

## บทที่ 2

### วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อศึกษาถึง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบต่างกัันนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย ซึ่งจะเสนอตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
  - 1.1) ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์
  - 1.2) หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
    - 1.2.1) จุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
    - 1.2.2) โครงสร้างคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
    - 1.2.3) หลักสูตรคณิตศาสตร์เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวนระดับประถมศึกษา
  - 1.3) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
    - 1.3.1) ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์
    - 1.3.2) แนวการสอนคณิตศาสตร์จากคู่มือครูคณิตศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ
2. การจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 2.1) ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 2.2) สาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 2.3) ระดับความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 2.4) ลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
    - 2.4.1) อาการที่แสดงออกถึงความบกพร่องทางการได้ยิน
    - 2.4.2) ลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
    - 2.4.3) พฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
    - 2.4.4) พัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

- 2.5) การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
- 2.6) การเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  
- 3. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.1) ความหมายของคอมพิวเตอร์
  - 3.2) ประเภทของคอมพิวเตอร์
  - 3.3) ความหมายของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.4) รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 3.5) ประโยชน์ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  
- 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สภาพสังคมในปัจจุบัน บุคคลทุกคนต่างต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย การศึกษา จึงเป็นกระบวนการหนึ่งของสังคมที่บุคคลจะสามารถใช้แก้ปัญหา และเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งจะช่วยให้ บุคคลสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปลอดภัยและมีความสุข นอกจากนี้การศึกษายังเป็น เครื่องมือสำคัญในอันที่จะสร้างสรรค์และส่งเสริมให้บุคคลในสังคมมีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจ ทำให้บุคคลสามารถดำรงตนอยู่ในสภาพสังคมซึ่งเปลี่ยนแปลง และเจริญรุดหน้าอย่าง รวดเร็วได้ ดังนั้นรัฐบาลจึงได้กำหนดแนวทางการศึกษาที่มีความเหมาะสมกับสภาพความต้องการ ในทุกด้านของสังคมไทยไว้ในแผนการศึกษาชาติ พุทธศักราช 2535 ขึ้น โดยระบบการศึกษาตาม นัยของแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับนี้ เป็นระบบที่รัฐมุ่งหวังให้บุคคลได้ศึกษาและเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ไปตลอดชีวิต สามารถพัฒนาตนเองทั้งในด้านปัญญา จิตใจ ร่างกาย และสังคม อีกทั้งรัฐยัง มุ่งหวังให้บุคคลสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่ง ชาติ, 2535) นั่นก็คือ บุคคลควรจะได้รับความรู้ และความสามารถขั้นพื้นฐานจนอ่านออก เขียน ได้ คิดคำนวณได้ ซึ่งจะเห็นว่าเพียงแค่การอ่านออก และเขียนได้ ก็ยังไม่เพียงพอในการดำรงชีวิต การคิดคำนวณ หรือคณิตศาสตร์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ เพราะเหตุว่าคณิตศาสตร์เป็นเสมือน เครื่องมือที่จะนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าทุกประเภท ความเจริญในวิทยาการทุกแขนงล้วนจำเป็นต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ และเป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการ พัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้ อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญทัน อยู่ชมบุญ, 2529) ด้วยเหตุนี้ หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจึงกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปในการสอน คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2533)

## 1. หลักสูตรและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

### 1.1) ความหมายของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นคำที่แปลมาจากคำว่า Mathematice หมายถึง สิ่งที่เรียนรู้ หรือ ความรู้ เมื่อพูดถึงคำว่า คณิตศาสตร์ คนทั่วไปจะเข้าใจว่าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลข แต่แท้จริงแล้ว คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ของการคิดคำนวณและการวัด มีการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากลเพื่อให้สื่อความหมายและเข้าใจได้ Webster (1980) ได้อธิบายว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่ม

ของวิชาต่าง ๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ (Quantities) ขนาด (Magnitude) รูปร่าง (Forms) และความสัมพันธ์ (Relation) คุณสมบัติ (Attributes) โดยใช้จำนวน (Numbers) และสัญลักษณ์เป็นเครื่องช่วย นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ว่าเป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระเบียบ มีเหตุผลมีวิธีการ และหลักการที่แน่นอน เพื่อช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นศาสตร์ที่สำคัญยิ่งศาสตร์หนึ่ง เป็นพื้นฐานสำคัญของวิทยาการด้านต่าง ๆ และมีบทบาทสำคัญในการศึกษาวิชาแขนงอื่น ๆ ได้

การจัดการศึกษาทั้งในอดีตและปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าการบรรจุคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรตลอดมา ดังจะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์ถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงระดับมัธยมศึกษา ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดให้คณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะ โดยถือว่าเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อความหมาย และการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งจุดประสงค์ทั่วไปในการสอนคณิตศาสตร์ ก็เพื่อต้องการเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยมุ่งให้ผู้เรียนสามารถคิดตามลำดับขั้นตอนได้อย่างมีเหตุมีผล ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่ามีความพยายามที่จะปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์โดยทำการทดลองหรือใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ในการเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ก็เพื่อมุ่งหวังให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนา ผู้เรียนในด้านความคิด สติปัญญา ให้มีทักษะในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา และเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2535-2539 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีและวิทยาการต่าง ๆ ดังนั้นวิชาคณิตศาสตร์จึงนับได้ว่ามีความสำคัญมากวิชาหนึ่ง เพราะชีวิตประจำวันของบุคคลในสังคมต้องอาศัยความคิดในการแก้ปัญหาอยู่เสมอ วิชาคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุมีผล นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาความรู้ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ฉะนั้นการวางรากฐานทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจึงนับว่ามีความสำคัญมากเพราะจะช่วยให้เยาวชนของชาติสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในสังคมปัจจุบันและเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศต่อไป

## 1.2) หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิตและสถิติโดยจัดให้มีความสัมพันธ์กันมุ่งให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและให้เหมาะสม

กับวัยของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น โดยเน้นกระบวนการให้นักเรียนเกิดความคิด ความเข้าใจจากกิจกรรม ประสบการณ์ และจากของจริงหรืออุปกรณ์

#### 1.2.1) จุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้บรรจุวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด คำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และสามารถดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ ดังนั้นจุดประสงค์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจึงมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะในการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ
- 2) รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน รัดกุม
- 3) รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 4) สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่าหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เน้นในเรื่องกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

#### 1.2.2) โครงสร้างคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

เพื่อให้สนองต่อจุดประสงค์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา การจัดเนื้อหาในหลักสูตรและการจัดกระบวนการเรียนการสอนจึงต้องจัดให้มีความเหมาะสมตามโครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มี โครงสร้างอันประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ พื้นฐานทางจำนวน พื้นฐานทางพีชคณิต พื้นฐานทางการวัด พื้นฐานทางเรขาคณิต และพื้นฐานทางสถิติ

การจัดโครงสร้างคณิตศาสตร์ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กัน และเนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เรื่องการบวก การลบ

การคูณ การหาร เงิน เวลา การวัด การชั่ง การตวง ฯลฯ การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องจัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะบททวนของเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการเรียนการสอนแต่ละเรื่องจึง มิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวน แล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหานั้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2533)

### 1.2.3) หลักสูตรคณิตศาสตร์เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวนระดับประถมศึกษา

ตามที่หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดขอบข่ายของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ไว้ทั้งหมด 5 พื้นฐาน ซึ่งได้แก่ พื้นฐานทางจำนวน พื้นฐานทางพีชคณิต พื้นฐานทางการวัด พื้นฐานทางเรขาคณิต และพื้นฐานทางสถิติ จะเห็นได้ว่า พื้นฐานทางจำนวนเป็นพื้นฐานหนึ่ง ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของบุคคลเป็นอย่างมาก เมื่อพิจารณาขอบข่ายของเนื้อหาต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานทางจำนวน ซึ่งประกอบด้วยเรื่องของ การบวก การลบ การคูณ การหาร สัญลักษณ์ การเปรียบเทียบ คุณสมบัติต่าง ๆ และการประยุกต์ เนื้อหาต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ ผู้สอนจะต้องหาวิธีการที่จะสอดแทรกพื้นฐานทางจำนวนให้มีส่วนสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันอย่างมีลำดับขั้นตอน โดยจัดการเรียนการสอน เตรียมกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความสามารถ ตลอดจนความพร้อมในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำทักษะต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ผู้สอนควรจะต้องวิเคราะห์เนื้อหา ตลอดจนความคิดรวบยอด หลักการ และจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมต่อเนื่องกันตามลำดับ ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 (มาลินี ชาญศิลป์, 2527)

### 1.3.) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีลักษณะที่ซับซ้อนกว้างขวาง มีมโนคติต่าง ๆ เป็นโครงสร้างที่สำคัญและเป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งต้องใช้ความคิดชนิดที่มีเหตุผล การสอนคณิตศาสตร์เป็นการสอนที่ต้องอาศัยหลักจิตวิทยา การอธิบายในแต่ละชั้นในแต่ละเรื่องต้องสอดคล้องกับจิตวิทยาแห่งการคิด การเรียนรู้และพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็ก (วรรณิ โสภประยูร, 2525) ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงต้องหาวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิด ความเข้าใจ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ ตลอดจนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยอาศัยหลักการหรือทฤษฎี การสอนคณิตศาสตร์ และจิตวิทยาการเรียนรู้มาผสมผสานตลอดจนประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา

### 1.3.1) ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 3 ทฤษฎีใหญ่ ๆ ดังนี้

1) ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เน้นในเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกว่าผู้เรียนจะเกิดความเคยชินต่อวิธีการนั้น ๆ การฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ

2) ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental - Learning Theory) เป็นทฤษฎีที่มีความเชื่อว่า ผู้เรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีเมื่อผู้เรียนเกิดความต้องการ หรืออยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติจริงแล้วเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นทฤษฎีนี้จึงใช้ได้เป็นครั้งคราว เมื่อมีเหตุการณ์ที่เหมาะสมและเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนเท่านั้น

3) ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) เน้นการคิดคำนวณกับความ เป็นอยู่ในสังคมของผู้เรียนเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียนเอง และเป็นเรื่อง que ผู้เรียน ได้พบเห็นและปฏิบัติได้ในชีวิตประจำวัน

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าการสอนคณิตศาสตร์ นอกจากจะสอนเพื่อให้มี ความเข้าใจในหลักการและวิธีการแล้ว จะต้องมีการฝึกทักษะด้วย ซึ่งการฝึกทักษะควรรให้ผู้เรียน ได้ฝึกจากสภาพการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาในชีวิตประจำวันจะได้แก้ปัญหาเป็น

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2531) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ นับได้ว่าประสบผลสำเร็จ คือ การที่สามารถให้ผู้เรียนมองเห็นคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย ไม่ใช่กระบวนการที่ประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการ การพิสูจน์ หรือการคิดคำนวณ เพื่อตัว คณิตศาสตร์เอง ดังนั้นควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็น ความหมายของคณิตศาสตร์ ซึ่งประสบการณ์การเรียนรู้ที่ควรจัดมี 3 ประเภท ได้แก่

- 1) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม คือ ได้เรียนรู้จากของจริง หรือ วัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์
- 2) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้รับสิ่งเร้าทางสายตา สังเกตหรือคุณภาพของวัตถุควบคู่ไปกับสัญลักษณ์

3) ประสพการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม เป็นประสพการณ์ที่ผู้เรียนได้รับ โดยใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียว

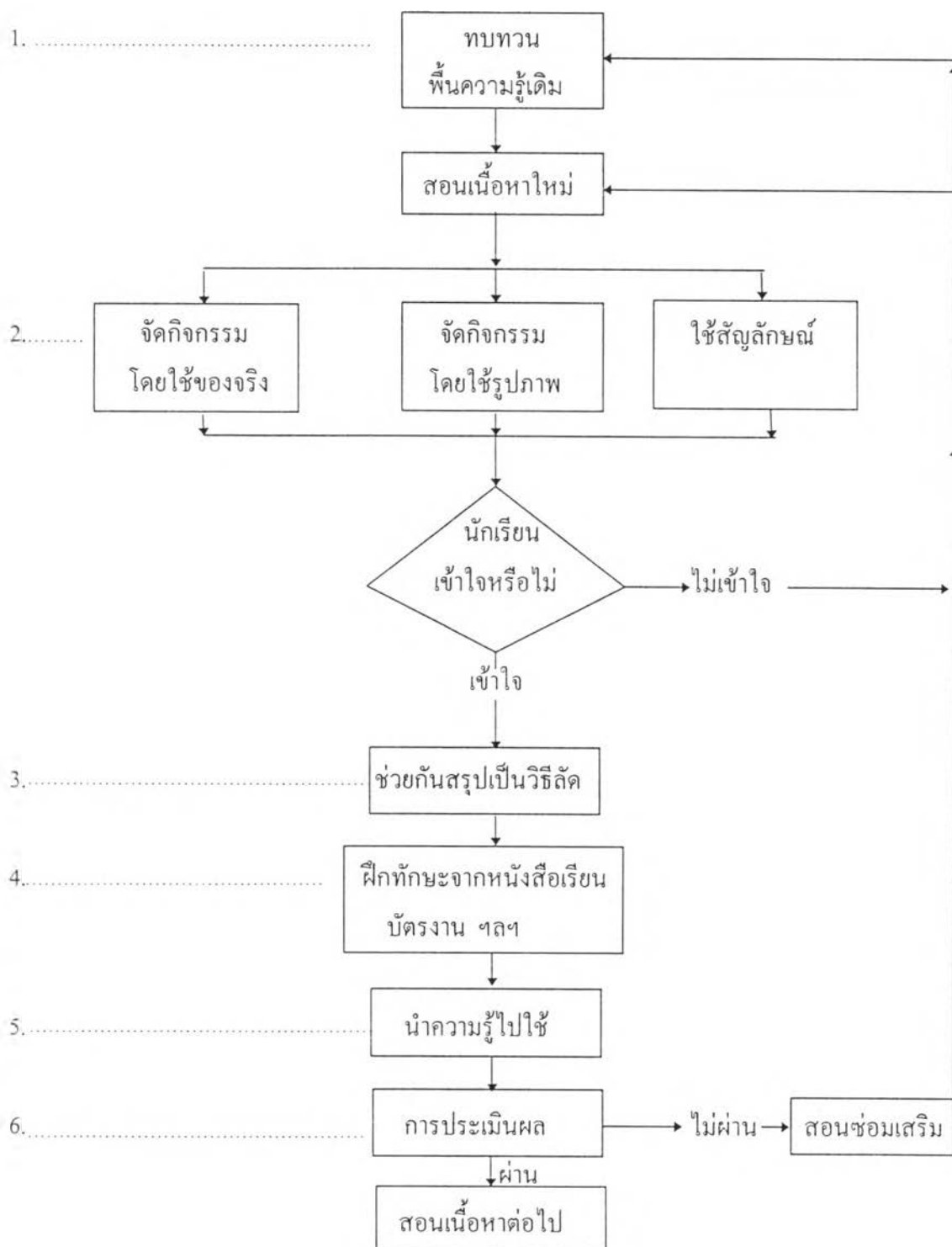
การสอนคณิตศาสตร์นั้น จะต้องให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแจ่มแจ้งในทฤษฎี และความรู้พื้นฐานของคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่อาศัยหลัก หรือกฎเกณฑ์เบื้องต้น เกี่ยวโยงเป็นขั้น ทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น ผู้สอนที่มีประสิทธิภาพในการสอนสามารถ จัดการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยผู้สอนจะต้องสามารถจัด เนื้อหาสาระและประสพการณ์การเรียนรู้ได้เหมาะสมกับสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ ความต้องการตลอดจนพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน รู้จักการเลือกใช้เทคนิควิธีสอนอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา และลักษณะของผู้เรียนรู้จักเลือกใช้ชีวิต และ เครื่องมือวัดที่สามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง และวัด ได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.2) แนวการสอนคณิตศาสตร์จากคู่มือครูคณิตศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ

สำหรับลำดับขั้นตอนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น คู่มือครูคณิตศาสตร์ กระทรวง ศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอขั้นตอนการ จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้



### แผนภูมิการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา



คู่มือครูคณิตศาสตร์ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ภาพประกอบที่ 1 แผนภูมิการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา

จากแผนภูมิการสอนคณิตศาสตร์ สามารถจัดเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นนำความรู้เดิมที่ผู้เรียนได้เรียนมาก่อน แล้วนำมาเป็นพื้นฐานในการหาความรู้กับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน
- 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ซึ่งควรเริ่มจาก
  - 2.1) การใช้ของจริง เป็นการพยายามนำสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาจัดประสบการณ์ให้สามารถสรุปเป็นนามธรรมได้
  - 2.2) การใช้รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่าง ๆ โดยครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นรูปภาพ หรือของจำลอง และสื่อต่าง ๆ
  - 2.3) การใช้สัญลักษณ์ หลังจากที่ได้เรียนรู้การใช้ของจริง รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่าง ๆ แล้ว โดยครูจะเป็นผู้อธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนสื่อต่าง ๆ เหล่า นั้น
- 3) ขั้นสรุปหลักการคิดลัด เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียน ช่วยกันสรุปหาวิธีการคิดที่เร็วกว่าการคิดปกติในรูปของสูตร ทฤษฎี กฎ เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ในครั้งต่อไป
- 4) ขั้นฝึกทักษะ เมื่อผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนใหม่แล้ว ควรจัดให้ฝึกทักษะ โดยใช้โจทย์ปัญหาแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน การเล่นเกม บัตรงาน หรือโจทย์ ที่ครูสร้างขึ้นเอง
- 5) ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องเป็นขั้นที่โยงตัวเลขให้สัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา หรือกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวันได้
- 6) ขั้นการประเมินผล คือ การตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียน ว่าบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าไม่ผ่านจะได้จัดให้มีการเรียนซ่อมเสริม และถ้าผ่านแล้วก็จะได้อสอนเนื้อหาต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอแนะถึงการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่า หากจะให้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยการจัดกิจกรรม และวิธีสอนที่เหมาะสม โดยใช้ขั้นตอนการนำเข้าสู่วิธีสอน เราให้ผู้เรียนอยากเรียนแล้วจึงสอนเนื้อหา กิจกรรม หลังจากนั้นจึงสรุปถึงการนำไปใช้ ฝึกทักษะและสุดท้ายก็วัดผลและประเมินผลถึงความรู้ที่ ผู้ เร ยน ได้ รับ ว่า มี มาก น้อย เท่า ใด ซึ่งลำดับขั้นตอนของการสอนจะสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม โดยกระบวนการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกันทุกขั้นตอน

จากลักษณะของคณิตศาสตร์ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี ผู้สอนจะต้องมีแนวทางในการจัดกิจกรรมที่มุ่งสนองความต้องการ ความสนใจ ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร นั่นก็คือจะต้องมีลำดับขั้นในการฝึก คือเริ่มจากทักษะที่ง่ายไปสู่ทักษะที่ยาก โดยให้ผู้เรียนเริ่มทำการฝึกจากทักษะที่ง่ายเพื่อใช้เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการฝึกทักษะที่ยากและสลับซับซ้อนกว่า (พวงเพ็ญ อินทรประวัตติ , 2532) นอกจากนี้ การที่จะฝึกทักษะใด ๆ ให้ประสบความสำเร็จได้นั้น หลักสำคัญที่ควรคำนึงถึงก็คือ จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้การฝึกทักษะนั้นเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน และเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง (จันทร์ฉาย เตมียาการ , 2529) ดังนั้นความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่ว่าจะเป็น ความแตกต่างทางด้านสติปัญญา ความแตกต่างทางด้านร่างกาย ความแตกต่างในการสนใจใฝ่รู้ ความแตกต่างทางด้านสมาธิ ความแตกต่างอันเนื่องมาจากความบกพร่องทางอวัยวะรับสัมผัส หรือความพิการ ความแตกต่างทางด้านอายุ เพศ และอื่น ๆ ล้วนแต่เป็นสิ่งที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน และการฝึกทักษะของผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความเจริญเติบโตและพัฒนาการในด้านต่าง ๆ บกพร่อง หรือแตกต่างไปจากเด็กปกติในวัยเดียวกัน หากความบกพร่องนี้รุนแรงจนถึงขั้นกระทบกระเทือนต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ จนทำให้ไม่สามารถรับการศึกษาอย่างเด็กปกติได้อาทิ เช่น ความบกพร่องทางสายตา ความบกพร่องทางการได้ยิน ความบกพร่องทางด้านสติปัญญา ความบกพร่องทางด้านร่างกายและสุขภาพ การมีปัญหาในการการเรียนรู้ การมีความบกพร่องทางด้านอารมณ์และพฤติกรรมอย่างรุนแรง การมีความบกพร่องทางภาษาและการพูด (ละออ ชูติกร , 2530) ล้วนแล้วแต่จำเป็นต้องใช้วิธีการพิเศษเข้ามาช่วยในการจัดการศึกษาแก่เด็กเหล่านี้ทั้งสิ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เองทำให้เกิดการจัดการเรียนการสอนแบบพิเศษขึ้นมา โดยเรียกวิธีการนี้ว่า "การศึกษาพิเศษ" จากการศึกษาพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นกลุ่มเด็กพิเศษที่ได้รับการจัดการศึกษาพิเศษให้มากที่สุด

## 2. การจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

### 2.1) ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ใช้คำแทนสำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการได้ยินประเภท หูหนวก หูตึง ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing Impaired Children) ซึ่งหมายถึง สภาพที่อวัยวะทางการได้ยินของบุคคลไม่สามารถจะทำหน้าที่ได้สมบูรณ์เป็นปกติ ทำให้บุคคลนั้นไม่สามารถรับรู้โดยทางการฟังได้เหมือนคนทั่วไป (ชิดชนก เสวตมณี, 2529)

ความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นคำใหม่ที่เกิดขึ้นหลังคำว่า หูหนวก หูตึง เป็นคำที่บรรดานักการศึกษาใช้แทนคำสองคำหลังนี้ เหตุที่ใช้คำว่า ความบกพร่องทางการได้ยิน ก็เพราะว่าคำนี้เป็นคำรวม ถ้าใช้คำว่ามีความบกพร่องทางการได้ยิน อาจหมายถึงหูตึง หรือ หูหนวก ก็ได้ขึ้นอยู่กับสภาพของหูว่าบกพร่องมากน้อยเพียงใด แต่เหตุที่สำคัญกว่านั้นเป็นเหตุผลทางจิตวิทยา คือ เพื่อให้ไม่ทำให้ผู้ฟังสะเทือนอารมณ์ อีกประการหนึ่งก็คือ ปรัชญาของการจัดการศึกษาพิเศษนั้นมุ่งให้เด็กพิเศษสามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้ ถ้าเราเรียกเขาว่าหูตึง หรือ หูหนวกแล้ว จะทำให้เขาแยกตัวเองออกไปจากสังคม ดังนั้นนักการศึกษา นักจิตวิทยา และผู้รู้ทั้งหลายจึงไม่ใช้คำนี้ แต่ใช้คำว่า ความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งให้ความรู้สึกที่ดีกว่า (ผดุง อารยะวิญญู , 2524)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า หมายถึง เด็กที่บกพร่องหรือสูญเสียการได้ยิน เป็นเหตุให้การรับฟังเสียงต่าง ๆ ไม่ชัดเจน ซึ่งสามารถแบ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินออกเป็น 2 ประเภทคือ เด็กหูตึง (Hard of Hearing) และเด็กหูหนวก (Deaf) โดยเด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่ไม่สามารถได้ยินเสียงเลยหรือได้ยินน้อยมาก ไม่สามารถใช้การได้ยินในชีวิตประจำวันได้ ส่วนเด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีการได้ยินเหลืออยู่บ้าง สามารถได้ยินเสียงได้ไม่ว่าจะใส่เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม

ส่วนคำนิยามศัพท์ทางการศึกษาพิเศษ ซึ่งทางโครงการพัฒนาศึกษาอาเซียน (2525 อ้างถึงใน แสงจันทร์ คำเมือง , 2530) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ทั้งในความหมายทางการศึกษาและความหมายทางการแพทย์ โดยแบ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้เป็น 2 ประเภทคือ เด็กหูตึง และเด็กหูหนวก โดยที่ความหมายทางการศึกษา เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเหลืออยู่บ้าง สามารถได้ยินเสียงได้ไม่ว่าจะใส่เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม และ เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยินมาก ตั้งแต่ 90 เดซิเบล (หน่วยวัดความเข้มของเสียงที่ความถี่ 500 , 1000 และ 2000 เฮิร์ตซ) ขึ้นไป ไม่ได้ยินเสียงพูดดัง ๆ อาจรับรู้เสียงบางเสียงจากการสั่นสะเทือน ถ้าสูญเสียการได้ยินระดับนี้มาตั้งแต่กำเนิดจะพูดไม่ได้ถ้าไม่ได้รับการสอนพิเศษ ส่วนมากใช้ภาษามือในการติดต่อสื่อความหมายระหว่างกัน

## 2.2) สาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน

สาเหตุมาจากการสูญเสียทางการได้ยิน ซึ่ง ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยินว่าเกิดจากสาเหตุในแต่ละช่วงดังนี้คือ

1) สาเหตุก่อนคลอด นั่นคือ ในระหว่างที่เด็กอยู่ในครรภ์มารดา เด็กอาจได้รับเชื้อโรคหรือไวรัสบางชนิด เช่น หัดเยอรมัน ไข้หวัด คางทูม โดยเฉพาะขณะตั้งครรภ์ในช่วง 3 เดือนแรก ซึ่งมักจะส่งผลให้หูของทารกในครรภ์ผิดปกติ ส่วนพวกที่หูหนวกเนื่องจากประสาทหูเสียโดยพันธุกรรมมักจะปรากฏให้เห็นตั้งแต่เกิด หรือภายหลังเกิดไม่นาน

2) สาเหตุระหว่างคลอด มีส่วนทำให้เด็กสูญเสียการได้ยินน้อยมาก อาจเป็นไปได้ในบางกรณีคือ ในกรณีที่เด็กได้รับบาดเจ็บขณะคลอด เช่น การใช้เครื่องมือในการทำคลอด เป็นต้น

3) สาเหตุหลังคลอด เช่น เกิดจากเชื้อไวรัส หรืออุบัติเหตุต่าง ๆ เกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะ เกิดในคนสูงอายุ หรือเกิดจากเสียงรบกวนจากสภาพแวดล้อม เช่น เสียงจากเครื่องจักร เครื่องยนต์ วัตถุระเบิด

ส่วน กิตติพงษ์ งามพิระพงศ์ (2534) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความพิการทางการได้ยินว่า เกิดจากความเสียหายของส่วนต่าง ๆ ของหูส่วนนอก ส่วนกลาง และส่วนใน ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ

1) อวัยวะที่ใช้ในการสื่อเสียงพิการ (Conductive Hearing Loss) สาเหตุเกิดจากการติดขัดของการนำคลื่นเสียงในรูหู เนื่องจากมีขี้หูในหูส่วนนอก หรือเกิดจากติดเชื้อมiddle ear ไม่ได้ทำให้หูหนวกหมดทีเดียว ซึ่งอาจกำจัดขี้หูได้โดยแพทย์ และรักษาอาการติดเชื้อโดยใช้ยา อาจใช้เครื่องช่วยฟังให้อาการดีขึ้น

2) อวัยวะของหูส่วนในที่รับเสียงเสีย (Sensorineural Hearing Loss) โดยทั่วไปมักมีอาการรุนแรง และรักษาให้หายได้ยาก สาเหตุเกิดจากเซลล์ หรือใยประสาทในการรับส่งถูกทำลาย เกิดได้ในคนสูงอายุที่ผ่านการใช้งานเป็นระยะเวลานาน กรณีในเด็ก และผู้ที่อยู่ในวัยเรียนอาจเป็นมาแต่กำเนิด คือได้รับความเสียหายก่อนหรือในระหว่างคลอด เพราะมารดาได้รับการติดเชื้อจากการติดต่อในช่วงเดือนแรก ๆ ของการตั้งครรภ์ โดยเฉพาะเชื้อหัด คางทูม และไข้หวัดใหญ่ ทำให้ประสาทรับเสียงถูกทำลายและหูหนวกตั้งแต่ในครรภ์

3) การสูญเสียการได้ยินแบบผสม (Mix Loss) เกิดจากสาเหตุทั้ง 2 อย่าง คือ อวัยวะสื่อเสียงและอวัยวะประสาทรับเสียงพิการก็จะทำให้เกิดการสูญเสียแบบผสมขึ้น อาจใช้เครื่องช่วยการได้ยินในลักษณะคล้ายกันกับผู้ที่มิสาเหตุจากอวัยวะสื่อเสียงพิการเพียงอย่างเดียว

4) ทางนำเสียงพิการ (นอกระบบประสาทส่วนกลาง) ทำให้การฟังไม่ชัดเจน อาจมีอาการบาดเจ็บบริเวณเยื่อแก้วหู ท่อยูสเทเชียน (Ustachian tube) เกิดการอุดตันเนื่องจากติดเชื้อหรือเป็นไข้หวัด

นอกจากนี้ สาธิต ชยาภย์ (2528) ได้กล่าวเพิ่มเติมถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยินอีก 2 สาเหตุคือ

1) การสูญเสียการได้ยินแบบประสาทสมองส่วนกลางเสีย (Central Hearing Loss) สาเหตุเกิดขึ้นที่สมอง เช่น เส้นเลือดในสมองแตก ทำให้ศูนย์การรับฟังไม่สามารถใช้งานได้ มีผลทำให้ไม่สามารถเข้าใจความหมายของเสียง การรักษาทำได้ยาก ต้องฝึกหัดการรับเสียงเป็นพิเศษ

2) การสูญเสียการได้ยินแบบไม่มีสาเหตุจากร่างกาย (Functional or Non - Organic Hearing Loss) ความพิการเกิดขึ้นจากจิตใจผิดปกติ เช่น จิตใจไม่สบาย ทำให้หูไม่ได้ยิน หรือแกล้งทำเป็นหูไม่ได้ยิน ต้องให้การรักษาทางจิตเวช

### 2.3) ระดับความบกพร่องทางการได้ยิน

ความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing Impairment) หรือ การขาดความสามารถทางการได้ยิน มีช่วงความรุนแรงจากน้อยจนถึงขั้นรุนแรงมาก ซึ่งการแบ่งระดับการสูญเสียการได้ยินนั้นส่วนมากจะแบ่งตามความเข้มของเสียงที่สามารถรับรู้ได้ รวมทั้งการมีผลต่อการจัดการศึกษา ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ระดับชั้นการสูญเสียการได้ยิน	ความเข้มของเสียงที่สามารถรับรู้ได้ (dB)	การจัดการศึกษา
น้อย	27 - 40	อาจมีความยากในการได้ยินเสียงในระยะไกล และอาจต้องการการบำบัดทางการพูด
ปานกลาง	41 - 55	สามารถเข้าใจในบทสนทนาได้ แต่ไม่ทั้งหมด อาจต้องการเครื่องช่วยฟัง และการบำบัดทางการพูด
ปานกลางค่อนข้างรุนแรง	56 - 70	ต้องการเครื่องช่วยฟัง การฝึกฟัง การแก้ไขการพูด และภาษาให้เป็นธรรมชาติ
รุนแรง	70 - 90	สามารถได้ยินเฉพาะเสียงที่ดังและใกล้ บางกรณีอาจถูกพิจารณาว่าเป็นบุคคลหูหนวก ต้องการการศึกษาพิเศษ ต้องใช้เครื่องช่วยฟังและได้รับการฝึกด้านการพูดและภาษา
รุนแรงมาก	91 ขึ้นไป	อาจต้องใช้เสียงที่ดังมาก และมีการสันนิษฐานจึงได้ยิน รับรู้ข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสทางตามากกว่าหู

ตารางที่ 1 ที่มา : David,H. Abnormal Hearing and Deafness. in H. David and R. Silveman (eds), Hearing and Deafness, 1970 อ้างถึงใน นรดี กิจบุรณะ, 2538.

## 2.4) ลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

### 2.4.1) อาการที่แสดงออกถึงความบกพร่องทางการได้ยิน

มีลักษณะหลาย ๆ อย่างที่บ่งชี้ให้เห็นถึงอาการของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งสามารถมองเห็นได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือละเอียด แต่เป็นการตั้งข้อสังเกต ขึ้นต้นที่ครู หรือ ผู้ปกครองอาจสังเกตเด็กในปกครองได้ดังนี้

1) อาการทางกาย เมื่อยังอยู่ในวัยทารก จะไม่มีปฏิกิริยาตอบสนองต่อเสียงรอบๆ ตัว แม้จะมีเสียงดัง ๆ ก็ไม่สะดุ้ง ไม่มองตามทิศทางที่เกิดเสียง เมื่อเติบโตขึ้นก็สังเกตเห็นว่าเด็กมักจะไม่ค่อยตอบคำถามในทันที หรือมักใช้คำถามซ้ำอีกว่า “อะไร” อยู่เสมอ ๆ บ้างก็ชอบเอา

มือป้องหู ครอบหูไว้ เมื่อมีคนพูดด้วยก็ชอบเอนศีรษะเข้ามาใกล้ ขยับตัวเข้าใกล้มากเพื่อจะให้ได้ยินเสียง หรือเด็กอาจบ่นปวดหูและมักหายใจทางปาก

2) อาการที่สังเกตจากการพูด เด็กมักจะมีอาการบกพร่องทางการพูด แม้จะเลยวัยที่อาจพูดไม่ชัดก็ตาม บางกรณีเด็กจะพูดเสียงดัง หรือเสียงเบาผิดปกติ อาการเช่นนี้จะปรากฏทำนองเดียวกันกับผู้ใหญ่ที่ต้องสูญเสียการได้ยิน บุคคลเหล่านี้จึงมักหลีกเลี่ยงการสนทนากับผู้อื่น เมื่อพูดก็มักพูดด้วยประโยคที่ไม่ต่อเนื่องกัน พูดขาดเป็นห้วงๆ ในกรณีที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิดก็จะมีพัฒนาการทางภาษาล่าช้ามาก เช่น จะไม่ค่อยเล่นเสียง และไม่พูด จนพ่อแม่ หรือผู้ปกครองผิดสังเกต

3) อาการที่สังเกตได้จากการเรียนในชั้นเรียน ผู้เรียนประเภทนี้มักมีความสนใจในการเรียนลดลง การงานที่ต้องอาศัยการพูดมักจะทำไม่ได้ไม่ดี มักจะไม่ค่อยให้ความร่วมมือในงานของโรงเรียน ชอบแยกตัวออกไปอยู่ตามลำพัง เมื่อพูดด้วยมักจ้องหน้านาน และเมื่อมีปัญหา ก็มักจะเก็บความไม่เข้าใจหรือคำถามต่าง ๆ ไว้เพื่ออำพรางว่าตนสามารถได้ยินและเข้าใจดี ซึ่งล้วนเป็นผลเสียอย่างมากต่อการเรียนของเด็ก เพราะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เด็กขาดความกระตือรือร้น ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และไม่สามารถสื่อสารความเข้าใจกับคนอื่นได้

4) อาการที่สังเกตได้ในวงสังคม เวลาในโรงเรียนเป็นเวลาของเด็กต้องอยู่รวมกันกับเด็กอื่น ๆ จัดว่าเป็นสังคมย่อย ๆ สังคมหนึ่ง เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักจะไม่เข้ากลุ่มกับใคร ชอบปลีกตัวอยู่ตามลำพัง อ่อนไหวง่าย หวาดระแวง ขี้สงสัย ไม่ค่อยยอมรับความสนิทสนมของผู้อื่นอย่างฉันทมิตร พวกเพื่อนร่วมกลุ่มมักสังเกตเห็น และล้อเลียน เช่น หูหนวก หูตึง เป็นต้น (ศรียา-ประภัสสร นิยมธรรม, 2520)

#### 2.4.2) ลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การที่เด็กมีความบกพร่องทางการได้ยินย่อมมีผลต่อพัฒนาการทางอารมณ์ และจิตใจ เช่นเดียวกับที่มีผลต่อพัฒนาการด้านอื่น ๆ เช่น พัฒนาการทางสติปัญญา พัฒนาการทางการพูด ฯลฯ ผลจากการที่หูไม่ได้ยินและพูดไม่ได้ ทำให้เด็กขาดภาษาที่จะสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองแก่ผู้อื่น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่บ่งถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ตนเอง เช่น ขี้โมโห เอาแต่ใจตัวเอง ก้าวร้าว ขาดความยับยั้งชั่งใจ ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เห็นแก่ตัว เป็นต้น การที่เด็กมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมนั้น เกิดจากความไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตัวเองได้ดังที่ต้องการ (รจนา ทรรทรานนท์ และคณะ, 2526)



ผดุง อารยะวิญญู (2533) ได้กล่าวถึงลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ดังนี้

1) ระดับสติปัญญาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแม้ว่าจะได้มีผู้สนใจทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้มาก แต่ยังไม่มีการสรุปที่แน่นอนว่า เด็กหูตึง หรือ หูหนวกมีระดับสติปัญญาแตกต่างไปจากเด็กปกติ แต่สิ่งที่ทำให้บางคนมีความเห็นว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกตินั้น เป็นเพราะการเรียนรู้ของเด็กเหล่านี้ล่าช้ากว่าเด็กปกติ เนื่องจากมีภาษาจำกัด ซึ่งไม่เกี่ยวกับระดับสติปัญญาแต่อย่างใด

2) อารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีงานวิจัยพบว่า เด็กเหล่านี้มีปัญหาทางด้านอารมณ์ ซึ่งมีสาเหตุสำคัญมาจากปัญหาในเรื่องการปรับตัว เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นจำนวนมากจึงมีภาวะทางอารมณ์ด้อยกว่าเด็กปกติ

3) ในด้านสังคมพบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในด้านการปรับตัว เนื่องจากเด็กบางคนไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับเด็กปกติได้ดึ้นักเพราะไม่ได้รับการยอมรับเท่าที่ควร

4) เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาใหญ่ที่สุดคือ ปัญหาทางการพูด ดังนั้นการเรียนการสอนสำหรับเด็กเหล่านี้จึงควรมุ่งเน้นเกี่ยวกับภาษาและการพูดเป็นสำคัญ

#### 2.4.3) พฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างจากเด็กปกติ เนื่องมาจากความบกพร่องทางการได้ยินของตน ทำให้ไม่สามารถเข้าใจในคำพูด และแสดงออกมาในรูปของพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังนี้ (สุชา จันท์นเอ็ม , 2525)

1) พฤติกรรมที่แสดงออกทางร่างกาย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีการพูด การฟังที่ไม่ชัดเจน มักเข้าใจลั้ลคูสนทนามากกว่าปกติ ชอบยกมือป้องหู จ้องหน้าคู่สนทนาตลอดเวลา มีการเคลื่อนไหวเร็ว ชนมากกว่าเด็กปกติ บางรายมีอาการทรงตัวผิดปกติ

2) พฤติกรรมที่แสดงออกทางการพูด เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักจะหลีกเลี่ยงการสนทนากับคนทั่วไป ชอบถามซ้ำ ๆ เสียงพูดแปร่ง ลีลาการพูดไม่เป็นไปตามธรรมชาติ มักจะพูดผิดเสมอ ๆ จังหวะในการพูดไม่ดี บางรายติดอ่าง บางรายไม่ยอมพูดเลย

3) พฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้ หากนำผลการเรียนในระยะเวลาเท่ากันของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไปเปรียบเทียบกับเด็กปกติ จะพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะได้คะแนนต่ำกว่ามาก เพราะมีความเข้าใจภาษาน้อยกว่า ทำงานช้ากว่า เขียนผิดบ่อย มักจะไม่ค่อยเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ หรือเข้าใจผิดพลาดไปจากความเป็นจริงเสมอ

เพราะฟังไม่ชัดและไม่เข้าใจในคำพูด ใช้ภาษาสั้นมาก ชอบใช้มือแทนการพูด การเขียนก็มักจะ เป็นประโยชน์ที่ไม่ค่อยสมบูรณ์ ต้องใช้เวลาฝึกอบรมมากกว่าเด็กปกติ

4) พฤติกรรมที่แสดงออกทางอารมณ์และสังคม เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น มักจะเป็นคนขี้ระแวงสงสัย ชอบสันโดษ โกรธง่าย ฉุนเฉียว บางครั้งไม่ฟังเหตุผล ปรับตัวเข้ากับผู้อื่นค่อนข้างยาก เห็นแก่ตัว มีบางรายเท่านั้นที่สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมการดูแลเอาใจใส่จากครอบครัว

พฤติกรรมต่าง ๆ ซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแสดงออกมานี้ เป็นพฤติกรรมที่ต่างจากเด็กปกติ และมีผลต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กด้วย พัฒนาการที่เห็น ได้ชัดเจน คือ พัฒนาการทางด้านอารมณ์ เพราะ ผลจากการที่หูไม่ดี ทำให้พูดไม่ได้ และขาดภาษา ในการสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการกับผู้อื่น เด็กเหล่านี้จึงมีความกดดันและจะแสดง พฤติกรรมบางอย่างที่บ่งถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเอง เช่น โมโห เอาแต่ใจ ก้าวร้าว ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เห็นแก่ตัว มองโลกแคบ เก็บตัว ซึมเศร้า นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้าน สังคมที่แสดงออกทางพฤติกรรม ได้แก่ การขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เด็กบางคนไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับเด็กปกติ เพราะไม่ได้รับการยอมรับ จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้เด็กเหล่านี้แสดง พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งล้วนมาจากสาเหตุที่เด็กไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึก และความต้องการ ของตนเองทั้งสิ้น (ผดุง อารยะวิญญู, 2523 และ จรวยพร ธรณินทร์, 2526) จึงส่งผลทำให้เด็ก ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดโอกาสในการรับรู้ มีจุดอ่อนในการเรียนและพัฒนาความคิดใน ด้านนามธรรม ซึ่งในกรณีนี้ การจัดการศึกษาที่เหมาะสมเท่านั้นจึงจะสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาตนเองให้สูงขึ้นตามศักยภาพที่มีอยู่ได้

#### 2.4.4) พัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

Bowley and Gardener (1969) ได้ศึกษาถึงพัฒนาการของเด็กที่มีความ บกพร่องทางการได้ยินพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีลักษณะแตกต่างจากเด็กปกติ ดังนี้คือ

- 1) พัฒนาการทางสังคมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีแนวโน้ม ที่จะแยกตัวออกจากสังคม เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดโอกาสรับรู้ กฎเกณฑ์ ทางสังคม จึงมีความลำบากในการปรับตัวในสังคม
- 2) พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมี แนวโน้มที่จะมีปัญหาทางอารมณ์ โมโหง่าย ฉุนเฉียว ตี้อารมณ์ ขาดความอบอุ่นและกลัวความมืด

3) พัฒนาการทางบุคลิกภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีแนวโน้มที่จะยึดความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่และมีจิตใจอ่อนไหว โทเล

4) พัฒนาการทางภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีแนวโน้มที่ยากแก่การเรียนรู้ เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดโอกาสได้ยินเสียง ข่อมยากแก่การเรียนรู้ทางภาษาและมีปัญหาทางการเรียนรู้

## 2.5) การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งจัดเป็นเด็กพิเศษประเภทหนึ่ง มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การจัดให้การศึกษาตามสิทธิมนุษยชนอันควรแก่ อรรถภาพ ส่งเสริมและเสริมสร้างให้มีความรู้ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและดำรงชีวิตในสังคมปกติได้ และให้มีความรับผิดชอบในฐานะเป็นพลเมืองของประเทศชาติได้ (อรอนงค์ สุวรรณกุล, 2524) การทำให้การศึกษาพิเศษบรรลุจุดมุ่งหมายได้นั้น จึงประกอบไปด้วย พื้นฐานความเชื่อที่ว่า เด็กพิเศษทุกคนสามารถที่จะเรียน หรือฝึกตนเองให้ทำประโยชน์ได้ เพราะสมรรถภาพในการทำงานไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับสภาพความบกพร่องของร่างกาย ดังนั้น ลักษณะการสอนเด็กพิเศษจึงควรใช้การสอนแบบส่งเสริมเอกลักษณ์ของบุคคล (Individualized Instruction) ให้มีความเหมาะสมกับความสามารถที่มีอยู่ในตัวของเด็กพิเศษเหล่านั้น (เบญจาชลธาร์นนท์, 2533)

การศึกษาที่รัฐได้มอบให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นกระบวนการเรียนการสอนพิเศษที่แตกต่างไปจากผู้เรียนปกติ แม้ว่าจะใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการเช่นเดียวกัน แต่ก็มีการปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพทางร่างกายที่มีข้อจำกัดของผู้เรียน จุดประสงค์ของการจัดตั้งโรงเรียนสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงมุ่งที่จะให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข ให้การศึกษาเพื่อจัดปัญหาการติดต่อสื่อสารให้เหลือน้อยที่สุด และสิ่งที่สำคัญคือ ตรวจแก้ความบกพร่องทางการพูดของเด็กเหล่านี้ (จรีรัตน์ โอเจริญ, 2526)

ปัจจุบันได้มีการจัดตั้ง โรงเรียนเพื่อทำการสอนให้แก่ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งหมด 9 แห่ง (ฝ่ายสถิติวิเคราะห์และวิจัย กองการศึกษาพิเศษ กระทรวงศึกษาธิการ, 2534) คือ

- 1) โรงเรียนเศรษฐเสถียร

- 2) โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ
- 3) โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี (ร.ร. วัดจำปา)
- 4) โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช
- 5) โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา
- 6) โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก
- 7) โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น
- 8) โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี
- 9) โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร เชียงใหม่

นอกเหนือไปจากการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในโรงเรียนทั้ง 9 แห่งแล้ว ยังมีโรงเรียนที่เปิดสอนสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินบางส่วน (หูตึง) ในโครงการเรียนร่วมกับเด็กปกติคือ โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ กรุงเทพมหานคร ที่ดำเนินการสอนเฉพาะผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินบางส่วน จนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยจัดเป็นชั้นการศึกษาพิเศษนอกเหนือไปจากชั้นเรียนปกติที่มีการสอนอยู่ในปัจจุบัน

ในส่วนระดับชั้นการศึกษาปฐมวัยยังได้มีการจัดการเรียนการสอนเป็นกรณีพิเศษอยู่ในโรงเรียนอนุบาลละอออุทิศ วิทยาลัยครูสวนดุสิต โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง โรงเรียนพิบูลเวศม์ โรงเรียนพญาไท และโรงเรียนอนุบาลสามเสน เป็นต้น

#### 2.6) การเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เนื่องจากหูเป็นอวัยวะรับสัมผัสที่ก่อให้เกิดการรับรู้ทางการได้ยินถึงร้อยละ 13 (Dale , 1956) ด้วยเหตุนี้เอง การที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต้องขาดการรับรู้ทางหูไปนั้น ทำให้พวกเขาไม่สามารถพูดได้ ซึ่งส่งผลให้เด็กเหล่านี้ขาดประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ และทำให้เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ยากโดยเฉพาะสิ่งที่เป็นนามธรรม ดังนั้นจึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องช่วยให้เด็กเหล่านี้ได้มีภาษาใช้ในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น เพื่อสร้างประสบการณ์ และพัฒนาความรู้ ความคิดต่าง ๆ ซึ่งในการสื่อสารของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนี้มีปรัชญาใหญ่ ๆ อยู่ด้วยกัน 3 อย่างดังนี้ (Willis and Faubion , 1979 ; Mandell and Fiscus , 1981)

1) ปรัชญาการสอนพูด (Oralists) ซึ่งค่านึงว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นส่วนหนึ่งของสังคมปกติ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการสอนทักษะการสื่อสารทางด้านการพูด และการฟังให้แก่พวกเขา เพื่อให้เด็กเหล่านี้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมปกติได้ ตามแนวทางของปรัชญานี้ถือ

ว่า การใช้ภาษาท่าทาง หรือภาษามือไม่เหมาะสำหรับการเรียนรู้และการเข้าสังคม แต่มีนักการศึกษาหลายท่านเห็นว่าการสอนด้วยวิธีนี้เพียงอย่างเดียวไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้เท่าที่ควร (Furth, 1973) การสอนตามปรัชญาที่ประกอบไปด้วย

1.1) การฝึกทักษะการฟัง (Auditory Training) การสอนแบบนี้จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟัง (Hearing aids) เป็นการฝึกเพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีโอกาสพัฒนาความรู้ ความคิด และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้

1.2) การอ่านริมฝีปาก (Lipreading หรือ Speechreading) เป็นความสามารถในการเข้าใจภาษาพูดของผู้อื่นโดยการสังเกตจากการเคลื่อนไหวของริมฝีปาก เนื่องจากเด็กเหล่านี้ไม่สามารถรับรู้การฟังได้ดีเช่นคนปกติ จึงควรใช้สายตาในการรับรู้ให้มากที่สุด และควรฝึกการใช้สายตาให้มีการสังเกต ฝึกการใช้ความไวในการสังเกต เด็กที่ได้รับการฝึกฝนทางนี้เป็นพิเศษจะสามารถสื่อความหมายโดยการอ่านริมฝีปากได้

2) ปรัชญาการสอนด้วยมือ (Manualists) เชื่อว่าวิธีการสอนพูด (Oral Teaching) ไม่เหมาะสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เขาเชื่อว่าวิธีการสอนที่เหมาะสมก็คือ การใช้มือ (Manual Method) ซึ่งมินเดล และ เวอร์นอน (Mindel and Vernon, 1971) ได้กล่าวไว้ว่าปรัชญานี้เป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุดสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ถึงแม้ว่าการใช้มือจะดูไม่เป็นธรรมชาติ แต่ก็เป็นการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ โดยการสอนตามแนวทางของปรัชญานี้ใช้ประสาทการรับรู้ทางภาพในการรับส่งข่าวสาร ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธีคือ

2.1) การใช้ภาษามือ (Sign language) เป็นการทำมือในลักษณะต่างๆ แทนคำพูด แต่ละคำจะมีท่ามือเฉพาะ สามารถสื่อความหมายได้รวดเร็ว เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินถ้าใช้ภาษามือคล่อง และเป็นระบบแล้วจะสามารถสื่อความหมายได้ดีพอๆ กับการใช้ภาษาพูด

2.2) การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ (Fingerspelling) เป็นการทำนิ้วมือให้เป็นรูปพยัญชนะต่างๆ เมื่อเวลาจะประสมคำก็ทำมือเป็นรูปพยัญชนะเหล่านั้น ผู้อ่านก็จะสามารถเข้าใจความหมายได้ การสื่อสารด้วยวิธีนี้ถึงแม้เป็นวิธีการสื่อความหมายที่ช้ากว่าการใช้ภาษามือ แต่ก็มีประโยชน์เมื่อคำบางคำไม่มีใช้ในภาษามือ เช่น ชื่อเฉพาะต่างๆ

3) ปรัชญาการสอนด้วยระบบรวม (Total Communication) แนวทางนี้เป็นการรวมแนวทางที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดมาผสมผสานเข้าด้วยกัน แล้วใช้ทุกวิธีที่จะให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สามารถเรียนรู้ได้ ซึ่งระบบนี้เป็นแนวทางใหม่ของการสอนเด็กเหล่านี้ โดยมีการเน้นหนักในทางทักษะและความต้องการของบุคคลแต่ละบุคคล นั่นคือ การอ่าน การเขียน การทำภาษามือ การออกท่าทาง การแสดงละคร การขยายเสียงพูด และการสะกดนิ้วมือ ระบบนี้นับว่ามี

ความเหมาะสมและสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างยิ่ง (นิรันดร์ สันติตระกูล , 2527)

นอกเหนือจากการสอนให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้มีภาษาใช้แล้ว ควรมีการสอนสิ่งอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วย ซึ่งนิวลีย์ (Newley, 1965) เสนอแนะว่า ควรจัดสอนให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เข้าใจกฎเกณฑ์ของสังคม สอนวิชาความรู้ต่าง ๆ และสอนวิชาชีพ เพื่อให้เขามีความสามารถช่วยเหลือตนเองได้โดยไม่เป็นภาระของสังคม และดำรงชีวิตร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขเช่นเดียวกับคนปกติ แต่การสอนเพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีโอกาสทัดเทียมกับเด็กปกตินั้นเป็นเรื่องที่ยาก เพราะปัญหาและอุปสรรคในการเรียนมีมาก ครูกเชงก์ และ จอห์นสัน (Cruckshank and Johnson , 1967 อ้างถึงใน นิภา เพียรเลิศ , 2534) จึงได้เสนอให้มีการนำ โสตทัศนูปกรณ์มาใช้ในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้คือ

1) กระดานคำ การใช้ควรจะทำให้ น่าสนใจโดยใช้ชอล์กสี เพราะสีจะช่วยทำให้ น่าสนใจและจำได้นาน การเขียนบนกระดานคำควรเขียนให้มีระเบียบ ขนาดของตัวอักษรต้องโตพอที่จะอ่านได้ชัดเจน ผู้สอนต้องไม่พูดในขณะที่เขียนกระดาน เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำเป็นต้องใช้วิธีการอ่านริมฝีปากด้วย

2) รูปภาพ ควรจะเป็นรูปสี เพื่อภาพจะได้น่าสนใจ เหมือนจริง และทำให้เด็กจำได้นาน ภาพที่ใช้อาจเป็นภาพถ่าย หรือรูปวาดก็ได้ และขนาดของภาพจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่ผู้เรียนจะมองเห็นรายละเอียดของภาพได้

3) บัตรคำ จะช่วยพัฒนาทางด้านภาษา ทั้งภาษาพูด ภาษาเขียน และการอ่านแก่ผู้เรียน บัตรคำจะใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นได้ เช่น บัตรภาพ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

4) แผนที่ลูกโลก จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงอาณาเขตติดต่อของประเทศต่าง ๆ

5) ของจริง เป็นของจริงที่ครูนำมาประกอบการสอน เพื่อให้เด็กได้รู้จักสิ่งเหล่านั้น และรู้จักชื่อ ลักษณะการใช้ประโยชน์จากสิ่งนั้น เป็นการสร้างประสบการณ์จริงให้แก่ผู้เรียน

6) ของตัวอย่าง เป็นส่วนหนึ่งของของจริงซึ่งนำมาแทนของสิ่งนั้น การใช้อุปกรณ์นี้จะช่วยให้ ผู้เรียนได้รู้จักสิ่งเหล่านั้นเช่นเดียวกับของจริง

7) หุ่นจำลอง เป็นของที่ทำเป็นตัวแทนของจริง แต่มีขนาดพอเหมาะที่จะนำมาศึกษาได้โดยง่าย สะดวก อาจถอดออกเป็นชิ้น ๆ ได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสิ่งที่สอนได้โดยง่าย หรือหุ่นจำลองแต่โครงร่างภายนอกเพื่อให้นักเรียนได้เห็นลักษณะทั่วไปของสิ่งนั้น ๆ

- 8) ของล้อแบบ เป็นสิ่งที่เลียนแบบจากของจริง และสามารถทำงานได้จริง เพื่ออธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของสิ่งนั้น ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริง ๆ
- 9) การ์ตูน ได้มาจากการวาด หรือตัดมาทำเป็นเรื่องราวต่าง ๆ ใช้เป็นอุปกรณ์ดึงดูดความสนใจ และทำให้บทเรียนสนุกสนาน
- 10) แผนภูมิ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ เพื่อช่วยให้การอธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ง่ายขึ้น สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรใช้แผนภูมิอย่างง่าย ๆ
- 11) แผนภาพ เป็นสัญลักษณ์ที่ช่วยให้มองเห็นภาพประกอบได้ง่ายขึ้นโดยที่ รายละเอียดของภาพจะหายไป จะทำให้เข้าใจสิ่งที่ยุ่งยากได้ง่ายขึ้น
- 12) กราฟ เป็นการเสนอข้อมูลที่เป็นตัวเลขในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรจะใช้แผนสถิติอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน
- 13) กระดานผ้าสำลี ใช้แสดงภาพและบัตรคำสำหรับเล่าเรื่องต่าง ๆ สะดวกในการอธิบายเป็นเรื่อง ๆ
- 14) กระดานนิเทศ ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และใช้เป็นที่แสดงผลงานของผู้เรียน
- 15) การจัดนิทรรศการ เป็นการแสดงถึงสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแล้ว การจัดนิทรรศการนี้ ผู้สอน และผู้เรียนอาจร่วมกันจัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น
- 16) การแสดงละคร เพื่อแสดงถึงลักษณะของสังคมการปกครอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของบุคคลดีขึ้น
- 17) การศึกษานอกสถานที่ จะช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้รับประสบการณ์จริง ๆ ทำให้พวกเขาได้มีประสบการณ์ในสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น และเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนด้วย
- 18) ภาพยนตร์ จะมีประโยชน์ต่อการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมาก เพราะช่วยทำให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ดี เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำโลกภายนอก และสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ในชีวิตจริงมาแสดงให้เห็นได้
- 19) สไลด์และฟิล์มสตริป อุปกรณ์ประเภทนี้จะทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้รู้จักสิ่งต่าง ๆ ที่ควรรู้จัก สามารถใช้ฝึกทักษะในการทำงาน และเสนอสิ่งที่เป็นลำดับขั้น

20) เครื่องช่วยฟัง เป็นเครื่องมือที่จำเป็นที่สุดสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะทำให้เขาสามารถได้ยินเสียงพูด ซึ่งเป็นประโยชน์ในการฝึกฟัง ฝึกพูด และการอ่านริมฝีปาก

21) กระจกเงา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านริมฝีปาก การพูดบางคำยากแก่การฝึก กระจกเงาจะช่วยให้เด็กมองเห็นที่มาของเสียงพูดจากลำคอ หรือเพดาน และช่วยในการแก้คำพูดผิดของเด็กให้ถูกต้อง

22) โทรทัศน์ รายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน อาจใช้ส่วนเนื้อหาวิชา หรือการฝึกทักษะก็ได้ ในขณะที่ผู้เรียนดูโทรทัศน์ ผู้สอนไม่ควรอธิบายใด ๆ ทั้งสิ้น เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจ และควรมีการทดสอบความจำหลังจากจบเรื่องทุกครั้ง

23) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในปัจจุบันได้มีการนำสื่อคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่จะสามารถช่วยลดข้อด้อย และความบกพร่องต่าง ๆ ที่มีอยู่ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเฉพาะจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาตามความสามารถของแต่ละคน ซึ่งจะทำการเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะเป็นสื่อที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนมากที่สุด

จะเห็นได้ว่า โสตทัศนูปกรณ์ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับว่าเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะเหตุว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีการจำภาพได้มากขึ้น โดยการใช้รูปภาพ, การเพิ่มสีสัน, การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังเป็นสื่อซึ่งต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตาเป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นการช่วยเสริมพัฒนาการทางการรับรู้ให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้จากงานวิจัยของ นิพนธ์ สุขปริดี (2531) พบว่า วิชาที่ควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการสอนได้แก่ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพราะการเสนอตัวอย่าง โจทย์ และแบบฝึกหัด โดยเฉพาะการคำนวณ จะมีผลให้รูปแบบของระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าสื่อระบบอื่น ๆ ประกอบกับเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าการเรียนการสอนในทุกวันนี้จะต้องคำนึงถึงการจัด การเรียนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student - Centered) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) คำนึงถึงการศึกษาด้วยตนเองของผู้เรียน (Self Education) และคำนึงถึงอัตราความเร็วที่ใช้ในการเรียนตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล (วีระ ไทยพานิช, 2528) ซึ่งข้อคำนึงต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนแล้วแต่เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสิ้น



### 3. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 3.1) ความหมายของ "คอมพิวเตอร์" (Computer)

คอมพิวเตอร์ ตามพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ได้ให้นิยามของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นอุปกรณ์ใดๆ ก็ได้ที่สามารถรับข้อมูลเข้าไปประมวลผล แล้วให้ผลลัพธ์อยู่ในรูปแบบที่เราต้องการ ส่วนหลักที่ประกอบกันขึ้นเป็นคอมพิวเตอร์จะประกอบไปด้วยหน่วยความจำ หน่วยควบคุม หน่วยคำนวณผล และหน่วยอินพุต - เอาท์พุท (Input - Output) (ยีน ภู่วรรณ และคณะ 2527 : 1-2) คอมพิวเตอร์ยังเป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ในด้านการคิดคำนวณ และสามารถจำข้อมูลทั้งตัวเลขและตัวอักษรได้เพื่อการเรียกใช้งานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ยังสามารถจัดการกับสัญลักษณ์ (Symbol) ได้ด้วยความเร็วสูง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของโปรแกรม (ยุพิน ไทรัตนานนท์, 2527) อีกทั้งคอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในด้านต่างๆ อีกมากมาย อาทิเช่น การเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ การรับส่งข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลไว้ในตัวเครื่อง และสามารถประมวลผลจากข้อมูลต่างๆ ได้ (โกสันต์ เทพสิทธิธารกรณ์, 2530)

ส่วนความหมายของคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของ ผดุง อารยะวิญญู (2527) มีดังนี้คือ คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องคำนวณกลชนิดหนึ่งที่ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานในการทำงาน สามารถจะคำนวณข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง สามารถเข้าใจคำสั่งซึ่งเป็นสัญลักษณ์ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งก็สอดคล้องกับความหมายที่ วิจิต ปลูกวัฒน์ (2527) ได้ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีหน่วยความจำสัญญาณต่าง ๆ ภายในเครื่องใช้เก็บคำสั่ง (Program) สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง และดำเนินขั้นตอนในการปฏิบัติงานตามคำสั่งที่เตรียมไว้ มีหน่วยที่สามารถรับคำสั่งและสัญญาณต่าง ๆ พร้อมกับหน่วยที่จะแสดงผลงานตามคำสั่งนั้น ๆ ด้วย

นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2528) ได้อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้คือ คอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่งซึ่งสามารถรับข้อมูลและชุดคำสั่งซึ่งอยู่ในรูปแบบที่เครื่องสามารถจะรับได้ แล้วทำการคำนวณเคลื่อนย้ายข้อมูล ทำการเปรียบเทียบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ในทำนองเดียวกัน วันชัย นิลคำแหง (2526) ได้อธิบายว่า คอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณ แต่มีความสามารถมากกว่าเครื่องคำนวณ เพราะสามารถรับเอาข้อมูลเพื่อนำมาเปรียบเทียบ หรือทำการคำนวณได้เร็ว

กว่าและมากกว่าเครื่องคิดเลขธรรมดา นอกจากนั้นภายในเครื่องยังมีหน่วยความจำขนาดใหญ่เพื่อรับและเก็บข้อมูล รวมทั้งคำสั่งต่าง ๆ ไว้ได้อีกด้วย ส่วนกิดานันท์ มลิทอง (2536)ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์ คือเครื่องประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตัวอักษร และภาพกราฟิกได้อย่างรวดเร็วตามลักษณะ โปรแกรมที่ใช้ สามารถเก็บบันทึกสารสนเทศได้จำนวนมาก และสามารถแสดงผลลัพธ์ออกมาทางหน้าจอภาพและเครื่องพิมพ์ได้

ดังนั้นจึงอาจสรุปว่า คอมพิวเตอร์ คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีระบบการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีความสามารถสูงในการคิดคำนวณและบันทึกข้อมูล สามารถประมวลผลข้อมูลได้ทั้งตัวเลข ตัวอักษร และภาพกราฟิก โดยประกอบขึ้นด้วยระบบการทำงาน 3 ขั้นตอนหลักคือ ส่วนรับข้อมูล ส่วนประมวลผลข้อมูล และส่วนแสดงผลข้อมูล คอมพิวเตอร์จึงเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ โดยเฉพาะงานที่ต้องทำซ้ำ ๆ หรืองานที่ต้องจดจำและมีการคิดคำนวณมาก ๆ

### 3.2) ประเภทของคอมพิวเตอร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (2528) ได้แยกประเภทของคอมพิวเตอร์ไว้ 2 วิธีคือ

#### 1) จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.1) คอมพิวเตอร์ใช้งานเฉพาะกิจ (Special Purpose) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้ออกแบบมาเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะเท่านั้น เช่น คอมพิวเตอร์ตรวจสอบ คอมพิวเตอร์ควบคุมไฟจราจร คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

1.2) คอมพิวเตอร์เอนกประสงค์ (General Purpose) เป็นคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้ทำงานได้หลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นงานวิทยาศาสตร์ หรืองานธุรกิจ ผู้ใช้ต้องเตรียมโปรแกรมที่เหมาะสมกับงานลักษณะนั้น ๆ คอมพิวเตอร์จึงจะสามารถทำงานให้ได้ คอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นประเภทเอนกประสงค์

2) จำแนกตามขนาด การจำแนกตามขนาดของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น จะพิจารณาจากขนาดหน่วยความจำ ความรวดเร็วในการทำงาน ความสามารถในการทำงานโดยทั่ว ๆ ไปจะแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ

2.1) คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Mainframe หรือ Large Scale Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ทำงานเร็วที่สุด และมีราคาแพง มีหน่วยความจำขนาดหลายล้านไบต์ 1 ไบต์สามารถจะเก็บตัวอักษรได้ 1 ตัว สามารถทำงานได้ 5 ล้านคำสั่งต่อวินาทีขึ้นไป เครื่อง

คอมพิวเตอร์ ขนาดใหญ่จะเป็นศูนย์กลางของการประมวลผล สามารถที่จะมีอุปกรณ์เครื่องฟ่งภายใน และต่อไปยังที่อื่น ๆ ได้อีกมากมาย

2.2) คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (Minicomputer) การออกแบบใช้หลักการเดียวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ แต่มีขนาดและความเร็วต่ำกว่า เดิมทีเคยมีผู้ผลิตตั้งใจจะให้ เป็นคอมพิวเตอร์ประเภทใช้งานเฉพาะกิจ แต่มาาระยะหลังมีการออกแบบให้มี ประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงกลายมาเป็นคอมพิวเตอร์เอนกประสงค์ในปัจจุบัน ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะแยกคอมพิวเตอร์ ขนาดใหญ่และคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กออกจากกัน ได้อย่างชัดเจน

2.3) ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ล่าสุด โดยสามารถนำอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หลักของคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยความจำ หน่วยควบคุม หน่วยคำนวณ และตรรกะ รวมทั้งอุปกรณ์เชื่อมโยงการทำงานต่าง ๆ มาบรรจุลงในแผ่นวงจรเล็ก ๆ เพียงแผ่นเดียว แต่ทำงานได้สมบูรณ์แบบทุกอย่าง ไมโครคอมพิวเตอร์จึงมีขนาดพอๆ กับ เครื่องพิมพ์ดีดตั้งโต๊ะ ในปัจจุบันเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีมากมายหลายชนิด ราคาถูกจนคนทั่วไปสามารถมีไว้ใช้ส่วนตัวได้

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เพราะความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่บันทึก วิเคราะห์ประมวลผล และตอบสนองได้อย่างมีประสิทธิภาพ วารินทร์ รัศมีพรหม (2531) จึงได้แบ่งคอมพิวเตอร์ด้านการสอนที่เรียกว่า Computer - based Instruction (CBI) ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- 1) คอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer - Managed Instruction) - CMI
- 2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) - CAI

สำหรับคอมพิวเตอร์จัดการสอน (CMI) นั้น เป็นคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยครูผู้สอนในการจัดดำเนินการกับกระบวนการเรียนการสอน โดยผู้เรียนไม่ได้สัมผัสกับคอมพิวเตอร์ เช่น การจัดเก็บประเมินสะสมของผู้เรียน ส่วนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นั้น ผู้เรียนจะได้สัมผัสโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ได้เก็บข้อมูลเนื้อหาวิชาและจัดเรียงลำดับไว้แบบเดียวกับบทเรียนโปรแกรมแล้ว (วารินทร์ รัศมีพรหม , 2531)

### 3.3) ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นทางการมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน (ชิน ภู่วรรณ , 2531 : 121)

ผดุง อารยะวิญญู (2527) กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

Spencer (1977 อ้างถึงในเลิศ สิทธิโกศล , 2529) ได้ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนแก่นักเรียนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าในการเรียนจึงขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเอง คอมพิวเตอร์ช่วย การเรียนการสอนสามารถตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนได้

นอกจากนี้ช่วงโชติ พันธุเวช (2534) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะของผู้สอน ซึ่งได้แนวความคิดมาจากการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) แต่การใช้คอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นในการใช้งานมากกว่าการสอนแบบโปรแกรม สามารถใช้ในการตอบโต้กับผู้เรียน ทำหน้าที่เสนอบทเรียนและเนื้อหาให้ผู้เรียนเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนและเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบสนองและคอมพิวเตอร์เป็นผู้ประเมินผลเพื่อตัดสินว่าผู้เรียนจะผ่านไปเรียนเนื้อหาลำดับขั้นต่อไปได้หรือไม่

อีกทั้ง Geisert and Futrell (1990) ได้อธิบายถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยในการเรียนการสอนผู้เรียน ซึ่งสามารถกระทำได้ในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น ใช้สำหรับการสอนเพื่อให้ความรู้ใหม่ ๆ แก่ผู้เรียนใช้ในการฝึกทักษะต่าง ๆ หรือทบทวนบทเรียน เป็นต้น ตามความต้องการของ ผู้สอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยวิธีที่ดีที่สุดให้แก่ผู้เรียน และนอกจากนี้อาจจะเรียกการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เพื่อช่วยสำหรับการสอนผู้เรียนว่า Computer Assisted Instruction (CAI) แล้ว ยังมีชื่อ

เรียกอีกหลายชื่อ เช่น Computer Assisted Learning (CAL) หรือ Computer - Based Learning (CBL) เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของเหตุการณ์ในการนำไปใช้กับผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ กัน

และทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยสอนวิชาต่าง ๆ ให้มนุษย์ โดยการนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เครื่องกับคนได้ตอบกันเอง ทั้งนี้รวมถึงการสอนให้คนรู้จักวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ หรือรู้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนผู้สอน ซึ่งอาจใช้ได้ทั้งในการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล (ทักษิณา สวานานนท์, 2529) ในทำนองเดียวกัน วีระ ไทยพานิช (2527) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนซึ่งมีคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหา เรื่องราว เป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

ดังนั้นจึงพอจะสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามระดับความสามารถและความแตกต่างของแต่ละบุคคล อันเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์สอนแทนครูทั้งหมด หรือสอนแทนครูบางส่วน ซึ่งจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนนั้น ๆ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยในการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ได้มีการเสนอและแบ่งรูปแบบไว้ดังนี้

#### 3.4) รูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer-Assisted Instruction : CAI)

กิดานันท์ มลิทอง (2536) ได้กล่าวถึง การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าสามารถจำแนกรูปแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็น โปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังมีผิดอีกก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีก หรือจะ

เรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้ได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2) การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอลำดับหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับที่เป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ การแปลภาษา เป็นต้น

3) สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยข้อเสนอความรู้ ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้ อาจจะมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น

4) เกมเพื่อการศึกษา (Instruction Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย

เราสามารถเล่นเกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5) การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6) การแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนขึ้นเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่มีคืออยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้ เป็นต้น

7) การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับ ผู้เรียน หรือ

ผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการทดสอบได้อีกด้วย

ส่วนวารินทร์ รัชมีพรหม (2531) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน แยกได้เป็น

1) แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นกระบวนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่ง่ายที่สุด โดยมีการใช้ทฤษฎีเสริมแรงในการสอนมโนทัศน์และทักษะ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยชุดของคำถาม หรือแบบฝึกหัดเช่นเดียวกับในหนังสือแบบฝึกหัด (Work Book) แบบฝึกหัดนั้นจะมีการเสริมแรงทุก ๆ คำตอบที่ถูกต้อง และส่วนใหญ่มักเป็นการฝึกปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ การแปลภาษาต่างประเทศ และการสร้างคำศัพท์กับรูปประโยค โปรแกรมที่ได้ปรับปรุงให้ซับซ้อนขึ้นมักจะเริ่มด้วย Pretest ก่อน เพื่อที่จะได้บันทึกข้อมูลการตอบสนองของผู้เรียนไว้ด้วย เพื่อที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเพิ่มเติมต่อไป

2) แบบเรียนทบทวน (Tutorials) เป็นการให้แทนผู้สอนที่จะทบทวนเนื้อหาวิชาให้ โดยจะมีทั้งเนื้อหาและกราฟิกบนจอคอมพิวเตอร์ และมีคำถามเป็นระยะ ๆ ถ้าผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้องก็จะมีการ Feed back เป็นการเสริมแรงโดยทันทีทันใด แต่ถ้าตอบผิดก็อาจจะมีการกลับไปเรียนทบทวนเนื้อหาใหม่ เป็นการสอนเสริมนั่นเอง การใช้วิธีการแบบนี้จะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching Program) จะเห็นได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะนี้ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เหมือนผู้สอนที่สอนทบทวนให้ผู้เรียน

3) สถานการณ์จำลอง (Simulations) โปรแกรมที่ค่อนข้างเป็นการเคลื่อนไหวและเลียนแบบของจริงนั้น เราอาจใช้คอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี เช่น เรียนการขับเครื่องบินด้วยโปรแกรมสถานการณ์จำลองของคอมพิวเตอร์ เรียนการบริหารธุรกิจขนาดเล็ก การควบคุมและการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ของระบบนิวเคลียร์เพื่อป้องกันการลุกไหม้ การควบคุมระบบการใช้อาวุธร้ายแรง และการทำงานชุดเจาะบ่อน้ำมัน สิ่งที่ค่อนข้างซับซ้อนและเคลื่อนไหวเหล่านี้จะเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนด้วยโปรแกรมสถานการณ์จำลองของคอมพิวเตอร์น้อยกว่าเรียนในโลกของความจริงมากมาย

4) เกม (Games) เกมจะต่างจากสถานการณ์จำลองในแง่ที่กิจกรรมของเกมอาจใช่หรือไม่ใช่สถานการณ์จำลองก็ได้ และเกมอาจไม่ใช่เป็นการเรียนการสอนก็ได้ เว้นแต่ว่าเกมนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อการศึกษา หรือการฝึกอบรม เกมซึ่งมีการแข่งขันในคอมพิวเตอร์ที่ได้ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนเป็นอย่างดีจะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ปัญหาที่มีอยู่คล้ายกับ



สถานการณ์จำลองก็คือ ความยากในการออกแบบทั้งเกม และสถานการณ์จำลองในการเรียนการสอน โดยไม่สูญเสียในคุณลักษณะของเกมและสถานการณ์จำลองไป

5) การค้นพบ (Discovery) เป็นการออกแบบโดยให้ปัญหา และข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เรียน และผู้เรียนค้นหาการแก้ปัญหาเอง โดยวิธีลองผิดลองถูกจนกว่าจะได้คำตอบ เป็นลักษณะแบบที่เรียกว่า Inductive approach ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นแหล่งข้อมูล (Database) ให้นั่นเอง

6) การแก้ปัญหา (Problem - Solving) โปรแกรมในลักษณะนี้จะมี 2 แบบ แบบแรกผู้เรียนจะเขียนโปรแกรมเอง โดยการระบุถึงปัญหา และแก้ปัญหาคด้วยคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำแต่ในสิ่งที่จำเป็น เช่น ช่วยในการคำนวณที่ซ้ำซ้อน ส่วนอีกแบบนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้เขียนขึ้นไว้ก่อนแล้ว คอมพิวเตอร์จึงเป็นผู้ที่ช่วยแก้ปัญหาก็ เช่น คอมพิวเตอร์คำนวณให้ทั้งหมดโดยผู้เรียนให้ตัวแปรแก่คอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ Watkins and Webb (1981 อ้างถึงใน สุรพล เกียนวัฒนา 2528 ข หน้า 47) ได้เสนอรูปแบบของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนไว้ 6 รูปแบบคือ

- 1) การทบทวนและฝึกหัด
- 2) การสอนด้วยวิธีตัว
- 3) เกม
- 4) สถานการณ์จำลอง
- 5) การแก้ปัญหา
- 6) คอมพิวเตอร์จัดการสอน

Digital Equipment Corporation (1983 : 23) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามี 7 รูปแบบด้วยกันคือ

- 1) การทบทวนและฝึกหัด
- 2) เกม
- 3) สถานการณ์จำลอง
- 4) การค้นพบ
- 5) การแก้ปัญหา
- 6) การทดสอบ
- 7) การสนทนาโต้ตอบ

ส่วน Manion (อ้างถึงใน สุรพล เกียนวัฒนา 2528 หน้า 49 - 53) เสนอแนะว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมด้วย กล่าวคือสามารถปรับปรุงแก้ไขหรือทำการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วย Manion ได้ทำการจัดลำดับขั้นของรูปแบบต่าง ๆ โดยกำหนดเกณฑ์ในการ พิจารณาตามลักษณะของการเรียนรู้ทางด้านสติปัญญา (Cognitive Function) จุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียน (Task Objective) และระดับของการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน (Learner Interaction) ได้ดังต่อไปนี้

- 1) การทบทวนและฝึกหัด
- 2) การสอนด้วยวิธีตัว
- 3) เกมทางการศึกษา
- 4) สถานการณ์จำลอง
- 5) การแก้ปัญหา
- 6) กระบวนการจัดพิมพ์ (Word Processing)

ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่ารูปแบบของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมี 7 รูปแบบคือ

- 1) การฝึกทักษะ (Drills and Practice)
- 2) เกมการเรียนการสอน (Instruction Game)
- 3) การสอน (Tutorial Instruction)
- 4) การค้นพบ (Discovery)
- 5) การจำลองแบบ (Simulation)
- 6) การแก้ปัญหา (Problem - Solving)
- 7) การทดสอบ (Tests)

### 3.5) ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษา รวบรวมเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้ คือ (กำพล ดำรงค์วงศ์, 2528 ; กมลรัตน์ ภาณุรัตน์, 2531 ; ธวัช หมอชาติ, 2532 ; ประสิทธิ์ เขียวศรี, 2533 ; พรพรรณ หาญพิภพ, 2535)

- 1) ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียน

1.1) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพ (Individualized Learning) ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถของตนเอง คนที่ฉลาดและเรียนรู้ได้เร็วก็จะเรียนไปโดยไม่ต้องรอคอยไปพร้อมกันทั้งชั้น และหากผู้เรียนคนใดมีความพร้อมก็สามารถเรียนไปได้โดยไม่ต้องรอให้ผู้สอนปรับพื้นฐานให้เท่ากันเสียก่อน ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจึงใช้เวลาเรียนไม่เท่ากัน จะช้า หรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนเอง

1.2) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนเพราะเหตุว่าคอมพิวเตอร์สามารถให้สี เสียง รูปภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสนอเนื้อหาในรูปแบบของเกม ซึ่งทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ บทเรียนมีชีวิตชีวา ผู้เรียนจึงเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการใช้สื่อชนิดอื่น

1.3) ผู้เรียนสามารถจะเรียนที่ไหน เมื่อใดก็ได้ตามความต้องการ หรือความสะดวก เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองจากโปรแกรมที่กำหนดให้ โดยไม่ต้องเรียนไปพร้อมกับเพื่อนทั้งห้อง หรือต้องมีครูคอยควบคุม ดูแล และหากผู้เรียนมีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ที่บ้านก็จะยิ่งช่วยประหยัดเวลาในการเดินทางไปเรียนในที่ไกล ๆ

1.4) ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้ได้เรียนรู้จริงก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไป

1.5) ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น หรืออย่างที่เรียกว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning

1.6) ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนได้หลายแบบตามความถนัด และความสนใจ ทำให้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

1.7) ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยโปรแกรมจะเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนมีอำนาจตัดสินใจเลือกตลอดเวลาระหว่างกระบวนการเรียน เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลให้มากขึ้น

1.8) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียน และทำงานกับโปรแกรมอย่างเต็มที่ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง และเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น จึงมีความคงทนในการเรียนสูง

1.9) ผู้เรียนจะได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

1.10) ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนในห้องเรียนได้บ่อยครั้งตามความ ต้องการจนเกิดความแม่นยำ

- 1.11) ผู้เรียนจะเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ทำให้ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง
  - 1.12) สามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วโดยอัตโนมัติ
  - 1.13) ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็จะไม่รู้สึกล้ออายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น
  - 1.14) เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับ ผู้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม
  - 1.15) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกเพศ ทุกวัย ไม่มีขีดจำกัดเรื่องเชื้อชาติและวัฒนธรรม
- 2) ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน มีดังนี้
    - 2.1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงสอน และลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียนสำหรับครูที่มีงานสอนมาก โดยเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาเป็นการฝึกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
    - 2.2) ช่วยพัฒนาวิชาการ เนื่องจากผู้สอนมีเวลาสำหรับตรวจสอบ และพัฒนาการสอนตามหลักวิชาการ มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา และงานวิจัย มีโอกาสสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการสอนให้มากขึ้น
    - 2.3) ผู้สอนต้องทำหน้าที่สอนหนัก และทำงานหนักทั้งวัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำจัดการทำงานที่หน้าเบื่อน่าเหนื่อยที่ต้องทำซ้ำ ๆ อยู่บ่อย ๆ ออกไปได้อย่างมาก
    - 2.4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ครูผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียน สามารถให้ความเอาใจใส่ และช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาได้มากขึ้น
    - 2.5) ช่วยผู้สอนในการเพิ่มการจัดการเรียนการสอนตามความต้องการของผู้เรียนให้มากขึ้น เช่น มีโปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะ และการเรียนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียน เป็นต้น
    - 2.6) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเครื่องมือสนับสนุนให้ผู้สอนใช้โปรแกรมต่างกันในแต่ละเทอมการศึกษา
    - 2.7) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้สอนได้ปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากยิ่งขึ้น
  - 3) ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน มีดังนี้

3.1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเป็นมาตรฐาน กล่าวคือ ความรู้ที่ได้มีความแน่นอน ไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้สอน และการเตรียมการสอนของผู้สอน หรือยิ่งถ้าเป็นผู้สอนคนละคนการสอนก็มักจะแตกต่างกัน แต่ถ้าเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนจะผ่านบทเรียนที่เหมือนกันทุกอย่าง เป็นการรักษาคุณภาพของการสอน สามารถกำหนดลงไปได้แน่นอนว่าผู้เรียนจะรู้อะไร และสามารถจะทำอะไรได้บ้างภายหลังจากจบบทเรียน

3.2) สามารถให้ผลป้อนกลับได้ทันที โดยคอมพิวเตอร์สามารถจะจัด และ สนองตอบกับคำตอบทั้งหมดที่เกิดขึ้นได้ดีกว่าผู้สอนในระยะเวลาอันสั้น

3.3) มีความง่ายในการบันทึกข้อมูล ทั้งนี้เพราะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเก็บบันทึกข้อมูลการเรียนการสอนทั้งหมดไว้ได้ ทำให้ผู้สอนสามารถเรียกข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มมาดูได้ทันที

3.4) ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของการเรียนรู้ เพราะการจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนจะสามารถนำมาใช้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้า และเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

3.5) สามารถแก้ไข ปรับปรุง หรือเพิ่มเติมเนื้อหาของบทเรียนได้ง่าย โดยการแก้ไข หรือเพิ่มเติมเฉพาะส่วนที่ต้องการ ทำให้ไม่จำเป็นต้องแก้ไขใหม่ทั้งหมด

3.6) ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงทำให้เปิดสอนในบางวิชาที่ ผู้เรียนต้องการได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนของผู้สอนและผู้เรียนว่าจะมีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

3.7) สามารถสอน หรือใช้ฝึกอบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากสามารถจำลองการเรียนรู้ออกจากสถานการณ์จริงได้ เช่น ใช้ในการฝึกขับเครื่องบิน เป็นต้น

3.8) คอมพิวเตอร์สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นได้ เช่น วิทยทัศน์ สไลด์ วิทยุเทป เป็นต้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Mich (1986) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการคูณให้แก่ นักเรียน เกรด 3 จำนวน 30 คน แล้วจึงทดสอบผลการเรียนภายหลังจากที่สอนเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการทดสอบพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณสูงกว่ากลุ่มควบคุม

Gmitter (1990) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีสอน 3 แบบ คือการสอนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และการสอนตามวิธีปกติ ที่มีต่อทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนเกรด 3 และศึกษาเวลาที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการเรียนกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ผลดีว่าการสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อน และยังทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณได้รวดเร็ว และมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าการสอนแบบเพื่อนสอนเพื่อนจะให้ผลดีว่าการสอนตามวิธีปกติ และช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 20 นาทีต่อวัน

สุพรรณิ กงกะนันท์ (2520) วิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอนซ่อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอนซ่อมเรื่องเศษส่วน ทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 นักเรียนส่วนใหญ่สนใจและสนุกกับการเรียนซ่อมด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้เหตุผลว่า ตนได้รับประโยชน์ ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น และผู้ปกครองส่วนใหญ่เห็นว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อนักเรียนมาก ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

กมลรัตน์ ภาณุรัตน์ (2531) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วย โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิรัช กล้าหาญ (2529) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอนซ่อมในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการเปรียบเทียบวิธีการสอน 2 วิธี คือ วิธีสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับวิธีสอนเป็นรายบุคคลแบบตัวต่อตัว มีการสื่อความหมายทางสายตา การใช้ท่าทาง ภาษามือ การสะกดนิ้วมือ ตลอดจนแนะนำกระบวนการเรียนการสอนที่มีการถ่ายโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่แบบลูกโซ่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มสูงขึ้นหลังการทดลอง

Bernstein (1988) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการฝึกทักษะ และฝึกทักษะกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตั้งแต่เกรด 1 - 6 จำนวน 136 คน ที่ได้รับการฝึกให้มีความแม่นยำและรวดเร็วในการเรียนทักษะทางคณิตศาสตร์ ผลการทดลองพบว่า นักเรียนเกรด 1, 2 และ 5 มีคะแนนการตอบคำถามเพื่อทดสอบความรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ดีกว่าก่อนการทดลอง

Watkins (1989) ทำการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการฝึกหัด และฝึกทักษะที่มีต่อเจตคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการสะกดคำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียน จำนวน 120 คน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียน และเจตคติที่ดีขึ้นต่อการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Steele และคณะ (1983) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อ Computer Literacy ของนักเรียนเกรด 5 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ศึกษาโปรแกรมฝึกทักษะและปฏิบัติ วิชาคณิตศาสตร์จากคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 2 ศึกษาจากแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ ผลการศึกษาพบว่า การเรียนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้การพัฒนา Computer Literacy ของผู้เรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ดำรงค์ ดาแจ่ม (2531) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับไม่มีเกมประกอบเนื้อหา กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา และกลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา ผลการทดลองพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2

ปรียา จันทรสัทธเวช (2522) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมประกอบการสอนกับไม่ใช้เกมประกอบการสอน ปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำแตกต่างกัน

รัตนา นุชบุญเลิศ (2525) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมแบบที่มีผู้ชี้แนะกับไม่มีผู้ชี้แนะ และสอนตามปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้เกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะสูงกว่าแบบไม่มีผู้ชี้แนะ และการสอนแบบปกติ

ปราณี วิชกุล (2528) ได้ทดลองใช้เกมช่วยในการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียน โดยมีเกมประกอบสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยไม่มีเกมประกอบและการใช้เกมช่วยในการสอนทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ขยันทำแบบฝึกหัด และทำได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยตระหนักได้ว่าในการเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ ซึ่งเน้นการฝึกซ้ำ ๆ กับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมซึ่งมีความสนุกสนานอันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนในระดับชั้นประถมศึกษา มาใช้ในการสอนเด็กพิเศษที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 น่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยควรจะส่งผลให้ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน