

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
2. รูปแบบของวิธีการสอน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอน
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. แบบการเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียน
8. การออกแบบบทเรียน Tutorial

#### การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านเนื้อหาวิชา และวิธีการสอน ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมในการเรียน ทั้งทางด้านความรู้พื้นฐานทางวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลง ต้องพยายามปรับปรุงตนเองให้มีความรู้ในด้านเนื้อหาวิชาให้กว้างขวาง และต้องรู้จักเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละเนื้อหา ซึ่งจะสามารถช่วยประหยัดเวลาในการสอน ที่สำคัญ ก็คือ ครูผู้สอนจะทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาความคิด ไม่ยึดมั่นในทฤษฎีจนเกินไป สอนให้ผู้เรียนให้รู้จักคิดหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ในบางครั้ง การสอนเนื้อหาหนึ่งอาจจะต้องใช้วิธีการสอนหลาย ๆ วิธีประกอบกัน ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสม รัตนา รัตวิวัฒนาพงศ์ (2527) ได้เสนอแนวคิดในการเลือกวิธีการสอน ดังต่อไปนี้

1. พิจารณาจุดประสงค์ของบทเรียน แล้วกำหนดจุดประสงค์ของการสอนและนำมาพิจารณาเลือกวิธีสอน
2. พิจารณาลักษณะของเนื้อหาให้สอดคล้องกับวิธีการสอน
3. พิจารณาลักษณะของผู้เรียนให้สอดคล้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้
4. พิจารณาสภาพแวดล้อมและความพร้อมของอุปกรณ์การสอน
5. จะต้องเป็นวิธีที่ครูผู้สอนพอใจและมีทักษะในวิธีการสอนนั้นพอสมควร

### รูปแบบของวิธีการสอน

วิธีการสอน หมายถึง แบบอย่างของการสอน หรือแนวทางที่จะให้นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะ และเจตคติที่พึงปรารถนา โดยใช้เนื้อหาวิชานั้น ๆ เป็นเครื่องกระตุ้นสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญา (อัญชลี แจ่มเจริญ, 2526) วิธีการสอนเป็นตัวแปรหนึ่งในการเรียนการสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักเรียนบางกลุ่มสามารถบรรลุความสำเร็จได้ดีโดยการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบหนึ่ง ขณะเดียวกันนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งก็อาจประสบความสำเร็จอย่างมาก เมื่อได้รับการนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการอีกแบบหนึ่งที่แตกต่างกัน (Dwyer, 1978) มีผู้คิดค้นวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ขึ้นมากมายเพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดวิธีการแบบต่าง ๆ เช่น วิธีการสอนแบบบรรยาย วิธีการสอนแบบอภิปรายและแสดงเหตุผล วิธีการสอนแบบใช้คำถาม วิธีการสอนแบบสาธิต วิธีการสอนแบบทดลอง วิธีการสอนแบบโครงการ วิธีการสอนแบบวิเคราะห์-สังเคราะห์ วิธีการสอนแบบอุปนัย-นิรนัย วิธีการสอนแบบค้นพบ วิธีการสอนแบบผสม การเรียนด้วยตนเอง เอกสารแนะแนวทาง ชุดการสอนรายบุคคล บทเรียนแบบโปรแกรม และการแก้ปัญหา (ยุพิน นิพิชกุล, 2530) ครูจึงมักมีหน้าที่ในการเลือกวิธีการสอน จัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับนักเรียนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

วิตทรอกด์ (Wittrock, 1963) ได้กล่าวว่า การสอนเพื่อช่วยให้นักแก้ปัญหาได้นั้นมี 4 ลักษณะ คือ

1. การสอนที่ครูให้ทั้งหลักเกณฑ์และผลลัพธ์ โดยครูทำให้อุเป็นตัวอย่าง และให้เด็กทำตามตัวอย่างนั้น ซึ่งเป็นการสอนที่เรียกว่า Expository Teaching
2. ครูให้หลักเกณฑ์ซึ่งมีแนวทางที่จะแก้ปัญหาได้แต่ไม่ได้บอกผลลัพธ์ให้ นักเรียนจะต้องเป็นผู้หาคำตอบเอง
3. ครูไม่ให้หลักเกณฑ์แต่บอกผลลัพธ์ นักเรียนจะต้องเป็นผู้ศึกษาค้นคว้า หรือสรุปกฎเกณฑ์ให้ได้ด้วยตนเอง
4. ครูไม่ให้ทั้งหลักเกณฑ์และผลลัพธ์ นักเรียนจะต้องเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหาด้วยตนเองทั้งสิ้น

จะเห็นได้ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้ดังนี้ คือ ในข้อ 1 เป็นวิธีการแบบ Expository Teaching มีวิธีการสอนโดยเริ่มต้นสอนจากนิยามหรือกฎ เพื่อให้เด็กนำไปช่วยแก้ปัญหาหาคำตอบที่ต้องการ เป็นวิธีการที่ครูเสนอเนื้อหาที่จะเรียนทั้งหมดให้กับนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องไปศึกษาสำรวจตามลำพัง และในข้อ 2, 3, 4 เป็นวิธีการแบบ Discovery Teaching มีวิธีการสอนโดยครูอาจจะเริ่มต้นจากจุดใดจุดหนึ่งที่เด็กสนใจ และเปิดโอกาสให้เด็กสำรวจค้นคว้า แก้ปัญหา เพื่อสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งวิธีการสอนทั้งสองก็มีเทคนิคที่ต่างกัน บรูเนอร์ (Bruner) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเหมาะสมกับการสอนเพื่อช่วยให้นักแก้ปัญหาได้ แต่อัสซูเบล (Ausubel) มีความเห็นว่าการสอนที่จะช่วยให้นักแก้ปัญหาได้ดีนั้น คือ วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Teaching) แทนที่จะเป็นวิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Teaching) (พรณี ฐักษ์, 2522) แต่ยังไม่มียานวิจัยใดยืนยันว่าวิธีการสอนแบบใดจะดีกว่ากัน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องพิจารณาว่า เมื่อใดจึงควรจะจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Teaching) หรือ เมื่อใดควรใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Teaching)

#### วิธีการสอนแบบค้นพบ

วิธีการสอนแบบค้นพบ เป็นวิธีการสอนที่เน้นตัวนักเรียนเป็นหลัก วิธีสอนแบบนี้ไม่ใช่วิธีการใหม่ ผู้ที่ใช้เป็นครั้งแรก คือ โซเครตีส (Socrates) เป็นการพัฒนาด้าน

การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่สำคัญที่สุด คือ การนำวิธีการสอนแบบค้นพบมาสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์  
 แพลนใหม่ (Willoughby, 1967) และเป็นวิธีการสอนที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ  
 นักจิตวิทยาคนสำคัญในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) เช่น เปียเจต์ (Piaget) บรูเนอร์  
 (Bruner) และ ออซูเบล (Ausubel) นักจิตวิทยาคนกลุ่มนี้เชื่อว่าความรู้เป็นกระบวนการ  
 มิใช่ผลผลิต ดังนั้นจึงเน้นกระบวนการของการคิดซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในช่วงของการเรียนรู้  
 ของนักเรียน ลักษณะการสอนของครูจึงไม่ได้มุ่งให้นักเรียนท่องจำ แต่จะเปิดโอกาสให้  
 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้และนักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล นักจิตวิทยา  
 และนักการศึกษาได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบ ดังนี้

โลว์รี (Lowry, 1965) กล่าวถึง วิธีการสอนแบบค้นพบว่า เป็นวิธีการสอน  
 ที่ต้องการให้นักเรียนได้ผ่านการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลด้วยตัวของนักเรียนเอง

เด เซกโก (De Cecco, 1968) ให้ความหมายของการสอน โดยวิธีค้นพบว่า  
 หมายถึง สถานการณ์ของการสอนซึ่งนักเรียนสัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ของการสอน โดย  
 ได้รับการแนะนำจากครูเพียงเล็กน้อยหรือไม่ได้รับการแนะนำเลย

ทราฟเทน (Traften อ้างถึงใน โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์,  
 2520) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการแนะนำให้นักเรียนพบหลักการทางคณิตศาสตร์  
 ด้วยตนเองโดยวิธีอุปนัย (Inductive) โดยครูช่วยให้นักเรียนพยายามใช้ความรู้ที่มีอยู่แล้ว  
 เป็นแนวทางในการคิดเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ การสอนตามวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามซักถาม  
 นักเรียนในด้านต่าง ๆ เพื่อไปสู่การแก้ปัญหา และค้นพบสิ่งที่ต้องการจะรู้ด้วยตนเอง

สุเทพ จันทรสมศักดิ์ (2517) ได้ให้ความหมายว่า วิธีการสอนโดยวิธีค้นพบ  
 เป็นวิธีที่ครูให้คำแนะนำน้อยที่สุด ให้นักเรียนลองผิดถูกมากที่สุด เพื่อค้นหาวิธีแก้ปัญหาด้วย  
 ตนเอง

พรรคทิพย์ ม้ามณี (2520) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่

ส่งเสริมให้ใช้การเดา การคาดการณ์ การลองทำผิด-ทำถูก เพื่อหาความคิดต่าง ๆ ไปสัมพันธ์ระหว่างความคิดใหม่กับความคิดเก่า หรือเป็นการสอนจากตัวอย่างลู่กลุ่

ยูนิน พิชกุล (2530) ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบว่า มีความหมาย 2 ประการดังนี้

1. เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์ แล้วให้ผู้เรียน เสาะแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่นั้น ผู้สอนให้ผู้เรียนพิจารณาผลที่เกิดขึ้น โดยผู้สอนไม่ได้ คาดหวังว่าผู้เรียนจะต้องค้นพบดังที่ผู้สอนต้องการเสมอไป การค้นพบแบบนี้จึงเน้นที่ กระบวนการค้นพบไม่ได้เน้นที่ผลของการค้นพบ
2. เป็นวิธีการที่เน้นไปที่ผู้เรียนว่าต้องการให้ค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตร หรือ นิยาม ผู้เรียนจะสามารถสรุปแนวคิดหรือความคิดรวบยอดได้ การค้นพบแบบนี้เกิดขึ้นโดย วิธีการสอนวิธีใดก็ได้ เช่น การถามตอบ การสาธิต การทดลอง การอภิปราย ตลอดจน วิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัย วิธีการใดก็ตามที่ผู้เรียนสามารถสรุปหรือกำหนดนัยทั่วไป (Generalization) ได้ก็เรียกว่า การค้นพบ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น จึงพอสรุปความหมายของวิธีการสอนแบบค้นพบ เป็น 2 นัยด้วยกัน คือ นัยแรก หมายถึง ขบวนการการแก้ปัญหาที่นำไปสู่การค้นพบ และ ความหมายนัยที่สอง หมายถึง ผลที่นักเรียนพบซึ่งแตกต่างกับของเดิม โดยนักเรียนอาจใช้ ขบวนการของอุปนัยหรือนิรนัย หรืออาจใช้ขบวนการอุปนัยและนิรนัยไปพร้อม ๆ กับ การถามตอบ การสาธิต การทดลอง การอภิปราย เป็นต้น (สุชน อ่องคณา, 2523; ยูนิน พิชกุล, 2524)

#### รูปแบบของวิธีการสอนแบบค้นพบ

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (Lardizabal et al., 1970) ได้กล่าวถึงลำดับขั้น ของการสอนแบบค้นพบไว้ดังนี้

1. พิจารณาแยกแยะและสำรวจปัญหาเพื่อทำความเข้าใจปัญหา
2. ตั้งสมมติฐานที่จะใช้แก้ปัญหา

3. ทดลองและรวบรวมข้อมูลที่ใช้แก้ปัญหา
4. เลือกเฟ้นวิธีการแก้ปัญหาที่ทดลองแล้ว โดยทดสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
5. ตัดวิธีแก้ปัญหาที่ไม่อาจพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ออกไป แล้วสรุปผลความเป็นจริง

นักการศึกษาหลายคนได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบไว้หลายแบบ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

กอร์แมน (Gorman อ้างถึงใน พรพนธ์ ชูทัส, 2522) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบออกเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบอุปนัย (Inductive) เป็นกระบวนการซึ่งสรุปสิ่งที่เห็นว่าเป็นจริงสำหรับคนหนึ่งว่าเป็นจริง สำหรับคนทั่ว ๆ ไปหรืออะไรที่เป็นจริงในเวลาหนึ่งก็จะเป็นจริงในสถานการณ์ที่คล้าย ๆ กันตลอดเวลา
2. แบบทดลอง (Experimental) เป็นการสรุปกฎเกณฑ์ซึ่งได้มาจากการสังเกตข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ติดต่อกันไปเรื่อย ๆ มีลักษณะลองผิดลองถูก
3. แบบโต้ตอบ (Dialectical) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผล โดยทั่วไปจะใช้วิธีการถาม-ตอบ เพื่อที่จะพิจารณาตัดสินความเที่ยงตรงของสิ่งนั้น ๆ

สำหรับวิธีการสอนแบบค้นพบทั้ง 3 แบบ เปียเจต์ (Piaget) มีความเห็นว่าแบบอุปนัย และแบบทดลอง เหมาะสำหรับเด็กที่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา อยู่ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิงรูปธรรม (Concrete Operation) แต่ก็สามารถนำไปใช้กับเด็กที่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา อยู่ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิงนามธรรม (Formal Operation) ได้ ถ้าสิ่งที่นำมาให้เด็กเรียนนั้นเป็นสิ่งใหม่สำหรับเด็กจริง ๆ ส่วนแบบโต้ตอบ เหมาะสำหรับเด็กที่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา อยู่ในขั้นปฏิบัติการความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งสามารถคิดหาเหตุผลและตั้งสมมติฐานโดยที่ในระดับนี้ เน้นเกี่ยวกับการพิสูจน์ให้เห็นจริง

บริกก์ และคณะ (Briggs et al., 1968) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบ ออกเป็น 5 แบบ คือ

1. การค้นพบโดยบังเอิญ (Fortutions) เป็นการสอนที่ครูไม่ชี้แนะให้ ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ แต่นักเรียนจะค้นพบจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2. การค้นพบจากการจัดสถานการณ์ของครู (Free and Exploratory) ซึ่งครูจะจัดเตรียมอุปกรณ์และกำหนดสถานการณ์ที่จำเป็นให้ไม่มีการซักถาม นักเรียนใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดให้

3. การค้นพบจากการแนะแนวทาง (Guided discovery) เป็นการสอนที่ครูจัดเตรียมคำถามเริ่มต้นลักษณะของการถามเป็นการถามแบบให้นักเรียนคิด บางครั้งอาจจะมีอุปกรณ์ประกอบด้วย

4. การค้นพบโดยการชี้แนะ (Directed discovery) เป็นการสอนที่ครูชี้แนะทางให้ค้นพบสิ่งที่ต้องการจะสอน

5. การค้นพบจากโปรแกรม (Programmed discovery) มีลักษณะคล้ายการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งมีบัตรงานสั่งให้นักเรียนทำไปตามขั้นตอน

คูเนย์ เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Coony, Davis, and Henderson, 1975) ได้แบ่งลักษณะการสอนของวิธีการสอนแบบค้นพบออกเป็น 2 แบบ คือ

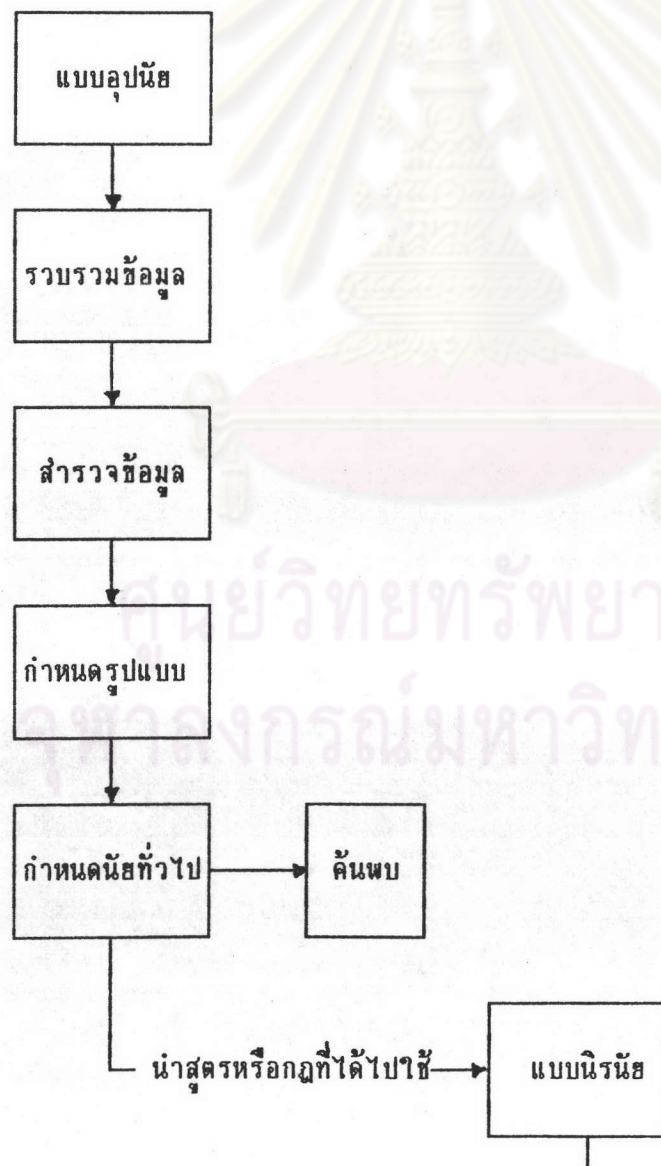
1. การค้นพบจากการแนะแนวทาง (Guided discovery) เป็นวิธีการสอนที่ครูพยายามจะดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในตัวนักเรียนออกมาใช้ โดยอาศัยคำถามหรือการอธิบายที่ได้เตรียมไว้เป็นอย่างดี เพื่อนำเด็กไปสู่การค้นพบ ความคิดรวบยอดหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ

2. การค้นพบอย่างแท้จริง (Pure discovery or Unguided discovery) เป็นการสอนซึ่งครูคาดหวังว่า นักเรียนควรจะเข้าถึงความคิดรวบยอด หรือ หลักการต่าง ๆ ด้วยตนเอง อาจจะอาศัยการแนะนำบ้างเพียงส่วนน้อยหรือไม่ต้องแนะนำเลย ยกเว้นการอธิบายเกี่ยวกับคำศัพท์หรือข้ออ้างอิง

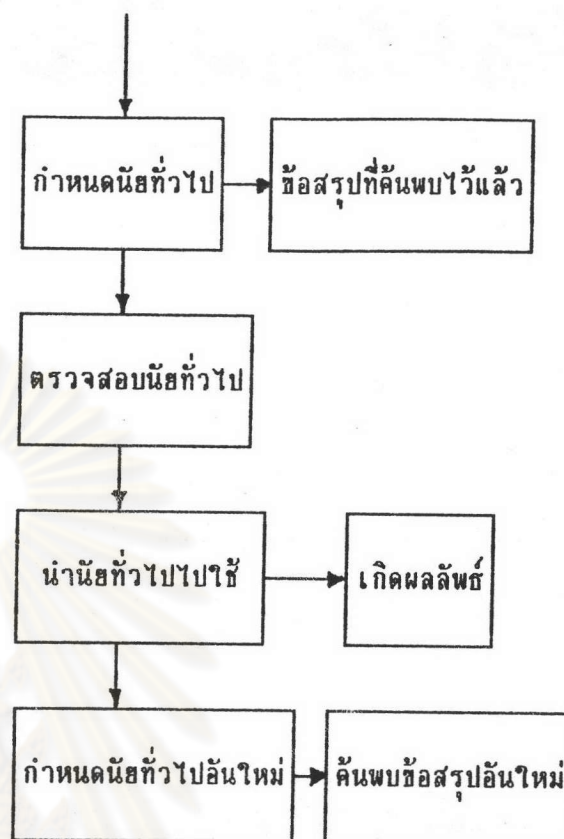
#### ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัยไปสู่การค้นพบ

วิธีการสอนแบบอุปนัยเป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม ซึ่งนักเรียนใช้เหตุผลจากตัวอย่างต่าง ๆ ไปสนับสนุนให้พบข้อสรุป โดยใช้ความรู้สึกนึกคิดของตนเองและเหตุผลทางตรรกวิทยาบางอย่าง เพื่อมากำหนดข้อสรุปสิ่งที่นักเรียนพบจากการสังเกต

วิธีการสอนแบบนิรนัยเป็นการสอนจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย ซึ่งนักเรียนให้ความคิดรวบยอดและหลักการคณิตศาสตร์ นิยาม ทฤษฎี โดยใช้เหตุผลทางตรรกวิทยา และความรู้สึคนึกคิดของตนเองบางอย่าง เพื่อกำหนดข้อสรุปความคิดเชิงนามธรรมหรือพบข้อสรุปอื่น จะเห็นว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยและนิรนัยนั้นมีวิธีการสอนที่แตกต่างกัน แต่เราสามารถนำวิธีการสอนทั้งสองวิธีมาใช้ร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การค้นพบได้เช่นกัน (Cooney, Davis, and Henderson, 1975; Michales, Crossman, and Scott, 1975; Bell, 1978) แต่เป็นการค้นพบตามแนวทางที่ต่างกัน วิธีการสอนแบบอุปนัยจะค้นพบแนวทางแรก แล้วเอาผลนั้นมาใช้กับวิธีการสอนแบบนิรนัยและทำให้ค้นพบแนวทางที่สอง ดังแผนภูมิที่ 1 ต่อไปนี้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2524)







แผนภูมิที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนแบบอุปนัยและนินัยไปสู่การค้นพบ

ข้อดีและข้อเสีของวิธีการสอนแบบค้นพบ (พรณี ชูทัส, 2522; สุพิน นินิตกุล, 2530; โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์, 2520)

### ข้อดี

1. เป็นวิธีที่ช่วสให้นักเรีจนได้คิดอย่างมีเหตุผล
2. เป็นวิธีที่ช่วสให้นักเรีจนจำสิ่งที่ตนค้นพบได้นาน และเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
3. ช่วสให้นักเรีจนมีพัฒนาทางด้านความคิด
4. ส่งเสริมให้นักเรีจนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ถ้านักเรีจนได้ร่วมกันศึกษาเพื่อไปสู่การค้นพบ
5. นักเรีจนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ถูกกำหนดโดยครู
6. ทักษะที่เรีจนจากการค้นพบจะถ้าวทอดไปยังการเรีจนเรื่องใหม่ได้โดยง่าย

### ข้อเสีย

1. ต้องใช้เวลาในการสอนมาก
2. ไม่เหมาะกับชั้นเรียนที่นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันมาก เพราะนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้าจะเกิดความท้อแท้ใจเมื่อเห็นเพื่อนในห้องทำได้
3. วิธีการสอนแบบค้นพบเหมาะสำหรับเนื้อหาบางตอนและเนื้อหาที่ไม่เคยเรียนมาก่อนเท่านั้น
4. วิธีการสอนแบบค้นพบที่ต้องคิดเหตุผลและตั้งสมมติฐาน ไม่เหมาะสมกับนักเรียนในวัยที่ไม่สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรม
5. นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าเฉลี่ย จะมีความขี้ขลาดใจมากในการเรียนด้วยวิธีนี้
6. บางครั้งนักเรียนมีความขี้ขลาดใจที่ต้องสรุปบทเรียนด้วยตนเอง

### วิธีการสอนแบบบอกให้รู้

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ใช้กันมาเป็นเวลานาน และเป็นวิธีการสอนที่ยังมีความจำเป็นต้องใช้กันอยู่มาก โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาซึ่งมีหลายสิ่งหลายอย่างที่ ต้องเรียนโดยอาศัยการสอนด้วยวิธีนี้ แม้แต่ในชั้นมัธยมศึกษาและมหาวิทยาลัยก็ยังใช้วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ในการสอนบางเรื่องที่มีเนื้อหาขาก และนักเรียนไม่มีแหล่งค้นคว้า (วีระพันธ์ ส่องสว่าง, 2524)

นักการศึกษา และนักจิตวิทยาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ต่าง ๆ กัน ดังต่อไปนี้

ออสซูเบล (Ausubel อ้างถึงใน พรรณี ชูทัช, 2522) ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ หมายถึง การที่ครูเริ่มต้นสอนจากนิยาม หรือ กฎเกณฑ์ไปหาคำตอบที่ต้องการเป็นวิธีการที่ครูเสนอเนื้อหาที่จะเรียนทั้งหมดให้กับนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องไปศึกษาสำรวจตามลำพัง

บริกส์ (Briggs, 1968) ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ว่า เป็น การสอนที่ครูบอกนักเรียนทั้งหลักเกณฑ์ที่จะเรียนและการพิสูจน์หลักเกณฑ์ นักเรียนเป็นเพียง ผู้ฟังจดบันทึกและจำสิ่งที่บันทึกให้ได้ เพื่อจะได้นำไปใช้ความรับผิดชอบในความคิด การจัด ระเบียบ การตั้งคำถาม การสรุปเป็นหน้าที่ของครูผู้สอน ครูเป็นผู้เตรียมคำแนะนำ ทั้งหมด นักเรียนเรียนรู้ชว่นการคิดจากครูและถ่ายโยงชว่นการคิดที่ครูบรรยายไปสู่งาน ตน เมื่อครูบอกกฎเกณฑ์ครูจะแสดงเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ เพื่อสนับสนุนกฎเกณฑ์นั้น ความตื่นเต้นและเข้าใจจากการเรียนด้วยวิธีนี้แทบไม่มีเลย ความรับผิดชอบในการคิดของ นักเรียนทั้งหมดไปด้วย

ฮุพิน นิพิชกุล (2530) ได้ให้ความหมายว่าเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้ นักเรียนติดตาม ผู้สอนจะอธิบายและแสดงเหตุผลในขณะที่ผู้สอนอธิบายนั้นผู้สอนก็จะพยายาม วิเคราะห์ตีความชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจแล้วผู้สอนก็จะสรุปด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟัง เป็นส่วนใหญ่ ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนก็เน้นผู้สอนเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ค่อยมี โอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามผู้สอนและซักถามเรื่องที่ไม่เข้าใจเท่านั้น

วิธีการสอนแบบบอกให้รู้เป็นการสอนที่ครูจะเป็นผู้บอก อธิบาย หรือแปลความเพื่อ ให้ความหมายชัดเจนขึ้น เมื่อครูต้องการที่จะให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องใด (Lardizabal et al., 1970) ครูจะเป็นผู้ให้ทั้งนิยาม กฎเกณฑ์และวิธีการแก้ปัญหา โดยที่ครูจะเสนอ เนื้อหาของบทเรียนทั้งหมดที่นักเรียนต้องเรียนในลักษณะจัดเรียงเป็นระเบียบ เพื่อให้ สามารถนำไปใช้และถ่ายทอดการเรียนรู้ได้ โดยที่นักเรียนไม่ต้องไปค้นคว้าตามลำพัง (Ashlock and Herman, 1970) แหล่งความรู้ส่วนมากได้จากแบบเรียนสื่อการเรียน การสอน และจากประสบการณ์ของครู (Gerlach and Ely, 1971) วิธีการสอนแบบ บอกให้รู้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในกรณีต่อไปนี้ (วีระพันธ์ ส่องสว่าง, 2524; ไพศาล หวังพานิช, 2526)

1. เมื่อต้องการให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนในเรื่องที่ยังไม่มีความรู้
2. เมื่อเรื่องที่จะเรียนนั้น นักเรียนจำต้องเข้าใจตอนหนึ่งตอนใดของเรื่อง เสียก่อน จึงจะเข้าใจเรื่องทั้งหมดได้

3. เมื่อต้องการให้นักเรียนเรียนรู้กฎหรือสูตรในเวลาอันรวดเร็ว
4. เมื่อการอธิบายของครูทำให้นักเรียนเข้าใจความรู้เรื่องนั้นได้ดีและประหยัดเวลามากกว่าวิธีอื่น ๆ อีกทั้งสามารถสอนเป็นกลุ่มใหญ่ได้
5. เมื่อต้องการเน้นลักษณะหรือความสำคัญของเนื้อหาอื่น ๆ
6. เมื่อต้องการเน้นย้ำในข้อบกพร่องต่าง ๆ ของนักเรียน
7. เมื่อแนวความคิดหรือหลักการนั้นจะเรียนรู้ได้โดยการอธิบายเท่านั้น
8. เมื่อใช้วิธีอื่นแล้วได้ผลไม่คุ้มค่ากับเวลาและค่าใช้จ่ายที่เสียไป

#### รูปแบบของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (Lardizabal et al., 1970) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ ดังนี้

1. **ขั้นนำ (Approach)** ครูจะกระตุ้นนักเรียนโดยที่ใช้ประสบการณ์เดิมสัมพันธ์กับประสบการณ์ของบทเรียนใหม่ และบอกกล่าวเรื่องที่จะสอนให้นักเรียนทราบล่วงหน้า
2. **ขั้นสอน (Presentation)** ครูใช้การอธิบายโดยยึดหลักเกณฑ์ ดังนี้
  - 2.1 สัมพันธ์บทเรียนใหม่กับประสบการณ์เดิม
  - 2.2 เตรียมสื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยประกอบการอธิบาย
  - 2.3 อธิบายโดยใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น
    - 2.3.1 ใช้การเปรียบเทียบและเล่าเรื่อง
    - 2.3.2 การแสดงให้ดู
    - 2.3.3 การใช้หุ่นจำลอง
    - 2.3.4 การสาธิต เป็นต้น
3. **ขั้นนำไปใช้ (Application)** ขั้นนี้จะแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจการอธิบายหรือไม่ ซึ่งอาจทำได้โดยมีการทดสอบ ให้งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ

ส่วน คูเนย์, เดวิส และเฮนเดอร์สัน (Cooney, Davis, and Henderson, 1975) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้ ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction Move)** เป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่ผู้สอน

จะใช้เป็นบันไดก้าวไปสู่การสอนในขั้นตอนต่อไปซึ่งมีอยู่ 3 แบบ คือ

1.1 เน้นความสนใจ (Focus Move) ผู้สอนดึงความสนใจของนักเรียนไปยังหัวข้อหนึ่งชื่อเรื่องที่จะสอนโดยการบอกชื่อเรื่องที่จะสอน

1.2 บอกจุดประสงค์ (Objective Move) ผู้สอนอธิบายถึงจุดประสงค์ จุดมุ่งหมาย หรือผลลัพธ์ของเรื่องที่จะเรียน

1.3 กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ (Motivation Move) ผู้สอนพยายามที่จะทำให้นักเรียนมีความเชื่อว่าข้อสรุปหรือกฎต่าง ๆ ทางที่เรียนนี้มีคุณค่าพอแก่การเรียน

2. ขั้นตอนอธิบาย (Assertion Move) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจะอธิบาย หรือบอกกฎข้อสรุปต่าง ๆ ให้กับนักเรียน

3. ขั้นยกตัวอย่าง (Instantiation Move) เป็นขั้นตอนที่ครูจะยกตัวอย่าง อาจเพียงตัวอย่างเดียวหรือหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือสูตรทางคณิตศาสตร์ เมื่อกฎหรือสูตรเหล่านั้นอยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีตัวแปรหลายตัว

4. ขั้นการนำไปใช้ (Application Move) เป็นขั้นตอนที่รวมเอาความสามารถในการอนุมาน (deduction) เข้าไปด้วย คือ นักเรียนจะต้องเป็นผู้วิเคราะห์ปัญหา หรือโจทย์เสียก่อนว่า โจทย์กำหนดอะไรและต้องการอะไร แล้วจึงตัดสินใจว่าจะนำข้อสรุป หรือกฎทางคณิตศาสตร์ข้อไหนไปใช้กับการแก้ปัญหาหรือโจทย์ข้อนั้น

5. ขั้นอธิบายซ้ำ (Interpretation Move) เป็นขั้นตอนที่ครูอธิบายให้นักเรียนใหม่เมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจแจ่มแจ้งในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

6. ขั้นการยกตัวอย่างตรงข้าม (Counter Example Move) เป็นขั้นตอนที่ครูใช้สอนข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ที่เป็นเท็จโดยการยกตัวอย่างตรงข้าม

7. ขั้นแสดงเหตุผล (Justification Move) เป็นขั้นตอนที่ครูใช้เหตุผลชี้ให้นักเรียนเห็นอย่างชัดเจนว่าข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นจริง

#### ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนแบบบอกให้รู้

ยุพิน พิพิธกุล (2524) ได้สรุปถึงข้อดีและข้อเสียถึงวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ไว้

ข้อดี

1. ใช้สอนผู้เรียนจำนวนมากได้ในเวลาเดียวกัน
2. อธิบายเนื้อหาได้กว้างในระยะเวลาอันสั้น
3. ใช้อธิบายในเรื่องที่เข้าใจยากให้แก่ผู้เรียน
4. ให้ความรู้และหลักการสำคัญ ๆ ซึ่งไม่สามารถหาได้จากที่อื่น
5. ประหยัดเวลา

ข้อเสีย

1. ถ้าผู้สอนอธิบายเร็วเกินไป ผู้เรียนก็ไม่เข้าใจ
2. ผู้สอนมักจะเน้นเนื้อหามากเกินไป จนไม่คำนึงถึงพัฒนาการด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน
3. สอนผู้เรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมดไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ผู้เรียนไม่มีโอกาสค้นคว้า ไตร่ตรอง หาเหตุผลด้วยตนเองได้ แต่รับฟังจากคำบอกเล่าของผู้สอนเท่านั้น
5. ไม่ส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่ม ผู้เรียนเป็นผู้ถูกถามตลอดเวลา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ทั้งของในประเทศและต่างประเทศที่ได้มีผู้เชี่ยวชาญวิจัยมาแล้ว พอจะสรุปผลของการวิจัยที่ได้ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 วิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ให้ผลไม่แตกต่างกัน
- กลุ่มที่ 2 วิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ให้ผลแตกต่างกัน วิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลดีกว่าวิธีการสอนแบบบอกให้รู้
- กลุ่มที่ 3 วิธีการสอนแบบค้นพบกับแบบบอกให้รู้ให้ผลแตกต่างกัน วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ให้ผลดีกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ

กลุ่มที่ 1

มน โศวีวัฒน์พงศ์ (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์เบื้องต้น โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบุญวัฒนา นครราชสีมา จำนวน 60 คน พบว่า วิธีการสอนแบบบรรยายและวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์นักเรียนชายและนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแตกต่างกัน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับวิธีสอน และระดับความสามารถกับวิธีสอนนักเรียน มีความคงทนในการเรียนรู้ในการสอนแบบค้นพบและบรรยายไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่านักศึกษามีทัศนคติต่อวิธีการสอนแบบค้นพบในทางบวก

วัชรภรณ์ บัวบูชา (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความยาว พื้นที่และปริมาตร โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม พบว่า วิธีการสอนแบบค้นพบ และแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศชายและหญิงไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มความสามารถสูงแตกต่างกัน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับระดับความสามารถ และระหว่างวิธีการสอน เพศ และระดับความสามารถไม่มีความแตกต่างในเรื่องความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย นอกจากนี้ยังพบว่าทัศนคติของนักเรียนมีแนวโน้มที่จะชอบวิธีการสอนแบบค้นพบ

พิชิต รังควราโรจน์ (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นตรง โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาประเภทบุคลากรประจำทางการศึกษา ระดับปริญญาตรีที่เรียนโปรแกรมคณิตศาสตร์ของวิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จำนวน 24 คน พบว่า วิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติของนักศึกษามีแนวโน้มว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ ชอบที่จะเรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

โรเมอร์ (Reimer, 1969) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้วิธีการสอนแบบแนะแนว ทางให้ค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ในระดับวิทยาลัยสำหรับนักเรียนใหม่ที่ไม่เลือก วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก มีนักศึกษาในการทดลอง 104 คน พบว่า วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ให้ผลไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนและระดับความสามารถ

กริฟ และเดวิส (Grieve and Davis, 1969) ได้ศึกษาเปรียบเทียบถึงผลของ วิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับวิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ในลำดับของการจัดเนื้อหาที่มี ต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในวิชาภูมิศาสตร์และได้เพิ่มตัวแปรด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ รูปแบบการคิด (Cognitive Style) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ พวกที่สามารถวิเคราะห์ และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนของสิ่งเร้าได้ (Analytic) และพวกที่ไม่สามารถวิเคราะห์ และแยกองค์ประกอบที่ซับซ้อนได้ (Global) สำหรับผู้เข้ารับการทดลองเป็นเด็กเกรด 9 จำนวน 117 คน เรียนวิชาภูมิศาสตร์ 11 ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของคะแนนจำแนกตามเพศ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในวิธีการสอน รูปแบบ การคิด และปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนและรูปแบบการคิด

อีแกน และกรีน (Egan and Greeno, 1973) ได้ศึกษาผลของความถนัด และวิธีการสอนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยเปรียบเทียบ วิธีการสอน 2 แบบ คือ วิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง และวิธีการสอนแบบเรียนรู้จาก กฎเกณฑ์ พบว่า ผู้เข้ารับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง และผู้เข้า รับการทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบเรียนรู้จากกฎเกณฑ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา ไม่แตกต่างกัน

แมคCreary (McCreary, 1975) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของวิธีการสอนแบบชี้แนะ



ให้ค้นพบ แบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และแบบบรรยายมีตำราประกอบ ในวิชาคณิตศาสตร์ กับนักศึกษาระดับวิทยาลัยปีที่ 1 จำนวน 3 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 81 คน ทั้งนี้เพื่อจะศึกษา เกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษาและการเปลี่ยนเจตคติทางคณิตศาสตร์ พบว่า เมื่อพิจารณา คะแนนสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของวิธีการสอนทั้ง 3 วิธี ไม่แตกต่างกัน แต่นักศึกษาที่มีสติปัญญาสูงวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลดีกว่า สำหรับนักศึกษาที่มี สติปัญญาต่ำวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้ผลดีกว่า

### กลุ่มที่ 2

กอบกุล สังขะมัลลิก (2523) ได้ศึกษาถึงวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยายกับเนื้อหาวิชาตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ 101 สำหรับนักศึกษา ป.กศ.สูง วิทยาลัยครูอุบลราชธานี เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของ วิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบเจตคติของ นักศึกษาที่มีต่อวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ โดยใช้นักศึกษาในการทดลอง จำนวน 26 คน ตัวแปรที่จะศึกษา ได้แก่ วิธีการสอน ระดับความสามารถ และเพศ พบว่า สัมฤทธิ์ผลทาง การเรียนของนักศึกษา กลุ่มที่มีความสามารถสูงสูงกว่าสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษากลุ่มที่มีความ สามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างระดับความสามารถกับ วิธีการสอน เจตคติของนักศึกษาต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมีแนวโน้มไปในทางบวกมากกว่า วิธีการสอนแบบบรรยาย

มธุรี ศรีทอง (2523) ได้ศึกษาถึงแนวโน้มของการสอนเรื่องเส้นตรง โดยใช้ วิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย สำหรับนักศึกษา ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูสงขลา เพื่อศึกษาแนวโน้มของผลการสอนความคงทนของการเรียนรู้ ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างวิธีการสอน เพศ ระดับ ความสามารถและเจตคติต่อวิธีการสอน 2 แบบ โดยใช้นักศึกษาในการทดลองจำนวน 34 คน พบว่า แนวโน้มของผลการสอนแบบค้นพบและแบบ บรรยายแตกต่างกัน ผลการเรียนของนักศึกษากลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแตกต่างกัน มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างวิธีการสอน เพศ และระดับความสามารถของนักศึกษาทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ความ คิดทนความรู้ของวิธีการสอนทั้ง 2 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักศึกษา

ส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

ปกรณัม จันทร์ศิริ (2523) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้กระบวนการสอนที่แตกต่างกัน ในเรื่องการจัดลำดับและการจัดหมู่ สำหรับนักศึกษา ป.กศ.สูง วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูระยอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนการสอน ความจำ และเจตคติต่อวิธีการสอน 2 แบบของนักศึกษา เมื่อเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย โดยใช้นักศึกษาในการทดลองจำนวน 24 คน พบว่าสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของวิธีการสอนทั้ง 2 แบบแตกต่างกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนกับกลุ่มที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแตกต่างกัน ความคงทนของการเรียนรู้ทั้งสองวิธีการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยวิธีการสอนแบบค้นพบมีความคงทนความรู้มากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย นักศึกษาส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

ปราโมทย์ บุญยศิริ (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนแบบบรรยายและแบบค้นพบในการสอนการแยกตัวประกอบกับนักเรียนกลุ่มความสามารถสูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 37 คน เป็นชาย 18 คน และหญิง 19 คน พบว่าวิธีการสอนแบบบรรยายและวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยวิธีการสอนแบบค้นพบให้ผลสัมฤทธิ์ดีกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายและหญิงไม่แตกต่างกัน วิธีการสอนแบบค้นพบมีความคงทนในการเรียนรู้ดีกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย นักเรียนทั้งหมดมีทัศนคติที่ดีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบสูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

ศิริพร เชษฐอง (2523) ได้ศึกษาถึงผลของความแตกต่างของวิธีสอนคณิตศาสตร์สองแบบ คือ วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา จำนวน 24 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบสูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักศึกษาในกลุ่มความสามารถสูงและต่ำเมื่อได้รับการสอนทั้งสองแบบแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มความสามารถสูงมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่มีความสามารถต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชายและหญิง เมื่อได้รับการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างวิธีสอนทั้งสองแบบกับระดับความสามารถ ระหว่างเพศกับความสามารถ และระหว่างเพศวิธีสอนและระดับความสามารถ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนทั้งสองแบบกับเพศ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีทัศนคติทางคณิตศาสตร์ต่อวิธีสอนแบบค้นพบ มีแนวโน้มไปในทางบวกมากกว่าแบบบรรยาย

ศิริพร พัสตร (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมลลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบกับวิธีการสอนแบบบรรยาย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบสูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คีส์ (Keese, 1972) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของวิธีการสอนแบบค้นพบ กับวิธีการสอนแบบบรรยาย ที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และระดับของความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ พบว่าสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบดีกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบมีคะแนนสัมฤทธิ์ผลดีกว่ากลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงและต่ำซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบ มีเจตคติทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำซึ่งสอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบ มีเจตคติทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่สอนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ

มาร์ลิน (Marlin, 1975) ได้ศึกษาถึงผลที่ได้รับจากการทดลองด้วยวิธีการสอน

แบบค้นพบ แบบบอกให้รู้และการใช้ลำดับขั้นของการเสนอสื่อการเรียนในการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาว่า ผลที่ได้รับและผลปฏิบัติต่อกันด้านเพศ ด้านความสามารถ (สูงกับต่ำ) และ ศึกษาเกี่ยวกับผลที่ได้รับของการจัดการถ่ายโอนการเรียนรู้ 7 แบบ ใช้นักเรียนในการทดลองจำนวน 140 คน ผลการวิจัยพบว่า จากการสังเกตนักเรียนที่มีความสามารถสูง มีความแตกต่างกับนักเรียนที่มีความสามารถต่ำทุก ๆ ด้านอย่างมีนัยสำคัญ ผลของการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบแล้วจัดลำดับขั้นให้กฎเกณฑ์และตัวอย่างให้ผลดีกว่าการสอนแบบให้กฎเกณฑ์ และตัวอย่างวิธีเดียวอย่างมีนัยสำคัญนักเรียนชายที่มีความสามารถสูงมีการแสดงออกมากกว่า นักเรียนหญิงที่มีความสามารถสูง นักเรียนหญิงในกลุ่มสูงได้คะแนนดีกว่านักเรียนหญิงในกลุ่มต่ำ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหญิงกลุ่มต่ำสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชายในกลุ่มต่ำ

สมิธ (Smith, 1976) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบบรรยาย แบบชี้แนะให้ค้นพบ และแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาคณิตศาสตร์กับนักศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นการสอนแบบบรรยาย 23 คน สอนแบบชี้แนะให้ค้นพบ 20 คน และสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม 17 คน ทั้งนี้เพื่อจะศึกษาเกี่ยวกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากวิธีการสอนทั้ง 3 แบบ ในด้านระดับเบื้องต้นของความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ และการศึกษาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมนอกเวลา พบว่า สัมฤทธิ์ผลของนักเรียนกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำของวิธีการสอนทั้ง 3 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจกับสัมฤทธิ์ผลของวิธีการสอนแบบค้นพบ และแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังไม่สรุปได้ว่าวิธีการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบ และแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรมดีกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย แต่จากการสังเกตพบว่านักเรียนที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบชี้แนะให้ค้นพบ สามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และวิธีการสอนแบบบรรยาย

### กลุ่มที่ 3

พงษ์ศิริ พานิช (2523) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์

และเจตคติที่มีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยายในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิงห์บุรี จำนวน 46 คน พบว่า สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ สัมฤทธิ์ผลของนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ไม่สามารถแยกได้ว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีการสอนแบบใดมากกว่ากัน

พัชรินทร์ กฐินสมมิตร (2523) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สองแบบเรื่อง ภาคตัดกรวย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโคกกระเทียมวิทยา จังหวัดลพบุรี เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติที่มีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย โดยให้นักเรียนในการทดลองจำนวน 42 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำของวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการสอนทั้ง 2 แบบกับระดับความสามารถของนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิธีการสอนแบบค้นพบมากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

วราภรณ์ ประเสริฐบุรณ์ (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบค้นพบและแบบบรรยาย เรื่องโพลีโนเมียล ระหว่างกลุ่มอิสระในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาขิตเกษตร พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบบรรยายสูงกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มยุรี บุญอาจ (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการย้ายแกนและหมุนแกนอ้างอิง โดยใช่วิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยาย ทดลองกับนิสิตชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรีเอกวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน จำนวน 32 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 16 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการสอนแบบค้นพบและวิธีการสอนแบบบรรยายให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธี

การสอนแบบบรรยายสูงกว่าการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบค้นพบ      วิธีการสอนแบบค้นพบและ  
 แบบบรรยายไม่ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน      นอกจากนี้ผลการวิจัยยัง  
 ปรากฏว่านิสิตมีทัศนคติต่อวิธีการสอนแบบค้นพบในทางบวก

เวอเซน (Worthen, 1968) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของวิธีการสอนแบบค้นพบ  
 ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุมของมโนทัศน์ในลำดับสุดท้ายของการสอน และ  
 วิธีการสอนแบบบอกให้รู้ ซึ่งเป็นวิธีที่มีการสรุปครอบคลุมของมโนทัศน์ในลำดับแรกของการ  
 สอนในชั้นตอนหรือลำดับของการจัดเนื้อหาวิชา ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเด็กเกรด 5  
 และเกรด 6 จำนวน 538 คน เรียนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาเป็นเวลา  
 6 สัปดาห์ พบว่า ในการวัดการเรียนรู้ครั้งแรก (initial learning) วิธีการสอน  
 แบบบอกให้รู้ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ดีกว่าวิธีการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง

ผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อวิธี  
 การสอนต่างชนิดกัน ในงานวิจัยบางเรื่องยังมีตัวแปรบางอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องนั่นคือระดับ  
 สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน รูปแบบการคิด เพศ เข้ามาเกี่ยวข้องและผลงานวิจัยบางเรื่องก็ได้  
 ข้อสรุปที่ตามกัน แต่บางเรื่องก็ขัดแย้งกัน ดังนั้นแนวทางในการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการสอน  
 2 แบบ คือ แบบค้นพบและแบบบอกให้รู้จึงมุ่งประเด็นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์  
 ของนักศึกษาในกลุ่มที่มีแบบการเรียนแตกต่างกันนั่นเอง

#### คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำ  
 กิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดหรือการผสมผสานของกิจกรรมดังต่อไปนี้ คือ การเสนอเนื้อหา  
 การให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝน และการประเมินผลการเรียน  
 ของผู้เรียน (Alessi and Trollip, 1985 อ้างถึงใน นิตักษณ์ ศีลรัตน, 2529) หรือ  
 หากจะกล่าวอีกนัยหนึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่อง  
 มือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด หรือ การทดสอบจะถูกสร้างขึ้นใน  
 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษแตกต่างกัน ดังนี้

1. Computer-Assisted Instruction (CAI)
2. Computer-Assisted Learning (CAL)
3. Computer-Aided Learning (CAL)
4. Computer-Based Learning (CBL)
5. Computer-Based Training (CBT)
6. Computer-Based Instruction (CBI)
7. Computer-Based Teaching and Learning (CBTL)

แต่อย่างไรก็ตาม ชื่อนิยมใช้มากที่สุดมี 2 ชื่อ ซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกัน คือ

1. Computer-Assisted Instruction (CAI) นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา
2. Computer-Assisted Learning (CAL) นิยมใช้ในอังกฤษและประเทศ

อื่น ๆ ในทวีปยุโรป (พิทักษ์ ศิลรัตน์, 2529)

#### ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการเรียนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (วีระ ไทษพานิช, 2526) โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนที่ออกแบบไว้อย่างดีและเก็บไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก ซึ่งแสดงผ่านจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหาอาจจะแสดงในรูปของตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ฯลฯ หลังจากแสดงเนื้อหาในหัวเรื่องหนึ่ง ๆ คอมพิวเตอร์จะเสนอแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ทบทวนความเข้าใจ และสนองตอบต่อสิ่งนั้นผ่านทางแป้นพิมพ์ (สุปรีย์ สีกวาทย์, 2531) หลังจากนั้นคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้นักเรียนทราบว่า การตอบสนองต่อกิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำลงไปในนั้นถูกหรือผิด แล้วคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหากรอบต่อไปให้แก่ผู้เรียน (นิพนธ์ สุขปรีย์, 2526)

บทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์มีหลายลักษณะตามการออกแบบ และการจัดสร้างดังนี้ คือ (Alessi and Trollip, 1985; ผดุง อารยวิญญู, 2527)

1. แบบฝึกทักษะและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่สะดวกในการเรียนรู้ซึ่งต้องการความรู้เพิ่มเติม นอกเหนือไปจากสิ่งที่เรียนมาแล้วในชั้นเรียน

ส่วนมากนำไปใช้ในการฝึกทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่าง ๆ รวมทั้ง การอ่านและการสะกดคำได้ถูกต้อง หรืออาจจะเป็นการฝึกทักษะในด้านอื่น ๆ ที่ต้องการ ทำซ้ำ ๆ กัน

2. แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นการให้คอมพิวเตอร์สอนแทนครู เฉพาะ เนื้อหาวิชาบางตอนซึ่งเด็กอาจจะเรียนไม่ทันหรือขาดเรียน ข้อดีของบทเรียนแบบนี้ คือ คอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนโดยลำพัง และเก็บบันทึกคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างถูกต้องแม่นยำ

3. แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการย่อสภาวะแวดล้อม บางอย่างให้เล็กลงหรือของบางอย่างอาจจะเป็นอันตราย หากเข้าไปศึกษาโดยใกล้ชิด ด้วยตนเอง จำเป็นต้องสร้างสถานการณ์จำลองด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนศึกษา ได้สถานการณ์จำลองในคอมพิวเตอร์ สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนทักษะต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง เนื้อหาวิชาแสดงความคิดรวบยอดใช้เร้าความสนใจของผู้เรียน ในหลายวิชา เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ แพทย์ศาสตร์

4. แบบเกมการเรียนการสอน (Instructional Game) เกมการเรียน การสอนมีลักษณะเหมือนเกมทั่ว ๆ ไป คือ เป็นการแข่งขันเพื่อชัยชนะซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ เป็นประการสำคัญ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและยังให้ ประโยชน์แก่ผู้เรียน เช่น การพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การแข่งขัน การ ร่วมมือกัน การลงโทษ การให้รางวัล เป็นต้น นอกจากนั้นยังช่วยสร้างแรงจูงใจให้แก่ ผู้เรียนได้สูงมากและให้ผู้เรียนได้ความรู้และความสนุกเพลิดเพลินไปพร้อมกัน

5. แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) รูปแบบของการแก้ปัญหาใน คอมพิวเตอร์ เช่น การคิดคำนวณ ซึ่งเสนอปัญหาให้นักเรียนบนจอภาพทีละขั้น แล้วให้ ผู้เรียนพยายามแก้ปัญหา กระบวนการเรียนซึ่งผู้เรียนใช้นั้นจะถูกวิเคราะห์ในแต่ละขั้นตอน และผู้เรียนจะได้ทราบผลย้อนกลับโดยทันที

6. การค้นพบ (Discovery) เป็นการออกแบบโดยให้ปัญหาและข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เรียนและผู้เรียนค้นหาการแก้ปัญหาเองโดยวิธีลองผิดลองถูกจนกว่าจะได้คำตอบ เป็น ลักษณะแบบที่เรียกว่า Inductive approach ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นแหล่งข้อมูล (Database) ใ้ค้นเอง (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2531)



### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทและเป็นที่ยอมรับกัน ในวงการศึกษารูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักการศึกษา นักวิชาการ ตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ต่างให้ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัย เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างกว้างขวาง โดยมุ่งศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มเติมประสิทธิภาพ วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ดังนี้

ฟรีดแมน (Friedman, 1974) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ของภาษาอาร์พีจี (RPG) มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมที่นิวยอร์ก บทเรียนนี้สร้างขึ้นโดยยึดตามวัตถุประสงค์ด้านเนื้อหาและตามวัตถุประสงค์ที่เป็นความต้องการของผู้เรียน ซึ่งเริ่มต้นเรียนสร้างขึ้นมา 5 หน่วยต่อบทเรียน นำไปทดลองให้นักเรียนเรียนพบว่าในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียนแต่ต่อมาจะเข้าใจได้ดีและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ ซึ่งถ้าใช้การเรียนแบบบรรยายจะเสียเวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ แต่ถ้าใช้บทเรียนทางคอมพิวเตอร์จะเสียเวลาเรียนเพียง 3-4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน

เลี้ยว (Liu, 1975) ยังชี้ให้เห็นถึง ข้อดีของการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยได้ทดลองกับนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์พบข้อสรุปที่สำคัญ คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยผู้เรียนได้ดังนี้ คือ
  - 1.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการปฏิบัติ
  - 1.2 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียนไปแล้ว
  - 1.3 ทำให้เกิดความมั่นใจในวิชาที่เรียนอ่อนโดยปรับปรุงวิธีการเรียน
  - 1.4 ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จด้วยตนเอง
  - 1.5 ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์
2. คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญ

ลี (Lee, 1975) ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนทักษะการออกเสียงและการฟังคำศัพท์เฉพาะทางดนตรีกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนจากการสอนแบบปกติ พบว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

โอดเดน (Oden, 1982) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวัดทัศนคติวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนจากการสอนแบบบรรยาย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย รวมทั้งทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับทัศนคตินั้น เบค (Beck, 1979) ได้ทำการวิเคราะห์ทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 29 แห่งพบว่า

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ศาสตร์
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลในทางลบต่อทัศนคติของนักเรียน ที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือวิชาที่เรียน
3. นักเรียนหญิงมีทัศนคติทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่านักเรียนชาย
4. นักเรียนศึกษาด้วยตนเองมีทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในทางบวกมากกว่านักเรียนที่เรียนเพราะจำเป็น

เทอร์เนอร์ (Turner, 1983) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดผลทัศนคติกับครูฝึกสอน ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทัศนคติพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อการสอนวีซีดีอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากหนังสือบทเรียนโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนความสัมพันธ์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ซัมเมอร์ วิล (Summerville, 1985) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า คะแนน

ของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพิ่มสูงขึ้น  
กว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาเดียวกัน

จอห์นสัน จอห์นสัน และ สแตน (Johnson, Johnson and Stanne, 1985) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโครงการสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแข่งขัน และแบบเอกัตบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเรียนจากหน่วยการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือ มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ประจำวันต่อการแก้ปัญหาการทดสอบความจำ การนำความรู้ไปใช้ได้สูงกว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแข่งขัน และแบบเอกัตบุคคล

เชอร์ลีย์ แอนน์ วิลสัน (Shirley Anne Willson, 1985) ได้ศึกษาเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนพีชคณิตในบทเรียนที่ประกอบด้วยมโนทัศน์ (Concept) และแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลาร์รี่ เกลน เทอร์เนอร์ (Larry Glen Turner, 1985) ยังได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนเป็นคู่ และการเรียนเดี่ยว พบว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ในลักษณะที่เป็นคู่ (เรียน 2 คน ต่อ 1 เครื่อง) หรือเดี่ยว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มที่เรียนเป็นคู่มีความกังวลใจและความเข้าใจในวิชาการเรียนคณิตศาสตร์น้อยกว่ากลุ่มที่เรียนคนเดียว

นีล ชาร์ลส์ จอห์นสัน (Neal Charles Johnson, 1986) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สอนมโนทัศน์ทางสถิติ โดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสอนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมี

ภาพกราฟิกเคลื่อนไหว ให้ผลแตกต่างกันจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยนั้น ได้เริ่มมีผู้ให้ความสนใจศึกษาค้นคว้าในด้านวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

กำพล คำรงค์วงศ์ (2528) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี โดยกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### แบบการเรียน

#### แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียน

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเป็นหัวใจสำคัญของปัญหา ซึ่งผู้ที่อยู่ในแวดวงการศึกษาคิดกันมาช้านานว่าจะทำอย่างไร จึงจะสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาที่ดีที่สุดตามศักยภาพของเขา ได้มีการค้นคว้าเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่สำคัญอันนี้ เช่น ศึกษาหารูปแบบที่ดีของหลักสูตร โรงเรียน วิธีสอน และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ซึ่งคิดว่ามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ทั้งที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา ทักษะความรู้พื้นฐาน (Cognitive Factor) และองค์ประกอบทางด้านจิตใจ (Non-Cognitive Factor หรือ Affective Factor) งานด้านหนึ่งที่สำคัญ คือนักจิตวิทยาและนักการศึกษาให้ความสนใจศึกษาทำความเข้าใจ เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน ผลการวิจัยศึกษาค้นคว้าด้านนี้ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันอย่างแจ่มแจ้งแล้วว่าผู้เรียนมีความแตกต่างกันมากในหลาย ๆ ด้าน ครูควรจะยอมรับและทำความเข้าใจในลักษณะที่สำคัญอันนี้ ครูที่ดีมีประสบการณ์ในการสอนมาเป็นระยะเวลาพอสมควร ก็จะยอมรับว่าผู้เรียนแต่ละคนเรียนได้ดีในสภาพที่แตกต่างกัน อีกทั้งมีวิธีการเรียนแตกต่างกันไป เฉพาะตัวไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุดซึ่งสามารถใช้ได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนทุกคน จึงเป็นภาระ

ที่สำคัญของครู ในอันที่จะหาวิธีการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด และการทำความเข้าใจด้านความชอบ ความต้องการของผู้เรียนก็เป็นข้อมูลที่สำคัญอันหนึ่งสำหรับครู เพื่อให้พิจารณาเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมในช่วง 10 กว่าปีมานี้ นักจิตวิทยาการศึกษาได้ให้ความสนใจในเรื่องแบบการเรียนของผู้เรียน มีงานวิจัยต่าง ๆ ออกมามากมาย คือ การศึกษาแบบ (Style) ต่าง ๆ ของการเรียน ซึ่งมีความหมายเกี่ยวข้องกับวิธีการที่ผู้เรียนชอบในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ (อัจฉรา ธรรมาภรณ์, 2531)

แนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียน (Learning Style) เกิดขึ้นและเริ่มเป็นที่รู้จักในช่วงปี ค.ศ. 1971-1972 นี้เอง คำนี้มีความหมายคล้ายคลึงกับแบบการคิด (Cognitive Style) แต่จะเน้นเฉพาะในสภาพการศึกษา แบบการคิด (Cognitive Style) คำนี้พัฒนามาจากผลงานทางด้านจิตวิทยาการทดลอง (อัจฉรา ธรรมาภรณ์, 2531) ในระยะแรกคำนี้ไม่ได้นำมาเกี่ยวข้องกับกระบวนการฝึกหรือการสอนเลย แต่จะใช้อธิบายในแง่ที่ว่ามีความแตกต่างระหว่างบุคคลในทางด้านลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิด เช่น วิธีการรับรู้ วิธีการจำ วิธีการคิดแก้ปัญหา หรือกล่าวโดยสรุปคำนี้เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดกระบวนการ (Information Processing) ของบุคคลนั่นเองที่เป็นแบบเฉพาะตัว ส่วนแบบการเรียน (Learning Style) เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสภาพต่าง ๆ ของการเรียนการสอนที่ผู้เรียนชอบและผู้เรียนคิดว่าเรียนได้ดีในสภาพนั้น ๆ หรือโดยสรุปใช้อธิบายว่าผู้เรียนชอบเรียนอย่างไร

ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้ความสนใจด้านนี้มาก มีศูนย์วิจัยชื่อ Learning Style Network อยู่ที่ St. John's University ศึกษาค้นคว้าด้านนี้โดยเฉพาะเพื่อนำไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิธีหนึ่ง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านนี้ได้ให้แนวคิดที่ว่า แบบการเรียน (Learning Style) ของผู้เรียนเป็นข้อมูลที่สำคัญที่สุดอันหนึ่งสำหรับครู เพื่อใช้ประกอบการที่จะวิเคราะห์หาทางนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Keefe, 1979) แบบการเรียนจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอันหนึ่งซึ่งควรให้ความสนใจ เพื่อนำมาประกอบการวางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความชอบและความต้องการของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของการเรียนรู้ของตัวผู้เรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญ

### ความหมายของแบบการเขียน

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบการเขียนไว้ดังนี้  
ฮันท์ (Hunt, 1979) กล่าวว่า แบบการเขียนเป็นสิ่งที่อธิบายว่าผู้เขียนเขียน  
อย่างไร ไม่ใช่เขียนอะไรมาบ้างแล้ว

กรีกอร์ช (Gregorce, 1979) กล่าวว่า แบบการเขียน ประกอบด้วยพฤติกรรม  
ที่แตกต่างกันซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้ว่าคุณคนเขียนรู้อย่างไร และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม  
ของตนอย่างไร แบบการเขียนยังเป็นตัวชี้แนะว่า จิตใจของคุณคนทำงานอย่างไร

ดันน์ และไพร์ช (Dunn and Price, 1980) กล่าวว่าแบบการเขียน หมายถึง  
ความสามารถของคุณคนในการรับและคงไว้

เรสเลอร์ และเรสโมวิช (Rezler and Rezmovic, 1981) กล่าวว่า แบบ  
การเขียนหมายถึง ลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้และประมวลข้อมูลในสภาพต่าง ๆ ของการเขียน  
รู้

คีเฟ (Keefe, 1984) กล่าวว่าแบบการเขียน ประกอบด้วยองค์ประกอบด้าน  
ปัญญา ร่างกาย และอารมณ์ แบบการเขียนเป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่บ่งชี้ว่าผู้เขียนรับรู้  
มีปฏิสัมพันธ์ และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเขียนอย่างไร

สมิท และเรนซูลลี (Smith and Renzulli, 1984) กล่าวว่า แบบการ  
เขียนเป็นลักษณะยุทธศาสตร์การเขียนรู้ ที่นักศึกษานำมาใช้ในการเขียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบการเขียน หมายถึง ลักษณะการเขียนรู้ที่  
ผู้เขียนใช้ในการเขียน และตอบสนองต่อสิ่งแวดลอม

### ความสำคัญของแบบการเขียน

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความสำคัญของแบบการเขียนไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

คีเฟ (Keefe, 1979) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบการเรียนว่าแบบการเรียนเป็นนวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอนแบบหนึ่ง เป็นเครื่องมือชนิดใหม่ในการปฏิบัติงาน เป็นแนวทางใหม่ในการพิจารณาถึงกระบวนการการเรียนการสอน และแนวความคิดของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้ยังเป็นพื้นฐานในการวางแผนเพื่อทำการวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียนแต่ละคนและยังอธิบายเพิ่มเติมว่า แบบการเรียนจะสามารถบอกได้ว่านักเรียนผู้นั้นจะเรียนอะไรได้ดีที่สุดด้วยวิธีการใดและสะท้อนให้เห็นการพัฒนาของบุคลิกภาพ การปรับตัวกับสภาพแวดล้อม

เดวิส และสวิมเมอร์ (Davis and Schwimmer, 1981) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของแบบการเรียนว่า การศึกษาแบบการเรียนของผู้เรียนเป็นการไม่ละเลยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นการเตรียมลู่ทางไปสู่การที่นักเรียนจะเรียนรู้ได้สะดวกง่ายขึ้นและมีสติปัญญาที่จะเจริญขึ้นด้วย

สมิธ และ เรนซัลไล (Smith and Renzulli, 1984) กล่าวว่า ประโยชน์ของการเข้าใจแบบการเรียนของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้สอนสามารถใช้วิธีการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับผู้เรียนของตน

ฟรายด์แมน และ อัลลีย์ (Friedman and Alley, 1984) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับความสำคัญของการที่ครูจะนำแบบการเรียนไปใช้ว่า ครูสามารถใช้แบบสำรวจแบบการเรียนเป็นเครื่องมือที่จะพบทางสร้างสรรค์ ในการที่จะทำให้กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละบุคคลเพิ่มสูงขึ้น หรือเป็นการง่ายขึ้นที่ครูจะทำงานให้มีประสิทธิภาพกับนักเรียน

อัจฉรา ชรรมาภรณ์ (2531) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของแบบการเรียนว่า ผู้เรียนมีแบบการเรียนที่ทุกคนชอบแตกต่างกัน การทำความเข้าใจด้านความชอบความต้องการของผู้เรียนเป็นข้อมูลที่สำคัญอันหนึ่ง สำหรับครูเพื่อใช้ในการวางแผนจัดสภาพการเรียนการสอนให้สอดคล้องกันซึ่งทำให้เกิดผลดีติดตามมา คือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูงขึ้นและการเปลี่ยนแปลงทัศนคติไปในทางที่ดีต่อวิชานั้น ๆ รวมทั้งโรงเรียนด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความสำคัญของแบบการเรียนรู้ได้ว่า แบบการเรียนรู้มีส่วนช่วยให้ครูเห็นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้เข้าใจวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วย

### องค์ประกอบที่มีผลต่อแบบการเรียนรู้

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้เสนอองค์ประกอบที่มีผลต่อแบบการเรียนรู้ดังนี้ แคนฟิลด์ และแลฟเฟอร์ตี (Canfield and Lafferty, 1970) ให้ความเห็นว่า แบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 6 ประการคือ

1. การเรียนรู้ทางวิชาการ (Academic Conditions)
2. สภาพโครงสร้างทางการศึกษาหรือหน่วยงานที่ให้การศึกษ (Structural Conditions)
3. เงื่อนไขของความสำเ็จ (Achievement Conditions)
4. เนื้อหา (Content) และการจัดการเรียนการสอน
5. วิธีการเรียนรู้ที่นิยมชมชอบ (Mode of Preferred Learning)
6. ระดับการกระทำที่คาดหวัง (Expectation of Performance Level)

ฮิลล์ (Hill, 1971) ได้อธิบายว่า แบบการเรียนรู้เป็นผลสะท้อนมาจากลักษณะและความนึกคิดที่จะลงมือปฏิบัติ รวมทั้งอิทธิพลทางวัฒนธรรมซึ่งมีผลต่อการรับจนถึงการแสดงออก

คอลบ (Kolb อ้างถึงใน Dunn และคณะ, 1981) ให้ความคิดเห็นว่าสิ่งที่ทำให้วิธีการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลแตกต่างกันนั้นเป็นผลสืบเนื่องมาจากบรรพบุรุษ (Hereditary Equipment) ประสบการณ์เดิม (Past Experience) และการรวมสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

ดันน์ (Dunn, 1983) ได้อธิบายว่าลักษณะแบบการเรียนรู้มีผลมาจากปัจจัยต่าง ๆ



1. สภาพแวดล้อม (Environmental Condition) เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ การจัดที่นั่งในห้องเรียน
2. สภาพทางอารมณ์ (Emotional Condition) เช่น แรงจูงใจ ความมุ่งมั่นในการทำงานหรือความรับผิดชอบ
3. สภาพทางสังคม (Sociological Condition) เช่น การชอบทำงานเป็นรายบุคคล งานคู่ เป็นกลุ่ม และการตอบสนองในเรื่องการใช้อำนาจ
4. สภาพร่างกาย (Physical Condition) เช่น สมรรถภาพทางร่างกาย ความต้องการอาหาร การพักผ่อน การเคลื่อนไหว การใช้เวลาให้เป็นประโยชน์
5. สภาพทางจิตใจ (Psychological Condition) เช่น ลักษณะของ โลกทัศน์การใช้งานของสมอง ลักษณะการตอบสนอง บุคลิกลักษณะ

เคมป์ (Kemp, 1985) ได้เสนอผลการวิจัยซึ่งสรุปได้ว่าการที่บุคคลจะมีแบบ การเรียนแบบใดจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. หน้าที่ของสมองส่วนที่เรียกว่า เฮมิสเฟียร์ (Human Brain Hemisphere Functions) ซึ่งแต่ละคนจะมีลักษณะจำเพาะของสมองแตกต่างกันออกไป
2. เจือปนของการเรียนรู้ โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนมีผลต่อความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก และคนแต่ละคนจะตอบสนองต่อเจือปนของการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกัน นอกจากนี้เจือปนการเรียนรู้จะมีผลต่อความสำเร็จของแต่ละคนในการเรียนรู้ด้วย
3. แบบการคิดทางการเรียนรู้ (Cognitive Learning Style) เป็น องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อแบบการเรียนมี 3 ประการ คือ

1. สภาพการจัดการเรียนการสอนภายในห้องเรียน ได้แก่ บรรยากาศในห้องเรียน วิธีการสอนของครู ลักษณะของเพื่อนร่วมชั้น
2. สภาพแวดล้อมทางครอบครัว ได้แก่ ภูมิหลังทางการศึกษาของผู้ปกครอง

### 3. พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

#### ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้

ทฤษฎีเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ มีหลายทฤษฎีและสามารถจำแนกออกเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ (Partridge, 1983) คือ จำแนกตามพฤติกรรม และจำแนกตามแบบการคิดของผู้เรียน ดังนี้

1. ระบบการจำแนกแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรม ระบบนี้จำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามพฤติกรรมที่แสดงออกในการเรียนรู้ มี 2 ระบบ คือ

1.1 ระบบเกรชา และไรช์แมนน์ (Grasha and Reichmann, 1975) ศึกษาเกี่ยวกับ การเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาและพัฒนาระบบวัดแบบการเรียนของนักศึกษา (The Grasha-Reichmann Student Learning Style Questionnaires) ออกเป็น 6 แบบ คือ

1. แบบอิสระ (Independent) ผู้เรียนแบบนี้จะเป็นคนที่ชอบคิดและทำงานด้วยความเห็นของตนเอง แต่ก็ยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น ในชั้นเรียนเขาจะเรียนเนื้อหาที่คิดว่าสำคัญ และมีความเชื่อมั่นในความสามารถทางการเรียนรู้ของตนเองเป็นอย่างมาก

2. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) ผู้เรียนแบบนี้จะเป็นคนที่ไม่สนใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนในชั้นเรียน โดยทั่วไปเขาไม่ชอบที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับผู้อื่น และไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

3. แบบร่วมมือ (Collaborative) ผู้เรียนแบบนี้จะเป็นคนที่มีความรู้สึกว่าจะสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุดด้วยการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และร่วมกันใช้ความสามารถที่ทุกคนมีอยู่ เป็นผู้พยายามร่วมมือกับอาจารย์และเพื่อนในกิจกรรมการเรียนการสอน ชอบที่จะทำงานร่วมมือกับผู้อื่น โดยมีความเห็นว่าห้องเรียนเป็นที่ซึ่งเหมาะสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและเรียนรู้เนื้อหาวิชา

4. แบบพึ่งพา (Dependent) ผู้เรียนแบบนี้จะเป็นคนที่มีความอยากหรืออยากเรียนน้อยมากเป็นคนที่เรียนรู้เฉพาะสิ่งที่กำหนดให้เรียนเท่านั้น เราจะเห็นว่าอาจารย์และเพื่อน ๆ คือ แหล่งความรู้และแหล่งที่จะสนับสนุนช่วยเหลือเขาได้ เขาจะ

พยายามแสวงหาคนที่สามารถแนะนำเขาได้ และต้องการที่จะรับคำสั่งว่าจะต้องทำอะไร

5. แบบแข่งขัน (Competitive) ผู้เรียนแบบนี้มักจะเป็นคนที่เรียนรู้ด้วยการพยายามกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีกว่าผู้อื่นในชั้นเรียน เขาจะมีความรู้สึกว่าจะต้องแข่งขันเพื่อจะได้รับรางวัล เช่น ระดับคะแนนที่ดีกว่าหรือได้รับคำชมเชยจากอาจารย์ เขาคิดว่าการเรียนในห้องเรียนจะต้องมีการแพ้หรือชนะ และเขาต้องเป็นผู้ชนะเสมอ

6. แบบมีส่วนร่วม (Participant) ผู้เรียนแบบนี้จะเป็นคนที่ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชาและชอบที่จะไปเรียนในชั้นเรียน เขาจะมีความรู้สึกว่าเขาจะต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ แต่เขาจะมีส่วนร่วมน้อยมาก ถ้ากิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมนอกหลักสูตรหรือกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนในชั้นเรียน

1.2 ระบบของแมนน์และคณะ (Mann et.al., 1975) ศาสตราจารย์ทางจิตวิทยา มหาวิทยาลัยมิชิแกน จำแนกแบบการเรียนโดยอาศัยพฤติกรรมของผู้เรียนออกเป็น 8 แบบ คือ

1. แบบยินยอม (The Compliant Student) ผู้เรียนแบบนี้ในบางครั้งเรียกว่า แบบนักเรียนที่ดี (Good Students) เพราะเขาจะเป็นที่พอใจของเพื่อน ๆ และครู ผู้เรียนแบบนี้มักจะยึดเอางานเป็นหลักและสนใจเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับการทำงานของตนเองเท่านั้น เขาจะไม่ละทิ้งงานของเขาเด็ดขาดงานที่ทำมักจะเป็นงานที่ผู้ปกครองหรือครูมอบหมายให้ทำ เพราะครูมีอำนาจในการให้เกรดเขามีแนวโน้มที่จะทำงานไม่มากและไม่น้อยเกินไป แต่ให้พอเหมาะตามที่ครูกำหนดให้ เขาไม่ชอบห้องเรียนที่ขาดระเบียบและขาดการควบคุม ลักษณะสำคัญของผู้เรียนแบบนี้ คือ มีความต้องการที่จะเข้าใจเนื้อหาวิชาที่เรียน

2. แบบวิตกกังวล (The Anxious Dependent Student) ผู้เรียนแบบนี้มีอยู่จำนวนมาก เป็นกลุ่มที่ครูหรืออาจารย์ให้ความสนใจและให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก ผู้เรียนพวกนี้จะมีความรู้สึกกระวนกระวายและต้องการความช่วยเหลือจากครู มีความรู้สึกวิตกกังวลเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียน นอกจากนี้ยังมีความกังวลเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำในชั้นเรียน

3. แบบท้อใจ (The Discouraged Works) ผู้เรียนแบบนี้มักจะมี

ไม่มีความพึงพอใจในตัวเอง เมื่อมีสิ่งผิดพลาดเกิดขึ้นพวกเขาก็จะมีความละอายและโทษตัวเอง พวกเขาจะไม่มองว่าคนอื่นเป็นปฏิปักษ์ มักจะมีทัศนคติต่อตนเองในแง่ลบ และชอบแยกตัวเองออกจากกลุ่ม

4. แบบอิสระ (The Independents) ผู้เรียนแบบนี้จะมีความเป็นผู้ใหญ่มากกว่าผู้อื่นอย่างชัดเจน ส่วนหนึ่งของกลุ่มนี้จะเป็นพวกที่มีสติปัญญาดีและมีความมั่นใจในตนเองสูง ไม่ค่อยจะได้รับการบิ่คั้นจากครู จากงานหรือจากเพื่อน ๆ พวกเขาจะมีความสามารถที่จะมองความสัมพันธ์ของการเรียนวัตถุประสงค์และการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ถ้ามีโอกาสที่จะปฏิบัติงานใด ๆ ร่วมกับครูอาจารย์และเพื่อนร่วมชั้น เขามักต้องการที่จะรู้บทบาทของแต่ละคนอย่างชัดเจน

5. แบบวีรบุรุษ (The Heroes) ผู้เรียนแบบนี้ส่วนมากจะเป็นผู้ชาย มักเป็นที่รู้จักของคนอื่น ๆ เรียนเก่ง ผลงานของกลุ่มนี้ทั้งที่เป็นประเภทสร้างสรรค์และสร้างปฏิปักษ์ก่อให้เกิดความไม่พอใจอย่างรุนแรงได้ ผู้เรียนพวกนี้มีความพอใจในอำนาจทำให้พวกเขาพยายามสร้างเอกลักษณ์โดยการแสดงออก

6. แบบลอบยิง (The Spinners) ผู้เรียนแบบนี้เป็นพวกที่มองโลกในแง่ร้าย มีความภูมิใจตนเองอยู่ในระดับต่ำ มักจะทำให้ครูอาจารย์โกรธโดยหาเหตุผลไม่ได้มีแนวโน้มที่จะเป็นปฏิปักษ์กับครูอาจารย์ และมักจะหลบหลีกการเผชิญหน้ากับอาจารย์ผู้สอน

7. แบบแสวงหาความสนใจ (The Attention Seekers) ผู้เรียนแบบนี้มีแนวโน้มที่จะมีบทบาททางสังคมมากกว่าด้านสติปัญญา พวกเขามักจะสร้างความสัมพันธ์กับอาจารย์และเพื่อน เพื่อที่จะให้ชื่นชมในตัวเขาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การพูดคุยน่าเรื่องตลก เขาต้องการที่จะเป็นที่ยอมรับเป็นที่สนใจในหมู่เพื่อนและอาจารย์ในด้านอื่น ๆ ไม่อยากให้เป็นเพื่อนสนใจเขาในเรื่องการเรียน ผู้เรียนพวกนี้จะไม่มีความสุขเลยถ้าเขาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ หรือทำงานใด ๆ ด้วยความสามารถของเขา

8. แบบสงบเงียบ (The Silent Student) ผู้เรียนแบบนี้ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน พูดน้อยและมักจะเงียบเฉย มีสัมพันธ์ภาพกับครูอาจารย์น้อยมาก ไม่ทำอะไรในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ผู้เรียนพวกนี้จะมีบทบาทน้อยมากในห้องเรียน

## 2. ระบบการจำแนกแบบการเรียนรู้ตามแบบการคิด (Cognitive Style)

ระบบนี้จำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการคิด ระบบที่ได้รับความสนใจมาก ในปัจจุบัน มี 2 ระบบ คือ

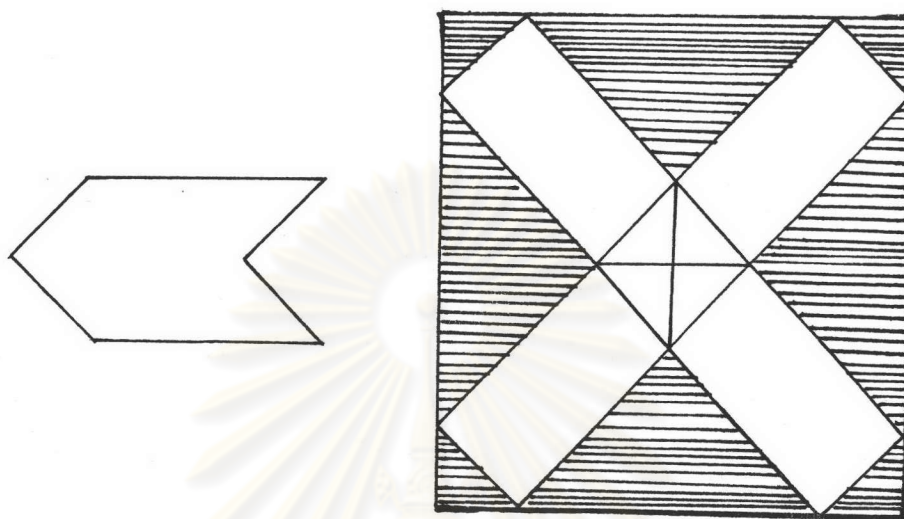
2.1 ระบบของวิทคินและคณะ (Witkin et.al., 1977) จำแนกแบบการคิดของคนเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. แบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field Dependent)
2. แบบที่ไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม (Field Independent)

ระยะแรกวิทคินได้ทำการทดลอง (Witkin, 1952) ภายในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการทดสอบร็อดและเฟรม (Rod and Frame Test) ผู้รับการทดลองจะเข้าไปอยู่ในห้องที่มีกรอบสี่เหลี่ยมและเส้นเรืองแสง (Luminous Square Frame and Rod) ซึ่งอยู่แนวเดียวกันทั้งกรอบและเส้นเรืองแสงสามารถหมุนตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้อย่างเป็นอิสระต่อกัน เมื่อเริ่มการทดลองจะเห็นทั้งกรอบและเส้นเรืองแสงวางอยู่ในลักษณะเอียง ผู้รับการทดลองจะต้องปรับเส้นให้ตรง ในขณะที่กรอบซึ่งเป็นสิ่งเปรียบเทียบกับยังคงเอียงเหมือนเดิม วิทคินจำแนกแบบการคิดโดยพิจารณาลักษณะการปรับเส้นเรืองแสงของผู้รับการทดลอง วิทคินพบว่าบางคนปรับเส้นโดยยึดกรอบเรืองแสงเป็นหลัก เช่น ถ้ากรอบวาง 30 องศา ผู้นั้นจะปรับเส้นเรืองแสงเอียง 30 องศาตามแนวกรอบ โดยที่เข้าใจว่าตนเองปรับเส้นเรืองแสงได้ตรงตั้งฉากกับแนวราบแล้ว กลุ่มนี้จัดเป็นพวกพึ่งพิงสภาพแวดล้อม แต่จะมีคนอีกกลุ่มหนึ่งที่สามารถปรับวัตถุได้ตรงโดยไม่ขึ้นกับความเอียงของกรอบเรืองแสง พวกนี้จัดเป็นกลุ่มที่ไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม

การทดลองอีกลักษณะหนึ่ง คือ การทดสอบการปรับตำแหน่งของตนเอง (Body - Adjustment Test) การทดลองนี้ผู้รับการทดลองจะนั่งอยู่บนเก้าอี้สามารถปรับให้เอนไปมาได้ในลักษณะตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกา เก้าอี้ดังกล่าวจะตั้งอยู่ในห้องที่สามารถปรับระนาบการหมุนได้เช่นกัน เมื่อเริ่มการทดลองเก้าอี้และห้องจะอยู่ในลักษณะเอียง ผู้รับการทดลองซึ่งนั่งอยู่บนเก้าอี้จะต้องปรับเก้าอี้ที่ตนนั่งให้ตั้งฉากกับพื้นโลกได้ วิทคินเรียกแบบการคิดของกลุ่มนี้ว่า แบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม ส่วนคนที่ปรับเก้าอี้โดยขึ้นกับความเอียงของพื้นห้องเรียนแบบนี้ว่า แบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม ต่อมาภายหลังการทดสอบลักษณะพึ่งพิงและไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อมแตกต่างไปจากระยะแรก แต่เกี่ยวข้อง

กับการรับรู้สิ่งต่าง ๆ จากสภาพแวดล้อม การทดสอบนี้คือการทดสอบภาพซ้อน  
(Embedded - Figure Test) ดังตัวอย่างที่แสดงในแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 ตัวอย่างของภาพที่ใช้ในการทดสอบภาพซ้อน  
(Embedded - Figure Test)

วิธีการทดสอบ คือ ให้ผู้รับการทดสอบเลือกรูปที่ง่าย (รูปทางซ้าย) หลังจากนั้นผู้ทดลองจะเก็บภาพที่ง่ายนั้นกลับไป แล้วนำภาพที่ซับซ้อน (รูปทางขวา) แล้วให้ผู้รับการทดลอง ตอบว่า ภาพย่อยใดในภาพซับซ้อนที่มีโครงเช่นเดียวกับภาพง่ายที่ได้ดูไป เมื่อเริ่มการทดลอง การจำแนกกลุ่มแบบการคิด วิเคราะห์ใช้เวลาที่ผู้รับการทดลองใช้ในการแก้ปัญหาเป็นเกณฑ์ คนที่ไม่สามารถตอบภายในเวลาที่กำหนดจัดเป็นแบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม ส่วนคนที่สามารถตอบได้ภายในเวลาที่กำหนดจัดเป็นแบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม เนื่องจากกลุ่มนี้ไม่ขึ้นกับเส้นโครงสร้างของภาพย่อยอื่น ๆ ที่ซับซ้อน

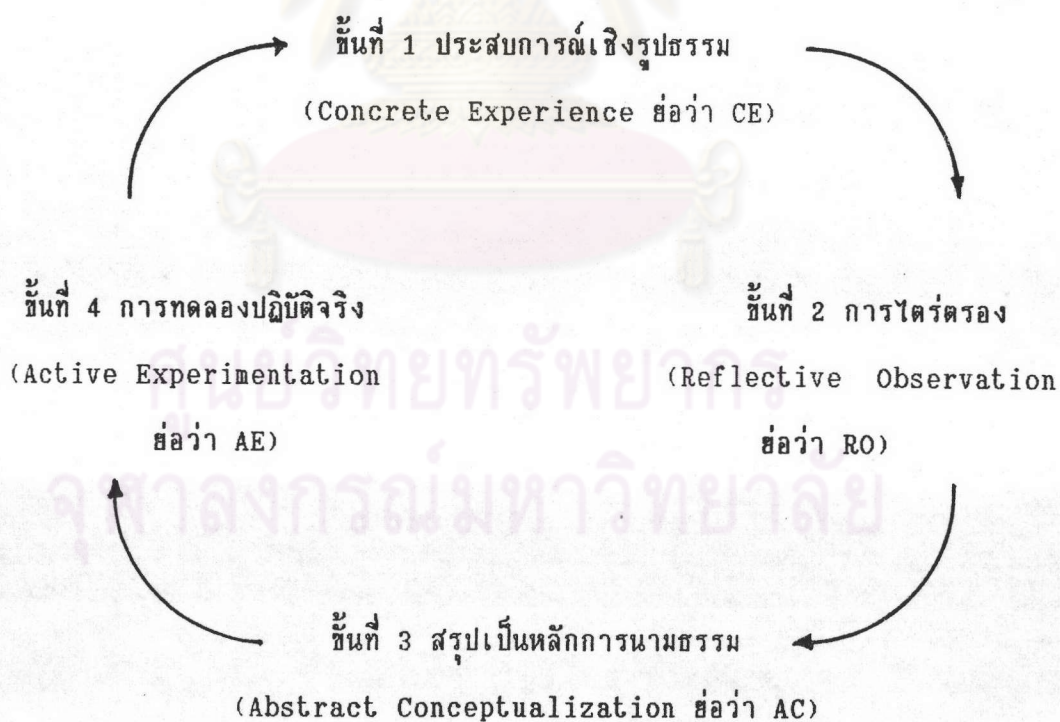
บุคคลที่มีแบบการคิดต่างกันตามการจำแนกของวิทลิน จะมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ การใช้ตัวกลางในการเรียนรู้ (Mediating Mechanisms in Learning) และการใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวนะ (Cue Salience) ดังนี้

1) การใช้ตัวกลางในการเรียนรู้ (Mediating Mechanisms in Learning) ผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม จะมีความสามารถในการสรุปหลักการต่าง ๆ จากประสบการณ์ของตนได้ดีกว่าแบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อม ตัวอย่างเช่น

ในการเรียนเนื้อหาที่มีโครงสร้างคลุมเครือ ผู้เรียนต้องสรุปหลักการด้วยตนเอง ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม จะสามารถใช้ประโยชน์จากตัวกลางในการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ และ สรุปหลักการได้ดีกว่ากลุ่มที่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม แต่ถ้าเนื้อหาที่มีโครงสร้างเด่นชัดไม่พบความแตกต่างระหว่างแบบพึ่งพิง และไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม

2) การใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวนะ (Cue Salience) สิ่งที่ได้รับการยอมรับในวงการศึกษา คือ ตัวนะที่เด่นชัดมากจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายกว่าตัวนะที่เด่นชัดน้อย ด้วยหลักนี้ตัวนะที่เด่นชัดจะส่งผลต่อผู้ที่คิดแบบพึ่งพิงสภาพแวดล้อมมากกว่าไม่พึ่งพิงสภาพแวดล้อม

2.2 ระบบของคอลด์ (Kolb, Rubin, and McIntyre, 1971; Wolfe and Kolb, 1984) ได้เสนอว่า กระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ที่เป็นวงจรต่อเนื่องกัน ดังแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (The Theory of Experimental Learning) ของคอลด์

Kolb (1984) ได้เสนอว่า กระบวนการเรียนรู้ และการปรับตัวของบุคคล ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience ชื่อว่า CE) เป็นขั้นตอนของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในประสบการณ์ต่าง ๆ เน้นความรู้สึก และ สดถ้อยสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบในขณะนั้น

ขั้นที่ 2 การไตร่ตรอง (Reflective Observation ชื่อว่า RO) เป็น ขั้นที่มุ่งที่จะเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ขั้นนี้ เน้นที่การกระจายความคิดเพื่อไตร่ตรองพิจารณา

ขั้นที่ 3 สรุปลงเป็นหลักการนามธรรม (Abstract Conceptualization ชื่อ ว่า AC) เป็นขั้นที่มุ่งใช้เหตุผล และใช้ความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation ชื่อว่า AE) เป็นขั้นที่มุ่งนำเอาความเข้าใจที่สรุปจากขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติเพื่อดูว่าถูกต้องหรือไม่เน้นที่ การประยุกต์ใช้

Kolb กล่าวว่า ผู้เรียนแต่ละคนจะเน้นในขั้นต่าง ๆ แตกต่างกัน ทำให้มีการ ใช้ขั้นต่าง ๆ ในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน บางคนเน้นขั้นที่ 1 บางคนเน้นขั้นที่ 2 เป็นต้น จากแนวความคิดของ Kolb ขั้นการเรียนรู้ทั้ง 4 นี้ มีลักษณะตรงกันข้าม จัดเป็น 2 คู่ คือ

ขั้นที่ 1 (CE) มีลักษณะตรงกันข้ามกับ ขั้นที่ 3 (AC)

ขั้นที่ 2 (RO) มีลักษณะตรงกันข้ามกับ ขั้นที่ 4 (AE)

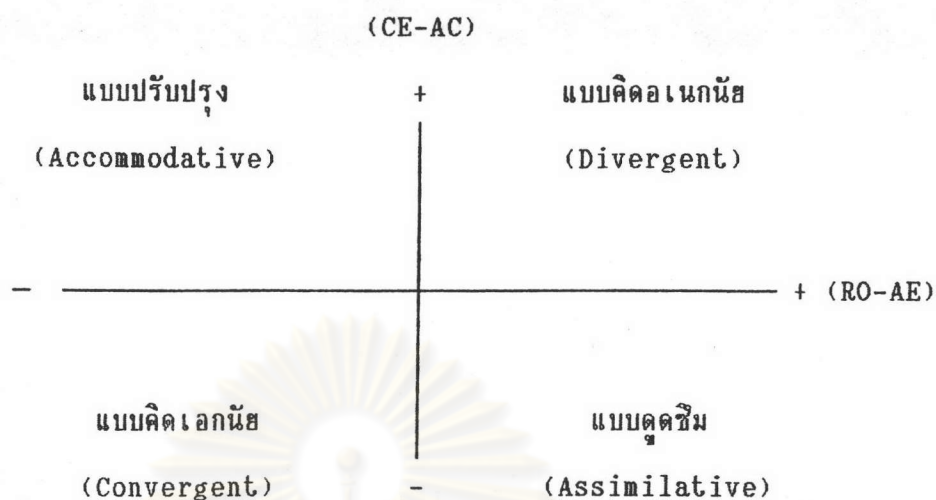
Kolb จึงได้เสนอวิธีการวัดแบบการเรียนรู้โดยอาศัยแกน 2 แกน คือ

แกนที่ 1 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 1 และ 3 (CE-AC)

แกนที่ 2 เป็นแกนความแตกต่างของขั้นที่ 2 และ 4 (RO-AE)

แกนทั้ง 2 นี้ ตัดกันเป็นโคออร์ดิเนต (Co-ordinate) และแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ควอดแรนต์ (Quadrants)





Kolb (1984) ได้แบ่งประเภทของแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 แบบ คือ

1. แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้และการสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพโดยรวม และจะสามารถทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่น การระดมสมอง

2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถในการสรุปหลักการ สนใจทฤษฎีต่าง ๆ ให้ความสนใจต่อประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบลงมือปฏิบัติ และไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

3. แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา แต่ใช้เหตุผลชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าบุคคล มักมีความสนใจที่เฉพาะเจาะจงในสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมีความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น

4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) หมายถึง แบบ

การเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ชั้นที่ 4 และชั้นที่ 1 เป็นแบบที่ผู้เรียนชอบลงมือปฏิบัติชอบทดลอง ทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้ปรับตัว มีแนวโน้มจะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนเองคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก และชอบทำงานกับบุคคลมากกว่าวัตถุ

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้

#### งานวิจัยในประเทศ

ประโยชน์ คุปต์กาญจนกุล (2525) ได้ศึกษาเรื่อง "แบบการเรียนรู้ของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาแบบการเรียนรู้ของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเปรียบเทียบแบบการเรียนรู้ของนิสิตที่มีเพศและสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 750 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามแบบการเรียนรู้ของนิสิตแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้วิจัยได้แปล และดัดแปลงมาจากแบบสอบถามแบบการเรียนรู้ของนิสิต (Student Learning Style Questionnaire) ที่สร้างโดย แอนโทนี กราชา และเชอร์วิล ไรซ์แมน (Anthony Grasha and Sheryl Reichman) แบบสอบถามแบบการเรียนรู้มีความเที่ยง 0.785 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที-เทสต์ (t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชอบแบบการเรียนรู้ 4 แบบ คือ ชอบแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือค่อนข้างสูง ชอบแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา แบบอิสระ อยู่ในระดับปานกลาง ไม่ชอบแบบการเรียนรู้แบบหลักเลียงและแบบแข่งขัน

2. นิสิตเพศชายและหญิงมีแบบการเรียนรู้แบบอิสระ แบบพึ่งพา แบบมีส่วนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนิสิตเพศชายชอบแบบการเรียนรู้แบบอิสระสูงกว่า นิสิตหญิง ส่วนนิสิตหญิงชอบแบบการเรียนรู้แบบพึ่งพาและแบบมีส่วนร่วมสูงกว่า นิสิตชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

3. นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ มีแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและแบบร่วมมือสูงกว่า นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

อุไรรัตน์ ศรีสาวย (2527) ได้ศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการ  
เรียนกับเพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นปี และวิชาเอกของนักศึกษาวิทยาลัยครูใน  
กรุงเทพมหานคร" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพและความสัมพันธ์ของรูปแบบการ  
เรียน กรุงเทพมหานคร จำนวน 690 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นสอบถามรูปแบบการ  
เรียนของนักศึกษาวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษา  
ระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2526 ของวิทยาลัยครูใน  
ของนักศึกษา (Student Learning Style Questionnaire) ซึ่งผู้วิจัยได้แปลและ  
ดัดแปลงมาจากแบบสอบถามรูปแบบการเรียนของนักศึกษาที่สร้างโดย แอนโทนี กราชาและ  
เชอร์วิล ไรช์แมน (Anthony Grasha and Sheryl Reichman) วิเคราะห์ข้อมูล  
โดยการหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ทดสอบค่าไคสแควร์  
( $\chi^2$ ) หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง  
ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาวิทยาลัยครูในกรุงเทพมหานคร ลักษณะการเรียนแบบมีส่วนร่วม  
และแบบร่วมมืออยู่ในเกณฑ์สูง แบบพึ่งพา แบบอิสระ และแบบแข่งขันอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง  
และแบบหลีกเลี่ยงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ส่วนรูปแบบการเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับเพศและผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จินดา ยัญทิพย์ (2528) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทาง  
ปรัชญาการศึกษา กับแบบการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบการเรียนของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา และเพื่อ  
หาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางปรัชญาทางการศึกษา กับแบบการเรียนของนิสิต ระดับ  
บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2526  
จำนวนทั้งหมด 255 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับแนวคิดทาง  
ปรัชญาการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองและแบบสอบถามแบบการเรียน (Student  
Learning Style Questionnaire) ของแอนโทนี กราชา และเชอร์วิล ไรช์แมน  
(Anthony Grasha and Sheryl Reichman) ซึ่งผู้วิจัยนำมาแปลและปรับปรุง ทำการ  
วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาแบบการเรียนแต่ละแบบ โดยการคำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต  
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งคะแนนแบบการเรียนแต่ละแบบการเรียนจะนำไปหาค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับแนวคิดทางปรัชญาทางการศึกษา โดยใช้สูตร Pearson's Product Moment Correlation ผลการวิจัยพบว่า มีแบบการเรียนที่นิสิตชอบ 3 แบบ คือ แบบร่วมมือ แบบมีส่วนร่วม และแบบอิสระ ส่วนแบบการเรียนที่นิสิตไม่ชอบมี 3 แบบ คือ แบบฟังพา แบบหลักเลียง และแบบแข่งขัน พบว่า ลัทธิสารัตถนิยมมีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบการเรียนแบบร่วมมือ แต่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับแบบการเรียนแบบหลักเลียง ลัทธิพัฒนาการนิยมมีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบการเรียนแบบอิสระ แต่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับแบบการเรียนแบบมีส่วนร่วม ลัทธิอัตถิภาวนิยมมีความสัมพันธ์ในทางลบกับแบบการเรียนแบบฟังพา แบบแข่งขัน และแบบมีส่วนร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 และความสัมพันธ์ระหว่างชุดตัวแบบของแนวคิดปรัชญาการศึกษา กับชุดตัวแปรของแบบการเรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.4609 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พัชรี เกียรตินนทวิมล (2530) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและที่รับผลของแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาล" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1-4 ปีการศึกษา 2529 ของสถาบันการศึกษานพยาบาล 5 สถาบัน ในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 584 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสำรวจแบบการเรียนที่สร้างตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลมีแบบการเรียนแตกต่างกัน โดยมีแบบการเรียนแบบดูดซึมมากที่สุด รองลงคือ แบบคิดเอกนัย แบบปรับปรุง และแบบคิดอเนกนัย ตามลำดับ และแบบการเรียนไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพยาบาล แต่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนพยาบาล ยกเว้นแบบการเรียนแบบคิดอเนกนัย

นิภาวรรณ รัตนวราวัลย์ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบแบบการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2533 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 392 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสำรวจแบบการเรียนที่ดัดแปลงมาจากแบบสำรวจแบบการเรียนของ Kolb และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีแบบการเรียนรู้แบบปรับปรุงมากที่สุด รองลงมาได้แก่ แบบคิดเอกนัย แบบคิดอเนกนัย และแบบคิดซึมตามลำดับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่างกันมีแบบการเรียนรู้ในแต่ละแบบไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

แพตริเซีย โอโรค เบิร์ค กิลด์ (Patricia O' Rourke Burke Guild, 1980) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ และการนำแบบการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในห้องเรียน วัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ต้องการหาข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูใช้ในการสอน วิจัยดำเนินการวิจัยใช้วิธีการวิจัยแบบวิเคราะห์เอกสารสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. นักเรียนมีแนวทางในการเรียนหรือแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนแตกต่างกัน
2. คุณลักษณะของแบบการเรียนรู้ สามารถประเมินและจำแนกได้
3. คุณลักษณะของแบบการเรียนรู้มีผลต่อบุคคลในทิศทางที่ต่างกัน และมีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนรู้ของบุคคล
4. ทฤษฎีแบบการเรียนรู้ มีความสำคัญในการที่นำมาใช้สำรวจการเรียนการสอนในห้องเรียน
5. แบบการสอนที่มีอยู่จะมีผลต่อแบบการเรียนรู้และผลการเรียนของนักเรียนด้วย

ยูซอฟ อีสเมล (Yusoff Ismail, 1983) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับแบบการเรียนรู้ของนักศึกษามาเลเซีย ที่ตั้งใจศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ตอนเหนือ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 126 คน ส่วนเครื่องมือที่ใช้ คือ แบบวัดแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ของเมห์ราเบียน และ แบงค์ (Mahrabian and Bank's Measures of Achieving Tendency) และ แบบวัดแบบการเรียนรู้ของคอลบ (Kolb's Learning Style) ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. แรงจูงใจที่หลีกเลี่ยงความล้มเหลว มีส่วนสัมพันธ์กับการเรียนรู้ที่เป็นประสบการณ์ตรงหรือรูปธรรม (Concrete Learning)

2. แรงจูงใจที่ประสพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีส่วนสัมพันธ์กับการเรียนรู้  
สิ่งที่เป็นนามธรรม (Abstract Learning)
3. กลุ่มวิชาการ (Academic Major Group) หรือ ระดับของโรงเรียน  
(Level of School) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับแบบ  
การเรียนแต่ละแบบ
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนถูกพบว่า เป็นอิสระจากลักษณะสำคัญของ  
แบบการเรียนแต่ละแบบที่นักศึกษานิยมชมชอบ

ลินดา ซู แช็ปแมน โค้กเกอร์ (Linda Sue Chapman Coker, 1984) ได้  
ศึกษาเกี่ยวกับแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาลระดับปริญญาตรี วัตถุประสงค์ของการศึกษา  
คือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีสอนที่ให้ผู้เรียนมีแบบการเรียน  
พึ่งพา (Dependent Style Learning) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล 2 กลุ่ม  
แบ่งโดยการใช้เครื่องมือเป็นแบบทดสอบ แบบการคิด (Cognitive Style Tests)  
วิธีดำเนินการวิจัยด้วยการทดลองสอน โดยกลุ่มแรก ใช้วิธีสอนแบบพึ่งพา หรือขึ้นอยู่กับครู  
ผู้สอน กลุ่มที่สองถูกสอนด้วยวิธีสอนแบบอิสระทำให้ผู้เรียนตัดสินใจด้วยตนเอง ผลการวิจัย  
พบว่า นักศึกษาพยาบาลมีแบบการเรียนแบบอิสระและแบบพึ่งพา มีผลการเรียนที่แตกต่าง  
กัน โดยค่าเฉลี่ยของผลการเรียนของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนแบบอิสระสูงกว่าค่าเฉลี่ยของ  
นักศึกษาพยาบาลที่เรียนแบบพึ่งพาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และวิธีสอนของครูที่นักศึกษา  
พยาบาลชอบ คือ ใ้ผู้เรียนได้เรียนแบบอิสระ

เบตต์ จีน คาลวาโน (Bette Jean Calvano, 1985) ได้ทำการศึกษาเรื่อง  
อิทธิพลของแบบการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โรงเรียน  
มัธยมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบแบบการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียน  
คณิตศาสตร์สูงและต่ำ เพื่อศึกษาแบบการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์สูงและต่ำ และเพื่อศึกษาว่ามีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงในแบบการเรียนระหว่าง  
ระดับชั้นของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็น  
นักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 290 คน ในระดับ 6, 7 และ 8 ในปีการศึกษา

1984-1985 แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง 112 คน และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ 66 คน จัดแบ่งตาม SRA Achievement Series และใช้เครื่องมือแบบสำรวจแบบการเรียนรู้ (Learning Style Inventory) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ One-Way Analysis of Variance ระดับสำคัญ .05 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและต่ำ มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะชอบตอบสนองมากกว่า มั่นคง ชอบรับรู้ และชอบทำกิจกรรมทางการศึกษา นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะชอบทางประสาทสัมผัสให้ครูจูงใจ และชอบเคลื่อนไหวในขณะที่เรียน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ในแต่ละระดับชั้นปีจะมีความชอบแบบการเรียนรู้ การรับความรู้ การตอบสนอง แรงจูงใจจากครู ประสาทสัมผัส อุลทุมมิในขณะที่เรียนต่างกัน สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำในแต่ละเพศจะมีความชอบแบบการเรียนรู้ แสง ประสาทสัมผัส การเคลื่อนไหว อุลทุมมิ แรงจูงใจ ความมั่นคง การตอบสนอง เสียง แตกต่างกัน

กรัน (Grun, 1987) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า แบบการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ระหว่างผู้เรียนแต่ละวิชา เอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้โน้มเอียงไปทางนักทฤษฎีและนักวิเคราะห์จะทำคะแนนได้ดีในข้อสอบเชิงนามธรรม แบบการเรียนรู้ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับคะแนนเฉลี่ย (Grade Point Average) ของผู้เรียน นอกจากนี้แล้ว Grun ยังยืนยันอีกว่าผู้เรียนแต่ละคนมีแบบการเรียนรู้ของตนเองที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลทางชีววิทยา และพัฒนาการด้านต่าง ๆ จากการใช้มาตรวัดแบบการเรียนรู้ของคอล์บ (Kolb) ทั้งก่อนและหลังการทดลองพบว่า ผู้เรียนร้อยละ 59 มีผลการทำมาตรวัดแบบการเรียนรู้เหมือนกันทั้งสองครั้ง แบบการเรียนรู้เหมือนกันทั้งสองครั้ง แบบการเรียนรู้ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการมีโนคติ (Conceptual Level) แต่มีแบบการเรียนรู้หลายแบบที่มีความสัมพันธ์กับการเลือกวิชาเอก แบบการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับคะแนนของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีแบบการเรียนรู้แบบใดมีความสัมพันธ์กับเพศของผู้เรียน ในขณะที่แบบการเรียนรู้บางแบบมีความสัมพันธ์กับอายุของผู้เรียน ส่วนระดับการมีโนคตินั้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอายุ

ของผู้เรียน Grun สรุปว่าแบบการเรียนมีอิทธิพลต่อบางแง่มุม (Facts) ของการเรียนรู้

เมเออร์ (Maier, 1987) วิเคราะห์ผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับแบบการเรียนของนักศึกษาพยาบาลปีที่ 2 พบว่า แบบการเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่ส่งผลต่อความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ฮินเตอร์ทูร์ (Hinterthure, 1985) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี กับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนแบบโปรแกรมพบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างแบบการเรียนของนักศึกษากับความชอบการสอน นักศึกษาส่วนใหญ่ชอบที่จะเรียนเรื่องเศษส่วนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สแตปลิน (Staplin, 1985) ศึกษาความสัมพันธ์ของแบบการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการอ่านของนักเรียนเกรด 4 เขากล่าวว่า แม้จะพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการอ่าน แต่ก็ เป็นความสัมพันธ์ที่ไม่เด่นชัด ไม่ว่าจะทางบวกหรือทางลบและไม่พบว่าเพศ หรือระดับชั้นของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการอ่าน

ทรอนสัน (Thronson, 1985) ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และจากการวัดแบบการเรียนของนักศึกษาในแต่ละสัปดาห์ เขาพบว่าแบบการเรียนในสัปดาห์ที่สองขึ้นอยู่กับแบบการเรียนในสัปดาห์ที่หนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

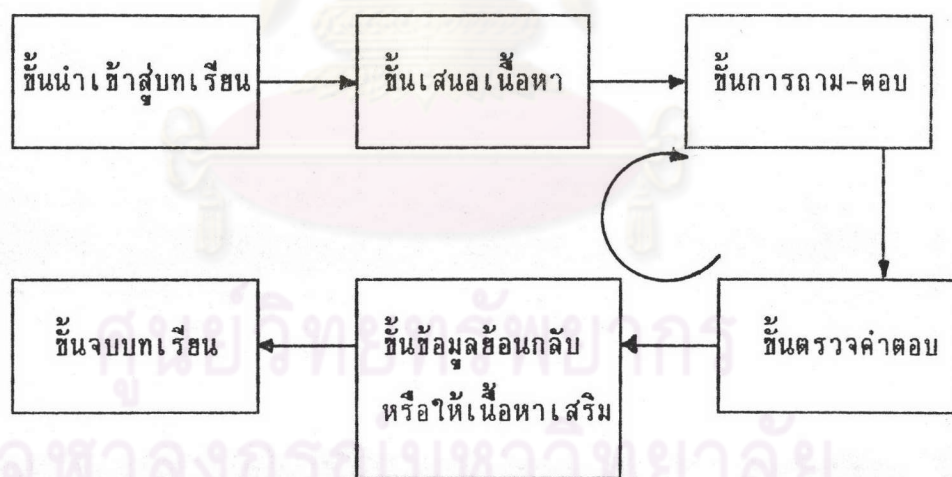
จากงานวิจัยดังกล่าวมาแล้ว สรุปผลการวิจัยได้ว่า ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนนี้ ได้มีการศึกษาถึงข้อมูลที่เหมาะสมหรือแนวทางสำหรับครูในการสอน ได้พบว่านักเรียนมีแนวทางในการเรียนหรือแบบการเรียนของแต่ละคนแตกต่างกัน มีปัจจัยหลายประการที่มีอิทธิพลต่อแบบการเรียนของบุคคล และสำหรับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนพบว่า



มีความสำคัญในการที่จะใช้สำหรับการเรียนการสอนในห้องเรียน นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาแบบการเรียนกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น สำหรับตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันจะมีแบบการเรียนต่างกัน

### การออกแบบบทเรียน Tutorial

บทเรียน Tutorial เป็นบทเรียนคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบและเรียงกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ บทเรียนดังกล่าวจะแทรกคำถามไว้เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนและสามารถย้อนกลับไปทำบทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้วได้ การสอนด้วยวิธีนี้สามารถใช้สอนวิชามนุษย์ศาสตร์ วิชาสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ใช้สอนเกี่ยวกับข้อเท็จจริงหลักการต่าง ๆ หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้



ภาพประกอบ 4 แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างและลำดับการแสดงของการสอนแบบ Tutorial โดยเริ่มต้นที่ขั้นนำซึ่งเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวิธีการเรียนบทเรียน หลังจากนั้นวงจรการเรียนจะเริ่มขึ้น เนื้อหาจะถูกเสนอให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ แล้วมีคำถามให้ผู้เรียนตอบถ้าตอบถูกจะมีการเสริมแรง ถ้าตอบผิดจะมีการให้เนื้อหาเสริมซึ่งบทเรียนจะมีลักษณะเช่นนี้ไปจนจบบทเรียน

### องค์ประกอบของบทเรียน Tutorial ประกอบด้วย

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction)
2. การเสนอเนื้อหา (Presentation of information)
3. การถาม-ตอบ (Question and responses)
4. การตรวจคำตอบ (Judging responses)
5. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing feedback about responses)
6. การให้เนื้อหาเสริม (Remediation)
7. การลำดับบทเรียน (Sequencing lesson segments)
8. ปิดจบบทเรียน (Closing)

### ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน Tutorial

สจวร์ต โรดโพธิ์ทอง (อ้างถึงใน ปิยะวัฒน์ หวังอารี, 2533) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียน CAI แบบ Tutorial ว่าดัดแปลงมาจากกระบวนการสอน 9 ขั้นตอนของ Gagne คือ

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ควรคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้
  - 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่ายไม่ซับซ้อน
  - 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
  - 1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงินหรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
  - 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
  - 1.5 กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ตามคำสั่งเพื่อเปลี่ยนภาพ
  - 1.6 ในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
  - 1.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
  - 1.8 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัย

ของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การบอกวัตถุประสงค์ต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไร

ได้บ้าง

2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายบทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

2.6 การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อเป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควรคะเนเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ

2.7 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจอาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียนซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างหนึ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อนเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย

สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรม CAI ควรคำนึงในการออกแบบบทเรียนขั้นนี้มีดังนี้

3.1 ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2 การทบทวนหรือทดสอบควรวินให้กระชับและตรงจุด

3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรวินทาง กระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์แล้ว

3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำ ให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอภาพ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของการ เรียงการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและ ความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบาย สิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ในการเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจผู้ออกแบบโปรแกรม ควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็น เนื้อหาสำคัญ

4.2 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

4.3 ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วน ของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น "ดูที่ด้านล่างของภาพ..." เป็นต้น)

4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.5 จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่านหากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่ม คำอ่านให้จบเป็นตอน

4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

4.7 หากการแสดงกราฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะ กราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.8 หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สีในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น)



ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของ Text

4.9 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึง และเข้าใจตรงกัน

4.10 นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว (เช่น บอกว่า "ลองพิมพ์คำว่า TREE สิ" หลังจากพิมพ์แล้วกด Enter จะปรากฏภาพต้นไม้หรือพิมพ์คำว่า Balloon แล้วคำว่า Balloon ไปปรากฏอยู่ในลูกโป่งที่วาดไว้แล้ว เป็นต้น)

5. <sup>ผู้</sup>ขั้นตอนทางการเรียนรู้ (Guide Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้ก็คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนี้ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจืดเท่าที่จะทำได้ ข้อควรคำนึงในการสอนขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือ ประสบการณ์มาแล้ว

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป (เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด)

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง (เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้รูปภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่าเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น)

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับ และขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบในด้านของการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำ ในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะขอแนะนำดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียน  
บทเรียน

6.2 เป็นบางครั้งควรตามความเหมาะสม ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ

6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.4 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

6.5 เข้าใจความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

6.6 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.7 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดซ้ำครั้งสองครั้งควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

6.8 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด อย่างเช่น การพิมพ์ตัว L กับ เลข 1 หรือ Space ในการพิมพ์ อาจเกินไปหรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งตัวพิมพ์เล็ก เหล่านี้ ควรได้รับการอนุโลม

6.9 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและหากเป็นไปได้ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทาสผู้เล่นโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำในการให้ Feedback

7.1 ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

7.3 แสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback บนเฟรมเดียวกัน

7.4 ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7.5 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้

Feedback ที่ต้นตา หากผู้เรียนทำผิด

7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง ๆ

7.7 ใช้เสียงได้ชั้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และไลงต่ำหากตอบผิด

7.8 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง

7.9 ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย

7.10 สุ่ม Feedback เพื่อสร้างความสนใจ

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) บทเรียน CAI จัดเป็น

บทเรียนแบบโปรแกรม การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่างไรก็ตามอย่างหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้วยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรมีเรื่องลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อแนะนำต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

8.2 ข้อทดสอบ คำตอบ และ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์

8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

8.6 บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างไรหรือไม่ อย่างเช่น HELP OPTION

8.7 คำนึงถึงความมั่นคง และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.8 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

8.9 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบ การทดสอบอย่างเหมาะสม

8.10 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติตามข้อเสนอแนะของ Gagne นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียน CAI จึงขอเสนอแนะข้อปฏิบัติดังนี้

9.1 บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื้อเรื่อง

### สรุปลักษณะของบทเรียน Tutorial ที่ดี

ออลเลซซี่ และ ทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1985) ได้สรุปลักษณะของบทเรียน Tutorial ที่ดี โดยกล่าวถึงแต่ละส่วนของบทเรียนไว้ดังนี้

#### 1. บทนำ (Introduction)

1.1 ให้นิยามหาสั้นกระชับ

1.2 บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

1.3 บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอนและบอกให้ทราบทั้งหมด

1.4 บอกให้ทราบว่าก่อนการเรียนบทเรียนต้องมีความรู้อะไรบ้าง



1.5 ให้นักเรียนเลือกลำดับการเรียนเองโดยเลือกรายการและกลับมาที่รายการ (Menu) อีกเมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.6 ไม่ควรใส่แบบทดสอบก่อนเรียนไปในบทเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อท่านรู้ว่านักเรียนต้องการและใช้แบบทดสอบก่อนเรียนแตกต่างหากจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

## 2. การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

2.1 เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ

2.2 ออกแบบการเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดใจ

2.3 ไม่ใช้ลักษณะตัวหนังสือวิ่งจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน

2.4 เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเปรียบเทียบกับหรือชี้แนะด้วยการใช้ Highlight

2.5 ใช้สีเพื่อกระตุ้นและเน้นส่วนสำคัญ

2.6 หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาทั่วไป ที่ไม่ใช่ส่วนสำคัญ

2.7 ตัวอักษรต้องอ่านง่าย

2.8 เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อต่าง ๆ ให้ชัดเจน

2.9 ใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา

2.10 เตรียมกรอบที่จะช่วยผู้เรียนในการใช้หรือปฏิบัติตามได้ง่าย

## 3. คำถาม-คำตอบ (Question and Responses)

3.1 ให้คำถามบ่อย ๆ โดยเฉพาะคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ

3.2 พิจารณาให้ตอบคำถามทางช่องทางอื่นมากกว่าใช้เพียงทางแป้นพิมพ์  
ถ้าเป็นไปได้

3.3 Prompt เป็นเครื่องหมายแสดงให้ผู้เรียนตอบคำถาม ควรอยู่ใต้คำถามใกล้ทางซ้ายมือของจอมนิเตอร์

3.4 คำถามควรมีลักษณะที่ช่วยสนับสนุนให้ตอบคำถามให้ถูกต้อง

3.5 ถามคำถามจุดที่สำคัญ ๆ ของเนื้อหา

3.6 ขอมให้ผู้เรียนตอบได้มากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 คำถาม

3.7 การเขียนคำถามแบบเลือกตอบนั้นทำได้ยาก แต่ง่ายในการตรวจ

และอาจมีการเดาได้

3.8 คำถามแบบเขียนตอบนั้นทำได้ง่าย แต่ยากในการตรวจและป้องกันการเดาได้

3.9 ต้องรู้ว่าจะทดสอบความจำหรือความเข้าใจ และเลือกชนิดของคำถามให้เหมาะสม

3.10 ภาษาที่ใช้ในบทเรียนควรมีความยากง่ายให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

3.11 หลีกเลี่ยงการใช้คำถามแบบย่อหรือถามในทางปฏิเสธ

3.12 คำถามไม่ควรจะเป็นตัวหนังสือเลื่อนจากบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน

บน

3.13 คำถามจะแสดงบนจอคอมพิวเตอร์ เมื่อเสนอเนื้อหาจบแล้วและอยู่ที่ใดเนื้อหาชิ้น

#### 4. การตรวจคำตอบ (Judging Responses)

4.1 การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเซวาร์ปัญหา ครูจะต้องยอมรับค่าบางค่าที่มีความหมายใกล้เคียงกัน สะกดเหมือนกันหรือคำพิเศษต่าง ๆ

4.2 จะต้องพิจารณาทุกคำตอบที่ถูกและคำตอบที่ผิด

4.3 ให้ความเวลาผู้เรียนในการตอบคำถาม

4.4 ให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจนสามารถผ่านไป

5. การให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับคำตอบ (Providing Feedback About Responses)

5.1 ถ้ารูปแบบคำตอบผิด ให้บอกว่ารูปแบบที่ตอบนั้นผิดแล้วให้บอกรูปแบบคำตอบที่ถูกและให้ตอบคำถามอีก

5.2 ถ้าเนื้อหาของคำตอบถูก ให้ยืนยันคำตอบถูกต้องครั้งหนึ่ง

5.3 ถ้าเนื้อหาของคำตอบผิด ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการแก้ไข

#### 6. การให้เนื้อหาเสริม (Remediation)

6.1 ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดีโดยให้กลับไปเรียนบทเรียนใหม่หรือเรียนจากผู้สอน

7. ลำดับการเรียนบทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

7.1 เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้นหรือจากง่ายไปหายาก

7.2 หลักเลื่องการใช้ Linear Tutorial ควรใช้ Branching

Tutorial

7.3 ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนโดยใช้แป้นพิมพ์ ไม่ควรใช้เวลาใน

การควบคุมบทเรียน

7.4 จัดทำบทเรียนให้สามารถกลับไปเริ่มต้นบทเรียนได้ใหม่

8. ตอนท้ายของบทเรียน (Closing)

8.1 เก็บข้อมูลไว้สำหรับการกลับมาเรียนใหม่

8.2 ลบข้อมูลบนจอมอนิเตอร์

8.3 บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อมูลที่สั้นและแจ่มชัด

ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมโดยนำ  
ทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เพื่อให้การเขียนโปรแกรมมีระบบ และ  
หลักเกณฑ์ที่ถูกต้องต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย