

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
2. พัฒนาการของคอมพิวเตอร์
3. คอมพิวเตอร์กับการศึกษา
4. การนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้าไปใช้ในระบบการศึกษา
5. ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์
6. การฝึกอบรมและชุดฝึกอบรม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

ในด้านความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้มองเห็นความสำคัญและความต่อเนื่องของการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้ คือ ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ ความหมายของคอมพิวเตอร์ และประเภทของคอมพิวเตอร์

#### ความสำคัญของคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก และในอนาคตจะยิ่งทวีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากยิ่งขึ้น ดังที่ ผดุง อารยะวิเศษ (2527 : 1) กล่าวว่า "ในอนาคตอันใกล้นี้คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์จะมีอยู่แทบทุกครัวเรือนและเป็นสิ่งสามัญธรรมดาที่ทุกคนครอบครัวย่อมมีไว้ประจำบ้านเช่นเดียวกับเครื่องรับวิทยุและโทรทัศน์" สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคอมพิวเตอร์ที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

■ คอมพิวเตอร์สามารถเก็บและจัดการกับข้อมูลที่มีปริมาณมาก ๆ ได้ เช่น เก็บข้อมูลเกี่ยวกับประชากรทั่วประเทศ ทำให้สะดวกในการค้นหาว่าเลขที่บ้านนั้นมีจำนวนคนอยู่อาศัยกี่คน ชื่ออะไร มีพ่อแม่ชื่ออะไร เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติงานได้รวดเร็ว เนื่องจากงานบางอย่างถ้าใช้คนทำต้องเสียเวลานาน คอมพิวเตอร์อาจทำงานให้สำเร็จได้ในชั่วพริบตาเดียวเท่านั้น และนับวันคอมพิวเตอร์จะยังมีขีดความสามารถเพิ่มมากขึ้น

3. คอมพิวเตอร์มีความแน่นอน ถ้าคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่โปรแกรมกำหนดให้ คอมพิวเตอร์จะทำงานได้อย่างไม่ผิดพลาด
4. คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องหยุด ไม่ต้องพักผ่อน
5. คอมพิวเตอร์สามารถทำงานอย่างเดียวกันซ้ำซากได้โดยไม่เบื่อหน่ายไม่สร้างความยุ่งยาก
6. คอมพิวเตอร์สามารถทำงานแทนคนได้ในทุกสภาพ แม้แต่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย เช่น ในที่ซึ่งมีกัมมันตรังสี ในที่ที่มีก๊าซพิษ ในสถานที่มืดหรือสว่างเกินไป

ยีน กูวรวรรณ (2527 : 30) กล่าวถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย ว่า "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในบ้านสำหรับประเทศไทยยังมีใช้น้อย ทั้งนี้เพราะฐานะทางเศรษฐกิจประจวบกับเทคโนโลยีของประชาชนยังไม่สูง ไมโครคอมพิวเตอร์แบบวางโต๊ะทั่วไปก็ยังมีราคาค่อนข้างแพง โดยเฉลี่ยตั้งแต่ 30,000 บาท ถึง 100,000 บาท การนำเข้ายังมีปัญหา วิธีการใช้งานให้คุ้มค่ายังขาดการเผยแพร่ในอนาคตไมโครคอมพิวเตอร์จะมีราคาถูกลง และความสามารถจะเพิ่มสูงขึ้น การใช้งานจะง่ายขึ้นจนแทบไม่มีความรู้ใด ๆ เลยที่สามารถใช้เครื่องได้ ดังนั้นความเคยชินกับไมโครคอมพิวเตอร์ก็จะเป็นเหมือนกับความเคยชินกับเครื่องคิดเลขหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน"

#### ความหมายของคอมพิวเตอร์

ผู้รู้ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกันไว้ดังต่อไปนี้

จลัพร โกลากุล (2526 : 1-2) ให้ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ ว่า "หมายถึงเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถประมวลผลข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ"

เดือน สินธุพันธ์ประทุม (2529 : 15) อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า "คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถรับโปรแกรมข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่เครื่องสามารถจะรับได้แล้วทำการคำนวณ เคลื่อนย้าย และเปรียบเทียบข้อมูล จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ออกมาตามคำสั่งหรือโปรแกรมนั้น"

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 12) กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ในลักษณะเดียวกันดัง **คอมพิวเตอร์** คือ เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่สามารถช่วยผ่อนแรงสมองด้วยการประมวลผลข้อมูลให้มนุษย์ตามคำสั่งที่เรากำหนด"

ยุพิน ไทยรัตนานนท์ (2527 : 11) อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 160) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือที่มีการทำงานด้วยความเร็วสูง สามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ไว้ในหน่วยความจำได้มากมาย นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถพิเศษอื่น ๆ อีก ได้แก่ ความละเอียดเที่ยงตรง (Accuracy) ความน่าไว้วางใจ เชื่อถือ (Reliability) ความรอบรู้หลายด้าน (Versatility) และความซื่อตรงต่อคำสั่ง (Faithfulness)

ยีน ภู่วรรณ (2529 : 69) กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า “คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่เข้ามามีบทบาทช่วยเสริมการทำงานของมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดขีดจำกัดของมนุษย์ในเรื่องความเร็วและการคำนวณกับความแม่นยำและการจดจำข้อมูลจำนวนมาก”

ดักลาส (Douglas, 1976 : 639-640) ให้นิยามของคำว่า คอมพิวเตอร์ ไว้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรกลที่สามารถรับข้อมูลมีกระบวนการจัดกระทำข้อมูล และมีกระบวนการที่จะแสดงผลของข้อมูลนั้น ๆ ออกมา โดยปกติคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับป้อนข้อมูลเข้า นำข้อมูลออก เครื่องมือเก็บข้อมูล ฐานข้อมูลและศูนย์กลางการควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานทุกอย่างได้ตามความต้องการ โดยมีการควบคุมหรือเกี่ยวข้องกับมนุษย์น้อยที่สุด เครื่องคิดเลขจัดเป็นคอมพิวเตอร์ด้วย แต่ยังคงอาศัยการทำงานด้วยมนุษย์ที่ละชั้น

ชิป (Sippl, 1981 : 1045) ให้นิยามเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ไว้เช่นเดียวกันว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรกลอิเล็กทรอนิกส์อัตโนมัติที่ใช้ในการคำนวณ และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ข้อมูล ทำงานตามโปรแกรมที่จัด และแสดงผลออกมาตามโปรแกรมที่สั่ง

ทอคชิ และลาสกี (Tocci and Laskaski, 1982 : 86) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือที่สามารถทำงานได้เช่นเดียวกับคน แต่ทำได้เร็วกว่า ถูกต้องกว่า และมีข้อมูลที่สมบูรณ์มากกว่า

บีลิง (Behling, 1986 : 4) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์จัดเป็นโปรแกรมทางอิเล็กทรอนิกส์ สามารถรับและเก็บข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอนและสามารถนำข้อมูลที่เก็บไว้ ออกใช้ได้

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีการทำงานอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน เพื่อจะจัดทำข้อมูลที่เป็นตัวอักษร สัญลักษณ์ และตัวเลขต่าง ๆ ได้ถูกต้อง แม่นยำ และด้วยความเร็ว โดยคอมพิวเตอร์จะจัดกระทำกับข้อมูลตามที่โปรแกรมวางขั้นตอนไว้

### ประเภทของคอมพิวเตอร์

การจัดประเภทของคอมพิวเตอร์แบ่งออกได้เป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ซึ่ง เดือน สินธุพันธ์ประทุม (2529 : 52-53) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532 : 25-27) และ สมชาย ทยานยง (2532 : 2-4) กล่าวถึงการจัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ สรุปได้ดังนี้

#### 1. แบ่งตามลักษณะการทำงาน โดยพิจารณาจากข้อมูลการนำเข้า ดังนี้

1.1 ดิจิตอลคอมพิวเตอร์ (Digital Computer) คือ คอมพิวเตอร์ที่รับข้อมูลเป็นรหัสจำนวนและทำงานโดยใช้ระบบตัวเลขทั้งหมด ข้อมูลทุกชนิดไม่ว่าจำนวนเลข ตัวหนังสือ

และตัวอักษรต่าง ๆ เมื่อส่งเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์จะถูกเปลี่ยนเป็นรหัสจำนวน แล้วใช้รหัสจำนวนเหล่านี้ไปทำการประมวลผลคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ส่วนมากเป็นดิจิทัลคอมพิวเตอร์

1.2 อนาลอกคอมพิวเตอร์ (Analog Computer) คือ คอมพิวเตอร์ทำงานโดยใช้ข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่อง เช่น อุณหภูมิ ความกดดันอากาศ ความต่างศักย์ไฟฟ้า เป็นต้น ตัวอย่างอุปกรณ์ที่จัดอยู่ในอนาลอก คือ เข็มวัดความเร็วรถยนต์ ข้อมูลนำเข้าคือการหมุนของเพลาล้อ เครื่องวัดความกดดันอากาศ ข้อมูลนำเข้าคือความกดอากาศ เป็นต้น ความกดดันที่ต่อเนื่องของอากาศมีผลให้เข็มที่มีปากกาติดอยู่เคลื่อนไหว ทำให้เกิดเส้นกราฟบนกระดาษแสดงความกดดันของอากาศในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ได้ออนาลอกคอมพิวเตอร์ทำงานโดยอาศัยหลัก gir เดียวกัน สามารถคำนวณฟังก์ชันคณิตศาสตร์ เช่น การหาผลบวก อินทิเกรต แก๊สมการ ดิฟเฟอเรนเชียล

2. แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน แบ่งได้ดังนี้

2.1 คอมพิวเตอร์เฉพาะกิจ (Special Purpose) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้ได้รับการออกแบบให้ทำงานอย่างหนึ่งอย่างใดโดยเฉพาะ เช่น ควบคุมสัญญาณไฟจราจร ควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ควบคุมแบบจำลอง เช่น แบบจำลองการฝึกควบคุมอากาศยานเรือเดินสมุทร คอมพิวเตอร์ตรวจอาการทางสมอง เป็นต้น

2.2 คอมพิวเตอร์เอนกประสงค์ (General Purpose) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้สามารถทำงานได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่เขียนขึ้น ถ้าหากป้อนโปรแกรมทางด้านธุรกิจเข้าไป คอมพิวเตอร์จะทำงานด้านธุรกิจได้ ถ้าป้อนโปรแกรมทางด้านคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์จะทำงานด้านคณิตศาสตร์ให้

3. แบ่งตามขนาด โดยใช้นิยามของหน่วยความจำเป็นเกณฑ์ ถ้าความจุของหน่วยความจำมากก็ถือว่าเป็นขนาดใหญ่ ถ้ามีความจุของหน่วยความจำน้อยก็ถือว่าเป็นขนาดเล็ก สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระบบ ได้แก่

3.1 ระบบเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่และราคาแพงที่สุด ในปัจจุบันเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์ต่อพ่วงกันจำนวนมาก เมนเฟรมบางชนิดมีสถานีงาน (Workstation) หรือเครื่องปลายทาง (Terminal) มากกว่า 100 แห่ง และมีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในเวลาเดียวกันจำนวนมาก ระบบเมนเฟรมที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ อาจต้องใช้จำนวนชั้นของตึกหรืออาคารหลายชั้นเป็นที่ตั้ง คอมพิวเตอร์ระบบนี้สามารถที่จะเก็บประมวลผลข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ได้พร้อมกันคราวละมาก ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และพิมพ์ผลลัพธ์ออกมาด้วยเครื่องพิมพ์ความเร็วสูง โดยมีหน่วยความจำประมาณ 7.6 MB ขึ้นไป และมีหน่วยความจำสำรองประมาณ 100 MB ขึ้นไป นอกจากนี้ยังทำงานด้วยความเร็วสูงไม่ต่ำกว่า 5,000,000 คำสั่งต่อวินาที

3.2 ระบบมินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กกว่า และราคาถูกกว่าระบบเมนเฟรม มีขนาดของหน่วยความจำเล็กกว่าและประมวลผลช้ากว่าเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ นั่นคือ มินิคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำประมาณ 3.8 MB ขึ้นไป มีหน่วยความจำสำรอง 47 MB ขึ้นไป และมีความเร็วในการทำงานไม่ต่ำกว่า 1,000,000 คำสั่งต่อวินาที คอมพิวเตอร์ชนิดนี้มักใช้ในธุรกิจขนาดย่อม เช่น กิจการโรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล มหาวิทยาลัย เป็นต้น

3.3 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) บางครั้งเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุดในปัจจุบัน สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและใช้ง่าย ปกติมักใช้ครั้งละ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ในระยะหลังมีการต่อพ่วงไมโครคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นข่ายงาน (Network) ซึ่งทำให้ใช้ได้หลายคน บางประเภทมีหน่วยความจำประมาณ 1 KB แต่บางครั้งอาจมีหน่วยความจำ 640 KB หรือมากกว่านี้ คอมพิวเตอร์ชนิดนี้เหมาะใช้ในบ้าน สำนักงาน บริษัทเล็ก ๆ หรือในโรงเรียน

ในปัจจุบันจะเห็นว่าไมโครคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลนั้น สามารถขยายหน่วยความจำได้มากขึ้น และมีขีดความสามารถในการทำงานสูงขึ้นโดยสามารถเชื่อมโยงไมโครคอมพิวเตอร์เข้ากับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ได้

## 2. พัฒนาการของคอมพิวเตอร์

ศรียุคที่ 1 จามรมา (2529 : 42) กล่าวถึงพัฒนาการของคอมพิวเตอร์ พอสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์เริ่มต้นจากการที่มนุษย์มีความจำเป็นที่จะต้องมีการคำนวณ และอุปกรณ์ที่มนุษย์ใช้สำหรับเป็นเครื่องมือในการคำนวณประเภทแรกของโลกก็คือ ลูกคิด ซึ่งนับได้ว่าเป็นต้นตระกูลของคอมพิวเตอร์ และในปี พ.ศ. 2157 จอห์น เนเปียร์ (John Napier) ได้ประดิษฐ์ไม้บรรทัดสำหรับคำนวณเรียกว่า กระตูดอกของเนเปียร์ (Napier's Bone) ซึ่งสามารถหาคำนวณได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ราวปี พ.ศ. 2185 เบียร์เซ ปาสคาล (Blaise Pascal) ได้ประดิษฐ์เครื่องบวกเลขโดยใช้ฟันเฟืองสำหรับทดเลขขึ้นได้สำเร็จ ซึ่งนับได้ว่าเป็นเครื่องบวกเลขเครื่องแรกของโลก

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์นับตั้งแต่มีการประดิษฐ์คอมพิวเตอร์เครื่องแรกขึ้น จนกระทั่งปัจจุบันได้มีผู้แบ่งชุดของคอมพิวเตอร์ไว้ในลักษณะต่าง ๆ รวม 4 ชุด ดังที่ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2527ก : 75-76) และ เตือน สินธุพันธ์ประทุม (2529 : 47-51) ได้กล่าวไว้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

■ คอมพิวเตอร์ยุคที่ 1 (พ.ศ. 2486-2502) เริ่มจากปี W.R. 2486 คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกของโลกได้ถูกประดิษฐ์ขึ้น หน่วยความจำของเครื่องทำด้วยหลอดสุญญากาศ การคำนวณและการควบคุมการทำงานของเครื่องนั้นทำได้โดยการใช้สวิตช์ปิด-เปิดจากภายนอก ใช้ไฟฟ้าแรงสูงและเครื่องจะร้อนมาก ดังนั้นการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์จึงต้องอยู่ในห้อง

ที่มีเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ เครื่องคอมพิวเตอร์ยุคนี้จะมีขนาดใหญ่มาก ต้องใช้เนื้อที่มาก ในการติดตั้ง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานในยุคนี้จึงไม่สะดวกนัก แต่ก็มี การนำมาประยุกต์ใช้ ในด้านการทำบัญชีเงินเดือน พิมพ์ใบเสร็จบัญชี และควบคุมคลังสินค้า

2. คอมพิวเตอร์ยุคที่ 2 (R.R. 2502-2508) เรียกว่าเป็นยุคทรานซิสเตอร์ เนื่องจาก ในยุคนี้ได้นำเอาทรานซิสเตอร์เข้ามาใช้แทนหลอดสุญญากาศทั้งหมด ทำให้คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ มีจุดเด่นดังนี้คือ มีความเร็วเพิ่มขึ้น ขนาดเล็กลง และความถูกต้องเชื่อมั่นได้มากขึ้น จุดเด่นอีก อย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ในยุคนี้คือ ใช้พลังงานจากไฟฟ้าน้อยและไม่มีปัญหาเรื่องความร้อน ในยุคนี้มีบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นมากมาย ได้ผลิตคอมพิวเตอร์สำหรับงานด้านธุรการ และมีการพัฒนาภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เพื่อให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น เช่น ฟอรัแทรน (Fortran ย่อ มาจากคำว่า Formular Translation) โคบอล (Cobol ย่อมาจากคำว่า Comon Business Oriented Language) คอมพิวเตอร์ในยุคนี้เริ่มมีบทบาทในด้านต่าง ๆ รวมทั้ง ด้านวิชาการ สำหรับในประเทศไทยได้นำคอมพิวเตอร์ในยุคนี้มาใช้เป็นครั้งแรกที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ และ ที่คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. คอมพิวเตอร์ยุคที่ 3 นับตั้งแต่บริษัท I a บี เอ็ม ได้ผลิตคอมพิวเตอร์ IBM 360 ออกสู่ตลาดเมื่อวันที่ 7 เมษายน R.R. 2507 วงการคอมพิวเตอร์ถือว่าเป็นการเริ่มต้นยุคที่ 3 ของคอมพิวเตอร์ เพราะเทคโนโลยีในการสร้างคอมพิวเตอร์นั้นก้าวหน้ามากกว่าคอมพิวเตอร์ ยุคที่ 2 มากมาย ใช้ไมโครโปรแกรม (Microprogramming) ในหน่วยความจำที่เรียกว่า ROM (Read Only Memory) เทคนิคใหม่เป็นการเพิ่มความเร็วในการคำนวณและทำให้สามารถนำ โปรแกรมที่เคยใช้กับคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 2 ของเครื่อง I a บี เอ็ม มาใช้กับรุ่น 360 ได้โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไขอีก หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ยุคนี้ใช้ 1 ไบต์ หรือ 8 บิต แทนอักษร 1 ตัว และใช้เทปแบบ ๘ แทรค ราคาของคอมพิวเตอร์เริ่มถูกลงและเริ่มมีอิทธิพลต่องานด้าน ต่าง ๆ ตลอดจนการศึกษาทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างกว้างขวาง งานวิชาชีพทางด้านคอมพิวเตอร์ ก็มีมากขึ้นด้วยเช่นกัน

4. คอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 จัดว่าเป็นคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบันนั่นเอง เป็นผลมาจาก ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ทำให้มีการนำอุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์ใหม่ ๆ คือ วงจร รวม (Integrate Circuit) และวงจรจำนวนมากรวมเข้าด้วยกันมาใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่อง แทนการใช้ทรานซิสเตอร์ ทำให้คอมพิวเตอร์ในยุคนี้มีความสามารถในการทำงานสูงขึ้น ขนาด เล็กลงและลดต้นทุนการผลิต ขณะนี้ได้มีการผลิตไมโครคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กขึ้นมาใช้งาน ราคาถูก และระบบไม่ซับซ้อนมากนัก นอกจากนั้นได้มีการพัฒนาอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะใน ด้านโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นวิธีการหรือคำสั่งที่จะสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานนั้น

### 3. คอมพิวเตอร์กับการศึกษา

ด้านคอมพิวเตอร์กับการศึกษามีหัวข้อที่น่าสนใจ คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้าสู่การศึกษา การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในสถาบันการศึกษา ไมโครคอมพิวเตอร์กับการศึกษาไทย ไมโครคอมพิวเตอร์กับการศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา ลักษณะการเรียนการสอนที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน และหลักการเลือกโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน

#### การนำคอมพิวเตอร์เข้าสู่การศึกษา

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 209) ได้กล่าวถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อวงการศึกษว่า ไว้ดังนี้ “คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในทุกวงการ ไม่ว่าจะเป็นในทางธุรกิจ อุตสาหกรรม การแพทย์ หรือแม้แต่ด้านการศึกษา การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในด้านการศึกษา ในระยะแรกได้นำมาใช้ในการสอน การรวมคะแนน ต่อมาจึงนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน”

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 216) กล่าวถึงความสำคัญของคอมพิวเตอร์ต่อวงการศึกษว่า “คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในระยะแรกนั้นเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ คือ IBM 1500 ซึ่งไม่เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายนัก เนื่องจากราคาแพง จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2525 คอมพิวเตอร์ได้ถูกยกย่องให้เป็นเครื่องมือแห่งปี (“The Machine of the Year”) เนื่องจากได้มีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้กันมากขึ้นในทุกวงการ และเป็นที่ยอมรับกันว่าไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในสังคมยุคใหม่ และเป็นที่น่าสนใจอย่างกว้างขวาง ในที่สุดได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการสอนและการฝึกอบรม”

#### การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในสถาบันการศึกษา

บุปผชาติ ภัททิกรณ์ (2529 : 77-78) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในงานส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในโรงเรียนนั้น ประกอบด้วยงานและลักษณะการใช้ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. งานบริหาร (Administrative Applications) รวมถึงงานธุรการต่าง ๆ เช่น การเงิน การบัญชี งานพัสดุ งานทะเบียน งานสารบรรณ เป็นต้น
2. งานหลักสูตร (Curriculum Planning Applications) ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งเก็บแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ สำหรับนำมาปรับปรุงหลักสูตร
3. งานห้องสมุด (Library Applications) ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ดำเนินการในห้องสมุดช่วยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับงานห้องสมุดและทะเบียนหนังสือ เป็นต้น
4. งานพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development Applications) ช่วยให้ครูได้มีทักษะและความเข้าใจในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปปรับปรุงงานการเรียนการสอน

5. งานวิจัย (Research Applications) ช่วยในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ใช้หาค่าสถิติเกี่ยวกับค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนต่าง ๆ รวมทั้งสมการที่สลับซับซ้อน

6. งานแนะแนวและงานบริการพิเศษอื่น ๆ (Guidance and Special Service Applications) เช่น เก็บคะแนนสอบมาตรฐานต่าง ๆ ช่วยทำและเก็บรายงานผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนและพฤติกรรมของนักเรียน เป็นต้น

7. งานทดสอบ (Testing Applications) ช่วยในการสร้างข้อสอบ การวิเคราะห์ และประเมิน เป็นต้น

8. อุปกรณ์ช่วยสอน (Instructional Aid Applications) ใช้ลักษณะเดียวกันกับการใช้สื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ

9. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน เช่น ช่วยฝึกฝนและฝึกหัด ช่วยทบทวน ช่วยแก้โจทย์ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ

นอกจากนี้เรายังสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษาและด้านอื่น ๆ อีก ซึ่ง ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 217) กล่าวไว้สรุปได้ดังนี้

1. ใช้เพื่อการสอนแบบตัวต่อตัว (Tutorial Instruction)
2. ใช้เพื่อฝึกทักษะด้านต่าง ๆ ในการเรียน (Practice and Drill on Skills)
3. ใช้เพื่อการสาธิต (Demonstration)
4. ใช้เพื่อการเล่นเกมและสถานการณ์จำลอง (Games and Simulation)
5. ใช้ในงานด้านการฝึกเขียน (Writing with Computer)
6. ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอน (Classroom Management and Record Keeping)
7. ใช้เพื่อช่วยผู้เรียนชนิดพิเศษ (Instruction of Special Students)

วารินทร์ รัตนะพรหม (2531 : 190) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ว่าได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายมากในปัจจุบัน เพราะคอมพิวเตอร์สามารถบันทึก วิเคราะห์ และตอบสนองได้ ซึ่งเราสามารถแยกคอมพิวเตอร์ด้านการเรียนการสอนที่เรียกว่า Computer - Based Instruction : CBI มีลักษณะการใช้ 2 ประเภท คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction: CAI)
2. คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer – Managed Instruction: CMI)

กิตานันท์ มลิทอง (2531 : 166-169) ได้แบ่งการใช้งานคอมพิวเตอร์ออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้ 3 ลักษณะ คือ

1. คอมพิวเตอร์ในการบริหาร (Administrative Use)
2. คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer – Managed Instruction: CMI)
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction: CAI)



การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในวงการศึกษามี 3 ลักษณะใหญ่ ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

■ - คอมพิวเตอร์ในการบริหาร (Administrative Use) นับเป็นจุดเริ่มต้นของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษามี สามารถแยกลักษณะการใช้งานได้ 2 ด้าน คือ

1.1 ด้านของผู้บริหารสถาบันการศึกษาคอมพิวเตอร์ สามารถช่วยผู้บริหารสถาบันการศึกษาทำงานด้านต่าง ๆ ได้ เช่น การทำบัญชี การจัดการรายงาน การเก็บบันทึกข้อมูลและการควบคุมทรัพย์สินของทางสถาบัน เป็นต้น

1.2 ด้านของการบริหารงานของครูผู้สอน ครูผู้สอนสามารถนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเตรียมเอกสารประกอบการสอน งานด้านการเตรียมบทเรียน งานด้านการคิดคำนวณ เช่น การตรวจและการรวบรวมคะแนน งานด้านการเขียน เช่น การเขียนรายงาน การเตรียมโน้ตย่อบทเรียน และการเตรียมแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้การทำงานเหล่านั้นเป็นไปด้วยความสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง

## 2. คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer – Managed Instruction: CMI)

ในการจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นต้องมีครูวิเคราะห์ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่ ผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์จัดการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถแก้ปัญหา ในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยการจัดโปรแกรมการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามความสามารถและความถนัดของตน เป็นการจัดการศึกษารายบุคคลโดยใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่าง ๆ กัน หรืออาจเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับสื่อประเภทอื่น ๆ เพื่อการเรียนรู้ให้ครบตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่ตั้งไว้

## 3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer – Assisted Instruction: CAI)

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 168) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า “จะทำให้การเรียนการสอนมีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน ที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน”

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 207-220) กล่าวถึงหน้าที่ของผู้เรียนที่มีความประสงค์จะเรียนจากคอมพิวเตอร์ว่า “ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนดไว้ โดยจะเริ่มจากการติดต่อกับเครื่องและโปรแกรม ในขณะที่เรียนอาจมีการทดสอบความรู้ด้วยการถามคำถาม คอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย ถ้าผู้เรียนตอบถูก คอมพิวเตอร์ก็จะให้คำชมเชยและให้กำลังใจ แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด คอมพิวเตอร์จะสั่งให้ย้อนกลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่หรืออาจมีเสียงเพลงช่วยเร้าใจบ้าง ทำให้ตื่นเต้นบ้าง ปลอบโยนบ้าง ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจมากขึ้น เหมือนกับครูมาสอนให้ตัวต่อตัวเพราะจะมีการโต้ตอบกันตลอดเวลาระหว่างผู้เรียนกับ

คอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นถ้าใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยจะทำให้นักเรียนเห็นความต่อเนื่องและชัดเจนกว่าการวาดภาพบนกระดานอย่างแน่นอน”

บทเรียนแบบโปรแกรมมีความเหมาะสมในการใช้สอนนักเรียนทั้งสอนแบบกลุ่ม หรือแบบรายบุคคลก็ได้ ซึ่งบทเรียนโปรแกรมนั้นเป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนดังนั้นการพัฒนากระบวนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นการพัฒนาบทเรียนหรือโปรแกรมนั่นเอง ซึ่ง สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2531: 75) ได้แสดงความคิดเห็นว่า “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดสิ่งสำคัญที่สุดคือตัวโปรแกรมบทเรียน”

### ไมโครคอมพิวเตอร์กับการศึกษาไทย

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 7) กล่าวถึงความเป็นมาของคอมพิวเตอร์กับวงการการศึกษาของไทย สรุปได้ว่า “คอมพิวเตอร์ได้เข้าสู่การศึกษาของไทยไม่น้อยกว่าสิบปีมาแล้ว โดยคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสถาบันการศึกษาแห่งแรกในประเทศไทยที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ ในระยะแรกนั้นมหาวิทยาลัยใช้คอมพิวเตอร์ในการทำวิจัย การตรวจสอบ การนับคะแนนและการรวมคะแนน และในช่วงเวลาเดียวกันสำนักงานสถิติแห่งชาติก็นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงาน แต่ใช้เฉพาะงานด้านการประมวลผลต่าง ๆ ทางสถิติ”

ศุภรชิต มาลัยวงศ์ (2527ข : 10-19) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการการศึกษาของไทยว่า “ในระยะแรกของการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้นั้น จะใช้ประโยชน์ในด้านการทำการวิจัยต่าง ๆ การตรวจสอบ การนับคะแนน และการรวมคะแนนเท่านั้น ต่อมาจึงได้เปิดทำการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ขึ้นที่คณะพาณิชยศาสตร์และบัณฑิตวิทยาลัย วิศวกรรมศาสตร์ การสอนคอมพิวเตอร์ในระยะแรกยังเป็นการสอนในลักษณะวิชาเลือกหรือวิชาเสริม โดยสอนให้รู้จักว่าคอมพิวเตอร์มีหน้าตาอย่างไร ยังไม่มีโปรแกรมพิเศษเหมือนในปัจจุบัน ต่อมาเมื่อมีคนไปศึกษาในอเมริกามากขึ้น ก็ให้ความสนใจคอมพิวเตอร์และสนับสนุนให้มีการเปิดสอนในมหาวิทยาลัย แต่เนื่องจากในสมัยนั้นเครื่องยังมีราคาแพง และขาดบุคลากรในด้านนี้ ในระยะต่อมาจึงได้มีการผลิตไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก และราคาถูก หน่วยงานและสถานที่ราชการหลายแห่งได้พยายามซื้อไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ หลังจากนั้นไมโครคอมพิวเตอร์ก็เริ่มแทรกซึมเข้าสู่การศึกษาทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นมหาวิทยาลัยและแม้แต่โรงเรียนมัธยมศึกษา”

### ไมโครคอมพิวเตอร์กับการศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา

กรมสามัญศึกษา (2528 : 28 กรกฎาคม) กล่าวถึงเหตุผลที่กระทรวงศึกษาธิการให้โรงเรียนมัธยมศึกษาเปิดทำการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ว่า

“กระทรวงศึกษาธิการตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อสังคม และนักเรียนจึงได้มีโครงการที่จะเตรียมความพร้อมของนักเรียนในด้านนี้ โดยเปิดทำการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักและคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมที่กำลังมีการพัฒนาด้านเทคโนโลยี”

กรมสามัญศึกษา(2528 : 28 กรกฎาคม)ได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้รับผิดชอบในหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ โดยจัดให้วิชาคอมพิวเตอร์เป็นรายวิชาเลือกเสรีในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ คือ ค 031 (ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์) และ ค 032 (การเขียนโปรแกรมภาษาเบสิกเบื้องต้น) และได้เริ่มใช้ครั้งแรกในปีการศึกษา 2528

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2532 : 2532) กล่าวถึงการที่คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษาว่า “เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว กระทรวงศึกษาธิการตระหนักถึงปัญหาและเล็งเห็นความจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนอบรมเยาวชนของชาติให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และการเปลี่ยนแปลง

นั้น กระทรวงศึกษาธิการจึงได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อให้เหมาะสม และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เยาวชนสามารถเลือกเรียนได้กว้างขึ้นและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น โดยดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์เป็นวิชา คพ 011 (ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์) จัดเป็นรายวิชาพื้นฐานในกลุ่มวิชาอาชีพในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และได้ประกาศใช้ทั่วประเทศในปีการศึกษา 2532”

**ลักษณะการเรียนการสอนที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน**

ผดุง อารยะวิญญู (2527: 42-47) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนว่า สามารถช่วยการเรียนของครูและนักเรียนได้ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งพอจะสรุปได้เป็น 5 ลักษณะ คือ

1. การฝึกทักษะให้กับนักเรียน
2. การสอนเสริมจากคาบการเรียนปกติ
3. การสาธิตกิจกรรมการเรียนการสอน
4. การจำลองของจริงเพื่อเป็นตัวอย่างให้กับนักเรียน
5. การเสนอกิจกรรมประเภทเกมเพื่อช่วยการเรียนการสอน

ผดุง อารยะวิญญู (2527: 42-43) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนว่า “ส่วนมากจะนำมาใช้ในการฝึกทักษะ ซึ่งอาจจะเป็นทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่าง ๆ การฝึกทักษะนั้นจะมีประสิทธิภาพมากหากโปรแกรมที่นำมาใช้มี

ประสิทธิภาพดี โปรแกรมที่ดีควรได้รับการร่วมมือระหว่างนักการศึกษา ผู้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างดี กับนักเขียนโปรแกรมผู้มีความรู้ความชำนาญในด้านการ ป้อนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน โปรแกรมด้านการฝึกทักษะจะช่วยในด้านความจำ และยังช่วย ให้นักเรียนรู้จักคิดอีกด้วยเพราะคอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายป้อนคำถามให้นักเรียนเป็นผู้ตอบด้วย ตนเองตลอดเวลา”

ผดุง อารยะวิญญู (2527: 45) ได้กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนเสริม ว่า “การสอนเสริมเป็นการให้คอมพิวเตอร์สอนนักเรียนแทนครูเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอนเท่านั้น ซึ่งเด็กอาจเรียนได้ไม่ทันหรือขาดเรียนในวันที่ครูสอนเรื่องนั้น ๆ การเรียนลักษณะนี้มักเป็นการ เรียนรายบุคคลต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะเป็นฝ่ายถามคำถามแล้วให้นักเรียน ตอบ หากนักเรียนตอบได้คอมพิวเตอร์ก็จะถามคำถามอื่นต่อไป การเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการ เรียนรู้ที่เกิดจากการที่นักเรียนพยายามจะคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ตามความสามารถของระดับ สติปัญญาของตน นักเรียนแต่ละคนอาจใช้เวลาในการเรียนมากน้อยแตกต่างกันออกไปการสอน ด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับสอนแนวความคิดใหม่ ๆ หรือสอนความคิดรวบยอดแก่เด็ก”

ปีเตอร์ (Peter, 1983 : 45) กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมว่าการสอนซ่อมเสริม คือ การ พยายามจะสอนให้เข้าใจความรู้ใหม่และความคิดรวบยอดใหม่ ๆ โดยบทเรียนจะเริ่มด้วยการ เสนอความรู้และคิดตามด้วยคำถามเป็นลำดับขั้น เป็นการช่วยให้นักเรียนให้เข้าใจในบทเรียน ถ้านักเรียนตอบได้ก็จะเรียนบทเรียนต่อไป แต่ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ก็จะมีภาระโยกย้าย ข้าง ๆ และถามด้วยคำถามอีกครั้งหนึ่ง

#### 4. การนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในระบบการศึกษา

สำหรับในวงการศึกษาก็ได้มีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ ซึ่ง ณรงค์ บุญมี (2526 : 27-28) ได้กล่าวถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระทรวงศึกษาธิการ พอสรุปได้ ดังนี้

ครั้งแรกประมาณ พ.ศ. 2517 ได้เริ่มคิดที่จะนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเก็บข้อมูลและใช้ในงานวิจัยการศึกษา แต่ก็ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ พ.ศ. 2519 คอมพิวเตอร์ได้เริ่มเข้ามา อย่างจริงจังโดยกรมวิชาการได้ติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์ขึ้นในกระทรวงศึกษาธิการ ส่วนใหญ่ใช้ ในงานด้านวิจัยการศึกษา พ.ศ.2522 เป็นปีแห่งการเริ่มต้นของระบบสารสนเทศ ในกระทรวง ศึกษาธิการ นำโดยสำนักงานปลัดกระทรวง ได้จัดทำโครงการจัดตั้งศูนย์สารสนเทศขึ้น โดยมี จุดมุ่งหมายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อการตัดสินใจของผู้บริหารทุกระดับ พ.ศ.2524- 2526 คอมพิวเตอร์หรือไมโครคอมพิวเตอร์ได้เริ่มเข้ามาติดตั้งที่ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน ประจำภาคที่กองมัธยม กรมสามัญศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่กรมอาชีวศึกษา ที่สำนักงานปลัดกระทรวง และสถานศึกษาต่าง ๆ โดยเฉพาะสถานศึกษาเอก ชน จุดมุ่งหมายในการนำเข้ามาใช้ ถ้าจะแบ่งออกสามารถสรุปได้ใหญ่ ๆ สองประการ คือ

นำมาใช้ในงานด้านบริหาร และนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยนั้น ครรชิต มัลลยวงศ์ (2526) ได้กล่าวไว้โดยสรุปว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนหรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า CAI นั้น หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์ไปสอนคน สอนวิชาต่าง ๆ เช่น เลขคณิต เรขาคณิต วิชาไฟฟ้า ฟิสิกส์ ฯลฯ แต่ไม่ได้หมายถึงการสอนคนให้รู้วิธีใช้คอมพิวเตอร์เกี่ยวกับว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร แต่ถ้าใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องสอนเอง เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ให้คนรู้จักเขียนโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์แล้วละก็อย่างนี้จัดว่าเป็น CAI ด้วยเหมือนกัน คำว่า CAI นี้ แม้จะใช้กันมากและแพร่หลายแล้ว แต่ก็ยังมีนักคิดและนักการศึกษาอีกหลายท่านที่ไม่ชอบคำนี้ โดยให้เหตุผลว่าคอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือสำหรับใช้สอนเหมือนกระดานดำกับชอล์ค หรือเหมือนการใช้เครื่องมือทางด้านอุตสาหกรรมทั้งหลาย จึงไม่จำเป็นจะต้องเน้นคำว่าคอมพิวเตอร์เป็นพิเศษ นอกจากนี้นักคิดบางท่านยังเสนอคำใหม่ ๆ มาให้ใช้หรือถกเถียงกันบ่อย ๆ โดยแต่ละคำที่เสนอมาก็มีความหมายแตกต่างกันไป

คำอื่น ๆ ที่มีความหมายในทำนองเดียวกันกับ Computer Assisted Instruction และมีใช้กันมากเหมือนกัน ได้แก่ Computer - Administered - Education, Computer - Added - Instruction, Computer - Aided - Teaching, Computer - Assisted - Education and Computer - Assisted Learning ซึ่งมีความหมายกว้าง ๆ คล้ายกัน คือ "การนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์สำหรับใช้สอน โดยให้เครื่องกับคนโต้ตอบกันเอง และไม่ต้องมีบุรุษที่สามเข้ามาร่วม"

วูระ ไทยพานิช (2527) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI โดยทั่ว ๆ ไปจะเป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง คือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทางด้านฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) ความคิดที่นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกิจกรรมการเรียนที่จะต้องฝึกหรือปฏิบัติซ้ำ ๆ นับว่าเหมาะสมมาก ทั้งนี้ก็เพราะเหตุผลที่ว่า คอมพิวเตอร์มีความสามารถทางด้านความสม่ำเสมอไม่รู้จักเบื่อ ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย และให้ผลสูงสุด นักเรียนสามารถที่จะโต้ตอบ (Interact) กับคอมพิวเตอร์โดยปราศจากความกลัว หรือปราศจากการประเมินค่าจากครู คอมพิวเตอร์เสนอเรื่องราวในลักษณะการฝึกซ้ำ ๆ นักเรียนตอบคำถาม คอมพิวเตอร์จะปรับเรื่องราวระดับการเรียน ตลอดจนวิธีการเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับคำตอบของนักเรียน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทางด้านสถานการณ์จำลอง (Simulation) คอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์การเรียนซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นจริง หรือคล้ายสถานการณ์จริง ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในการตัดสินใจ เมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับคำตอบก็จะตอบผู้เรียนว่าตอบไปนั้นเหมาะสมถูกต้องกับความเป็นจริงแค่ไหน สถานการณ์จำลองเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับสร้างประสบการณ์ สถานการณ์จำลองมีประโยชน์ทั้งด้านเพื่อประสบการณ์ ประหยัดปลอดภัย ทั้งผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องและเป็นที่ยอมรับในด้านการสอนฝึกทักษะ (Motor Skills)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นผู้สอนพิเศษหรือติวเตอร์ (Tutorials) คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอนพิเศษแก่ผู้เรียนคอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหา หรืออาจเป็นรูปภาพถาม

คำถามรับคำตอบ และแจ้งผลคำตอบ คอมพิวเตอร์จะปรับเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับพื้นฐานผู้เรียน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในรูปการสอนโดยผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ (Learner Controlled Instruction) คอมพิวเตอร์เสนอรายการที่จะเรียนต่อผู้เรียนว่ามีอะไรเรียนบ้างและกลวิธีการเรียนผู้เรียนจะเลือกจุดมุ่งหมายและกลวิธีการเรียนตามที่ต้องการคอมพิวเตอร์จะเสนอเรื่อง เนื้อหา ให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่ผู้เรียนเลือก ตลอดจนการเสนอเรื่อง เนื้อหา ก็จะเป็นไปตามกลวิธีที่ผู้เรียนเลือกเช่นกัน ผู้เรียนถามและตอบคอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ทางด้านสืบสวนสอบสวน(Inquiry) ผู้สอนรวบรวมเนื้อหาเขียนเป็นโปรแกรม (software) ขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ผู้เรียนจะตั้งปัญหาหาทาง หรือวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving) ป้อนคำถามเข้าคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบ การเรียนดำเนินไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ทางด้านฝึกเกม (Training Games) คอมพิวเตอร์สามารถทำให้นักเรียนเล่นเกมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเล่นแข่งกับเพื่อน เกมที่เล่นจะได้รับการออกแบบไว้อย่างดีแล้ว เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ คอมพิวเตอร์จะเก็บคะแนนและปรับระดับความยากง่ายของเกมให้เหมาะกับระดับทักษะของนักเรียนนอกจากเกมทางการศึกษาแล้ว ก็มีเกมที่ให้ความบันเทิงซึ่งมีขายเป็นชุด (Package)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นอกจากจะใช้ช่วยการสอนโดยตรงกับนักเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ยังใช้ทางการศึกษาด้านอื่น ๆ อีก เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ในการพัฒนาการสอน โดยนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในขั้นการวิเคราะห์ที่นักเรียน ขั้นการออกแบบ ขั้นพัฒนา ขั้นวัดผล และขั้นการปรับปรุงแก้ไข การใช้คอมพิวเตอร์เพื่ออำนวยความสะดวกในทางการสอน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับเก็บข้อมูลต่าง ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับจัดการวัสดุ และการลงทะเบียน (วีระ ไทยพานิช, 2527: 3-5)

ผดุง อารยะวิญญู (2527: 45-46) ได้กล่าวถึงการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนไว้ว่าการสาธิตเป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งของผู้สอนมักนำมาใช้เสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การสอนด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดู เช่น การแสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎี หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ก็มีลักษณะคล้ายคลึงกันแต่การสาธิตโดยการใช้คอมพิวเตอร์นั้นน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงอีกด้วย ครูสามารถนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างของอะตอม การหมุนเวียนของโลหิต ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางความเร็วและความเร่ง กระบวนการทางธรณีวิทยา การสมดุลของสมการ การไหลของกระแสในมหาสมุทร เป็นต้น และนักเรียนมักให้ความสนใจต่อการสาธิตโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นพิเศษ เพราะการสาธิตดังกล่าวน่าสนใจและประกอบ

ด้วยสี่สรรค์ที่สวายนามกว่าสี่ของกระดานดำ ยิ่งไปกว่านั้นเด็กอาจลองทำด้วยตนเองได้ หากเด็กมีความเข้าใจในการเขียนโปรแกรม เด็กอาจเขียนโปรแกรมเอง และสามารถสาธิตถึงการทำงานของกลไกต่าง ๆ ตามแนวที่ตนคิดขึ้นเอง

ธีระพร อุวรรณโณ (2526 : 80) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนไทยทั้งที่ส่งเสริมให้ดีขึ้นและทำลายให้เลวลงแต่เมื่อประมวลผลโดยส่วนรวมก็พอจะสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ได้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนไทยดีขึ้น การจะสร้างหลักประกันให้คอมพิวเตอร์ส่งผลกระทบต่อในทางที่ดีนั้น เป็นสิ่งที่เป็นไปได้หาก ผู้เกี่ยวข้องในวงการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงจะอาศัยความรอบคอบระมัดระวัง และตรวจตราระบบงานของตนโดยละเอียดถี่ถ้วนก่อนที่จะปล่อยให้ออกมามีผลกระทบต่อประชาชน

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2526 : 32) กล่าวว่า นทเรียนซีเอไอนั้น ใช้ได้กับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ กว้างขวางมากและใช้ได้กับนักเรียนหลายระดับตั้งแต่เด็กชั้นประถมไปจนถึงนักศึกษามหาวิทยาลัยหรือเป็นบทเรียนพิเศษของผู้สนใจสำหรับคนไทยนั้น การจัดสร้างซีเอไอสำหรับนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา อาจมีปัญหาอย่างตรงการใช้ภาษาไทย สำหรับเป็นการสื่อสารการสอน หรือใช้อธิบายเพราะการทำคำบรรยายเป็นภาษาไทยในโปรแกรมค่อนข้างจะยุ่งยากกว่าการใช้ภาษาอังกฤษ

สมนึก ศิริโต (2526 : 92) ได้กล่าวไว้โดยสรุปว่าไมโครคอมพิวเตอร์ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในการใช้งานในชีวิตประจำวันได้มากขึ้น ชีตความสามารถของเครื่องมีมากขึ้น ประจวบกับราคาที่ต่ำลง นับว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่งที่เรควรเร่งให้ความสนใจ โดยมองในแง่ที่ข้อดีของเครื่องมาช่วยทำงาน แบ่งเบาภาระงานบางส่วนของมนุษย์ให้มีประสิทธิภาพของการทำงานที่ดีขึ้นทำให้ผู้ใช้มีเวลาสำหรับการสร้างงานที่สร้างสรรค์ต่อไปจากเอกสารที่กล่าวมาแล้วในเบื้องต้น จะเห็นได้ว่าไมโครคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนมากขึ้นและโดยเฉพาะในการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในประเทศไทยในระดับมหาวิทยาลัยนั้นยังเป็นเรื่องที่ใหม่และมีกรศึกษาค้นคว้าเป็นงานวิจัยถึงสถานภาพการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ในระดับมหาวิทยาลัยของประเทศไทยน้อยมาก

## 5. ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์

ในด้านความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ผู้วิจัยจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้ ความหมายของคำว่าความรู้ความสามารถพื้นฐาน และความหมายของคำว่าความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์

### ความหมายของความรู้ความสามารถพื้นฐาน

มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของคำว่าความรู้ความสามารถพื้นฐานไว้ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ บีเสก และ เลวิน (Besag and Lavine, 1984 : 10) ให้ความหมายของคำว่าความรู้ความสามารถพื้นฐานไว้ดังนี้ ความรู้ความสามารถพื้นฐาน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะอ่านและเขียนหนังสือได้สามารถใช้ความสามารถในการอ่านและเขียนนั้นให้เป็นประโยชน์บุคคลที่จะได้รับว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถในการรู้หนังสือจะต้องเป็นผู้ที่ได้อ่านหนังสือมาแล้วอย่างกว้างขวาง และได้ใช้การอ่านนั้นเพิ่มพูนความเข้าใจในโลกรอบข้างของตน

"baa และวิทเทเกอร์ (Schall and Whitaker, 1986: 187) อธิบายความหมายของคำว่า ความรู้ความสามารถพื้นฐานว่า "หมายถึงการเป็นผู้รู้หนังสือในวิชาพื้นฐาน ได้แก่ สามารถอ่านออก เขียนได้ และคำนวณเป็น ตลอดจนเป็นผู้รู้หนังสือในทางคอมพิวเตอร์ด้วย"

### ความหมายของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ให้ความหมายของคำว่าความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ หรือความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

คณะอนุกรรมการบัญญัติศัพท์คอมพิวเตอร์ราชบัณฑิตยสถาน (2533: 20) กล่าวว่า "ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ หมายถึงการรู้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน"

ชนะ โสภารักษ์ (2533: 30) กล่าวว่า "ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ หรือรู้คอมพิวเตอร์ เป็นความเข้าใจพื้นฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวความคิด และการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ตลอดจนสามารถเขียนโปรแกรม และใช้ทำงานได้"

องอาจ ศิลาน้อย (2532: 2-3) กล่าวว่า "ความรู้ความสามารถพื้นฐาน หรือการรู้จักคอมพิวเตอร์ คือการที่บุคคลสามารถอ่านและเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ รวมทั้งใช้คอมพิวเตอร์เป็นด้วย ตลอดจนเข้าใจว่าคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้ และเป็นประโยชน์อย่างไร"

บีเสก และ เลวิน (Besag and Levine, 1984: 24) กล่าวถึงความหมายของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ในลักษณะเดียวกัน 616 "ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการที่จะเรียนรู้ทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์เข้าใจถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อชีวิตประจำวัน ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อมนุษย์และสังคม"

ลูชแมน (Luehrmann, 1986 : 29) ให้ความหมายของคำว่า ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ไว้ว่า "ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ คือ ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานทางการศึกษาของเรา"

มัวเซาต์ (Moursund, 1986 : 246-247) กล่าวถึงความหมายของคำว่า ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ว่า "ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความสามารถในการรู้หนังสือ มีความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ ประโยชน์



ของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อสังคม และจริยธรรมเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ นอกจากต้องมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ด้วยโดยเน้นไปที่การใช้ **Packaged software** เช่น word processor, spreadsheets เป็นต้น รวมทั้งมีทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถอธิบายถึงผลกระทบของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตของเราได้”

ชอล และวิทเทเกอร์ (Schall and Whitaker, 1986 : 187) กล่าวถึงความหมายของความรู้ ความสามารถ พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ว่า หมายถึง “การที่บุคคลมีความสามารถในทักษะอันจำเป็นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

วัตส์ (Watt, 1986 : 132) ให้ความหมายของคำว่า ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ว่าหมายถึง “กลุ่มของทักษะ, ความรู้, คุณค่า และความสัมพันธ์ที่ทำให้บุคคลสามารถทำงานของตนได้อย่างปกติสุข ในฐานะเป็นประชากรที่มีสมรรถภาพคนหนึ่งในสังคมที่ใช้คอมพิวเตอร์อย่างกว้างขวาง” ได้แบ่งความคิดรวบยอดของคำว่าความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ออกเป็น

■ ความสามารถที่จะควบคุมและสร้างโปรแกรมให้คอมพิวเตอร์บรรลุถึงวัตถุประสงค์ส่วนบุคคล วิชาการ และวิชาชีพ

2. ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ที่ยังไม่ได้จัดพื้นที่ใช้งานได้ โดยสามารถจะไปตามเนื้อหาส่วนบุคคล วิชาการ หรือวิชาชีพ

3. ความสามารถที่จะเข้าใจถึงบทบาทของคอมพิวเตอร์ในแง่เศรษฐกิจ สังคม และจิตวิทยา ที่มีต่อปัจเจกชน และกลุ่มบุคคลในสังคมของเรา และต่อสังคมโดยรวม

4. ความสามารถที่จะใช้ประโยชน์จากการใช้ และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นอย่างทั่วไปในโลกให้เป็นประโยชน์แก่ตน ในการระดมทรัพยากรวิธีในการดึงข้อมูลมาใช้ การสื่อสาร หรือแก้ปัญหา

## 6. การฝึกอบรมและชุดฝึกอบรม

จอห์น พรอกเตอร์ และวิลเลียม ทอร์นตัน (John H. Proctor and William M. Thornton, 1977 : 19) ได้ให้ความหมายการฝึกอบรมไว้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง การกระทำที่มีจุดมุ่งหมายให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ขึ้น

ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรเหล่านี้จะได้มาจากกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตร การฝึกอบรมที่ดีที่สามารถที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ที่ตรงกับสภาพความต้องการของงาน หรือปัญหาที่จะพัฒนามีเนื้อหาสาระประสบการณ์เรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์นั้น สามารถทำให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมได้อย่างดีในระยะเวลาอันสั้น

### ชนิดของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. การฝึกอบรมระหว่างการทำงาน We การฝึกอบรมที่ได้จัดขึ้นในระหว่างที่บุคคลนั้นทำงานอยู่ ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

1.1 การฝึกตัวต่อตัวให้ผู้รับการฝึกอบรมทำงานไปภายใต้การดูแลและช่วยเหลือจากผู้มีประสบการณ์

1.2 การเป็นผู้ช่วย ในกรณีนี้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับมอบหมายหน้าที่จากผู้มีประสบการณ์กว่าให้ทำ

1.3 การหมุนเวียนในงาน กล่าวคือ ให้คนงานแต่ละคนสลับเปลี่ยนหมุนเวียนในการทำงานต่าง ๆ

1.4 การแลกเปลี่ยนประสบการณ์วิธีการนี้จะใช้ผู้บริหารหลายคนที่มีประสบการณ์ต่างกันมาประชุมปรึกษากันแล้วมอบหมายความรับผิดชอบให้ในบางเรื่อง แล้วนำมาประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันที่สุดในที่สุด ผู้บริหารคนอื่น ๆ จะได้เรียนรู้ประสบการณ์ที่ตนยังขาดอยู่ได้

2. การฝึกอบรมนอกการทำงาน สามารถแบ่งออกได้เป็นการฝึกอบรมรายบุคคล และการฝึกอบรมเป็นกลุ่ม

2.1 การฝึกอบรมแบบเป็นรายบุคคล ประกอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 โปรแกรมการอ่าน (Planned Reading Program) คือ ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้อ่านสิ่งพิมพ์ที่ได้เตรียมมาให้ด้วยตนเอง

2.1.2 บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่ได้เตรียมให้ ให้ผู้เรียนศึกษาและตรวจคำตอบด้วยตนเอง

2.1.3 การฝึกอบรมในสนาม (Training in field) เป็นการฝึกอบรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันด้วยตนเอง

2.2 การฝึกอบรมเป็นกลุ่ม ประกอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.1 การบรรยาย เป็นวิธีการที่ผู้ให้การฝึกอบรมบรรยายความรู้ต่าง ๆ ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ฟัง

2.2.2 การประชุม เป็นการนำผู้เข้ารับการอบรมมาประชุมปรึกษาหารือ และเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันซึ่งมีหลายรูปแบบดังจะจำแนกได้ดังต่อไปนี้

ก. การอภิปราย (Group Discussion) เป็นการประชุมกลุ่มคนตั้งแต่ 5 ถึง 20 คน ได้เถียงกันในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งที่สนใจร่วมกันโดยมีประธานทำหน้าที่ควบคุมการอภิปราย

ข. การประชุมปรึกษาหารือ (Conference) โดยใช้คน 5 ถึง 20 คน มาประชุมปรึกษาหารือกัน เพื่อตรวจสอบความจริง หรือหาข้อสรุป

ก. การประชุมสัมมนา (Seminar) ใช้คน 5-30 คน ไปศึกษาหัวข้อต่าง ๆ โดยการนำของผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ๆ

3. การประชุมวิชาการ (Symposium) เป็นการประชุมของกลุ่มคน ประมาณ 30 คน มาอภิปรายในปัญหาหรือหัวข้อที่สนใจ แต่จะมีคน 3-6 คน ในกลุ่มได้ถูกกำหนดให้เขียนงานหรือรายงานมาพูดสั้น ๆ ในที่ประชุมและเรื่องราวที่พูดนั้นเป็นเพียงให้ข้อมูลแก่ผู้ฟังเท่านั้น

o. การประชุมกลุ่มย่อย (Syndicate) เป็นการประชุมกลุ่มคน ประมาณ 30 คน เพื่อศึกษาปัญหาใดปัญหาหนึ่งในแนวคิด โดยแบ่งกลุ่มย่อยออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน และนำมาเสนอร่วมกัน

a. การอภิปราย (Panel) เป็นการอภิปรายของคน 3-6 คน ให้ผู้อื่นฟัง ในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง

a. การประชุมกลุ่มย่อยแล้วรายงานผล (Buzz Session) เป็นการประชุมกลุ่มนั่นเองแต่อนุญาตให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม 3-4 คน นั่งประชุมร่วมกันในปัญหาที่อภิปราย แล้วรายงานผลแก่ที่ประชุมใหญ่

ข. การระดมสมอง (Brainstorming) เป็นการช่วยให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เสนอความคิดในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษา วิธีการนี้จะกำหนดเวลาไว้ ประมาณ 5-15 นาที และทำในกลุ่มเล็ก ๆ

2.3 การฝึกอบรมโดยวิธีการสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เกิดความรู้สึกดีขึ้นที่ละน้อย โดยไม่ตระหนักนัก มีวิธีการดังต่อไปนี้

2.3.1 กรณีศึกษา (Case Method) ให้ตัวอย่างเพียงพาก็ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะเห็นปัญหา และเข้าใจในปัญหาผู้เรียนจะวิเคราะห์และเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาจากกรณีตัวอย่างที่นำมา

2.3.2 การเสนอหลักฐาน (Incident Process) วิธีการนี้คล้ายกับกรณีศึกษา แต่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้รับข้อมูล และหลักฐานอย่างเพียงพอจนสามารถตัดสินใจได้

2.3.3 อิน-บาสเกต (In - Basket) วิธีการนี้จะมีกล่องมาหนึ่งใบที่ใส่ปัญหาของงานไว้ในซองจดหมายแล้วให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ไปดึงซองจดหมายมาแล้วอ่านศึกษาและตัดสินใจแก้ปัญหาที่นั้น ๆ

2.3.4 การแสดงบทบาทสมมติ โดยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้แสดงบทบาทต่าง ๆ ของบุคคลในการทำงาน

2.3.5 เกม ใช้เกมเป็นสื่อของการฝึกอบรมโดยกำหนดผู้เล่น กฎเกณฑ์ หรือกติกา และวัตถุประสงค์ของการเล่นให้ชัดเจน

2.4 การฝึกอบรมในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Training) หรือเราเรียกว่า การฝึกความไวของประสาทสัมผัส (sensitivity training) เป็นการฝึกอบรมที่มีจุดประสงค์แรก คือ

ช่วยให้คนได้มีความรู้ในเรื่องการติดต่อกับบุคคลและจุดประสงค์อีกประการหนึ่งคือ ช่วยเหลือให้บุคคลติดต่อกับผู้อื่นได้ดีขึ้น เทคนิคนี้ได้แก่ T group เป็นต้น

### หลักสูตรการฝึกอบรม

หลักสูตรการฝึกอบรมเป็นหัวใจของกระบวนการฝึกอบรมทั้งหมด เพราะหลักสูตรการฝึกอบรมที่ดี ย่อมสามารถที่จะพัฒนาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิลเลียม และรอทเวล (William and J.Rothwell. 1984 ) ได้แบ่งชนิดของหลักสูตรการฝึกอบรมไว้ดังนี้ ก็

1. หลักสูตรที่เน้นเนื้อหาวิชา (Subject Centered Design) หลักสูตรชนิดนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า ผู้สอนเป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้น และเป็นผู้ที่จะกำหนดเนื้อหาวิชา การจัดลำดับขั้นตอนวิชาเอง ซึ่งทำให้มีข้อเสียตรงที่หลักสูตรชนิดนี้มีจุดมุ่งหมายไม่ชัดเจนทางแก้ไขที่จะทำให้หลักสูตรชนิดนี้ดีขึ้นได้ ดังนี้ สอบถามผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นว่าควรเลือกเนื้อหาชนิดใดบ้าง จัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และความยากง่าย และกำหนดหลักสูตรขึ้นมา

### 2. หลักสูตรที่เน้นประสบการณ์ (Experience Centered Design)

หลักสูตรนี้จะเน้นที่ประสบการณ์ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นระหว่างที่มีการเรียนการสอน หลักสูตรจะเน้นให้ผู้เรียนได้เลือกประสบการณ์การเรียนรู้ของตนด้วยตนเองตามลักษณะของความสนใจของผู้เรียน จุดอ่อนของหลักสูตรชนิดนี้ คือ บางครั้งประสบการณ์ที่เลือก ไม่สามารถจะตอบสนองจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมได้

### 3. หลักสูตรเน้นจุดประสงค์ (Objective Centered Design)

หลักสูตรนี้ได้เริ่มตั้งแต่ปี 1918 โดย แฟลنگลิน บอบบิท (Franklin Bobbitt) มีข้อสมมติฐานเบื้องต้นว่า การเรียนการสอนอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎี สิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus - Response theory) และผู้สอนเป็นผู้สร้างเสริมระดับความสามารถของผู้เรียนผู้สอนได้ถูกกำหนดว่าเป็นผู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ดังนั้นหลักสูตรจึงต้องมีวัตถุประสงค์ที่สามารถสังเกต และวัดได้ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในหลักสูตรนี้มี 2 ชนิด คือ ใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง และใช้สมรรถภาพเป็นฐาน

วิธีการออกแบบหลักสูตรทั้งสองชนิดแตกต่างกันอยู่บ้างซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

หลักสูตรที่ใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง (Problem Center Curricula) มีขั้นตอนในการพัฒนา ดังต่อไปนี้

1. ระบุปัญหาในเรื่องความสามารถ
2. ระบุถึงธรรมชาติของปัญหา
3. รวมหลักฐานเพื่อสนับสนุนและตรวจสอบปัญหา
4. ประเมินความจำเป็นในการฝึกอบรม จากจุดยืนขององค์กร บุคคล และของงาน
5. สังเคราะห์ความจำเป็นเหล่านั้น
6. แยกปัญหาที่ต้องฝึกอบรมออกจากปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาการฝึกอบรม
7. สร้างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อระบุว่าผู้เข้ารับกรฝึกอบรมควรจะทำสิ่งใดบ้างตามหน่วยการฝึกอบรม
8. ตรวจสอบความปรารถนาขององค์กรกับจุดประสงค์
9. สร้างหลักสูตร

**หลักสูตรที่ใช้สมรรถภาพเป็นฐาน (Competency – Base – Curricula)** การพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. พัฒนารูปแบบของสมรรถภาพของคนที่ทำงานใดงานหนึ่งขึ้นโดยสอบถามผู้ปฏิบัติงาน สอบถามบุคคลที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจากเอกสาร สร้างรายงานสมรรถภาพ กำหนดลำดับขั้นตอนของสมรรถภาพ และสร้างฐานของสมรรถภาพขึ้น
2. ระบุระดับความสำเร็จของงานที่เกิดขึ้นอยู่จริง
3. ระบุระดับความสำเร็จของงานที่พึงปรารถนา
4. แยกเอาปัญหาที่ไม่จำเป็นต้องฝึกอบรมออก
5. สร้างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. สร้างหลักสูตร

#### 4. หลักสูตรที่เน้นโอกาส (Opportunity Centered Design)

หลักสูตรนี้มีสมมติฐานว่าผู้สอนเป็นผู้เชี่ยวชาญที่จะกำหนดปัญหามาให้กลุ่มได้แก้ไข และผู้เรียนก็เป็นผู้ที่เต็มใจไปด้วยศักยภาพที่รอคอยแก้ไขออกไปใช้ ฉะนั้นการเรียนการสอนจัดสิ่งเร้าที่จะดึงเอาความรู้ความสามารถนั้นออกมา ฉะนั้นหลักสูตรจึงเน้นที่ตัวบุคคล และปัญหาผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเอง และตกอยู่ภายใต้อิทธิพลการถามตอบคำถามจากครู จุดเด่นของหลักสูตรนี้อยู่ที่การร่วมกันตัดสินใจ วิธีการออกแบบหลักสูตรชนิดนี้ ทำได้ดังนี้ คือ ระบุปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ ซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ยกปัญหาเหล่านั้นให้นักเรียนได้แก้ไข ให้นักเรียนเสนอวิธีการแก้ไข ในการแก้ปัญหานั้นได้รับการสนับสนุนจากการถามตอบตามวิธี และวัดความสำเร็จของความพยายามนี้โดยวิธีการใช้การสังเกตระยะยาว จะเห็นได้ว่าหลักสูตรทั้ง 4 ชนิดนี้ หลักสูตรที่ยึดเอาจุดประสงค์เป็นหลัก สามารถที่จะพัฒนาผู้เรียนได้ตามเป้าประสงค์ของการทำงานมากที่สุด

### ชุดฝึกอบรม

เป็นรูปแบบหนึ่งของหลักสูตรการฝึกอบรมแบบยึดวัตถุประสงค์ ที่รวบรวมเอาวัตถุประสงค์การฝึกอบรม เนื้อหา กิจกรรม วิธีการสอน สื่อการสอน และการประเมินการฝึกอบรมเข้าไว้ทั้งหมด ลักษณะของชุดฝึกอบรม เป็นหน่วยที่บรรจุสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ไว้ทั้งหมด ชุดฝึกอบรมจึงเป็นหลักสูตรการฝึกอบรมอย่างหนึ่งนั่นเอง ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็นชุดฝึกอบรมที่ศึกษาด้วยตนเอง (self learning Module) และชุดการฝึกอบรมที่ต้องสอนและทำกิจกรรม

### ส่วนประกอบของชุดฝึกอบรม

ชุดการฝึกอบรมจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. วัตถุประสงค์การฝึกอบรม ที่ระบุว่าการฝึกอบรมนี้มีวัตถุประสงค์เช่นใด หรือ เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ผ่านการฝึกอบรมแล้ว ควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมเช่นใด พฤติกรรมที่แสดงนี้เป็นผลจากการเรียนรู้ ฉะนั้นการระบุวัตถุประสงค์ที่ระบุในขั้นนี้ จึงเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อที่จะสามารถวัดได้ สังเกตได้

2. เนื้อหาสาระของการฝึกอบรม เป็นเรื่องราวหรือกิจกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องกระทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

3. วิธีการฝึกอบรม หมายถึง วิธีการที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งวิธีการนี้อาจกำหนดได้หลายวิธีดังนี้ คือ

3.1 การศึกษาด้วยตนเอง หมายถึง การฝึกอบรมนั้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้สิ่งหลายประเภทประกอบกัน

3.2 การบรรยาย เป็นการฝึกอบรมที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฟังคำบรรยายจากวิทยากร ตลอดการฝึกอบรม

3.3 ใช้ทั้งสองอย่างประกอบกัน กล่าวคือ ในการฝึกอบรมนั้นมีบางส่วนที่จะให้วิทยากรบรรยาย และในบางส่วนให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ศึกษาได้ด้วยตนเอง

3.4 สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม หมายถึง อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอนที่จะใช้ในการฝึกอบรม ซึ่งอาจประกอบด้วย คู่มือการฝึกอบรม แบบฝึกหัด เอกสารหรือหนังสือประกอบการฝึกอบรม และอุปกรณ์ เป็นต้น

4. การประเมินผลการฝึกอบรม หมายถึง การที่จะวัดว่า ผู้ที่จะเข้ารับการฝึกอบรมนี้ได้ผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรมมากน้อยเพียงใด เป็นไปตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือ

### การพัฒนาชุดฝึกอบรม

ในการพัฒนาชุดการฝึกอบรมนั้นมีกระบวนการเช่นเดียวกับการพัฒนาหลักสูตรแต่แตกต่างกันในรายละเอียดบางประการ ถึงอย่างไรก็ตามเราสามารถยึดถือเป็นแบบแผนได้

## ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรมีหลายวิธีการดังจะกล่าวต่อไปนี้

1. แนวการพัฒนาหลักสูตรตามแนวความคิดของทาบา (Hilda Taba) มี 11 ขั้นตอน ซึ่ง วิชัย วงศ์ใหญ่ (2526 : 17) ได้นำมาอธิบายไว้ดังนี้

1.1 ส่วนประกอบของหลักสูตร ทาบาได้เสนอไว้ 4 ประการ คือ

1.1.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรซึ่งจำเป็นต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.1.2 เนื้อหาสาระที่นำมาใช้ตอบสนองต่อการบรรลุเป้าหมาย

1.1.3 ประสบการณ์ที่จำเป็นและเป็นที่ต้องการในอันที่จะเสริมสร้าง

กระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย

1.1.4 เราจะใช้ยุทธวิธีการสอนอย่างไรจึงจะเหมาะสมต่อเนื้อหาและ

บุคคล

1.2 ศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาเป็นข้อกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ซึ่ง ข้อมูลที่ใช้ได้แก่ ค่านิยม สมรรถภาพ คุณลักษณะของผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้ และธรรมชาติของความรู้ที่เราจะนำมาใช้พัฒนาหลักสูตร

1.3 วัตถุประสงค์ มีวัตถุประสงค์อยู่ 4 ประการ คือ

1.3.1 วัตถุประสงค์เกี่ยวกับความรู้ที่จะนำไปสู่การพัฒนาและเสริมสร้าง

วัตถุประสงค์อีก 3 ระดับ

1.3.2 วัตถุประสงค์เกี่ยวกับความคิด ซึ่งหมายถึง ขบวนการของสิ่งกับ

สิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน การจัดรวมพินิจเพื่อไปสู่หลักการ การวิเคราะห์แก้ปัญหา และการคาดคะเน เป็นต้น

1.3.3 วัตถุประสงค์เกี่ยวกับทัศนคติ

1.3.4 วัตถุประสงค์เกี่ยวกับทักษะตามแนวคิดของทาบา วัตถุประสงค์

ข้อที่ 1 จะนำไปสู่วัตถุประสงค์ข้ออื่นๆ อีก 3 ระดับได้

1.4 เกณฑ์ในการกำหนดวัตถุประสงค์ ทาบาได้เสนอแนะให้ถามคำถามเหล่านี้เพื่อประกอบการพิจารณา

1.4.1 สิ่งเหล่านั้นสำคัญต่อวัฒนธรรมหรือไม่

1.4.2 สิ่งเหล่านั้นสัมพันธ์ต่อเนื่องกันกับเนื้อหาสาระ และการเรียนรู้หรือไม่

ไม่

1.4.3 วัตถุประสงค์แสดงความแจ่มชัดในการเลือกและจัดประสบการณ์

ในการเรียนรู้หรือไม่

1.4.4 วัตถุประสงค์ได้แสดงระดับพฤติกรรมต่าง ๆ มาชัดเจนหรือยัง

1.4.5 วัตถุประสงค์ได้ครอบคลุมผลที่จะเกิดขึ้นในการปฏิบัติเพียงใด

1.4.6 วัตถุประสงค์แต่ละข้อได้แสดงเอกลักษณ์ของมันเพียงใดซ้ำซ้อน

กันหรือไม่

1.5 การเลือกเนื้อหาสาระในการเลือกเนื้อหาสาระจะต้องพิจารณาว่าตรงกับวัตถุประสงค์หรือไม่  
สาระประกอบด้วย

1.5.1 แนวคิดพื้นฐาน (Basic Concept) ซึ่งเป็นแกนสำคัญในการพัฒนาหลักสูตร

1.5.2 แนวคิดที่สำคัญ (Main Idea) ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการแสดงธรรมชาติวิชาและการรวมพินิจความรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ

1.5.3 เนื้อหาสาระที่มีลักษณะเฉพาะ (Specific Content) ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง การแสดงรายละเอียดและหัวข้อเฉพาะ

1.6 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกเนื้อหาสาระ เนื้อหาสาระที่จะนำมาให้เรียนรู้นั้นควรจะสำคัญและจำเป็นต่อผู้เรียน ซึ่งทาบ ได้เสนอแนวคิดในการเลือกเนื้อหาสาระดังนี้ ก็อ

1.6.1 ความรู้ที่ได้คัดเลือกมานั้นได้แสดงถึงความแตกต่าง และมีลักษณะเฉพาะของมันเองหรือไม่

1.6.2 เนื้อหาสาระสมดุลในธรรมชาติวิชาหรือไม่ ทั้งในด้านความกว้างและความลึก

1.6.3 เนื้อหาสาระได้สนองความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนเพียงใด

1.6.4 เนื้อหาสาระนี้มีสัมกับแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนเพียงใด

1.6.5 เนื้อหาสาระมีเหตุผลที่สัมพันธ์กับแนวคิดใหญ่ และสัมกับพื้นฐานเพียงใด

1.6.6 เนื้อหาสาระสามารถจะหลอมรวมกับธรรมชาติความรู้อื่นเพียงใด

1.6.7 เนื้อหาสาระได้แสดงถึงแนวหรือวิธีการที่จะแสวงหาความรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างไร

1.7 ปัญหาเกี่ยวกับการจัดรวบรวมเนื้อหาสาระ การเลือกเนื้อหาจะต้องนำข้อมูลมาประกอบอีก 4 ประการ คือ

1.7.1 เนื้อหาสาระมีส่วนไปกีดขวางธรรมชาติการเรียนรู้ตามหลักจิตวิทยาหรือไม่

1.7.2 พยายามให้ศึกษาได้กว้างมากกว่าลึก

1.7.3 พยายามส่งเสริมความรู้ที่สามารถหลอมรวมกับวิชาอื่นได้

1.7.4 พยายามเลือกเนื้อหาที่สมดุลที่มีทั้งกว้างและลึก

1.8 การเลือกและจัดประสบการณ์เรียนรู้ ทาบามีเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้

1.8.1 ต้องฝึกปฏิบัติอย่างกว้างขวาง คำนึงถึงวิธีการมากกว่าผลผลิต



- 1.8.2 ประสบการณ์เรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
- 1.8.3 การเลือกและจัดประสบการณ์เรียนรู้ทั้งหลายควรจะตอบสนองด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ
- 1.8.4 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ควรจะต้องตอบสนองจุดประสงค์หลาย ๆ ข้อ
- 1.8.5 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ควรคำนึงถึงลำดับก่อนหลังเพื่อไม่ให้ผู้เรียนสับสน
- 1.8.6 การจัดประสบการณ์ควรจะทำนายผู้เรียน
- 1.8.7การจัดประสบการณ์ควรเปิดให้ผู้เรียนได้แสดงออกได้อย่างเสรีส่งเสริมการคิดเอง ทำเอง
- 1.8.8 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ควรคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลและความสนใจ เป็นต้น
- 1.9 ลำดับขั้นของการพัฒนาหลักสูตร ทราบได้เสนอไว้ถึงขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อทบทวนกระบวนการทั้งหมด คือ
- 1.9.1 การศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนสังคมและวัฒนธรรม
- 1.9.2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย
- 1.9.3 การเลือกเนื้อหาสาระ
- 1.9.4 การจัดรวบรวมพินิจเนื้อหาสาระ
- 1.9.5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้
- 1.9.6 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้
- 1.9.7 การประเมินผลเพื่อตรวจสอบดูว่า กิจกรรม และประสบการณ์ที่จัดขึ้น ได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่
- 1.10 ยุทธวิธีการสอน ยุทธวิธีการสอน และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นตัวกำหนดสถานการณ์ เงื่อนไขของการเรียนรู้ ทั้งนี้ในการสอนทุกครั้งวัตถุประสงค์การสอนจะแสดงถึงผลผลิตและรูปแบบการสอนจะแสดงถึงขั้นตอนในการเรียนรู้
- 1.11 การประเมินผล ต้องมีการประเมินผลที่สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายครอบคลุมทุกเนื้อหาความรู้ และต่อเนื่องตลอดเวลา โดยใช้แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

## 2. ขั้นตอนการพัฒนาชุดการฝึกอบรม

ขั้นตอนสำคัญที่ใช้ในการพัฒนาชุดการฝึกอบรมซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ระบุปัญหาในเรื่องระดับความสามารถหรือองค์การกำหนดกลวิธีในการฝึกอบรม (Design Training Strategy) ระบุความจำเป็นในการฝึกอบรม (Identify Training Needs) พัฒนาหลัก

สูตรการฝึกอบรม (Development Curriculum) การเลือกสื่อในการฝึกอบรม (selecting Training Material) การฝึกอบรม (Organize Training) และการประเมินผลการอบรม

1. การระบุปัญหาเรื่องความสามารถหรือองค์การ เป็นปัญหาขององค์การหรือบุคคลที่ได้วิเคราะห์แล้วว่าจำเป็นต้องแก้ไขได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ อาจได้มาจากการประชุมของคณะกรรมการบริหารขององค์การหรือบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. การกำหนดกลวิธีในการฝึกอบรม เมื่อตกลงว่าจะแก้ปัญหาโดยการฝึกอบรม ซึ่งเป็นการเน้นที่บุคคลแล้ว ผู้พัฒนาชุดการฝึกอบรมจะต้องกำหนดว่าในการฝึกอบรมจะใช้วิธีการฝึกอบรมชนิดใด เช่น เป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่ม แล้วจะต้องกำหนดว่า จะใช้เทคนิคใด เช่น การฝึกหัดบุคคลต่อบุคคล หรือใช้วิธีการอภิปรายกลุ่ม เป็นต้น

3. การระบุความจำเป็นของการฝึกอบรมเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาชุดฝึกอบรม เพราะจะทำให้ได้ชุดการฝึกอบรมที่มีวัตถุประสงค์ตรงกับปัญหาที่จะแก้หรือไม่ ความจำเป็นในการฝึกอบรม (Training needs) หมายถึง ทักษะ ความรู้ และทัศนคติของบุคคลที่มีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหาหรือการพัฒนา (Proctor and Thornton: 1977 : 28) ระบุความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม กระทำได้ดังนี้ การสังเกต (Observation) ความต้องการจากฝ่ายจัดการ (Management request) การสัมภาษณ์ กระจุมปรึกษา (Group Conferences) การวิเคราะห์งาน การสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม การทดสอบ (Test of examinations) การประเมินความสำเร็จของงาน (Merit of performance rating) การบันทึกของฝ่ายบุคคลากร (Personnel record) รายงานทางธุรกิจและการผลิต (Business and production reports) และการวางแผนระยะยาวขององค์การ (long –range Organization Planning)

4. การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม

เป็นขั้นตอนในการแปลงเอาปัญหาหรือความจำเป็นในการฝึกอบรมให้เป็นประสบการณ์ การเรียนรู้ให้แก่บุคคล ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องเลือกว่าจะพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมอย่างไร

4.1 ระบุความจำเป็นการฝึกอบรม

4.2 รวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบความจำเป็นของการฝึกอบรม

4.3 วางแผนการพัฒนาชุดการฝึกอบรม

4.4 ตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

4.5 เลือกเนื้อหาประสบการณ์การเรียนรู้

4.6 ดัดสนใจเลือกแบบฟอร์มที่จะใช้

4.7 เขียนชุดการฝึกอบรม

4.8 ตรวจสอบชุดการฝึกอบรมใหม่

4.9 เลือกตัวอย่าง อย่างน้อย 3 คน ในประชากร มาทดลองใช้ชุดฝึกอบรมและ

ปรับปรุงชุดการฝึกอบรม

4.10 ทดลองใช้ชุดการฝึกอบรมในจำนวนคนเพื่อปรับปรุงชุดการฝึกอบรมให้ดีขึ้น

4.11 พิมพ์ชุดการฝึกอบรม

กล่าวโดยสรุปแล้วขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรนี้ จะเป็นขั้นตอนในการตั้งจุดประสงค์ และรวบรวมเนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ได้จริง

### ขั้นตอนสำคัญในการสร้างหลักสูตรการฝึกอบรม

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นการเลือกเนื้อหา และกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ วัตถุประสงค์นั้นต้องอยู่ครอบคลุม และอยู่บนพื้นฐานของความจำเป็นในการฝึกอบรมที่เราสามารถสำรวจได้

2. การคัดเลือกเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ จำเป็นต้องเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และผู้เรียน ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหา มีดังนี้

2.1 เนื้อหาวิชานั้นมีความสำคัญต่อความรู้สาขาวิชานั้นหรือไม่

2.2 เนื้อหาวิชานั้นช่วยให้ชีวิตอยู่รอดหรือไม่

2.3 เนื้อหาวิชานั้นเป็นประโยชน์หรือไม่

2.4 เนื้อหาวิชานั้นเป็นที่สนใจของผู้เรียนหรือไม่

2.5 เนื้อหาวิชานั้นช่วยให้เกิดความสนุกสนานและพัฒนาการของสังคม

หรือไม่

3. การเลือกกิจกรรมการเรียนหรือประสบการณ์การเรียน ซึ่งต้องจัดให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา เกณฑ์ในการเลือกประสบการณ์ คือ

3.1 ต้องสนองจุดมุ่งหมายข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อ

3.2 จัดลำดับชั้นการเรียนจากเฉพาะไปสู่ทั่วไป จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

3.3 ส่งเสริมการเรียนรู้ได้หลายวิธี

3.4 ส่งเสริมการรับรู้ และความคิดตลอดจนการแสดงออกสลับกันไป

3.5 ค่อยเพิ่มพูนความรู้ขึ้นเรื่อย ๆ

3.6 มีการสืบเนื่องเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิม กับประสบการณ์ใหม่ ในลักษณะเกื้อกูลกันและกัน ให้เหมาะสมกับโครงสร้างการรับรู้ของผู้เรียน

3.7 การเลือกสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม สื่อที่จะใช้ในการฝึกอบรมมีหลาย ชนิด ได้แก่ แผ่นภาพ แผนภูมิ ภาพยนตร์ สไลด์ และฟิล์มสตริป เอกสารประกอบบทเรียน แบบเรียน และ คู่มือ เป็นต้น

ในการฝึกอบรมนี้เราจะต้องคำนึงถึง กลุ่มคนที่จะนำมาใช้ฝึกอบรมนั้น จะต้องเป็นกลุ่มเดียวกับกลุ่มประชากรที่เราสำรวจหาความจำเป็นของการฝึกอบรม นอกจากนี้ในการฝึกอบรมนี้เราจะต้องคำนึงถึงสถานที่และการจัดการฝึกอบรมที่จะทำให้ผลการฝึกอบรมได้ผลดีที่สุด

### การประเมินผลการฝึกอบรม

การประเมินผลการฝึกอบรมนั้น อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. การประเมินผลการเรียนรู้จากชุดการฝึกอบรม ซึ่งจะประเมินค่าผู้เรียนสามารถสัมฤทธิ์ผลในจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมเพียงใด ภายใต้การจัดเนื้อหา และประสบการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการประเมินดูความเที่ยงตรงภายใน (Internal Validity) ว่ามีความเที่ยงตรงเพียงใด

2. การประเมินผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมภายหลังจากจบการฝึกอบรม เป็นการประเมินดูความเที่ยงตรงภายนอก (External Validity) เพื่อดูว่าผู้ที่เข้าฝึกอบรมแล้วสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการทำงานไปตามที่ต้องการหรือไม่ มีความสามารถสูงขึ้นจริงหรือไม่

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความรู้ความสามารถพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ยังไม่มีผู้ใดได้ศึกษาไว้ดังนั้นผู้วิจัยจึงแยกนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้มี ผู้ศึกษาวิจัยไว้หลายเรื่อง ดังนี้

### งานวิจัยภายในประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นในการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในโรงเรียน

จิตติรัตน์ ทัดเทียมมรณย์ (2514) ได้ศึกษาถึงความคิดเห็นและการนำความรู้ที่ได้รับ

เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ในการใช้คอมพิวเตอร์ ระดับอุดมศึกษา ส่วนใหญ่ผู้เข้าอบรมไม่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์มาก่อน และส่วนใหญ่คิดว่าน่าจะนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ ทางการค้า ทางวิศวกรรม และส่วนใหญ่คิดว่าน่าจะนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการวัดผล การลงทะเบียน เป็นต้น ต่อมา อนันท์ศิลป์ รุจิเวช (2524) เห็นว่า การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับรายงานผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ช่วยทำให้เกิดความแม่นยำประหยัดเวลา และสะดวกยิ่งขึ้น

รัชศิลป์ แม่ตระกูล (2527) ศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนครู และนักวิชาการคอมพิวเตอร์ กรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งกลุ่มตัวอย่างสุ่มจากโรงเรียน 50 แห่ง และผู้สอนในระดับมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับด้านคอมพิวเตอร์ใช้แบบสอบถาม

ถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปและความคิดเห็นพบว่าแนวโน้มในอนาคตไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ที่จะใช้เป็นภาษาเบสิก และมีบทบาททางการศึกษามาก แต่ปัญหามีอยู่ว่าโรงเรียนยังขาดแคลนอุปกรณ์

สุดฤดี ชันธมูล (2530) ได้ศึกษาถึงความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริหาร และครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 9 เกี่ยวกับการนำไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียน ใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและความต้องการ พบว่า ผู้บริหารและครูมีความคิดเห็นด้วยอย่างมากในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยการสอนของครู นอกจากนี้ยังมีความเห็นว่าควรมีการพัฒนาความรู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการบริหารและเพื่อช่วยการสอนสำหรับครูประจำการในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในด้านความต้องการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียน ผู้บริหารและครูมีความต้องการให้ผู้บริหารที่เหนือขึ้นไปมองเห็นความสำคัญและสนับสนุนการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ และต้องการห้องปฏิบัติการ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องการให้เชิญวิทยากรมาสาธิต แนะนำ และอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์

จำนง ภูมิพันธ์ (2533) ศึกษาสภาพและปัญหาการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์การศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้บริหาร และครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2533 ที่มีไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ในโรงเรียน เป็นผู้บริหาร จำนวน 73 คน ครูจำนวน 132 คน พบว่า สภาพทั่วไปของไมโครคอมพิวเตอร์การศึกษาที่ใช้อยู่ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรม อาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องขนาด 16 บิต หน่วยความจำหลัก 64 เคไบต์ หน่วยความจำสำรองเป็นจานแม่เหล็กอ่อน ขนาด 525 นิ้ว ในด้านความจู้ผู้บริหารและครูส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การศึกษาน้อย และในด้านการจัดการ ผู้บริหารต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม ด้านคอมพิวเตอร์เพื่อการบริหาร ส่วนครูต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีผู้ศึกษาวิจัยถึงแนวทางในการใช้คอมพิวเตอร์ ดังนี้

นุชนาฏ วุฒิโกศา (2529) ได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ซึ่งกลุ่มตัวอย่างสุ่มจากโรงเรียน 101 แห่ง โดยสุ่มมาโรงเรียนละ 5 คน ได้ตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 506 คน พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นว่าการที่คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรมีการปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ และครูวิทยาศาสตร์ควรมีโอกาสในการเข้าร่วมฟังอภิปราย หรืออบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ประสิทธิ์ สารภี (2522) ได้ศึกษาถึงระบบการทำงานของไมโครคอมพิวเตอร์ ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ออกแบบระบบไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวแทนครูได้ ทั้งนี้เพราะสามารถเก็บข้อมูลในการเรียนของนักเรียนได้ (ในด้านการเก็บข้อมูลนักเรียน เช่น บทเรียน วัน เวลา และคะแนนที่ได้) จึงสามารถติดตามผลการเรียนของนักเรียนได้สะดวก นอกจากนี้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลาย ๆ ชุด โดยไม่ซ้ำกัน และสามารถปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

นกพินท์ อนันตรศิริชัย (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ช่วยการสอนวิชาฟิสิกส์ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นโปรแกรมการสอนสำเร็จรูป โดยให้แสดงผลทางจอภาพเป็นภาษาไทย สำหรับใช้ซ่อมเสริม ในบทเรียนนั้น นักเรียนสามารถเลือกเรื่องที่จะเรียนได้ตามวัตถุประสงค์ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์จนกว่าจะสอบผ่าน

มณฑล อนันตรศิริชัย (2534) ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องกฎการเคลื่อนที่พบว่า บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์สามารถช่วยแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ใช้บทเรียนนี้สูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ ยุพดี มิ่งสรรพ์พงศ์ (2526) ได้ทดลองสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน จากผลการทดลองนักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ จึงสรุปได้ว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถเพียงพอที่จะเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรนได้ซึ่งในปีต่อมา สุภาพ สุทธิลักษณ์ (2527) ได้ทำการทดลองสอนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานภาษาฟอร์แทรน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ก็พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในกลุ่มตัวอย่างมีความสามารถเพียงพอที่จะเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐานภาษาฟอร์แทรนได้เช่นเดียวกัน

จากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาททางการศึกษามากขึ้นทั้งทางด้านการบริหารการศึกษา และแนวทางในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน แต่ก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนอุปกรณ์และผู้เชี่ยวชาญ

#### งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม

การเรียนการสอนในปัจจุบัน หลักสูตรได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนซ่อมเสริม แต่ก็มีปัญหาในการดำเนินการอยู่มาก ดังนั้น บุญโชติ เจริญกุล (2527) จึงได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตการศึกษา 3 ได้รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากผู้บริหาร ครู และผู้สนับสนุนการสอน ซึ่งสุ่มตัวอย่างแบบบังชั้นภูมิจากโรงเรียน 19 แห่ง ปรากฏว่ามีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการสอนซ่อมเสริมน้อยและไม่รู้ว่าจะดำเนินการอย่างไร

ไร คาบการเรียนซ่อมเสริมถูกปล่อยปละละเลย ได้เสนอว่าควรจัดเป็นโครงการให้มีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการอย่างจริงจัง

นักการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะถึงวิธีการเรียนการสอนซ่อมเสริมไว้หลายวิธี ดังที่ปราณี มีกุล (2524) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิชาเคมี เรื่องเซลล์ไฟฟ้าเคมี โดยวิธีเรียนด้วยตนเองจากสื่อประสมและจากแบบเรียน นอกจากนี้ เฉลิมศรี คงไทย (2527) ก็ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้สื่อประสมเรื่องสารสังเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี การกำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีดำเนินการวิจัย มีความสอดคล้องกัน คือจุดประสงค์เพื่อสร้างสื่อประสมสำหรับใช้ในการสอนซ่อมเสริม และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีการเรียนด้วยตนเองจากสื่อประสม และจากแบบเรียน การเลือกกลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากนักเรียนที่มีผลการสอบต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองให้เรียนซ่อมเสริมด้วยสื่อประสม ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนตามปกติ ผลการวิจัยสอดคล้องกันดังนี้ นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองจากสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเองจากบทเรียน

นอกจากนี้ มีงานวิจัยในประเทศที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในรายวิชาต่าง ๆ ดังนี้

วิรัช กล้าหาญ (2529) ได้ทำการทดลองใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนครปฐมเสถียร กรุงเทพมหานคร โดยการเปรียบเทียบวิธีสอน 2 วิธี คือ วิธีสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์กับวิธีสอนเป็นรายบุคคลกลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองของทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม สูงขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งฉบับสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ 0.05

มาลินทร์ อิศริส (2530) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากที่ได้เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนซ่อมเสริมวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2529 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ที่ทำแบบทดสอบความรู้โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วได้ระดับคะแนน 1 และ 0 จำนวน 14 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังจากเรียนซ่อมเสริมแล้วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ภายหลังจากเรียนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนซ่อมเสริม

สันติ ม่วงปาน (2530) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนซ่อมเสริมในวิชาฟิสิกส์ และศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการเรียนซ่อมเสริม และระหว่างเพศชายและเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เป็นนักเรียนชาย 20 คน นักเรียนหญิง 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดเป็นสัดส่วน นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าก่อนการเรียนซ่อมเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งเพศชายและเพศหญิง และผลการสอบวิชาฟิสิกส์เรื่องแสงของเพศหญิงสูงกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งก่อนเรียนและหลังการเรียนซ่อมเสริม

วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2532) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมี โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง จำนวน 26 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนซ่อมเสริม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติวิชาเคมี เรื่องโมเลกุลโคเวเลนต์สูงขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเห็นด้วยต่อการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีนี้

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม พอสรุปได้ว่านักเรียนที่มีผลทางการเรียนต่ำควรได้รับการซ่อมเสริม และผู้บริหาร ครู ผู้สนับสนุนการสอน ควรจะให้ความสนใจอย่างจริงจังในการสอนซ่อมเสริม การใช้วิธีสอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองและมีการแก้ไขข้อบกพร่องนอกจากนั้นการใช้สื่อการเรียนจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนซ่อมเสริมสูงขึ้น

#### งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างประเทศได้มีการศึกษาวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษามานานและเป็นที่แพร่หลายสามารถสรุปผลความคิดได้ว่าในการศึกษาถึงสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากงานวิจัยของ Beck (1979 : 3006-A) พบว่าจะมีเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เท่านั้นที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ เฮอร์มอน (Hurmon, 1986 : 2669-A) ได้ศึกษาถึงการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ทำให้ทราบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่ใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดแอปเปิล และยังทราบว่านักเรียนของโรงเรียนรัฐบาลใช้เวลาเรียนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อสัปดาห์มากกว่านักเรียนของโรงเรียนเอกชน

มุนดาเก (Mundrake, 1980 : 1323-A) ได้ประเมินสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาจากบุคคลที่เกี่ยวข้องในระบบงานคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน 183 แห่งพบว่า



ขนาดของโรงเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์มีนักเรียนประมาณ 500-100,000 คน คอมพิวเตอร์สามารถจัดตารางสอนได้ 19-27 รูปแบบต่อวัน โดยเรียนวันละ 5-7 คาบ ๆ ละ ประมาณ 45-55 นาที และผลของการจัดตารางเรียนยังช่วยให้นักศึกษาไม่ต้องเรียนมาก และหนักเกินไป ช่วยจัดกลุ่มผู้เรียนตามความสามารถตามระดับผลการเรียนตามรายวิชาบังคับพื้นฐาน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังช่วยในการรายงานผลการเรียนตรวจสอบการมาเรียนทำ ใบรับรองคะแนน และจัดห้องเรียนได้ดียิ่งด้วย

ผลของการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่น่าสนใจอย่างหนึ่งก็คือ เจตคติต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ดังที่ Beck (1979) ได้วิเคราะห์เจตคติของนักเรียนต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยการวิเคราะห์เจตคติของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ เฮอร์มอน (Hurmon 1986) ได้ศึกษาถึงเจตคติต่อไมโครคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้น ฟรีดแมน (Friedman, 1976 : 799-A) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาและการทดสอบโปรแกรมซึ่งใช้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียน Beck พบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพศหญิงมีเจตคติสูงกว่าเพศชาย เฮอร์มอน (Hurmon) ได้พบว่าเจตคติของครูอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ และในการสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนของ ฟรีดแมน (Friedman) พบว่า เด็กที่มีอายุมากขึ้นจะมีความสนใจต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลง

ลิว (Liu, 1975 : 1411-1412A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมสำหรับผู้เรียนอ่อน พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยพัฒนาเจตคติในทางที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ และคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิลเลียม (Williams, 1983 : 3-7) ได้สำรวจเจตคติที่เด็กมีต่อคอมพิวเตอร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุระหว่าง 6-8 ปี จำนวน 106 คน เข้าค่ายคอมพิวเตอร์ระยะ 9 วัน เด็กเหล่านี้ได้เรียนกับคอมพิวเตอร์เป็นครั้งแรกในชีวิตทุกคน ไม่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก่อนเลย ผู้วิจัยได้ให้เด็กเหล่านี้ตอบแบบสำรวจเจตคติ ซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เด็ก ก่อนที่จะเริ่มเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า เด็กส่วนมากชอบคอมพิวเตอร์ แต่มีความแตกต่างอยู่บ้าง คือ เด็กชายและเด็กที่มีอายุมาก มีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์มากกว่าเด็กหญิง และเด็กที่มีอายุน้อย เด็กชายจะชอบเกมคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับการต่อสู้ ส่วนเด็กผู้หญิงจะชอบเกมเกี่ยวกับการทายปัญหาและเกมเกี่ยวกับรูปภาพนอกจากนี้เด็กชายมุ่งที่จะใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม ในขณะที่เด็กหญิงพูดถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านเลขานุการ และการเงิน

ไบบัง (Byung, 1987 : 539-552) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองการทดลองกับการปฏิบัติทดลองจริง เพื่อให้เข้าใจถึงการแทนที่ปริมาตรกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโปรแกรมวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียน Capital View Middle School. Roseville. Minnesota จำนวน 128 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลองเพศชาย 31 คน เพศหญิง 32 คน รวม 63 คน กลุ่มควบคุมเพศชาย 32 คน เพศหญิง 33 คน รวม 65 คน โดยกลุ่มทดลองให้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนโดยทดลองปฏิบัติจริง ผลการวิจัยพบว่าการเรียนทั้ง 2 วิธีมีผลไม่แตกต่างกัน นักเรียนชายที่ทดลองปฏิบัติจริงมีคะแนนทดสอบภายหลังการทดลองสูงกว่านักเรียนหญิง ส่วนกลุ่มที่เรียนกับคอมพิวเตอร์ไม่มีผลแตกต่างระหว่างเพศ

ชอย และจินาโร (Choi and Genaro, 1987 : 539-552) ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมโนทัศน์ของการเปลี่ยนตำแหน่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนของโรงเรียน Capital View Middle School เกรด 8 จำนวน 128 คน เพศชาย 63 คน เพศหญิง 65 คน ผลการวิจัยพบว่าการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์กับการเรียนตามปกติได้ผลเหมือนกัน แต่นักเรียนเพศชายมีผลในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ดีกว่า นักเรียนเพศหญิง เมื่อศึกษาเปรียบเทียบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนความคิดรวบยอดการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ความคงทนของกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์กับกลุ่มที่เรียนตามปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

said (Hwang, 1990 : 138-A) ศึกษาเปรียบเทียบผลของความแตกต่างในการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ 2 แบบ ที่มีต่อเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์และองค์ประกอบที่มีผลต่อเจตคติความแตกต่างระหว่างเพศประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ได้มาจากควารัฐ ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 216 คน จากโรงเรียนรัฐบาลในกรุงโซลประเทศเกาหลี เป็นนักเรียนหญิงและนักเรียนชายเท่า ๆ กัน มาจากครอบครัวชั้นกลางในเมืองหลวงพบว่าเพศชายมีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ (13.6%) มากกว่าเพศหญิง (4.6%) ประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพศชาย (48%) มากกว่าเพศหญิง (37.6%) ส่วนทางด้านเจตคติต่อคอมพิวเตอร์ เพศชายมีเจตคติในทางบวกมากกว่าเพศหญิงและพบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ของแรงจูงใจสูงจะมีเจตคติต่อคอมพิวเตอร์มากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ของแรงจูงใจต่ำ

### กรอบความคิดในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 สํารวจความต้องการการพัฒนาบุคลากร การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำนักงาน

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกอบรม และหาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 3 ผลการฝึกอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรม



