนดตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เด่นชัดในหน้าหนังสือนั้นจะต้องคำนึงถึงจุดศูนย์กลาง  
 ของหน้ากระดาษซึ่งอยู่ที่ตรง เส้นทะแยงมุมตัดกัน ภาพที่มีคุณลักษณะที่ดีได้นั้นนอกจากจะคำนึง  
 ถึงตำแหน่งของภาพแล้วยังมีองค์ประกอบของการจัดภาพ และข้อความที่จะต้องพิจารณาด้วย  
 ซึ่ง สวัสดิ์ เรืองวิเศษ (2520 : 74-75) ได้เสนอว่า ไม่ควรจัดภาพ และข้อความแน่น

จนเกินไป ควรจัดภาพกับตัวหนังสือให้แลดูโปร่งตา ควรเว้นที่ว่างไว้ริมทั้ง 4 ด้านพอควร ซึ่งจะช่วยให้สบายตาไม่ควรถีกรอบรูปภาพและกรอบตัวอักษรซึ่งจะทำให้ผู้อ่านรู้สึกเหมือน อยู่ในที่บังคับ ไม่อิสระ

#### ขนาดตัวอักษรในแผนภูมิ

ส่วนเรื่องตัวอักษรที่ใช้ในแผนภูมิ สครูซโซ (Scruozzo, Herbert E. 1969 : 157) ได้แนะนำว่า การเขียนแผนภูมินั้นควรตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ในระยะไกลสุดเท่าที่ต้องการ ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็มักจะทำให้เกิดปัญหาในด้านการผลิต แต่ตัวอักษรที่เล็กเกินไปหรือพอมเกินไปจะทำให้แผนภูมินั้นเสียหายได้ และยังเสนอแนะถึงน้ำหนักของตัวอักษรหรือความหนาของเส้นอักษรควรจะประมาณ  $\frac{1}{6}$  ของความสูงของตัวอักษร และอัตราส่วนของความสูงต่อความกว้างของตัวอักษรโดยเฉลี่ยแล้วควรจะประมาณ 5 ต่อ 3 สำหรับตัวอักษรไทยนั้น เซาว์เล็ค เล็คชโลพาร์ (2513 : 56) ได้ศึกษาถึงขนาดตัวอักษรไทยที่ใช้เป็นอุปกรณ์การสอนในระดับชั้นประถมศึกษาที่เหมาะสม และเป็นขนาดเล็กที่สุดที่ยังสามารถเห็นได้ชัดเจน เมื่อมองดูระยะห่างจากตัวอักษรทั้ง 3 ระยะ มีดังนี้คือ

ที่ระยะดู (เมตร)	ขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม		
	ความสูง (ซ.ม.)	ความกว้าง (ซ.ม.)	ความหนา (ซ.ม.)
ระยะ 4 เมตร	1.00	0.67	0.22
ระยะ 6 เมตร	1.50	1.00	0.33
ระยะ 8 เมตร	1.75	1.17	0.39



ในแผนภูมิแต่ละแผ่น ขนาดตัวอักษรและตัวเลขที่ใช้ควรจะมีขนาดต่างกัน ซึ่งโดยปกติมี 2 ขนาด คือ หัวเรื่อง ควรใช้ตัวโตเล็กน้อย และส่วนที่ใช้อธิบายก็อาจเล็กลงมา อักษรที่ใช้ก็ควรเป็นแบบตัวบรรจงที่ใช้สืแต่เพียงเท่านั้น (เปเรื่อง กุมท 2505 : 67-74) ส่วนในเรื่องขนาดของแผนภูมิ ควรจะขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ที่จะใช้แผนภูมินั้น เช่น จำนวนคนที่จะดูในแต่ละครั้ง ระยะทางที่จะมองดู และธรรมชาติของวัสดุหรือเรื่องราวในนั้น ขนาดของแผนภูมิจะถูกต้องถ้าเรื่องราวในนั้นสามารถ เห็นได้อย่างชัดเจนโดยคนที่ยืนอยู่ไกลสุด อย่างไรก็ตามขนาดความกว้างยาวของแผนภูมิได้จัดทำตามขนาดหรือส่วนแบ่งของกระดาษที่ผลิตออกมาเป็นขนาดมาตรฐาน ซึ่งมีขนาดของแผนภูมิที่กำหนดไว้ดังนี้ (Weaver, Gilbert G. and Bollinger, Elroy W. 1957 : 130-162)

ระยะมองไกลสุด (เป็นฟุต)	ขนาดความกว้างยาว (เป็นนิ้ว)		
	มีรายละเอียด	เรื่องทั่วไป	ไม่มีรายละเอียด
10	22 x 28	20 x 24	17 x 22
25	28 x 44	22 x 28	20 x 24
45	36 x 48	28 x 24	22 x 28
75	40 x 60	30 x 40	28 x 44
150	60 x 80	48 x 72	40 x 60

ศูนย์วิทยพัทพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### รูปแบบของวิธีการสอน

สำหรับการใช้สื่อทัศนวัสดุในการเรียนการสอนนั้น นอกเหนือจากเรื่องภาพและ ส่วนประกอบต่าง ๆ ของสื่อดังได้กล่าวไปแล้วนั้น ไควเออร์ (Dwyer 1978 : 17) ยัง ได้เสนอแนะถึงตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการรับเนื้อหาข่าวสารของนักเรียน ซึ่งรูปแบบ วิธีการสอนก็เป็นตัวแปรหนึ่งในการเรียนการสอนด้วยทัศนวัสดุที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่าง ทางสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ของนักเรียนขึ้น นักเรียนบางกลุ่มสามารถบรรลุความสำเร็จได้ดี ด้วยการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ขณะเดียวกันนักเรียนกลุ่มอื่นก็ อาจประสบความสำเร็จอย่างมากเมื่อได้รับการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ที่แตกต่างกัน (Dwyer 1978 : 219) เช่นเดียวกับการสอนมโนทัศน์ ผู้เรียนจะเกิดการ เรียนรู้มโนทัศน์อย่างไรขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู วิธีสอนบางอย่างอาจจะต้องการผู้เรียน ที่มีความสามารถมากกว่าอีกวิธีหนึ่ง ดังนั้นครูจะต้องรู้จักนำวิธีสอนไปใช้ให้เหมาะสมกับ ระดับความสามารถของผู้เรียนที่ต่างกัน ถ้าครูใช้วิธีสอนที่ซับซ้อนทั้งในด้านการเสนอตัวอย่าง และการอธิบาย ก็จะทำให้ผู้เรียนที่ไม่ค่อยฉลาดนักเกิดความยุ่งยากในการเรียนรู้ วิธีสอน ที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่มีความสามารถจำกัด ครูจะต้องใช้วิธีที่ง่าย ๆ และตรงไปตรงมา (Travers, 1967 : 142)

คลาร์กและสตาร์ (Clark and Starr 1976) ได้อธิบายความหมายของคำ ว่าวิธีสอนนั้นหมายถึง วิธีการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งการใช้เทคนิคการ สอนเนื้อหาวิชา และสื่อการสอนเพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการสอน จึงนับเป็นการ รวมแนวคิดในเรื่องความมุ่งหมายของการศึกษา กลยุทธ์ในการสอน วิธีวางหลักสูตร และ การใช้วัสดุการสอนและทฤษฎีทางสังคม และจิตวิทยา แล้วจัดขึ้นใหม่โดยสร้างความสัมพันธ์ สอดคล้องแนวคิดดังกล่าวเหล่านี้รวมกัน (ธีระ รุญเจริญ 2525 : 156)

จากแนวความคิดของทราเวอร์ (Travers 1967 : 142) ที่ว่า กระบวนการ สอนที่แตกต่างกันทำให้เกิดการเรียนรู้ต่างกันนั้น ครูผู้สอนควรจะได้เป็นผู้พิจารณา และ ศึกษาเทคนิค วิธีสอนหลาย ๆ แบบเพื่อจะได้เลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และ

ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนด้วย ซึ่งวิธีสอนนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบในแต่ละยุคแต่ละสมัยก็ยังมีผู้คิดค้นวิธีสอนแบบต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนอันนำไปสู่ผลการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สำหรับวิธีสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่มีกฎเกณฑ์นั้น ซึ่งนิยมใช้กันทั่วไป โดยคำนึงอยู่เสมอว่าเป็นวิทยาศาสตร์ มีอยู่ด้วยกัน 2 วิธีคือ การสอนจากส่วนย่อยหรือตัวอย่างไปหาส่วนรวม หรือกฎเกณฑ์ ซึ่งเรียกว่า การสอนแบบอุปมาน (Inductive Method) และการสอนจากกฎเกณฑ์หรือส่วนรวมไปหาตัวอย่างหรือส่วนย่อย ซึ่งเรียกว่าการสอนแบบอนุมาน (Deductive Method)

#### วิธีการสอนแบบอุปมาน

การสอนแบบอุปมาน เป็นการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากรายละเอียดปลีกย่อยไปหาส่วนรวมหรือกฎเกณฑ์โดยให้ศึกษาจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อสังเกต เปรียบเทียบ สรุปความคล้ายคลึงขององค์ประกอบในตัวอย่างแล้วจึงสรุปไปสู่กฎเกณฑ์เป็นหลักทั่วไป (สุภาพ วาดเขียน 2520 : 171; อบรม สนิทपाल และภุชชลี วงศ์ศิริพร 2524 : 178-180) เป็นการสอนที่มีธรรมชาติของวิธีการค้นพบแฝงอยู่ด้วย (กาญจนา เกียรติประวัติ 2523 : 124) โดยฝึกหัดการพิจารณาคิดหาเหตุผลและรวบรวมหลักการต่าง ๆ จากสิ่งที่เรียน และสังเกตลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเหล่านั้นเพื่อนำมาสรุปด้วยตนเอง ซึ่งในวิธีการสอนแบบนี้ เอกเกน (Eggen 1979 : 116-124) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูเป็นผู้ให้ข้อมูลต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนซักถาม และสังเกตลักษณะต่าง ๆ ของข้อมูลเหล่านี้เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งจะได้นำไปสรุปเป็นความคิดรวบยอด โดยครูมีหน้าที่สำคัญที่ต้องเตรียมตัวอย่างที่จะใช้ในการสอน ซึ่งจะเป็นข้อมูลให้นักเรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดได้อย่างถูกต้อง โดยยึดแนวความคิดของ กูด (Good, Carter V. 1973 : 168) ที่ให้หลักการเสนอตัวอย่างเฉพาะหลาย ๆ ตัวอย่างมากพอให้แก่ผู้เรียน แล้วให้ผู้เรียนนำมาขบคิด รวบรวมเป็นกฎหลักเกณฑ์หรือข้อเท็จจริงขึ้นมาให้ได้ ในการสอนวิธีนี้เป็นขบวนการที่มีการเสนอตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างก่อนแล้วตามด้วยการ เสนอออกมา เป็นกฎหรือหลักเกณฑ์ ด้วยเหตุดังกล่าวนี้เองจึงพอสรุปบทบาทของครูสำหรับวิธีสอนแบบอุปมานได้ 3 ประการ ดังต่อไปนี้ ประการที่ 1 ครู

ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้ตัวอย่างหรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยการสังเกต ทดลองและเปรียบเทียบ ประการที่ 2 ครูควรให้นักเรียนเป็นผู้สรุป กฎเกณฑ์ และหลักทั่วไป มิใช่ครูเป็นผู้สรุปเสียเอง ประการที่ 3 ครูควรเลือกบทเรียนที่นักเรียนสามารถหาข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ได้ง่าย เพราะจะไม่ทำให้เสียเวลาในการสอนมากนัก (ชูชาติ เขิงฉลาด 2521 : 65-67)

สำหรับผู้เรียนในวิธีสอนแบบอุปมาน ต้องกระตือรือร้น รู้จักคิดค้น ฝึกการสังเกต พิจารณาหาเหตุผล สรุปหลักการต่าง ๆ จากสิ่งที่เรียนหรือสิ่งแวดล้อม และเนื่องจากการเรียนรู้แบบนี้ได้มาจากหลักเกณฑ์ หรือทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนสรุปได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องยึดหลักสำคัญในการค้นหาข้อเท็จจริงหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งสุชา จันทน์เอม (2521 : 13-14) ได้กำหนดหลักการเรียนรู้แบบอุปมานไว้ว่าเป็นวิธีที่อ้างเหตุผล (Syllogism) นั่นคือ ถ้าทุกสิ่งในประเภทเดียวกันเป็นจริงแล้ว สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ในประเภทนั้น และมีลักษณะเดียวกันย่อมเป็นจริง เช่นสิ่งนั้นด้วย การอ้างเหตุผลนี้ใช้เพื่อพิสูจน์ข้อยุติ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ การอ้างเหตุผลต้องอาศัยข้ออ้าง (Premises) และข้อสรุป (Conclusion) ซึ่งเป็นข้อยุตินั้นเอง

ตัวอย่างของการอ้างเหตุผลชนิดต่าง ๆ

1. การอ้างเหตุผลแบบแยกประเภท

สิ่งที่มีชีวิตต้องการอากาศหายใจ (ข้ออ้างหลัก)

แมวเป็นสิ่งที่มีชีวิต (ข้ออ้างย่อย)

ฉะนั้น แมวต้องการอากาศหายใจ (ข้อยุติ)

2. การอ้างเหตุผลแบบสมมติฐาน

ถ้าน้ำท่วมภาคเหนือ คนแถวนั้นจะเป็นอันตราย (ข้ออ้างหลัก)

น้ำกำลังท่วมภาคเหนือ (ข้ออ้างย่อย)

ฉะนั้น คนแถวนั้นอยู่ในอันตราย (ข้อยุติ)

การหาความรู้โดยวิธีนี้มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการแก้ปัญหาของบุคคลในอาชีพต่าง ๆ ได้มาก เช่น การแพทย์ นักสืบ ทนายความ การพิพากษาคดี เพราะเป็นช่องทางในการหาข้อยุติของเรื่องราวต่าง ๆ ได้ดี ข้อสำคัญข้ออ้างที่ยกมานั้นจะต้องยอมรับกันเสียก่อนว่าเป็นความจริง ข้อยุตินั้นจึงจะเชื่อถือได้ การอ้างเหตุผลนั้นเป็นเรื่องราวทางตรรกศาสตร์ คือ เรียนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมหรือการสอนจากตัวอย่างไปสู่กฎเกณฑ์หรือหลักทั่วไป วิธีการสอนแบบอุปมานี้จึงเหมาะสมอย่างยิ่งในการสอนเกี่ยวกับวิชาคำนวณ การค้นคว้า และการทดลองต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เพราะจะช่วยให้นักเรียนพบกฎหรือความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยไม่ต้องคอยฟังครูฝ่ายเดียว

การสอนแบบอุปมาน นอกจากมีจุดประสงค์เพื่อช่วยให้นักเรียนค้นพบกฎหรือความจริงด้วยตนเอง โดยการสังเกตอย่างละเอียดในตัวอย่างที่ชี้เฉพาะต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่หรือสนับสนุนหลักทั่วไป และเข้าใจความหมายความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง ยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสอบสวนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่ต้องพึ่งครูอยู่ตลอดเวลา สุวัฒน์ มุทธเมธา (2523 : 172-276) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของวิธีสอนแบบอุปมานว่า 1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ สังเกต พิจารณาสีงแวดล้อมสามารถทำความเข้าใจสิ่งแวดลอม และปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดลอมได้ดี 2. ช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจของผู้เรียนต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนต้องสนใจค้นคว้า ติดตามเหตุผลตลอดเวลาของกระบวนการเรียน มิฉะนั้นจะไม่เข้าใจและไม่สามารถสรุปได้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดสังเกตรและหาเหตุผล สรุปด้วยตนเองได้ 3. ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปบทเรียนหรือประสบการณ์จากสิ่งแวดลอม เป็นหลักการต่าง ๆ ได้ 4. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการในการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จากการที่ผู้เรียนสามารถทดลอง พิสูจน์ด้วยความละเอียดรอบคอบ สามารถเปรียบเทียบและวิเคราะห์จนถึงขั้นสรุปออกมา เป็นกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเองนั้น จะเป็นข้อดีซึ่งทองทิพย์ วรรณพัฒน์ และคณะ (2522 : 69-71) ได้เสริมว่า การสอนแบบอุปมานจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจทะลุปรุโปร่ง และสามารถจดจำได้นาน เข้าใจวิธีที่จะแก้ปัญหา

ในทางรูปธรรมได้ในภายหลัง เป็นการฝึกหัดคิดทั้งตามหลักตรรกศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์ และยังทำให้นักเรียนรู้จักวิธีทำงานที่ถูกต้องตามหลักจิตวิทยาด้วย แต่อย่างไรก็ตาม วิธีสอนแบบอุปมานก็มีข้อเสียคือไม่เหมาะที่จะใช้ในการสอนทุกวิชา ใช้ได้ผลสำหรับวิชาที่จะคิดตามหลักตรรกศาสตร์ แต่ไม่เหมาะสำหรับวิชาที่มีคุณค่าทางสุนทรียศาสตร์ และการสอนแบบนี้ต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ จึงอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ ซึ่งอัญชลีแจ่ม เจริญ (2523 : 68-70) ได้ให้ความคิดเห็นว่า ควรจะใช้วิธีสอนแบบอุปมานสำหรับบทเรียนที่เห็นว่าจะให้ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่นักเรียนสามารถจะสรุปได้ด้วยตนเอง สำหรับข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่ยาก ๆ ต้องใช้เวลานานก็อาจจะใช้วิธีสอนอื่นแทนก็ได้ นอกจากนี้แล้วครูที่สอนด้วยวิธีอุปมานนี้จะต้องมีความเข้าใจในเทคนิคของวิธีสอนอย่างแจ่มแจ้งชัดเจน ต้องเตรียมวางแผนขั้นตอนการสอนอย่างดีพร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์และตัวอย่างประกอบด้วย เนื่องจากวิธีนี้มักจะทำให้บทเรียนมีพิธีรีตองมาก ถ้าจัดขั้นตอนไม่ถูกต้องสัมพันธ์กันจะทำให้ผู้เรียนไขว่เขวได้ง่าย

ในการดำเนินการ เกษม สุตหอม และคณะ (2518 : 135-138) ได้กำหนดขั้นตอนต่าง ๆ ของวิธีสอนแบบอุปมานไว้ดังนี้

#### 1. ขั้นเตรียม (Preparation)

1.1 ทบทวนความรู้ (Apperception) เป็นขั้นตอนทบทวนความรู้เดิม

หรือบทเรียนที่เรียนมาแล้วเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะรับความรู้ใหม่

1.2 ขั้นจูงใจ (Motivation) เป็นขั้นกำหนดจุดหมาย (goal)

ที่จะได้รับพร้อมทั้งกำหนดแนวทางในการทำกิจกรรมอันจะนำไปสู่จุดหมายนั้น ขั้นนี้เป็นขั้นเร้าความสนใจให้เกิดขึ้น

1.3 ขั้นอธิบายความมุ่งหมาย (Statement of the aim) เป็นขั้น

อธิบายความมุ่งหมายให้นักเรียนทั้งชั้นเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง อาจจะ  
ทำในรูปของปัญหาก็ได้

2. **ชั้นสอน (Presentation)** เป็นการเสนอกรณีหรือตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียน ข้อสำคัญจะต้องมีหลาย ๆ กรณีหรือหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากพอที่จะหาข้อสรุปได้มีฉะนั้นจะทำให้นักเรียนคิดนิสัย ชอบสรุปจากตัวอย่างเพียงสองสามตัวอย่างเท่านั้น

3. **ชั้นเปรียบเทียบ และรวบรวม (Comparison and Abstraction)** เป็นชั้นหาองค์ประกอบร่วม (Common Elements) จากตัวอย่าง หรือกรณีที่กำหนดให้แต่ละกรณี เพื่อเตรียมสรุปกฎเกณฑ์ ชั้นนี้ครูต้องระวังอย่ารีบร้อนหรือเร่งเร้าเด็กเกินไป เพราะเด็กยังไม่มีความคิดกว้างขวางเหมือนครู

4. **ชั้นสรุป (Generalization)** เป็นชั้นสรุปองค์ประกอบร่วมของกรณีหรือตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตตามแล้วสรุปลงเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตรด้วยตัวของนักเรียนไม่ใช่ตัวครู

5. **ชั้นนำไปใช้ (Application)** เป็นชั้นทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนจากหลักการที่ได้พัฒนาขึ้นโดยให้ผู้เรียนนำหลักการไปใช้แก้ปัญหา หรือทำแบบฝึกหัดเพราะการรู้อัจฉในหลักการหมายถึง สามารถนำไปใช้ด้วย

#### วิธีการสอนแบบอนุমান

การสอนแบบอนุमान เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หรือหลักความจริงโดยทั่ว ๆ ไปก่อนแล้วจึงสอนส่วนปลีกย่อยอย่างละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์นั้น ๆ ภายหลัง การสอนแบบนี้จะมีวิธีสอนตรงกันข้ามกับแบบอุปมาน ซึ่งสอนโดยเริ่มจากการสอนตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ โดยระบุกฎเกณฑ์ก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างประกอบตามมา (สุภาพ วาดเขียน 2520 : 171) หรือเป็นการสอนจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อยนั่นเอง ในทำนองเดียวกัน กูด (Good, Carter V. 1973 : 168) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบอนุमान คือ วิธีการเรียนการสอนหรือการโต้แย้งซึ่งอาศัยหลักกว้าง ๆ หรือหลักทั่ว ๆ ไป เป็นการประยุกต์จากกฎไปหาส่วนย่อย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความถูกต้องของข้อสรุปโดยมีจุดมุ่งหมายของการสอน ซึ่ง กาญจนนา เกียรติประวัติ (2523 : 124-127) ได้สรุปถึง

การสอนเพื่อทดสอบและพัฒนาหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ อันจะนำไปสู่เป้าหมายดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักนำหลักการหรือความจริงที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการแก้ปัญหา
2. เพื่อสอนไม่ให้เชื่อสิ่งใต้ง่าย ๆ โดยปราศจากการพิสูจน์ จนกว่าจะได้ใคร่ตรอง พิจารณา และวิเคราะห์เสียก่อน
3. เพื่อแก้ข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งมักจะสรุปข้อเท็จจริงต่าง ๆ รวดเร็วเกินไป

ในการเรียบเรียงเนื้อหาแบบอนุমানนี้ จะเริ่มต้นด้วยกฎเกณฑ์ หรือหลักการ ก่อนแล้วจึงเป็นการทดสอบตัวอย่างต่าง ๆ โดยนำหลักการนั้นมาใช้ ถ้าหลักการใช้ได้ ผลกับตัวอย่างก็จะสรุปว่าสมเหตุสมผล ต่อจากนั้นจึงนำเอาหลักการไปประยุกต์ใช้กับกรณีต่าง ๆ ต่อไปจนสามารถจดจำหลักการได้แม่นยำ แนวทางในการสอนแบบอนุमानนี้สามารถจำแนกออกได้ 2 ชนิด (กาญจนา เกียรติประวัติ 2523 : 124-127) คือ

1. การสอนอนุमानแบบตัดบท (Anticipatory Deduction) โดยการยกสถานการณ์เฉพาะเจาะจงขึ้นมาแล้วบอกรายละเอียดในนั้น

2. การสอนอนุमानแบบอธิบาย (Explanatory Deduction) คือการนำข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาใช้สำหรับตีความอธิบายหลักการใดหลักการหนึ่ง สำหรับการสอนอนุमानแบบอธิบายนี้ มักใช้ในห้องเรียนเมื่อครูให้นักเรียนบอกกฎต่าง ๆ เพื่อนำไปอธิบายปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง เช่น ในการสอนวิชาเรขาคณิต ครูบอกทฤษฎีบทให้แล้วนักเรียนช่วยกันหาหลักการต่าง ๆ มาพิสูจน์ทฤษฎีบทนั้น

สำหรับการสอนแบบอนุमानให้เกิดประสิทธิภพนั้น สุวัฒน์ มุทเมธา (2523 : 172-176) ได้ให้ข้อคิดเห็นว่าสิ่งที่ควรคำนึงถึงประการแรกคือ กฎหรือหลักการที่จะนำมาให้นักเรียนได้เรียนนั้น ควรเลือกพิจารณาให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียนด้วย และเพื่อเป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดอย่างกว้างขวาง คิดหลายรูปแบบทั้งการวิเคราะห์ สังเคราะห์ในการหาเหตุผลมาพิสูจน์ กฎต่าง ๆ ครูเป็นผู้มีบทบาทในการสอน โดยจะต้องคอยเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ใ้กำลังใจ ใ้คำแนะนำ



อธิบายเมื่อจำเป็น แต่ไม่ควร เป็นผู้ให้ข้อมูลพิสูจน์และหลักการต่าง ๆ นั้นเสียเอง ครูควร รู้จักใช้เทคนิคการถามอย่างถูกต้อง เหมาะสม (อัญชลี แจ่มเจริญ 2523 : 68-70) โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับวิชาทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องมีการฝึกทักษะนั้น ชูชาติ เชิงฉลาด (2521 : 65-67) ได้เสริมว่าครูควรเร้าให้นักเรียนสนใจในปัญหา กฎ สูตร นิยามตาม ที่ครูจะสอน และครูควรอธิบายให้เข้าใจในกฎ สูตร หรือนิยามอย่างชัดเจน จากนั้นควร จะให้นักเรียนพิสูจน์ในกฎ สูตร นิยามด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง นอกจากนั้นก็ควรให้นักเรียน ได้มีโอกาสนำเอากฎ สูตร หรือนิยาม ไปใช้ในการฝึกทักษะ หรือการทำแบบฝึกหัด

ถึงแม้ว่าวิธีการสอนแบบอนุमानจะใช้สอนได้ดีเฉพาะบางเรื่อง และไม่ส่งเสริม คุณค่าในการแสวงหาความรู้ และคุณค่าทางอารมณ์ (ทองทิพย์ วรรณพัฒน์ และคณะ 2522 : 69-71) แต่ก็มีข้อดีในแง่ที่เป็นวิธีสอนที่ง่ายและเสียเวลาน้อยกว่าการสอนแบบอุปมาน วิธีสอนนี้จึง เหมาะที่จะสอนกับวิชาที่มี เนื้อหาว่าง ๆ หรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ ผู้เรียนเข้าใจความหมายได้ชัดเจน อันจะยังประโยชน์ดังที่ สุวัฒน์ มุทธเมธา (2523 : 172-176) ได้สรุปไว้คือ 1. ทำให้ผู้เรียน เป็นผู้รู้จักหาเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักฐานต่าง ๆ มาพิสูจน์ คิดพิจารณาหาเหตุผล ทำความเข้าใจรากฐานที่มาของกฎ หรือหลักการต่าง ๆ ก่อนที่จะ เชื่อถือและยอมรับ 2. ผู้เรียนสามารถ เข้าใจกฎและหลักการ ต่าง ๆ ได้ดี สามารถนำกฎและหลักการต่าง ๆ ไปใช้ได้ 3. ทำให้ผู้เรียน เป็นตัวของ ตัวเอง ตัดสินใจแก้ปัญหาของตนเองได้ ไม่คอยแต่อาศัยการตัดสินใจตามคำแนะนำของ ผู้อื่น 4. ฝึกให้ผู้เรียนรักความจริง ยืนยันบนพื้นฐานของความจริง

วิธีสอนแบบนี้มุ่ง เน้นที่จะฝึกหัดให้นักเรียน เป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย โดยปราศจากการพิสูจน์ จึงมีขั้นตอนการดำเนินการสอนดังต่อไปนี้ (ทองทิพย์ วรรณพัฒน์ และคณะ 2522 : 69-71)

1. ขั้นตอนปรัายปัญหา (Statement of Problem) การเข้าใจปัญหาจะเป็น เครื่องช่วยกระตุ้น เร้าใจนักเรียน ข้อสำคัญปัญหานั้นต้อง เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และ เหมาะสมกับความสามารถและวุฒิภาวะของผู้เรียน

2. **ชั้นอธิบายสรุป (Generalization)** นำเอาข้อสรุป หลักการ กฎ หรือ นิยาม สัก 2-3 อย่างมาอธิบาย เพื่อที่จะได้เลือกใช้แก้ปัญหา

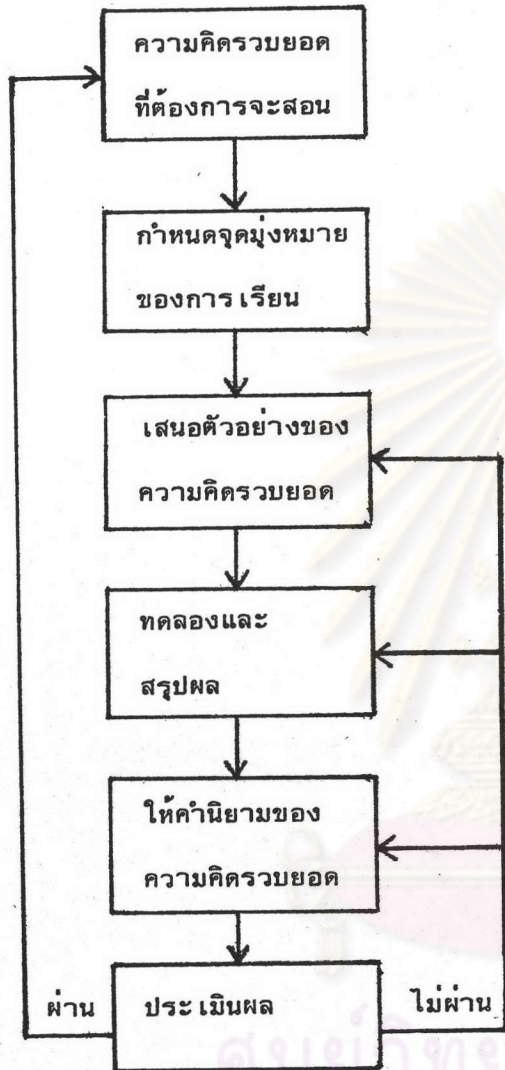
3. **ชั้นตกลงใจ (Inference)** เป็นชั้นเลือกข้อสรุปกฎหรือนิยาม ที่จะนำมา ใช้ในการแก้ปัญหา

4. **ชั้นพิสูจน์ (Verification)** ชั้นสรุปกฎหรือนิยามว่า เป็นความจริงหรือไม่ โดยการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งวิชาต่าง ๆ เมื่อข้อสรุปได้พิสูจน์แล้วว่าเป็นความจริง จึงยอมรับได้ว่าเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

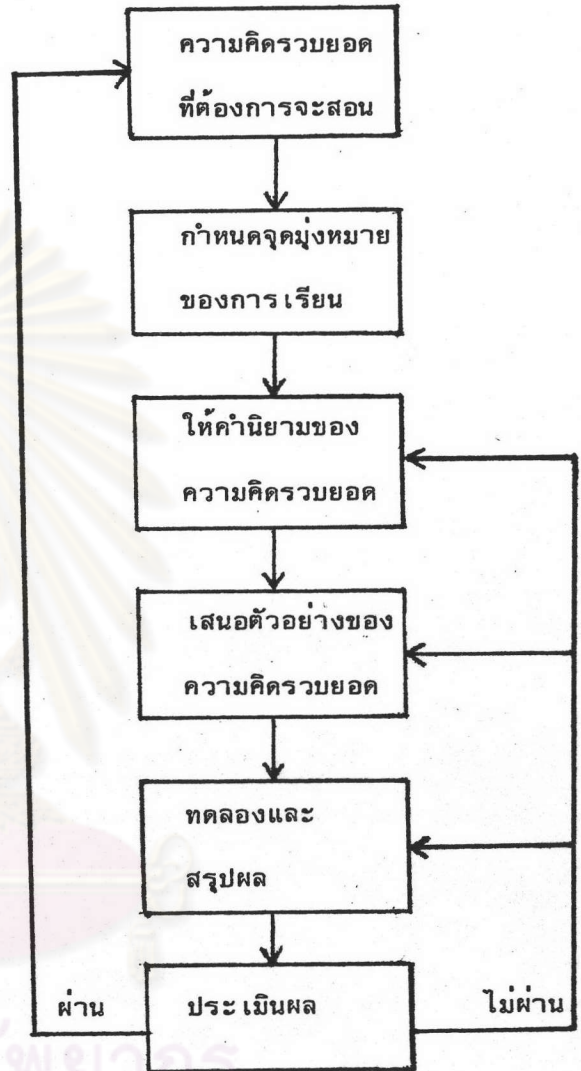
ถ้า นำเอาวิธีสอนทั้ง 2 แบบมา เปรียบเทียบกัน สิ่งที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ ลำดับขั้นของการสอน ซึ่งชาญวิทย์ จรตระการ (2524 : 24) ได้เสนอแนวทางการ สอน เพื่อสร้างความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดขึ้นเป็นแผนภูมิ เปรียบเทียบ ขั้นตอนของวิธีสอนแบบอุปมาน และแบบอนุมาน ดังต่อไปนี้ (หน้า 27)

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีสอนแบบอุปมาน



วิธีสอนแบบอนุมาน



ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิแสดงขั้นตอนของการสอนแบบอุปมานและแบบอนุมานตามแนวความคิดของชาญวิทย์ จรตระการ

จากแผนภูมิจะเห็นได้ว่า หลักเกณฑ์ที่ผู้สอนยึดในการพิจารณาว่าผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนหรือไม่ คือ ความสามารถที่จะแสดงสมรรถภาพ 2 ชนิด ออกมาให้เห็น ประการแรก เป็นความสามารถที่จะสรุปลักษณะสำคัญหรือกลั่น ใจความหลักของเรื่องได้ ประการที่ 2 เป็นความสามารถที่จะขยายลักษณะสำคัญ กฎเกณฑ์หรือใจความหลักของเรื่องที่ได้ นั้น ครอบคลุมออกไปสู่สิ่งอื่นหรือสถานการณ์อื่นได้ ถ้านักเรียนแสดงความสามารถ 2 ประการนี้ออกมาให้เห็น ก็แสดงว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน แต่ถ้านักเรียนยังแสดงความสามารถ 2 ประการนี้ไม่ได้ ผู้สอนจะต้องให้นักเรียนกลับไปทดลองหรือพิสูจน์จากตัวอย่างใหม่อีกครั้งหนึ่ง จนกว่าได้ความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในด้านการนำเอาวิธีสอนทั้งสองแบบไปทดลองวิจัยนั้น นวรัตน์ ศิริโชติ (2521 : 37) ได้ทำการวิจัยถึงผลของวิธีสอนแบบอุปมานและแบบอนุมานต่อการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนกลาโหมอุทิศ ปีการศึกษา 2520 จำนวน 120 คน ชาย 60 คน หญิง 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน กลุ่มที่ 1 สอนด้วยวิธีอุปมาน กลุ่มที่ 2 สอนด้วยวิธีอนุมาน กลุ่มที่ 3 ไม่มีการสอนใด ๆ เป็นกลุ่มควบคุมสำหรับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้สอน คือ เรื่องเซต ผลปรากฏว่า

1. ผลการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปมาน และอนุมานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับวิชาภาษาไทยก็เช่นเดียวกัน สมใจ แทบวิสุทธิกุล (2524 : 53) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง "คำพ้องเสียง" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานกับอนุมาน ผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนคลองหนองใหญ่ เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน

60 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่สอนด้วยอุปมาน กับกลุ่มที่สอนด้วยวิธีอนุมาน  
ปรากฏผลว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมานไม่แตกต่าง  
กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอนุมาน คือ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ  
.05

2. ผลสัมฤทธิ์ของความคิดทบทวนในเนื้อหาของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน  
ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมาน คือ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนชาฎวิทยุ จรตระการ (2524 : 54) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบวิธีสอน  
แบบอุปมานและแบบอนุมานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดและความคงทนของ  
ความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตัวอย่างประชากร  
เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2524 ของโรงเรียนบ้านแสงทหา และ  
โรงเรียนบ้านเพชร อำเภอสว่างทหา จังหวัดอ่างทอง จำนวน 128 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม  
ที่ได้รับการสอนแบบอุปมานโรงเรียนละ 32 คน และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมาน  
โรงเรียนละ 32 คน รวม 4 กลุ่ม ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 42 คน (คาบละ 20  
นาที) ผลการทดลองปรากฏว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอนุมานมีผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดในวิชา  
วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
.01 และ .05 ตามลำดับ

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอนุมานมีความคงทนของความคิดรวบยอดใน  
วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับ .01

ในทำนองเดียวกัน ลักขณา วรรณวิรุฬ (2526 : 56-57) ได้ศึกษาถึงการเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมาน ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดสามัคคีสุทธาวาส และโรงเรียนวัดบางพลัด ปีการศึกษา 2525 เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวนโรงเรียนละ 1 ห้อง ๆ ละ 30 คน รวม 60 คน สอนเรื่องเศษส่วน และรูปเรขาคณิต ซึ่งให้ผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมาน แตกต่างกันในระดับความมีนัยสำคัญ .05 คือนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมาน แตกต่างกันในระดับความมีนัยสำคัญ .05 คือนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน และรูปเรขาคณิต ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมาน แตกต่างกันในระดับความมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอนุมานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน

สำหรับเอกสารและงานวิจัยในต่างประเทศ กิเนธ (Gwyneth, Elaine Britton 1969 : 2141-A) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนระบบเสียงภาษาอังกฤษ ในเด็กระดับเกรด 2 โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานกับอนุมาน ผลปรากฏว่า จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการสอนของทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันในระดับความมีนัยสำคัญ .05 ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการวิจัยของวิลเลียม เฮอร์เบิร์ต (William, Herbert 1970 :

747A) ที่ได้ศึกษา เปรียบเทียบการสอนรูปแบบการสร้างประโยคภาษาอังกฤษกับนักศึกษาผู้ใหญ่ที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมาน และอนูมาน ผลปรากฏว่าผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีการสอนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และต่อมากรีฟ และ เดวิส (Grieve and Davis 1971 : 137-141) ได้ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีสอน 2 แบบ ที่แตกต่างกันในลำดับของการจัดเนื้อหาที่มีต่อการเรียนมนทัศน์ในวิชาภูมิศาสตร์ วิธีสอน 2 แบบ คือวิธีค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Method) คือวิธีที่มีการสรุปครอบคลุมในขั้นสุดท้ายของการสอน ส่วนวิธีอธิบาย (Expository Method) จะมีการสรุปครอบคลุมในขั้นแรกของการสอน และได้เพิ่มตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล คือแบบการคิด (Cognitive style) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ พวกที่สามารถวิเคราะห์และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนของสิ่งเข้าได้ (Analytic) และพวกที่ไม่สามารถวิเคราะห์และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนได้ (Global) สำหรับผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด 9 จำนวน 117 คน เรียนวิชาภูมิศาสตร์เป็นเวลา 11 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนจำแนกตามเพศ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในวิธีสอน แบบการคิด และปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างวิธีการสอน และแบบการคิด

คาน (Khan 1976 : 7041-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีสอน 5 วิธีในการเรียนมนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ (Relativity) โดยให้ผู้รับการทดลองอ่านบทเรียนที่ผู้ทดลองสร้างขึ้นตามลำดับ ผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด 8 จำนวน 230 คน ชาย 115 คน หญิง 115 คน แบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม โดยวิธีสอน และทดลองสอน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ให้คำจำกัดความของมนทัศน์เพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ให้คำจำกัดความตามด้วยตัวอย่างเชิงบวกของมนทัศน์ กลุ่มที่ 3 ให้คำจำกัดความตามด้วยตัวอย่างเชิงบวก และตัวอย่างเชิงลบ กลุ่มที่ 4 ให้ตัวอย่างเชิงบวกและตัวอย่างเชิงลบตามด้วยคำจำกัดความของมนทัศน์ กละกลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการทดลองปรากฏว่า ในการประเมินผลครั้งแรกซึ่งกระทำทันทีหลังจากผู้รับการทดลองอ่านบทเรียนจบ

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนน เพื่อดูผลของวิธีสอนและเพศ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างวิธีสอน เพศ และปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างวิธีสอนและเพศ

ข้อค้นพบดังกล่าวนี้สนับสนุนผลการทดลองในอดีตของ เมเยอร์และกรีน (Mayer and Greeno 1972 : 165-173) ในการสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีสอน 2 แบบ ที่แตกต่างกันในลำดับของการสอน ดังนี้ วิธีที่ 1 เน้นการคำนวณจากสูตร เริ่มจากการใช้สูตรและวิธีการใช้สูตร ส่วนวิธีที่ 2 เป็นวิธีที่เน้นความหมายของตัวแปรในสูตรเริ่มด้วย การบอกความหมายของตัวแปรในสูตร และความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้น ผลการทดลองปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในการกระทำของผู้รับการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ในทำนองเดียวกัน อีแกนและกรีน (Egan and Greeno 1973 : 85-97) ได้ศึกษาผลของความถนัดและวิธีสอนในการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น โดยเปรียบเทียบวิธีสอน 2 แบบ คือ วิธีการค้นพบด้วยตนเอง (Discovery) และวิธีการเรียนรู้จากกฎเกณฑ์ (Rule-type) ผลการทดลองปรากฏว่า ผู้รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีการค้นพบด้วยตนเอง และผู้รับการทดลองที่เรียนจากกฎเกณฑ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ไม่แตกต่างกัน

สำหรับ เวอร์ธ (Worthen 1968 : 47-49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีสอน 2 แบบ ที่แตกต่างกันในขั้นตอนหรือลำดับของการจัดเนื้อหาวิชา คือ วิธีค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Method) เป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุม (Generalization) ของมโนทัศน์ในลำดับสุดท้ายของการสอน และวิธีอธิบาย (Expository Method) เป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุมของมโนทัศน์ในลำดับแรกของการสอน ผู้รับการทดลองเป็นเด็กเกรด 5 และ เกรด 6 จำนวน 538 คน เรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า ในการวัดการเรียนรู้ครั้งแรก (initial learning) การสอนด้วยวิธีอธิบาย ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ดีกว่าการสอนด้วย



วิธีค้นพบด้วยตนเอง เช่นเดียวกับเอิร์ท โทมัส (Thomas, Earl W. 1970 : 2268-2269A) ได้ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันโดยเปรียบเทียบการสอนภาษาอังกฤษด้วยวิธีอุปมานและอนุมานแก่นิสิตชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 23 คน พบว่า

1. นิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมาน ได้คะแนนในด้านความเข้าใจศัพท์และการอ่านเอาเรื่องสูงกว่ากลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอนุมาน
2. นิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอนุมาน ได้คะแนนด้านความรู้ทางไวยากรณ์และกฎเกณฑ์ข้อบังคับของภาษาสูงกว่ากลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมาน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีสอนทั้งสองแบบสอนได้ผลใกล้เคียงกัน
3. นิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมานได้คะแนนการเขียนเรียงความสูงกว่านิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอนุมาน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีสอนทั้ง 2 แบบใช้ในการสอนเรียงความได้ผลใกล้เคียงกัน

ในการทดสอบถึงผลของวิธีสอนที่มีต่อความจำนั้น กัททรี (Guthrie 1967 : 45-49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีสอน 4 แบบ คือ 1. วิธีกฎไปสู่ตัวอย่าง 2. วิธีตัวอย่างไปสู่กฎ 3. วิธีให้ตัวอย่าง 4. เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยปีสุดท้าย จำนวน 72 คน พบว่า กลุ่มที่สอนด้วยวิธีกฎไปสู่ตัวอย่างสามารถจำได้ดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มอื่น ๆ นั้นคะแนนไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ผลสนับสนุนงานวิจัยของวิตรอก (Wittrock 1963 : 183-190) ที่พบว่า การตั้งกฎการเรียนรู้ความคิดรวบยอดไว้ก่อนการเรียนทำให้ความคงทนของการเรียนรู้ยืนยาวที่สุด

ผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นเกี่ยวกับผลของวิธีสอน 2 แบบ ที่แตกต่างกันในการจัดลำดับเนื้อหาวิชาต่อการเรียนในทัศนคติต่าง ๆ ที่ใช้สอนในโรงเรียน จะเห็นได้ว่า มีทั้งผลวิจัยที่สนับสนุนและคัดค้านต่อสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ที่มีต่อวิธีสอนต่างชนิดกัน ในการเรียนการสอนในเด็กระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา เรื่องระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ก็มีผลงานวิจัยและ

ทฤษฎีแสดงถึงผลการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นแนวทางในการวิจัยการนำเสนอเนื้อหาใน  
แผนภูมิการสอนด้วยวิธีสอนต่างชนิดกันนี้จึงมุ่งในประเด็นของสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้ของนักเรียน  
ในกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และกลุ่มที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ  
นั่นเอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย