

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในบทวรรณคดีที่เกี่ยวข้องนี้จะกล่าวตามหัวข้อดังต่อไปนี้ 1. รูปแบบของวิธีการสอน 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอน 3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของวิธีการสอน

วิธีการสอน หมายถึง วิธีการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนและสื่อการสอน เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการสอน (Clark and Starr 1976) วิธีการสอน เป็นตัวแปรหนึ่งในการเรียนการสอนที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียน นักเรียนบางกลุ่มสามารถบรรลุความสำเร็จได้ดีโดยการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบหนึ่ง ขณะเดียวกันนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งก็อาจประสบความสำเร็จอย่างมากเมื่อได้รับการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนอีกแบบหนึ่งที่แตกต่างกัน (Dwyer 1978 1978 : 219) ครูจึงมีหน้าที่เป็นผู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์โดยการจัดหาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการสอนหลาย ๆ วิธีในวิชาที่จะสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน วิธีการสอนมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ในแต่ละยุคแต่ละสมัยก็มักมีผู้คิดค้นวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนอันนำไปสู่ผลการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (Travers 1967 : 142 : ทองจันทร์ หงส์คารมภ์ 2528 : 45)

การสอนที่จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้นครูอาจทำได้หลายวิธี คือ ครูอาจจะเริ่มต้นจากจุดใดจุดหนึ่งที่เด็กสนใจ และเปิดโอกาสให้เด็กได้สำรวจค้นคว้า แก้ปัญหา เพื่อสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์ เรียกการสอนแบบนี้ว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Approach) หรือครูอาจจะเริ่มต้นสอนจากนิยามหรือกฎ เพื่อให้เด็กนำไปใช้ช่วยแก้ปัญหา หาคำตอบที่ต้องการ เป็นวิธีการที่ครูเสนอ เนื้อหาที่จะเรียนทั้งหมดให้กับนักเรียนโดยที่นักเรียนไม่ต้องไปศึกษาสำรวจตามลำพัง และเรียกการสอนแบบนี้ว่าวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Approach) ซึ่งวิธีการสอนทั้งสองแบบต่างก็มีเทคนิคการสอนที่แตกต่างกัน (พรณี ชูชัย 2525 : 170-172)

วิธีการสอนแบบค้นพบ

วิธีการสอนแบบค้นพบ เป็นวิธีการสอนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาคนสำคัญในกลุ่มทฤษฎีนิยม (Cognitivism) เช่น จิน เปียเจท์ (Jean Piaget) เจอรัม เอส บรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) และเดวิด ออซูเบล (David Ausubel) นักจิตวิทยา กลุ่มนี้เชื่อว่าความรู้เป็นกระบวนการมีใช้ผลิตผล ดังนั้นจึง เน้นกระบวนการของการคิดซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในช่วงของการเรียนรู้ของนักเรียน ลักษณะการสอนของครูจึงไม่ได้มุ่งให้นักเรียนท่องจำ แต่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ และนักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล อาจกล่าวได้ว่าวิธีการสอนแบบนี้เน้นตัวนักเรียนเป็นสำคัญ (พรณี ชูทัย 2522 : 136-138, 166) นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่าค้นพบและวิธีการสอนแบบค้นพบ ดังนี้

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึงใน Friedlander 1965 : 27) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า "ค้นพบ" ว่าเป็นเรื่องของการจัดและการ เปลี่ยนเหตุการณ์ไปในทางที่บุคคลจะต้องมองไปไกลกว่าเหตุการณ์ที่เคย เป็นจนเกิดการหยั่งรู้ใหม่

โลว์รี (Lowry 1965 : 27) กล่าวถึงวิธีการสอนแบบค้นพบว่าเป็นวิธีการสอนที่ต้องการให้นักเรียนได้ผ่านการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลด้วยตัวของนักเรียนเอง

ทราฟเทน (Traften อ้างถึงใน ไสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ 2520 : 25) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบ เป็นการแนะให้นักเรียนพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยวิธีอุปนัย (Inductive) โดยครูช่วยให้นักเรียนพยายามใช้ความรู้ที่มีอยู่แล้วเป็นแนวทางในการคิดเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ การสอนตามวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามซักถามนักเรียนในคำถามต่าง ๆ เพื่อไปสู่การแก้ปัญหา และค้นพบสิ่งที่ต้องการจะรู้ด้วยตนเอง

เบล (Bell 1978 : 241) ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าการค้นพบหมายถึงการได้ความรู้มาด้วยตนเอง โดยใช้สติปัญญาหรือข้อมูลที่มีอยู่ของบุคคลนั้น การเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เป็นผลของการถ่ายโยงข้อมูลของผู้เรียนจนค้นพบข้อมูลใหม่ ซึ่งผู้เรียนอาจใช้วิธีการคาดคะเน การกำหนดสมมติฐาน หรือหาความเป็นจริงทาง



ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขบวนการอุปนัยหรือนิรนัย (Inductive or Deductive Process) การสังเกต และการประมาณการ

พรพรตทิพย์ ม้ามณี (2520 : 24) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ใช้การเดา การคาดการณ การลองทำผิด-ทำถูก เพื่อหาความคิดต่าง ๆ ที่จะนำไปสัมพันธ์ระหว่างความคิดใหม่กับความคิดเก่า หรือเป็นการสอนจากตัวอย่างสู่กฎ

ยุพิน พิพิธกุล (2519 : 50) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนซึ่งเน้นที่ตัวนักเรียน ครูมีบทบาทเพียงแนะผู้เรียนให้เชื่อในความคิดใหม่ ๆ ต่อสิ่งที่ผู้เรียนได้สะสมไว้แล้วในประสบการณ์การเดา การลองผิดลองถูก นำมาใช้ในวิธีการสอนแบบค้นพบ เพื่อจะสัมพันธ์ความคิดใหม่นี้กับความคิดรวบยอดที่มีอยู่เดิม

พรพรตทิพย์ ชูทัย (2522 : 167) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่นักเรียนได้รับคำแนะนำจากครูอย่างมีขอบเขตจำกัด หรือแทบจะไม่มีเลย เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหา

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นจึงพอสรุปความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบเป็น 2 นัยด้วยกัน คือ นัยแรก หมายถึง ขบวนการการแก้ปัญหาที่นำไปสู่การค้นพบ ความหมายนัยที่สอง หมายถึง ผลที่นักเรียนพบซึ่งแตกต่างกับของเดิม โดยนักเรียนอาจใช้ขบวนการของอุปนัยหรือนิรนัย หรืออาจใช้ขบวนการอุปนัยและนิรนัยไปพร้อม ๆ กัน การถามตอบ การสาธิตการทดลอง การอภิปราย เป็นต้น (สุชน อ่องศดา 2523 : 14 : ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 138-139)

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (Lardizabal, et al. 1970 : 159) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้ดังนี้

1. พิจารณาแยกแยะและสำรวจปัญหา เพื่อทำความเข้าใจปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานที่จะใช้แก้ปัญหา
3. ทดลองและรวบรวมข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา
4. เลือกเห็นวิธีการแก้ปัญหาที่ทดลองแล้ว โดยทดสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
5. ตัดวิธีแก้ปัญหาที่ไม่อาจพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ออกไป แล้วสรุปผลความเป็นจริง

นักการศึกษาหลายคนได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้หลายแบบ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

กอร์แมน (Gorman อ้างถึงในพรณี ชูทัย 2522 : 176) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการเสนอแบบค้นพบออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบอุปมา (Inductive) เป็นกระบวนการซึ่งสรุปสิ่งที่เห็นว่าเป็นจริงสำหรับคนหนึ่งว่าเป็นจริงสำหรับคนทั่ว ๆ ไป หรืออะไรที่เป็นจริงในเวลาหนึ่งก็จะเป็นจริงในสถานการณ์ที่คล้าย ๆ กันตลอดเวลา
2. แบบทดลอง (Experimental) เป็นการสรุปกฎเกณฑ์ซึ่งได้มาจากการสังเกตข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ติดต่อกันไปเรื่อย ๆ มีลักษณะลองผิดลองถูก
3. แบบโต้ตอบ (Dialectical) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลโดยทั่วไป จะใช้วิธีการถาม-ตอบ เพื่อที่จะพิจารณาตัดสินความเที่ยงตรงของสิ่งนั้น ๆ

สำหรับวิธีการสอนแบบค้นพบทั้ง 3 แบบ เปียเจท์ มีความเห็นว่าแบบอุปมา และแบบทดลองเหมาะสำหรับเด็กที่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาอยู่ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิงรูปธรรม (Concrete Operation) แต่ก็สามารถนำไปใช้กับเด็กที่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาอยู่ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิงนามธรรม (Formal Operation) ได้ถ้าสิ่งที่นำมาให้เด็กเรียนนั้นเป็นสิ่งที่ใหม่สำหรับเด็กจริง ๆ ส่วนแบบโต้ตอบเหมาะสำหรับเด็กที่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาอยู่ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งสามารถคิดหาเหตุผลและตั้งสมมติฐาน โดยที่ในระดับนี้จะเน้นเกี่ยวกับการพิสูจน์ให้เห็นจริง

บริกส์ และคณะ (Briggs, et al. 1968 : 216-240) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบ ออกเป็น 5 แบบ คือ

1. การค้นพบโดยบังเอิญ (Fortuitous) เป็นการสอนที่ครูไม่ชี้แนะให้ไม่ว่ากรณีใด ๆ แต่นักเรียนจะค้นพบจากการศึกษาด้วยตนเอง
2. การค้นพบจากการจัดสถานการณ์ของครู (Free and Exploratory) ซึ่งครูจะจัดเตรียมอุปกรณ์และกำหนดสถานการณ์ที่จำเป็นให้ ไม่มีการซักถาม นักเรียนใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดให้

3. การค้นพบจากการแนะแนวทาง (Guided discovery) เป็นการสอนที่ครูจัดเตรียมคำถามเริ่มต้น ลักษณะของการถามเป็นการถามแบบให้นักเรียนคิด บางครั้งอาจจะมีอุปกรณ์ประกอบด้วย

4. การค้นพบโดยการชี้แนะ (Directed discovery) เป็นการสอนที่ครูชี้แนะทางให้ค้นพบสิ่งที่ต้องการจะสอน

5. การค้นพบจากโปรแกรม (Programmed discovery) มีลักษณะคล้ายการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งมีบัตรงานสั่งให้นักเรียนทำไปตามขั้นตอน

คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, Davis and Henderson 1975 : 167-168) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การค้นพบจากการแนะแนวทาง (Guided discovery) เป็นวิธีการสอนที่ครูพยายามจะดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในตัวนักเรียนออกมาใช้ โดยอาศัยคำถามหรือการอธิบายที่ได้เตรียมไว้เป็นอย่างดี เพื่อนำเด็กไปสู่การค้นพบ ความคิดรวบยอด หรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ

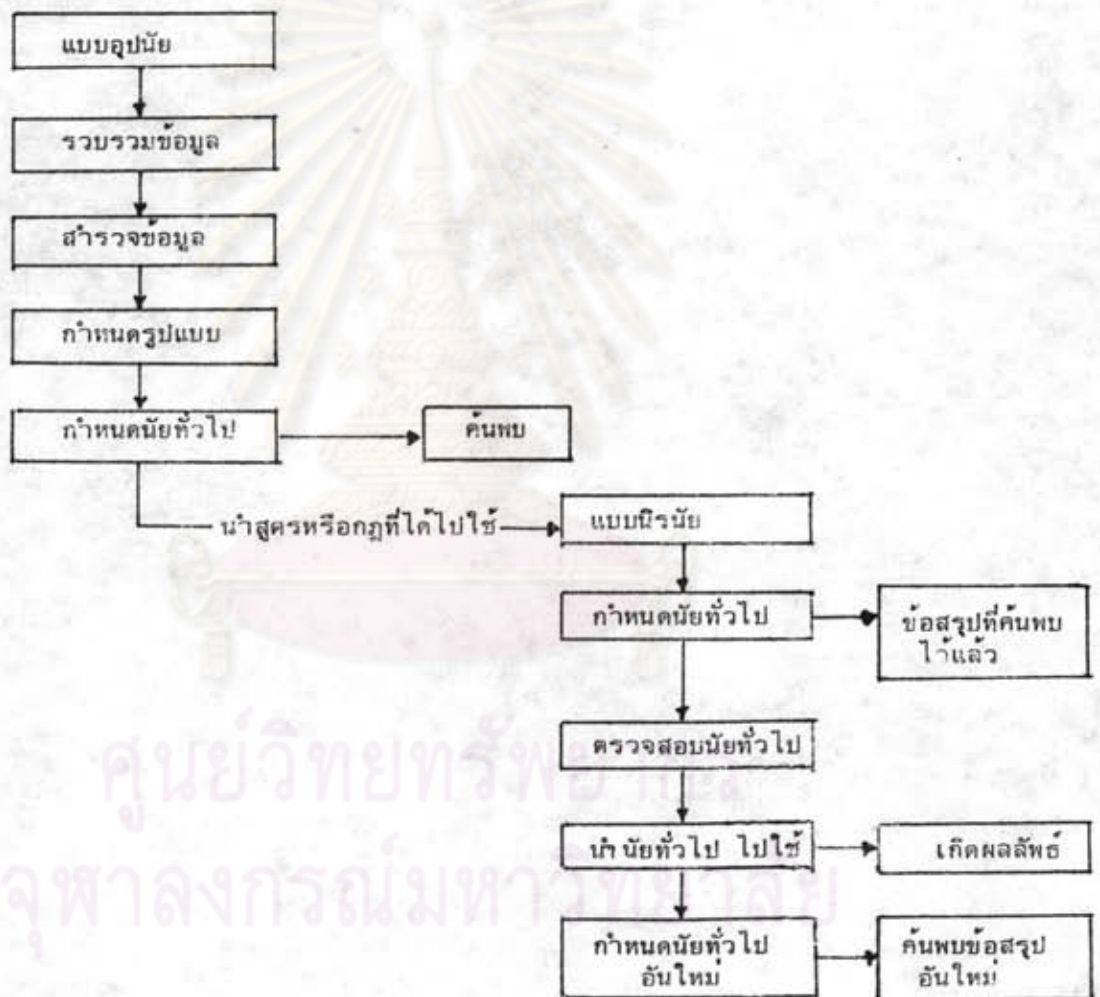
2. การค้นพบอย่างแท้จริง (Pure discovery or Unguided discovery) เป็นการสอนซึ่งครูคาดหวังว่านักเรียนควรจะเข้าถึงความคิดรวบยอด หรือหลักการต่าง ๆ ด้วยตนเอง อาจจะอาศัยการแนะนำบ้างเพียงส่วนน้อยหรือไม่ต้องแนะนำเลย ยกเว้นการอธิบายเกี่ยวกับคำศัพท์หรือข้ออ้างอิง

ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัยไปสู่การค้นพบ

วิธีการสอนแบบอุปนัย เป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม ซึ่งนักเรียนใช้เหตุผลจากตัวอย่างต่าง ๆ ไปสนับสนุนให้พบข้อสรุป โดยใช้ความรู้สึกลึกซึ้งของตนเองและเหตุผลทางตรรกวิทยาบางอย่าง เพื่อมากำหนดข้อสรุปสิ่งที่นักเรียนพบจากการสังเกต

วิธีการสอนแบบนิรนัย เป็นการสอนจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย ซึ่งนักเรียนใช้ความคิดรวบยอดและหลักการคณิตศาสตร์ นิยาม ทฤษฎี โดยใช้เหตุผลทางตรรกวิทยา และความรู้สึกลึกซึ้งของตนเองบางอย่างเพื่อกำหนดข้อสรุป ความคิดเชิงนามธรรม หรือพบข้อสรุปอื่น

จะเห็นว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัยนั้นมิใช่วิธีการสอนที่แตกต่างกัน แต่เราสามารถนำวิธีการสอนทั้งสองวิธีมาใช้ร่วมกันเพื่อนำไปสู่การค้นพบได้เช่นกัน (Bell 1978 : 244 : Cooney, Davis and Henderson 1975 : 142-173 : Michales, Crossman and Scott 1975 : 132-133) แต่เป็นการค้นพบคนละตอน วิธีการสอนแบบอุปนัยจะค้นพบคนแรก แล้วเอาผลนั้นมาใช้กับวิธีการสอนแบบนิรนัยและทำให้ค้นพบคนที่สอง ดังแผนภูมิต่อไปนี้ (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 138-139)



แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัยไปสู่การค้นพบ

วิธีการสอนแบบค้นพบที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แบ่งลำดับขั้นตอนของการสอนไว้ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน บอกเรื่องที่จะสอน จุดประสงค์ของบทเรียน และให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียน
2. ชี้นำสอน ใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย เพื่อให้ นักเรียนค้นพบข้อสรุปในตอนแรก แล้วนำข้อสรุปที่ได้มา ใช้กับวิธีการสอนแบบนิรนัย เพื่อค้นพบข้อสรุปในตอนที่สอง โดยอาศัยเทคนิคการโต้ตอบ เพื่อเป็นการแนะแนวทางให้ค้นพบ
3. ชี้นำไปใช้ ให้นักเรียนนำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินผลว่านักเรียนเกิดการค้นพบจริงหรือไม่

ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนแบบค้นพบ (Cooney, Davis and Henderson 1975 : 160-169 : โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ 2520 : 27 : พรณี ชูทัย 2522 : 167-178 : บุพิน พิพิธกุล 2524 : 148-149)

ข้อดี

1. เป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล
2. ช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่ค้นพบได้นาน และเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
3. นักเรียนมีความมั่นใจ เพราะนักเรียนเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างเข้าใจจริง
4. ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาทางด้านความคิด
5. วิธีการสอนแบบค้นพบสามารถใช้ในการทดสอบสิ่งที่มีความหมายของการค้นพบ เช่น การอธิบายหลักเกณฑ์ต่าง ๆ
6. การเรียนรู้แบบค้นพบ ก่อให้เกิดแรงจูงใจ ความพึงพอใจในตนเองต่อการเรียนสูง
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ถูกกำหนดโดยครู
8. ทักษะที่เรียนจากการค้นพบ จะถ่ายทอดไปยังการเรียนเรื่องใหม่ได้โดยง่าย
9. เหมาะกับนักเรียนที่ฉลาดมีความเชื่อมั่นในตนเองและมีแรงจูงใจสูง

ข้อเสีย

1. ต้องใช้เวลาในการสอนมาก
2. ไม่เหมาะกับชั้นเรียนที่นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมาก เพราะนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าจะเกิดความท้อแท้ใจเมื่อเห็นเพื่อนในห้องทำได้
3. วิธีการสอนแบบค้นพบเหมาะสำหรับเนื้อหาบางตอน และเนื้อหาที่ไม่เคยเรียนมาก่อนเท่านั้น
4. วิธีการสอนแบบค้นพบที่ต้องคิด เหตุผลและคั้งสมมติฐานไม่เหมาะสมกับนักเรียนในวัยที่ไม่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรม
5. นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าเฉลี่ย จะมีความยุ่งยากใจมากในการเรียนโดยวิธีนี้
6. บางครั้งนักเรียนมีความยุ่งยากใจที่ต้องสรุปบทเรียนด้วยตนเอง

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ใช้กันมาเป็นเวลานาน และเป็นวิธีการสอนที่ยังมีความจำเป็นต้องใช้กันอยู่มาก โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาซึ่งมีหลายสิ่งหลายอย่างที่คงเรียนโดยอาศัยการสอนด้วยวิธีนี้ แม้แต่ในชั้นมัธยมศึกษาและมหาวิทยาลัยก็ยังใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ในการสอนบางเรื่องที่มีเนื้อหายาก และนักเรียนไม่มีแหล่งค้นคว้า (วีระพันธ์ ส่องสว่าง 2524 : 44 ; ยุพิน พิพิธกุล 2523 : 70)

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ครูจะเป็นผู้บอก อธิบาย หรือแปลความเพื่อให้ความหมายชัดเจนขึ้น เมื่อครูต้องการที่จะให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องใด (Lardizabal, et al 1970 : 68 ; Conney, Davis and Henderson 1975 : 132) ครูจะเป็นผู้ให้ทั้งนิยาม กฎเกณฑ์ และวิธีการแก้ปัญหาโดยที่ครูจะเสนอเนื้อหาของบทเรียนทั้งหมดที่นักเรียนต้องเรียนในลักษณะที่จัดเรียงเป็นระเบียบเพื่อให้สามารถนำไปใช้ และถ่ายทอดการเรียนรู้ได้โดยที่นักเรียนไม่ต้องไปค้นคว้าตามลำพัง (De-Cecco 1968 : 70 ; Ashlock and Herman 1970 : 133) แหล่งความรู้ส่วนมากได้จากแบบเรียนสื่อการเรียนการสอน และจากประสบการณ์ของครู (Gerlach and Ely 1971 : 15) วิธีการสอนแบบบอกให้รู้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในกรณีต่อไปนี้ (วีระพันธ์ ส่องสว่าง 2525 : 45-46 ; ไพศาล หวังพานิช 2526 : 187)

1. เมื่อต้องการให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนในเรื่องที่ยังไม่มีความรู้
2. เมื่อ เรื่องที่จะเรียนนั้น นักเรียนจำต้องเข้าใจตอนหนึ่งตอนใดของเรื่องเสียก่อน จึงจะเข้าใจเรื่องทั้งหมดได้
3. เมื่อต้องการให้นักเรียนเรียนรู้กฎหรือสูตรในเวลาอันรวดเร็ว
4. เมื่อการอธิบายของครูทำให้นักเรียนเข้าใจความรู้เรื่องนั้นได้ดี และประหยัดเวลากว่าวิธีอื่น ๆ อีกทั้งสามารถสอนเป็นกลุ่มใหญ่ได้
5. เมื่อต้องการ เน้นลักษณะหรือความสำคัญของ เนื้อหา นั้น ๆ
6. เมื่อต้องการ เน้นย้ำในข้อบกพร่องต่าง ๆ ของนักเรียน
7. เมื่อแนวความคิดหรือหลักการนั้นจะเรียนรู้ได้โดยการอธิบายเท่านั้น
8. เมื่อใช้วิธีอื่นแล้วได้ผลไม่คุ้มค่างัย เวลาและค่าใช้จ่ายที่เสียไป

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (Lardizabal, et al 1970 : 68-70) ได้กล่าวถึง ลำดับขั้นของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ ดังนี้

1. ขั้นนำ (Approach) ครูจะกระตุ้นนักเรียนโดยใช้ประสบการณ์เดิมสัมพันธ์กับ ประสบการณ์ของบทเรียนใหม่ และบอกกล่าว เรื่องที่จะสอนให้นักเรียนทราบล่วงหน้า
2. ขั้นสอน (Presentation) ครูใช้การอธิบายโดยยึดหลักเกณฑ์ ดังนี้
 - 2.1 สัมพันธ์บทเรียนใหม่กับประสบการณ์เดิม
 - 2.2 เตรียมสื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยประกอบการอธิบาย
 - 2.3 อธิบายโดยใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น
 - 2.3.1 ใช้การ เปรียบเทียบและเล่าเรื่อง
 - 2.3.2 การแสดงให้ดู
 - 2.3.3 การใช้หุ่นจำลอง
 - 2.3.4 การสาธิต เป็นต้น
3. ขั้นนำไปใช้ (Application) ขั้นนี้จะแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจการอธิบายหรือไม่ ซึ่งอาจทำได้โดยมีการทดสอบ ใ้งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ

ส่วน คูเนย์, เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, Davis and Henderson 1975 : 114-130) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ ดังนี้

1. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction Moves)
 - 1.1 เน้นความสนใจ (Focus Move) เป็นการบอกกล่าวเรื่องที่จะสอน
 - 1.2 บอกจุดประสงค์ (Objective Move) เป็นการอธิบายเป้าหมายของบทเรียน
 - 1.3 กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ (Motivation Move) เน้นให้เห็นประโยชน์ในการเรียน
2. การให้ความรู้ (Assertion Moves) ครูอธิบายหรือบอกกฎต่าง ๆ
3. การยกตัวอย่าง (Instantiation Moves) ยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับกฎที่ครูได้บอกไว้
4. การนำไปใช้ (Application Moves) เป็นการนำเอากฎหรือหลักเกณฑ์มาใช้
5. การตีความ (Interpretation Moves) เป็นขั้นตอนที่ครูอธิบายใหม่เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่ได้กล่าวมาแล้ว
6. การยกตัวอย่างตรงข้าม (Counter Example Moves) เป็นการยกตัวอย่างในกรณีของการขัดแย้ง
7. การให้เหตุผล (Justification Moves) เป็นการให้เหตุผลยืนยันข้อสรุปนัยทั่วไปหรือกฎต่าง ๆ ว่าเป็นจริงแล้วได้รับการยอมรับแล้ว

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แบ่งลำดับขั้นตอนของการสอนไว้ดังนี้

1. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน บอกเรื่องที่จะสอน จุดประสงค์ของบทเรียน และให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียน
2. ชื่นสอน ใช้การอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหารายละเอียดต่าง ๆ ของบทเรียน บอกกฎต่าง ๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับกฎ
3. ชื่อนำไปใช้ ให้นักเรียนนำกฎหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ (ละออ กาญจนะวณิช และคณะ
2516 : 77-78 : วีระพันธ์ ส่องสว่าง 2525 : 48)

ข้อดี

1. ครูผู้สอนสามารถอธิบายสิ่งที่ต้องการจะสอนได้ตรงวัตถุประสงค์
2. สอนเนื้อหาได้มาก และสอนนักเรียนได้เป็นกลุ่มใหญ่
3. ประหยัดวัสดุ อุปกรณ์ และเวลาได้มาก
4. ครูสามารถกำหนดเนื้อหาได้ว่าจะสอนได้เท่าใด จะจบเมื่อใด เพราะสามารถยึดหยุ่นการเรียนการสอนได้ นอกจากนั้นครูอาจขยายหรือเพิ่มเติมเนื้อหาที่มีอยู่ในบทเรียนได้
5. ครูสามารถปลูกฝังแนวความคิดและเจตคติที่พึงปรารถนาได้

ข้อเสีย

1. ไม่สนองหลักจิตวิทยา เพราะเด็กจะถูกกำหนดให้ทำกิจกรรม เป็นการสอนที่ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ครูอาจจะอธิบายเร็วหรือช้าเกินไป ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย
3. ไม่ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่ม เพราะนักเรียนมักจะเรียนรู้โดยการจำหรือฝึกหัดซ้ำ ๆ
4. เน้นเนื้อหาของวิชามากเกินไป จนทิ้งการพัฒนาในด้านอื่น ๆ
5. นักเรียนไม่มีโอกาสค้นคว้า ใคร่ครวญหาเหตุผลด้วยตนเอง ได้แต่รับฟังจากคำบอกเล่าของครูเท่านั้น ทำให้นักเรียนขาดความพยายามที่จะคิดแก้ปัญหา หรือค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม

จะเห็นว่าวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ คือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ มีเทคนิคการสอนที่ต่างกัน แต่มีใช้ว่าวิธีการหนึ่งจะดีกว่าอีกวิธีหนึ่ง หรือมีใช้ว่าใช้วิธีหนึ่งแล้วจะใช้อีกวิธีหนึ่งไม่ได้ (พรณี ชูทัย 2522 : 172) ทั้งนี้เพราะในด้านการเรียนการสอนผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของครู วิธีการสอนบางอย่างอาจจะต้องการผู้เรียนที่มีความสามารถมากกว่าอีกวิธีการสอนหนึ่ง (รัตนารักษ์ ถีตะแก้ว 2529 : 5) วิธีการสอนที่ดีจะต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีและเร็วขึ้น (กิตติ พัฒนตระกูลสุข 2523 : 22) ความพร้อมในการเรียนรู้

ของนักเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญมากในการศึกษา เพราะเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การทำ
ความเข้าใจกับความพร้อมของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นสภาพการเรียนการสอนอย่างไร ก็นับเป็น
ขั้นใดขั้นแรกที่จะนำไปสู่ความสำเร็จได้มาก (อาเรีย โพรทัสนชัย 2517) ธอนไดค์ (Thorndike
อ้างถึงใน วรรณภา ดวงชัยปิติ 2520 : 15) เห็นว่าความพร้อมเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของ
การเรียนรู้ เพราะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับสภาพความพร้อมของ
ผู้เรียนเป็นอย่างมาก ดังนั้นอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ความพร้อมในการเรียนคือสภาพของผู้เรียน
ที่เหมาะสมกับการเรียนหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เพราะผู้เรียนมีวุฒิภาวะทางกายเพียงพอ
มีประสบการณ์เดิมที่เหมาะสม มีสภาพอารมณ์และการปรับตัวที่ดี ได้รับวิธีการสอนและการใช้
อุปกรณ์การสอนที่ก่อให้เกิดความสนใจและความต้องการที่จะเรียน

ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นหลักเกณฑ์สำคัญข้อหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการ เสริมสร้าง
ความพร้อมในการเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจแบ่งออกได้ เป็น 2 ลักษณะ ลักษณะแรก
คือ ความแตกต่างที่มีมาแต่กำเนิด เช่น พันธุกรรม เซาว์ปัญญา ลักษณะที่สองคือ ความแตกต่าง
ที่มนุษย์สร้างขึ้น โดยได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ในทางจิตวิทยาความแตกต่างระหว่าง
บุคคลมีได้หลายลักษณะที่สำคัญ คือ ความแตกต่างทางระดับความเจริญเติบโตทางสติปัญญา เพศ
ความสนใจ และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (วรวิทย์ รัชชา 2504 : 27-33) ดังนั้น การสอน
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีระดับความเจริญเติบโตทางสติปัญญาอยู่ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิง
นามธรรม หรือเด็กที่มีอายุระหว่าง 11-15 ปี และมีความแตกต่างกันในเรื่องระดับสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องเลือกโปรแกรมช่วยสอนที่มี
วิธีการเสนอ เนื้อหาของบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ผล
ทางการเรียนสูงขึ้น เปียเจท์ (Piaget อ้างถึงใน พรรณี ชูทัย 2522 : 59, 65, 117,
175) เห็นว่า การเสนอเนื้อหาของบทเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบจะเหมาะสมสำหรับเด็ก
ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งเป็นขั้นที่สามารถสร้างทฤษฎี และตั้งสมมติฐานอย่างมี
เหตุผลเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน ตลอดจน
สามารถแก้ปัญหาที่เป็นนามธรรมได้ และยังเหมาะสมสำหรับผู้เฉลียวฉลาดมีความเชื่อมั่นในตนเอง
และมีแรงจูงใจสูง ส่วนผู้ที่มีความสามารถต่ำจะมีความยุ่งยากใจมากในการเรียนด้วยวิธีนี้ แต่
ออสูเบล (Ausubel อ้างถึงใน พรรณี ชูทัย 2522 : 59, 172-173) กลับมีความเห็นว่า

การเสนอเนื้อหาของบทเรียนสำหรับเด็กในชั้นปฏิบัติการความคิด เชิงนามธรรม วิธีการสอนแบบบอกให้รู้จะเหมาะสมกว่า เพราะเด็กวัยนี้สามารถเข้าใจเรื่องราวคำอธิบายต่าง ๆ ได้ดี สามารถเชื่อมโยงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เรียนได้ง่ายโดยวิธีการสอนแบบนี้ สำหรับวิธีการสอนแบบค้นพบจะเหมาะสมในการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาบางอย่างสำหรับเด็กในชั้นปฏิบัติการความคิดเชิงรูปธรรม หรือเด็กที่มีอายุระหว่าง 7-11 ปี ซึ่งเป็นวัยที่มีพัฒนาการจนอยู่ในขั้นที่สามารถใช้สมองคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่วิธีการนี้จะไม่เหมาะสมเมื่อเด็กโตขึ้น มีความรู้ และประสบการณ์มากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ทั้งของในประเทศและต่างประเทศที่ได้มีผู้เคยศึกษาวิจัยมาแล้วพอจะสรุปผลของการวิจัยที่ได้ออก เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 วิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ให้ผลไม่แตกต่างกัน

กลุ่มที่ 2 วิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ให้ผลแตกต่างกัน วิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลดีกว่าวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

กลุ่มที่ 3 วิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ให้ผลแตกต่างกัน วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ให้ผลดีกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ

กลุ่มที่ 1

ไรเมอร์ (Reimer 1969 : 626-A) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้วิธีการสอนแบบแนะแนวทางให้ค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ในระดับวิทยาลัยสำหรับนักเรียนใหม่ที่ไมเลือกวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก มีนักศึกษาในการทดลอง 104 คน พบว่าวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ให้ผลไม่แตกต่างกัน และนอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนและระดับความสามารถ

กริฟและเดวิส (Grieve and Davis 1969 : 626-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ในลำดับของการจัดเนื้อหาที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในวิชาภูมิศาสตร์ และได้เพิ่มตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ

รูปแบบการคิด (Cognitive Style) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ พวกที่สามารถวิเคราะห์ และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนของสิ่งเราได้ (Analytic) และพวกที่ไม่สามารถวิเคราะห์และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนได้ (Global) สำหรับผู้เข้ารับการทดลองเป็นเด็กเกรด 9 จำนวน 117 คน เรียนวิชามaths เป็นเวลา 11 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนจำแนกตามเพศ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในวิธีการสอน รูปแบบการคิด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนและรูปแบบการคิด

เมเยอร์ และกรีน (Mayer and Greeno 1972 : 165-173) ได้ศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของวิธีการสอน 2 แบบ คือ วิธีการสอนที่เน้นการคำนวณจากสูตร เริ่มจากการใช้สูตรและวิธีการใช้สูตร และวิธีการสอนที่เน้นความหมายของตัวแปรในสูตร เริ่มด้วยการบอกความหมายของตัวแปรในสูตรและความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้น ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในการกระทำของผู้เข้ารับการทดลองทั้งสองกลุ่ม

อีแกน และกรีน (Egan and Greeno 1973 : 85-97) ได้ศึกษาผลของความถนัดและวิธีการสอนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยเปรียบเทียบวิธีการสอน 2 แบบ คือ วิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง และวิธีการสอนแบบเรียนรู้จากกฎเกณฑ์ พบว่า ผู้เข้ารับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง และผู้เข้ารับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบเรียนรู้จากกฎเกณฑ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ไม่แตกต่างกัน

แมคCreary (McCreary 1976 : 4432-A-4433-A) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของวิธีการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบ แบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และแบบบรรยายมีคำอธิบายประกอบ ในวิชาคณิตศาสตร์กับนักศึกษาระดับวิทยาลัยปีที่ 1 จำนวน 3 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 81 คน ทั้งนี้เพื่อจะศึกษาเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษาและการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางคณิตศาสตร์ พบว่าเมื่อพิจารณาคะแนนสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษา และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของวิธีการสอนทั้ง 3 วิธีไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษาที่มีสติปัญญาสูงวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลดีกว่า สำหรับนักศึกษาที่มีสติปัญญาดำวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้ผลดีกว่า



กลุ่มที่ 2

คีส (Keese 1972 : 1589-A-1590-A) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของวิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบรรยายที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และระดับของความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ พบว่าสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบดีกว่าแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบมีคะแนนสัมฤทธิ์ผลดีกว่ากลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและต่ำซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบ มีเจตคติทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบ มีเจตคติทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ

มาร์ลิน (Marlin 1975 : 240-A-241-A) ได้ศึกษาถึงผลที่ได้รับจากการทดลองด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ แบบบอกให้รู้ และการใช้ลำดับขั้นของการเสนอสื่อการเรียนในการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาว่า ผลที่ได้รับและผลปฏิกริยาต่อกันด้านเพศ ด้านความสามารถ (สูงกับต่ำ) และศึกษาเกี่ยวกับผลที่ได้รับของการจัดการถ่ายโยงการเรียนรู้อิง 7 แบบ ให้นักเรียนในการทดลองจำนวน 140 คน ผลการวิจัยพบว่า จากการสังเกตนักเรียนที่มีความสามารถสูงมีความแตกต่างกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำทุก ๆ ด้านอย่างมีนัยสำคัญ ผลของการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบแล้วจัดลำดับขั้นให้กฎเกณฑ์ และตัวอย่างให้ผลดีกว่าการสอนแบบให้กฎเกณฑ์ และตัวอย่างวิธีเดียวอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนชายที่มีความสามารถสูงมีการแสดงออกมากกว่านักเรียนหญิงที่มีความสามารถสูง นักเรียนหญิงในกลุ่มสูงได้คะแนนดีกว่านักเรียนหญิงในกลุ่มต่ำ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มต่ำสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายกลุ่มต่ำ

สมิธ (Smith 1976 : 5879-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบบรรยายแบบชี้แนะให้ค้นพบ และแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ในวิชาคณิตศาสตร์กับนักศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นการสอนแบบบรรยาย 23 คน สอนแบบชี้แนะให้ค้นพบ 20 คน และสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม 17 คน ทั้งนี้เพื่อจะศึกษาเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากวิธีการสอนทั้ง 3 แบบ ในด้านระดับเบื้องต้นของความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสนใจ

ทางคณิตศาสตร์ และการศึกษาคณิตศาสตร์เพื่อเดิมนอกเวลา พบว่า สัมฤทธิ์ผลของนักเรียนกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำของวิธีการสอนทั้ง 3 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจกับสัมฤทธิ์ผลของวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบใช้บท เรียนแบบโปรแกรมมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังไม่สรุปได้ว่าวิธีการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบและแบบใช้บท เรียนแบบโปรแกรมดีกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย แต่จากการสังเกตพบว่า นักเรียนที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บท เรียนแบบโปรแกรมและวิธีการสอนแบบบรรยาย

กอบกุล สังขะมัลลิก (2523 : 182) ได้ศึกษาถึงวิธีการสอนแบบค้นพบ และวิธีการสอนแบบบรรยายกับเนื้อหาวิชาตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ 101 สำหรับนักศึกษา ป.กศ. สูง วิทยาลัยครูอุบลราชธานี เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของสัมฤทธิ์ผลทางการ เรียนของวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบ เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ โดยใช้นักศึกษาในการทดลองจำนวน 26 คน ตัวแปรที่จะศึกษา ได้แก่ วิธีการสอน ระดับความสามารถ และเพศ พบว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่มีความสามารถสูง สูงกว่าสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษากลุ่มที่มีความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างระดับความสามารถกับวิธีการสอนเจตคติของนักศึกษาต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมีแนวโน้มไปในทางบวกมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

บุยุรี ศรีทอง (2523 : 196) ได้ศึกษาถึงแนวโน้มของการสอนเรื่องเส้นตรง โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย สำหรับนักศึกษา ป.กศ.สูง วิชา เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา เพื่อศึกษาแนวโน้มของผลการสอน ความคงทนของการเรียนรู้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอน เพศ ระดับ ความสามารถ และเจตคติต่อวิธีการสอน 2 แบบ โดยใช้นักศึกษาในการทดลองจำนวน 34 คน พบว่า แนวโน้มของผลการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายแตกต่างกัน ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแตกต่างกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอน เพศ และระดับความสามารถของนักศึกษาทั้งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ ความคิดทนความรู้ของวิธีการสอนทั้ง 2 แบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักศึกษาส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

ปกรณัม จันทรศิริ (2523 : 154) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้กระบวนการสอนที่แตกต่างกันในเรื่องการจัดลำดับและการจัดหมู่ สำหรับนักศึกษา ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูฉะเชิงเทรา เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน การส่งวนความจำ และเจตคติต่อวิธีการสอน 2 แบบของนักศึกษา เมื่อเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย โดยใช้นักศึกษาในการทดลองจำนวน 24 คน พบว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของวิธีการสอนทั้ง 2 แบบแตกต่างกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกัน ความคงทนของการเรียนรู้ทั้งสองวิธีการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยวิธีการสอนแบบค้นพบมีความคิดทนความรู้นานกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย นักศึกษาส่วนใหญ่มีเจตคติดีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

กลุ่มที่ 3

เวอเธน (Worthen 1968 : 47-49) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองซึ่ง เป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุมของมโนทัศน์ในลำดับสุดท้ายของการสอน และวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ซึ่ง เป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุมของมโนทัศน์ในลำดับแรกของการสอน ในขั้นตอนหรือลำดับของการจัดเนื้อหาวิชา ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเด็กเกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 538 คน เรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าในการวัดการเรียนรู้ครั้งแรก (initial learning) การสอนด้วยวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ดีกว่าการสอนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง

พงษ์ศิริ พานิช (2523 : 143) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติที่มีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิงห์บุรี จำนวน 46 คน พบว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ สัมฤทธิ์ผลของนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่สามารถแยกได้ว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีการสอนแบบใดมากกว่ากัน

พัชรินทร์ กรฐินสมมิตร (2523 : 117) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สองแบบเรื่องภาคตัดกรวย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโคกกระเทียมวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี เพื่อศึกษาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติที่มีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย โดยใช้นักเรียนในการทดลองจำนวน 42 คน พบว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนทั้ง 2 แบบกับระดับความสามารถของนักเรียนทั้งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

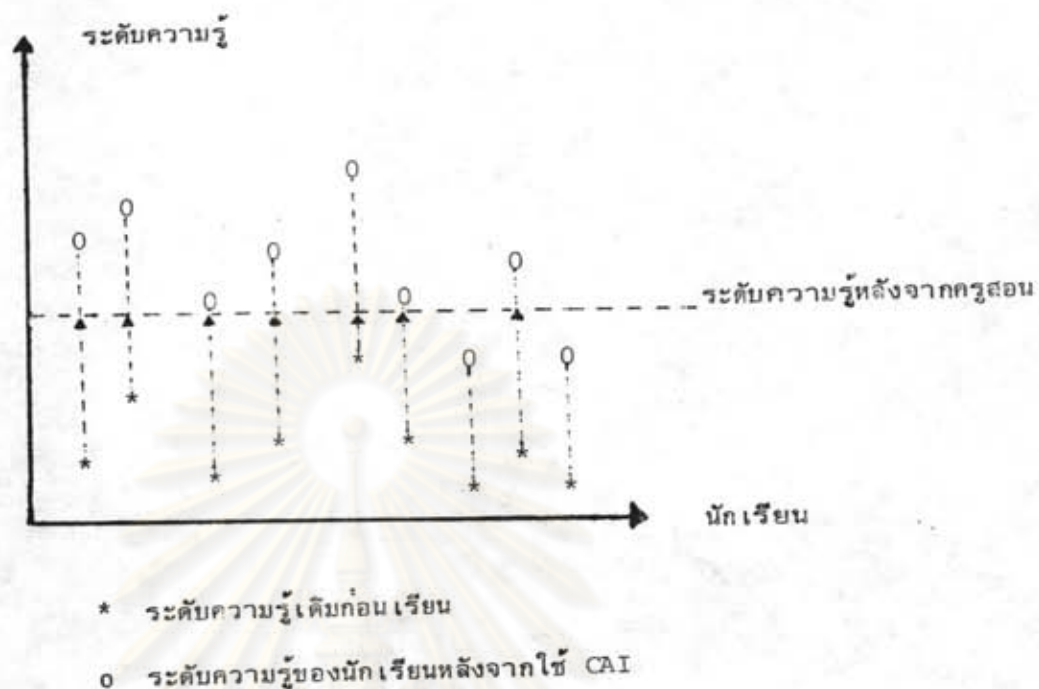
ผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อวิธีการสอนต่างชนิดกัน ในงานวิจัยบางเรื่องยังมีตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล นั่นคือระดับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เพศ และรูปแบบการคิด เข้ามาเกี่ยวข้อง และผลงานวิจัยบางเรื่องก็ได้ข้อสรุปที่ตามกัน แต่บางเรื่องก็ขัดแย้งกัน ดังนั้นแนวทางในการวิจัย เปรียบเทียบวิธีการสอน 2 แบบ คือ แบบค้นพบ และแบบบอกให้รู้ จึงมุ่งในประเด็นของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง และกลุ่มที่มีระดับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำนั่นเอง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI, Computer Assisted Instruction)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนการสอน (สมชาย ทยานอง 2521 : 5) โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แคนแทนที่ครูจะเป็นผู้เสนอเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู (ผดุง อารยะวิทย์ 2527 : 41) คอมพิวเตอร์มีบทบาทในการส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งไมโครคอมพิวเตอร์ จากการสำรวจการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในสหรัฐอเมริกา พบว่าคนเป็นจำนวนมากใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ เพื่อความบันเทิง และเพื่อธุรกิจภายในบ้าน ซึ่งผลการสำรวจพอสรุปได้ว่าไมโครคอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้ในด้านต่าง ๆ ตามลำดับดังนี้ (Davidson อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิทย์ 2527 : 15)

การนำไปใช้	ตั้งใจจะใช้	ใช้จริง
เล่นเกม	65%	69%
เรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	68%	63%
เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม	68%	61%
ใช้แทนพิมพ์ดีด	58%	59%
ทำบัญชีงานในบ้าน	58%	45%
คำนวณ	36%	34%
ใช้เกี่ยวกับการศึกษาโดยทั่วไป	41%	34%
ทำบัญชีเพื่อธุรกิจ	28%	25%
ใช้ในการส่ง	32%	24%
เขียนโปรแกรมเพื่อขาย	21%	18%

จะเห็นได้ว่าสถิติผู้ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ และการศึกษานั้นมีจำนวนค่อนข้างสูง สถิติดังกล่าวเป็นการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์นอกโรงเรียน หากรวมการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนเพื่อช่วยในการเรียนการสอนแล้ว สถิติการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาคงสูงกว่านี้ การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอนหรือซีเอไอ เป็นวิชาการที่ได้รับความนิยมกันมากทั้งในวงการนักการศึกษา ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบผู้เรียนได้ สามารถให้ภาพเคลื่อนไหว และตัดสินใจเลือกเมื่อผู้เรียนตอบถูกหรือผิดได้ นักการศึกษาได้ทำการทดลองใช้บทเรียนซีเอไอกับนักเรียนในระดับต่าง ๆ ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนซีเอไอ ให้ผลในลักษณะเป็นเครื่องช่วยพัฒนานักเรียนในลักษณะแตกต่างกับการสอนด้วยครู กล่าวคือ ซีเอไอ จะช่วยให้คนเก่งเรียนได้เก่งขึ้น คนอ่อนสามารถพัฒนาให้มีมาตรฐานสูงขึ้น ดังแสดงในกราฟ (ชิน ภูสุวรรณ 2529 : 2-3)



กราฟแสดงระดับความรู้ที่ใช้ ซีเอไอ เป็นเครื่องช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียน และผลลัพธ์ที่ผู้สอนต้องการให้เกิดกับผู้เรียน จึงอาจแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือซีเอไอ ออกเป็นดังนี้ (Bitter 1984 : 39-69 : Alessi and Trollip 1985 : 65-270 : ผดุง อารยะวิทย์ 2527 : 41-47 : ทักษิณา สวานานนท์ 2529 : 63-65 : ยืน ภูสุวรรณ 2529 : 5-7)

1. การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ในการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ส่วนมากนำมาใช้ในการฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัด ซึ่งอาจจะ เป็นทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่าง ๆ ซึ่งรวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย หรืออาจจะ เป็นทักษะในด้านอื่น ๆ ที่ต้องทำซ้ำ ๆ กัน การฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดส่วนใหญ่จะใช้ เสริม เมื่อครูได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์เป็นการวัดความ เข้าใจ ทบทวน และช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญ ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมกันมากคือ การจับคู่ ชื่อถูก/ผิด และเลือกข้อที่ถูกต้องจาก 3-5 ตัวเลือก การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ จะเป็นวิธี

ที่มีประสิทธิภาพมาก หากโปรแกรมที่ใช้มีประสิทธิภาพดี โปรแกรมในด้านการฝึกทักษะและ
ทำแบบฝึกหัดนั้นไม่ช่วยนักเรียนเฉพาะในด้านความจำเพียงด้านเดียว แต่ยังช่วยฝึกนักเรียน
ให้รู้จักคิดด้วย เพราะคอมพิวเตอร์มักจะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้นักเรียน เป็นฝ่ายคอยขุดลอด เวลา
ถ้านักเรียนไม่รู้จักคิดหาคำตอบก็ไม่อาจจะตอบคำถามนั้น ๆ ได้

2. การสอนเฉพาะราย (Tutorial) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอนนักเรียน
แทนครูในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอน ซึ่งนักเรียนอาจจะเรียนไม่ทันหรือขาดเรียนในวันที่นักเรียน
ส่วนใหญ่เรียนเรื่องนั้น ๆ การเรียนในลักษณะนี้จะเป็นการเรียนรายบุคคล นักเรียน 1 คนต่อ
เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะถามนักเรียนทีละคำถามแล้วให้นักเรียนตอบ
ถ้านักเรียนตอบได้คอมพิวเตอร์ก็จะถามคำถามต่อ ๆ ไปอีก การเรียนรู้จึงเกิดจากการที่นักเรียน
ได้คิดเพื่อที่จะตอบคำถาม ดังนั้นการสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิดใหม่ ๆ หรือ
ความคิดรวบยอดบางประการแก่นักเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์อาจสอนได้ดีกว่าครู ยิ่งไปกว่านั้นการสอน
แบบนี้เป็นการสอนรายบุคคล จึงเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล
ของนักเรียน เพราะนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน
ซึ่งบางคนอาจใช้เวลามากในการเรียนจนกว่าจะจบโปรแกรม แต่บางคนก็ใช้เวลาน้อย การเรียน
การสอนแบบนี้จึงทำให้เด็กเรียนได้ตามความสามารถของตน

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นวิธีการสอนโดยคอมพิวเตอร์เสนอ
ประสบการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาส
ทดลองแก้ปัญหา เพราะบางครั้งประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธี
ขับเครื่องบินควรจะได้ลองให้นักบินขับในเครื่องจำลองด้วยคอมพิวเตอร์มากกว่า การสอนด้วยวิธี
นี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ และความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จจริง ๆ ก็อยู่ที่ว่าสามารถ
จำลองสถานที่จริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองนี้มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation)
เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation)
เช่น จำลองระบบจัดการจราจรทางเดินรถทางเดียวในนครหลวงเพื่อดูว่าจะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร
หรือไม่ก่อนจะลงมือทำบนถนนจริง ๆ

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience/Encounter)

เช่น การลองให้ผู้ปฏิบัติงานได้ทดลองทำงานบางอย่างหรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริง ๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่า ประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไรถ้าอยู่ในสภาพการณ์เช่นนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่าควรพิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง แล้วรู้ว่าจะมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

4. เกมการเรียนการสอน (Instructional Game) เป็นการเรียนรู้จากการเล่น ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักทางวิชาการที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กัน เป้าหมายสำคัญของเกมการเรียนการสอนก็คือ ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนเกมทั่ว ๆ ไป ก็คือเป็นการแข่งขัน เพื่อชัยชนะซึ่งเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้นั่นเอง

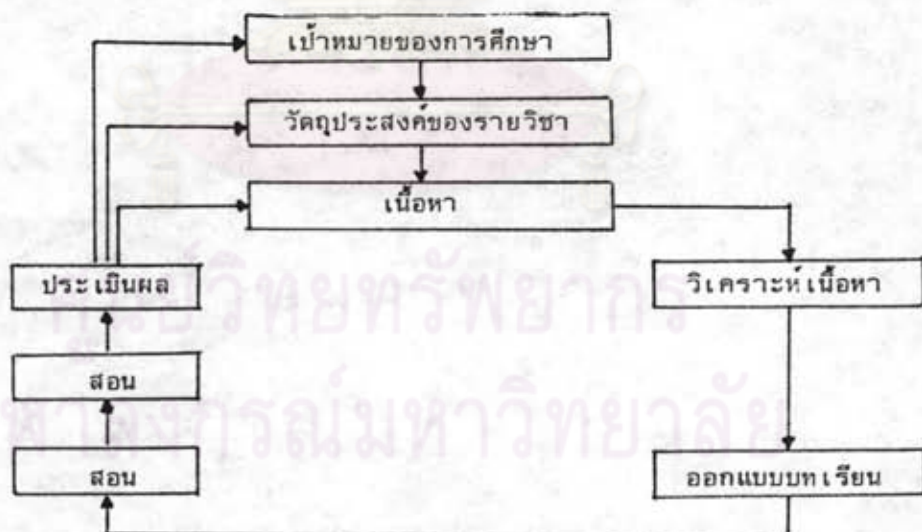
เกมการเรียนการสอนมี 2 ประเภท คือ การแข่งขัน และการร่วมมือ เกมการแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากประสบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือมักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นทีม เช่น เกมที่นำคนกลุ่มหนึ่งไปทิ้งไว้บนเกาะที่มีทรัพยากรจำกัด ผู้เล่นแต่ละคนจะถูกกำหนดให้มีของคิดตัวบางอย่าง และมีความสามารถพิเศษเฉพาะตัว เป้าหมายของทุกคนคือช่วยกันให้อยู่รอด เกมการเรียนการสอนนั้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางในหลายสาขาวิชาไม่ว่าจะเป็นวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือภาษาศาสตร์

5. การสาธิต (Demonstration) เป็นวิธีการสอนที่วิธีหนึ่งที่ครูมักนำมาใช้เสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายคลึงกับการสาธิตโดยทั่ว ๆ ไป แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี และเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์เคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลก ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางความเร็วและความเร่ง กระบวนการทางธรณีวิทยา การสมดุลของสมการ การไหลของกระแสในมหาสมุทร เป็นต้น

6. การทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือซีเอไอ มักจะต้องรวมการทดสอบเพื่อเป็นการวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนไปด้วย ซึ่งแบบทดสอบที่ผลิตขึ้นจะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ต่อไปนี้

- 6.1 การสร้างข้อสอบ
- 6.2 การจัดการสอบ
- 6.3 การตรวจให้คะแนน
- 6.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
- 6.5 การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่ม เลือกข้อสอบ เองได้

วิธีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือซีเอไอ จะต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่จะทำ โดยกำหนดเป้าหมายของการศึกษา วัตถุประสงค์ของรายวิชา และขอบเขตของเนื้อหา จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์เนื้อหา ออกแบบบทเรียนโดยจัดให้มีระบบการสอน การสอบ และการประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่วางไว้ ดังแผนภูมิที่ 1 (ทักษิณา สวนานนท์ 2529 : 65-66)



แผนภูมิที่ 1 แสดงวิธีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือซีเอไอ

รูปแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบง่าย ๆ เป็นรูปแบบการกำหนด
บทเรียนคำมั่วซึ่งมีโครงสร้างของลำดับขั้นในการเสนอบทเรียน คือ (ยีน ภูสุวรรณ 2529 :

7)

1. แสดงบทเรียนบนจอภาพเป็นหน้า ๆ
2. แสดงคำถามบนจอภาพ
3. รอให้ผู้อ่านตอบคำถาม
4. หากตอบถูกจะแสดงความยินดีแล้วไปทำลำดับ 6
5. หากตอบผิดจะแสดงความเสียใจแล้วบอกให้กลับไปอ่านข้อความใหม่ แล้วตอบ
คำถามใหม่อีกครั้ง ถ้ายังตอบไม่ถูกอีกคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบนั้น ๆ ให้
6. แสดงบทเรียนต่อไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้บรรจุลงในแผ่น Diskette แล้ว เรามักจะเรียก
อีกชื่อหนึ่งว่า ซอฟต์แวร์ทางการศึกษา ซอฟต์แวร์ทางการศึกษาเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะช่วย
ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้มากที่สุดในเรื่องที่ตนสนใจ การเลือก
หรือผลิตซอฟต์แวร์ทางการศึกษาผู้สอนจึงควรกระทำด้วยความรอบคอบ โดยคำนึงถึงความเหมาะสม
ในหลาย ๆ ด้านประกอบ ดังนี้ (ผดุง อารยะวิญญู 2527 : 64-69)

1. ความเหมาะสมในด้านเนื้อหา

1.1 เนื้อหาควรเหมาะสมกับชั้นและวัยของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้
พื้นฐานของผู้เรียน และความยากง่ายของเนื้อหาควรคู่กันไปด้วย นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึง
จิตวิทยา พัฒนาการ และการเรียนรู้ ทั้งนี้เพราะผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงสามารถเรียนรู้
และเข้าใจโปรแกรมที่เขียนขึ้นสำหรับผู้ที่มีอายุสูงกว่าได้ ในขณะที่ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญา
ต่ำอาจเห็นว่าโปรแกรมเดียวกันยากเกินกว่าที่ตนจะเข้าใจ และเรียนรู้ได้ ดังนั้นการเลือกหรือ
ผลิตซอฟต์แวร์ จึงควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา

1.3 เนื้อหาควรเป็นตัวอย่างในการปลูกฝังค่านิยมที่ดี

1.4 ควรมียุติธรรมประสงฆ์ที่เด่นชัด

1.5 เนื้อหาควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร



2. ความสะดวกในการใช้

- 2.1 มีคำชี้แจงภายในโปรแกรมโดยละเอียดชัดเจน
- 2.2 มีคำแนะนำหากผู้เรียนป้อนข้อมูลผิด
- 2.3 มีคู่มือในการใช้
- 2.4 ไม่หยุดชะงักบ่อย ๆ อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น ผู้เรียนไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนโดยเคร่งครัดหรือกดปุ่มผิด ซึ่งอาจทำให้โปรแกรมหยุดชะงัก โปรแกรมที่ดีควรมีรายการที่หลีกเลี่ยงการหยุดชะงักให้มากที่สุด

3. ความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้เรียน

- 3.1 ควรเป็นโปรแกรมที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน โปรแกรมที่ดีนั้นควรสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักจิตวิทยาและการเรียนรู้ของเด็ก มีการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมในการเรียนรู้ไว้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ
- 3.2 ควรเป็นโปรแกรมที่ให้ความสนุกสนาน เพลิดเพลินแก่ผู้เรียนพอสมควร
- 3.3 ควรเป็นโปรแกรมที่ใช้ง่ายไม่มีขั้นตอนยุ่งยากสลับซับซ้อนในการดำเนินการ และเป็นโปรแกรมที่เขียนไว้อย่างรัดกุม
- 3.4 ควรเป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งอาจทราบได้โดยการให้ทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้โปรแกรมได้สิ้นสุดลง
- 3.5 ควรเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในเชิงการเรียนการสอน สามารถนำมาใช้ได้ผลดีในเรื่องที่ครูจะสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฟริตแมน (Fiedman 1974 : 799-A) ได้ศึกษาถึงการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ที่เขียนด้วยภาษาอาร์พีจี (RPG) มาใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมัธยมที่นิวยอร์ก บทเรียนนี้สร้างขึ้นโดยยึดตามวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหา และความต้องการของผู้เรียน ผลปรากฏว่า ระยะแรกผู้เรียนมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมาก็เข้าใจได้ดี และรวดเร็วขึ้น ในคอนท้ายของบทเรียนไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่บอกว่าบทเรียนนี้ยาก นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ เพราะถ้าใช้การเรียนการสอนแบบบรรยายจะเสียเวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์

ลี (Lee 1975 : 1363-A-1364-A) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนทักษะการออกเสียงและฟังคนตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาคนตรี ปีการศึกษา 1974 ของมหาวิทยาลัย อีสต์ เท็กซัส สเตส (East Texas State) กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายแล้วแบ่งออก เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดการรับรู้คำศัพท์ เฉพาะ เกี่ยวกับคนตรีได้ดีกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ

เลียว (Liu 1975 : 1411-A-1412-A) ได้ศึกษาถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของวิทยาลัยสิริกส์ โดยการจัดตั้งโครงการขึ้น เพื่อพัฒนาความค้ำเนื่องของบทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิริกส์ III ผลปรากฏว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ค้ำขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติช่วยทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียนไปแล้ว ทำให้เกิดความมั่นใจในวิชาที่เรียนอ่อน และทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาสิริกส์ นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คาสเนอร์ (Casner 1978 : 7106-A) ได้ศึกษาถึงทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนปกติ และได้ทำการทดลองกับ 2 โรงเรียน โดยให้โรงเรียนหนึ่งเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนอีกโรงเรียนหนึ่งเรียนจากการสอนปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองโรงเรียนมีทัศนคติไม่แตกต่างกันระหว่างการใช่และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่อย่างไรก็ตามในแบบสอบถามทั้งหมด 20 รายการ มีอยู่ 5 รายการ ที่นักเรียนชายที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนดีกว่านักเรียนชายที่เรียนจากการสอนปกติ และเมื่อให้ทำหรือแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีความอยากจะทำมากกว่า อีกทั้งเห็นว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นเรื่องสนุกสนาน

เบค (Beck 1978 : 3006-A) ได้ทำการวิเคราะห์ทัศนคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีต่อการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียน โดยทดลองกับโรงเรียนมัธยม 29 แห่งในเนบราสก้า ระหว่างปีการศึกษา 1978-1979 ปรากฏว่า

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะใช้กับวิชาคอมพิวเตอร์ ศึกษาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนไม่มีทัศนคติในทางลบต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือค่อวิชาที่เรียน
3. นักเรียนหญิงมีทัศนคติในทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่านักเรียนชาย
4. นักเรียนที่ศึกษาด้วยตนเองมีทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทางบวกมากกว่านักเรียนที่เรียนเพราะจำเป็น

โอเดน (Oden 1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ และทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนอกจากนี้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย

เมอร์ริท (Merritt 1983 : 34-A) ได้ศึกษาถึงสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนโดยการให้และไม่ให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนขนาดกลาง ตัวแปรอิสระที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนเกรด 6 และ 7 จำนวน 144 คน ได้กำหนดให้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติเป็นกลุ่มควบคุม สำหรับตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน การวัดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ความวิตกกังวล ทัศนคติต่อครูและต่อโรงเรียน ผลปรากฏว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้งในด้านการอ่านและการคำนวณ นักเรียนหญิงเกรด 6 และนักเรียนชาย-หญิง เกรด 7 มีความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ความวิตกกังวล ทัศนคติที่มีต่อครู และต่อโรงเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ในตัวแปรเดียวกันนี้นักเรียนชายเกรด 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โอทส์ (Oates 1983 : 2822-A) ได้ศึกษาถึงการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการสอนทักษะพื้นฐานในการเขียนข่าวของนักศึกษาคณะวารสารศาสตร์ในมหาวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 302 คน ผลปรากฏว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อการส่งเสริมความชำนาญในทักษะพื้นฐานทางภาษาของนักศึกษาที่เรียนการเขียนข่าว มีนักศึกษาประมาณ 30% หรือสูงกว่าที่ทำ

การทบทวนปรับปรุงทักษะทางภาษาของคนทันทีหลังสอนเสร็จ และอีก 5-6% มาทำการทบทวนปรับปรุงการเรียนหลังจากสิ้นสุดภาคเรียนแล้ว ส่วนนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะไม่มีการทบทวนปรับปรุงการเรียนของตนเองหลังจากสิ้นสุดภาคเรียนแล้ว

แซมป์สัน (Sampson 1983 : 1340-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในวิชาแนะแนวเรื่อง ทฤษฎีการให้คำปรึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการแนะแนว โดยให้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยายเป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสนใจในการเรียนมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากวิธีการสอนแบบบรรยาย และจากการตอบแบบสอบถามกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเห็นด้วยกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน

เทอร์เนอร์ (Turner 1983 : 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และทัศนคติในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนแบบโปรแกรมในการสอนวิธีการอ่าน โดยทดลองกับครูฝึกสอนจำนวน 70 คน แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 35 คน ให้กลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า ทั้งสองกลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการสอนวิธีอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม

จากผลงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และทำให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีการสอนแบบปกติ ประกอบกับในปัจจุบันนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลงอย่างมากอีกทั้งมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง (Burke 1982 : 2) จึงทำให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขึ้นในลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถที่จะสนองจิตวิทยาการเรียนรู้อย่างดีในหลายด้าน เช่น การเสริมแรง การตอบสนอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ฯลฯ การจัดประสบการณ์ การเรียนแบบนี้เป็นการส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์

จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดียิ่งขึ้น (กำพล คำรงค์วงศ์ 2528 : 25-26) วิธีการสอน เป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้มากที่สุด วิธีการสอนนั้นมีอยู่หลายแบบและหลายวิธี (จิตรา วสุวานิช 2516 : 60-61) การผลิตโปรแกรมช่วยสอนทางคอมพิวเตอร์จึงควรเลือกวิธีการสอน ให้เหมาะสมกับผู้เรียน (คณิต ไชยมุข 2527 : 24) ผู้วิจัยจึงเห็นควรที่จะศึกษาเปรียบเทียบ วิธีการสอน 2 แบบ คือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มที่มีระดับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย