



บทที่ 2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

1. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

ในประเทศไทยมีการประยุกต์ใช้สถานการณ์จำลอง เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ผลให้กับโครงการที่สำคัญ ๆ เช่น โครงการพัฒนาลุ่มแม่น้ำโขง การวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างเชื่อมกับทะเลสาบ ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็น ขนาด, ความสูง และความหนาของเขื่อนการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ได้ใช้สถานการณ์จำลองในการควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าไม่ให้ไฟดับ และทางด้านกรมการบินพลเรือนของกองทัพอากาศไทย ได้นำเอา Radar Simulator ช่วยในการฝึกหัดเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจรทางอากาศที่ท่าอากาศยานกรุงเทพ

คำจำกัดความของ "สถานการณ์จำลอง" ในทางวิทยาศาสตร์กายภาพ คือ เทคนิคทางคณิตศาสตร์ที่จำลองระบบปัญหาจริง ๆ ด้วยตัวแปร และความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำการทดลอง ศึกษาพฤติกรรม และปัญหาของระบบปัญหาที่จำลองขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจเกิดขึ้นได้ในระบบปัญหาจริง

ในทางคณิตศาสตร์ ถ้าสามารถแยกองค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อระบบปัญหาได้สมบูรณ์เท่าใดและรวบรวมองค์ประกอบเหล่านั้นเข้าไปในสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นผลจากการใช้สถานการณ์จำลองจะใกล้เคียงความเป็นจริงมากเท่านั้น สถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดเท่านั้นที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2535)

การจะทำให้ผู้เรียนได้มีทักษะในการคิด ซึ่งจะเป็นทางในการตัดสินใจในชีวิตจริงของเขา ไม่ว่าจะอยู่ข้างใน หรือนอกโรงเรียน กระบวนการหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดได้ก็คือ ผู้เรียนจะต้องเข้าไปอยู่ในสถานการณ์จริงที่เขาจะต้องตัดสินใจ เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจเขาจะไม่อยู่เฉยๆจะมีความพยายามในการคิดและตัดสินใจก็จะทำให้กระบวนการคิดสามารถลงลึกไปได้ เมื่อเกิดกระบวนการคิดขึ้น ก็จะมีการถ่ายโยงกระบวนการคิดไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ แต่อะไรจะทำให้กระบวนการคิดเกิดขึ้นได้ การจำลองสถานการณ์เป็นเครื่องมือที่เหมาะสม และสามารถทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน มีประสบการณ์ในกระบวนการตัดสินใจ ช่วยทำให้เกิดกระบวนการคิด (Sook, 1995)

เทลเลอร์ และวอลฟอร์ด (Taylor and Walford, 1978) ได้กล่าวถึงเหตุผลหลักใหญ่

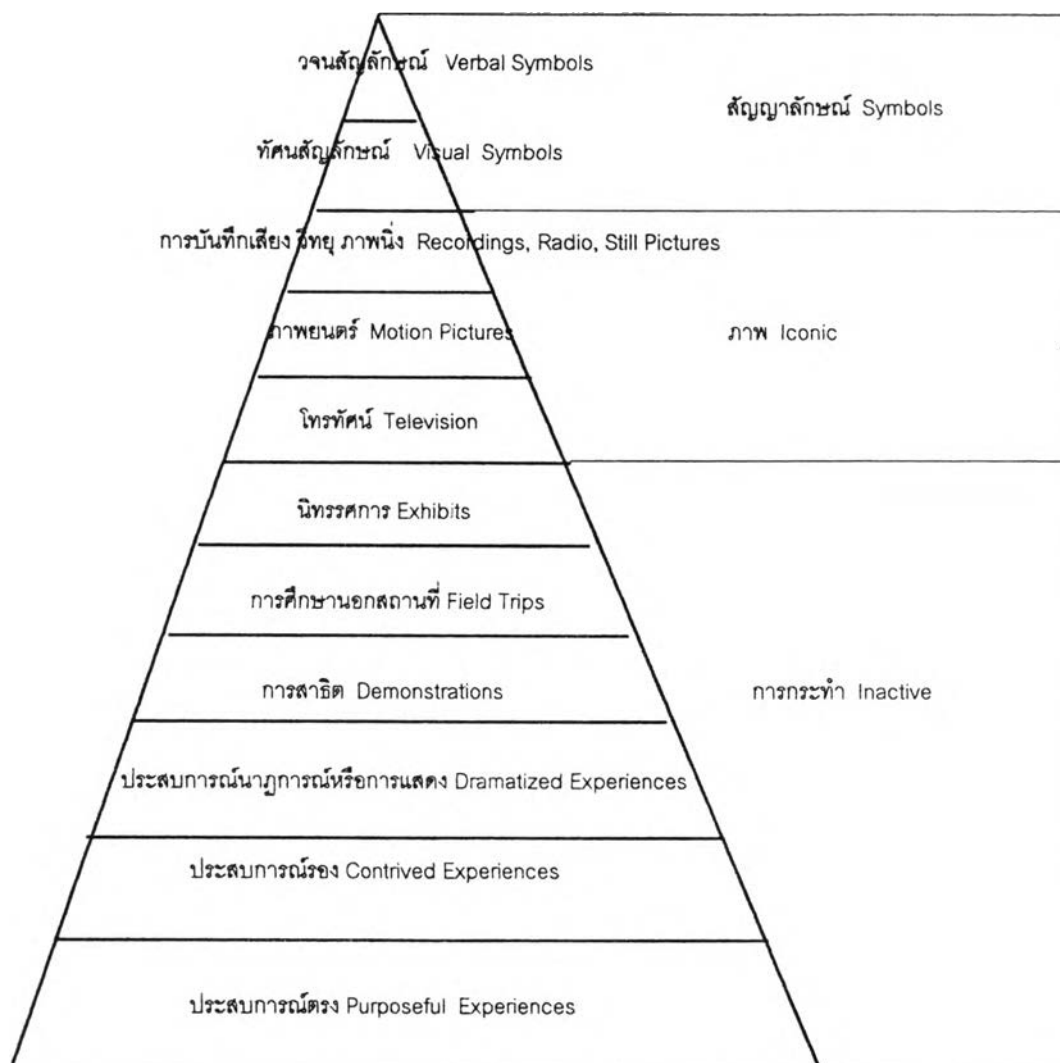
3 ประการที่แสดงความสำคัญของการจำลองสถานการณ์ นั่นคือ

1. เป็นเทคนิคที่นำไปสู่ความเข้าใจและกิจกรรมในชั้นเรียน และในกิจกรรมที่ร่วมกันทั้งครูและนักเรียน เป็นการนำเอาเหตุการณ์ปกติ และการร่วมกันแก้ปัญหา เพื่อเข้าใจถึงสถานการณ์

2. การจำลองสถานการณ์มักเป็นปัญหาพื้นฐาน และเป็นประโยชน์ในการพัฒนากระบวนการปัญหาในเรื่องการเรียนรู้ ถ้าได้กระทำครอบคลุมถึงทักษะทางสังคม ก็จะเป็นความสัมพันธ์โดยตรงในการนำไปใช้กับโลกภายนอกได้

3. เป็นเทคนิควิธีที่เป็นกลไกพื้นฐานเชื่อมโยงสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง และการยืดหยุ่นของระดับการคิดและการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ที่ผันแปร

เอดการ์ เดล (Edgar Del, 1965) ได้แบ่งสื่อการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่อโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการแสดงขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้และการใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาความรู้ด้วย โดยพัฒนาความคิดของบรุนเนอร์ (Brunner) ซึ่งเป็นนักจิตวิทยา มาสร้างเป็น "กรวยประสบการณ์" (Cone of Experiences) โดยการแบ่งขั้นตอนดังนี้



สถานการณ์จำลอง หรือประสบการณ์รองในการเรียนรู้หรือการฝึกอบรมนั้น หมายถึง การให้ฝึกปฏิบัติ (Practice) และการใช้สื่อ (Materials) ให้ใกล้เคียงสภาพจริงเพื่อที่จะนำผล การเรียนรู้กันไปใช้มากที่สุด (Good, 1973)

สถานการณ์จำลอง เป็นตัวแทนของความเป็นจริงซึ่งทำให้มีลักษณะเป็นนามธรรมที่ ง่ายแก่การเข้าใจ (Simplified) หรือเป็นรูปแบบของกระบวนการที่เร็วขึ้นกว่าปกติ สถานการณ์ จำลอง ช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษา (Explore) ระบบความเป็นจริงต่าง ๆ ที่มีราคาแพงเกินไป ซับซ้อน อันตราย ช้า หรือเร็วเกินไป (SAGSET, 1987)

สถานการณ์จำลอง เป็นรูปแบบของโลกแห่งความเป็นจริง (Model of Real World) ผู้เล่นสถานการณ์จำลองจะได้รับมอบหมายบทบาท ซึ่งจะต้องทำการตัดสินใจ และแก้ปัญหา ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ (Brown, Lewis and Harclerod, 1985)

สถานการณ์จำลอง หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งใช้สื่อการสอนที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ หรือสภาพแวดล้อม ที่จำลองขึ้นให้มีลักษณะเหมือนจริง หรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจตัวแปรต่าง ๆ ตามสภาพความเป็นจริง สถานการณ์จำลองมีลักษณะเป็นเหตุการณ์/สถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าไปปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์นั้น โดยที่ผู้เรียนจะต้องทำการตัดสินใจกระทำต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่ตนเข้าไปปฏิสัมพันธ์ และได้รับข้อมูลป้อนกลับที่มีลักษณะเหมือนจริง อันเป็นผลสืบเนื่องจากการกระทำของผู้เรียน สภาพความเป็นจริงที่สอนโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นเรื่องที่มีความซับซ้อน เข้าใจได้ยาก และ / หรือ เป็นอันตรายเกินไป และ / หรือ ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกินไปที่จะให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องนั้นจากสภาพการณ์จริง และ/หรือ เป็นเรื่องที่สภาพการณ์จริงเกิดขึ้นช้าหรือเร็วเกินไปยากที่จะทำความเข้าใจได้ง่าย (ปริยานาฏ หงษ์จินดา, 2537)

จะเห็นได้ว่า สถานการณ์จำลองเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง ที่ใช้ในการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น พร้อม ๆ กันหลายคนหลายอย่าง อย่างเป็นธรรมชาติ และผู้เรียนจะนำประสบการณ์หรือความรู้ไปใช้ได้มากที่สุด ซึ่งต่างจากวิธีการเรียนการสอนแบบที่ใช้ทั่ว ๆ ไป คือการบรรยาย หรืออภิปราย ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบทางเดียวหรือสองทางธรรมดา

1.1 ประเภทของสถานการณ์จำลอง แบ่งได้เป็น 4 ประเภท

1. สถานการณ์เชิงกายภาพ (Physical Simulation)

ผู้เรียนต้องเรียนรู้การควบคุมและปฏิบัติอุปกรณ์การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น จำลองสถานการณ์การขับเครื่องบิน จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ความสัมพันธ์ของการอ่านเครื่องมือเข้าใจสัญญาณต่าง ๆ เมื่ออยู่กลางอากาศ ฯลฯ การจำลองสถานการณ์ทางคลินิก สำหรับการสอนแพทย์ การทดลองวิทยาศาสตร์ในห้องทดลอง

2. สถานการณ์เชิงขั้นตอนกระบวนการ (Procedural Simulation)

จุดประสงค์เพื่อ สอนลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติแล้วค้นหาวิธีอื่น ๆ ตัวอย่างเช่น เครื่องคิดเลข โทรศัพท์ การทดลองแยกสาร ตรวจสอบการทำงานผิดพลาดของอุปกรณ์ การนำยานอวกาศลงจอด ปัญหาการติดขัดในระบบเชื้อเพลิง

3. สถานการณ์เชิงเหตุการณ์ (Situational Simulation)

เกี่ยวข้องกับทัศนคติและพฤติกรรมมนุษย์ในเหตุการณ์ต่าง ๆ เน้นการหาเหตุผล หรือเล่นบทบาทที่ต่างกัน ตัวอย่างโปรแกรม Tenure เป็นโปรแกรมการทดลองงานเพื่อรอบรรจุ โปรแกรม Odell Lack เป็นโปรแกรมให้ผู้เรียนเล่นบทเป็นปลาที่จะต้องต่อสู้เพื่อให้มีชีวิตอยู่รอดหนีจากปลาใหญ่ นก ตกเบ็ดหาอาหารเลี้ยงตน ปลาเล็ก แมลง

4. สถานการณ์เชิงกระบวนการ (Process Simulation)

ผู้เรียนไม่เข้าร่วมมีบทบาทในโปรแกรม ผู้เรียนจะเลือกค่าหนึ่งจากตัวแปรในสถานการณ์จำลอง แล้วเฝ้าดูกระบวนการที่เกิด โดยไม่เข้าไปขัดจังหวะ แต่สามารถเร่ง-ลดความเร็ว ของสถานการณ์นั้น

1.2 รูปแบบของสถานการณ์จำลอง

รูปแบบของสถานการณ์จำลองที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นสถานการณ์จำลองที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจโครงสร้างและการทำงานได้ง่าย
2. จุดประสงค์และเป้าหมายในการออกแบบและสร้างสถานการณ์จำลองจะต้องแน่นอนและชัดเจน
3. เป็นสถานการณ์จำลองที่ไม่มีจุดบอด
4. เป็นสถานการณ์จำลองที่ผู้ใช้สามารถควบคุมและสามารถใช้งานได้สะดวก
5. เป็นสถานการณ์จำลองที่ให้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์
6. เป็นสถานการณ์จำลองที่สามารถนำไปปรับปรุง เปลี่ยนแปลงเพื่อใช้กับระบบงานอื่นได้ง่าย
7. เป็นสถานการณ์จำลองที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้ ตั้งแต่ปัญหาง่ายจนถึงปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น

สถานการณ์จำลองที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจโครงสร้างและการทำงานได้ง่าย โดยปกติแล้ว ผู้ออกแบบและสร้างสถานการณ์จำลอง กับผู้ที่นำสถานการณ์จำลองไปใช้มักจะเป็นคนละคน ผู้ใช้สถานการณ์จำลองมักจะไม่ทราบกระบวนการ หรือวิธีการของสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น ถ้าหากรูปแบบของสถานการณ์จำลองยุ่งยากมากเกินไปผู้ใช้ไม่เข้าใจก็จะไม่นำไปใช้ สถานการณ์จำลองต้องใช้เวลาและเงินเป็นจำนวนมากในการสร้าง ก็กลายเป็นสถานการณ์จำลองที่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ เป็นการสูญเปลืองทั้งกำลังเงิน เวลา และความคิด

จุดประสงค์และเป้าหมายในการออกแบบ การสร้างสถานการณ์จำลองจะต้องแน่นอน และชัดเจน การที่จะรู้จุดประสงค์ที่แน่ชัดของสถานการณ์จำลอง ผู้ใช้จะได้ทราบว่าจะสามารถนำเอาสถานการณ์จำลองนั้นไปใช้แก้ปัญหาอะไรได้บ้าง มีเงื่อนไข ขอบเขตการใช้อย่างไร และ จะทำให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร

สถานการณ์ที่ไม่มีจุดบอด บางครั้งรูปแบบของสถานการณ์จำลองอาจจะดูเหมือนว่าเป็นสถานการณ์ที่ถูกต้อง แต่ภายในสถานการณ์จำลองนั้น อาจมีข้อผิดพลาดในการทำงาน บางประการ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ผิดพลาด ถ้าสถานการณ์จำลองรูปแบบนี้ถูกนำไปใช้ จะก่อให้เกิดโทษมากกว่าประโยชน์ สถานการณ์จำลองที่ผู้ใช้สามารถควบคุมและใช้งานได้ อย่างสะดวก สถานการณ์จำลองรูปแบบนี้ผู้ใช้จะสามารถควบคุมตัวแปร พารามิเตอร์และฟังก์ชันต่าง ๆ ในสถานการณ์จำลองได้ง่าย ผู้ใช้จะสามารถใช้ประโยชน์จากสถานการณ์จำลองได้อย่างเต็มที่และถูกต้องแม่นยำ

สถานการณ์จำลอง ที่ให้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบและสร้างสถานการณ์จำลองนั้น ผลลัพธ์จากการใช้สถานการณ์จำลองจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้สร้างและผู้ใช้สถานการณ์จำลองนั้น เช่น ถ้าสถานการณ์จำลองนั้นถูกสร้างขึ้นเพื่อแสดงดัชนีของสภาวะเงินเฟ้อ ผลลัพธ์ที่ออกมาจากการใช้สถานการณ์จำลองก็ต้องเป็นดัชนีของสภาวะเงินเฟ้อ

สถานการณ์จำลองที่สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้กับระบบงานอื่นได้ง่าย ถ้าเราสามารถปรับปรุงสถานการณ์จำลองนี้ไปใช้กับระบบงานอื่น ที่นอกเหนือจากระบบที่สถานการณ์จำลองนี้ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งาน ก็จะเป็นการใช้ประโยชน์จากสถานการณ์จำลองได้มากขึ้น คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องเสียไปในการสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นมา

สถานการณ์จำลองที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้ ตั้งแต่ปัญหาง่าย ๆ ไปจนถึงปัญหาที่มีความซับซ้อนยุ่งยาก ถ้าผู้ใช้เริ่มใช้สถานการณ์จำลองกับปัญหาที่ง่าย ๆ ก่อน ผู้ใช้จะสามารถตรวจสอบการทำงานและผลลัพธ์ของสถานการณ์จำลองได้ว่าถูกต้องหรือไม่ เพื่อที่ผู้ใช้จะได้เข้าใจและมั่นใจในสถานการณ์จำลองมากขึ้น จากนั้นผู้ใช้อีกจะสามารถนำเอาสถานการณ์จำลองนี้ไปใช้กับระบบปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนขึ้นด้วยความมั่นใจ

1.3 การสร้างสถานการณ์จำลอง

สิ่งแรกที่ต้องพิจารณาในการสร้างสถานการณ์จำลอง คือ เป้าหมายในการใช้สถานการณ์จำลองนั้น เราต้องรู้ว่าจะใช้สถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นมาเพื่ออะไร มีขอบเขตในการใช้งานแค่ไหน ขั้นตอนต่อไป คือ ศึกษาระบบปัญหาที่เราสนใจให้เข้าใจ จากนั้นให้วิเคราะห์ระบบปัญหานั้นๆ ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง โดยเริ่มจากองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดแล้วแยกลำดับองค์ประกอบที่มีผลต่อระบบปัญหาที่สนใจรองลงมาเป็นลำดับ จากนั้นให้เลือกใช้ลักษณะของสถานการณ์ตามความเหมาะสม เช่นการย่อส่วนจากสถานการณ์จริง, การใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์แทนระบบปัญหา

Physical Model จะแทนระบบปัญหาได้ดีในการเปรียบเทียบส่วนประกอบภายนอกของระบบ ส่วนมากจึงเป็นลักษณะการย่อส่วนจากระบบของจริง หรือการสร้างส่วนประกอบที่คล้ายระบบจริง เช่น การสร้างหุ่นยนต์ การศึกษาระบบปัญหาจริงจาก Physical Model จึงง่ายกว่าโดยเฉพาะเมื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามการสร้างสถานการณ์จำลองในลักษณะนี้มักจะต้องลงทุนสูง และมีสามารถสร้างองค์ประกอบให้สมบูรณ์เพียงพอ และใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่แท้จริงได้ การวิเคราะห์ การทดลอง และกำเนิดข้อมูลใหม่ จึงมักจะไม่ได้ผลเท่าที่ควร

Abstract Model มีรูปแบบการใช้วิธีนี้ได้หลาย ๆ รูปแบบ เช่น การใช้ระบบสมการทางคณิตศาสตร์ การสร้างเงื่อนไของระบบปัญหานั้น, การใช้กราฟหรือรูปภาพ ฯลฯ เนื่องจากวิธีนี้เราสามารถใช้อุปกรณ์แทนระบบในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีราคาถูกกว่า และสามารถพิจารณารวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ ได้มากที่สุดจากสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้น วิธีนี้จึงเป็นวิธีที่มีผู้นิยมใช้มากกว่า (Omer Geban : 1992)

1.3.1 ลำดับขั้นตอนการสร้างสถานการณ์จำลอง

หลักการจำลองรูปแบบปัญหาโดยสถานการณ์จำลองของระบบต่าง ๆ ที่เราศึกษา โดยทั่วไป จะมีจุดประสงค์ในการศึกษาวิจัยแตกต่างกัน แต่มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินงาน ไม่แตกต่างกันมากนัก หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลอง มีดังนี้

1. การตั้งปัญหาและกำหนดเขต เป็นขั้นตอนที่ยาก ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจว่าอะไรคือปัญหาของระบบงาน และจะต้องกำหนดขอบข่ายของระบบงานที่จะศึกษา การวางแผนที่จะทำการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลจะไม่สามารถกระทำได้ ถ้าขอบเขตของปัญหาและวัตถุประสงค์ของการแก้ปัญหาไม่ได้ถูกกำหนดขึ้นอย่างแน่นอน

2. การวางแผนที่จะศึกษารูปแบบที่จำลองขึ้นต้องมีการกำหนดแผนงานในการจัดหาข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษา มีการวางแผนขั้นตอนการศึกษาและแก้ปัญหา กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน

3. การสร้างรูปแบบปัญหา คือการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาที่จะศึกษาให้เป็นภาษาที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น FORTRAN, BASIC, COBOL ฯลฯ ความยากง่ายของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นอยู่กับความยุ่งยาก และซับซ้อนของแบบที่จำลองขึ้น

4. การทดสอบความมีเหตุผลที่จะเชื่อว่าเป็นรูปแบบปัญหาที่ถูกต้อง ตามความเป็นจริงแล้วไม่ว่าจะเป็นทางด้านทฤษฎีหรือโดยทางปฏิบัติ เราไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นเป็นสถานการณ์จำลองที่จำลองรูปแบบปัญหาจริงที่แท้จริง และโดยความเป็นจริงแล้วก็ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำเช่นนั้น เพราะสิ่งที่เราสนใจจริง ๆ คือผลลัพธ์ที่ถูกต้อง คือเป็นผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้จากระบบงานจริง ดังนั้นการทดสอบความมีเหตุผลที่จะเชื่อว่าเป็นสถานการณ์จำลองที่ถูกต้อง คือการทดสอบว่าผลลัพธ์นั้นถูกต้อง

5. ออกแบบการทดลอง เป็นขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อที่การใช้สถานการณ์จำลองจะเป็นไปในทางที่ถูกต้องและประหยัด ที่สำคัญคือ พิจารณาถึงจำนวนครั้งที่ทดลองได้มากเท่าที่จะเป็น เพราะค่าใช้จ่ายจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งที่ทดลอง

6. ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ผล คือการนำเอาสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นมาทดลองหาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ถ้าผลลัพธ์ยังใช้ไม่ได้ก็จะดำเนินการทดลองต่อไปจนกว่าจะถึงข้อจำกัดที่กำหนดไว้ และวิเคราะห์ว่าผลลัพธ์ที่ได้บอกอะไรให้เราเกี่ยวกับระบบงานจริง

(Wise, Kevin Charles : 1984)

1.4 ประโยชน์ของสถานการณ์จำลอง

1. สถานการณ์จำลองช่วยให้เราสามารถศึกษา วิเคราะห์และทดสอบผลกระทบภายในระบบปัญหาที่สนใจ รวมถึงผลกระทบที่สิ่งแวดล้อมได้รับและให้ต่อระบบปัญหา นั้น ๆ

2. เราใช้สถานการณ์จำลองในการกำเนิดข้อมูลใหม่ หรือใช้ประเมิน และคาดการณ์ต่อสิ่งที่จะเกิดขึ้น ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบในระบบปัญหา

3. การทดลองกับระบบงานจริงอาจก่อให้เกิดความขัดข้องในการดำเนินงานของหน่วยงาน การใช้สถานการณ์จำลองจึงสามารถลดความขัดข้องซึ่งอาจเกิดขึ้นได้

4. การทดลองความสามารถในการทำงานของคนงานในระบบงานจริงอาจเกิดความผิดพลาด เนื่องจากในสภาวะเช่นนั้น คนงานจะไม่ได้ทำงานตามความสามารถที่ตนเคยทำ เพราะทราบว่าตนกำลังถูกทดสอบความสามารถ การใช้สถานการณ์จำลองจึงจะลดปัญหาเหล่านี้ได้

5. การทดลองกับระบบงานจริงยากที่จะควบคุมองค์ประกอบและสภาวะแวดล้อมทุกอย่างของการทำงานให้คงที่ และสม่ำเสมอ ซึ่งอาจจะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลผิดพลาดได้ แต่ในสถานการณ์จำลองสามารถควบคุมได้

6. การทดลองด้วยสถานการณ์จำลองจะให้ความปลอดภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการทดลองด้วยระบบงานจริง (Shay , C : 1380)

งานวิจัยเกี่ยวกับสถานการณ์จำลองในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีผู้วิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยใช้สถานการณ์จำลองน้อยมาก ซึ่งพอสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

ในปี พ.ศ. 2524 คณะกรรมการโครงการวิจัย กรมการฝึกหัดครู ได้ทำการวิจัยเชิงทดลอง เรื่อง "ผลการใช้หนังสือแบบ โนชั่นนอล (Notional type) ของนักศึกษาฝึกหัดครูปีที่ 1 ระดับปริญญา" โดยตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยว่า เพื่อทราบผลการใช้หนังสือแบบโนชั่นนอลว่าภายในระยะเวลา 1 ภาคเรียน ผู้เรียนมีพัฒนาการในทักษะทางการสื่อความหมายมากเพียงใด ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งเน้นความสามารถในด้านการสื่อความหมาย โดยใช้กลุ่มประชากรที่เป็นนักศึกษาปีที่ 1 วิชาเอกภาษาอังกฤษ จำนวน 31 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 16 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน สำหรับกลุ่มทดลอง ผู้สอนมีหนังสือคู่มือครูเป็นแนวปฏิบัติใช้อุปกรณ์การสอนคือเทปและมีการฝึกใช้ภาษาอังกฤษในสถานการณ์จำลองและบทบาทสมมติ (Simulation and Role-play) ส่วนกลุ่มควบคุมดำเนินการสอนโดยเสรี ไม่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนดังเช่น กลุ่มทดลอง มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง จากการทดลองปรากฏว่าการสอนโดยใช้ตำราแบบโนชั่นนอล และการจัดกิจกรรมโดยใช้สถานการณ์จำลองและบทบาทสมมติ ตลอดจนการมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยสามารถปรับปรุงทักษะด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะในด้านการฟังได้อย่างดี นอกจากนี้ชบวนการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองนี้ ทั้งผู้เรียนและผู้สอนมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ภาษาอังกฤษในการพูดถึง 90% แต่ความรู้เกี่ยวกับตัวภาษาหรือหลักไวยากรณ์นั้น กลุ่มทดลองมีพัฒนาการใกล้เคียงกับกลุ่มควบคุม

ในปี พ.ศ. 2526 นิตยา ประพุดติกิจ ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษของนักศึกษาฝึกหัดครูวิชาเอกภาษาอังกฤษที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการละคร ซึ่งรวมสถานการณ์จำลองไว้ด้วย กับการฝึกรูปประโยค โดยผู้วิจัยได้สร้างแผนการสอนสำหรับกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มโดยคัดเลือกบทสนทนาจากหนังสือเบรคทรู 2 (Breakthrough 2) รวม 6 บทเรียน ใช้เวลาสอนบทเรียนละ 4 คาบ ผู้วิจัยได้ใช้กิจกรรมสำหรับกลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่มต่างกันดังนี้

ก. กลุ่มทดลอง ใช้กิจกรรมการละคร ได้แก่ เกม (Game) การแสดงท่าไม้ (Mine or pantomime) บทบาทสมมติ (Role-play) การแสดงสด (Improvisation) สถานการณ์จำลอง (Simulation) และการเล่าเรื่อง (Storytelling)

ข. กลุ่มควบคุม ใช้กิจกรรมฝึกอุปประโยค ได้แก่ การฝึกแบบเทียบแทน (Substitution) การฝึกแบบสลับที่หรือปรัวรรค (Controlled conversation) และการฝึกขยายความ (Additional or expansion)

งานวิจัยนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการพูดภาษาอังกฤษ โดยส่วนรวมของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการละครจะสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยใช้การฝึกอุปประโยคอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ในปี พ.ศ. 2528 ชัยวัฒน์ ตันทรงษ์ ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ เทคนิคของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้เกม และสถานการณ์จำลองโดยผู้วิจัยกำหนดให้นักศึกษาที่เรียนโดยใช้เกมเป็นกลุ่มควบคุมส่วนกลุ่มที่เรียน โดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นกลุ่มทดลอง จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสอนวิชาภาษาอังกฤษเทคนิค 6 จำนวน 8 บทเรียน ตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นให้แก่กลุ่มประชากรทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้วัตถุประสงค์ปลายทางวัตถุประสงค์นำทางและเนื้อหาเดียวกัน กลุ่มทดลองฝึกใช้ภาษาสื่อสารกันโดยใช้สถานการณ์จำลองแต่กลุ่มควบคุมฝึกใช้ภาษาสื่อสารกันโดยใช้เกมเวลาที่ใช้สอนรวม 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบรวมทั้งหมดกลุ่มละ 22 คาบผลของการวิจัยสรุปได้ว่า นักศึกษาที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษเทคนิค 6 โดยการฝึกใช้ภาษาสื่อสารกัน โดยใช้สถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาดังกล่าวสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกใช้ภาษาสื่อสารกันโดยใช้เกมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างสถานการณ์จำลองมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น วราภรณ์ วงษ์ (2531) ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีบุคลิกภาพต่างกันที่เรียนด้วยสถานการณ์จำลอง พบว่า นักเรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัวและแบบเก็บตัว เมื่อเรียนการใช้ภาษาอังกฤษด้วยสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว

งานวิจัยเกี่ยวกับสถานการณ์จำลองในต่างประเทศ

งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการใช้สถานการณ์จำลองประกอบการเรียนการสอน
 สรุปได้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1966 ยูจีน เฮชเบเกอร์ (Eugene H. Baker: 135) ได้ทำการเปรียบเทียบวิธี
 สอนวิชาประวัติศาสตร์อเมริกัน โดยใช้วิธีสอนแบบสถานการณ์จำลองกับวิธีการสอนแบบบรรยาย
 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าวิธีสอนวิชาประวัติศาสตร์อเมริกันโดยใช้สถานการณ์จำลอง
 สามารถเพิ่มการเรียนรู้ได้มากกว่าวิธีสอนแบบบรรยาย โดยเฉพาะในเรื่องของความคงทนในการ
 เรียนรู้และทัศนคติของผู้เรียน สถานการณ์จำลองที่เขาสร้างขึ้นนี้เป็นการจำลองลักษณะปัญหา
 ใหญ่ ๆ ของระบบสังคมเศรษฐกิจ และการเมืองของสหรัฐอเมริกา ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1840-
 ค.ศ. 1860 ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาต่าง ๆ อาทิเช่น กฎหมายทาส การเคลื่อนไหว
 การเลิกทาส การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ การขยายดินแดน และกฎหมายกำหนดอัตราภาษี
 ศุลกากร โดยกำหนดผู้เล่นออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มถูกกำหนดให้เป็นตัวแทนของชาติต่าง ๆ
 (โดยใช้ชื่อสมมติ) ทำหน้าที่ประสานงานร่วมกันแต่แต่ละชาติจะถูกกำหนดให้อยู่บนพื้นฐานความ
 สามารถ ลักษณะธรรมชาติ เศรษฐกิจ และสถานะของประชากรตามความสามารถเท่าที่จะเป็นไปได้
 ได้ของแต่ละชาติในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1850 ผู้เล่นแต่ละคนถูกกำหนดให้รับบทบาทเป็นเจ้าหน้าที่
 ของชนชาติต่าง ๆ 4 ชาติ ตามที่ได้จำลองขึ้นมา ผู้เล่นประกอบด้วยแต่ละชาติ จะต้องรับผิดชอบ
 และยึดนโยบายของชาติที่เป็นตัวแทน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ชาติเจริญรุ่งเรือง และรักษาชื่อ
 เสียงของประเทศในการประชุมสภาโลกและกำหนดให้นักเรียน 2-3 คน รับบทบาทเป็นสมาชิกรัก
 หนังสือพิมพ์ระหว่างประเทศทำหน้าที่เขียนเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้กับหนังสือพิมพ์โลก ในการทดลอง
 นั้นเขาได้จัดสภาพห้องเรียน ให้เป็นห้องประชุม ซึ่งจัดให้มีสภาพปัญหาต่าง ๆ ในขั้นตอนแรก ก่อน
 ที่จะเริ่มกิจกรรมสถานการณ์จำลอง กลุ่มผู้เล่นของชาติต่าง ๆ ทั้ง 4 กลุ่ม จะประชุมปรึกษากันก่อน
 เพื่อศึกษาปัญหา และวางแผนวิธีการต่าง ๆ หลังจากนั้นจึงให้กลุ่มผู้เล่นของชาติต่าง ๆ ร่วม
 กิจกรรมสถานการณ์จำลอง โดยเข้าร่วมประชุมเพื่อหามติที่เหมาะสมในการปฏิบัติต่อไป โดยมีครูทำ
 หน้าที่เป็นประธานที่ประชุมสภาโลก ในระหว่างที่สมาชิกประชุมกันอยู่นั้น ครูจะไม่ได้แย้งหรือ
 อภิปราย แต่จะให้ความสนใจกับปัญหาและให้โอกาสชาติต่าง ๆ แสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ครู
 จะต้องเตรียมแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เล่น โดยเคารพกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ หลัง
 จากนั้นครูและนักเรียนจะร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาต่าง ๆ ทางประวัติศาสตร์ที่เกิดขึ้น ในการ

ทดลองครั้งนี้ เขาได้สุ่มกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนระดับ 8 ที่เรียนวิชาประวัติศาสตร์อเมริกันออกเป็น 4 กลุ่ม ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มเข้ารับการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา และทดสอบเขาวนปัญญา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และแต่ละกลุ่มมีค่ามัธยฐานเลขคณิตของไอคิวเท่ากับ 114 โดยให้ 2 กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง เรียนวิชาประวัติศาสตร์อเมริกัน โดยใช้สถานการณ์จำลอง ส่วนอีก 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มควบคุม ให้เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบบรรยาย โดยใช้เวลาในการสอน 15 วัน ผลการทดสอบสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนวิชาประวัติศาสตร์อเมริกัน โดยใช้สถานการณ์จำลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า มีประสิทธิภาพมากกว่าและทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติต่อการเรียน และมีความคงทนในการเรียนดีกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย

ในปี ค.ศ. 1977 กิล สตูร์ทริดจ์ (Gill Sturtridge 1977: 32-34) ได้ทดลองใช้สถานการณ์จำลองสอนนักศึกษาวิชาเศรษฐศาสตร์ ในหลักสูตรทักษะทางการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย โดยสร้างสถานการณ์จำลองจากการดัดแปลงแบบเรียน "ดีซีชั่นส เวสท ออย" (Decision: West Oil) ซึ่งใช้เป็นแบบฝึกหัดสำหรับฝึกการตัดสินใจของนักศึกษาในระดับ 6 ของประเทศอังกฤษ ในสถานการณ์นี้นักศึกษาจะเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีหน้าที่ให้คำแนะนำ และคำปรึกษาแก่บริษัทน้ำมันต่าง ๆ จากนั้นนักศึกษาหรือผู้เข้าร่วมสถานการณ์จะได้ฟังข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทเหล่านั้น นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้ดูภาพหนึ่งเกี่ยวกับระบบการทำงานของบริษัทน้ำมันต่าง ๆ และได้อ่านบทความในหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับบริษัทน้ำมัน ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้เข้าร่วม สถานการณ์เหล่านี้ ในการดำเนินการสอน กิล สตูร์ทริดจ์ (Gill Sturtridge 1977: 32-34) พบว่าสถานการณ์จำลองไม่ใช่กิจกรรมเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น แต่เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาสามารถใช้ทักษะทางภาษาทั้ง 4 ในลักษณะที่ผสมผสานกัน ในสถานการณ์ที่นักศึกษาต้องใช้จริงในชีวิตการทำงาน ต่อมาในปี ค.ศ. 1980 เอฟ แชมเบอร์ส (F. Chambers 1980: 161-163) ได้ทดลองใช้สถานการณ์จำลอง ฝึกผู้ขายตัวเครื่องบิน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเชื่อมโยงการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ โดยใช้สถานการณ์จำลองกับการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา เขาได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพการสอนภาษาอังกฤษในห้องเรียนธรรมดา โดยการวิเคราะห์หลักสูตร แบบเรียน วัตถุประสงค์รายวิชา และรายละเอียดของเนื้อหาวิชา พบว่า การสอนภาษาอังกฤษในห้องเรียนธรรมดานั้น ครูจะแบ่งเนื้อหาภาษาอังกฤษออกเป็นตอน ๆ ตามหน้าที่ในการสื่อความหมาย (Communicative Function) แล้วสอนกับฝึกทักษะต่าง ๆ ให้จบเป็นช่วง ๆ บรรยายภาคในชั้นเรียนค่อนข้างเป็นระเบียบเรียบร้อย ขาดความสนใจที่จะมุ่งสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร เขาสรุปว่าสภาพการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในห้องเรียนธรรมดายังไม่เหมาะสมกับการ

สอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร เพราะสภาพการฝึกในห้องเรียนแตกต่างจากโลกภายนอกที่นักเรียนจะต้องใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงาน จากนั้น เขาได้จำลองสถานการณ์ของห้องขายตัวเครื่องบินมาใช้ในการฝึกผู้ขายตัวเครื่องบิน โดยนำเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับการจองตัวเครื่องบิน เช่น ตารางเวลาเครื่องบิน หนังสือเดินทาง ตัวเครื่องบิน และใบเสร็จรับเงิน มาประกอบการฝึกการใช้ภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารกันตามสถานการณ์ต่าง ๆ ในการทำงาน ผลการวิจัยพบว่าการสร้างสถานการณ์จำลองสะดวกและประหยัดกว่าการนำนักเรียนไปฝึกใช้ภาษาอังกฤษในห้องขายตัวเครื่องบินจริง ๆ และการที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการฝึกภาษาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่นักเรียนจะต้องใช้ในการทำงานจริง ๆ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะพยายามใช้ภาษาอังกฤษติดต่อสื่อสารกันและนักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction Lesson)

ถนอมพร ตันพิพัฒน์ (2539) ได้กล่าวถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 ลักษณะด้วยกันคือ

1. คอมพิวเตอร์กับการบริหารโรงเรียนส่วนใหญ่เริ่มนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเพื่อนำมาใช้ในด้าน การบริหาร โดยคอมพิวเตอร์จะถูกนำมาใช้ในฝ่ายธุรการเพื่อช่วยงานการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ

2. คอมพิวเตอร์กับการจัดการสอน สามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

2.1 การจัดการสอนทั่วไป คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บสถิติต่าง ๆ เช่น การเก็บสถิติของนักเรียนที่มาเรียน ผลการสอบในแต่ละภาค เกเรดเฉลี่ย ฯลฯ ซึ่งครูสามารถใช้ข้อมูลสถิติที่ได้จากการประมวลผลนี้มาใช้วางแผนการสอน ตลอดจนปรับปรุงหลักสูตรได้ด้วย

2.2 การจัดการสอนทางคอมพิวเตอร์ (Computer Managed Instruction หรือ CMI) คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างระบบในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ และความต้องการของผู้เรียน เช่น จำนวนครั้งที่เข้าใช้ระบบ ระยะเวลาในการใช้ ผลสอบของผู้เรียน ฯลฯ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยในการสอน โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันพบว่ามีนำเสนอสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหาของ CAI ได้มาก

4. คอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์การเรียนการสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการนำเสนอเนื้อหา (Presentation) การสร้างสื่อการสอนและการสร้างฐานข้อมูลต่าง ๆ

5. คอมพิวเตอร์กับการติดต่อสื่อสาร และการค้นหาข้อมูล การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นเครือข่าย โดยเฉพาะการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้ทั้งครูและนักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารและสอบถามความคิดเห็น ศึกษา ทำวิจัยร่วมกับผู้ใช้ อื่น ๆ ทั้งที่อยู่ในสถาบันเดียวกันและสถาบันต่าง ๆ ทั่วโลก รวมทั้งการสั่ง/ส่งการบ้านผ่านทางเครือข่ายได้ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเครื่องช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องช่วยสอนด้วยกันเพราะคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้แทบทุกอย่าง ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องเอาไว้ ในอนาคตผู้เรียนจะสามารถใช้คอมพิวเตอร์แทนการปฏิบัติได้ในห้องทดลอง เพราะการทดลองด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ประหยัดค่าใช้จ่าย ประหยัดเวลาและมีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการทดลองมากกว่า ดังนั้นทุกคนจึงสามารถเป็นนักศึกษาได้โดยเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านซึ่งเชื่อมโยงสัญญาณจากศูนย์คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา (ชูศรี ยินดีตระกูล, 2530)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดได้ว่าเป็นการสอนแบบโปรแกรมประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนเข้าด้วยกัน (นิพนธ์ ศุขปริดี, 2520) บทเรียนโปรแกรมที่อยู่ในลักษณะเครื่องช่วยสอนจะบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนได้ดีกว่าบทเรียนโปรแกรมที่อยู่ในชุดของสิ่งพิมพ์เพราะสามารถบันทึกให้คะแนนและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในการตอบสนองกับผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามก็ยังคงมีข้อจำกัดที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ไม่ใช่อยู่ที่การประหยัดเวลา หรือค่าใช้จ่ายเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่ซอฟต์แวร์ (Software) หรือโปรแกรมที่ควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้ (Burke, 1982)

การจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้เรียน เรียนไปตามความสามารถของตนเอง ตามอัตราความเร็วในการรับรู้โดยไม่ต้องรอหรือเร่งให้ไปพร้อม ๆ กัน กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน (นิพนธ์ ศุขปริดี, 2526)

การฝึกและการปฏิบัติซ้ำ ๆ นับว่าเหมาะสมมากเพราะคอมพิวเตอร์สามารถทำงานด้วยความสม่ำเสมอ ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อยและให้ผลสูงสุด ผู้เรียนสามารถทำซ้ำแล้วซ้ำอีกเท่าที่ผู้เรียนต้องการ (นิตยา กาญจนวรรณ, 2526)

ในขณะที่บทเรียนแบบโปรแกรมได้พัฒนาขึ้นมานั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มเข้ามาสู่วงการศึกษารวดเร็วในราวปี ค.ศ.1951 โดยใช้พื้นฐานจากบทเรียนแบบโปรแกรม (Allen and Danail,1985; Green,1984; Silvern,1970) คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่ได้จัดสร้างขึ้นด้วยความพยายามของมนุษย์ในการคิดค้นหาอุปกรณ์เพื่อช่วยในการคำนวณ เริ่มตั้งแต่ ลูกคิดซึ่งถือว่าเป็นเครื่องคำนวณในยุคแรก และยังคงใช้กันอยู่ในโลกตะวันออก จนถึงเครื่องคิดคำนวณที่มีประสิทธิภาพสูงมาก คือเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกเหนือจากการคิดคำนวณแล้ว คอมพิวเตอร์ยังถูกพัฒนาให้มีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลกับมนุษย์ จนกระทั่งสามารถนำมาใช้ในทุกสาขางาน เช่น วงการธุรกิจ อุตสาหกรรม การแพทย์ และวงการศึกษ (ทักษิณา สนวนานนท์, 2529; Alessi and Trollip, 1985) การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในทางการศึกษานั้น สามารถใช้ได้ ในหลายรูปแบบทั้งคอมพิวเตอร์เพื่อการบริหาร คอมพิวเตอร์จัดการสอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในทิศทางของระบบการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์นั้น มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการออกแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาศัยแนวคิดทางด้าน การสื่อสาร 2 ทาง ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ต่างกัน โดยที่มนุษย์ คือ ผู้เรียน เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมบทเรียนเป็นเนื้อหาข้อมูลในการสื่อสาร ซึ่งวัตถุประสงค์ของการมีปฏิสัมพันธ์ก็คือ ทำให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยคาดหวังว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้จะนำไปถ่ายโยงกับการดำเนินชีวิตจริงได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ โดยการจัดให้มีความสัมพันธ์ต่อกันระหว่างสิ่งเร้าการตอบสนองของผู้เรียน และผลย้อนกลับ เพื่อเป็นการเสริมแรง (Silvern, 1970)

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ช่วยสอนในห้องเรียนนั้น การเสนอเนื้อหาจะเป็นการเสนอไปยังผู้เรียน โดยผ่านทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนจะถูกเก็บอยู่ในแผ่นจานแม่เหล็ก (Diskette) หรือหน่วยความจำของเครื่องและพร้อมที่จะเรียกมาใช้ได้ตลอดเวลาการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพิมพ์ข้อความหรือตัวอักษร เพื่อตอบโต้หรือตอบคำถามกับคอมพิวเตอร์ในขณะที่เรียน การตอบสนองจากผู้เรียนนี้จะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์ จากการประเมินนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับการเรียนครั้งต่อไป กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2533)

2.1 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้จำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นหลายรูปแบบ ดังเช่น ทักษิณา สนวนานนท์ (2529) ได้แบ่งประเภทงานการสอนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. การฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัด เป็นการเตรียมเนื้อหามาให้อ่านแล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้ หรือความชำนาญ แต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้มักจะเป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่นิยมกันมากแบบหนึ่งก็คือจับคู่ ซึ่งว่าถูก/ผิด และเลือกข้อที่ถูกจาก 3-5 ตัวเลือก การสอนในลักษณะนี้จะต้องทำเป็นโปรแกรมบทเรียน ค่อย ๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก ในข้อทดสอบแต่ละข้อ เมื่อผู้เรียนตอบอย่างหนึ่งจะแสดงผลอย่างหนึ่ง ถ้าผู้เรียนตอบอีกข้อหนึ่งจะแสดงผลอีกอย่างหนึ่ง

2. การเจรจา (Dialogue) เป็นโปรแกรมบทเรียนที่เลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

3. การจำลองสภาพ เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางทีการเรียนกับประสบการณ์จริงเป็นการเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป เช่นการเรียนวิธีขับเครื่องบิน การสอนวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริง ความล้มเหลวจริง ๆ อยู่ที่ว่าสามารถจำลองสภาพจริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองนี้มี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ

3.2 การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น การจำลองระบบการจราจรวันเวย์ในกรุงเทพฯ ดูว่าจะมีปัญหอย่างไรหรือไม่ ก่อนจะลงมือทำบนถนนจริง ๆ

3.3 การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่าง หรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริง ๆ อาจจะยังไม่เกิดแต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่า ประสบการณ์ของตนจะเป็นอย่างไรถ้าอยู่ในสภาพเช่นนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่าควรจะพิจารณาปัจจัยอะไรบ้างและรู้ว่าจะมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่าง ๆ อย่างไร

4. เกม เกมมีประโยชน์ ทั้งเพื่อความสนุกสนานและเพื่อการศึกษา ถ้าเป็นการเล่นเพียงคนเดียว ก็จะเป็นการฝึกการใช้ตาและมือให้สัมพันธ์กัน ถ้าเป็นการแข่งขัน ก็เป็นการสอนให้รู้จักการใช้ปฏิภาณหรือความสามารถเอาชนะคู่ต่อสู้ให้ได้ เกมที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนด้วย มีตัวอย่าง เช่น เกมประเภทจับคู่ ซึ่งเป็นการสอนศัพท์ เกมวิ่งแข่ง เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักของเกณฑ์แต่ละข้อ นำไปใช้ได้หลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์

6. การค้นพบของใหม่ เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ของตนเอง เช่น การใช้ภาษาโลโก (LOGO) ซึ่งเป็นภาษาอังกฤษ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คำศัพท์ หลักการพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เรขาคณิต เป็นต้น

7. การทดสอบ เป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักการสร้างข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อและการสร้างคลังข้อสอบ

Alessi and Trollip (1985) ได้จำแนกรูปแบบต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) คือโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีวิธีการสอนคล้ายกับการสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีการนำเสนอเนื้อหา ความรู้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบที่เป็น เรื่องราว ข้อความ ภาพ หรือเสียง แล้วถามคำถามแก่ผู้เรียน ต่อจากนั้นจะให้ผู้เรียนตัดสินใจว่าจะเรียนเนื้อหาใหม่ หรือทบทวนเนื้อหาเดิม บทเรียนแบบการสอนเนื้อหานี้ นับว่าเป็นบทเรียนที่เป็นพื้นฐานของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การฝึกหัด (Drills) มีลักษณะเช่นเดียวกันกับแบบฝึกหัดในลักษณะอื่น ๆ บทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการสอนเนื้อหาใหม่ แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนตอบหากผู้เรียนตอบผิดโปรแกรมบทเรียนจะเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำ ๆ จนกระทั่งผู้เรียนจะตอบถูกหรือแก้ปัญหาที่นั้น ๆ ได้ แล้วบทเรียนก็จะให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อตรวจแก้ไข พร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะตอบคำถามหรือแก้ไขปัญหานั้นจนถึงระดับที่พอใจ

3. สถานการณ์จำลอง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเป็นโปรแกรมบทเรียนที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุดโดยตัดส่วนที่เป็นรายละเอียดออกไป เป็นการนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษารูปแบบของโปรแกรมบทเรียนอาจจะประกอบด้วยการเล่นข้อมูล การแนะนำผู้เรียนทางด้านทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อความชำนาญ และคล่องแคล่ว ส่วนหนึ่งของโปรแกรมสถานการณ์จำลอง คือโปรแกรมสาธิตซึ่งมิใช่เป็นโปรแกรมการสอนแต่เป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น

4. เกมเพื่อการสอน เกมจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนการสอน เกิดความอยากเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สามารถนำเสนอเนื้อหาในด้านพฤติกรรม กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ

5. การทดสอบ เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเรียนการสอน และมีใช่เป็นเพียงการปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ทำให้ผู้สอนมีอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ และสภาพของแบบทดสอบได้อีกด้วยโปรแกรมจะสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของข้อสอบแบบปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนไปเป็นแบบทดสอบที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจมากกว่าและยังเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้มาใช้ในการตอบอีกด้วย

นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้กล่าวถึง ประเภทและลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่หลากหลายออกไป แต่ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ต่อผู้เรียน และสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนเนื้อหา เป็นบทเรียนที่นำเสนอความรู้และเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียนเนื้อหาอาจมีลักษณะเป็นการอธิบายกฎเกณฑ์ความรู้ความเข้าใจ ข้อเท็จจริงต่างๆหลังจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน มีความละเอียดซับซ้อนมาก โครงสร้างของปฏิสัมพันธ์ไม่อาจกำหนดแน่นอนตายตัว แต่อาจจะมีการควบคุมให้เป็นไปตามขั้นตอนได้ แต่อย่างไรก็ตามปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนประเภทนี้จะมีสูงมากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทอื่น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการฝึกทักษะ วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทนี้ก็คือ เพื่อฝึกหัดผู้เรียนเกี่ยวกับความจำความเข้าใจ หลักการหรือกฎเกณฑ์จะไม่มีคำอธิบายโดยละเอียด แต่อาจจะมีการทบทวนกฎเกณฑ์อย่างสั้น ๆ ก่อนที่จะถาม และไม่มีคำเสนอเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียนเลย ความรู้จะถูกสนับสนุนให้เกิดขึ้นจากผลป้อนกลับโดยทันทีของบทเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในประเภทนี้ จะถูกกำหนดไว้อย่างรัดกุม และไม่มีโอกาสที่จะผิดขั้นตอนของการมีปฏิสัมพันธ์

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทสถานการณ์จำลอง เป็นการจำลองสถานการณ์จากปรากฏการณ์จริงเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเป็นการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับทักษะการทำงาน การคิด การตัดสินใจ สถานการณ์จำลองจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและอัตราการเสี่ยงอันตรายจากการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์จริง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทเกม เกมเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ เป็นสิ่งจูงใจต่อผู้เรียน ผู้เรียนจะเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน น่าตื่นเต้น ความแปลกใหม่และสวยงาม จะเป็นสิ่งเร้าใจให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเต็มที่

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่นับวันจะมีบทบาทต่อการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ด้วยคุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของบทเรียนที่เอื้ออำนวยให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการสอนทุกรูปแบบ ซึ่ง Keenan (1987) ได้กล่าวถึงลักษณะเฉพาะ 4 ประการที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพิเศษไปกว่าครูผู้สอนหรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ

1. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักร ไม่มีชีวิต ไม่เหน็ดเหนื่อย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงสามารถสอนได้อย่างอดทนมาก ไม่แสดงอารมณ์โกรธแม้จะต้องสอนซ้ำ ๆ กัน
2. ความสามารถในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ในสถาบันที่แตกต่างกันทำให้ข้อมูลที่ได้จากคอมพิวเตอร์น่าสนใจ และมากมายไม่สิ้นสุด
3. ด้วยลักษณะการทำงานของคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนป้อนข้อมูลและคอมพิวเตอร์จะแสดงผลออกมา ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกว่าคุณเป็นผู้ควบคุมบทเรียนซึ่งเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนุกสนาน และสนใจต่อบทเรียน
4. คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานที่ดีของทิศทางในอนาคต ที่มนุษย์จะมีเครื่องมือเพื่อขยายประสิทธิภาพการทำงานของตนเองเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ Heinich และคณะ (Heinich, Molenda and Russell, 1989) ยังได้กล่าวถึง ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความก้าวหน้า และความสามารถของตนเอง
2. การกระตุ้น และการตอบสนองเพื่อการเสริมแรงต่อผู้เรียนสามารถกระทำได้อย่างรวดเร็วมาก
3. ผู้ที่เรียนช้าจะมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก เนื่องจากทำให้เขาไม่ต้องเรียนร่วมกับเพื่อนและต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน
4. มีเสียงเพลงและภาพกราฟิกที่สามารถเคลื่อนไหวได้ทำให้บทเรียนน่าสนใจมากทั้งในรูปแบบที่เป็นแบบฝึกหัด การสอนเนื้อหา สถานการณ์จำลอง
5. ความสามารถในการบันทึกข้อมูลในการเรียนของผู้เรียนทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดีโดยการออกแบบบทเรียนให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถแสดงผลก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
6. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่อง จะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนและนำไปใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป
7. ข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาปรับปรุงได้ง่ายและสะดวกต่อการนำออกมาใช้งาน
8. เป็นการขยายขีดความสามารถของครูผู้สอนในการวางแผนการสอน การควบคุมการเรียนรู้อของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด และมีเวลามากพอที่จะให้ความสนใจแก่ผู้เรียนที่เรียนช้า

2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ก่อให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนมากกว่าวิธีการสอนแบบปกติที่เคยใช้กันมา ซึ่งพอจะสรุปถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนการสอน เพราะสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี

2. คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง ตลอดจนเสนอเนื้อหาในรูปแบบของเกม จึงทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน (สุจิตรา เหมือนอารีย์, 2532)

3. ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้

4. ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็วกว่าสื่ออื่นๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถซ่อนคำตอบของกิจกรรมไว้ในหน่วยความจำเมื่อผู้ทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมแล้ว คอมพิวเตอร์สามารถบอกคำตอบหรือผลเฉลี่ยของกิจกรรมที่ถูกต้องได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนคงพฤติกรรมการเรียนไว้ได้นานกว่าการเรียนปกติ (นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2532)

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน

6. ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวก และตามความสามารถของตนเอง จะเรียนช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้พื้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง

7. ผู้เรียนได้เรียนตามลำดับขั้น เป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปยาก และไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงๆก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้

8. ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรม ทำให้เข้าใจได้ดีและมีความคงทนในการเรียนรู้สูง

9. ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพงและอันตรายและสามารถปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว

10. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสอบ (Inquiry)

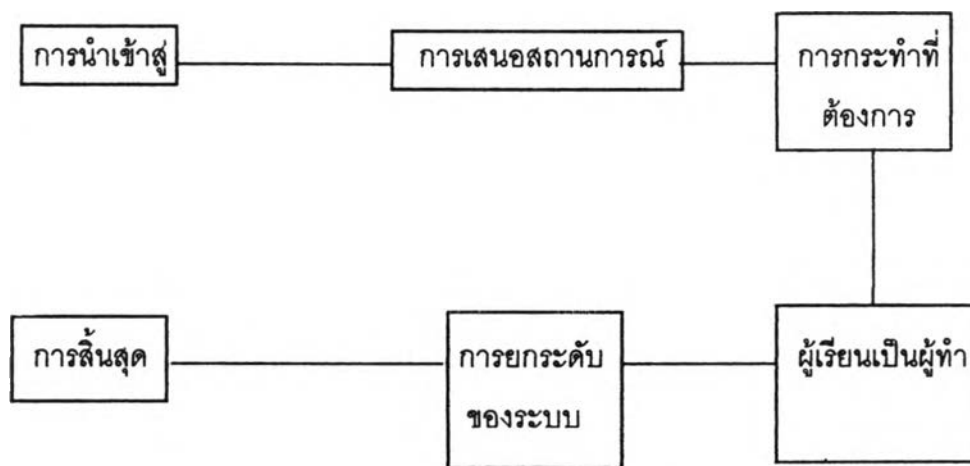
11. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเพราะสามารถประสบความสำเร็จทางการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอับอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

3. การจำลองสถานการณ์ในคอมพิวเตอร์

การจำลองสถานการณ์ที่เป็นความหมายของการเรียนการสอน คือ การที่ผู้เรียนสามารถนำเอาความสามารถที่มีอยู่มาใช้กับกระบวนการ หรือการประยุกต์หลักการ ภายใต้สถานการณ์เงื่อนไขที่เป็นจริง โดยเฉพาะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์จะช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนช่วยให้นักเรียนมีความชำนาญและเชี่ยวชาญในการกระบวนการและการใช้ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงได้ (Reigeluth and Schwartz, 1989)

รูปแบบและโครงสร้างสถานการณ์จำลองในคอมพิวเตอร์

อะแลสซี และทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1991) ได้กล่าวถึง การจำลองสถานการณ์ว่าเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถทำได้เต็มกำลังในคอมพิวเตอร์ในการนำไปสอน การจำลองสถานการณ์จะปรับปรุงการเรียนทบทวนและการฝึกไปเป็นการเพิ่มแรงจูงใจ, การถ่วงโยงการเรียนรู้อะแลสซีและทรอลลิปซึ่งมีประโยชน์ปลอดภัยและสามารถควบคุมได้เหมือนได้ประสบการณ์จริง



โครงสร้างการจำลองสถานการณ์ (Alessi and Trollip, 1991)

การเรียนการสอนโดยการจำลองสถานการณ์บนคอมพิวเตอร์ เป็นการออกแบบสำหรับผู้เรียน เพื่อเป็นการฝึกปฏิบัติและทักษะความสามารถในสถานการณ์จริง โดยปราศจากความเสียหายที่จะเกิดความเสียหาย หรือการได้รับอันตรายจากเครื่องมือ (Flaxman and Stark, 1987)

แนวคิดพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แนวคิดหนึ่งก็คือ การจำลองสถานการณ์ ประกอบด้วย การนำเสนอจุดมุ่งหมาย การนำเสนอเพื่อกระตุ้นความสนใจ การดึงความสามารถ และการจัดการการป้อนกลับเป็นแบบการสอนที่เป็นประโยชน์ในการสอนการใช้กฎเกณฑ์ และการแก้ปัญหา (Bonner, 1991) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่ครูสามารถนำไปใช้ช่วยให้นักเรียนได้เรียนเพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ของแต่ละวิชาได้ทั้งหมด ครูอาจกำหนดว่าจะสอนอะไรให้ผู้เรียน โดยแสดงให้เห็นวิธีการแก้ไขปัญหว่าทำอย่างไรและสร้างการตัดสินใจให้ผู้เรียนได้กระทำกับสถานการณ์จำลองในคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนก็จะทำได้ดีโดยคุณสมบัติที่แท้จริงของสถานการณ์จำลองก็คือ การทำให้ผู้เรียนได้ประสบกับปัญหาในชีวิตจริง ในสภาพแวดล้อมที่เข้าได้ร่วมตัดสินใจเป็นลำดับขั้น ไม่มีอันตรายกับตัวเขา ในทางปฏิบัติเองถ้าเกิดการผิดพลาดขึ้นนั้นก็จะไม่เป็นประโยชน์ เพราะถ้าได้เรียนรู้และหาทางเลือกและแก้ไขได้ ประสบการณ์ที่ได้รับก็จะช่วยให้วิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาได้ภายหลัง (Knapp and Glenn, 1996)

เฮียร์แมนน์ (Heerman, 1988) ได้กล่าวถึง ความก้าวหน้าของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เป็นที่ยอมรับกันว่าโปรแกรมจำลองสถานการณ์เมื่อนำมาใช้ในสถานการณ์ซับซ้อนและเหมือนจริงจะมีการตอบสนองมากและเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้กว้างขวางกว่าที่เคยมีมา คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ทางการศึกษาในทัศนะของเรามี 4 รูปแบบคือ

1. การจำลองสถานการณ์ที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Non-interactive Simulation) มีการจำลองแบบเหมือนจริง และการนำนักเรียนเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของระบบ แต่ไม่มีการเสนอกระบวนการให้ผู้เรียนกับโปรแกรมได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

2. การจำลองสถานการณ์แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Simulation) เป็นแบบที่ยอมให้ผู้เรียนได้ควบคุมระบบและสังเกตการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการจำลองสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงนั้น

3. การจำลองสถานการณ์การแข่งขันเป็นกลุ่ม (Group Competitive Simulation) เป็นการจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวกับสังคม เศรษฐกิจ การเมือง หรือเนื้อหาอื่น ๆ ที่เสนอปัญหาเพื่อแก้ปัญหา โดยการตัดสินใจเป็นทีม มีการแข่งขันกันของนักเรียน

4. การจำลองสถานการณ์การแข่งขันรายบุคคล (Individual Competitive Simulation) เป็นการจำลองสถานการณ์ที่นักเรียนเข้าไปมีส่วนร่วมเป็นรายบุคคล ในการแก้ไขสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และกำหนดจุดหรือการกระตุ้นให้มีความเชี่ยวชาญในการแก้ไขปัญหา

ในวิธีการสอนทั้งหลาย การสอนสาธิตโดยการจำลองสถานการณ์เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ การจำลองสถานการณ์เหมาะสำหรับใช้ในระดับอุดมศึกษา และการฝึกอบรม ดีน และไวท์ล็อก (Dean and Whitlock, 1988) ได้แบ่งประเภทของการจำลองสถานการณ์สำหรับคอมพิวเตอร์เอาไว้ 4 ชนิดด้วยกันคือ

1. สถานการณ์จำลองแบบถอดแบบทั้งหมด คือ การลดขีดของระบบธุรกิจขนาดใหญ่ในการฝึก โดยฝึกกับตัวอย่างที่มีการป้องกันอย่างดี เช่น การฝึกระบบจำลองการจองตัวเครื่องบิน การฝึกระบบบัญชีเครดิต เป็นต้น

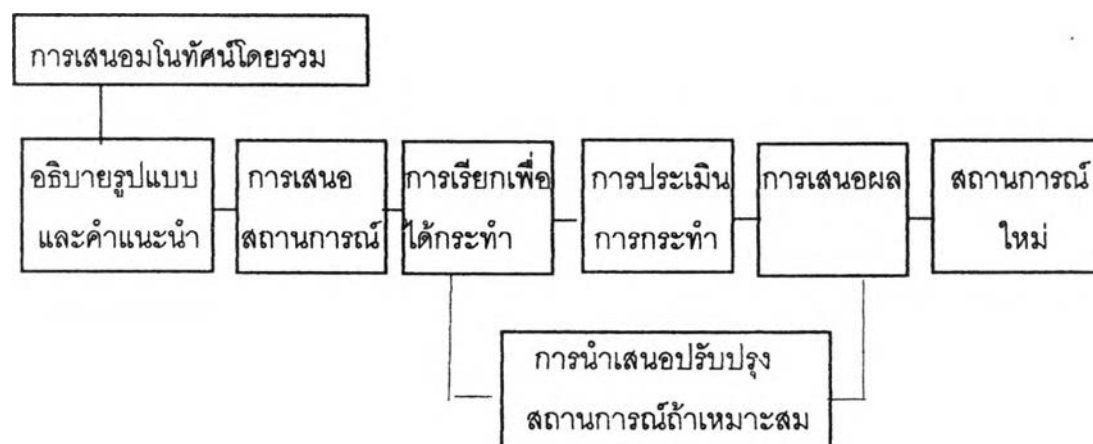
2. สถานการณ์จำลอง รูปแบบกระบวนการ คือ การสาธิตการทำงานเพื่อศึกษาความสามารถของผลสะท้อนของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเช่น การเพิ่มประชากร ผลที่เกิดจากมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

3. สถานการณ์จำลอง การฝึกใช้เครื่องมือ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการเลือกลำดับขั้น และความเร็วในการฝึกตามเนื้อหา และการให้ผลสะท้อน เช่น การฝึกใช้อุปกรณ์เรดาร์ การฝึกพิมพ์ดีด หรือการจำลองแบบการบิน เป็นต้น

4. สถานการณ์จำลอง การสรุปผลการฝึก คือ การนำเสนอปัญหาในสถานการณ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น ผู้ฝึกหัดจะทำตามลำดับขั้นของการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์ใช้ในการฝึกสถานการณ์จำลอง ก็เนื่องจากสถานการณ์จริงมีความยุ่งยากในทางปฏิบัติ มีอันตราย เสียค่าใช้จ่ายมาก ไม่คุ้มค่าในการฝึก ต้องใช้เวลามาก กำหนดวิธีการในการฝึกยาก การใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์จะช่วยให้การแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ในขณะที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์สามารถแสดงกระบวนการคิดเพื่อนำไปใช้เมื่อผู้เรียนได้กระทำอย่างต่อเนื่องจนได้เห็นผลของการตัดสินใจของเขา ในขณะเดียวกันความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นจะช่วยเพิ่มการตัดสินใจในการแก้ปัญหาของเขา (Rasch, 1988)

เนื่องจากการจำลองสถานการณ์สามารถเสนอตัวอย่างของสถานการณ์จริงและสามารถฝึกปฏิบัติในการแก้ไขปัญหา ซึ่งอาจเป็นอันตราย, อยู่ห่างไกล, ใช้เวลานาน หรือมีปัจจัยในเรื่องของทุน รวมถึงทักษะการคิดขั้นสูง (High Level of Cognitive Skill) อันเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ความจริง, กฎเกณฑ์ และมโนทัศน์ในการแก้ไขปัญหา (Forcier, 1996)



รูปแบบการจำลองสถานการณ์เป็นขั้น (Forcier, 1996)

4. งานวิจัยเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ในคอมพิวเตอร์

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์จะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการจำลองสถานการณ์เพื่อการเรียนการสอนโดยเห็นว่าคอมพิวเตอร์สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมที่ออกแบบได้เป็นอย่างดี ส่วนใหญ่จะเป็นการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อเลียนแบบกระบวนการที่ทำการวิจัยโดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ดังต่อไปนี้

เลวิส, สเติร์น และลินน์ (Lewis, Stem and Linn, 1993) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อความเข้าใจวิชาเทอร์โมไดนามิกเบื้องต้นการวิจัยเพื่อหาผลของคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ต่อปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เป็นการศึกษาจากห้องเรียนนำไปสู่สถานการณ์ในโลกแห่งความจริง เนื่องจากผู้เรียนมักมีปัญหาในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองเป็นนักเรียนระดับเกรด 8 จำนวน 148 คนอายุระหว่าง 12 - 14 ปี ที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์ ในเรื่องกลศาสตร์ของไหล ผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนประมาณ 8 สัปดาห์ โดยทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ 12 - 13 การทดลอง พบว่า

การจำลองสถานการณ์ให้นักเรียนได้ทดลองทุกวัน ทำให้พวกเขาเข้าใจในเรื่องที่เรียนและเห็นว่ามันง่าย มีความเชื่อถือในผลการทดลอง มีผลการเรียนรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง สามารถอธิบายความแตกต่างในเรื่องการไหลเวียนของความร้อนแยกแยะความแตกต่างและอธิบายแนวคิดของฉนวนและตัวนำได้ การให้ผู้เรียนได้ทดลองในการจำลองสถานการณ์ในแบบเดียวกับที่ต้องเจอกับสถานการณ์และเหตุการณ์จริงจะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้อย่างแจ่มชัด

คาร์ลเซน และแอนดิว (Carlsen and Andre, 1992) ได้วิจัยเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ในกระบวนการเปลี่ยนโมโนทัศน์ของเนื้อหาในวิชาวงจรไฟฟ้า โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 97 คน เป็นชาย 40 คน และหญิง 57 คน แบบแผนการทดลองเป็นแบบ $2 \times 2 \times 3$ นั่นคือ กลุ่มผู้เรียนที่เป็นเพศ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเพศชาย กับกลุ่มเพศหญิง แบบข้อความ กับข้อความที่เปลี่ยนโมโนทัศน์ และการใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ 3 แบบ คือ การใช้ก่อนอ่านข้อความ การใช้ขณะอ่านข้อความ และการไม่ใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ พบว่า นักเรียนที่ใช้การจำลองสถานการณ์และการใช้ข้อความที่เปลี่ยนโมโนทัศน์ดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้ แต่การใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ไม่เพิ่มประสิทธิภาพให้กับข้อความที่เปลี่ยนโมโนทัศน์

คริสแมน (Crisman, 1995) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของวิธีสอน 2 วิธี คือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน (Computer - Based Tutorial) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ (Computer - Based Simulation) การรวมความแตกต่างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน 4 แบบ คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนอย่างเดียว
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์อย่างเดียว
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนตามด้วยแบบจำลองสถานการณ์
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ตามด้วยแบบทบทวน

โดยวิธีการสอนทั้งสองวิธีแตกต่างกันในเรื่องคุณภาพในการจูงใจต่อเนื่อง การเพิ่มความสามารถในการควบคุมตนเอง การฝึกเพื่อค้นหาความรู้ บทบาทในการจัดความรู้ ความสามารถในการเพิ่มการถ่ายโยงความรู้และลำดับขั้นการนำเสนอข้อมูล ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง และวัดความคิดเห็นในเนื้อหาบทเรียนผลการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอน

เพื่อเสนอเนื้อหาผลคะแนนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนอย่างเดี่ยวและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำลองสถานการณ์ตามด้วยแบบทบทวนไม่แตกต่างกัน การทบทวนมีการจูงใจต่อเนื่อง เพิ่มเวลาในการศึกษาเนื้อหาแต่ขาดแบบแผนในการช่วยถ่ายโยงการเรียนรู้ในขณะที่ผลคะแนนทดสอบการเรียนรู้เพิ่มขึ้นถ้ารวมลำดับขั้นของการเรียนทบทวนตามด้วยแบบจำลองสถานการณ์ แตกต่างกันเมื่อเทียบกับแบบจำลองสถานการณ์อย่างเดี่ยว

โอเลนเนอร์, เอ็ดแมน และคิตด์ (Ollerenhaw, Aidman and Kidd, 1997) ได้ศึกษาการใช้ภาพและข้อความเพื่อช่วยในการเรียนรู้ โดยทดสอบความรู้ที่มีอยู่ก่อนและแบบการเรียนที่มีอิทธิพลของผลลัพธ์ โดยการใช้คอมพิวเตอร์มีมิติเดียว จำลองสถานการณ์เปรียบเทียบกับ การเรียนด้วยข้อความอย่างเดี่ยว ข้อความประกอบภาพ ข้อความประกอบภาพลำดับขั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 81 คน แบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความรู้มาก่อนต่ำ (Low Prior Knowledge) กับกลุ่มที่มีความรู้มาก่อนสูง (High Prior Knowledge) จากนั้นทำการทดลองด้วยเงื่อนไขแตกต่างกัน 4 อย่าง คือ

1. การเรียนแบบข้อความอย่างเดี่ยว (Text Alone) จำนวน 21 คน
2. การเรียนด้วยข้อความประกอบแผนภาพสัญลักษณ์บางส่วน (Text+Diagram Labeling Parts) จำนวน 20 คน
3. การเรียนด้วยข้อความประกอบแผนภาพสัญลักษณ์กระทำเป็นขั้น (Text+Diagram Labeling Operating Stage) จำนวน 20 คน
4. การเรียนด้วยข้อความกับคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์สัญลักษณ์บางส่วนและกระทำเป็นขั้น (Text+Computer Simulation Labeling Parts & Operating Stages) จำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความเข้าใจจากการเรียนด้วยเงื่อนไขแตกต่าง 4 แบบ ให้ผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ช่วยให้เข้าใจได้ดีกว่าเงื่อนไขแบบอื่น ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเงื่อนไขการเรียนกับความรู้ที่มีมาก่อน และที่น่าสนใจคือคะแนนความเข้าใจระหว่างผู้ที่มีความรู้มาก่อนสูงและต่ำ เมื่อเรียนโดยใช้ข้อความและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำลองสถานการณ์สัญลักษณ์บางส่วนและกระทำเป็นขั้น ให้ผลไม่แตกต่างกัน

เดนาร์ดู (Denado, 1994) ได้ศึกษาการจำลองสถานการณ์ในการสอนวิทยาการคอมพิวเตอร์โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์การแบ่งการศึกษาเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่หนึ่ง กำหนดขอบเขตพื้นที่การสอนระดับอุดมศึกษา การวิจัยเน้นจุดเด่นที่หลากหลายรวมถึงการปฏิบัติของผู้เรียน, เจตคติ, การรับรู้ และระดับความสามารถที่แตกต่างของผู้เรียน นำผลมารวมกัน

ส่วนที่สอง รวบรวมการออกแบบการสอนของคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ และกำหนดขอบเขต ครอบคลุมคำชี้แจง กระบวนการค้นพบ ความถูกต้อง การป้อนกลับ การออกแบบหน้าจอ การควบคุมโดยผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน การแบ่งสาขาในการฝึก การประเมินความสามารถ สิ่งที่เป็นภาระของผู้ใช้ การประเมินการผลิต กำหนดตัวอย่างของหลักการเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ในการออกแบบสถานการณ์จำลอง 3 แบบ ในการสอนวิชาสถาปัตยกรรมภายในคอมพิวเตอร์ การจำลองสถานการณ์สามแบบใช้ศึกษาผลของเจตคติและความรู้ของผู้เรียนจากกลุ่มที่มีความรู้ต่างกัน 3 กลุ่ม

ส่วนที่สาม รายงานผลการศึกษานักเรียนที่มีความรู้ในแนวคิดสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง กลาง และต่ำ ได้ใช้การจำลองสถานการณ์สนับสนุนการสอนต่อเนื่อง ขณะที่ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน เมื่อทำการทดสอบหลังการเรียนหรือประเมินการโปรแกรมปรากฏว่าไม่แตกต่างกัน ขณะที่พบว่าแตกต่างกันระหว่างระดับรู้ที่มีมาก่อนกับความรู้หลังเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่มีความรู้ต่ำความรู้ขณะที่นักเรียนเข้าไปสู่สถานการณ์การเรียนไม่มีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวกับความสามารถที่ได้รับของผู้เรียน โดยเฉพาะถ้าเรียงลำดับการแทรกซ้อน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์แสดงให้เห็นว่าการจำลองสถานการณ์มีผลอย่างมากในการทำให้ผู้เรียนมีความเท่าเทียมกัน ไม่สนใจความไม่เท่าเทียมกันที่มีอยู่ก่อน อาจจะเป็นประโยชน์มากกับผู้เรียนที่มีความรู้น้อย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้มาก

เจตคติในการใช้การจำลองสถานการณ์ทำให้การศึกษาศาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เป็นรูปธรรมมากขึ้น ขณะที่นักเรียนกล่าวว่า สามารถเรียนแนวคิดได้โดยไม่มีจำลองสถานการณ์ แต่ในส่วนนี้ ทำให้พวกเขามีความเข้าใจได้ลึกซึ้งได้ด้วยตนเอง และให้ข้อเสนอแนะบางอย่างในการออกแบบว่าควรกำหนดและมีการให้คำแนะนำโดยไม่รบกวนอย่างต่อเนื่องในการใช้

ไลย์เบอร์ (Lieber, 1996) ได้ทำการศึกษาบทบาทของความหมายในการแปลภาพและข้อความขณะป้อนกลับระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ ขณะการป้อนกลับด้วยเนื้อหาที่มีมากและมีความหมายกว้าง เนื้อหาที่ใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เป็นเรื่องกฎการเคลื่อนที่ เพื่อหาการค้นพบเบื้องต้นโดยการให้เนื้อหาสองแบบคือ

แบบมีความหมาย (Meaningful) กับแบบตามความพอใจ (Arbitrary) ในการจำลองสถานการณ์โดยใช้ข้อความแบบมีความหมาย ได้ออกแบบเหมือนสนามกอล์ฟขนาดเล็ก ส่วนการใช้ข้อความแบบตามความพอใจจะไม่มีการจัดระเบียบเนื้อหา มีการทดสอบผลก่อนและหลังการทดสอบทดสอบคะแนนจากเกม การมีปฏิสัมพันธ์และอุปสรรคในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ของข้อความแบบมีความหมายกับแบบตามความพอใจ โดยคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน ประสิทธิภาพของการจำลองสถานการณ์ในการค้นพบมีความแตกต่างกันระหว่างแบบที่มีการป้อนกลับกับแบบที่ไม่มีการป้อนกลับ วิชาที่มีเนื้อหาสมบูรณ์การใช้เวลาในการเล่นเกมน้อย มีอุปสรรคน้อยถ้ามีการป้อนกลับด้วยภาพ ในบางวิชาปฏิสัมพันธ์น้อย โดยดูจากการใช้เมาส์คลิกเพื่อการป้อนกลับด้วยภาพ

ซุก (Sook, 1995) ได้ทำการศึกษาคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อสร้างกรอบความคิดในการสอนเพื่อเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเกรด 5 ของโรงเรียนเอกชน ในเมืองแคมเปญ มลรัฐอิลลินอยส์ จำนวน 25 คน ทุกคนมีประสบการณ์ในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมาแล้ว นำนักเรียนมาเรียนด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์มีการทดสอบการคิดทั้งก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อสำรวจเจตคติของผู้เรียน พบว่า เจตคติต่อโปรแกรมอยู่ในระดับดี และทุกคนชอบที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ ซึ่งต่อมา ซุก (Sook, 1996) ได้ศึกษาผลของการจัดระเบียบความรู้ก่อนเรียนของนักเรียนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ เพื่อหาประสิทธิภาพที่แตกต่างกันของการจัดระเบียบความรู้ก่อน (Advance Organizer) ของระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน โดยศึกษาการจัดระเบียบความรู้ก่อนกับการไม่มีการจัดระเบียบความรู้ในคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์จะให้ผลแตกต่างกันหรือไม่อายุของผู้เรียนมีผลต่อระดับการเรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างไร และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดระเบียบการเรียนรู้ก่อนกับอายุของผู้เรียนหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา เกรด 5,6 และ 7 ชั้นละ 22 คน รวม 66 คน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 11 คน ใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2x3 factorial โดยมีการจัดระเบียบการเรียนรู้ก่อนกับการไม่มีการจัดระเบียบความรู้ก่อน และระดับการศึกษา 3 ระดับคือ 5,6,7 ทุกกลุ่มศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยมีการจัดระเบียบความรู้ก่อนกับแบบไม่มีการจัดระเบียบความรู้ก่อน มีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่มีการจัดระเบียบความรู้ก่อนมีคะแนนสูงกว่าแบบไม่มีการจัดระเบียบความรู้ ส่วนนักเรียนที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันก็มีผลการเรียนรู้แตกต่างกัน เรียงตามลำดับคือ เกรด 7,6 และ เกรด 5 ไม่พบความสัมพันธ์

ระหว่างการจัดระเบียบความรู้มาก่อนกับอายุผู้เรียน ประสิทธิภาพของการจัดระเบียบความรู้มาก่อนไม่เป็นเงื่อนไขกับอายุของผู้เรียน

ลี และเซีย (Lee and Chia, 1997) ได้ทำการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ทดลองสอนในเรื่อง ระบบเลขเซอร์มัลติแชนแนล กับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ในการคำนวณวงจรไฟฟ้าบนคอมพิวเตอร์ และเปรียบเทียบกับประสบการณ์ในแบบเดิมที่เคยทำ เพื่อช่วยให้นักศึกษาเข้าใจลำดับขั้นของระบบเลขเซอร์มัลติแชนแนล โดยการใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์และคำนวณผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยช่วงแรกจะใช้คำถามง่าย ๆ ในการประยุกต์ใช้กฎของเคอร์ชอฟแก่สมการทางไฟฟ้า ให้ความเวลาในการคิดอย่างอิสระ การคำนวณเริ่มจากง่ายและพัฒนาขึ้นไป ผลการทดลองพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เป็นประโยชน์ในการประยุกต์และวิเคราะห์วงจรที่มีความซับซ้อน ช่วยทำให้เกิดมโนทัศน์และประสบการณ์จริง ในสิ่งที่ไม่สามารถทดลองได้ด้วยเครื่องมือทั่วไป

ดอบสัน, ฮิลล์ และเทอร์เนอร์ (Dobson, Hill and Turner, 1995) ได้ศึกษาการประเมินผลการทดลองสอนโดยการทดลองอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เปรียบเทียบกับการทดลองในห้องปฏิบัติการทดลองด้วยอุปกรณ์ภายในห้องทดลองจริง และศึกษาการตอบสนองของผู้เรียนในการใช้วิธีจำลองสถานการณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 - 2 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยชาร์แทมตัน ที่เรียนวิชาปฏิบัติการออกแอมป์ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจำนวน 14 คน ให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มทดลองที่สองเรียนจากการใช้อุปกรณ์จริงตามปกติ จำนวน 50 คนผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ใช้การทดลองปฏิบัติกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการชอบคอมพิวเตอร์กับการเปลี่ยนไปใช้คอมพิวเตอร์แทนการทดลองจริง แต่มีเจตคติในทางที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้ตั้งใจในการทดลองกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างในเรื่องของเวลา โดยกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์เห็นว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้เร็วขึ้นและเห็นว่าการทดลองด้วยคอมพิวเตอร์ง่ายกว่ากลุ่มที่ทดลองอุปกรณ์จริงในห้องปฏิบัติการ นักศึกษาเห็นว่าการทดลองด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้ไม่วิตกกังวลในขณะที่ทำการทดลองที่กลัวว่าจะเกิดความเสียหายและคอมพิวเตอร์ก็ให้ผลการทดลองที่เหมือนจริง

เอ็ดเวิร์ด (Edwaed, 1997) ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติในห้องทดลอง โดยการวิจัยได้นำคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ไปใช้โดย เชื่อว่าผลการทดลองจะทำให้เข้าใจความเกี่ยวข้องกันระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ โดยแบ่งกลุ่ม ตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มทดลอง 28 คน เรียนด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ กลุ่ม ควบคุม 28 คนเรียนจากการทดลอง พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์มีความสามารถดีกว่ากลุ่มควบคุม และเห็นว่าการจำลองสถานการณ์ในห้องปฏิบัติการเป็น ประโยชน์และง่ายต่อการฝึก แต่จะไม่มีผลอย่างเต็มที่เท่ากับการฝึกจริงในสถานการณ์จริง แต่ก็เหมาะสำหรับผู้เรียนที่เริ่มต้นเพราะการจำลองสถานการณ์จะสร้างประสบการณ์ก่อนไปเจอ สถานการณ์จริง

โชน(Shon, 1997) ได้ทำการวิจัยเพื่อรวมทฤษฎีการสอนสำหรับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ของเหตุผลในการสอนโดยการทดสอบการทดลองของตัวอย่างการสอนที่ผ่านมา วิธีการที่ใช้ในการรวมทฤษฎีโดยใช้การสืบค้นและปรับปรุง ทฤษฎีที่มีพื้นฐานบนหลักการของเหตุผลในวิชาฟิสิกส์ โดยผลที่จะได้ได้เป็นทฤษฎีการสอนสำหรับการออกแบบคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เป็นการทดลองโดยมีการสังเกตและการสัมภาษณ์ นักเรียนระดับมัธยมปลาย ในเกาหลีที่ใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ในการเรียน โดยสรุปผลการวิจัยเสนอทฤษฎีที่จะทำให้การใช้เครื่องมือออกแบบได้ดี ถ้าปรับปรุงดังต่อไปนี้

1. สรุปการนำเสนอในตอนท้ายของการสอน
2. การปฏิบัติสำหรับงานที่ง่าย กำหนดสิ่งที่คาดหวังไปสู่ประสบการณ์ที่จะได้ ให้มีตัวเลือก ในการปฏิบัติหลากหลาย รวมทั้งการแยกสาขาของสถานการณ์ไปสู่ผลลัพธ์ที่ทำให้นักเรียนพึงพอใจในการเรียนและกำหนดให้ยากกว่าระดับที่ปฏิบัติ
3. การป้อนกลับสำหรับการปฏิบัติงานง่าย ๆ กำหนดให้มีการป้อนกลับข้อมูลอย่างเพียงพอ ดีกว่าการป้อนกลับโดยธรรมชาติ
4. วิธีการค้นพบกับวิธีการชี้แจง กำหนดการเข้าถึงการอธิบายในกรณีนี้ประสบการณ์ ผู้เรียนยากในการหาความสัมพันธ์ของเหตุผล

5. รูปแบบการอธิบายเพื่อช่วยความเข้าใจของผู้เรียน กำหนดให้เห็นภาพหลากหลาย เป็นรูปที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน แสดงการเปลี่ยนแปลงในความสัมพันธ์ของหลักการ ทำให้การสอน มีปฏิสัมพันธ์ให้มากโดยการกำหนดสัญลักษณ์ไอคอนให้เพียงพอให้สามารถควบคุมได้อย่างคล่องแคล่วโดยผู้เรียน ถ้าการอธิบายหรือการสรุปสู่การนำเสนอ ใช้รูปแบบการนำเสนอหลายแบบพร้อม ๆ กัน เพื่อช่วยความเข้าใจ

6. การจูงใจ การใช้เสียงช่วยให้น่าสนใจและเป็นคุณสมบัติหนึ่งที่ผู้เรียนชอบ

ฉะนั้นการสร้างสถานการณ์จำลองไว้ท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้คิด ได้ตัดสินใจด้วยตัวของตัวเอง ไม่กลัวปัญหาที่จะเกิดขึ้นจากการตัดสินใจผิดพลาด และผู้เรียนจะมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าที่เรียนด้วย บทเรียน ที่ไม่มีสถานการณ์จำลองประกอบ