

บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของการนำเสนอกรอบมโนทัศน์ ในตำแหน่งที่ต่างกัน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน นั้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. ความคงทนในการจำ
3. ออร์แกนเซอร์
4. กรอบมโนทัศน์
5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing Impaired)

1.1 ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

พูนพิศ อมาตยกุลและคนอื่นๆ (2522) ได้กล่าวถึงความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

1. หูตึง หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเสียงของหู ซึ่งได้รับการตรวจวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 , 1,000 , 2,000 รอบต่อวินาที โดยใช้วิธีการตรวจวัดที่ถูกต้องทุกประการ แล้วใช้ผลเฉลี่ยความไวที่น้อยที่สุดระหว่าง 26 ถึง 89 เดซิเบล
2. หูหนวก หมายถึง เด็กที่มีการได้ยินเสียงของหู ซึ่งได้รับการตรวจวัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 , 1,000 และ 2,000 รอบต่อวินาที โดยใช้วิธีการตรวจวัดที่ถูกต้องทุกประการ แล้วใช้ผลเฉลี่ยความไวที่น้อยที่สุด 90 เดซิเบลขึ้นไป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2530 ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ว่า เด็กที่บกพร่องหรือสูญเสียการได้ยิน เป็นเหตุให้การรับฟังเสียงต่างๆ ไม่ชัดเจน ซึ่งสามารถแบ่งเด็กออกเป็น 2 ประเภทคือ เด็กหูตึง (Hard of Hearing) และเด็กหูหนวก

(Deaf) โดยเด็กหูหนวกหมายถึง เด็กที่ไม่สามารถได้ยินเสียงเลย หรือได้ยินน้อยมาก ไม่สามารถให้การได้ยินในชีวิตประจำวันได้ ส่วนเด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีการได้ยินหลงเหลืออยู่บ้าง สามารถได้ยินเสียงได้ ไม่ว่าจะใส่เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม

Moore (1987) อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู (2533) ได้ให้นิยามของคนหูหนวกและคนหูตึงไว้ ดังนี้

คนหูหนวก (a deaf person) ในทางการศึกษา หมายถึง คนที่สูญเสียการได้ยินในหูข้างที่ต่ำกว่า 90 เดซิเบล หรือมากกว่า การสูญเสียดังกล่าวทำให้คนหูหนวกไม่เข้าใจการพูด ไม่ว่าจะใช้เครื่องช่วยฟังหรือไม่

คนหูตึง (a hard of hearing person) ในทางการศึกษา หมายถึง คนที่สูญเสียการได้ยินอยู่ระหว่าง 35-89 เดซิเบล บุคคลดังกล่าวมีปัญหาในการฟังและเข้าใจในการพูด แต่เข้าใจคำพูดบ้าง ไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟังก็ตาม

หากแบ่งระดับการสูญเสียการได้ยินตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา จะได้การสูญเสียการได้ยิน 4 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 35-54 เดซิเบล เด็กที่สูญเสียการได้ยินในช่วงนี้มักไม่ต้องการการศึกษาพิเศษ แต่ต้องการการช่วยเหลือในการสวมใส่เครื่องช่วยฟัง

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

ระดับที่ 3 สูญเสียการได้ยินระหว่าง 70-89 เดซิเบล เด็กที่สูญเสียการได้ยินช่วงนี้ต้องการการศึกษาพิเศษ ต้องการความช่วยเหลือในด้านการได้ยิน การพูด ภาษา การแก้ไขคำพูด และบริการพิเศษทางด้านการศึกษา

ระดับที่ 4 สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบล หรือมากกว่า เด็กที่สูญเสียการได้ยินในระดับนี้ต้องการความช่วยเหลือ และบริการพิเศษทางการศึกษาเช่นเดียวกับเด็กในระดับที่ 3

สำหรับนิยามทางการแพทย์นั้น การจัดระดับการสูญเสียทางการได้ยินในทางการแพทย์มักแตกต่างไปจากการจัดระดับการสูญเสียการได้ยินโดยทางการศึกษา เดวิส และซิลเวอร์แมน (Davis & Silverman ,1970) กล่าวว่า ในวงการแพทย์โดยทั่วไป จัดระดับการสูญเสียการได้ยินไว้ 6 ระดับ ดังนี้

1. การได้ยินปกติ 0-25 เดซิเบล
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 เรียกว่า คนหูหนวก ซึ่งจำนวน เดซิเบลที่กำหนดให้ที่นี่ เป็นค่าเฉลี่ยในหูข้างที่ตีกว่า

ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน ซึ่งอาจจะเป็นเด็กหูตึงหรือเด็กหูหนวกก็ได้

เด็กหูหนวก หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป วัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 100, 1,000 และ 2,000 เฮอรัทซ์ ในหูข้างที่ตีกว่า (ผดุง อารยะวิญญู , 2533 ; สมพงษ์ สิงหะพล, 2536) เด็กไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประโยชน์เต็มประสิทธิภาพในการฟัง อาจเป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิด หรือเป็นการสูญเสียการได้ยินในภายหลังก็ตาม

เด็กหูตึง หมายถึง เด็กที่สูญเสียการได้ยินระหว่าง 26 ถึง 89 เดซิเบล ในหูข้างที่ตีกว่า วัดโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ ความถี่ 500 ,1,000 และ 2,000 เฮอรัทซ์ เป็นเด็กที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อย ไปจนถึงสูญเสียการได้ยินขั้นรุนแรง (ผดุง อารยะวิญญู , 2533 ; สมพงษ์ สิงหะพล , 2536)

Hallahan and Kauffman (1994:304) อ้างถึงใน อรอินทร์ วงศ์อำมาตย์ (2539) ได้ให้ความหมายของความบกพร่องทางการได้ยิน (Hearing impairment) ว่าเป็นคำที่บ่งบอกความสามารถของการได้ยิน ซึ่งครอบคลุมคำว่า หูหนวก (Deaf) และหูตึง (hard of Hearing) กล่าวคือ หูหนวก คือผู้ที่สูญเสียการได้ยินจนไม่สามารถฟังเสียงต่างๆ ได้ ไม่ว่า จะใช้เครื่องช่วยฟัง (Hearing Aids) หรือไม่ก็ตาม จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้สูญเสียโอกาสในการรับรู้ทางภาษา และหูตึง คือ ผู้ที่สามารถได้ยินเสียงอยู่บ้าง ซึ่งอาจจะใช้เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม การใช้เครื่องช่วยฟังจะทำให้การรับรู้ภาษาได้ดีขึ้น

สำหรับคำว่า "บกพร่องทางการได้ยิน" นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ใช้แทนบุคคลที่หูตึง หรือหูหนวก ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความบกพร่องว่ามีความบกพร่องมากน้อยแค่ไหน ที่เป็นเช่นนี้เพราะ คำว่า "หูตึง" และ "หูหนวก" เป็นคำที่ฟังแล้วรู้สึกสะเทือนใจ ซึ่งทำให้บุคคลเหล่านี้รู้สึกไม่อยากเข้าสังคมกับใคร และอาจส่งผลต่างๆ ในทางที่ไม่ดีต่อสังคม และต่อตัวพวกเขาเองอีกมาก ฉะนั้นนักการศึกษา และนักจิตวิทยา จึงใช้คำว่า "บกพร่องทางการได้ยิน" แทน ซึ่งทำให้บุคคลเหล่านี้มีความรู้สึกดีกว่า (ผดุง อารยะวิญญู, 2538)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง เด็กหูตึงและเด็กหูหนวกโดยเด็กหูตึง จะเป็นเด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 25 เดซิเบล ถึง 90 เดซิเบล ซึ่งสามารถได้ยินเสียงบ้าง หรือสามารถใช้เครื่องช่วยฟังเพื่อรับฟังให้ชัดเจนขึ้นได้ สามารถสนทนพูดได้ และสามารถเรียนร่วมกับเด็กปกติได้ ส่วนเด็กหูหนวก เป็นเด็กที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป จัดเป็นเด็กที่มีการสูญเสียการได้ยินมากหรืออาจถึงขั้นไม่ได้ยินเสียงเลย แม้จะใช้เครื่องช่วยฟังแล้วก็ตาม

1.2 สาเหตุที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นักวิชาการและนักการศึกษาทางด้านเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหลายท่าน ได้แบ่งสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยินไว้หลายประเภทแตกต่างกันไป ซึ่งสามารถสรุปแยกแต่ละประเภทได้ดังนี้

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 ซึ่งอาจเกิดจากระหว่างที่อยู่ในครรภ์ได้รับเชื้อโรค หรือไวรัสบางชนิดจากมารดา เมื่อมารดาป่วยทำให้เด็กสูญเสียการได้ยิน ไวรัสส่วนใหญ่ คือ หัดเยอรมัน เด็กที่ได้รับเชื้อนี้จากมารดาที่ป่วยเป็นหัดเยอรมัน อาจกลายเป็นเด็กพิการซ้ำซ้อน หรือพิการทางกายอย่างเดียวกันได้ เช่น หูหนวก ตาบอด ปัญญาอ่อน สมองพิการ เป็นต้น

3. สาเหตุระหว่างคลอด อาจเกิดจากเด็กได้รับบาดเจ็บระหว่างคลอด แต่โอกาสเป็นไปได้น้อย เพราะการแพทย์มีความเจริญก้าวหน้ามาก ฉะนั้นการบาดเจ็บระหว่างคลอดที่ทำให้เด็กหูหนวกนั้นมีน้อย

4. สาเหตุหลังคลอด ซึ่งอาจทำให้สูญเสียการได้ยินทุกเมื่อ และเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น เกิดจากอุบัติเหตุ เสียงดังมาก ความชราซึ่งเป็นสาเหตุให้การได้ยินเสื่อมลง รวมทั้งโรคติดเชื้อบางชนิด นอกจากนี้อาจเกิดจาก ในกรณีเด็กที่มีพ่อแม่หูหนวก เด็กจะเริ่มสูญเสียการได้ยินเมื่อโตก็ได้

ส่วนสมพล สิงหนผล (2536) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน โดยสามารถแยกตามลักษณะความบกพร่องต่างๆของหูว่า สามารถแยกได้เป็น 4 สาเหตุหลัก คือ

1. ความบกพร่องของหูส่วนนำเสียง ซึ่งอาจเกิดจากความพิการแต่กำเนิด เช่น มีผิวหนังปิดรูหู ไม่มีรูหู ฯลฯ การติดเชื้อ เช่น หนองหูอักเสบ หนองในหู ฯลฯ การบาดเจ็บ เช่น การกระทบกระแทก หรือไฟไหม้บริเวณหู สิ่งแปลกปลอมอุดตันรูหู เช่น แมลง แมล็ดผลไม้ เนื้องอก เป็นต้น ซึ่งสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เสียงผ่านส่วนนำเสียงไม่ได้ หรือผ่านได้น้อยผิดปกติ ทำให้ได้ยินเสียงไม่ชัด

2. ความบกพร่องของประสาทหู แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ประสาทหูเสียแต่กำเนิด ซึ่งอาจเกิดจาก กรรมพันธุ์ ภาวะผิดปกติขณะตั้งครรภ์ ความผิดปกติ ขณะคลอด

2.2 ประสาทหูเสียภายหลังกำเนิด ซึ่งอาจเกิดจาก การติดเชื้อ การบาดเจ็บ เสียง อึกทัก สารเป็นพิษต่อประสาทหู การเสื่อมตามวัย

3. ความบกพร่องประเภทหูเสียโดยอัมพลัน เป็นความบกพร่องประเภทส่วนนำเสียงเสีย และประสาทหูเสียผสมกัน เช่น เกิดการอักเสบในหูชั้นกลางขณะเดียวกันก็เกิดการเสื่อมตามวัย

4. ความบกพร่องประเภทสมองส่วนกลางเสีย เช่น ความพิการแต่กำเนิด การติดเชื้อ การบาดเจ็บ เนื้องอก

5. ความบกพร่องประเภทไม่มีพยาธิสภาพ เช่น ความผิดปกติทางจิตใจ ทำให้ผู้ป่วยรู้สึกไม่ได้ยินเสียง ทั้งๆที่กลไกทำงานของหูเป็นปกติ การแกล้งทำ เพื่อหวังสิทธิประโยชน์ต่างๆ

นอกจากนี้ กิตติพงษ์ งามพิระพงษ์ (2534) ได้กล่าวถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการได้ยิน โดยสามารถแยกตามอวัยวะที่เกิดจากส่วนต่างๆของหู คือ หูส่วนนอก หูส่วนกลาง และส่วนใน ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ

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

2. อวัยวะของหูส่วนในที่รับเสียงเสีย (Sensorineural Hearing Loss) โดยทั่วไปมักมีอาการรุนแรงและรักษาให้หายได้ยาก สาเหตุเกิดจากเซลล์ หรือใจประสาทในการรับส่งถูกทำลาย เกิดได้ในคนสูงอายุที่ผ่านการใช้งานเป็นระยะเวลาานาน

3. การสูญเสียการได้ยินแบบผสม (Mix Loss) เกิดจากสาเหตุทั้งสองอย่าง คือ อวัยวะสื่อเสียงและอวัยวะประสาทรับเสียงพิการ ก็ทำให้ เกิดการสูญเสียแบบผสมขึ้น อาจใช้เครื่องช่วยการได้ยินในลักษณะคล้ายกันกับผู้ที่มิสาเหตุจากอวัยวะสื่อเสียงพิการเพียงอย่างเดียว

4. ทางนำเสียงพิการ (นอกประสาทส่วนกลาง) ทำให้การฟังไม่ชัดเจน อาจมีการ บาดเจ็บบริเวณเยื่อแก้วหู ท่อยูสเตเชียน (Ustachian tube) เกิดการอุดตันเนื่องจากติดเชืหรือ เป็นใช้น้ำ

1.3 ลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ลักษณะและพฤติกรรมของเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางร่างกาย

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีการพูด การฟังที่ไม่ชัดเจน มักเข้าใกล้คู่สนทนา มากกว่าปกติ จ้องหน้าคู่สนทนาตลอดเวลา มีการเคลื่อนไหวเร็ว ชนมากกว่าปกติ บางรายมีอาการ ทรงตัวผิดปกติ (สุชา จันทร์เอม , 2525)

2. ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางการพูดและการเขียน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีปัญหาในทางการพูด บางกรณีพูดเสียงดัง หรือเบา ผิดปกติ บุคคลเหล่านี้มักหลีกเลี่ยงการสนทนากับผู้อื่น เมื่อพูดก็มักพูดด้วยประโยคที่ไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้เด็กบางคนอาจพูดไม่ได้หรือพูดไม่ชัด ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยินของเด็ก เด็กที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อย อาจพอพูดได้ ส่วนเด็กที่สูญเสียการได้ยินมาก หรือหูหนวก อาจพูดไม่ได้เลย หากไม่ได้รับการสอนพูดตั้งแต่ในวัยเด็ก นอกจากนี้การพูดยังขึ้นอยู่กับอายุของเด็ก เมื่อสูญเสียการได้ยิน กล่าวคือ หากเด็กสูญเสียการได้ยินแต่ภายหลัง ก็จะไม่สูญเสียการได้ยินน้อยกว่าเด็กที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิด ฉะนั้น ปัญหาในการพูดของเด็ก นอกจากนี้จะขึ้นอยู่กับ ความรุนแรง ของการสูญเสียการได้ยินแล้ว ยังขึ้นอยู่กับอายุของเด็กเมื่อสูญเสียการได้ยิน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วอีกด้วย (ผดุง อารยะวิญญู, 2533 ; ทศนีย์ จันธนะไทยเอก, 2539)

พิณทิพย์ ทวยเจริญ (2528) ได้กล่าวถึงลักษณะการพูดของเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน ว่า ลักษณะทางการพูดของเด็กกลุ่มนี้จะแตกต่างกับการพูดของเด็กปกติ กล่าวคือ เด็กที่มีหูปกติ เรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุมการหายใจเมื่อเปล่งเสียงซ้อแซ่ตั้งแต่วัยทารก ส่วนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นค่อยๆหยุดซ้อแซ่ ตั้งแต่ในวัยทารก จึงพลาดโอกาสสำคัญที่จะได้ฝึกฝนตนเอง เป็นผลทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่รู้จักควบคุมการหายใจ จึงทำให้การหายใจขาดตอนเป็นช่วงๆในขณะพูด ลักษณะอีกประการหนึ่ง ก็คือ การพูดเสียงเดียวตลอดเวลา สำหรับ ลักษณะอื่นๆที่สัมพันธ์กับการพูดของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เช่น จังหวะการออกเสียง ระดับเสียง ความเร็วช้าของการพูดนั้นยังพบว่าผิดปกติมาก

นอกจากนี้ สุชา จันทร์เอม (2525) ยังพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มักจะหลีกเลี่ยงการสนทนา กับคนทั่วไป ชอบถามซ้ำๆ และบ่อยๆ เสียงพูดเพี้ยน สติลาการพูดไม่เป็นไปตามธรรมชาติมักพูดผิดเสมอๆ จังหวะการพูดไม่มี บางรายติดอ่าง และบางรายไม่ยอมพูด

สุนันทา พลภักดิ์ (2519) กล่าวอีกว่า เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่ได้ยินเสียง หรือได้ยินแต่ไม่ชัดเจน ทำให้เด็กไม่สามารถพูดได้ หรือพูดได้แต่ไม่ถูกต้องตามสำเนียง ตามหลักไวยากรณ์ จากผลที่เด็กไม่มีพัฒนาการทางการพูด ส่งผลให้พัฒนาการทางภาษาของเด็ก ไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร เนื่องจากการพูดจะเป็นการสร้างแบบแผนของภาษาที่รวมไปถึง การออกเสียงสระ พยัญชนะที่ชัดเจน การผันวรรณยุกต์อย่างถูกต้อง การเรียบเรียงคำและโครงสร้างของประโยค

สำหรับด้านการเขียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น พบว่า การเขียนประโยคของเด็ก จะมีลักษณะเขียนแบบกลับป้อมมา วางผิดที่ ไม่เป็นไปตามลำดับ ของประธาน กริยา กรรม เนื่องจากเด็กมีความชำนาญในการใช้ภาษามือ แต่ภาษามือเป็นภาษาโดดๆ ไม่มีระเบียบของถ้อยคำ (กฤษณ์ รัมยาภิวัฒน์กุล, 2519) นอกจากนี้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัดทำให้การเรียงคำเป็นประโยคมีความผิดตามหลักภาษา (ผดุง อารยะวิญญู , 2533) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของราตรี ปิตาวรานนท์ (2525) ที่ศึกษาข้อบกพร่องในการเขียนประโยคของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ในด้านไวยากรณ์ของประโยค พบข้อผิดพลาดในด้านไวยากรณ์ของประโยคของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเรียงตามลำดับดังนี้

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

Fusfeld (1955) Simmons (1962) และ Moores (1970) อ้างถึงใน วิรัตน์ชัย ยงวนิชย์ (2535) ได้ทำการศึกษาและได้ข้อสรุปเหมือนกันว่า ประโยคที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เขียนนั้น จะเป็นประโยคง่ายๆ และสั้นๆ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Simmons (1959) ได้ศึกษาความสามารถในการเขียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 54 คน และเด็กปกติจำนวน 12 คน โดยใช้แบบสอบถามความสามารถทางภาษาเขียน ซึ่งมีรูปภาพเป็นตัวเร้า พบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะเขียนประโยคและใช้คำศัพท์อย่างฟุ่มเฟือย เขียนซ้ำๆ กัน ถึงแม้ว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะเขียนประโยคได้ถูกต้อง และเข้าใจความหมาย แต่การเขียนประโยคจะขาดความสมบูรณ์

และจากผลการศึกษาของ Myklebuse (1984) (อ้างถึงใน วิจารณ์ชัย ยงวนิชย์, 2535) พบว่า จำนวนประโยคที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเขียน มักมีจำนวนน้อยกว่าเด็กปกติ และใช้คำง่าย ๆ เขียนประโยคไม่ซับซ้อน เด็กมักใช้ภาษาง่ายๆ มักเขียนประโยคสั้นๆ เนื่องจากขาดความเข้าใจภาษา

จะเห็นได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาทั้งการพูดและการเขียน โดยปัญหาในการพูด ในเรื่องของกรออกเสียงสระและพยัญชนะที่ชัดเจน การผันวรรณยุกต์อย่างถูกต้อง การเรียบเรียงคำและโครงสร้างของประโยคและ ปัญหาการเขียนที่ยังขาดความสมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการพูดและการเขียนของเด็กเหล่านี้ ยังขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายและจิตใจ รวมทั้งวุฒิภาวะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอีกด้วย เช่น เด็กที่มีระดับการเรียนสูง ย่อมมีความสามารถที่แตกต่างจากเด็กระดับชั้นที่ต่ำกว่า เป็นต้น

3. ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีการสอน ตลอดจนวิธีการวัดผลที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันเหมาะที่จะนำมาใช้กับเด็กปกติมากกว่า วิธีการสอนบางอย่างจึงไม่เหมาะกับเด็ก ด้วยเหตุนี้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างต่ำกว่าเด็กปกติ (ผดุง อารยะวิญญู , 2533)

ลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน นอกจากอาจจะเกิดจากวิธีสอนดังที่กล่าวมาแล้ว เนื่องจากพบว่า เด็กกลุ่มนี้เป็นเด็กที่จำยาก สมองช้า ช่วงความสนใจสั้น (สุรินทรภรณ์ อนันต์มาพงศ์, 2533) กล่าวคือ ขณะที่เด็กกำลังรับข้อมูลข่าวสารมานั้น เด็กจะมีช่วง ความสนใจในการรับข้อมูลเหล่านั้นได้ไม่นานนัก หรือมีความสนใจในระยะสั้นๆ ประกอบกับเด็กส่วนมาก จะมีทักษะในการจำไม่ดี และมักจะทำอะไรได้ไม่นานนัก สิ่งเหล่านี้จึงส่งผลทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนต่ำกว่าเด็กปกติ เพราะการเรียนนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้ความจำ และความเข้าใจ จึงจะทำให้มีการเรียนที่ดีขึ้น

จากรายงานผลการศึกษา สถานภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย ที่อยู่ในสถาบันการศึกษาต่างๆ ระหว่างปี 2526-2527 พบว่า ในเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยกันนั้น ผลการเรียนเมื่อเทียบกับคะแนน T ปกติในแต่ละวิชา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกวิชา อยู่ในเกณฑ์อ่อนถึงอ่อนมาก โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่ แผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 8 มุ่งเน้นให้ความสำคัญต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และการสร้างระบบความคิดมาก เนื่องจากความรู้ของประชาชนคนไทยในวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ย ยังอยู่ในระดับต่ำ ทั้งๆที่วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญต่อระบบความคิดของมนุษย์ และเป็นความรู้ที่มีมนุษย์ใฝ่หา เพื่อเรียนรู้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว และธรรมชาติในตัวเอง ซึ่งก็หมายความว่า วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่จำเป็นในการพัฒนามนุษย์ ฉะนั้นจึงควรให้การส่งเสริมและสนับสนุน การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความรู้ความสามารถมากยิ่งขึ้น และทัดเทียมกับเด็กปกติ

นอกจากนี้ จากการนำเอาผลการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไปเปรียบเทียบกับเด็กปกติแล้ว เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีผลการเรียนต่ำกว่าเด็กปกติ นั้นคนส่วนใหญ่มักคิดว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นเด็กที่มีสติปัญญาต่ำ แต่ความเป็นจริงแล้วระดับสติปัญญาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากรายงานการวิจัยเป็นจำนวนมากพบว่า มีการกระจายคล้ายเด็กปกติ บางคนอาจโง่ บางคนอาจฉลาด บางคนฉลาดถึงขั้นอัจฉริยะก็มี จึงอาจสรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่ใช่เด็กโง่ทุกคน (ผดุง อารยะวิญญู , 2533)

กล่าวได้ว่า ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น พบว่าจะไม่ค่อยแตกต่างจากเด็กปกติเท่าใดนัก หรือบางคนอาจจะมีสติปัญญาที่เก่งกว่า และฉลาดกว่าเด็กปกติ แต่ที่คนส่วนใหญ่มักมองว่าเด็กกลุ่มนี้ มีสติปัญญา หรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าปกติ นั้น อาจเป็นเพราะวิธีการเรียนการสอนที่นำมาใช้กับเด็กกลุ่มนี้ไม่เหมาะสมกับสภาพความบกพร่องของเขา ประกอบกับเด็กกลุ่มนี้ มีช่วงความสนใจในการเรียนการสอนระยะสั้นๆ และเป็นคนจำยาก ลืมง่าย (สุรินทรภรณ์ อนันต์มหาพงศ์ , 2533) เนื่องจากมีปัญหาในการใช้ภาษาในการสื่อความหมาย ทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำทุกวิชา

โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มุ่งพัฒนาความรู้ความสามารถของมนุษย์และ พัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วย

4. ลักษณะและพฤติกรรมที่แสดงออกทางอารมณ์และสังคม

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีปัญหาในการปรับตัว สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการสื่อสารกับผู้อื่น หากเด็กสามารถสื่อสารได้ดี ปัญหาทางอารมณ์ก็ลดลง ทำให้เด็กสามารถปรับตัวได้ แต่ถ้าเด็กไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดี ก็เกิดความคับข้องใจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของเด็กทำให้เด็กต้องปรับตัวมากกว่าเด็กปกติ (ผดุง อารยะวิญญู , 2533)

นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ส่วนใหญ่ไม่เข้ากลุ่มกับใคร ชอบอยู่ตามลำพัง อ่อนไหวง่าย หวาดระแวง ซ้ำสงสัย ไม่ค่อยยอมรับความสนิทสนมของผู้อื่นอย่างสนิทมิตร เมื่อพูดด้วยก็จะจ้องหน้านาน และเมื่อมีปัญหา ก็จะเก็บไว้คนเดียว (ศรียา-ประภัสสร นิยมธรรม , 2520 และทัศนีย์ จันธนะไทยเอก , 2539)

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

ความบกพร่องทางการได้ยิน นอกจากจะมีผลต่ออารมณ์แล้ว ยังมีผลต่อจิตใจของเด็กอีกด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับเด็กแบบค่อยเป็นค่อยไปโดยการเรียนรู้จากพ่อแม่ และสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ยังอยู่ในวัยทารก การพัฒนาทางอารมณ์และจิตใจของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ขึ้นอยู่กับทัศนคติและความรู้สึกของพ่อแม่ที่มีต่อตัวเด็ก ความรู้สึกของแม่ไม่ว่าจะเป็นความเสียใจ ความโกรธ ผิดหวัง วิดกกังวล ไร้ค่าภัย สงสาร หรือความรู้สึกไม่แน่ใจว่าลูกพิการจริงหรือไม่ ส่วนแต่ถ่ายทอดไปสู่ลูกทางสีหน้า ท่าทาง อากัปกริยาที่พ่อแม่ แสดงต่อเด็ก เมื่ออายุมากขึ้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินก็จะยังมีปัญหาเกี่ยวกับอารมณ์และจิตใจซับซ้อนขึ้น เมื่อเข้าสู่วัยเรียนก็ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพของโรงเรียน เด็กมักจะถูกมองว่าเป็นคนประหลาด ในขณะที่เดียวกัน เด็กจะรู้สึกด้อยกว่าเด็กปกติทั้งทางด้านความเข้าใจและการใช้ภาษา ตลอดจนด้านวิชาการ ดังนั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงอาจมีปัญหาทางอารมณ์และจิตใจที่เกี่ยวข้องกับความคิดคำนึง เกี่ยวกับตนเอง (จำปี แดงดวง , 2538)

พฤติกรรมต่างๆ ซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแสดงออกมานี้ เป็นพฤติกรรมที่ต่างจากเด็กปกติ และมีผลต่อการพัฒนาด้านต่างๆของเด็กด้วย พัฒนาการที่เห็นได้ชัดเจนก็คือ พัฒนาการด้านอารมณ์ เพราะผลจากการที่หูไม่ได้ ทำให้พูดไม่ได้ และขาดภาษาในการสื่อความคิด ความรู้สึก และความต้องการกับผู้อื่น เด็กเหล่านี้จึงมีความกดดันและจะแสดงพฤติกรรมบางอย่าง

ที่ไปถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเอง เช่น โมโห เอาแต่ใจ ก้าวร้าว ไม่ทำตามระเบียบ ข้อบังคับ เก็บตัว เศร้าซึม นอกจากนี้ยังมีปัญหาทางด้านสังคมที่แสดงออกทางพฤติกรรมเช่น การขาดความมั่นใจในตัวเอง จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้เด็กเหล่านี้ แสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ซึ่งล้วนมาจากสาเหตุที่เด็กไม่เข้าใจถึงความคิด ความรู้สึก และความต้องการ ของตนเองทั้งสิ้น (จรรยาพร ธรนิทร์ , 2526 ; ผดุง อารยะวิญญู , 2533) จึงส่งผลให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการ ได้ยินขาดโอกาสในการรับรู้ มีจุดอ่อนในการเรียนและพัฒนาความคิดในด้านนามธรรม ซึ่งในกรณี นี้ การจัดการศึกษาโดยใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเด็กกลุ่มนี้ เป็นอีกหนทางหนึ่งที่สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาตนเองให้สูงขึ้นตามศักยภาพที่มีอยู่และ ปรับตนเองให้เข้ากับสังคมได้

1.4 การรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การรับรู้ หมายถึง ขบวนการที่อินทรีย์ปะทะสิ่งไว้ในสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดการรับรู้ขึ้น โดยอาศัยประสาทสัมผัส ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง ซึ่งประสาททั้ง 5 นี้จะทำงานร่วมกันจึง ทำให้การรับรู้ได้ผลดียิ่งขึ้น ถ้าขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว จะทำให้การรับรู้มีสมรรถภาพลดน้อยลงไป ด้วย (ผดุง อารยะวิญญู , 2524)

การรับรู้ หมายถึง การแปลความหมายของความรู้สึกจากการสัมผัส โดยอาศัย ประสบการณ์เดิม (จำเนียร โชติช่วง , 2516)

การรับรู้จัดเป็นสื่อกลางสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดประสบการณ์และเป็นเครื่องนำความรู้เข้าสู่ สมอง เพื่อให้สมองเก็บรวบรวมและจดจำสิ่งต่างๆ เหล่านั้นไว้ สำหรับเป็นพื้นฐานในการสร้าง ความคิดรวบยอด และใช้ความคิดรวบยอดนั้นในการค้นหาความรู้อื่นๆ ต่อไป โดยอาศัยความ เกี่ยวโยงระหว่างกันและกัน ด้วยเหตุนี้จึงถือว่า การรับรู้เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ การรับรู้ นั้น อาจ เกิดจากอาการรู้สึกอินทรีย์สัมผัส เช่น การเห็น การได้ยิน ได้สัมผัส (เฮเลน กิตติพรพิมล , 2522)

การรับรู้ จัดเป็นกระบวนการแปลความหมายจากการสัมผัส โดยใช้อวัยวะรับสัมผัสที่เรามี อยู่ ได้แก่ ตา หู จมูก ผิวหนัง เป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ซึ่งต้องอาศัย ประสบการณ์เดิมด้วย (อัมพร พันธุ์พานิชย์ , 2537)

การรับรู้ หมายถึง การตีความหมาย การรับสัมผัสออกเป็นสิ่งใดที่มีความหมาย ซึ่งการตีความหมายนั้น จะต้องอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ หรือประสบการณ์จะไม่มีการเรียนรู้ มีแต่เพียงการสัมผัสเท่านั้น (โยธิน คັນสนยุทธรและคณะ , 2533)

จากความหมายของ การรับรู้ ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การรับรู้ หมายถึง การแปลความหมายสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ได้รับจากการสัมผัส โดยผ่านอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 อันได้แก่ หู ตา จมูก ผิวหนัง และลิ้น โดยมีการใช้ประสบการณ์เดิมในการแปลความหมายนั้นๆ ด้วย

การรับรู้ จัดว่าเป็น 1 ใน 7 ขององค์ประกอบสมรรถภาพทางสมองพื้นฐานของมนุษย์ เฮอร์สโตน (Thurstone (1974) อ้างถึงใน ไพรัช ยิ้มสนิท (2534) ซึ่งสมรรถภาพทางสมองนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน (Steinley, 1983 อ้างถึงใน ไพรัช ยิ้มสนิท ,2534) คือ

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

2. สมองซีกขวา (Right Hemisphere) มีกลไกในด้านอุปมาอุปมัย ความรู้เกี่ยวกับมิติ (มิติสัมพันธ์) ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ การสังเคราะห์ สมองซีกขวานี้มีความสามารถในด้านศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ และกีฬา

สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีทักษะในด้านต่างๆ ด้อยกว่าเด็กปกติ คือ การใช้ภาษา การใช้เหตุผล การใช้ความจำ การคิดคำนวณ และการพูด อันเป็นผลมาจากความบกพร่องทางการได้ยินของเด็ก ซึ่งความด้อยโอกาสต่างๆของเด็กเหล่านี้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากสมองซีกซ้ายทั้งสิ้น ส่วนทักษะในด้านความสามารถทางมิติสัมพันธ์ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ศิลปะ นาฏศิลป์ และการกีฬา ต่างก็เป็นสมรรถภาพทางสมองซีกขวา ซึ่งในส่วนนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า การที่เด็กมีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีสมรรถภาพด้อยกว่าเด็กปกติหรือไม่ (ไพรัช ยิ้มสนิท , 2534)

งานวิจัยของ Blank and Bidger (1966) อ้างถึงใน จีระศักดิ์ ส่งแสงขจร (2531) ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสาทสัมผัสของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง "รูปแบบการถ่ายโยงการเรียนรู้ในเด็กหูตึง และเด็กที่มีการได้ยินปกติ" เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการถ่ายทอดความรู้สึกต่างๆ ที่ได้พบโดยอาศัยประสาทสัมผัส ผลการวิจัยพบว่า เด็กหูหนวกนั้น มีความบกพร่องในเรื่องของภาษา แต่ก็สามารถใช้ประสาทสัมผัสในด้านต่างๆ ได้ดีกว่าเด็กปกติ

โสภา ถินถนอม (2539) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ สมรรถภาพและความสามารถของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเปรียบเทียบกับเด็กปกติในวัยเดียวกัน พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสามารถด้อยกว่าเด็กปกติในด้านความเข้าใจ การใช้ความจำ การคิดคำนวณ และความสามารถด้านอื่นๆ ที่ไม่มีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง แต่ถ้าเป็นการทดสอบความสามารถในด้านประสามสัมพันธ์การรับรู้แบบฟอร์ม ด้านมิติสัมพันธ์ และความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วมือและมือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสามารถไม่แตกต่างจากเด็กปกติ และมีแนวโน้มว่าจะมีสมรรถภาพที่สูงกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน

การรับรู้ทางสายตา

ในการรับรู้ โดยผ่านอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 นั้น การรับรู้ทางสายตา เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรก ที่คนเราใช้ในการรับรู้ตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งจะมีพัฒนาการตามลำดับขั้น ตามอายุและวุฒิภาวะ ถ้าจะให้การรับรู้ทางสายตามีประสิทธิภาพดีนั้น ต้องได้รับการฝึกให้มีพัฒนาความพร้อม 3 อย่าง คือ วิธี การรับรู้ทางสายตา ความตั้งใจ และความสนใจ ซึ่งเป็นทางนำไปสู่การใช้สายตาอย่างสมบูรณ์ (มังอร ดันปาน , 2528) การรับรู้ทางสายตามีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการรับรู้ภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะเด็กเหล่านี้จะใช้สายตาในการอ่าน เพื่อรับรู้ภาษาแทนการฟัง เป็นส่วนมาก และการอ่านเป็นทักษะที่ต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ การฝึกทักษะการอ่านนับว่าเป็นเรื่องสำคัญ เพราะเป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อนโดยเฉพาะในเรื่องของการรับรู้ทางสายตา ซึ่งในปัจจุบันได้มีนักศึกษานหลายท่านให้ความสนใจ เนื่องจากประสิทธิภาพของการรับรู้ทางสายตา เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งต่อพัฒนาการในการอ่าน (ศศิธร ชันดิธรางกูร , 2520)

นอกจากนี้ สุรินทรภรณ์ อนันต์มณฑงค์ (2533) กล่าวเพิ่มเติมว่า การรับรู้ทางสายตา เป็นการรับรู้ที่สำคัญที่สุด เพราะก่อนที่สัญลักษณ์ต่างๆ จะผ่านเข้าไปยังสมองได้ จะต้องผ่านการรับภาพที่ตา ก่อน หากตา รับภาพหรือสัญลักษณ์ได้ไม่ละเอียด การแปลความหมายก็อาจจะผิดพลาดได้ ดังนั้นการสื่อความหมาย หรือการสอนอ่าน ให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเกิดความเข้าใจได้นั้น ต้องมีการเตรียมพร้อมให้กับเด็กและ เลือกใช้สื่อที่ใช้การรับรู้ทางสายตามากที่สุด

การรับรู้ทางสายตากับการคิด

Johnson (1955) อ้างถึงใน สุรินทรภรณ์ อนันต์มหงศ์ (2533) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ทางสายตา และการคิดว่า ขบวนการรับรู้จะมีความสัมพันธ์กับการคิด เพราะความคิดเกิดจากการสังเกตวัตถุ ความคิด หมายถึง การแก้ปัญหา และจะเข้าใจถึงวิธีการแก้ปัญหาได้ก็จะต้องเข้าใจในขบวนการรับรู้ ซึ่งจะส่งผลไปให้เกิดความคิดมากที่สุด เมื่อการรับรู้ทางสายตามีความสัมพันธ์กับสติปัญญา และการคิดหาเหตุผล ซึ่งถ้าหากฝึกการรับรู้ทางสายตาให้กับเด็ก ก็จะช่วยพัฒนาด้านสติปัญญา และการคิดหาเหตุผลได้อีกด้วย

จำเป็น จิตจำ (2529) ได้ศึกษา ความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการรับรู้ความแตกต่างทางสายตา 3 แบบ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกการจำแนกความแตกต่างแบบใช้ภาพกับแบบใช้ตัวอักษร แบบใช้ตัวอักษรกับแบบใช้ภาพ มีคะแนนความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแบบใช้ภาพกับแบบใช้ภาพ มีคะแนนความเข้าใจในการอ่านแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Hisky (1972) อ้างถึงใน ดวงเนตร คงปริพันธ์, 2541 ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำของเด็กปกติ กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น พบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการรับรู้ทางสายตาด้านความจำไม่ตีเท่ากับคนปกติ แต่มีความสามารถในการจำเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวได้ดีกว่าเด็กปกติ

จากการศึกษาเกี่ยวกับการรับรู้ทางสายตา ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น เห็นได้ว่า การรับรู้ทางสายตาเป็นสิ่งสำคัญ และมีความจำเป็นในการเรียนการอ่าน และส่งผลไปถึงความสามารถในด้านอื่นๆ เช่น ความคิด ความเข้าใจ ในการเรียนวิชาต่างๆ ของเด็ก ทั้งนี้เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เรียนรู้จากทางสายตาแทนการฟังเป็นส่วนมาก ดังนั้น การเรียนการสอนจึงมุ่งพัฒนาการรับรู้ทางสายตาเป็นสิ่งสำคัญด้วย

1.5 พัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะมีการเจริญเติบโต และพัฒนาการด้านร่างกายเช่นเดียวกับเด็กปกติ แต่ต่างกันที่เด็กกลุ่มนี้จะมีความผิดปกติทางด้านประสาทหูเท่านั้น (แสงจันทร์ คำเมือง , 2530)

2. พัฒนาการทางด้านภาษา เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีแนวโน้มที่ยากแก่การเรียนรู้ เพราะเด็กกลุ่มนี้มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงขาดโอกาสในการรับรู้ทางการได้ยิน เสีย ทำให้ยากแก่การเรียนรู้ด้านภาษา และมีปัญหาทางการเรียนรู้ด้านอื่นๆ ในที่สุด (Bowley and Gardener , 1969) นอกจากนี้ ราชรี ปีตาวรานนท์ (2525) ได้ศึกษาพัฒนาการทางภาษาด้านการเขียนปริมาณคำที่เขียนได้ถูกต้อง พบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 จะมีพัฒนาการทางภาษาด้านการเขียนปริมาณคำ แตกต่าง กันมาก และเพศที่ต่างกันก็มีผลต่อการเขียนปริมาณคำที่ต่างกันด้วย ฉะนั้นสรุปได้ว่า ระดับการศึกษาและเพศ มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

3. พัฒนาการทางด้านอารมณ์และจิตใจ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาทางด้านอารมณ์มากกว่าเด็กปกติ เนื่องจากเด็กกลุ่มนี้ มีความบกพร่องทางด้านภาษา และเมื่อมีปัญหาไม่สบายใจ หรือไม่เข้าใจ ก็ไม่สามารถจะพูดระบายความรู้สึกกับใครได้ ทำให้เกิดความกดดันทางอารมณ์ เก็บกดและระบายออกมาด้วยการแสดงอารมณ์อย่างรุนแรงกว่าเด็กปกติ เช่น ถ้ามีการสื่อความหมายไม่เข้าใจกัน ก็อาจจะมีการใช้กำลังเป็นเครื่องระบายอารมณ์ นอกจากนี้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ยังมีพัฒนาการด้านอารมณ์ และจิตใจที่แตกต่างหรือมีมากกว่าเด็กปกติ ได้แก่ มีอาการวิตกกังวลมาก มีความรู้สึกอึดอัด และคับข้องใจ ชอบเก็บตัว ซึ่ระวาง ไม่ไว้ใจใครง่าย ๆ ขุนเขี้ยวและโกรธง่าย เป็นต้น (แสงจันทร์ คำเมือง , 2530 ; สถาพร สุวัฒน์สุส , 2530 ; อรพินท์ แป้นธัญญานนท์, สัมภาษณ์ , 2540 ; Bowley and Gardener , 1969 อ้างถึงใน ดวงเนตร คงปรี่พันธุ์ , 2541)

4. พัฒนาการด้านสังคมและบุคลิกภาพ จากเหตุผลที่ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วย การพูด จึงทำให้มีปัญหาในการสื่อความหมาย ส่งผลให้เด็กมีพัฒนาการทางสังคม และบุคลิกภาพ แตกต่างจากเด็กปกติ และมีปัญหาในการดำรงชีวิตมากกว่าเด็กปกติ กล่าวคือ เด็กกลุ่มนี้จะเติบโตมาในสังคมด้วยความรู้สึกที่โดดเดี่ยว ชอบแยกตัวออกจากสังคม มีความลำบากในการปรับตัวให้เข้ากับสังคม และไม่ได้รับการยอมรับจากผู้อื่น (ชูชีพ อ่อนโคกสูง, 2527 ; Bowley and Gardener , 1969) นอกจากนี้ Bowley and Gardener (1969) ยังกล่าวเพิ่มอีกว่า เด็กกลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะยึดความคิดเห็นตนเองเป็นใหญ่ และ มีจิตใจอ่อนไหว โทเล

5. พัฒนาการทางสติปัญญา มีผู้ศึกษาพบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นโดยเฉลี่ยแล้วมีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติเล็กน้อย และพบว่าบางคนมีสติปัญญาสูงกว่าเด็กปกติ (สุชา จันทร์เอม , 2525) แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก พัฒนาการทางภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่แตกต่างไปจากปกติ ซึ่งภาษามีผลต่อสติปัญญาของเด็ก จึงทำให้เด็กกลุ่มนี้มีพัฒนาการทางสติปัญญาแตกต่างจากเด็กปกติ ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับระดับความบกพร่องทางการได้ยินของเด็กอีกด้วย (แสงจันทร์ คำเมือง , 2530)

1.6 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ความเป็นมาของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรก มักเป็นเรื่องของการกุศล คือช่วยเหลือกันเท่าที่พอจะทำได้ และขึ้นอยู่กับความรู้สึกนึกคิดของแต่ละคน ต่อมาเริ่มเห็นความสำคัญของการศึกษามากขึ้น เพื่อให้เด็กมีความสามารถในการช่วยเหลือตนเองได้ และให้การศึกษาศึกษาพิเศษโดยการจัดตั้ง โรงเรียนการศึกษาพิเศษขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความบกพร่องแต่ละระดับ (จุฑามาศ ศรีจามร, 2535)

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย ได้ดำเนินการโดยกระทรวงศึกษาธิการ แผนกการศึกษาสงเคราะห์ กรมสามัญศึกษา โดยเริ่มที่ห้องเรียนหนึ่งของโรงเรียนเทศบาล 17 (วัดโสมนัสวิหาร) จังหวัดพระนคร ต่อมา มีนักเรียนเพิ่มขึ้น จึงได้มีการย้ายที่ตั้งพร้อมทั้งสร้างอาคารให้เป็นที่ตั้งของโรงเรียนสอนคนหูหนวกแห่งแรกของประเทศไทย ที่อำเภอคูสิต จังหวัดพระนคร เมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2496 โดยตั้งชื่อโรงเรียนว่า "โรงเรียนสอนคนหูหนวกคูสิต" และต่อมาเปลี่ยนชื่อเป็น โรงเรียนเศรษฐเสถียร จนกระทั่งถึงปัจจุบัน โดยได้รับความช่วยเหลือจากมูลนิธิเศรษฐเสถียร ร่วมกับงบประมาณจากกระทรวงศึกษาธิการ (สถาบันราชภัฏสวนคูสิต , 2537)

เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีจำนวนเพิ่มขึ้นทุกปี กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้ก่อตั้งโรงเรียนสอนคนหูหนวกเพิ่มขึ้นมาอีก 1 แห่ง คือโรงเรียนสอนคนหูหนวกทุ่งมหาเมฆ (กรมสามัญศึกษา , 2534) และได้ขยายจัดตั้งในส่วนภูมิภาค เพื่อเพิ่มโอกาสทางการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในต่างจังหวัด (สถาบันราชภัฏสวนคูสิต , 2537) ต่อมา กระทรวงศึกษาธิการได้มีคำสั่งให้เปลี่ยนชื่อโรงเรียนสอนคนหูหนวกต่างๆ (ยกเว้นโรงเรียน

เศรษฐกิจ) เป็นโรงเรียน "โสตศึกษา" และใช้คำว่า "การศึกษาพิเศษ" หน้าชื่อโรงเรียน เป็น "โรงเรียนการศึกษาพิเศษ" ซึ่งเป็นโรงเรียนที่เปิดสอนสำหรับเด็กที่มีความพิการทุกประเภท (กระทรวงศึกษาธิการ, 2537)

ในปัจจุบันมีโรงเรียนที่จัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินรวมทั้งโรงเรียนที่มีทั้งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และเด็กที่บกพร่องทางด้านอื่นๆ เข้าศึกษาอยู่ด้วยโดยสังกัดกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนเป็น กองการศึกษาเพื่อคนพิการ ทั้งนี้เนื่องจากกองการศึกษาพิเศษเดิม ดำเนินการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ และการจัดการศึกษาสงเคราะห์สำหรับผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษา ภายใต้โครงสร้างการบริหารงานภายในกองเดียวกัน ซึ่งการจัดการศึกษาทั้งสองประเภท มีลักษณะการบริหารแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดความชัดเจนคล่องตัว และสอดคล้องกับสิทธิทางการศึกษาของเด็กพิการ ตามนัยบทบัญญัติ มาตรา 43 มาตรา 53 และมาตรา 80 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540 และโดยที่มาตรา 8 วรรคสี่ แห่งราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. 2534 บัญญัติว่าการแบ่งส่วนราชการภายในกรมให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกา และให้ระบุอำนาจหน้าที่ ของแต่ละส่วนราชการไว้ในพระราชกฤษฎีกา ซึ่งได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่มที่ 115 ตอนที่ 78 ก วันที่ 30 ตุลาคม 2541 จึงได้ปรับปรุงการแบ่งส่วนราชการ ภายในกรมสามัญศึกษาใหม่ โดยจัดตั้งกองการศึกษาเพื่อคนพิการ รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กพิการ ตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีโรงเรียนในสังกัด ประจำปีการศึกษา 2541 จำนวน 41 โรงเรียน ซึ่งมีโรงเรียนที่จัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 31 โรงเรียน ดังนี้ (กองการศึกษาเพื่อคนพิการ กรมสามัญศึกษา , 2541)

ส่วนกลาง

1. โรงเรียนเศรษฐกิจ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
เขตการศึกษา 1
3. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี
4. โรงเรียนศึกษาพิเศษนครปฐม จังหวัดนครปฐม
เขตการศึกษา 3
5. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสงขลา จังหวัดสงขลา
6. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช

เขตการศึกษา4

7. โรงเรียนศึกษาพิเศษภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต

เขตการศึกษา5

8. โรงเรียนโสตศึกษาเทพรัตน์ จังหวัดชุมพร

9. โรงเรียนศึกษาพิเศษกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

10. โรงเรียนศึกษาพิเศษเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

เขตการศึกษา6

11. โรงเรียนศึกษาพิเศษลพบุรี จังหวัดลพบุรี

เขตการศึกษา7

12. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก จังหวัดตาก

13. โรงเรียนศึกษาพิเศษนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

14. โรงเรียนศึกษาพิเศษพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

15. โรงเรียนศึกษาพิเศษเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

16. โรงเรียนศึกษาพิเศษพิจิตร จังหวัดพิจิตร

เขตการศึกษา8

17. โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่

18. โรงเรียนศึกษาพิเศษน่าน จังหวัดน่าน

19. โรงเรียนศึกษาพิเศษเชียงราย จังหวัดเชียงราย

20. โรงเรียนศึกษาพิเศษแพร่ จังหวัดแพร่

เขตการศึกษา9

21. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

22. โรงเรียนศึกษาพิเศษอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี

เขตการศึกษา10

23. โรงเรียนศึกษาพิเศษมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร

24. โรงเรียนศึกษาพิเศษร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด

25. โรงเรียนศึกษาพิเศษกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

เขตการศึกษา11

26. โรงเรียนศึกษาพิเศษสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์

27. โรงเรียนศึกษาพิเศษนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา

28. โรงเรียนศึกษาพิเศษชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ

เขตการศึกษา12

29. โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดชลบุรี จังหวัดชลบุรี

30. โรงเรียนศึกษาพิเศษปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี

31. โรงเรียนศึกษาพิเศษระยอง จังหวัดระยอง

ความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จัดเป็นการจัดการศึกษาพิเศษประเภทหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากภาครัฐ เอกชน และหน่วยงานต่างๆ ทั้งใน และต่างประเทศ อันเป็นผลให้การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินพัฒนาขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือการจัดการศึกษาตามสิทธิมนุษยชนอันควรแก่ศักยภาพ ส่งเสริมและเสริมสร้างให้มีความรู้ความสามารถที่ทำงานร่วมกับผู้อื่น และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมตามปกติได้อย่างมีความสุข (อรอนงค์ สุวรรณกุล, 2524) นอกจากนี้ ยังมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกฝน ให้เด็กสามารถสื่อความหมายกับผู้อื่นได้เพื่อขจัดปัญหาการติดต่อสื่อสารให้เหลือน้อยที่สุด และสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การให้การศึกษาแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น จะสามารถช่วยตรวจแก้ความบกพร่องทางการพูดของเด็กเหล่านี้ได้ (จรีรัตน์ โอเจริญ, 2526; ชูชีพ อ่อนโคกสูง, 2527)

แนวทางการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นกระบวนการเรียนการสอนพิเศษ ที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนปกติ แม้ว่าจะใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ เช่นเดียวกับเด็กปกติก็ตาม แต่ก็มี การปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพความบกพร่องของร่างกาย ซึ่งการให้การศึกษาพิเศษนี้จะบรรลุจุดมุ่งหมายได้นั้น จะต้องประกอบไปด้วยพื้นฐานความเชื่อที่ว่า เด็กพิเศษทุกคนสามารถที่จะเรียนหรือฝึกฝนตนเองให้ทำประโยชน์ต่อสังคมได้ เพราะสมรรถภาพในการทำงาน ไม่จำเป็นจะต้องเกี่ยวข้องกับสภาพความบกพร่องทางร่างกาย ดังนั้นลักษณะการสอนเด็กพิเศษ จึงควรใช้การสอนแบบส่งเสริมเอกลักษณ์ของบุคคล (Individualized Instruction) ให้เหมาะสมกับความสามารถที่มีอยู่ในตัวของเด็กพิเศษหรือเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเหล่านี้ (เบญจา ชลธารันนท์, 2533)

ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวเพิ่มเติมว่า การเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น นอกจากจะมีวิธีการสอนที่แตกต่างจากเด็กปกติแล้ว ยังต้องมีการใช้อุปกรณ์การสอนซึ่งมีความจำเป็นมากกว่าการเรียนการสอนของเด็กปกติอีกด้วย เพื่อสนองความต้องการพิเศษเด็กประเภทนี้ หลักสูตรจึงควรครอบคลุมทักษะพิเศษคือ การฟัง การฝึกสายตา การฝึกทักษะทางการพูด การฝึกทักษะทางภาษา ซึ่งควรทำเป็นขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาการสื่อสารของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของ Wills and Faubion (1979) ; Mandell and Fiscus (1981) อ้างถึงใน ทัศนีย์ จันทร์ไทยเอก (2539) ดังนี้

1. ปรัชญาการสอนพูด (Oralists) เป็นปรัชญาที่ให้สำคัญว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นส่วนหนึ่งของสังคมปกติ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการสอนทักษะการสื่อสารทางด้านการพูดและการฟังให้แก่เขา เพื่อให้เด็กเหล่านี้สามารถอยู่ร่วมกันในสังคมปกติได้ ตามแนวทางปรัชญานี้ถือว่าการใช้ภาษาท่าทาง หรือภาษามือไม่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้และการเข้าสังคม แต่มีนักการศึกษาหลายท่านเห็นว่าการสอนด้วยวิธีนี้มีเพียงอย่างเดียวไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้เท่าที่ควร (Furth, 1973) การสอนตามปรัชญานี้ประกอบด้วย

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

1.1.1 การฝึกการรับรู้เกี่ยวกับเสียง ได้แก่ การฝึกฟังเสียงพูด การฝึกฟังว่ามีเสียงไม่มีเสียง และการฝึกบอกทิศทางของเสียง

1.1.2 การฝึกจำแนกเสียง ได้แก่ ฝึกจำแนกความแตกต่างระหว่างเสียง 2 เสียงและ 3 เสียง ฝึกจำแนกเสียงดัง เสียงสั้น เสียงสูง ฯลฯ

1.1.3 การฝึกจำเสียง ได้แก่ การจำเสียงคน สัตว์หรือสิ่งของต่างๆ

1.1.4 การฝึกความเข้าใจเกี่ยวกับเสียงที่ได้ยิน เช่นฝึกการสั่งให้ปฏิบัติของครู ฝึก ตอบคำถามครู ฝึกฟังคำอธิบายสั้นๆ และฝึกฟังนิทาน เป็นต้น

1.2 การอ่านริมฝีปาก (Lip-reading หรือ Spearheading) เป็นความสามารถในการเข้าใจ ภาษาพูดของผู้อื่น โดยการสังเกตจากการเคลื่อนไหวของริมฝีปาก ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวเพิ่มเติมว่า ในบางครั้งอาจต้องสังเกตลักษณะสีหน้าท่าทาง ตลอดจนการเคลื่อนไหวมือ เท้าและลำตัวของผู้พูดด้วย เพื่อให้เข้าใจความหมายของผู้พูดได้ดียิ่งขึ้น ฉะนั้นเด็กกลุ่มนี้จึงควรใช้สายตาในการรับรู้ให้มากที่สุด และควรฝึกสายตาให้มีการสังเกต ฝึกการใช้ความไวในการสังเกต เด็กที่ได้รับการฝึกฝนทางนี้เป็นพิเศษ จะสามารถสื่อความหมายโดยการอ่านริมฝีปากได้

2. ปรัชญาการสอนด้วยมือ (Manualists) เชื่อว่าวิธีการสอนพูด (Oral Teaching) ไม่เหมาะสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เขาเชื่อว่าวิธีการสอนที่เหมาะสมก็คือ การใช้มือ (Manual Method) ซึ่งแมนเดล และเวอร์นอน Mindel and Vernon (1971) อ้างถึงใน ทัศนีย์ จันทนะไทยเอก (2539) ได้กล่าวไว้ว่า ปรัชญานี้เป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุดสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ถึงแม้ว่าการใช้มือจะดูไม่เป็นธรรมชาติ แต่ก็เป็นการสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพ โดยการสอนตามแนวทางของปรัชญานี้จะใช้ภาพ ในการส่งข่าวสาร ซึ่งมีหลายวิธี ได้แก่

2.1 การใช้ภาษามือ (Sign Language) เป็นการทำมือในลักษณะต่างๆแทนคำพูดแต่ละคำจะมีท่ามือเฉพาะ สามารถใช้สื่อความหมายได้รวดเร็ว และเด็กจะใช้ภาษามือได้อย่างคล่องแคล่ว และเป็นระบบ ซึ่งสามารถสื่อความหมายได้ดีพอๆกับภาษาพูด ผดุง อารยะวิญญู (2533) กล่าวว่าภาษาพูดนี้ เป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่สูญเสียการได้ยินมากหรือหูหนวก

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

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

การเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นอกเหนือจากการสอนให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้มีภาษาใช้แล้ว ควรมีการสอนสิ่งอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วย ซึ่งนิวลีย์ (Newley, 1965) เสนอแนะว่า ควรจัดสอนให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้เข้าใจกฎเกณฑ์ของสังคม สอนวิชาความรู้ต่างๆ และสอนวิชาชีพ เพื่อให้เขามีความสามารถช่วยเหลือตนเองได้โดยไม่ต้องเป็นภาระของสังคม และดำรงชีวิตร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขเช่นเดียวกับคนปกติ แต่การสอนเพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีโอกาสทัดเทียมกับเด็กปกติเป็นเรื่องที่ยาก เพราะปัญหาและอุปสรรคในการเรียนมีมาก ครูกแรงก์ และจอห์นสัน (Cruckshank and Johnson, 1967 อ้างถึงใน นิภา เพียรเลิศ, 2534) จึงได้เสนอให้มีการนำ โสตทัศนูปกรณ์มาใช้ในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้คือ

1. กระดานดำ การใช้ควรจะทำให้น่าสนใจโดยใช้ชอล์กสี เพราะสีจะช่วยทำให้ น่าสนใจ และจำได้นาน การเขียนบนกระดานดำควรเขียนให้มีระเบียบ ขนาดของตัวอักษรต้องโตพอที่จะอ่านได้ชัดเจน ผู้สอนต้องไม่พูดในขณะที่เขียนกระดาน เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำเป็นต้องใช้วิธีอ่านริมฝีปากด้วย

2. รูปภาพ ควรจะเป็นรูปสี เพื่อภาพจะได้น่าสนใจ เหมือนจริง และทำให้เด็กจดจำได้นาน ภาพที่ใช้อาจเป็นภาพถ่าย หรือรูปวาดก็ได้ และขนาดของภาพจะต้องมีขนาดใหญ่พอที่ผู้เรียนจะมองเห็นรายละเอียดของภาพได้

3. บัตรคำ จะช่วยพัฒนาทางด้านภาษา ทั้งภาษาพูด ภาษาเขียน และการอ่านแก่ผู้เรียน บัตรคำจะใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นได้ เช่นบัตรภาพ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจดียิ่งขึ้น

4. แผนที่ลูกโลก จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงอาณาเขตติดต่อของประเทศต่างๆ

5. ของจริง เป็นของจริงที่นำมาประกอบการสอน เพื่อให้เด็กรู้จักสิ่งเหล่านั้นและรู้จักชื่อ ลักษณะการใช้ประโยชน์จากสิ่งนั้น เป็นการสร้างประสบการณ์จริงให้กับผู้เรียน

6. ของตัวอย่าง เป็นส่วนหนึ่งของของจริงซึ่งนำมาแทนของสิ่งนั้น การใช้อุปกรณ์นี้จะช่วยให้ผู้เรียน ได้รู้จักสิ่งเหล่านั้นเช่นเดียวกับของจริง

7. หุ่นจำลอง เป็นของที่ทำเป็นตัวแทนของจริง แต่มีขนาดพอเหมาะที่จะนำมาศึกษาได้โดยง่าย สะดวก อาจถอดออกเป็นชิ้นๆ ได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสิ่งที่สอนได้โดยง่าย หรือหุ่นจำลองแต่โครงร่างภายนอกเพื่อให้นักเรียนได้เห็นลักษณะทั่วไปของสิ่งนั้นๆ

8. ของล้อแบบ เป็นสิ่งที่เลียนแบบจากของจริง และสามารถทำงานได้จริง เพื่ออธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของสิ่งนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริงๆ

9. การ์ตูน ได้มาจากการวาด หรือตัดมาทำเป็นเรื่องราวต่างๆ ใช้เป็นอุปกรณ์ดึงดูดความสนใจ และทำให้บทเรียนสนุกสนาน
10. แผนภูมิ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ เพื่อช่วยให้การอธิบายเนื้อหาต่างๆ ง่ายขึ้น สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรใช้แผนภูมิอย่างง่าย
11. แผนภาพ เป็นสัญลักษณ์ที่ช่วยให้มองเห็นภาพประกอบได้ง่ายขึ้นโดยที่ รายละเอียดของภาพจะหายไป จะทำให้เข้าใจสิ่งที่ยุ่งยากได้ง่ายขึ้น
12. กราฟ เป็นการเสนอข้อมูลที่เป็นตัวเลขในลักษณะต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรจะใช้แผนสถิติอย่างง่าย ไม่ซับซ้อน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน
13. กระดานผ้าล่ำลี่ ใช้แสดงภาพและบัตรคำสำหรับเล่าเรื่องต่างๆ สะดวกในการอธิบายเป็นเรื่องๆ
14. กระดานนิเทศ ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และใช้เป็นสิ่งที่แสดงผลงานของผู้เรียน
15. การจัดนิทรรศการ เป็นการแสดงถึงสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแล้ว การจัดนิทรรศการนี้ ผู้สอน และผู้เรียนอาจร่วมกันจัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น
16. การแสดงละคร เพื่อแสดงถึงลักษณะของสังคมการปกครอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของบุคคลดีขึ้น
17. การศึกษานอกสถานที่ จะช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้รับประสบการณ์จริงๆ ทำให้พวกเขาได้มีประสบการณ์ในสิ่งต่างๆ มากขึ้น และเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนด้วย
18. ภาพยนตร์ จะมีประโยชน์ต่อการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมาก เพราะช่วยทำให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ดี เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำโลกภายนอก และสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ในชีวิตจริงมาแสดงให้เห็นได้
19. สไลด์และฟิล์มสตริป อุปกรณ์ประเภทนี้จะทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ได้รู้จักสิ่งต่างๆ ที่ควรรู้จัก สามารถใช้ฝึกทักษะในการทำงาน และเสนอสิ่งที่เป็นลำดับขั้น
20. เครื่องช่วยฟัง เป็นเครื่องมือที่จำเป็นที่สุดสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะทำให้เขาสามารถได้ยินเสียงพูด ซึ่งเป็นประโยชน์ในการฝึกฟัง ฝึกพูด และการอ่านริมฝีปาก
21. กระจกเงา เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านริมฝีปาก การพูดบางคำยากแก่การฝึก กระจกเงาจะช่วยให้เด็กมองเห็นที่มาของเสียงพูดจากลำคอ หรือเพดาน และช่วยในการแก้คำพูดผิดของเด็กให้ถูกต้อง

22. โทรทัศน์ รายการโทรทัศน์ที่ผลิตขึ้นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน อาจใช้ส่วนเนื้อหาวิชา หรือการฝึกทักษะก็ได้ ในขณะที่ผู้เรียนดูโทรทัศน์ ผู้สอนไม่ควรอธิบายใดๆ ทั้งสิ้น เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจ และควรมีการทดสอบความจำหลังจากจบเรื่องทุกครั้ง

23. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งในปัจจุบัน ได้มีการนำสื่อคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาตามความสามารถของแต่ละคน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะเป็นสื่อที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนมากที่สุด

จะเห็นได้ว่า การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ต่างๆ เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน อันเนื่องมาจากข้อบกพร่องที่มีอยู่ในตัวเด็ก ซึ่งสื่อที่ใช้ยังต้องเป็นสื่อซึ่งต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตาเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะ สื่อวีดิทัศน์ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถนำเสนอเนื้อหาความรู้ให้ผู้เรียนได้ยิน และเห็นภาพที่มีการเคลื่อนไหวสมจริงหรือใกล้เคียงความเป็นจริง จึงจะเป็นการช่วยเสริมพัฒนาการทางการรับรู้ให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างดี นอกจากนี้การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมยังเป็นสิ่งสำคัญควบคู่กับการใช้สื่ออีกทางหนึ่งด้วย จากการสูญเสียการได้ยินของเด็กกลุ่มนี้ ทำให้เด็กประสบปัญหาด้านการสื่อความหมาย ทำให้ส่งผลต่อพัฒนาการทางภาษา ทำให้การเรียนรู้และการเข้าใจภาษาไม่เป็นปกติ การเน้นวิธีการสอนโดยการแสดง หรือนำเสนอเนื้อหา ให้เด็กเกิดความเข้าใจทางภาษาได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งใช้วิธีนำเสนอโดยเร้าความสนใจอย่างเหมาะสมกับเด็ก ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กมีประสิทธิภาพทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ จากลักษณะทางจิตวิทยาของเด็กกลุ่มนี้ พบว่า เป็นเด็กที่จำยาก ลืมง่าย และมีช่วงความสนใจสั้น (สุรินทรภรณ์ อดิษฐ์มณฑาศรี, 2533) กล่าวคือ ขณะที่เด็กรับข้อมูลข่าวสารนั้น เด็กจะมีช่วงความสนใจในการรับข้อมูลนั้นได้ไม่นานนัก และมักจำอะไรไม่ได้นาน เนื่องจากขาดการรับรู้ทางการได้ยินไปส่วนหนึ่งแล้ว ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเด็กปกติ เพราะการเรียนนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้ความจำ และความเข้าใจ จึงจะทำให้มีผลการเรียนที่ดีได้

2. ความคงทนในการจำ (Retention)

ความจำ หมายถึง ผลที่อยู่ในสมองหลังจากสิ่งเร้าได้หายไปจากสนามแห่งการสัมผัสแล้ว ผลที่คงอยู่นี้จะอยู่ในรูปของรหัสใดๆ ที่เป็นผลมาจากการโยงความสัมพันธ์ (ไทว เลียมแก้ว, 2528)

ความจำ หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียน เป็นความสามารถที่จะระลึกได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียนมาหรือมีประสบการณ์มาก่อน หลังจากทีเวลาผ่านไประยะหนึ่ง (Adams, 1967 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ การรื่นศรี, 2539) ความจำเป็นความสามารถขั้นพื้นฐานของการเรียนรู้ ซึ่งบลูมและคณะ (Bloom and others, 1978) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ของมนุษย์ด้านพิสัย ซึ่งประกอบด้วยความรู้ตามขั้นตอนต่างๆ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์
5. การสังเคราะห์
6. การประเมินค่า

จากลำดับขั้นความรู้ตามแนวคิดของบลูม และคณะ จะเห็นได้ว่า ขั้นความจำเป็นพื้นฐานของลำดับของความรู้ ดังนั้นความจำและการเรียนรู้เป็นของคู่กัน ซึ่งกล่าวได้ว่า การเรียนรู้ นั่นคือความจำนั่นเอง (Cermak, 1972 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ การรื่นศรี, 2539) ซึ่งการที่จะจดจำ สิ่งที่ได้เรียนมาได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ ก็เป็นองค์ประกอบหนึ่ง ซึ่ง Gagne (1970) ได้อธิบายขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างหรือทำความเข้าใจ ผู้เรียนจะต้องให้ความสนใจ ใส่ใจ และรับรู้สิ่งต่างๆ จากสถานการณ์ของสิ่งเร้า ผ่านประสาทสัมผัสและแปลความหมายของสิ่งที่รับรู้ต่างๆ ทั้งนี้แล้วแต่ความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล
2. ขั้นการเรียนรู้หรือขั้นการรับเอาไว้ ในขั้นนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบประสาท เกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น
3. ขั้นเก็บเอาไว้ในความจำ ในขั้นนี้สิ่งที่รับเอาไว้จะถูกเก็บไว้ในส่วนของความจำในสมอง ระยะเวลาของการเก็บไว้นี้แตกต่างกันแล้วแต่บุคคล สถานการณ์ และสิ่งแวดล้อม

4. ขั้นการรื้อฟื้น หรือระยะฟื้นความจำ เป็นสิ่งที่เรียนรู้มาและเก็บไว้ในส่วนของความจำของสมองมาใช้ ซึ่งจะออกมาในรูปของพฤติกรรมหรือการกระทำที่สังเกตหรือวัดได้โดยบุคคลอื่น การรื้อฟื้นนี้อาจออกมาโดยพฤติกรรมที่ปึงถึงหรือพาดพิงไปถึงการใช้ความสามารถของสติปัญญา เช่น การคิดแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การประเมินค่าสิ่งต่างๆ ได้

กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ จะเริ่มจากการสร้างความเข้าใจต่อสถานการณ์ของสิ่งเร้า โดยการรับรู้และตีความหมาย จนเกิดการเรียนรู้เป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้นแล้วเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้มาเก็บไว้ในส่วนความจำชั่วคราวระยะเวลาหนึ่ง เมื่อนำมาใช้ก็รื้อฟื้นส่วนที่เก็บไว้ในความจำนั้นออกมาในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้ (Gagne ,1970) ซึ่งในระบบความจำของมนุษย์นี้สามารถแบ่งความจำได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1. ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) หมายถึง ความจำการรู้สึกสัมผัส หลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง (ชัยพร วิชาวุธ , 2525) ความจำระบบสัมผัสเป็นความจำที่มีระยะเวลาสั้นมาก โดยเฉลี่ยประมาณ 1 วินาที ความจำในระยะนี้เป็นความจำที่ยังไม่ได้ตีความประกอบด้วยความจำประเภทต่างๆ ได้แก่ การจำภาพติดตา จำเสียงก้องหู จำการกระทำ การลิ้ม ในระบบความจำการรู้สึกสัมผัสนี้เกิดขึ้นได้ โดยกระบวนการเลือนหายของรอยความจำและการรบกวน (ไสว เสียมแก้ว, 2528)

2. ความจำระยะสั้น (Short-term memory หรือ STM) เป็นความจำหลังจากที่ได้รับการตีความ จึงเกิดการเรียนรู้และจะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการทำงานชั่วคราว เพื่อให้ให้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่นั้น (ชัยพร วิชาวุธ , 2525) ซึ่งความจำระยะสั้นนี้จะเก็บสิ่งที่ได้เรียนรู้ไว้เพียง 1-2 วินาที และจะเลือนหายไป (กมลรัตน์ หล้าสุรวงษ์, 2528) อีกทั้ง ความจำระยะนี้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง โดยมีการเข้ารหัสหรือเป็นการแปลงสาร จากลักษณะหนึ่งไปแฝงไว้ในสารอีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งมีการเข้ารหัสเป็นภาพ เป็นเสียง และเป็นความหมาย การลิ้มในระบบนี้เกิดจากการรบกวน แต่ถ้ามีเวลาทบทวนนานๆ ก็จะคงสารหรือรอยความจำในระบบไว้ได้นาน และทำให้สารเข้าไปเก็บในระบบ LTM ได้มากขึ้น (ไสว เสียมแก้ว, 2528) ประโยชน์ของความจำระยะสั้นคือ การช่วยให้ข้อมูลที่เรารับเข้ามาเดิมยังคงอยู่ต่อไปได้ระยะหนึ่งจนกระทั่งเราสามารถรับรู้ข้อมูลที่เข้ามาใหม่ได้โดยตลอด และตีความหมายได้ เช่น เมื่อเราฟังคำตั้นๆ ของประโยค เรายังจับใจความและตีความหมายไม่ได้ ต่อเมื่อเราฟังคำต่อๆ ไปจนกระทั่งจบประโยคจึงจะเข้าใจความหมายได้ การที่ข้อมูลเก็บไว้ได้ในความจำระยะสั้นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ นั้นเป็นสิ่งที่ดี ทำให้เราสามารถรับข้อมูลใหม่เข้ามาแทนที่ได้ หากข้อมูลเก่ายังคงค้างอยู่ยาวนานเกินควร อาจจะเป็นการรบกวนการเรียนรู้และตั้งใจรับรู้ในขณะนั้น เพราะเราย่อมต้องการที่

จะเอาใจใส่ต่องานในขณะนั้นมากกว่าที่จะให้ข้อมูลเดิม ซึ่งไม่มีประโยชน์มาที่ตรงอายุ (โยฮัน คันสแนทท และคณะ, 2533)

3. ความจำระยะยาว (Long-term memory หรือ LTM) เป็นระบบความจำที่เก็บสิ่งที่เรียนรู้ หรือรับรู้ไว้อย่างถาวร (โยฮัน คันสแนทท และคณะ ,2533) โดยจะมีการคงอยู่ของสิ่งที่เรียนรู้ได้นานกว่า 30 วินาทีขึ้นไป (ไสว เลียมแก้ว, 2528) เราจะไม่รู้สึกละเอียดในสิ่งที่จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งเร้ามาสะกิดใจ ก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมง หลายวันหรือหลายปีก่อนได้ (ชัยพร วิชชาภู, 2525) ความคงทนในการเรียนรู้จัดเป็นความจำระยะยาว จะอยู่ในรูปของถ้อยคำ ภาพและความหมาย สิ่งต่างๆที่ผ่านเข้าไปในระบบความจำระยะยาวนั้น เป็นสิ่งที่ผ่านเข้ามาในระบบความจำระยะสั้น ถ่ายทอดไปอยู่ในระบบความจำระยะยาวได้ ซึ่งผิดกับบางสิ่งบางอย่างที่ผู้เรียนไม่สนใจจดจำ เมื่อผ่านเข้ามาในระบบความจำระยะสั้นแล้วก็เลือนหายไป (กมลรัตน์ นล้าสุรวงษ์, 2528) นักจิตวิทยาพบว่า ในความจำระยะยาวนั้น คนเราใช้รหัสหลายชนิดในการจำ รหัสที่สำคัญคือ รหัสความหมาย (semantic code) และรหัสภาพติดตา (Visual code) หรือภาพเหตุการณ์ (โยฮัน คันสแนทท และคณะ, 2523) ซึ่งทูลวิง (Tulving, 1972 อ้างถึงใน โยฮัน คันสแนทท และคณะ ,2533) ได้แยกประเด็นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างการจำเหตุการณ์และการจำความหมายไว้ว่า การจำเหตุการณ์ (episodic memory) เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์เกิดขึ้นเมื่อไร ประสบการณ์ที่เราจำได้นั้น อาจเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเอง และการจำของเราเป็นการจำประสบการณ์หนึ่งที่มีความเกี่ยวเนื่องกันกับอีกประสบการณ์หนึ่ง ส่วนการจำความหมาย คือ ความรู้ที่ได้รับการจัดระเบียบหมวดหมู่แล้วเกี่ยวกับ ^{โลก} และสัญลักษณ์ความรู้นี้ หมายถึงการรู้ความหมาย การรู้ความสัมพันธ์ระหว่างคำกับสัญลักษณ์ และการรู้กฎสำหรับใช้ตัวอย่างของการจำความหมาย ความแตกต่างอีกประเด็นหนึ่งคือ การลืมเกิดขึ้นในการจำเหตุการณ์มากกว่าเกิดขึ้นในการจำความหมาย เราสามารถฟื้นรอยความจำจากการจำเหตุการณ์ได้ เมื่อมีสิ่งบอกแนะที่เหมาะสมเกี่ยวกับเหตุการณ์มากกระตุ้นเท่านั้น ส่วนข้อมูลในการจำความหมายมักจะถูกส่งเข้าไปในโครงสร้างของมโนทัศน์ ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ใหญ่เก็บข้อมูลได้มาก ดังนั้นจึงทำให้ข้อมูลการจำความหมายถูกรบกวนได้ยากกว่า

ในส่วนของความจำระยะสั้น และความจำระยะยาวจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ มนุษย์ใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจดจำเพียงชั่วคราว ความจำระยะยาวเป็นความจำที่คงทนกว่า ความจำระยะสั้น มนุษย์จะรู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งใดมาสะกิดก็สามารถจะรื้อฟื้นขึ้นมาได้ (ชัยพร วิชชาภู, 2519) ความจำระยะยาวนี้ ก็คือ ความคงทนในการจำนั่นเอง ซึ่งหมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ในช่วงเวลาหนึ่งหลังจาก

เกิดการเรียนรู้ไปแล้ว (เจริญ สังข์น้อย, 2527) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความคงทนในการจำไว้ ดังนี้

กมลรัตน์ หล้าสุวรงค์ (2528) กล่าวว่า ความคงทนในการจำ หมายถึง ความสามารถในการระดม หรือการรวบรวมประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

นันทพร ศรีวัชรกุล (2534) กล่าวว่า ความคงทนในการจำ เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน และเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการเรียนรู้ที่ควรจะต้องศึกษาเพื่อหารูปแบบหรือวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและสามารถคงอยู่ได้นาน

บุญศิริ สุวรรณเพชร (2538) ให้ความหมายว่า ความคงทนในการจำ เป็นวิธีการวัดการเรียนรู้ในแง่ของปริมาณ ซึ่งหมายถึง สิ่งที่ยังคงเหลืออยู่เป็นผลลัพธ์ของประสบการณ์ ก่อให้เกิดพื้นฐานของการเรียนรู้การจำได้ นิสัย ทักษะ และการพัฒนาทุกด้าน

ดวงเนตร คงปริพันธ์ (2541) กล่าวว่า ความคงทนในการจำ เป็นความจำในระยะยาว ซึ่งหมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์ หรือความรู้ รวมทั้งพฤติกรรมต่างๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หลังจากที่เกิดการเรียนรู้แล้ว โดยมีความสนใจเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้ด้วย

จากความหมายของ ความคงในการจำ ที่กล่าวมาแล้วนั้น สามารถสรุปได้ว่า ความคงทนในการจำ เป็นการคงไว้ซึ่งความรู้หรือประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถวัด พฤติกรรมหรือความรู้นั้นๆ ออกมาได้ แม้เวลาจะผ่านไปแล้ว

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจสรุปได้ 2 ประการ ได้แก่ ประการแรก คือ ลักษณะความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง คือ การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วอยู่เสมอ (ไสว เลี่ยมแก้ว , 2528) ซึ่งหลังการเรียนรู้สิ่งใดๆ หากไม่มีการทบทวน อัตราการจำจะลดลงเรื่อยๆ จากผลการวิจัยของ Baddeley (1976) ได้ทดสอบการจำพยางค์ไร้ความหมาย และไม่มี การทบทวน พบว่าช่วงแรกๆ ความจำจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในระยะเวลาเพียง 1 ชั่วโมง ความจำจะลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่ง หลังจากนั้นอัตราการจำจะลดลงอย่างช้าๆ จนเหลือเพียงร้อยละ 10 เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ แต่ถ้าหากมีการทบทวนอยู่เสมอแล้ว ช่วงระยะเวลาที่ความจำจะระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาว หรือความคงทนในการจำนั้น ประมาณภายใน 14 วัน หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว (ชัยพร วิชชาวุธ , 2520)

นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อความคงทนในการจำ ดังต่อไปนี้

วารินทร์ รัตมีพรหม (2532) ได้กล่าวถึงหลักการเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้สิ่งที่มีความหมายต่อผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็ว และจำได้นานกว่าสิ่งที่ไร้ความหมาย
2. การเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันมากกว่า 2 อย่างขึ้นไปจะเกิดขึ้นได้ ถ้านำวัตถุหรือเหตุการณ์นั้นไว้ติดกันหรือต่อเนื่องกัน หลักการนี้มาจากหลักความใกล้ชิด (proximity) และหลักการความต่อเนื่อง (Contiguity)
3. ความถี่ของสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนองที่เกิดขึ้นเหมือนหรือคล้ายกัน มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามกฎความถี่ของ Thorndike การกระทำซ้ำๆ หรือการชักข้อมั้นั้น จะเกิดประโยชน์อย่างดีต่อความคงทนของข้อมูลในระยะสั้นๆ แต่กระบวนการที่ใช่ เช่น การใช้รหัส การเสริมแต่ง และการถ่ายทอดเป็นอย่างดี จะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความคงทนของข้อมูลความจำในระยะยาว
- การกระทำซ้ำๆ เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนทักษะ และเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้สิ่งไร้ความหมาย ดังนั้นผู้ออกแบบสารจำเป็นต้องออกแบบสารให้มีความหมาย ที่ผู้เรียนสามารถจำได้ดีขึ้น
4. การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลการเรียน ถ้าผลการเรียนนั้นให้ความชื่นชอบ ลดความตึงเครียด มีประโยชน์เป็นการให้รางวัล หรือเป็นข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นและคงทนมากขึ้นตามกฎของ Thorndike คือ Law of Effect

วิธีการที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ดี แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย
 2. การจัดสภาพช่วยการเรียน
- การจัดบทเรียนให้มีความหมาย เกี่ยวกับเรื่องนี้ สตีเฟนส์ (Stephens, 1959 อ้างถึงใน ชมภูมิกาศ, 2516) กล่าวว่า หากเนื้อหามีความหมายเพียงพอแล้ว ย่อมจะไม่มีอาการลืมเนื้อหานั้น แม้เนื้อหานั้นจะมีโครงร่างไม่ดีนัก แต่หากมีความหมายแก่ผู้เรียนเขาก็จะจดจำได้นาน พยายามที่จะไม่มีความหมายจะหายไปจากความทรงจำ ก่อนที่จะออกเสียงพยางค์ท้ายจบลงด้วยซ้ำไป ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้หรือความจำดีขึ้น เราอาจกระทำดังนี้
1. การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation) เป็นวิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายช่วยจำในบทเรียนที่ขาดความหมาย
 2. การจัดระบบไว้ล่วงหน้า (Advance organization) เป็นการสรุปโครงสร้างหรือกระบวนการเกี่ยวกับบทเรียน ให้นักเรียนทราบก่อนการเรียนในเนื้อหาวิชานั้นๆ

3. การจัดเป็นลำดับชั้น (Hierarchical structure) เน้นการจัดบทเรียนให้เป็นลำดับตามขั้นตอนการเรียนรู้ ในลำดับชั้นต่ำกว่า จะเป็นพื้นฐานให้เรียนรู้ขั้นตอนที่สูงขึ้นเป็นลำดับไป นักเรียนต้องมีความรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะเรียนรู้ขั้นตอนต่อไป

4. การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization) เป็นการนำข้อมูลที่ได้เรียนรู้แล้ว มาจัดให้เข้าเป็นระบบระเบียบและเข้าแบบแผน จะใช้ในกรณีที่ต้องการสร้างความเชื่อมโยงของข้อมูลจำนวนมากๆ การจัดข้อมูลนี้เป็นการประหยัดเนื้อที่การเก็บข้อมูลในสมอง ปัญหาของการเก็บข้อมูลไว้ในความจำระยะยาวคือ การรื้อฟื้นรอยความจำขึ้นมาได้ยาก แต่การจัดระเบียบแบบแผนจะช่วยให้การค้นหาข้อมูลขึ้นมาจากรอยความจำง่ายขึ้น การจัดระเบียบแบบแผนอาจกระทำได้โดยการจัดตามหัวข้อเรื่อง และการจัดตามลำดับอนุกรม ประเภท ความยากง่าย เป็นต้น

การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียนมากขึ้น ทั้งในระหว่างการเรียนการสอนและภายหลังการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนไม่เป็นฝ่ายรับ แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งอาจกระทำดังต่อไปนี้

1. การนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะที่กำลังฝึกฝนอยู่ (Recall during practice) หมายถึง การทบทวนบทเรียนภายหลังจากที่อ่านจบแต่ละครั้ง สมมติว่าบทเรียนหนึ่งต้องใช้เวลาอ่านทีละเวลา 30 วินาที ครูกำหนดเวลาให้อ่าน 2 ชั่วโมง นักเรียนที่อ่านแต่ต้นจนจบครบ 4 เทียว จะจำได้น้อยกว่านักเรียนที่อ่านจบ 1 เทียวแล้วทบทวนข้อความที่อ่านนั้น เพื่อทำความเข้าใจชัดเจนขึ้น แม้จะใช้เวลา 2 ชั่วโมงเท่ากันก็ตาม

2. การเรียนเพิ่มขึ้น (Over learning) หมายถึง การเรียนภายหลังจากที่จำบทเรียนนั้นได้แล้ว ลักษณะนี้เห็นได้ชัดเจนที่จำข้อความสั้นๆ ซึ่งอ่านเพียงครั้งเดียวก็จำได้ แต่ถ้าเราอ่านเพียงเทียวเดียว ในเวลาเพียงไม่กี่วินาทีเราก็นึก หากเราได้อ่านทบทวน 4-5 เทียว จะทำให้จำได้ดีขึ้น และจำได้นาน

3. การท่องจำ (Recitation) การท่องจำจะยิ่งทำให้จำได้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะผู้ที่ท่องอย่างมีความตั้งใจ มักจะมีแรงจูงใจไม่สลดท้อสูง และเมื่อท่องไปได้ระยะหนึ่ง ผู้ท่องจะทราบถึงความก้าวหน้าของตนเอง ทำให้เกิดกำลังใจที่จะท่องต่อไป นอกจากนี้การท่องเป็นกิจกรรมที่มีจุดหมายแน่ชัด ผู้ท่องจะตั้งระดับความมุ่งหวังไว้ และจะมุ่งให้บรรลุถึงเป้าประสงค์

4. การสร้างจินตภาพ (Imagery) หมายถึง การสร้างรหัสโดยนิมิตภาพในใจ เป็นการเอาสิ่งที่ต้องการจำไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่จำได้ดีแล้ว โดยการนึกภาพเป็นคู่สัมพันธ์ หากนึกภาพได้แปลกเท่าใด ความคงทนในการจำยิ่งมีมากขึ้น

สำหรับการศึกษเกี่ยวกับ ความคงทนในการจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน นั้น ได้มีการศึกษาความคงทนในการจำ ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้สื่อและวิธีการสอนที่ต่างกัน เช่น สมพร แสนโคตร (2530) ได้ศึกษาผลการใช้หนังสือที่เป็นแบบฝึกหัดทักษะทางคณิตศาสตร์ เบื้องต้นสำหรับเด็กหูหนวก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกหัดทักษะคณิตศาสตร์เบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้แบบฝึกหัดทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิรัตน์ชัย ยงวนิชย์ (2535) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และทัศนคติต่อรูปแบบหนังสือของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่อ่านหนังสือที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียนร่วมกับภาพท่าภาษามือ กับหนังสือที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียนอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และทัศนคติของนักเรียน ที่อ่านหนังสือที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียนร่วมกับภาพท่าภาษามือ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยหนังสือที่มีเนื้อหาเป็นภาษาเขียนแต่ไม่มีภาพท่าภาษามือ

จะเห็นได้ว่ามีปัจจัย และวิธีการหลายประการที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของผู้เรียน เช่น ความต่อเนื่องของประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ และการได้รับการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนแล้ว อยู่เสมอ กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ สิ่งเข้า ผลของการเรียน อีกทั้งการจัดบทเรียนให้มีความหมาย เช่น การสร้างสื่อสัมพันธ์ การจัดลำดับโครงสร้างความคิดล่วงหน้าให้ผู้เรียน การจัดลำดับและหมวดหมู่ของบทเรียน รวมทั้งการจัดสภาพช่วยการเรียน และสติปัญญาของผู้เรียนด้วย ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลต่อความคงทนในการจำของผู้เรียนทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีข้อจำกัดในเรื่องการรับรู้ ทำให้จดจำสิ่งต่างๆ ได้ยากนั้น การจัดการเรียนการสอนในอันที่จะทำให้เกิดความเข้าใจ และจดจำได้ดีนั้น เป็นสิ่งที่จะต้องพิจารณา และศึกษารูปแบบวิธีการสอนและสื่อที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยวิธีสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความสอดคล้องกับปัจจัยที่ส่งเสริมความคงทนในการจำดังกล่าว ในงานวิจัยนี้ได้แก่ การให้ออร์แกนเซอร์ หรือ การจัดเตรียมลำดับโครงสร้างความคิดให้กับผู้เรียน โดยจัดไว้ในลักษณะของกรอบมโนทัศน์ ซึ่งเป็นแผนภาพที่มีลำดับขั้น แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ตลอดจนการใช้สื่อที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นสื่อที่มีคุณลักษณะที่ส่งเสริมความคงทนในการจำตามหลักการดังกล่าวด้วย เช่น มีความต่อเนื่องของประสบการณ์การเรียน สามารถทบทวนสิ่งที่ได้เรียนแล้ว และ มีการจัดลำดับขั้นตอนและหมวดหมู่ของบทเรียน เป็นต้น

3. ออร์แกไนเซอร์ (Organizers)ในการเรียนการสอน

ในการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับออร์แกไนเซอร์ ได้มีผู้เรียกชื่อไว้หลายอย่าง ได้แก่ ออร์แกไนเซอร์ ตัวจัดโครงสร้างความคิด และ ตัวจัดแนวคิด ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นคำที่มีความหมายเช่นเดียวกัน และในงานวิจัยนี้ได้ใช้คำว่า ออร์แกไนเซอร์ แทนคำดังกล่าว

ออร์แกไนเซอร์ หมายถึง สิ่งที่ช่วยเตรียมโครงสร้างของระบบความคิดให้ผู้เรียน ซึ่งช่วยเสริมความเข้าใจและเกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ (เอ็ดมุนด์ จตุรช่าง, 2521) ทำให้ผู้เรียนมองเห็นขอบข่ายของเนื้อหาอย่างกว้างๆ และช่วยรวมเนื้อหาในเรื่องที่จะเรียนและรวบรวมมโนทัศน์ที่สัมพันธ์กับเนื้อเรื่อนั้นที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างระบบความคิดเดิมเข้าด้วยกัน (Ausubel, 1968)

ออร์แกไนเซอร์ จัดได้ว่าเป็นองค์ประกอบในโครงสร้างทางปัญญา หรือโครงสร้างระบบความคิด (Cognitive Structure) (เอ็ดมุนด์ จตุรช่าง, 2521; Ausubel, 1968 ; Deese, 1958) โดยโครงสร้างระบบความคิดของบุคคลจะจัดลำดับความรู้ในสาขาใดสาขาหนึ่ง ไว้ในช่วงเวลาหนึ่งๆ และจะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่อิทธิพลต่อการเรียนรู้ และความจำข้อมูลใหม่ๆ ในสาขาเดียวกัน นอกจากนี้โครงสร้างระบบความคิดยังทำหน้าที่ป้องกันความเที่ยงตรงและความแจ่มชัดถึงความหมายที่เรียน ซึ่งผ่านเข้ามาในขอบข่ายของความคิด (Cognitive Field) กระบวนการนี้ถือว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ถ้าโครงสร้างระบบความคิด จัดลำดับไว้เหมาะสมชัดเจน และมีความมั่นคงอยู่แล้ว การเรียนความรู้ใหม่จะเกิดได้ดี และจำได้แม่นยำขึ้น ซึ่งการเรียนรู้ต้องอาศัยความคิดเดิมเป็นพื้นฐานแทบทั้งสิ้น เมื่อนักเรียนเผชิญปัญหาใหม่หรือประสบการณ์ที่จัดให้ใหม่ นักเรียนจะใช้ความคิดที่มีอยู่เดิมจัดระเบียบให้เหมาะสมตามความสามารถของตน ผสมผสานกับความรู้ใหม่ให้สอดคล้องและสัมพันธ์กันแล้วใช้แก้ไขปัญหา (Syder, 1968 ; Rusell, 1965 ; Herbert and Richard, 1971 อ้างถึงในเวดี จันทรเปรมจิตต์, 2535) แต่ในทางตรงข้าม ถ้าโครงสร้างของระบบความคิดจัดลำดับสับสนไม่ชัดเจนและมั่นคงแล้ว ก็จะมีรู้และจำความรู้ใหม่ได้น้อย หรือไม่ยอมรับรู้เลย ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการที่จะทำให้ขอบข่ายของความคิดมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่จะเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และจดจำได้ง่ายขึ้น

ในการเรียนรู้ มีวิธีจะช่วยส่งเสริมโครงสร้างระบบความคิด หรือ ให้ออร์แกไนเซอร์ ได้ดังนี้ (เอื้อมพร จตุรขำวง, 2521)

1. การให้ออร์แกไนเซอร์ แบบเนื้อเรื่องย่อให้ ซึ่งเป็นการย่อเนื้อหาสาระที่สำคัญของเรื่องที่จะเรียน เพื่อจะช่วยให้อธิบายได้ครอบคลุมและเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่จะเรียนให้มากที่สุด
2. ใช้วิธีจัดลำดับเนื้อหาภายในเนื้อเรื่องที่จะเรียนให้มีลักษณะที่เพิ่มความชัดเจนมากที่สุด เพื่อมุ่งให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ และใช้ในการแก้ปัญหา

Ausubel (1968) อ้างถึงในเอื้อมพร จตุรขำวง (2521) ได้แนะนำลักษณะของข้อความที่ช่วยในการจัดมโนทัศน์ของเนื้อเรื่องไว้ในโครงสร้างระบบความคิด ที่จัดไว้ก่อนและหลังการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. นำเสนอในลักษณะของข้อความที่แยกมาจากเนื้อเรื่อง โดยการรวบรวมมโนทัศน์หรือสรุปสาระสำคัญของเนื้อเรื่องที่จะเรียนไว้อย่างครบถ้วน
2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายในการเรียบเรียงมโนทัศน์ที่ยากและสับสน
3. ในกรณีที่น่าเสนอไว้ตอนท้าย จะทำหน้าที่เป็นบทสรุปของเนื้อเรื่อง
4. บรรยายเน้นสาระสำคัญของเนื้อเรื่องไว้เด่นชัด

ออร์แกไนเซอร์ หรือ ตัวจัดโครงสร้างความคิด จึงเป็นสิ่งที่จัดขึ้นเพื่อช่วยในการเตรียมโครงสร้างของระบบความคิดของผู้เรียน (Ausubel, 1968; Thomson, 1959 อ้างถึงในเรวัติ จันทร์เปรมจิตต์ , 2535) เป็นประโยชน์ต่อความเข้าใจ ความคงทนในการจำเนื้อหาสาระที่ได้เรียน และยังทำหน้าที่เป็นบทสรุปสั้นๆ ของเนื้อหาที่มีรายละเอียดปลีกย่อยมากอีกด้วย นอกจากนี้ ยังช่วยทำให้เกิดความคิดในการบรรยายสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว คุณค่าที่ได้จากการเรียนมิได้มีขอบเขตของการใช้อธิบายเฉพาะการสื่อสารเท่านั้น หากยังนำมาใช้ในเชิงเหตุผลและเชิงความคิดอีกด้วย

ออร์แกไนเซอร์ อาจจัดอยู่ในรูปของวรรคตอน, บทย่อ (Paragraph Abstract) ประโยคเค้าโครงเรื่อง (Sentence Outline), คำถาม, รูปภาพ หรือในลักษณะอื่นๆ ที่อาจจะมีความเหมาะสมในการอธิบาย เพื่อให้สอดคล้องกลมกลืนกับเนื้อเรื่องที่เรียน ซึ่งได้มีผู้จัดประเภทและชนิดของออร์แกไนเซอร์ ไว้หลายชนิด คือ การแบ่งออร์แกไนเซอร์ ตามลักษณะของการรับประสาทสัมผัส 3 ชนิด (Lucus , 1972 อ้างถึงในชาติ มหาบรรพต ,2529)

1. ออร์แกนในเชอร์ชนิดภาพ
2. ออร์แกนในเชอร์ชนิดเสียง
3. ออร์แกนในเชอร์ชนิดข้อความเขียน

ออร์แกนในเชอร์ชนิดภาพ หมายถึง สิ่งที่ช่วยเตรียมโครงสร้างระบบความคิดของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนได้รับจากการมองเห็น ช่วยเสริมความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้ ทำให้มองเห็นขอบข่ายของเนื้อหาอย่างกว้างๆ และช่วยสรุปรวมเนื้อหาในเรื่องที่จะเรียน

ออร์แกนในเชอร์ชนิดเสียง หมายถึง สิ่งที่ช่วยเตรียมโครงสร้างระบบความคิดให้แก่ผู้เรียนรับสัมผัสด้วยหู สิ่งนี้จะช่วยเสริมความเข้าใจเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และ ความคงทนในการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ ทำให้มองเห็นขอบข่ายเนื้อหาอย่างกว้างๆ และช่วยรวมเนื้อหาที่จะเรียน และความคิดที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างระบบความคิดเข้าด้วยกัน

ออร์แกนในเชอร์ชนิดข้อความเขียน หมายถึง สิ่งที่ช่วยเตรียมโครงสร้างระบบความคิดให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนอ่านบทสรุปโดยย่อของเรื่องที่เรียน ช่วยเสริมความเข้าใจ และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ทำให้มองเห็นขอบข่ายเนื้อหาอย่างกว้างๆ และช่วยรวมเนื้อหาที่จะเรียน และความคิดที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างระบบความคิดเข้าด้วยกัน

ออร์แกนในเชอร์ ยังแยกย่อยออกตามการนำเสนอ (Proger and others, 1970) ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ประเภทเรื่องย่อ
2. ประเภทโครงเรื่อง
3. ประเภทคำถามถูกผิด
4. ประเภทคำถามแบบเติมคำ

ออร์แกนในเชอร์ประเภทเรื่องย่อ คือ การนำใจความสำคัญของเรื่องต่างๆ ซึ่งนำมาเรียบเรียงใหม่เพียงย่อๆให้อ่านเข้าใจเรื่องได้ครบบริบูรณ์และรวดเร็ว (ประสิทธิ์ กาศย์กลอน, 2518) หลักในการย่อความควรทำดังนี้

1. ศึกษาเรื่องที่จะย่อให้เข้าใจ อาจจะอ่านถึง 2-3 ครั้ง
2. พิจารณาดูความสำคัญของแต่ละตอน
3. เอาใจความสำคัญเฉพาะตอนออกมาแล้วบันทึกให้ย่อๆ

4. นำใจความสำคัญมาเรียงเรียงให้เนื้อความติดต่อกันตามลำดับ
5. คำสรรพนามที่ใช้ในสำนวนการย่อ นั้น จะใช้สรรพนามบุรุษที่ 1 หรือ บุรุษที่ 2 ไม่ได้ เพราะว่าผู้ย่อเป็นผู้เก็บใจความจากเรื่องมาเรียบเรียงใหม่ ฉะนั้นจึงต้องใช้บุรุษที่ 3
6. การย่อความหรือย่อเรื่อง มิใช่การขีดเส้นใต้ข้อความที่จะย่อ แล้วเลือกเก็บข้อความนั้นมาร้อยเข้าใหม่ให้ติดต่อกัน ด้วยการคัดลอกสำนวนโวหารของเรื่องมาตรงๆ โดยไม่ใช้ภาษาของตนเอง และไม่คิดว่าใจความนั้นเป็นใจความสำคัญของเรื่องหรือไม่

ออร์แกนในเซอร์ประเภทโครงเรื่อง คือ การจัดแยกแยะหัวข้อความคิดที่ได้ระบียบ เป็นวิธีรวมกลุ่มความคิดและจำกัดขอบข่ายความคิดออกเป็นหมวดหมู่ (ประสิทธิ์ กาพย์กลอน , 2518) โครงเรื่องจึงมีประโยชน์ในการเขียนและการอ่านอย่างยิ่ง เพราะว่าการเขียนคือ ภาษาที่แสดงออกให้ผู้อ่านเข้าใจ ถ้าผู้เขียนใช้โครงเรื่องจัดระเบียบของความคิด แยกแยะเนื้อเรื่องที่เขายเขียนได้ชัดเจน ผู้อ่านก็สามารถวิเคราะห์แยกแยะหัวข้อได้กระจ่าง และ เข้าใจความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง นอกจากนั้นโครงเรื่องยังช่วยให้เรียงข้อความได้ตรงกับจุดประสงค์ ช่วยในการเสาะหาเนื้อเรื่องมาบรรจุให้พอดีกับหัวข้อ ช่วยในการเรียบเรียงข้อความ ซึ่งควรพูดเป็นลำดับความสัมพันธ์ตั้งแต่ต้นจนจบ และยังช่วยให้สัดส่วนของเรื่องที่เขียนงามตาอีกด้วย โครงเรื่องจึงเปรียบเสมือนเข็มทิศที่คอยควบคุมความคิดของเราไม่ให้ออกนอกเรื่อง

ออร์แกนในเซอร์ประเภทคำถาม การใช้คำถาม เป็นหัวใจของการสอนไม่ว่าครูจะใช้วิธีสอนแบบใด ต้องมีการใช้คำถามปนอยู่ด้วยไม่มากก็น้อย การสอนโดยวิธีตั้งคำถามจะรวมอยู่ในทุกวิธีความสามารถในการตั้งคำถามที่ดีเป็นพื้นฐานของการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ (สุภาพ วาดเขียน, 2520) ครูสามารถใช้คำถามลับการบรรยายได้ ทั้งนี้เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน (อัจฉรา ประไพตระกูล ,2520) การใช้คำถามในการสอน กรอสเซอร์ (Grosser, 1964) ได้ให้วัตถุประสงค์หลายประการดังต่อไปนี้ คือ

1. ทดสอบความพร้อมของนักเรียนในเรื่องที่จะสอน
2. เป็นการสนใจในการสร้างปัญหา เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในการนำเข้าสู่บทเรียน
3. เพิ่มพูนความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น
4. เป็นการพัฒนาความคิด เกิดมโนภาพ การรับรู้ในเรื่องใหม่
5. พัฒนาเจตคติ และเกิดความซาบซึ้ง
6. เป็นการสรุปทบทย่อ หรือทบทวนเนื้อเรื่องที่ได้อ่านไปแล้ว

7. เป็นแรงกระตุ้นหรือเร้าให้ใช้เหตุผล และเกิดการคิดค้นต่อไป
8. เป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ ในวัตถุประสงค์การสอนของครู

นอกจากนี้ยังมีผู้แบ่งออร์แกไนเซอร์ ในการเรียนการสอนออกตามช่วง การให้หรือการนำเสนอ (Proger and others, 1970) ไว้ 3 ตำแหน่ง คือ

1. ออร์แกไนเซอร์ก่อนการสอน (Advance Organizers)
2. ออร์แกไนเซอร์ระหว่างการสอน (Concurrent Organizers)
3. ออร์แกไนเซอร์หลังการสอน (Post Organizers)

ออร์แกไนเซอร์ก่อนการสอน คือ การจัดออร์แกไนเซอร์ไว้ก่อนที่จะเริ่มการสอน ซึ่งออสซูเบล (Ausubel, 1968) ได้ให้เหตุผลสนับสนุนการจัดตัวจัดโครงสร้างความคิดก่อนการเรียน การสอนว่าจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียน จำเนื้อเรื่องได้ดี 2 ประการ ดังนี้คือ

1. ทำให้ผู้เรียนได้มองเห็นขอบข่ายอย่างกว้างของเนื้อเรื่อง (General Organizers) ก่อนที่จะเริ่มเรียน

2. ช่วยรวมเนื้อหาในเรื่องที่เรียน และความคิดที่สัมพันธ์กับเนื้อเรื่องที่มีอยู่แล้ว ในโครงสร้างของระบบความคิดเข้าด้วยกัน เป็นการใช้ประโยชน์จากความรู้ที่มีอยู่แล้วมาช่วยในการสร้างความคุ้นเคยกับเนื้อหาใหม่ และช่วยให้เนื้อหานั้นมีลักษณะที่จะเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น โดยช่วยบูรณาการระหว่างความรู้เก่าและใหม่ ซึ่งให้เห็นถึงมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างระบบความคิดว่ามีความแตกต่างหรือคล้ายคลึงกับความรู้ใหม่อย่างไร ดังนั้น ออร์แกไนเซอร์ที่ทำหน้าที่จัด มโนทัศน์ของความรู้ใหม่จึงเป็นสิ่งที่ช่วยดึงมโนทัศน์ในโครงสร้างของระบบความคิดมาใช้และทำ หน้าที่เป็นสิ่งช่วยให้รวมความคิดเดิมเข้ากับมโนทัศน์ของเนื้อหาใหม่ กระบวนการเช่นนี้จะช่วย ประหยัดเวลาในการเรียนรู้ได้มาก ทั้งยังช่วยเพิ่มความสามารถในการแยกแยะความแตกต่าง ระหว่างความรู้เก่าและใหม่ ผู้เรียนจะเข้าใจความคิด และข้อมูลในบทเรียน ทำให้เรียนรู้ได้มากและ ชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ความสับสนในความหมายใหม่จะลดน้อยลง การจดจำข้อมูลไว้ได้ก็จะสูงขึ้น ด้วย

ออร์แกไนเซอร์ระหว่างการสอน คือ การจัดเน้นข้อความที่สรุปความคิดของเนื้อ เรื่องไว้ภายในเรื่อง จะทำหน้าที่เน้นให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อเรื่อง สามารถแยกแยะได้ว่าส่วนไหนเป็น ส่วนสำคัญของเรื่อง วิธีการนี้จะเน้นให้ผู้สนใจแต่เฉพาะส่วนที่ต้องการเน้น ความสนใจส่วนอื่น จะลดน้อยลง

ออร์แกไนเซชันหลังการสอน คือ การจัดออร์แกไนเซชันของเนื้อเรื่องไว้ตอนท้ายของเนื้อเรื่อง หรือหลังบทเรียน จะทำหน้าที่เป็นบทสรุป (Summmarizers) แต่เพียงจุดสำคัญหรือส่วนที่เป็นใจความสำคัญของเรื่องที่เรียน จะทิ้งส่วนที่เป็นเนื้อหาที่ไม่สำคัญ ส่วนใหญ่จะให้ผลในแง่ของการอ่านซ้ำ และส่งผลต่อการระลึกหรือการจำระยะสั้น (Callihan , 1975)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของ การนำออร์แกไนเซชัน มาใช้การเรียนการสอนในช่วงของการนำเสนอที่ต่างกันหรือตำแหน่งต่างกัน เช่น

Smith (1976) อ้างถึงใน ชาลี มหาบรรพต (2529) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดตำแหน่งของออร์แกไนเซชันในการสอนเนื้อหา โดยได้จัดออร์แกไนเซชันไว้ก่อนการเรียน จัดไว้ระหว่างเรียน และจัดไว้หลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงระดับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรม ผลการวิจัยพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดตำแหน่งออร์แกไนเซชัน กับระดับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรม โดยนักศึกษากลุ่มที่มีระดับความสามารถทางการคิดหาเหตุผลเชิงนามธรรมต่ำ จะได้รับอิทธิพลจากการจัดออร์แกไนเซชันที่จัดไว้ก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกัน ส่วนในเรื่องการจดจำจะได้ผลเฉพาะกลุ่มที่ได้รับอิทธิพลจากการให้ออร์แกไนเซชันก่อนเรียน ส่วนกลุ่มที่ให้ออร์แกไนเซชันหลังเรียน ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม

Schnell (1972) ได้ศึกษาผลการให้ออร์แกไนเซชันหลังการสอนและก่อนการสอน เพื่อช่วยในด้านความเข้าใจในการอ่านของนักศึกษาปริญญาตรี โดยผลสรุปได้ว่า กลุ่มทดลองที่อ่านเรื่องที่มีการให้ออร์แกไนเซชันทั้ง 2 วิธีมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มควบคุม และการจัดออร์แกไนเซชันหลังการสอนจะส่งผลต่อความเข้าใจในการอ่านสูงกว่ากลุ่มอื่น

Callihan (1975) อ้างถึงใน เหวดี จันทระเปรมจิตต์ (2535) ได้ศึกษาทดลองการจัดออร์แกไนเซชันให้แก่ นักศึกษาวิศวกรรม จำนวน 60 คน โดยให้ออร์แกไนเซชันก่อนและหลังการสอน ผลการวิจัยพบว่า การให้ออร์แกไนเซชันหลังการสอนจะส่งผลต่อการจัดระบบโครงสร้างทางปัญญา และได้สรุปว่า ประโยชน์ทั่วไปของการให้ออร์แกไนเซชันก่อนการสอน จะมีผลต่อการเรียนรู้ความจำง่ายขึ้นได้ในวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนให้ออร์แกไนเซชันหลังการสอน จะส่งผลต่อการระลึกหรือการจำระยะสั้น ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

Richard and D.Vesta (1974) อ้างถึงใน เรวดี จันทรเปรมจิตต์ (2535) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลของตำแหน่งของคำถามที่ระดับความเข้าใจ ผลการวิจัยพบว่า คำถามวัดความเข้าใจในตำแหน่งหน้าบทเรียน จะส่งผลสูงกว่าคำถามประเภทเดียวกันที่อยู่ท้ายบทเรียน และสูงกว่าคำถามประเภทอื่นทั้งหมด

Etherveerasingsm (1971) ได้ทดลองเปรียบเทียบ การให้ออร์แกไนเซอร์ก่อนเรียน และการให้ออร์แกไนเซอร์หลังการสอน ในรูปของบทย่อและไดอะแกรม ในการอ่านบทความ ยาว ประมาณ 2,500 คำ ของนักเรียนเกรด 11 จำนวน 182 คน หลังจากการทดลองพบว่าการจัดออร์แกไนเซอร์ทั้ง 2 วิธีให้ผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

Ausubel and Fitzgerald (1962) อ้างถึงในเรวดี จันทรเปรมจิตต์ (2535) ได้ทำการวิจัย โดยจัดออร์แกไนเซอร์ไว้ก่อนการอ่านบทความ ซึ่งผลพบว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และพบว่าความแตกต่างนี้เห็นได้ชัดเจนกับกลุ่มที่มีความสามารถทางภาษาต่ำ

Proger and Others (1973) อ้างถึงในชาติ มหาบรรพต (2529) ได้ทดลองจัดออร์แกไนเซอร์ไว้ก่อนการอ่านเนื้อเรื่อง จัดไว้หลังการอ่านเนื้อเรื่อง รวมทั้งจัดโดยเน้นใจความสำคัญ โดยการพิมพ์ตัวเอน พิมพ์ตัวหนา หรือขีดเส้นใต้ไว้ภายในเรื่อง ผลการวิจัยพบว่า การจัดออร์แกไนเซอร์ไว้ก่อนการอ่าน กับการจัดโดยเน้นใจความสำคัญไว้ภายในเรื่อง ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการอ่านไม่แตกต่างกัน และกลุ่มที่มีความวิตกกังวลต่ำ มีความเข้าใจในการอ่านสูงเมื่อได้อ่านเนื้อเรื่องที่จัดโดยเน้นใจความสำคัญไว้ภายในเรื่อง

Omura (1972) อ้างถึงใน จารุเศรษฐ์ อรุณสิทธิ์ (2541) ได้เปรียบเทียบการให้ออร์แกไนเซอร์ของเรื่องที่อ่านในรูปของแผนผังการสอนกับวิธีอื่นดังนี้ 1) ให้ออร์แกไนเซอร์ก่อนเรียนในรูปของบทย่อ 2) ให้ออร์แกไนเซอร์ในรูปของคำถามหลังบทความ และ 3) การจัดแผนผังการสอน ซึ่งแผนผังนี้จะบอกความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดของเรื่องที่จะอ่านและลำดับขั้นตอนของแนวคิดในเรื่องเศรษฐศาสตร์ ผลพบว่ากลุ่มที่ใช้แผนผังการสอนจะให้ผลต่อความเข้าใจในการอ่านสูงที่สุด

Cheng (1993) ศึกษาผลของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในช่วงก่อนการอ่าน ขณะอ่าน และหลังการอ่านที่มีต่อความเข้าใจและความคงทนในการจำของนักเรียนจีนเกรด 6 ที่มีคะแนนการอ่านต่ำและสูง ผลพบว่า ความเข้าใจและความคงทนในการจำในกลุ่มที่มีคะแนนการอ่านสูง มีความแตกต่างกันเมื่อจัดข้อมูลด้วยแผนภาพให้ขณะกำลังอ่าน ส่วนในกลุ่มที่มีคะแนนการอ่าน

ต่ำไม่มีความแตกต่างกัน และมีความเข้าใจและความคงทนในการจำเท่ากันระหว่างกลุ่มคะแนน การอ่านสูงและต่ำเมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์

Simmons et al (1988) ช้างถึงในสุปรีชา ต้นสกุล (2540) ได้วิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของการสอน 3 แบบ คือ การใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพก่อนการอ่าน หลังการอ่าน โดยผู้สอน เป็นผู้สร้างและนำเสนอ และการเรียนการสอนแบบปกติ ผลพบว่า ผลของความเข้าใจในการอ่าน ในช่วงของการให้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพก่อนการอ่าน และหลังการอ่าน ไม่แตกต่างกัน แต่ผล ที่วัดได้หลังจากเว้นช่วงเวลาไปแล้วพบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพก่อนการอ่าน มี คะแนนความเข้าใจสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพหลังการอ่าน แต่ไม่แตกต่างจาก กลุ่มควบคุม

เอี่ยมพร จตุรธำรง (2521) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความ คงทนในการจำเนื้อเรื่อง ระหว่างการอ่านบทความที่ไม่ได้จัดออร์แกไนเซอร์ของเนื้อเรื่องกับการ อ่านบทความที่จัดออร์แกไนเซอร์ของเนื้อเรื่อง 3 วิธีคือ จัดออร์แกไนเซอร์ไว้ก่อนการอ่าน หลังการ อ่าน และจัดไว้ภายในเนื้อเรื่อง ผลพบว่า ความเข้าใจในการอ่านบทความที่จัดออร์แกไนเซอร์ให้ แต่ละวิธีในการอ่านบทความแต่ละเรื่องไม่แตกต่างกัน

ประสพสรรพ์ กมลชยุบุตร (2529) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิด และ ตำแหน่งการเสนอเรื่องย่อและศัพท์ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ ผลพบว่า ตำแหน่ง ในการเสนอเรื่องย่อและศัพท์ก่อนการสอนและหลังการสอน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการอ่าน ไม่แตกต่างกัน

กัลยา แก้วสุดา (2529) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับตำแหน่งการเสนอ ภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการ คิดกับตำแหน่งการเสนอภาพประกอบ ส่วนตำแหน่งการเสนอภาพประกอบก่อนเรียน และระหว่าง เรียน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเท่ากัน และมีความแตกต่างกับตำแหน่งการเสนอหลังเรียน

ชาติ มหาบรพต (2528) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดตำแหน่งออร์แกไนเซอร์ แบบเรื่องย่อในการเสนอบทเรียนวิทยุโรงเรียน และระดับความเข้าใจในการฟังต่อผลการเรียนรู้ ด้านทฤษฎีหิสัยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัด

ตำแหน่งของออร์แกโนเซอร์ และระดับความเข้าใจในการฟังต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียน และการจัดออร์แกโนเซอร์ ทั้ง 3 ตำแหน่ง มีผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยไม่แตกต่างกัน

ชัชวาล มังคลังกุล (2532) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อนเรียนกับ หลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนมีการเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บทเรียนมีการเสนอสิ่งช่วยจัดความคิดรวบยอดก่อนเรียน

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ออร์แกโนเซอร์เป็นสิ่งที่จะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ ให้แก่ผู้เรียนได้เป็นส่วนใหญ่ โดยมีผู้สอนเป็นผู้จัดเตรียมให้ หรือเสนอวิธีให้ผู้เรียนได้เรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน โดยการให้ออร์แกโนเซอร์นั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงชนิดของออร์แกโนเซอร์ รูปแบบการให้ในลักษณะแตกต่างกัน การใช้สื่อในการนำเสนอ และช่วงเวลาของการนำเสนอที่แตกต่างกันไปด้วย ซึ่งจากงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปได้ว่า ชนิดของออร์แกโนเซอร์ และ สื่อการสอนที่ใช้นำเสนอออร์แกโนเซอร์ ส่วนใหญ่จะให้ผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันนัก แต่ตำแหน่งของการเสนอออร์แกโนเซอร์ที่ต่างกัน จะให้ประสิทธิภาพทางการเรียนที่สูงขึ้นทั้งที่แตกต่างและไม่แตกต่างกัน โดยในส่วนของให้ผลแตกต่างกันก็จะให้ประสิทธิภาพต่างกันด้วย เช่น การให้ออร์แกโนเซอร์ก่อนเรียน จะช่วยเพิ่มผลการเรียนในด้านการจำและความเข้าใจในการลำดับเหตุการณ์ง่ายขึ้น อีกทั้งทำให้ผลการเรียนรู้สูงขึ้นในกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือกลุ่มที่มีความสามารถทางภาษาต่ำด้วย การให้ระหว่างเรียนให้ผลไม่แตกต่างเท่าใด แต่มีส่วนช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนให้กับผู้เรียนที่มีความวิตกกังวลได้ และการให้ออร์แกโนเซอร์หลังการสอน จะส่งผลต่อการระลึกได้ในระยะสั้น เป็นต้น ทั้งนี้ การจะนำออร์แกโนเซอร์มาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนให้ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลักษณะต่างๆ ของออร์แกโนเซอร์กับผู้เรียน เนื้อหาของบทเรียน ระยะเวลาและความสามารถของผู้สอน และปัจจัยอื่นๆ ที่ผู้สอนต้องหาแนวทางให้เกิดความเหมาะสมกับผู้เรียนด้วย จากประสิทธิภาพการเรียนที่แตกต่างกันระหว่างการให้ออร์แกโนเซอร์ในตำแหน่งที่ต่างกันนั้น จึงเป็นแนวทางทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาถึงตำแหน่งหรือช่วงของการนำเสนอออร์แกโนเซอร์ก่อนหรือหลังเรียนในรูปแบบของกรอบมโนทัศน์มาใช้โดยครูผู้สอนเป็นผู้จัดเตรียม ให้แก่ผู้เรียน โดยใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าจะส่งผลต่อความคงในการจำของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนี้แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

4. กรอบมโนทัศน์ (Concept Maps)

4.1 ความหมายของกรอบมโนทัศน์

กรอบมโนทัศน์ มีความหมายเช่นเดียวกับ คำว่า แผนภาพการเชื่อมโยงมโนทัศน์ หรือ แผนทึมโนทัศน์ หรือ ผังมโนทัศน์ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของ กรอบมโนทัศน์ ไว้ดังนี้

Novak , Gowin และ Johansen (1983) ได้ให้ความหมายผังมโนทัศน์ไว้ว่า " เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลายมโนทัศน์ โดยมีคำหรือข้อความเชื่อม เพื่อให้มโนทัศน์เหล่านั้นมีความหมายโดยจัดมโนทัศน์ที่กว้าง (General Concept) ให้อยู่ด้านบนสุด จากนั้นค่อยๆ ลดลำดับลงมาเป็นมโนทัศน์รองลงมาจนถึงมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจง ผังมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าและเป็นยุทธศาสตร์ในการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย "

Novak (1984) ให้ความหมายว่า หมายถึง ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ เป็นสิ่งที่ใช้แทนความสัมพันธ์อย่างมีความหมายระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ ในรูปของประพจน์ (Proposition) มโนทัศน์เหล่านี้ จะมีความสัมพันธ์กันโดยใช้คำเชื่อม

Clibum (1987) กล่าวว่า หมายถึง แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้เสนอกรอบความคิดและความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างมีระบบ

Moreira (1979) กล่าวว่า หมายถึง แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อย่างมีลำดับขั้น เพื่อแสดงให้เห็นการจัดมโนทัศน์ของวิชาใดวิชาหนึ่งหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของวิชา ยังอาจจะมีทิศทางเดียว หรือ สองทิศทาง หรือมากกว่า

Beyerbach (1987) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง การสร้างภาพ ความเข้าใจของแต่ละบุคคลในเนื้อหานั้นๆ ออกมาอย่างอิสระ และ เป็นลำดับ ในรูปของแผนภูมิ และใช้เส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น

ชนศักดิ์ บ่ายเที่ยง (2539) กล่าวไว้ว่า แผนทึมโนทัศน์ หมายถึง แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ โดยใช้คำเชื่อมอย่างมีลำดับขั้น และเป็นระบบ

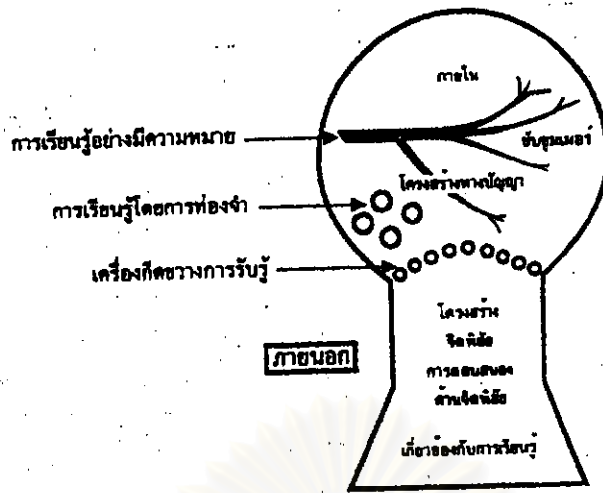
ก่าพล ดำรงค์วงศ์ (2540) กล่าวสรุปไว้ว่า ผังมโนทัศน์ เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายระหว่างมโนทัศน์อย่างมีลำดับชั้น โดยจะมีคำหรือข้อความเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ให้อยู่ในรูปของประพจน์ (Proposition) เพื่อให้มโนทัศน์เหล่านั้นมีความหมาย มโนทัศน์ที่มีความหมายกว้าง (General Concept) จะจัดไว้ด้านบนสุดของแผนภาพแล้วลดนัยลงมาจากมโนทัศน์ที่มีความหมายเฉพาะเจาะจง และเป็นเครื่องมือที่ใช้เสนอกรอบความคิดและความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

สุกานดา ส.มนัสทวีชัย (2539) สรุปไว้ว่า กรอบมโนทัศน์ หมายถึง แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีความหมาย ของมโนทัศน์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่ถูกจัดวางอย่างมีลำดับชั้น โดยมีคำหรือข้อความเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์เหล่านั้น มโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างที่สุดจะอยู่ด้านบน เรียงลำดับลงมา จนถึงมโนทัศน์ที่มีความหมายแคบที่สุด

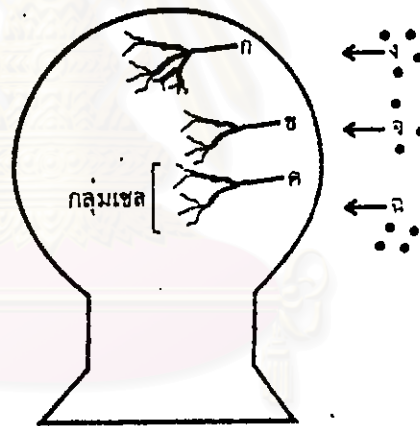
จากการให้ความหมายของนักการศึกษาหลายท่านสามารถสรุปได้ว่า กรอบมโนทัศน์ ผังมโนทัศน์ หรือแผนที่มโนทัศน์ เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน (Concept Maps) หรือ เป็นเทคนิคหรือกลยุทธ์ในการเรียนการสอน (Concept Mapping) โดยแสดงได้ในลักษณะของแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ อย่างมีความหมาย และมีลำดับชั้นของเนื้อหาวิชาที่สอน

4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของกรอบมโนทัศน์

กรอบมโนทัศน์มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1969) โดยทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายนี้มีแนวคิดที่ว่า ครูควรจะสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ ความรู้เดิมนี้อยู่ในโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจัดระบบระเบียบไว้เป็นอย่างดีมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่อย่างมีลำดับชั้น ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่อยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองซึ่ง Ausubel เรียกว่า กระบวนการดูดซึม (Subsumption) และเรียกมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นจากการเชื่อมโยงว่า ซับซูเมอร์ (Subsumer) แต่ถ้าไม่ได้นำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่จะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning) ซึ่งแสดงให้เห็นได้ในแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 แสดงการเรียนรู้แบบท่องจำและการเรียนรู้ที่มีความหมายซึ่งเกิดจากการได้รับความรู้จากภายนอกผ่านเครื่องกีดขวางการรับรู้ (Novak, 1977)



แผนภาพที่ 2 แสดงการเรียนรู้ที่มีความหมาย เมื่อ ก, ข, และ ค เป็นความรู้ใหม่ที่จะเชื่อมโยงกับโครงสร้างทางปัญญา (Subsumer) คือ ก, ข, และ ค จากภาพจะเห็นว่า ก มีความซับซ้อนมากกว่า ข และ ค (Novak, 1977)

การสร้างกรอบมโนทัศน์ซึ่ง Novak ได้พัฒนาขึ้นมา นั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel 3 ประการ คือ

1. โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) เป็นโครงสร้างที่มีอยู่ในสมอง จะมีการจัดลำดับมโนทัศน์ที่ความหมายกว้างและทั่วไปไปสู่มโนทัศน์ที่แคบและมีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น

2. กระบวนการจำแนกความแตกต่างแบบก้าวหน้า (Progressive Differentiation)

จากหลักการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อมีการนำความรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม เกิดเป็นความสัมพันธ์ใหม่จึงทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างไม่สิ้นสุด จะเป็นการขยายความรู้ให้กว้างขึ้นไปเรื่อยๆ จนกลายเป็นการแยกแยะความแตกต่างเชิงก้าวหน้า โดยจัดให้มีโน้ตคนที่ความหมายกว้างอยู่ด้านบนของโครงสร้างความรู้เสียก่อน แล้วจึงจัดมโนทัศน์ที่มีความหมายเฉพาะเจาะจงอยู่ถัดลงมา จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่เรียนได้ดีขึ้น

3. การประสานสัมพันธ์เชิงบูรณาการ (Integrative Reconciliation)

จากหลักการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อมีการนำความรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม ดังนั้นถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ใหม่ให้เข้ากับมโนทัศน์เดิมแล้ว จะทำให้เกิดความสัมพันธ์ใหม่ และหากมีการเชื่อมโยงระหว่างชุดของมโนทัศน์ก็จะทำให้เกิดการประสานสัมพันธ์เชิงบูรณาการของมโนทัศน์ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น

4.3 การพัฒนากรอบมโนทัศน์

การสร้างกรอบมโนทัศน์ (Concept Mapping) เป็นเทคนิควิธีหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้สร้างหลักสูตร หรือนักพัฒนาหลักสูตรมีภาพที่ชัดเจนในการมองความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ สำหรับประวัติศาสตร์การพัฒนาเทคนิคนี้ ได้พัฒนาเป็นครั้งแรก โดยโจเซฟ ดี โนวาค (Joseph D. Novak) แห่งมหาวิทยาลัยคอร์เนล (Corneli) เพื่อช่วยให้นักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหม่และมโนทัศน์เดิมได้ อย่างไรก็ตามเมื่อเวลาผ่านไป เทคนิคนี้ได้ถูกบรรจุไว้ในศาสตร์ทางด้านหลักสูตร

มีการศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และคุณค่าต่างๆ ของเทคนิคนี้ ที่ได้ใช้กันแพร่หลายในระดับวิทยาลัยและระดับโรงเรียน การศึกษาส่วนใหญ่จะมุ่งไปที่ประสิทธิภาพของกรอบมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับการสอน หรือการเรียนรู้ของนักเรียนของนักศึกษาอย่างไรก็ตาม ค่านิยมของเทคนิคนี้ยังคงอยู่ในขอบเขตการสอน และใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งในขณะเดียวกัน การสร้างแผนทิมโนทัศน์นับว่าเป็นวิธีการใหม่ ที่จะนำมาใช้ในการประเมินผลในชั้นเรียนด้วย

กรอบมโนทัศน์ เป็นเสมือนเครื่องมือที่สำคัญในการเชื่อมโยง ให้หลักสูตร (Curriculum) การสอน (Instruction) และการประเมินผล (Evaluation) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านี้ เกิดความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดมากขึ้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การสร้างกรอบมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่ทำหลายหน้าที่ (Multifunctional Tool) ในแนว “ได้กล่าวไว้ในหนังสือ” Learning How to Learn “ โดยบรรยายถึงความสำคัญของเทคนิคนี้ไว้ว่า จะมีวิธีการอย่างไรที่จะทำให้โรงเรียนต่างๆ ได้รู้จักนำเทคนิคไปใช้และ จะทำอย่างไร ที่จะให้ครูได้มองเห็นคุณประโยชน์ของเทคนิคใหม่นี้ เขาแสดงการสนับสนุนในความคิดที่ว่า เราจะต้องคิดถึงในเรื่องมโนทัศน์ต่างๆ ให้มาก พวกเขามีความเชื่อว่า โครงสร้างความรู้จะประกอบด้วยมโนทัศน์และข้อความที่เชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ (Proposition) ซึ่งเชื่อมโยงโดยคำ (Gowin , 1986) พวกเขาได้พัฒนาแนวคิดนี้ เพื่อให้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยพยายามที่จะใช้ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีทางจิตวิทยาเป็นฐานในการพัฒนา ซึ่งมีอยู่หลายพวกเขาได้เลือกศึกษาบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ของออสซูเบล (Ausubel , 1969) มีความเชื่อว่า สมอมนุษย์มีการจัดความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบระเบียบในลักษณะที่เป็นโครงสร้าง ซึ่งเขาเรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) โดยจัดลำดับความสัมพันธ์จากมโนทัศน์ที่กว้าง และครอบคลุมลดหลั่นลงมาจนถึงมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง จากการเรียนการสอนความรู้ใหม่ให้นักเรียน ควรจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ได้อย่างเหมาะสม ดังที่กล่าวมาแล้วในส่วนของทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของกรอบมโนทัศน์ ในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายนั้น ออสซูเบล ได้นำเสนอการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) ไว้ว่า เป็นข้อความที่เขียนหรือข้อมูลที่เป็นภาพเชิงนามธรรม เพื่อแสดงภาพรวมกว้างๆ ของเนื้อหาของสิ่งที่จะเรียน โดยนำเสนอให้ผู้เรียนเห็นก่อนที่จะเรียนหรืออ่านเนื้อหาจากตำรา (preparations for the upcoming learning events) และ เพื่อช่วยทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมทางปัญญา (Cognitive Bridge) หรือเป็นสมอ (Anchor) สำหรับยึดมโนทัศน์ใหม่ที่ได้เรียนรู้เข้ากับความรู้เดิมในโครงสร้างของความรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การเชื่อมโยงกับมโนทัศน์อื่นๆ ที่จะเรียนรู้ใหม่ต่อไป

แนวความคิดของโนแวก (Novak , 1984) ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ ออสซูเบลเกี่ยวกับการจัดโครงสร้างทางปัญญาในสมอง และหลักการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นพื้นฐานและพัฒนายุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่เรียกว่า “ แผนที่มโนทัศน์ หรือ กรอบมโนทัศน์ ” โดยโนแวกเห็นว่า ความรู้ในเรื่องใดก็ตามจะประกอบด้วย มโนทัศน์ หลายมโนทัศน์ ซึ่งมโนทัศน์เหล่านั้น ควรได้มีการจัดความสัมพันธ์กันอย่างมีระบบระเบียบจากมโนทัศน์ที่กว้าง และครอบคลุมไปสู่มโนทัศน์ที่แคบและเจาะจง โดยระหว่างมโนทัศน์ จะมีคำเชื่อม

(Linking Words) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร

นอกจากนี้แล้วกรอบมโนทัศน์ยังมีลักษณะเฉพาะอีก 2 ประการที่สำคัญ (ชนศักดิ์ บ่ายเที่ยง, 2539) คือ

ประการที่ 1 กรอบมโนทัศน์เป็นลักษณะเฉพาะบุคคล (Idiosyncratic) กล่าวคือ ในเรื่องเดียวกัน ถ้าสร้างด้วยคน 2 คนขึ้นไป เป็นการยากที่จะออกมาเหมือนกันทั้งหมด (Novak and Gowin, 1986; Ault, 1985) ได้อธิบายลักษณะนี้ว่า " กรอบมโนทัศน์ เป็นชิ้นงานด้านความคิดส่วนบุคคลที่เสนอต่อที่สาธารณะ ที่พร้อมที่จะได้รับการปรับปรุงแก้ไข "

ประการที่ 2 กรอบมโนทัศน์จะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้เสมอด้วยบุคคลที่สร้างขึ้น (Subject to Revision) กล่าวคือ ถ้าจะทดสอบให้บุคคลคนหนึ่งสร้างกรอบมโนทัศน์ในเรื่องหนึ่ง ซึ่งต่างเวลาต่างสถานการณ์กัน ผลออกมาอาจจะไม่เหมือนกัน

จากแนวคิด ทฤษฎีที่ได้ศึกษามาดังกล่าว ผู้วิจัยได้เห็นว่ แนวคิดของกรอบมโนทัศน์นั้นมีความสอดคล้องกับแนวคิดที่เป็นพื้นฐานของการสอนด้วยการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ซึ่งมีที่มาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1968) เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะแนวคิดในการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizers) ซึ่งกล่าวว่า เป็นข้อความที่เขียนหรือข้อมูลที่เป็นภาพเชิงนามธรรม เพื่อแสดงภาพรวมกว้างๆ ของเนื้อหาของสิ่งที่ จะเรียน โดยนำเสนอให้ผู้เรียนเห็นก่อนที่จะเรียนหรืออ่านจากตำรา เป็นการเตรียมตัวให้ข้อมูลเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ จะเรียนเข้ากับความรู้เดิมที่มีในโครงสร้างความคิด (Ausubel ,1968 ; Halk ,1986 ; Duston ,1992 ; Rice ,1994 อ้างถึงในสุปรียา ดันสกุล ,2540) ซึ่งต่อมาในปี 1970 มีแผนภาพในรูปแบบต่างๆ ปรากฏขึ้นมากกว่า 20 ชนิด ซึ่ง Barron and Stone (1974) ; Berkowitz (1986) ; Bean , Singer, and Sorter (1986) ได้นำมาใช้เป็นกิจกรรมหลังการอ่านเนื้อหา กล่าวได้ว่ารูปแบบของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนั้น เป็นสิ่งที่แสดงออกเป็นภาพ (visual display) ขององค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหา แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา โดยนำเสนอเป็นลำดับขั้น สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจจากบนลงล่าง จากซ้ายไปขวา หรือขวาไปซ้าย เป็นการบรรยายว่า ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์นั้นเชื่อมโยงกันและกันเป็นลำดับอย่างไร นำมาใช้ได้ทุกช่วงของการอ่าน ทั้งก่อนอ่าน ขณะกำลังอ่าน และหลังการอ่านเนื้อหา จบลง หรือ เป็นกลยุทธ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้น หรือ ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง หรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสร้าง ซึ่งกล่าวได้ว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจเนื้อหาจากตำราที่เรียน

สำหรับรูปแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ Clarke (1990) อ้างถึงในสุปรียา ตันสกุล (2540) ได้เสนอไว้ในหนังสือชื่อ " Patterns of thinking: Integrating learning skills in content teaching " นั้นกล่าวว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ เป็นรูปแบบความคิดที่ผู้สอนหรือผู้เรียน หรือ ทั้งผู้สอนและผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อแสดงความคิด ความเข้าใจออกมาเป็นรูปธรรมว่าผู้เรียนกำลังคิดอะไรจากการอ่านเนื้อหาวิชา ผู้สอนสามารถใช้จัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และ ใช้กระบวนการคิดเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพดังกล่าวแต่ละแบบมีลักษณะรูปร่าง ขึ้นอยู่กับ จุดมุ่งหมายที่ใช้ ทักษะการคิด และลักษณะของเนื้อหา ของบทเรียนที่แตกต่างกัน มีทั้งรูปแบบง่าย ๆ เช่น เป็นวงกลม 2 วง จนถึงรูปแบบที่ซับซ้อนประกอบด้วยวงกลมและเส้นเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ตัวอย่างเช่น การเขียนอิสระ (free writing) , ไดอะแกรมใยแมงมุม (web diagram) , ไดอะแกรมวงกลม (circle diagram) , เวนนีไดอะแกรม (venn diagram) , ตารางสัมพันธ์ (matrix) , กรอบมโนทัศน์ (concept map) หรือ กรอบปัญหา-ข้อสรุป (problem solution outline) เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า กรอบมโนทัศน์นี้ ก็เป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการสอนด้วยการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพด้วย ทั้งนี้การจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน

4.4 การสร้างและรูปแบบของกรอบมโนทัศน์

จากแนวความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวกับ การจัดระบบโครงสร้างทางความคิดของ ออซูเบล ซึ่งจุดเน้นจะอยู่ที่ การประสาน การเชื่อมโยง ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ จึงนำมาสู่แนวความคิดของ โนวาค ในการสร้างกรอบมโนทัศน์ Novak (1980) ได้เสนอว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายนั้น จะเกิดขึ้นได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

1. ลักษณะการจัดเนื้อหา
2. ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงมโนทัศน์ของผู้เรียนแต่ละคน
3. ความพยายามในการเชื่อมโยง ความรู้ใหม่ เข้ากับความรู้เดิม ที่มีอยู่แล้ว

แนวคิดเหล่านี้เอง โนวาค จึงนำไปพัฒนาเป็นกรอบมโนทัศน์ (Concept maps) ได้มีผู้เสนอแนะในการสร้างและพัฒนา กรอบมโนทัศน์ไว้หลายท่าน เช่น Donovan, 1983; Novak and Gowin, 1986; Clibum, 1986; Pearson and Hughes, 1986; Pankratius and Keith, 1987; Stice and Alvarez, 1987; Ault, 1987 และ Tananone, 1990 แต่แนวความคิดของทุกคนจะคล้ายกัน ในการสร้างกรอบมโนทัศน์นั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการสร้างโดยตัวผู้เรียนมากกว่า โดยครูจะเป็นผู้แนะหรือสอนวิธีสร้างให้กับผู้เรียน และจะเน้นการสร้างเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

Tananone (1990) เป็นผู้ที่ใช้กรอบมโนทัศน์ในการพัฒนาหลักสูตร โดยใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างประมวลรายวิชา ได้เสนอแนวทางในการสร้างแผนที่มโนทัศน์ไว้ดังนี้

1. การกำหนดมโนทัศน์หลัก (Identify the Key Concepts)

ในขั้นตอนนี้จะต้องศึกษา รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ต้องการจะจัดกระทำ จากแหล่งต่างๆ เช่น ตำรา เอกสารต่างๆ และทำการกำหนดมโนทัศน์หลัก ในเนื้อหานั้นๆ

2. การจัดลำดับมโนทัศน์ (Concept Ranking)

ในขั้นที่สองนี้ หลังจากที่ได้อมโนทัศน์หลักๆ มาแล้ว จะต้องทำการจัดลำดับมโนทัศน์ต่างๆ ว่ามโนทัศน์ใดควรอยู่ก่อนหรืออยู่หลัง โดยเรียงลำดับจากมโนทัศน์ทั่วไป (General Concept) ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่กว้างที่สุด จะครอบคลุมทุกๆ มโนทัศน์ และขยายไปสู่มโนทัศน์รองทุกๆ มโนทัศน์ (Subordinate Concept) ซึ่งจะครอบคลุมบางมโนทัศน์ และขยายไปสู่มโนทัศน์ย่อยๆ ลงไปเรื่อยๆ

3. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Draw a Concept Map)

ในขั้นที่สามนี้ เป็นขั้นตอนในการเชื่อมโยงลำดับของความสัมพันธ์ (Hierarchical Relationship) ระหว่าง มโนทัศน์ต่างๆ เพื่อให้มองเห็นได้อย่างชัดเจนในรูปของแผนภาพ แผนที่มโนทัศน์ (Concept Map)

4. การปรับปรุงแผนที่ หรือกรอบมโนทัศน์ (Modify the Map)

ในการสร้างแผนที่มโนทัศน์ครั้งแรกนั้น อาจจะมีบางอย่างขาดหายไป เช่น บางมโนทัศน์หายไป การใช้คำเชื่อมไม่เหมาะสม ผู้สร้างจะต้องสำรวจดูอีกครั้งให้ครบถ้วนเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งในขั้นนี้ การตรวจสอบจะขึ้นอยู่กับผู้สร้างเท่านั้น อาจจะมีการปรับกรอบมโนทัศน์ให้กระชับรัดกุม โดยการยุบมโนทัศน์บางอย่างก็ได้

5. การตรวจสอบความตรงของกรอบมโนทัศน์ (Map Validation)

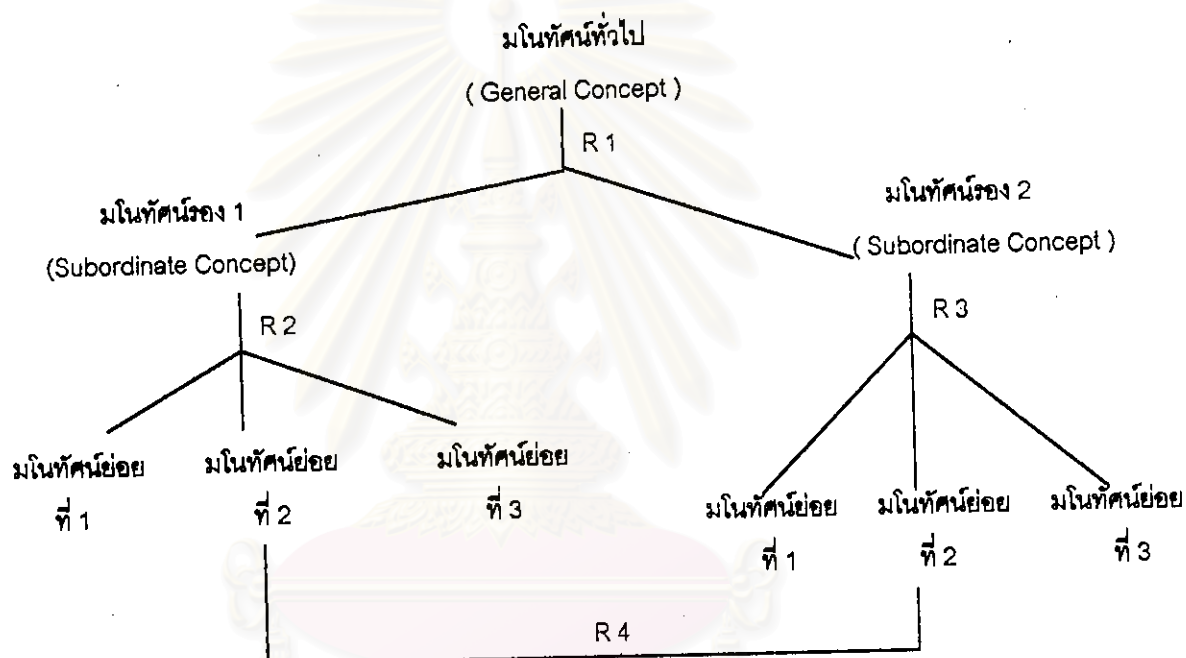
ในขั้นนี้ จำเป็นต้องให้ผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบว่า แผนที่ที่สร้างขึ้นนั้น ว่ามีเนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ มีมโนทัศน์ใดควรเพิ่ม มโนทัศน์ใดควรตัด การเชื่อมโยงเหมาะสมหรือไม่ ผู้เชี่ยวชาญที่มาตรวจสอบควรจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการสร้างกรอบมโนทัศน์ และเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ที่ต้องการจัดกระทำ

6. การปรับปรุงกรอบมโนทัศน์ครั้งสุดท้าย (Final Map Modification)

ในขั้นตอนนี้ เป็นการปรับปรุงกรอบมโนทัศน์ ภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญของขั้นตอนที่ 5 เมื่อปรับปรุงจนเป็นที่น่าพอใจ ตามคำแนะนำแล้ว จะถือว่ากรอบมโนทัศน์ที่ได้มีความสมบูรณ์ตามความคิดเห็นของผู้วิจัย และผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อดำเนินการครบทุกขั้นตอนจะได้กรอบมโนทัศน์ซึ่งจะประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 4 ส่วน
ได้แก่

1. มโนทัศน์ (Concept)
 2. ความสัมพันธ์ (Relationships) หรือการเชื่อมโยงระหว่างประพจน์ (Prepositional Linkages)
 3. ลำดับชั้น (Hierarchy)
 4. การเชื่อมโยงตามแนวขวาง (Cross-Links)
- (Heinze-Fry, Crovello and Novak, 1984; 152) ดังแสดงในแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 แสดงส่วนประกอบของกรอบมโนทัศน์ (Heinze-Fry, Crovello and Novak, 1984)

หมายเหตุ

- R1, R2, R3 แทน คำการเชื่อมโยง (Linking Word) ซึ่งแสดงถึง ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์
- R4 แทน การเชื่อมโยงตามขวาง (Cross-Link) ระหว่างมโนทัศน์

Stewart, Kirk and Rowell (อ้างถึงใน พิทักษ์ เจริญวานิช ,2531) ได้เสนอแนะวิธีการสร้างกรอบมโนทัศน์ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. จำแนกมโนทัศน์หลัก (Major Concepts) หลักการ (principles) ที่กว้างครอบคลุมมโนทัศน์ทั้งหมดและมโนทัศน์เฉพาะ แล้วดำเนินการเรียงลำดับมโนทัศน์เหล่านั้น โดยนักเรียนจะต้องหาข้อความมาเชื่อมเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ การจัดลำดับมโนทัศน์ขึ้นอยู่กับ

องค์ประกอบหลายประการ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ ข้อจำกัดที่มีในหลักการ ความรู้พื้นฐานของครู ความรู้พื้นฐานและความสนใจของนักเรียน

2. ลากเส้นโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์เด่นชัดขึ้นเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังศึกษา

Novak (1980) ได้เสนอแนะวิธีการสร้างผังมโนทัศน์ มีขั้นตอนดังนี้

1. คัดเลือกบทเรียนจากหนังสือเรียนที่มีเนื้อหาไม่ยากจนเกินไป ควรเป็นเนื้อหาสั้นๆ และประกอบด้วยมโนทัศน์ที่ไม่มากเกินไป

2. วิเคราะห์มโนทัศน์ที่มีความสำคัญ ด้วยการเขียนมโนทัศน์ลงบนกระดาษ

3. จัดลำดับและแยกแยะมโนทัศน์ โดยดูว่ามโนทัศน์ใดเป็นมโนทัศน์ที่กว้างมโนทัศน์ใดเป็นมโนทัศน์รอง มโนทัศน์ใดเป็นมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจง

4. เรียงลำดับมโนทัศน์ ให้มโนทัศน์ที่กว้างอยู่บนสุด และลดหลั่นลงมาด้วยมโนทัศน์รองจนถึงมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจง

5. ลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ จากนั้นหาคำหรือข้อความเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ เพื่อให้มโนทัศน์เหล่านั้นสัมพันธ์กัน

6. ตรวจสอบกรอบมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นให้ถูกต้องตามเนื้อหา

Amaudin และคณะ (1984) ได้เสนอวิธีการสร้างผังมโนทัศน์ โดยปรับปรุงมาจากแนวคิดของ Novak ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. อ่านเนื้อหาให้เข้าใจ โดยแบ่งเป็นตอนสั้นๆ

2. ระบุมโนทัศน์หลัก (Majors Concepts) ด้วยการเขียนหรือขีดเส้นใต้

3. เขียนมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง แล้วเรียงลำดับมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่ความหมายกว้างหรือมโนทัศน์หลักจนถึงมโนทัศน์เฉพาะ

4. เขียนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ อย่างเป็นลำดับขั้น โดยให้มโนทัศน์หลักอยู่ข้างบน มโนทัศน์รองลดหลั่นลงมา แล้วลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์

5. พยายามแยกมโนทัศน์ออกเป็นมโนทัศน์ย่อยๆ

6. หาความสัมพันธ์ตามขวาง (Cross Link) คือ ความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่อยู่คนละแถวกันของมโนทัศน์ในผังที่แสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์อย่างเป็นลำดับขั้น

Ault (1985) ได้เสนอแนะวิธีการสร้างผังมโนทัศน์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือก เลือกเรื่องที่จะสร้างผังมโนทัศน์ อาจนำมาจากตำรา สมุดจดคำบรรยายคำอธิบายก่อนการปฏิบัติการ เริ่มจากการอ่านข้อความนั้นอย่างน้อย 1 ครั้ง แล้วระดมในทัศนคติสำคัญโดยขีดเส้นใต้คำหรือประโยคที่สำคัญ ซึ่งอาจเป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ แล้วลอกมโนทัศน์เหล่านั้นลงในกระดาษแผ่นเล็กๆ เพื่อความสะดวกในการจัดความสัมพันธ์

ขั้นที่ 2 จัดลำดับ นำมโนทัศน์สำคัญที่ได้เขียนลงบนแผ่นกระดาษเล็กๆ แล้วนำมาจัดลำดับจากมโนทัศน์ที่กว้างไปสู่มโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจง

ขั้นที่ 3 จัดกลุ่ม นำมโนทัศน์มาจัดกลุ่มเข้าด้วยกันโดยมีเกณฑ์ 2 ข้อ คือ

1. จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่อยู่ในระดับเดียวกัน
2. จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ 4 จัดระบบ เมื่อจัดกลุ่มมโนทัศน์แล้ว นำมโนทัศน์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมาจัดระบบตามลำดับความเกี่ยวข้อง ซึ่งในขั้นนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงได้ หรืออาจหามโนทัศน์อื่นๆ มาเพิ่มเติมได้อีก

ขั้นที่ 5 เชื่อมโยงมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน เมื่อจัดระบบมโนทัศน์ที่สำคัญเรียบร้อยแล้ว ให้นำมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันมาเชื่อมโยงกัน โดยการลากเส้นเชื่อมโยงและมีคำเชื่อมระบุความสัมพันธ์ไว้ทุกเส้น หลังจากใส่คำเชื่อมแล้วจะสามารถอ่านประโยคได้ เส้นที่ลากเชื่อมโยงนี้อาจจะเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์จุดเดียวกันหรือเชื่อมโยงระหว่างจุดของมโนทัศน์ที่ต่างกัน (Cross Link) ก็ได้

Clarke (1990) ได้เสนอแนะวิธีสร้างกรอบมโนทัศน์ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 นามโนทัศน์หลัก โดยส่วนมากในตำรานั้น มโนทัศน์หลักหรือมโนทัศน์ที่สำคัญมักปรากฏอยู่ในหัวข้อ หัวข้อย่อย และในประโยคนำของย่อหน้า

ขั้นที่ 2 นำมโนทัศน์ต่างๆ ที่หาได้ ไปเขียนลงกระดาษ จัดเรียงลำดับมโนทัศน์ที่กว้างที่สุดไปหามโนทัศน์ที่แคบที่สุด มโนทัศน์ที่สำคัญจะวางไว้บนสุดของกระดาษ ตามมาด้วยมโนทัศน์ที่สำคัญรองลงมา มโนทัศน์ที่เป็นตัวอย่างจะอยู่ล่างสุด

ขั้นที่ 3 เชื่อมมโนทัศน์ที่จัดวางด้วยคำเชื่อม คำเชื่อมนั้นอาจจะเป็นคำกริยา (เช่น เป็น อยู่ คือ) คำสันธาน (เช่น แต่ และ) คำบุพบท (เช่น ที่ ใน ได้แก่) เป็นต้น

ขั้นที่ 4 แยกแยะมโนทัศน์ในแต่ละความสัมพันธ์ ซึ่งอาจจะเป็นคำจำกัดความ คำอธิบาย และเหตุการณ์จริง ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแนะนำบทเรียน

ขั้นที่ 5 เชื่อมมโนทัศน์ต่างชุดกัน (Cross-link) เพื่อช่วยวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ที่เพิ่มเข้ามา

จากการเสนอวิธีการสร้างกรอบมโนทัศน์จากนักการศึกษาหลายท่านนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาที่ต้องการจะจัดทำเป็นกรอบมโนทัศน์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ แล้วเลือกมโนทัศน์ที่สำคัญ เขียนลงกระดาษ
2. จัดลำดับมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้าง ให้อยู่ด้านบนเรียงลำดับไปจนถึงมโนทัศน์ที่มีความหมายแคบ เฉพาะเจาะจง ลงไปข้างล่าง
3. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ โดยใช้เส้นเชื่อม และคำเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ
4. ตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมของเนื้อหา
5. ปรับปรุงและแก้ไข

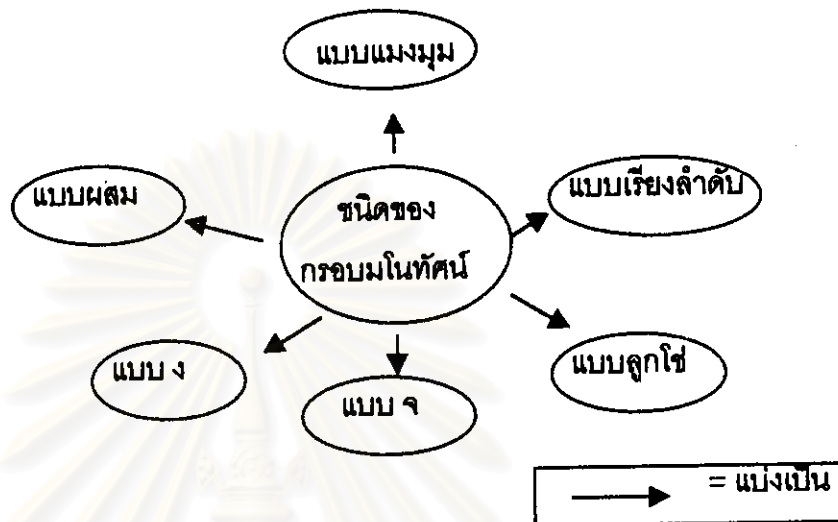
การสร้างกรอบมโนทัศน์ในการสื่อสารของมนุษย์นั้น (Dent, 1985 อ้างถึงใน Wandersee ,1990) โดยทั่วไปสามารถทำได้ 2 รูปแบบ คือ

1. ผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ (Map-maker) จะเป็นผู้สร้างรหัส สิ่งที่มีความหมาย โดยใช้กราฟิกที่มีความเหมาะสม และมีความหมาย ให้ปรากฏในแผนผัง
2. ผู้อ่านกรอบมโนทัศน์ (Map-reader) จะเป็นผู้หาวิธีการ ที่อาจจะเป็นการจำ การวิเคราะห์ การแยกแยะความแตกต่าง การตีความ เพื่อให้เข้าใจในสิ่งที่ผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ได้แสดงไว้ในแผนผังนั้น ๆ

ดังนั้นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ จะต้องออกแบบและกลั่นกรองกระบวนการสร้างกรอบมโนทัศน์ เพื่อจะได้นำไปสู่การเรียนรู้ที่ซับซ้อน อันจะก่อให้เกิดความเข้าใจในรูปแบบที่สร้าง การเชื่อมโยง การรู้ในสิ่งที่ไม่รู้ และสิ่งที่ต้องการของผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ ซึ่งกรอบมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นมานั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลหรือสิ่งที่ผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ได้รับ กรอบมโนทัศน์ที่ดีนั้นจะต้องแสดงออกถึงความสุนทรีย์ภาพ ความรู้สึก และสร้างได้อย่างมีศิลปะ(Robinson, 1980 Wandersee, 1990)

โจน และคณะ (Jones, Palincser, Ogle and Carr, 1987 อ้างถึงในสุกานดา ส.มนัสทวีชัย, 2540) ได้แบ่ง กรอบมโนทัศน์ ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

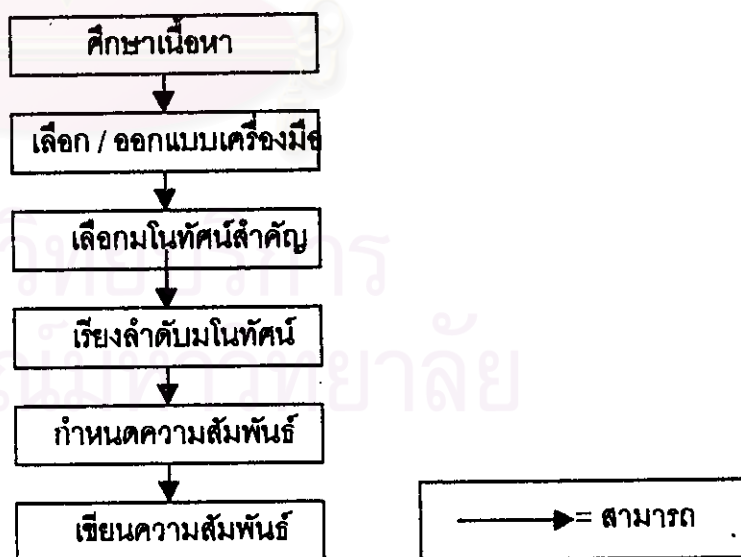
1. กรอบมโนทัศน์แบบแมงมุม (Spider maps) ตัวอย่างเช่น



แผนภาพที่ 4 กรอบมโนทัศน์แบบแมงมุม (Jones, Palincser, Ogle and Carr, 1987)

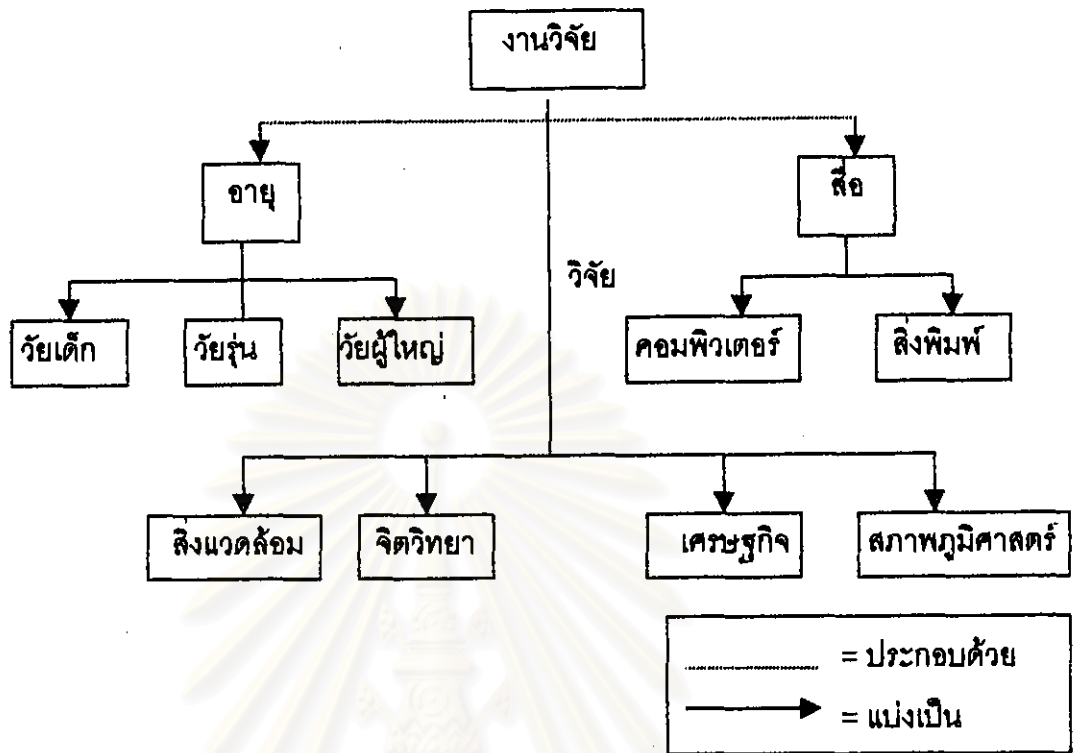
2. กรอบมโนทัศน์แบบลูกโซ่ (Chain map) ตัวอย่าง เช่น

ขั้นตอนของกรอบมโนทัศน์



แผนภาพที่ 5 กรอบมโนทัศน์แบบลูกโซ่ (Jones, Palinscer, Ogle and Carr, 1987)

3. กรอบมโนทัศน์แบบเรียงลำดับ (hierarchy map) ตัวอย่าง เช่น



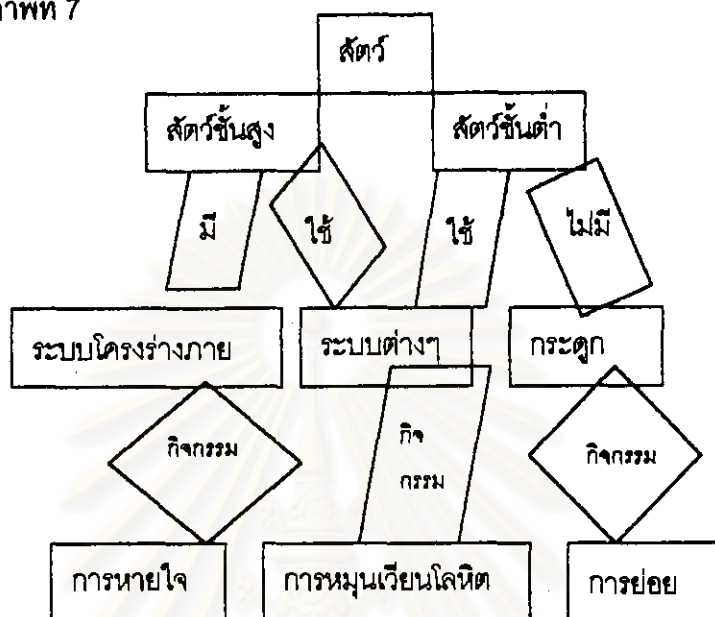
แผนภาพที่ 6 กรอบมโนทัศน์แบบเรียงลำดับ (Jone, Palincser, Ogle and Carr, 1987)

จากลักษณะของกรอบมโนทัศน์ในแบบต่างๆ ทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าวนี้ เป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้เลือกแบบของกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการศึกษาค้นคว้า โดยใช้เป็นกรอบมโนทัศน์แบบผสมระหว่างแบบเรียงลำดับ (Hierarchy map) และแบบลูกโซ่ (chain map) เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการนำเสนอครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการย่อยอาหารและการกำจัดของเสียของร่างกาย ซึ่งมีลักษณะเนื้อหาที่เป็นกระบวนการ และมีมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน และมีลำดับการเชื่อมโยงที่แตกต่างกันจำนวนมาก จำเป็นต้องมีการนำเสนอเนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่เรียงลำดับกัน และยังใช้ภาพประกอบมโนทัศน์ในบางมโนทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์เหล่านั้นอย่างเข้าใจและชัดเจนยิ่งขึ้น

4.5 การสอนให้ผู้เรียนสร้างกรอบมโนทัศน์

การสอนให้ผู้เรียนสร้างกรอบมโนทัศน์ได้นั้น เริ่มแรกจะต้องให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของมโนทัศน์ และสามารถยกตัวอย่างได้ก่อน ผู้เรียนจึงจะสามารถเลือกมโนทัศน์ที่สำคัญออกจากบทเรียนหรือสิ่งพิมพ์อื่นได้ แล้วจึงนำมโนทัศน์เหล่านั้นมาเรียงลำดับ จากมโนทัศน์ที่มีความ

หมายกว้าง จนถึงมโนทัศน์ที่มีความหมายเฉพาะเจาะจง หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนหาคำเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น ซึ่งในระยะแรกอาจให้ผู้เรียนเขียนมโนทัศน์และคำเชื่อมโยง แผ่นกระดาษสี่เหลี่ยม ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก เพื่อทดลองจัดลำดับจนกระทั่งเหมาะสมดัง ตัวอย่างในแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 การสร้างกรอบมโนทัศน์ โดยใช้กระดาษสี่เหลี่ยมเคลื่อนย้ายได้ (Novak, 1984)

โนแวก (Novak, 1980) ได้เสนอวิธีการสอนให้ผู้เรียนสร้างกรอบมโนทัศน์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนสร้างกรอบมโนทัศน์ก่อนที่จะทำการสอนและนำมาเป็นตัวอย่างให้ผู้เรียนศึกษา ควบคู่กับการทำความเข้าใจเนื้อหาที่จะสอน
2. เลือกเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนสร้างกรอบมโนทัศน์ ซึ่งควรประกอบด้วยมโนทัศน์ที่ผู้เรียนเข้าใจง่ายก่อน
3. สอนให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์หามโนทัศน์ที่สำคัญในบทเรียนนั้น แล้วให้ผู้เรียนจัดลำดับมโนทัศน์ในบทเรียนนั้นตามความสำคัญของมโนทัศน์ของเนื้อหาที่ได้รับ
4. ในบางครั้งผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสร้างกรอบมโนทัศน์บนกระดานดำหรือบนเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead project)
5. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มแล้วร่วมกันสร้างกรอบมโนทัศน์
6. เมื่อผู้เรียนมีความชำนาญในการสร้างกรอบมโนทัศน์แล้ว ผู้สอนเริ่มตรวจกรอบมโนทัศน์และข้อความเชื่อม ที่นำมาใช้ในการสร้างกรอบมโนทัศน์

ศุภานดา ส.มนัสทวีชัย (2540) ได้สรุปการสอนให้ผู้เรียนสร้างกรอบมโนทัศน์อย่างเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของมโนทัศน์และสามารถยกตัวอย่างมโนทัศน์ได้
2. ให้ผู้เรียนระบุมโนทัศน์ที่สำคัญจากบทเรียนหรือสิ่งที่ต้องการศึกษาอยู่
3. ให้ผู้เรียนจัดลำดับมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างที่สุดจนถึงมโนทัศน์ที่มีความหมายเฉพาะเจาะจง รวมทั้งยกตัวอย่างต่างๆ
4. ให้ผู้เรียนจัดเรียงลำดับมโนทัศน์บนแผ่นกระดาษสี่เหลี่ยมที่สามารถเคลื่อนย้ายได้และระบุความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกัน จนกระทั่งเห็นว่าเหมาะสมจึงลอกลงสมุด

จากตัวอย่างการสอนสร้างกรอบมโนทัศน์ จะเห็นว่า มีขั้นตอนการสอน โดยเริ่มต้นที่ให้นักเรียนได้เข้าใจมโนทัศน์และสามารถยกตัวอย่างนำมาประกอบได้ ต่อจากนั้นให้เลือกมโนทัศน์ที่สำคัญมาเรียงลำดับจากมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความหมายแคบ และหาคำเชื่อมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น แล้วจึงให้คะแนนกรอบมโนทัศน์ที่สร้างขึ้น ซึ่งกรอบมโนทัศน์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น อาจมีความแตกต่างกันได้ เพราะในการวิเคราะห์มโนทัศน์ออกมาของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงทำให้กรอบมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นจึงแตกต่างกันได้

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลการนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนโดยกำหนดให้ครูเป็นผู้สร้าง (Map maker) และนำเสนอให้ผู้เรียน ดูและอ่าน (Map reader) แทนการสอนในแบบที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์เอง ทั้งนี้เนื่องมาจาก ข้อจำกัดของผู้เรียนที่เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งขาดโอกาสในการรับรู้ทางการฟังไป ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของสิ่งต่างๆ เป็นไปได้ยากด้วย ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการใช้ภาษา จากการศึกษาถึงวิธีสอนให้ผู้เรียนสร้างกรอบมโนทัศน์เองนั้น เห็นได้ว่าผู้เรียนต้องมีการศึกษารายละเอียดของเนื้อหา โดยการอ่าน และเลือกมโนทัศน์มาก่อนเพื่อสร้างเป็นกรอบมโนทัศน์นั้น อีกทั้งผู้เรียนต้องใช้ทักษะในการอ่านเป็นอย่างมาก และต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ด้วย จึงจะทำให้ผู้เรียนแยกคำ หรือเลือกคำมาใช้ในการสร้างกรอบมโนทัศน์ได้ นอกจากนี้การรับรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับรู้ทางสายตาจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการเรียนรู้ภาษาของเด็ก เพราะเด็กเหล่านี้จะใช้สายตาในการอ่านเพื่อรับรู้ภาษาแทนการฟังเป็นส่วนใหญ่ จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นการยากที่จะสอนให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนี้สร้างกรอบมโนทัศน์เอง จึงได้กำหนดให้ผู้สอนเป็นผู้สร้างและนำเสนอให้ผู้เรียนได้อ่าน และทำความเข้าใจกับกรอบมโนทัศน์ โดยได้พิจารณาเลือกใช้คำที่ไม่ยากเกินไป หรือเป็นคำที่

ผู้เรียนเคยเรียนรู้มาแล้ว มีรูปแบบของการเชื่อมโยงที่ไม่ซับซ้อนเกินไป และนำเสนอในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ และมีการนำเสนออย่างเป็นลำดับขั้นได้

4.6 การประยุกต์ใช้กรอบมโนทัศน์ในการศึกษา

ในแง่ของการเรียน

โนแวกและโกวิน (Novak and Gowin, 1984) กล่าวว่าผู้เรียนสามารถใช้กรอบมโนทัศน์ ช่วยในการสรุปประเด็นสำคัญจากตำราเรียน เอกสารต่างๆ โดยย่อสรุปเนื้อหา ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์อย่างเป็นลำดับกว้างๆ หรือสรุปประเด็นสำคัญจากเรียนภาคสนาม หรือ ภาคปฏิบัติก็ได้ นอกจากนี้ยังช่วยในการวางแผนในการเขียนบทความ เขียนรายงานต่างๆ

ในแง่ของการสอน

ผู้สอนสามารถจะสร้างกรอบมโนทัศน์สำหรับหน่วยการเรียนรู้หนึ่งๆ หรือตลอดทั้งวิชาได้ จะเป็นการทำให้ผู้เรียนได้มองเห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ ได้ชัดเจน สำหรับ มโนทัศน์ย่อยๆ ภายในจะขึ้นอยู่กับ ลำดับในการสอนของแต่ละคน อย่างไรก็ตาม กระบวนการ สร้างกรอบมโนทัศน์ หรือ แผนที่มโนทัศน์ในหน่วยหนึ่งๆ (Unit Map) หรือ กรอบมโนทัศน์ใน รายวิชาหนึ่งๆ (Course Map) ผู้สร้างจะต้องเข้าใจในโครงสร้างของความรู้ ซึ่งค่อนข้างมีลักษณะ เฉพาะในแต่ละสาขา และเข้าใจโครงสร้างเนื้อหา ตลอดทั้งหน่วยหรือรายวิชาด้วย หรืออาจจะ กล่าวได้ว่า กรอบมโนทัศน์จะช่วยให้ผู้สอนได้วางแผนการสอน มโนทัศน์ต่างๆ ให้สัมพันธ์กับ เอกสารและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ (Materials) ที่มีอยู่ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แทนที่จะปล่อยให้มันอยู่อย่างขึ้นใครขึ้นมัน (Novak and Gowin , 1986 ; Novak , 1987 อ้างถึงในขณะศักดิ์ บ่ายเที่ยง, 2539) นอกจากนี้ครูอาจจะสอนวิธีสร้างแผนที่มโนทัศน์ให้กับนักเรียนใช้ในการทบทวน บทเรียน หรือใช้อภิปรายในเรื่องนั้นๆ (Malone and Dekkers , 1984) ยิ่งไปกว่านั้น การศึกษา เรื่องการสร้างกรอบมโนทัศน์นี้ ทั้งผู้สร้างและผู้สอนจะป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หรือการ ไม่สามารถบูรณาการมโนทัศน์ต่างๆ ได้ทำสิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนใน เรื่องต่อๆ ไปได้

ในแง่ของการพัฒนารายวิชา

สำหรับผู้สร้างรายวิชา หรือ นักวางแผนหลักสูตร ครูอาจารย์ และนักการศึกษา กรอบมโนทัศน์ จะมีส่วนสำคัญในการจัดระบบของโปรแกรมการศึกษา และสร้างประมวลรายวิชาหรือการวางแผนบทเรียน (Rowntree, 1982; Posner and Rudnitsky, 1986; Brody, 1985; Novak and Gowin, 1986; Pearson and Hughes, 1986; Clibum, 1986 อ้างถึงในชนศักดิ์ บ่ายเที่ยง, 2539) กรอบมโนทัศน์ของหลักสูตร (Curriculum Map) หรือ กรอบมโนทัศน์รายวิชา (Course Map) จะทำให้มองเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนในความหมายของการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์กว้างๆ ซึ่งแยกไม่ขาดจากกัน (Inclusive Concepts) กับมโนทัศน์ที่มีลักษณะเฉพาะ (Specific Concept) หรืออาจกล่าวได้ว่า กรอบมโนทัศน์ของหลักสูตรหรือรายวิชา จะแสดงระบบความสัมพันธ์ของความคิด หรือมโนทัศน์หลักทั้งหมดของแต่ละสาขา ในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear Form) ทั้งนี้เนื่องจาก เนื้อหาในแต่ละหลักสูตรหรือประมวลรายวิชา จะจัดระบบในรูปแบบความสัมพันธ์ของความรู้ แทนที่จะอยู่แบบโดดเดี่ยว เรื่องใครเรื่องมัน

การสร้างกรอบมโนทัศน์นั้นผู้สร้างจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาที่ต้องการจะสร้างเป็นอย่างดี จึงจะสามารถกำหนดหรือเลือกมโนทัศน์หลัก และแสดงลำดับขั้นตอนความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่างๆ ได้ กรอบมโนทัศน์ จะช่วยให้ผู้สร้างพัฒนารายวิชาได้ นอกจากนี้กรอบมโนทัศน์ยังแสดงให้เห็นถึง โครงสร้างของความรู้ในรูปแบบที่ต่างออกไปจากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรในแนวอื่น ๆ และจะมีส่วนทำให้นักพัฒนาหลักสูตรได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง กรอบมโนทัศน์ต้องมีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากหลักสูตรมีการพัฒนาไปอยู่ตลอดเวลา

นอกจากคุณประโยชน์ของความเหมาะสมในการเลือกมโนทัศน์ต่างๆ และการพัฒนาโครงสร้างของมโนทัศน์แล้ว กรอบมโนทัศน์ยังใช้เป็น กรอบความคิด สำหรับจัดลำดับสารสนเทศต่างๆ ที่จะใช้ในการสอนอีกด้วย

4.7 ประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์

มีนักศึกษาค้นคว้าท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ เช่น Novak and Gowin (1984); Ault (1982); ไสว พิกขาว (2536) จากแนวคิดต่างๆ พอจะสรุปถึงประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ ได้ดังนี้

ประโยชน์สำหรับผู้สอน

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการเตรียมสอนของครู เนื่องจากกรอบมโนทัศน์จะแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างมโนทัศน์ ทำให้ผู้สอนได้รู้ว่าการเรียนแต่ละมโนทัศน์ผู้เรียนควรมีความรู้ในเรื่องใดมาก่อนบ้าง จึงสามารถนำไปใช้วางแผนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน และใช้ลำดับเนื้อหาในการสอน
2. ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน โดยการให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนเป็นแผนที่มโนทัศน์หรือตอบข้อสอบ โดยใช้แผนผัง แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ เพื่อแสดงความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ
3. ใช้กรอบมโนทัศน์เป็นแผนผังทิศทางการเรียน โดยครูสร้างกรอบมโนทัศน์แสดงให้นักเรียนดูถึงเนื้อหาในภาคเรียนหนึ่งๆ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนในการค้นหาและย้อนระลึกความรู้ ความคิดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทั้งครูและนักเรียนจะได้มองได้ง่าย ว่าเรากำลังอยู่ตรงไหน ผ่านที่ใดมาบ้าง และกำลังจะไปไหน

ประโยชน์สำหรับผู้เรียน

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน โดยการใช้แผนที่มโนทัศน์ ในการสรุปความหมายสิ่งที่เรียน จะทำให้นักเรียนจดจำได้ดีและมีความคงทน เพราะได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนไปทั้งหมด และสามารถจับประเด็นสำคัญได้ โดยนักเรียนสามารถสรุปประเด็นต่างๆ จากตำราเรียน หนังสือพิมพ์ และวารสารทางวิชาการ นอกจากนี้ยังเป็นการสะดวกสำหรับการอ่านทบทวน ทำให้ประหยัดเวลาด้วย
2. ในรายวิชาหนึ่งๆ ถ้ามีการสร้างแผนที่มโนทัศน์ไว้ประจำวิชา จะทำให้นักเรียนและผู้สอน มองภาพรวมของความสัมพัทธ์ระหว่างมโนทัศน์ ทั้งรายวิชาได้และแผนภาพนี้จะเป็นสิ่งกำกับ หรือ แผนที่ ที่จะกำหนดทิศทางให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ดำเนินกิจกรรมของตนเองไปในทางเดียวกัน ได้รู้ว่าได้เรียน ได้สอนอะไรไปบ้างแล้ว ถึงส่วนใดของแผนที่ มโนทัศน์ประจำรายวิชาแล้ว และกำลังจะเรียน อะไรต่อไป
3. ช่วยในการกำหนดแนวทางในการทำการปฏิบัติทดลอง หรือกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์

Arnaudin และ คณะ (1984) ได้ประเมินผลการใช้กรอบมโนทัศน์ในการเรียนการสอน พบว่า

1. กรอบมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถแสดงความรู้สึกที่ได้อย่างแท้จริงไม่ใช่การเรียนรู้แบบท่องจำ กรอบมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างระหว่างความเคยชินของนักเรียนกับความเข้าใจต่อมโนทัศน์ที่ศึกษาอย่างแท้จริง
2. กรอบมโนทัศน์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายได้ง่ายขึ้น
3. กรอบมโนทัศน์เป็นวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพ พบได้จากนักเรียนที่ใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้กรอบมโนทัศน์จะได้รับคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้ใช้กรอบมโนทัศน์
4. กรอบมโนทัศน์สามารถใช้เป็นเครื่องมือประเมินผล สามารถเปรียบเทียบกรอบมโนทัศน์ก่อนและหลังเรียน เพื่อแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้ของนักเรียน
5. กรอบมโนทัศน์ใช้เป็นเครื่องมือในการเตรียมแผนการสอนช่วยในการพิจารณาหัวข้อในการสอน ใช้กรอบมโนทัศน์ในการสอน ใช้ทบทวนเนื้อหาก่อนที่จะเรียน และใช้กรอบมโนทัศน์ในระหว่างที่ครูบรรยาย

Malone และ Dekker อ้างถึงใน ศักดิ์สิน สมบูรณ์จรรย์ (2529) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ที่ช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ช่วยผสมผสานความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว ทำให้ผู้เรียนจำได้ง่าย และมีความคงทนในการจำ
2. ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและทำทนายเมื่อนำมาใช้ตอนเริ่มต้นการเรียนรู้เรื่องใหม่ และทำให้ผู้เรียนรู้ว่าเรื่องใหม่ประกอบด้วยความรู้อะไรบ้าง
3. ช่วยแสดงโครงสร้างของเนื้อเรื่องที่จะเรียนว่ามีความซับซ้อนเพียงใด และแสดงความสัมพันธ์กับมโนทัศน์อื่นๆ อีกมากมาย

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2540) ได้สรุปการประยุกต์ใช้และประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ก่อนการดำเนินการเรียนการสอน ครูใช้กรอบมโนทัศน์ในการวางแผนการสอน ช่วยให้เกิดการบูรณาการเนื้อหาต่างๆ วิเคราะห์พื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน วางแผนการประเมินผล สำหรับนักเรียนที่ใช้กรอบมโนทัศน์ช่วยค้นหาโครงสร้างความรู้ของตนเองเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ช่วยทำให้เกิดแรงจูงใจก่อนเรียน ช่วยในการวางแผนก่อนเขียนงานทางวิชาการและช่วยกำหนดทิศทางการเรียนได้ล่วงหน้า

2. ระหว่างดำเนินการเรียนการสอน ครูใช้กรอบมโนทัศน์ช่วยในการสอนแบบบรรยายทำให้การสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ช่วยในการตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียน ระหว่างเรียน สำหรับนักเรียนใช้กรอบมโนทัศน์ในการกำหนดประเด็นในการอภิปราย เป็นแนวทางในการปฏิบัติทดลอง ช่วยสรุปใจความสำคัญจากการอ่าน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายได้ง่ายขึ้นทำให้จำง่าย และมีความคงทนในการเรียนรู้

3. หลังจากดำเนินการเรียนการสอน ครูใช้กรอบมโนทัศน์ในการประเมินผลการเรียนทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความรู้ของนักเรียน ส่วนนักเรียนใช้กรอบมโนทัศน์ในการสรุปผลการเรียน รายงานผลการปฏิบัติการ ใช้ในการประเมินผลและปรับปรุงตนเอง

จากการศึกษาถึงการประยุกต์ใช้กรอบมโนทัศน์และประโยชน์ของกรอบมโนทัศน์ในการเรียนการสอนนั้น ผู้วิจัยเห็นได้ว่ามีลักษณะการนำมาใช้สอดคล้องกับการนำเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมาใช้ในการเรียนการสอน (สุปรียา ตันสกุล, 2540) ซึ่งถือได้ว่ากรอบมโนทัศน์ หรือผังมโนทัศน์นี้เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการจัดข้อมูลด้วยภาพ ซึ่งสามารถสรุปลักษณะการนำมาพิจารณาประกอบได้ 2 ลักษณะ คือ

1. ใช้ประกอบบทเรียน เช่น ใช้เป็นแผนภาพที่จัดระบบข้อมูลสำคัญในเนื้อหา จัดระบบความสัมพันธ์ของข้อมูล เชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มี ซึ่ง Schnotz (1993) กล่าวไว้ว่า แผนภาพที่ผู้สอนหรือนักการศึกษาเป็นผู้ออกแบบสร้างขึ้นเพื่อให้เป็นตัวแทนของเนื้อหา มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้ใช้เพื่อช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น ส่งผลต่อการเก็บจำและการเรียกคืนข้อมูลออกมา การวัดผลส่วนใหญ่จึงให้ความสำคัญกับผลของการเรียนรู้ เช่น ความจำ โดยใช้เครื่องมือวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน เช่น ข้อสอบปรนัย แต่ปัญหาที่พบ ในการใช้แผนภาพในลักษณะนี้คือ ผู้เรียนไม่รู้ว่าเขาจะประมวลหรือทำความเข้าใจกับแผนภาพได้อย่างไร ตลอดจนไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจาก แผนภาพเข้ากับข้อมูลในเนื้อหาได้ (Salomon,1984;Makros and Tinker,1987) ซึ่งแผนภาพลักษณะนี้ เป็นแผนภาพที่ผู้สอนสร้างขึ้นทั้งหมด สามารถนำมาใช้ก่อนการอ่านตำรา โดยทำหน้าที่เป็นโครงสร้างความคิดล่วงหน้า นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้หลังการอ่านตำราจบแล้ว โดยทำหน้าที่เป็นการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพหลังการอ่าน

2. ให้ผู้เรียนสร้างขึ้นเองทั้งหมดหรือสร้างขึ้นบางส่วนหลังการอ่านเพื่อแสดงออกถึงความคิด ความเข้าใจจาก เนื้อหา ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเหมือนกับแบบแรก แต่เน้นการพัฒนากระบวนการคิดควบคู่ไปด้วย การใช้แผนภาพในลักษณะนี้ จะใช้เป็นตัวช่วยให้เกิดความรู้นือเนื้อหาวิชาที่เรียน และความรู้ในกลยุทธ์ทางการเรียน หรือทางปัญญาที่ผู้เรียนจะใช้ในการแสวงหาความรู้ ไม่เฉพาะแต่ในเนื้อหาวิชา ยังสามารถนำไปใช้ในบริบทอื่นๆอีกด้วย

4.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอน

จากการศึกษาทฤษฎี และความสำคัญของกรอบมโนทัศน์ในการเรียนการสอนนั้น ได้มีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับกรอบมโนทัศน์กับการเรียนการสอนดังต่อไปนี้ ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยอาจใช้คำเรียก "กรอบมโนทัศน์" เป็น "ผังมโนทัศน์ หรือ แผนที่มโนทัศน์" ซึ่งเป็นคำที่มาจากคำเดียวกัน แล้วแต่ผู้วิจัยแต่ละท่านจะกำหนดใช้ ดังนี้

Lehman, Carter และ Kahle (1985) ได้วิจัยเรื่องผลการใช้ผังมโนทัศน์และผังวิที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์และผังวิ กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนแบบสรุปย่อหลังจากบทเรียน และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างไรก็ตามมีสิ่งบ่งชี้ว่าผลที่เกิดกับกลุ่มทดลองมีแนวโน้มว่าน่าจะเกิดผลดีต่อการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา

Loncaric (1986) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลการใช้ผังมโนทัศน์ในการศึกษามโนทัศน์ทางสังคมศาสตร์ ในการวิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนให้สร้างผังมโนทัศน์ก่อนเรียนวิชาสังคมศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ซึ่งทั้งสองกลุ่มได้แบ่งเป็นผู้มีความสามารถด้านการอ่านระดับสูงและระดับต่ำ โดยใช้เกณฑ์การแบ่งจากคะแนนทดสอบความเข้าใจในการอ่าน ผลการวิจัยปรากฏว่าจากแบบทดสอบวิชาสังคมศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถด้านการอ่านระดับสูงและต่ำ

Bodolus (1987) ได้ศึกษาการใช้ผังมโนทัศน์เพื่อช่วยในการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างแรกเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 429 คน แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนตามปกติ และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการสอนตามปกติและไม่ใช้ผังมโนทัศน์ นักเรียนทุกคนได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งด้านความรู้และเจตคติ ผลปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์และกลุ่มที่ได้รับการสอนปกติได้คะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนปกติเพียงเล็กน้อย

Foley (1987) ได้วิจัยเรื่องผลของการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยศึกษาระดับการฝึกให้สร้างผังมโนทัศน์เป็น 2 ระดับ คือ 1) ฝึกแบบเข้มซึ่งนักเรียนได้รับการฝึกให้สร้างผังมโนทัศน์จนสามารถสร้างได้ด้วยตนเอง 2) ฝึกแบบให้คำแนะนำ ซึ่งนักเรียนจะเติมมโนทัศน์ลงในผังที่ผู้วิจัยเตรียมให้เท่านั้น การวิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกแบบเข้ม กลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกแบบให้คำแนะนำ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม จะได้รับการสอนแบบตอบคำถาม นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มได้รับการสอนคำศัพท์เกี่ยวกับประเทศนิวซีแลนด์ จำนวน 2,000 คำ แล้วทำการทดสอบหลังสอนจบทันทีและหลังสอนจบ 2 สัปดาห์ ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบเข้ม สามารถจดจำสาระสำคัญจากเนื้อหาที่เรียนได้ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบให้คำแนะนำ และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบตอบคำถาม อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01 ทั้งการทดสอบหลังจากการสอบจบทันที และหลังจากสอนจบแล้ว 2 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบให้คำแนะนำและกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบตอบคำถามได้คะแนนไม่แตกต่างกัน

Feidsine (1988) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างผังมโนทัศน์ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อินทรีย์เคมีทั่วไป โดยใช้วิธีวิจัยแบบกรณีศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 4 คนจากวิทยาลัยบรูมในรัฐนิวยอร์ก การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการนำผังมโนทัศน์ไปใช้เพื่อพัฒนาการเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่เรียน การวิจัยเริ่มโดยการให้แนวทางในการสร้างผังมโนทัศน์แก่นักเรียน แล้วจึงให้นักเรียนสร้างผังมโนทัศน์จากเนื้อหาในบทเรียนโดยการเพิ่มความซับซ้อนมากขึ้น จนกระทั่งให้นักเรียนสร้างผังมโนทัศน์ด้วยตนเองวิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณาจากผังมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างขึ้นโดยการสัมภาษณ์นักเรียนและจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถสร้างผังมโนทัศน์ได้ดี และแสดงความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดี เป็นการยืนยันว่า ผังมโนทัศน์สามารถนำมาใช้ในวิชาเคมีได้ และช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนและทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่สมบูรณ์ นอกจากนี้สามารถใช้ผังมโนทัศน์เป็นเครื่องมือประเมินผลได้เป็นอย่างดี

Pankratius (1988) ได้วิจัยเรื่องการสร้างวิธีรวบรวมความรู้พื้นฐานโดยใช้ผังมโนทัศน์แล้วดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาถึงระดับการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วทดลองสอนในวิชาฟิสิกส์จำนวน 6 ห้องเรียน โดยแบ่งกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน ซึ่งได้รับการสอนตามปกติ ส่วนอีก 4 ห้องเรียน ได้รับการสอนวิธีการ

สร้างผังมโนทัศน์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ก่อนที่จะเรียนตามปกติ โดยที่ 2 ห้องเรียนจะเป็นกลุ่มที่ได้รับให้สร้างผังมโนทัศน์ในระดับต่ำและต้องเสนอผังมโนทัศน์เมื่อเสร็จสิ้นการสอนแตกต่างกันทั้ง 3 วิธี จะได้รับการทดสอบก่อนเรียน การวิเคราะห์ผลผลการวิจัยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบแฟคตอเรียลในการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังจากการสอน 3 วิธีโดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบคณิตศาสตร์ (Scholastic Achievement Test Math) เป็นตัวแปรร่วมจากการวิจัยพบว่าคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของวิธีสอนทั้ง 3 วิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และหลังจากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองพบที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Lavie และ Zion (1988) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายในวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยใช้วิธีวิจัยแบบกรณีศึกษาและใช้หลักการของ Novak และ Gowin การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากการสัมภาษณ์นักเรียน จากการวิเคราะห์ผังมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างจากผลการสอบของนักเรียน จากวิดีโอที่บันทึกที่ระหว่างการสอน และจากโครงการงานของนักเรียน พบว่าการใช้ผังมโนทัศน์ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผังมโนทัศน์และการสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลได้ดีกว่าการใช้แบบทดสอบ

Okebukola และ Jegede (1988) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของพฤติกรรมทางความรู้และแบบการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ที่มีความหมายในวิชาชีววิทยา โดยการให้ผังมโนทัศน์กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดผังมโนทัศน์และกลุ่มควบคุมสอนโดยการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และพบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้แต่ละด้าน ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และด้านการนำไปใช้และแบบการเรียนรู้แต่ละแบบซึ่งได้แก่แบบเรียนเป็นกลุ่มและแบบเรียนตามลำพัง ให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

Jegede และคณะ (1990) ได้ศึกษาผลของการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อความวิตกกังวลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาชีววิทยา โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดผังมโนทัศน์ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยการบรรยาย ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และกลุ่มทดลองมีความวิตกกังวลน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

Schreiber และ Abegg (1991) ได้วิจัยเพื่อศึกษาการใช้ผังมโนทัศน์ในการประเมินผล การเรียนในวิชาเคมีของนักศึกษาในระดับวิทยาลัย โดยให้คะแนนนักศึกษาจากผังมโนทัศน์ที่นัก ศึกษาสร้างขึ้น พบว่า ผังมโนทัศน์สามารถใช้วัดความรู้ที่นักศึกษามีอยู่ รวมทั้งวัดความสามารถใน การให้เหตุผล และวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาเคมีของนักศึกษา

Michael (1995) ได้ศึกษาความตรง (Validity) ของผังมโนทัศน์เพื่อใช้ในการประเมิน โครงสร้างทางปัญญาของนักศึกษา โดยแบ่งนักศึกษออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรก ได้รับการสอนวิธี การสร้างผังมโนทัศน์ก่อนแล้วจึงสอนเนื้อหา กลุ่มที่สองไม่สอนวิธีการสร้างผังมโนทัศน์แต่ให้วิธี วาดภาพสะท้อนความคิดว่าคิดอย่างไร ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนเนื้อหาก่อนแล้วจึงสอนวิธี สร้างผังมโนทัศน์ หลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทุกกลุ่มแล้ว จึงนำมาเปรียบ เทียบกับผังมโนทัศน์ของครู พบว่า ผังมโนทัศน์ของนักศึกษามีลักษณะคล้ายกับของครูนักศึกษากั งสองกลุ่มที่ได้รับการฝึกให้สร้างผังมโนทัศน์จะมีความตรงสูง ส่วนนักศึกษาที่ไม่ได้รับการฝึกฝนให้ สร้างผังมโนทัศน์จะไม่มี ความตรง กลุ่มที่ได้รับการฝึกก่อนและหลังการสอนเนื้อหา มีความตรงไม่ แตกต่างกัน

Wholeben (1995) ได้ศึกษาการใช้ผังมโนทัศน์ในการประเมินผลการเปลี่ยนมโนทัศน์ของ นักเรียน โดยการให้นักเรียนสร้างผังมโนทัศน์ตามแบบจำลองของ Novak และ Gowin หลังจาก ที่เรียนเนื้อหาแล้ว พบว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้ผังมโนทัศน์ คือ 1) ต้องการที่จะเรียนเกี่ยวกับ ผังมโนทัศน์อย่างมาก 2) ต้องการนำเทคนิคการสร้างผังมโนทัศน์ไปใช้เพื่อการเรียนในอนาคต 3) เหมาะสมที่จะเป็นเครื่องมือในการประเมินผลและเครื่องมือในการเรียนรู้ ผังมโนทัศน์จึงเป็นทาง เลือกหนึ่งของนักศึกษานำมาใช้เป็นเครื่องมือวัดที่ทำให้ให้เกิดความเข้าใจถึงการพัฒนาใน ทัศนของนักเรียนที่จะเข้าใจเนื้อหาที่เรียน

Graham (1997) ได้ทำการวิจัย โดยแบ่งผู้เรียนเกรด 7 เป็น 2 กลุ่ม ศึกษาบทเรียนเรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มทดลองได้รับการสอนการใช้กรอบมโนทัศน์ การทดลองนั้นมีการทดสอบก่อนเรียน และหลังจากนั้น 2 สัปดาห์ และอีก 6 สัปดาห์ต่อมาได้รับการทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า กรอบมโนทัศน์สามารถช่วยผู้เรียนในเรื่องของความคงทนในการเรียนและดูซึมเรื่องที่เรียนได้ดี

Heinze and Novak (1990) ได้ศึกษาเรื่องกรอบมโนทัศน์ที่ทำให้เกิดการจำในระยะยาว ที่มีต่อการเรียนที่มีความหมาย ในวิชาชีววิทยา พบว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งแรก ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้กรอบมโนทัศน์ กับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้กรอบมโนทัศน์ แต่ในเรื่องของความคงทนและประสิทธิภาพของการเรียนนั้น จะแตกต่างกันในส่วนของผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ กรอบมโนทัศน์ได้ช่วยบูรณาการและความคงทนในการเรียน ซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์จากการเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ในแนวขวาง (cross links) จากการเปรียบเทียบการสร้างกรอบมโนทัศน์ของผู้เรียนในตอนแรกและการสัมภาษณ์ผู้เรียน

Willerman and Mac Harg (1991) อ้างถึงใน สุกานดา ส.มนัสทวีชัย (2540) ได้ศึกษาการใช้กรอบมโนทัศน์เป็นโครงสร้างความรู้ล่วงหน้า เพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 โดยที่กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนเรื่องกรอบมโนทัศน์ ก่อนการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ภายใต้คำแนะนำของผู้สอน และจะมีการเติมกรอบมโนทัศน์ลงในแผนผังเปล่าให้เต็ม และกลุ่มควบคุมนั้นจะได้รับการสอนแบบปกติ และหลังจากเรียนแล้ว 2 สัปดาห์จะมีการทดสอบ ผลพบว่า มีความแตกต่างกันระหว่างผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม ซึ่งกรอบมโนทัศน์สามารถทำให้การเรียนการสอนมีความหมาย และนำไปใช้เป็นโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในชั้นเรียนได้

Smith and Dwyer (1995) อ้างถึงใน สุกานดา ส.มนัสทวีชัย (2540) ศึกษาถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการสร้างกรอบมโนทัศน์ที่ผู้สอนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์ให้และผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์เอง โดยเป็นการสร้างในกระดาษ ผลพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

สำนักงานการศึกษาวิจัยในประเทศไทยเกี่ยวกับการใช้กรอบมโนทัศน์ในการเรียนการสอนมีดังนี้

พิทักษ์ เจริญวานิช (2531) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อดิษฐ์ ทุมวงษา (2532) ได้วิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเชื่อมสัมพันธ์มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 6 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเชื่อมสัมพันธ์มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และด้านการนำไปใช้

สุนีย์ สอนตระกูล (2534) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ สำหรับวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ พบว่า ระบบการเรียนการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนของการเรียนรู้สูง

ไสว พักขาว (2537) ได้วิจัยและพัฒนาระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยความหมายในวิชาเคมี และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยความหมายในวิชาเคมีกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ การวิจัยพบว่าระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยความหมายในวิชาเคมีกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ การวิจัยพบว่าระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยความหมายในวิชาเคมี มีองค์ประกอบดังนี้ 1) ตัวป้อน 2) กระบวนการ 3) ผลผลิต 4) กลไกควบคุมในการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

บรรจง สิทธิ (2537) ได้ศึกษาวิจัยผลการใช้เทคนิคการจัดกรอบมโนทัศน์ในการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาชีววิทยา ผลปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง 10 มโนทัศน์จากมโนทัศน์ทั้งหมด 12 มโนทัศน์ และนักเรียนในกลุ่มทดลองมีจำนวนผู้เปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องมากกว่ากลุ่มควบคุมในทุกมโนทัศน์ และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิภา เกียรติธนะบำรุง (2537) ได้ทำการศึกษาผลการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาทางบวก

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างกรอบมโนทัศน์ เช่น

Mc Aleese (1985) พบว่า มีความประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง เนื่องจากนักเรียนสามารถวางมโนทัศน์ไว้ตำแหน่งต่างๆ บนจอภาพได้ง่ายและสามารถเคลื่อนที่ไปรอบๆ ได้ ให้ความยืดหยุ่นมากกว่าการใช้แผ่นกระดาษกับกายภาพซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้เหมือนกัน การใช้คอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นเหมือนกับการเขียนมโนทัศน์ลงบนแผ่นกระดาษขนาดเล็กแต่แผ่นสามารถวางและเคลื่อนย้ายได้ แต่บ่อยครั้งที่คอมพิวเตอร์ทำได้รวดเร็วกว่า

Kozma และ Van Rockel (1986) ได้พัฒนาการสร้างผังมโนทัศน์ด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนักเรียนสามารถใช้ได้ง่าย กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ Macintosh โปรแกรมสามารถสร้างข้อความ และวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อื่นๆ ได้และสามารถนำมาสร้างเป็นผังมโนทัศน์ได้โดยอัตโนมัติ นักเรียนสามารถใช้ผังมโนทัศน์นี้เพื่อการศึกษาและการทบทวน

Cammelot (1987) ได้ศึกษาแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างผังมโนทัศน์กับนักเรียนเกรด 6-8 โดยใช้เนื้อหาวิชาเศรษฐศาสตร์ในบ้าน ขึ้นเริ่มแรกนักเรียนฝึกสร้างผังมโนทัศน์ด้วยกระดาษและกายภาพ ต่อมาจึงสร้างลงบนจอคอมพิวเตอร์ พบว่า นักเรียนประสบความสำเร็จในการสร้างผังมโนทัศน์อย่างมาก และมีความสุขในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างผังมโนทัศน์

Edwards (1995) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสร้างผังมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อนของนักเรียนระหว่างการสร้างผังมโนทัศน์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการสร้างโดยใช้ดินสอกับกระดาษ แล้วนำผังมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นมาเปรียบเทียบกับผังมโนทัศน์ของผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมใช้ดินสอกับกระดาษ กลุ่มทดลองใช้คอมพิวเตอร์ พบว่า นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างผังมโนทัศน์จะสามารถสร้างได้แตกแขนงและมีลำดับชั้นมากกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้ดินสอกับกระดาษ และนักเรียนกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์มีเจตคติในทางบวก

สุกานดา ส.มนัสทวีชัย (2540) ศึกษาผลการใช้กรอบมโนทัศน์ที่ครูกำหนดให้กับแบบที่เรียนสร้างขึ้นเองในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อความคงทนในการจำของนักเรียน พบว่าแบบที่ผู้เรียนสร้างกรอบมโนทัศน์เองมีความคงทนในการจำสูงกว่า แบบที่คอมพิวเตอร์เป็นผู้เสนอกรอบมโนทัศน์ให้

กัพล ดำรงวงศ์ (2540) ได้สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลการใช้กรอบมโนทัศน์ในการเรียนการสอน ได้ดังนี้

1. การสร้างกรอบมโนทัศน์เป็นเทคนิคการสอนที่สามารถนำมาใช้สอนในวิชาต่างๆ ได้หลายวิชา ได้แก่ วิชาชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป การอ่าน สิ่งแวดล้อมศึกษา เศรษฐศาสตร์ สังคมศึกษา เคมี ฟิสิกส์ ฯลฯ ทำให้นักเรียนเข้าใจอย่างสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
2. กรอบมโนทัศน์เป็นเครื่องมือประเมินผลได้เป็นอย่างดี สามารถใช้วัดความรู้ความสามารถในการใช้เหตุผลของนักเรียน และวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้ ทำให้ครูทราบโครงสร้างความรู้ของนักเรียน
3. นักเรียนที่ได้รับการฝึกฝนให้สร้างกรอบมโนทัศน์ขึ้นได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เกิดความคงทนในการเรียนรู้
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ
5. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนโดยใช้กรอบมโนทัศน์
6. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถสร้างกรอบมโนทัศน์ได้ง่ายขึ้น และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างกรอบมโนทัศน์
7. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์ สามารถเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนให้เป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้มากกว่าการสอนด้วยวิธีปกติ

จากการศึกษาเกี่ยวกับ กรอบมโนทัศน์ในการเรียนการสอนมาแล้วในข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีการพัฒนาและนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนในหลายๆ รูปแบบ ทั้งแบบที่ผู้สอนใช้และให้ผู้เรียนได้ใช้ตามวิธีการสอนของครู ถือได้ว่า กรอบมโนทัศน์ เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบและมีความหมาย ตามลักษณะและวิธีการสอนดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งเป็นการจัดเตรียมโครงสร้างความคิด (Cognitive Structure) ให้ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจากแนวคิดในการนำกรอบมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนนี้ ได้อาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย ของออบุเบล

เกี่ยวกับการจัดโครงสร้างทางความคิดในสมองล่วงหน้า (Advance Organizer) และหลักการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งเป็นข้อความที่เขียนหรือเป็นข้อมูลที่แสดงภาพรวมกว้างๆ ของเนื้อหาของสิ่งที่จะเรียน โดยนำเสนอให้ผู้เรียนเห็นก่อนที่จะเรียน หรืออ่านเนื้อหาจากตำรา เป็นการช่วยทำหน้าที่เชื่อมโยง หรือยึดมโนทัศน์ใหม่ที่ได้เรียนเข้ากับความรู้เดิมในโครงสร้างความรู้ โดยอาจนำเสนอได้หลายลักษณะ หลายวิธี และใช้กับสื่อการเรียนการสอนได้หลายประเภทอีกด้วย สำหรับเทคนิคการเรียนการสอนโดยใช้กรอบมโนทัศน์นั้นจะเห็นได้ว่า ผู้สอนได้เน้นวิธีเรียนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างกรอบมโนทัศน์เอง เนื่องจากการเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจดจำสิ่งที่เรียนได้นานนั้น ต้องให้สิ่งที่มีความหมายแก่ผู้เรียน นอกจากนี้การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้สร้างกรอบมโนทัศน์เอง ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกสะสมผลของการกระทำไว้ในความทรงจำ และสามารถระลึกย้อนในภายหลังได้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการจดจำเนื้อหาได้มากขึ้น ซึ่งเห็นได้จากงานวิจัยต่างๆ ที่เสนอไปแล้ว จากลักษณะดังกล่าว การนำมาใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนี้ อาจจะทำได้ยาก เนื่องจากข้อจำกัดที่มีอยู่ในตัวเด็ก ในส่วนของการรับรู้ การจดจำ การสื่อสาร โดยเฉพาะคำที่เป็นภาษาเขียนต้องเป็นคำที่เด็กเข้าใจง่าย ทำให้การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดการนำมาใช้กรอบมโนทัศน์ให้กับผู้เรียนกลุ่มนี้ ในลักษณะของการให้ออร์แกไนเซอร์ หรือ สิ่งช่วยจัดโครงสร้างความคิดแก่ผู้เรียน ซึ่งครูเป็นผู้จัดเตรียมให้นั่นเอง โดยชนิดของออร์แกไนเซอร์ที่เหมาะสมของเด็กบกพร่องทางการได้ยินควรเป็นชนิดจักษุสัมผัส ร่วมกับชนิดข้อความเขียน เนื่องจากเด็กสามารถรับรู้ทางสายตาได้ดีกว่าการรับรู้ทางอวัยวะรับสัมผัสอื่น ๆ ในการเรียนการอ่าน ซึ่งกรอบมโนทัศน์มีลักษณะที่เป็นแผนภาพ ที่แสดงความสัมพันธ์มโนทัศน์ของเนื้อหาที่เรียน จึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะเห็นและเรียนรู้ได้ ซึ่งการให้ออร์แกไนเซอร์นี้ ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้และความคงทนในการจำได้เช่นกัน แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาที่นำเสนอให้ผู้เรียน ช่วงเวลาของการให้ และสื่อการสอนที่ใช้ในการนำเสนอด้วย ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่มามีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำแก่ผู้เรียนทั้งสิ้น

สื่อการสอนที่มีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในปัจจุบัน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะที่ช่วยดึงดูดความสนใจของเด็ก จากเด็กที่มีช่วงความสนใจสั้น ก็จะมีคามสนใจมากขึ้นได้ อีกทั้งยังช่วยให้เด็กจดจำข้อมูลได้นาน ก่อให้เกิดทัศนคติและบรรยากาศที่ดีในการเรียน เพราะผู้เรียนจะมีโอกาสได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตน ซึ่งก่อให้เกิดความสะดวกทั้งผู้สอนในแง่ของการเสนอเนื้อหาและวิธีสอนตามต้องการ และในส่วนของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้ และศึกษาด้วยตนเอง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction: CAI)

5.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ได้มีนักคอมพิวเตอร์ศึกษานหลายคน ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

Riedesel (1990) อ้างถึงใน นิภาพร จีวัลย์ (2539) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการสอนที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน โดยบทเรียนได้รับการออกแบบให้สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ บทเรียนเหล่านี้ โดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกหัดทักษะและปฏิบัติ แบบสอนเนื้อหา, แบบสถานการณ์จำลอง,แบบเกมการศึกษา และแบบค้นพบ

Steinberg (1990) อ้างถึงใน นิภาพร จีวัลย์(2539) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอบทเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน, การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและการให้ตัวชี้แนะ

กิดานันท์ มะลิทอง (2540) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และยัง สามารถให้การตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนต้องการป้อนเข้าซึ่งเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียน ไม่เบื่อหน่าย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองมีการประเมินการตอบสนองของผู้เรียน โดยให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรง เป็นต้น

ชัยมงคล วงศ์ชัยสุวัฒน์ (2536) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนหนึ่งของระบบเกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อโดยตรงกับนักเรียน ในการแสดงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบด้วยชุดคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้

คอมพิวเตอร์ยังสามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมประเภทอื่น เช่น เสียง หรือภาพวิดีโอ เข้ามาประกอบได้อย่างกลมกลืน

นิพนธ์ ศุภปริดี (2536) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรม การสอนประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการรวมระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรม และเครื่องช่วยสอนเข้าไว้ด้วยกัน อันเป็นสื่อการสอนประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของ B.F. Skinner กับเครื่องช่วยสอนของ S.L.Pressey เข้าด้วยกันโดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเสริมแรง

กมลวรรณ หัตถดา (2539) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำ คอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการสอน โดยมีการออกแบบเช่นเดียวกับโปรแกรม มีการผสมผสาน ระหว่างลักษณะเด่นของสื่อคอมพิวเตอร์ในด้านเป็นสื่อรายบุคคล ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเ้า ความสนใจด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง ให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที มีการประมวลผล การเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับลักษณะเนื้อหาบทเรียน เพื่อช่วยครูในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2541) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรม คอมพิวเตอร์หลายๆ รูปแบบ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอน และการรับรู้ของผู้ เรียน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อ การเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำ เสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และ เสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้อง เรียนมากที่สุด

จากการให้ความหมายดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน ด้วยเทคนิคที่น่าสนใจ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเครื่อง และสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้

5.2 รูปแบบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันมีหลายรูปแบบด้วยกัน ทั้งนี้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน (กิดานันท์ มะลิทอง , 2540 ; ถนอมพร เลาหจรัสแสง , 2541; ทักษิณา สวานานนท์ , 2530; ประภาภรณ์ ชันท์ฉัตรกนก , 2537 ; ผดุง อารยะวิญญู , 2527; ยืน ภู่วรรณ , 2528 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง , 2541 ; Stolurow , 1971 อ้างถึงใน สำราญ คุ่มกลิ่นวงษ์ , 2539) ได้แบ่ง รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายรูปแบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่ หรือทบทวนเนื้อหาเดิม เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆ มีการนำเสนอในรูปของข้อสอบ ภาพ เนื้อหา หรือทุกรูปแบบรวมกัน สามารถใช้สอนได้ทุกวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการสอนเนื้อหา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้อเท็จจริง หรือการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหานี้ นับว่าเป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากให้นักเรียนได้ศึกษาไปแล้วก็จะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และเมื่อคำตอบได้รับการวิเคราะห์แล้ว นักเรียนจะได้รับการแสดงผลย้อนกลับทันที (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) ให้กับผู้เรียน และผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมหรือศึกษาเนื้อหาใหม่ต่อไปได้ นอกจากนี้บทเรียนยังสามารถจดบันทึก (Records) การกระทำของนักเรียนเพื่อเก็บข้อมูลไว้ศึกษาถึงผู้เรียนแต่ละคน สำหรับในอนาคต เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดนิ่ง นักคอมพิวเตอร์ศึกษาจึงเชื่อว่าการสอนแบบนี้ จะถูกพัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา เพื่อใช้ในการสอนเสริม สอนกึ่งทบทวนหรือให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาก่อนที่จะเรียนตามปกติ ฉะนั้นการสอนในลักษณะนี้ จึงเหมาะสำหรับการสอนแนวคิดใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการของนักเรียน ซึ่งการสอนแบบนี้เป็นการสอนรายบุคคล อันเป็นการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแบบฝึกหัด (Drills and Practice)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ วัตถุประสงค์ความเข้าใจและช่วยเพิ่มความรู้หรือความชำนาญ โดยคำถามจะถูกถามซ้ำไปซ้ำมา เพื่อเป็นการยืนยันคำตอบของผู้เรียนและพร้อมกันให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาจนถึงระดับที่น่าพอใจ บทเรียนลักษณะนี้ส่วนมากเป็นบทเรียนวิชาที่เกี่ยวกับภาษาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมาก บทเรียนนี้ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนได้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาความรู้ให้ทัดเทียมกับผู้อื่น

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองแบบมาจากสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็น และศึกษาภาพจำลองของเหตุการณ์ โดยบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นๆ ในบทเรียนจะมีคำแนะนำ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และแสดงผลลัพธ์ ในการตัดสินใจนั้นๆ บทเรียนประเภทนี้จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ การฝึกทักษะ และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือค่าใช้จ่ายมาก เช่น การทดลองระเบิด หรือการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game)

เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของเกม ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) กล่าวคือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนานซึ่งให้ผลดีต่อการเรียนรู้ และมีความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบนี้จึงนิยมใช้กันมาก เนื่องจากช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และสร้างบรรยากาศในการเรียน ด้วยรูปแบบการนำเสนอที่ตื่นเต้น สนุกสนาน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย อีกทั้งยังสื่อถึงการเรียนการสอนที่ต้องใช้ความรู้ในเรื่องกฎเกณฑ์ แบบแผนระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะในด้านต่างๆ

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการค้นพบ (Discovery)

เป็นบทเรียนในลักษณะการนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไข ด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบ นั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ซึ่งการค้นพบนี้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นบทเรียนที่สอนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกความคิด การตัดสินใจ โดยบทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาไปตามสถานการณ์หรือเหตุการณ์นั้นๆ หรือผู้เรียนอาจเป็นผู้กำหนดปัญหา และเขียนโปรแกรมขึ้นเพื่อการค้นพบและแก้ปัญหา ซึ่งในระหว่างการฝึกการแก้ปัญหาผู้เรียนจะรู้จักการแก้ปัญหาอย่างมีหลักการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆ

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการทดสอบ (Test)

เป็นบทเรียนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการข้อสอบ การตรวจให้คะแนน และการคำนวณผลสอบ เพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการสอบของนักเรียน ในลักษณะที่เป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบ เช่นการได้รับผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) ซึ่งทำให้แบบทดสอบมีความน่าสนใจ และน่าสนใจกว่าแบบทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียน

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสนทนา (Dialogue)

เป็นบทเรียนที่เลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการพูดคุยนั้นเป็นการอ่านตัวอักษรจากหน้าจอคอมพิวเตอร์แทนเสียงของผู้สอนแล้วมีการสอนด้วยการตั้งคำถาม ลักษณะในการใช้แบบทดสอบก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่นบทเรียนวิชาเคมี อาจหาสารเคมีบางชนิดมา แล้วให้ผู้เรียนได้ตอบโดยการใส่ชื่อสารเคมี หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติอาการคนไข้ แล้วให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษา เป็นต้น

9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการใช้คำถาม (Inquiry)

เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของการให้ข้อมูลข่าวสาร โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ เพื่อใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลข่าวสารได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้ เพียงแค่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวอักษรของแหล่งข้อมูลนั้นๆ

10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

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

11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรวมวิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination)

เป็นบทเรียนในลักษณะที่รวบรวมการสอนหลายรูปแบบรวมกัน ซึ่งสัมพันธ์กับธรรมชาติของการเรียนการสอน ที่ต้องใช้วิธีการเรียนการสอนหลายๆแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียน และองค์ประกอบต่างๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ละบทเรียนอาจมีทั้งรูปแบบที่เป็นการใช้เพื่อการสอน เกม แบบฝึกหัด รวมอยู่ในบทเรียนเดียวกันก็ได้

5.3 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Linda E. Tway (1992) อ้างถึงในนิภาพร จิวลย์ (2539) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปมีองค์ประกอบหลักๆคล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. ข้อความ (Text) คือ ตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายเว้นวรรคตอน ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความหลากหลายของแบบ (Style) ตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) สี (Color) (Tay Vaughan อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ , 2537) ฉะนั้นด้วยความหลากหลายของรูปแบบของตัวอักษรดังกล่าว ทำให้มีผลต่อความชัดเจนในการอ่าน กล่าวคือ รูปแบบของตัวอักษรแต่ละรูปแบบนั้นไม่สามารถที่จะใช้แทนกันได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา เช่นรูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอหัวข้อหรือหัวเรื่อง เพราะชัดเจน อ่านง่าย

แต่อีกรูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหา เป็นต้น Cabibi (1973) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความชัดเจนในการอ่านว่า มีองค์ประกอบดังนี้

ขนาดของตัวอักษร (Size)

นับว่ามีผลต่อการอ่านและการมองเห็นมากที่สุด ทั้งนี้ต้องออกแบบให้ขนาดของตัวอักษรมีส่วนที่แน่นอน และเป็นจริงระหว่างความกว้าง ความสูง และความหนาของเส้นตัวอักษร (Biggs, 1968) นอกจากนี้ได้มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรไว้มาก และได้พบว่าขนาดของตัวอักษรที่มีขนาดแตกต่างกันส่งผลต่อความสามารถในการอ่านต่างกัน

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) จากรูปแบบตัวอักษรที่แตกต่างกันนี้ นักวิจัยจึงได้ศึกษาถึงรูปแบบต่างๆ ที่มีผลต่อความชัดเจนในการอ่าน ซึ่งจากการวิจัยพบว่า รูปแบบของตัวอักษรที่ต่างกัน ย่อมส่งผลต่อความสามารถในการอ่านที่ต่างกัน

ลักษณะของตัวอักษร (Font)

ลักษณะของตัวอักษร ซึ่งอยู่กับชิ้นงานว่า ลักษณะของตัวอักษรที่นำมาใช้นั้นมีความเหมาะสมกับงานชิ้นนั้นๆ หรือไม่ ดังที่พุดติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ (2531) ได้จำแนกลักษณะของตัวอักษรไว้ว่า ตัวอักษรแบบหัวกลม เป็นตัวอักษรที่อ่านง่าย นิยมใช้กันมาก เหมาะสำหรับทำบัตรคำ หัวเรื่อง ชื่อเรื่องตามปกหนังสือ หรือเอกสารต่างๆ ตัวอักษรแบบหัวตัดหรือไม่มีหัว ดัดแปลงจากการเขียนด้วยปากกาปากตัด ตัวอักษรแบบคัดลายมือ เป็นรูปแบบตัวอักษรที่เกิดจากการคัดลายมือที่เขียนด้วยปากกาแหลมเป็นแบบที่นิยมเขียนเป็นตัวหนังสือตงแต่งทางราชการ เช่นเขียนบัตรเชิญ ปริญญาบัตร ตัวอักษรแบบหวัด (Freehand) เกิดจากการเขียนอิสระไม่มีแบบแผน และตัวอักษรแบบประดิษฐ์ แบบโฆษณา (Design) เป็นตัวอักษรที่เขียนขึ้นเพื่อตกแต่งให้กลมกลืนกับข้อความ ความหมาย หรือภาพประกอบต่างๆ เพื่อดึงดูดสายตาให้น่าสนใจ

สีของตัวอักษรและสีพื้น

นับว่าเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทต่อความชัดเจนในการอ่าน เพราะสีตัวอักษรและสีพื้นที่เป็นคู่กันนั้น มีความหลากหลายของสีมาก ซึ่งส่งผลต่อความชัดเจนในการอ่านมากด้วยเช่นกัน ฉะนั้นจึงควรออกแบบสีของตัวอักษรและสีพื้นให้มีความแตกต่างกันอย่างเหมาะสมและให้สอดคล้องกับลักษณะงานที่น่าเสนอ

2. ภาพนิ่ง (Still picture) ส่วนใหญ่เป็นภาพถ่าย และภาพถ่ายเคลื่อนไหว ซึ่งภาพแต่ละภาพจะนำเสนอสาระหลักของกระบวนการของเนื้อหาต่างๆ ภาพนิ่งอาจเป็นขนาดเล็กหรือใหญ่ เป็นภาพสีหรือขาวดำและเป็นภาพ 2 มิติหรือ 3 มิติก็ได้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอ และความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน (ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ , 2537) ภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะมีอิทธิพลต่อการนำเสนอข้อมูลมาก เนื่องจากมนุษย์มีทักษะในการรับรู้ทางภาพได้ดีและภาพแต่ละภาพต่างก็มีความเหมาะสม และขึ้นอยู่กับการนำมาใช้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าภาพนิ่งเปลืองหน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า (Linda E. Tway ,1992)

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation picture) เป็นการเคลื่อนที่ของภาพ ที่เกิดจากการนำภาพหลายๆภาพมาเรียง แล้วนำเสนอพร้อมๆกัน สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหวซึ่งยากแก่การอธิบายด้วยภาพเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพ และจะยากยิ่งกว่าหากอธิบายด้วยตัวอักษร (Linda E. Tway, 1992) ซึ่ง Margaret Y. Rabb (1993) ได้กล่าวว่า ภาพเคลื่อนไหวช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปร่างของภาพ หรือการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอ แต่ไม่เปลี่ยนรูปร่างของภาพ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวเกิดจากภาพนิ่งจำนวนหลายๆภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกัน และถูกนำมาแสดงต่อเนื่องกันด้วยความเร็วที่เพียงพอที่สายตามนุษย์จะมองเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหว และแยกไม่ออกว่านั่นคือการมองเห็นภาพนิ่งหลายๆ ภาพแสดงต่อเนื่องกัน (Linda E. Tway, 1992 : Ron Wodaski, 1992 : Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ , 2537) จึงทำให้ภาพเคลื่อนไหวต้องใช้หน่วยความจำมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่า

4. เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือเสียงพูด (Voice) ได้แก่ เสียงบรรยาย และบทสนทนาที่ใช้ประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสียงดนตรี (Music) ได้แก่ ท่วงทำนองของเสียงดนตรีต่างๆที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเสียงประกอบ (Sound effect) ได้แก่ เสียงพิเศษต่างๆที่ใช้ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ เสียงเครื่องบิน เสียงสุนัขเห่า เป็นต้น (Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ , 2537) เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียน เพิ่มมากขึ้น อีกวิธีหนึ่งเช่น บทเรียนนำเสนอภาพเคลื่อนไหวประกอบกับเสียงบรรยาย ซึ่งทำให้ผู้เรียน มีความเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

5. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links)หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถใช้เมาส์ชี้ แล้วกดที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอ เช่นที่ภาพปุ่ม ภาพเคลื่อนไหว และบนตัวอักษร เป็นต้น แล้วทำให้เกิดการตอบสนองในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่นเมื่อผู้เรียนชี้เมาส์กดในบริเวณเนื้อหาที่มีคำว่า "เสียง" ก็ได้ยินเสียงร้องของสิงโต และหากชี้เมาส์กดไปในบริเวณที่มีภาพนิ่งของสิงโต ก็จะได้ชมการเคลื่อนไหวของสิงโต เป็นต้น การมีปฏิสัมพันธ์นี้ เมื่อรวมเข้ากับข้อมูลที่โปรแกรมเชื่อมโยงอยู่เรียกว่า Hypermedia ซึ่งสามารถเรียกเฉพาะเจาะจงลงไปได้อีกว่า Hypertext หรือ Hyperword, Hypergraphic และ Hypersound ตามชนิดของข้อมูลที่โปรแกรมนั้นเชื่อมโยงอยู่ เช่น Hypertext หรือ Hotword จะมีข้อมูลอธิบายเพิ่มเติมเป็นตัวอักษร ส่วน Hypergraphic จะแสดงข้อมูลที่อธิบายเป็นภาพ เป็นต้น (James Lockard and others, 1987)

นอกจากนี้ยังมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่เป็นคุณสมบัติเด่นข้อหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยตอบสนองกับผู้เรียนทันทีที่ผู้เรียนให้ข้อมูลผู้ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนที่สามารถตอบผิดซ้ำให้เหมาะสม เพราะการให้โอกาสตอบซ้ำมากเกินไป อาจทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ การให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถได้ในลักษณะของการเสริมแรงผู้เรียน เช่น คำกล่าวว่า "คุณเก่งมาก" " ถูกต้อง" หรือเป็นภาพกราฟิกต่างๆ สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง อย่างไรก็ตามการเสริมแรงนี้ ต้องให้ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน (James Lockard and others, 1987)

5.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2541) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne ที่สามารถนำมาเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ

ก่อนเริ่มเรียนเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้น และแรงจูงใจที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยภาพ สีสันที่สวยงาม และเสียง หรือประกอบกันหลายๆอย่าง สำหรับในส่วนแรกนี้ก็คือ การสร้าง Title ของบทเรียน ซึ่งควรออกแบบให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่หน้าจอ ไม่ควรใช้แป้นพิมพ์ แต่ถ้ามีบางช่วงที่ต้องใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง ก็ควรใช้แป้นพิมพ์ที่สามารถกดได้ง่ายๆ การได้รับความสนใจของผู้เรียนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงหลักดังนี้

1. ใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และควรมีขนาดใหญ่ เข้าใจง่าย ไม่

ซับซ้อน

2. ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วยเพื่อแสดงความเคลื่อนไหว แต่

ควรสั้นและง่าย

3. ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว สีสแดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มๆ ที่ตัดกับสีพื้น

ชัดเจน

4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

5. กราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องของบทเรียน

6. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว

7. กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะทำให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญและเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา กับเนื้อหาส่วนใหญ่ให้สอดคล้องกัน ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้มีงานวิจัยพบว่า บทเรียนที่บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดี

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำได้หลายแบบ ตั้งแต่วัตถุประสงค์ที่กว้างไปจนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่การบอกวัตถุประสงค์ควรใช้ข้อความที่สั้น ได้ใจความ และควรมีแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนด้วย ซึ่งการบอกวัตถุประสงค์มีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและไม่เป็นที่เข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อจนเกินไป
4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าจะได้ทำอะไรจากบทเรียน และนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง

5. หากบทเรียนมีบทเรียนย่อยๆ ควรบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ ก่อน แล้วควรตามด้วย Menu ให้เลือกบทเรียน หลังจากนั้นจึงเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของเนื้อหาย่อยๆ นั้น

6. การนำเทคนิคเข้ามาช่วยเพื่อให้วัตถุประสงค์ขึ้นมาที่ละข้อนั้น นับว่าเป็นเทคนิคที่ดี แต่ควรคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการอ่านด้วย หรือควรให้ผู้เรียนควบคุมตนเอง โดยการกดแป้นพิมพ์เพื่อให้ปรากฏวัตถุประสงค์ทีละข้อ

7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ ควรใช้กราฟิกเข้ามาช่วย การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

3. ทบทวนความรู้เดิม

ก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาใหม่ ควรมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนสำหรับคนที่มีความรู้พื้นฐานมาแล้ว เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การทบทวนความรู้เดิม ไม่จำเป็นต้องใช้การทดสอบเสมอไป อาจเป็นการนำเสนอบทเรียนต่อกันเป็นลำดับพร้อมๆ กับกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังไปได้ สำหรับการออกแบบในส่วนของ การทบทวนความรู้เดิมนี้นี้ควรคำนึงดังนี้

1. ไม่ควรคาดหวังเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเท่ากัน ควรมีการทดสอบเพื่อทบทวนผู้เรียนไปเตรียมพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

2. การทบทวนความรู้เดิม ควรให้กระชับ และตรงจุด

3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากแบบทดสอบได้ตลอดเวลา เพื่อไปศึกษาทบทวนความรู้เดิมได้

4. หากไม่มีการทบทวนความรู้เดิม ควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นึกย้อนไปถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มาแล้ว

5. การกระตุ้นความคิดด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้น

4. การสอนเนื้อหาใหม่

การนำเสนอเนื้อหาควรใช้ภาพประกอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและใช้คำพูดที่สั้น เข้าใจ ง่าย หรือข้อความเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ต้องพิจารณาในการใช้ภาพประกอบเนื้อหาบทเรียนได้แก่ ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ขณะที่ภาพกำลัง ปรากฏขึ้นบนจอไม่ควรใช้เวลานาน ควรใช้ ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและมีเทคนิคในการออกแบบที่เหมาะสม

สำหรับส่วนเนื้อหาที่เป็นคำอ่าน หรือคำอธิบายในแต่ละกรอบ ไม่ควรมีเนื้อหามากจนเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ ฉะนั้น การนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้นำสำเนียงนั้น ต้องคำนึงถึง สิ่งต่างๆดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบเนื้อหาโดยเฉพาะในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
3. ในการเสนอเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อน ควรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อ

ความสำคัญ เช่น การขีดเส้นใต้ การกระพริบ เป็นต้น

4. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก

5. จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้เป็น

ตอนๆ

6. ยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย

7. ถ้าการนำเสนอกราฟิกช้า ควรนำเสนอแต่กราฟิกที่สำคัญ

8. ในแต่ละเฟรมควรใช้สีไม่เกิน 3 สี รวมทั้งสีของพื้นด้วย และไม่ควรเปลี่ยนสีไป

มา โดยเฉพาะสีของตัวอักษร

9. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆคุ้นเคย และเข้าใจตรงกัน

10. นานๆ ครั้ง ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเปลี่ยนการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

5. ชี้นำทางการเรียนรู้

การชี้นำทางการเรียนรู้ เป็นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้เทคนิค

ในการกระตุ้นให้ผู้เรียน นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ เพราะผู้เรียนจะจำได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน นอกจากนั้นควรหาวิธีที่จะทำความรู้ใหม่นั้น ให้ผู้เรียนมีความกระจำงัดมากยิ่งขึ้น เทคนิคที่นำมาใช้ได้แก่ เทคนิคการใช้ภาพเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง หรืออาจใช้หลักที่พยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบ

บทเรียนจะค่อยๆ ขยับจากจุดที่กว้างไปยังจุดที่แคบลง ฉะนั้นผู้ออกแบบการสอนในลักษณะการที่
แนวทางในการเรียนรู้ จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่ง
ย่อยนั้น มีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบ
การณ์มาแล้ว
3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไป เพื่อช่วยอธิบายความรู้ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น
4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบสิ่งที่ถูกต้อง
5. การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรเสนอตัวอย่างจากรูปธรรมไปนามธรรม ส่วนเนื้อ
หาที่ไม่ยากนักควรเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง

การมีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม เป็นการกระตุ้นการตอบสนอง และทำ
ให้ผู้เรียนมีความจำดีขึ้น กิจกรรมดังกล่าวได้แก่ การให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอด
การเรียนบทเรียนและควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ หรือไม่ควรยาวเกิน
ไปเพื่อเรียกความสนใจ ตั้งคำถามกับผู้เรียนบ้างเพื่อเร้าความคิดและจินตนาการ ถ้าผู้เรียนตอบคำ
ถามผิด ก็ควรให้ Feedback และให้โอกาสตอบผิดได้ไม่ควรเกิน 2 ครั้ง ซึ่ง Feedback นี้ควรอยู่
บนเฟรมเดียวกันกับคำถาม

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น โดยเฉพาะถ้าให้
Feedback ด้วยภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน Feedback จะทำให้ผู้เรียนทราบว่ขณะนี้ ผู้
เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด ซึ่งหลักในการให้ Feedback ที่ควรนำไปใช้ได้แก่ ควรให้
Feedback ทันที หลังจากผู้เรียนตอบสนองและควรเป็นไปในทางบวก พร้อมกับบอกว่าผู้เรียนตอบ
ผิดหรือถูก Feedback ควรมีหลายแบบและสุ่มใช้แต่ละแบบ เพื่อเร้าความสนใจ นอกจากนี้ควรให้
Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกับคำถามและคำตอบ หลีกเลี่ยงการให้ Feedback ที่น่าสนใจเมื่อ
ผู้เรียนตอบผิด ใช้เสียงโตขึ้นไปหาสูงเมื่อตอบถูกและเสียงต่ำลงต่ำเมื่อตอบผิด ถ้าตอบผิด 2 ครั้ง
ควรเฉลยข้อที่ถูก

8. ทดสอบความรู้

การทดสอบความรู้ สามารถทำได้ทั้งระหว่างเรียน และหลังเรียน เพื่อประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนและยังมีผลต่อความจำระยะยาวอีกด้วย หลักในการออกแบบเพื่อทดสอบ ได้แก่ ข้อสอบที่ใช้วัดต้องตรงตามวัตถุประสงค์ มีความแน่นอนตรงและเชื่อถือได้ ควรถามคำถามเรียงตามวัตถุประสงค์ ใช้ภาพประกอบในคำถามบ้าง บอกผู้เรียนให้ชัดเจนว่าควรตอบคำถามด้วยวิธีใด ถ้าคำตอบไม่ชัดเจนควรให้ผู้เรียนตอบใหม่และไม่ควรบอกว่าตอบผิด

9. การจำและการนำไปใช้

ในขั้นนี้ เป็นการให้คำแนะนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ฉะนั้นกิจกรรมในขั้นนี้จึงเป็นกิจกรรมที่สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน การออกแบบจึงควรปฏิบัติดังนี้คือ บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุปบอกถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ให้กับผู้เรียน พร้อมกับเสนอแนะสถานการณ์ที่สามารถนำความรู้ใหม่ไปใช้ประโยชน์ได้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่จำเป็นต้องยึดหลักให้ครบทั้ง 9 ขั้น ก็ได้แต่ก็ควรปรับเทคนิคการนำเสนอให้เกิดความน่าสนใจ ไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและจิตวิทยาต่างๆ ของกลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ที่ผู้ออกแบบต้องศึกษาก่อนที่จะสร้างบทเรียน เพื่อนำความรู้นั้นมาใช้ประกอบในการออกแบบให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนให้มากที่สุด

5.5 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งสามารถสรุปถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้ได้ดังนี้

ประโยชน์ต่อผู้เรียน (วีระ ไทยพานิช, 2526 ; นิพน ศุขปริดี , 2526 ; กำพล ดำรงวงศ์ , 2528 ; ครุชาติ มาลัยวงศ์ , 2527 ; ธวัช หมอญาติ , 2532 ; สุนันท์ ปัทมาคม , 2534 ; พรพรรณ นาญพิภพ , 2535 Stolurow , 1971 ; Hall, 1982) กล่าวว่่า

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง (Individualized Learning) ตามความรู้และความสามารถของผู้เรียนเอง หากผู้เรียนมีความพร้อมก็สามารถเรียนได้เลย ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาเรียนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน
2. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ไม่สามารถพลิกคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมเรียนได้นาน เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน และผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน
3. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวก กล่าวคือเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ตามต้องการเพราะผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมที่กำหนดให้ โดยไม่ต้องเรียนพร้อมเพื่อนหรือเรียนต่อหน้าผู้สอนที่คอยควบคุมดูแล และถ้าผู้เรียนมีคอมพิวเตอร์อยู่ที่บ้านก็สามารถประหยัดเวลาในการเดินทาง
4. ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าสื่อชนิดอื่น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว มีสีสันสวยงาม และผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนหรือเรียกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning กล่าวคือผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และสนใจเรียนมากขึ้น
5. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนได้หลายแบบ ตามความถนัดและความสนใจ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน
6. ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้นานเท่าที่ต้องการ ทำให้ผู้เรียนมีเวลาทำกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนจากชั้นเรียนได้บ่อยครั้งตามต้องการ จนเกิดความแม่นยำและทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น จึงมีความคงทนในการจำสูง
7. ผู้เรียนจะเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ทำให้ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน
8. ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดผู้เรียนก็ไม่รู้สึกอับอาย
9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกเพศทุกวัย ไม่มีขีดจำกัดเรื่องเชื้อชาติและวัฒนธรรม
10. บทเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ
11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้อยากเรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคลไม่ใช้การบังคับให้เรียน

ประโยชน์ต่อผู้สอน (กำพล ดำรงวงศ์, 2528 ; ครรชิต มาลัยวงศ์ , 2528 ; ธวัช หมอญาติ , 2532 ; นิพน ศุภปรีดี , 2526 ; พรพรรณ นาญพิภพ , 2535; วีระ ไทยพานิช , 2526 ; สุรินทร์ ปัทมาคม , 2534 ; Hall , 1982) สรุปได้ว่า

1. คอมพิวเตอร์ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอน จึงมีโอกาที่จะใช้เวลาเหล่านี้เตรียมบทเรียนอื่นๆ เพื่อให้เกิดผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากที่สุด
2. สำหรับครูที่มีงานสอนมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยลดชั่วโมงการสอน และลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียน มาเป็นการฝึกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. ครูมีเวลาที่ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความสามารถ และประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น รวมทั้งพัฒนาทางด้านวิชาการ กล่าวคือ ครูมีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาการสอนตามหลักวิชาการ มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา งานวิจัย มีเวลาในการคิดสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตร ให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น
4. ครูมีเวลาดูแลเอาใจใส่การเรียนรู้ และช่วยเหลือการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียน
5. การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนนั้น ทำให้ผู้สอนได้ปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากยิ่งขึ้น
6. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะจากงานวิจัยพบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถเพิ่มเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสม และความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร

ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (ครรชิต มาลัยวงศ์ , 2528 ; นิพน ศุภปรีดี , 2526 ; ประสิทธิ์ เขียวศรี , 2533 ; พรพรรณ นาญพิภพ , 2535 ; วีระ ไทยพานิช , 2526 ; สุรินทร์ ปัทมาคม , 2534 ; Hall , 1982) สรุปได้ว่า

1. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน ความรู้ได้มีความแน่นอน โดยไม่ต้องกังวลกับอารมณ์ของครูผู้สอน เช่นความหงุดหงิด หรือความเมื่อน่ายที่ตัวเองสอนวิชาเดียวกันกันซ้ำๆ กันหลายหน ก็อาจทำให้คุณภาพการสอนลดลง หรือ ถ้าเป็นผู้สอนคนละคนกัน รูปแบบการสอนก็ย่อมแตกต่างกันไป

2. สามารถนำข้อมูลจากผลการเรียนของผู้เรียน มาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน หรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

3. สามารถแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนสามารถทำได้ง่าย โดยแก้ไขเฉพาะส่วนที่ต้องการ ไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งบทเรียน

4. สามารถให้ผลย้อนกลับในทันที โดยเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนก็จะมีการตอบสนองคำตอบนั้นกับผู้เรียนได้เร็วกว่าครูผู้สอน

5. สามารถสอนหรืออบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้จากของจริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำลองสถานการณ์จริงหรือเหตุการณ์จริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เช่นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การฝึกขับเครื่องบิน เป็นต้น

6. สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอน หรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่

7. คอมพิวเตอร์สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้ เช่นวีดิทัศน์ สไลด์ วิทยุเทป เป็นต้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ยังมีการนำการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเพิ่มเติมอีกหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (นภาพินธุ์ อนันตรศิริชัย , 2530 ;นิพน ศุขปรีดี , 2526 ;วารินทร์ รัตมีพรหม , 2525)

1. เป็นการสอนที่ดีกว่าในหลายๆ วิธีที่สอนตามปกติ เพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือทำในสิ่งอื่นๆ ทำไม่ได้

2. ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ แตกต่างกัน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำ และกวดขันการเรียนของผู้เรียน

3. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูงและคงตัวให้การสอนได้ แม้ในระยะถิ่นที่ห่างไกล ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล

4. ช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถออกแบบโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเรียนซ้ำไปซ้ำมาได้ ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้แม่นยำยิ่งขึ้นและผู้เรียนสามารถฝึกการใช้ภาษาได้นานตามที่ต้องการ

จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประโยชน์ทั้งต่อครู นักเรียน และการเรียนการสอน ซึ่งสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยแล้ว สื่อที่ใช้จะต้องมีความแตกต่างไปจากเด็กปกติ โดยเฉพาะในส่วนของ การรับรู้เป็นสำคัญ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสิ้น แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการนำไปใช้ และความเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้มากที่สุด

5.6 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการและนักการศึกษา (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 ;นิพนธ์ สุขปรیتی , 2531 ; วารินทร์ รัศมีพรหม , 2531; แสงระวี เขาว์ปรีชา , 2528 ; Heinich , Molenda and Russell, 1989 ; Keenan ,1987) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะมีทั้งข้อความ สีล้นที่สวยงาม เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ดูเหมือนจริงและน่าเข้าใจให้ผู้เรียน อยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ ให้มีความยาวที่เหมาะสมกับผู้เรียน
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลนั้นมาใช้ในลักษณะการศึกษารายบุคคล ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนได้โดยลำพังและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที
5. ข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำมาพัฒนาได้ง่าย กล่าวคือ สามารถนำมาแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย และยังสะดวกต่อการนำมาใช้งานได้อีกด้วย
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ทันทีที่ผู้เรียนตอบคำถาม
7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโต้ตอบกับผู้เรียนได้ เช่นในลักษณะที่เป็น Hypertext ซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี
8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเป็นที่ผ่อนคลายโดยการเล่นเกม ซึ่งฝึกทางการเรียนการสอนได้ และสามารถฝึกทักษะในด้านต่างๆจากเกมคอมพิวเตอร์ได้

9. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรไม่มีชีวิต จึงไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย สามารถใช้สอนได้ซ้ำๆ รวมทั้งไม่แสดงอารมณ์โกรธ

10. สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบเอกัตภาพได้เป็นอย่างดี

11. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนช้าเนื่องจากมีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ต้องอาศัยเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน

12. คอมพิวเตอร์สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ต่างสถาบันได้เพื่อแลกเปลี่ยน ความรู้ หรือข้อมูลที่น่าสนใจมากมายไม่มีที่สิ้นสุด

13. คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานที่ดีของทิศทางในอนาคต ที่มนุษย์ใช้ขยายประสิทธิภาพการทำงานของตนเพิ่มขึ้น

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมาก ทั้งด้านความสามารถของเครื่อง และการใช้โปรแกรมช่วยสร้างต่างๆ แต่ ปรากฏว่ายังมีข้อจำกัด และจุดอ่อนในหลายๆ ด้าน เช่น

1. การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ต้องมีการพิจารณาเพื่อให้คุ้มกับประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ ตลอดจนค่าดูแลรักษา เพราะคอมพิวเตอร์มีราคาค่อนข้างสูงและต้องลงทุนมาก

2. เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

3. ยังขาดวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ กล่าวคือซอฟต์แวร์บางอย่างไม่สามารถนำมาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหรือรุ่นอื่นๆ ได้

นอกจากนี้ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2527) ยังกล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมดังนี้

1. ใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนในตำราทั่วไป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีความไม่หยุดนิ่ง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ เพื่อไม่ให้บทเรียนตายตัวเหมือนกับการเปิดอ่านจากหนังสือ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางบทเรียนเน้นความสนุกสนานและเกมมากเกินไป

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีอยู่ ไม่ตรงกับเนื้อหาวิชาในหลักสูตร

4. ประสิทธิภาพของโปรแกรมยังมีน้อย

จากทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้านำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากมีงานวิจัยพบว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความเหมาะสมในการนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีเนื้อหา ในลักษณะกระบวนการสามารถนำมาผสมผสานกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจได้อย่างลงตัว (นิพนธ์ สุขปริดี, 2536)

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอนดังกล่าว ทำให้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และพัฒนาบทเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ความสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลมากที่สุด โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ต้องการการศึกษาที่มีวิธีการเรียนการสอนแตกต่างจากเด็กปกติเพื่อทดแทนกับสิ่งที่บกพร่อง ดังเช่น Rose and Waldron (1984) ได้ทำการศึกษาคำรวจการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยการส่งแบบสอบถามการใช้คอมพิวเตอร์ไปตามสถานศึกษาที่ให้การบริการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในสหรัฐอเมริกา จำนวน 32 แห่งจาก 50 รัฐ จากข้อมูลที่ส่งกลับมา 80 เปอร์เซ็นต์ พบว่า 51 เปอร์เซ็นต์ได้ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ ในการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน นอกจากนี้ Hight (1982) นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์อเมริกัน ได้คิดโปรแกรมการสอนอ่านริมฝีปากสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ลักษณะโปรแกรมเป็นรูปริมฝีปากจำนวน 19 แบบ นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและมีการประเมินผล จากแบบทดสอบปรนัยในตอนท้ายโปรแกรม

มีงานวิจัยหลายเรื่องพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีผลการเรียนดีขึ้น ได้แก่ งานวิจัยของ วิรัช กล้าหาญ (2529) ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโสตศึกษาชนบทบุรี ผลการวิจัยพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนซ่อมเสริม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สนทนา เกิดอรุณ (2533) ได้ทดลองสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 25 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนโปรแกรมสำเร็จรูป พบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม
สำเร็จรูป

ทัศนีย์ จันชนะไทยเอก (2539) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่ใช้การเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบฝึกทักษะและแบบเกม พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองแบบส่วน
ใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่ผลการเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ดวงเนตร คงปรืพันธ์ (2541) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนใน
การจำ เนื้อหาที่เป็นกระบวนการ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กลยุทธ์การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวต่างกัน โดยผลการวิจัยพบว่า นักเรียน
กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีกลยุทธ์การเสนอภาพเคลื่อนไหวแบบละเอียด มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกลยุทธ์การเสนอภาพ
เคลื่อนไหวแบบไม่ละเอียด

จากการศึกษางานวิจัยที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน สำหรับเด็กที่มี
ความบกพร่องทางการได้ยินสามารถสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เด็กที่มีความ
บกพร่องทางการได้ยินมีผลการเรียนความคงทนในการจำสูงขึ้นกว่าการเรียนการสอนในแบบปกติ
และยังทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนอีกด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหา รูปแบบ
ของบทเรียน และลักษณะของผู้เรียนด้วย

จากการศึกษาทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยทั้งหมดดังกล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า สิ่งที่มี
ส่วนช่วยส่งเสริมทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำดีขึ้น ได้แก่ การจัดสภาพการเรียนการสอน วิธี
สอน สื่อที่ใช้ ล้วนแล้วแต่ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย ซึ่งสำหรับเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยินนั้น มีลักษณะการรับรู้ที่ด้อยกว่าและแตกต่างไปจากเด็กปกติทั่วไป ทำให้มีผลการ
เรียนอยู่ในขั้นอ่อน จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำ
ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยา
ศาสตร์ที่มีการให้ออร์แกโนเซอร์ หรือตัวจัดโครงสร้างความคิด เป็นกรอบมโนทัศน์ โดยมีบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอให้ในตำแหน่งต่างกัน คือก่อนเรียน และหลังเรียนว่าจะส่งผลต่อ
ความคงทนในการจำแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร