

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยเรื่องการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดการฝึกฟัง เรื่องการจำแนกเสียง สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีหัวข้อดังนี้

1. ความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 1.1 เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 1.2 ระดับของการสูญเสียการได้ยิน
  - 1.3 การรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 1.4 วิธีการสื่อความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 1.5 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 1.6 การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 1.7 การฝึกฟัง
  - 1.8 การฝึกจำแนกเสียง
  - 1.9 สื่อและเทคโนโลยีที่ช่วยในการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.2 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.3 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี
  - 2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 2.6 หลักการออกแบบ สร้างและประเมินแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกฟัง
  - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกเสียง
  - 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
  - 3.4 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. ความบกพร่องทางการได้ยิน

### 1.1 เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

โดยทั่วไปเด็กส่วนมากเมื่อเกิดมาจะมีการได้ยินเป็นปกติ จนกระทั่งถึงวัยกลางคนการได้ยินก็จะลดลง เพราะความเสื่อมของอวัยวะที่ทำหน้าที่รับฟังเสียง การหูตึงหรือการบกพร่องทางการได้ยินเป็นเพราะความชราเป็นเรื่องธรรมดา อย่างไรก็ตามยังมีเด็กอีกไม่น้อยที่ต้องสูญเสียการได้ยินหรือเกิดความบกพร่องทางการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิด ในบางรายต้องสูญเสียการได้ยินหรือเกิดความบกพร่องทางการได้ยินตั้งแต่อยู่ในวัยเด็กจนถึงวัยหนุ่มสาว โดยเฉพาะในสังคมปัจจุบันซึ่งมีทั้งมลพิษ - มลภาวะทางเสียงอยู่รอบตัวเราทุกคน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการทำลายประสาทหูทำให้เกิดความบกพร่องทางการได้ยินหรือสูญเสียการได้ยิน ในบางครั้งถึงกับหูหนวกไปเลย เพราะถ้าประสาทหูถูกทำลายก็ยากที่จะรักษาให้หายได้ ทำให้บุคคลผู้นั้นเกิดความบกพร่องทางการได้ยิน ความบกพร่องทางการได้ยินจึงมักเป็นความพิการถาวร

จากการศึกษาถึงความหมายของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ผดุง อารยะวิญญู (2542. หน้า 21), อุบล เล่นวารี (2542. หน้า 2) และ ศรียา นิยมธรรม (2537. หน้า 23) ได้ให้ความหมายของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน สรุปได้ว่า เด็กบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน ไม่สามารถรับฟังเสียงได้เหมือนเด็กปกติ ซึ่งอาจจะเป็นเด็กหูตึงหรือเด็กหูหนวกก็ได้ เด็กบกพร่องทางการได้ยินอาจสูญเสียการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิดหรือสูญเสียการได้ยินภายหลังก็ได้

เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเหลืออยู่บ้าง สามารถได้ยินเสียงได้ไม่ว่าจะใส่เครื่อง ช่วยฟัง (Hearing Aids) หรือไม่ก็ตาม เด็กหูตึงจะมีระดับการสูญเสียการได้ยินในหูข้างที่ดีกว่า ระหว่าง 26 – 89 เดซิเบล (dB)

เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยินในหูข้างที่ดีกว่าตั้งแต่ 90 เดซิเบล (dB) ขึ้นไป ไม่สามารถได้ยินเสียงพูดดังๆ อาจรับรู้เสียงบางเสียงได้จากการสั่นสะเทือน

### 1.2 ระดับของการสูญเสียการได้ยิน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีระดับของการสูญเสียการได้ยินแตกต่างกันไป สมาคมโสต ศอ นาสิก แพทย์ ได้แบ่งระดับความพิการของหูออกเป็น 6 ระดับ โดยใช้ค่าเฉลี่ยการได้ยินที่ความถี่ 500 – 2,000 Hz เริ่มตั้งแต่หูปกติจนถึงระดับหูหนวก ดังแสดงรายละเอียดไว้ในตาราง 1 (วารี ถิระจิตฺร, 2545. หน้า 42)

ตาราง 1 แสดงการแบ่งระดับความพิการของหู ของสมาคมโสต ศอ นาสิก แพทย์

ระดับความพิการ	ค่าเฉลี่ยการได้ยินที่ 500 – 2,000 Hz ในหูข้างที่ดีกว่า 150 dB		ลักษณะของการรับฟัง	ความสามารถในการพูดและฟัง
	มากกว่า	ไม่มากกว่า		
หูปกติ	-	27	-	ปกติ
หูตึงระดับ 1	27	40	หูตึงน้อย	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบาๆ
หูตึงระดับ 2	40	55	หูตึงปานกลาง	พูดด้วยเสียงธรรมดาไม่ได้ยิน
หูตึงระดับ 3	55	70	หูตึงมาก	พูดดังเต็มที่แล้วยังไม่ได้ยิน
หูตึงระดับ 4	70	93	หูตึงอย่างรุนแรง	ต้องตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยิน
หูหนวก	93		หูหนวก	ใช้เครื่องขยายเสียงแล้วยังไม่ได้ยิน

หูเสียไม่ถึง 27 เดซิเบล หมายถึง หูปกติ

หูเสียตั้งแต่ 93 เดซิเบลขึ้นไป หมายถึง หูหนวก

สอดคล้องกับ อูบล เล่นวารี (2542. หน้า 2), ผดุง อารยะวิญญู (2542. หน้า 23) และ ศรียา นิยมธรรม (2538. หน้า 23) ที่ได้จัดแบ่งระดับของการสูญเสียการได้ยินออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. 0 – 25 เดซิเบล (dB) เป็นการได้ยินระดับปกติของคนทั่วไป
2. 26 – 40 เดซิเบล (dB) เป็นระดับการสูญเสียการได้ยินเล็กน้อย หรือ หูตึงเล็กน้อย
3. 41 – 55 เดซิเบล (dB) เป็นระดับการสูญเสียการได้ยินปานกลาง หรือ หูตึงปานกลาง
4. 56 – 70 เดซิเบล (dB) เป็นระดับการสูญเสียการได้ยินมาก หรือ หูตึงมาก
5. 71 – 90 เดซิเบล (dB) เป็นระดับการสูญเสียการได้ยินรุนแรง หรือ หูตึงรุนแรง
6. ตั้งแต่ 91 เดซิเบล (dB) ขึ้นไป เป็นระดับการสูญเสียการได้ยินมากอย่างยิ่ง หรือที่เรียกว่า หูหนวก

ซึ่งแตกต่างจาก นุชนารถ สุนทรพันธุ์ และ ทิมพ์พรรณ เทพสุเมธานนท์ (2533. หน้า 79) ได้กล่าวถึงระดับของการสูญเสียการได้ยิน ว่ามีอยู่ด้วยกัน 4 ระดับ คือ

หูตึงน้อย - ตึงปานกลาง (เสียง 25 – 55 เดซิเบล (dB)) เด็กกลุ่มนี้จะสามารถพัฒนาการพูดได้โดยวิธีทางธรรมชาติ อาจจะสามารถพูดซ้ำบ้างและพูดไม่ชัดบ้าง แต่สามารถเข้าเรียนร่วมกับเด็กปกติได้ค่อนข้างดี

หูตึงมาก (เสียง 56 – 70 เดซิเบล (dB)) เด็กในกลุ่มนี้สอนพูดซ้ำ พูดได้น้อยและพูดไม่ชัดแทบทุกราย หากมีภูมิปัญญาเฉลี่ยฉลาดดี อาจจะสามารถเรียนร่วมกับเด็กปกติได้ แต่ในตอนปลายจะประสบปัญหาเรื่องเรียนไม่ทันเพื่อน

หูตึงอย่างรุนแรง (เสียง 71 – 90 เดซิเบล (dB)) เด็กกลุ่มนี้สอนพูดซ้ำหรือบางคนพูดไม่ได้ สามารถสื่อความหมายได้บ้าง แต่ก็เกินไปด้วยความยากลำบาก ยิ่งถ้าต้องการให้พูดได้ต้องเข้าโรงเรียนสอนคนหูพิการชนิดที่มีการสอนพูดโดยเฉพาะ เมื่อโตขึ้นอาจพอเรียนร่วมกับเด็กหูปกติได้ แต่ทุกคนจะประสบปัญหาเรื่องเรียนไม่ทันเพื่อน และสื่อความหมายลำบากตลอดชีวิต

หูหนวก (เสียงเกินกว่า 90 เดซิเบล (dB)) คือเด็กที่ไม่พัฒนาการพูดเลย ส่วนมากมักจะเป็นใบ้ ไม่สามารถสื่อความหมายด้วยการพูดได้ นอกจากจะได้รับการอบรมเป็นพิเศษ

นอกจากนี้ ศรียา นิยมธรรม (2538, หน้า 23) ยังได้กล่าวถึงความสามารถในการเข้าใจของความบกพร่องทางการได้ยินในแต่ละระดับดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงระดับการได้ยิน (ดัดแปลงจากเดวิส 1964)

ระดับ	การได้ยิน	ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยิน เสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500, 1000, 2000 เฮิรตซ์ (เดซิเบล) ในหูข้างที่ดีกว่า	ความสามารถในการเข้าใจ
1	ปกติ	ไม่เกิน 25 เดซิเบล (dB)	ได้ยินเสียงพูด เสียงกระซิบเบาๆ ไม่ลำบากในการรับฟังคำพูด
2	หูตึงเล็กน้อย	26 – 40 เดซิเบล (dB)	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบา ๆ แต่ได้ยินเสียงพูดปกติ
3	หูตึงปานกลาง	41 – 55 เดซิเบล (dB)	ไม่ได้ยินเสียงพูดปกติ ต้องพูดดังกว่าปกติจึงจะได้ยิน
4	หูตึงมาก	56 – 70 เดซิเบล (dB)	พูดเสียงดังแล้วยังไม่ได้ยิน
5	หูตึงรุนแรง	71 – 90 เดซิเบล (dB)	ต้องตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยินและได้ยินไม่ชัด

ตาราง 2 (ต่อ)

ระดับ	การได้ยิน	ค่าเฉลี่ยระดับเริ่มการได้ยิน เสียงบริสุทธิ์ที่ความถี่ 500, 1000, 2000 เฮิรตซ์ (เดซิเบล)ในหูข้างที่ดึกกว่า	ความสามารถในการเข้าใจ
6	หูหนวก	91 เดซิเบล (dB) ขึ้นไป	ตะโกนหรือขยายเสียงพูดแล้วยัง ไม่ได้ยินและไม่เข้าใจความหมาย

### 1.3 การรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

จากลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้กล่าวมาในข้างต้นสรุปได้ว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นเด็กที่มีปัญหาหลากหลายด้านการสื่อสาร การรับรู้และการสื่อความหมายสำหรับการเรียนรู้ เนื่องจากว่าเด็กขาดภาษาอันเป็นผลมาจากการไม่ได้ยิน ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้รวมถึงพัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจ ซึ่งจากการขาดการได้ยินนี้ ทำให้เด็กรับรู้สิ่งต่างๆ จากการมองเห็น จึงต้องอาศัยการรับรู้จากสายตาเป็นหลัก

ซึ่ง ฉลอง ทับศิริ (2536. หน้า 28), ผดุง อารยะวิญญู (2523. หน้า 26) ได้กล่าวถึงความหมายของการรับรู้มีความสอดคล้องกับ กาญจนา สุขพงษ์ (2539.) ว่า ความหมายของการรับรู้ คือ การสัมผัสที่มีความหมาย (Sensation) เป็นผลของความรู้เดิมบวกกับการรับสัมผัสหรือเป็นผลของการเรียนรู้บวกกับความรู้สึที่สัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่การรู้สึกจากการสัมผัสอย่างเดียวไม่มีความหมาย ผู้รับสัมผัสนั้นจะแปลความหมายจากการสัมผัสนั้นออกมาโดยอาศัยประสบการณ์เดิม ความต้องการในขณะนั้นและชนิดของธรรมชาติและสิ่งเร้า เมื่อพิจารณาในแง่ของพฤติกรรมแล้ว การรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นแทรกอยู่ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของเรานั้นเอง คือ

สิ่งเร้า-----> การรับรู้ -----> การตอบสนอง

ในชีวิตของคนเรานั้นการรับรู้ที่ผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ นั้น การรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทางตาหรือจักขุสัมผัสนั้นมากที่สุดคือร้อยละ 75 เมื่อเปรียบเทียบกับประสาทสัมผัสอื่นๆ คือโสตสัมผัส ภายสัมผัส ชิวหาสัมผัสและฆานสัมผัส ร้อยละ 13, 6, 3 และ 3 ตามลำดับ

นอกจากนี้ จำเนียร ช่วงโชติ (2519. หน้า 4 – 17) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการนำความรู้เข้าสู่สมองโดยใช้อวัยวะรับสัมผัส (Sensory organ) ส่ง ประสบการณ์ไปสู่สมอง สมองเก็บรวบรวมและจดจำสิ่งต่างๆเหล่านั้นไว้ สำหรับเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดความคิดรวบยอด (concept) และทัศนคติ (attitude) การรับรู้จึงเป็นกระบวนการที่มนุษย์รู้สิ่งต่างๆ โดยผ่านการสัมผัสและมีการใช้ประสบการณ์เดิมช่วยแปลความหมายของสิ่งนั้นๆ ออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจ ด้วยเหตุนี้จึงถือว่าการรับรู้เป็นส่วนสำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การรับรู้ (Perception) เป็นสื่อกลางสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดประสบการณ์และเป็นเครื่องนำความรู้เข้าสู่สมองเก็บรวบรวมและจดจำสิ่งต่างๆเหล่านั้นไว้ สำหรับพื้นฐานในการสร้างความคิดรวบยอดและใช้ความคิดรวบยอดนั้น ในการค้นหาความรู้อื่นๆ ต่อไป โดยอาศัยความเกี่ยวข้องระหว่างกันและกัน ด้วยเหตุนี้เราจึงถือว่าการรับรู้เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ การรับรู้นี้อาจเกิดจากอาการรู้สึกของอินทรีย์สัมผัส เช่น การเห็น การได้ยิน ได้สัมผัส

สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเด็กที่มีอวัยวะรับสัมผัสทางการได้ยินสูญเสีย หรือบกพร่อง ทำให้การรับรู้ขาดความสมบูรณ์ไป แต่เด็กบกพร่องทางการได้ยินยังมีอวัยวะรับสัมผัสส่วนอื่นที่หลงเหลืออยู่ โดยเฉพาะอวัยวะรับสัมผัสทางการเห็น ซึ่ง ผดุง อารยะ วิญญู (2523. หน้า 28 - 31) ได้กล่าวว่า การรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีลักษณะการรับรู้ที่สำคัญคือ การรับรู้ทางการฟัง (Auditory Perception) คือ ความสามารถในการทำนายลักษณะของเสียงที่ดังมาจากแหล่งกำเนิดเสียงอย่างไร โดยอาศัยประสาทสัมผัสของหู หูจะทำหน้าที่รับสัญญาณและแปลความหมายออกมา สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น จะมีปัญหาทางการรับรู้ทางการฟังเป็นอย่างยิ่ง ปัญหาแรกคือไม่สามารถจะรับรู้ได้เช่นเดียวกับคนปกติ การรับรู้ทางการฟังย่อมขึ้นอยู่กับความบกพร่องทางการได้ยิน ถ้ามีการสูญเสียการได้ยินมากการรับรู้ทางการฟังก็น้อย แต่ถ้ามีการสูญเสียการได้ยินน้อย โอกาสที่จะรับรู้ทางการฟังก็มีมาก ทั้งนี้อาจจะแก้ปัญหานี้ได้โดยการขยายเสียง อีกปัญหาหนึ่งก็คือลักษณะของการสูญเสียการได้ยินในรายที่ประสาทการได้ยินมีความบกพร่องอาจจะไม่สามารถฟังเสียงที่มีความถี่ใดความถี่หนึ่งได้ดี เช่น บางคนไม่สามารถรับเสียงที่มีความถี่สูงได้ ทำให้บุคคลนั้นมีปัญหาอย่างยิ่งในการรับรู้ทางการฟัง ในเมื่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถรับรู้ทางการฟังได้ดี ก็ควรฝึกให้บุคคลเหล่านี้ได้รับรู้ทางสายตาให้มากที่สุด คือ ฝึกให้เป็นคนที่รู้จักสังเกตสภาพแวดล้อม สีหน้า ท่าทาง การกระทำ และการพูด เพื่อให้เข้าใจและรับรู้ภาษาได้ดีเหมือนกับการฟัง

#### 1.4 วิธีการสื่อความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

จากที่ได้กล่าวถึงการรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินข้างต้นนั้น ยังมีเรื่องที่สำคัญสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอีกด้านหนึ่งก็คือการสื่อความหมายกับผู้อื่น เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่สามารถรับฟังเสียงได้เหมือนคนปกติ ดังนั้นการรับรู้ข้อความต่างๆ เพื่อการสื่อความหมาย โดยอาศัยการได้ยินจึงเป็นไปด้วยความยากลำบาก บางครั้งไม่สามารถทำความเข้าใจกับผู้อื่นได้ โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ได้ยินเสียงแต่ไม่เข้าใจความหมายของเสียงนั้นๆ หรืออาจได้ยินผิดเพี้ยนไปจากความจริง ทำให้การสื่อความหมายผิดพลาดบ่อยๆ ดังนั้นจึงได้มีวิธีการที่จะช่วยให้เด็กเหล่านี้มีความสามารถในการสื่อความหมายเพื่อการรับรู้ของเด็กเองและเพื่อการสื่อสารกับผู้อื่นได้สะดวก

กฤษณา เลิศสุขประเสริฐ (2532. หน้า 164) กล่าวว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถสื่อความหมายด้วยการใช้ท่าทาง (Gestures) หรือ ภาษามือ (Sing Language) แทนการฟังและการพูด (Oralism) สำหรับการใช้นิ้วมือเป็นการสื่อความหมาย โดยการเคลื่อนไหวของมือซึ่งประกอบด้วยซึ่งประกอบด้วยการเคลื่อนไหวที่เป็นสัญลักษณ์แทนคำ วลี หรือประโยค (Sing Language) กับการสะกดด้วยนิ้วมือที่เป็นตัวอักษรทีละตัว (Finger Spelling) นอกจากนั้นผู้ที่มีความปกติของการได้ยินยังสามารถรับรู้ข้อมูลต่างๆ จากการอ่านริมฝีปาก (Lip Reading หรือ Speech reading) ในปัจจุบันการสื่อความหมายสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติของการได้ยินมักใช้ระบบรวม (Total Communication) คือ รวมเอาวิธีการสื่อความหมายทุกวิธี ทั้งการใช้ท่าทาง การสะกดด้วยนิ้วมือ การฟัง การอ่านริมฝีปาก การเขียน เพื่อให้ผู้ที่มีความผิดปกติทางการได้ยิน ได้เรียนรู้และเข้าใจได้มากที่สุด

ซึ่งสอดคล้องกับ ผดุง อารยะวิญญู (2542. หน้า 34 – 37) ได้กล่าวถึงวิธีการสื่อความหมาย ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า เนื่องด้วยเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในการสื่อสารความหมาย ไม่ว่าจะเป็นการสื่อความหมายระหว่างเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยตนเอง หรือการสื่อความหมายระหว่างเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกับเด็กปกติ จึงมีผู้คิดค้นวิธีการสื่อความหมายขึ้น เพื่อให้เด็กประเภทนี้สามารถสื่อสารได้ วิธีการสื่อความหมายที่ใช้กันอยู่แพร่หลายมีดังนี้

1. การพูด (Speech) ใช้ได้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่มากนัก เหมาะสำหรับเด็กหูตึงเล็กน้อยไปถึงหูตึงปานกลาง หากเด็กหูตึงมากหรือหูหนวกจะใช้วิธีสื่อสารด้วยการพูดไม่ได้ผล

2. ภาษามือ (Sing Language) เหมาะสำหรับเด็กที่สูญเสียการได้ยินมากหรือหูหนวก เด็กเหล่านี้ไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วยการพูด จึงควรใช้ภาษามือแทน

3. การสะกดอักษรด้วยนิ้วมือ (Finger Spelling) เป็นระบบสื่อสารอย่างหนึ่งของคนหูหนวก ทำมือแต่ละท่ามีความหมายเท่ากับตัวอักษร 1 ตัวในภาษาไทย ตั้งแต่ ก ถึง ฮ เมื่อต้องการจะสะกดคำหรือประสมอักษร "ผู้พูด" จะแสดงท่ามือของตัวอักษรเหล่านั้นติดต่อกันจนจบคำ การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือนิยมมากใช้มือข้างเดียว และมักสะกดคำที่ไม่มีในภาษามือเท่านั้น เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ เป็นต้น

4. การอ่านริมฝีปาก (Lip Reading) หมายถึงการที่ "ผู้ฟัง" พยายามเดาคำพูดโดยการสังเกตจากลักษณะการเคลื่อนไหวริมฝีปากของผู้พูด เพื่อให้เข้าใจความหมายตรงกันในเรื่องที่คุณพูดกล่าวถึง ในบางครั้งอาจต้องสังเกตลักษณะสีหน้าท่าทาง ตลอดจนการเคลื่อนไหวมือ เท้าและลำตัวของผู้พูดด้วย เพื่อให้เข้าใจความหมายของคำพูดได้ดียิ่งขึ้น การสังเกตการเคลื่อนไหวของผู้พูดในลักษณะนี้เรียกว่า การอ่านคำพูด (Speech Reading)

5. ท่าแนะคำพูด (Cued Speech) เป็นระบบการสื่อสารอย่างหนึ่งของคนหูหนวก โดยผู้พูดจะแสดงท่ามือในลักษณะต่างๆ ประกอบคำพูดเพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจความหมายของการพูดได้ดียิ่งขึ้น ท่ามือที่ใช้ถูกกำหนดไว้อย่างเป็นระบบ แต่ละท่ามีความหมายเฉพาะ และผู้พูดจะวางมือไว้ในระดับต่ำกว่าคางเล็กน้อย ไม่วางมือไว้ในตำแหน่งอื่นๆ และใช้มือเพียงข้างเดียว

6. การสื่อสารรวม (Total Communication) เป็นระบบการสื่อสารอย่างหนึ่งของคนหูหนวก โดยวิธีการสื่อสารหลายวิธีรวมกันกับการพูด หรือใช้วิธีพูดรวมกับภาษามือและภาษาท่าทางอื่นๆ ซึ่งผู้พูดจะพูดและใช้ภาษามือไปพร้อมๆ กับการพูดและในขณะเดียวกันอาจแสดงความรู้สึกออกทางสีหน้าและใช้ท่าทางอื่นๆ ประกอบทั้งนี้เพื่อให้ผู้ฟังเดาความหมายได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการใช้วิธีสื่อสารรวมกันตั้งแต่สองวิธีขึ้นไปเรียกว่าการสื่อสารรวม

จากข้อความที่เกี่ยวกับการสื่อความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถได้รับประโยชน์จากการฟังและการพูดได้อย่างเต็มที่ จึงต้องใช้วิธีการสื่อสารวิธีอื่นแทนการใช้ภาษาพูดเพียงอย่างเดียวเหมือนกับคนปกติโดยทั่วไปจึงไม่เพียงพอ

การสื่อความหมายหรือการสื่อภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่ว่าจะมีความรู้ระดับการสูญเสียการได้ยินมากหรือน้อยก็ตาม จึงต้องอาศัยการสื่อสารหลายแบบ ทั้งคำพูด ท่าทาง สีหน้าประกอบกัน ซึ่งสามารถสรุปวิธีการสื่อความหมายของเด็กบกพร่องทางการได้ยินแบ่งได้ 7 วิธีคือ

1. การพูด (Speech) เหมาะสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่มากนัก เด็กหูตึงเล็กน้อยไปถึงหูตึงปานกลาง หากเด็กหูตึงมากหรือหูหนวกจะใช้วิธีสื่อสารด้วยการพูดไม่ได้ผล



2. ภาษามือ (Sing Language) เหมาะสำหรับเด็กที่สูญเสียการได้ยินมากหรือหูหนวก ซึ่งไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วยการพูด จึงใช้ภาษามือแทน ผู้ที่จะเข้าใจและใช้ภาษามือได้ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับภาษามือ

3. การใช้ท่าทาง (Gestures) หมายถึง การใช้ท่าทางที่เด็กบกพร่องทางการได้ยินหรือผู้ที่ต้องการสื่อสารกับเด็กบกพร่องทางการได้ยินคิดขึ้นมาเองมักเป็นไปโดยธรรมชาติ โดยไม่ใช้ภาษามือและไม่ใช้เสียง ซึ่งเด็กบกพร่องทางการได้ยินจะใช้สายตาเป็นสำคัญในการรับภาษา

4. การสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling) คือการใช้เด็กบกพร่องทางการได้ยินหรือผู้ที่ต้องการสื่อสารกับเด็กบกพร่องทางการได้ยินทำท่าด้วยนิ้วมือเป็นรูปต่างๆ แทนพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่นของภาษา เพื่อการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ เช่น การสะกดชื่อนามสกุลให้ผู้อื่นทราบ ในการสะกดนิ้วมือส่วนใหญ่จะใช้กับชื่อเฉพาะ หรือคำใหม่ที่ยังไม่มีภาษามือ

5. การอ่านริมฝีปาก (Lip Reading) เป็นวิธีการที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินรับภาษาพูดจากผู้อื่น ดังนั้น การอ่านริมฝีปากจึงเป็นสิ่งแรกที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะต้องเรียนและรู้วิธีอ่านตั้งแต่คำแรกที่เรียนภาษาและเป็นสิ่งที่เด็กจำเป็นต้องใช้ตลอดชีวิต

6. ทำเนาะคำพูด (Cued Speech) คือ วิธีการสื่อสารชนิดหนึ่งที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใช้ในการสื่อสารประกอบด้วยท่ามือ 8 ท่า แทนเสียงพยัญชนะ ตำแหน่งของมือ 4 ตำแหน่ง คือ บริเวณข้างไบหน้า คอ คาง และปาก แทนเสียงสระ เพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสังเกตท่ามือเหล่านั้นประกอบการอ่านริมฝีปากของผู้พูดไปพร้อมๆ กัน

7. การสื่อสารรวม (Total Communication) เป็นระบบการสื่อสารอย่างหนึ่งของคนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้วิธีสื่อสารหลายวิธีรวมกันกับการพูด หรือใช้วิธีพูดรวมกับภาษามือและภาษาท่าทางอื่นๆ ซึ่งผู้พูดจะพูดและใช้ภาษามือไปพร้อมกับการพูด และในขณะเดียวกันก็อาจจะแสดงความรู้สึกออกทางสีหน้าและใช้ท่าทางอื่นๆประกอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ฟังเดาความหมายในการแสดงออกของผู้พูดประกอบคำพูดของผู้พูด ทำให้ผู้ฟังเข้าใจความหมายได้ดียิ่งขึ้น นอกจากการพูด การใช้ภาษามือ การแสดงท่าทางประกอบแล้ว การสื่อสารก็อาจใช้วิธีอ่านริมฝีปาก ทำเนาะคำพูด การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ การอ่าน การเขียนหรือวิธีอื่นๆ ก็ได้ การใช้วิธีการสื่อสารร่วมกันตั้งแต่สองวิธีขึ้นไปเรียกว่า การสื่อสารรวม

### 1.5 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การช่วยเหลือให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถสื่อสารผู้อื่นได้นั้น จะต้องอาศัยการจัดการศึกษาเป็นพิเศษให้กับเด็กเหล่านี้เป็นหลัก ซึ่งในการจัดการศึกษาของเด็กบกพร่องทางการได้ยินจะมีความแตกต่างกับการศึกษาของพิเศษอื่นๆ และเด็กปกติอยู่บ้าง โดยการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทยนั้นมี วัตถุประสงค์หลักคือ เพื่อสนองต่อความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยจะมีการฝึกฟัง การฝึกสายตา การฝึกทักษะทางการพูดและการฝึกทักษะทางภาษา เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินถือได้ว่าเป็นเด็กพิการที่เคราะห์ร้ายในด้านการศึกษามากที่สุด เพราะดูเฉพาะร่างกายภายนอกจะเป็นปกติทุกอย่าง ไม่ได้แสดงลักษณะพิการเหมือนคนง่อย หรือคนตาบอดที่สามารถเรียกร้องความเห็นใจจากคนทั่วไป คนหูหนวกหรือบกพร่องทางการได้ยินจะขาดการได้ยิน จึงขาด "ภาษา" อันเป็นสื่อไว้ติดต่อกับเพื่อนมนุษย์ทั่วไป และเมื่อไม่มีภาษาติดต่อกับคนอื่นด้วยการพูด เขาจะแสดงท่าทาง อากาและสีหน้าให้ผู้อื่นเข้าใจ เมื่อไม่มีคนเข้าใจจะทำให้เขาอึดอัดที่สุดและมีความ รู้สึกว่าถูกตัดขาดจากสังคม จึงเห็นได้ว่าคนหูหนวกเป็นผู้มีอุปสรรคที่สุดในสังคม (นุชนารถ สุนทรพันธ์ และคณะ, 2533. หน้า 78) ดังนั้นการให้การศึกษาแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นเป็นสิ่งจำเป็น แม้ว่าจะยุ่งยาก และควรมีการฝึกภาษาซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาตั้งแต่เยาว์วัย เพราะเป็นสิ่งสำคัญในชีวิตประจำวัน ทั้งการเข้าใจและการพูด วิธีการจัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ หลายประเด็น เช่น การแยกประเภทเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือ ทั้งนี้เพราะเหตุว่า เด็กแต่ละคนมีลักษณะการสูญเสียการได้ยินมากน้อยแตกต่างกันไป (ศรียา นิยมธรรม, 2538. หน้า 144) ซึ่งการฝึกทักษะดังกล่าวข้างต้นควรกระทำเป็นขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย ส่วนเนื้อหาวิชา เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ฯลฯ ก็จะต้องครอบคลุมเนื้อหาที่ใกล้เคียงกับเด็กปกติ แต่วิธีสอนตลอดจนเครื่องมืออุปกรณ์อันจำเป็นอาจแตกต่างออกไปหรือเพิ่มเติมจากที่มีใช้สำหรับเด็กปกติ ทั้งนี้เพื่อสนองความต้องการพิเศษของเด็กประเภทนี้

### 1.6 การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น สิ่งที่มีความแตกต่างจากการสอนเด็กปกติคือ วิธีการสอน หรือวิธีการที่จะให้การศึกษาแก่เด็กบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งอาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า วิธีการสื่อสารที่ใช้ในการสอนเด็กบกพร่องทางการได้ยินนั่นเอง

วิธีการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน วารี ธีระจิตร (2545. หน้า 49 – 50), ศรียา นิยมธรรม และ ประภัศสร นิยมธรรม (2542. หน้า 162 - 163) และ สราญ บุญญานุสนธิ์

(2534. หน้า 34) ได้กล่าวถึงวิธีการสื่อสารที่ใช้ในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสรุปได้ว่า ในปัจจุบันระบบการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำแนกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

1. วิธีพูด (Oral method) หมายถึง การสอนโดยใช้การพูดเป็นหลัก คือผู้สอนจะฝึกหัดให้เด็กใช้ประสาทการได้ยินที่เหลือ สายตาและการสัมผัสมาเป็นประโยชน์ในการติดต่อกันให้มากที่สุด การเข้าใจภาษาจะอาศัยการอ่านภาษาพูด ซึ่งดูจากการเคลื่อนไหวริมฝีปาก สีหน้าท่าทาง มีการใช้เครื่องช่วยการได้ยิน และอาศัยการเขียนกระดานดำประกอบคำอธิบาย

2. วิธีการใช้ภาษามือ (Manual system Method) หมายถึง การสอนโดยใช้ลักษณะท่าทางสื่อความหมายแทนการพูด อาจจะเป็นในรูปของการสะกดนิ้วมือ (Finger spelling) หรือใช้ภาษามือท่าทางหรือสัญลักษณ์ของสิ่งที่ต้องการสื่อความหมาย วิธีนี้เด็กจะสามารถแปลความหมายหรือแสดงความรู้สึกนึกคิดที่เป็นนามธรรมได้โดยอาศัยประสบการณ์ไปโยงกับสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม แต่อาจจะมีข้อจำกัดตรงที่การใช้ภาษามือนั้นไม่อาจทำให้คนทั่วไปเข้าใจได้ และแม้แต่พวกเดียวกันก็ยังไม่เข้าใจกันได้

3. วิธีสอนแบบรวมหลายระบบ (Combined Method) หมายถึง การใช้วิธีต่างๆ ร่วมกัน ประกอบด้วยการใช้ภาษาพูด การอ่านภาษาพูด การใช้เครื่องช่วยฟัง การเขียนกระดาน

4. วิธีสอนที่ใช้ต่างๆ วิธีพร้อมๆ สลับกันไป (Simultaneous Method) เช่น ปากพูด มือสะกดนิ้ว หรือท่าภาษามือสลับกันไป วิธีนี้ประกอบด้วย การใช้ภาษาพูด การใช้เครื่องช่วยฟัง การสะกดนิ้วมือ การใช้ภาษามือ การเขียนกระดานดำหลายวิธีแตกต่างกันพร้อมๆ กัน

5. วิธีสื่อสารรวม (Total Communication Method) คือใช้ทุกวิธีที่เห็นว่าเหมาะสม วิธีนี้ใช้ทั้งวิธีฝึกพูดและฝึกการใช้ภาษามือหรือการสะกดคำด้วยนิ้วมือ (Finger Spelling) โดยการเอาภาษามือมาช่วยในการอ่านริมฝีปาก (lip reading) ดังนั้นการใช้วิธีนี้จึงรวมถึงการฝึกฟังและการฝึกพูด (Auditory training and Spec training) การอ่านภาษาพูด (Speech reading) การใช้ภาษาท่าทางธรรมชาติ (Gestures) การใช้ภาษามือมาตรฐาน (Convention sing language) การใช้เครื่องช่วยการได้ยิน การสะกดคำด้วยนิ้วมือ และการเขียนคำบนกระดานดำ

นอกจากวิธีการสอนดังที่ได้กล่าวในข้างต้นนั้น ยังมีความจำเป็นที่จะต้องมีการสอนที่เหมาะสมเพื่อที่จะให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งหลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น หากครุณาไปใช้อย่างเหมาะสมแล้วจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ได้เต็มที่

ผดุง อารยะวิญญู (2542. หน้า 236) ได้กล่าวถึงหลักการสอนเด็กพิเศษว่ามีดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่ยากที่สุด เริ่มสอนเด็กด้วยเนื้อหาที่ต่ำกว่าระดับความสามารถของเด็กเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อให้เด็กรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จในการเรียน ทำให้เด็กมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไปในลำดับที่มีเนื้อหาที่ยากขึ้น การเริ่มต้นในลักษณะสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญมากสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ การเริ่มต้นที่ดีจะช่วยให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น จึงมีความจำเป็นที่ครูจะต้องทำให้เด็กมีความรู้สึกว่าเขาประสบความสำเร็จ

2. ให้ประสบการณ์ตรง เด็กจะเรียนรู้ได้ดีต้องอาศัยประสบการณ์เดิม การเรียนการสอนที่ดีจึงควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมของเด็กเป็นสำคัญ และควรสอนโดยใช้ประสบการณ์ตรงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ประสบการณ์ตรงมิได้จำกัดขอบเขตอยู่เฉพาะการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบกับสิ่งที่เป็นปรากฏการณ์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงการให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง

3. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ตามขีดความสามารถของตน เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กก็ย่อมแตกต่างกัน การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นควรจัดให้สอดคล้องกับความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก ด้วยเหตุนี้การสอนเด็กพิเศษจึงควรสอนเด็กเป็นรายบุคคล เด็กแต่ละคนจะมีความก้าวหน้าในการเรียนไม่เหมือนกันและใช้เวลาในการเรียนเรื่องเดียวกันแตกต่างกัน กล่าวคือเด็กที่มีความต้องการพิเศษที่เรียนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เรียนในเรื่องเดียวกัน ไม่จำเป็นที่เด็กจะใช้เวลาเท่ากันในการเรียนรู้เนื้อหาเดียวกัน จึงเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องคอยช่วยเหลือเด็กโดยการกำหนดเนื้อหาให้เด็กเรียนให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็ก ให้เด็กเรียนรู้ไปเรื่อยๆ ตามลำดับเนื้อหาและความสามารถของตน วิธีนี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เต็มที่

4. ใช้แรงเสริมอย่างมีประสิทธิภาพ แรงเสริมหรือการเสริมแรง หมายถึง คำชมหรือสิ่งของที่ครูให้แก่เด็กแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์โดยที่เด็กพึงพอใจในแรงเสริมที่ครูให้ และแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ซ้ำอีก เด็กที่มีความต้องการพิเศษต้องการกำลังใจจากครูอย่างสม่ำเสมอ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องให้แรงเสริมแก่เด็ก แรงเสริมที่ครูจะให้กับเด็กอาจเป็นแรงเสริมด้านวาจาหรืออาจเป็นแรงเสริมที่เป็นสิ่งของ การให้แรงเสริมจะต้องให้เป็นระบบ คือให้แรงเสริมทันทีที่เด็กแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และหยุดให้แรงเสริมทันทีที่เด็กแสดงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์

5. กระตุ้นให้เด็กใช้ความคิด โดยครูต้องคอยกระตุ้นให้เด็กรู้จักใช้ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งควรเป็นหลักสำคัญอย่างหนึ่งในการให้การศึกษากับเยาวชน

6. ให้เด็กได้มีโอกาสแสดงความเป็นผู้นำ เพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาความเป็นผู้นำและใช้ความเป็นผู้นำได้เต็มที่เมื่อเด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่
7. ให้เด็กเรียนจากเพื่อน การเรียนจากเพื่อนเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้ผลดี และนำมาใช้ได้ทั้งกับเด็กปกติและเด็กที่มีความต้องการพิเศษ
8. ให้โอกาสเด็กเลือกเรียน การให้โอกาสเด็กในการเลือกเรียน หรือเลือกทำกิจกรรมที่ตนเองสนใจ
9. สอนจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยไปหาสิ่งที่เด็กไม่คุ้นเคย เด็กจะเรียนรู้ได้ดีหากเด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่อง que เรียนอยู่ก่อนแล้ว สิ่งสำคัญที่สุดครูควรค้นให้พบว่าเด็กมีความรู้และประสบการณ์อยู่ในระดับใด ซึ่งอาจจะทำได้โดยการพูดคุย ชักถามเด็ก เมื่อครูทราบพื้นความรู้เดิมของเด็กแล้ว ครูสามารถจัดประสบการณ์ใหม่ให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของเด็กได้
10. ทบทวนบทเรียนบ่อยๆ การทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้วเป็นสิ่งจำเป็น เพราะในบางครั้งเด็กอาจลืมได้ง่ายหากบทเรียนนั้นไม่อยู่ในความสนใจของเด็ก การทบทวนจะช่วยให้ความคงทนในการจำมีมากขึ้น ข้อปฏิบัติในการทบทวนบทเรียนคือ ครูจะต้องทบทวนอย่างสม่ำเสมอ ทบทวนในสิ่งที่มีความหมายสำหรับเด็ก ทบทวนบทเรียนล่าสุดก่อนบทเรียนที่เรียนจบไปนานแล้วตามลำดับ
11. แสดงผลการเรียนให้เด็กเห็นโดยเร็วในขณะที่เด็กมีความกระตือรือร้นอยากทราบผลการเรียนอยู่ หากแจ้งผลช้าความกระตือรือร้นของเด็กก็จะลดลง อันเป็นผลทำให้เด็กไม่ยอมปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น
12. จัดห้องเรียนให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ เด็กที่มีความต้องการพิเศษเป็นจำนวนมากไม่ค่อยมีสมาธิในการเรียน หากมีสิ่งรบกวนจะยิ่งทำให้เด็กขาดสมาธิมากขึ้น ดังนั้นการจัดห้องเรียนจึงมีผลต่อการเรียนการสอนเด็กที่มีความต้องการพิเศษ
13. สังเกตเด็กควบคู่กันไปกับการสอน การสังเกตในแง่ของพฤติกรรมและการเรียนรู้ของเด็กมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง (ผดุง อารยะวิญญู, 2542. หน้า 236)

### 1.7 การฝึกฟัง

การฟื้นฟูสมรรถภาพทางการฟังและการพูดเป็นเรื่องจำเป็นมาก โดยเฉพาะสำหรับเด็กหูตึง เพราะการให้การศึกษาแก่เด็กพวกนี้จำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพในการใช้ภาษาเป็นสำคัญ ฉะนั้นหากเด็กพวกหูตึงรับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการฟังและพูดได้ดีเพียงใด ก็จะทำให้เด็กประสบความสำเร็จในการฟังและการพูดดียิ่งขึ้นเพียงนั้น

การฟังเป็นพื้นฐานของการพูด การที่คนปกติจะเปล่งเสียงพูดได้คำหนึ่งนั้น เขาจะต้องใช้เวลาในการฟังมาแล้วหลายชั่วโมง และในการเปล่งเสียงพูดออกมาจะเหมือนกับเสียงที่ฟัง ในทำนองเดียวกันผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะต้องฝึกฟังก่อนที่จะสอนพูดเหมือนกันด้วย ซึ่งผลการฟื้นฟูสมรรถภาพดังกล่าว เป็นสิ่งที่มีคุณค่ายิ่งในอันที่จะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขการพูดตลอดจนพัฒนาด้านภาษา ซึ่งนักวิชาการศึกษาพิเศษและนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่บกพร่องทางการได้ยินได้ให้ความสำคัญในเรื่องการฝึกฟังเป็นอย่างมาก เพราะการฟังเป็นปัจจัยสำคัญอันดับแรกในการเรียนรู้ภาษาและการพูดตั้งที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้นจึงมีผู้ศึกษาค้นคว้าและให้ความหมายเกี่ยวกับเรื่องการฝึกฟังเป็นจำนวนมาก

กึ่งแก้ว ปาจารย์ (2542. หน้า 237), เจียมจิต ถวิล (2528. หน้า 67), ผดุง อารยะวิญญู (2542. หน้า 29), มลิวัลย์ ธรรมแสง (2528. หน้า 32), ตรุณี ชุณหะวัต (2539. หน้า 81), พวงแก้ว กิจธรรม (2535. หน้า 171) และ กฤษณา เลิศสุขประเสริฐ (2532. หน้า 177) ได้กล่าวถึงความหมายของการฝึกฟังสรุปได้ว่า การฝึกฟัง หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่มีระบบซึ่งจัดขึ้นเพื่อฝึกผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้ใช้ประโยชน์ในการพัฒนาทักษะในการติดต่อสื่อสารโดยการใช้การได้ยินที่เหลืออยู่ของแต่ละคนให้มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งการฝึกฟังนั้นจำเป็นต้องอาศัยเครื่องช่วยฟังด้วย ดังจะเห็นได้จากกระบวนการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการได้ยินว่าเมื่อเด็กได้เครื่องช่วยฟังแล้ว กระบวนการขั้นต่อมาคือการฝึกฟัง

โดยเป้าหมายของการฝึกฟังให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นมี 3 ประการ คือ(สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ, 2544. หน้า 70)

1. ให้อำนาจเสียงที่ฟัง ไม่ว่าจะเป็เสียงอะไรก็ตามรวมทั้งเสียงที่เป็นการพูดในสภาพแวดล้อมต่างๆ ของเด็ก
2. ให้แยกเสียงที่คละกันในสิ่งแวดล้อมได้
3. ให้แยกเสียงพูดได้ว่า เป็นเสียงเช่นไร หรือเสียงใคร

เพื่อให้ผลของการฝึกฟังเป็นไปตามเป้าหมาย ผู้สอนจะต้องช่วยให้เด็กบอกให้ได้ว่าได้ยินเสียงหรือไม่ สามารถฟังแยกเสียงได้ว่า เสียงที่ได้ยินเหมือนกัน หรือต่างกันอย่างไร เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงอะไร และขั้นตอนสุดท้ายเด็กต้องมีความเข้าใจความหมายของเสียงนั้น สามารถตอบคำถามและทำตามคำที่บอกได้ (กึ่งแก้ว ปาจารย์, 2542. หน้า 223 – 224)

สำหรับขั้นตอนหรือวิธีการฝึกฟังให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กรณีที่เป็นเด็กหูตึงนั้น ผดุง อารยะวิญญู (2542. หน้า 29 – 30 ), พวงแก้ว กิจธรรม (2535. หน้า 172 – 173), พูนพิศ อมาตยกุลและคณะ (2522. หน้า 138 – 140), กฤษณา เลิศสุขประเสริฐ (2532.



หน้า 179) และ มลิวัดย์ ธรรมแสง (2528. หน้า 34 – 67) ได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือวิธีการฝึกฟังอย่าง สอดคล้องกัน สรุปได้ว่าขั้นตอนของการฝึกฟังให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีดังนี้

1. ฝึกการรับรู้เกี่ยวกับเสียง เป็นการฝึกให้เด็กได้ฟังเสียงและแสดงปฏิกิริยาตอบโต้เมื่อได้ยินเสียงหรือไม่ได้ยินเสียง

2. ฝึกจำแนกเสียง เป็นการให้เด็กได้ฝึกฟังเสียงที่หนึ่งและเสียงที่สอง แล้วฟังทั้งสองเสียง(หรือมากกว่า)นั้นแล้วเปรียบเทียบกัน เมื่อได้ยินเสียงใดเสียงหนึ่งให้เด็กที่ได้รับการฝึกฟังระบุว่า เป็นเสียงอะไร

3. ฝึกจำเสียง เป็นการฝึกให้เด็กฟังเสียงหลายๆ เสียง แต่ให้ฟังทีละ 1 เสียง รวมแล้ว ต้องมากกว่า 2 เสียง เมื่อครูทำให้เกิดเสียงใดเสียงหนึ่ง ให้เด็กที่ได้รับการฝึกต้องระบุได้ว่าเป็นเสียงอะไร

4. ฝึกความเข้าใจเกี่ยวกับเสียงที่ได้ยิน เป็นการฝึกให้เด็กมีปฏิกิริยาต่อเสียง (ที่จำได้แล้ว) อย่างถูกต้อง เช่น ให้เปิดประตู เมื่อได้ยินเสียงเคาะ และตอบคำถามถูกต้อง เป็นต้น

นอกจากนี้ ผดุง อารยะวิญญู (2523. หน้า 50 – 51) เสนอวิธีการฝึกฟังเสียงต่างๆ ว่า อาจทำได้ดังนี้

1. ให้ฟังเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงอันเดียว โดยให้เด็กดู จับ สัมผัสแหล่งกำเนิดเสียง แล้วให้ฟังเสียงว่าเป็นเสียงอะไร ให้เด็กฟังเสียงจากของหลายๆ อย่าง แต่ให้ฟังทีละอย่าง

2. ให้ฟังเสียงที่ตั้งมาจากวัตถุหลายอย่าง หลังจากที่เด็กฟังเสียงจากวัตถุแต่ละอย่างแล้ว ให้นำวัตถุทั้งหลายมาวางรวมกัน แล้วให้เด็กฟังเสียงโดยไม่ให้เด็กเห็นวัตถุที่ทำให้เกิดเสียง แล้วให้เด็กบอกว่าเป็นเสียงที่ได้ยินนั้นเป็นเสียงอะไร ทำเช่นนี้เรื่อยๆ ไป จนกระทั่งเด็กฟังเสียงได้แม่นยำ นั่นคือ เด็กสามารถตอบถูกได้ทุกข้อ

3. ให้หาทิศทางของเสียง หลังจากเด็กฟังเสียงได้ดีแล้วก็ให้หาทิศทาง โดยให้เด็กบอก ทิศทางของเสียงว่าเสียงดังมาจากทางไหน ซ้ายหรือขวา บนหรือล่าง ใกล้หรือไกล

4. ให้ฟังเสียงจากแผ่นเสียงหรือเทป เสียงที่เราฝึกฟังนั้นควรเป็นเสียงที่ได้ยินในชีวิตประจำวัน แต่เนื่องจากของบางอย่างไม่สามารถนำเข้ามาให้เด็กฟังในห้องเรียนได้ จึงมีความจำเป็นต้องอัดเทปเอาไว้ แล้วนำมาเปิดให้เด็กฟัง

5. ฝึกฟังเสียงที่เกี่ยวข้องกับภาษา หมายถึง เสียงสระและเสียงพยัญชนะ อาจต้องใช้รูปภาพประกอบ ถ้าเป็นเด็กโตก็อาจใช้ Wordlist ก็ได้

6. ฟังเสียงภายใต้สภาวะที่มีเสียงรบกวน การจะฟังเช่นนี้ได้ก็ต่อเมื่อ เด็กได้รับการฝึกฟังเบื้องต้นมาแล้ว ในสภาพแวดล้อมปกติ นั้น มีเสียงดังมาจากทั่วสารทิศ ไม่เงียบเหมือนอยู่ในห้องเก็บเสียง จึงมีความจำเป็นต้องฟังเสียงในสภาพที่มีเสียงรบกวน เพื่อว่าเมื่อเด็กอยู่ในสภาวะเช่นนี้ จะสามารถฟังเสียงได้ เสียงรบกวนจะเป็นเสียงอะไรก็ได้ เช่น เสียงรถไฟที่กำลังออกจากสถานี เสียงรถยนต์ ฯลฯ ให้เด็กฟังข้อความและให้แยกเสียง นั่นคือ สามารถจับใจความได้ จึงจะถือว่าสามารถแยกเสียงได้ดี

### 1.8 การฝึกจำแนกเสียง

ผดุง อารยะวิญญู (2523. หน้า 50 – 51) กล่าวว่าในสภาพแวดล้อมปกติ นั้น มีเสียงดังมาจากทั่วสารทิศ ไม่เงียบเหมือนอยู่ในห้องเก็บเสียง จึงมีความจำเป็นต้องฟังเสียงในสภาพที่มีเสียงรบกวน เพื่อว่าเมื่อเด็กอยู่ในสภาวะเช่นนี้ จะสามารถฟังเสียงได้ เสียงรบกวนจะเป็นเสียงอะไรก็ได้ เช่น เสียงรถไฟที่กำลังออกจากสถานี เสียงรถยนต์ ฯลฯ ให้เด็กฟังข้อความและให้แยกเสียง นั่นคือ สามารถจับใจความได้ จึงจะถือว่าสามารถแยกเสียงได้ดี

มนัส ชาญรัตน์. (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึง การฝึกให้เด็กฟังเสียงแล้วแยกเสียงว่า การแยกเสียงนี้ควรให้เด็กฟังเสียงที่เหมือนกันก่อนและบอกหรือแสดงได้ว่าเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงอะไร เมื่อฝึกเด็กจนรู้จักเสียงต่างๆ แล้วก็เริ่มให้เด็กรู้จักฟังเสียงและแยกเสียงที่มีความแตกต่างกัน เช่น การฝึกให้เด็กรู้จักความแตกต่างของเสียงปี๊บกับเสียงกลอง ฝึกให้เด็กรู้จักจำแนกเสียงสระและพยัญชนะ โดยในขั้นแรกให้เด็กหัดฟังเสียงที่เหมือนกันก่อน ต่อจากนั้นให้เด็กหัดฟังเสียงที่แตกต่างกัน ฝึกให้เด็กฟังคำพูดที่เหมือนกันและมีคำที่ต่างกันอยู่ 1 คำ เช่น พ่อ – แม่ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับกิ่งแก้ว ปาจารย์ (2542. หน้า 223 - 224) ที่ว่าในการฝึกฟังผู้สอนจะต้องช่วยให้เด็กสามารถฟังแล้วแยกเสียงได้ว่า เสียงที่ได้ยินเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงอะไร พวงแก้ว กิจธรรม (2535. หน้า 172 – 173) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการฝึกฟังระดับแยกเสียงว่าฝึกให้เด็กฟังเสียงที่หนึ่งและเสียงที่สอง ฟังเสียงทั้งสองเสียงนั้นแล้วเปรียบเทียบกัน เมื่อได้ยินเสียงใดเสียงหนึ่งให้ผู้รับการฝึกฟังระบุว่า เป็นเสียงอะไร

มลิวลัย ธรรมแสง (2528. หน้า 34 – 67) ได้กล่าวถึงวิธีฝึกให้เด็กรู้จักแยกความแตกต่างของเสียงไว้ดังต่อไปนี้

1. ฝึกให้ฟังเสียงจากวัตถุที่มีเสียง ได้แก่ เสียงกลอง ฉิ่ง ฉาบ ฯลฯ เสียงของเล่นต่างๆ เช่น ตุ๊กตามีเสียงหัวเราะ ร้องให้ นิบเพลง
2. ฝึกฟังเสียงสัตว์ โดยใช้เทปบันทึกเสียงหรือครูทำเสียงเอง แล้วเริ่มให้เด็กฟังครั้งละ 2 เสียง เปรียบเทียบกัน



3. ฝึกแยกความแตกต่างระหว่างเสียงเพื่อเป็นการประเมินว่า เด็กจำเสียงและเข้าใจเสียงหรือไม่ โดยการทายเสียง และทำตามเสียง

4. ฝึกความดังของเสียง เพื่อให้เด็กรู้และเข้าใจเสียงดัง และเสียงเบาเป็นอย่างไร

5. ฝึกเสียงสั้นและเสียงยาวเพื่อให้เด็กรู้ และเข้าใจจังหวะเสียงที่ต่างกันซึ่งต้องใช้เครื่องเล่นหรือเครื่องดนตรีทำเสียงยาวและสั้นได้ เช่นนกหวีด

6. ฝึกเสียงสูงเสียงต่ำ เพื่อให้เด็กรู้และเข้าใจระดับเสียงว่ามีความแตกต่างโดยใช้อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงต่ำ เช่น กลอง หรือเปียโนคีย์ต่ำ

ผดุง อารยะวิญญู (2542. หน้า 30) ที่ได้กล่าวถึงการฝึกจำแนกเสียงว่ามีวิธีการฝึกดังต่อไปนี้

1. ฝึกจำแนกความแตกต่างระหว่างเสียงสองเสียง เช่น เสียงจิ้งกับเสียงกลอง เสียงฆาบกับเสียงกลอง เสียงแตรกับเสียงกลอง

2. ฝึกจำแนกความแตกต่างระหว่างเสียงสามเสียง อาจใช้อุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดของเสียงใดๆ ก็ได้ แล้วให้เด็กบอกว่าเป็นเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงอันใด

3. ฝึกจำแนกเสียงดัง – ค่อย โดยใช้เสียงจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน

4. ฝึกจำแนกเสียงสั้น – ยาว โดยใช้เสียงจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน

5. ฝึกจำแนกเสียงสูง – เสียงต่ำ จากแหล่งกำเนิดเสียงเดียวกัน

6. ฝึกจำแนกเสียงพยัญชนะต้น เช่น มา – นา

7. ฝึกจำแนกเสียงพยัญชนะท้าย เช่น นีว – นีม

8. ฝึกจำแนกสระเสียงสั้น – ยาว เช่น ปะ – ปา

9. ฝึกจำแนกเสียงสระที่ต่างกัน เช่น มา – หมู

10. ฝึกจำแนกเสียงวรรณยุกต์

11. ฝึกจำแนกเสียงพูดของคน 2 คน เช่น เสียงผู้ชายกับเสียงผู้หญิง

12. ฝึกจำแนกเสียงในภาวะที่มีเสียงรบกวน

ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ (2544. หน้า 70) ได้กล่าวว่าการฝึกฟังในเรื่องการแยกเสียงว่าควรฝึกให้เด็กรู้จักเสียงที่ฟัง ไม่ว่าจะเป็นเสียงอะไรก็ตาม รวมทั้งเสียงที่เป็นการพูดในสภาพแวดล้อมต่างๆ ของเด็กแล้วแยกเสียงที่คละกันในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้แยกเสียงพูดได้ว่า เป็นเสียงเช่นไร หรือเสียงใคร

## 1.9 สื่อและเทคโนโลยีที่ช่วยในการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าในการจัดการศึกษา หรือการให้บริการการศึกษาแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความแตกต่างจากเด็กปกติ รวมทั้งเด็กที่มีความบกพร่องทางด้านอื่นๆ อีกด้วย ดังนั้นการจะจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อใช้สื่อสารกับผู้อื่น รวมทั้งการใช้สื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ประสิทธิผลด้านการเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับคนปกติ

วันทนีย์ พันธชาติ (2543, หน้า 2) ได้กล่าวถึงการผสมผสานเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการศึกษาพิเศษสำหรับนักเรียนพิการไว้ว่า การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้สำหรับการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่พิการนั้นเพื่อที่จะพัฒนาทักษะในการเรียนการสอน อันได้แก่ การเขียน การอ่าน การฟังและการสื่อสาร เด็กพิการจะมีอุปสรรคอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะเหล่านั้น เนื่องจากความพิการ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนพิการมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์หรือสิ่งชดเชยมาทดแทนความสามารถที่สูญเสียไปรวมทั้งทำให้สามารถมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนกับครูและเพื่อนๆ เช่นเดียวกับนักเรียนปกติ

สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในที่นี้หมายถึงเด็กที่หูตึงหรือหูหนวก ซึ่งไม่สามารถได้ยินเสียงหรือได้ยินไม่ชัด ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้เทคโนโลยีที่นำมาใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เพื่อการเตือน (Warning) เช่นการใช้แสงไฟเมื่อมีโทรศัพท์ดัง นาฬิกาปลุกที่สั่นได้หรือสัญญาณเตือนภัยที่เป็นแสงไฟ เป็นต้น ส่วนอุปกรณ์ที่ช่วยให้เด็กที่มีความผิดปกติทางการได้ยินสามารถติดต่อสื่อสารได้มีดังนี้

1. FM Amplification System เป็นอุปกรณ์ช่วยในการได้ยินในกรณีที่มีเสียงแวดล้อมรบกวน อุปกรณ์จะลดเสียงรบกวนได้ไม่ว่าระยะทางระหว่างผู้พูดและผู้ฟังจะใกล้หรือไกล อุปกรณ์นี้ทำงานโดยผู้ฟังจะพกตัวรับสัญญาณ (Receiver) ที่สามารถปรับสัญญาณเสียงได้และผู้พูดจะพกไมโครโฟนติดตัวเพื่อสื่อสารกัน

2. Telecommunication Devices for the Deaf เป็นโทรศัพท์ที่ใช้งานโดยเด็กที่มีความผิดปกติทางการได้ยิน จะสามารถสื่อสารได้โดยใช้โทรศัพท์ ซึ่งใช้วิธีการพิมพ์ข้อความเข้าไปแทนการใช้เสียง ส่วนทางด้านผู้รับก็จะเห็นภาพของผู้ส่งหรือสามารถพิมพ์ข้อความตอบโต้กันได้

3. Fax Machine หรือ Visual Paging Systems อุปกรณ์ของคนปกตินี้ก็สามารคนนำไปใช้กับเด็กที่มีความผิดปกติทางการได้ยิน เพราะสื่อสารกันด้วยข้อความและภาพเท่านั้น เมื่อมีสัญญาณเรียกเข้าเครื่องเพจเจอร์ เครื่องจะสั่นแทนการส่งเสียงเตือน

สำหรับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยแยกตามการพัฒนาทักษะดังต่อไปนี้ (วันธนีย์ พันธชาติ, 2543 . หน้า 2 – 4 )

1. โปรแกรม Closed Caption บนจอโทรทัศน์ ใช้สำหรับพัฒนาทักษะการอ่าน/การรับรู้ข่าวสาร สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีสภาวะหูตึงหรือหูหนวก
2. เครื่องแสดงอักษรวิ่ง สำหรับการฟังบรรยายใช้สำหรับพัฒนาทักษะในการฟังสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีสภาวะหูตึงหรือหูหนวก
3. เครื่องพิมพ์ข้อความแบบคุยซึ่งหน้า (Communication aid for face to face conversation) ใช้สำหรับพัฒนาทักษะทางการสื่อสารสำหรับคนหูหนวกด้วยตนเอง
4. โทรศัพท์สำหรับหูหนวก ใช้สำหรับพัฒนาทักษะทางการสื่อสารสำหรับคนหูหนวกด้วยตนเอง

นอกจากนี้ ครูกแซงค์ และจอห์นสัน (Cruckshank and Johnson. 1976 อ้างถึงใน ทศนีย์ จันธนะไทยเอก. 2539 หน้า 34-36) ได้เสนอให้มีการนำไฮโดรทศนูปรกรณ์มาใช้ในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้คือ

1. กระดานดำ การใช้ควรจะทำให้น่าสนใจโดยใช้ชอล์กสี เพราะสีจะช่วยทำให้น่าสนใจและจำได้นาน การเขียนบนกระดานดำควรเขียนให้มีระเบียบ ขนาดของตัวอักษรต้องโตพอที่จะอ่านได้ชัดเจน ผู้สอนต้องไม่พูดในขณะที่เขียนกระดาน เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำเป็นต้องใช้วิธีการอ่านริมฝีปากด้วย
2. รูปภาพ ควรจะเป็นรูปสี เพื่อภาพจะได้น่าสนใจ เหมือนจริงและทำให้เด็กจำได้นาน ภาพที่ใช้อาจเป็นภาพถ่ายหรือรูปวาดก็ได้ และขนาดของภาพจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่ผู้เรียนจะมองเห็นรายละเอียดของภาพได้
3. บัตรคำ จะช่วยพัฒนาทางด้านภาษา ทั้งภาษาพูด ภาษาเขียนและการอ่านแก่ผู้เรียนบัตรคำจะใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นได้ เช่น บัตรภาพ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
4. แผนที่ลูกโลก จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงอาณาเขตติดต่อของประเทศต่างๆ
5. ของจริง เป็นของจริงที่ครูนำมาประกอบการสอน เพื่อให้เด็กได้รู้จักสิ่งเหล่านั้นและรู้จักชื่อ ลักษณะการใช้ประโยชน์จากสิ่งนั้น เป็นการสร้างประสบการณ์จริงให้แก่ผู้เรียน
6. ของตัวอย่าง เป็นส่วนหนึ่งของของจริงซึ่งนำมาแทนของสิ่งนั้น การใช้แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้จักสิ่งเหล่านั้นเช่นเดียวกับของจริง

7. หุ่นจำลอง เป็นของที่ทำเป็นตัวแทนของจริง แต่มีขนาดพอเหมาะที่จะนำมาศึกษาได้ โดยง่าย สะดวก อาจถอดออกเป็นชิ้นๆ ได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสิ่งที่สอนได้โดยง่ายหรือ หุ่นจำลองแต่โครงร่างภายนอกเพื่อให้นักเรียนได้เห็นลักษณะทั่วไปของสิ่งนั้นๆ

8. ของล้อแบบ เป็นสิ่งที่เลียนแบบจากของจริงและสามารถทำงานได้จริง เพื่ออธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของสิ่งนั้นๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริงๆ

9. การ์ตูน ได้มาจากการวาดหรือตัดมาทำเป็นเรื่องราวต่างๆ ใช้เป็นอุปกรณ์ดึงดูดความสนใจและทำให้บทเรียนสนุกสนาน

10. แผนภูมิ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ เพื่อช่วยให้การอธิบายเนื้อหาต่างๆ ง่ายขึ้น สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรใช้แผนภูมิอย่างง่าย ๆ

11. แผนภาพ เป็นสัญลักษณ์ที่ช่วยให้มองเห็นภาพประกอบได้ง่ายขึ้นโดยที่รายละเอียดของภาพจะหายไป จะทำให้เข้าใจสิ่งที่ยุ่งยากได้ง่ายขึ้น

12. กราฟ เป็นการเสนอข้อมูลที่เป็นตัวเลขในลักษณะต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรจะใช้แผนสถิติอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

13. กระดานผ้าล้าสี ใช้แสดงภาพและบัตรคำสิ่งสำหรับเล่าเรื่องต่างๆ สะดวกในการอธิบายเป็นเรื่องๆ

14. กระดานนิเทศ ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และใช้เป็นสิ่งที่แสดงผลงานของผู้เรียน

15. การจัดนิทรรศการ เป็นการแสดงถึงสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแล้ว การจัดนิทรรศการนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันจัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

16. การแสดงละคร เพื่อแสดงถึงลักษณะของสังคมการปกครอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของบุคคลดีขึ้น

17. การศึกษานอกสถานที่ จะช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้รับประสบการณ์จริงๆ ทำให้พวกเขาได้มีประสบการณ์ในสิ่งต่างๆ มากขึ้น และเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนด้วย

18. ภาพยนตร์ จะมีประโยชน์ต่อการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมาก เพราะช่วยทำให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ดี เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำโลกภายนอกและสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ในชีวิตจริงมาแสดงให้เห็น

19. สไลด์และฟิล์มสตริป อุปกรณ์ประเภทนี้จะทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้รู้จักสิ่งต่างๆ ที่ควรรู้จัก สามารถใช้ฝึกทักษะในการทำงานและเสนอสิ่งที่เป็นลำดับขั้น

20. เครื่องช่วยฟัง เป็นเครื่องมือที่จำเป็นที่สุดสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะทำให้เขาสามารถได้ยินเสียงพูด ซึ่งเป็นประโยชน์ในการฝึกฟัง ฝึกพูดและการอ่านริมฝีปาก

21. กระจกเงา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านริมฝีปาก การพูดบางคำยากแก่การฝึก กระจกเงาจะช่วยให้เด็กมองเห็นที่มาของเสียงพูดจากลำคอหรือเพดาน และช่วยในการแก้คำพูดผิดของเด็กให้ถูกต้อง

22. โทรทัศน์ รายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน อาจใช้ส่วนเนื้อหาวิชา หรือการฝึกทักษะก็ได้ ในขณะที่ผู้เรียนดูโทรทัศน์ ผู้สอนไม่ควรอธิบายใดๆ ทั้งสิ้น เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจ และควรมีการทดสอบความจำหลังจากจบเรื่องทุกครั้ง

23. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในปัจจุบันได้มีการนำสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาช่วยในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่จะสามารถช่วยลดข้อด้อยและความบกพร่องต่างๆ ที่มีอยู่ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเฉพาะจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาตามความสามารถของแต่ละคน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะเป็นสื่อที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนมากที่สุด

จะเห็นได้ว่าสื่อทัศนูปกรณ์ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนับว่าเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะเหตุว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยการใช้รูปภาพ, การเพิ่มสีสัน, การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังเป็นสื่อที่ต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตาและการฟัง จึงเป็นการช่วยเสริมพัฒนาการทางด้านการรับรู้ให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการเรียนการสอนทุกวันนี้จะต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนที่มี เด็กเป็นศูนย์กลาง (Child Centered) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) คำนึงถึงการศึกษาด้วยตนเองของผู้เรียน (Self Education) และคำนึงถึงอัตราความเร็วที่ใช้ในการเรียนตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล (วิระ ไทยพานิชย์ , 2528) ซึ่งข้อคำนึงต่างๆ เหล่านี้ ล้วนแล้วแต่เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสิ้น

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนตามลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น ผู้เรียนจะสามารถโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ พร้อมทั้งมีข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งทำให้ทราบผลโดยทันที (กิดานันท์ มลิทอง, 2536. หน้า 168), (บุญชม ศรีสะอาด, 2537. หน้า 123) และ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541. หน้า 5)

### 2.2 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สำคัญ

ถนอม เลหาจรัสแสง (2541. หน้า 57 – 67) ได้กล่าวถึงการนำความคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัย (Cognitive psychology) เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. ความสนใจและการรับรู้ (Attention and Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (Stimuli) และการรับรู้ (Perception) สิ่งเร้าต่างๆ นั้นอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ดี หากมีสิ่งเร้าเข้ามาพร้อมกันหลายตัวและมนุษย์ไม่ได้ให้ความสนใจกับตัวกระตุ้นที่ถูกต้องอย่างเต็มที่ การรับรู้ที่ต้องการก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ หรือเกิดขึ้นได้น้อย ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายตายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ อย่างถูกต้องนั้นผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่นรายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพต่างๆ เข้ามาเสริมบทเรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็น การใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ผู้สร้างยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่างๆ บนหน้าจอ รวมทั้ง การเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรหรือการเลือกสีที่ใช้ในบทเรียนอีกด้วย

2. การจดจำ (Memory) สิ่งที่มีมนุษย์รับรู้แล้วจะถูกเก็บเอาไว้และเรียกเก็บมาใช้ในภายหลัง แม้ว่ามนุษย์จะสามารถจำเรื่องต่างๆ ได้มาก แต่การที่จะแน่ใจว่าสิ่งต่างๆ ที่รับรู้แล้วได้ถูกจัดเก็บไว้เป็นอย่างดีและเป็นระเบียบและพร้อมที่จะนำมาใช้ในภายหลังนั้นเป็นสิ่งที่ยากจะควบคุม

โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่ยังไม่รู้มีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การเรียนศัพท์ใหม่ ในภาษาอื่นๆ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคการเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้น จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ผู้สร้างแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจดจำ ได้แก่ 2 ประการคือ หลักในการจัดระเบียบ หรือโครงสร้างเนื้อหา(Organization) และหลักในการทำซ้ำ (Repetition)

3. ความเข้าใจ (Comprehension) การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้มาตีความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง โดยการเรียนรู้ที่ถูกต้องนั้นใช้เพียงการจำและการเรียกสิ่งที่จำเป็นนั้นกลับคืนมา ซึ่งอาจรวมไปถึงความสามารถที่จะอธิบาย เปรียบเทียบ แยกแยะ และประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น หลักการที่มีอิทธิพลมาต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือหลักเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด (Concept acquisition) และการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ (Rule application) ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนการใช้บทเรียน การให้คำนิยามต่าง ๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนคำอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้นๆ เป็นต้น

4. ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active learning) การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นใช้เพียงแต่สังเกต หากรวมไปถึงการปฏิบัติด้วย การมีปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงแต่คงความสนใจได้เท่านั้น หากยังช่วยให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ๆ ในผู้เรียน ข้อได้เปรียบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเหนือการสื่อสารอื่นๆ ก็คือความสามารถในเชิงโต้ตอบกับผู้เรียน อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของปฏิสัมพันธ์มาก พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายที่ผลิตออกมานั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อย ทำให้เกิดบทเรียนที่ไม่น่าสนใจ การออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้นั้นจะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นั้นๆจะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเนื้อหาอันเกี่ยวข้องต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

5. แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้โดยมีทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่

ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (Intrinsic and Extrinsic Motivation) โดยเลปเปอร์ มีความเชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเป็นแรงจูงใจภายในหรือ

แรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับบทเรียนแต่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เช่น การได้เล่นเกม อย่างไรก็ตามพบว่าแรงจูงใจภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลงเนื่องจากเป้าหมายในการเรียนนั้นได้แก่รางวัลที่จะรับมากกว่าการเรียนรู้

ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน บัจจัย 4 ประการที่ทำให้เกิดการแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย (Challenge) จินตนาการ (Fantasy) ความรู้สึกที่ควบคุมได้ (Control) และความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) ซึ่งแบ่งได้เป็นสองลักษณะได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึกรู้สึก (Sensory Curiosity) และความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา (Cognitive Curiosity)

ทฤษฎีจำลองอาร์คส์ (ARCS Model) ทฤษฎีจำลองอาร์คส์ได้แก่ การเร้าความสนใจ (Arouse) ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับเนื้อหา (Relevant) ความมั่นใจ (Confidence) และความพึงพอใจของผู้เรียน (Satisfaction)

6. การควบคุมบทเรียน (Learner Control) ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ การออกแบบควบคุมบทเรียน ซึ่งได้แก่ การควบคุมลำดับการเรียนรู้ เนื้อหา ประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกันคือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมและการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination) งานวิจัยได้แสดงให้เห็นว่า การปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนนั้นไม่จำเป็นต้องทำให้เกิดผลดีเสมอไป การที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนหรือมีสิทธิ์ในการเลือกที่จะเรียนโดยอิสระ เช่น เลือกที่จะเรียนเนื้อหาใด ไม่เรียนเนื้อหาใด เรียนเนื้อหาใดก่อนหรือหลัง จะทำให้เกิดผลดีภายใต้เงื่อนไข ดังต่อไปนี้ คือ

- 6.1 เมื่อผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่
- 6.2 เมื่อผู้เรียนเป็นผู้มีผลการเรียนดี
- 6.3 เมื่อเนื้อหาเกี่ยวข้องกับทักษะที่สูง (เปรียบเทียบเนื้อหาที่เป็นลักษณะการนำเสนอความจริงธรรมดา)

นำเสนอความจริงธรรมดา)

- 6.4 เมื่อเนื้อหาเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย
- 6.5 เมื่อมีการเสริมคำแนะนำไว้ในบทเรียน เช่นคำแนะนำในการตัดสินใจต่างๆ
- 6.6 เมื่อมีการให้โอกาสการควบคุมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ
- 6.7 เมื่อมีการให้ผู้เรียนเลือกที่จะเปลี่ยนไปให้โปรแกรมควบคุมเอง
- 6.8 เมื่อมีการเสริมการประเมินไว้ท้ายบทเพื่อประเมินว่าผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพหรือไม่

ประสิทธิภาพหรือไม่



7. การถ่ายโอนความรู้ (Transfer of Learning) โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำเอาความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและชุดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกจริงก็คือ การถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (Fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณ และความหลากหลายของ ปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการฝึกอบรมใดๆ การถ่ายโอนการเรียนรู้ถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

8. ความแตกต่างรายบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็ว ช้า ในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งที่สำคัญ แม้ว่าการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลถือเป็นข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาจำนวนมากกลับไม่ได้คำนึงถึงข้อได้เปรียบเท่าที่ควร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ นั้น มนุษย์มีความแตกต่างกันไปทั้งในด้านบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้และลำดับของการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มากและออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เช่น การจัดหาความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนซึ่งหมายรวมถึงการจัดให้มีการประเมินก่อนเรียนทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดที่จัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อนและจะได้จัดหาการให้คำแนะนำในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น

### 2.3 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541. หน้า 8 – 11) ได้กล่าวว่าคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่

2.3.1 สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่คุณสร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรง ได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ผู้ได้รับ เนื้อหาสาระและทักษะต่างๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจและฝึกฝน ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางอ้อมได้แก่ การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทเกมและการจำลอง ซึ่งเนื้อหาสาระหรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับจะถูกแฝงเอาไว้ในรูปแบบของเกมต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ฝึกทักษะทางการคิด การจำ การสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวและเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลินและจูงใจให้ผู้เรียนที่มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมออกจากซอฟต์แวร์เกม ซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้เรียนโดยไม่คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด

2.3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ การควบคุมการเรียนของตนนี้ก็มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะสำคัญได้แก่

1) การควบคุมเนื้อหา : การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ชำมส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่น มีเมนูหรือรายการที่แยกเนื้อหาตามหัวข้ออย่างชัดเจน หรือปุ่มควบคุมต่างๆ ในการสืบไปในบทเรียน

2) การควบคุมลำดับของการเรียน : การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อน – หลัง หรือการสร้างลำดับการเรียนด้วยตนเอง เช่น ในลักษณะการเรียนเนื้อหาแบบโยงใยหรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมกันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งผู้เรียนสามารถกดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือพื้นฐานความรู้ของตนได้

3) การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ : ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด เช่น การมีปุ่มควบคุมต่างๆ จัดหาไว้ทุกหน้าที่ จำเป็น เช่น ปุ่มเลิกทำ ปุ่มกลับไปหน้าเดิมหรือหน้าหลัก เป็นต้น

2.3.3 การโต้ตอบ (Interaction) คือการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด นอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิบัติโดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการ

ออกแบบมาอย่างดี จะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้ง บทเรียน การอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่คลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆ ที่ละหน้าไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

2.3.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) : การให้ผลป้อนกลับโดยทันทีตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) นั้น ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนได้เป็นอย่างดี ความสามารถในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่นๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยฉับพลันเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## 2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นนวัตกรรมที่นับวันจะมีความสำคัญและได้รับการนำไปใช้ในการเรียนมากขึ้น เนื่องจากมีคุณลักษณะพิเศษที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่างๆ (กิดานันท์ มลิทอง, 2544. หน้า 245 – 248), (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541. หน้า 11), (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2545. หน้า 379 – 384), (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530. หน้า 216 – 220), (บุรณะ สมชัย, 2538. หน้า 28 – 32), (คอมพิวเตอร์เทคโนโลยีโครซิสเต็ม, 2538. หน้า 8) และ (อำนาจ เดชชัยศรี, 2544. หน้า 20 – 21) สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 11 ประเภท ตามวัตถุประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่

2.4.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน (Tutorial Instruction)

2.4.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

2.4.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulations)

2.4.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

2.4.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการค้นพบ (Discovery / Investigation)

2.4.6 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการแก้ปัญหา (Problem – Solving)

2.4.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการทดสอบ (Testing)

2.4.8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสาธิต (Demonstration)

2.4.9 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเพื่อการสืบค้น (Inquiry)

2.4.10 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทปัญญาประดิษฐ์ (Intelligent or Intellectual)

2.4.11 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการเจรจา (Dialogue)

ในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดการฝึกฟัง ชุดการจำแนกเสียง เรื่องการฝึกฟังสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 11 ประเภทและคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีแล้วพบว่าคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน ประเภทการฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัดประเภทการทดสอบมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการฝึกฟัง เรื่องการจำแนกเสียงสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงได้เลือกประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอน (Tutorial Instruction) กิดานันท์ มลิทอง (2536. หน้า 187 – 191) ได้ให้ความหมายว่าเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีกรให้เนื้อหาบททวนไม่จนกว่านักเรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่า จะยังคงเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบโปรแกรมแบบสาขาโดยสามารถสอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice) กิดานันท์ มลิทอง (2536. หน้า 187 – 191) ได้ให้กล่าวว่า เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้ตอบคำถามที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือ

ปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาที่นั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการทดสอบ (Testing) กิตานันท์ มะลิทอง (2536. หน้า 187 - 191) กล่าวว่า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบสอบถามเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

### 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิตานันท์ มะลิทอง (2535, หน้า 198 - 199), ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 12) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน สรุปได้ดังนี้

ข้อดี คือเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่สำหรับผู้เรียน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยสี ภาพลายเส้นที่ดูคล้ายเคลื่อนไหว ประกอบกับเสียงจะเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ นอกจากนี้ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกคะแนนและ พฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนเพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้ นอกจากนี้การเก็บข้อมูลของเครื่อง สามารถนำมาใช้ในการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวก สำหรับในด้านผู้สอนในด้านผู้สอนเป็นช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้ นอกจากนี้ ถนอมพร ยังได้กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า สิ่งที่ได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือสามารถจูงใจให้ ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกกระตือรือร้นที่จะเรียนและรู้สึกสนุกสนานไปกับการเรียนซึ่งตรง

กับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ว่า "Learning is Fun" ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก จะเห็นได้ว่าข้อดีของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นมีหลายประการด้วยกัน

แต่ในขณะเดียวกันก็มีข้อจำกัดบางอย่าง คือต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มค่ากับค่าใช้จ่าย ตลอดจนการดูแลรักษา และการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อยเมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่นๆ ทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้ในวิชาต่างๆ ซึ่งการที่จะทำให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้นนับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถ บางครั้งอาจจะเป็นการเพิ่มภาระให้แก่ผู้เรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการวางโปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้าจึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ทำให้ไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพมาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อให้สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน

## 2.6 หลักการออกแบบ สร้างและประเมินแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนในการสร้าง ฤณอมพร (ตันติพิพัฒน์) เหลลาเจริญแสง, 2541. หน้า 31 - 39 และไพโรจน์ คชชา, 2539. หน้า 4 - 6 ได้กล่าวเอาไว้ดังต่อไปนี้

### 2.6.1 ขั้นตอนเตรียมการ (Preparation)

1) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine goals and objectives) เป็นการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะให้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใด และในลักษณะใด คือจะให้ เป็นบทเรียนหลัก บทเรียนเสริม หรือแบบทดสอบ ทั้งนี้รวมถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วย

2) รวบรวมข้อมูล (Collect resources) หมายถึงการเตรียมพร้อมทางด้านทรัพยากร สารสนเทศ (Information resources) ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ทั้งในส่วนของเนื้อหา (Material) การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (Instruction Development) และสื่อในการนำเสนอ บทเรียน (Instructional Delivery System) เช่นหนังสือ วารสารทางวิชาการ สไลด์ หนังสือการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมประมวลผล ฯลฯ

3) เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) ผู้ออกแบบบทเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ตนเองทำการออกแบบ เพราะถ้าผู้ออกแบบไม่มีความรู้ในเนื้อหาที่ออกแบบจะทำให้ไม่สามารถออกแบบบทเรียนได้มีประสิทธิภาพได้ ซึ่งการเรียนรู้เนื้อหาอาจทำได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือต่างๆ เป็นต้น

4) สร้างความคิด (Generate Ideas) คือการระดมสมองในการกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้เพื่อจะได้ข้อคิดเห็นต่างๆ จากทีมงาน ซึ่งจะนำไปสู่แนวคิดที่ดีและน่าสนใจที่สุด

#### 2.6.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

1) การทอนความคิด (Crimination of Ideas) เป็นการคัดเลือกข้อคิดที่ไม่อาจปฏิบัติได้หรือข้อคิดที่ซ้ำซ้อนกันออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลือมาพิจารณาอีกครั้งหนึ่งซึ่งกระบวนการตรงนี้จะกระทำหลังจากการระดมสมองเสร็จแล้ว

2) การวิเคราะห์งานหรือการวิเคราะห์เนื้อหาและแนวคิด (Task and concept analysis) สำหรับการวิเคราะห์งาน หมายถึง การวิเคราะห์ขั้นตอนเนื้อหาที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนกระทั่งขั้นตอนสุดท้าย จนผู้เรียนสามารถเรียนรู้เรื่องนั้นๆ ได้อย่างเข้าใจ ชัดเจน ส่วนการวิเคราะห์แนวคิดเป็น ขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมด เพื่อให้เนื้อหาเกิดความสมบูรณ์มากที่สุด จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์งานและการวิเคราะห์แนวคิดเป็นการวิเคราะห์ที่มีความสำคัญมาก เพื่อจะได้หลักการเรียนรู้ของเนื้อหาซึ่งนั่นหมายถึงการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson description) ขั้นตอนนี้เป็นการผสมผสานงานและแนวคิดทั้งหลายเข้าด้วยกัน โดยวิธีการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Instructional Analysis) ซึ่งจะประกอบไปด้วยการกำหนดประเภทการเรียนรู้ ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะ การออกแบบบทเรียน การจัดระบบความคิด

4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design) หมายถึงการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม อาจประเมินหรือทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญใน เนื้อหาผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบ หรือโดยผู้เรียนก็ได้

2.6.3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) การเขียนผังงานคือ การเขียนชุดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ซึ่งการเขียนผังงานนั้นมีความสำคัญมาก เพราะว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้นจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอระหว่าง ผู้เรียนและเครื่องคอมพิวเตอร์ และปฏิสัมพันธ์นี้จะถูกถ่ายทอดออกมาได้อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบเหตุการณ์

2.6.4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมพร้อมในการนำเสนอ ข้อความ ภาพ และสื่อมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ ทั้งนี้เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ ให้เป็นไปอย่างเหมาะสมในการนำเสนอบนหน้าจอ

จะเห็นได้ว่าในขณะที่ผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นและขั้นตอนของการตัดสินใจ สตอรี่บอร์ดจะนำเสนอเนื้อหาและลักษณะของการนำเสนอ

2.6.5 ขั้นตอนการสร้าง การเขียนโปรแกรม (Program Lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผู้ออกแบบควรที่จะเลือกให้โปรแกรมให้เหมาะสม นอกจากนี้ควรพิจารณาถึง เครื่องคอมพิวเตอร์ ลักษณะของฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการจะสร้าง ประสบการณ์ของโปรแกรมเมอร์ งบประมาณ ฯลฯ

2.6.6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce supporting materials) การผลิตเอกสารประกอบบทเรียนนั้นนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้งานของผู้เรียน คู่มือการใช้งานของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป ซึ่งคู่มือสำหรับผู้เรียนและผู้สอนจะแตกต่างกันออกไป

2.6.7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluation and Revise) คือการประเมินบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด โดยเฉพาะในส่วนของ การนำเสนอ ผู้ที่ควรประเมินคือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบ และการทำงานของบทเรียนสามารถประเมินได้โดยผู้ออกแบบ โดยควรสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียน หรือประเมินโดยการสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังจากใช้บทเรียนแล้ว นอกจากนี้ยังสามารถประเมินโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินก็ได้

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกฟัง

สุรภี นันทมงคล (2528.บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลการฝึกฟังด้วยวิธีธรรมดากับวิธีการใช้โทรทัศน์จำลองสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนอนุบาลละอออุทิศ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2527 จำนวน 16 คน โดยจัดเป็นกลุ่มทดลองฝึกฟังด้วยวิธีการใช้โทรทัศน์จำลอง และกลุ่มควบคุมฝึกฟังด้วยวิธีธรรมดา โดยใช้เวลาในการทดลอง 10 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที ผลการศึกษาพบว่า การฝึกฟังด้วยวิธีธรรมดาดีกว่าการใช้โทรทัศน์จำลอง แต่การฝึกฟังโดยใช้โทรทัศน์จำลองจะมีความคงทนในการเรียนรู้นานกว่าประทับใจกว่าการใช้วิธีธรรมดา

วรวรรณ จันทร์รัฐ (2531.บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดสอนเทปโทรทัศน์สำหรับผู้ปกครองในการฝึกฟังให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ชั้นเด็กเล็ก 1 จำนวน 6 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 คน เป็นนักเรียนที่ผู้ปกครองมี



ความสนใจ และยินดีให้ความร่วมมือในการทดลอง ผู้ปกครองนักเรียนชั้นเด็กเล็ก 1 จำนวน 6 คน และผู้ปกครองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 คน ใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนในชุดการสอนเทปโทรทัศน์ชุดที่ 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 90.00 ถึง 96.67 และ 83.33 ถึง 94.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วิไล ทรงกิจเจริญผล (2538.บทคัดย่อ) ทำการวิจัยทดลองใช้ชุดการสอนฝึกฟังสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตการศึกษาพิเศษ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2437 จำนวน 10 คน โดยการทดลองใช้ชุดการสอนฝึกฟัง ใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 20 ครั้ง ผลของการศึกษาพบว่า ชุดการสอนฝึกฟังมีค่าประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 82.50 ถึง 96.70 และ 82.00 ถึง 95.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นชุดการสอนฝึกฟัง จึงมีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการฟังหลังเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการฟังก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัชรินทร์ เอออูชื่น (2540.บทคัดย่อ) ทำการศึกษาความสามารถในการฟังของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับก่อนวัยเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมของศูนย์การศึกษาพิเศษสถาบันราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2539 จำนวน 8 คน ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ครั้ง ๆ ละ 30 - 40 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับก่อนวัยเรียน มีความสามารถทางการฟังหลังจากการเรียนด้วยชุดแบบฝึกทักษะทางการฟัง โดยใช้เกมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมคิด อัมภรัตน์ (2540.บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลการฝึกฟังของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินตามวิธีของนอธคอต (Nothcott) ซึ่งเด็กยังไม่ได้เข้าเรียนในสถานศึกษา อาศัยอยู่ในจังหวัดเพชรบุรี ปีการศึกษา 2540 จำนวน 3 คน ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 40 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าเด็กทั้งสามคนมีความสามารถทางการฟังก่อนที่จะฝึกฟังอยู่ในระหว่าง 13.20 - 53.33 เปอร์เซนต์ หลังจากที่ได้รับการฝึกฟังแล้ว เด็กมีพัฒนาการสูงขึ้นอยู่ระหว่าง 60.00 - 100 เปอร์เซนต์

วันเพ็ญ พุทธิโกษา (2545.บทคัดย่อ) ทำการศึกษาความสามารถในการฟังของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ในโรงเรียนโสตศึกษาเทพรัตน์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 8 คน โดยวิธีฝึกฟังแบบคลินิกจอห์น เทรซี และมีระยะเวลาในการดำเนินการเป็นเวลา 7 สัปดาห์ จำนวน 32 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที โดยการเปรียบเทียบความสามารถในการฟัง ก่อนและหลังการฝึกฟังโดยใช้วิธีการฝึกฟังแบบคลินิกจอห์น -

เทรซี่ ผลการศึกษาพบว่า วิธีการฝึกฟังแบบคลินิกจอห์นเทรซี่ ทำให้ความสามารถในการฟังของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ก่อนฝึกฟังได้คะแนนอยู่ในช่วง 4 – 8 คะแนน และหลังทำการฝึกฟัง ได้คะแนนอยู่ในช่วง 15 – 19 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

พรสวรรค์ มุ่งมงคล (2543. บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสามารถด้านการเปล่งเสียงของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากการสอนโดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพญาไทที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีระดับสติปัญญาปกติไม่มีความพิการซ้ำซ้อนและไม่สามารถเปล่งเสียงพยัญชนะ ต(t) ท(th) น(n) ได้ โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 6 คน มาทำการสอนเปล่งเสียง ต(t) ท(th) น(n) โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้น และทำการทดสอบความรู้พื้นฐานการเปล่งเสียง ต(t) ท(th) น(n) ก่อนสอนและผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง ต(t) ท(th) น(n) หลังสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเปล่งเสียง ต(t) ท(th) น(n) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่า ความสามารถในการเปล่งเสียงของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหลังจากการสอนเปล่งเสียง ต(t) ท(th) น(n) โดยใช้หุ่นจำลองการเคลื่อนไหวของลิ้นอยู่ในระดับดีมากและสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริวิมล แสงเมือง (2529) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเข้าใจในการฟังของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์แบบพหุคูณระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อความเข้าใจในการฟัง ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการอ่านริมฝีปาก การรับรู้ทางสายตาแบบรวม การรับรู้ทางสายตาแบบแยกย่อย ระดับการได้ยิน พื้นฐานทางสติปัญญาด้านภาษาไทยและคณิตศาสตร์ กับความเข้าใจในการฟัง และค้นหาตัวพยากรณ์ที่ดีในการทำนายความเข้าใจในการฟังของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนโสตศึกษาชลบุรีและโรงเรียนโสตศึกษาวัดจำปา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 – 4 ปีการศึกษา 2528 จำนวน 33 คน ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเข้าใจในการฟังทั้ง 6 ด้านกับความเข้าใจการฟัง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าความสามารถด้านคณิตศาสตร์กับความสามารถในการอ่านริมฝีปากส่งผลต่อความเข้าใจในการฟังเชิงบวกเป็นอันดับที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

### 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกเสียง

ผาณิต ยังประภา (2543.บทคัดย่อ) ทำการศึกษาความสามารถในการฟังจำแนกเสียงของการใช้ชุดการสอนฝึกฟังจำแนกเสียงสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ชั้นก่อนประถมศึกษาของสถานสงเคราะห์เด็กอ่อนพิการทางสมองและปัญญา อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2542 จำนวน 8 คน โดยการทดลองใช้ชุดการสอนฝึกฟังจำแนกเสียงให้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ ๆ ละ 5 ครั้ง ๆ ละ 60 นาที รวมทั้งสิ้น 30 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่าชุดการสอนฝึกฟังจำแนกเสียงมีค่าประสิทธิภาพอยู่ระหว่าง 90.62 – 91.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีค่าความสามารถในการฟังจำแนกเสียงหลังจากใช้ชุดการสอนฝึกฟังขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทิมา จันทรแก้ว (2540.บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลของการเตรียมความพร้อมในการอ่านต่อความสามารถในการจำแนกเสียงของเด็กสองภาษา กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กในระดับอนุบาลที่ใช้ ภาษาไทยเป็นภาษาที่ 2 จำนวน 120 คน โดยทำการเปรียบเทียบเด็กที่ได้เตรียมความพร้อมในการอ่านโดยใช้เกม, การเตรียมความพร้อมโดยใช้คำคล้องจอง, การเตรียมความพร้อมโดยใช้นิทานและการเตรียมความพร้อมตามปกติ สรุปได้ว่า เด็กที่ได้ทำการเตรียมความพร้อมโดยใช้เกม, คำคล้องจองและนิทาน มีความสามารถในการจำแนกเสียงไม่แตกต่างกัน ซึ่งวิธีการเตรียมความพร้อมที่ส่งผลต่อการจำแนกเสียงภาษาไทยของเด็กสองภาษาระดับอนุบาลเรียงลำดับจากสูงมาหาลด คือ การเตรียมความพร้อมโดยใช้นิทาน, การเตรียมความพร้อมโดยใช้เกม, การเตรียมความพร้อมโดยใช้คำคล้องจอง และการเตรียมความพร้อมแบบปกติ และทุกกลุ่มมีผลการจำแนกเสียงหลังการเตรียมความพร้อมสูงกว่าก่อนการเตรียมความพร้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

น้อมจิตร คงสวัสดิ์ (2538, บทคัดย่อ) ทำการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะทางการฟังภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพรานฉัตรวังสังักัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรปราการจำนวน 37 คน ซึ่งแบบฝึกเสริมทักษะการฟังภาษาไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธระหว่างเรียนกับหลังเรียน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 85.43/84.24

ประจิตต์ อภินันนุรักษ์และดร.มลิวัลย์ ธรรมแสง. (2529) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์ในภาษาไทยของเด็กหูหนวกโดยใช้ท่าแนะคำพูด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเศรษฐเสถียร ซึ่งเรียนโปรแกรมระบบรวมที่เน้นด้านการฝึก

ฟัง-พูด จำนวน 9 คน และเรียนโปรแกรมระบบรวมตามปกติ จำนวน 9 คน ที่มีระดับการได้ยิน 100 เดซิเบลขึ้นไป มีระดับสติปัญญาอยู่ในเกณฑ์ปกติและไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน นักเรียนทั้งสองโปรแกรมได้รับการสอนใช้ทำแฉะคำพูด โดยใช้เนื้อหาและวิธีสอนเดียวกันและใช้ระยะเวลาในการสอนเท่ากัน หลังจากการสอนสิ้นสุดลง ได้ทำการทดสอบโดยใช้ข้อสอบที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้วัดความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์ โดยวิธีทดสอบโดยการอ่านคำจากกริมีปากชนิดไม่ออกเสียง และวิธีทดสอบโดยการอ่านคำจากกริมีปากชนิดไม่ออกเสียงประกอบกับทำแฉะคำพูด และนำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาวิเคราะห์แบบ Three Factor Experiment with Repeated Measures, Case II ผลการศึกษาพบว่า 1. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเรียนโปรแกรมระบบรวมที่เน้นด้านการฝึกฟัง-พูด กับที่เรียนโปรแกรมระบบรวมตามปกติ มีความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์ โดยการใช้ทำแฉะคำพูด แตกต่างกับการอ่านกริมีปาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งเรียนโปรแกรมระบบรวมที่เน้นด้านการฝึกฟัง-พูด เมื่อใช้ทำแฉะคำพูด จะมีความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนโปรแกรมระบบรวมตามปกติ ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งสองโปรแกรม มีความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์แต่ละเสียงไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ 4. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งสองโปรแกรม มีอัตราการเพิ่มของความสามารถในการจำแนกเสียงวรรณยุกต์แต่ละเสียง โดยการใช้กริมีปากกับการใช้ทำแฉะคำพูดไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

### 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

สนทนา เกิดอรุณ (2533.บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการทดลองสอน คำศัพท์ภาษาอังกฤษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับบทเรียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่สองเรียนโดยใช้ บทเรียนโปรแกรม ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนจาก บทเรียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม

วไลลักษณ์ สุทธิเวชณ์วารกุล (2543.บพคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง “อวัยวะภายใน” จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยนำไปทดลองใช้กับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในโรงเรียนเรียนเศรษฐเสถียร กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน โดยมีการนำภาพ ภาษามือ เข้ามาประกอบในโปรแกรมบทเรียน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้น ซึ่งผลที่ได้คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ชุดนี้มีประสิทธิภาพ 100.00/85.00 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และโปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับ 3.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมดี

อัมพร พันธุ์พานิชย์ (2537.บพคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟฟิกที่มีต่อความสามารถในการออกแบบลายกระเบื้องของคนหูหนวกที่กำลังเรียนอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2536 โรงเรียนเศรษฐเสถียร จำนวน 12 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนร้อยละ 83.30 ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟฟิก มีความสามารถในการออกแบบลายกระเบื้อง เรื่องการออกแบบลายกระเบื้องอยู่ในเกณฑ์ดีและดีมาก และนักเรียนร้อยละ 16.67 มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง และการเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบลายกระเบื้องของนักเรียนหูหนวกที่วาดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และที่วาดด้วยวิธีปกติ คะแนนการออกแบบลายกระเบื้องแตกต่างกันโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัศนีย์ จันฉนะไทยเอก (2539. หน้า ง) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบต่างกัน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนเศรษฐเสถียร จำนวน 30 คน ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและแบบเกมวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติ t-test ผลการวิจัยสรุปว่า

1. ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและแบบเกมแล้วปรากฏว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนว่ามีความแตกต่างกับคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและแบบเกมแล้ว ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนสองกลุ่มนี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นิทัศน์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์ (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยวิธีการสื่อสารรวม ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี จำนวน 20 คน โดยมีการนำวีดีทัศน์ภาษามือและวีดีทัศน์ฝึกอ่านริมฝีปากเข้ามาประกอบในโปรแกรมบทเรียน ผลปรากฏว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพ 100.00/85.00 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และโปรแกรมมีความเหมาะสมในระดับ 3.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมดี

บุญสมัย เรืองยุวนันท์ (2546, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการสะกดคำภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหลังการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษามืออังกฤษ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีระดับสติปัญญาปกติและไม่มี ความพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเศรษฐเสถียร กรุงเทพมหานคร จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แผนการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ และแบบทดสอบวัดความสามารถสะกดคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผลการศึกษาพบว่า 1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2. ความสามารถสะกดคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหลังการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษอยู่ในระดับดี 3. ความสามารถสะกดคำศัพท์ภาษาอังกฤษของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหลังการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาภรณ์ สุขศรี (2535, บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสระของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ที่อยู่ในโครงการศูนย์ทดลองเด็กหูหนวกปฐมวัย โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ ในเขตพระบรมมหาราชวัง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 มีระดับการได้ยิน 90 dB. (เดซิเบล) ขึ้นไป จากการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 12 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มวิจัยฉลาก เป็นกลุ่ม

ทดลองทั้งสองกลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 เรียนโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนเปล่งเสียงตามเสียงที่ได้ยินจากคอมพิวเตอร์ในการเปล่งเสียงสระแท้เสียงยาว 5 เสียง คือ ออ อี ออ โอ อุ ใช้เวลาเรียน 25 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที กลุ่มทดลอง 2 ใช้เนื้อหาการสอนเหมือนกัน แต่วิธีการสอนต่างกัน โดยให้นักเรียนเปล่งเสียงตามที่ได้ยินจากครูและเลียนแบบรูปปากของครูที่มองเห็นในกระจกฝึกพูด ใช้ระยะเวลาเท่ากัน ผู้วิจัยทำหน้าที่สอนเองทั้งสองกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ในการเปล่งเสียงสระแท้เสียงยาวสูงกว่าวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3.4 งานวิจัยต่างประเทศ

เดนิส เวย์ คาโรล ฟรีเซอร์ และเวเนสสา แวกคาโร (Denise Wray, Carol Flexer, and Venessa Vaccaro, 1997. Abstracts) ได้ทำการศึกษาความสามารถทางภาษาในห้องเรียนของเด็กซึ่งหูหนวก หูตึง ซึ่งเรียนการพูดสื่อสารผ่านวิธีฟังเสียงของภาษา จากการศึกษาเด็ก 19 คน อายุระหว่าง 5 -15 ปี ซึ่ง 14 คน มีการสูญเสียการได้ยินในระดับหูตึงรุนแรงถึงหูหนวก ซึ่งเข้าโปรแกรมการช่วยเหลือฝึกฟัง ฝึกพูด โดยวิธีการฟังเสียงของภาษา เป้าหมายขั้นต้นของโปรแกรมคือการเตรียมเด็กเพื่อการเรียนร่วม สรุปผลการสำรวจของครูและจาก Screening Instrument for Targeting Education Rusk (SIFTER) ปรากฏว่า เด็ก 16 คน จาก 19 คน มีความพร้อมและมีความเหมาะสมทุกอย่างและสามารถเข้าเรียนร่วมเต็มเวลาในโรงเรียนท้องถิ่น ซึ่งความเห็นของครูเห็นพ้องว่าเด็กทั้ง 16 คน มีระดับการอ่านเหนือระดับชั้นที่เรียน เพราะฉะนั้นจากการติดตามข้อมูลที่ปรากฏสามารถยืนยันและสนับสนุนประโยชน์ของโปรแกรมการช่วยเหลือของวิธีฟังเสียงของภาษา

ริชาร์ด ไทเลอร์ (Richard S. Tyler. 1990. pp.99) ได้ทำการศึกษาความเข้าใจคำพูดในเด็กที่ใส่ประสาทหูเทียมประเภทนิวเคลียส 22 อีเลคโทรดและได้รับการฝึกโดยวิธี Auditory – Verbal Approach หลังจากการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม ซึ่งผลการทดสอบด้วย Matrix Test เกี่ยวกับการปฏิบัติตามคำสั่งสามารถทำได้ถูกต้องในช่วง 81 – 97 เปอร์เซ็นต์, ช่วง 24 – 80 เปอร์เซ็นต์ ใน WIPI Test, 33 – 73 เปอร์เซ็นต์ ในแบบทดสอบการจำเสียงสระ (vowel recognition test), 19 -50 เปอร์เซ็นต์ ในแบบทดสอบการจำเสียงพยัญชนะ (consonant recognition test), 2 – 46 เปอร์เซ็นต์ ใน PB – K word list, 4 -71 เปอร์เซ็นต์ ในแบบทดสอบประโยค BKB sentence test และ 8 – 71 เปอร์เซ็นต์ ในแบบทดสอบการพูดประโยค (Live – voice BKB sentence test) เด็ก 4 ใน 5 คน มีความสามารถด้านการอ่านริมฝีปากดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไลน์ โรเบิร์ตสัน และคาร์อล ฟลีเซอร์ (Lyn Robertson and Carol Flexer, 1993. Abstracts) ได้ศึกษาพัฒนาการอ่านโดยการสำรวจจากครอบครัวเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งพัฒนาการพูดและภาษาผ่านวิธีฟังเสียงของภาษา ปัจจุบันทฤษฎีของการพัฒนาภาษาและการอ่านสามารถนำมาใช้พยากรณ์เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน น่าจะสามารถมีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านดีเท่ากับเด็กที่มีการได้ยินปกติ ถ้าเขาทั้งหลายเรียนรู้คำพูดและภาษาผ่านการใช้เครื่องขยายในส่วนการได้ยินที่เหลืออยู่ ในการเรียนรู้นี้ บิดามารดาของเด็กจะต้องสอนผ่านวิธีฟังเสียงของภาษา และจะต้องสำรวจและเอาใจใส่ในการพัฒนาการอ่านของเด็ก จากครอบครัวของเด็ก 37 คน อายุที่อยู่ในวัยเรียน ที่มีการสูญเสียการได้ยินก่อนมีภาษา 30 คน มีการสูญเสียการได้ยินขั้นรุนแรงถึงหูหนวก หลังจากที่ได้รับบริการฝึกแล้วได้นำเด็กไปทดสอบแบบทดสอบมาตรฐาน เด็ก 30 คน มีคะแนนอยู่ในเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 หรือสูงเท่ากับแบบทดสอบการอ่านเด็กที่มีการได้ยินปกติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปประเด็น และกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดการฝึกฟัง เรื่องการจำแนกเสียง สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้ดังภาพ 1







ภาพ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย