



### ประวัติคอมพิวเตอร์

ในปี ค.ศ. ๑๖๔๒ นักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อ บลาซี พาสคาล (Blaise Pascal) ได้สร้างเครื่องบวกเลขขั้นต้นหนึ่ง ซึ่งเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่า เครื่องคิดเลขของพาสคาล (Pascal's Machine) เครื่องบวกเลขนี้ถือเป็นรากฐานของการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ในระยะต่อมา แต่ลักษณะของเครื่องไม่สะดวกหรือเหมาะที่จะนำมาใช้ ทั้งนี้เพราะเป็นเครื่องที่ค้นพบขึ้นใหม่ย่อมต้องมีข้อบกพร่องสนองประโยชน์ให้สอยได้ไม่เต็มที่

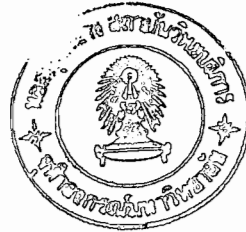
ต่อจากนั้นก็มิ่ววิวัฒนาการของเครื่องคิดเลขในรูปต่าง ๆ อีกมากมาย จนกระทั่งในปี ค.ศ. ๑๘๒๒ ชาวอังกฤษชื่อ ชาลส์ บาบเบจ (Charles Babbage) ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้น ซึ่งคล้ายกับเครื่องในยุคปัจจุบัน แต่ระบบการทำงานเป็นกลไกโดยใช้เฟืองทด ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ที่ทำงานโดยใช้ไฟฟ้า ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอย่างใดจริงจะมีขึ้นหลังจากที่เขาได้เสียชีวิตไปแล้วก็ตาม แต่หลักการบางอย่างก็เป็นของبابเบจนั่นเอง

ในปี ค.ศ. ๑๙๓๗ - ๑๙๔๔ โฮวาร์ด ไอเกน (Howard H. Aiken) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดก็ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยได้รับความสนับสนุนและร่วมมือจากบริษัท ไอบีเอ็ม ได้สร้างเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกขึ้น คือ เครื่องมาร์ค-วัน (Mark - I) ประกอบด้วยเครื่องบวกเลขและเครื่องคำนวณตั้งโต๊ะ ๗๕ เครื่อง ซึ่งทั้งหมดนี้ถูกควบคุมด้วยคำสั่งซึ่งเจาะลงบนแผ่นกระดาษ การบวกหรือลบครั้งหนึ่ง ๆ สามารถทำได้ในเวลาสามส่วนสิบวินาที เมื่อสร้างเสร็จแล้วก็ถูกนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในสงครามโลกครั้งที่ ๒ โดยนาวิกเรืออเมริกา ถึงแม้ว่า มาร์ค-วัน จะถือเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกก็ตาม แต่กลไกบางอย่างก็ยังไม่ได้ใช้ไฟฟ้า จึงถือว่าเป็น

เพียงคอมพิวเตอร์ระบบกลไกเท่านั้น

ขณะเดียวกับเครื่องมาร์ค-วัน กำลังสร้างอยู่นั้น ที่มหาวิทยาลัย เพนซิลวาเนีย ศาสตราจารย์ เจ.พี.อีเกิร์ต (J.P. Eckert) และศาสตราจารย์ มัชลิ (J.W. Mauchly) ก็ได้ช่วยกันสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นอีกเครื่องหนึ่ง ชื่อ เอ็นนิแอค ซึ่งประกอบด้วยหลอดไฟ ๑๘,๐๐๐ หลอด อยู่ในห้องกว้าง ๒๐ ฟุต ยาว ๔๐ ฟุต ทำงานโดยใช้หลอดไฟฟอสฟอโรกราฟีช่วยในการคำนวณ จึงถือกันว่า เครื่องนี้เป็นคอมพิวเตอร์เครื่องแรกในโลกที่ทำงานโดยใช้ไฟฟ้าทุกส่วน หลังจากนั้นศาสตราจารย์ทั้งสองก็ได้ออกมาดำเนินการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาอีก เครื่องหนึ่ง โดยมีนายทุนหนุนหลัง การค้นคว้าได้เจริญมาตลอดเวลาในนามของ ยูนิแวก (UNIVAC) แต่การดำเนินงานต้องหยุดชะงักลงเนื่องจากการขาดเงินอุดหนุน ประกอบกับราคาที่ตั้งสร้างเครื่องนั้นสูงกว่าราคาจำหน่ายที่ตกลงไว้ในสัญญา จึงจำเป็นต้องโอนกิจการทั้งหมดไปรวมกับบริษัทเรมิงตัน แรนต์ (Remington Rand)

สำหรับไมโครคอมพิวเตอร์นั้นเริ่มจากต้น ค.ศ. ๑๙๖๐ เป็นต้นมา เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์สามารถแยกส่วนวงจรซึ่งมีทรานซิสเตอร์จำนวน ๑,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐ ตัว ลงให้อยู่ในแผ่นซิลิกอนขนาดหนึ่ง ตารางมิลลิเมตรได้ และการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ ตลอดเวลาทำให้เกิดวงจรรวมที่เรียกว่าไอซี (IC) ชนิดหนึ่งเรียกว่าไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) เข้ามาสู่วงการอุตสาหกรรมเมื่อราว ค.ศ. ๑๙๗๑ โดยบริษัทอินเทล (Intel) แห่งสหรัฐอเมริกา ความสามารถที่เด่นของไมโครโปรเซสเซอร์อยู่ตรงที่เมื่อค่อรวมกับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่นอีกเพียงไม่กี่ชิ้นก็สามารถทำงานตามคำสั่งที่มนุษย์ป้อนให้ได้ คำสั่งในที่นี้ก็คือที่เรียกกันว่าภาษาคอมพิวเตอร์ ไมโครโปรเซสเซอร์เมื่อนำมาค่อกับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่นเป็นอุปกรณ์ทั้งกล่าวข้างต้นจนสามารถค่อรับคำสั่งจากมนุษย์ได้เช่น สามารถรับคำสั่งจากคีย์บอร์ด และแสดงผลข้อมูลออกที่จอภาพโทรทัศน์ได้ อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ เรียกรวมกันว่า ไมโครคอมพิวเตอร์



## ประวัติการพัฒนาไมโครคอมพิวเตอร์

การกำเนิดของไมโครโปรเซสเซอร์เริ่มเมื่อ ค.ศ. ๑๙๖๕ ขณะที่ตลาดเครื่องคิดเลขอิเล็กทรอนิกส์กำลังแข่งขันกันอยู่นั้น บริษัทที่ญี่ปุ่นแห่งหนึ่งชื่อ บิซิคอม (Busicom) ได้ว่าจ้างให้บริษัทอินเทลแห่งสหรัฐอเมริกา ให้ออกแบบและผลิตชิ้นส่วนไอซี เพื่อใช้ประกอบเครื่องคิดเลขสมรรถนะสูงหลังจากศึกษาความต้องการของลูกค้าแล้ว นักวิจัยและนักออกแบบของอินเทลสรุปว่าหากใช้ปรัชญาการออกแบบในขณะนั้นแล้วความสลับซับซ้อนด้านชิ้นส่วนและอุปกรณ์จะมากจนเกินไป จึงเปลี่ยนปรัชญาใหม่ว่าต้องการลดความซับซ้อนของอุปกรณ์และตะขอยกขึ้นเพิ่มเติมสมรรถนะด้านซอฟต์แวร์ เพื่อให้ใช้งานด้านอื่นได้ด้วยนอกเหนือจากใช้คิดเลข ผลลัพธ์ที่ได้คือไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ ๔๐๐๔ ทำงานร่วมกับหน่วยความจำประกอบกันเป็นไมโครคอมพิวเตอร์อย่างง่ายชื่อ เอ็มซีเอส - ๘ นอกเหนือจากผลิตให้แก่บริษัทบิซิคอมผู้ว่าจ้างแล้วบริษัทอินเทลยังได้รับอนุญาตให้ผลิตจำหน่ายแก่ลูกค้าทั่วไปด้วย ใน ค.ศ. ๑๙๗๑ ไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด ๘ บิต เบอร์ ๘๐๐๘ ออกสู่ตลาดไมโครโปรเซสเซอร์ทั้งสองชนิดนี้นับเป็นรุ่นแรก จากประสบการณ์ที่เริ่มมีมากขึ้นอินเทลได้ปรับโครงสร้างภายในของไมโครโปรเซสเซอร์และผลิตเบอร์ ๘๐๘๐ ออกสู่ตลาดนับเป็นรุ่นที่ ๒ มีสมรรถนะที่สูงกว่ารุ่นแรกมากเช่น สามารถบังคับตำแหน่งความจำได้ถึง ๖๔ ตำแหน่ง การที่ไมโครคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ย่อมเป็นที่แน่ชัดว่ามีตลาดรอรับอย่างกว้างขวางด้วยเหตุนี้ บริษัทไมโครโรลา เริ่มเข้าสู่การผลิตไมโครโปรเซสเซอร์โดยออกรุ่น ๖๘๐๐ ในปี ค.ศ. ๑๙๗๔ จากนั้นบริษัทไซล็อก (Zilog) ก็ผลิตไมโครโปรเซสเซอร์ แซก-๘๐ (Z-80) ออกจำหน่ายอินเทลจึงพยายามรักษาความเป็นผู้นำโดยการผลิตรุ่น ๘๐๘๕ ให้มีสมรรถนะที่สูงขึ้นอีก รุ่นที่สามของไมโครโปรเซสเซอร์ เริ่มราว ค.ศ. ๑๙๗๕ เมื่อเข้าสู่ยุคไมโครโปรเซสเซอร์ รุ่น ๑๖ บิต เช่น ๘๐๘๘ ของอินเทล และ ๖๘๐๙ ของไมโครโรลา โดยจะรับส่งข้อมูลครั้งละ ๘ บิต แต่การคำนวณและประมวลผลภายในไมโครโปรเซสเซอร์ใช้ ๑๖ บิต นอกจากนั้นก็มี ๘๐๘๖ ของอินเทลที่ได้รับความนิยมและมีผู้นำไปประกอบเป็นไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น ๑๖ บิต ออกจำหน่ายสามารถบังคับตำแหน่ง

ความจำได้ถึงหนึ่งล้านตำแหน่ง

ปัจจุบันบริษัททั้งหลายเริ่มแข่งขันกันเข้าสู่ยุคที่สี่ของไมโครโปรเซสเซอร์ เป็นรุ่น ๓๒ บิต เช่น แลมเอกซ์ ๔๓๒ (LAP X ๔๓๒) ของอินเทล ซึ่งมี ทรานซิสเตอร์ราว ๒๐๐,๐๐๐ ตัว ทำงานในอัตราความเร็ว ๒ ล้าน คำสั่งต่อวินาที

ความหมายของคอมพิวเตอร์

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์หมายถึง สมอกลอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับคำสั่ง ข่าวสาร หรือข้อมูลที่เราย้ายทอดให้ และเก็บคำสั่ง ข่าวสาร หรือข้อมูลเหล่านั้นไว้ในหน่วยความจำ ทั้งยังสามารถคำนวณหรือเปลี่ยนแปลงข่าวสารหรือข้อมูลตามคำสั่งที่ให้ควบคุมไว้ซึ่งเรียกว่าการประมวลผล แล้วถ่ายทอดผลลัพธ์ออกมาในลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

องค์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์

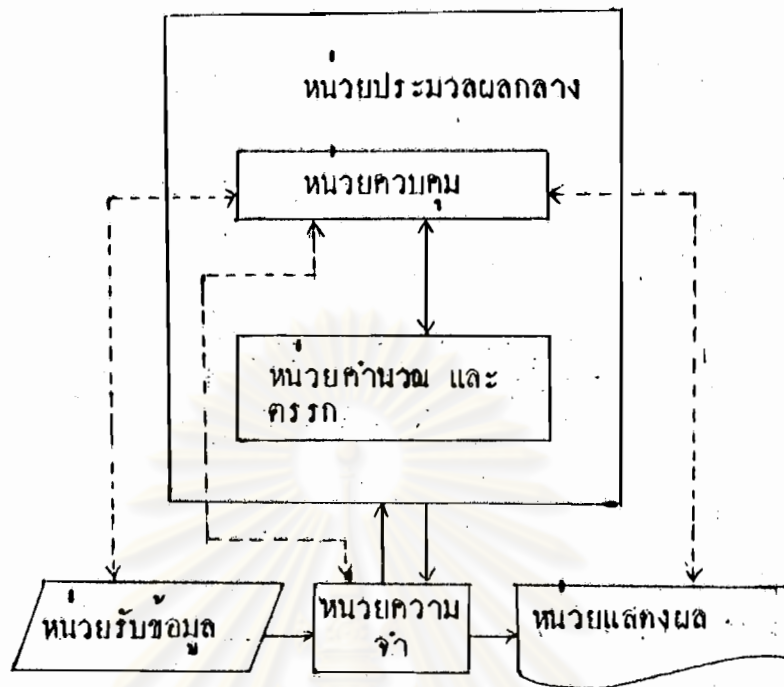
๑. ฮาร์ดแวร์ หมายถึง อุปกรณ์และตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถจับต้องได้ เช่น แป้นพิมพ์คีย์บอร์ด เครื่องอ่านคิสเกต จอภาพ เครื่องพิมพ์ กระดาษคีย์บอร์ด

๒. ซอฟต์แวร์ หมายถึง คำสั่งที่เราป้อนเข้าไปเพื่อบังคับการทำงานของเครื่องให้เป็นไปตามที่เราต้องการ เช่น ชุดคำสั่งของงานหรือที่เราเรียกว่าโปรแกรม

ส่วนประกอบพื้นฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์โดยทั่ว ๆ ไป จะมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ ๔ ส่วนคือ

๑. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
๒. หน่วยความจำ (Memory or Storage)
๓. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processor Unit - CPU)
๔. หน่วยแสดงผล (Output Unit)



๑. หน่วยรับข้อมูล ทำหน้าที่รับคำสั่งงานและข้อมูลเพื่อส่งผ่านไปยังหน่วยความจำ ซึ่งถูกควบคุมโดยหน่วยควบคุม สำหรับหน่วยรับข้อมูลสามารถรับข้อมูลได้หลายทาง หน่วยรับข้อมูลที่สำคัญได้แก่เครื่องอ่านคิสเกต แป้นพิมพ์คิก เครื่องอ่านบัตรเจาะรู

๒. หน่วยความจำสามารถแบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือ

๒.๑ หน่วยความจำหลัก ทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสามารถเรียกใช้ไต่ทันที หน่วยความจำหลักแบ่งออกเป็น ๒ ส่วนคือ

ก. แรม (RAM) เป็นส่วนที่เก็บคำสั่งชั่วคราวในขณะที่กำลังเขียนหรือส่งผ่านมาจากหน่วยความจำอื่น ๆ ซึ่งเมื่อปิดเครื่องแล้วข้อมูลที่เก็บไว้ในส่วนความจำนี้จะถูกลบหายไป โดยปกติส่วนความจำนี้จะใช้กล่าวถึงขนาดความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ควาย เช่น 16 เคไบต์ , 64 เคไบต์ เป็นต้น

ข. รอม (ROM) เป็นส่วนที่เก็บคำสั่งที่เราใช้เป็นประจำ ถึงแม้จะปิดเครื่องแล้วคำสั่งเหล่านี้ก็ไม่หายไป โปรแกรมหรือคำสั่งที่เราใส่เข้าไปในส่วนความจำนี้จะเรียกว่า เฟิร์มแวร์ (Firmware)



๒.๒ หน่วยความจำสำรอง เป็นหน่วยความจำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูลหรือคำสั่งงานจึงต้องอาศัยหน่วยความจำสำรองมาช่วยจำไว้แก่ แอ็นคิสเกต เทปแม่เหล็ก จานแม่เหล็ก เป็นต้น

๓. หน่วยประมวลผลกลาง แบ่งเป็น ๒ หน่วยย่อย คือ

๓.๑ หน่วยคำนวณและตรรก ทำหน้าที่รับข้อมูลและคำสั่งจากหน่วยความจำภายใต้คำสั่งของหน่วยควบคุมเพื่อนำมาคำนวณผลหรือเปรียบเทียบแล้วส่งผลกลับไปเก็บไว้ที่หน่วยความจำ เพื่อรอคำสั่งจากหน่วยควบคุม

๓.๒ หน่วยควบคุมทำหน้าที่ควบคุมการทำงานทั้งหมดในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยคำสั่งในโปรแกรม เช่น ควบคุมว่าเมื่อไรควรจะให้หน่วยไหนทำอะไร หรือให้เอาข้อมูลเข้าไปคำนวณ ประมวลผลที่หน่วยประมวลผล เป็นต้น

๔. หน่วยแสดงผล ทำหน้าที่แสดงผลของการประมวลผลโดยนำออกมาจากหน่วยความจำแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นได้ในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่ต้องการ เช่น แสดงทางจอภาพ (CRT) กระดาษค่อเนื่อง เป็นต้น

ภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น ๒ ประเภทคือ

๑. ภาษาเครื่องหรือภาษาคำ คือภาษาที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้โดยตรงแต่มนุษย์ไม่สามารถเข้าใจได้ทันทีเหมือนภาษาที่ใช้อยู่กัน เพราะส่วนใหญ่มักใช้รหัสเป็นภาษาในการติดต่อกัน

๒. ภาษาหนังสือหรือภาษาสูง คือภาษาที่มนุษย์คิดค้นขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกและเป็นประโยชน์ในการใช้งานในค่านต่าง ๆ เช่น ภาษาโฟแทรน

(FORTRAN) โคบอล (COBOL) ปาสคาล (PASCAL) เบสิก (BASIC) โลโก (LOGO) เป็นต้น

## บทบาทของคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

สมชาย ทยานยง (๒๕๒๗ : ๒๘) กล่าวถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาว่า คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาททางการศึกษาตั้งแต่แรกเริ่มของการเกิดคอมพิวเตอร์ขึ้นมาในโลกคอมพิวเตอร์ได้เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในค่านต่าง ๆ เป็นจำนวนมากและถ้าเราพิจารณาอย่างถ่องแท้เราจะเห็นว่าคอมพิวเตอร์สามารถนำมาพัฒนาช่วยในการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง คอมพิวเตอร์จะมีบทบาทเข้ามาช่วยทำให้ระบบการศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขไปในทางที่ดีขึ้น แนวทางการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในระบบการศึกษาแบ่งได้เป็น ๒ แนวทางใหญ่ ๆ คือ

๑. การเรียนการสอนตามวิชาการทางค่านคอมพิวเตอร์ คือ สอนให้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สอนวิธีสร้างซ่อมเครื่อง สอนการออกแบบระบบงานเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์

๒. การเรียนการสอนเพื่อใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือคือ การเรียนการสอนที่เน้นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยงานในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ แบบ คือ

๒.๑ คอมพิวเตอร์ช่วยงาน เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ทำการบ้านตามที่คุณสอนได้กำหนดให้ ผู้สอนจะต้องเตรียมวิธีการในการใช้งานไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการใช้บทเรียนได้ตามความต้องการ การเรียนแบบนี้จะทำให้ผู้เรียนได้สนใจค่านการตีความวิเคราะห์ปัญหาและการตัดสินใจ ลักษณะแบบนี้จะสร้างให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในทางปฏิบัติเพิ่มพูนความสามารถและรับผิดชอบได้มากขึ้น เนื่องจากทุกขณะจะต้องทำเองโดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะบันทึกผลการทำงานของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

๒.๒ คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนโดยที่ผู้สอน สอนบางส่วนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางส่วน หรืออีกลักษณะหนึ่งคือผู้สอน สอนทั้งหมด คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องช่วยเพิ่มเติมทดสอบความเข้าใจจากการที่ผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือทำบทเรียนค่าน ๆ เหล่านี้ เครื่องจะบันทึกพฤติกรรมติดตามความเข้าใจ หากผู้เรียนไม่เข้าใจส่วนใดที่ทำไม่ถูกเครื่องจะมีการแนะนำในรูปแบบค่าน ๆ ซึ่งเพิ่มความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างมาก ลักษณะการเรียนการสอน





เคลื่อนไหวบนจอก็สามารถจะทำได้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยการ  
สอนวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้เริ่มมีตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๙๐๐ (สมชาย  
ทยานยง ๒๕๒๑ : ๕-๑๖) อ้างถึงในประสิทธิ์ สารภี ๒๕๒๒ : ๒๐) ในสมัยแรก ๆ  
นั้นคอมพิวเตอร์ทำงานได้ช้าและมีราคาแพง แต่ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ทำงานได้เร็ว  
กว่าเดิมมากและมีราคาถูกลงทุกที เมื่อปี ค.ศ. ๑๙๖๕ การทำงานชิ้นหนึ่งที่ใช้  
คอมพิวเตอร์คิดเป็นเงิน ๒๕ บาท ในปัจจุบันจะใช้เงินเพียง ๕ สตางค์ (สมชาย ทยานยง  
๒๕๒๑ : ๕-๑๖) อ้างถึงในประสิทธิ์ สารภี ๒๕๒๒ : ๒๐) ทั้งที่เครื่องมือค่าแรงในการ  
จ้างผู้สอนและวัสดุอุปกรณ์การสอนอื่น ๆ มีราคาสูงขึ้น จึงทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
มีความหมายมากขึ้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับได้ว่าเป็นเครื่องช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดใน  
บรรดาเครื่องช่วยสอนด้วยกัน ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้แทบทุกอย่าง  
ขึ้นกับว่าเราจะทำโปรแกรมไว้อย่างไร ในด้านการสอนคอมพิวเตอร์สามารถสอนได้  
อย่างมีประสิทธิภาพ ทุกสาขาวิชาในอนาคตนักเรียนจะใช้ห้องทดลองน้อยลง เพียงแค่  
เข้าไปทดลองขั้นพื้นฐานให้ทราบความเป็นไปจริง ๆ ว่าเป็นอย่างไร จากนั้นก็ทดลอง  
ใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย เวลา และปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการ  
ทดลองด้วย นักการศึกษาชั้นนำคาดว่าในยุคถัดไปทุก ๆ คนก็สามารถเป็นนักศึกษาก็  
โดยเรียนกับเครื่องคิดค้กับคอมพิวเตอร์ที่บ้าน ซึ่งคล้ายกับเครื่องรับโทรทัศน์ในปัจจุบัน  
นี้ เด็ก ๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนทักษะขั้นพื้นฐานต่าง ๆ และทดสอบความสามารถ  
ต่าง ๆ ที่บ้านของเขาเอง โดยสามารถเลือกเรียนกับคอมพิวเตอร์ได้ทุกเรื่องและ  
ผ่านบทเรียนต่าง ๆ ด้วยอัตราการเรียนรู้ของเขาเอง (Charles ๑๙๗๘ :  
อ้างถึงในประสิทธิ์ สารภี ๒๕๒๒ : ๒๑)

ลักษณะการเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักเรียนจะมานั่งหน้าเครื่อง และเริ่มคิดค้กับคอมพิวเตอร์โดยใช้รหัสผ่าน  
คอมพิวเตอร์จะส่งข้อความปรากฏบนจอภาพว่านักเรียนคนนั้นมีสิทธิ์จะเรียนหรือไม่

วิชาอะไร ต่อไปนักเรียนก็จะเลือกวิชาเรียนคอมพิวเตอร์ก็จะตรวจดูว่าเรียนไปถึงไหนแล้ว จากนั้นก็จะสอนต่อไปโดยวิธีการ เสนอบทเรียน ตามปัญหา เมื่อนักเรียนตอบแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะตรวจสอบว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร ถ้าตอบผิดคอมพิวเตอร์จะเตือนและ เสนอแนะแนวทางแก้ปัญหานั้น จากนั้นคอมพิวเตอร์จะพิจารณาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนเท่าที่ผ่านมาว่าจะ เสนอบทเรียนอะไรต่อไปและใช้วิธีการสอนแบบไหน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์สามารถทดสอบและ เก็บคะแนนการทดสอบของนักเรียนได้ และสามารถตรวจไคว่านักเรียนใช้เวลาเรียน หรือตอบคำถามนานเท่าใด บางคำถามนักเรียนจะต้องตอบภายในเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นจะไม่ได้คะแนน แบบฝึกหัดหรือปัญหาทั้งกล่าว แม้จะเป็นปัญหาแบบเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์จะมีวิธีการ เสนอคำถามต่าง ๆ กันทำให้นักเรียนไม่สามารถลอกกันได้ เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งครูผู้สอนก็อาจถามคอมพิวเตอร์ เพื่อคะแนนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อทราบว่านักเรียนพัฒนาตนเองขึ้นมาหรือไม่ นักเรียนคนไหนพัฒนาช้าครูก็เรียกนักเรียนคนนั้นมาสอบถามว่ามีปัญหาอะไรบ้าง บางทีปัญหาอาจเกิดจากโปรแกรมการสอนที่ทำไว้บกพร่อง ก็จะได้รับการปรับปรุงต่อไป แต่ถ้า เป็นปัญหาที่เกิดจากตัวนักเรียนเอง ครูก็จะอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม เป็นการช่วยเหลือนักเรียนเป็นกรณีพิเศษ

วิธีสอนแบบต่าง ๆ

ปัญหาที่สำคัญมากของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ยังไม่มีความคืบหน้ามากนักคือ จะให้สอนแบบใดจึงจะดีที่สุด ทั้งนี้เพราะวิธีสอนแต่ละแบบก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตามวิธีการสอนแบบต่าง ๆ นั้น เบิร์ต (Bert ๑๙๗๔ : ๑๓๗-๑๔๓) ได้แยกวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ตามระดับความซับซ้อนดังนี้

๑. วิธีสอนแบบฝึกและปฏิบัติทักษะขั้นพื้นฐาน เป็นวิธีการสอนแบบง่าย ๆ ใช้สอนได้กับวิชาที่มีการฝึกฝนทักษะง่าย ๆ หรือมีการแก้ปัญหาแบบตายตัว เช่น การฝึกการบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น การสอนโดยวิธีนี้โดยมากซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ปกติใช้สอนในระดับประถม ซึ่งมีเวลาการสอนสั้น ๆ เท่านั้น ไม่เหมาะกับการสอนระดับ

สูง



แบบการสนทนากับคอมพิวเตอร์อาจ เป็นไปดังนี้

๑. การเสนอเนื้อหาโดยคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชาทีละบทเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาให้เข้าใจ เมื่อผู้เรียนผ่านบทเรียนนั้นแล้ว เครื่องจะบันทึกไว้ว่าเรียนถึงบทที่เท่าไร

๒. การถามคำถามโดยคอมพิวเตอร์ เป็นการถามคำถามง่าย ๆ ที่ผู้เรียนมีอิสระในการตอบน้อยมาก เช่น คำถามแบบถูกผิด แบบเลือกตอบหรือแบบเติมคำที่คำตอบที่ถูกมีเพียงคำเดียว

๓. การตอบคำถามโดยนักเรียน เมื่อผู้เรียนตอบถูกต้องก็จะได้คะแนน ถ้าตอบผิด เครื่องจะบอกคำตอบที่ถูกให้และไม่ได้คะแนน

จะเห็นว่าวิธีการสอนนี้ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และจำกัดความคิดของผู้เรียนมาก ผู้เรียนไม่มีโอกาสใช้ความคิดในทางสร้างสรรค์ ในด้านอุปกรณ์การสอนก็มีเพียงจอภาพแต่เพียงอย่างเดียว ข้อดีของวิธีการสอนแบบนี้ก็คือ ราคาถูก สร้างได้ง่ายและใช้ได้แพร่หลายกว่า

๒. วิธีการสอนทบทวน วิธีสอนแบบนี้เป็นวิธีการสนทนาระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนเป็นธรรมชาติโดยใช้ภาษาที่คล้ายคลึงกับภาษาที่ใช้กันในชีวิตประจำวัน การสนทนาจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ ตามเนื้อหาวิชาทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ผู้เรียนมีโอกาสตอบคำถามได้อย่างเสรี บางครั้งอาจตอบในรูปประโยคที่ซับซ้อนในรูปเมตริกซ์บางครั้งอาจมีการสร้างภาพ แบบต่าง ๆ ด้วย ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนต้องมีความยืดหยุ่นพอ และต้องสามารถตรวจสอบคำถามอันซับซ้อนได้ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้โดยเสรีนั้นจะต้องระวังมาก เพราะคำตอบที่ถูกมีได้มากมาย หลักสำคัญก็คือ คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียนคอมพิวเตอร์จะต้องไม่ถือว่าเป็นคำตอบที่ผิด นอกจากนี้ระบบจะต้องสามารถพิจารณาได้ว่าจะจัดวิธีการสอนอย่างไรแก่ผู้เรียนเป็นอันดับต่อไปโดยคำนึงถึงหลักที่ว่า วิธีการสอนที่คั้นต้องสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น การสอนคณิตศาสตร์ต้องไม่ใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียวต้องมีการแนะนำแนวทางแก้ไขด้วย นอกจากนี้ระบบยังต้องสามารถออกแบบฝึกหัดหรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำตาม

ความเหมาะสมได้ควย จะเห็นว่าระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนนี้จะต้องมีโปรแกรม การสอนที่ซับซ้อน มีอุปกรณ์การสอนหลายอย่าง เช่น จอภาพ เทป ภาพยนตร์ ภาพนิ่งหรืออื่น ๆ แล้วแต่ความเหมาะสม จึงทำให้ระบบการสอนมีราคาแพงกว่าแบบแรก

ระบบการสอนแบบนี้สามารถนำไปใช้สอนในระดับสูงได้ และยังสามารถ ใช้ในการแนะแนวแก่ผู้เรียนในปัญหาทั่วไปได้อย่างไรก็ตามระบบการสอนแบบนี้ก็มี ปัญหามาก เช่น การสร้างโปรแกรมการสอนต้องใช้ความระวังมาก เพื่อให้ครอบคลุม ทุกปัญหาที่เกิดขึ้นในการสอน ในค่านการสนทนากับผู้เรียนโปรแกรมจะต้องสามารถ เข้าใจภาษาที่ใช้กันทั่วไปได้ และสามารถสร้างประโยคเพื่อให้สนทนาโต้ตอบได้ ซึ่งเป็นปัญหามากทางค่านโครงสร้างทางไวยากรณ์ของภาษา จุดบกพร่องอีกอย่างของ การสอนแบบนี้ก็คือ ไม่สามารถสอนวิชาที่มีการทดลองได้ เพราะต้องมีการออกแบบทดลองโดยผู้เรียน ซึ่งระบบนี้ยังทำไม่ได้

๓. วิธีสอนโดยการจำลองปัญหาหรือสถานการณ์ เป็นวิธีการสอนโดย คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ ให้ผู้เรียน มีโอกาสทดลองแก้ปัญหาคล้ายกับการทดลองในห้องปฏิบัติการจริง ผู้เรียนสามารถจะ ควบคุมสถานการณ์การทดลองได้ทุกอย่าง คอมพิวเตอร์จะรายงานข้อมูลจากการ ทดลองนั้นให้ผู้เรียนทราบตลอดเวลาคคล้ายกับการทดลองจริง ๆ ผู้เรียนจะเกิดความ รู้ความชำนาญจากการทดลองนั้นได้โดยไม่ต้องทำการทดลองจริง ๆ ทำให้ประหยัด เวลา และปลอดภัยจากอุบัติเหตุจากการทดลอง นอกจากนี้ยังหลีกเลี่ยงปัญหาค่าน ศีลธรรมจรรยาได้อีกด้วย

การสอนแบบการจำลองปัญหา อาจแบ่งได้ ๒ ระดับ คือ

๑. การจำลองปัญหาแบบตายตัว เป็นการจำลองปัญหาที่มีโครงสร้าง ตายตัว ผู้เรียนไม่สามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของการทดลองได้ ผู้เรียนเพียง แต่ใส่ค่าของตัวแปรซึ่งเป็นส่วนประกอบของโมเดล ลงไปเท่านั้น และสังเกตการ เปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่ไ้จากการทดลอง เพื่อค้นหากฎเกณฑ์ หรือทฤษฎีจากการ ทดลองนั้น ตัวอย่าง การสอนด้วยวิธีนี้ คือ การสอนการ เติบโตเร็ว คอมพิวเตอร์จะ สมมุติเรือขนาดหนึ่งขึ้นมาซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ

แล้วแต่คอมพิวเตอร์กำหนด เช่น แบบของเรือ ระวังชน้ำ กำลังของเครื่องจักร ขนาดของหางเสือ และอื่น ๆ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของเรือลำนั้น ผู้เรียนไม่มีสิทธิเปลี่ยนแปลงลักษณะของเรือเลย เพียงแต่สามารถใส่ข้อมูลเกี่ยวกับการบังคับเรือได้ เช่น การปรับทิศทางของหางเสือ อัตราเร่งของเครื่องจักร ทิศทางการเคลื่อนที่ อัตราเร็วเชิงมุมของการเลี้ยว เป็นต้น เมื่อผู้เรียนใส่ข้อมูลเหล่านี้ลงไปแล้ว คอมพิวเตอร์จะแสดงรูปภาพการเคลื่อนที่เรือให้เห็นทางจอภาพว่า ผู้เรียนบังคับเรือได้กี่เพียงใด ทั้งนี้คอมพิวเตอร์จะคำนวณความล่าช้าในการตัดสินใจของผู้เรียนด้วยระบบนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนความชำนาญในการบังคับเรือจริง โดยไม่ต้องทดลองขับเรือจริงเลย ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายตลอดจนสะดวกปลอดภัยกว่าการทดลองจริง ๆ มาก

๒. การจำลองปัญหาแบบไม่ตายตัว เป็นการจำลองปัญหาโดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการทดลองได้ สามารถเพิ่มหรือลดจำนวนตัวแปรในการทดลองได้ สามารถนิยามหรือสร้างความสัมพันธ์ใหม่ ๆ ระหว่างตัวแปรได้ ในที่สุดอาจคิดโครงสร้างใหม่ ๆ ที่ดีกว่าเดิมก็ได้ ตัวอย่าง การสอนวิชานี้ก็เช่น การสอนเดินเรือตามที่กล่าวมา ผู้เรียนไม่มีสิทธิเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเรือได้ แต่สำหรับการจำลองปัญหาแบบไม่ตายตัวแล้ว ผู้เรียนสามารถออกแบบเรือแบบต่าง ๆ ได้โดยกำหนดแบบของเรือ รูปทรง ระวังชน้ำ ขนาดของหางเสือ กำลังของเครื่องจักร และอื่น ๆ นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถทดลองขับเรือในสภาพต่าง ๆ กันได้หลายแบบ เช่น ในกระแสน้ำ ในพายุและเงื่อนไขต่าง ๆ อีกมากมาย คอมพิวเตอร์จะสร้างแบบของการทดลองแล้วแสดงผลให้ผู้เรียนทราบผลการทดลองได้ตลอดเวลา อาจโดยทางรูปภาพบนจอ หรือข้อมูลอื่น ๆ แต่แต่กรณี ด้วยวิธีการนั้นนอกจากผู้เรียนจะสามารถฝึกฝนความชำนาญในการบังคับเรือแล้วยังสามารถออกแบบเรือที่มีคุณภาพดีในสภาพการต่าง ๆ ได้อีกด้วย

กอร์แมน และมิลเลอร์ (Gorman & Miller ๑๙๕๑ : ๓๒-๓๓) ได้กล่าวถึงการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีวิธีพื้นฐานอยู่ ๔ แบบ คือ

๑. แบบการแก้ปัญหา คือ การใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาที่มีปริมาณมากโดยผู้เรียนจะเขียนโปรแกรม และป้อนข้อมูลให้กับเครื่องด้วยตนเอง

๒. การฝึกปฏิบัติ วิธีนี้ครูจะต้องแนะนำบทเรียนหรือสอนบทเรียนนั้น ๆ มาก่อน วิธีนี้จะเป็นประโยชน์มากในวิชาที่จำเป็นต้องทบทวนหรือทำซ้ำบ่อย ๆ เพื่อให้เข้าใจถึงความคิดรวบยอดวิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ดังนั้นจึงมีการนำไปใช้บ่อยโดยไม่ต้องใช้ภาษาโปรแกรม

๓. การเล่นเกมและสร้างสถานการณ์จำลอง คอมพิวเตอร์จะสร้างสถานการณ์ที่อาจจะพบในชีวิตจริงให้ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์สามารถแสดงปฏิกิริยาของการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ให้เร็วหรือช้า หรือทำให้เห็นชัดเจนขึ้นได้ซึ่งปกตินักเรียนไม่สามารถจะมองเห็นได้ การเล่นเกมสามารถช่วยการคิดที่เป็นไปตามหลักการวิทยาศาสตร์และเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดแรงกระตุ้นในการร่วมกิจกรรมเป็นอย่างมาก และสามารถที่จะนำไปใช้กับสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ การเล่นเกมและสร้างสถานการณ์จำลองนี้นักเรียนสามารถใช้ภาษาของตนเองได้และไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานด้านเขียนโปรแกรม

๔. การทบทวนบทเรียน วิธีการนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ และตั้งคำถามเกี่ยวกับบทเรียนแก่นักเรียน นักเรียนจะเรียนไปตามลำดับขั้นด้วยตนเองก็ได้ การสอนบทเรียนล่วงหน้าไม่จำเป็นสำหรับวิธีนี้และวิธีนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับครู ในกรณีที่นักเรียนป่วยหรือขาดเรียนไปเป็นเวลานาน

ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

ประสิทธิ์ สารภี (๒๕๒๒ : ๒๓ - ๒๔) กล่าวถึงระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

๑. มีเทคนิควิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม ในการสอนวิชาต่าง ๆ กัน  
คอมพิวเตอร์ต้องใช้วิธีการสอนต่าง ๆ ตามความเหมาะสม โดยผสมผสานวิธีการสอน

แบบต่าง ๆ ที่กล่าวมา เข้าด้วยกันโดยยึดเนื้อหาวิชาและลักษณะของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถจัดรายการสอนแก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของ เขาผู้ที่เรียนได้เร็ว คอมพิวเตอร์ก็จะข้ามบทเรียนที่ง่าย ๆ ไป ส่วนที่ผู้เรียนช้าก็จัดบทเรียนเสริมหรือมอบหมายงานให้ทำเพิ่มเติมแล้วแต่ความเหมาะสม ด้วยวิธีนี้ผู้เรียนจะมีความก้าวหน้าในการเรียนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความพยายามของแต่ละบุคคล เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง

๒. สามารถสนทนาโต้ตอบกับผู้เรียนได้อย่างเป็นธรรมชาติที่สุด คอมพิวเตอร์จะสามารถสนทนากับผู้เรียนด้วยภาษาที่ใช้กันตามปกติ สามารถจะเข้าใจความหมายของประโยคต่าง ๆ ได้ ตลอดจนสามารถสร้างประโยคโต้ตอบในเชิงสนทนากับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ถ้าหากคอมพิวเตอร์ไม่สามารถจะสนทนากับผู้เรียนได้เป็นอย่างดีแล้ว การสอนด้วยคอมพิวเตอร์จะเป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่ายไม่สามารถให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เต็มที่

การสร้างโปรแกรมสำหรับสนทนากับผู้เรียนได้นั้นเป็นเรื่องที่ยากมาก เพราะต้องใช้ความรู้ทางด้านโครงสร้างของภาษาอย่างลึกซึ้งและยังต้องทำพจนานุกรมเก็บศัพท์และความหมายของคำไว้พร้อมที่จะเรียกมาเปรียบเทียบ หรือสร้างประโยคโต้ตอบที่ปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์สามารถสนทนากับผู้เรียนในบางเรื่องได้ ก็เกือบจะเป็นธรรมชาติที่สุดแล้ว

๓. ต้องสามารถวินิจฉัยคำตอบของผู้เรียนได้ คำตอบส่วนใหญ่ของผู้เรียนมักจะเป็นคำตอบแบบไม่ตายตัว อาจอยู่ในรูปบทสนทนาสูตรทางคณิตศาสตร์ ตัวเลข เมทริกซ์ หรือรูปภาพต่าง ๆ เหล่านี้คอมพิวเตอร์ต้องสามารถวินิจฉัยได้ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือผิดแค่ไหน อย่างไร หลักสำคัญที่ต้องยึดถือก็คือ คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ต้องไม่ถือว่าเป็นคำตอบที่ผิด เมื่อตรวจพบว่าคำตอบของผู้เรียนถูกต้องหรือผิดแล้ว ก็รายงานให้ทราบทันที พร้อมทั้งเสนอแนะต่าง ๆ แล้วแต่กรณี ปัจจุบันนี้ยังคงแก้ปัญหาที่ไม่ให้มีคำตอบอีกมากมายที่คอมพิวเตอร์ไม่สามารถตรวจสอบได้ เช่น การพิสูจน์แบบต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์โดยผู้เรียน เป็นต้น ปัญหานี้ยังมีการวิจัยอยู่

๔. ต้องสามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นได้ ข้อมูลที่จำเป็นมากที่สุด ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เช่น คะแนนจากการเรียน เวลาที่ใช้เรียน ความก้าวหน้าในการเรียน จำนวนผู้เรียนทั้งหมดคนนอกจากนี้ก็มีข้อมูลเกี่ยวกับบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกหัด และสถิติการใช้ระบบข้อมูลเหล่านี้จำเป็นสำหรับครู เพื่อนำไปวิจัย เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของระบบการสอนได้

๕. ต้องให้ครูสามารถใช้และปรับปรุงเนื้อหาวิชาได้โดยง่าย การสร้างบทเรียนการกำหนดวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ตลอดจนการสร้างคำถาม คำตอบ ครูผู้ไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ เป็นพิเศษก็ควรทำได้ และต้องสามารถปรับปรุง แก้ไข ส่วนบทเรียนต่าง ๆ ได้สะดวกรวดเร็ว นอกจากนี้ครูต้องสามารถเรียกข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับผู้เรียนแต่ละคนออกมาดูได้ทุกโอกาส เพื่อติดตามผลการเรียนของผู้เรียนได้ทุกระยะ

๖. ระบบต้องมีราคาถูก นี้เป็นข้อขัดแย้งอันหนึ่ง เพราะตามหลักขรรรรมคาแล้ว ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีต้องมีราคาแพง แต่ถ้าเป็นไปได้ก็ควรจะใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีราคาถูกที่สุดเท่าที่จะมีได้โดยพิจารณาว่า ถ้าหากคุณภาพของการสอนไม่แตกต่างกันมากนัก ก็ควรเลือกอุปกรณ์ที่มีราคาถูกกว่าปัจจุบันนี้ปัญหาที่สำคัญมากอย่างหนึ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แพร่หลายเท่าที่ควรก็คือ เรื่องราคานี้เอง ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังคงมีราคาแพงมากเมื่อเทียบกับการสอนตามปกติ การวิจัยที่ทำกันอยู่ทุกวันนี้จุดประสงค์ใหญ่ก็เพื่อจะลดราคาลงให้มากที่สุดนั่นเอง

๗. ระบบจะต้องบริการผู้เรียนได้คราวละหลาย ๆ คน ระบบคอมพิวเตอร์ที่ดีจะต้องมีผู้ใช้ได้คราวละมาก ๆ และเปิดบริการแก่คนทั่วไปให้มากที่สุด ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ระบบการแบ่ง เวลาทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนกับเครื่องได้คราวละหลาย ๆ คน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควร เปิดสอนวิชาต่าง ๆ หลายวิชา ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนได้ตามถนัดและความสนใจ





## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แมคลีน (Maclean ๑๙๗๔ : ๑๙๓๐ A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอน ๓ แบบ ในการสอนการคูณกับเด็กนักเรียนในชั้นประถมศึกษา การสอนแบบที่ ๑ เป็นการสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์ทั้งหมด การสอนแบบที่ ๒ ใช้คอมพิวเตอร์เป็นบางส่วน การสอนแบบที่ ๓ เป็นการสอนแบบธรรมชาติโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ทั้ง ๓ วิธีนี้ใช้สอนการคูณเบื้องต้นตั้งแต่  $๕ + ๕$  จนถึง  $๕^๕$  ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมดและกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบางส่วนไม่แตกต่างกันแต่ทั้ง ๒ กลุ่มนี้ ชอบวิธีการเรียนมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์และยังพบว่าการทำงานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมดและกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบางส่วนจะมีอัตราการทำงานเร็วกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ถึง ๓ เท่า

จอห์นสัน (Johnson ๑๙๗๔ : ๑๙๒๖ A) วิจัยถึงผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการสอนแบบโปรแกรม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับ ๕ จุดประสงค์เพื่อที่จะศึกษาถึงประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทัศนคติ และเวลาที่คงใช้ในการสอนจนจบสมบูรณ์โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มหนึ่งใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า

๑. การสอนทั้งสองแบบไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
๒. กลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดี มากกว่ากลุ่มที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
๓. กลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม โดยเฉพาะในพวกที่เรียนอ่อน

เอลลิส (Ellis ๑๙๗๔ : ๑๙๗๑ A) วิเคราะห์ผลขององค์ประกอบที่สนับสนุนในการเลือกใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จากครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาว่าครูวิทยาศาสตร์

จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นเครื่องมือเพื่อการศึกษาได้อย่างไร และเพื่อศึกษาถึงอุปสรรคในการใช้คอมพิวเตอร์ จากการวิจัยพบว่าความรู้ เกี่ยวกับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์และการฝึกอบรมการเขียนโปรแกรมให้แก่ครูจะเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มากขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบโดยให้มีการปฏิบัติจริงและต้องนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของเขาได้

ลินช์ (Lynch ๑๙๗๑ : ๔๓๘ A ) ทำการวิจัยเพื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยวิจัยเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย ระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนแบบธรรมดา ว่าแบบใดจะเสียค่าใช้จ่ายมาน้อยกว่ากัน โดยการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนนั้นรวมถึงการใช้ในด้านการบริหารโรงเรียนและใช้ในการสอนด้วย ผลการวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์สามารถที่จะนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสอนได้ เป็นอย่างดียิ่งกว่านั้นยังแสดงให้เห็นว่าคอมพิวเตอร์สามารถจะนำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและจากการวิจัยยังพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีแนวโน้มที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอนได้ ถ้าหากมีปริมาณของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก

โรแนน (Ronan ๑๙๗๑ : ๑๒๖๔ A ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาถึงผลของการใช้คอมพิวเตอร์เมื่อใช้ เป็นเครื่องมือช่วยการสอน และเครื่องมือช่วยการเรียนในระดับมัธยมศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์วิธีการทดลองโดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น ๓ กลุ่ม ใช้เวลา ๑๕ สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

๑. ผู้ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์มีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของวิชาพีชคณิตและตรีโกณมิติ ได้ดีกว่าการเรียนแบบธรรมดา
๒. ผู้ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์มีความเข้าใจในเรื่องฟังก์ชันและลอการิทึมดีกว่า
๓. เรื่องการพิสูจน์เอกลักษณ์และ เกี่ยวกับสูตร การสอนแบบธรรมดาดีกว่าการใช้คอมพิวเตอร์

๔. ในเรื่องความสามารถในเรื่องการแก้ปัญหา มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

โคล (Cole ๑๙๗๑ : ๒๓๘๕ A ) ได้วิจัยเพื่อประเมินผลโครงการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสอน โดยทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบกับการสอนแบบธรรมดา ในเวลา ๑ ภาคเรียน ผลการวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ๑ ภาคเรียนนั้นมีผลช่วยพัฒนาทักษะในการคำนวณในเรื่อง เลขฐานสิบ, จำนวนจริง แพรคชั่น และทำให้ นักเรียนมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

สแตนเซล (Stenzel ๑๙๘๓ : ๑๔๔ A ) ได้ศึกษาถึงทัศนคติของครูที่มีคอมพิวเตอร์ จุดประสงค์ของการวิจัยก็เพื่อวิเคราะห์แยกแยะถึง เหตุที่ทำให้ครูไม่ใช้คอมพิวเตอร์พบว่า เหตุผลที่สำคัญคือการขาดโอกาส ขาดผู้ช่วยขาดเครื่องมือและอุปกรณ์และยังวิจัยพบว่า

- ๑. ครูส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์
- ๒. ระดับความรู้ของครูมีผลต่อการยอมรับในความก้าวหน้าของการใช้คอมพิวเตอร์
- ๓. อายุ ระดับที่สอน วิชาที่สอนของครู ไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการเรียนคอมพิวเตอร์
- ๔. ครูส่วนใหญ่ต้องการให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในด้านการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

เพอร์กิน (Perkin ๑๙๘๒ : ๓๔๖๐ A ) ศึกษาถึงสถานภาพของการเลือกวิธีการจัดการวางสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาและความสามารถของไมโคร - คอมพิวเตอร์ในการจัดการวางสอนการวิจัยนี้เพื่อค้นคว้าประวัติศาสตร์และการพัฒนาของการจัดการวางสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา ตั้งแต่ปี ๑๙๒๐ - ๑๙๘๐ ต้องการทราบถึงวิธีการจัดการวางในปัจจุบันและต้องการทราบถึงความสามารถในการทำงานของไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า

๑. ๖๐ % ของโรงเรียนมัธยมศึกษาใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการเรียนการสอนและเป็นการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เสีย ๓๒ %

๒. ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ คือ แอปเปิ้ล ๒ (Apple II) ๓๖ % และ ที.อาร์.เอส - ๘๐ (T - R - S - 80) ๒๑ %

๓. ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่กับไมโครคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน แตกต่างกันเล็กน้อยโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพดีกว่าไมโครคอมพิวเตอร์แต่การใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาก

ฟูซิล (Fucile ๑๙๘๐ : ๔๘๒๔ A) ได้ทำการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างตารางสอนในโรงเรียนโดยทำการทดลองกับโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐบัลติมอร์ ๒ โรงเรียนในปีการศึกษา ๑๙๗๘ - ๑๙๗๙ โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการจัดการเรียนการสอนกับการจัดการเรียนการสอนแบบธรรมดาเพื่อศึกษาถึง

๑. จำนวนตารางที่คอมพิวเตอร์สามารถจัดได้
๒. จำนวนวิชาที่ซ้อนกัน
๓. รายจ่ายและเวลาที่ต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอนของทั้งสองแบบ
๔. ความยืดหยุ่นของตารางและการนำไปใช้

ผลการวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์สามารถสร้างตารางได้ ๗ ตาราง โดยใช้เวลาเพียง ๑๒.๕ นาที ในขณะที่การจัดการเรียนแบบธรรมดาต้องใช้บุคลากรถึง ๑๐ คน เพื่อจัดการเรียนเพียง ๑ ตารางใน ๑ วัน ค่าใช้จ่ายพบว่าคอมพิวเตอร์สร้างตาราง ๑๔ ตาราง ใช้งบประมาณเพียง ๒๒.๕๐ ดอลลาร์ ส่วนการจัดการเรียนแบบธรรมดาเสียค่าใช้จ่ายสูงถึง ๑,๐๐๐ ดอลลาร์ ต่อการจัดการเรียนเพียง ๑ ตาราง นอกจากนั้นการสร้างตารางสอนด้วยคอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นเหมาะที่จะนำไปใช้ และปรับปรุงให้เป็นตารางมาตรฐานได้อย่างดี



นิวแมน (Newman ๑๕๕๒ : ๑๕๑๕ A) วิจัยเรื่องสถานภาพและทัศนคติต่อการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนในโรงเรียนมัธยมของรัฐอริโซนา วัตถุประสงค์เพื่อ

๑. สํารวจจำนวนโรงเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน
๒. สํารวจรูปแบบและที่ตั้งของเครื่องมือในโรงเรียน
๓. สํารวจของข่ายของวิชาที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน
๔. สํารวจเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
๕. สํารวจถึงแหล่งทรัพยากร

ผลการสํารวจพบว่า

๑. มีโรงเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ๕๗ %
๒. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นไมโครคอมพิวเตอร์และใช้ระบบ

แบ่งเวลา

๓. โรงเรียนส่วนใหญ่ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน
๔. วิชาที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน คือ คณิตศาสตร์และวิชา

ภาษาเบสิก

๕. นักเรียนที่ใช้เครื่องมี ๖ %
๖. แหล่งทรัพยากร ข่าวสาร และความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ได้จาก

วารสารและแมกกาซีน

๗. ครูทั่วไปมีทัศนคติที่ดีและยังพบว่าทัศนคติของครูขึ้นอยู่กับระดับความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และสาขาวิชาที่สอน

โมดิเซ็ท (Modisette ๑๕๕๐ : ๕๗๗๐ A) ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบที่จะช่วยการเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ๒ รูปแบบ คือ

๑. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ใช้โปรแกรมที่สถาบันการศึกษาคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดพัฒนาขึ้น)
๒. ใช้หนังสือแบบฝึกหัด

ทำการทดลองกับเด็กนักเรียนที่เรียนอ่อนจำนวน ๗๒ คน โดยแบ่ง เป็น ๓ กลุ่ม คือ

- กลุ่ม ๑ ใช้เวลา ๑๐ นาที กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้แบบฝึกหัด
- กลุ่ม ๒ ใช้เวลา ๑๐ นาที กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม
- กลุ่ม ๒ เรียนแบบธรรมดา หรือใช้แบบฝึกหัด

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดเรียนแบบธรรมดา และการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าแบบธรรมดาถึง ๓.๕ เท่า แต่เมื่อเทียบค่าใช้จ่ายต่อเดือนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว จะพบว่ามีค่าแตกต่างกันน้อยมาก คือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ๔ เดือน มีผลสัมฤทธิ์เท่ากับ นักเรียนที่เรียนแบบธรรมดา ๑๐.๕ เดือน

มันตี (Monday ๑๔๕๐ : ๓๖๗๒) ได้สำรวจการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในโรงเรียน ในรัฐเท็กซัสเกี่ยวกับสถานการณ์ใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา แหล่งทรัพยากรการใช้ในการเรียนการสอน ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ และงบประมาณ โดยการส่งแบบสอบถามไปยังผู้บริหารโรงเรียน จำนวน ๑๑๐๒ โรงเรียนในรัฐเท็กซัส ผลการวิจัยพบว่า

๑. ครูผู้สอนเป็นผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยมีผู้บริหาร เป็นผู้ควบคุมดูแล
๒. โรงเรียนส่วนใหญ่เพียงแต่มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน โดยไม่มีการพัฒนาในท่านโปรแกรม
๓. ส่วนใหญ่จะใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนซ่อมเสริมและกับนักเรียนที่เรียนอ่อนโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยการคำนวณ
๔. เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ได้รับบริการจากศูนย์บริการทางการศึกษาที่อยู่ในเขต
๕. มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ และการอ่าน

ในระดับประถมศึกษา

๖. มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ และการเรียนภาษาเบสิกในระดับมัธยมศึกษา

๗. งบประมาณการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนของแต่ละเขตประมาณ ๕๒.๘๒ - ๖๙.๘๓ คอลลาคือนักเรียน ๑ คน

เนื่องจากการนำเอาไมโครคอมพิวเตอร์ เข้าไปใช้ในระบบโรงเรียนสำหรับประเทศไทยยังเป็นเรื่องใหม่ ดังนั้นงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้จึงมีน้อย งานวิจัยเท่าที่พอจะรวบรวมมา มีดังนี้

จิตติรัตน์ ทักเทียมรมย์ (๒๕๑๔ : ๕๓-๕๔) ทำการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์ศาสตร์ในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อจะศึกษาถึงสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการทางคอมพิวเตอร์ ตลอดจนแนวความคิดเห็นในการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นประโยชน์ในงานด้านการศึกษาและงานด้านการบริหาร ของมหาวิทยาลัยในแง่ต่าง ๆ จากผู้เข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์ ของหน่วยคอมพิวเตอร์ไซแอนส์ ผลการวิจัยพบว่าในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ยังมีบทบาทในด้านการศึกษาน้อย เมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ ดังนั้นเพื่อความก้าวหน้าทางการศึกษาด้านชั้นอุดมศึกษาทุกแห่ง จึงควรมีหน่วยคอมพิวเตอร์ประจำสถาบันทุกแห่ง แต่ในกรณีที่ไม่สามารถจะจัดซื้อได้ทุกแห่งก็ควรมีศูนย์คอมพิวเตอร์ระหว่างสถาบันและควรจัดตั้งบริการทางการศึกษาไว้โดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อขจัดปัญหาหรืออุปสรรคในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อาจเกิดขึ้นได้และพบว่า คอมพิวเตอร์จะช่วยงานทางการศึกษาด้านต่าง ๆ ในเรื่องการประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน ประหยัดกำลังคน งบประมาณ ตลอดจนป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้

บุญเยี่ยม หุ่นสะติ (๒๕๒๐ : ๒๗ - ๓๑) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานบริหารระดับโรงเรียนประถมและมัธยม ได้ศึกษาระบบข้อมูลในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของไทย ได้จัดวางระบบข้อมูลของการ

ศึกษาที่เป็นอยู่ให้เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์และสร้างรูปแบบของการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ โปรแกรมที่สร้างขึ้นจะช่วยวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้เพื่องานด้านบริหารของโรงเรียนในด้านที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร เกี่ยวกับนักเรียน การเงิน บุคลากรและอาคารสถานที่ได้อย่างดี

ประสิทธิ์ สารภี (๒๕๒๒ : ๕๕ - ๖๐) ทำการวิจัยเรื่องไมโคร - คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยมุ่งที่จะศึกษาแนวทางในการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยในการสอน และทดลองสร้างระบบไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนโดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ คาคาพอยท์ - 5500 ผลการวิจัยปรากฏว่า

๑. ระบบสามารถเป็นตัวแทนครูในการสอนได้ ทั้งนี้เพราะสามารถเก็บข้อมูลในการเรียนของนักเรียนได้ เช่น บทที่เรียน ครั้งที่เรียนในแต่ละบท วันที่เรียน เวลาเรียนของแต่ละบท คะแนนที่สอบ ข้อสอบที่สอบไปแล้ว เป็นต้น ทำให้ครูสามารถติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนได้โดยครูไม่ต้องเสียเวลาจดบันทึกข้อมูลเหล่านี้

๒. ระบบสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายชุดโดยไม่ซ้ำกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้รับข้อสอบแต่ละชุดแตกต่างกันไป แม้จะมีซ้ำบ้างก็เป็นบางส่วน แต่สำหรับนักเรียนคนเดียวกันจะไม่มีโอกาสได้ข้อสอบซ้ำเดิมเลย ซึ่งเป็นผลดี เพราะนักเรียนไม่สามารถลอกกันได้ และในกรณีที่สอบซ้ำหลาย ๆ ครั้ง นักเรียนก็ไม่สามารถลอกข้อสอบเดิมได้

๓. ครูสามารถปรับปรุงแก้ไขหรือขยายบทเรียนและแบบทดสอบได้หลายโอกาสทำให้บทเรียนและแบบทดสอบเหมาะสมยิ่งขึ้นเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบมากขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถสร้างบทเรียนและแบบทดสอบของวิชาต่าง ๆ ได้ถึง ๓ วิชา ทำให้นักเรียนมีโอกาสเลือกเรียนวิชาใด ๆ ได้มากขึ้น



จากงานวิจัยที่ศึกษามาจะพบว่าม้งานวิจัยของหลายคนที่สอดคล้องกัน เช่น เอลลิส (ELLIS ๑๙๗๔ : ๔๒๗๑A) ทำการวิเคราะห์ผลขององค์ประกอบที่สนับสนุนในการเลือกใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษา พบว่า องค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ คือความรู้เกี่ยวกับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม และความพร้อมของอุปกรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สเตนเซิล (Stenzel. ๑๙๘๒ : ๑๔๕A) ที่ศึกษาทัศนคติของครูที่มีต่อคอมพิวเตอร์ โดยทำการวิเคราะห์แยกเหตุผลที่ว่าทำไมครูจึงหลีกเลี่ยงการใช้คอมพิวเตอร์ พบว่า อุปสรรคที่สำคัญคือ การขาดโอกาส ขาดความช่วยเหลือ และขาดเครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับความพร้อมและความต้องการ ทางไมโครคอมพิวเตอร์นั้น ทรูเอ็ต (Truett ๑๙๘๓ : ๑๔ - ๑๖) ได้ทำการศึกษาถึงสถานภาพของไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐเนบราสก้า ช่วงปีการศึกษา ๑๙๘๑ - ๑๙๘๒ พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ ๗.๕ มีไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ และครูเทคโนโลยีทางการศึกษามีความต้องการที่จะเข้ารับการศึกษาทางคอมพิวเตอร์ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้ในกิจการห้องสมุด การใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน การใช้สอนในวิชาต่าง ๆ และการใช้ในงานด้านบริหาร

การใช้ในงานบริหารด้านอื่น เช่น การจัดการวางสอน ฟุซิล (Fucile ๑๙๘๐ : ๔๘๒๔A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์ และการใช้กำลังคนในการจัดการวางสอน พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการวางสอนจะช่วยประหยัดเวลา และประหยัดค่าใช้จ่าย ใ้มากกว่าการใช้กำลังคน นอกจากนั้น เพอร์กิน (Perkin ๑๙๘๒ : ๓๕๖๐A) ยังได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ช่วยในการจัดการวางสอน พบว่า การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ประหยัดค่าใช้จ่ายใ้มากกว่า แต่คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มีประสิทธิภาพดีกว่าเล็กน้อย นอกจากนั้นแฮนเดล (Handel ๑๙๘๒ : ๑๔๙๗A) ได้ทดลองใช้โปรแกรม CIMS ในโรงเรียนและศึกษาทัศนคติ และการยอมรับของครูถึงความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์ต่อระบบการศึกษา พบว่าโปรแกรม CIMS ช่วยกระตุ้นความสนใจในเด็กโต ทำให้การเก็บข้อมูลง่ายขึ้น ทำให้การติดต่อกันระหว่าง

โรงเรียนกับตัวเด็กนักเรียนและผู้ปกครองง่ายขึ้น และยังประหยัดเวลาในการเก็บหรือขอรับข้อมูล นอกจากนั้น บุญเยี่ยม หุ่นสะที (๒๕๒๒ : ๒๐ - ๒๕) ยังได้ทดลองออกแบบระบบงานคอมพิวเตอร์สำหรับงานบริหารระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาและประถมศึกษา พบว่า ระบบคอมพิวเตอร์สามารถจะนำมาใช้ในการบริหารงานในตำแหน่ง ๆ ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย