

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing Impaired)

1.1 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เด็กที่บกพร่องทางการได้ยินจัดเป็นเด็กพิเศษกลุ่มหนึ่งที่รัฐบาลให้การสนับสนุนในด้านการศึกษา เพื่อให้เด็กเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ และมีโอกาสทัดเทียมกับเด็กปกติทั่วไป สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องหรือสูญเสียการได้ยินนั้น มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้คำจำกัดความของเด็กที่มีความบกพร่องหรือสูญเสียการได้ยินไว้หลายความหมายใกล้เคียงกัน ได้แก่

พูนพิศ อมาตยกุล และคนอื่นๆ (2522) ได้กล่าวถึงความหมายของเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

1. หูตึง หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเสียงของหู ซึ่งได้รับการตรวจวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ โดยใช้วิธีการตรวจวัดที่ถูกต้องทุกประการ แล้วใช้ผลเฉลี่ยความไวที่น้อยที่สุด ระหว่าง 26 ถึง 89 เดซิเบล (ISO. 1964)

2. หูหนวก หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเสียงของหู ซึ่งได้รับการตรวจวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1,000 และ 2,000 เฮิรตซ์ โดยใช้วิธีการตรวจวัดที่ถูกต้องทุกประการ แล้วใช้ผลเฉลี่ยความไวที่น้อยที่สุด 90 เดซิเบลขึ้นไป (ISO. 1964)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2530 ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า หมายถึง เด็กที่บกพร่องหรือสูญเสียการได้ยิน เป็นเหตุให้การรับฟังเสียง ต่างๆไม่ชัดเจน ซึ่งสามารถแบ่งเด็กออกเป็น 2 ประเภทคือ เด็กหูตึง (Hard of Hearing) และเด็กหูหนวก (Deaf) โดยเด็กหูหนวกหมายถึง เด็กที่ไม่สามารถได้ยินเสียงเลย หรือได้ยินน้อยมาก ไม่สามารถใช้การได้ยินในชีวิตประจำวันได้ ส่วนเด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีการได้ยินหลงเหลืออยู่บ้าง สามารถได้ยินเสียงได้ ไม่ว่าจะใส่เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม

สำหรับนิยามทางการศึกษานั้น Moores (1987) อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู (2533) ได้ให้นิยามของ คนหูหนวกและคนหูตึงไว้ดังนี้

คนหูหนวก (a deaf person) ในทางการศึกษาหมายถึง คนที่สูญเสียการได้ยินในหูข้างที่ต่ำกว่า 90 เดซิเบล (ISO) หรือมากกว่า การสูญเสียดังกล่าวทำให้คนหูหนวกไม่เข้าใจการพูด ไม่ว่าจะใช้เครื่องช่วยฟังหรือไม่

คนหูตึง (a hard-of hearing person) ในทางการศึกษาหมายถึง คนที่สูญเสียการได้ยินอยู่ระหว่าง 35-89 เดซิเบล (ISO) บุคคลดังกล่าวมีปัญหาในการฟังและเข้าใจในการพูด แต่เข้าใจคำพูดบ้างไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟังก็ตาม

หากแบ่งระดับการสูญเสียการได้ยินตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาจะได้รับการสูญเสียการได้ยิน 4 ระดับคือ

ระดับที่ 1 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 35-54 เดซิเบล เด็กที่สูญเสียการได้ยินช่วงนี้มักไม่ต้องการการศึกษาพิเศษ แต่ต้องการความช่วยเหลือในการสวมใส่เครื่องช่วยฟัง

ระดับที่ 2 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 55-69 เดซิเบล เด็กที่สูญเสียการได้ยินช่วงนี้ต้องการการศึกษาพิเศษบ้าง ต้องการความช่วยเหลือในการสวมใส่เครื่องช่วยฟัง การฝึกพูด ด้านภาษา และการแก้ไขการพูด

ระดับที่ 3 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 70-89 เดซิเบล เด็กที่สูญเสียการได้ยินช่วงนี้ต้องการการศึกษาพิเศษ ต้องการความช่วยเหลือในด้านการได้ยิน การพูด ภาษา การแก้ไขการพูด และบริการพิเศษทางการศึกษา

ระดับที่ 4 สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบล หรือมากกว่า เด็กที่สูญเสียการได้ยินในระดับนี้ต้องการความช่วยเหลือ และบริการพิเศษทางการศึกษาเช่นเดียวกับเด็กในระดับที่ 3

สำหรับนิยามทางการแพทย์นั้น การจัดระดับการสูญเสียทางการได้ยินในทางการแพทย์ มักแตกต่างกันไปจากการจัดระดับการสูญเสียการได้ยินโดยทางการศึกษา Davis and Silverman (1970) กล่าวว่าในวงการแพทย์โดยทั่วไป จัดระดับการสูญเสียการได้ยินไว้ 6 ระดับ ดังนี้

1. การได้ยินปกติ 0-25 เดซิเบล (ISO)
2. สูญเสียการได้ยินเล็กน้อย 26-40 เดซิเบล
3. สูญเสียการได้ยินปานกลาง 41-55 เดซิเบล
4. สูญเสียการได้ยินค่อนข้างมาก 56-70 เดซิเบล
5. สูญเสียการได้ยินมาก 71-90 เดซิเบล
6. สูญเสียการได้ยินมากอย่างยิ่ง 91 เดซิเบล หรือมากกว่า

ผู้ที่สูญเสียการได้ยินในระดับ 1-5 เรียกว่า คนหูตึง ผู้สูญเสียการได้ยินในระดับ 6 เรียกว่าคนหูหนวก ซึ่งจำนวน เดซิเบลที่กำหนดให้นี้ เป็นค่าเฉลี่ยในหูข้างที่ดีกว่า

ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึงเด็กที่สูญเสียการได้ยิน ซึ่งอาจจะเป็นเด็กหูตึงหรือเด็กหูหนวกก็ได้

เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป วัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 100, 1000 และ 2000 เฮอริซท์ ในหูข้างดีกว่า (ผดุง อารยะวิญญู, 2533 ; สมพงษ์ สิงหะพล, 2536) เด็กไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประโยชน์เต็มประสิทธิภาพในการฟัง อาจเป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิด หรือเป็นการสูญเสียการได้ยินในภายหลังก็ตาม .

เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยินระหว่าง 26 ถึง 89 เดซิเบล ในหูข้างดีกว่า วัดโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮอริซท์ เป็นเด็กที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อย ไปจนถึงสูญเสียการได้ยินขั้นรุนแรง (ผดุง อารยะวิญญู, 2533 ; สมพงษ์ สิงหะพล, 2536)

Hallahan and Kauffman (1994:304) อ้างถึงใน อรรถินทร์ วงศ์อำมาตย์ (2539) ได้ให้ความหมายของความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing Impairment) ว่าเป็นคำที่บ่งบอกความสามารถของการได้ยิน ซึ่งครอบคลุมคำว่า หูหนวก (Deaf) และหูตึง (Hard of Hearing) กล่าวคือ หูหนวก คือผู้ที่สูญเสียการได้ยินจนไม่สามารถฟังเสียงต่างๆได้ ไม่ว่าจะใช้เครื่องช่วยฟัง (Hearing Aids) หรือไม่ก็ตาม จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้สูญเสียโอกาสในการรับรู้ทางภาษา และหูตึง คือผู้ที่สามารถได้ยินเสียงอยู่บ้าง ซึ่งอาจจะใช้เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม การใช้เครื่องช่วยฟังจะทำให้การรับรู้ภาษาได้ดีขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เด็กที่มีบกพร่องทางการได้ยินหมายถึง เด็กหูตึงและเด็กหูหนวก โดยเด็กหูตึง จะเป็นเด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 25 เดซิเบล ถึง 90 เดซิเบล และสามารถได้ยินเสียงบ้าง หรือสามารถใช้เครื่องช่วยฟังเพื่อรับฟังให้ชัดเจนขึ้นได้ สามารถสนทนุได้ และสามารถเรียนร่วมกับเด็กปกติได้ ส่วนเด็กหูหนวก เป็นเด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป จัดเป็นเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินมาก หรืออาจถึงขั้นไม่ได้ยินเสียงเลย ซึ่งจากการสูญเสียการได้ยินของเด็กนี้ ส่งผลต่อการพัฒนาการทางภาษา ทำให้การเรียนรู้และการเข้าใจภาษาไม่เป็นไปตามปกติ และในที่สุดทำให้เด็กประสบปัญหาด้านการสื่อความหมาย ดังนั้น จึงควรให้การศึกษาที่เหมาะสมกับความต้องการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยต้องเลือกเน้นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ และมีกระบวนการเรียนการสอนอันเหมาะสมกับเด็กมากที่สุด เพื่อให้เด็กเหล่านี้สามารถเข้าใจภาษา และสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง

คำว่า "บกพร่องทางการได้ยิน" เป็นคำที่เกิดขึ้นมาใหม่ ซึ่งนักการศึกษาและนักจิตวิทยาใช้แทนบุคคลที่หูตึง หรือหูหนวก ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความบกพร่องว่ามีความบกพร่องมากน้อยแค่ไหน ที่เป็นเช่นนี้เพราะ คำว่า "หูตึง" และ "หูหนวก" เป็นคำที่ฟังแล้วรู้สึกสะเทือนใจ ซึ่งทำให้บุคคลเหล่านี้รู้สึกไม่อยากเข้าสังคมกับใคร และอาจส่งผลต่างๆในทางที่ไม่ดีต่อสังคมและต่อตัวพวกเขาเองอีกมาก ฉะนั้น นักการศึกษาและนักจิตวิทยา จึงใช้คำว่า "บกพร่องทางการได้ยิน" แทน ซึ่งทำให้บุคคลเหล่านี้มีความรู้สึกที่ดีกว่า (ผดุง อารยะวิญญู, 2523)

## 1.2 สาเหตุที่ได้มีความบกพร่องทางการได้ยิน

มีนักวิชาการและนักการศึกษาทางด้านเด็กที่บกพร่องทางการได้ยินหลายท่าน ได้แบ่งสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยินไว้หลายประเภทแตกต่างกันไป ซึ่งสามารถสรุปแยกเป็นแต่ละประเภท ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2523) กล่าวถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งแบ่งตามระยะของการคลอด ดังนี้

1. กรรมพันธุ์ กรรมพันธุ์เป็นสาเหตุสำคัญสาเหตุหนึ่งของความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่ง Gearheart and Weishahn (1976) ได้ทำการสำรวจเด็กหูหนวกใน 3 มลรัฐในอเมริกา พบว่า 1 ใน 3 ของเด็กหูหนวกทั้งหมด มีสาเหตุมาจากกรรมพันธุ์ การสูญเสียการได้ยินอาจจะเกิดขึ้นก่อนคลอด หลังคลอด หรือตอนโตก็ได้

2. สาเหตุก่อนคลอด ซึ่งอาจเกิดจากกระเพาะที่อยู่ในครรภ์ได้รับเชื้อโรค หรือไวรัสบางชนิดจากมารดาเมื่อมารดาป่วย ทำให้เด็กสูญเสียการได้ยิน ไวรัสส่วนใหญ่คือ หัดเยอรมัน เด็กที่ได้รับเชือนี้จากมารดาที่ป่วยเป็นหัดเยอรมัน อาจกลายเป็นเด็กพิการซ้ำซ้อน หรือพิการทางกายอย่างเดียวกันได้ เช่น หูหนวก ตาบอด ปัญญาอ่อน สมองพิการ เป็นต้น

3. สาเหตุระหว่างคลอด อาจเกิดจากเด็กได้รับบาดเจ็บระหว่างคลอด แต่โอกาสเป็นไปได้น้อย เพราะการแพทย์มีความเจริญก้าวหน้ามาก ฉะนั้นการบาดเจ็บระหว่างคลอดที่ทำให้เด็กหูหนวกนั้นมีน้อย

4. สาเหตุหลังคลอด ซึ่งอาจทำให้สูญเสียการได้ยินทุกเมื่อ และเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น เกิดจากอุบัติเหตุ เสียงดังมาก ความชราซึ่งเป็นเหตุให้การได้ยินเสื่อมลง รวมทั้งโรคติดเชื้อบางชนิด นอกจากนี้ อาจเกิดจาก ในกรณีเด็กมีพ่อแม่หูหนวก เด็กจะเริ่มสูญเสียการได้ยินเมื่อโตก็ได้

ส่วน สมพงษ์ สิงหนผล (2536) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน โดยสามารถแยกตามลักษณะความบกพร่องต่างๆของหูว่า สามารถแยกได้เป็น 4 สาเหตุหลักคือ

1. ความบกพร่องของหูส่วนนำเสียง ซึ่งอาจเกิดจาก ความพิการแต่กำเนิด เช่น มีมีวหนังปิดรูหู ไม่มีรูหู ฯลฯ การติดเชื้อ เช่น รู้อักเสบ หูน้ำหนวก ฯลฯ การบาดเจ็บ เช่น การกระทบกระแทก หรือไฟไหม้บริเวณหู สิ่งแปลกปลอมอุดตันรูหู เช่น แมลง เมล็ดผลไม้ เนืองอก เช่น มะเร็ง เป็นต้น ซึ่งสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เสียงผ่านส่วนนำเสียงไม่ได้ หรือผ่านได้น้อยผิดปกติ ทำให้ได้ยินเสียงไม่ชัด

2. ความบกพร่องของประสาทหู แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 ประสาทหูเสียแต่กำเนิด ซึ่งอาจเกิดจาก กรรมพันธุ์ ภาวะผิดปกติขณะตั้งครรภ์ ความผิดปกติขณะคลอด

2.2 ประสาทหูเสียภายหลังเกิด ซึ่งอาจเกิดจาก การติดเชื้อ การบาดเจ็บ เสียงอึกทึก ธารเป็นพิษต่อประสาทหู การเสื่อมตามวัย

3. ความบกพร่องประเภทหูเสียโดยซับซ้อน เป็นความบกพร่องประเภทส่วนนำเสียงเสีย และประสาทหูเสียผสมกัน เช่นเกิดการอักเสบในหูชั้นกลางขณะเดียวกันก็เกิดการเสื่อมตามวัย

4. ความบกพร่องประเภทสมองส่วนกลางเสีย เช่น ความพิการแต่กำเนิด การติดเชื้อ การบาดเจ็บ  
เนื้องอก

5. ความบกพร่องประเภทไม่มีพยาธิสภาพ เช่น ความผิดปกติทางจิตใจ ทำให้ผู้ป่วยรู้สึก ไม่ได้ยินเสียง ทั้งๆที่กลไกการทำงานของหูเป็นปกติ การแกล้งทำ เพื่อหวังสิทธิประโยชน์ต่างๆ

นอกจากนี้ กิตติพงษ์ งามพิระพงษ์ (2534) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน โดยสามารถแยกตามอวัยวะที่เกิดจากส่วนต่างๆของหู คือ หูส่วนนอก ส่วนกลาง และส่วนใน ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. อวัยวะที่ใช้ในการสื่อเสียงพิการ (Conductive Hearing Loss) สาเหตุเกิดจาก การติดเชื้อของการนำคลื่นเสียงในรูหู เนื่องจากมีขี้หูในหูส่วนนอก หรือเกิดจากการติดเชื้อในหูส่วนกลาง ซึ่งรักษาอาการติดเชื้อได้โดยใช้ยา และใช้เครื่องช่วยฟังให้อาการดีขึ้น

2. อวัยวะของหูส่วนในที่รับเสียงเสีย (Sensorineural Hearing Loss) โดยทั่วไปมักมีอาการรุนแรง และรักษาให้หายได้ยาก สาเหตุเกิดจากเซลล์ หรือใยประสาทในการรับส่งถูกทำลาย เกิดได้ในคนสูงอายุ ที่ผ่านการใช้งานเป็นระยะเวลาานาน

3. การสูญเสียการได้ยินแบบผสม (Mix Loss) เกิดจากสาเหตุทั้งสองอย่าง คือ อวัยวะสื่อเสียงและอวัยวะประสาทรับเสียงพิการ ก็ทำให้เกิดการสูญเสียแบบผสมขึ้น อาจใช้เครื่องช่วยการได้ยินในลักษณะคล้ายกันกับผู้ที่มิสาเหตุจากอวัยวะสื่อเสียงพิการเพียงอย่างเดียว

4. ทางนำเสียงพิการ (นอกระบบประสาทส่วนกลาง) ทำให้การฟังไม่ชัดเจน อาจมีอาการบาดเจ็บบริเวณเยื่อแก้วหู ท่อยูสเตเชียน (Ustachian tube) เกิดการอุดตันเนื่องจากติดเชื้อหรือเป็นไขหวัด

### 1.3 ลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน สามารถแบ่งได้ดังนี้



### 1.3.1 ลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีพฤติกรรมที่ต่างไปจากเด็กปกติเกือบทุกด้าน เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งทำให้ไม่สามารถเข้าใจภาษา มีปัญหาในการสื่อความหมาย ซึ่งส่งผลให้การเรียนรู้ และความเข้าใจภาษาไม่เป็นไปตามปกติ ดังนั้นเด็กจึงแสดงพฤติกรรมต่างๆ ที่แตกต่างจากเด็กปกติ ดังนี้

#### 1. ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางร่างกาย

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีการพูด การฟังที่ไม่ชัดเจน มักเข้าใกล้คู่สนทนา มากกว่าปกติ จ้องหน้าคู่สนทนาตลอดเวลา มีการเคลื่อนไหวเร็ว ชนมากกว่าปกติ บางรายมีอาการทรงตัวผิดปกติ (สุธา จันทน์เอม, 2525)

นอกจากนี้ ทศนีย์ จันชนะไทยเอก (2539) ยังพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เมื่ออยู่ในวัยทารก เด็กจะไม่มีปฏิกิริยาต่อเสียงรอบๆตัว เมื่อโตขึ้นก็จะสังเกตพบว่า เด็กมักไม่ค่อยตอบคำถาม ในทันที มักใช้คำถามซ้ำ บางคนก็ชอบเอามือป้องหู ครอบหูไว้ เมื่อมีคนพูดด้วย ก็ชอบเอนศีรษะและขยับตัว เข้ามาใกล้มาก เพื่อให้ได้ยินเสียงหรือบางครั้งเด็กบ่นปวดหู และมักหายใจทางปาก

#### 2. ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางการพูดและการเขียน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีปัญหาในทางการพูด บางกรณีพูดเสียงดัง หรือเบา ผิดปกติ บุคคลเหล่านี้มักหลีกเลี่ยงการสนทนากับผู้อื่น เมื่อพูดก็มักพูดด้วยประโยคที่ไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้ เด็กบางคนอาจพูดไม่ได้หรือพูดไม่ชัด ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยินของเด็ก เด็กที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อย อาจพอพูดได้ ส่วนเด็กที่สูญเสียการได้ยินมาก หรือหูหนวก อาจพูดไม่ได้เลย หากไม่ได้รับการสอนพูด ตั้งแต่ในวัยเด็ก นอกจากนี้การพูดยังขึ้นอยู่กับอายุของเด็กเมื่อสูญเสียการได้ยิน กล่าวคือ หากเด็กสูญเสียการได้ยิน แต่กำเนิด เด็กจะมีปัญหาในการพูดอย่างมาก แต่ถ้าเด็กสูญเสียการได้ยินหลังจากที่เด็กพูดได้แล้ว ปัญหาในการพูด ก็จะน้อยกว่าเด็กที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิด ฉะนั้น ปัญหาในการพูดของเด็กนอกจากจะขึ้นอยู่กับ ความรุนแรง ของการสูญเสียการได้ยินแล้ว ยังขึ้นอยู่กับอายุของเด็กเมื่อสูญเสียการได้ยิน ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว อีกด้วย (ผดุง อารยะวิญญู , 2533 ; ทศนีย์ จันชนะไทยเอก, 2539)

พิณทิพย์ ทวยเจริญ (2528) ได้กล่าวถึงลักษณะการพูดของเด็กที่บกพร่องทางการได้ยินว่า ลักษณะทางการพูดของเด็กกลุ่มนี้จะแตกต่างกับการพูดของเด็กปกติ กล่าวคือ เด็กที่มีหูปกติเรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุมการหายใจเมื่อเปล่งเสียงอ้ออ้อตั้งแต่ในวัยทารก ส่วนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น ค่อยๆหยุดอ้ออ้อตั้งแต่ในระยะทารก จึงพลาดโอกาสสำคัญที่จะได้ฝึกฝนตนเอง เป็นผลทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่รู้จักควบคุมการหายใจ จึงทำให้การหายใจขาดตอนเป็นช่วงๆในขณะที่พูด ลักษณะอีกประการหนึ่ง ก็คือ เสียงขึ้นจมูก การพูดเสียงเดียวตลอดเวลา สำหรับลักษณะอื่นๆที่สัมพันธ์กับการพูดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เช่น จังหวะการออกเสียง ระดับเสียง ความเร็วช้า

ของการพูดนั้นยังพบว่าผิดปกติมาก

นอกจากนี้ สุชา จันทร์เอม (2525) ยังพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักจะหลีกเลี่ยงการสนทนา กับคนทั่วไป ขอบถามซ้ำๆ และบ่อยๆ เสียงพูดเพี้ยน สติกาการพูดไม่เป็นไปตามธรรมชาติ มักพูดผิดเสมอๆ จังหวะการพูดไม่มี บางรายติดอ่าง และบางรายไม่ยอมพูด

สุนันทา พลภัทที (2519) ยังกล่าวอีกว่า เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่ได้ยินเสียง หรือได้ยินแต่ไม่ชัดเจน ทำให้เด็กไม่สามารถพูดได้ หรือพูดได้แต่ไม่ถูกต้องตามสำเนียง ตามหลักไวยากรณ์ จากผลที่เด็กไม่มีพัฒนาการทางการพูด ส่งผลให้พัฒนาการทางภาษาของเด็ก ไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร เนื่องจากการพูดจะเป็นการสร้างแบบแผนของภาษาที่รวมไปถึง การออกเสียงสระ พยัญชนะที่ชัดเจน การผันวรรณยุกต์อย่างถูกต้อง การเรียบเรียงคำและโครงสร้างของประโยค

สำหรับในด้านการเขียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น พบว่า การเขียนประโยค ของเด็ก จะมีลักษณะเขียนแบบกลับปอกกลับมา วางผิดที่ ไม่เป็นไปตามลำดับของประธาน กริยา กรรม เนื่องจากเด็กมีความชำนาญในการใช้ภาษามือ แต่ภาษามือเป็นภาษาโดดๆ ไม่มีระเบียบของถ้อยคำ (กฤษณ์ รัมยาภิวัฒน์กุล, 2519) นอกจากนี้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัด ทำให้การเรียงคำเป็นประโยคมีความผิดตามหลักภาษา (ผดุง อารยะวิญญู, 2533) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ราตรี ปีตาวรานนท์ (2525) ที่ศึกษาข้อบกพร่องในการเขียนประโยคของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ในด้านไวยากรณ์ ของประโยค พบข้อผิดพลาดในด้านไวยากรณ์ของประโยคของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรียงตามลำดับดังนี้

1. การเขียนคำตกหล่น (Omission)
2. การเขียนสลับที่ หรือการแทนที่ผิดตำแหน่ง (Substitution)
3. การเรียงตำแหน่งของคำผิดพลาด (Word order)
4. การเพิ่มคำที่ไม่จำเป็น (Additions)

Fusfeld (1955) Simmons (1962) และ Moores (1970) (อ้างถึงใน วิรัตน์ชัย ยงวณิชย์, 2535) ได้ทำการศึกษาและได้ข้อสรุปเหมือนกันว่า ประโยคที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เขียนนั้น เป็นประโยคง่ายๆ และสั้นๆ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Simmons (1959) ได้ศึกษาความสามารถในการเขียนของเด็ก ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำนวน 54 คน และเด็กปกติจำนวน 112 คน โดยใช้แบบสอบถามความสามารถ ทางภาษาเขียน ซึ่งมีรูปภาพเป็นตัวเร้า พบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะเขียนประโยค และใช้คำศัพท์ อย่างฟุ่มเฟือย และเขียนซ้ำๆกัน ถึงแม้ว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะเขียนประโยคได้ถูกต้อง และเข้าใจความหมาย แต่การเขียนประโยคจะขาดความสมบูรณ์

และจากผลการศึกษาของ Myklebuse (1964) อ้างถึงใน วิรัตน์ชัย ยงวณิชย์, 2535) พบว่า จำนวนประโยคที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเขียน มักมีจำนวนน้อยกว่าเด็กปกติ และใช้คำง่าย ๆ เขียนประโยคไม่ซับซ้อน เด็กมักใช้ภาษาง่ายๆ มักเขียนประโยคสั้นๆ เนื่องจากขาดความเข้าใจภาษา

ฉะนั้น จะเห็นได้ว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาทั้งการพูด ในเรื่องการออกเสียงสระ พยัญชนะที่ชัดเจน การผันวรรณยุกต์อย่างถูกต้อง การเรียบเรียงคำและโครงสร้าง ของประโยค และมีปัญหาในการเขียนที่ยังขาดความสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการพูดและการเขียนของเด็กนี้ ย่อมขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย และจิตใจ รวมทั้งวุฒิภาวะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอีกด้วย เช่น เด็กที่มีระดับการเรียนสูง ย่อมมีความสามารถที่แตกต่างจากเด็กระดับชั้นที่ต่ำกว่า เป็นต้น

### 3. ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้

หากนำผลการเรียนในระยะเวลาเท่ากันของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไปเปรียบเทียบกับเด็กปกติ จะพบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะได้คะแนนต่ำกว่ามาก เพราะมีความเข้าใจทางภาษาน้อยกว่า จึงทำให้ทำงานล่าช้ากว่า เขียนผิดบ่อย มักไม่ค่อยเข้าใจเรื่องราวต่างๆ หรือเข้าใจผิดพลาดจากความเป็นจริงเสมอ (สุชา จันทน์เอม, 2525) แต่อย่างไรก็ตาม เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำนวนมาก ถึงแม้จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะวิธีการสอน ตลอดจนวิธีการวัดผลที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันเหมาะที่จะนำมาใช้กับเด็กปกติมากกว่า วิธีการสอนบางอย่าง จึงไม่เหมาะสมกับเด็ก ด้วยเหตุนี้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างต่ำกว่าเด็กปกติ (ผดุง อารยะวิญญู, 2533)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ค่อนข้างต่ำกว่าเด็กปกตินั้น นอกจากอาจเกิดจากวิธีการสอนแล้ว ลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ก็มีผลส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย เนื่องจากพบว่า เด็กกลุ่มนี้เป็นเด็กที่จำยาก สมองาย ช่วงความสนใจสั้น (สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์, 2533) กล่าวคือ ขณะที่เด็กกำลังรับข้อมูลข่าวสารมานั้น เด็กจะมีช่วงความสนใจในการรับข้อมูลเหล่านั้นได้ไม่นานนัก หรือมีความสนใจในระยะสั้นๆ ประกอบกับเด็กส่วนมากจะมีทักษะในการจำไม่ดี และมักจะจำอะไรได้ไม่นานนัก สิ่งเหล่านี้จึงส่งผลทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเด็กปกติ เพราะการเรียนนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้ ความจำ และความเข้าใจ จึงจะทำให้มีผลการเรียนที่ดี

จากรายงานการศึกษา สถานภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย ที่อยู่ในสถาบันการศึกษาต่างๆระหว่างปี 2526 - 2527 พบว่า ในเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยกัมมัน ผลการเรียนเมื่อเทียบกับคะแนน T ปกติในแต่ละวิชา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกวิชา อยู่ในเกณฑ์ อ่อนถึงอ่อนมาก โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่แผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 8 มุ่งเน้นให้ความสำคัญ ต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการสร้างระบบความคิดมาก เนื่องจากความรู้ของประชาชนคนไทย ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ย ยังอยู่ในระดับต่ำ ทั้งๆที่วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญต่อระบบความคิด



ของมนุษย์ และเป็นความรู้ที่มนุษย์ไม่หา เพื่อเรียนรู้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว และธรรมชาติในตัวเราเอง ซึ่งก็หมายความว่าวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่จำเป็นในการพัฒนามนุษย์ ฉะนั้นจึงควรให้การส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความรู้ ความสามารถมากยิ่งขึ้น และทัดเทียมกับเด็กปกติ

นอกจากนี้ จากการนำเอาผลการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไปเปรียบเทียบกับเด็กปกติแล้ว เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีผลการเรียนต่ำกว่าเด็กปกตินั้น คนส่วนใหญ่มักคิดว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเด็กที่มีสติปัญญาต่ำ แต่ความเป็นจริงแล้ว ระดับสติปัญญาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากรายงานการวิจัยเป็นจำนวนมากพบว่า มีการกระจายคล้ายเด็กปกติ บางคนอาจโง่ บางคนอาจฉลาด บางคนฉลาดถึงขั้นอัจฉริยะก็มี จึงอาจสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่ใช่เด็กโง่ทุกคน (ผดุง อารยะวิญญู, 2533) ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของ Hans Furth อ้างถึงใน ซูซีฟ อ่อนโคกสูง (2527) ที่เชื่อว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่จำเป็นต้องมี สติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติ ทั้งนี้เนื่องจากเขาพบว่า กระบวนการคิดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กับเด็กปกติไม่แตกต่างกัน เขาวินิจฉัยจึงไม่น่าจะแตกต่างกันด้วย โดย Furth ได้ทำการทดสอบความเข้าใจ ประเภทของคำแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและเด็กปกติ โดยแบ่งประเภทของคำออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. ประเภทของคำ symmetry ประกอบด้วยคำศัพท์ที่มีความหมายเหมือนกัน
2. ประเภทของคำ sameness ประกอบด้วยคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน
3. ประเภทของคำ opposites ประกอบด้วยคำศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามกัน

ผลการวิจัยพบว่า คำศัพท์ที่มีความหมายเหมือนกันและคำศัพท์ที่มีความหมายใกล้เคียงกัน เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเข้าใจความหมายของคำศัพท์ได้ดี ส่วนคำศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามกัน เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเข้าใจความหมายของคำศัพท์ได้น้อยกว่าเด็กปกติ เพราะว่าความเข้าใจ ในความหมายของคำดังกล่าว ขึ้นอยู่กับความสามารถทางภาษาที่เด็กแต่ละคนได้รับมา ส่วนความเข้าใจ เกี่ยวกับสองคำแรกนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถทางภาษาของเด็ก ผู้ปกครองสามารถให้ความเข้าใจ ความหมายของคำศัพท์ สองประเภทแรกนั้นโดยใช้สัญลักษณ์ได้ตั้งแต่เด็กอายุน้อยๆอยู่ Furth เสนอความเห็นเห็นว่า สาเหตุที่ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ทำแบบทดสอบเชาว์ปัญญาได้คะแนน น้อยกว่าเด็กปกตินั้น เป็นเพราะไม่ได้รับแรงกระตุ้นอย่างเพียงพอจากครอบครัว หรือกระบวนการจัดการศึกษา ที่จัดให้เด็กเป็นสำคัญ

ฉะนั้นลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น หากเปรียบเทียบการแสดงออกด้วยสติปัญญากับเด็กปกติแล้ว จะพบว่าลักษณะ และพฤติกรรม ที่แสดงออกทางการเรียนรู้จะไม่ค่อยแตกต่างจากเด็กปกติเท่าใดนัก หรือบางคนอาจจะมี สติปัญญาที่เก่งกว่า และฉลาดกว่าเด็กปกติ แต่ที่คนส่วนมากมักมองว่าเด็กกลุ่มนี้ มีสติปัญญา หรือมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนต่ำกว่าปกติ นั้น อาจเป็นเพราะวิธีการเรียนการสอนที่นำมาใช้กับเด็กกลุ่มนี้ไม่เหมาะสมกับสภาพความบกพร่องของเขา ประกอบกับเด็กกลุ่มนี้มีช่วงความสนใจในการเรียนการสอนระยะสั้นๆ และเป็นคนจำยาก ลืมง่าย ( สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์, 2533) เนื่องจากมีปัญหาในการสื่อความหมาย ทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่แผนพัฒนาการศึกษาให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของมนุษย์ โดยเฉพาะพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

#### 1.4 ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางอารมณ์และสังคม

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีปัญหาในการปรับตัว สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการสื่อสารกับผู้อื่น หากเด็กสามารถสื่อสารได้ดี ปัญหาทางอารมณ์ก็ลดลง ทำให้เด็กสามารถปรับตัวได้ แต่ถ้าเด็กไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดี ก็เกิดความคับข้องใจ ซึ่งส่งผลต่อพฤติกรรมของเด็ก ทำให้เด็กต้องปรับตัว มากกว่าเด็กปกติ (ผดุง อารยะวิญญู, 2533)

นอกจากนี้ ยังพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ส่วนใหญ่ไม่เข้ากลุ่มกับใคร ชอบอยู่ตามลำพัง อ่อนไหวง่าย หวาดระแวง ซ้ำสงสัย ไม่ค่อยยอมรับความสนิทสนมของผู้อื่นอย่างฉันทมิตร เมื่อพูดด้วยก็จะจ้องหน้านาน และเมื่อมีปัญหา ก็จะเก็บไว้คนเดียว (ศรียา-ประภัสสร นิยมธรรม, 2520 และ ทศนีย์ จันธนะไทยเอก, 2539)

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักเป็นคนซีระแวงสงสัย อารมณ์ร้าย โกรธง่าย บางครั้งไม่มีเหตุผล ปรับตัวเข้ากับผู้อื่นค่อนข้างยาก เห็นแก่ตัว มีบางรายเท่านั้นที่สามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม การดูแลเอาใจใส่ของครอบครัว (สุชา จันทน์เอม, 2525)

ความบกพร่องทางการได้ยิน นอกจากจะมีผลต่ออารมณ์แล้ว ยังมีผลต่อจิตใจของเด็กอีกด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับเด็กแบบค่อยเป็นค่อยไปโดยการเรียนรู้จากพ่อแม่ และสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ยังอยู่ในวัยทารก การพัฒนาทางอารมณ์และจิตใจของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ขึ้นอยู่กับทัศนคติและความรู้สึกของพ่อแม่ที่มีต่อตัวเด็ก ความรู้สึกของแม่ไม่ว่าจะเป็นความเสียใจ ความโกรธ ผิดหวัง วิดกกังวล รำคาญ สงสาร หรือความรู้สึกไม่แน่ใจว่าลูกพิการจริงหรือไม่ ล้วนแต่ถ่ายทอดไปสู่ลูกทางสีหน้า ท่าทาง อากัปกริยาที่พ่อแม่แสดงต่อเด็ก เมื่ออายุมากขึ้น เด็กที่บกพร่องทางการได้ยินก็จะมีปัญหาเกี่ยวกับอารมณ์และจิตใจซับซ้อนขึ้น เมื่อเข้าสู่วัยเรียนก็ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพของโรงเรียน เด็กจะถูกมองว่าเป็นคนประหลาด ในขณะเดียวกัน เด็กจะรู้สึกว่าด้อยกว่าเด็กปกติทั้งทางด้านความเข้าใจและการใช้ภาษา ตลอดจนด้านวิชาการ ดังนั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงอาจมีปัญหาทางอารมณ์และจิตใจที่เกี่ยวข้องกับความคิดคำนึงเกี่ยวกับตนเอง (จำปี แดงด้วง, 2538)

พฤติกรรมต่างๆ ซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแสดงออกมานี้ เป็นพฤติกรรมที่ต่างจากเด็กปกติ และมีผลต่อการพัฒนาด้านต่างๆของเด็กด้วย พัฒนาการที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ

พัฒนาการทางด้านอารมณ์ เพราะผลจากการที่หุไม่ตี ทำให้หุตีไม่ได้ และขาดภาษาในการสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการกับผู้อื่น เด็กเหล่านี้จึงมีความกดดันและจะแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่บ่งถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเอง เช่น โมโห เอาแต่ใจ ก้าวร้าว ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เก็บตัว ซึมเศร้า นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้านสังคมที่แสดงออกทางพฤติกรรมเช่นการขาดความมั่นใจ ในตัวเอง จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้เด็กเหล่านี้แสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งล้วนมาจากสาเหตุที่เด็กไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองทั้งสิ้น (จรรยาพร ธรณินทร์, 2526 ; ผดุง อารยะวิญญู, 2533) จึงส่งผลให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินขาดโอกาสในการรับรู้ มีจุดอ่อนในการเรียน และพัฒนาความคิดในด้านนามธรรม ซึ่งในกรณีนี้ การจัดการศึกษาที่เหมาะสมเท่านั้น จึงจะสามารถช่วยให้เด็ก พัฒนาตนเองให้สูงขึ้นตามศักยภาพที่มีอยู่ได้

### 1.3.2 ลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

#### 1. ลักษณะทางจิตวิทยาโดยทั่วไปของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การที่เด็กมีความบกพร่องทางการได้ยิน ย่อมมีผลต่อพัฒนาการทางอารมณ์และจิตใจ เช่นเดียวกับที่มีผลต่อพัฒนาการด้านอื่นๆ เป็นต้นว่า พัฒนาการทางสติปัญญา พัฒนาการด้านการพูด ฯลฯ จากการศึกษาที่ไม่ได้ยิน และพูดไม่ได้ ทำให้เด็กขาดภาษาที่จะสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองแก่ผู้อื่น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่บ่งถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ เช่น ซึมเศร้า เอาแต่ใจตัวเอง ก้าวร้าว ขาดความยับยั้งชั่งใจ ไม่ทำตามระเบียบข้อบังคับ เห็นแก่ตัว เป็นต้น การที่เด็กมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมนั้น เกิดจากความไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึก และความต้องการของตนเองได้ดังที่ต้องการ (รจนา ทรรทรานนท์, 2526)

ผดุง อารยะวิญญู (2533) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไว้ดังนี้

1. ระดับสติปัญญาของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แม้ว่าจะได้มีผู้สนใจทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้มาก แต่ยังไม่มีการสรุปแน่นอนว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีระดับสติปัญญาแตกต่างไปจากเด็กปกติ แต่สิ่งที่ทำให้บางคนเห็นว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกตินั้น เป็นเพราะการเรียนรู้ของเด็กเหล่านี้ล่าช้ากว่าเด็กปกติ เนื่องจากมีภาษาที่จำกัด ซึ่งไม่เกี่ยวกับสติปัญญาแต่อย่างใด

2. อารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีงานวิจัยพบว่า เด็กเหล่านี้มีปัญหาทางด้านอารมณ์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากปัญหาในเรื่องปรับตัว เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นจำนวนมาก จึงมีวุฒิภาวะทางอารมณ์ด้อยกว่าเด็กปกติ

3. ในด้านสังคม พบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในด้านการปรับตัว เนื่องจากเด็กบางคนไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับเด็กปกติได้ดีนัก เพราะไม่ได้รับการยอมรับเท่าที่ควร

4. เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่องของการพูด ดังนั้นการเรียนการสอนจึงมุ่งเน้นเกี่ยวกับการสื่อความหมายและการพูดเป็นสำคัญ

Emerton ; Hurwitz and Bishop (1979) รายงานว่า ความแตกต่างของพฤติกรรมทางสังคมระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น เป็นผลมาจาก ความรู้ อันจำกัดเกี่ยวกับประสบการณ์ชีวิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ความแตกต่างมิได้เกิดจากความบกพร่องทางจิตวิทยาของเด็กแต่อย่างใด

Levine (1971) กล่าวถึงจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีลักษณะไปในทางเอาตัวเองเป็นศูนย์กลาง ขาดความเห็นอกเห็นใจคนอื่น ต่อฟังพวาอาศัยผู้อื่นตลอดเวลา ไม่รู้จักควบคุมอารมณ์ และไม่เข้าใจตัวเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้เกิดมาจากพัฒนาการทางจิตวิทยาของเด็กมีความล่าช้า ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก ครู ผู้ปกครอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียนมิได้ให้ความรู้เกี่ยวกับประสบการณ์ชีวิต ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการทางจิตวิทยาช้ากว่าเด็กปกติ Altshuler (1962) ยังมีความคิดเพิ่มเติมอีกว่า การที่เด็กมีลักษณะและพฤติกรรมดังกล่าวนี้ มักเป็นเพราะขาดพฤติกรรมทางอารมณ์ มีบุคลิกภาพที่อ่อนแอ และมีปัญหาในการควบคุมอารมณ์ตนเอง ซึ่งจากการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาทางจิตวิทยาและสังคมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแล้ว สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมทางอารมณ์ค่อนข้างมาก

Schein (1975) ได้ศึกษาลักษณะทางจิตวิทยาและสังคมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า เด็กเหล่านี้มีปัญหาหลายประการได้แก่ ความไม่มั่นคงทางอารมณ์ มีอาการทางระบบประสาท และมีปัญหาในการปรับตัวมากกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ปัญหาดังกล่าวมิได้เกิดขึ้นกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทุกคน Schein ยังกล่าวอีกว่า แม้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาในการปรับตัวมากกว่าเด็กปกติก็ตาม แต่เด็กเหล่านี้ก็ได้แสดงออกให้เห็นเด่นชัดมาก ปัญหาในการปรับตัวย่อมมีกันทั้งนั้น มากบ้าง น้อยบ้าง กระจายกันทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นเด็กปกติหรือเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในการปรับตัวมากก็จริง แต่ไม่สามารถจะหาหลักฐานมาอ้างอิงได้ว่า ปัญหาในการปรับตัวเกิดจากการสูญเสียการได้ยินเพียงอย่างเดียว เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินปกติก็มีปัญหาในการปรับตัวเช่นเดียวกัน

## 2. ลักษณะทางจิตวิทยาทางการรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

### ความหมายของการรับรู้

จำเนียร ชวงโชติ (2519) กล่าวว่า การรับรู้เป็นกระบวนการของการนำความรู้เข้าสู่สมอง เพื่อให้สมองเก็บรวบรวมความจดจำสิ่งต่างๆ เหล่านั้นไว้สำหรับเป็นพื้นฐานในการสร้างมโนทัศน์และทัศนคติ

และใช้มโนทัศน์นั้น ในการค้นหาความรู้อื่นๆต่อไป ด้วยเหตุนี้เราจึงถือว่า การรับรู้เป็นส่วนสำคัญยิ่งของกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์

ซียยงศ์ พรหมวงศ์ (2520) กล่าวว่า หลักการรับรู้คือ การกำหนดขอบเขตของมโนทัศน์ จากกว้างไปหาแคบ (แบ่งจากหน่วยไปหาหัวเรื่อง หรือ จากบทที่ไปเป็นหัวข้อ) แล้วจึงตามด้วย ข้อเสนอเทศ (information) ความรู้ใหม่ที่ได้จะผสมผสานกลมกลืนกับความรู้เก่า โดยอาศัยความต่อเนื่องเชื่อมโยงของการแยกข้อแตกต่างสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระสิ่งที่เรียนเด่นชัดขึ้น

โสภา ชูพิกุลชัย (2521) ได้กล่าวไว้ว่า มนุษย์สามารถรับรู้สิ่งต่างๆได้โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัสต่างๆของร่างกายที่เรียกว่า ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การมองเห็นผ่านทางตา การรับฟังเสียงผ่านประสาททางหู การรับรู้รสผ่านทางลิ้น การรู้สึกสัมผัสทางผิวหนัง และการรับรู้กลิ่นทางจมูก เมื่อคนถูกเร้าโดยสิ่งแวดล้อมจะเกิดความรู้สึกสัมผัส (Sensation) โดยอวัยวะรับสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ความรู้สึกอย่างเดียวนั้นไม่มีความหมาย ซึ่งเรียกว่า การรับรู้ (Perception)

ปราณี รามสูตร (2528) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการ ที่ร่างกายรับสัมผัสสิ่งแวดล้อม แล้วแปลความหมายการสัมผัสที่ได้รับนั้นๆให้เข้าใจ โดยใช้ความจำ หรือความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม และโสภา ชูพิกุลชัย (2521) อธิบายเพิ่มเติมว่า การรับรู้เป็นผลของความรู้เดิมบวกกับความรู้สึกสัมผัส ถ้าความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมไม่มี คนจะไม่มีกรรับรู้สิ่งเร้านั้นๆ จะมีแต่ความรู้สึกสัมผัสซึ่งเกิดจากการเร้าเท่านั้น และถึงแม้จะรับรู้ได้จากการสัมผัสสิ่งที่มีความหมายก็ตาม แต่การที่จะสามารถรับรู้หรือมีปฏิกิริยาโต้ตอบสนองสิ่งภายนอกได้ดีมากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ผ่านมา ความต้องการในขณะนั้น สภาพแวดล้อม และลักษณะของสิ่งที่มาเร้า

ไพบุลย์ เทวรักษ์ (2532) กล่าวถึงการรับรู้ไว้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการตีความสิ่งเร้าจากการสัมผัสของอวัยวะสัมผัสต่างๆ ทั้งนี้ต้องอาศัยประสบการณ์เดิม หรือการเรียนรู้ และการคิด การรับรู้เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนอยู่มาก สิ่งเร้าอีกมากมายในโลกนี้เราจะต้องรับรู้ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ ทั้งที่รับรู้ได้โดยตรงและโดยอ้อม

มยุรี เพชรอักษร และสร้อยสุตา วิทยากร (2532) ได้ให้ความหมายว่า การรับรู้เกิดขึ้นได้จากปฏิริยาตกกระทบ (interaction) กับสิ่งแวดล้อม โดยผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งจะมีการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสกับผลที่จะเกิดขึ้นต่อตนที่ละน้อยตามอายุ

โยธิน คันสนนุทธและคณะ (2533) ได้ให้ความหมายว่า การรับรู้หมายถึง การตีความหมาย การรับสัมผัสออกเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย ซึ่งการตีความหมายนั้น จะต้องอาศัยประสบการณ์ หรือการเรียนรู้ หรือประสบการณ์จะไม่มีกรรับรู้ มีแต่เพียงการสัมผัสเท่านั้น



ธนิษฐ ฤคตธนิก (2534) ได้กล่าวไว้ว่า การรับรู้เกิดขึ้นตามลำดับขั้นดังนี้

1. สิ่งเร้ากระทบอวัยวะสัมผัสของร่างกาย
2. กระแสประสาทสัมผัสวิ่งไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีศูนย์รวมที่สมอง
3. การแปลความหมายออกมาเป็นความรู้ ความเข้าใจ โดยอาศัย
  - 3.1 ความจำ ความรู้เดิม หรือ ประสบการณ์เดิม
  - 3.2 ความต้องการ คุณค่า ทศนคติ และบุคลลิกภาพของบุคคล

อัมพร พันธุ์พานิชย์ (2537) ได้สรุปไว้ว่า การรับรู้เป็นกระบวนการแปลความหมายจากการสัมผัส โดยใช้อวัยวะสัมผัสที่เรามีอยู่ ได้แก่ ตา หู จมูก ผิวหนัง เป็นเครื่องมือสำคัญในการรับรู้ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์เดิมด้วย

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การรับรู้หมายถึง การแปลความหมายจากการรับสัมผัสสิ่งเร้าด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การมองเห็นผ่านทางตา การรับฟังเสียงผ่านประสาททางหู การรับรู้รสผ่านทางลิ้น การรู้สึกสัมผัสทางผิวหนัง และการรับรู้กลิ่นทางจมูก โดยใช้ความจำและประสบการณ์เดิม ฉะนั้น ความสามารถในการรับรู้จึงขึ้นอยู่กับ ความสามารถในการจำ รวมทั้งประสบการณ์ที่ผ่านมาอีกด้วย

การรับรู้จัดเป็นสื่อกลางสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดประสบการณ์ และเป็นเครื่องนำความรู้เข้าสู่สมอง เพื่อให้สมองเก็บรวบรวมและจดจำสิ่งต่างๆเหล่านี้ไว้สำหรับเป็นพื้นฐานในการสร้างความคิดรวบยอดนั้นในการค้นหาความรู้อื่นๆต่อไปโดยอาศัยความเกี่ยวข้องระหว่างกันและกัน ด้วยเหตุนี้จึงถือว่าการรับรู้เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ การรับรู้ที่นั้นอาจเกิดจากอาการรู้สึกของอินทรีย์สัมผัส เช่น การเห็น การได้ยิน การได้สัมผัส (เฮเลน กิตติพรพิมล, 2522) การที่บุคคลจะสามารถรับรู้และแสดงการรับรู้ออกมาได้อย่างดี จะต้องอาศัยสิ่งเร้า การรับสัมผัส การตีความหมายจากการรับสัมผัส และประสบการณ์เดิมเพื่อตีความหมาย ถ้าหากอวัยวะรับสัมผัสบกพร่อง หรือขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดไป เช่น หู ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง ก็จะทำให้การรับรู้ที่ขาดความสมบูรณ์ไปได้ (สุชา จันท์ธรม, 2531)

#### การรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การรับรู้ จัดว่าเป็น 1 ใน 7 ขององค์ประกอบสมรรถภาพทางสมองพื้นฐานของมนุษย์ Thurstone (1947) (อ้างถึงใน ไพรัช ยัมสนิต, 2534) ซึ่งสมรรถภาพทางสมองนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน (Steinley, 1983) (อ้างถึงใน ไพรัช ยัมสนิต, 2534) คือ

- สมองซีกซ้าย (Left Hemisphere) มีกลไกในด้านการคิดคำนวณ ด้านภาษา ด้านการวิเคราะห์เหตุผล ความจำ การพูด การคิดอย่างมีเหตุผล สมองซีกซ้ายนี้มีความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์ และการวิจัย

- สมองซีกขวา (Right Hemisphere) มีกลไกในด้านอุปมาอุปมัย ความรู้เกี่ยวกับมิติ

(มิติสัมพันธ์) ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ การสังเคราะห์ สมอชikovna มีความสามารถในด้านศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ และกีฬา

สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีทักษะในด้านต่างๆด้อยกว่าเด็กปกติ คือด้านการใช้ภาษา การใช้เหตุผล การใช้ความจำ การคิดคำนวณ และการพูด อันเป็นผลมาจากการบกพร่องทางการได้ยินของเด็ก ซึ่งความด้อยในด้านต่างๆของเด็กเหล่านี้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากสมอชikovna ข้างหลัง ส่วนทักษะในด้านความสามารถทางมิติสัมพันธ์ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ศิลปะ นาฏศิลป์ และการกีฬา ต่างก็เป็นสรรพภาพทางสมอชikovna ซึ่งในส่วนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า การที่เด็กมีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีสรรพภาพด้อยกว่าเด็กปกติหรือไม่ (ไพรัช ยิ้มสนิท, 2534)

มีงานวิจัยของ Blank and Bidger (1966) (อ้างถึงใน จิรศักดิ์ ส่งแสงขจร, 2531) ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสาทสัมผัสของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง 'รูปแบบการถ่ายโยงการรับรู้ ในเด็กหูตึง และเด็กที่มีการได้ยินปกติ' เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการถ่ายทอด ความรู้สึกต่างๆ ที่ได้พบโดยอาศัยประสาทสัมผัส ผลการวิจัยพบว่า เด็กหูหนวกนั้นมีความบกพร่องในเรื่องของ ภาษา แต่ก็สามารถใช้ประสาทสัมผัสในด้านต่างๆได้ดีกว่าเด็กปกติ

นอกจากนี้ยังมี งานวิจัยของ โสภา ถินถนอม (2539) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบ สรรพภาพและความสามารถ ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกับเด็กปกติในวัยเดียวกัน พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสามารถด้อยกว่าเด็กปกติในด้านความเข้าใจ การใช้ความจำ การคิดคำนวณ และความสามารถด้านอื่นๆ ที่ไม่มีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ถ้าเป็นการทดสอบความสามารถ ในด้านประสาทสัมผัสการรับรู้แบบฟอร์ม ด้านมิติสัมพันธ์ และความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วมือและมือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสามารถไม่แตกต่างจากเด็กปกติ และมีแนวโน้มว่าจะมีสรรพภาพที่สูงกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน

#### การรับรู้ทางสายตาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การรับรู้ทางสายตา จัดว่าเป็นหนึ่งในประสาทสัมผัสทั้ง 5 ที่มีความสัมพันธ์กับการเรียน เป็นอย่างมาก (เฮเลน กิตติพรพิมล, 2522) ซึ่งนักเรียนจะรับภาพ หรือสัญลักษณ์ต่างๆที่เห็น แล้วรายงานไปยังสมองเพื่อให้แปลความหมายออกมา ถ้าภาพหรือสัญลักษณ์เหล่านั้นสื่อความหมายไม่ชัดเจน หรือตาของผู้มองผิดปกติก็จะมีผลทำให้สมองแปลความหมายจากภาพหรือสัญลักษณ์ผิดไปจากจุดมุ่งหมาย (มงคล ภาวังคนันท์, 2527)

การรับรู้ทางสายตา มีพัฒนาการตามลำดับขั้นของอายุ รวมทั้งประสบการณ์ของผู้มอง ที่ส่งผลให้การรับรู้ในการมองภาพ หรือสัญลักษณ์ต่างกัน (จันทมาศ ชื่นบุญ; ดวงเดือน ศาสตรภัทร์; นวลศิริ

เปาโลนิตย และคณะ, 2515 ; จำเนียร ช่วงโชติ , 2516 ; สุรพล รั้งฤชติกุล, 2530 ; Feldmann, 1961) กล่าวคือ เริ่มตั้งแต่ วัยทารกที่มีการมองภาพอย่างไร้จุดหมาย ไม่สามารถมองหรือจับภาพสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จนกระทั่งอายุครบ 7 วัน แต่เด็กจะมีปฏิกิริยากับแสงสว่างที่มากกระทบตา หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ ทารกก็จะค่อยๆปรับตัวต่อการรับแสงได้ดีขึ้น และเมื่ออายุ 2-3 เดือน ทารกก็จะสามารถรับภาพได้ แต่เป็นการรับรู้ที่ไม่มีคามหมายก่อน แล้วค่อยๆพัฒนาขึ้นเป็นการรับรู้ที่มีความหมายขึ้นตามอายุและประสบการณ์ นอกจากนี้มีงานวิจัยของ Feldmann (1961) พบว่า การรับรู้ทางสายตาของเด็ก จะค่อยๆพัฒนาขึ้นตามอายุ และจากการที่เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการด้านการรับรู้ทางสายตาไม่เท่ากัน ทำให้เด็กมองเห็นและแปลความหมายของภาพไม่เท่ากัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เด็กที่มีผลการเรียนสูง จะมีความสามารถในการมองภาพได้ดีกว่าเด็กที่มีการเรียนต่ำ

สำหรับการรับรู้ทางสายตาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น นับว่ามีความสำคัญ และต้องอาศัยประสาทสัมผัสในส่วนนี้เป็นอย่างมาก เพราะการรับรู้ทางสายตาเป็นสิ่งที่ธรรมชาติให้มาทดแทน กับความบกพร่องทางการได้ยินของเขา กล่าวคือ จากทฤษฎีการรับรู้พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะขาดโอกาสทางการได้ยินร้อยละ 13 ซึ่งทำให้ขาดการติดต่อทางการพูดไปด้วย ฉะนั้นเด็กกลุ่มนี้ จึงมีความสามารถในการใช้การรับรู้ทางสายตามากเป็นพิเศษต่อการทำกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้ เพราะต้องใช้สายตาในการเรียนรู้ภาษาแทนการฟังหรือประกอบกับการได้ยินที่เหลืออยู่ เพื่อสื่อความหมาย กับผู้อื่นอันเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อสติปัญญาด้านความคิด จากการเปรียบเทียบ ความเหมือน ความต่าง หรือการโยงความสัมพันธ์ ตลอดจนการคาดคะเน และเป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนได้ นอกจากนี้ สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์ (2533) ยังกล่าวเพิ่มเติมว่า การรับรู้ทางสายตา เป็นการเรียนรู้ที่สำคัญที่สุด เพราะก่อนที่สัญญาณลักษณะต่างๆจะผ่านเข้าไปยังสมองได้ จะต้องผ่านการรับภาพที่ตาก่อน หากตารับภาพหรือสัญญาณลักษณะได้ไม่ละเอียด การแปลความหมาย ก็อาจจะผิดพลาดได้ ฉะนั้น การสื่อความหมายกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงควรเลือกใช้สื่อที่ใช้ในการรับรู้ทางสายตาให้มากที่สุด เพื่อสื่อความหมายกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ( อัมพร พันธุ์พานิชย์ ; รุ่งวิดิษฐ์เจริญ, สัมภาษณ์, 26 มิถุนายน 2540 )

การศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ทางสายตาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้มีงานวิจัยในต่างประเทศโดย Hiskey (1972) ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำของเด็กปกติ กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำไม่ต่ำเท่าคนปกติ แต่มีความสามารถในการจำเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าเด็กปกติ นอกจากนี้มีงานวิจัยของ จิรศักดิ์ ส่งแสงขจร (2531) ที่ศึกษาเปรียบเทียบภาพวาดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และเด็กปกติ ที่ระดับอายุและเพศเดียวกันพบว่า ความสามารถในการวาดภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และเด็กปกติไม่มีความแตกต่างกัน และพบว่า ความสามารถทางศิลปะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินบางคนมีการแสดงออกในด้านรายละเอียดมากกว่า เช่น มีการวาดกระดุม เข็มขัด รองเท้า และมักมีเครื่องช่วยฟังอยู่ในภาพที่เด็กวาดด้วย และนอกจากจะมองภาพได้ละเอียดแล้ว ยังสามารถรับรู้ด้วยการมองภาพได้เร็วกว่า

คนปกติอีกด้วย (อรพินท์ แป้นธัญญานนท์ ; รุ่งรวี ดิษฐ์เจริญ, สัมภาษณ์, 26 มิถุนายน 2540) .

จากงานวิจัยดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น ถึงแม้จะด้อยกว่าเด็กปกติในด้านความจำ ความเข้าใจ การคำนวณ รวมทั้งความสามารถด้านอื่นๆ ที่มีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ประสาทสัมผัสในด้านต่างๆเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีความสามารถใกล้เคียงกับเด็กปกติ และมีแนวโน้มว่าจะมีประสาทสัมผัสในการรับรู้ได้ดีกว่าเด็กปกติ โดยเฉพาะการรับรู้แบบฟอร์ม ด้านมิติสัมพันธ์ และความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วมือและมือ รวมทั้งมีความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์ จิตนาการ ศิลปะ นาฏศิลป์ และการกีฬา เป็นต้น ส่วนการรับรู้ทางสายตานั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะอาศัยการรับรู้ทางสายตาเป็นหลัก เพื่อทดแทนกับการรับรู้ทางการได้ยินที่ขาดหายไป ซึ่งเด็กกลุ่มนี้ จะมีความสามารถในการเก็บรายละเอียดของภาพที่มองได้เร็วและละเอียดกว่าเด็กปกติ ซึ่งแสดงว่าเด็กกลุ่มนี้เป็นเด็กที่ซางสังเกต (อรพินท์ แป้นธัญญานนท์ ; ศักดิ์ชัย เกียรตินาดิน, สัมภาษณ์, 2540) ฉะนั้น มีแนวโน้มว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาไม่แตกต่างจากเด็กปกติ หรือบางครั้งรับรู้ได้ดีกว่าเด็กปกติ

### 1.3.3 พัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีพัฒนาการเช่นเดียวกับเด็กปกติหลายด้าน แต่เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้จัดเป็นกลุ่มเด็กพิเศษ ฉะนั้นจึงมีพัฒนาการบางด้านที่มีความแตกต่างไปจากเด็กปกติ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีการเจริญเติบโต และพัฒนาการทางด้านร่างกายเช่นเดียวกับเด็กปกติ แต่ต่างกันที่เด็กกลุ่มนี้ จะมีความผิดปกติทางด้านประสาทรูเท้านั้น (แสงจันทร์ คำเมือง, 2530)

2. พัฒนาการทางด้านภาษา เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีแนวโน้มที่ยากแก่การเรียนรู้ เพราะเด็กกลุ่มนี้มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงขาดโอกาสในการรับรู้ทางการได้ยินเสียง ทำให้ยากแก่การเรียนรู้ทางด้านภาษา และมีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านอื่นๆในที่สุด (Bowley and Gardener, 1969) นอกจากนี้ รัตรี ปิตาวรานนท์ (2525) ได้ศึกษาพัฒนาการทางภาษาด้านการเขียนปริมาณคำที่เขียนได้ถูกต้อง พบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 จะมีพัฒนาการทางภาษาด้านการเขียนปริมาณคำ แตกต่างกันมาก และเพศที่ต่างกันก็มีผลต่อการเขียนปริมาณคำที่แตกต่างกันด้วย ฉะนั้นสามารถสรุปได้ว่าระดับการศึกษาและเพศ มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

3. พัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาทางด้านอารมณ์มากกว่าเด็กปกติ เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้ มีความบกพร่องทางด้านภาษา และเมื่อมีปัญหา

ไม่สบายใจ หรือไม่เข้าใจ ก็ไม่สามารถพูดระบายความรู้สึกกับใครได้ ทำให้เกิดความกดดันทางอารมณ์ เก็บกด และระบายออกมาด้วยการแสดงอารมณ์อย่างรุนแรงกว่าเด็กปกติ เช่นถ้ามีการสื่อความหมายไม่เข้าใจกัน ก็อาจจะมีการใช้กำลังเป็นเครื่องระบายอารมณ์ นอกจากนี้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ยังมีพัฒนาการด้านอารมณ์ และจิตใจที่แตกต่างหรือมีมากกว่าเด็กปกติ ได้แก่ มีอาการวิตกกังวลมาก มีความรู้สึกอึดอัดและคับข้องใจ ชอบเก็บตัว ซึ่ระวาง ไม่ไวใจใครง่าย ๆ จนเฉียวและโกรธง่าย เป็นต้น (แสงจันทร์ คำเมือง, 2530 ; สถาพร สุวัฒน์นุสส์, 2530 ; อรพินท์ แป้นธัญญานนท์, สัมภาษณ์, 2540 ; Bowley and Gardener, 1969)

4. พัฒนาการทางสังคมและบุคลิกภาพ จากเหตุผลที่ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วยการพูด จึงทำให้มีปัญหาในการสื่อความหมาย ส่งผลให้เด็กมีพัฒนาการทางสังคม และบุคลิกภาพ แตกต่างจากเด็กปกติ และมีปัญหาในการดำรงชีวิตมากกว่าเด็กปกติ กล่าวคือ เด็กกลุ่มนี้จะเติบโตมาในสังคมด้วยความรู้สึกที่โดดเดี่ยว ชอบแยกตัวออกจากสังคม มีความลำบากในการปรับตัวให้เข้ากับสังคม และไม่ได้รับการยอมรับจากผู้อื่น (ฐิพีพ อ่อนโคกสูง, 2627 ; Bowley and Gardener, 1969) นอกจากนี้ Bowley and Gardener (1969) ยังกล่าวเสริมอีกว่า เด็กกลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะยึดความคิดเห็นของตนเองเป็นใหญ่ และมีจิตใจอ่อนไหว โดดเดี่ยว

5. พัฒนาการทางสติปัญญา มีผู้ศึกษาพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น โดยเฉลี่ยแล้วมีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติเล็กน้อย และพบว่าบางคนมีสติปัญญาสูงกว่าเด็กปกติ (สุชา จันทร์เอม, 2525) แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากพัฒนาการทางภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมักแตกต่างไปจากปกติ เพราะมีความบกพร่องในการรับรู้ด้านภาษา ซึ่งภาษามีผลต่อสติปัญญาของเด็ก จึงทำให้เด็กกลุ่มนี้มีพัฒนาการทางสติปัญญาแตกต่างจากเด็กปกติ ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับระดับความบกพร่องทางการได้ยินของเด็กอีกด้วย (แสงจันทร์ คำเมือง, 2530)

#### 1.4 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

##### 1.4.1 ความเป็นมา จุดมุ่งหมาย และแนวทางของการจัดการศึกษา สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

##### ความเป็นมาของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรก มักเป็นเรื่องของการกุศล คือช่วยเหลือกันเท่าที่พอจะทำได้ และขึ้นอยู่กับความรู้สึกนึกคิดของแต่ละคน ต่อมาเริ่มเห็นความสำคัญของการศึกษามากขึ้น เพื่อให้เด็กมีความสามารถในการช่วยเหลือตนเองได้ และให้การศึกษานี้พิเศษ โดยการจัดตั้ง โรงเรียนการศึกษาพิเศษขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความบกพร่องแต่ละระดับ (จุฑามาศ ศรีจามร, 2535)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย ได้ดำเนินการ



โดยกระทรวงศึกษาธิการ แผนการศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา โดยเริ่มที่ห้องเรียนห้องหนึ่งของโรงเรียนเทศบาล 17 (วัดโสมนัสวิหาร) จังหวัดพระนคร ต่อมามีนักเรียนเพิ่มขึ้น จึงได้มีการย้ายที่ตั้งพร้อมทั้งสร้างอาคารให้เป็นที่ตั้งของโรงเรียนสอนคนหูหนวกแห่งแรกของประเทศไทย ที่อำเภอดุสิต จังหวัดพระนคร เมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2496 โดยตั้งชื่อโรงเรียนว่า 'โรงเรียนสอนคนหูหนวกดุสิต' และต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น โรงเรียนเศรษฐเสถียร จนกระทั่งถึงปัจจุบัน (2541) โดยได้รับความช่วยเหลือจากมูลนิธิเศรษฐเสถียร ร่วมกับงบประมาณจากกระทรวงศึกษาธิการ (สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2537)

เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ก่อตั้งโรงเรียนสอนคนหูหนวกเพิ่มขึ้นมาอีก 1 แห่ง คือโรงเรียนสอนคนหูหนวกทุ่งมหาเมฆ (กรมสามัญศึกษา, 2524) และได้ขยายจัดตั้งในส่วนภูมิภาค เพื่อเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในต่างจังหวัด (สถาบันราชภัฏสวนดุสิต, 2537) ต่อมากระทรวงศึกษาธิการ ได้มีคำสั่งให้เปลี่ยนชื่อโรงเรียนสอนคนหูหนวกต่างๆ (ยกเว้นโรงเรียนเศรษฐเสถียร) เป็นโรงเรียน 'โสตศึกษา' และใช้คำว่า 'การศึกษาพิเศษ' หน้าชื่อโรงเรียน เป็น 'โรงเรียนการศึกษาพิเศษ' ซึ่งเป็นโรงเรียนที่เปิดสอนสำหรับเด็กที่มีความพิการทุกประเภท (กระทรวงศึกษาธิการ, 2537)

ในปัจจุบันมีโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน รวมทั้งโรงเรียนที่มีทั้งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และเด็กที่บกพร่องทางด้านอื่นๆ เข้าศึกษาอยู่ด้วย โดยสังกัดกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา ประจำปีการศึกษา 2541 ซึ่งเป็นโรงเรียนการศึกษาพิเศษ จำนวน 24 โรงเรียน ได้แก่ (กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา, 2541)

1. โรงเรียนเศรษฐเสถียร จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
3. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
4. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา จังหวัดสงขลา
5. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช
6. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก จังหวัดตาก
7. โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่
8. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
9. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี จังหวัดชลบุรี
10. โรงเรียนโสตศึกษาเทพรัตน์ จังหวัดชุมพร
11. โรงเรียนศึกษาพิเศษอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี
12. โรงเรียนศึกษาพิเศษมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร
13. โรงเรียนศึกษาพิเศษสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์
14. โรงเรียนศึกษาพิเศษพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
15. โรงเรียนศึกษาพิเศษนครปฐม จังหวัดนครปฐม
16. โรงเรียนศึกษาพิเศษภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต

17. โรงเรียนศึกษาพิเศษลพบุรี จังหวัดลพบุรี
18. โรงเรียนศึกษาพิเศษนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
19. โรงเรียนศึกษาพิเศษเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์
20. โรงเรียนศึกษาพิเศษแพร่ จังหวัดแพร่
21. โรงเรียนศึกษาพิเศษร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
22. โรงเรียนศึกษาพิเศษนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา
23. โรงเรียนศึกษาพิเศษชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ
24. โรงเรียนศึกษาพิเศษปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี

### ความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จัดเป็นการจัดการศึกษาพิเศษประเภทหนึ่งที่มีความสนใจจากภาครัฐ เอกชน และหน่วยงานต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ อันเป็นผลให้การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินพัฒนาขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือการจัดการศึกษาตามสิทธิมนุษยชนอันควรแก่อัตภาพ ส่งเสริมและเสริมสร้างให้มีความรู้ความสามารถที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมตามปกติได้อย่างมีความสุข (อรอนงค์ สุวรรณกุล, 2524) นอกจากนี้ ยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกฝนให้เด็กสามารถสื่อความหมายกับผู้อื่นได้เพื่อขจัดปัญหาการติดต่อสื่อสารให้เหลือน้อยที่สุด และสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การให้การศึกษแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น จะสามารถช่วยตรวจแก้ความบกพร่องทางการพูดของเด็กเหล่านี้ได้ (จรัรัตน์ โอเจริญ, 2526 ; ชูชีพ อ่อนโคกสูง, 2527)

### แนวทางการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นกระบวนการเรียนการสอนพิเศษ ที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนปกติ แม้ว่าจะใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการเช่นเดียวกับเด็กปกติก็ตาม แต่ก็มี การปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพความบกพร่องของร่างกาย ซึ่งการให้การศึกษานี้ จะบรรลุจุดมุ่งหมายได้นั้น จะต้องประกอบไปด้วยพื้นฐานความเชื่อที่ว่า เด็กพิเศษทุกคนสามารถที่จะเรียน หรือฝึกฝนตนเองให้ทำประโยชน์ต่อสังคมได้ เพราะสมรรถภาพในการทำงานไม่จำเป็นจะต้องเกี่ยวข้องกับ สภาพความบกพร่องทางร่างกาย ดังนั้นลักษณะการสอนเด็กพิเศษ จึงควรใช้การสอนแบบส่งเสริมเอกลักษณ์ของบุคคล (Individualized Instruction) ให้เหมาะสมกับความสามารถที่มีอยู่ในตัวของเด็กพิเศษ หรือเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเหล่านี้ (เบญจฯ ชลธารินทร์, 2533)

ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวเพิ่มว่า การเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น นอกจากจะมีวิธีการสอนที่แตกต่างจากเด็กปกติแล้ว ยังต้องมีการใช้อุปกรณ์การสอนซึ่งมีความจำเป็นมากกว่าการเรียนการสอนของเด็กปกติอีกด้วย เพื่อสนองความต้องการพิเศษของเด็ก

ประเภทนี้ หลักสูตรจึงควรครอบคลุมทักษะพิเศษคือ การฟัง การฝึกสายตา การฝึกทักษะทางการพูด การฝึกทักษะทางภาษา ซึ่งควรทำเป็นขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาการสื่อสารของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของ Willis and Faubion (1979) ; Mandell and Fiscus (1981) อ้างถึงใน ทศนีย์ จันทนะไทยเอก (2539) ดังนี้

1. ปรัชญาการสอนพูด (Oralists) เป็นปรัชญาที่ให้ความสำคัญว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นส่วนหนึ่งของสังคมปกติ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการสอนทักษะการสื่อสารทางด้านการพูด และการฟังให้แก่เขา เพื่อให้เด็กเหล่านี้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมปกติได้ ตามแนวทางของปรัชญานี้ถือว่าการใช้ภาษาท่าทาง หรือภาษามือไม่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้และการเข้าสังคม แต่มีนักการศึกษาหลายท่านเห็นว่าการสอนด้วยวิธีนี้มีเพียงอย่างเดียวไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้เท่าที่ควร (Furth, 1973) การสอนตามปรัชญานี้ประกอบด้วย

1.1 การฝึกทักษะการฟัง (Auditory Training) การสอนแบบนี้จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟัง (Hearing aids) เป็นการฝึกเพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีโอกาสพัฒนาความรู้ ความคิด และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ การฝึกฟังนี้ ผดุง อารยะวิญญู (2533) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การฝึกฟังเป็นกระบวนการอย่างหนึ่งในการฝึกเด็กให้คุ้นเคยกับเสียงต่างๆ ซึ่งถ้าเด็กใช้เครื่องช่วยฟังแล้วเด็กจะได้ยินแต่เสียง แต่ไม่สามารถทราบความหมายของเสียงที่ได้ยิน เนื่องจากไม่เคยได้ยินเสียงมาก่อน การฝึกฟังจึงเป็นสิ่งสำคัญในการเตรียมความพร้อมเพื่อการพูด โดยการฝึกให้เด็กคุ้นเคยกับสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัว จนกระทั่งจำแนกเสียงพูดได้ และเข้าใจเสียงที่อยู่รอบตัวและเสียงพูดในที่สุด โดยมีลำดับขั้นตอนของการฝึกฟังดังนี้

- การฝึกการรับรู้เกี่ยวกับเสียง ได้แก่ การฝึกฟังเสียงพูด การฝึกฟังว่ามีเสียงไม่มีเสียง และการฝึกบอกทิศทางของเสียง

- การฝึกจำแนกเสียง ได้แก่ ฝึกจำแนกความแตกต่างระหว่างเสียง 2 เสียง และ 3 เสียง ฝึกจำแนกเสียงดัง เสียงสั้น เสียงสูง ฯลฯ

- การฝึกจำเสียง ได้แก่ การจำเสียงคน สัตว์หรือสิ่งของต่างๆ

- การฝึกความเข้าใจเกี่ยวกับเสียงที่ได้ยิน เช่นฝึกการสั่งให้ปฏิบัติของครู ฝึกตอบคำถามครู ฝึกสนทนา ฝึกฟังคำอธิบายสั้นๆ และฝึกฟังนิทาน เป็นต้น

1.2 การอ่านริมฝีปาก (Lipreading หรือ Speechreading ) เป็นความสามารถในการเข้าใจภาษาพูดของผู้อื่น โดยการสังเกตจากการเคลื่อนไหวของริมฝีปาก ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวเพิ่มเติมว่า ในบางครั้งอาจต้องสังเกตลักษณะสีหน้าท่าทาง ตลอดจนการเคลื่อนไหวมือ เท้า และลำตัวของผู้พูดด้วย เพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้พูดได้ดียิ่งขึ้น ฉะนั้นเด็กกลุ่มนี้จึงควรใช้สายตาในการรับรู้ให้มากที่สุด และควรฝึกการใช้สายตาให้มีการสังเกต ฝึกการใช้ความไวในการสังเกต เด็กที่ได้รับการฝึกฝนทางนี้เป็นพิเศษ จะสามารถสื่อความหมายโดยการอ่านริมฝีปากได้

2. ปรัชญาการสอนด้วยมือ (Manualists) เชื่อว่าวิธีการสอนพูด (Oral Teaching) ไม่เหมาะสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เขาเชื่อว่าวิธีการสอนที่เหมาะสมก็คือ การใช้มือ (Manual Method) ซึ่ง Mindel and Vernon (1971) (อ้างถึงใน ทศนิยม จันทนะไทยเอก , 2539) ได้กล่าวไว้ว่า ปรัชญานี้เป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุดสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ถึงแม้ว่าการใช้มือจะดูไม่เป็นธรรมชาติ แต่ก็เป็นการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ โดยการสอนตามแนวทางของปรัชญา นี้ จะใช้ภาพในการส่งข่าวสาร ซึ่งมีหลายวิธี ได้แก่

2.1 การใช้ภาษามือ (Sign Language) เป็นการทำมือในลักษณะต่างๆแทนคำพูด แต่ละคำจะมีท่ามือเฉพาะ สามารถใช้สื่อความหมายได้รวดเร็ว และเด็กจะใช้ภาษามือได้อย่างคล่องแคล่ว และเป็นระบบ ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้ดีพอกับภาษาพูด ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวว่าภาษามือนี้ เป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่สูญเสียการได้ยินมากหรือนูนวก

2.2 การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้ว (Fingerspelling) เป็นการทำนิ้วมือให้เป็นรูปพยัญชนะต่างๆ เมื่อเวลาจะประสมคำก็ทำมือเป็นรูปพยัญชนะเหล่านั้น ผู้อ่านก็สามารถเข้าใจได้ กล่าวคือ ถ้าเป็นภาษาไทย ทำมือแต่ละท่ามีความหมายเท่ากับ 1 ตัว เมื่อต้องการจะสะกดคำหรือประสมตัวอักษร 'ผู้พูด' ก็จะแสดงท่ามือ ของตัวอักษรเหล่านั้นติดต่อกันจนจบคำ การสะกดตัวอักษรด้วยมือนี้ส่วนมากใช้มือข้างเดียว และมักสะกดคำ ที่ไม่มีในภาษามือ เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ เป็นต้น (ผดุง อารยะวิญญู, 2533)

3. ปรัชญาการสอนด้วยระบบรวม (Total Communication) แนวทางนี้เป็นการรวมแนวทางที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดเข้าด้วยกัน เช่น ใช้ภาษามือไปพร้อมๆกับการพูด และในขณะเดียวกัน ก็อาจแสดงความรู้สึก ด้วยท่าทาง และสีหน้า รวมทั้งการใช้ท่าทางอื่นๆประกอบ เพื่อให้ผู้ฟังเข้าใจความหมายได้ดียิ่งขึ้น การสอนด้วยระบบนี้ นับว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างยิ่ง (นิรันดร์ สันติตระกูล, 2527 ; ผดุง อารยะวิญญู, 2533 ; อรอินทร์ วงศ์อำมาตย์, 2539)

นอกจากการสอนในลักษณะที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ในหลักสูตรการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะเน้นการสอนที่เกี่ยวกับรายวิชาที่เป็นวิชาชีพและอาชีวศึกษา เพื่อให้เด็กสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพและช่วยเหลือตัวเองได้ ไม่เป็นภาระแก่สังคม (มะลิวัลย์ ธรรมแสง และ อัมพร พันธุ์พานิช, สัมภาษณ์, มิถุนายน 2540 ; อุมพร, สัมภาษณ์, เมษายน 2541) อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเน้นการสอนในหลักสูตรวิชาชีพ หรือวิชาการ วิธีการเรียนการสอนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ก็ย่อมแตกต่างไปจากการสอนปกติ โดยเฉพาะการสอนเด็กกลุ่มนี้ จะต้องนำโสตทัศนูปกรณ์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพื่อทดแทนในสิ่งที่บกพร่องของตนเอง ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และโสตทัศนูปกรณ์ที่เข้ามามีบทบาท ในกระบวนการเรียนการสอนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างมากในปัจจุบันคือ คอมพิวเตอร์ เพราะคอมพิวเตอร์ ช่วยดึงดูดความสนใจของเด็ก จากเด็กที่เคยมีช่วงความสนใจสั้น ก็จะมีคามสนใจมากขึ้นทั้งยังช่วยให้เด็กจดจำข้อมูลได้ง่ายและนาน อีกทั้งช่วยสร้างบรรยากาศและทัศนคติที่ดีในการเรียน เพราะคอมพิวเตอร์

เป็นเทคโนโลยีใหม่สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นสิ่งที่น่าสนใจ น่าตื่นเต้น เด็กเกิดความอยากรู้อยากเห็น และอยากลองใช้ (อัมพร พันธุ์พานิช, สัมภาษณ์, มิถุนายน 2540)

## 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI)

### 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบัน (2541) เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า คอมพิวเตอร์ จัดเป็นสื่อที่นับวันยิ่งมีประสิทธิภาพและความสามารถมากขึ้น โดยเฉพาะในวงการศึกษาด้วยแล้ว นักวิชาการด้านต่างๆ และนักคอมพิวเตอร์ศึกษาต่างก็ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เพราะด้วยคุณลักษณะเด่นที่แตกต่างไปจากสื่ออื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี (นิภาพรรณ เกียรติหรินทร์, 2537) เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ และตามความถนัดของตน (กิดานันท์ มะลิทอง, 2536)

คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction - CAI) ซึ่งมีนักคอมพิวเตอร์ศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

Riedesel (1990) (อ้างถึงใน นิภาพร จีวัลย์, 2538) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการสอนที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน โดยบทเรียนได้รับการออกแบบให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ บทเรียนเหล่านี้ โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกทักษะและปฏิบัติ, แบบสอนเนื้อหา, แบบสถานการณ์จำลอง, แบบเกมการศึกษา และแบบค้นพบ

Steinberg (1991) (อ้างถึงใน นิภาพร จีวัลย์, 2538) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน, การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และการให้ตัวชี้แนะ

กิดานันท์ มะลิทอง (2536) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และยังสามารถให้การตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนต้องการป้อนเข้าซึ่งเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน ไม่เบื่อหน่ายการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง มีการประเมินการตอบสนองของผู้เรียน โดยให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรง เป็นต้น

ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์ (2536) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนหนึ่งของระบบ



เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อโดยตรงกับนักเรียน ในการแสดงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้นตอน อย่างเป็นระบบด้วยชุดคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมประเภทอื่น เช่น เสียง หรือภาพวิดีโอ เข้ามาประกอบได้อย่างกลมกลืน

นิพนธ์ ศุขปริดี (2536) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมการสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรม และเครื่องช่วยสอนเข้าไว้ด้วยกัน อันเป็นสื่อการสอนประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของ B.F. Skinner กับเครื่องช่วยสอนของ S.L. Pressey เข้าด้วยกันโดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเสริมแรง

กมลวรรณ หัตถา (2538) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการสอน โดยมีการออกแบบเช่นเดียวกับโปรแกรม มีการผสมผสานระหว่างลักษณะเด่นของสื่อคอมพิวเตอร์ในด้านเป็นสื่อรายบุคคล ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเร้าความสนใจด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง ให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที มีการประมวลผลการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับลักษณะเนื้อหาบทเรียน เพื่อช่วยครูในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2541) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอน และการรับรู้ของผู้เรียน

ถนอมพร เลานจรัสแสง (2541) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แอนิเมชัน กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

จากความหมายข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอน โดยมีการนำเสนอเนื้อหา และมีลำดับวิธีการสอนเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบ ด้วยการออกแบบการนำเสนอบทเรียนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เพราะในบทเรียนมีทั้งข้อความ รูปภาพทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว สี สันที่สวยงาม เสียงประกอบ ซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังถูกออกแบบในลักษณะที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

## 2.2 รูปแบบการให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันมีหลายรูปแบบด้วยกัน ทั้งนี้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้แบ่งรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายรูปแบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

### 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่ หรือบททวนเนื้อหาเดิม เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆ มีการนำเสนอในรูปแบบของข้อความ ภาพ เนื้อหา หรือทุกรูปแบบรวมกัน สามารถใช้สอนได้ทุกวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการสอนเนื้อหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง หรือการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหานี้ นับว่าเป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาไปแล้วก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และเมื่อคำตอบได้รับการวิเคราะห์แล้ว นักเรียนก็จะได้รับการแสดงผลย้อนกลับทันที (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) ให้กับผู้เรียน และผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิม หรือศึกษาเนื้อหาใหม่ต่อไปได้ นอกจากนี้บทเรียนยังสามารถจดบันทึก (Records) การกระทำของนักเรียน เพื่อเก็บข้อมูลไว้ศึกษาถึงผู้เรียนแต่ละคน สำหรับในอนาคต เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างไม่หยุดนิ่ง นักคอมพิวเตอร์ศึกษาจึงเชื่อว่าการสอนแบบนี้ จะถูกพัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา เพื่อใช้ในการสอนเสริม สอนกึ่งทบทวน หรือให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อนที่จะเรียนตามปกติ ฉะนั้นการสอนในลักษณะนี้ จึงเหมาะสำหรับการสอนแนวคิดใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการของนักเรียน ซึ่งการสอนแบบนี้เป็นการสอนรายบุคคล อันเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 ; ทักซินา สวานานนท์, 2529 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2541 ; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

### 2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแบบฝึกหัด (Drills and Practice)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ วัดความเข้าใจ และช่วยเพิ่มความรู้หรือความชำนาญ โดยคำถามจะถูกถามซ้ำไปซ้ำมา เพื่อเป็นการยืนยันคำตอบของผู้เรียน และพร้อมกันให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาจนถึงระดับที่น่าพอใจ บทเรียนลักษณะนี้ส่วนมากเป็นบทเรียนวิชาที่เกี่ยวกับภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมาก บทเรียนนี้ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนได้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาความรู้ให้ทัดเทียมกับผู้อื่น (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2541 ; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

### 3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบมาจากสถานการณ์ หรือเหตุการณ์จริง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็น และศึกษาภาพจำลองของเหตุการณ์ โดยบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นๆ ในบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจ และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ บทเรียนประเภทนี้จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ การฝึกทักษะ และการเรียนรู้

ของผู้เรียน โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมาก เช่นการทดลองระเบิด หรือการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 254 ; ถนอมพร เลานจรัสแสง, 2541)

#### 4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปของเกม ซึ่งพัฒนามาจากแนวความคิดและทฤษฎีทางด้านการเสริมแรง (Reinforcement Theory) กล่าวคือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่นความสนุกสนานซึ่งให้ผลดีต่อการเรียนรู้ และมีความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้จึงนิยมใช้กันมาก เนื่องจากช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และสร้างบรรยากาศในการเรียน ด้วยรูปแบบการนำเสนอที่ตื่นเต้น สนุกสนาน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้โดยง่าย การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังสื่อการเรียนการสอนที่ต้องใช้ความรู้ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะในด้านต่างๆ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 254 ; ถนอมพร เลานจรัสแสง, 2541)

#### 5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการค้นพบ (Discovery)

เป็นบทเรียนในลักษณะการนำเสนอปัญหาที่ให้ผู้เรียนแก้ไข ด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ซึ่งการค้นพบนี้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด (กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

#### 6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นบทเรียนที่สอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยบทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาไปตามสถานการณ์หรือเหตุการณ์นั้นๆ หรือผู้เรียนอาจเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อการค้นพบและแก้ปัญหา ซึ่งในระหว่างฝึกการแก้ปัญหาผู้เรียนจะรู้จักการแก้ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; ประภาภรณ์ จันทจักรกนก, 2537)

#### 7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Test)

เป็นบทเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการข้อสอบ การตรวจให้คะแนน และการคำนวณผลสอบ เพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการสอบของนักเรียน ในลักษณะที่เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ เช่นการได้รับผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) ซึ่งทำให้แบบทดสอบมีความน่าสนใจ และน่าสนใจกว่าแบบทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียน (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 254 ; ถนอมพร เลานจรัสแสง, 2541)

### 8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบทสนทนา (Dialogue)

เป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการพูดคุยนั้นเป็นการอ่านตัวอักษรจากหน้าจอคอมพิวเตอร์แทนเสียงของผู้สอนแล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบทดสอบก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่นบทเรียนวิชาเคมี อาจหาสารเคมีบางชนิดมา แล้วให้ผู้เรียนได้ตอบโดยการใส่ชื่อสารเคมีหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติอาการของคนไข้ แล้วให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษา เป็นต้น (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 ; ยืน ภู่วรรณ, 2529 ; ทักษิณา สนวนานท์, 2529) Stolurow (1971) อ้างถึงใน สำราญ คุ้มกลิ่นวงษ์ (2539)

### 9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการไต่ถาม (Inquiry)

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของการให้ข้อมูลข่าวสาร โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ เพื่อใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลข่าวสารได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแค่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้นๆ (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 ; ยืน ภู่วรรณ, 2529 ; ทักษิณา สนวนานท์, 2529) Stolurow (1971) อ้างถึงใน สำราญ คุ้มกลิ่นวงษ์ (2539)

### 10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

เป็นบทเรียนที่บรรจุความรู้ กฎเกณฑ์ ในการแก้ปัญหาไว้ในโปรแกรม เป็นโปรแกรมที่มีความเฉลียวฉลาด สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้โปรแกรมได้ในลักษณะให้คำปรึกษา จนสามารถให้คำตอบหรือแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้โปรแกรมได้ (พิสนธ์ จงตระกูล, 2532 ; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, หน่วยงานศึกษานิตศ, 2536) Alessi and Trollip (1985) อ้างถึงใน กมลวรรณ หัตถา (2539)

### 11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรวมวิธีต่างๆเข้าด้วยกัน (Combination)

เป็นบทเรียนในลักษณะที่รวบรวมการสอนหลายรูปแบบรวมกัน ซึ่งสัมพันธ์กับธรรมชาติของการเรียนการสอน ที่ต้องใช้วิธีการเรียนการสอนหลายๆแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียน และองค์ประกอบต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ละบทเรียนอาจมีทั้งรูปแบบที่ใช้เพื่อการสอน เกม แบบฝึกหัด รวมอยู่ในบทเรียนเดียวกันก็ได้ (ผดุง อารยะวิญญู, 2527 ; ยืน ภู่วรรณ, 2529 ; ทักษิณา สนวนานท์, 2529) Stolurow (1971) อ้างถึงใน สำราญ คุ้มกลิ่นวงษ์ (2539)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย พร้อมๆกับการพัฒนาให้มีความสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างตัวบุคคลอยู่ตลอดเวลา บางโปรแกรมได้รับการพัฒนาให้มีการผสมผสานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละรูปแบบเข้าด้วยกัน เพื่อให้บทเรียนมีความน่าสนใจแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

## 23 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Linda E. Tway (1992) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปว่า มีองค์ประกอบหลักๆ คล้ายคลึงกัน ดังต่อไปนี้

1. ข้อความ (Text) คือ ตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายเว้นวรรคตอน ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความหลากหลายของแบบ (Style) ตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) สี (Color) (Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537) ฉะนั้นด้วยความหลากหลายของรูปแบบของตัวอักษรดังกล่าว ทำให้มีผลต่อความชัดเจนในการอ่าน กล่าวคือ รูปแบบของตัวอักษรแต่ละรูปแบบนั้น ไม่สามารถที่จะใช้แทนกันได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา เช่นรูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอหัวข้อหรือหัวเรื่อง เพราะชัดเจน อ่านง่าย แต่อีกรูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหา เป็นต้น Cabibi (1973) ได้กล่าวเสริมเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความชัดเจนในการอ่านว่า มีองค์ประกอบดังนี้

### ขนาดของตัวอักษร (Size)

นับว่ามีผลต่อการอ่านและการมองเห็นมากที่สุด ทั้งนี้ต้องออกแบบให้ขนาดของตัวอักษร มีสัดส่วนที่แน่นอน และเป็นจริงระหว่างความกว้าง ความสูง และความหนาของเส้นตัวอักษร (Biggs, 1968) นอกจากนี้ได้มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรไว้มาก และได้พบว่า ขนาดของตัวอักษรที่มีขนาดต่างกัน ส่งผลต่อความสามารถในการอ่านต่างกัน

### รูปแบบของตัวอักษร (Type Style)

วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2531) ได้เสนอรูปแบบของตัวอักษรไว้ 9 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ ประเภทตัวเอียง (Italic) ตัวธรรมดา (Normal) ตัวบางพิเศษ (Extra light) ตัวแคบ (Condensed) ตัวบาง (Light) ตัวหนา (Bold) ตัวเส้นขอบ (Outline) ตัวหนาพิเศษ (Extra Bold) และตัวดำ (Black) จากรูปแบบของตัวอักษรที่แตกต่างกันนี้ นักวิจัยจึงได้ศึกษาถึงรูปแบบต่างๆ ที่มีผลต่อความชัดเจนในการอ่าน ซึ่งจากการวิจัยพบว่า รูปแบบของตัวอักษรที่ต่างกัน ย่อมส่งผลต่อความสามารถในการอ่านที่ต่างกัน

### ลักษณะของตัวอักษร (Font)

ลักษณะของตัวอักษร ขึ้นอยู่กับชิ้นงานว่า ลักษณะของตัวอักษรที่นำมาใช้นั้น มีความเหมาะสมกับงานชิ้นนั้นๆ หรือไม่ ดังที่พดุมิพงษ์ เล็กศิริรัตน์ (2531) ได้จำแนกลักษณะของตัวอักษรไว้ว่า ตัวอักษรแบบหัวกลม เป็นตัวอักษรที่อ่านง่าย นิยมใช้กันมาก เหมาะสำหรับการทำบัตรคำ หัวเรื่อง ชื่อเรื่องตามปกหนังสือ หรือเอกสารต่างๆ ตัวอักษรแบบหัวตัดหรือไม่มีหัว ดัดแปลงจากการเขียนด้วยปากกา ปากตัด ตัวอักษรแบบคัดลายมือ เป็นรูปแบบตัวอักษรที่เกิดจากการคัดลายมือที่เขียนด้วยปากกาแหลม เป็นแบบที่นิยมเขียนเป็นตัวหนังสือตลกแต่งทางราชการ เช่นเขียนบัตรเชิญ ปริญญาบัตร ตัวอักษรแบบหวัด (Freehand) เกิดจากการเขียนอิสระไม่มีแบบแผน และตัวอักษรแบบประดิษฐ์ แบบโฆษณา (Design) เป็นตัวอักษรที่เขียนขึ้นเพื่อตกแต่งให้กลมกลืนกับข้อความ ความหมาย หรือภาพประกอบต่างๆ



เพื่อดึงดูดสายตาให้น่าสนใจ

### สีของตัวอักษรและสีพื้น

นับว่าเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทต่อความชัดเจนในการอ่าน เพราะสีตัวอักษรและสีพื้นที่เป็นสีคู่กันนั้น มีความหลากหลายของสีมาก ซึ่งส่งผลต่อความชัดเจนในการอ่านมากด้วยเช่นกัน ฉะนั้นจึงควรออกแบบสีของตัวอักษรและสีพื้นให้มีความแตกต่างกันอย่างเหมาะสม และให้สอดคล้องกับลักษณะงานที่น่าเสนอ

2. ภาพนิ่ง (Still picture) ส่วนใหญ่เป็นภาพถ่าย และภาพลายเส้น ซึ่งภาพแต่ละภาพจะนำเสนอสาระหลักของกระบวนการของเนื้อหา นั้นๆ ภาพนิ่งอาจเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพสีหรือขาวดำ และเป็นภาพ 2 มิติหรือ 3 มิติก็ได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอ และความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน (Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537) ภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะมีอิทธิพลต่อการนำเสนอข้อมูลมาก เนื่องจากมนุษย์มีทักษะในการรับรู้ทางภาพได้ดี และภาพแต่ละภาพต่างก็มีความเหมาะสม และขึ้นอยู่กับการนำมาใช้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ภาพนิ่งเปลืองหน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า Linda E. Tway (1992)

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation picture) เป็นการเคลื่อนที่ของภาพ ที่เกิดจากการนำภาพหลายๆภาพ มาเรียง แล้วนำเสนอพร้อมๆกัน สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหว ซึ่งยากแก่การอธิบายด้วยภาพเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพ และจะยากยิ่งกว่าหากอธิบายด้วยตัวอักษร (Linda E. Tway, 1992) ซึ่ง Margaret Y Rabb (1993) ได้กล่าวว่า ภาพเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปร่างของภาพ หรือการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอ แต่ไม่เปลี่ยนรูปร่างของภาพ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวเกิดจาก ภาพนิ่งจำนวนหลายๆภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกัน และถูกนำมาแสดงต่อเนื่องกันด้วยความเร็วที่เพียงพอที่สายตามนุษย์จะมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว และแยกไม่ออกกว่านั้นคือการมองเห็นภาพนิ่งหลายๆภาพแสดงต่อเนื่องกัน (Linda E. Tway, 1992 : Ron Wodaski, 1992 : Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537) จึงทำให้ภาพเคลื่อนไหวต้องใช้หน่วยความจำมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่า

4. เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) ได้แก่ เสียงบรรยาย และบทสนทนาที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียงดนตรี (Music) ได้แก่ ท่วงทำนองของเสียงดนตรีต่างๆที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเสียงประกอบ (Sound effect) ได้แก่ เสียงพิเศษต่างๆที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น เสียงเครื่องบิน เสียงสุนัขเห่า เป็นต้น (Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์, 2537) เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียน เพิ่มมากขึ้นอีกวิธีหนึ่งเช่น บทเรียนอาจนำเสนอภาพเคลื่อนไหว ประกอบกับเสียงบรรยาย ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

5. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถใช้เมาส์ชี้ แล้วกดที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอ เช่นที่ภาพปุ่ม ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และบนตัวอักษร เป็นต้น แล้วทำให้เกิดการตอบสนองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่นเมื่อผู้เรียนใช้เมาส์กดในบริเวณเนื้อหาที่มีคำว่า "เสียง" ก็จะได้ยินเสียงร้องของสิงโต และหากใช้เมาส์กดไปในบริเวณที่มีภาพนิ่งของสิงโต ก็จะได้ชมการเคลื่อนไหวของสิงโต เป็นต้น การมีปฏิสัมพันธ์นี้ เมื่อรวมเข้ากับข้อมูลที่โปรแกรมเชื่อมโยงอยู่เรียกว่า Hypermedia ซึ่งสามารถเรียกเฉพาะเจาะจงลงไปได้อีกว่า Hypertext หรือ Hotword, Hypergraphic และ Hypersound ตามชนิดของข้อมูลที่โปรแกรมนั้นเชื่อมโยงอยู่ เช่น Hypertext หรือ Hotword จะมีข้อมูลอธิบายเพิ่มเติมเป็นตัวอักษร ส่วน Hypergraphic จะแสดงข้อมูลที่อธิบายเป็นภาพ เป็นต้น ( Linda E. Tway, 1992)

นอกจากนั้นยังมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่เป็นคุณสมบัติเด่นข้อหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยตอบสนองกับผู้เรียนทันทีที่ผู้เรียนให้ข้อมูลผู้ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาการให้ออกาสผู้เรียนที่สามารถตอบผิดซ้ำให้เหมาะสม เพราะการให้ออกาสตอบซ้ำมากเกินไป อาจทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ การให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถให้ในลักษณะของการเสริมแรงผู้เรียน เช่น คำกล่าวที่ว่า "คุณเก่งมาก" "ถูกต้อง" หรือเป็นภาพกราฟิกต่างๆ สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามการเสริมแรงนี้ ต้องให้ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน (James Lockard and others, 1987)

## 2.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำวิธีที่ใช้ในการออกแบบการสอนเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดบทเรียนที่ดีได้ ดังที่ สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2541) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne' ที่สามารถนำมาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

### 1. การเร้าความสนใจ

ก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้น และแรงจูงใจที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรจะเริ่มด้วยภาพ สีสันที่สวยงาม และเสียง หรือประกอบกันหลายๆอย่าง สำหรับในสวนแรกนี้ก็คือ การสร้าง Title ของบทเรียน ซึ่งควรออกแบบให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่หน้าจอไม่ควรใช้แป้นพิมพ์ แต่ถ้ามีบางช่วงที่ต้องใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง ก็ควรใช้แป้นพิมพ์ที่สามารถกดได้ง่ายๆ การเร้าความสนใจของผู้เรียนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงหลักดังนี้

1. ใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และควรมีขนาดใหญ่ เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่นๆเข้ามาช่วยเพื่อแสดงความเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว สีแดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มๆที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

5. กราฟิكدังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องของบทเรียน
6. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกรที่แสดงบนจอได้เร็ว
7. กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

## 2. บอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญ และเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหา กับเนื้อหาส่วนใหญ่ให้สอดคล้องกัน ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้มีงานวิจัยพบว่า บทเรียนที่บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน ผู้เรียนสามารถเข้าใจ และจดจำเนื้อหาได้ดี

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำได้หลายแบบ ตั้งแต่วัตถุประสงค์ที่กว้าง ไปจนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่การบอกวัตถุประสงค์ควรใช้ข้อความที่สั้น ได้ใจความ และควรมีแรงจูงใจ ให้ผู้เรียนอยากเรียนด้วย ซึ่งการบอกวัตถุประสงค์มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและไม่เป็นที่เข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อจนเกินไป
4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่า หลังจากเรียนแล้วจะได้อะไรจากบทเรียน และนำไปใช้

ทำอะไรได้บ้าง

5. หากบทเรียนมีบทเรียนย่อยๆ ควรบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ ก่อน แล้วควรตามด้วย Menu ให้เลือกเรียนบทเรียน หลังจากนั้นจึงเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของเนื้อหาย่อยๆ นั้น

6. การนำเทคนิคเข้ามาช่วยเพื่อให้วัตถุประสงค์ขึ้นมาที่ละข้อนั้น นับว่าเป็นเทคนิคที่ดี แต่ควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการอ่านด้วย หรือควรให้ผู้เรียนควบคุมเอง โดยการกดแป้นพิมพ์เพื่อให้ปรากฏ วัตถุประสงค์ทีละข้อ

7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ ควรใช้กราฟิกเข้ามาช่วย การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

## 3. ทบทวนความรู้เดิม

ก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาใหม่ ควรมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อเป็นการเตรียมพร้อม ที่จะรับความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนสำหรับคนที่มีความรู้พื้นฐานมาแล้ว เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องใช้การทดสอบเสมอไป อาจเป็นการนำเสนอบทเรียนต่อกันเป็นลำดับ พร้อมๆ กับกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังไปได้ สำหรับการออกแบบในส่วนของการทบทวนความรู้เดิมนี้ ควรคำนึงถึงดังนี้

1. ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเท่ากัน ควรมีการทดสอบเพื่อทบทวน

ผู้เรียนให้เตรียมพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

2. การทบทวนความรู้เดิม ควรให้กระชับ และตรงจุด

3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

เพื่อไปศึกษาทบทวนความรู้เดิมได้

4. หากไม่มีการทบทวนความรู้เดิม ควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นึกย้อนไปถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มาแล้ว

5. การกระตุ้นความคิดด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น

#### 4. การเสนอเนื้อหาใหม่

การนำเสนอเนื้อหาควรใช้ภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและใช้คำพูดที่สั้น เข้าใจง่าย การใช้ภาพประกอบบทเรียนจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำพูดหรือข้อความเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ควรพิจารณาในการใช้ภาพประกอบเนื้อหาบทเรียนได้แก่ ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ขณะที่ภาพกำลังปรากฏขึ้นบนจอไม่ควรใช้เวลานาน ควรใช้ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และมีเทคนิคในการออกแบบที่เหมาะสม

ในส่วนเนื้อหาที่เป็นคำอ่าน หรือคำอธิบายในแต่ละกรอบ ไม่ควรมีเนื้อหามากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ ฉะนั้น การนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจนั้น ต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบเนื้อหาโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

3. ในการเสนอเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อน ควรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ

เช่น การขีดเส้นใต้ การกระพริบ เป็นต้น

4. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก

5. จัดรูปแบบของคำอ่านให้คำอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้เป็นตอนๆ

6. ยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย

7. ถ้าการนำเสนอกราฟิกซ้ำ ควรนำเสนอแต่กราฟิกที่สำคัญ

8. ในแต่ละเฟรมควรใช้สีไม่เกิน 3 สี รวมทั้งสีของพื้นด้วย และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา

โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

9. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆคุ้นเคย และเข้าใจตรงกัน

10. นานๆครั้งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

#### 5. ชี้นำทางการเรียนรู้

การชี้นำทางการเรียนรู้ เป็นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียน นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ เพราะผู้เรียนจะจำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน นอกจากนี้ ควรหาวิธีที่จะทำความรู้ใหม่นั้น ให้ผู้เรียนมีความกระจำงชัดเจนมากยิ่งขึ้น เทคนิคที่นำมาใช้ได้แก่ เทคนิคการใช้ภาพ เปรียบเทียบ การให้ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง หรืออาจใช้หลักที่พยายามให้ผู้เรียน

คิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆชี้แนะจากจุดที่กว้างไปยังจุดที่แคบลง ฉะนั้นผู้ออกแบบการสอนในลักษณะการชี้แนวทางในการเรียนรู้ จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไป เพื่อช่วยอธิบายความรู้ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบสิ่งที่ถูกต้อง

5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรเสนอตัวอย่างจากรูปธรรมไปนามธรรม ส่วนเนื้อหาที่ไม่ยากนักควรเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

#### 6. กระตุ้นการตอบสนอง

การมีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม เป็นการกระตุ้นการตอบสนอง และทำให้ผู้เรียนมีความจำดีขึ้น กิจกรรมดังกล่าวได้แก่ การให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน และควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ หรือไม่ควรยาวเกินไปเพื่อเรียกความสนใจ ตั้งคำถามกับผู้เรียนบ้างเพื่อเร้าความคิดและจินตนาการ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิด ก็ควรให้ Feedback และให้โอกาสตอบผิดได้ไม่ควรเกิน 2 ครั้ง ซึ่ง Feedback นี้ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันกับคำถาม

#### 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น โดยเฉพาะถ้าให้ Feedback ด้วยภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน Feedback จะทำให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนี้ ผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด ซึ่งหลักในการให้ Feedback ที่ควรนำไปใช้ได้แก่ ควรให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนองและควรเป็นไปในทางบวก พร้อมกับบอกว่าผู้เรียนตอบผิดหรือถูก Feedback ควรมีหลายแบบแล้วสุ่มใช้แต่ละแบบ เพื่อเร้าความสนใจ นอกจากนี้ควรให้ Feedback อยู่บนแฟรมเดียวกับคำถามและคำตอบ หลักเลี่ยงการให้ Feedback ที่น่าสนใจเมื่อผู้เรียนตอบผิด ให้เสียงไตขึ้นไปหาสูงเมื่อตอบถูก และเสียงไตลงต่ำเมื่อตอบผิด ถ้าตอบผิด 2 ครั้งควรเฉลยข้อที่ถูก

#### 8. ทดสอบความรู้

การทดสอบความรู้ สามารถทำได้ทั้งระหว่างเรียน และหลังเรียน เพื่อประเมินการเรียนของผู้เรียน และยังมีผลต่อความจำระยะยาวอีกด้วย หลักในการออกแบบเพื่อทดสอบ ได้แก่ ข้อสอบที่ใช้วัดต้องตรงตามวัตถุประสงค์ มีความแม่นยำและเชื่อถือได้ ควรถามคำถามเรียงตามวัตถุประสงค์ ใช้ภาพประกอบในคำถามบ้าง บอกผู้เรียนให้ชัดเจนว่าควรตอบคำถามด้วยวิธีใด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจนควรให้ผู้เรียนตอบใหม่ และไม่ควรบอกคำตอบผิด



## 9. การจำและการนำไปใช้

ในขั้นนี้ เป็นการให้คำแนะนำที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ฉะนั้นกิจกรรมในขั้นนี้จึงเป็นกิจกรรมที่สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน การออกแบบจึงควรปฏิบัติดังนี้คือ บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุปบอกถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้เรียน พร้อมกับเสนอแนะ สถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ได้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่จำเป็นต้องยึดหลักให้ครบทั้ง 9 ขั้น แต่ก็ควรปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและจิตวิทยาต่างๆ ของกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่มที่ผู้ออกแบบต้องศึกษาก่อนที่จะสร้างบทเรียน เพื่อนำความรู้นั้นมาใช้ประกอบในการออกแบบให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนให้มากที่สุด

## 2.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากกว่าวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งสามารถสรุปถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ได้ดังนี้

### 2.5.1 ประโยชน์ที่มีต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง (Individualized Learning) ตามความรู้และความสามารถของผู้เรียนเอง หากผู้เรียนมีความพร้อมก็สามารถเรียนได้เลย ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาเรียนไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

2. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ไม่สามารถพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนได้ยาวนาน เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน

3. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวก กล่าวคือเรียนที่ไหน เมื่อไหร่ก็ได้ตามต้องการ เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมที่กำหนดให้ โดยไม่ต้องเรียนพร้อมเพื่อน หรือเรียนต่อหน้าผู้สอนที่คอยควบคุมดูแล และถ้าผู้เรียนมีคอมพิวเตอร์อยู่ที่บ้านก็สามารถประหยัดเวลาในการเดินทาง

4. ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าสื่อชนิดอื่น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว มีสีสันสวยงาม มีเสียง และผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน การสอนหรือเรียกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning กล่าวคือผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และสนใจเรียนมากขึ้น

5. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนได้หลายแบบ ตามความถนัดและความสนใจ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

6. ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้นานเท่าที่ต้องการ ทำให้ผู้เรียนมีเวลาทำกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนจากชั้นเรียนได้บ่อยครั้งตามต้องการ จนเกิดความแม่นยำ และทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น จึงมีความคงทนในการจำสูง

7. ผู้เรียนจะเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ทำให้ลดการสิ้นเปลือง เวลาของผู้เรียน

8. ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียน ได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดผู้เรียนก็ไม่รู้สึกอับอาย

9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกเพศทุกวัย ไม่มีขีดจำกัดเรื่อง เชื้อชาติและวัฒนธรรม

10. บทเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน โดยอาศัย การเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้อยากเรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคลไม่ใช่การบังคับให้เรียน (วิระ ไทยพานิช, 2527 ; นิพน ศุขปรีดี, 2526 ; กำพล ดำรงวงศ์, 2528 ; ศรรชิต มาลัยวงศ์, 2527 ; ธวัช หมอญาติ, 2532 ; สุพันธ์ ปัทมาคม, 2530 ; พรพรพรรณ หาญพิภพ, 2533 ; Stolurow, 1971 ; Hall, 1982)

## 2.5.2 ประโยชน์ต่อผู้สอน

1. คอมพิวเตอร์ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอน จึงมีโอกาสนี้จะใช้เวลาเหล่านี้ เตรียมบทเรียนอื่นๆ เพื่อให้เกิดผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด

2. สำหรับครูที่มีงานสอนมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยลดชั่วโมงการสอน และลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียน มาเป็นการฝึกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. ครูมีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความสามารถ และประสิทธิภาพ ในการสอนของตนให้สูงขึ้น รวมทั้งพัฒนาทางด้านวิชาการ กล่าวคือ ครูมีเวลาสำหรับตรวจสอบ และพัฒนาการสอนตามหลักวิชาการ มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา งานวิจัย มีเวลาในการคิดสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตร ให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

4. ครูมีเวลาดูแลเอาใจใส่การเรียน และช่วยเหลือการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียน

5. การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนนั้น ทำให้ผู้สอนได้ปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพ หันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากยิ่งขึ้น

6. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะจากงานวิจัยพบว่า บทเรียนที่มีลักษณะ เป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถเพิ่มเนื้อหา หรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสม และความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่คุณสอนเห็นสมควร (วิระ ไทยพานิช, 2527 ; นิพน ศุขปรีดี, 2526 ; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2527 ; กำพล ดำรงวงศ์, 2528 ; ธวัช หมอญาติ, 2532 ; สุนันท์ ปัทมาคม, 2530 ; พรพวรรณ หาญพิภพ, 2533 ; Hall, 1982)

### 2.5.3 ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

1. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนเหมือนกัน และเท่ากัน ความรู้ที่ได้มีความแน่นอน โดยไม่ต้องกังวลกับอารมณ์ของครูผู้สอน เช่น ความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่ายที่ตัวเองสอนวิชาเดียวกันซ้ำๆ กันหลายหน ก็อาจทำให้คุณภาพการสอนลดลง หรือถ้าเป็นผู้สอนคนละคนกัน รูปแบบการสอนก็ย่อมแตกต่างกันไป

2. สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียน มาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน หรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

3. สามารถแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนสามารถทำได้ง่าย โดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการ ไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งบทเรียน

4. สามารถให้ผลย้อนกลับในทันที โดยเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนก็จะมีการตอบสนองคำตอบนั้นกับผู้เรียนได้เร็วกว่าครูผู้สอน

5. สามารถสอนหรืออบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่าง ไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้จากของจริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำลองสถานการณ์จริง

หรือเหตุการณ์จริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เช่นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การฝึกขับเครื่องบิน เป็นต้น

6. สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ จึงเปิดสอนได้หลายสาขาวิชาตาม que ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอน หรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

7. คอมพิวเตอร์สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆได้ เช่นวีดิทัศน์ สไลด์ วิทยุเทป เป็นต้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากขึ้น (วีระ ไทยพานิช, 2526 ; นิพนธ์ คุชปริตี, 2526 ; ครรชิต มาลัยวงศ์, 2527 ; ประสิทธิ์ เขียวศรี, 2533 ; สุพันธ์ บัทมาคม, 2530 ; พรรพรรณ หาญพิภพ, 2533 ; Hall, 1982 )

นอกจากนี้ยังมีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเพิ่มเติมอีกหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เป็นการสอนที่ดีกว่าในหลายวิธีที่สอนตามปกติ เพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือทำในสิ่งที่สิ่งอื่นๆทำไม่ได้ (นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530)

2. ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ที่มีพื้นฐานความรู้ แตกต่างกัน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำ และกวดขันการเรียนของผู้เรียน (นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530)

3. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูงและคงตัวให้การสอนได้ แม้ในระยะถิ่นที่ห่างไกล ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2525; นิพนธ์ คุชปริตี, 2526)

4. ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย (นภพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530)

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถออกแบบโปรแกรม que ให้ผู้เรียนเรียนเข้าไปเข้ามาได้ ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้แม่นยำยิ่งขึ้นและผู้เรียนสามารถฝึกการใช้ภาษาได้นานตามที่ต้องการ

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีการพัฒนาจนเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษามากมาย ทั้งต่อครูผู้สอน ผู้เรียน และการเรียนการสอน โดยเฉพาะในด้านที่มีการตอบสนองกับความแตกต่างของบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งลักษณะดังกล่าว นักการศึกษาและนักวิชาการมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมาก และสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยแล้ว ย่อมต้องการการเรียนการสอนและใช้สื่อที่มีความแตกต่างกับเด็กปกติ เพื่อความเหมาะสมกับความบกพร่องของตน

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อวงการศึกษามาก แต่สื่อการเรียนการสอนทุกประเภทก็ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดควบคู่กันไป ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้อย่างเหมาะสมกับสภาพการณ์ต่างๆ และให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

## 2.6 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

### 2.6.1 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2528 ; นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2532 ; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะมีทั้งข้อความ สี สันที่ สวยงาม เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้อูเหมือนจริงและน่าเร้าใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2528 ; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; Heinich, Molenda and Russell, 1989)

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ให้มีความยาวที่เหมาะสมกับผู้เรียน (นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2532)

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลนั้นมาใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนได้โดยลำพัง และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2528 ; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; Heinich, Molenda and Russell, 1989)

5. ข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำมาพัฒนาได้ง่าย กล่าวคือสามารถนำมาแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย และยังสะดวกต่อการนำมาใช้งานได้อีกด้วย (Heinich, Molenda and Russell, 1989)

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ทันทีที่ผู้เรียนตอบคำถาม (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2528 ; วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 ; นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2532 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536)



7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโต้ตอบกับผู้เรียนได้ เช่นในลักษณะที่เป็น Hypertext ซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี (นิพนธ์ สุขปรกติ, 2532)

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเป็นที่ผ่อนคลายโดยการเล่นเกมส์ ซึ่งฝึกทางการเรียนการสอนได้ และสามารถฝึกทักษะในด้านต่างๆจากเกมคอมพิวเตอร์ได้ (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2528 ; วารินทร์ รัตมีพรหม, 2531 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

9. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรไม่มีชีวิต จึงไม่รู้จักรเหน็ดเหนื่อย สามารถใช้สอนได้ซ้ำๆ รวมทั้งไม่แสดงอารมณ์โกรธ (Keenan, 1987)

10. สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบเอกัตภาพได้เป็นอย่างดี (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2528 ; วารินทร์ รัตมีพรหม, 2531 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

11. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนช้า เนื่องจากมีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน (Heinich, Molenda and Russell, 1989)

12. คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆต่างสถาบันได้ เพื่อแลกเปลี่ยน ความรู้ หรือข้อมูลที่นำเสนอมากมายไม่มีที่สิ้นสุด (Keenan, 1987)

13. คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานที่ดีของทิศทางในอนาคต ที่มนุษย์ใช้ขยายประสิทธิภาพการทำงานของตนเพิ่มขึ้น (Keenan, 1987)

#### 2.6.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมาก ทั้งด้านความสามารถของเครื่อง และการใช้โปรแกรมช่วยสร้างต่างๆ แต่ปรากฏว่ายังมีข้อจำกัด และจุดอ่อนในหลายๆด้าน เช่น (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2528 ; วารินทร์ รัตมีพรหม, 2531 ; กิดานันท์ มลิทอง, 2536)

1. การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ต้องมีการพิจารณาเพื่อให้คุ้มกับประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ ตลอดจนค่าดูแลรักษา เพราะคอมพิวเตอร์มีราคาค่อนข้างสูง และต้องลงทุนมาก

2. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

3. ยังขาดวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ กล่าวคือซอฟต์แวร์บางอย่างไม่สามารถนำมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหรือรุ่นอื่นๆได้

นอกจากนี้ ครัวจิต มาลัยวงศ์ (2527) ยังกล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมดังนี้

1. ใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนในตำราทั่วไป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีความไม่หยุดนิ่ง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เพื่อไม่ให้บทเรียนตายตัวเหมือนกับการเปิดอ่านจากหนังสือ
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางบทเรียนเน้นความสนุกสนานและเกมมากเกินไป
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีอยู่ ไม่ตรงกับเนื้อหาวิชาในหลักสูตร
4. ประสิทธิภาพของโปรแกรมยังมีน้อย

อย่างไรก็ตามการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นวิธีการหนึ่งของการสอนซึ่งไม่ได้มุ่งเน้นที่จะนำมาใช้แทนครูทั้งหมด เพราะครูต้องอยู่คอยดูแลให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ รวมทั้งจริยธรรมที่ต้องปลูกฝังให้กับนักเรียน หรืออาจกล่าวได้ว่า ถึงแม้จะมีตำราเรียนที่ดีเยี่ยม แต่ก็ยังจำเป็นที่จะใช้ครูสอนอยู่ในปัจจุบัน

## 2.7 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิชาวิทยาศาสตร์

Koch (1973) พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Beck (1979) ที่ได้ทำการวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทดลองกับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา 29 แห่งในประเทศอเมริกา ระหว่างปีการศึกษา 1978-1979 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาหนึ่งที่มีคนนำมาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถูกออกแบบให้มีकर्นำเสนอบทเรียนเป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน จากง่ายไปหายาก (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2526) และใช้ในการฝึกทักษะให้กับผู้เรียน (ผดุง อารยะวิญญู, 2527) ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์ก็เป็นวิชาหนึ่ง ที่มีเนื้อหาในลักษณะที่เป็นกระบวนการ มีความต่อเนื่องเป็นขั้นตอน และต้องใช้ทักษะในการศึกษาทำความเข้าใจ ฉะนั้น วิชาวิทยาศาสตร์ จึงเป็นวิชาหนึ่ง ที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Whitehurst (1981)อ้างถึงใน ภาวินูรณ์ โชติศิริรัตน์ (2537) ได้แบ่งการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

1. คอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองสำหรับปฏิบัติการทดลอง เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กระตุ้น

ความสนใจของนักเรียน และให้นักเรียนได้ฝึกทักษะก่อนที่จะปฏิบัติการทดลองจริง แต่มิได้หมายความว่าคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองแทนการปฏิบัติการทดลองจริง ยกเว้นปฏิบัติการทดลองที่อาจเป็นอันตราย

2. คอมพิวเตอร์สร้างแบบจำลองและกรณีศึกษา เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกประเภทหนึ่งที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

3. เกม เป็นโปรแกรมที่ให้ความสนุกสนาน และใช้สำหรับการทบทวนหรือเป็นโปรแกรมสอนเสริม

4. คอมพิวเตอร์อาจเป็นกระดานอิเล็กทรอนิกส์เช่น ใช้กับโปรแกรมทบทวนและฝึกฝน

5. คอมพิวเตอร์ใช้เป็นอุปกรณ์ปฏิบัติการ โดยอาจใช้เป็นที่จับเวลา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความเข้มของแสง จัดกระทำข้อมูล และพิมพ์ข้อมูล เป็นต้น

Nakhen, 1983 (อ้างถึงใน ภาวิบูรณ โชติศิริรัตน์, 2537) กล่าวถึงข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. คอมพิวเตอร์แสดงผลทางกราฟิก ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพมโนทัศน์และกระบวนการได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. คอมพิวเตอร์ให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที เป็นการช่วยให้นักเรียนได้สามารถจัดหรือปรับสมมติฐานเดิม และทดสอบสมมติฐานใหม่ทันที เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนใช้ข้อมูลในการเลือกวิธีที่เหมาะสมในกระบวนการแก้ปัญหา

3. คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อเนกประสงค์ อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติการทดลอง ทำให้นักเรียน มีเวลาในการคิดแก้ปัญหา มากกว่าเสียเวลาในการจดบันทึกข้อมูล และตัวแปรอื่นๆ ทำให้มีโอกาสในการสังเกต และปฏิบัติการทดลองด้วยความรอบคอบมากขึ้น

4. คอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ ในการปฏิบัติการทดลองที่เป็นอันตราย หรือใช้สารเคมี และวัสดุที่มีราคาแพง

จากทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้านำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีงานวิจัยพบว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะวิชาวิทยาศาสตร์นอกจากจะเป็นวิชาที่รัฐบาลเล็งเห็นถึงความสำคัญแล้ว ยังเป็นวิชาที่มีเนื้อหา ในลักษณะที่เป็นกระบวนการสามารถนำมาผสมผสานกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจ

ได้อย่างลงตัว (นิพนธ์ ศุขปริดี, 2526)

จากประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอนดังกล่าว ทำให้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ความสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลมากที่สุด โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ต้องการการศึกษาที่มีวิธีการเรียนการสอนแตกต่างจากเด็กปกติ เพื่อทดแทนกับสิ่งที่บกพร่อง ดังเช่น Rose and Waldron (1984) ได้ทำการศึกษาสำรวจการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยการส่งแบบสอบถามการใช้คอมพิวเตอร์ไปตามสถานศึกษาที่ให้กาบริการสอนนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในสหรัฐอเมริกา จำนวน 32 แห่งจาก 50 รัฐ จากข้อมูลที่ส่งกลับมา 80 เปอร์เซ็นต์ พบว่า 61 เปอร์เซ็นต์ ได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ ในการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน นอกจากนี้ Hight (1982) นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์อเมริกัน ได้คิดโปรแกรมการสอนอ่านริมฝีปากสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ลักษณะโปรแกรมเป็นรูปริมฝีปากจำนวน 19 แบบ นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและมีการประเมินผล จากแบบทดสอบปรนัยในตอนท้ายโปรแกรม

มีงานวิจัยหลายเรื่องพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีผลการเรียนดีขึ้น ได้แก่ งานวิจัยของ วิรัช กล้าหาญ (2529) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโสตศึกษาวัดจำปา (ต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็นโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี) ผลการวิจัยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนซ่อมเสริม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น งานวิจัยของ สันทนา เกิดอรุณ (2533) ได้ทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 25 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูป พบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูป

จากการศึกษางานวิจัยที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีผลการเรียนสูงขึ้น และยังทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนอีกด้วย

### 3. ความคงทนในการจำ (Retention)

#### 3.1 ความหมายของความคงทนในการจำ

นักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคงทนในการจำไว้ใกล้เคียงกันหลายท่าน ได้แก่

Adam (1967) ให้ความหมายว่า ความคงทนในการจำ คือ การคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือความสามารถ

ที่จะระลึกได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมา หรือเคยมีประสบการณ์มาก่อน หลังจากที่ได้ทอดทิ้งไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง

Gagne (1970) กล่าวว่า ความคงทนในการจำ เป็นการสะสมสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งก็คือความสามารถ ในการเก็บรักษาหรือสะสมสิ่งที่ได้เรียนรู้ให้คงอยู่ หรือกลายเป็นความจำระยะยาว

ชัยพร วิชชาวุธ (2520) กล่าวว่า ความคงทนในการจำ หมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ ในช่วงเวลาหลังจากที่เรียนรู้แล้ว

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528) กล่าวว่า ความคงทนในการจำ หมายถึง ความสามารถในการสะสม หรือการรวบรวมประสบการณ์ต่างๆซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

นันทพร ศิริวัชรกุล (2534) กล่าวว่าความคงทนในการจำ เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในกระบวนการเรียน การสอน และเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนรู้ที่ควรจะศึกษาเพื่อหารูปแบบ หรือวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถคงอยู่ได้นาน

บุญศิริ สุวรรณเพชร (2538) ให้ความหมายของความคงทนในการจำไว้ว่า เป็นการวัดการเรียนรู้ ในแง่ของปริมาณ ซึ่งหมายถึง สิ่งที่ยังคงเหลืออยู่เป็นผลลัพธ์ของประสบการณ์ ก่อให้เกิดพื้นฐานของการเรียนรู้ การจำได้ นิสัย ทักษะ และการพัฒนาทุกด้าน

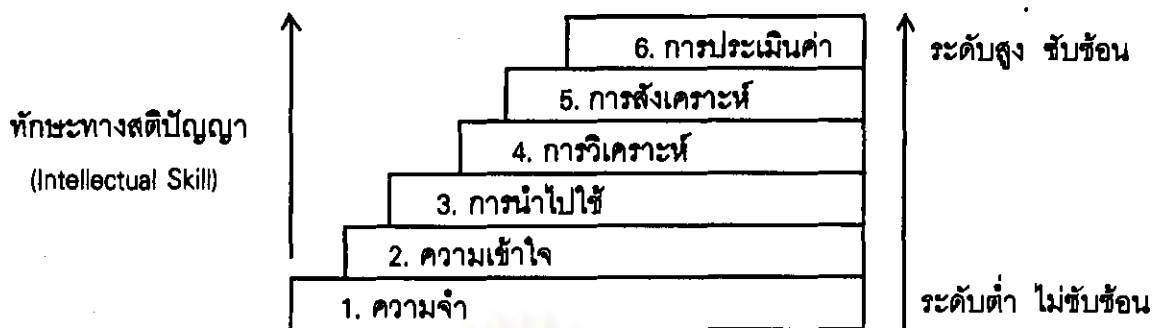
พรณี ข. เจริญจิต (2538) กล่าวว่าความคงทนในการจำ เป็นพฤติกรรมที่ผู้สังเกตสามารถระลึกถึง สิ่งที่เกิดขึ้นได้เป็นภาพในใจ และสามารถเข้ารหัสด้วยคำพูดหรือถ้อยคำ และยังเป็นผู้ที่สามารถแสดงพฤติกรรม เปลี่ยนแบบได้แม้เวลาจะผ่านไปนาน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ว่า ความคงทนในการจำ เป็นความจำในระยะยาว ซึ่งหมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์ หรือความรู้ รวมทั้งพฤติกรรมต่างๆในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หลังจากที่เกิดการเรียนรู้แล้ว ซึ่งองค์ประกอบหนึ่งที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้และการจำที่ตินั้น สิ่งสำคัญก็คือ ความสนใจ (สุรางค์ จันทรธอม, 2514) และความสนใจก็มีผลต่อความจำ

### 3.2 การจำและลักษณะของการจำ

การจำ คือ การคงไว้ซึ่งผลการเรียนเป็นความสามารถที่จะระลึกได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมา หรือมี ประสบการณ์มาก่อน หลังจากทีระยะเวลาผ่านไประยะหนึ่ง จะวัดได้โดยการทดสอบความคงทนในการจำ (Adam 1967) ความจำ เป็นความสามารถขั้นพื้นฐานในการเรียนรู้ของมนุษย์ ซึ่ง Bloom and others (1974) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ของมนุษย์ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) อันประกอบไปด้วยความรู้ ตามขั้นตอนต่างๆ 6 ขั้น ตามแผนภูมิดังนี้





ลำดับชั้นความรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของ Bloom and others

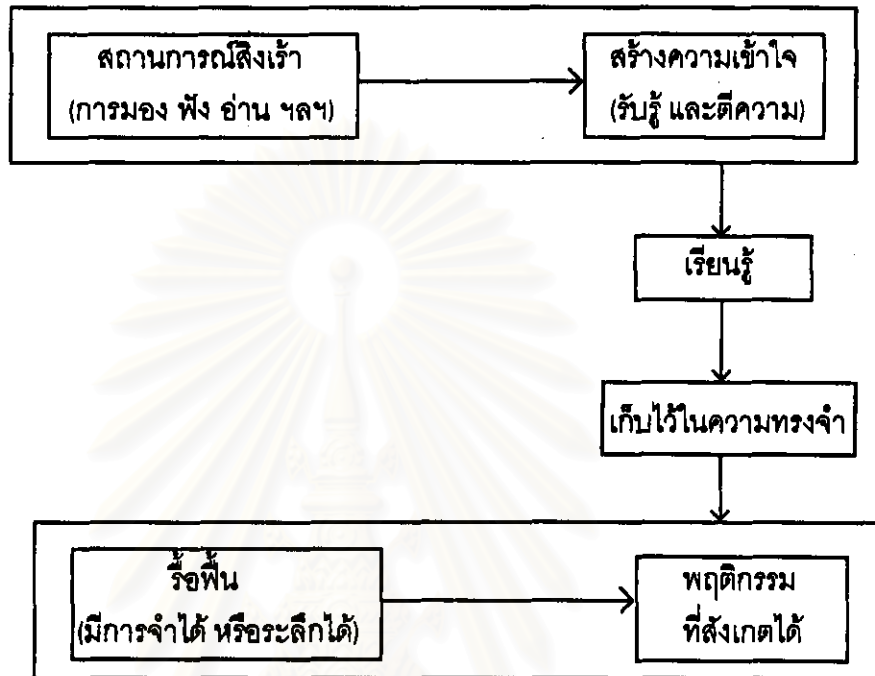
จากลำดับชั้นความรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมและคณะ จะเห็นได้ว่า ชั้นความจำ เป็นขั้นพื้นฐานที่สำคัญของลำดับชั้นความรู้ ซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้ ดังนั้นความจำและการเรียนรู้ จึงเป็นของคู่กัน และมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ก็คือความจำนั่นเอง (Cermak, 1972 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ การินศรี, 2539) ความจำ เป็นพฤติกรรมภายใน ซึ่งเกิดขึ้นภายในจิตใจ เช่นเดียวกับความรู้สึก การรับรู้ ความชอบ การจินตนาการ ของมนุษย์ และการที่จะจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้มากน้อย เพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ (Adam, 1967)

กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้น จะต้องเริ่มจากการสร้างความเข้าใจต่อสถานการณ์ของสิ่งเร้า โดยการรับรู้และตีความหมาย จนเกิดการเรียนรู้เป็นความสามารถใหม่ขึ้น แล้วเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ มาเก็บไว้ในส่วนของความจำช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อจะนำมาใช้ก็รื้อฟื้นส่วนที่เก็บไว้ในความจำนั้นออกมาในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้ (Gagne', 1970) และ Gagne' ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างหรือทำความเข้าใจ ผู้เรียนจะต้องให้ความสนใจ ใส่ใจ และรับรู้สิ่งต่างๆ จากสถานการณ์ของสิ่งเร้า ผ่านประสาทสัมผัสและแปลความหมายของสิ่งที่รับรู้ นั้น ๆ ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล
2. ขั้นการเรียนรู้หรือขั้นการรับเอาไว้ ในขั้นนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบประสาท เกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
3. ขั้นเก็บเอาไว้ในความจำ ในขั้นนี้สิ่งที่รับเอาไว้จะถูกเก็บไว้ในส่วนของความจำในสมอง ระยะเวลาของการเก็บเอาไว้นี้แตกต่างกันแต่ละบุคคล สถานการณ์และสิ่งแวดล้อม
4. ขั้นการรื้อฟื้น หรือระยะฟื้นความจำ เป็นขั้นที่นำเอาสิ่งที่เรียนรู้มาเก็บไว้ในส่วนของความจำของสมอง และจะนำเอาความจำนั้นมาใช้ ซึ่งจะออกมาในรูปของพฤติกรรมหรือการกระทำที่สังเกตและวัดได้โดยบุคคลอื่น การรื้อฟื้นนี้ อาจออกมาโดยพฤติกรรมที่บ่งบอกหรือพาดพิงถึงการใช้

ความสามารถของสติปัญญา เช่นการคิด แก้ปัญหา การวิเคราะห์ การประเมินค่าสิ่งต่างๆได้

ลำดับขั้นตอนดังกล่าวสามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



### แผนภูมิลำดับขั้นกระบวนการเรียนรู้ของ Gagne'

จากแผนภูมិกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะเห็นว่าการเรียนรู้เป็นพื้นฐานของการเกิดความจำ และเมื่อถึงขั้นการรื้อฟื้นความจำที่หลงเหลือจากการเรียนรู้ มนุษย์ก็จะแสดงพฤติกรรมตามที่จดจำไว้ ซึ่งในระบบความจำของมนุษย์นี้ สามารถแบ่งขั้นของความจำออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้ (ชัยพร วิชาวุธ, 2520)

1. ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory-SM) หมายถึงการคงอยู่ของความรู้สึกหลังจากที่การเสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง (ชัยพร วิชาวุธ, 2520) ความจำชนิดนี้ เป็นความจำชนิดสั้นมาก โดยจะสูญหายไปเกือบหมดภายในเวลา 1 วินาที (ไลว เลียมแก้ว, 2528) จะมีข้อมูล บางส่วนเท่านั้นที่ถูกส่งต่อไปยังความจำระยะสั้น (โยธิน คันสนายุทธ และคณะ, 2533) ความจำการรู้สึกสัมผัส แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 ความจำภาพติดตา (Iconic Memory) หมายถึง ความจำภาพที่เห็น และภาพยังติดตาอยู่ในความทรงจำ แม้ภาพจริงจะหายไปจากสิ่งที่เรารู้สัมผัสแล้วก็ตาม (สมรศรี พิทักษ์ทอง, 2532)

1.2 ความจำเสียงก้องหู (Echoic) หมายถึงเสียงช่วงสั้นที่ยังคงก้องอยู่ในหู หลังจากเสียงจริงที่เป็นสิ่งเร้าได้หยุดลงแล้ว (M. Matlin, 1983 : 17 อ้างถึงใน สมรศรี พิทักษ์ทอง, 2532)

และถ้าเข้าไปทางอวัยวะเคลื่อนไหว ก็เรียกว่า ความจำการกระทำ (Enative) (ไลว เลียมแก้ว, 2528)

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short-term memory-STM) คือระบบความจำที่เก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้เพียงระยะสั้น เพียง 1-2 นาที และจะเลือนหายไป เนื่องจากกระบวนการรับรู้เกิดขึ้นในระยะเวลาอันรวดเร็ว และมีสิ่งที่ต้องจดจำมาก การจำได้จึงมีอยู่เพียงระยะสั้นๆ และมีขอบเขตของระบบความจำที่จำกัด (กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ, 2528)

3. ความจำระยะยาว (Long-term memory- LTM) คือระบบความจำที่เก็บสิ่งที่เรียนรู้ หรือรับรู้ไว้อย่างถาวร (โยธิน ศันสนยุทธ, 2533) โดยจะมีการคงอยู่ของสิ่งที่เรียนรู้เข้าไปได้นานกว่า 30 วินาทีขึ้นไป (ไลว เลียมแก้ว, 2528)

ในระบบความจำเมื่อข่าวสารหรือสถานการณ์ของสิ่งเร้าต่างๆ ที่มาสัมผัสกับประสาทการรับรู้และการส่งเข้าไปในระบบความจำของมนุษย์ ซึ่งถูกแบ่งชั้นของความจำออกเป็น ชั้นแรก ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory-SM) ข่าวสารหรือสถานการณ์ต่างๆ ของสิ่งเร้าในชั้นนี้จะหาย และอาจสูญหายไปได้อย่างรวดเร็ว หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในชั้นตอนต่อไป ชั้นที่สอง คือความจำระยะสั้น (Short-term memory-STM) เป็นความจำหลังการรับรู้ระยะสั้นๆ และหายสาบสูญไปได้ง่ายมาก หากมนุษย์ มิได้ตั้งใจจดจ่อในสิ่งที่กำลังจำ และชั้นที่สาม คือความจำระยะยาว (Long-term memory- LTM) เป็นความจำที่มีความคงทนถาวรมากกว่าความจำระยะสั้น หลังจากที่มนุษย์มีความตั้งใจจดจ่ออยู่กับข่าวสารนั้น (แมน ต้นสมบุรณ์, 2529)

สำหรับความจำระยะสั้นและระยะยาวนั้น จะเกิดขึ้นหลังจากการรับรู้หรือการเรียนรู้ มนุษย์ใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำเพียงชั่วคราว ความจำระยะยาวเป็นความจำที่คงทนกว่าความจำระยะสั้น มนุษย์จะไม่รู้สึกในสิ่งที่ จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งใดมาสะกิดใจ ก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ (ชัยพร วิชาวุธ, 2520) ความจำระยะยาวนี้ก็คือความคงทนในการจำนั่นเอง ซึ่งหมายถึงการคงไว้ซึ่งประสบการณ์ หรือความรู้ในระยะเวลาหนึ่ง หลังจากเกิดการเรียนรู้แล้ว (เผชิญ สังข์น้อย, 2527) สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ สามารถสรุปได้เป็น 2 ประการ ประการแรกได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่อง หรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สองได้แก่การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ชัยพร วิชาวุธ (2520) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้วซ้ำอีก จะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น และถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้ว ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว

### 3.3 การจำได้ในภาพและคำ

การจำได้เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ทดสอบความจำ Travers (1970) ได้กล่าวว่า มนุษย์จะเลือกจดจำ แต่ข้อมูลข่าวสารที่ตนเองสนใจ เพื่อนำสิ่งที่จดจำนั้นไปใช้ประโยชน์ต่อไป และยังได้กล่าวเสริมอีกด้วยว่า

ข้อมูลข่าวสารที่ได้จากการมอง (Visual Information) นั้น ไม่สามารถจะจดจำรายละเอียดได้หมด มนุษย์จะจดจำข่าวสารและเก็บไว้ในสมองในรูปของคำที่อธิบายภาพ โดยจะนำมาใช้ในลักษณะของการอธิบายหรืออธิบายภาพนั้นด้วยคำพูด

สำหรับการจำได้ในภาพของมนุษย์นั้น มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่พบว่า ภาพทำให้นักเรียนมีความคงทนในการจำได้ดีขึ้น เช่น จากงานวิจัยของ ทนุ จุมพล (2529) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการระลึกได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการฟังร้อยแก้วประกอบภาพ ที่มีเนื้อหาสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า การฟังร้อยแก้วที่มีภาพประกอบเนื้อหาสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ นักเรียนสามารถระลึกได้ดีกว่าการฟังร้อยแก้วที่ไม่มีภาพประกอบเนื้อหาสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ งานวิจัยของ Shepard (1976) (อ้างถึงในแมน ต้นสมบุญ, 2529) ทำการศึกษาโดยให้กลุ่มทดลองดูภาพมากกว่า 600 ภาพ พบว่า การจำได้ในภาพของมนุษย์ อยู่ในเกณฑ์สูงมากถึง 65.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่สอดคล้องกับผลการทดลองดังกล่าวได้แก่ งานวิจัยของ Nickerson (1968) ; Snodgrass, Volvovitz and Walfish (1972) ; Standing (1973) อ้างถึงใน แมน ต้นสมบุญ (2529)

สำหรับการจำได้ระหว่างภาพกับคำนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้ทำการวิจัยถึงการจำได้ระหว่างภาพและคำ ได้แก่ งานวิจัยของ Bird and Bennett (1974) พบว่า การจำได้ในภาพ จะมีสูงกว่าการจำได้ในคำ ทั้งคำที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม และทุกระดับอายุ และยังให้ข้อเสนอแนะว่า 'การจำได้ในภาพนั้นทำได้ง่ายกว่าการจำได้ในคำ' งานวิจัยของ Cohen (1973) สรุปได้ว่า 'การจดจำในเนื้อเรื่องของภาพนั้น จะทำได้ดีกว่าการจดจำคำภาษา' และอธิบายเพิ่มเติมว่า 'การจดจำภาพนั้นเหมือนกับกำนันที่ภภาพไว้ในระยะเวลาสั้นๆ ส่วนการจดจำภาษา เหมือนกับการกำนันที่ภภาพกลับไปกลับมานหลายๆเที่ยว ซึ่งต้องใช้เวลานาน' ส่วนงานวิจัยของ Eysenck (1972) อ้างถึงใน แมน ต้นสมบุญ (2529) ได้กล่าวถึงการจำได้ในภาพและคำว่า 'มนุษย์สามารถจำภาพได้มากกว่าการจำคำภาษา เพราะสิ่งที่เราที่เป็นภาพนั้นมีรายละเอียดมากที่จะช่วยในการจำได้ ในขณะที่สิ่งที่เราที่เป็นคำภาษาเกือบหาไม่พบเลย' ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Radaker (1963) ที่ศึกษาถึงผลของการระลึกภาพของคำที่มีต่อการเขียนคำของนักเรียนระดับ 4 ซึ่งมีอายุระหว่าง 8 1/2 ปี ถึง 10 1/2 ปี จำนวน 60 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกหัดให้ระลึกถึงภาพของคำ สามารถเขียนคำได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และยังสามารถทำให้อ่านได้ดีขึ้นอีกด้วย

ฉะนั้นการได้เห็นข้อมูลข่าวสารของนักเรียนในการเรียนการสอนนั้น จึงนับว่ามีความสำคัญกับการเรียนรู้และการจดจำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะข้อมูลข่าวสารที่เป็นภาพเพราะเด็กสามารถจดจำข้อมูลข่าวสารที่เป็นภาพได้ดีกว่าการจดจำข้อความ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยแล้ว ย่อมต้องใช้ภาพในการรับรู้เป็นสำคัญ เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้ต้องอาศัยประสาทสัมผัสทางตาในการรับรู้ เพราะการรับรู้ทางสายตา เป็นสิ่งที่ธรรมชาติให้มาทดแทนกับความบกพร่องทางการได้ยินของเขา ฉะนั้นภาพจึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งภาพประกอบนี้ยังสามารถทำให้เด็กมีความคงทนในการจำได้ดีขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรัตน์ชัย ยงวณิชย์ (2538) ที่ศึกษาถึงผลของการอ่านหนังสือ

ที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียนร่วมกับภาษามือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ความคงทนในการเรียนรู้ และทัศนคติต่อรูปแบบหนังสือ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กลุ่มที่อ่านหนังสือที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียน ร่วมกับภาพภาษามือมีผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่านสูงกว่า กลุ่มที่อ่านหนังสือที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียนตามปกติ และนักเรียนกลุ่มที่มีสติปัญญาสูง ที่มีความคงทนในการเรียนรู้ด้านการจำ การเรียงลำดับคำของประโยคสูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำ นอกจากนี้ ยังพบอีกว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีทัศนคติที่ดีต่อหนังสือที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียน ร่วมกับภาพภาษามือ งานวิจัยของ Stoeffen and other (1989) ศึกษาถึงผลของภาพภาษามือ ในการพัฒนาทักษะของคำสำหรับเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน อายุ 6-8 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับคำศัพท์เป็นภาษาเขียนร่วมกับภาพภาษามือ กับกลุ่มที่ได้รับคำศัพท์ที่เป็นภาษาเขียนอย่างเดียว พบว่า กลุ่มที่ได้รับคำศัพท์ที่เป็นภาษาเขียนร่วมกับภาพภาษามือ มีผลต่อการพัฒนาทักษะของคำดีกว่า และมีความคงทนในการระลึกคำมากกว่ากลุ่มที่ได้รับคำศัพท์ที่เป็นภาษาเขียนอย่างเดียว

นอกจากภาพที่มีอิทธิพลต่อความคงทนในการจำแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ก็นับว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีอิทธิพลต่อความคงทนในการจำด้วย เช่นจากการศึกษาของ ธวัช หมอญาติ (2532) พบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบ มีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีเสียงประกอบ งานวิจัยของ ชัยวัฒน์ การรื่นศรี (2539) พบว่า นักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาสูง มีความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ สูงกว่านักเรียนที่มีความถนัดทางภาษาต่ำ นอกจากนี้ ภาพประกอบที่นำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ถ้าเป็นภาพประกอบที่มีความสวยงาม และสื่อความหมายได้ชัดเจน ก็สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และสร้างความประทับใจให้กับผู้เรียนได้ ซึ่งความประทับใจนี้เอง จะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนจดจำบทเรียนได้นาน (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ ; เพยาว์ พิริยาภรณ์, สัมภาษณ์, สิงหาคม 2541)

อย่างไรก็ตาม ภาพที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นมีหลายประเภท และแต่ละประเภทก็มีการนำเสนอที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอในบทเรียน ดังเช่นภาพประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ภาพทั้งสองประเภทนี้ มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ทำการศึกษาค้นคว้าถึงผลของการนำภาพเหล่านี้ไปใช้ในการนำเสนอในบทเรียน งานวิจัยบางเรื่องพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการนำเสนอด้วยภาพทั้งสองนี้ไม่แตกต่างกัน งานวิจัยบางเรื่องก็พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการนำเสนอด้วยภาพทั้งสอง มีความแตกต่างกัน ที่เป็นเช่นนี้ส่วนใหญ่พบว่า ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆอย่าง ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง ปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพล การเรียนการสอนได้แก่ ความเหมาะสมของภาพกับเนื้อหา



#### 4. เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ (Processed Content)

เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เป็นเนื้อหาในรูปแบบหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอน และเป็นเนื้อหาที่สามารถนำมาเสริมแทนการรับรู้ และช่วยลดปัญหาความบกพร่องของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้ กล่าวคือ การศึกษาในลักษณะของเนื้อหาที่เป็นกระบวนการนี้ เป็นการศึกษาเนื้อหาในลักษณะที่เป็นไปตามลำดับขั้นต่อเนื่องกันและมีความสัมพันธ์กัน (Reigeluth and Darwazch, 1982 อ้างถึงใน Charles M. Reigeluth and Ruth V. Curtis (1987:175-202) หรือเป็นกระบวนการที่ต้องติดตามในการแก้ปัญหาตามความเป็นจริง โดยทำการวิเคราะห์กระบวนการของเนื้อหา ซึ่งเนื้อหาที่เป็นกระบวนการนั้น จะช่วยย่นระยะเวลาในการเรียนการสอน ให้มีความกระชับขึ้น และทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น กล่าวคือ สำหรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อน และมีรายละเอียดนั้น ผู้เรียนต้องใช้ความคิดที่อาศัยจินตนาการมาก ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเข้าใจไม่ตรงกับเนื้อหา หรือผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจเนื้อหาไม่ตรงกัน ประกอบกับผู้สอนต้องใช้ความรู้ ความสามารถ และระยะเวลาในการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจมาก ฉะนั้นเนื้อหาที่เป็นกระบวนการจึงเป็นเนื้อหาที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีความกระชับ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้นดังกล่าว (P. Merrill, 1978 และ Scandure, 1973, 1983 อ้างถึงใน Charles M. Reigeluth and Ruth V. Curtis, (1987 : 175-202)

เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เป็นรูปแบบของกระบวนการที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน (Posner and Strike, 1976 อ้างถึงใน Charles M. Reigeluth and Ruth V. Curtis (1987 : 175-202) โดยเนื้อหาประเภทนี้ ต้องอาศัยการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา ฉะนั้นเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ จึงต้องมีการสอนที่เป็นกระบวนการด้วย

เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เป็นเนื้อหาที่กำหนดลักษณะหรือกระบวนการ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน หรือเป็นการอธิบายข้อมูลในลักษณะที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน ซึ่ง P. Merrill (1978) และ Scandure (1973, 1983) อ้างถึงใน Charles M. Reigeluth and Ruth V. Curtis (1987 : 175-202) ได้สนับสนุนว่า การวิเคราะห์เนื้อหาจะถูกออกแบบให้มีการแยกแยะเนื้อหาออกเป็นลำดับขั้นจากเนื้อหาที่ง่าย ไปยังเนื้อหาที่มีความละเอียดซับซ้อนขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีความกระชับ และเกิดความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้หลักในการลำดับขั้นของเนื้อหาที่เป็นกระบวนการนั้น ควรเริ่มจากเนื้อหาในลักษณะที่เป็นพื้นฐานอย่างกว้างๆ ไปยังเนื้อหาที่มีรายละเอียดมากและมีความซับซ้อน ในขณะเดียวกัน เนื้อหานั้นๆ จะมีความหมายแคบลง และมีขอบเขต (Charles M. Reigeluth and Ruth V. Curtis, 1987 : 175-202)

นอกจากนี้เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ ยังเป็นเนื้อหาในลักษณะที่ใช้คำถามโดยทั่วไปว่า 'How' ซึ่งคำถามในลักษณะนี้ คำตอบที่ได้จะแสดงความหมายเนื้อหานั้นๆ อย่างเป็นลำดับขั้นต่อเนื่องกัน และแต่ละลำดับขั้นมีความสัมพันธ์กัน มีความละเอียดชัดเจน (Ausubel, 1968 and Mager, 1977) อ้างถึงใน Charles M. Reigeluth and Ruth V. Curtis (1987) เห็นการปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งบางเนื้อหาขั้นตอนในการปฏิบัติ

ในแต่ละขั้นตอนไม่สามารถที่จะปฏิบัติข้ามขั้นตอนได้ หรือไม่สามารถที่จะเริ่มจากขั้นตอนไหนก็ได้ เพราะเนื้อหานั้นๆ ต้องเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 เป็นลำดับขั้นต่อเนื่องกันไปจนถึงลำดับสุดท้าย นอกจากนี้ในบางเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เมื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนจนครบกระบวนการในเนื้อหาแล้ว ก็สามารถที่จะโยงไปหาขั้นตอนที่ 1 ใหม่ได้ หรือที่เรียกว่าเป็นลักษณะ 'ห่วงโซ่' อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาที่เป็นกระบวนการในลักษณะแบบไหน กระบวนการในแต่ละขั้นต่อนั้นต้องไม่มีความซับซ้อน ในขณะเดียวกัน ก็มีรายละเอียดเพียงพอที่สามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจน ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่าย และสามารถแสดงการปฏิบัติจากกระบวนการนั้นๆ ได้ ([http://edweb.sdsu.edu/edweb\\_folder/EET/JobAids/proc/proc.html](http://edweb.sdsu.edu/edweb_folder/EET/JobAids/proc/proc.html))

เนื้อหาที่เป็นกระบวนการนั้น ส่วนใหญ่จะอยู่ในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งแผนพัฒนาการศึกษาระดับที่ 8 มุ่งเน้นให้ความสำคัญต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการสร้างระบบความคิด เนื่องจากความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของคนไทยโดยเฉลี่ยยังอยู่ในระดับต่ำ ทั้งๆที่วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญต่อระบบความคิดของมนุษย์ และเป็นความรู้ที่มนุษย์ใฝ่หา เพื่อเรียนรู้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัวและธรรมชาติในตัวเอง ซึ่งก็หมายความว่าวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่จำเป็นในการพัฒนามนุษย์ อันรวมไปถึงการพัฒนาบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยเช่นกัน

เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เป็นเนื้อหาในลักษณะที่แสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาอย่างต่อเนื่องกันดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งหากต้องการให้เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ สื่อความหมายให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น จำเป็นต้องอาศัยรูปภาพมาประกอบเนื้อหานั้นๆ และจะดียิ่งขึ้นถ้ารูปภาพนั้น เป็นรูปภาพที่สื่อให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาต่อเนื่องกันได้อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นวลจันทร์ มาลากรอง (2514) ที่พบว่า นักเรียนจะเรียนได้ดีเมื่อเรียนจากภาพเคลื่อนไหว แต่เนื้อหาในบทเรียนนั้น ต้องเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวด้วย และงานวิจัยของ Gary B. Mayton (1991) พบว่า การใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการสอนกระบวนการเคลื่อนไหวจะให้ผลดีต่อการเรียน ฉะนั้นจากงานวิจัยดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ภาพที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน จะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อ ภาพนั้นมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ เพราะภาพกับเนื้อหา ต่างก็ส่งผลซึ่งกันและกัน

## 5. ภาพเคลื่อนไหว (Animation Picture)

ภาพประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 2 ประเภทคือภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งภาพเคลื่อนไหวเป็นการนำเสนอภาพประกอบอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับนิยมนิยมมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะภาพเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และสื่อความหมายได้ดีกว่า ดังคำกล่าวของ สุกีร์ รอดโพธิ์ทอง (2531) ที่ว่า 'ผู้เรียนไม่เพียงแต่ชอบบทเรียนที่ได้ตอบได้ในรูปของภาพ และภาพเคลื่อนไหวเท่านั้น แต่ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าอีกด้วย'

ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพนิ่งหลายๆภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกัน นำมาเสนออย่างต่อเนื่องกัน

ด้วยความเร็วที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้ว่าเป็นภาพเคลื่อนไหว และไม่สามารถแยกได้ว่า เป็นภาพนิ่งหลายๆภาพแสดงต่อเนื่องกัน ซึ่งโดยปกติแล้วการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวจะใช้เวลาประมาณ 24-30 ภาพต่อ 1 วินาที (Linda E. Tway, 1992 ; Ron Wodaski, 1992 ; Tay Vaughan, 1993) อ้างถึงใน ภาวิบูรณ โชติศิริรัตน์ (2537)

ภาพเคลื่อนไหว จัดเป็นภาพที่มีความเหมาะสมมากในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ เนื่องด้วยคุณสมบัติที่มีการนำเสนอภาพในลักษณะเป็นลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สื่อความหมายได้ละเอียดชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลินเมื่อได้ดูภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน และยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น นอกจากนี้ Linda E. Tway (1992) ยังกล่าวเพิ่มเติมว่า ภาพเคลื่อนไหว สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งอธิบายด้วย ตัวอักษรหรือภาพนิ่งไม่ได้ถึงแม้ว่าจะเป็นภาพนิ่งหลายๆภาพก็ตาม

มีงานวิจัยหลายเรื่องได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสื่อที่นำมาใช้ในการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวมีหลายสื่อได้แก่ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ สไลด์ และคอมพิวเตอร์ ซึ่งจากงานวิจัยส่วนใหญ่พบว่า ภาพเคลื่อนไหวส่งผลทางการเรียนได้ดีขึ้น ได้แก่

งานวิจัยของ Priebe and Burton (1984) ได้ทดลอง ใช้ภาพยนตร์สอนนักเรียนในการฝึกทักษะทางกระโดดสูง โดยใช้ภาพยนตร์ซึ่งถ่ายภาพการกระโดดสูงอย่างช้าๆ (Slowmotion) เพื่อให้เห็นอริยาบทต่างๆ ตามขั้นของการกระโดดกับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การสอน แบบสาธิตประกอบการบรรยาย การฝึกและการวิจารณ์เป็นรายบุคคล พบว่ากลุ่มที่ใช้ภาพยนตร์นั้นลดเวลาฝึก และลดข้อผิดพลาดต่างๆ ในการฝึกลงได้

Loyd P. Rieber (1990) ได้ศึกษาผลของการนำเสนอความเคลื่อนไหวในคอมพิวเตอร์ 3 ระดับของการมองภาพคือ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และแบบไม่มีภาพ ที่มีผลต่อการฝึก 3 แบบ คือแบบฝึกพฤติกรรม แบบฝึกความคิด และไม่ใช้แบบฝึก โดยแบบฝึกพฤติกรรมเป็นการถามคำถามแบบเติมคำ ส่วนแบบฝึกความคิดเป็นโครงสร้างสถานการณ์จำลอง ผลการวิจัยพบว่า การนำเสนอภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหวมีระดับคะแนนสูงกว่าภาพนิ่ง และแบบไม่มีภาพ โดยแบบฝึกพฤติกรรมจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อใช้กับบทเรียนที่นำเสนอด้วยกราฟิกที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Helmes, Glen Allen (1991) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการได้มาซึ่งความรู้จากภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหว จากภาพนิ่ง และจากการทำกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า การได้มาซึ่งความรู้ที่ได้จากภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหวมีมากที่สุด รองลงมาเป็นการทำกิจกรรมและภาพนิ่ง ตามลำดับ

Loyd P. Rieber (1991) ได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลของการจัดกลุ่มของภาพที่มีต่อการเรียนรู้ในการมองภาพ จากการนำเสนอภาพแบบเคลื่อนไหว และแบบภาพนิ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนกฎทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวได้คะแนนดีกว่าการนำเสนอแบบภาพนิ่ง และยังพบว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้และได้ข้อมูลจากภาพเคลื่อนไหว

โดยไม่บังเอิญ ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ด้วยความตั้งใจ

ไทรยศ เรื่องสุวรรณ (2526) กล่าวถึงการวิจัยเกี่ยวกับโทรทัศน์เมื่อใช้ร่วมกับสื่ออื่นว่า ส่วนมากให้ผลดีว่าการสอนแบบเดิม ส่วนงานวิจัยเกี่ยวกับภาพยนตร์ ก็ให้ผลที่ดีกว่าการสอนแบบเดิมเช่นกัน

จิวาร์ตน์ ชีรเวทย์ (2514) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ภาพยนตร์ สไลด์ และการสอนแบบบรรยาย พบว่า การสอนเรื่องเดียวกัน กลุ่มที่สอนด้วยภาพยนตร์ ประกอบได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือสไลด์ และการสอนแบบบรรยายได้คะแนนต่ำสุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจมาศ เมฆโสมภณ (2514) ที่พบว่า ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ภาพยนตร์แบบลูป 8 มิลลิเมตร นักเรียนจะเรียนได้ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย

Gary B. Mayton (1991) ทำการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า การใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการสอนพบว่า การใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการสอนกระบวนการเคลื่อนไหว ให้ผลดีต่อการเรียน

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของ ภาพเคลื่อนไหว และความคงทนในการจำ เช่นงานวิจัยของ ศรีสมร อุษายาย (2536) ทำการวิจัยโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอภาพเคลื่อนไหวและ แบบซ้อนภาพ โดยผ่านจอแอลซีดี ในการสอนวิชาการถ่ายภาพ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบเคลื่อนไหว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบซ้อนภาพ ส่วนงานวิจัยของชัยวัติ บำรุงจิตต์ (2537) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการชี้แนะแบบเคลื่อนไหว กับการชี้แนะแบบกระพริบอยู่กับที่ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาถึงงานวิจัยต่างๆ จะเห็นได้ว่า ภาพเคลื่อนไหวสามารถส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตาด้วยภาพ และภาพที่ช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการรับรู้ได้ดีนั้น มักเป็นภาพเคลื่อนไหว เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้ต้องใช้ การรับรู้ทางภาพมากกว่าและพิเศษกว่าเด็กปกติ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังเช่นงานวิจัยของ Hisky (1972) ซึ่งได้ศึกษาถึงการรับรู้ทางสายตาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเปรียบเทียบความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำของเด็กปกติ กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการวิจัยพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำได้ดีเท่ากับเด็กปกติ แต่มีความสามารถในการจำเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าเด็กปกติ

### รูปแบบการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้หลายรูปแบบตามที่เรากำลังต้องการ ทั้งนี้ควรเลือกให้มี



ความเหมาะสม และสอดคล้องกับผู้เรียน รวมทั้งเนื้อหาที่น่าสนใจ โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งจัดเป็นกลุ่มที่ต้องอาศัยการดูแลเอาใจใส่ในการเรียนการสอน ดังเช่นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีอัตราความเร็วสูง กับอัตราความเร็วต่ำ ซึ่งนักการศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวทั้ง 2 ประเภทนี้ ได้แก่ Mulligan (1954) อ้างถึงใน O'Neill and Oyer (1961) ได้ศึกษาการพูดที่พูดด้วยอัตราความเร็วสูง เปรียบเทียบกับการพูดในอัตราความเร็วต่ำ ซึ่งใช้การสังเกตความเคลื่อนไหวของริมฝีปาก โดยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน อ่านริมฝีปากจากการพูดที่ปรากฏบนฟิล์มภาพยนตร์ 24 เฟรมต่อวินาที เปรียบเทียบกับการพูด ในอัตราความเร็วที่ต่ำกว่า ซึ่งปรากฏบนฟิล์มภาพยนตร์ 16 เฟรมต่อวินาที ปรากฏว่าการอ่านริมฝีปากจากฟิล์มภาพยนตร์ที่มีอัตราความเร็วต่ำ มีประสิทธิภาพดีกว่าการอ่านริมฝีปากฟิล์มภาพยนตร์ที่มีอัตราความเร็วสูง นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวแบบละเอียดที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที และการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว แบบไม่ละเอียด ที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที ก็นับว่าเป็นรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจในการนำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที เป็นกระบวนการนำเสนอภาพประกอบเนื้อหาบทเรียนทุกชั้นตอนต่อเนื่องกัน โดยแต่ละชั้นตอนของเนื้อหาจะนำเสนอภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหานั้นๆ อย่างละเอียด ส่วนการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที เป็นกระบวนการนำเสนอภาพประกอบเนื้อหาบทเรียนทุกชั้นตอนต่อเนื่องกัน โดยแต่ละชั้นตอนของเนื้อหาจะนำเสนอภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหานั้นๆ ไม่ละเอียด ซึ่งแต่ละชั้นตอนส่วนใหญ่จะนำเสนอภาพที่เป็นกระบวนการสำคัญๆ เท่านั้น และทุกภาพของการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที จะมีอยู่ในส่วนของภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที จากการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับภาพทั้งสองแบบนี้ ของครูผู้สอน ซึ่งรวมไปถึงครูที่สอนเด็กปกติ และเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และจากการสอบถามจากผู้ทำงานด้านการทำภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งจากประสบการณ์การทำงานของผู้วิจัยเอง พบว่าภาพเคลื่อนไหวที่มีการนำเสนอภาพที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที และภาพเคลื่อนไหวที่มีการนำเสนอภาพที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที นั้น มีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวในลักษณะที่ผู้เรียน จะได้เห็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องกันในแต่ละชั้นตอนของเนื้อหาอย่างละเอียด ซึ่งภาพเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นจะไม่กระตุก ทำให้การเคลื่อนไหวของภาพมีความสวยงาม ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลินที่ได้มองภาพ และยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจบทเรียน แต่การสร้างภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปกติต้องอาศัยช่างศิลป์ที่มีความชำนาญมากอยู่แล้ว และยิ่งต้องสร้างภาพเคลื่อนไหวให้มีความละเอียดมากขึ้น ย่อมต้องอาศัยช่างศิลป์ที่มีความชำนาญมากเป็นพิเศษ และต้องใช้เวลาอดทนสูงในการสร้างภาพ เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที ต้องใช้ภาพเป็นจำนวนมาก และจากจำนวนภาพที่ต้องสร้างให้มากขึ้นนี้เอง จึงต้องใช้คนเป็นจำนวนมากในการสร้างภาพแต่ละภาพ ทำให้เสียเวลาในการสร้าง เสียค่าใช้จ่ายสูง กินหน่วยความจำในคอมพิวเตอร์มาก ฉะนั้น การสร้างภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที จึงสิ้นเปลืองมากกว่า



สำหรับการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาทีนั้น เป็นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญในแต่ละขั้นตอน ซึ่งภาพเคลื่อนไหวจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวของภาพที่ไม่ต่อเนื่องกันในส่วนที่เป็นรายละเอียดย่อยๆของเนื้อหา และการเคลื่อนไหวของภาพจะกระตุกบ้างในบางช่วง แต่การนำเสนอเนื้อหานั้นๆจะไม่เย็นเยื่อ และสามารถสื่อความหมายได้ อย่างไรก็ตามการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที จะสิ้นเปลืองน้อยกว่าการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที กล่าวคือ การสร้างภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาทีนั้น ไม่ต้องใช้ความชำนาญในการสร้างภาพมาก และ ใช้บุคคลากรในการสร้างภาพน้อยกว่า สามารถสร้างภาพได้เร็วกว่า ผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาดูภาพเคลื่อนไหวทุกๆภาพอย่างละเอียด นอกจากนี้ ภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที กินหน่วยความจำในคอมพิวเตอร์น้อยกว่า เนื่องจากมีจำนวนภาพน้อยกว่า

ฉะนั้นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงควรเลือกนำเสนอรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะของกลุ่มผู้เรียน โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่ง สุรินทร์ทราภรณ์ อนันต์มหาพงศ์ (2533) กล่าวว่า เด็กกลุ่มนี้เป็นเด็กที่จำอะไรได้ยาก ลืมง่าย ทั้งยังมีช่วงความสนใจสั้น นอกจากนี้ เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็กจะเกิดจากการเรียนรู้ทางการเห็น ซึ่งเด็กมักจะเรียนรู้ได้เร็ว แต่ก็ทำให้ลืมเร็ว ซึ่งอาจเกิดจากปัญหาในด้านการจำสิ่งที่เป็นนามธรรม เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะจำได้ดีในสิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม (อัมพร พันธุ์พานิชย์, 2537) ดังนั้นจึงมักจะพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเด็กที่ขี้ลืม (ศรียา นิยมธรรม, 2535) จากลักษณะดังกล่าว เด็กอาจสนใจดูภาพเคลื่อนไหวที่ไม่ต้องการเห็นการเคลื่อนไหวของภาพอย่างละเอียด ซึ่งอาจทำให้เด็กจำเนื้อหาได้นานขึ้น เนื่องจากภาพแต่ละภาพที่แสดงในแต่ละขั้นตอน เป็นภาพที่แสดงเฉพาะจุดสำคัญของเนื้อหาเท่านั้น ฉะนั้นการที่เด็กดูภาพเคลื่อนไหวที่มีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาที แต่แสดงให้เห็นภาพเคลื่อนไหวในส่วนที่สำคัญของเนื้อหา ก็อาจส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเด็กที่สูญเสียการรับรู้ทางการได้ยิน ซึ่งย่อมต้องการการสื่อสารที่เป็นลำดับขั้นอย่างละเอียดชัดเจน เพื่อช่วยเสริมให้เด็กมีความเข้าใจและจำเนื้อหาได้นาน พร้อมทั้งช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงกัน ภาพเคลื่อนไหวที่แสดงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาอย่างละเอียดคือมีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที จึงส่งผลให้เด็กเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ฉะนั้นทั้งภาพเคลื่อนไหวที่แสดงขั้นตอนของเนื้อหาแบบละเอียดมีจำนวนภาพ 24 ภาพต่อวินาที และแบบไม่ละเอียดมีจำนวนภาพ 3 ภาพต่อวินาทีจึงเป็นสิ่งหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ดังนั้น ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินว่า ถ้ามีรูปแบบการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ต่างกัน จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำแตกต่างกันหรือไม่ และอย่างไร