

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง ผลของการใช้นิรนัยและแบบอุปนัยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง บรรยากาศ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.4 รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในงานวิจัย
- 1.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. วิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

- 2.1 ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย
- 2.2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของวิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย
- 2.3 ขั้นตอนการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย
- 2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

3. รูปแบบการคิดแบบฟیلด์ ดิเพนเดนซ์ และแบบฟیلด์ อินดิเพนเดนซ์

- 3.1 นิยามและความหมายของรูปแบบการคิดแบบฟیلด์ ดิเพนเดนซ์ และแบบฟیلด์ อินดิเพนเดนซ์
- 3.2 วิธีการจำแนกรูปแบบการคิดของบุคคลที่มีแบบการคิดแบบฟیلด์ ดิเพนเดนซ์ และแบบฟیلด์ อินดิเพนเดนซ์
- 3.3 ลักษณะของบุคคลที่มีรูปแบบการคิดแบบฟیلด์ ดิเพนเดนซ์ และแบบฟیلด์ อินดิเพนเดนซ์
- 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นำไปสู่สื่อการสอนประเภทใหม่ที่เรียกว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" หรือ CAI (Computer – Assisted Instruction) สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบทำให้การเรียนรู้สนุกสนานไม่น่าเบื่อและยังเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่น่ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้การสอนที่น่าสนใจอีกด้วย

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2528) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยสอนวิชาต่าง ๆ ให้มนุษย์ โดยการนำเนื้อหาวิชาและลำดับของวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้ช่วยสอน โดยเครื่องกับคนโต้ตอบกันเอง ทั้งนี้รวมถึงการสอนให้คนรู้จักวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ หรือรู้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร คอมพิวเตอร์จึงเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่เรานำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผลนักเรียนแต่ละคนจะนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเมนเฟรม เรียกว่า โปรแกรมสำเร็จรูป ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ ซึ่งจะแสดงบทเรียนเป็นคำอธิบายหรือรูปภาพ โดยที่แต่ละคนจะใช้เวลาในการทำความเข้าใจไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของตน

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การประยุกต์คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเสนอเนื้อหาแบบต่าง ๆ เป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพ หรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม วัสดุทางการสอน คือ โปรแกรม โดยปกติจะถูกเก็บในแผ่นบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำของเครื่องและเรียกมาใช้ได้ตลอดเวลา

กิดานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าเป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และยังสามารถให้การตอบสนองของข้อมูลของผู้เรียนให้การป้อนเข้า ซึ่งเป็นเทคนิคการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ในแต่ละบทเรียนจะต้องมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียน ไม่เบื่อหน่าย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง มีการประเมินการตอบสนองของผู้เรียน โดยให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อเสริมแรง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

วิชุดา รัตนเพียร (2541) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับช่วยผู้สอนในการถ่ายทอดความรู้ โดยที่เนื้อหาบทเรียนจะถูกนำเสนอสู่ผู้เรียนแต่ละคนผ่านทางคอมพิวเตอร์

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2541) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลาย ๆ รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน และการรับรู้ของผู้เรียน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความหมายว่า เป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

สวัสดี จิตต์จนะ (2543) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำมาเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ตามคำแนะนำ และกิจกรรมที่ได้กำหนดไว้ในบทเรียน

จากความหมายที่กล่าวมาทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนโดยมีการนำเสนอเนื้อหาอย่างมีระบบ และเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรม ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยนำเสนอในลักษณะสื่อประสมที่ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และเสียงประกอบ ทั้งนี้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนและการรับรู้ของผู้เรียน

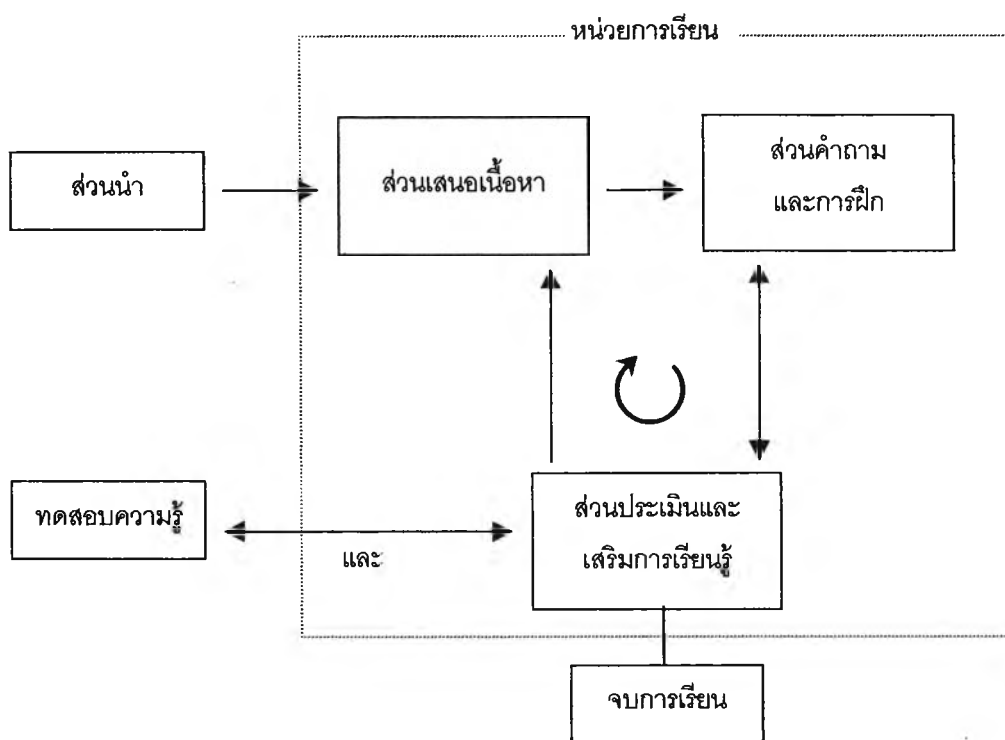
รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบด้วยกัน ทั้งนี้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน (ผดุง อารยะวิญญู, 2527; ยืน ภู่วรรณ, 2528; ทักษิณา สนวนานนท์, 2530 ; ประภาภรณ์ ฉันทฉัตรกนก, 2537; Stolurow, 1971 อ้างถึงใน สำราญ คุ่มกลิ่นวงษ์, 2539; กิดานันท์ มลิทอง, 2540; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541; สุกีร์ รอดโพธิ์ทอง, 2541) ได้แบ่งรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายรูปแบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่ หรือทบทวนเนื้อหาเดิม เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ มีการนำเสนอในรูปของข้อสอบ ภาพ เนื้อหา หรือ ทุกรูปแบบรวมกัน สามารถใช้สอนได้ทุกวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการสอนเนื้อหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง หรือการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหานี้นับว่าเป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบไปด้วย ทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอนหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาไปแล้วก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนและเมื่อคำตอบได้รับการวิเคราะห์แล้ว นักเรียนจะได้รับการแสดงผลป้อนกลับทันที (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) ให้กับผู้เรียน และผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิม

หรือศึกษาเนื้อหาต่อไปได้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดนิ่ง นักคอมพิวเตอร์ศึกษาจึงเชื่อว่าการสอนแบบนี้จะถูกพัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหาเพื่อใช้ในการสอนเสริม หรือให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อนที่จะเรียนตามปกติ ฉะนั้นการสอนแบบนี้จึงเหมาะสมสำหรับการสอนแนวคิดใหม่หรือ ความคิดรวบยอดบางประการของนักเรียน ซึ่งการสอนแบบนี้เป็นการสอนรายบุคคลอันเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) จะมีโครงสร้างการออกแบบดังนี้

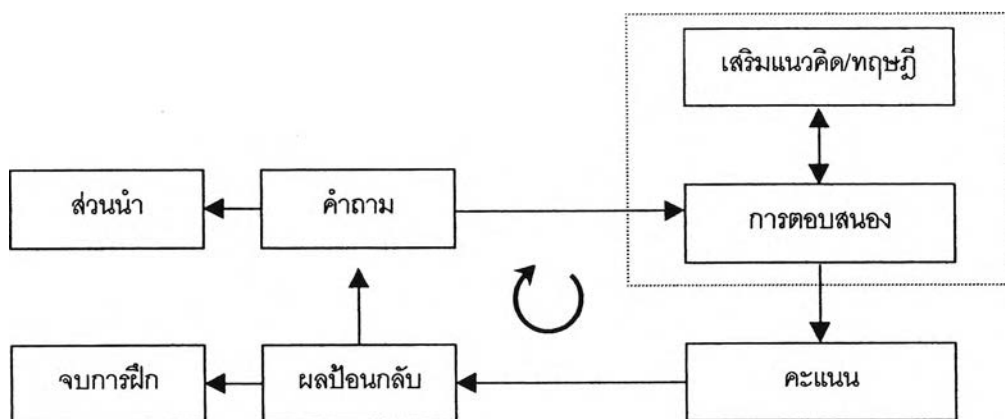


แผนภาพที่ 1 โครงสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเสนอเนื้อหา (Tutorial) (สุกรี รอดโพธิ์ทอง ปรับปรุงจาก Alles and Troplip)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drills and Practice)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ วัตถุประสงค์ความเข้าใจ และช่วยเพิ่มความรู้หรือความชำนาญ โดยคำถามจะถูกถามซ้ำไปซ้ำมา เพื่อเป็นการยืนยันคำตอบของปัญหาจนถึงระดับที่น่าพอใจ บทเรียนลักษณะนี้ส่วนมากเป็นบทเรียนเกี่ยวกับภาษา

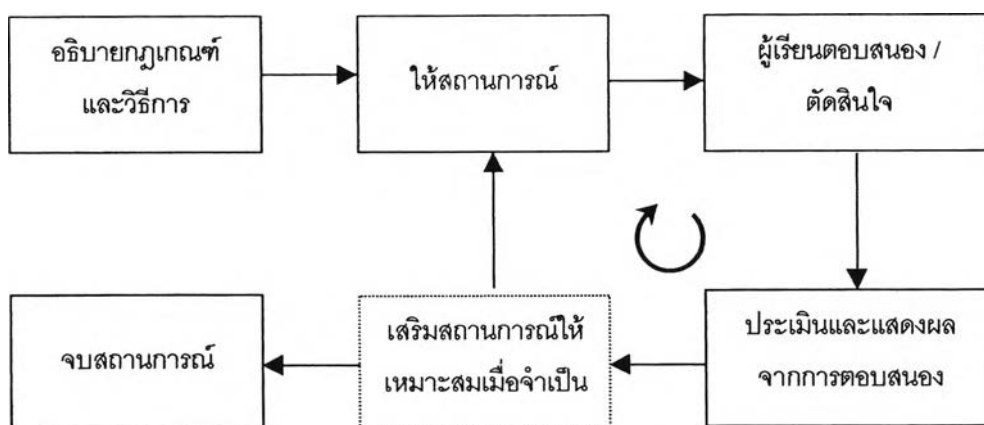
คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมาก บทเรียนรูปแบบนี้ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ค่อยทันคนอื่นได้มีโอกาสทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถให้ทัดเทียมกับผู้อื่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drills and Practice) มีโครงสร้างการออกแบบบทเรียนดังนี้



แผนภาพที่ 2 โครงสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด (Drills and Practice) (สุกรี รอดโพธิ์ทอง ปรับปรุงจาก Allesi and Troplip)

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

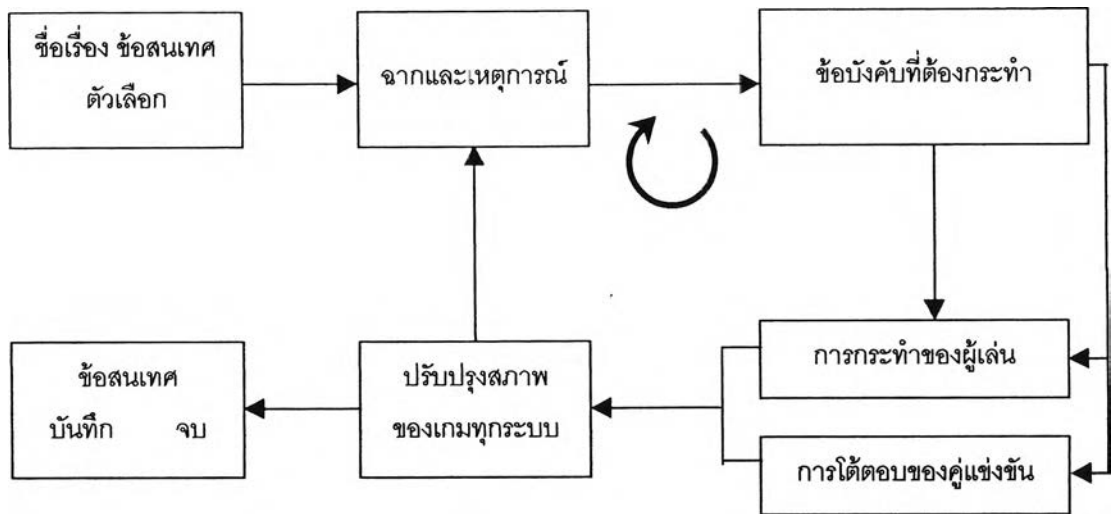
เป็นบทเรียนที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบมาจากสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นและศึกษาภาพจำลองเหตุการณ์ โดยบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น ๆ ในบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจ และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ บทเรียนประเภทนี้จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ การฝึกทักษะ แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือค่าใช้จ่ายมาก เช่น การทดลองระเบิด หรือการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น โดยโครงสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) มีลักษณะดังนี้



แผนภาพที่ 3 โครงสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) (สุกรี รอดโพธิ์ทอง ปรับปรุงจาก Allesi and Troplip)

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของเกม ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) กล่าวคือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนานซึ่งให้ผลดีต่อการเรียนรู้และมีความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้จึงนิยมใช้กันมาก เนื่องจากช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยรูปแบบการนำเสนอที่ตื่นเต้น สนุกสนาน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย อีกทั้งยังสื่อถึงการเรียนการสอนที่ต้องใช้ความรู้ในเรื่องกฎเกณฑ์ แบบแผนระบบ กระบวนการ ทักษะ ทักษะในต่าง ๆ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game) มีโครงสร้างทั่วไปดังนี้



แผนภาพที่ 4 โครงสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน
(Instructional Game) (สุกรี รอดโพธิ์ทอง ปรับปรุงจาก Alles and Troplip)

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ (Test)

เป็นบทเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดข้อสอบ การตรวจให้คะแนน และการคำนวณผลสอบ เพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการทดสอบของนักเรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ เช่น การได้รับผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) ซึ่งทำให้แบบทดสอบมีความน่าสนใจและน่าสนุกกว่าแบบทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียน โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ (Test) มีลักษณะดังนี้



แผนภาพที่ 5 โครงสร้างการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ
(Test) (สุกรี รอดโพธิ์ทอง ปรับปรุงจาก Alles and Troplip)

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการค้นพบ (Discovery)

เป็นบทเรียนในลักษณะการนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ซึ่งการค้นพบนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นบทเรียนที่สอนการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยบทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาไปตามสถานการณ์หรือเหตุการณ์นั้น ๆ หรือผู้เรียนอาจเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อการค้นพบและการแก้ปัญหา ซึ่งในระหว่างการฝึกการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะรู้จักการแก้ปัญหาย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสนทนา (Dialogue)

เป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการพูดคุยนั้นเป็นการอ่านตัวอักษรจากหน้าจอคอมพิวเตอร์แทนเสียงของผู้สอน แล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบทดสอบก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจหาสารเคมีบางชนิดมาแล้วให้ผู้เรียนได้ตอบโดยการใส่ชื่อสารเคมี หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติอาการคนไข้แล้วให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษา เป็นต้น

9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการใช้คำถาม (Inquiry)

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบการให้ข้อมูลข่าวสาร โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ เพื่อใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลข่าวสารได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแค่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือด้วยชื่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ

10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

เป็นบทเรียนที่บรรจุความรู้ กฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาไว้ในโปรแกรม เป็นโปรแกรมที่มีความเฉลียวฉลาด สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้โปรแกรมในลักษณะให้คำปรึกษาจนสามารถให้คำตอบหรือแก้ปัญหาให้ผู้ใช้โปรแกรมได้ (พิสนธ์ จงตระกูล, 2532; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน หน่วยศึกษานิเทศ, 2536; Alessi and Trollip, 1985 อ้างถึงใน กมลวรรณ หัตถา, 2539)

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยขอนำเสนอดังต่อไปนี้
 สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2535) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนเพื่อนำไปเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด บทเรียนดังกล่าวดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ คือ

ขั้นตอนที่ 1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเรียนนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้น และแรงจูงใจที่อยากจะทำให้เรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มต้นด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สี และเสียง หรือการประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยมีสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาไปในตัว ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้ก็คือ การสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้คือ Title นั้นควรจะออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่า Title ดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียนโดยผ่านทางแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองง่ายๆ เช่น การกดแคร่ยาว (Space Bar) หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่งเป็นต้น เพื่อที่จะได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

1. ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่ายไม่ซับซ้อน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

5. กราฟิกร่างกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
6. ในกราฟิกร่างกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
7. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
8. กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

ด้วย

ขั้นตอนที่ 2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะารู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ การเรียนรู้ซึ่งจะมีผลทำให้มีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนบทเรียนจะสามารถจำ และเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์ทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความสั้น และได้ใจความ และข้อเสนอั้นถ้าเป็นไปได้ควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงนิยมใช้ข้อความที่สั้น และโน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือ เชิงพฤติกรรมนั้นคงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียน และเนื้อหาของบทเรียน

การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน หากผู้เรียนออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อย ๆ หลายบทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะ

ของแต่ละบทเรียนย่อย

6. การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอที่ละเอียดเป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควร
 ระยะเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปที่ละเอียด

7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจควรใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร
 และรูปทรงเลขาคณิต การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

ขั้นตอนที่ 3 ทวนความรู้เดิม (Active Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนซึ่งในสื่อนเนื้อหาและแนวคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มี
 พื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้
 ในส่วนที่จำเป็นที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว
 สำหรับผู้เรียนที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวน หรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน
 เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้อาจไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบ
 เสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม
 อาจเป็นไปได้ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้าทีการกระตุ้น
 ดังกล่าวจะแสดงด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือ ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม
 จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาด้วย ตัวอย่างเช่นในการสอนสมการสองชั้น
 หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ ในกรณีนี้ควรมีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามี
 ความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นหากพบว่า
 ผู้เรียนไม่เข้าใจก็อาจแนะนำให้กลับไปเรียนบทสมการชั้นเดียวก่อน หรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้อง
 เรียนโปรแกรมย่อยเรื่องสมการชั้นเดียว เพื่อการทบทวนดังกล่าวได้ สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงในการออกแบบขั้นนี้มีดังนี้

1. ไม่ควรคาดหวังเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากันควรมี
 การทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
2. การทบทวน หรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด
3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากบทเรียนเพื่อ
 ไปศึกษาหรือทบทวนได้ตลอดเวลา
4. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรมหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียน
 ย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือ สิ่งที่ได้เคยมีประสบการณ์อยู่แล้ว
5. การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียน
 น่าสนใจยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ จริงอยู่ว่าบาง Concept นั้นมีความยากที่จะคิดสร้างภาพประกอบ วิธีหนึ่งที่จะขอเสนอแนะ คือ วิธีการสร้างภาพจากความหมาย ตัวอย่างเช่น ในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการกีดกันผิว เราควรวิเคราะห์ความหมายของคำๆ นี้ก่อนว่าหมายถึงอะไร และเกี่ยวข้องกับคำใดบ้าง คำว่า กีดกันผิว เกี่ยวข้องกับการแบ่งแยก การกีดกัน และสีผิว จากคำสำคัญเหล่านี้ ขั้นตอนต่อไปคือ หาภาพสิ่งของ หรือวัสดุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดี และมีความหมายแทนการแบ่งแยกหรือกีดกันได้ เช่น ภาพของกำแพงรั้ว ตาข่าย หรือคนที่ยื่นซึ่งเชือก เป็นต้น นอกจากจะใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical Picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมายนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติ เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพนั้น

1. มีรายละเอียดมากเกินไป
2. ใช้เวลามากไป (ปรากฏบนจอช้า)
3. ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
4. ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

ในส่วนเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากจนเกินไป เพราะนอกจากผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อกับที่ต้องนั่งอ่านเฉยๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลย แม้กระทั่งกด Space Bar การบรรจุข้อความมาก ๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

สรุปในการเสนอเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ สัญลักษณ์ หรือ ภาพเปรียบเทียบ
3. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือ การชี้แนะด้วยคำพูด เช่น ดูด้านล่างของภาพ เป็นต้น)

4. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่าน หากเนื้อหายากควรจัดแบ่งกลุ่มคำให้จบ

เป็นตอน

6. ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย
7. หากการแสดงกราฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกเท่าที่

จำเป็นเท่านั้น

8. หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสี

ไปมา โดยเฉพาะสีหลักของ Text

9. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

10. นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทำอย่างอื่นแทนที่จะกด Space Bar

อย่างเดียว เช่น บอกว่าลองพิมพ์คำว่า Tree ซิ หลังจากพิมพ์แล้วกด Enter จะปรากฏภาพต้นไม้ หรือพิมพ์คำว่า Balloon และคำว่า Balloon ไปปรากฏอยู่ในลูกโป่งที่วาดไว้แล้ว เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับ

ประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังต้องพยายามหาวิถีทางที่จะให้การศึกษาคำรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบดังกล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Example) อาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจ Concept ต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะใช้หลักการของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้นั่นเอง และเช่นกันเทคนิคการให้ตัวอย่าง และให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างช่วยได้ในข้อนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้สรุปแล้วมีข้อควรคำนึงถึงในการสอนขั้นนี้ดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือประสบการณ์มาแล้ว
3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไป (เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด)
4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง (เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้ดูภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่าเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วยเป็นต้น)
5. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม เช่น คอมพิวเตอร์: ครูคิดว่านักเรียนคงเคยเห็นแมงมุมนะ ลองคิดสักนิดซิว่า ทำไมเราถึงเรียกมันว่าแมงมุม หรือคอมพิวเตอร์: นักเรียนคงเคยเห็นลูกขนไก่ เวลาตีลูกขึ้นลูกที่มีขนมากจะตกช้า แต่ลูกที่มีขนน้อยจะตกเร็ว

ขั้นตอนที่ 6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถามตอบในด้านการจำนั้นย่อมจะดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ อย่างเช่น วิดีโอเทป ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบ Non-interactive คือการเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรำคาญ และเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนร่วมคิด การคิดนำหรือการคิดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมทำในกิจกรรม ขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะขอแนะนำดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน เป็นบางครั้งบางคราวตามความเหมาะสม ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ

2. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม
4. ไร่้ความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
5. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นให้เลือกตอบตามตัวเลือก
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดสักครั้ง สองครั้ง ควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป
7. การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด อย่างเช่นการพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space Bar ในการพิมพ์อาจมากเกินไปหรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งใช้ตัวพิมพ์เล็ก เหล่านี้ควรต้องได้รับการอนุโลม
8. ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม และ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

ขั้นตอนที่ 7 ให้ผลป้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำลายผู้เล่นโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน ให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ Feedback เป็นภาพ จะช่วยไร่้ความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ Feedback เป็นภาพ หรือ Visual Feedback นี้ อาจจะมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การกด Space Bar ไปเรื่อย ๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอเป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ Visual Feedback นี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เรือเล่นเข้าหาฝั่ง ฆบยานสู่วงจันทร์ ฯลฯ และไปถึงจุดหมายด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น

หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำการให้ Feedback

1. ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
3. แสดงคำถาม และคำตอบ และ คำตอบบนเฟรมเดียวกัน
4. ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ Feedback ที่ตื่นตา

ตื่นใจ หากผู้เรียนทำผิด

6. อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง ๆ

7. ใช้เสียงไต๋ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และไล่ลงต่ำหากตอบผิด
8. เฉลยคำตอบที่ถูกหากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง
9. ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมาย
10. สุ่ม Feedback เพื่อสร้างความสนใจ

ขั้นตอนที่ 8 ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมการทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน เป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป หรืออย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อแนะนำต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อทดสอบ คำตอบ และ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว
3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์
4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถาม มีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม
5. บอกผู้เรียนด้วยว่าควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่นกด T ถ้าเห็นว่าถูก ให้กด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น
6. บอกผู้เรียนด้วยว่ามีตัวเลือกอื่นอีกหรือไม่ อย่างเช่น HELP OPTION
7. คำนึงถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
8. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

9. อย่าทดสอบโดยให้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

10. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัดหรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 9 การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ในการเตรียมการสอนสำหรับการสอนตามปกติ ตามข้อเสนอของกาเย่ นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงขอเสนอแนะข้อปฏิบัติดังนี้

1. บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ความรู้ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

ขั้นการสอน 9 ขั้นของกาเย่ นี้เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้อย่างกว้างขวางแต่โดยวัตถุประสงค์ของ Model ดังกล่าวนี้ก็เป็นการวางแผนการเรียนการสอนในขั้นเรียนปกติ เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ขั้นการสอน 9 ขั้นนี้ ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่กล่าวมา และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ข้อ ใครจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมขั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ ด้วยการยึดถือขั้นการสอนทั้ง 9 ขั้น เป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อหน่าย

รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial โดยวิธีเสนอเนื้อหาจะมี 2 ลักษณะ คือ บทเรียนรูปแบบที่ 1 จะมีวิธีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนแบบนิรนัย และบทเรียนรูปแบบที่ 2 จะมีวิธีการเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนแบบอุปนัย ซึ่งออกแบบโดยยึดแนวทางการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2531) ซึ่งได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นหลักในการออกแบบและได้พัฒนาบทเรียนในการวิจัยครั้งนี้ให้มีลักษณะและองค์ประกอบของบทเรียนดังนี้

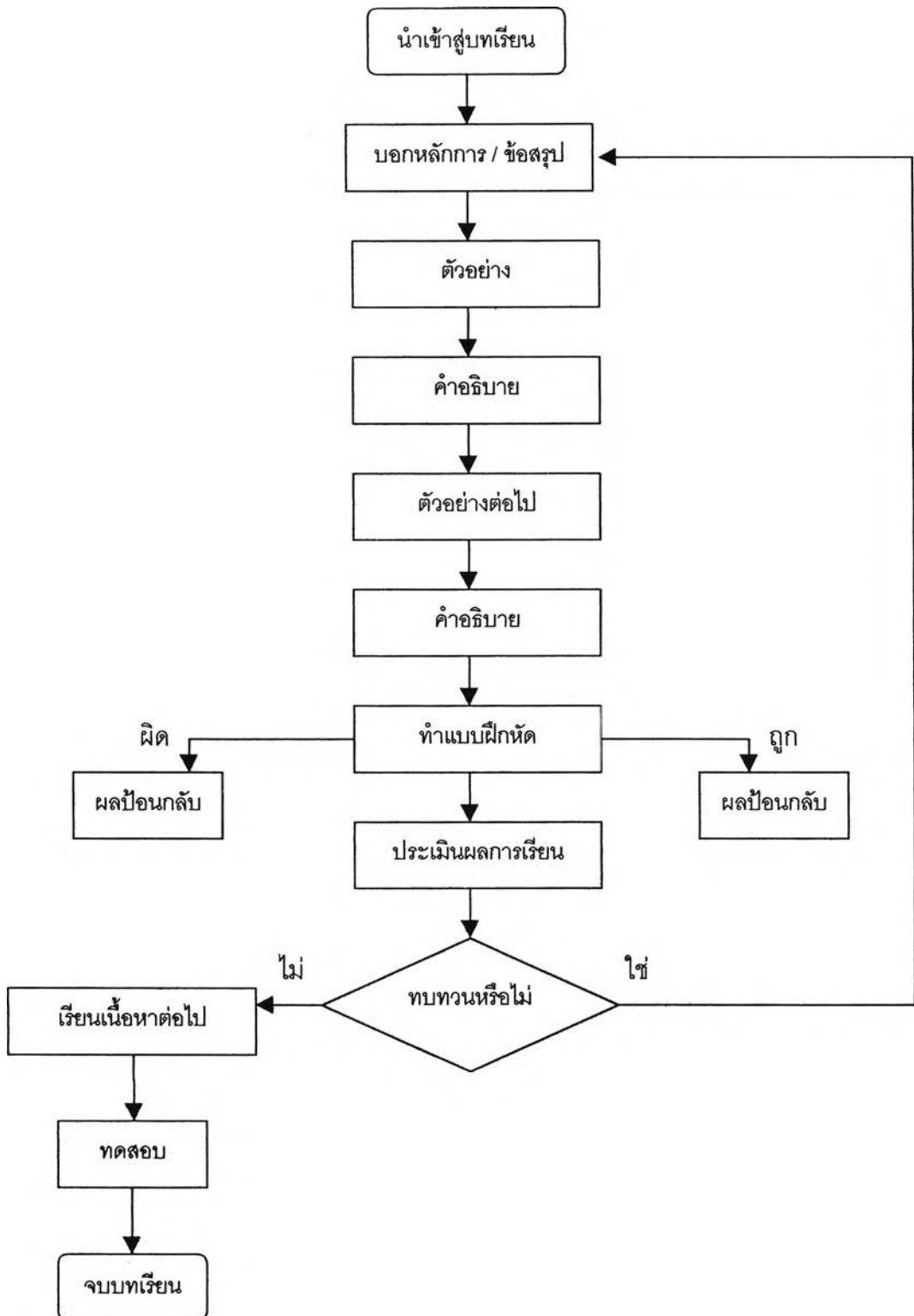
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ ในขั้นนี้ประกอบไปด้วย
 - 1.1 ได้รับความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน โดยการเสนอชื่อเรื่อง ระดับชั้น ชื่อผู้ออกแบบบทเรียน
 - 1.2 การควบคุมบทเรียน ในตอนนี้จะอธิบายถึงคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมบทเรียน
 - 1.3 บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงประเด็นสำคัญ ๆ แล้วยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย
2. ขั้นการเสนอเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้เป็นการเสนอเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียน โดยมีวิธีการเสนอเนื้อหาที่แตกต่างกันอยู่ 2 วิธี คือ การเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย พร้อมทั้งมีการสรุปและให้ Feedback
 - 2.1 วิธีการเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย เป็นการเสนอเนื้อหาโดยการบอกนิยามหรือหลักการก่อน แล้วยกตัวอย่างประกอบและอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ
 - 2.2 วิธีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัย เป็นการเสนอเนื้อหาจากส่วนย่อยในลักษณะของตัวอย่างในรูปแบบของคำถามหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนตอบ และสังเกต พิจารณาเปรียบเทียบลักษณะตัวอย่าง เพื่อสรุปเป็นนิยาม หลักการหรือกฎเกณฑ์
3. ขั้นทดสอบ เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ เนื้อหาต่าง ๆ ในนิยามนั้นหรือไม่ โดยจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน ดังนี้
 - 3.1 คำถาม เป็นคำถามที่ครอบคลุมเนื้อหาต่าง ๆ ในหนึ่งหลักการ เป็นการ

ถามเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในนิยาม หรือหลักการนั้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้มากน้อยเพียงใด

3.2 คำตอบ ให้ผู้เรียนมีส่วนในการตอบคำถามในข้อ 3.1

3.3 ตรวจคำตอบ ในตอนนี้เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการสำรวจคำตอบของผู้เรียนเพื่อประมวลผล และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าตนมีความรู้ในเนื้อหาที่เรียนอยู่ในระดับใด เพื่อที่จะได้ปรับปรุงตนเองในการเรียนเนื้อหาต่อไป

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 บทเรียน ที่มีวิธีการสอนแบบนิรนัยและวิธีการสอนแบบอุปนัย โดยบทเรียนทั้ง 2 บทเรียนมีองค์ประกอบของบทเรียนเหมือนกัน แตกต่างกันเพียงวิธีการเสนอเนื้อหา ซึ่งจะได้อธิบายลำดับของบทเรียนในภาพประกอบที่ 1 และภาพประกอบ 2 ตามลำดับ ดังนี้

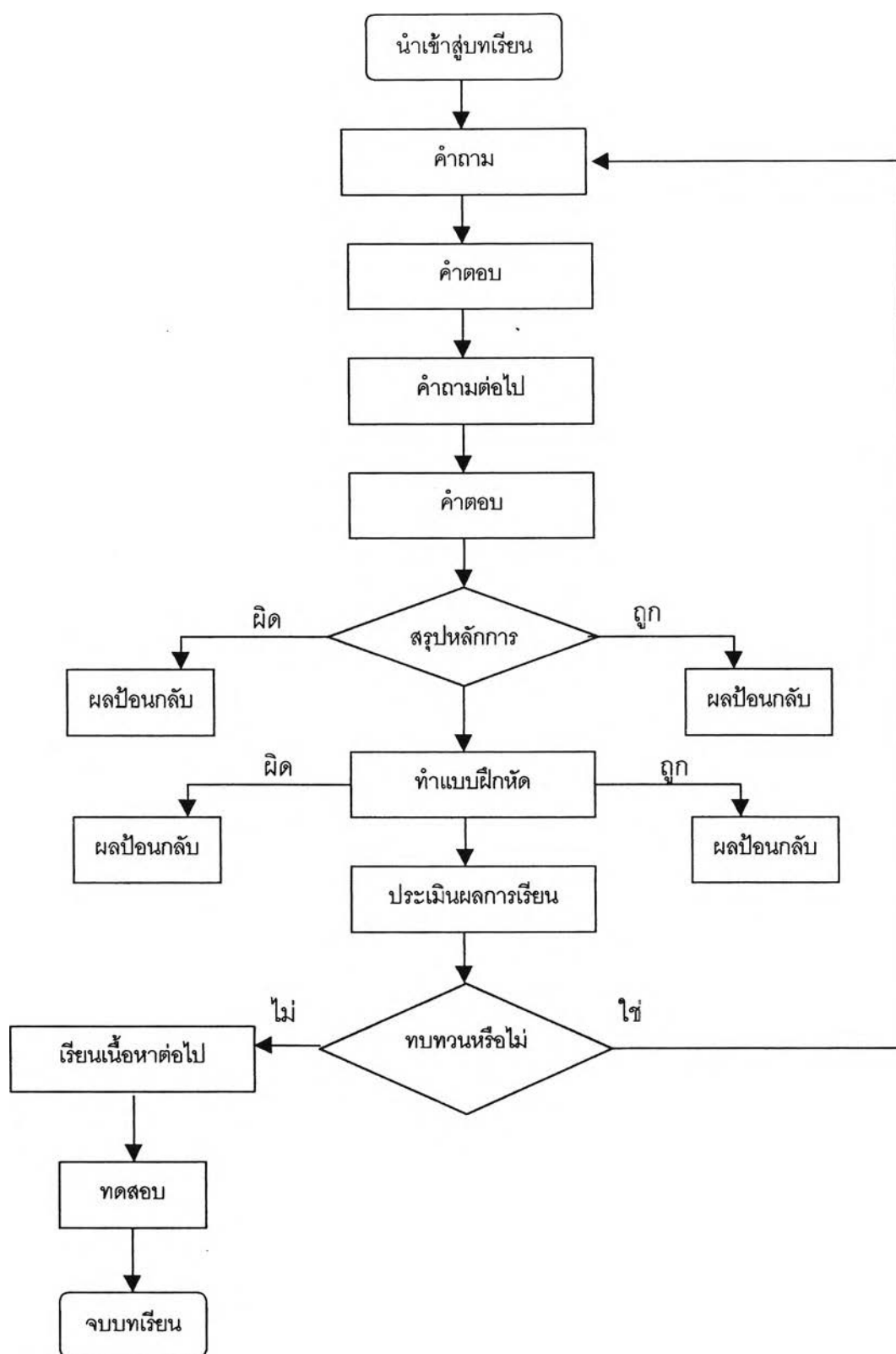


ภาพประกอบ 1 รูปแบบบทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย

จากภาพประกอบที่ 1 เป็นบทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของบทเรียนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน บอกคำสั่งต่าง ๆ ในการควบคุมบทเรียน บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ขั้นการนำเสนอเนื้อหา มีการบอกหลักการ / ข้อสรุป พร้อมทั้งยกตัวอย่างและมีคำอธิบายประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ แล้วจะทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด พร้อมทั้งการให้ Feedback แก่ผู้เรียนขณะทำแบบฝึกหัด ถ้าผู้เรียนเข้าใจ ก็สามารถที่จะไปศึกษาต่อในเรื่องอื่น ๆ ได้ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถทบทวนเนื้อหาได้
3. ขั้นทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว จะทำการทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหานั้นหรือไม่ โดยจะมีข้อทดสอบให้ผู้เรียนทำ ส่วนคำตอบของผู้เรียน บทเรียนจะทำการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบว่ามีความรู้ในเนื้อหานั้นอยู่ในระดับใด





ภาพประกอบ 2 รูปแบบบทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบคุปน์ย

จากภาพประกอบที่ 2 เป็นบทเรียนที่มีการเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัย ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของบทเรียนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียน บอกคำสั่งต่าง ๆ ในการควบคุมบทเรียน บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ขั้นการนำเสนอเนื้อหา มีการเสนอเนื้อหาบ่อยในลักษณะของตัวอย่างในรูปแบบของคำถาม ให้ผู้เรียนตอบ โดยเสนอหลาย ๆ ตัวอย่างคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนอาศัยการสังเกตหาความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูล เพื่อสรุปเป็นกฎ ข้อสรุปหรือนิยาม หลังจากนั้นให้นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา โดยการทำแบบทดสอบ
3. ขั้นทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้เรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว จะทำการทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหานั้นหรือไม่ โดยจะมีข้อทดสอบให้ผู้เรียนทำ ส่วนคำตอบของผู้เรียน บทเรียนจะทำการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วแจ้งให้ผู้เรียนได้ทราบว่ามีความรู้ในเนื้อหานั้นอยู่ในระดับใด

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนหลายประการ พอสรุปได้ดังนี้ (นิพนธ์ สุขปริดี, 2526 ; สมชาย ทยานง, 2526 ; อรพรรณ พรสีมา, 2530 ; ชวงโชติ พันธุเวช, 2535 ; สุกวี รอดโพธิ์ทอง, 2535 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; บุญชม ศรีสะอาด, 2537 ; สุทธิพงศ์ หกสุวรรณ, 2538;2539; ทศนีย์ ชื่นบาน, 2539 ; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2539 ;2541)

ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง และสามารถเรียนตามลำพังได้
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนเองต้องการไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิชาที่เรียนช่วยให้ผู้เรียนมีความคาดหวังในการประสบความสำเร็จของตนเองมากขึ้น

4. มีการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันทีและรวดเร็ว มีสีสัน เสียง และ ภาพลายเส้นที่เคลื่อนไหว ทำให้ดูเหมือนจริงเป็นการตอกย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนพร้อมที่จะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา ไม่มีข้อจำกัดทางอารมณ์ ไม่เคยเบื่อหน่าย ไม่บ่น และไม่มีอารมณ์เสียกับผู้เรียน
6. สามารถสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการฝึกอบรมให้กับผู้เรียนได้ ลดอัตราการเสี่ยงอันตราย
7. สามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ
8. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนที่ละน้อย จากง่ายไปหายาก ไม่สามารถ พลิ๊กคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้ได้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป
9. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำได้ตามความต้องการ
10. ผู้สอนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนในชั้นเรียนตามปกติได้ โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำ กับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่ม
11. ฝึกให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ ตลอดเวลา
12. ทำให้เกิดความเข้าใจชัดเจนในวิชาที่เรียนอ่อน

ประโยชน์ต่อผู้สอน

1. ครูใช้เวลาในการสอนน้อยลง ครูที่สอนหนัก ซ้ำซากหลาย ๆ ปี ในเรื่องเดียวกัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยจำกัดเวลาในการทำงานที่ต้องทำซ้ำ ๆ นำเบื่อหน่ายได้
2. ครูมีเวลาศึกษาตำราและพัฒนาความสามารถให้มากขึ้นได้
3. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ
4. ครูใช้เวลากับผู้เรียนน้อยลง
5. ครูสามารถทราบความสามารถของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมพร ลีลาองอาจ (2530) ศึกษา รูปแบบของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ผลป้อนกลับทางบวกแบบสั้น ผลป้อนกลับทางบวกแบบยาวและป้อนกลับทางลบแบบสั้น ผลป้อนกลับทางลบแบบยาว พบว่า รูปแบบของผลป้อนกลับมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพบว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลป้อนกลับทางลบแบบยาว

วิรัช คันศร (2531) ศึกษา รูปแบบของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ คือ ผลป้อนกลับแบบถูกอธิบาย-ผิดอธิบาย ผลป้อนกลับแบบถูกไม่อธิบาย-ผิดอธิบาย ผลป้อนกลับแบบถูกอธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ และผลป้อนกลับแบบถูกไม่อธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ พบว่า รูปแบบการให้ผลป้อนกลับส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุจิตรา เผื่อนอารีย์ (2532) ศึกษา รูปแบบของผลป้อนกลับที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ คือ ผลป้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ ผลป้อนกลับแบบบอกผลการกระทำพร้อมคะแนนสะสม ผลป้อนกลับแบบบอกข้อถูก ผลป้อนกลับแบบบอกข้อถูกพร้อมคะแนนสะสม พบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกันมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบุลย์ (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ผลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 60 คน กลุ่มละ 30 คน โดยกลุ่มที่ 1 เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ และกลุ่มที่ 2 เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบ วัดผลการเรียนรู้ทันที ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่มีคำตอบที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

รุ่งนภา ฟองดาวิรัตน์ (2533) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของการให้ผลป้อนกลับไว้ 3 แบบ คือ แบบผลป้อนกลับทางบวก แบบผลป้อนกลับทางบวกและทางลบ และผลป้อนกลับทางลบ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการให้ผลป้อนกลับทั้ง 3 แบบ แตกต่างกันคือ แบบผลป้อนกลับทางบวกมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงสุด รองลงมาเป็นแบบผลป้อนกลับทางบวกและทางลบ ต่ำสุดคือผลป้อนกลับทางลบ และแยกผลสรุปได้ว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของนักเรียนชายสูงกว่านักเรียนหญิง และนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่ได้รับผลป้อนกลับทั้ง 3 แบบ มีค่าเฉลี่ยคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วาทิต มีสนุ่น (2533) ได้ทำการวิจัยการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ คือการให้ข้อมูลป้อนกลับให้คำชี้แนะ และอธิบายคำตอบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 20 คน เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะ และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 20 คน เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที วิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยใช้ t-test แบบ Independent พบว่าผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่าผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ประสิทธิ์ เขียวศรี (2533) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลย้อนกลับ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบการเรียนของนักเรียน ระดับปริญญาตรีที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีการอ่านค่าความต้านทาน โดยใช้ผลย้อนกลับแบบ ผู้เรียนตอบถูกจะบอกข้อถูก และให้คำอธิบายสั้นๆ ถ้าผู้เรียนตอบผิด จะให้กลับไปเรียนใหม่อีก 1 ครั้งเท่านั้น กับแบบผู้เรียนตอบถูกจะบอกข้อถูก และให้คำอธิบายสั้นๆ ถ้าผู้เรียนตอบผิด จะให้กลับไปเรียนใหม่จนกระทั่ง

เลือกคำตอบได้ถูกต้อง กับแบบคิดนอกนัย แบบดูดีมีแบบ คิดเอहनัย และแบบปรับปรุง ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักศึกษาที่มีแบบการเรียนแตกต่างกัน ได้รับการให้ผลย้อนกลับในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. นักศึกษาที่มีแบบการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. นักศึกษาที่ได้รับการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุรสีห์ มณีวรรณ (2534) ได้ศึกษารูปแบบผลป้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบคือ ผลป้อนกลับแบบทางบวกได้รับเฉพาะเมื่อตอบถูกเท่านั้น ผลป้อนกลับแบบทางลบได้รับเฉพาะเมื่อตอบผิดเท่านั้น และผลป้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบได้รับทั้งเมื่อตอบถูกและตอบผิด พบว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนผลป้อนกลับที่แตกต่างกันทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน รูปแบบของผลป้อนกลับมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตนพร มีสมบุญ (2536) ได้ศึกษาผลป้อนกลับ 2 ประเภท คือ แบบผู้เรียนมีโอกาสเลือกผลป้อนกลับ กับแบบที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสในการเลือกผลป้อนกลับ พบว่ารูปแบบของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้เรียนที่ได้รับผลป้อนกลับแบบมีโอกาสเลือกผลป้อนกลับกลับ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการให้ผลป้อนกลับแบบที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสเลือก

ชัชวาล ชุมรักษา (2536) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ข้อมูลป้อนกลับและอัตราความก้าวหน้าที่มีต่อผลการเรียนรู้อาเซียนศึกษาศาสตร์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็น 6 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

กลุ่มที่ 3 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้แก่ตัวใหม่และบอกคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

กลุ่มที่ 4 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้แก่ตัวใหม่และบอกคำตอบที่ถูกต้องโดยมีการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

กลุ่มที่ 5 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะพร้อมทั้งให้แก่ตัวใหม่และบอกคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม

กลุ่มที่ 6 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะ พร้อมทั้งให้แก่ตัวใหม่และบอกคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้คำชี้แนะ พร้อมทั้งให้แก่ตัวใหม่ และบอกคำตอบที่ถูกต้อง และนักเรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวใหม่ และบอกคำตอบ ที่ถูกต้อง และนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวใหม่ และบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ผลการเรียนรู้ สูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบถูก และผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับและการกำหนดอัตราความก้าวหน้า

สรุป บุตรศรีดวง (2538) ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นในตนเองและประเภทของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความเชื่อมั่นในตนเองกับประเภทของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ไม่มีความแตกต่างระหว่างความเชื่อมั่นในตนเองระดับสูง, ระดับกลางและระดับต่ำต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. ไม่มีความแตกต่างระหว่างประเภทของผลป้อนกลับแบบบอกข้อเท็จจริงและแบบให้กำลังใจต่อผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วัชรินทร์ เพชรชู (2539) ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพแบบแสดงตัวและเก็บตัว กับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันที กับชะลอการให้ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ผลป้อนกลับแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. นักเรียนที่มีบุคลิกภาพต่างกันเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พรศรี ลิทวิกุลสมบุญ (2539) ศึกษาการเลือกผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้เรียนที่มีเพศและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน และเพื่อเปรียบเทียบการเลือกรับผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีเพศและระดับการศึกษาต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้เรียนที่มีเพศต่างกันมีการเลือกรับผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันมีการเลือกผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. เพศชายและหญิงที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำเมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. เพศชายและหญิงที่มีการเลือกรับผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
5. ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำมีการเลือกผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พูนีย์ บุณนาค (2540) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับ มีคำอธิบาย และไม่มีคำอธิบาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับมี คำอธิบาย สูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผลป้อนกลับไม่มีคำอธิบาย ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

Madison (1985 : 955-A) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ผลการให้ผลป้อนกลับในโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 91 คน ที่แบ่งกลุ่ม ตามระดับสติปัญญาในวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาของบทเรียนเป็นเนื้อหาเดียวกัน แต่ต่างกันตรง การให้ผลป้อนกลับ 3 แบบ

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมได้รับผลย้อนกลับว่า "ถูกหรือผิด" เท่านั้น
 กลุ่มที่ 2 ได้รับ "ถูกหรือผิด" ถ้าตอบผิดก็มีการบอกข้อถูก และยกตัวอย่างให้เข้าใจขึ้นด้วย
 กลุ่มที่ 3 ได้รับผล "ถูกหรือผิด" ถ้าตอบผิดมีการอธิบายและบอกคำตอบที่ถูกต้อง แต่ไม่มี ตัวอย่างให้ ผลการทดลองปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการให้ผลย้อนกลับกับผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การให้ผลย้อนกลับที่ต่างกันให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหมือนกัน

Kim (1991) ได้ศึกษาผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำและบอกข้อถูก กับ แบบบอก ข้อถูก พร้อมกับคำอธิบาย ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผู้เรียนที่ได้รับผลย้อนกลับแบบ บอกข้อถูกพร้อมคำอธิบาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

Kulhavy and Anderson (1972) ได้ศึกษาการให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันทีและชะลอ การให้โดยทดสอบ 2 ครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า กลุ่มผู้เรียนที่ได้รับผลป้อนกลับแบบชะลอ การให้หลังการสอบครั้งแรก มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ให้ผลป้อนกลับแบบให้ทันที และกลุ่มที่ได้รับ ผลป้อนกลับเป็นชุดค่าเฉลยก่อนสอบครั้งที่ 2 มีคะแนนสูงสุด

Varhagen (1985) ได้ออกแบบผลป้อนกลับแตกต่างกัน 3 รูปแบบ ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ แสดงคำตอบที่ถูกเมื่อตอบผิดอย่างช้า แสดงคำตอบที่ผิดแล้วตามด้วย

คำตอบที่ถูกอย่างล่าช้า และแสดงคำตอบที่ถูกเหนือคำตอบที่ผิดทันที พบว่า ผลป้อนกลับทั้ง 3 รูปแบบ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Collins (1985: 3601-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการให้ผลป้อนกลับ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ผลป้อนกลับที่ให้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง เท่านั้น เมื่อนักเรียนตอบผิด ส่วนกลุ่มที่สอง เรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ผลป้อนกลับแบบให้คำอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนตอบผิด หลังจากการเรียนครบทั้ง 5 บทแล้ว ทำการทดสอบทันที รวมทั้งสอบถามทัศนคติ หลังจากนั้นอีก 2 สัปดาห์จึงทำการทดสอบอีก เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ ผลจากการวิจัยปรากฏว่า การให้ผลป้อนกลับและอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมให้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีกว่าการให้ผลป้อนกลับที่ให้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง โดยทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการเรียนไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ นักเรียนที่ได้รับการให้ผลป้อนกลับแบบอธิบายเพิ่มเติมนั้นสามารถวิเคราะห์เหตุผลได้ดีกว่านักเรียนที่ได้รับผลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบที่ถูกต้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการชี้แนะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นีนรนาท สติรากร (2531) ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทของอักษรชี้แนะที่มีต่อความเข้าใจ ในการอ่านภาษาไทยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางภาษากับประเภทตัวอักษรชี้แนะ ต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาสูง และปานกลาง มีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษดีกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประเภทของตัวอักษรชี้แนะต่างกันจะมีความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วัชร อ่วยสุข (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาจากจอภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เครื่องชี้นำแบบต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องชี้นำแบบตัวอักษรทึบในกรอบสว่างแบบลูกศรเคลื่อนที่ได้ข้อความ และแบบตัวอักษรกระพริบ ผลการวิจัยพบว่า การเสนอเนื้อหาทางจอภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เครื่องชี้นำแบบลูกศรเคลื่อนที่ได้ข้อความ เน้นสาระสำคัญ แบบตัวอักษรอักษรกระพริบเน้นสาระสำคัญ และแบบตัวอักษรทึบในกรอบสว่าง เน้นสาระสำคัญส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านข้อความจากจอภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชัยวัฒน์ บำรุงจิตต์ (2537) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ความคงทน และความชอบทางการเรียนระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการชี้นำแบบเคลื่อนไหวกับบทเรียนที่มีการชี้นำแบบกระพริบอยู่กับที่ในเนื้อหาวิชาเขียนแบบเทคนิค 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการชี้นำแบบเคลื่อนไหวแตกต่างจากกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการชี้นำแบบกระพริบอยู่กับที่อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัลยารัตน์ ภาณุรัตน์ (2530) ศึกษารูปแบบการชี้นำแบบกลับสีพื้นตัวอักษรและแบบขีดเส้นใต้ ได้ผลสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ปิติชาย ต้นปิติ (2536) ศึกษารูปแบบการชี้นำแบบกระพริบเส้นกรอบรูป แบบพิมพ์ลอยพื้นและการใช้เส้นดิ่งภาพ ได้ผลสรุปว่า ความสามารถในการอ่านของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

ยุทธพงศ์ เสงอรธร (2537) ศึกษารูปแบบการชี้นำแบบขีดเส้นใต้กับแบบลูกศรชี้นำ ได้ผลสรุปว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ปรีชา จุลชัยวรกุล (2538) ได้ทำการศึกษารูปแบบการชี้นำ แบบลูกศรเคลื่อนที่แบบมีเสียง และไม่มีเสียงประกอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนจะชอบแบบที่มีเสียงประกอบมากกว่าไม่มีเสียง

วงษ์วิวัฒน์ พันธุ์ประสิทธิ์เวช (2539) ศึกษาผลของการใช้แถบกำกับข้อความและการไม่ใช้ พบว่าความตั้งใจในการอ่านของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

สุกัญญา ไชยนิศย์ (2539) ศึกษารูปแบบการชี้้นำแบบตัวอักษรกระพริบ แบบขีดเส้นใต้ และแบบตัวอักษรตัวเอน ได้ผลสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

พรณี เกษรศิริ (2537) ศึกษาเปรียบเทียบผลของตัวชี้้นำแบบเน้นตัวอักษรเป็นตัวเข้ม แบบตีกรอบ แบบตัวสี และแบบตัวอักษรธรรมดา ในหนังสือเรียนที่มีผลต่อความเข้าใจในการอ่านเนื้อหาและความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 120 คน ผลการวิจัยพบว่า ตัวชี้้นำแบบต่าง ๆ ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านและความคงทนในการจำแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรพรรณ อุ้นเรือน (2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประเภทตัวชี้ นำในสิ่งพิมพ์กับระดับความถนัดทางภาษาที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 300 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งพิมพ์ที่มีตัวชี้ นำต่างกันคือ สิ่งพิมพ์ที่มีตัวชี้ นำประเภทตัวพิมพ์สี ตัวพิมพ์หนา ตัวพิมพ์เอน และไม่มีตัวชี้ นำ จะทำให้ความเข้าใจในการอ่านภาษาไทยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เจียมจิต หัวหาญ (2522) พบว่า การใช้สิ่งช่วยในการจัดความคิดรวบยอดแบบโครงสร้างก่อนการเสนอสื่อ จะให้ผลต่อการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้มากกว่าการให้สิ่งที่ช่วยแบบเรื่องย่อที่มีใจความตรงกับเนื้อเรื่อง และแบบคำถามอัตรนัย

ศิริลักษณ์ สิ้นพัฒนานุกูล (2530) ศึกษาผลของการอ่านเนื้อหาในหนังสือเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้เครื่องชี้ นำแบบขีดเส้นใต้สาระสำคัญ แบบตีกรอบเน้นสาระสำคัญ และแบบพิมพ์สีพื้นเน้นสาระสำคัญ ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาหนังสือเรียนที่ใช้เครื่องชี้ นำแบบขีดเส้นใต้เน้นสาระสำคัญ เนื้อหาหนังสือเรียนที่ใช้เครื่องชี้ นำแบบพิมพ์สีพื้นเน้นสาระสำคัญ และเนื้อหาหนังสือเรียนที่ใช้เครื่องชี้ นำแบบตีกรอบเน้นสาระสำคัญ ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านหนังสือเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผ่องใส ศรีสำราญ (2521) ได้ศึกษาการจัดรูปแบบของบทความเกี่ยวกับการวางหน้า และตัวอักษรที่มีผลต่อการอ่าน โดยศึกษากับนักเรียนชั้น ป.6 จำนวน 160 คน พบว่า การเน้นตัวอักษรเป็นตัวเข้มเฉพาะส่วนสาระสำคัญ ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านเนื้อเรื่องสูงกว่าการไม่เน้นตัวอักษรเป็นตัวเข้มในส่วนสาระสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อลิศรา ตันธนสิน (2528) ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียน ชั้นประถมศึกษาที่อาศัยเครื่องชี้นำด้วยตัวอักษรแบบต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ป.6 จำนวน 60 คน พบว่าหนังสือเรียนที่แบ่งเป็นคอลัมน์และใช้เครื่องชี้นำด้วยตัวอักษรแบบตัวหนา ตัวอักษรแบบตัวเอน และตัวอักษรแบบตัวโตเน้นสาระสำคัญ ส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ไพบุลย์ เพิ่มพูน (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียน ชั้นประถมศึกษา ที่อาศัยเพิ่มจำนวนเครื่องชี้นำด้วยคำ โดยศึกษากับนักเรียนชั้น ป.4 จำนวน 150 คน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของความเข้าใจในการอ่านหนังสือแบบเรียนที่ไม่เพิ่มคำชี้ นำเพิ่มคำชี้ นำด้วยคำ 1 ครั้ง 2 ครั้ง และ 3 ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สายทิพย์ ชลธาร (2530) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการชี้ นำ ในคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เทคนิคการชี้ นำต่างกัน 3 แบบคือ ชีดเส้นใต้เฉพาะส่วนสาระที่สำคัญ ตัวกะพริบในส่วนสาระที่สำคัญ การกลับสีพื้น และตัวอักษรเฉพาะส่วนสาระที่สำคัญ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุเมธ อิมศักดิ์วาสนา (2527) ศึกษาผลของการเพิ่มคำชี้ นำที่มีต่อความเข้าใจในการอ่าน ของนักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 150 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่อ่านข้อความที่เป็นคำชี้ นำสามคำ ขึ้นไป มีความเข้าใจในการอ่านดีกว่ากลุ่มที่อ่านข้อความไม่มีคำชี้ นำ กลุ่มที่อ่านข้อความหนึ่ง คำชี้ นำและสองคำชี้ นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Beck (1983) ได้ศึกษาการใช้คำถามเปรียบเทียบการใช้ตัวชี้หน้าในการอ่าน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีรูปภาพประกอบ กลุ่มที่ 2 ให้อ่านเนื้อหาที่มีการใช้ตัวชี้หน้า 4 แบบ คือ แบบไม่มีตัวชี้หน้า แบบมีตัวชี้หน้าในรูปภาพ แบบมีตัวชี้หน้าในเนื้อหา คือ การขีดเส้นใต้และการขีดเส้นใต้และการใช้สี และแบบมีตัวชี้หน้า ทั้งในรูปภาพและในเนื้อหา ผลปรากฏว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านเข้าใจระดับกลางและต่ำ ได้คะแนนสูงในการใช้ตัวชี้หน้าในรูปภาพและเนื้อหา ส่วนกลุ่มที่มีระดับความสามารถในการอ่านเข้าใจระดับสูง ได้คะแนนสูงในวิธีการทดลองทั้ง 4 แบบ

Barat (1984) ทำการศึกษาทดลองผลกระทบจากการใช้สีเป็นตัวชี้หน้าในการป้อนกลับ (Feedback) การเลือกสีพื้นหลังตามระดับผู้ใช้และช่วงระยะเวลาในการแสดงบนจอภาพ ที่มีต่อการเรียนรู้โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าการป้อนกลับโดยการใช้สีเป็นตัวชี้หน้า จะมีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ แต่การเลือกสีพื้นหลังต่าง ระดับผู้ใช้ไม่มีผลต่อการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญส่วนที่ระยะเวลาในการป้อนกลับสำหรับเนื้อหาสาระสั้น ๆ ก็ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านผลการทบทวนการเรียนรู้เช่นกัน

Jackson (1977) ได้ศึกษาความแตกต่างของความเข้าใจเนื้อหาจากการใช้สิ่งช่วยความเข้าใจ 3 แบบ คือ ใช้รูปภาพ ใช้ขีดเส้นใต้คำ และข้อความสำคัญ และใช้ทั้ง 2 อย่างรวมกันโดยทดลองกับนักเรียนเกรด 6,7 และ 8 ผลการวิจัย ไม่พบความแตกต่าง ๆ ในการเข้าใจเนื้อหาสาระระหว่างการใช้อุปกรณ์ช่วยความเข้าใจทั้ง 3 แบบ ทั้งระหว่างเพศและระหว่างระดับชั้นเรียนของนักเรียน

2. วิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

รูปแบบของวิธีการสอน

วิธีสอน หมายถึง วิธีการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนเนื้อหา การใช้อุปกรณ์การสอน เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการสอน (Clark and Starr, 1967:6) ตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็คือ วิธีการสอน ผู้เรียนอาจจะประสบความสำเร็จในการเรียน จากวิธีการสอนที่แตกต่างกัน (รัฐกรณ์ คิดการ, 2534:18) ดังนั้นจึงได้มีการ คิดค้นและศึกษาวิจัยวิธีสอนแบบต่าง ๆ ขึ้นมามากมาย เพื่อที่จะให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่แตกต่างกัน ซึ่งวิธีสอนแต่ละแบบก็มีจุดเด่นในตัวเอง การเลือกใช้วิธีใดให้เหมาะสมกับผู้เรียนนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของบทเรียน ตลอดจนลักษณะเนื้อหาวิชา สำหรับวิธีสอนที่เหมาะสมกับ

เนื้อหาวิชาที่มีกฎเกณฑ์ ที่นิยมใช้กันทั่วไปมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ วิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) และวิธีสอนแบบอุปนัย (Inductive Method)

วิธีสอนแบบนิรนัย

ความหมายของวิธีการสอนแบบนิรนัย

กู๊ด (Good, 1973 : 168) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบนิรนัย คือ วิธีการเรียนการสอนหรือการโต้แย้ง ซึ่งอาศัยหลักกว้าง ๆ หรือ หลักทั่ว ๆ ไปเป็นการประยุกต์จากกฎไปหาส่วนย่อย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความถูกต้องของข้อสรุป

ทิศนา แคมมณี (2545: 335) กล่าวถึงวิธีสอนโดยใช้การนิรนัย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปในเรื่องที่เรียน แล้วจึงให้ตัวอย่างการให้ทฤษฎี / หลักการ / กฎ หรือข้อสรุปนั้นหลาย ๆ ตัวอย่าง หรืออาจให้ผู้เรียนฝึกนำทฤษฎี / หลักการ / กฎหรือข้อสรุปนั้นไปในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในทฤษฎี / หลักการ / กฎหรือข้อสรุปนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง หรือกล่าวสั้น ๆ ได้ว่าเป็นการสอนจากหลักการไปสู่ตัวอย่างย่อยๆ

สุวิทย์-อรทัย มูลคำ (2545 : 23) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบนิรนัย คือ กระบวนการที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎ ทฤษฎี หลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ในบทเรียน จากนั้นจึงให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง หรืออาจให้ผู้เรียนฝึกนำทฤษฎี หลักการ หลักเกณฑ์ กฎหรือข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย หรืออาจเป็นลักษณะให้ผู้เรียนหาหลักฐาน เหตุผลมาพิสูจน์ยืนยันทฤษฎี กฎ หรือข้อสรุปเหล่านั้น การจัดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ และมีความเข้าใจในกฎเกณฑ์ ทฤษฎี ข้อสรุปเหล่านั้นอย่างลึกซึ้งการสอนแบบนี้อาจจะกล่าวได้ว่า เป็นการสอนจากทฤษฎีหรือกฎไปสู่ตัวอย่างที่เป็นรายละเอียด

วิจิตรา การกลาง (2532 : 27) กล่าวถึงวิธีสอนแบบนิรนัย ว่า เป็นแนวคิดและกระบวนการจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

สุภาพ วาดเขียน (2520 : 71) กล่าวว่า การสอนจะเริ่มจากการสอนตัวอย่างไปหา กฎเกณฑ์ โดยระบุกฎเกณฑ์ก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างประกอบตามมา หรือเป็นการสอนจากส่วนรวม ไปหาส่วนย่อยนั่นเอง

ชาญชัย อาจินสมอาจารย์ (ม.ป.ป. : 65) กล่าวถึงวิธีสอนแบบนิรนัยว่า เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือเอาชนะความยากลำบาก โดยการให้การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่ก่อรูป ไปแก้ปัญหาหรือความยากลำบาก

พวงเพ็ญ อินทรประวัตติ (ม.ป.ป. : 55-56) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนแบบนิรนัยตาม รูปแบบของออสซูเบลว่า หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้จากส่วนใหญ่ไปหาส่วนย่อย เริ่มแรกนักเรียน รับรู้เค้าโครงเนื้อหาที่กว้าง ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด และหลังจากนั้นจึงเรียนรู้เนื้อหาที่ข่อยออกมาจากเนื้อหาใหญ่ทีละส่วนอย่างละเอียดจนหมดทุกตอนตามที่กำหนดไว้

จากความหมายวิธีการสอนแบบนิรนัย สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบนิรนัย เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หรือหลักความจริง โดยทั่ว ๆ ไปก่อนแล้วจึงสอน ส่วนปลีกย่อยเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ ๆ ภายหลัง โดยจะสังเกตกฎเกณฑ์หรือหลักความจริง โดยทั่ว ๆ ไปก่อน แล้วจึงสอนส่วนปลีกย่อยอย่างละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์นั้น ภายหลัง

จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสอนแบบนิรนัย

ทิตนา เขมมณี (2545 : 335) ได้กล่าวถึงไว้ว่า เป็นวิธีที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักการและสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ได้

สุวิทย์ – อรทัย มูลคำ (2545 : 23) ได้กล่าวว่าเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎี หลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายได้

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 82) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของวิธีสอนแบบนิรนัยไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนนำเอากฎ สูตร นิยาม หรือทฤษฎีไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา

2. ให้ผู้เรียนรู้จักยับยั้งชั่งใจในการจะตัดสินใจ เรื่องใดเรื่องหนึ่งได้จะต้อง พิสูจน์ความจริงหรือวิเคราะห์ให้เสร็จสิ้นเสียก่อน

กาญจนา เกียรติประวัติ (2523 : 124-127) ได้สรุปถึงจุดมุ่งหมายของการสอน เพื่อการทดสอบและพัฒนาหลักการ หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆที่จะนำไปสู่เป้าหมาย คือ

1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักนำหลักการ หรือความจริงที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการแก้ปัญหา
2. เพื่อสอนไม่ให้เชื่อสิ่งใดง่าย ๆ โดยปราศจากการพิสูจน์ จนกว่าจะได้ไตร่ตรอง พิจารณา และวิเคราะห์เสียก่อน
3. เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งมักจะสรุปข้อเท็จจริงต่าง ๆ รวดเร็วเกินไป

ชาญชัย อาจินสมาจาร (ม.ป.ป. : 67) กล่าวว่าวิธีการสอนแบบนิรนัย มีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อสอนให้นักเรียนได้เอาชนะความยากลำบากโดยการใช้ความจริงหรือกฎที่จัดตั้งโดยคนอื่น
2. เพื่อสอนให้นักเรียนได้ชะลอการตัดสินใจจนกว่าจะได้พิสูจน์ความจริงและไม่ตัดสินใจแม้อยู่ในระหว่างความแน่ใจจนกว่าจะมีการวิเคราะห์เสร็จ
3. เพื่อซ่อมเสริมหรือเอาชนะความโน้มเอียงของนักเรียนในการด่วนสรุปในทันทีทันใด

ขั้นตอนการสอนแบบนิรนัย

สุวิทย์ – อรทัย มูลคำ (2545 : 24) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบนิรนัยไว้ดังต่อไปนี้

1. **ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหาหรือระบุนสิ่งที่สอนในแง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ ปัญหาที่นำเสนอควรจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิตและเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน
2. **ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎีและหลักการ** เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ต้องการสอนมาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทฤษฎี หลักการนั้น

3. **ขั้นใช้ทฤษฎีและหลักการ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ได้รับจากการเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่ได้กำหนดไว้
4. **ขั้นตรวจสอบและสรุป** เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุปทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปหรือนิยามที่เชื่อว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจจะปรึกษาผู้สอน หรือ ค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ หรือจากการทดลอง ข้อสรุปที่ได้พิสูจน์หรือตรวจสอบว่าเป็นจริง จึงจะเป็นความรู้ที่ถูกต้อง
5. **ขั้นฝึกปฏิบัติ** เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี กฎ ข้อสรุป พอสมควรแล้ว ผู้สอนเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย

ชาอุทัย อาจินสมาจาร (ม.ป.ป. : 67-68) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบนिरนัยไว้ดังนี้

1. **ขั้นตั้งข้อความของปัญหา** ปัญหาต้องเร้าความต้องการให้แก้ปัญหา ควรสัมพันธ์กับสถานการณ์ชีวิตและต้องเป็นจริงและสำคัญ และต้องอยู่ภายในของเขตความสามารถ และวุฒิภาวะของเด็กด้วย
2. **ขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์** อาจนำการสรุปเป็นกฎเกณฑ์ กฎ คำจำกัดความ หลักการมาใช้หนึ่งในสิ่งดังกล่าวต้องเป็นการแก้ปัญหา
3. **ขั้นการเลือกสรุปเป็นกฎเกณฑ์** กฎ หรือหลักการที่เหมาะสมกับปัญหา บางครั้งอาจผ่านการลองผิด ลองถูก ซึ่งจบลงด้วยการสรุปที่ถูกต้อง การนำไปใช้กับกรณีตัวอย่าง บางตัวอย่างเป็นสิ่งจำเป็น
4. **ขั้นพิสูจน์กฎเกณฑ์** ได้แก่ การทดลองและการได้มาซึ่งการสรุป เป็นกฎเกณฑ์ที่ประกอบด้วยความสำเร็จ ตัดสินได้โดยความเที่ยงตรงของการอนุมาน โดยการปรึกษาของบุคคลที่เป็นที่ยอมรับ เช่น ครู หนังสือ พจนานุกรม หนังสือชุด หรือหนังสืออื่น ๆ การสรุปภายหลังหลักการพิสูจน์ว่าเป็นความจริงเป็นความรู้ที่แน่นอน

ทองทิพย์ วรรณพัฒน์ และคณะ (2522 : 69-71) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบนिरนัยไว้ดังนี้

1. **ขั้นอภิปรายปัญหา** (Statement of Problem) การเข้าใจปัญหาจะเป็น

เครื่องช่วยกระตุ้นเร้าใจนักเรียน ข้อสำคัญปัญหานั้นต้องเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และเหมาะสมกับความสามารถ และวุฒิภาวะของผู้เรียน

2. **ขั้นอธิบายสรุป (Generalization)** นำเอาข้อสรุป หลักการ กฎหรือนิยาม สัก 2-3 อย่างมาอธิบาย เพื่อที่จะได้เลือกใช้ปัญหา
3. **ขั้นตกลงใจ (Inference)** เป็นขั้นเลือกข้อสรุป กฎ หรือนิยามที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
4. **ขั้นพิสูจน์ (Vartification)** ขั้นสรุปกฎ หรือนิยามว่าเป็นความจริงหรือไม่ โดยการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ เมื่อข้อสรุปได้พิสูจน์แล้วว่าเป็นความจริงจึงยอมรับได้ว่าเป็นความรู้ที่ถูกต้อง

เอ็กเกน (Eggen, 1979) กล่าวถึงการสอนแบบนิรนัยไว้ดังนี้

1. **ขั้นวางแผน** เป็นขั้นของการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน หรือ กำหนดแนวทางในการเรียนตลอดจนถึงการจัดการเตรียมตัวอย่างและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการเรียนการสอน
2. **ขั้นดำเนินการสอน** มีกิจกรรมการเรียนการสอนออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้
 - 2.1 ขั้นเสนอตัวอย่าง
 - 2.2 ขั้นสรุป
 - 2.3 ขั้นเสริมตัวอย่าง
3. **ขั้นประเมินผล** ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่เตรียมไว้ เพื่อประเมินว่านักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบนิรนัย

ทิสนา เขมมณี (2545 : 336-337) ได้สรุปข้อดีของการสอนแบบนิรนัย ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้อย่างรวดเร็วและไม่ยุ่งยาก
2. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนการนำทฤษฎี/หลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
3. เป็นวิธีสอนที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถหรือเรียนรู้ได้เร็วสามารถพัฒนาโดยไม่ต้องรอผู้เรียนรู้ได้ช้ากว่า

ข้อเสีย

1. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวอย่าง/สถานการณ์/ปัญหาที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ
2. เป็นวิธีสอนที่ขึ้นกับความเข้าใจและความสามารถของผู้สอนในการนำเสนอ ทฤษฎี หลักการ
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้า อาจจะไม่ทันเพื่อน และเกิดปัญหาในการเรียนรู้

สุวิทย์ – อรทัย มูลคำ (2545 : 25) ได้สรุปข้อดีของการสอนแบบนิรนัย ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้ง่าย รวดเร็วและไม่ยุ่งยาก
2. ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ไม่มากนัก
3. ฝึกให้ผู้เรียนได้นำเอาทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปหรือนิยามไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
4. ไปได้ผลดีในการจัดการเรียนรู้วิชาศิลปศึกษาและคณิตศาสตร์
5. ฝึกให้ผู้เรียนมีเหตุผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ โดยไม่มีการพิสูจน์ให้เห็นจริง

ข้อเสีย

1. เป็นวิธีการที่ใช้ได้บางเฉพาะเนื้อหา ส่งเสริมคุณค่าในการแสวงหาความรู้และคุณค่าทางอารมณ์ค่อนข้างน้อย
2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ ปัญหาที่ดีมีความชัดเจนและหลากหลายให้ผู้เรียนฝึกทำ
3. ผู้เรียนบางส่วนอาจใช้วิธีการท่องจำมากกว่าการทำความเข้าใจอย่างแท้จริง ความจำจึงกลายเป็นเรื่องจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าผู้เรียนลืมทฤษฎี กฎ สูตร ก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

ชาญชัย อาจินสมาจาร (ม.ป.ป. : 68) กล่าวถึงข้อดี ดังนี้

ข้อดี

1. วิธีสอนแบบนิรนัยง่ายกว่าวิธีสอนแบบอุปนัยและใช้เวลาน้อยกว่า
2. เนื้อหาและหลักการธรรมดาในหนังสือ นำตัวเองไปสู่วิธีสอนแบบนิรนัยได้ดี
3. หลักการที่ได้จัดตั้งแล้วจะมีความหมายมากกว่าโดยผ่านทางวิธีสอนแบบ

นิรนัย

4. ในรูปแบบคาดการณ์ล่วงหน้า มีตัวจุดใจดีมากในการค้นหาหลักฐานที่จะสนับสนุนการอนุมาน จึงทำให้เกิดการกระตุ้นสติปัญญาของการสงสัย ซึ่งเป็นเครื่องช่วยที่มีคุณค่า

ข้อเสีย

1. เด็กนักเรียนบางคนไม่ได้รับประโยชน์จากการคิดแบบนิรนัย
2. เป็นที่วิพากษ์วิจารณ์ว่า มีการส่งเสริมการเดาในบางขอบข่าย
3. จำกัดอยู่ในบางหัวข้อ และไม่มีคุณค่าในการฝึกฝนหรือผลลัพธ์ทางอารมณ์

ทองทิพย์ วรรณพัฒน์ และคณะ (2522: 69-71) กล่าวถึงข้อดี ไว้ดังนี้ ในแง่ที่เป็นวิธีสอนที่ง่าย และเสียเวลาน้อยกว่า การสอนแบบอุปนัย (Inductive) วิธีสอนนี้จึงเหมาะที่จะสอนกับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย ๆ หรือ หลักเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายได้ชัดเจน

สุวัฒน์ มุทเมธา (2523: 172-176) ได้สรุปข้อดีของการสอนแบบนิรนัย ไว้ว่า

1. ทำให้ผู้เรียนรู้จักหาเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักการต่าง ๆ มาพิสูจน์ คิด

พิจารณาเหตุผล

2. ทำความเข้าใจรากฐานที่มาของกฎหรือหลักการต่าง ๆ ก่อนที่จะเชื่อและ

ยอมรับ

3. ผู้เรียนสามารถเข้าใจกฎ และหลักการต่าง ๆ ได้ดี สามารถนำกฎ และ

หลักการต่าง ๆ ไปใช้ได้

4. ทำให้ผู้เรียนเป็นตัวของตัวเอง ตัดสินใจแก้ปัญหาของตนเองได้ไม่คอย

แต่อาศัยการตัดสินใจตามคำแนะนำของผู้อื่น

5. ฝึกให้ผู้เรียนรักความจริง ยืนยันบนพื้นฐานของความเป็นจริง

วิธีสอนแบบอุปนัย

ความหมายของวิธีการสอนแบบอุปนัย

กู๊ด (Good, 1973) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบอุปนัยไว้ว่า วิธีนี้ใช้หลักการเสนอตัวอย่างเฉพาะหลาย ๆ ตัวอย่าง ให้มากพอสำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนนำมาขบคิด รวบรวมเป็นกฎเกณฑ์ หรือข้อเท็จจริงขึ้นมา ในการสอนนี้เป็นกระบวนการที่มีการเสนอตัวอย่างหลายตัวอย่างก่อนแล้วจึงสรุปเป็นกฎเกณฑ์

สุวิทย์ – อรทัย มูลคำ (2545 : 15) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบอุปนัย คือ กระบวนการที่ผู้สอนสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยหรือจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ หรือกฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุปโดยการนำเอาตัวอย่าง ข้อมูล เหตุการณ์ สถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ ที่มีหลักการแฝงอยู่มาให้ผู้เรียนศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ หรือวิเคราะห์จนสามารถสรุปหลักการหรือกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง

พิศนา เขมมณี (2545 : 335) กล่าวถึงวิธีสอนโดยใช้การอุปนัย คือ กระบวนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการนำตัวอย่าง / ข้อมูล / ความคิด / เหตุการณ์ / สถานการณ์ / ปรากฏการณ์ ที่มีหลักการ / แนวคิดที่แฝงอยู่ออกมาเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไป กล่าวสั้นๆ เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนสรุปหลักการจากตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยตนเอง

วิจิตรา การกลาง (2532 : 27) กล่าวถึงวิธีสอนแบบอุปนัยว่า เป็นแนวคิดและกระบวนการที่เริ่มจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่

กาญจนา เกียรติประวัติ (2525) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ โดยให้ตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนสังเกต เปรียบเทียบสรุปความคล้ายคลึงของส่วนประกอบในตัวอย่าง

สมบัติ แสงรุ่งเรือง (2524 : 39) ได้กล่าวว่า เป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ หรือ จากตัวอย่างไปหาข้อสรุป หรือกฎเกณฑ์

สุวัฒน์ มุทเมธา (2523) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบอุปนัยไว้ว่า เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกหัดสังเกต พิจารณาคิดหาเหตุผล และสรุปหลักการต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม เพื่อนำสรุปด้วยตนเอง

ชูชาติ เชิงฉลาด (2521) กล่าวถึงวิธีการสอนแบบอุปนัยว่า หมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนรู้จากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือสอนจากตัวอย่างแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์

ชาญชัย อาจินสมาจาร (ม.ป.ป.) กล่าวถึงวิธีสอนแบบอุปนัยว่า จริง ๆ แล้วก็คือ วิธีสอนแบบสืบค้น (Discovery Method) โดยวิธีสอนแบบอุปนัย ผู้สอนอาจมาถึงข้อเท็จจริง (Fact) หลักการ (Principle) ความจริง (Truth) หรือการสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) มีการศึกษาสังเกตและเปรียบเทียบตัวอย่าง หรือกรณีตัวอย่างมีการค้นพบและสรุปเป็นหลักเกณฑ์ในองค์ประกอบที่เหมือนกัน

จากความหมายวิธีการสอนแบบอุปนัย สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบอุปนัยเป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ หรือส่วนรวม ซึ่งมีลักษณะเป็นกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนฝึกสังเกต คิดหาเหตุผล เพื่อที่จะนำมาสรุปเป็นหลักการด้วยตนเอง

จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสอนแบบอุปนัย

ทิสนา แหมมณี (2545 : 335) ได้กล่าวถึงไว้ว่า เป็นวิธีที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถจับหลักการ หรือประเด็นสำคัญได้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้แนวคิด/หลักการ หรือข้อความรู้ต่าง ๆ อย่างเข้าใจ

สุวิทย์ – อรทัย มูลคำ (2545 : 15) ได้กล่าวว่า เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การคิดวิเคราะห์ ทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถสรุปหรือค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ ประเด็นสำคัญหรือความจริงได้ด้วยตนเอง

ชาญชัย อาจินสมาจาร (ม.ป.ป. : 63) กล่าวว่าวิธีการสอนแบบอุปนัยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อสอนให้นักเรียนได้ค้นพบกฎหรือความจริงที่สำคัญสำหรับตัวนักเรียนเอง

โดยผ่านทาง การสังเกตอย่างรอบคอบในตัวอย่างจำเพาะอย่างเพียงพอ ซึ่งจะสนับสนุนเป็นกฎเกณฑ์

2. เพื่อให้ทราบความหมาย การอธิบาย และความสัมพันธ์ของแนวความคิด มีความแจ่มชัดต่อนักเรียน
3. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ดำเนินการสืบค้นด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งพาครู

ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย

สุวิทย์-อรทัย มูลคำ (2545 : 16-17) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยไว้ดังต่อไปนี้

1. **ขั้นเตรียมการ** เป็นการเตรียมตัวผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมหรือปูพื้นฐานความรู้
2. **ขั้นเสนอตัวอย่าง** เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรัชญาการณ หรือแนวคิด ให้ผู้เรียนสังเกตตัวอย่างและลักษณะของตัวอย่าง เพื่อพิจารณาเรียบเรียงสรุปเป็นหลักการ แนวคิด หรือกฎเกณฑ์ ซึ่งการเสนอตัวอย่างควรเสนอหลาย ๆ ตัวอย่างให้มากพอที่ผู้เรียนจะสามารถสรุปเป็นหลักการหรือหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้
3. **ขั้นเปรียบเทียบ** เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการสังเกต ค้นหา วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบ ความคล้ายคลึงกันขององค์ประกอบในตัวอย่างแยกแยะข้อแตกต่างมองเห็นความสัมพันธ์ในรายละเอียดที่เหมือนกัน ต่างกัน
4. **ขั้นสรุปกฎเกณฑ์** เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่าง มาสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือนิยามด้วยตัวผู้เรียนเอง
5. **ขั้นนำไปใช้** ในขั้นนี้ผู้สอนควรจะเตรียมตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรัชญาการณ หรือข้อความคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนได้ใช้ในการฝึก นำความรู้ข้อสรุปไปใช้ รวมทั้งเป็นการทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่า หลักการที่ได้รับ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหา หรือทำแบบฝึกหัดได้หรือไม่ หรือเป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่นั่นเอง

สมบัติ แสงรุ่งเรือง (2524 : 39) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยไว้ดังนี้

1. **ขั้นเตรียม** เป็นขั้นที่ครูทบทวนความรู้เดิมและเร้าความสนใจของนักเรียน

ครูอาจจะเล่าเรื่อง ใช้อุปกรณ์ ตั้งคำถาม

2. **ขั้นสอน** ครูให้ผู้เรียนดูตัวอย่างประกอบหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียน

สังเกต

3. **ขั้นเปรียบเทียบ** ครูให้นักเรียนเปรียบเทียบตัวอย่างในขั้นที่ 2 ว่ามีความ

แตกต่างกันและคล้ายคลึง หรือมีความสัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง ในขั้นนี้ผู้เรียนอาจมีการทดลอง

วิเคราะห์ผลจากการสังเกตหรือทดลอง

ชาญชัย อาจินสมาจาร (ม.ป.ป. : 67-68) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยไว้

ดังนี้

1. **ขั้นเตรียม** ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับ ขบวนการเข้าใจ การสนใจ ข้อความ

ของจุดมุ่งหมาย มีการกระตุ้นความสนใจข้อความของจุดมุ่งหมาย ซึ่งอาจอยู่ในรูปของปัญหา ทำให้เป้าหมายชัดเจนต่อชั้นเรียน

2. **ขั้นสอน** ควรมีกรณีตัวอย่างที่เพียงพอเพื่อที่จะได้สรุปเป็นกฎเกณฑ์

3. **ขั้นเปรียบเทียบและการนึกคิด** เป็นการสรุปองค์ประกอบทั่ว ๆ ไปของ

กรณีตัวอย่างจำเพาะ แต่ละกรณีตัวอย่างควรถูกประเมินอย่างถี่ถ้วน

4. **ขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์** ข้อเท็จจริงทั่วไปที่สรุปจากตัวอย่างจำเพาะถูกระบุ

เป็นการสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือสูตร ความสามารถของเด็กในการระบุกฎด้วยภาษาของตนเอง คือ การทดสอบความสำเร็จของบทเรียน

5. **ขั้นนำไปใช้** ขั้นตอนนี้ทดสอบความเข้าใจของเด็กต่อกฎหรือการสรุปเป็นกฎ

เกณฑ์ที่เพิ่งพัฒนา ถ้าเขาเข้าใจมัน เขาควรสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ

เกษม สุดหอม และคณะ (2518 : 135-138) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนวิธีการสอน

แบบอุปนัยไว้ดังนี้

1. **ขั้นเตรียม** (Preparation)

1.1 ทบทวนความรู้ (Apperception) เป็นการทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้ว

หรือเพื่อเป็นฐานรับความรู้ใหม่

1.2 **ขั้นสนใจ** (Motivation) ได้รับความสนใจ กำหนดจุดหมายให้กับผู้เรียน

1.3 **ขั้นอธิบายความมุ่งหมาย** (Statement of the Aim) เป็นขั้นที่อธิบาย

ให้เกิดความกระจ่างชัด แจ่มแจ้ง

2. **ชั้นสอน (Presentation)** เป็นการเสนอกรณี หรือตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียน ข้อสำคัญจะต้องมีหลาย ๆ กรณี หรือ หลาย ๆ ตัวอย่างให้มากพอที่จะหาข้อสรุปได้ มิฉะนั้นจะทำให้นักเรียนติดนิสัย ชอบสรุปจากตัวอย่างเพียงสองถึงสามตัวอย่างเท่านั้น
3. **ชั้นเปรียบเทียบและรวบรวม (Comparison and Abstraction)** เป็นชั้นหาองค์ประกอบร่วม (Common Elements) จากตัวอย่าง หรือกรณีที่กำหนดให้แต่ละกรณีเพื่อเตรียมสรุป เกณฑ์ขั้นนี้ครูต้องระวังอย่ารีบร้อน หรือเร่งเร้าเด็กเกินไป เพราะเด็กยังไม่มีความคิดกว้างขวางเหมือนครู
4. **ชั้นสรุป (Generalization)** เป็นขั้นสรุปองค์ประกอบร่วมของกรณีหรือตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตตาม แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยามหลักการ หรือสูตรด้วย ตัวของผู้เรียน ไม่ใช่ครู
5. **ชั้นนำไปใช้ (Application)** เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนจากหลักการที่ได้พัฒนาโดยให้ผู้เรียนนำหลักการไปใช้แก้ปัญหา หรือทำแบบฝึกหัดเพราะการรู้แจ้งในหลักการ หมายถึง สามารถนำไปใช้ได้

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบอุปนัย

ทิตานา แชมมณี (2545 : 340) ได้สรุปข้อดีของการสอนแบบอุปนัย ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนสามารถค้นพบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี
2. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ อันเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาความรู้และกระบวนการ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ได้

ข้อเสีย

1. เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก
2. เป็นวิธีสอนที่อาศัยตัวอย่างที่ดี หากผู้สอนขาดความเข้าใจในการจัดเตรียมตัวอย่างที่ครอบคลุมลักษณะสำคัญ ๆ ของหลักการ/แนวคิดที่สอน การสอนจะไม่ประสบผลสำเร็จ

3. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนจะต้องคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง หากผู้เรียนขาดทักษะพื้นฐานในการคิด และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม อาจไม่เกิดผลที่ต้องการ

สุวิทย์-อรทัย มูลคำ (2545 : 18) ได้สรุปข้อดีของการสอนแบบอุปนัย ดังนี้

ข้อดี

1. เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำได้นาน
2. เป็นวิธีการที่ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางการสังเกต คิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบตามหลักตรรกศาสตร์และหลักวิทยาศาสตร์ สรุปด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลอันจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งใช้ได้ดีกับการสอนวิทยาศาสตร์
3. เป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาความรู้และกระบวนการซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ได้

ข้อเสีย

1. เป็นวิธีการที่ใช้เวลาค่อนข้างมาก อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่าย
2. เป็นวิธีการที่อาศัยตัวอย่างที่ดี และผู้สอนต้องเข้าใจเทคนิควิธีสอนแบบนี้ อย่างดี ต้องมีการเตรียมการที่รัดกุม ไม่ควรด่วนสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เสียเอง จึงจะทำให้การสอนเกิดสัมฤทธิ์ผล
3. เป็นวิธีการที่อาศัยทักษะพื้นฐานในการคิดและการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียน หากผู้เรียนขาดทักษะดังกล่าว การสอนแบบนี้ อาจจะไม่เกิดสัมฤทธิ์ผลเท่าที่ควร

ชาญชัย อาจินสมอาจารย์ (ม.ป.ป. : 65) กล่าวถึงข้อดี ดังนี้

ข้อดี

1. สิ่งที่เรียนรู้เป็นการเรียนรู้ที่ละเอียดและคงไว้ได้นานกว่า
2. นักเรียนได้รับวิถีทางในการแก้ปัญหาอุปสรรคในเวลาต่อมา
3. นักเรียนถูกฝึกให้คิดอย่างมีตรรกและเป็นวิทยาศาสตร์
4. นักเรียนผ่านวิธีการทำงานที่มีความถูกต้องตามหลักจิตวิทยา

ข้อเสีย

ที่ชัดเจน

1. ไม่เหมาะกับทุกวิชา
2. ครูหลายคนไม่สามารถใช้เทคนิคดังกล่าวได้สำเร็จ เพราะมันต้องใช้ความคิด
3. บางครั้งมันยาวเกินไป และทำให้ไม่มีวินัยเกิดขึ้น
4. ทำให้บทเรียนเป็นทางการมากเกินไป ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์

ทองทิพย์ วรณพัฒน์ และคณะ (2522 : 69-71) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อเสียของการสอนแบบอุปนัยไว้ดังนี้

ข้อดี

1. จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจทะลุปรุโปร่ง และสามารถจำได้นาน
2. เข้าใจวิธีที่จะแก้ปัญหาในทางรูปธรรมได้ในภายหลัง
3. เป็นการฝึกคิดทั้งตามหลักตรรกศาสตร์ และหลักวิทยาศาสตร์
4. นักเรียนรู้จักวิธีการทำงานที่ถูกต้องตามหลักจิตวิทยา

ข้อเสีย

1. ไม่เหมาะที่จะใช้ในการสอนทุกวิชา
2. ใช้ได้ผลสำหรับวิชาที่จะคิดตามหลักการตรรกศาสตร์ ไม่เหมาะกับวิชา
3. ประเภทสุนทรียศาสตร์
4. การสอนแบบนี้ต้องใช้เวลาในการเรียนรู้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย

Gwynet (1969) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนระบบเสียงภาษาอังกฤษ ในเด็กเกรด 2 โดยใช้วิธีสอนแบบนิรนัยและอุปนัย ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

Herbert (1970) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนรูปแบบการสร้างประโยคภาษาอังกฤษที่เป็นภาษาที่ 2 โดยใช้วิธีสอนแบบนิรนัยและอุปนัย ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

Thomas (1970) ได้เปรียบเทียบผลการสอนภาษาอังกฤษด้วยวิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย แกนสถิติชั้นปีที่ 1 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 23 คน ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มที่ 1 เรียนโดยวิธีสอนแบบนิรนัย ได้คะแนนความรู้ด้านไวยากรณ์และกฎเกณฑ์ข้อบังคับทางภาษา ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปนัย

กลุ่มที่ 2 เรียนโดยวิธีสอนแบบอุปนัย ได้คะแนนด้านความเข้าใจคำศัพท์และการอ่านเอาเรื่องสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีสอนแบบนิรนัย

Marine (1977) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยม สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มัธยฐานรูปสามเหลี่ยม จุดสัมผัสร่วมภายนอกของวงกลม 2 วง มุมภายในวงกลม มุมประชิด รูปหลายเหลี่ยมคล้าย โดยใช้วิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย ที่มีการให้ตัวอย่างแตกต่างกัน 4 วิธี คือ

แบบที่ 1 สอนแบบนิรนัย โดยให้เฉพาะตัวอย่างทางบวก

แบบที่ 2 สอนแบบนิรนัย โดยให้ทั้งตัวอย่างทางบวกและทางลบ

แบบที่ 3 สอนแบบอุปนัย โดยให้เฉพาะตัวอย่างทางบวก

แบบที่ 4 สอนแบบอุปนัย โดยให้ทั้งตัวอย่างทางบวกและทางลบ

ผลการทดลองปรากฏว่า การเสนอตัวอย่างแบบที่ 1 และ 3 มโนทัศน์เกี่ยวกับรูปหลายเหลี่ยมคล้าย จุดสัมผัสร่วมภายนอกของวงกลม 2 วง มุมภายในวงกลมสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และมีความสามารถในการเรียนรู้มโนทัศน์ได้ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับตัวอย่างแบบที่ 2 และ 4 และยังพบอีกว่าวิธีสอนแบบนิรนัย ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้มโนทัศน์ดีกว่าวิธีสอนแบบอุปนัย

Fandreyer (1984) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการสร้างมโนทัศน์ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย ที่มีลำดับขั้นตอนการสอนแตกต่างกัน 3 แบบ คือ

1. วิธีสอนแบบนิรนัยที่มีโครงสร้างคือ ให้คำจำกัดความ ทดลองและฝึกฝน
2. วิธีสอนแบบอุปนัยที่มีโครงสร้างคือ ทดลอง ให้คำจำกัดความและฝึกฝน
3. วิธีสอนแบบอุปนัยที่มีโครงสร้างคือ ทดลอง ฝึกฝน และให้คำจำกัดความ

ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ในการสร้างมโนทัศน์สูงกว่าวิธีสอนอีก 2 แบบ และยังพบว่าแบบที่ 1 ทำให้นักเรียนเข้าใจคำจำกัดความและสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาได้ดีกว่าวิธีสอนอีก 2 แบบ

นวรรตน์ ศิริโชติ (2521) ได้ศึกษาวิจัยผลการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย ต่อการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยที่กลุ่มที่ 1 เรียนด้วยวิธีอุปนัย กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยวิธีนิรนัย กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัยไม่แตกต่างกัน

ธนาทร เจียรกุล (2523) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในบทเรียนโปรแกรมด้วยวิธีสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัย ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับต่ำ และชายกับหญิง ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนโปรแกรมของทั้ง 2 วิธีไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่มีการสอนแบบอุปนัย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่มีการสอนแบบนิรนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
4. ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่มีการสอนแบบอุปนัยและแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิง และนักเรียนชายที่เรียนจากวิธีสอน 2 วิธีไม่แตกต่างกัน

ชาญวิทย์ จรตระการ (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบนิรนัยและแบบอุปนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านมโนทัศน์และความคงทนของมโนทัศน์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ด้านมโนทัศน์และความคงทนในด้านมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมใจ แท้บริสุทธิ์กุล (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบนิรนัย ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยและแบบนิรนัยไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนเรื่องเนื้อหาการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบนี้ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 รวมทั้งความคงทนในการเรียนรู้ก็ไม่แตกต่างกัน

สมนึก ชูเลิศ (2524) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างมโนทัศน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบนิรนัยและอุปนัย ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการสร้างมโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิธีสอนแบบนิรนัยและอุปนัยไม่แตกต่างกัน

ลักขณา วรณวิรุกุล (2526) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัตนภรณ์ ถิตะแก้ว (2529) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบนิรนัยกับอุปนัย ในแผนภูมิการสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการนำเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยในแผนภูมิ กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่เรียนด้วยแผนภูมิที่เสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยไม่แตกต่างกัน
3. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ที่เรียนด้วยแผนภูมิที่เสนอเนื้อหาแบบนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยแผนภูมิแบบอุปนัย

อำไพทิพย์ ยกยิ่ง (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบอุปนัยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบนิรนัย และวิธีสอนของ สสวท.

บุญล้อม ไชยสิงห์ (2530) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านมโนทัศน์วิชาคณิตศาสตร์ ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนทั้ง 2 วิธี มีผลสัมฤทธิ์ด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านมโนทัศน์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ด้านมโนทัศน์สูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ และนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ด้านมโนทัศน์สูงกว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็จะมีผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ

กรรณา ผ่องผิวกาย (2532) ได้เปรียบเทียบผลการสอนด้วยวิธีนิรนัยและอุปนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิมาศติกลีลาประกอบดนตรี ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนทั้ง 2 วิธี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัฐกรณ์ คิดการ (2534) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ผลการวิจัยพบว่า

1. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัย กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (สูงและต่ำ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนรู้อ่อน พบว่านักเรียนที่เรียนจากวิธีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยมีคะแนนผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากวิธีเสนอเนื้อหาแบบนิรนัย

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนรู้อ่อน พบว่านักเรียนที่เรียนจากวิธีการเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและแบบนิรนัยไม่มีความแตกต่างกัน

กมลวรรณ หัตถา (2538) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักภาษาไทย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้วิธีเสนอเนื้อหาแบบอุปนัยและนิรนัยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3. รูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์และแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์

นิยามและความหมายของแบบการคิด

Kogan (1971) ได้ให้ความหมายว่า แบบการคิดเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของการรับรู้ การจำ การคิด รวมทั้งความเข้าใจ การแปลงข่าวสาร และการนำข่าวสารข้อมูลไปใช้ประโยชน์

Witkin (1971) กล่าวโดยสรุปว่า แบบการคิดเป็นลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลที่แสดงให้เห็นถึงการรับรู้ และกระบวนการคิดของแต่ละบุคคล ซึ่งค่อนข้างคงเส้นคงวา

Messick (1976) ได้กล่าวว่า แบบการคิดเป็นรูปแบบที่ได้มาซึ่งความรู้กับกระบวนการสนเทศข่าวสารข้อมูลที่แต่ละคนมีแตกต่างกันไป และแบบการคิดยังมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ พฤติกรรม การรับรู้ การจำ การแก้ปัญหา ความสนใจ พฤติกรรมทางสังคม และการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง

Ausburn and Ausburn (1978) ได้อธิบายว่า แบบการคิดเป็นมิติทางจิตวิทยาที่แสดงถึงการได้มาซึ่งความรู้ และกระบวนการสนเทศข่าวสาร (Information Process) ซึ่งระดับของการเรียนรู้มิใช่เป็นเรื่องของทักษะ หรือความสามารถเท่านั้น แต่เป็นความแตกต่าง และความถนัดระหว่างบุคคลในวิธีการหรือแบบในการได้มาของข่าวสาร การเก็บข่าวสาร การจัดกระทำเป็นขั้นเป็นตอน และการนำข่าวสารไปใช้ประโยชน์

Brodzinsky (1982) กล่าวว่า แบบการคิดเป็นลักษณะโดยรวมของบุคคล ซึ่งจะสังเกตได้จากการรับรู้หรือกิจกรรมทางปัญญาของแต่ละบุคคลซึ่งมีลักษณะคงที่ มีรูปแบบการ

ปรับตัวที่คงเส้นคงวา และจะมีส่วนในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดและบุคลิกภาพ หรืออารมณ์

Anastasi (1988) กล่าวว่า ระบบการคิดเป็นลักษณะที่กว้าง เป็นระบบที่มี อิทธิพลต่อการแสดงออกในแต่ละสถานการณ์

Riding, R. J., & Cheema (1991) กล่าวว่าแบบการคิดเป็นลักษณะพิเศษ เฉพาะของบุคคลในการเข้าถึงข้อมูลและประมวลผลข้อมูลในรูปแบบของแต่ละบุคคล

จากนิยามและความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า แบบการคิด หมายถึง ลักษณะเฉพาะของแต่ละคนที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการรับรู้ การคิด การจำ การแก้ปัญหา เชาว์ปัญญา และการนำข้อมูลข่าวสารนั้นไปใช้ประโยชน์ในแต่ละสถานการณ์

วิธีการจำแนกรูปแบบการคิดของบุคคล

วิธีการจำแนกรูปแบบการคิดของวิทกินในอดีตมีอยู่ 2 วิธี

การทดสอบวิธีที่ 1 เรียกว่า ร็อดแอนด์เฟรมเทสต์ (Rod-and-Frame Test : RFT) ผู้เข้ารับการทดสอบจะเข้าไปอยู่ในห้องปฏิบัติการที่มีกรอบสี่เหลี่ยมและเส้นเรืองแสง (Luminous Square Frame and Rod) ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกัน สามารถหมุนตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้ อย่างเป็นอิสระต่อกัน เมื่อเริ่มการทดลองจะเห็นทั้งกรอบและเส้นเรืองแสงวางอยู่ในลักษณะเอียง วิทกินจำแนกรูปแบบการคิดโดยพิจารณาลักษณะการปรับเส้นเรืองแสงของผู้เข้ารับการทดสอบ วิทกินพบว่า บางคนปรับเส้นโดยยึดกรอบเรืองแสงเป็นหลัก เช่น ถ้าวางกรอบ 30 องศา ผู้นั้น จะปรับเส้นเรืองแสงเอียง 30 องศา ตามแนวกรอบ โดยที่เข้าใจว่าตนเองปรับเส้นเรืองแสงได้ตรง ตั้งฉากกับแนวพื้นราบแล้ว กลุ่มนี้จัดเป็นพวกที่ต้องพึ่งพิงสิ่งแวดล้อม หรือแบบคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ (FD) แต่จะมีอีกกลุ่มที่สามารถปรับวัตถุได้ตรง โดยไม่ขึ้นอยู่กับความเอียงของกรอบเรืองแสง พวกนี้จัดเป็นกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI) เพราะไม่ต้องพึ่งพิงสภาพแวดล้อม

การทดสอบวิธีที่ 2 เรียกว่า เดอะบอดี้แอดจัสต์เมนท์เทสต์ (The Body-Adjustment Test : BAT) เป็นการทดสอบการปรับตำแหน่งของตนเองโดยผู้เข้ารับการทดสอบ

จะนั่งอยู่บนเก้าอี้ที่สามารถปรับให้เอนไปมาได้ในลักษณะตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกา เก้าอี้ดังกล่าวตั้งอยู่ในห้องที่สามารถปรับระนาบการหมุนได้เช่นกัน เมื่อเริ่มการทดสอบเก้าอี้และห้องจะอยู่ในลักษณะเอียง ผู้เข้ารับการทดสอบซึ่งนั่งอยู่บนเก้าอี้จะต้องปรับเก้าอี้ที่ตนนั่งให้อยู่ในลักษณะที่ตั้งฉากกับพื้นโลก จากการทดสอบพบว่า บางคนสามารถปรับเก้าอี้ให้ตั้งฉากกับพื้นโลกได้ วิทกินเรียกกลุ่มนี้ว่า เป็นบุคคลที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI) ส่วนคนที่ปรับเก้าอี้โดยขึ้นอยู่กับความเอียงของพื้นห้องถือว่าเป็นกลุ่มแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ (FD)

ต่อมาได้มีการพัฒนาแบบทดสอบจากในห้องทดลองมาเป็นการทดสอบที่เรียกว่า เดอะ เอมเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Embedded Figures Test : EFT) ของวิทกินและคณะ (Witkin, et al, 1971) ซึ่งเป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับการรับรู้สิ่งต่าง ๆ จากสภาพแวดล้อมโดยแบบทดสอบที่ใช้ในการจำแนกรูปแบบการคิดด้วยวิธีนี้ ในปัจจุบันได้พัฒนาออกมาอีก 2 แบบคือ แบบทดสอบเดอะ ซิลเดรน เอมเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Children Embedded Figures Test : CEFT) และแบบทดสอบเดอะกรุป เอมเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ หรือ จีอีเอฟที (The Group Embedded Figure Test : GEFT)

ลักษณะของบุคคลที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ (FD) และแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI)

Saracho & Spodek (1981) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ (FD) และแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI) ไว้ดังนี้

ตารางแสดงการเปรียบเทียบลักษณะของบุคคลที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ (FD) และแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI)

รูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนซ์ (FD)	รูปแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI)
1. รับรู้สิ่งเร้าในภาพรวม	1. รับรู้สิ่งเร้าในส่วนที่เป็นรายละเอียด
2. สิ่งแวดล้อมจะมีอิทธิพลต่อการรับรู้สิ่งเร้า ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการวิเคราะห์เนื้อหา	2. สามารถสรุปเนื้อหาเป็นข้อ ๆ ได้ และสามารถแก้ปัญหาที่นำมาเสนอ และจัดเรียงเรียงข้อมูลใหม่ได้
3. มีความเชื่อตามค่านิยมและบรรทัดฐานของสังคม	3. ยึดมั่นในความเชื่อมั่นของตนเองเป็นหลัก
4. สนใจที่จะศึกษาความเคลื่อนไหวของสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเอง	4. มีความสามารถในกิจกรรมที่ต้องใช้ความสามารถ
5. มีความสนใจต่อบุคคลอื่นเป็นอย่างมาก และสร้างความสนิทสนมต่อผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ด้วย	5. ชอบอยู่ตามลำพังและไม่สนใจต่อบุคคลอื่น
6. เรียนรู้ทักษะทางสังคมได้อย่างรวดเร็ว	6. ขาดทักษะทางสังคมแต่มีทักษะด้านการวิเคราะห์
7. ชอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับบุคคลมากกว่า	7. ชอบอาชีพที่ต้องทำงานตามลำพัง



Ramirez และ Castaneda (1974) ได้สรุปลักษณะของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบระหว่างผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเฟนเดนท์ (FD) และแบบฟิลด์ อินดิเฟนเดนท์ (FI) ดังนี้

ลักษณะผู้เรียน (Student Characteristics)	รูปแบบการคิด (Cognitive Styles)	
	ฟิลด์ อินดิเฟนเดนท์ (FI)	ฟิลด์ ดิเฟนเดนท์ (FD)
ลักษณะบุคลิกภาพโดยรวม (Overall characteristics)	มุ่งความสนใจเป็นส่วน ๆ มากกว่าสนใจในภาพรวมทั้งหมด	มุ่งความสนใจเป็นภาพรวมหรือองค์รวมมากกว่าแยกสนใจเป็นส่วน ๆ
	เป็นคนที่ให้ความสนใจต่อสิ่งที่สนใจและวิเคราะห์ความแตกต่างได้เป็นอย่างดี	เป็นคนให้ความสนใจกับความสัมพันธ์และลักษณะทางสังคม
	อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่สนใจโดยมุ่งไปที่รูปแบบเรื่องราว	อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่น่าสนใจในลักษณะที่เชื่อมโยงกับรูปแบบเรื่องราว
ความสัมพันธ์กับเพื่อน (Relationship to peers)	ชอบที่จะทำงานคนเดียวเป็นอิสระ	ชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อทำงานประสบความสำเร็จบรรลุเป้าหมาย
	ชอบที่จะแข่งขันและได้รับความสนใจเป็นรายบุคคลเป็นพิเศษ	ชอบที่จะช่วยเหลือคนอื่น ๆ
	เป็นบุคคลที่มุ่งสนใจในงานที่ทำเป็นหลักและไม่สนใจสภาพแวดล้อมในสังคมขณะทำงานอยู่	เป็นบุคคลที่มีอารมณ์อ่อนไหวง่ายต่อการรับความรู้สึกและความคิดเห็นจากผู้อื่น

ลักษณะผู้เรียน (Student Characteristics)	รูปแบบการคิด (Cognitive Styles)	
	ฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (FI)	ฟิลด์ ดีเพนเดนท์ (FD)
ความสัมพันธ์ส่วนตัวกับ ผู้สอน(Personal relationship to teacher)	ไม่ค่อยสนิทสนมกับผู้สอน	แสดงออกซึ่งความรู้สึกที่ดี ต่อผู้สอน
	มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนเฉพาะ กับงานที่ได้รับมอบหมาย	ชอบถามคำถามเกี่ยวกับ รสนิยมของผู้สอนและ ประสบการณ์ส่วนตัว และ ยังพบว่ามักจะมีพฤติกรรม ที่เลียนแบบผู้สอน
ความสัมพันธ์ด้านการเรียน การสอนกับผู้สอน (Instructional relationship to teacher)	ชอบที่จะลองทำงานใหม่โดย ไม่ต้องการความช่วยเหลือ จากผู้สอน	ต้องการคำแนะนำและ การอธิบายอย่างกระจ่าง จากผู้สอน
	ใจร้อนที่จะเริ่มงาน และ ต้องการที่จะทำให้เสร็จ โดยเร็ว	ชอบรางวัลจากผู้สอนโดย ตรง
	ไม่ต้องการรางวัลทางสังคม	มีแรงจูงใจสูงเมื่อได้ทำงาน ร่วมกับผู้สอนเป็น การส่วนตัว
ลักษณะของหลักสูตรที่ส่งเสริม การเรียนรู้ (Characteristic of curriculum that facilitate learning)	เน้นการให้รายละเอียดของ ความคิดรวบยอด	มีการอธิบายวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมและสิ่งทีคาดหวัง ว่าจะได้รับจากหลักสูตร แก่ผู้เรียน

ลักษณะผู้เรียน (Student Characteristics)	รูปแบบการคิด (Cognitive Styles)	
	ฟีลด์ อินดิเพนเดนท (FI)	ฟีลด์ ดีเพนเดนท (FD)
ลักษณะของหลักสูตรที่ส่งเสริมการเรียนรู้ (Characteristic of curriculum that facilitate learning)	เน้นความคิดรวบยอดทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เน้นการมอบหมายแหล่งข้อมูลที่ทำให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง	นำเสนอความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือสังคม หรือนำเสนอในลักษณะของเรื่องราว เน้นความคิดที่เกี่ยวข้องกับความสนใจและประสบการณ์ส่วนบุคคล

สมพร จารุณี (2540) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีรูปแบบการคิดแบบฟีลด์ ดีเพนเดนท (FD) และแบบฟีลด์ อินดิเพนเดนท (FI) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

รูปแบบการคิดของบุคคล	
ฟีลด์ ดีเพนเดนท (FD)	ฟีลด์ อินดิเพนเดนท (FI)
ต้องอาศัยการมองเห็นเนื้อหาสาระที่เป็นส่วนรวมทั้งหมดก่อน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับทำความเข้าใจเนื้อหาส่วนย่อย ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนรวมทั้งหมดและไม่สามารถแยกแยะเนื้อหาสาระได้โดยไม่มีบริบทหรือสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วย	สามารถเจาะเข้าถึงเนื้อหาส่วนย่อยที่เป็นส่วนประกอบของเนื้อหาสาระส่วนรวม และเข้าใจว่าส่วนย่อยนั้นเป็นส่วนที่แตกต่างหากออกมาจากส่วนรวมทั้งหมดอย่างไร และเป็นผู้ที่สามารถนำระบบโครงสร้างของการแก้ปัญหาของตนเองไปใช้ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

รูปแบบการคิดของบุคคล	
ฟิลด์ ดีเพนเดนท์ (FD)	ฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (FI)
ทำงานมุ่งที่ตัวบุคคลอื่น สนใจว่าคนอื่น ๆ จะพูดหรือทำอะไรมากกว่าอย่างอื่น ชอบอยู่กับคนอื่นและชอบทำงานเป็นกลุ่ม เมื่อเนื้อหาสาระที่จะต้องเรียนขาดโครงสร้างหรือกรอบนำทาง และผู้เรียนจะต้องสร้างขึ้นเองในการเข้าในเนื้อหาสาระและมักจะประสบปัญหา และต้องการความชัดเจนอย่างมากในเนื้อหาสาระที่จะต้องอ่านและในงาน ที่จะต้องทำ	ทำงานโดยมุ่งที่ตัวงานและอาจไม่ต้องการกรอบหรือระบบโครงสร้างอะไรมาช่วยนำทางในการแก้ปัญหาเท่าไร รวมทั้งสามารถแยกแยะปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนประกอบย่อยได้ดี อาจจะไม่พอใจในการทำงานที่มีการเสนอแนะอย่างหลวม ๆ มีแนวทางปฏิบัติอย่างกว้าง ๆ เพื่อที่จะได้ใช้ความคิดอย่างกว้างขวางอิสระ

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่องรูปแบบการคิดพบว่ามีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ อีกหลายด้าน เช่น เรื่องเพศ วัย ระดับสติปัญญา จากผลการวิจัยพบว่า เพศหญิงมีความเป็นฟิลด์ ดีเพนเดนท์ (FD) มากกว่าเพศชาย (Witkin, et al : 1971) ส่วนในเรื่องพัฒนาการของความเป็นฟิลด์ ดีเพนเดนท์ (FD) และฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (FI) ในตัวบุคคลพบว่า ความเป็นฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ ในตัวคนเราจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่สัมพันธ์กับระดับอายุ ในช่วง 8-15 ปี ความเป็นฟิลด์ อินดิเพนเดนท์จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ อายุ 15-24 ปี ความเป็นฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (FI) จะแสดงออกอย่างชัดเจน และเมื่อคนมีอายุเพิ่มขึ้น และเข้าสู่วัยชราความเป็นฟิลด์ ดีเพนเดนท์ (FD) จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น (Witkin, Goodenough and Krap : 1967 อ้างถึงใน Witkin, et al, 1971 : 5)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพโรจน์ ผาซลา (2532) ได้ทำการวิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับเทคนิคการสอนแบบบรรยายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปของนิสิตระดับปริญญาตรี โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกชั้นปี ของมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย แบ่งกลุ่มออกเป็นการสอนแบบบรรยายก่อนการฝึกปฏิบัติ และบรรยายพร้อมการฝึกปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับเทคนิคการสอนแบบบรรยายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

กัลยา แก้วสุดา (2529) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับตำแหน่งการนำเสนอภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการคิดแบบฟิลด์ ดีเฟนเดนซ์ (FD) และ แบบฟิลด์ อินดิเพนเดนซ์ (FI) เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีตำแหน่งในการเสนอภาพประกอบเนื้อหา 3 แบบ คือ มีการนำเสนอภาพประกอบเนื้อหาก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับตำแหน่งการนำเสนอภาพประกอบ และตำแหน่งการเสนอภาพประกอบก่อนและระหว่างเรียน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเสนอภาพประกอบหลังเรียน