



บทที่ 2

วรรณคดี เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย เรื่อง "การใช้และปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร" ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารต่าง ๆ และวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ประวัติและพัฒนาการของคอมพิวเตอร์
2. องค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์
3. ภาษาคอมพิวเตอร์
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.2 ลักษณะบทเรียนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.3 แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.4 ยุทธวิธีเพื่อลดความกังวลของผู้เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 4.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาฟิสิกส์
5. บทบาทและความสำคัญในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอนาคต
6. ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ประวัติและพัฒนาการของคอมพิวเตอร์

มนุษย์มีความพยายามที่จะคิดค้นอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการนับและคำนวณ ซึ่งได้รับการพัฒนา มาเรื่อย ๆ จากลูกคิด แบบใช้มือหมุน แบบใช้ระบบไฟฟ้า และที่สุดเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ อย่างที่เห็นในปัจจุบัน

ยุคปัจจุบันที่เราเรียกกันว่าเป็นยุคคอมพิวเตอร์นั้น เพิ่งจะเริ่มค้น เมื่อราว พ.ศ. 2487 ซึ่งถือเป็นผู้ที่มีการผลิตคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องแรกโดย เฮอวาร์ด ไอเคน (Howard Aiken) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีชื่อว่า มาร์ควัน (Mark I) มีขนาดใหญ่โตมาก มีการส่งคำสั่งบ่อนข้อมูลเข้าไปในเครื่องโดยใช้เทปกระดาษเจาะเป็นรู มีเสียงดัง เหมือนกับบินอยู่ในโรงงานทอผ้า และต่อมา จอห์น มอชลี (John Manly) และ เจ เฟรสเปอร์ เอกเคท (J. Presper Eckert) แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา สร้างเครื่องคำนวณที่มีความเร็วสูง เรียกว่า เครื่อง อีนิเอค (ENIAC ย่อมาจาก Electronic Numerical Integrator and Calculator) นับว่าเป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกของโลก ที่ใช้หลอดสุญญากาศและความคุมการทำงานโดยวิธีเจาะรูคำสั่งลงในบัตรเจาะรู ต่อมาในปี พ.ศ. 2488 ทีมงานผู้ผลิตเครื่องอีนิเอค ได้พบกับจอห์น ฟอน นอยมันน์ (John Von Neuman) จึงได้แนวความคิด ซึ่งนำไปสร้างเครื่องคำนวณที่เรียกว่า เอคเวค (EDVAC ย่อมาจาก Electronic Discrete Variable Automatic Computer) นับว่าเป็นคอมพิวเตอร์เครื่องแรกที่สามารถเก็บโปรแกรมไว้ในเครื่องได้ และสามารถทำงานไปตัวเองโดยไม่ต้องมีคนคอยควบคุมทุกกระยะ (Robert A. Sterns and Nancy 1981 : 12-19)

ครุฑิชิต มาลัยวงศ์ (2527 ก : 74-85) ได้แบ่งยุคคอมพิวเตอร์ออกเป็น 4 ยุค เริ่มตั้งแต่มีการประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ เครื่องแรกขึ้นจนกระทั่งปัจจุบัน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ยุคแรก (พ.ศ. 2488-2501) คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นยุคนี้ ใช้หลอดสุญญากาศ ขนาดหลอดไฟฟ้าคานม้วน ซึ่งทำให้เกิดปัญหาเรื่องความร้อนและได้หลอดขาดบ่อย ภาษาที่ใช้เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานใช้ภาษาเครื่องซึ่งเป็นรหัสเลขทังนั้น ทำให้ใช้งานลำบาก เช่น เครื่องมาร์ควัน (Mark I) เครื่องอีนิเอค (ENIAC) เป็นต้น

ยุคสอง (พ.ศ. 2502-2506) คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ใช้หลอดทรานซิสเตอร์แทนหลอดสุญญากาศ ทำให้เครื่องมีขนาดเล็กและไม่ร้อนมาก ราคาถูกลง ทั้งยังทำงานได้เร็วขึ้น ได้มีการพัฒนาภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์จากรหัสตัวเลขอย่างเดี่ยว เป็นภาษาที่มีตัวอักษรด้วย เช่น ภาษาฟอร์แทรน (Fortran) ภาษาโคบอล (cobol) และภาษาแอลโก (Algol) คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ได้ถูกนำมาใช้ในวงการธุรกิจเพิ่มมากขึ้น

ยุคที่สาม (พ.ศ. 2507-2512) ได้มีการพัฒนาวงจรรวม ซึ่งเป็นการบรรจุวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่สมบูรณ์แบบจำนวนมาก ลงบนแผ่นซิลิกอนเล็ก ๆ เพื่อทำหน้าที่แทนทรานซิสเตอร์

ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ราคาถูกลงมีความเร็วในการทำงานสูงขึ้น คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อมาใช้งานได้ทั้งทางวิทยาศาสตร์และทางธุรกิจ

ยุคที่สี่ (พ.ศ.2513-ปัจจุบัน) ได้มีการพัฒนาวงจรรวมไอซีเป็นวงจรรวม แล เอส ไอ (LSI ย่อมาจาก Large Scale Intergration) ขึ้นมาใหม่ ทำให้สามารถบรรจุวงจรรวมชิปเตอร์ จำนวนหลายพันตัวบนแผ่นซิลิกอนขนาด 1 ตารางนิ้ว และต่อมาสามารถเพิ่มปริมาณวงจรรวมขึ้นเป็นวงจรรวมบนแผ่นซิลิกอนขนาดเท่าเดิม เรียก วี แล เอส ไอ (VLSI ย่อมาจาก Very Large Scale Integration) ทำให้สามารถลดขนาดคอมพิวเตอร์ให้เล็กลง และมีความเร็วในการทำงานอยู่ในหน่วยหนึ่งในล้านล้านวินาที (Picosecond)

สำหรับในประเทศไทยได้นำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2506 ซึ่งอยู่ในยุคที่สอง คอมพิวเตอร์เครื่องแรกนี้ คือ เครื่อง ไอ บี เอ็ม 1620 (IBM 1620) ซึ่งติดตั้งที่ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์ และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้ใช้งานในเรื่องการเรียนการสอนเป็นส่วนมาก เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่สองที่ได้เข้ามาใช้ในประเทศไทย คือ เครื่อง IBM 1401 โดยติดตั้งที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ ในปี พ.ศ.2507 เครื่องนี้ใช้งานในด้านการสำรวจสำมะโนครัวประชากรและงานประมวลผลในด้านการสำรวจอื่น ๆ ต่อมาสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้นำเอาเครื่อง ไอ บี เอ็ม 370 (IBM 370) นำมาใช้งานทั้งทางด้านการเรียนการสอน และงานวิจัยต่าง ๆ ตลอดจนงานทางด้านธุรกิจ เครื่อง ไอ บี เอ็ม 1620 (IBM 1620) จึงถูกเลิกใช้งานทางด้านธุรกิจ เครื่อง ไอ บี เอ็ม 1620 (IBM 1620) จึงถูกเลิกใช้งานไป และมีปัจจุบันทางด้านสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ ได้เปลี่ยนเป็นเครื่อง IBM 303 ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2526 โดยเครื่องนี้สามารถต่อเข้ากับเครื่องที่เป็นสถานีหลัก (Terminal) ไปยังคณะต่าง ๆ ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ด้วย ต่อมาส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ ธนาคารและบริษัทเอกชน กำลังมีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้กันมากขึ้น (จสิพร โกลากุล 2527 : 15-16)

การพัฒนาการภาษาไทยบนเครื่องคอมพิวเตอร์ มีความเป็นมาในลักษณะที่ก้าวหน้าเป็นขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มใช้งานคอมพิวเตอร์ ซึ่ง ยิน ภู่วรรณ (2531 : 45-46) ได้แบ่งยุคภาษาไทยบนเครื่องคอมพิวเตอร์ออกเป็นยุคได้ 4 ยุค ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ยุคแรก เป็นยุคของการประมวลผลภาษาไทยยุคแรก เป็นยุคที่ผู้พัฒนาภาษาไทย จะทำบน เมน เฟรม โดย เขียนโปรแกรม เป็นโปรแกรมย่อยในระดับภาษาชั้นสูง เช่น ภาษาโคบอล

หรือภาษาฟอร์แทรน และถ้าต้องการประมวลผล เช่น การจัดระดับการเรียงพิมพ์ ก็จะไม่เรียกมายังโปรแกรมย่อย งานที่ทำส่วนใหญ่จึงเป็นงานลักษณะแบคซ์ ดังนั้นจึงไม่มีปัญหามากนัก เพราะยังไม่ต้องการโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ (Interaction) งานประมวลผลในยุคนี้จึงเขียนกันเป็นงานประจำแล้วใช้ภาษาระดับสูงให้ผู้ใช้เขียนโปรแกรมใช้งานต่อไป

ยุคสอง เป็นยุคของการประมวลผลภาษาไทยบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ช่วงแรก ตั้งแต่เครื่อง 8 บิต (Bits) เป็นต้นมา การประมวลผลภาษาไทยเน้นการแก้ไข เปลี่ยนแปลงตัวกำเนิดอักษรแล้วสร้างจอภาพของการแสดงผลแบบ 8 บรรทัด การเปลี่ยนแปลง ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ยังไม่มีอะไรมาก เพียงเพิ่มเติม รอม (rom) กำเนิดตัวอักษร การพัฒนาทางซอฟต์แวร์ (Software) เน้นลักษณะของการสร้างโปรแกรม ลงไปทำงานร่วมกับมีการเขียนคำภาษาไทยลงไปและพัฒนาให้โปรแกรมสำเร็จรูปรับภาษาไทยในระบบ 8 บิต ได้ แต่การจัด "สระ" บางครั้งยังไม่สามารถทำได้ดี

ยุคที่สาม เป็นยุคที่มีการแข่งขันในเรื่องบัตรภาษาไทย (Thai Card) ได้มีการพัฒนาปรับปรุงโครงสร้างการแสดงผลด้วยเทคนิคต่าง ๆ กันเพื่อให้แสดงผลได้ 25 บรรทัด โครงสร้างของการปรับปรุงทางฮาร์ดแวร์ (Hardware) จะจัดขึ้นเป็นพิเศษ มีการเขียนโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ กันเพื่อให้ใช้ได้กับโปรแกรมสำเร็จรูปหลาย ๆ โปรแกรมได้ การใช้งานภาษาไทยในยุคนี้ ถึงแม้ว่าตัวอักษรจะเล็กไปสักนิด แต่ก็ใช้งานได้ผลดี เพราะสามารถใช้ได้กับโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น ดีเบส (dbase) โลตัส (Lotus)

ยุคที่สี่ เป็นยุคที่พัฒนาเพื่อแก้ปัญหาที่ปรากฏในยุคที่สาม คือ ระบบซอฟต์แวร์ (Software) ที่ทำงานอยู่นำจะวิ่งบนบัตรภาษาไทย (Thai card) ได้ทุกรุ่นทุกแบบ โครงสร้างภาษาไทยที่ใช้งานน่าจะทำให้ผู้ใช้ได้ประโยชน์มากที่สุด ระบบจึงไม่ควรผูกไว้กับฮาร์ดแวร์ (Hardware) นอกจากนี้ยุคของการแสดงผลทั้งทางด้านจอภาพและเครื่องพิมพ์ ได้ผ่านยุคสมัยจากลักษณะรายละเอียดตัวอักษรหยาบ (Low resolution) เป็นลักษณะรายละเอียดตัวอักษรละเอียดสูงชัน (High resolution) ดังจะเห็นได้ว่าเรามีจอภาพที่ให้รายละเอียดสูง ซึ่งทำให้แสดงผลภาษาไทยดีขึ้น

องค์ประกอบหลักของคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หลายประเภทสำหรับใช้ในการรับข้อมูลและคำสั่ง คอมพิวเตอร์มีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

และ ซอฟต์แวร์ (Software) (กรมวิชาการ 2528 : 23-31) ซึ่งมีรายละเอียดสรุปดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบเข้าเป็นระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 4 หน่วย คือ

- 1) หน่วยรับโปรแกรมและข้อมูล (Input unit)
- 2) หน่วยประมวลผลกลาง (Central processing unit)
- 3) หน่วยความจำ (Memory)
- 4) หน่วยแสดงผล (Output unit)

หน่วยรับโปรแกรมและข้อมูล ทำหน้าที่รับโปรแกรมและข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลอาจส่งผ่านหน่วยรับข้อมูลได้โดยตรง เช่น ผ่านแป้นพิมพ์ หรือโดยการผ่านสื่อข้อมูล ซึ่งต้องนำข้อมูลมาบันทึกลงสื่อข้อมูลเสียก่อน

หน่วยประมวลผลกลาง เป็นศูนย์กลางควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด โดยการนำข้อมูลจากอุปกรณ์รับข้อมูลมาทำการประมวลผลข้อมูลตามคำสั่งหรือโปรแกรม และส่งผลลัพธ์ที่ได้ออกไปที่หน่วยแสดงผลในรูปแบบที่ผู้ใช้เข้าใจ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 หน่วย คือ

- 1) หน่วยควบคุม (Control unit) ทำหน้าที่ประสานงานและควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งคล้ายกับสมองคน
- 2) หน่วยคำนวณและตรรกะ หรือที่นิยมเรียกว่า เอ แอล ยู (ALU ย่อมาจาก Arithmetic logic unit) ทำหน้าที่โยกย้ายข้อมูล คำนวณทางเลขคณิต และเปรียบเทียบทางตรรกะ เพื่อทำการตัดสินใจ โดยรับข้อมูลจากหน่วยความจำมาไว้ยังที่เก็บชั่วคราวของ เอ แอล ยู ซึ่งเรียกว่า รี จิสเตอร์ (Register) เพื่อทำการคำนวณ แล้วส่งผลลัพธ์กลับยังหน่วยความจำ หรือทำการเปรียบเทียบข้อมูล

หน่วยความจำ เป็นที่เก็บโปรแกรมข้อมูล และผลลัพธ์ไว้ภายในคอมพิวเตอร์หน่วยนี้ รวมถึงสื่อข้อมูลที่ช่วยในการจดจำ เช่น แผ่นบันทึก โดยเปรียบเทียบหน่วยความจำ ของคอมพิวเตอร์ได้กับส่วนความจำของสมองคน ซึ่งใช้ในการจดจำสิ่งต่าง ๆ และสื่อข้อมูลที่ช่วยในการจดจำกับสมุดบันทึก ซึ่งใช้ช่วยในการจดจำเพิ่มเติมจากสมองแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

- 1) หน่วยความจำหลัก (Primary storage) จะอยู่ภายในเครื่องและเป็นส่วนที่จำเป็นต้องมีสำหรับคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งส่วนสำคัญได้ดังนี้

1.1) รอม (ROM ย่อมาจาก Read-only memory) หมายถึงหน่วยความจำที่จะถูกอ่านได้อย่างเดียวเท่านั้น โดยจะเก็บคำสั่งที่ใช้อยู่เป็นประจำและคำสั่งเฉพาะ

1.2) แรม (RAM ย่อมาจาก Random-access memory) หมายถึง หน่วยความจำที่ใช้ในการจดจำข้อมูล และคำสั่งขณะที่เครื่องทำงาน ซึ่งหน่วยความจำส่วนนี้ สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูล หรือคำสั่งต่าง ๆ ได้ตลอดเวลาที่ยังเปิดเครื่องอยู่ แต่เมื่อปิดเครื่องแล้วข้อมูลและโปรแกรมที่เก็บไว้ในส่วนความจำนี้จะลบหายไป

2) หน่วยความจำสำรอง (Secondary storage) หน่วยความจำนี้เปรียบเสมือนสมุดบันทึกสำหรับ เก็บโปรแกรมและข้อมูลไว้ในโอกาสต่อไป

หน่วยแสดงผล ทำหน้าที่แสดงผลจากการประมวลผล โดยนำผลที่ได้ออกมาจากหน่วยความจำหลัก แสดงให้ผู้ใช้ได้เห็นทางจอภาพ หรือในรูปของการบันทึกลงสื่อข้อมูล เรียกว่า อุปกรณ์ดังกล่าวว่า อุปกรณ์แสดงผล ได้แก่ จอภาพ เครื่องพิมพ์ เครื่องขับแผ่นบันทึก เครื่องเล่น เทป ตู้จานแม่เหล็ก และตู้เทปแม่เหล็ก

2. ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อบังคับ ฮาร์ดแวร์เอง ระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำงานตามที่ต้องการ โดยซอฟต์แวร์หนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยโปรแกรมหลายโปรแกรมที่เกี่ยวข้องและในตัวโปรแกรม ต้องประกอบด้วยคำสั่งที่ทำงานประสานกับฮาร์ดแวร์ อาจจะแบ่งซอฟต์แวร์ ตามหน้าที่ของการทำงานได้ดังนี้

1. ระบบควบคุมการทำงาน (O.S. ย่อมาจาก Operating system)
2. โปรแกรมภาษา (Programming language translators)
3. โปรแกรมใช้งาน (User program)

ระบบควบคุมการทำงาน เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ประสานกัน เช่น ควบคุมการรับและแสดงผลข้อมูล จัดการใช้หน่วยความจำ รวมถึงการจัดลำดับงาน

โปรแกรมภาษา การเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์นี้ มักจะใช้ภาษาง่าย ๆ เช่น ภาษาเบสิก ภาษาฟอร์แทรน ภาษาเหล่านี้คอมพิวเตอร์ไม่สามารถรับรู้และทำตามคำสั่งที่ต้องการได้ ดังนั้นจึงต้องใช้โปรแกรมภาษา เพื่อแปลโปรแกรมที่สั่งงาน ให้อยู่ในรูปที่คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้คำสั่งได้เสียก่อน คอมพิวเตอร์จึงจะทำงานได้

โปรแกรมใช้งาน เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้งานด้านต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้ เพื่ออำนวยความสะดวก ความรวดเร็วและความถูกต้องในงาน โปรแกรมนี้อาจแบ่งย่อยออกได้เป็น

1. โปรแกรมอรรถประโยชน์ คือโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้ในการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ที่หมอบ่อย ๆ เช่น ทำการเรียงลำดับข้อมูลถ่ายข้อมูลจากสื่อข้อมูลชนิดหนึ่งไปยังสื่อข้อมูลอีกชนิดหนึ่ง

2. โปรแกรมประยุกต์ คือโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้กับงานตามจุดมุ่งหมายของผู้ใช้ เช่น ผู้ใช้ต้องการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการศึกษาเงินได้บุคคล จึงได้เขียนโปรแกรมขึ้นสำหรับทำงานตามขั้นตอนต่าง ๆ

ภาษาคอมพิวเตอร์

ในการเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นชุดคำสั่ง เพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานขึ้นใดขั้นหนึ่งให้สำเร็จตามประสงค์ จะต้องอาศัยภาษาที่สร้างขึ้นเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีภาษาที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้มีจำนวนมาก ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นระดับต่าง ๆ 3 ระดับ คือ ภาษาเครื่อง ภาษาระดับต่ำ และภาษาระดับสูง (กรมวิชาการ 2528: 94-97) ซึ่งมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1. ภาษาเครื่อง ในยุคแรก ๆ การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเขียนโปรแกรมด้วยภาษา ซึ่งเป็นที่ยอมรับของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าภาษาเครื่อง ภาษานี้ประกอบด้วยตัวเลขล้วน ซึ่งทำให้เครื่องสามารถทำงานได้ทันที

2. ภาษาระดับต่ำ เป็นภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมาก ดังนั้นบางครั้งเรียกภาษาระดับต่ำว่า ภาษาอิงเครื่อง(Machine-Oriented language) ตัวอย่างได้แก่ ภาษาแอสเซมบลี (Assembly language) เป็นภาษาที่ใช้คำในอักษรภาษาอังกฤษเป็นคำสั่งให้เครื่องทำงาน

3. ภาษาระดับสูง เป็นภาษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม กล่าวคือ ลักษณะคำสั่งจะประกอบด้วยคำต่าง ๆ ในภาษาอังกฤษซึ่งผู้อ่านสามารถเข้าใจ

ความหมายทันที ผู้เขียนโปรแกรมจึงเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูงได้มากกว่า เขียนด้วยภาษาแอสเซมบลี ภาษาระดับสูงมีมากมายหลายประเภท เช่น ภาษาฟอร์แทรน (Fortran) ภาษาโคบอล (Cobol) ภาษาปาสคาล (Pascal) ภาษาเบสิก (Basic) และภาษาอาร์พีจี (RPG)

ภาษาคอมพิวเตอร์หรือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมนั้น จะมีลักษณะเช่นเดียวกับภาษาทุกภาษาในโลก ซึ่งลักษณะที่คล้ายคลึงกันของภาษาคอมพิวเตอร์ทุกภาษาก็คือ จะต้องมามีคำสั่ง 4 แบบ คือ คำสั่งรับข้อมูล และแสดงผล, คำสั่งคำนวณโปรแกรมหรือคำสั่งที่เขียน, คำสั่งที่มีการเลือกทิศทางและคำสั่งให้นำโปรแกรม หรือข้อมูลออกมา (ทักษิณา สวามานนท์ 2530 : 29)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

ครุฑิชิต มาลัยวงศ์ (2526 : 5) ได้ให้ความหมายว่า

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์ไปสอนคนสอนวิชาต่าง ๆ เช่น เลขคณิต เรขาคณิต วิชาฟิสิกส์ แต่ไม่ได้หมายถึงการสอนคนให้รู้วิธีใช้คอมพิวเตอร์หรือเกี่ยวกับว่า คอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร แต่ถ้าใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องสอนเอง เช่น ใช้คอมพิวเตอร์สอนให้คนรู้จักเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์แล้วละก็ อย่างนี้จัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย เหมือนกัน

ยีน กูว์รรวรณ (2531 : 31) ได้ให้ความหมายว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้นำ เนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้ได้อย่าง เป็นระบบมา เสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน"

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ได้ให้ความหมายว่า

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถทำ เนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะ เป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

จอห์น พรินิส (John Prenis 1977 : 20) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้นักเรียน เรียนรู้รายวิชา ไปทีละขั้นตอน โดยขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับ การตอบสนองของนักเรียนนั้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ตามคำถามให้: คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่กันได้

ชาร์ลส์ เจ. ซิปป์ (Charles J. Sippl 1981 : 77) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียน และขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถบอกที่บกพร่องของนักเรียนได้ เมื่อกระทำความผิด

เอส เอ็ม อัลลิส และ เอส อาร์ ทรอลลิป (S.M. Asslli and S.R. Trollip 1985 : 19) ได้ให้ความหมายว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียน การสอนที่สามารถนำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการผสมผสานของกิจกรรม เพื่อให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝน และมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน"

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมดข้างต้น สรุปได้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในโรงเรียน จะแบ่งได้เป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่ม คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ เช่น ค.031, ค.032 เป็นต้น การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ เป็น เครื่องช่วยสอน และการนำ คอมพิวเตอร์ไปใช้ในกิจการของโรงเรียน เช่น ลงทะเบียน คิคคะแนน ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้ เนื้อหา บทเรียน และฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชา บางบทเรียน การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปอย่าง เป็นระบบคอมพิวเตอร์สามารถชี้ที่ผิดของ นักเรียนได้ เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และยังสนองความแตกต่างทางด้านความสามารถ ระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

เจ. คลาร์ก (J.Clark 1983 : 2-5) ได้จัดลักษณะบทเรียนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็น 5 ประเภท ดังนี้

1) บทเรียนแบบฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นแบบที่พบเห็น กันมากที่สุด เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้วเพื่อช่วยในการจำเนื้อหา

หรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของรูปแบบนี้ ก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้ว โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถาม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบคำถาม และสามารถให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนทันที

2) บทเรียนทบทวน (Tutorials) เป็นบทเรียนการสอนสิ่งใหม่ซึ่งผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนในลักษณะนี้จะเสนอหาวิชา ตามคำถาม เกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่มเสนอไป และจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรเรียนเนื้อหาต่อไป หรือควรจะได้มีการทบทวน เนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น หรือมีการเสริมอย่างดี

3) บทเรียนแบบจำลอง (Simulation) เป็นบทเรียนการจำลองสถานการณ์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์ให้ผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลที่จัดให้ เพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง บทเรียนแบบนี้เหมาะสำหรับการทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียน เช่น การสอนเรื่องเลนส์ โพรเจกโตล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสามารถสร้างการจำลองเป็นรูปภาพด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริง และเกิดความเข้าใจง่ายขึ้น

4) บทเรียนเกมส์การศึกษา (Education games) เป็นบทเรียนการสอนเนื้อหาในรูปแบบของเกมส์ ลักษณะของเกมส์จะมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน มีการแข่งขัน เมื่อจบเกมส์แล้วก็มีผู้ชนะผู้แพ้ ซึ่งจะช่วยพัฒนาความคิดอ่านต่าง ๆ ได้ดี พร้อมการสร้างความบันเทิงให้กับผู้เรียนด้วย เช่น เกมส์การค้าขาย เกมส์บุกรุกปราสาท เป็นต้น

5) บทเรียนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving) เป็นบทเรียนการสอนเนื้อหาเพื่อเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนน หรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น การประกวดนางสาวไทย ตัดสินให้โดยกำหนดเกณฑ์ "ต้อง" และ "ควร" ให้อันมาก ๆ เป็นต้นว่า ต้องมีความสุข ควรมีความร่าเริงงาม น้ำหนักของสองข้อนี้จะเท่ากันไม่ได้เลย

แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้นมาจากวงการศึกษา นักคิดและนักวิจัยในระยะเริ่มแรกล้วนแต่เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ต่อมาก็ได้เติบโตมากขึ้นในวงการธุรกิจ เมื่อบริษัทผู้ผลิตจัดตั้งแผนกวิจัย และพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์กันขนานใหญ่ เพื่อส่งเสริมให้มีผู้ใช้คอมพิวเตอร์แพร่หลาย

ออกไปทุกวงการ ดังนั้นงานค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยจึงได้เปลี่ยนรูปไปอีกแบบหนึ่ง กล่าวคืออาจารย์มหาวิทยาลัยได้เริ่มหันมาใช้คอมพิวเตอร์ในด้านการบริหาร การวิจัย และช่วยการเรียนการสอน ลักษณะคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน เรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้ได้กับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ กว้างขวางมาก และใช้ได้กับนักเรียนหลายระดับ สำหรับคนไทยนั้นการจัดสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนระดับประถมศึกษา และมีธยมศึกษามีปัญหาอยู่บ้างตรงการใช้ภาษาไทย ที่เป็นสื่อการสอนหรือใช้อธิบาย ซึ่งค่อนข้างจะยุ่งยากกว่าการใช้ภาษาอังกฤษ ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในบ้านเรา ยิ่งค่อนข้างจะกระจัดกระจายต่างคนต่างทำ ซึ่งจะทำให้เกิดการซ้ำซ้อน สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง ถ้าหากได้สร้างทีมงาน เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ร่วมกัน จะเกิดโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ที่มีคุณค่ามากมาย และค่าใช้จ่ายก็จะต่ำลง (บุญชู วรธนวท : 2531 : 135-137)

ถึงแม้ในปัจจุบันต่างประเทศได้มีการพัฒนาทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่ต่าง ๆ กัน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยสอนกันอย่างเป็นล่ำเป็นสันนั้นยังไม่เกิดขึ้น ด้วยสาเหตุสำคัญหลายประการ เช่น การตั้งคำถามให้เลือกตอบอย่างที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังไม่ใช่วิธีที่ยอมรับกันแพร่หลาย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดในการโต้ตอบ เพราะไม่เหมือนกับการสนทนาซักถามครู ระบบคอมพิวเตอร์มีราคาค่อนข้างแพง แม้จะเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แต่ถ้าต้องมีใช้ในชั้นเรียน เท่ากับจำนวนนักเรียนก็จะมีราคาแพงมหาศาล และการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มีราคาค่าใช้จ่ายแพงและต้องใช้เวลาในการเขียนโปรแกรม และการทดสอบแพง คอมพิวเตอร์มีหลายแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสำหรับคอมพิวเตอร์แบบหนึ่งอาจใช้กับอีกแบบหนึ่งไม่ได้ ต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม (ครุฑิชิต มาลัยวงศ์ 2526 : 8)

จากบทความข้างต้นสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับในประเทศไทยซึ่ง เป็นประเทศกำลังพัฒนา จะต้องค่อย ๆ เติบโตแบบค่อยเป็นค่อยไป ทั้งนี้เพราะงบประมาณของทางราชการ ยังมีไม่เพียงพอที่จะสนองให้กับโรงเรียนทุกโรงเรียนได้ และพอเพียงสำหรับนักเรียนทุกคนด้วย แต่ถึงคงไม่นานเกินรอที่ระบบการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะ เข้ามามีบทบาทที่สำคัญในประเทศไทยต่อไปภายหน้าในอนาคตอันใกล้นี้อย่างแน่นอน

พุทธวิธี เพื่อลดความกังวลของผู้เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ เริ่ม เข้ามามีบทบาทมากขึ้นทั้งในวงการอุตสาหกรรม ธุรกิจ และ เริ่มส่งผลถึงวงการศึกษามากขึ้น แนวโน้มของความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์จึงมีมากขึ้น เป็นเงาตามตัว แต่แนวโน้มในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังไม่สามารถจะลดความกังวลใจ เกี่ยวกับการ เรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงไปได้ โดยเฉพาะผู้ที่เพิ่งตัดสินใจจะสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดูเหมือนจะเพิ่มความกังวลใจมากขึ้นด้วยซ้ำไป ถ้าเราต้องการทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะเริ่มแรก จะเริ่มจากกลัวทำเครื่องพัง กลัวการทำอะไรไม่ถูก ในสายคาผู้อื่น กลัวการหมิ่นข้อผิดพลาดและหาความหมายไม่ได้ กลัวการทำงานกับสิ่งที่มีสมรรถนะสูง การได้รับเอกสารข้อมูลไม่เพียงพอ การขาดการควบคุมไม่มีเวลาให้เพียงพอ ความกังวลดังกล่าวจะกลายเป็น เครื่องบั่นทอนความสำเร็จในการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปโดยเปล่าประโยชน์ สิ่งสำคัญในการลดความกังวลใจของผู้เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการ เปิดโอกาสให้ทำความรู้จักกับคอมพิวเตอร์ เสียก่อน และ เครื่องมือสำคัญที่จะเอาชนะปัญหานี้ได้ก็คือ การสอนให้ผู้เรียนได้แสดงเอง คือได้ฝึกปฏิบัติเอง เสียก่อน

ลักษณะหนึ่งก่อนที่จะใช้ (R. Baumgarti 1984 : 6-8)

วิธีการลดความกังวลใจในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกแบบหนึ่ง คือควร เลือกใช้แบบฝึกหัดที่ไม่สลับซับซ้อน เขาสมองและการฝึกหัดในสภาพแวดล้อมทางการ เรียนที่ผู้เรียนรู้สึก "ปลอดภัย" โดยการให้ผู้เรียน เรียนรู้ทักษะการใช้ เครื่องคอมพิวเตอร์ เสียก่อนที่จะเอ่ยถึงสิ่งที่เป็นเนื้อหาวิชาที่จะต้อง ใช้ เรียนหรือฝึกฝนกันจริง ๆ ผู้สอนต้องทราบถึงวิธีการทางจิตวิทยา เพื่อลดความกังวลใจให้กับผู้เรียนด้วย ทั้งในด้านการควบคุม เครื่อง การรู้จัก เกณฑ์และวิธีการจดจำแบบง่าย ๆ ผู้สอนควรอย่าให้ผู้เรียนได้รู้ถึงความล้มเหลวในตอนแรก เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการ เรียนรู้ ผู้สอนอาจใช้วิธีการดึงหัวหน้ากลุ่มที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์หรือสมควรขึ้นมาช่วย และจะต้องใช้ เทคนิคบางอย่าง เพื่อเอาชนะโรคหวาดกังวลกับคอมพิวเตอร์ เช่น หลีกเลี่ยงการใช้หนังสือคู่มือที่อาจทำให้สับสน หาประสบการณ์ด้วยตนเอง การยอมรับความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ เป็นต้น

(A. Bloom 1985 : 85-86)

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การที่กรมวิชาการได้เสนอการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ ค.031 และ ค.032 ไว้ในระดับมัธยมศึกษาทั้งตอนต้นและตอนปลายนั้น ชี้ให้เห็นว่ากรมวิชาการได้ตระหนักถึงว่า ค่อย ๆ ให้ผู้เรียนได้เริ่มการเรียนรู้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

เพื่อจะเป็นแนวทางลดความกังวลให้กับทั้งผู้สอนและผู้เรียนที่จะใช้ เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป
ในอนาคตข้างหน้าอย่างแน่นอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาฟิสิกส์

ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาฟิสิกส์ เพิ่งจะมาแพร่หลาย เมื่อมีไมโคร
คอมพิวเตอร์ เพราะไมโครคอมพิวเตอร์ราคาค่อนข้างจะถูกจนกระทั่งสถาบันการศึกษาเกือบทุกแห่ง
สามารถมีได้

เมื่อพิจารณาวิธีการที่ครูฟิสิกส์จะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาร์ ฮามันน์
(R. Hamann 1983 : 15-20) ได้แบ่งวิธีใช้เป็น 2 วิธี คือ

1. วิธีวิเคราะห์จำนวนหรือตัวเลข (Numerical Analysis) ครูฟิสิกส์จะใช้
ในการแก้ปัญหาคำนวณตัวเลขมากมาย ในการคูณ การหาร หรือหารากที่สองของสมการ การแก้
ปัญหาทาง เมทริกซ์ วิธีกำลังสองน้อยที่สุด การแก้สมการอนุพันธ์และสมการอินทิกรัล เป็นต้น
ซึ่งถ้าใช้คอมพิวเตอร์แล้วจะทำให้การคำนวณที่รวดเร็วถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูงกว่า
ที่จะใช้สติปัญญาของมนุษย์โดยตรง

2. วิธีจำลองสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการนำกฎเกณฑ์ของแบบ
จำลองที่พิจารณาใส่เข้าไปในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยหวังว่าจากพฤติกรรมของแบบจำลอง
จะทำให้ทราบกฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์อย่างง่ายของระบบที่พิจารณา เช่น การเคลื่อนที่ของอนุภาค
แบบต่าง ๆ โดยมีแรงมากระทำหรือไม่ การแทรกสอดของคลื่นบน เส้น เชือก การเคลื่อนที่ของคลื่น
คุณสมบัติต่าง ๆ ของคลื่น ซึ่งคอมพิวเตอร์จะแสดงภาพปรากฏให้ชัด เจนถูกต้องและรวดเร็ว
กว่าที่เราจะมานั่งวาดเอง

อย่างไรก็ตามการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะใช้ช่วยสอนได้เกือบทุก ๆ วิชา ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ
กับความสามารถของผู้เขียนโปรแกรมที่จะมีความรู้ความ เข้าใจทั้งคอมพิวเตอร์และวิชานั้น ๆ ดีเพียงไร

บทบาทสำคัญในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอนาคต

การประชุมภาคพื้นยุโรปครั้งที่ 4 เมื่อวันที่ 15-22 กันยายน 2530 เกี่ยวกับเรื่อง
การศึกษาและการฝึกฝนทางอาชีพในอนาคต ขององค์การแรงงานแห่งชาติ ซึ่งสำนักงานใหญ่อยู่ที่
เจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มีข้อสรุปว่าการพัฒนาอย่างรวดเร็วและ แรงผลักดันทางด้านวิทยาศาสตร์

และ เทคโนโลยีระหว่างช่วง เวลา 40 ปี ที่ผ่านมาจนถูกเรียกว่า เป็นการปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี เป็นตัวกลางนำไปสู่การ เปลี่ยนแปลงโดยสร้างของอุตสาหกรรมและสังคม รวมทั้งการศึกษา ซึ่งแทรกเข้าไปอยู่ในชีวิตประจำวัน ทั้งทางด้าน การบริโภค อุปโภคและด้าน วัฒนธรรม ดังนั้นสิ่งที่สำคัญจึงจำเป็นต้องให้การศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ ผู้เรียนได้มีคุณสมบัติ เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการปรับตัวให้ทันกับ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (Mikbail Kolesnikov 1987 : 5-6) การพัฒนาการทางเทคโนโลยี การศึกษาเป็นสิ่งที่คือวงการศึกษา เพราะจะทำให้การศึกษาได้พัฒนาการโดยใช้สื่อการเรียน การสอนที่ทันสมัยคือเหตุการณ์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพต่อไป สื่อการเรียนการสอนใน ยุคปัจจุบันนี้ ที่ทันสมัยและรู้จักกันมากในแทบทุกวงการ และเป็นสื่อที่ใช้สอน เป็นรายบุคคลด้วย เห็นจะไม่ทันการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ไพโรจน์ เบาลือ 2532 : 5-6) ส่วนอาจารย์หรือ ครูผู้สอนในโรงเรียนในยุคที่เรียกกันว่ายุคคอมพิวเตอร์ ควรจะต้องมีส่วนร่วมในการช่วยพัฒนา ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี จึงควรที่จะต้องมีหน้าที่ช่วยส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นมาใช้ในการศึกษา เพื่อสอดคล้อง กับความต้องการของผู้เรียนและสังคม (วันทนา เมืองจันทร์ 2532 : 12) ดังนั้นคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนเรา เป็นอย่างมาก และในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำ เข้าไปใช้งานในหลาย ๆ อาชีพแล้ว จึงสมควรที่จะได้มีการนำคอมพิวเตอร์ไปสอนในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย ดังที่ พิทักษ์ ศิลรटना (2531 : 20) กล่าวว่า "จากการจัดประชุม สัมมนาวิชาการ เรื่องการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประจำทุกปีพบว่า มีผู้สนใจ เข้าร่วมประชุมและสนองผลงานมากขึ้นทุกปีจึง เป็นนิมิตหมายอันดีสำหรับ วงการศึกษาที่จะมีพัฒนาการอีกรูปแบบหนึ่งสำหรับสื่อการเรียนการสอนโดยใช้ เทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์

ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยยังขาดงานวิจัย ด้านการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเป็นที่น่ายินดีที่ว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2527 เป็นต้นมาเริ่มมีการศึกษา วิจัยทางด้าน การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนมากขึ้น หอสมุดข้อดีและข้อจำกัดได้ดังนี้ (นิพนธ์ สุขปรีดี 2531 : 27-28)

ข้อดี

1. ทำให้ผู้เรียนได้ ในอัตราเร็วของตนเอง เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อ การเรียนการสอน เป็นรายบุคคลที่ดี สามารถจัดกระบวนการ เรียนการสอนตามความสามารถ ของแต่ละบุคคลที่จะ เรียนได้ตามอัตรา เร็วของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนไม่ต้องรอข้อมูลย้อนกลับ จากครูซึ่งอาจจะต้องตอบคำถามของนักเรียนคนนั้น ๆ เพราะคอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลที่ แตกต่างแก่นักเรียนทุกคนในเวลา เดียวกัน
2. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อใดก็ได้ เนื่องจากปัจจุบันความก้าวหน้าทางระบบ การสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อถ่ายทอดความรู้กับผู้อื่นหรือศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง จากโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ตลอดเวลาที่ต้องการ เรียนในทุก ๆ แห่ง
3. ผู้เรียนสามารถ เรียนได้จากสื่อประสมจากระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากระบบ ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันได้รับการพัฒนาจนสามารถที่จะแสดงภาพหลาย เส้นที่เคลื่อนไหว และ เสนอบทเรียน เป็นภาษาไทยที่มีขนาดย่อตามความต้องการของผู้เรียนทางจอภาพซึ่ง เป็นระบบ เดียวกันกับการ เสนอรายการโทรทัศน์ทั่วไป
4. ผู้เรียนสามารถทราบผลการ เรียนของคนในการปฏิบัติกิจกรรมรวด เร็วกว่า สื่ออื่น ๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่น คือ สามารถซ่อนคำตอบของกิจกรรมไว้ในหน่วย ความจำได้ครั้งละมาก เท่ากับจำนวนหน่วยความจำของ เครื่องที่มีอยู่

ข้อจำกัด

1. ขาดบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ว่าจะมีการ พัฒนามบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศ เกี่ยวกับสอนวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา เป็นต้น แต่วิชาเหล่านี้โดย เฉพาะวิชาสังคมศึกษา และภาษาอังกฤษไม่ได้จัดกระบวนการ เรียนการสอนตามหลักสูตรของประเทศไทย ทำให้ไม่สามารถ นำบทเรียนสำเร็จรูปมาใช้โดยตรงได้ ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงให้ใช้ได้กับหลักสูตรของประเทศไทย
2. ขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ เหมาะสมกับระบบการ เรียนการสอนในแต่ละท้องถิ่นของประเทศไทย มีความแตกต่างทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังราคาอยู่ในปัจจุบัน เมื่อเทียบกับภาวะ เศรษฐกิจของประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

จิตติวัฒน์ ทัดเทียมมรณย์ (2514 : 93-98) ได้ทำการวิจัย เรื่องความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์ศาสตร์ ตัวอย่างประชากรได้แก่ บุคคลภายนอกทั่วไปที่มีระดับความรู้ไม่ต่ำกว่า ม.ศ.5 จำนวน 100 คน นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 จำนวน 100 คน และนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 60 คน ในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษาโดยมีจุดประสงค์เพื่อที่จะศึกษาถึงสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการทางคอมพิวเตอร์ ตลอดจนแนวความคิดเห็นในการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นประโยชน์ ในงานด้านการศึกษา และงานด้านการบริหารของมหาวิทยาลัยในแง่ต่าง ๆ จากผู้เข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์จำนวน 260 คน ผลการวิจัยพบว่าในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ยังมีบทบาทในด้านการศึกษาน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับด้านอื่น ๆ ดังนั้นเพื่อความก้าวหน้าทางการศึกษาสถาบันชั้นอุดมศึกษาทุกแห่ง จึงควรมีหน่วยคอมพิวเตอร์ประจำสถาบันทุกแห่ง แต่ในกรณีที่ไม่สามารถจะจัดซื้อได้ ทุกแห่งก็ควรจะมีศูนย์คอมพิวเตอร์ระหว่างสถาบัน และควรจัดตั้งบริการทางการศึกษาไว้โดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อจัดปัญหาหรืออุปสรรคในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ และพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยงานทางการศึกษาด้านต่าง ๆ ในเรื่องการประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน ประหยัดกำลังคน งบประมาณ ตลอดจนป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้

ประสิทธิ์ สารภี (2522 : 59-60) ได้ทำการวิจัยเรื่องไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมุ่งที่จะศึกษาแนวทางในการนำไมโครคอมพิวเตอร์ เข้าไปช่วยสอน และทดลองสร้างระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา จำนวน 8 คน ได้ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ คาค้าพอยท์-5500 ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ระบบสามารถเป็นตัวแทนครูในการสอนได้ ทั้งนี้เพราะสามารถเก็บข้อมูลในการศึกษาของนักเรียนได้ เช่น บทเรียน ครั้งที่เรียนในแต่ละบท วันที่เรียน เวลาเรียนของแต่ละบท คะแนนที่สอบ ข้อสอบที่สอบไปแล้ว เป็นต้น ทำให้ครูสามารถติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนได้ โดยครูไม่ต้องเสียเวลาจดบันทึกข้อมูลเหล่านี้

2. ระบบสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลายชุดโดยไม่ซ้ำกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้รับข้อสอบ แต่ละชุดแตกต่างกันไป แม้จะมีซ้ำบ้างก็เป็นบางส่วน แต่สำหรับนักเรียนคนเดียว

จะไม่มีโอกาสได้ข้อสอบซ้ำเลย ซึ่งเป็นผลดีเพราะนักเรียนไม่สามารถลอกกันได้ และในกรณี
ที่สอบซ้ำหลาย ๆ ครั้ง นักเรียนก็ไม่สามารถลอกข้อสอบเดิมได้

3. ครูสามารถปรับปรุงแก้ไขหรือขยายบทเรียน และแบบทดสอบได้หลายโอกาส
ทำให้บทเรียน และแบบทดสอบ เหมาะสมยิ่งขึ้น เป็นการ เพิ่มประสิทธิภาพของระบบมากขึ้น
นอกจากนี้ยังสามารถสร้างบทเรียนและแบบทดสอบของวิชาต่าง ๆ ได้ถึง 3 วิชา ทำให้นักเรียน
มีโอกาสเลือกวิชาเรียนใด ๆ ได้มากขึ้น

บุพดี มิ่งสรรหาค์ (2527 : 40-43) ได้ทำการวิจัย " เรื่องการทดลองสอน
วิชาคอมพิวเตอร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม โดยมีวัตถุประสงค์
เพื่อจะศึกษาความสามารถของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาเลือกสายที่ 1 (ต้องเรียนคณิตศาสตร์
ครบ 4 คาบ/สัปดาห์/ภาค) ในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ตาม เนื้อหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และ เพื่อ
เสนอแนะและเป็นแนวทางในการพิจารณาสร้างหลักสูตร เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษา
ชั้นปีที่ 4 สายที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 สายที่ 1 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2526 จำนวน 39 คน เครื่องมือที่ใช้ คือแบบเรียนวิชา คอมพิวเตอร์และแบบทดสอบ
สำหรับวัดความสามารถในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ จากการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มตัวอย่างได้
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.42 นักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ 50% ขึ้นไป มีจำนวน 35 คน
คิดเป็นร้อยละ 89.74 ซึ่งสรุปได้ว่านักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 สายที่ 1 มีความสามารถเพียงพอ
ที่จะเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และควรจะเริ่มสอนวิชาคอมพิวเตอร์กับนักเรียนได้ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เป็นต้นไป

ขุนนาง ฐิติโกศา (2528 : 54) ได้ทำการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของ
ครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา
ในเขตกรุงเทพมหานคร จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 434 คน
ในด้านประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่ช่วยการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่ารายการที่ครูวิทยาศาสตร์
มีความเห็นด้วยว่าความสามารถในการแสดง ภาพในลักษณะต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยในด้าน
การเรียนการสอน จะทำให้บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สนุกและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และการแสดง
ภาพเคลื่อนไหวและภาพสามมิติของคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน จะทำให้นักเรียน เข้าใจ
บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บางเรื่องได้มากยิ่งขึ้นนั้นอาจ เป็น เพราะในการเรียนการสอน หากมีสื่อ

ที่สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน ก็จะสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่กับบทเรียนได้

งานวิจัยต่างประเทศ

อาร์ จี อิลลิส (R.G.Ellis 1981 : 4271) ได้ทำการวิจัย "เพื่อสนับสนุนในการเลือกใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนวิทยาศาสตร์" ตัวอย่างประชากร เป็นครูวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐเทกซัส ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 30 คน จุดประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาว่าครูวิทยาศาสตร์ จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นเครื่องมือเพื่อศึกษาได้อย่างไร และเพื่อศึกษากับอุปสรรคในการใช้คอมพิวเตอร์ จากการวิจัยพบว่าความรู้เกี่ยวกับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ และการฝึกอบรมการเขียนโปรแกรมให้แก่ครู จะเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนให้มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มากขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบโดยให้มีการปฏิบัติจริงจึงและต้องนำไปใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของเขาได้

เคนเนธ เจลลิส บรัมบอช (Kenneth Ellis Brumbaugh 1975 : 4271-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา" ตัวอย่างประชากร เป็นครูวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐมิชิแกน ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 37 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่ไม่มียุทธวิธีผลต่อการใช้คอมพิวเตอร์ในชั้นเรียน คือ ประสิทธิภาพในการสอน พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ลักษณะการจัดจำแนกโรงเรียนมัธยมศึกษา ความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ จะใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ถ้าหากเขาได้รับการฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพในการใช้

ลีรอย จอร์จ สแตนเซล (Leroy George Jr. Stanzel 1983:145A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ "ทัศนคติของครูที่มีคอมพิวเตอร์" ตัวอย่างประชากร เป็นครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในรัฐมิสซิสซิปปี 2 ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 45 คน จุดประสงค์ของการวิจัยก็เพื่อวิเคราะห์แยกแยะถึงเหตุที่ทำให้ครูไม่ได้ใช้คอมพิวเตอร์ พบว่า เหตุผลที่สำคัญ คือ ขาดโอกาส ขาดผู้ช่วย ขาดเครื่องมือและอุปกรณ์และยังวิจัยพบว่า

1. ครูส่วนใหญ่มีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์
2. ระดับความรู้ของครูมีผลต่อการยอมรับในความก้าวหน้าของการใช้คอมพิวเตอร์
3. อายุ ระดับที่สอนวิชาที่สอนของครู ไม่มีผลต่อการตัดสินใจในการเรียนคอมพิวเตอร์
4. ครูส่วนใหญ่ต้องการให้มีการฝึกอบรม เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในด้านการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

ประพนธ์ เจียรกุล และ คณะ (Praphon Jearakul and et.al. 1987 : 1-218) ได้วิจัย เรื่องการศึกษาคอมพิวเตอร์และการใช้คอมพิวเตอร์ในสถาน การศึกษาของบิ่บง มาเลเซีย โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ศึกษา คือ ศึกษา สถานภาพปัจจุบัน แนวโน้มตลอดจนปัญหา ของการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษาของโรงเรียน มัธยมศึกษา และวิทยาลัยครู ในบิ่บง มาเลเซีย คณะผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถาม จำนวน 3 ชุด และได้เสนอผลการวิจัยดังนี้

ชุดที่ 1 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนเกี่ยวกับ สภาพทั่วไปในการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน ซึ่งใช้ตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 58 โรงเรียน และพบว่า เกือบ 50% ของโรงเรียนทั้งหมดมีคอมพิวเตอร์ใช้แล้ว

ชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้ดูแลและรับผิดชอบ เครื่อง คอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับสถานภาพการใช้งานของ เครื่องคอมพิวเตอร์ และพบว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ได้มานั้น ส่วนมากได้มาจากสมาคมครูและผู้ปกครอง เป็นผู้ซื้อให้หรือมีผู้บริจาค ซึ่งส่วนมากใช้งานด้าน "Word Processor" แต่ก็มี การเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรม โดยสอนภาษา เบสิกมากที่สุด ทั้งนี้ทางโรงเรียน เก็บ เงินค่า เรียนจากนักเรียน เพิ่ม เดิมนอก เหนือจากค่า เล่า เรียนปกติ ส่วนปัญหา บุคลากรนั้นมีมาก เพราะโรงเรียนส่วนมากมีครู เพียง 1-2 คน ที่รับผิดชอบ นอกจากนั้นยังพบว่า วิชาคอมพิวเตอร์ไม่ใช่ เป็นวิชาบังคับ ดังนั้นโรงเรียนส่วนมากจึงจัดสอนคอมพิวเตอร์ในชมรม คอมพิวเตอร์

ชุดที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครู 596 คน มีครูวิทยาศาสตร์ 196 คน ครูคณิตศาสตร์ 200 คน และครูสอนวิชาอื่น ๆ 200 คน เกี่ยวกับเสนอให้คอมพิวเตอร์

เป็นวิชาบังคับในโรงเรียน ซึ่งครูส่วนมากเห็นว่าจะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ เพราะจะเป็นประโยชน์ต่อไปในภายหน้า สำหรับความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์หรือสื่อการสอนชนิดหนึ่งนั้น ครูส่วนมากเห็นว่าจะช่วย เพิ่มและคุณภาพของงานมากยิ่งขึ้น

โดนาล แฟรงค์ คอน เนลลี (Donald Frank Donnelly 1987: 29933-A)

ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ "ผลกระทบของหลักสูตรคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ และความกังวลในวิชาคณิตศาสตร์" ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐ ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 177 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของผู้ชาย สูงกว่าผู้หญิงมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และผู้วิจัยได้ เสนอว่าหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ ควรจะชัดเจน เพื่อการประยุกต์ใช้ในโลกลและโรงเรียน

จากงานวิจัยทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วพบว่า คอมพิวเตอร์กำลัง เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ในทางการศึกษามีโดย เฉพาะทางด้านการนำมาใช้ช่วยการ เรียนการสอน ซึ่งสามารถสร้าง โปรแกรม ให้เป็นตัวแทนครูช่วยในการสอน ทดสอบ ติดตามผลการ เรียนของนักเรียนได้ นักเรียนที่เรียนคอมพิวเตอร์จะมีเจตคติต่อวิชาที่เรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่า นักเรียนที่มีการ เรียนการสอนแบบปกติ และถ้าใช้คอมพิวเตอร์ควบคู่ไปกับการ เรียนการสอน ความวิธียกตักก็จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนที่ดีกว่าวิธีใดวิธีหนึ่งแค่ เพียงอย่างเดียว และพบว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อการ เรียน: วิชาคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ สติปัญญาและทักษะการพิมพ์ สำหรับอุปสรรค และมีปัญหาคอมพิวเตอร์ทั่วไปคือ ราคาแพง เกินกว่า โรงเรียนจะจัดหาบุคลากรที่มีความ เชี่ยวชาญทางด้านนี้ยังมีไม่ เพียงพอกับความต้องการ สำหรับ หลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ควรจัดให้ เป็นหลักสูตรที่สามารถประยุกต์ใช้ในวิชาต่าง ๆ ได้ และควร จัดวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาบังคับในโรงเรียนมัธยมศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย