

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์ ที่ทำการสอนกันในโรงเรียนประถมศึกษา ในขณะนี้นับว่าเป็นวิชาที่สำคัญยิ่งวิชาหนึ่ง ทั้งนี้เพราะนอกจากเนื้อหาในหลักสูตรของวิชานี้จะ เป็นพื้นฐานของการเรียนวิชาอื่น ๆ ภายในโรงเรียนแล้ว ยังจำเป็นต้องใช้ให้สักระยะหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันอีกด้วย เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา ในประเทศเราไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากรายงานการวิเคราะห์ผลการสอบไล่ของ

โรงเรียนประถมศึกษาทุกสังกัด ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ปรากฏว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าครึ่งของจำนวนเต็มในวิชาคณิตศาสตร์ จะมากกว่าวิชาอื่น ๆ อยู่เสมอ¹ สิ่งนี้อาจเป็นเพราะความสนใจในการปรับปรุงวิธีสอนของครูน้อยไป หรือกลวิธีการสอนไม่เหมาะสมก็อาจเป็นไปได้ เป็นเหตุให้นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจเรื่องการสอนคณิตศาสตร์กันมาก พยายามคิดค้นหาทฤษฎีและวิธีสอนที่ให้ได้ผล ดังจะเห็นได้จาก บราวเนลล์ (Brownell) ได้สรุปทฤษฎีพื้นฐานของการสอนคณิตศาสตร์ว่ามีอยู่ด้วยกัน 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีแห่งความจำเป็น (Incidental Theory)
2. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory)
3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory)²

¹ บุทรนา ตริณสุนทร, "ข้อควรคำนึงในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา" ประยาศึกษา (มีนาคม 2516): 10.

² E.L.Ritter and L.A. Shephers, Methods of Teaching. (New York: The Dryden Press, Inc., 1949), pp. 202-203.

ซึ่งในระยะหลังนี้ปรากฏว่า การสอนคณิตศาสตร์ ได้หันมาเน้นเกี่ยวกับทฤษฎีแห่ง ความหมายมากขึ้น เพราะเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า การเรียนด้วยความเข้าใจและมีความหมาย ต่อผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการเรียนรู้

โลธน บารุงสงฆ์ และ สัมหวัง ไตรตันวงศ์ อ้างถึง บรูคเนอร์ (Bruockner) ใน ข้อเสนอแนะการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้ง ควรใช้ของจริงประกอบการสอน เพื่อให้ นักเรียนได้มองเห็นชิ้นต่าง ๆ อย่างแจ่มชัด
 2. ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงวิธีการคิดคำนวณของเขาเอง และควรให้ นักเรียนแสดงความยาก ตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องที่เรียนใหม่ กับเรื่องที่เคยเรียน มาแล้ว
 3. ให้นักเรียนได้ใช้ความพยายามของตนเองในด้านการค้นหาคำตอบ โดยใช้ ความรู้ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการคิด
 4. ควรใช้วัสดุทัศนูปกรณ์ ในการช่วยสอนชิ้นต่าง ๆ ให้มาก
 5. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนใหม่ พร้อมทั้งให้อธิบายถึง วิธีการคำนวณที่เขาทำ โดยการให้ออกไปแสดงวิธีทำบนกระดาน ให้เพื่อนร่วมชั้นดู และ ควรให้แสดงวิธีตรวจสอบคำตอบด้วย
 6. ควรฝึกทักษะหลังจากเด็กเข้าใจวิธีการนั้น ๆ เป็นอย่างดีแล้ว
 7. ควรสอนซ้ำในเรื่องที่นักเรียนยังไม่เข้าใจจนกว่าจะเข้าใจ และทำได้
- ถูกต้อง
8. ควรให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันจริง ๆ
 9. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดอยู่เสมอ เป็นการฝึกทักษะในเรื่องที่เคยเรียนมาแล้ว¹

¹ โลธน บารุงสงฆ์ และ สัมหวัง ไตรตันวงศ์, เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์ + แนวใหม่ (กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2520) หน้า 23.

โกลด บารุงสงฆ์ และ สัมหวัง ไตรตันวงศ์ กล่าวว่า วิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ในระดับประถมศึกษา จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องสอนไปตามลำดับขั้น ซึ่งพอจะสรุปเป็นย่อ ๆ ได้ดังนี้

1. สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สอดคล้องกับระหว่างบทเรียนกับปัญหารอบตัวเด็ก
2. ให้เด็กได้อภิปราย และแสดงความคิดเห็นในโจทย์ปัญหาต่าง ๆ แล้วแปลเป็นประโยคคณิตศาสตร์
3. ให้เด็กแสดงให้เห็นผลต่าง ๆ ก่อน แล้วจึงสรุปเป็นกฎเกณฑ์ หรือที่เรียกว่าวิธีอุปมาน (Inductive) พยายามให้เด็กได้ศึกษาเองอย่างมีเหตุผลก่อนที่จะสรุปเป็นกฎเกณฑ์ใด ๆ ขึ้นมา
4. ไม่จำกัดวิธีคิดคำนวณของเด็ก คณิตศาสตร์แต่ละข้ออาจคำนวณและมีวิธีคิดได้หลายวิธี แต่ครูแนะนำให้วิธีที่รวดเร็ว และดีที่สุดให้
5. ให้เด็กรู้จักการตรวจสอบด้วยตนเอง ไม่ว่าจะคำตอบที่คิดออกมานั้นเป็นอย่างไร
6. หลังจากเด็กเข้าใจดีแล้ว ในบทเรียนต่าง ๆ ที่สอน จึงให้เด็กได้ฝึกหัด เพื่อความแม่นยำของเด็ก
7. จากความรู้ต่าง ๆ ที่เด็กได้เรียนแล้ว หากทางส่งเสริมให้เด็กนำเอาความรู้และหลักเกณฑ์นั้นไปใช้ (Deductive) หรือวิธีอนุมาน¹

โกลด บารุงสงฆ์ และ สัมหวัง ไตรตันวงศ์ ยังได้กล่าวถึงลักษณะการสอนคณิตศาสตร์ที่สไว้ ดังนี้

1. นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้ค้นพบหลักเกณฑ์ แบบ และยบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 15.

2. การสรุปกฎเกณฑ์แต่ละครั้ง ควรสรุปโดยวิธีอุปมาน (Inductive) และการนำเอากฎเกณฑ์ไปใช้ด้วยวิธีอนุมาน (Deductive)
3. นักเรียนควรได้รับการแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น เพื่อนำไปสู่ขบวนการที่ถูกต้องของคณิตศาสตร์ ควรมีอุปกรณ์ประกอบการสอนด้วย
4. การทำแบบฝึกหัด ควรได้ทำภายหลังที่นักเรียนได้สำรวจวิธีการนั้น ๆ จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว
5. ในการเลือกเรื่อง หรือเนื้อหา ควรคำนึงถึงความมุ่งหมายทั้งทางคณิตศาสตร์และสังคม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนนำเรื่องที่เรียนไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้
6. ในการจัดโครงการสอน ควรลำดับขั้นโดยให้นักเรียนเรียนจากสิ่งที่เขาได้เรียนรู้แล้ว และนำไปใช้ในการเรียนเรื่องใหม่
7. แผนการสอนต่อเนื่องกัน ควรสอดคล้องเนื้อหา ปัจจุบันการสอนคณิตศาสตร์นิยมจัดเนื้อหา ซึ่งอาจจัดสอนได้ทุกระดับชั้น โดยไม่กำหนดว่า เรื่องนั้นเรื่องนี้อย่างไรในชั้นนั้นชั้นนี้
8. การสอนควรสอดคล้องตามความแตกต่างของบุคคล
9. ครูต้องพยายามใช้กลวิธีและเทคนิคต่าง ๆ ที่จะกระตุ้นหรือเร้าใจให้นักเรียนสนใจบทเรียนอยู่ตลอดเวลา
10. ครูต้องค้นหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง และเข้าใจในลำดับขั้นการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย¹

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 24.

ส่วน ทริมเบิล (Trimble) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ดีนั้น ครูไม่เพียงแต่สอนให้นักเรียนได้มันโนทัศน์ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ต้องสอนให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และกระหายที่จะเรียนด้วย เพราะความเชื่อมั่นในตนเอง และความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นบ่อเกิดสำคัญของการวิเคราะห์ วิจัย ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการขยายความรู้ว่าจะเรียนอย่างไร¹ ซึ่ง ซีโตรเนีย (Petronia) ได้เสนอแนะวิธีสอนโดยให้นักเรียนค้นพบหลักสำคัญด้วยตนเอง และให้เหตุผลสนับสนุนไว้ว่า การสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูควรจะให้ นักเรียนได้ค้นพบหลักสำคัญ และเขียนในรูปแบบทั่วไปได้ด้วยตนเอง จะเป็นการเร้าความคิด และให้นักเรียนรู้สึกใช้ความรู้ที่ตนมีอยู่ในสถานการณ์ใหม่ ๆ นอกจากนั้นยังทำให้นักเรียนสามารถใช้สติปัญญา เพื่อทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ และพิสูจน์ได้ว่า การทำนายของตนนั้นถูกหรือไม่²

การสอนคณิตศาสตร์นั้นต้องให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแจ่มแจ้ง ในทฤษฎีและความรู้พื้นฐานของคณิตศาสตร์ด้วย เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่อาศัยหลัก หรือกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวโยงเป็นชั้น ทำให้เกิดความรู้เรื่องใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น

¹Harold C. Trimble, "The Heart of Teaching". Perspective on Secondary Mathematics Education. (New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1971), p.115.

²Sister Mary Petronia, "A Second Look at Modern Mathematics", Perspective on Secondary Mathematics Education, (New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1971), pp.34-35.

ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

เฟอร์ (Fehr) และ ฟิลลิปป์ (Phillips) ได้ให้ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อให้เด็กเรียนรู้นิเทศขั้นพื้นฐานคณิตศาสตร์ โดยแสดงไว้ด้วยคำพูดและสัญลักษณ์

2. เด็กจะต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ

3. เด็กจะต้องแก้ปัญหาได้¹

ความมุ่งหมายข้างต้นนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ที่ว่า

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง

3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาริ ความสังเกต และความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักนึกคิดตามลำดับนั้นออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน มีความปราณีต ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำ และรวดเร็ว

4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติ ในระเบียบวิชาคณิตศาสตร์ และการคิดคำนวณ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อให้เคยชินต่อการแก้ปัญหาและเป็นแนวทางอันจะก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์²

¹Fehr and Phillips, Teaching Modern Mathematics in the Elementary School. (London : Addison-Wesley Publishing Company, 1971), pp. 3-5.

²สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์, 2521), หน้า (32).

จะเห็นได้ว่า ความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว มีความสอดคล้องกันในการเน้นเรื่องของความคิด ความเข้าใจ โดยเฉพาะความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาชั้น ได้พยายามเน้นความคิด ความเข้าใจจากประสบการณ์จริง หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ (ดังปรากฏในแผนภูมิที่ 1)

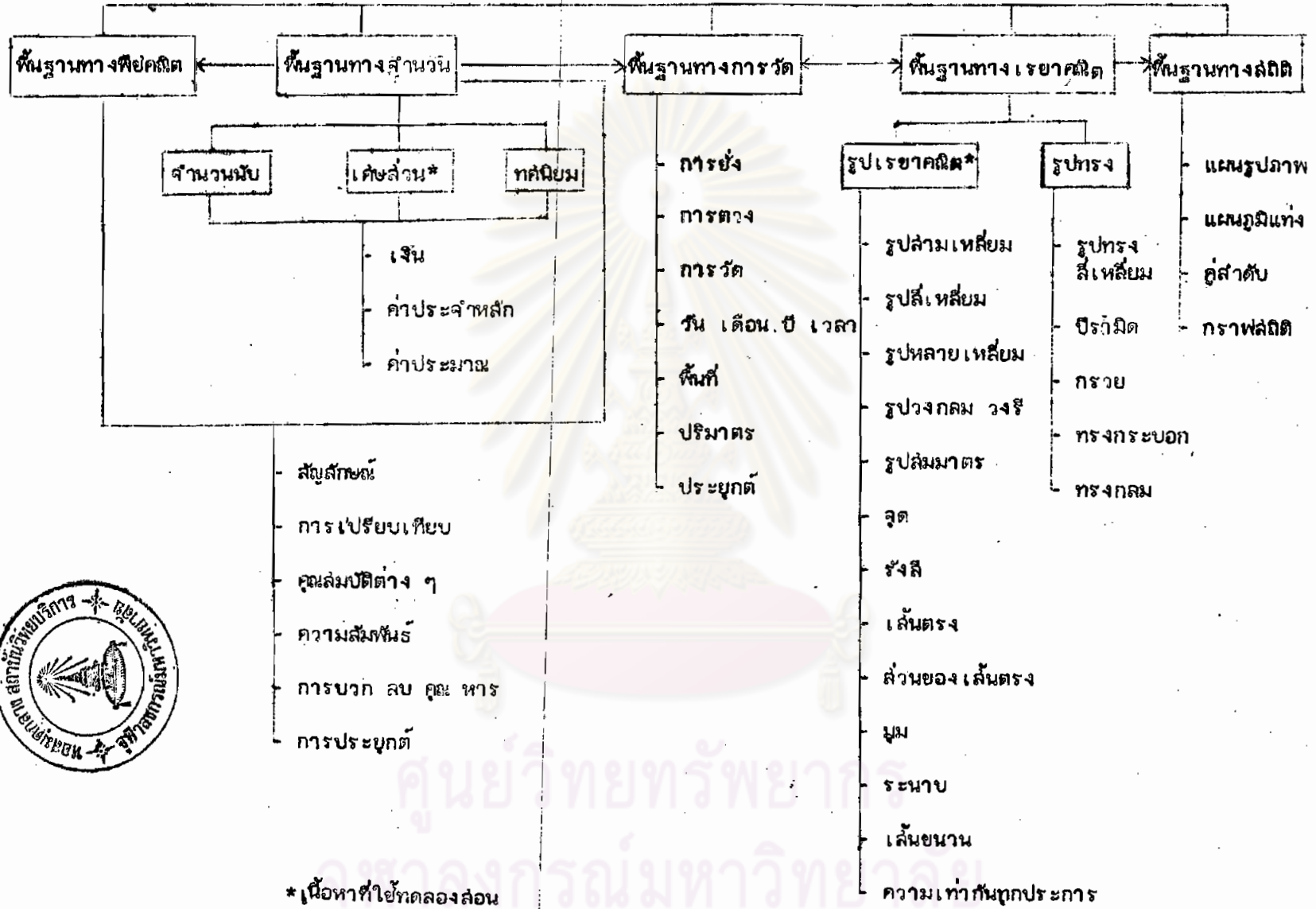
ดังนั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเรื่องนามธรรมบรรลุจุดหมาย ครูผู้สอนจำเป็นต้องคิดหาวิธีการเชื่อมโยง เพื่อถ่ายทอดสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมให้ได้ ด้วยเหตุนี้การสอนคณิตศาสตร์ จึงต้องคำนึงถึง

1. การลำดับขั้นในการสอนคณิตศาสตร์ (ดังปรากฏในแผนภูมิที่ 2)
2. ศีลวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์ เช่น ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะ

สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์ หรือได้พบเห็นอยู่เสมอ สอนจากง่ายไปหายาก ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ต้องมีการให้กำลังใจ เป็นต้น

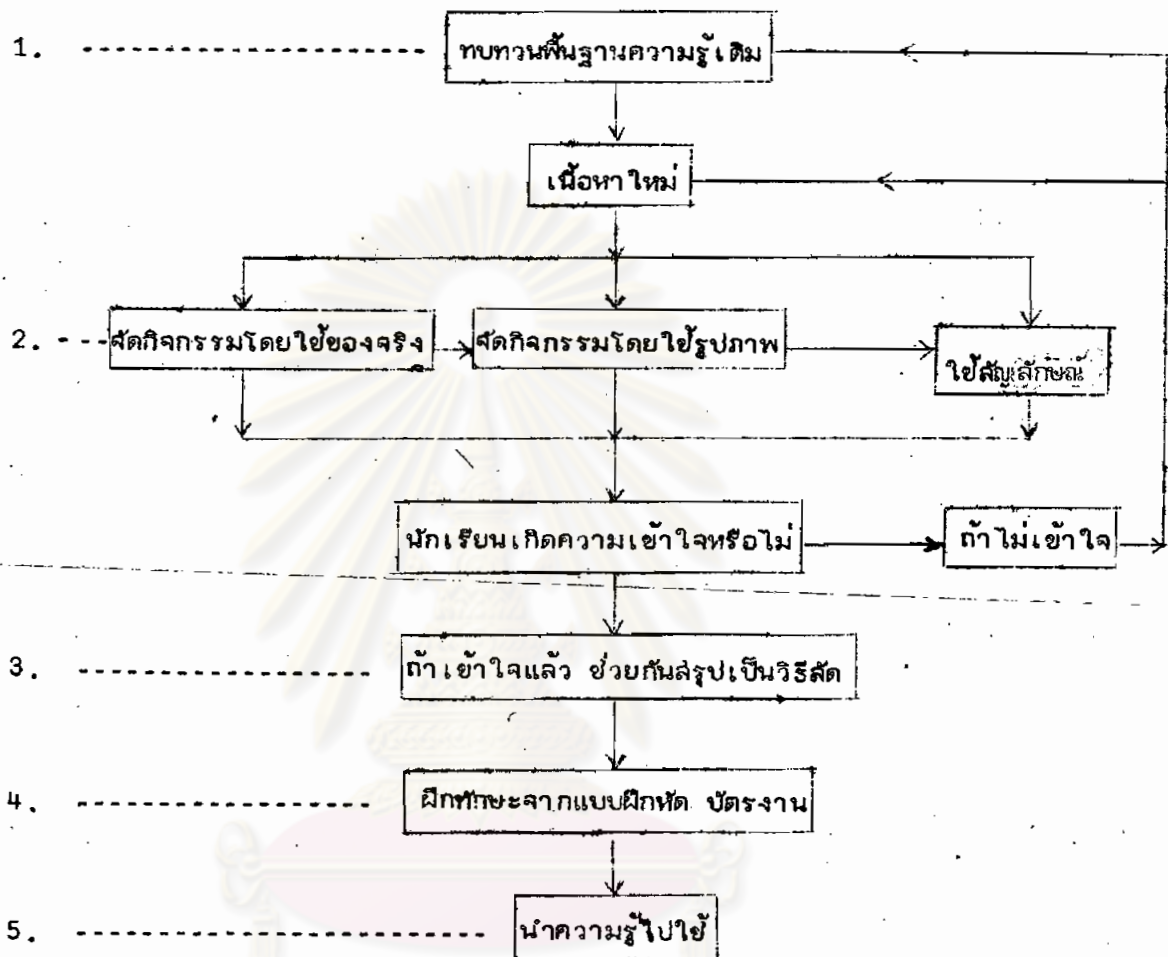
3. การใช้สื่อการสอน
4. การใช้วิธีสอนที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิลำดับขั้นในการสอนคณิตศาสตร์¹



ศูนย์วิทยทรัพยากร

¹หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร :
 โรงพิมพ์การศาสนา 2521), หน้า 59.

วิธีสอนแบบอุปมานและแบบอนุมาน

วิธีสอนแบบอุปมานและแบบอนุมาน คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good)
ได้ให้ความหมายไว้ว่า

วิธีสอนแบบอนุมาน (Deductive Method) คือ วิธีการเรียนการสอน หรือ การโต้แย้ง ซึ่งอาศัยหลักกว้าง ๆ หรือหลักทั่วไป เป็นการประยุกต์จากกฎไปหาส่วนย่อย เป็นวิธีที่แสดงให้เห็นถึงความถูกต้องของข้อสรุป¹

วิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive Method) คือ

1. วิธีการเรียนการสอน การทำวิจัย หรือการโต้แย้ง ซึ่งอาศัยพื้นฐานของการแสดงเหตุผลจากกรณีเฉพาะอย่าง นามาตีความขึ้นเป็นข้อสรุปกว้าง ๆ
2. วิธีสอนซึ่งใช้หลักการ เล่นอดตัวอย่างเฉพาะหลาย ๆ ตัวอย่าง ให้มากพอให้แก่ผู้เรียน แล้วให้ผู้เรียนนำมาขบคิด รวบรวมเป็นกฎหลักเกณฑ์ หรือข้อเท็จจริงอะไรขึ้นมาให้ได้ ในการสอนวิธีนี้ เป็นขบวนการที่มีการเล่นอดตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างก่อนแล้วตามด้วยการเล่นอดออกมาเป็นกฎ หรือหลักเกณฑ์
3. วิธีการซึ่งแต่ก่อนเคยใช้ในการสอนภาษาต่างประเทศ (บางครั้งก็ยืมใช้อยู่ในการสอนภาษาชาติตน) ซึ่งเป็นวิธีที่ วลี หรือ ข้อความต่าง ๆ ถูกเรียนรู้อะไร ๆ โดยไม่มีการสอนหลักต่าง ๆ การเชื่อมหรือการกระจายคำ ฯลฯ ให้ก่อน แต่ละจุดของเรื่องทางไวยากรณ์จะถูกเรียนรู้ เมื่อผ่านมาถึงในข้อความที่อ่าน หลักต่าง ๆ ก็จะถูกรวบรวมบัญญัติขึ้น เมื่อผ่านมาถึงให้ครอบคลุมจุดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วหลักต่าง ๆ เหล่านี้ก็จะถูกขยายออกไป และทำให้เป็นหลักที่กว้าง ๆ ขึ้น ในระหว่างที่ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับภาษามากขึ้นตามลำดับ²

¹Carter V. Good (ed), Dictionary of Education (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1973), pp. 168

²Ibid, p. 298.

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรเร้าให้นักเรียนสนใจในปัญหา กฎ สูตร นิยาม ตามที่ครูจะสอน
2. ครูควรอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจ กฎ สูตร หรือนิยาม อย่างชัดเจน
3. ครูควรให้นักเรียนคิดสูตร กฎ สูตร หรือนิยาม ด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง
4. ครูควรให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเอา กฎ สูตร หรือนิยามไปใช้ในการฝึก

ทักษะหรือการจำแบบฝึกหัด¹

วชิษฐ์ บรรจง กล่าวว่

วิธีการสอนแบบอุปนัย (Inductive Method) เป็นการสอนที่ครูได้อธิบายจากของจริงและสิ่งที่ยังมองเห็นทั่ว ๆ ไป แล้วสรุปตั้งเป็นกฎเกณฑ์อื่น เช่น เราอธิบายว่า $a^x \times a^y = a^{x+y}$ เราฝึกยกตัวอย่างให้ดู $2^2 \times 2^3 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 2^5 = 2^{2+3}$ เป็นต้น

ส่วนการสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) เป็นการสอนที่ครูเริ่มต้นด้วยหลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วอธิบายตัวอย่างต่าง ๆ ค้นหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นต้นเหตุของกฎ ซึ่งเด็กจะอาศัยกฎเกณฑ์เหล่านั้นทำแบบฝึกหัด เช่น สอนเรื่องจำนวน ครูจะบอกนักเรียนโดยตรงว่า นามคืออะไร ทำหน้าที่อย่างไร แล้วยกตัวอย่างให้นักเรียนเห็น²

¹ วชิษฐ์ บรรจง, การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา 2521), หน้า 65 - 67.

² วชิษฐ์ บรรจง, หลักการสอน (กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2518), หน้า 128.

ชนิด เกตุขำ กล่าวไว้ว่า

วิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method) เป็นการสอนที่ครูได้อธิบายจากของจริงและสิ่งที่มีมองเห็นทั่ว ๆ ไป แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น หรือให้นักเรียนลงมือกระทำการทดลองเพื่อหากฎเกณฑ์หรือสูตรต่าง ๆ ถ้าจะพิจารณาให้ดีแล้วจะเห็นว่า การดำเนินการสอนเป็นไปตามวิธีสอนแบบแอร์บาร์ต เช่น

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

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

การสอนแบบนี้มีข้อดี คือ เด็กได้เรียนโดยการกระทำ เมื่อเข้าใจแล้วก็จดจำได้นาน ครูต้องใช้เทคนิคการสอนอย่างมาก เพื่อให้เด็กรู้จักสรุปหรือหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ

การสอนแบบอนุย (Deductive Method) เป็นการสอนที่ตรงกันข้ามกับอุปนัย คือ ครูเริ่มต้นด้วยหลักเกณฑ์ หรือกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วอธิบายตัวอย่างดำเนินไปหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นต้นเหตุของกฎ ซึ่งเด็กจะอาศัยกฎเกณฑ์เหล่านี้ทำแบบฝึกหัด เป็นวิธีการสอนที่เหมือนกับวิธีการสอนของ แอร์บาร์ต ในชั้นใช้ เช่น สอนเรื่องคำนาม ครูจะบอกนักเรียนโดยตรงว่าคำนามคืออะไร ทำหน้าที่อย่างไร แล้วยกตัวอย่างประกอบคำอธิบาย การสอนแบบนี้ครูไม่ต้องมีเทคนิคมากนัก และยังประหยัดเวลาอีกด้วย เป็นการให้นักเรียนต้องยอมรับกฎเกณฑ์โดยที่เขาไม่มีส่วนรู้เห็นอะไรด้วยเลย แต่อย่างไรก็ตามก็ยังเหมาะกับการสอนในบางวิชา¹

¹ชนิด เกตุขำ, หลักการสอนและการเตรียมบรละดับการศึกษาศรีปรีติ

ผู้ล้มมี มุทระเมธา กล่าวว่

วิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method) การสอนด้วยวิธีอุปนัย ใช้กันมาช้านาน แล้ว ตั้งแต่สมัยอริสโตเติล ได้รับการปรับปรุงพัฒนาแก่มต่อ ๆ มา นับเป็นวิธีสอนที่สำคัญ ยังตง ใช้เป็นประโยชน์อยู่ในปัจจุบัน

หลักสำคัญของการสอนวิธีนี้ คือ ใ้ผู้เรียนได้คิด สังเกต ทิการณา สรุบทสิการต่าง ๆ จากสิ่งทีเรียน หรือสิ่งแวดลอมของตน นอกจากนั้นยังฝึกใ้ผู้เรียนเป็นคนยงคิด ยงสังเกต รัศึกหา เหตุผลสรุบทด้วยตนเอง

ประโยชน์ของวิธีสอนแบบอุปนัย

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยใ้ผู้เรียนมีความสนใจ สังเกต ทิการณาสิ่งแวดลอม สามารถ ทำความเข้าใจสิ่งแวดลอม และปรับตัวใ้เข้ากับสิ่งแวดลอมได้ดี
2. ช่วยพัฒนาความคิด ความเข้าใจของผู้เรียนต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนต้องสนใจ ใ้ตัว คิดตามเหตุผล ตลอดเวลาของกระบวนการ ฉะนั้นจะไม่เข้าใจ ไม่สามารถสรุบทได้ ทำใ้ผู้เรียนรัศึกคิด รัศึกสังเกต และหาเหตุผล สรุบทด้วยตนเองได้
3. ทำใ้ผู้เรียนสามารถสรุบทกเรียนหรือประลสิการณืจากสิ่งแวดลอม เป็นหลักการต่าง ๆ ได้
4. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการในการเรียนรูไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ขั้นตอนในการใช้วิธีสอนแบบอุปนัย

1. ผู้สอนต้องมีจุดหมายชัดเจนในเรื่องที่จะใ้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู ต้องการใ้ผู้เรียนรูกฎ หรือหลักการอะไร
2. สดลสิกับขั้นตอนของกระบวนการสอน ใ้สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เพราะผู้เรียนต้องสังเกตทิการณา คิดหาเหตุผลต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จึงสามารถสรุบทเรื่องทีเรียนได้ การสดลสิขั้นตอนสลับส่น ทำใ้ผู้เรียนไขว้เขว ไม่สามารถสรุบททำความเข้าใจได้ชัดเจน

3. ผู้สอนต้องเตรียมอุปกรณ์การสอน หรือเรื่องราวเปรียบเทียบต่าง ๆ ให้พร้อม และวางแผนการใช้อุปกรณ์การสอน หรือเรื่องราวตัวอย่างต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับข้อ 2

4. การสอนด้วยวิธีอุปมาให้ได้ผลดี ควรใช้เทคนิคการถาม ประกอบด้วย การซักถาม ผู้เรียนด้วยเทคนิคการถามที่ถูกต้อง ในช่วงระยะที่เหมาะสม จะช่วยให้การสังเกต และการสรุปของผู้เรียนได้ดี

5. ให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่นักเรียนสังเกต และคิดด้วยตนเอง ครูไม่ควรสรุปให้ผู้เรียนเสียเอง

6. ตอนใดตอนหนึ่งที่มีผู้เรียนเข้าใจไม่ถูกต้อง ครูควรใช้วิธีการถามให้ผู้เรียน คิดหรือสังเกตตรงจุดนั้นใหม่ เพื่อเข้าใจให้ถูกต้อง

7. ครูจะต้องมีความอดทนเพียงพอ ไม่รีบร้อน มุ่งอธิบายเสียเองแทนการให้นักเรียนคิด สังเกต พิจารณาหาเหตุผล เพราะจะทำให้มีนักเรียนเป็นคนไม่สังเกต ไม่คิด ได้แต่คอยรับสิ่งที่ผู้อื่นบอกให้เชื่อมากกว่าฝึกให้คิด

8. ให้ผู้เรียนได้ใช้กฎ หรือหลักการต่าง ๆ นั้น แก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไป

ส่วนดีของการสอนแบบอุปมา

การสอนแบบอุปมา เป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม คือ การสรุปเป็น ความคิดรวบยอด หรือหลักการต่าง ๆ ส่วนดีของการสอนวิธีนี้ มีดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเป็นคนช่างคิด ช่างสังเกต
2. นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดี และจำได้นาน
3. ทำให้ผู้เรียนเป็นคนค้นหาเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ
4. ผู้เรียนมีความสนใจ รู้สึกคิดค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเอง ไม่คอยแต่คำบอกเล่าของผู้อื่น
5. สามารถนำกระบวนการสอนไปเป็นประโยชน์ ในการเรียนเป็นกระบวนการ เรียนรู้ด้วยตนเองได้

ข้อเสียของวิธีสอนแบบอุปนัย

1. เสียเวลา ไม่ทันใจของครูที่ต้องการให้ผู้เรียน เรียนรู้และท่องจำข้อเท็จจริงมาก ๆ
2. ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจวิธีสอนแบบดีดี ซึ่งจะสอนได้ผล พร้อมทั้งนั้นจะต้องนำวิธีการอื่นมาใช้ประกอบอย่างเหมาะสมด้วย
3. ครูจะต้องเตรียมวางแผนขั้นตอนอย่างดี พร้อมทั้งจะต้องเตรียมอุปกรณ์และตัวอย่างประกอบอย่างดีด้วย ซึ่งจะทำให้การสอนได้ผล
4. ในการดำเนินการสอน ถ้าลำดับขั้นตอนไม่ถูกต้องสัมพันธ์กัน จะทำให้ผู้เรียนไขว้เขวได้ง่าย
5. ครูต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้มาก ๆ รู้เร็ว ๆ ก็จะได้รับแรงอธิบาย และสรุปเสียเอง ทำให้การสอนไม่ได้ผลเท่าที่ควร

วิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) การสอนแบบนิรนัย เป็นการสอนที่เริ่มจากกฎ หรือหลักการต่าง ๆ แล้วให้ผู้เรียนหาหลักฐานเหตุผล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาพิสูจน์ยืนยันที่มาของกฎหรือหลักการนั้น ๆ พูดอีกอย่างหนึ่งว่า เรียนรู้วิธีการพิสูจน์ หรือหลักการ เป็นการเรียนรู้จากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย ตรงกันข้ามกับวิธีสอนแบบอุปนัย ซึ่งสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

การสอนด้วยวิธีนี้ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนไม่ยอมรับกฎหรือหลักการอะไรง่าย ๆ ไม่ยอมเชื่อคำบอกเล่าง่าย ๆ จนกว่าจะได้พิสูจน์หาเหตุผล หาหลักฐานประกอบคิดหาเหตุผลพิจารณาถี่ถ้วนเสียก่อน

ประโยชน์ของการสอนด้วยวิธีนัย

1. ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้รู้จักหาเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักฐานต่าง ๆ มาพิสูจน์
คิดพิจารณาหาเหตุผล ทำความเข้าใจรากฐานที่มาของกฎ หรือหลักการต่าง ๆ ก่อนที่จะเชื่อถือ
และยอมรับ
2. ผู้เรียนสามารถเข้าใจกฎ และหลักการต่าง ๆ ได้ดี สามารถนำกฎและ
หลักการต่าง ๆ ไปใช้ได้
3. ทำให้ผู้เรียนเป็นตัวของตัวเอง ตัดสินใจแก้ปัญหาของตนเองได้ ไม่คอยแต่
อาศัยการตัดสินใจตามคำแนะนำของผู้อื่น
4. ฝึกให้ผู้เรียนรักความจริง ยืนยมนบนพื้นฐานของความจริง

ขั้นตอนในการนำวิธีสอนนี้มาใช้

1. กฎหรือหลักการที่จะนำมาให้นักเรียนเรียน จะต้องเลือกพิจารณาให้เหมาะสม
กับวัย ความสามารถ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน
2. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดอย่างกว้างขวาง คิดหลายรูปแบบ การวิเคราะห์
สังเคราะห์ ฯลฯ ในการหาเหตุผลมาพิสูจน์กฎต่าง ๆ
3. ครูต้องคอยเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ให้คำแนะนำ อธิบายเมื่อ
จำเป็น ไม่ควรเป็นผู้ให้ข้อมูล พิสูจน์กฎหรือหลักการต่าง ๆ นั้นเสียเอง
4. การที่ครูรู้จักใช้เทคนิคการถามอย่างถูกต้องเหมาะสม ทำให้การสอนวิธีนี้
ได้ผลดียิ่งขึ้น
5. ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียน ใช้ทั้งวิธีอุปนัยและนิรนัย ในการตรวจสอบตัดสินใจ
6. ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นหมู่ จะได้ผลดียิ่งขึ้น
7. ให้ผู้เรียนมีโอกาสต่าง ๆ นำกฎ และหลักการต่าง ๆ ไปใช้ให้เป็นประโยชน์
ในการดำรงชีวิต¹

¹ ลู่วัดน์ มุทธเมธา, การเรียนการสอนปัจจุบัน (กรุงเทพมหานคร : พิระพรีนา,
2523), หน้า 172 - 176.

ในด้านขั้นตอนในการสอนแบบอุปมานและอนุมาน นั้น ฮิวส์ แจ่มเจริญ ได้กล่าวเป็นขั้นตอนไว้ ดังนี้

วิธีสอนแบบอนุมาน (Deductive Method) เป็นการสอนโดยให้เด็กได้เรียนรู้หลัก กฎเกณฑ์ สูตร ทฤษฎี หรือความจริงโดยทั่วไปเสียก่อน แล้วจึงทำการพิสูจน์ทดลองให้เห็นจริง หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการสอนจากทั่วไปหาตัวอย่าง

การดำเนินการสอนแบบอนุมาน

1. ขึ้นเตรียม เตรียมบทเรียน เตรียมการสอน และการสร้างความสนใจของนักเรียน เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขึ้นสอน
 - ก. อธิบายหลักเกณฑ์ หรือกฎต่าง ๆ ครูจะนำทฤษฎี หรือกฎเกณฑ์ คำนิยาม ฯลฯ มาอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ แล้วเขียนย่อสรุปหรือกฎเกณฑ์นั้น ๆ ลงบนกระดานดำ
 - ข. ยกตัวอย่าง หรือทำการทดลองพิสูจน์ให้เห็นจริง และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วย เช่น ให้ยกตัวอย่างเพิ่มเติม หรือกระทำการทดลองพิสูจน์ด้วยตนเองด้วย
3. ขึ้นสรุป นักเรียนก็จะสรุปได้ว่า กฎเกณฑ์ หรือทฤษฎีที่ครูอธิบายนั้นเป็นความจริงทุกประการ ย่อสรุปที่ได้นับว่าเป็นความรู้ที่ถูกต้อง
4. ขึ้นใช้ ครูให้นักเรียนนำกฎเกณฑ์ หรือทฤษฎีที่พิสูจน์ให้เห็นจริงแล้วไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้ความเข้าใจและเกิดทักษะยิ่งขึ้น

วิธีสอนแบบอุปมาน (Inductive Method) เป็นการสอนจากตัวอย่างไปหา กฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือย่อสรุป ทฤษฎีต่าง ๆ โดยให้นักเรียนได้ทำการศึกษาลงสังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ คิดพิจารณา เมื่อเกิดความเข้าใจแล้ว จึงสรุปตั้งกฎเกณฑ์ เช่น ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูให้นักเรียนนำโลหะต่าง ๆ มาเผาจนร้อนแล้วให้นักเรียนสังเกตความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับโลหะเหล่านั้น ในลักษณะที่เหมือนกัน หรือคล้ายกัน ในที่สุดนักเรียนจะสรุปจากผลการทดลองได้ว่า โลหะต่าง ๆ เมื่อถูกความร้อนจะขยายตัว เป็นต้น

วิธีสอนแบบอุปมาน ให้ประโยชน์คือ เป็นวิธีช่วยให้นักเรียนรู้จักหาความรู้ ได้ค้นพบกฎ หลักเกณฑ์ หรือความจริง ทดลอง พิสูจน์ด้วยความละเอียดรอบคอบ สามารถเปรียบเทียบและวิเคราะห์จนถึงขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์ด้วยตนเองได้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง และจดจำได้นาน แต่เป็นวิธีสอนที่กินเวลามาก ฉะนั้นจึงควรใช้ในบทเรียนที่เห็นว่าจะให้ข้อสรุป หรือกฎเกณฑ์ที่นักเรียนสามารถจะสรุปด้วยตนเองได้ ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่ยาก ๆ ใช้เวลานานก็อาจจะใช้วิธีสาธิตแทนได้

การดำเนินการสอน

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานที่จะรับความรู้ใหม่
2. ขั้นสอน ครูให้ตัวอย่างแก่นักเรียนให้มากพอที่นักเรียนจะสังเกตพิจารณาและหาข้อสรุปได้ ในลักษณะวิชาบางวิชา เช่น วิชาคำศัพท์ ครูก็อาจจะหาอุปกรณ์การทดลองให้มากพอที่นักเรียนจะได้ทำการทดลองพิสูจน์ความจริงด้วยตนเอง
3. ขั้นเปรียบเทียบ เมื่อนักเรียนได้พิจารณาจากตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง หรือได้ลงมือทดลอง และสังเกตพิจารณาวิเคราะห์ด้วยตนเอง นักเรียนก็จะสามารถเปรียบเทียบแยกแยะข้อแตกต่างและมองเห็นความสัมพันธ์ของรายละเอียดที่เหมือนกัน สามารถหาองค์ประกอบร่วมจากตัวอย่างซึ่งจะนำไปสู่การสรุป การให้คำนิยาม การตั้งเป็นกฎเกณฑ์ หรือสูตรขึ้นได้
4. ขั้นสรุป เป็นการสรุปองค์ประกอบร่วมจากตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตพิจารณาหรือทดลองพิสูจน์มาแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หรือสูตร
5. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจกฎเกณฑ์ หรือข้อสรุปนั้น ๆ ว่าสามารถที่จะนำไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดอื่น ๆ หรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่¹

¹ อัญชลี แจ่มเจริญ, หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ปฏิบัติ

ส่วนเกษม สุตหอม และ คณะ ก็ได้กล่าวถึงวิธีสอนแบบอุปมาและอุปนัยเป็นขั้นตอน ดังนี้

การดำเนินการสอนขั้นต่าง ๆ ของวิธีสอนแบบอุปมา มีดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation)

1.1 ทบทวนความรู้ (Apperception) เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิมหรือบทเรียนมาแล้ว เพื่อเป็นพื้นฐานที่จะรับความรู้ใหม่

1.2 ชื่นองใจ (Motivation) เป็นขั้นกำหนดจุดหมาย (goal) ที่จะได้รับ พร้อมทั้งกำหนดแนวทางในการทำกิจกรรม อันจะนำไปสู่จุดหมายนั้น ขั้นนี้เป็นขั้นสร้างความสนใจให้เกิดขึ้น

1.3 ชี้อธิบายความมุ่งหมาย (Statement of the aim) เป็นขั้นอธิบายความมุ่งหมายให้นักเรียนทั้งชั้นเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง อาจจะทำในรูปของปัญหาก็ได้

2. ขั้นสอน (Presentation) เป็นการเสนอกรณีหรือตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียน ข้อสำคัญจะต้องมีหลาย ๆ กรณี หรือหลาย ๆ ตัวอย่าง ให้มากพอที่จะหาข้อสรุปได้ ฉะนั้นจะทำให้นักเรียนมีนิสัยเสียชอบสรุปจากตัวอย่างเพียงสองสามตัวอย่างเท่านั้น

3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม (Comparison and abstraction) เป็นขั้นหาองค์ประกอบร่วม (Common elements) จากตัวอย่าง หรือกรณีที่กำหนดให้แต่ละกรณี ขั้นนี้ครูต้องระวังอย่ารีบร้อน หรือเร่งเร้าเด็กเกินไป เพราะเด็กยังไม่มีความคิดกว้างขวางเหมือนครู

4. ขั้นสรุป (Generalization) เป็นขั้นสรุปองค์ประกอบร่วมของกรณี หรือตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตมาแล้วสรุปลงเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร เป็นต้น

5. ขั้นนำไปใช้ (Application) เป็นขั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจกฎหรือข้อสรุปที่ทราบแล้ว ว่าสามารถที่จะนำไปใช้ในปัญหาหรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ได้หรือไม่

ขั้นตอนการล่อนของวิธีสอนแบบอุปมาน มีดังนี้

1. ขั้นตอนอธิบายปัญหา (Statement of the problem) ความเข้าใจปัญหา จะเป็นเครื่องช่วยกระตุ้นและเร้าใจนักเรียน ข้อสำคัญปัญหานั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริงของชีวิต และเหมาะสมกับความสามารถ และวุฒิภาวะของเด็ก
2. ขั้นตอนอธิบายข้อสรุป (Generalization) นำเอาข้อสรุป กฎ หรือนิยามทั้งสองส่วนอย่างมาอธิบาย เพื่อจะได้เลือกใช้ในการแก้ปัญหา
3. ขั้นตอนตกลงใจ (Inference) เป็นขั้นเลือกข้อสรุป กฎ หรือนิยามที่จะมาใช้ในการแก้ปัญหา
4. ขั้นพิสูจน์ (Verification) เป็นขั้นพิสูจน์ข้อสรุป กฎ หรือนิยามว่าเป็นความจริงหรือไม่ โดยการปรึกษาครู ค้นคว้าจากตำรา พจนานุกรม สารานุกรม หนังสืออื่น ๆ และจากการทดลอง ข้อสรุปที่ได้พิสูจน์แล้วว่าเป็นความจริง สันนิษได้ว่า เป็นความจริงที่ถูกต้อง¹

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น การดำเนินการล่อนแบบอุปมาน และแบบอุปมานพอจะสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

วิธีสอนแบบอุปมาน มี 5 ขั้น คือ

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานที่จะรับความรู้ใหม่
2. ขั้นล่อน ครูให้ตัวอย่างแก่นักเรียน และนักเรียนได้ทำการพิสูจน์ทดลองด้วยตนเอง
3. ขั้นเปรียบเทียบ นักเรียนนำตัวอย่างต่าง ๆ มาเปรียบเทียบแยกแยะข้อแตกต่างและความสัมพันธ์ รายละเอียดที่เหมือนกัน เพื่อหาองค์ประกอบร่วม

¹ เกษม สุ่มหอม และ คณะ, วิธีสอนทั่วไป (พิษณุโลก : โรงพิมพ์ตระกูลไทย 2518), หน้า 135 - 138.

4. **ชั้นสรุป** เป็นการสรุปองค์ประกอบรวมจากตัวอย่างต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์

5. **ชั้นนำไปใช้** เป็นชั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจกฎเกณฑ์ หรือข้อสรุปนั้น ๆ โดยการทำให้แบบฝึกหัด หรือนำไปแก้ปัญหานั้น ๆ

วิธีสอนแบบอนุমান มี 4 ชั้น คือ

1. **ชั้นเตรียม** เป็นการสร้างความสนใจของนักเรียน หรือเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. **ชั้นสอน** ครูอธิบายกฎ หรือทฤษฎี ให้นักเรียนเข้าใจ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง และให้นักเรียนกระทำการพิสูจน์ด้วยตนเอง

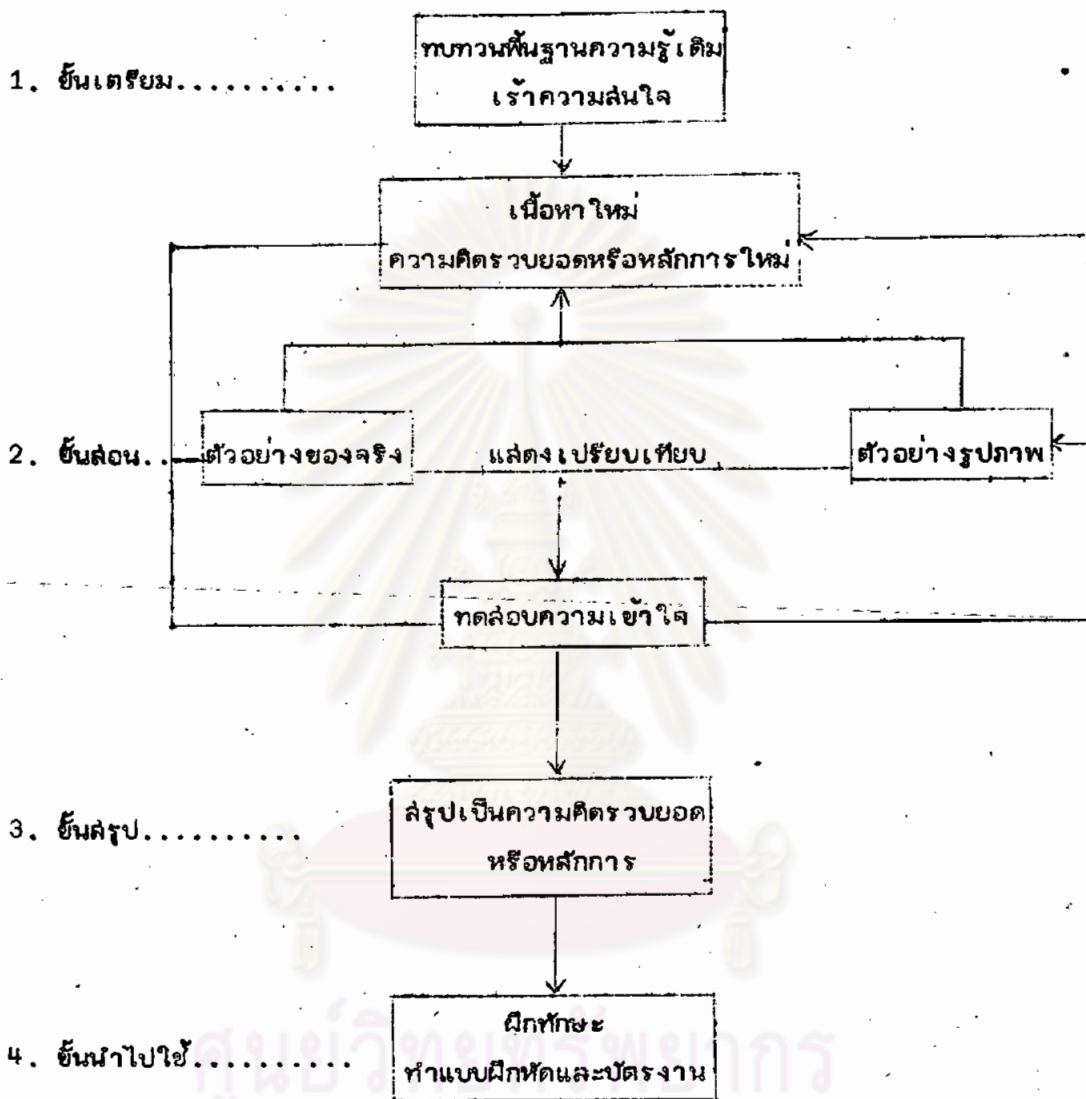
3. **ชั้นสรุป** เป็นขั้นที่นักเรียนสรุปว่ากฎ เกณฑ์ หรือทฤษฎีที่ครูอธิบายนั้นเป็นความจริง

4. **ชั้นใช้** ครูให้นักเรียนนำกฎหรือทฤษฎี ที่พิสูจน์ให้เห็นจริงนั้นไปใช้ในการทำแบบฝึกหัด

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการสอนแบบอนุमानและแบบอนุमान โดยยึดขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ ของ สล่วก. เป็นหลักดังจะเห็นได้ในแผนภูมิที่ 3 และ 4

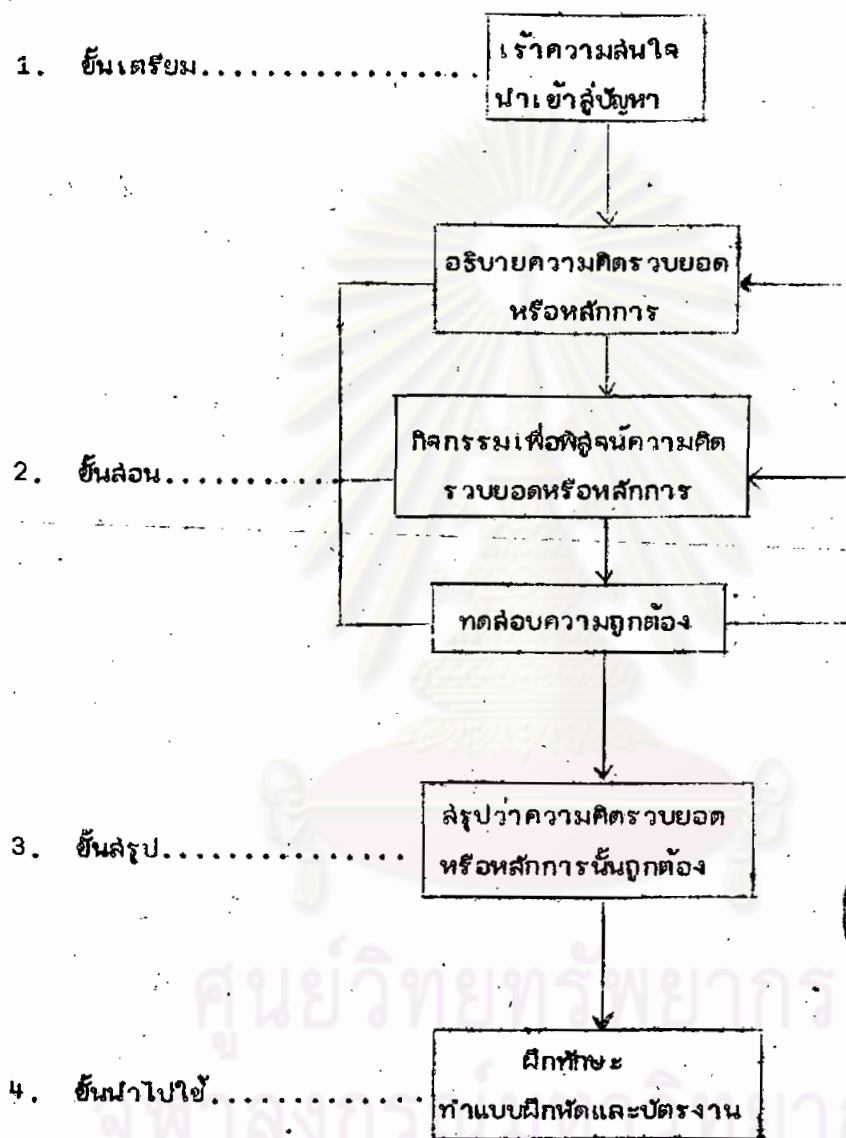
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนของการสอนแบบอุปมาน (Inductive Method)



ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 4 แผนภูมิแสดงขั้นตอนของการสอนแบบอนุมาน (Deductive Method)



ขั้นตอนของการสอนแบบอุปมานมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียม เป็นการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ หรือความคิดรวบยอดใหม่ ซึ่งเป็นการสร้างความสนใจของนักเรียนเพื่อเรียนเนื้อหาใหม่

2. ขั้นสอน แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1 เป็นการสังเกตกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด หรือหลักการ และสัมพันธ์กับจุดประสงค์และเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ โดยพิจารณาเลือกกิจกรรมที่ใช้รูปแบบไปสู่นามธรรม หรือกิจกรรมที่แสดงตัวอย่างเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจน

2.2 เป็นการสังเกตกิจกรรมประเมินผล หรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยให้แข่งขันระหว่างหมู่ หรือแข่งขันรายบุคคล

3. ขั้นสรุป เป็นการสังเกตกิจกรรมให้นักเรียนช่วยกันรวบรวมความคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ที่สอดคล้องกับความคิดรวบยอด หรือหลักการที่กำหนดไว้ในวันเอง ซึ่งขั้นนี้ครูเป็นผู้คอยช่วยแนะแนวทางให้ เพื่อนักเรียนจะได้สรุปตรงกับหลักการที่กำหนดไว้

4. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการให้ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือและปत्रงาน

ขั้นตอนของการสอนแบบอุปมานมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียม เป็นการสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่ปัญหา หรือความคิดรวบยอดใหม่ที่จะสอน

2. ขั้นสอน แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

2.1 ครูอธิบายความคิดรวบยอด หรือหลักการพร้อมทั้งยกตัวอย่างให้เห็นจริง

2.2 เป็นการสังเกตกิจกรรมให้นักเรียนฝึกฝนความคิดรวบยอด หรือหลักการ

2.3 เป็นการสังเกตกิจกรรมประเมินผล หรือทดสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยให้แข่งขันระหว่างหมู่ หรือแข่งขันรายบุคคล

3. ชั้นสรุป เป็นชั้นที่ให้นักเรียนสรุปว่าความคิดรวบยอดหรือหลักการนั้น ถูกต้องหรือไม่ โดยไม่ส่งเสริมให้นักเรียนยอมรับอะไรง่าย ๆ โดยไม่มีเหตุผล ซึ่งชั้นนี้จะต้องให้นักเรียนแสดง เหตุผลประกอบการยอมรับ


4. ชั้นนำไปใช้ เป็นชั้นที่ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการให้ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือและบัตรงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสอนแบบอุปมานและแบบอนุมาน

ในด้านการนำเอาวิธีสอนทั้งสองแบบไปทดลองวิจัยนั้น นวรัตน์ ศิริโชติ ได้ทำการวิจัยถึงผลของวิธีสอนแบบอุปมานและแบบอนุมาน ต่อผลการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและศึกษาความแตกต่างระหว่างเพศในการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 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 มโนทัศน์ที่ใช้สอน คือ เรื่องเซต ผลปรากฏว่า

1. ผลการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมาน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05¹

¹นวรัตน์ ศิริโชติ, "ผลของวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมานต่อการเรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2521), หน้า 37.



ต้นฉบับไม่มีหน้า 38

NO PAGE 38 IN ORIGINAL

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน มีผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดในวิชา-
วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
และ .05 ตามลำดับ

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมานมีความคงทนของความคิดรวบยอดในวิชา-
วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01¹

สำหรับงานวิจัยในต่างประเทศ กิเนธ (Gwyneth) ได้ทดลองเปรียบเทียบการ
สอนระบบเสียงภาษาอังกฤษในเด็กระดับเกรด 2 โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานกับอุปมาน ผล-
ปรากฏว่า จากการเปรียบเทียบคะแนนผลการสอนของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับ
ความมีนัยสำคัญ .05² เช่นเดียวกับ วิลเฮียม เฮอร์เบิร์ต (William Herbert) ที่ได้
ศึกษาเปรียบเทียบการสอนรูปแบบการสร้างประโยคภาษาอังกฤษกับนักศึกษาผู้ใหญ่ที่เรียน
ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานและอุปมาน ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ของ
วิธีสอนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05³

¹ ชาญวิทย์ จรตระการ, "การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมานและอุปมานที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ด้านความคิดรวบยอดและความคงทนของความคิดรวบยอดในวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง
พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3" (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-
วิโรฒ ประสานมิตร, 2524), หน้า 54.

² Elaine Britton Gwyneth, "A comparison of the Inductive
and Deductive Group Approaches in Teaching Selected Phonic
Generalizations to Second Grade Children", Dissertation Abstracts
International, 29(January, 1969): 2141-A.

³ William Herbert, "A Comparison of and Inductive Method
with a Modified Deductive Method in the Teaching of English syntax
Patterns to Adult Learners of English as a Foreign Language,"
Dissertation Abstracts International Vol. 31, No.2 (August, 1970):
747-A.

แต่ เอิร์ล โทมัส (Earl W. Thomas) ทดลองเปรียบเทียบการสอนภาษาอังกฤษ โดยใช้วิธีสอนแบบอุปมานและอนุมาน แก่นิสิตชั้นปีที่ 1 ล่องกลุ่ม ๆ ละ 23 คน ผลการทดลองพบว่า

1. นิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมานได้คะแนนในด้านความเข้าใจศัพท์และการอ่านเอาเรื่องสูงกว่ากลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอนุมาน
2. นิสิตกลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอนุมาน ได้คะแนนด้านความรู้ทางไวยากรณ์และกฎเกณฑ์ข้อบังคับของภาษาสูงกว่ากลุ่มที่ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบอุปมาน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีสอนทั้งสองแบบสอนได้ผลใกล้เคียงกัน¹

* เมื่อพิจารณาผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นนี้ จะเห็นว่า การสอนแบบอุปมานและแบบอนุมานปรากฏผลพอสมควรได้ดังมี แนวข้อเขียน ผลของการสอนแบบอุปมานและแบบอนุมาน

1. วิธีสอนแบบอุปมานจะเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมและใช้ได้ผลดีกับนักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น หรือเหมาะกับวัยที่สามารถแสดงเหตุผล ปฏิบัติความคิดด้วยนามธรรม
2. วิธีสอนแบบอุปมานเหมาะสำหรับเนื้อหาวิชาที่ใช้เหตุผล ฉันทนาการ หรือวิชาที่ส่งเสริมให้เด็กได้ใช้จินตนาการของตนเอง เช่น การอ่านจับใจความ การเขียนเรียงความ เป็นต้น
3. วิธีสอนแบบอนุมานจะเป็นวิธีที่เหมาะสมหรือใช้ได้ผลดีกับนักเรียนระดับชั้นต้น ๆ ซึ่งอายุน้อย เพราะนักเรียนในวัยนี้ยังใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นหรือสรุปประเด็นสำคัญยังไม่ค่อยชัดเจน
4. วิธีสอนแบบอนุมานเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมสำหรับเนื้อหาวิชาที่มีกฎเกณฑ์ เช่น ไวยากรณ์ และกฎเกณฑ์ของภาษา

¹Earl W. Thomas, "A Comparison of Inductive and Deductive Teaching Method in College Freshmen Remedial English." Dissertation Abstracts International, Vol. 3, No.5 (November, 1970): 2268-2269-A.