



บทที่ ๒

วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในกระบวนการเรียนการสอน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีการพัฒนารูปแบบของการสอนแบบต่าง ๆ เรื่อยมา โดยถือหลักที่ว่าจะใช้รูปแบบการสอนใดที่จะให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสูงสุด ในกระบวนการเรียนการสอน องค์ประกอบที่สำคัญของการสอนนั้นย่อมประกอบด้วย ผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหาบทเรียน ซึ่งองค์ประกอบทั้ง ๓ นี้ นับว่าผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด ได้มีผู้พยายามศึกษาหารูปแบบการสอนต่าง ๆ เพื่อที่จะนำมาใช้ปรับปรุงการสอนให้ดีขึ้น โดยรูปแบบต่าง ๆ เหล่านั้นต่างก็เน้นหนักไปที่ตัวผู้เรียน และพยายามหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ที่ดีที่สุด

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบโปรแกรม

การเรียนรู้ที่ดีที่สุดใต้นั้น มีปัจจัยหลายอย่างและที่สำคัญที่สุดนั้นคือตัวของผู้เรียนเอง การพัฒนาการเรียนด้วยตนเอง มีวิธีการสอนอยู่หลายอย่าง แต่การสอนแบบหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองได้อย่างที่ดีที่สุดคือ การสอนแบบโปรแกรม เพราะการสอนแบบโปรแกรมพัฒนาการเรียนรู้อย่างดีโดยเฉพาะการรับรู้ของตัวผู้เรียนเพิ่มประสิทธิภาพของการสอน ทำให้ผู้เรียนได้รู้มากขึ้น (Bullmer ๑๙๗๐ : ๕๗๕๓)

มีผู้ให้ความหมายของการสอนแบบโปรแกรมไว้หลายประการที่บ่งชี้ถึงการสอนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้จากเนื้อหาบทเรียนที่จัดไว้เป็นชั้น ๆ ด้วยความสามารถของตนเอง และได้รับรู้คำตอบทันทีว่าคำตอบที่ตอบไปแล้วนั้นผิดหรือถูก (Callendar ๑๙๖๔ : ๖) เนื้อหาของบทเรียนถูกเรียกว่าบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นลักษณะของบทเรียนที่เป็นลักษณะประกอบด้วยอนุกรมหน่วยย่อยเรียกว่า กรอบ หรือ เฟรม แต่ละกรอบบรรจุเนื้อหาที่เป็นความรู้และคำถามต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองตามลำดับชั้นจนบรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นแก่นสารของบทเรียนนั้น (Deterline ๑๙๖๒ : ๑๔)

การที่ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมได้แบ่งความรู้เป็นชั้นย่อย ๆ เรียงไปจากล่าง-
 ด้กับ ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งเร้าของการเรียน ให้ผู้เรียนตอบความรู้แต่ละข้อตามที่กำหนดไว้
 การตอบของผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงโดยการให้ทราบผลทันที ผู้เรียนได้เพิ่ม
 ความรู้ทีละชั้น ๆ ตามที่กำหนดโดยมีโอกาสรียนด้วยตนเอง โดยที่ผู้เรียนจะเรียนได้
 มากหรือน้อยตามสติปัญญาของตน (สนันท์ ปัทมาคม ๒๕๒๔ : ๘) สิ่งเหล่านี้เป็น
 สภาพการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้เรียนได้ตามความ
 สามารถของตน ซึ่งเป็นหลักการอันแท้จริงของการสอนแบบโปรแกรมนี้จัดเป็นการสอน
 ที่เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

แนวการจัดเนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ได้มีหลักการที่แบ่งเนื้อหา
 ออกเป็น ๒ ส่วน คือ ส่วนที่เรียกว่าหลักการ หรือกฎ (rule) กับส่วนที่ไขขยาย
 หลักการหรือกฎ ซึ่งเรียกว่า ตัวอย่าง (example) ฉะนั้นจึงได้มีทฤษฎีเกี่ยว
 กับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่เรียกว่า กฎและตัวอย่างขึ้น โดยให้มีการจัด
 ลำดับ กฎ และตัวอย่างสลับกันไป โดยให้ถือว่ากฎเป็นหลักการในเชิงทฤษฎีทั่วไป และ
 ตัวอย่างจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความยากง่ายของกฎนั้น ตัวอย่างถ้าได้มีมากเท่าใด
 จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มากขึ้นเพียงนั้น (Taber, Glaser and
 Schaefer ๑๙๖๕ : ๖๕)

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนโดยใช้หลักการหรือกฎและตัวอย่าง

การนำหลักการหรือกฎ และตัวอย่างมาใช้เป็นแบบในการสร้างเฟรมของการ
 สอนแบบโปรแกรมนี้ บางครั้งจะใช้กฎขึ้นก่อน แล้วตามด้วยตัวอย่างหรือบางครั้งจะใช้
 ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างขึ้นกฎแล้วสรุปเป็นกฎในภายหลังนับเป็นแนวคิดในการสร้าง
 บทเรียนแบบโปรแกรมที่กว้างขวางและได้รับความนิยมนมาก การนำหลักการหรือกฎ
 พร้อมด้วยตัวอย่างมาเป็นรูปแบบในการนำเสนอการสอนนี้ได้เคยมีการทดลองวิจัยถึง
 ผลของการใช้หลักการและตัวอย่างมาแล้ว เช่น การทดลองของเมอร์ริลและเทนนีสัน
 (Merill and Tennyson อ้างใน Klausmeier ๑๙๗๕ : ๑๗๕) ได้ทำ
 การทดลองศึกษากับนักศึกษาในระดับวิทยาลัย พบว่า การให้หลักการพร้อมกับตัวอย่าง

ทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดีกว่าการให้หลักการ หรือ ตัวอย่างอย่างใดอย่างหนึ่งแค่เพียงอย่างเดียว ซึ่งตรงกับผลการทดลองของ คลอสไมเออร์ และเฟลด์แมน (Klausmeier and Feldman ๑๙๗๕ : ๑๗๕) ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนเกรด ๖ และเกรด ๔ โดยใช้หลักการกับตัวอย่างในเชิงบวก และเชิงลบ และได้พบว่าการใช้ทั้งหลักการและตัวอย่างจะทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น ได้มีการวิจัยเช่นเดียวกันของ กันทรี (Guntrie ๑๙๖๗ : ๔๕ - ๔๘) ที่เน้น เฉพาะการใช้หลักการหรือกฎกับตัวอย่าง โดยใช้กฎก่อนแล้วตามด้วยตัวอย่าง ใช้ ตัวอย่างแล้วตามด้วยกฎหรือหลักการ กับวิธีการใช้ตัวอย่างอย่างเดียวกัน กับการใช้ หลักการแต่เพียงอย่างเดียว กับนักศึกษาวิทยาลัยปีสุดท้ายจำนวน ๗๒ คน เพื่อเป็นการ ทดสอบความจำเนื้อหาปรากฏผลว่า กลุ่มที่สอนด้วยหลักการหรือกฎและตามด้วยตัวอย่าง ทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนวิธีอื่น ๆ นั้นปรากฏว่าไม่มีความแตกต่าง

นอกจากการวิจัยของกันทรีแล้วยังมีการวิจัยต่อมาของ คาน (Khan ๑๙๗๖ : ๓๐๔๑ - A) ที่ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีสอน ๕ รูปแบบในการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการกับตัวอย่าง โดยการทดลองให้ผู้เรียนเรียนบทเรียนที่สร้างขึ้น โดยประชากรเป็นนักเรียนเกรด ๔ จำนวน ๒๓๐ คน เป็นชาย ๑๑๕ คน เป็นหญิง ๑๑๕ คน แบ่งจากกลุ่มทดลองด้วยรูปแบบการนำเสนอ ๕ แบบ คือ กลุ่มที่ ๑ ให้หลักการหรือกฎเกณฑ์ของเนื้อหาแต่เพียง อย่างเดียว กลุ่มที่ ๒ ให้หลักการแล้วตามด้วยตัวอย่างในเชิงบวก กลุ่มที่ ๓ ให้หลัก- การแล้วตามด้วยตัวอย่างในเชิงบวกและเชิงลบ กลุ่มที่ ๔ ให้ตัวอย่างในเชิงบวกและ เชิงลบ แล้วตามด้วยหลักการ และกลุ่มที่ ๕ เป็นกลุ่มควบคุมจากการทดลองปรากฏว่า ในการประเมินผลครั้งแรกซึ่งกระทำทันทีหลังจากผู้รับการทดลองอ่านบทเรียนจบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มทดลอง และจากการ วิเคราะห์ความแปรปรวน ๒ ทางพบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างรูปแบบการสอน กับเพศ

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่า บทเรียนใดก็ตามถ้าใช้วิธีการนำเสนอในรูปแบบหลักการและตัวอย่างไม่ว่าจะเป็นการนำหลักการหรือตัวอย่างขึ้นก่อนค่างก็ให้ผลทางการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ดี ได้มีการวิจัยในลักษณะเดียวกัน แต่ได้ศึกษาตัวแปรในด้านเพศและอายุ จากการวิจัยของ พิชกิน

(Pishkin ๑๙๗๒ : ๘๓ - ๘๔) ได้พบว่า ผู้รับการทดลองเพศชายและเพศหญิงโดยใช้บัตรรูปภาพทรงเรขาคณิตได้พบว่า เพศหญิงสามารถในการเรียนรู้ได้ดีกว่าเพศชาย ซึ่งการทดลองดังกล่าวขัดแย้งกับของ ออสเลอร์ และคอฟสกี (Osler and Kofsky) ที่กล่าวไว้ใน การทดลองของพิชกินว่า ความสามารถในการเรียนรู้ของเพศและอายุไม่มีความแตกต่างกัน

แนวคิดเกี่ยวกับวิธีการ สอน ภายหลักการหรือกฎเกณฑ์กับตัวอย่างกับวิธีการสอนแบบอุปมานและอนุมาน

วิธีการ สอน โดยใช้หลักการหรือกฎเกณฑ์กับการให้ตัวอย่างดังกล่าวข้างต้นเป็นรูปแบบที่สอดคล้องและอย่าง เกี่ยวกันกับการสอนที่ เรียกว่าอุปมานกับการสอนแบบอนุมาน ที่จะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

การสอนแบบอนุมานเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักการหรือกฎเกณฑ์โดยทั่ว ๆ ไปก่อนแล้วจึงสอนส่วนละเอียดปลีกย่อยที่เกี่ยวกับหลักการนั้น ๆ ภายหลังเป็นการสอนจากหลักการหรือกฎเกณฑ์ไปสู่ตัวอย่างตามมา (เสริมวิทย์ ศุภเมธี ๑๙๖๒ : ๖๒) การสอนแบบอนุมานคือ การสอนจากกฎเกณฑ์ไปหาตัวอย่างจากข้อใหญ่ใจความไปสู่รายละเอียด หรือกลับกันกับอุปมานวิธี เช่น ครูสอนว่านามคือคำที่ใช้เรียกชื่อ คน สัตว์ สิ่งของ ต่าง ๆ ในโลก เป็นกฎเกณฑ์ที่นักเรียนช่วยกันเอากฎเกณฑ์ เรื่องนามคืออะไรมาเลือกจากรายชื่อนี้ รายชื่อต้องมีคำชนิดอื่น ๆ เช่น คำกริยา วิเศษณ์ สรรพนาม ประพจน์ ครูให้นักเรียนช่วยกันบอกว่าอะไรคือนามอะไรไม่ใช่นามเป็นการชักชวนกฎเกณฑ์ที่ได้ไป ครูเอารายชื่อใหม่ให้นักเรียนนำมาอีกรายการหนึ่ง ฉะนั้นอนุมานวิธีก็คือ การเอากฎเกณฑ์ที่ได้ใหม่มาประยุกต์ใจย์ อุปมานวิธีกับอนุมานวิธีต้องใช้ไปด้วยกัน เริ่มด้วยอุปมานวิธีก่อนแล้วจึงนำเอาอนุมานวิธีมาใช้

คาม จะขาดอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้ (จินตนา ม่วงแพร ๒๕๑๕ : ๘๓)

วิธีสอนแบบอุปมาน เป็นวิธีสอนที่ตรงกันข้ามกับแบบอุปมาน คือให้ผู้เรียนรู้กฎหรือหลักโดยทั่ว ๆ ไปเสียก่อน แล้วจึงศึกษาค้นคว้าส่วนปลีกย่อยเกี่ยวกับหลักหรือกฎเกณฑ์นั้น สรุปแล้วก็คือการสอนจากกฎไปหาตัวอย่าง หรือเป็นการสอนจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย มีชั้นการสอนดังนี้

๑. ชั้นเตรียม เตรียมบทเรียน เตรียมการสอน และการเร้าความสนใจของนักเรียนเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

๒. ชั้นสอน

ก. อธิบายหลักเกณฑ์หรือกฎต่าง ๆ ครูจะนำทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์คำนิยาม ฯลฯ มาอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ แล้วเขียนข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์นั้น ๆ ลงบนกระดานดำ

ข. ยกตัวอย่างหรือทำการทดลองพิสูจน์ให้เห็นจริง และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วย เช่น ให้อยกตัวอย่างเพิ่มเติม หรือกระทำการทดลองพิสูจน์ด้วยตนเองด้วย

๓. ชั้นสรุป นักเรียนก็จะสรุปได้ว่า กฎเกณฑ์หรือทฤษฎีที่ครูอธิบายนั้น เป็นความจริงทุกประการ ข้อสรุปที่ใ้ค้นว่าเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

๔. ชั้นใช้ ครูให้นักเรียนนำกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีที่พิสูจน์ให้เห็นจริงแล้วไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้ความเข้าใจและเกิดทักษะที่ยั่งยืน (อัญชลี แจ่มเจริญ ๒๕๒๓ : ๖๘ - ๗๐)

วิธีสอนแบบอุปมาน ตามความเห็นของ สุวัฒน์ มุทขเมธา (๒๕๒๓ : ๑๗๒ - ๑๗๖) กล่าวว่า เป็นการสอนที่เริ่มจากกฎหรือหลักการต่าง ๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาพิสูจน์ ยืนยันที่มาของกฎหรือหลักการ เป็นการเรียนรู้จากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย ตรงกันข้ามกับวิธีสอนแบบอุปมาน ซึ่งสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

การสอนด้วยวิธีนี้ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนไม่ยอมรับกฎหรือหลักการอะไรง่าย ๆ ไม่ยอมเชื่อคำบอกเล่าง่าย ๆ จนกว่าจะไ้พิสูจน์หาเหตุผล หาหลักฐาน ประกอบคึกหาเหตุผล พิจารณาทุกเสียก่อน

วิธีสอนแบบอนุমানตามความเห็นของชูชาติ เจริญลาภ (๒๕๒๑ : ๖๕-๖๗) หมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ส่วนรวมไปหาส่วนย่อย หรือสอนจากกฎเกณฑ์ไปหาตัวอย่างโดยมีจุดมุ่งหมายที่ว่า เพื่อให้นักเรียนรู้จักกฎ สูตร และหลักเกณฑ์ต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนรู้จักยับยั้งในการตัดสินใจ จนกว่าจะได้พิสูจน์ความจริงต่าง ๆ เพื่อแก้ข้อยกพร่องของนักเรียน ซึ่งมักจะสรุปข้อเท็จจริงต่าง ๆ รวบรวมเร็วเกินไป

ข้อแนะนำ

๑. ครูควรเร้าให้นักเรียนสนใจในปัญหา กฎ สูตร นิยาม ตามที่ครูจะสอน
๒. ครูควรอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจ กฎ สูตร หรือนิยาม อย่างชัดเจน
๓. ครูควรให้นักเรียนพิสูจน์ กฎ สูตร หรือนิยาม ด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง
๔. ครูควรให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเอา กฎ สูตร หรือนิยามไปใช้

ในการฝึกทักษะหรือการทำแบบฝึกหัด

การสอนแบบอนุมาน ตามความเห็นของฉินิต เกตุอำภา (๒๕๒๒ : ๑๕๔-๑๕๕) คือครูเริ่มต้นด้วยหลักเกณฑ์ หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปก่อน แล้วอธิบายตัวอย่างคำเนนไปหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นต้นเหตุของกฎ ซึ่งเด็กจะอาศัยกฎเกณฑ์เหล่านั้นทำแบบฝึกหัด เป็นวิธีการสอนที่เหมือนกับวิธีการสอนของ แรบบาร์ด ในชั้นใช้ เช่น สอนเรื่องค่านาม ครูจะบอกนักเรียนโดยตรงว่าค่านามคืออะไร ทำหน้าที่อย่างไร แล้วยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย การสอนแบบนี้ครูไม่ควรมีเทคนิคมากนัก และยังประหยัดเวลาอีกด้วย เป็นการให้นักเรียนต้องยอมรับกฎเกณฑ์โดยที่เขาไม่มีส่วนรู้เห็นอะไรด้วยเลย แต่อย่างไรก็ตามก็ยิ่งเหมาะกับการสอนในบางวิชา

ส่วนการสอนแบบอนุมาน ตามความเห็นของ วณิช บรรจง (๒๕๑๔ : ๑๒๔) กล่าวว่า เป็นการสอนที่ครูเริ่มต้นด้วยหลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วอธิบายตัวอย่างคำเนนไปหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นต้นเหตุของกฎ ซึ่งเด็กจะอาศัยกฎเกณฑ์เหล่านั้นทำแบบฝึกหัด เช่น สอนเรื่องค่านาม ครูจะบอกนักเรียนโดยตรง

ขั้นตอนของการสอนแบบอนุमान มี ๔ ขั้นตอน คือ

๑. ขั้นเตรียม เป็นการเร้าความสนใจเพื่อนำเข้าสู่ปัญหา หรือความคิดรวบยอดใหม่ที่จะสอน

๒. ขั้นสอน แบ่งออกเป็น ๓ ขั้นตอน คือ

๒.๑ ครูอธิบายความคิดรวบยอด หรือหลักการพร้อมทั้งยกตัวอย่างให้เห็นจริง

๒.๒ เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนพิสูจน์ความคิดรวบยอด หรือหลักการ

๒.๓ เป็นการจัดกิจกรรมประเมินผล หรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้แข่งขันระหว่างหมู่หรือแข่งขันรายบุคคล

๓. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสรุปว่าความคิดรวบยอดหรือหลักการนั้นถูกต้องหรือไม่ โดยไม่ส่งเสริมให้นักเรียนยอมรับอะไรง่าย ๆ โดยไม่มีเหตุผล ซึ่งขั้นนี้จะต้องให้นักเรียนแสดงเหตุผลประกอบการยอมรับ

๔. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการทำแบบฝึกหัดจากหนังสือและบัตรงาน

ประโยชน์ของการสอนด้วยวิธีอนุमान

๑. ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้รู้จักหาเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักฐานต่าง ๆ มาพิสูจน์คิดพิจารณาหาเหตุผล ทำความเข้าใจรากฐานที่มาของกฎ หรือหลักการต่าง ๆ ก่อนที่จะเชื่อถือและยอมรับ

๒. ผู้เรียนสามารถเข้าใจกฎ และหลักการต่าง ๆ ได้ดี สามารถนำกฎ และหลักการต่าง ๆ ไปใช้ได้

๓. ทำให้ผู้เรียนเป็นตัวของตัวเอง ตักสินใจแก้ปัญหาของตนเองได้ ไม่คอยแต่อาศัยการตัดสินใจตามคำแนะนำของผู้อื่น

๔. ฝึกให้ผู้เรียนรักความจริง ยืนยันบนพื้นฐานของความจริง

ขั้นตอนในการนำวิธีสอนนี้มาใช้

๑. กฎหรือหลักการที่จะนำมาให้นักเรียนเรียน จะต้องเลือกพิจารณาให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน
๒. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดอย่างกว้างขวาง คิดหลายรูปแบบ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ฯลฯ ในการหาเหตุผลมาพิสูจน์กฎต่าง ๆ
๓. ครูต้องคอยเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ใต้อกำลังใจ ให้คำแนะนำ อธิบายเมื่อจำเป็น ไม่ควรเป็นผู้ให้ข้อมูล พิสูจน์กฎหรือหลักการต่าง ๆ นั้นเสียเอง
๔. การที่ครูรู้จักใช้เทคนิคการถามอย่างถูกต้องเหมาะสม ทำให้การสอนวิธีนี้ได้ผลดียิ่งขึ้น
๕. ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทั้งวิธีอุปมานและอนุมาน ในการตรวจสอบคัดลึนใจ
๖. ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นหมู่ จะได้ผลดียิ่งขึ้น
๗. ให้ผู้เรียนมีโอกาสต่าง ๆ นำกฎและหลักการต่าง ๆ ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิต

การสอนแบบอุปมาน ตรงข้ามกับการสอนแบบอนุมาน คือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากรายละเอียดบางส่วนย่อยไปหาส่วนรวม เป็นการสอนโดยให้ศึกษาจากตัวอย่างต่าง ๆ แล้วจึงสรุปไปสู่กฎเกณฑ์เป็นหลักการ นับว่าเป็นวิธีการศึกษาค้นคว้าให้ได้ข้อเท็จจริง จากการรวบรวมข้อมูลหลายส่วนแล้วจึงสรุปจากผลที่ได้ว่า ควรจะจัดอยู่ในหลักเกณฑ์อะไร ไก่บ้างหรืออาจจะจัดเป็นหลักเกณฑ์ใหม่ก็ได้ (อัญชลี แจมเจริญ ๒๕๒๓ : ๖๔ - ๗๐)

การเรียนแบบอุปมาน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ได้มาจากหลักเกณฑ์หรือทฤษฎีต่าง ๆ นั้นเอง หลักสำคัญของวิธีนี้มีว่า ถ้าทุกสิ่งในประเภทเดียวกันเป็นจริงแล้ว สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ในประเภคนั้นย่อมเป็นจริงด้วย ซึ่งนับเป็นวิธีที่อ้างเหตุผล (syllogism) การอ้างเหตุผลนั้น ใช้เพื่อพิสูจน์ข้อยุติหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ การอ้างเหตุผลต่างอาศัยข้ออ้าง (premises) และข้อสรุป (conclusion) ซึ่งเป็นข้อยุตินั่นเอง วิธีอ้างเหตุผลนั้น มีหลักสำคัญว่าสิ่งใดที่เป็นจริงอยู่แล้ว หากมี

สิ่งอื่นที่มีลักษณะเดียวกันย่อมเป็นจริง เช่นสิ่งนั้นคล้าย

การหาความรู้โดยวิธีนี้มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตลอดจน
จนการแก้ปัญหาของบุคคลในอาชีพต่าง ๆ ใด ๆ มาก เช่น การแพทย์ ทหาร นักสืบ
ทนายความ การพิพากษาคดี เป็นต้น เพราะเป็นช่องทางในการหาข้อยุติของเรื่อง
ราวต่าง ๆ ได้ดี ข้อสำคัญข้ออ้างที่ยกมานั้นจะต้องยอมรับกันเสียก่อนว่าเป็นความ
จริงข้อยุตินั้นจึงจะเชื่อถือได้ การเรียนแบบอุปมานจะเรียนจากส่วนย่อย ๆ ไปหา
ส่วนรวมหรือกล่าวได้ว่า เป็นการสอนจากตัวอย่างไปสู่กฎเกณฑ์หรือหลักทั่ว ๆ ไป
จึงเหมาะอย่างยิ่งในการใช้สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เพราะจะช่วยให้
นักเรียนพบกฎ หรือความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเองไม่ต้องคอยฟังครูฝ่ายเดียว

(สุชา จันทร์เอม ๒๕๒๑ : ๑๓ - ๑๔)

วิธีสอนแบบอุปมานให้ประโยชน์คือ เป็นวิธีช่วยให้นักเรียนรู้จักหาความรู้
ได้ค้นพบกฎหลักเกณฑ์หรือความจริง ทดลองพิสูจน์ด้วยตัวเองละเอียดรอบคอบ
สามารถเปรียบเทียบและวิเคราะห์จนถึงขั้นสรุป เป็นกฎเกณฑ์ด้วยตนเองได้ ซึ่งจะ
ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง และจดจำได้นาน แต่เป็นวิธีสอนที่กิน
เวลามาก ฉะนั้นจึงควรใช้ในบทเรียนที่เห็นว่าจะให้ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่นักเรียน
สามารถจะสรุปด้วยตนเองได้ ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่ยาก ๆ ใช้เวลานานก็อาจจะ
ใช้วิธีสาธิตแทนได้ การสอนแบบอุปมานแบ่งเป็นชั้น ๆ ได้ดังนี้

๑. ชั้นเตรียม เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานที่จะรับความรู้ใหม่
๒. ชั้นสอน ครูให้ตัวอย่างแก่นักเรียนให้มากที่สุดที่นักเรียนจะสังเกต
พิจารณาและหาข้อสรุปได้ ในลักษณะวิชาบางวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ ครูก็อาจจะ
หาอุปกรณ์การทดลองให้มากที่สุดที่นักเรียนจะได้ทำการทดลองพิสูจน์ความจริงด้วย
ตนเอง

๓. ชั้นเปรียบเทียบ เมื่อนักเรียนได้พิจารณาจากตัวอย่างหลาย ๆ
ตัวอย่าง หรือได้ลงมือทดลองและสังเกตพิจารณาวิเคราะห์ด้วยตนเอง นักเรียนก็จะ
สามารถเปรียบเทียบแยกแยะข้อแตกต่างและมองเห็นความสัมพันธ์ของรายละเอียด
ที่เหมือนกัน สามารถหาองค์ประกอบร่วมจากตัวอย่าง ซึ่งจะนำไปสู่การสรุป การ
ให้คำนิยาม การตั้งเป็นกฎเกณฑ์ หรือสูตรขึ้นได้

๘. ชั้นสรุป เป็นการสรุปองค์ประกอบร่วมจากตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตพิจารณาหรือทดลองพิสูจน์มาแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หรือสูตร

๙. ชั้นนำไปใช้ เป็นชั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจมีเกณฑ์หรือข้อสรุปนั้น ๆ ว่าสามารถที่จะนำไปใช้ในการหาแบบฝึกหัดอื่น ๆ หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่ (อัญชลี แจมเจริญ ๒๕๒๓ : ๖๔ - ๗๐)

วิธีสอนแบบอุปมาน ตามความเห็นของคาร์เตอร์วิก (Good ๑๙๗๓ : ๑๖๔)

๑. วิธีการเรียนการสอน การทำวิจัย หรือการโต้แย้ง ซึ่งอาศัยพื้นฐานของการแสดงเหตุผลจากกรณีเฉพาะอย่าง นำมาตีความขึ้นเป็นข้อสรุปกว้าง ๆ

๒. วิธีสอนซึ่งใช้หลักการเสนอตัวอย่างเฉพาะหลาย ๆ ตัวอย่าง ให้มากพอให้แก่วิธีเรียน แล้วให้ผู้เรียนนำมาชบคิด รวบรวมเป็นกฎหลักเกณฑ์ หรือข้อเท็จจริงอะไรขึ้นมาให้ได้ ในการสอนวิธีนี้ เป็นขบวนการที่มีการเสนอตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างก่อนแล้ว ตามด้วยการเสนอออกมาเป็นกฎ หรือหลักเกณฑ์

๓. วิธีการซึ่งแต่ก่อนเคยใช้ในการสอนภาษาต่างประเทศ (บางครั้งก็ยังใช้อยู่ในการสอนภาษาลาติน) ซึ่งเป็นวิธีที่ วลี หรือข้อความต่าง ๆ ถูกเรียนรู้ไปที่ละคำ ๆ โดยไม่มีการสอนหลักต่าง ๆ การเชื่อมหรือการกระจายคำ ฯลฯ ให้ก่อน แต่ละจุดของเรื่องทางไวยากรณ์จะถูกเรียนรู้ เมื่อผ่านมาถึงในข้อความที่อ่านหลักต่าง ๆ ก็จะถูกรวบรวมบัญญัติขึ้น เมื่อผ่านมาถึงให้ครอบคลุมจุดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้วหลักต่าง ๆ เหล่านี้ก็จะถูกขยายออกไป และทำให้เป็นหลักที่กว้าง ๆ ขึ้น ในระหว่างที่ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับภาษามากขึ้นตามลำดับ

ชูชาติ เริงฉลาด (๒๕๒๑ : ๖๕ - ๖๗) กล่าวถึงวิธีสอนแบบอุปมานไว้ว่า วิธีสอนแบบอุปมานหมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือสอนจากตัวอย่างแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์

จุดประสงค์

๑. เพื่อช่วยให้นักเรียนค้นพบกฎหรือความจริงด้วยตนเอง

๒. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้ง

๓. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสอบสวน ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะ

๑. ครูควรให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง หรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยการสังเกต ทดลอง และเปรียบเทียบ

๒. ครูควรให้นักเรียนเป็นผู้สรุป กฎเกณฑ์และหลักทั่วไป มิใช่ครูเป็นผู้สรุปเสียเอง

๓. ครูควรเลือกบทเรียนที่นักเรียนสามารถหาข้อสรุป หรือกฎเกณฑ์ได้ง่าย เพราะจะไม่ทำให้เสียเวลาในการสอนมากนัก

วินิต เกตุขำ (๒๕๒๒ : ๑๕๔ - ๑๕๕) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปมาน เป็นการสอนที่ครูได้อธิบายจากของจริงและสิ่งที่มองเห็นทั่ว ๆ ไป แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือสูตรต่าง ๆ ถ้าจะพิจารณาแล้วจะเห็นว่า การดำเนินการสอนเป็นไปตามวิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต เช่น

$$a^x \cdot a^y = a^{(x + y)}$$

$$2^2 \cdot 2^3 = 2^{(2 + 3)}$$

การสอนแบบนี้มีข้อดี คือ เด็กได้เรียนโดยการกระทำ เมื่อเข้าใจแล้วก็จะจดจำได้นาน ครูต้องใช้เทคนิคการสอนอย่างมาก เพื่อให้เด็กรู้จักสรุปหรือหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ

สุวัฒน์ มุทรมะธา (๒๕๒๓ : ๑๗๒ - ๑๗๖) กล่าวว่า วิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive Method) การสอนด้วยวิธีอุปมานใช้กันมาช้านานแล้ว ตั้งแต่สมัยอริสโตเติล ได้รับการปรับปรุงพัฒนาขึ้นค่อย ๆ มานับเป็นวิธีสอนที่สำคัญยังคงใช้เป็นประโยชน์อยู่ในปัจจุบัน

หลักสำคัญของการสอนวิธีนี้คือ ให้นักเรียนได้คิด สังเกต พิสูจน์ สรุปหลักการต่าง ๆ จากสิ่งที่เรียน หรือสิ่งแวดล้อมของตน นอกจากนั้นยังฝึกให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด ช่างสังเกต รู้จักหาเหตุผลสรุปด้วยตนเอง

ประโยชน์ของวิธีสอนแบบอุปมา

๑. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ สังเกต พิจารณาสิ่งแวกळळ สามารถทำความเข้าใจสิ่งแวกळळ และปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวกळळได้
๒. ช่วยพัฒนาความคิด ความเข้าใจของผู้เรียนต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนต้องสนใจค้นคว้า คิดตามเหตุผล ตลอดจนเวลาของกระบวนการ มิฉะนั้นจะไม่เข้าใจ ไม่สามารถสรุปได้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักสังเกต และหาเหตุผล สรุปด้วยตนเองได้
๓. ทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปบทเรียนหรือประสบการณ์จากสิ่งแวกळळ เป็นหลักการต่าง ๆ ได้
๔. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการในการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ขั้นตอนในการใช้วิธีสอนแบบอุปมา

๑. ผู้สอนต้องมีจุดหมายชัดเจนในเรื่องที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ต้องการให้ผู้เรียนรู้จัก หรือหลักการอะไร
๒. จัดลำดับขั้นตอนของกระบวนการสอน ให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เพราะผู้เรียนต้องสังเกตพิจารณา คิดหาเหตุผลต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จึงสามารถสรุปเรื่องที่เรียนได้ การจัดขั้นตอนสลับสน ทำให้ผู้เรียนไขว่เขว ไม่สามารถสรุปทำความเข้าใจได้ชัดเจน
๓. ผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์การสอน หรือเรื่องราวเปรียบเทียบต่าง ๆ ให้พร้อม และวางแผนการใช้อุปกรณ์การสอน หรือเรื่องราวตัวอย่างต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับข้อ ๒
๔. การสอนด้วยวิธีอุปมา ให้ได้ผลดีควรใช้เทคนิคการถามประกอบด้วยการซักถามผู้เรียนด้วยเทคนิคการถามที่ถูกต้อง ในช่วงระยะที่เหมาะสม จะช่วยให้การสังเกตและการสรุปของผู้เรียนได้ดี

๕. ให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่นักเรียนสังเกต และคิดด้วยตนเอง ครูไม่ควรสรุปให้ผู้เรียนเสียเอง

๖. ตอนใดตอนที่ผู้เรียนเข้าใจไม่ถูกต้อง ครูควรใช้วิธีการถามให้ผู้เรียนคิดหรือสังเกตตรงจุดนั้นใหม่ เพื่อเข้าใจให้ถูกต้อง

๗. ครูจะต้องมีความอดทนเพียงพอ ไม่รีบร้อน มุ่งอธิบายเสียเองแทนการให้นักเรียนคิด สังเกต พิจารณาหาเหตุผล เพราะจะทำให้นักเรียนเป็นคนไม่สังเกต ไม่คิดได้แค่ยอมรับสิ่งที่ผู้อื่นบอกให้เชื่อมากกว่าฝึกให้คิด

๘. ให้ผู้เรียนได้ไขกฏ หรือหลักการต่าง ๆ นั้น แก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไป ส่วนนี้ของการสอนแบบอุปมาน

การสอนแบบอุปมาน เป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม คือการสรุปเป็นความคิดรวบยอด หรือหลักการต่าง ๆ ส่วนนี้ของการสอนวิธีนี้ มีดังนี้ ทำให้ผู้เรียนเป็นคนช่างคิด ช่างสังเกต นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดี และจำได้นาน ทำให้ผู้เรียนเป็นคนคิดหาเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ ผู้เรียนมีความมั่นใจ รู้จักคิดค้นคว้า หากความรู้ด้วยตนเอง ไม่คอยแต่คำบอกเล่าของผู้อื่น และสามารถนำกระบวนการสอนไปเป็นประโยชน์ ในการเรียนเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

ส่วนเกษม สุกหอม และ คณะ (๒๕๑๘ : ๑๓๕ - ๑๓๘) ก็ได้กล่าวถึงวิธีสอนแบบอุปมาน เป็นขั้นตอนดังนี้

การดำเนินการสอนขั้นต่าง ๆ ของวิธีสอนแบบอุปมาน มีดังนี้

๑. ขั้นเตรียม (Preparation)

๑.๑ ทบทวนความรู้ (Apperception) เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิมหรือทบทวนมาแล้ว เพื่อเป็นพื้นฐานที่จะรับความรู้ใหม่

๑.๒ ขั้นจูงใจ (Motivation) เป็นขั้นกำหนดจุดหมายที่จะได้รับ พร้อมทั้งกำหนดแนวทางในการทำกิจกรรม อันจะนำไปสู่จุดหมายนั้น ขั้นนี้เป็นขั้นเร้าความสนใจให้เกิดขึ้น

๑.๓ **ชั้นอธิบายความมุ่งหมาย (Statement of the aim)** เป็นชั้นอธิบายความมุ่งหมายให้นักเรียนทั้งชั้นเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง อาจจะทำในรูปของปัญหาก็ได้

๒. **ชั้นสอน (Presentation)** เป็นการเสนอกรณีหรือตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียน ข้อสำคัญจะต้องมีหลาย ๆ กรณี หรือหลาย ๆ ตัวอย่าง ให้มากพอที่จะหาข้อสรุปได้ มิฉะนั้นจะทำให้นักเรียนมีนิสัยเสียชอบสรุปจากตัวอย่างเพียงสองสามตัวอย่างเท่านั้น

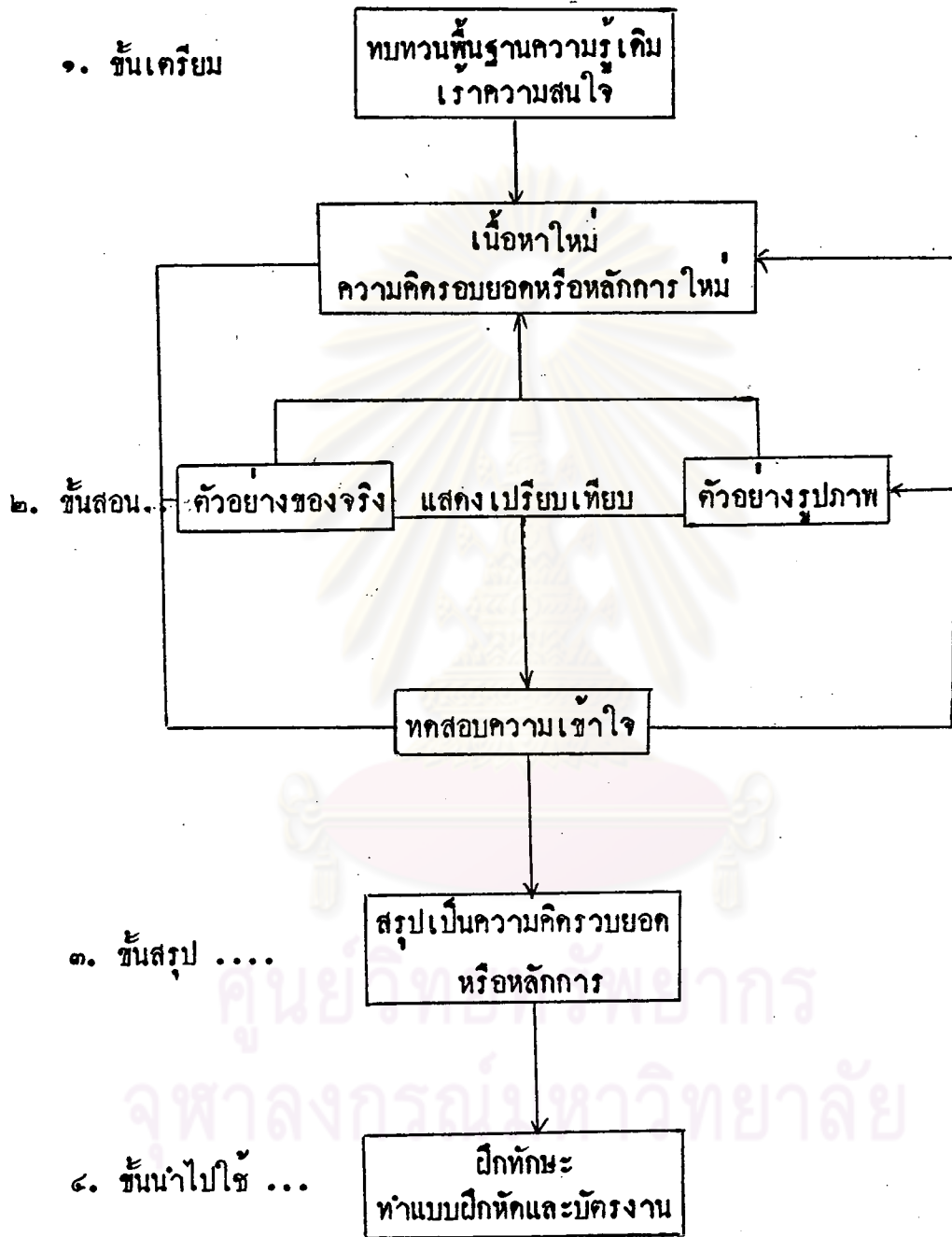
๓. **ชั้นเปรียบเทียบและรวบรวม (Comparison and abstraction)** เป็นชั้นหาองค์ประกอบร่วม (Common elements) จากตัวอย่าง หรือกรณีที่กำหนดให้แต่ละกรณีชั้นนี้ครูต้องระวังอย่ารีบร้อนหรือเร่งเร็วเกินไป เพราะเด็กยังไม่มีความคิดกว้างขวางเหมือนครู

๔. **ชั้นสรุป (Generalization)** เป็นชั้นสรุปองค์ประกอบร่วมของกรณี หรือตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตมาแล้วสรุปลงเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร เป็นต้น

๕. **ชั้นนำไปใช้ (Application)** เป็นชั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจกฎหรือข้อสรุปที่ทำมาแล้ว ว่าสามารถที่จะนำไปใช้ในปัญหาหรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ได้หรือไม่



แผนภูมิแสดงขั้นตอนของการสอนแบบอุปมาน (Inductive Method)



ขั้นตอนของการสอนแบบอุปมานมี ๔ ขั้นตอนคือ

๑. ขั้นเตรียม เป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ หรือความคิดรวบยอดใหม่ ซึ่งเป็นการเร้าความสนใจของนักเรียนเพื่อเรียนเนื้อหาใหม่

๒. ขั้นสอนแบ่งออกเป็น ๒ ขั้นตอน คือ

๒.๑ เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด หรือหลักการและสัมพันธ์กับจุดประสงค์และเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ โดยพิจารณาเลือกกิจกรรมที่ใช้รูปธรรมไปสู่นามธรรม หรือกิจกรรมที่แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

๒.๒ เป็นการจัดกิจกรรมประเมินผล หรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้แข่งขันระหว่างหมู่ หรือแข่งขันรายบุคคล

๓. ขั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนช่วยกันรวบรวมความคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ที่สอดคล้องกับความคิดรวบยอด หรือหลักการที่กำหนดไว้ นั่นเอง ซึ่งขั้นนี้ครูเป็นผู้คอยแนะแนวทางให้เพื่อให้นักเรียนจะได้สรุปตรงกับหลักการที่กำหนดไว้

๔. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยกาให้ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือและบัตรงาน

ได้มีการวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบการสอน โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานและอุปมาน ใ้ว่าการสอนทั้ง ๒ รูปแบบไม่มีความแตกต่างกันเช่นการวิจัยของ กิเนซ (Gwyneth ๑๙๖๔ : ๒๑๔๑-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนระบบภาษาอังกฤษ ในนักเรียนเกรด ๒ โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานกับอุปมาน ผลจากการเปรียบเทียบคะแนนของทั้ง ๒ กลุ่ม แล้วไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ เฮอเบอร์ท (Herbert ๑๙๗๐ : ๓๔๗A) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสร้างรูปแบบการสร้างประโยคภาษาอังกฤษกับนักศึกษาผู้ใหญ่ ที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาสอนโดยใช้วิธีอุปมานและอุปมาน ปรากฏจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ของวิธีการทั้งสองอย่างพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

ในประเทศไทย มีการวิจัยเปรียบเทียบผลของวิธีสอนแบบอุปมา กับ
 อุปมา ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (นวกิตน์ สิริโชค ๒๕๒๑ : ๓๔)
 ผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้วิธีทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบ
 ในด้านเพศชาย และเพศหญิงก็ ไม่พบความแตกต่างกันเช่นเดียวกัน

สมใจ แทบวิสุทธิกุล (๒๕๒๔ : ๕๓) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง "ค่าห้องเสียง" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓
 โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมา กับอุปมา ผู้วิจัยได้ทำการทดลองสอนนักเรียนชั้นประถม
 ศึกษปีที่ ๓ โรงเรียนคลองหนองใหญ่ เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน ๒๐
 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มที่สอนด้วยวิธีอุปมา กับกลุ่มที่สอนด้วย
 วิธีอุปมา ปรากฏผลว่า

๑. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมา
 ไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมา คือ
 ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

๒. ผลสัมฤทธิ์ของความคิดเห็นในเนื้อหาของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบ
 อุปมา ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมา คือ ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

สวน ชาญวิทย์ จรกระการ (๒๕๒๔ : ๕๔) ได้ทำการวิจัย
 เปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมาและแบบอุปมาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอด
 และความคงทนของความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืช ชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ ๓ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ปีการศึกษา ๒๕๒๔
 ของโรงเรียนบ้านแสวงหา และโรงเรียนบ้านเพชร อำเภอสว่างหา จังหวัด
 อ่างทอง จำนวน ๑๒๔ คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมา โรงเรียน
 ละ ๓๒ คน และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปมา โรงเรียนละ ๓๒ คน รวม ๔ กลุ่ม
 ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ ๔๒ คาบ (คาบละ ๒๐ นาที) ผลการทดลองปรากฏว่า

๑. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมา มีผลสัมฤทธิ์ด้านความคิด
 รวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมา อย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ และ .๐๕ ตามลำดับ

๒. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอนุमानมีความคงทนของความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ในต่างประเทศได้มีการวิจัยของ โทมัส (Thomas ๑๙๗๐ : ๒๒๖-๒๒๖ A) ได้ทดลองเปรียบเทียบการสอนภาษาอังกฤษด้วยวิธีอุปมาน และอนุमानกับนิสิตระดับมหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ ๑ จำนวน ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๒๓ คน ปรากฏว่าในด้านการเข้าใจศัพท์ กลุ่มอุปมานสูง เท้ากลุ่มอนุमान ความรู้ทางไวยากรณ์ และกฎเกณฑ์ การเขียนเรียงความ กลุ่มอุปมานและกลุ่มอนุमान ไม่มีความแตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นนี้จะเห็นว่า การสอนแบบอุปมานและแบบอนุमानปรากฏผลพอสรุปได้ดังนี้

๑. วิธีสอนแบบอุปมานจะเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมและใช้ได้ผลดีกับนักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น หรือเหมาะกับผู้ที่สามารถแสดงเหตุผล ปฏิบัติความคิดด้วยนามธรรม

๒. วิธีสอนแบบอุปมานเหมาะสำหรับเนื้อหาวิชาที่ใช้เหตุผล จินตนาการ หรือวิชาที่ส่งเสริมให้เกิดใ้ใช้จินตนาการของตนเอง เช่น การอ่านจับใจความ การเขียนเรียงความเป็นต้น

๓. วิธีสอนแบบอนุमानจะเป็นวิธีที่เหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีกับนักเรียนระดับชั้นต้น ๆ ซึ่งมีอายุน้อย เพราะนักเรียนในวัยนี้ยังใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็น หรือสรุปประเด็นสำคัญยังไม่ค่อยชัดเจน

๔. วิธีสอนแบบอนุमानเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาวิชาที่มีกฎเกณฑ์ เช่น ไวยากรณ์ และกฎเกณฑ์ของภาษา