

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

เอกสารทางทฤษฎีและการวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการวิจัยในบทนี้ได้แยก
ออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. งานวิจัยเกี่ยวกับภาพและพื้นหลัง
2. กระบวนการจำในภาพและคำ
3. นัยน์ตากับการมองเห็น
4. งานวิจัยเกี่ยวกับการอ่าน
5. ความสำคัญในการอ่าน
6. อิทธิพลต่อการอ่าน
7. กระบวนการอ่านและการเคลื่อนไหวของสายตา
8. ความยากง่ายในการอ่าน
9. วิธีทดสอบหาความยากง่ายในการอ่าน
10. ความสำคัญของการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์
11. สีและตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์

1. งานวิจัยเกี่ยวกับภาพ และพื้นหลัง

“รูปภาพเป็นภาษาสากล คนทุกชาติทุกภาษาสามารถเข้าใจความหมายจากรูปภาพได้
ทุกรูปภาพ โกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่าคำพูด ไม่มีสื่อใดที่จะขจัดข้อจำกัดทางภาษาและ
วัฒนธรรมได้ดีไปกว่ารูปภาพ รูปภาพให้ประโยชน์หลายประการ เช่นช่วยเราให้เกิดความสนใจ
กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายช่วยให้มองเห็นปัญหา ช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความคิด และช่วยในการ
เรียนรู้ด้านอื่นๆ โดยตัวของมันเองแล้วรูปภาพเป็นสื่อรูปแบบหนึ่งที่แทบจะไม่มีข้อจำกัดในการ
เสนอสาร” (Wittich & Schuller, 1973)

จากข้อความดังกล่าวย่อมเป็นสิ่งที่ยืนยันแล้วว่า ในการเรียนการสอนหากนำรูปภาพมา
ใช้ในการสื่อความหมาย ย่อมสร้างการเรียนรู้ได้ชัดเจน ถูกต้อง รวดเร็วกว่าการใช้คำพูดอย่างแน่
นอน (Levin & Lesgold, 1970) จึงทำให้มีผู้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรูปภาพในลักษณะต่างๆ
อย่างมากมาย เพื่อที่จะนำไปใช้ประโยชน์ให้ได้ผลมากที่สุด ดังเช่น โรซินสกี (Rosinski, 1977) ได้
กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของภาพที่มีผลต่อการรับรู้ไว้ว่า

1. ภาพที่ดีจะต้องมีความสามารถในการสื่อความหมายให้ผู้ดูเกิดความเข้าใจ เกิดความคิด อารมณ์ และความรู้สึกนึกคิด

2. ภาพที่ดีจะต้องมีความสามารถในการเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการแสดง

ซึ่งข้อคิดเห็นดังกล่าวนี้ประกอบกับการวิจัยต่อมาก็มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าในการนำภาพมาใช้ในการเรียนการสอนหรือสื่อความหมายนั้น สิ่งหนึ่งที่ควรพิจารณาประกอบด้วยเป็นอย่างยิ่งคือลักษณะของภาพที่ใช้ประกอบนั้นมีความสมบูรณ์ตามเนื้อหาอย่างน้อยเพียงใด เพราะคุณสมบัติของภาพที่แตกต่างกันจะมีผลต่อความสามารถในการรับรู้ที่แตกต่างกันด้วย

คุณสมบัติของภาพนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ไดวเออร์ (Dwyer, 1978) กล่าวว่าสิ่งที่ควรนำมาพิจารณานอกจากจะเป็นขนาด มิติ สี และ พื้นหลัง (Background) แล้ว ชนิดของภาพก็ควรจะมีการนำมาพิจารณาประกอบด้วย

สุชาติ เกาทอง (2538) ได้กล่าวไว้ว่า ภาพต่างๆ ที่เรามองเห็นนั้นเกิดจากการผสมผสานกันของทัศนธาตุหลายๆ อย่าง ซึ่งส่วนประกอบของการเห็นหรือทัศนธาตุเกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางการเห็นของมนุษย์ตั้งแต่เริ่มลืมตา ความเกี่ยวข้องกับธาตุดังกล่าวจะมีอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าเราจัดลำดับส่วนประกอบของการเห็นโดยเริ่มจากส่วนที่เป็นพื้นฐานที่สุดจะได้ 7 ส่วนคือ

1. จุด (dot) เป็นทัศนธาตุเบื้องต้นที่สุด ไม่มีมิติ เมื่ออยู่ในที่ว่างจะก่อปฏิกิริยาต่อที่ว่าง เมื่อนำมาเรียงต่อกันจะกลายเป็นเส้น ถ้าจัดรวมกลุ่มกันจะกลายเป็นรูปร่างหรือเป็นน้ำหนักที่ให้ปริมาตรแก่รูปทรงจากจุดหนึ่งถึงจุดหนึ่งมีเส้นที่มองไม่เห็นด้วยตา แต่เห็นด้วยจินตนาการปรากฏอยู่ เรียกว่าเส้นโครงสร้าง

2. เส้น (line) เส้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโครงสร้างทางศิลปะที่มองเห็น แสดงออกอย่างมีความหมาย และให้อารมณ์ความรู้สึกทางจิตใจแก่ผู้ดู หรือให้ความหมายของขนาด ความยาวและลักษณะทางกายภาพของเส้น (physical characteristics of line) คุณค่าทางกายภาพของเส้น คือขนาดและทิศทางของเส้น ลักษณะของเส้น ชนิดของเส้น ตำแหน่งและสมมูลฐานของเส้น เส้นมีมิติเดียว กล่าวคือ เส้นมีแต่ความยาว มีลักษณะต่างๆ คือ ตรง คด หยัก โค้ง ฯลฯ ทำหน้าที่แบ่งที่ว่างออกเป็นสองส่วนและสร้างขอบเขตของที่ว่าง

3. น้ำหนัก (tone) เป็นค่าของความอ่อนแก่ของสีดำหรือสีอื่นๆ หรือของแสงและเงา น้ำหนักมีสองมิติคือกว้างกับยาว มีลักษณะและรูปร่างต่างๆ ให้ปริมาตรแก่รูปทรงและระยะแก่ภาพ น้ำหนักมีความเกี่ยวข้องกับทัศนธาตุหลายชนิด เช่น ช่องว่าง รูปทรง และเส้น รวมอยู่

เป็นหน่วยเดียวกัน การให้น้ำหนักลงไปในภาพจะก่อให้เกิดเป็นสองมิติขึ้น และมีความยาว ความกว้าง ทิศทาง และรูปร่าง พร้อมกับเส้นรอบนอกเสมอ

4. สี (color) สีมี่คุณลักษณะของธาตุทั้งหลายรวมอยู่ครบถ้วน คือ เส้น น้ำหนัก ผิว และมีคุณสมบัติพิเศษเพิ่มขึ้น 2 อย่าง คือ ความเป็นสี (hue) และความจัดของสี (intensity) สีจะมีความหมายเป็นลักษณะเฉพาะตัว ให้ความรู้สึกทั้งในด้านดีและไม่ดี ซึ่งอาจจะเปลี่ยนแปลงไปตามวัฒนธรรมแต่ละแห่งด้วย เช่น สีแดง สำหรับชาวตะวันตกเป็นสีแห่งความสุขสมบูรณ์ สัญลักษณ์ของชีวิต และแสดงถึงความปิติยินดี รื่นเริง ในหลายประเทศทางตะวันออกจึงใช้สีแดงเป็นสีชุดสำหรับเจ้าสาวในพิธีแต่งงานและงานมงคล แต่ในประเทศทางตะวันตกหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา กลับมีความรู้สึกหรือให้ความหมายสัญลักษณ์ของสีแดงไปในทางตรงกันข้ามกับทางตะวันออก คือมีความรู้สึกว่าเป็นสีที่แสดงถึงความไม่ปลอดภัย น่ากลัว และมักจะมีความหมายไปในทำนองก่อความอหามณ์ ทำให้จิตไม่สงบ

ส่วนประกอบของการเห็นเกี่ยวกับสีทำให้โลกนี้เต็มไปด้วยสี เห็นอะไรชัดเจนน่าดู น่าสนใจ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือสีที่เห็นตามธรรมชาติ เช่น ดอกไม้ ต้นไม้ หิน และสีที่มนุษย์คิดสร้างขึ้น เช่น ภาพโฆษณา หลอดไฟสี สีน้ำมัน ฯลฯ สีทั้งสองพวกเกี่ยวข้องกับแสงสว่างทั้งสิ้น

5. ผิว (texture) คือลักษณะผิวของสิ่งต่างๆ มีหยาบ ละเอียด ด้าน มัน ขรุขระ ราบเรียบ เป็นริ้วเป็นรอย ฯลฯ พื้นผิวให้ความรู้สึกทางกายสัมผัส ถ้าใช้มือลูบคลำสัมผัสจะทำให้เกิดความรู้สึก ซึ่งศัพท์ทางวิชาการเรียกว่า tactile value พื้นผิวของงานศิลปะมีทั้งพื้นผิวธรรมชาติ และพื้นผิวที่เกิดจากการปรุงแต่ง เช่นการแกะสลักพื้นผิวของไม้เป็นลวดลายเพื่อให้สัมผัสได้เด่นชัด ทั้งนี้ศิลปินมีอิสระที่จะจัดทำได้ตามความเหมาะสม สำหรับพื้นผิวในภาพเขียนนั้นอาจเป็นพื้นผิวของสี เนื้อสี เนื้อกระดาษ หรือเนื้อผ้าใบ

เทคนิคการสร้างพื้นผิวสามารถทำได้หลายแบบ ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ อาจเขียนเป็นลวดลายหรือรูปร่างต่างๆ ประกอบการเขียนภาพ การแสดงรายละเอียดก็เป็นการแสดงพื้นผิวได้เช่นเดียวกัน

6. รูปร่าง (shape) และรูปทรง (form) รูปร่างและรูปทรงเป็นรูปธรรมทางศิลปะที่สื่อความหมายจากศิลปินไปสู่ผู้ดู โดยทั่วไปคำทั้งสองจะใช้แทนกันได้เพราะมีความหมายใกล้เคียงกัน แต่ในทางทัศนศิลป์จะมีความแตกต่างกันดังนี้

6.1 รูปปร่าง คือเนื้อที่ของรูปปร่าง สี เส้น แสง และเงา หรือเนื้อที่ขององค์ประกอบทางศิลปะทั้งสามนี้รวมกัน รูปปร่างจึงเป็นภาพสองมิติที่หมายถึงเนื้อที่ภายในเส้นขอบเขต เช่น ลากเส้นเป็นรูปวงกลม เนื้อที่ภายในวงกลมนั้นคือรูปปร่าง ซึ่งเป็นรูปภายนอกของสิ่งที่มีลักษณะ 2 มิติ หรือ 3 มิติ เช่น แผ่นกลมกับลูกกลมจะมีรูปปร่างเป็นวงกลมเหมือนกันแต่มีรูปทรงต่างกัน เพราะโครงสร้างต่างกัน รูปปร่างแสดงเนื้อที่ของผิวที่เป็นระนาบมากกว่าจะเป็นปริมาตรหรือมวล

6.2 รูปทรง คือโครงสร้างทางรูปของงานศิลปะรวมทั้งรูปภายในและรูปภายนอก เป็นโครงสร้างที่ก่อรูปขึ้นด้วยหน่วยเพียงหน่วยเดียวหรือหลายหน่วยรวมตัวกันขึ้นมีความหมายแน่นอนที่บ่งเป็น 3 มิติ ไม่ว่าจะเป็วัตถุจริงอย่างประติมากรรมหรือเห็นเป็นจริงอย่างงานจิตรกรรม รูปทรงจะมีโครงสร้าง มีความหมาย และเอกภาพในตัวเอง รูปปร่างและรูปทรงทางทัศนศิลป์แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ รูปทรงเรขาคณิต (geometric form) รูปทรงอินทรีย์รูป (organic form) รูปทรงอิสระ (free form)

ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องนี้ วิรุณ ตั้งเจริญ (2527) ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้ว่าในการศึกษาออกแบบในระดับพื้นฐานนั้น รูปทรงธรรมชาติ (natural form) ควรจะได้นำมาศึกษาพร้อมด้วย ทั้งนี้เพราะธรรมชาตินับเป็สื่อลใจที่สำคัญต่อการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ กรีกโบราณเชื่อว่าธรรมชาติคือมารดาของสรรพสิ่งบนโลกนี้ ในแง่ที่ธรรมชาติเป็นแหล่งความรู้ที่มนุษย์เสาะแสวงหามาได้ เช่น ดาราศาสตร์ ปรัชญา สุนทรียศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ธรรมชาติมีสภาพเป็นแหล่งลใจเริ่มแรกของศิลปะและความงามทั้งหลาย ความคิดคำนึงทางด้านการออกแบบล้วนเป็นผลมาจากความงามในธรรมชาติเกือบทั้งสิ้น เช่น เส้น สี รูปทรง ลักษณะผิว หรือปัญหาทางความสมดุล เอกภาพ ลัดส่วน และลีลา นอกจากธรรมชาติมีสภาพเป็นพื้นฐานความงามและความคิดต่างๆ แล้ว ในแง่รูปทรงธรรมชาติซึ่งเป็รูปทรงเฉพาะตัวนั้น ยังเป็นสื่อลใจในการสร้างสรรค์รูปทรงที่จะนำมาใช้กับงานออกแบบอีกด้วย

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้นำเรื่องของรูปทรงธรรมชาติเข้ามาศึกษาด้วย แต่เน้นเฉพาะภาพในระยะไกล (longshot) ประเภทภาพวิวทิวทัศน์ต่างๆ ตามธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ ภูเขา แม่น้ำ ฯลฯ เพื่อไม่ให้ซ้ำซ้อนกับภาพในลักษณะที่เป็รูปทรงอินทรีย์รูป (organic form) ซึ่งจะเป็นภาพในระยะใกล้กว่า และเพื่อความสมบูรณ์ของการศึกษาในเรื่องนี้ ภาพในระยะไกลของทิวทัศน์ที่ไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอันได้แก่ภาพภูมิทัศน์ทางสถาปัตยกรรม (architecture) จึงได้ถูกนำมาเป็นตัวแทนหนึ่งด้วย ทั้งนี้เพราะสภาพแวดล้อมกายภาพในชีวิตประจำวันมีสภาพต่อเนื่องกันไป

โดยไม่มีที่สิ้นสุด ขอบเขตของสภาพแวดล้อมเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างผู้รับรู้กับสภาพแวดล้อม มากกว่าที่ถูกกำหนดโดยสภาวะภายนอก (วิลลิสท์รี หรยางกูร, 2537)

7. ที่ว่าง (space) คือคู่ของรูปทรงที่ขัดแย้งกันโดยตรงกันข้าม มีบทบาทในการสร้างและเสริมรูปทรงไม่น้อยกว่าทัศนธาตุทั้งหลาย พจนานุกรมของมหาวิทยาลัยออกซฟอร์ด (Oxford University Dictionary) ให้คำจำกัดความของที่ว่างไว้ 3 ประการ คือ

ประการแรก เป็นที่ว่างภายในขอบเขตที่กำหนดให้ เช่น ที่ว่างภายในห้องที่มีฝ้าล้อมรอบ

ประการที่สอง เป็นที่ว่างที่เป็นระยะที่วัดได้จากมวลหนึ่งไปยังมวลหนึ่ง

ประการสุดท้าย เป็นการชี้แสดงเวลาหรือระยะเวลาที่ทำหรือเปลี่ยนแปลงไป

เรื่องของที่ว่างหรือช่องว่าง ชลูด นิมเสมอ (2538) ได้ให้คำจำกัดความไว้ในทฤษฎีแห่งองค์ประกอบศิลป์ว่าหมายถึงสิ่งต่อไปนี้

- ปริมาตรของรูปทรงที่กินระวางเนื้อที่อยู่
- อากาศที่โอบล้อมรูปทรง
- ระยะห่างระหว่างรูปทรง (ช่องไฟ)
- ปริมาตรของที่ว่างที่จำกัดด้วยขอบเขต
- แผ่นภาพ 2 มิติที่ศิลปินใช้เขียนภาพ
- การเขียนภาพลวงตาให้เกิดระยะทางลึกในงาน 2 มิติ

ความหมายของที่ว่างจึงเป็นไปได้ทั้งรูปร่างภายในขอบเขตที่ว่างหรือระยะทางช่องว่างของระยะเวลา ที่ว่างมีทั้ง 2 มิติ คือพื้นผิวที่แสดงความกว้างและยาว และที่ว่างที่เป็น 3 มิติ คือพื้นผิวที่มีความกว้าง ความยาว และความหนา

เกี่ยวกับรายละเอียดภายในรูปภาพ มีการศึกษาถึงการเพิ่มอัตราความเป็นจริงลงในสื่อประเภทรูปภาพ โดยเริ่มจากภาพถ่ายเส้นอย่างง่าย ภาพแรเงาแสดงรายละเอียด และภาพเหมือนจริง พบว่าเด็กจะเรียนจากภาพถ่ายเส้นอย่างง่ายซึ่งมีรายละเอียดน้อยได้ดีกว่าภาพที่มีลักษณะเหมือนจริง การวิจัยนี้แสดงว่ารายละเอียดภายในรูปภาพจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน (Travers, 1964) และเมื่อพิจารณาเพิ่มต่อไปอีกก็ยังพบอีกว่าเด็กชอบภาพหลายสีมากกว่าภาพสีเดียว และภาพสียังส่งผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในวัตถุประสงค์เฉพาะได้ดีกว่าภาพขาวดำอีกด้วย (Dwyer, 1971)

นอกจากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้แล้ว ถ้าระดับผู้เรียนต่างกัน การเลือกใช้ภาพก็ต้องแตกต่างกันด้วย (Moor and Sase, 1971) โดยที่เด็กโตจะเรียนจากภาพได้ดีกว่าเด็กเล็ก (French, 1952 ; Amsden, 1960) ดังนั้นการนำภาพมาใช้ในการเรียนการสอน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงระดับชั้นเรียน เพราะเด็กแต่ละระดับชั้นนั้นย่อมมีวัยแตกต่างกัน และพัฒนาการของเด็กแต่ละวัยก็แตกต่างกันด้วย

สำหรับเด็กชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งหมายถึงเด็กที่มีอายุ 11-13 ปี ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของปีอาเจต์ (Piaget) ได้จัดพัฒนาการของเด็กวัยนี้อยู่ในขั้นการเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผลรูปธรรม (Concrete Operation Thought Phase) คือจะมีพัฒนาการทางสติปัญญา สามารถใช้เหตุผลในแบบตรรกศาสตร์ได้ แต่ความคิดยังอยู่ในวงจำกัด และจะเกิดความคิดรวบยอดหรือแก้ปัญหาได้ ต่อเมื่อได้เผชิญสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือสถานการณ์คล้ายจริง จากทฤษฎีดังกล่าว การเลือกใช้ภาพสำหรับเด็กในวัยนี้จึงได้แก่ภาพประเภทเหมือนจริง ซึ่งอาจเป็นภาพถ่ายหรือวาดเหมือนจริงก็ได้ (Gerlach and Ely, 1971)

จะเห็นได้ว่ารายละเอียดหรือปริมาณของเนื้อหาสาระในภาพ เป็นประเด็นหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ เพราะการนำเอารูปภาพมาใช้เป็นสื่อการสอนนั้น ผู้ใช้ต้องประดิษฐ์หรือเลือกภาพมาใช้ให้เหมาะสมมากที่สุดเพื่อที่จะได้ถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจหรือมโนทัศน์ต่างๆ ได้ตามวัตถุประสงค์ ผู้ออกแบบรูปภาพต้องเข้าใจในเรื่องรายละเอียดของรูปภาพ และการนำมาใช้ให้เหมาะสมที่สุด เพราะลักษณะของรูปภาพนั้นๆ ย่อมเข้ามามีส่วนกำหนดความสำเร็จและความล้มเหลวในการเรียนการสอนนั้นด้วย (Groppe, 1966)

เมื่อพิจารณารูปภาพแต่ละรูป ซึ่งบรรจุเนื้อหาสาระและรายละเอียดอย่างมาก โดยคิดว่าจะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากที่สุด จนล้มความสับสนที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ดู การเพิ่มเนื้อหา รายละเอียดลงไปบนสื่อประเภทรูปภาพหรือการพยายามแต่งเติมรายละเอียดในรูปภาพให้เหมือนจริงมากขึ้นนั้น จะไม่ทำให้การเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนในสิ่งนั้นเพิ่มขึ้นไปด้วย เพราะสมองของคนจะรับรู้ข้อมูลรายละเอียดที่จำกัด (Arnold & Dwyer, 1976 ; Forgas, 1970 ; Huttenlocher, 1970)

อนึ่งความคิดเห็นต่อรูปภาพโดยทั่วไปมักจะถือเสมือนว่ารูปภาพทุกชนิดทุกเนื้อหาเป็นประเภทเดียวกันหมด และอิทธิพลใดๆ ภายในรูปภาพส่วนใดส่วนหนึ่งที่มีต่อการเรียนการสอนมักจะถือเสมือนว่าเป็นอิทธิพลของสื่อประเภทรูปภาพด้วยกันทั้งหมด ซึ่งตามข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่

น่าเชื่อว่าเป็นเช่นนั้น เนื่องจากภาพประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆ อย่างที่แตกต่างกันอาจส่งผลต่างกันได้ และการวิเคราะห์วิจัยก็ยังไม่ทำกันไม่ทั่วถึง และยังไม่ตระหนักถึงอิทธิพลของตัวแปรเฉพาะอย่างองค์ประกอบในภาพดังกล่าว การกล่าวอ้างใดๆ มักจะอ้างครอบคลุมกว้างๆ ไปถึงสื่อประเภทรูปภาพทั้งหมด มากกว่าจะชี้ชัดถึงอิทธิพลของตัวแปรเฉพาะอย่างอันประกอบกันขึ้นมาเป็นรูปภาพนั้น (Levie & Dickie, 1973)

ได้กล่าวมาแล้วว่าการนำภาพมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือรายละเอียดภายในภาพ เพราะภาพอาจทำหน้าที่สองอย่างในขณะเดียวกัน คือเป็นสิ่งเร้า และเครื่องมือสื่อสาร ซึ่งทฤษฎี “สารสนเทศ” (Information Processing Theory) (Horton and Turnage, 1976) และทฤษฎีสื่อสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-Response Association Theory) (Bourne, Ekstrand and Dominoski, 1971) ได้อธิบายไว้ว่า “ภาพแต่ละภาพประกอบด้วยหน่วยข้อมูลหลายหน่วย อันเป็นตัวแปรภายในภาพ เช่น สี ความเข้ม ขนาดของภาพ เป็นต้น ถ้าภาพนั้นมีสีเดียว ก็ถือได้ว่าเป็นข้อมูล 1 หน่วย แต่ถ้าเพิ่มสีลงไปอีก 1 สี ก็จะเป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าไปอีก ยิ่งเพิ่มตัวแปรลงไปภายในภาพมากขึ้นหน่วยของข้อมูลก็เพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกันกับพื้นหลังภาพก็ย่อมเป็นข้อมูลหนึ่งที่ทำให้การรับรู้แปรเปลี่ยนไป ซึ่งตัวแปรต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของรูปภาพนี้จะสร้างความยุ่งยากแก่ผู้ศึกษามาก นักวิจัยหลายท่านพยายามวิเคราะห์วิจัยถึงอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ในรูปภาพกันมาก”

ในกระบวนการรับรู้ของมนุษย์นั้น ชั้นแรกจะมองเห็นโดยความรู้สึกทั่วไป และในขณะเดียวกันก็จะมีความรู้สึกว่าสิ่งที่กำลังมองดูนั้นมีความเด่นชัดอยู่ในตัวเองท่ามกลางสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งเป็นความแตกต่างระหว่างส่วนที่ทำให้เกิดความสนใจกับส่วนที่เหลือ และนักจิตวิทยา กลุ่มเกสโตลท์เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “ภาพกับพื้นภาพ” โดยส่วนที่เรียกว่าพื้นภาพนี้เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการรับรู้ของมนุษย์

เกี่ยวกับภาพและพื้นภาพนี้ รูบิน (Rubin, 1958) นักจิตวิทยาชาวเดนมาร์กได้อธิบายว่า การที่จะมองดูภาพสิ่งของต่างๆ ในโลกให้เป็นรูปร่างขึ้นมาได้นั้นขึ้นอยู่กับภาพและพื้นภาพซึ่งมีเส้นร่างขอบเขต การที่จะเห็นภาพขึ้นมาเด่นชัดได้นั้นจะต้องมีพื้นภาพ โดยทั้งสองสิ่งนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตาม รูบินได้แยกความแตกต่างระหว่างภาพและพื้นภาพไว้ดังนี้

1. ภาพมีรูปร่างหรือรูปแบบมากกว่าพื้นภาพ
2. ภาพเมื่อมองแล้วให้ความรู้สึกว่ามีขอบเขตตัวตน ซึ่งพื้นภาพจะไม่มี
3. ภาพจะมีพื้นที่ซึ่งดูแล้วจะน้อยกว่าพื้นภาพ

4. ภาพจะอยู่ใกล้ผู้ดูมากกว่า คือภาพจะอยู่หน้าพื้นภาพ พื้นภาพเมื่อมองโดยทั่วไปจะมีความชัดเจนน้อยกว่าภาพ และมีแนวโน้มจากความรู้สึกว่าอยู่หลังภาพ และเมื่อเปรียบเทียบความสว่าง (Brightness) ส่วนที่เป็นภาพจะมีความสว่างมากกว่าส่วนที่เป็นพื้นภาพ (Coren, 1969 ; quoted in Schiffman H.R., 1976)

5. ภาพจะมองเห็นได้ง่าย โดยมีความสัมพันธ์กันกับพื้นภาพ ซึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกมีความหมายและความประทับใจ

6. เมื่อมองดูรูปภาพจะมีความรู้สึกว่ามองเห็นภาพก่อนพื้นภาพ

นอกจากคุณสมบัติดังกล่าวที่ได้อธิบายความแตกต่างระหว่างภาพกับพื้นภาพแล้ว เฮบบ (Hebb, 1949 ; quoted in Schiffman H.R., 1976) ได้อธิบายเพิ่มเติมว่าการจำแนกภาพกับพื้นภาพได้นั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติ 2 ประการ คือ

1. คุณสมบัติในการรวมกลุ่มเบื้องต้น (Primitive Unity) คุณสมบัตินี้อธิบายว่าภาพเป็นหน่วยที่รวมตัวจากส่วนประกอบต่างๆ เป็นตัวภาพและแยกตัวเองออกจากพื้นภาพ

2. คุณสมบัติเฉพาะ (Figural Identify) คุณสมบัตินี้ได้รับการอธิบายว่าเป็นลักษณะเฉพาะของภาพแต่ละภาพที่เกิดขึ้นตามลำดับและเป็นอิสระแก่กัน

อย่างไรก็ดี ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดรวมกลุ่มของภาพตามคุณสมบัติเบื้องต้นของภาพว่าการที่จะมองเป็นภาพขึ้นมาได้นั้น ขึ้นกับหลักใหญ่ๆ 3 ประการคือ

1. หลักของความใกล้เคียงหรือความใกล้ชิด โดยที่มนุษย์มีแนวโน้มในการที่จะรับรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้ชิดกันอันมีผลทำให้ส่วนประกอบต่างๆ ที่เห็นรวมตัวเป็นพวกเดียวกัน

2. หลักความคล้ายคลึงหรือเหมือนกัน มีแนวโน้มในการรับรู้ที่ได้มารวมเป็นพวกเดียวกัน

3. หลักของความต่อเนื่องกัน ส่วนประกอบที่เห็นนั้น ถ้าปรากฏไปในทิศทางเดียวกันจะมีการรับรู้ให้เกิดภาพไปตามทิศทางนั้น เช่น เส้นตรง หรือเส้นโค้ง การรับรู้ภาพจะเกิดจากความรู้สึกต่อกัน และถ้าส่วนประกอบนั้นมีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน ก็จะถูกมองเห็นเป็นกลุ่มเดียวกันด้วย

ซึ่งหลัก 3 ประการที่กล่าวมานี้ จากการทดลองของซูส และเบค (Zusne, 1970 ; Beck, 1966) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่าการรับรู้ภาพนั้นเกิดขึ้นมาจากการเห็นส่วนหรือขอบเขตนั้นๆ แตกต่างไปจากองค์ประกอบอื่นๆ ที่เป็นสิ่งแวดล้อมในทุกทิศทาง ทำให้ผู้ดูเกิดการตกลงใจในการเลือกที่จะรับรู้

นอกจากนี้แล้ว วิชัย ลำไย (2525) ยังได้ศึกษามลการรับรู้ภาพที่มีพื้นภาพต่างๆ กัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าพื้นภาพแต่ละลักษณะมีอิทธิพลทำให้เกิดการรับรู้ภาพได้ดีต่างกันคือ พื้นภาพแบบพรมำมัวให้ผลการรับรู้ภาพดีที่สุด ส่วนพื้นภาพสีธรรมชาติกับพื้นภาพแบบฉากสีให้ผลการรับรู้ไม่แตกต่างกัน และเกี่ยวกับการเปรียบเทียบสัดส่วนของภาพกับพื้นภาพพบว่า สัดส่วนของภาพและพื้นภาพที่แตกต่างกันให้ผลการจำที่แตกต่างกัน คือสัดส่วนระหว่างภาพกับพื้นเป็นสามในสี่ให้ผลการจำได้ดีกว่าสัดส่วนหนึ่งในสี่อย่างมีนัยสำคัญ (วรเชษฐ สงวนนาม, 2527)

แต่ถ้ามีการเพิ่มจำนวนสิ่งที่เป็นพื้นภาพจะไม่มีผลต่อการจำ ซึ่งกลับกันกับการลดหรือเพิ่มเติมรายละเอียด จะมีอิทธิพลต่อการจำ (Park and Puglisi, 1986) การค้นพบดังกล่าวนี้สอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า “รูปภาพเป็นตัวแทนในการส่งข่าวสารข้อมูลนั้น ถ้าได้ส่งออกไปตามขอบเขตเฉพาะที่จำเป็นและลดรายละเอียดอื่นๆ ออก จะทำให้การส่งสาระข้อมูลนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ” (Gorman, 1973)

ดังนั้นการส่งข้อมูลใดๆ โดยใช้รูปภาพ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบภายในด้วย เพราะนอกจากจะลดความสับสนของผู้รับแล้วยังก่อให้เกิดการเน้น ทำให้เป็นจุดสนใจอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของนักการศึกษาหลายท่านที่ว่า “ข้อมูลข่าวสารที่มองเห็นกับความเป็นจริงไม่ใช่สิ่งสำคัญ แต่ความตรงกันระหว่างข่าวสารภายนอกกับการรับรู้ของสมองเป็นสิ่งสำคัญมากต่อการสื่อความหมาย (Bandura, 1978 ; Watzlawick, Beavin & Jackson, 1967; Salomon, 1966) และในการนำภาพมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนนั้นนอกจากจะต้องเลือกภาพที่สื่อความหมายที่ดีที่สุดแล้ว กลวิธีอื่นๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ปรารถนา ก็คือการเน้นโดยใช้ตัวชี้นำ (Winn, 1982) ซึ่งสอดคล้องกับออสซูเบล (Ausubel, 1968) ที่ว่าควรใช้ตัวชี้ นำในการใช้สื่อการสอนเพื่อโยงการเรียนรู้และการจำ

2. กระบวนการจำในภาพและคำ

ตามทฤษฎีในแนวทางของนักจิตวิทยา มีอยู่หลายทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความจำ คือเมื่อมนุษย์ได้รับข่าวสารมาจากการมอง (Visual information) ซึ่งข่าวสารที่ได้นี้ได้รับการเลือกสรรแล้ว และมนุษย์ต้องการจะเก็บไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป แต่ข่าวสารที่ว่านี้มนุษย์คงไม่สามารถจะจำและเก็บรายละเอียดไว้ได้ทั้งหมด สมองมนุษย์จึงมีการเปลี่ยนแปลงข่าวสารที่ได้มานี้เป็นอะไรสักอย่างหนึ่งที่พอเหมาะหรือพอเพียงที่จะเก็บไว้ในสมองและพร้อมที่จะนำส่วนที่เก็บไว้นี้ออกมาใช้ประโยชน์เมื่อต้องการ (Travers, 1970 ; Wieckovski, 1979)

อย่างไรก็ดี ชาวสารที่มนุษย์ได้จากการมองเห็น มาจากสิ่งเร้าหลายแบบ เช่น คำ รูปภาพ รูปภาพและคำเป็นต้น จึงทำให้สมองของมนุษย์มีวิธีการหลายอย่างที่แตกต่างกันตามสถานการณ์ของสิ่งเร้า เพื่อที่จะเลือกเก็บและเปลี่ยนข่าวสารต่างๆ จากสิ่งเร้าต่างๆ เหล่านี้เก็บไว้ในสมองเพื่อใช้ในโอกาสต่อไป

ทฤษฎีที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับกระบวนการความจำที่มีทั้งภาพและคำ คือ ทฤษฎี 2 สมมุติฐาน (Levie & Levie, 1975) ซึ่งมีดังนี้

1. ความจำระบบเดียว (Single system hypothesis)
2. ความจำระบบคู่ (Dual system hypothesis)

ความจำระบบเดียว เป็นแบบหนึ่งหรือสมมุติฐานหนึ่งของกระบวนการการจำ โดยมีจุดสำคัญอยู่ที่ท่วงภาษา คือเมื่อมนุษย์ได้รับสิ่งเร้าทั้งที่เป็นวจนสัญลักษณ์ และอวจนสัญลักษณ์ วงหรือท่วงภาษานี้จะแปลงสารจากสิ่งเร้าเหล่านี้ให้เป็นชุดของคำแล้วเก็บสะสมไว้ และถ้าจะนำมาใช้ประโยชน์ก็จะอธิบายออกมาให้ทราบได้โดยชุดของคำที่เก็บสะสมไว้ดังกล่าว ตัวอย่างเช่น เมื่อมนุษย์ได้รับสิ่งเร้าที่เป็นภาพจะมีการแปลและเก็บข้อมูลที่ได้รับจากภาพเป็นชุดของคำเก็บไว้ในความจำ เมื่อต้องการใช้ก็จะมีการเรียกข้อมูลที่เก็บไว้ออกมาแล้วแปลออกมาเป็นชุดของคำ เพื่อจะอธิบายภาพให้เหมือนกับภาพต้นแบบ (Original Visualization) โดยที่คำอธิบายนี้จะออกมาเป็นภาษาสั้นๆ และกะทัดรัด

ความจำระบบคู่ ความจำระบบคู่นี้เน้นถึงความแตกต่างระหว่างกระบวนการความจำของคำกับภาพโดยจัดแบ่งระบบความจำนี้เป็นอีก 2 ระบบย่อยคือ

1. กระบวนการสัญลักษณ์ทางภาษา (Verbal symbolic process)
2. กระบวนการเกี่ยวกับจินตภาพ (Nonverbal imagery process)

โดยที่สองระบบนี้มีองค์ประกอบที่เป็นอิสระต่อกันและแตกต่างกัน แต่ทั้งคู่ก็ยังมีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันในการปฏิบัติงานหรือเมื่อมีการนำไปใช้ประโยชน์ คือสาระหรือความรู้ทางภาษานั้นจะถูกเก็บไว้โดยบันทึกเป็นรหัสทางภาษา ในขณะที่สาระหรือความรู้ทางรูปภาพถูกเก็บและบันทึกไว้เป็นรหัสทางจินตภาพ ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรม ส่วนรหัสทางภาษาที่เก็บไว้จะมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งรหัสทางภาษาและรหัสทางจินตภาพนี้จะเอื้ออำนวยซึ่งกันและกันเมื่อมนุษย์ต้องการข้อมูลมาใช้ประโยชน์ เพราะรหัสทั้งสองอย่างนี้จะคู่ขนานกันในระบบความจำ ตัวอย่างเช่น รูปภาพมักจะใช้แปลความหมายของคำพูดอยู่บ่อยๆ และคำพูดบางอย่างก็ก่อให้เกิดการรับรู้ภาพด้วยเช่นเดียวกัน (Paivio, 1971 quoted in Levie & Levie, 1975) และอีกสิ่ง

หนึ่งที่สนับสนุนทฤษฎีความจำสองระบบก็คือ หลักฐานที่เกี่ยวกับการทำงานของสมองเพราะมี หลักฐานเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า สมองซีกซ้ายจะเกี่ยวข้องกับความคิดที่เป็นนามธรรม ส่วนสมองทาง ซีกขวาจะเกี่ยวข้องกับการรับรู้ที่เป็นรูปธรรม จึงเป็นไปได้ว่าที่สมองทั้งซีกซ้ายและขวาจะ ทำงานสนับสนุนกันตามทฤษฎีความจำสองระบบดังกล่าว (ชัยพร วิชาวุธ, 2525)

มีนักวิจัยหลายท่านที่ค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับภาพและคำ และพบว่ามึผลต่อความจำมากกว่าคำ เพราะความจำที่มีต่อภาพนั้นเหมือนกับถ้านึกไว้ด้วยระยะเวลาสั้นๆ ส่วนความจำที่มีต่อภาษานั้นเหมือนกับถ้านึกเพกกลับไปกลับมามากๆ เทียวซึ่งต้องใช้เวลาานาน (Cohen, 1973) อีกอย่างหนึ่งที่มีผู้อธิบายไว้ก็คือ สิ่งเร้าที่เป็นภาพมีรายละเอียดมากที่จะช่วยให้เกิดความจำ แต่จะไม่พบรายละเอียดในสิ่งเร้าที่เป็นภาษาหรือคำเลย (Eysenck, 1977) และจากการวิจัยค้นคว้าต่อมาเกี่ยวกับภาพและคำ ยังพบต่อไปอีกว่าความจำที่ได้ในภาพนั้นก็ยังมีค่าสูงกว่าได้ในคำ เช่นเดิม ถึงแม้จะเป็นคำที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ซึ่งการวิจัยนี้ทดลองกับทุกระดับอายุ ก็ ได้ผลเช่นเดียวกัน (Bird & Bennett, 1974)

ในการเรียนการสอนนั้น รูปภาพไม่เพียงแต่จะช่วยทำให้เด็กระลึกและจดจำเนื้อหาจาก ภาพอย่างเดียว แต่ยังเป็นสื่อการสอนที่มีประโยชน์อย่างมากเมื่อนำมาใช้สอนคำศัพท์โดยใช้ภาพ ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่สอน (Samuel, 1970 ; เริงลักษณ์ มหาวิทยาลัยมนตรี, 2517) ซึ่งการ สอนนั้นอาจใช้ภาพเพียงอย่างเดียว หรือใช้ภาพร่วมกับตัวอักษรก็ได้ (Jones, 1974) หรือการนำ ภาพไปใช้กับการเรียนคำโยงคู่กับผู้เรียนลักษณะต่างกันภาพก็ยังให้ผลดีในเรื่องการจำดีกว่าใช้คำ เพียงอย่างเดียว (Cohen, 1972 ; Levin and others, 1974) และลักษณะพิเศษอีกอย่างหนึ่งของ ภาพก็คือสามารถแสดงความหมายต่างๆ ที่ยากแก่การอธิบาย (วิมลพรรณ พัทโรตม, 2513)

จากการวิจัยเกี่ยวกับภาพและพื้นภาพที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ถ้าจะนำภาพและตัวอักษร มาใช้ร่วมกันให้เป็นจุดสนใจ ก็จะต้องใช้ลักษณะภายในรูปภาพให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ตาม ทฤษฎีนักจิตวิทยา กลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt Psychology) นั้นได้ชี้ให้เห็นแนวคิดและความสำคัญของ ทิศนสารที่ปรากฏออกมาว่ามนุษย์จะรับรู้ได้ในลักษณะรวมๆ ซึ่งลักษณะต่างๆ เหล่านี้มีความจำ เป็นที่จะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบพื้นฐานของทัศนสื่อสารอันได้แก่ จุด เส้น รูปทรง ทิศ ทาง ลักษณะของสี พื้นผิว มิติ ส่วนลัด การเคลื่อนไหว เป็นต้น เพื่อเป็นสิ่งช่วยในการอ่านให้ มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ ดอนดิส (Dondis, 1973) ที่ได้อธิบายเกี่ยวกับ ลักษณะพิเศษของข่าวสารที่ปรากฏในรูปภาพว่าประกอบด้วยระบบสัญลักษณ์จำนวนมากซึ่งเป็น

สิ่งสำคัญในการรับรู้ภาพนอกจากนั้นเขายังกล่าวเพิ่มเติมอีกว่าการสร้างความสมดุลย์ การเน้นจุดสนใจ การรวมกลุ่ม การสร้างความชัดเจน รวมทั้งการใช้สีที่เป็นจริงตามธรรมชาติ และสีที่ตรงข้ามกับความเป็นจริง สิ่งต่างๆ เหล่านี้ล้วนสามารถเป็นตัวเสริมให้รับรู้ได้ดียิ่งขึ้นแต่สื่อทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นรูปภาพหรือตัวอักษรจะทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์แบบ ผู้รับสารย่อมต้องมีประสาทการรับรู้ที่ดีด้วย

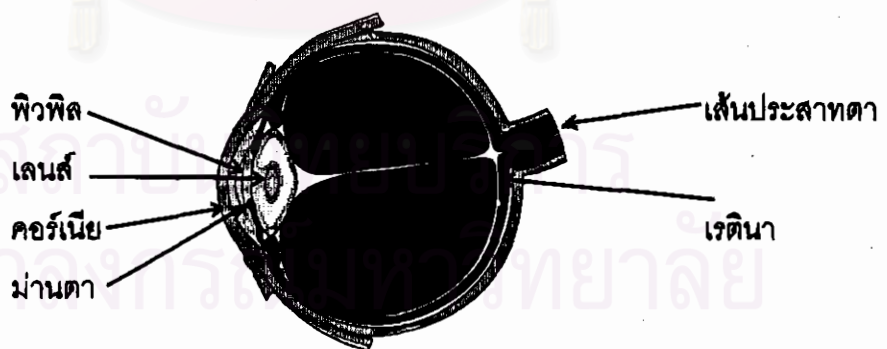
3. นัยน์ตากับการมองเห็น

ตาเป็นอวัยวะสัมผัสเกี่ยวกับการรับรู้เรื่องแสงและภาพ มนุษย์มองเห็นสิ่งต่างๆ ได้เนื่องจากแสงตกกระทบวัตถุหรือภาพนั้นๆ แล้วสะท้อนเข้าตาโดยผ่านคอร์เนียและเลนส์มาตกกระทบบนเรตินา ซึ่งเมื่อเรตินาถูกเร้าด้วยพลังงานแสงแล้วก็จะไปกระตุ้นประสาทโดยผ่านทางประสาทตาไปยังสมอง ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกเห็น สิ่งที่ถูกตารู้สึกเห็นอาจแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่ๆ ได้ 3 อย่าง จากความรู้สึกที่หยาบๆ ไปหาสิ่งที่ละเอียดขึ้น คือ (เลิศ วิริยะพานิช, 2504)

1. เห็นแสง (Light Sense)
2. เห็นรูปร่าง (Form Sense)
3. เห็นสี (Colour Sense)

ส่วนประกอบสำคัญของนัยน์ตามีดังนี้ (ชัยพร วิชาวุธ, 2518)

ภาพ 2.1 แสดงส่วนต่างๆ ของนัยน์ตา



1. คอร์เนีย (Cornea) หรือกระจกตา มีลักษณะเป็นเนื้อนิ่มหุ้มลูกตาชั้นนอกทางด้านหน้า
2. พิวพิล (Pupil) เป็นช่องกลมเล็กๆ อยู่ตรงกลางเลนส์ มีม่านตา (Iris) ทำหน้าที่ควบคุมขนาดของช่องกลมให้ใหญ่หรือเล็กตามสภาพของแสง ถ้าแสงมีความเข้มมากม่านตาจะ

ตีบเข้าหากันเพื่อทำให้พิวพิลมีขนาดเล็กลง เพื่อแสงจะได้เข้าไม่มากเกินไป และถ้าแสงมีความเข้มน้อยมาตาจะขยายเพื่อให้พิวพิลเปิดเป็นช่องกว้าง

3. เลนส์ (Lens) เป็นก้อนเนื้อใสเหมือนแก้ว ทำหน้าที่ปรับโฟกัส (Focus) เพื่อให้ภาพตกที่เรตินาพอดี การปรับโฟกัสทำโดยการพองตัวหรือตีบตัว ถ้าวัตถุที่เพ่งมองอยู่ไกลเลนส์จะตีบบาง และถ้าวัตถุอยู่ใกล้เลนส์จะพองตัวหนาเพื่อให้ทางยาวโฟกัสสั้นลง

4. เรตินา (Retina) เป็นฉากรับภาพในลูกตา เรตินาของแต่ละข้างประกอบด้วยเซลล์รับแสง (Photoreceptors) 2 ชนิด คือ ร็อด (Rod) และโคน (Cone) ซึ่งมีอยู่จำนวนนับล้านๆ เซลล์

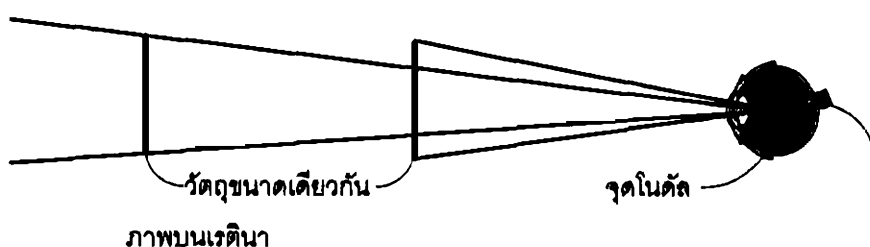
ร็อด (Rod) เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างยาวและแหลม เป็นเซลล์ที่ไวต่อมากต่อการเห็นในเวลากลางคืน และจะทำให้เห็นเป็นสีเทา ร็อดไวต่อแสงคลื่นสั้นมากกว่าแสงคลื่นยาว ดังนั้นจึงทำให้เห็นสีแดงเป็นสีเทาใกล้ค่ำ และสีน้ำเงินเป็นสีเทา

โคน (Cone) คือเซลล์ที่รับแสงเวลากลางวัน เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างเป็นรูปกรวย มีความไวต่อแสงในเวลากลางวัน และไม่ไวต่อแสงในเวลากลางคืน

5. เส้นประสาทตา (Optic Nerve) เป็นที่รวมของใยประสาทตาเป็นมัดๆ จากเซลล์ประสาทในเรตินา ทำหน้าที่ส่งภาพไปสู่สมอง

เมื่อตามองดูสิ่งใดก็ตาม แสงจากสิ่งนั้นจะผ่านกระจกตา เลนส์ และสิ่งอื่นๆ ไปจนทะลุถึงร็อดและโคนของเรตินาไปกระตุ้นประสาทตาและส่งต่อไปจนถึง Visual Center ในสมอง สมองก็จะแปลการกระตุ้นนั้นเป็นความรู้สึกเห็น แสงที่มาจากวัตถุเมื่อตกกระทบแก้วตาจะถูกหักเหไปรวมกันที่จุดๆ หนึ่ง เรียกว่าจุดโนดัล (Nodal Point) และจะไปปรากฏเป็นภาพหัวกลับที่เรตินา ซึ่งเรียกว่า Retinal Image ขนาดของภาพบนเรตินานี้จะขึ้นอยู่กับขนาดของวัตถุ และระยะทางของวัตถุที่ห่างจากนัยน์ตา วัตถุที่อยู่ไกลภาพที่ปรากฏบนเรตินาจะยิ่งเล็ก (Scheie and Albert, 1969) ขนาดของภาพบนเรตินาจะเป็นตัวกำหนดความรู้สึกในเรื่องขนาดของวัตถุที่มองเห็น ภาพบนเรตินาของวัตถุที่อยู่ไกลจะเล็กกว่าภาพบนเรตินาของวัตถุเดิมที่อยู่ใกล้เข้ามา

ภาพ 2.2 แสดงขนาดวัตถุ ระยะ ระยะ ขนาดภาพ



ในการที่จะมองเห็นรายละเอียดต่างๆ ของวัตถุ จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบพื้นฐาน 4 อย่าง ได้แก่ ขนาดของวัตถุ ความตึกกันของวัตถุ ความกระจ่างของวัตถุ และเวลาหรือความเร็วในการมอง (Novak, 1956)

1. ขนาดภาพของวัตถุจะขึ้นอยู่กับภาพบนเรตินา ซึ่งเกี่ยวข้องกับขนาดของวัตถุจริงๆ กับระยะทางจากวัตถุมายังตา เส้นโทรเลขถึงจะใหญ่เพียงไรจะดูเล็กมากเมื่อดูจากที่ไกลๆ ขนาดภาพของวัตถุที่ปรากฏบนเรตินา ยิ่งใหญ่เท่าใด การมองเห็นจะดีและง่ายยิ่งขึ้นเท่านั้น
2. ความตึกกันระหว่างวัตถุกับพื้นหลังเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการมองเห็น ภาพที่มีความตึกกันสูง จะทำให้มองเห็นได้ชัดกว่าภาพที่มีความตึกกันน้อย
3. ความกระจ่างของวัตถุ คือปริมาณแสงสว่างที่สะท้อนออกมาจากวัตถุ
4. การมองต้องใช้เวลาอย่างเพียงพอ จะสังเกตได้ว่าถ้าเราดูวัตถุที่เคลื่อนไหว เช่น วงล้อที่หมุนอย่างรวดเร็ว ชีลล์จะดูพร่าไปหมด แต่ถ้าหมุนช้าลงจะเห็นชีลล์ชัดขึ้น

การวัดความชัดเจนในการเห็น หรือการวัดสายตา (Examination of Visual Acuity) มีหลักการดังนี้ (สัญญา ปิลกศิริ, 2522)

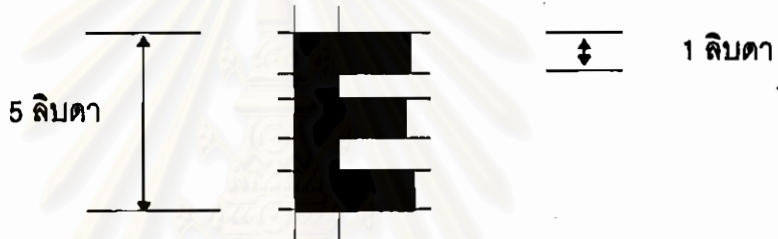
1. จากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของโคน (Cone) พบว่ามีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 0.004 มิลลิเมตร
2. ถ้ามีจุด 2 จุด ซึ่งเรตินาสามารถรับภาพได้ชัดเจน หมายความว่า จะต้องมีความสูงของโคนที่ถูกต้องระหว่างโคนทั้งสองจะมีอีกโคนหนึ่งซึ่งไม่ถูกต้องอยู่ระหว่างกลาง ซึ่งเรตินาสามารถแยกจุดทั้งสองออกจากกันได้ ดังนั้นระหว่างโคนทั้งสองที่ถูกต้องมีระยะเท่ากับ 0.004 มิลลิเมตร
3. เราทราบแล้วว่าวัตถุที่อยู่ไกลนั้นตาออกไป ภาพที่เกิดขึ้นที่เรตินาก็จะยิ่งมีขนาดเล็กลง ดังนั้นขนาดของภาพจึงเกี่ยวกับขนาดของวัตถุและระยะของวัตถุ จากความจริงข้อนี้จึงได้ถูกนำมาสร้างเป็นมาตรฐานสำหรับการวัดสายตา เรียกว่า Visual Angle ซึ่งหมายถึงขนาดของมุมที่เกิดจากเส้นสองเส้นลากจากปลายของวัตถุผ่านจุดในดลของนัยน์ตาเข้าสู่เรตินา

จากการทดลองได้พบว่า การที่จะทำให้ภาพมีขนาดเท่ากับ 0.004 มิลลิเมตรนั้น วัตถุจะต้องทำให้เกิด Visual Angle เท่ากับ 1 ลิปดา (minute) ซึ่งถือว่าเป็นมุมของการเห็นที่เล็กที่สุดที่ลูกตาสามารถเห็นได้ (Minimum Visual Angle) และใช้เป็นมาตรฐานของสายตาปกติ ถ้าวัตถุใดทำให้เกิด Visual Angle น้อยกว่า 1 ลิปดา เรตินาจะไม่สามารถแยกภาพนั้นได้

จากหลักการดังกล่าว สเนลเลน (Herman Snellen) ซึ่งเป็นบุคคลที่เริ่มใช้มาตรฐานการ

วัดความชัดเจนของภาพที่มองเห็น โดยใช้หลักการของการวัดภาพที่เล็กที่สุดบนเรตินาที่สามารถทำให้
 ประสาทตาเกิดความรู้สึกเห็นภาพนั้นๆ ได้สร้างเป็นเครื่องมือทดสอบสายตา เรียกว่า Snellen's
 Test Type หรือ Snellen Chart ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขหรือตัวอักษรที่มีขนาดเล็กลงตามลำดับจาก
 แถวบนลงข้างล่าง ตัวหนังสือแต่ละตัวนี้ถ้าบรรจุในสี่เหลี่ยมจัตุรัสอันหนึ่ง จะพบว่าแต่ละด้านของ
 สี่เหลี่ยมนี้ทำมุมของการเห็น (Visual Angle) เท่ากับ 5 ลิบดา ดังนั้น เส้นของตัวหนังสือแต่ละตัวซึ่ง
 มีขนาดเท่ากับ 1/5 ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสนั้น ก็จะทำมุมของการเห็นเท่ากับ 1 ลิบดาพอดี (Duke and
 Others, 1962)

ภาพ 2.3 แสดงลักษณะตัวอักษรใน Snellen Chart



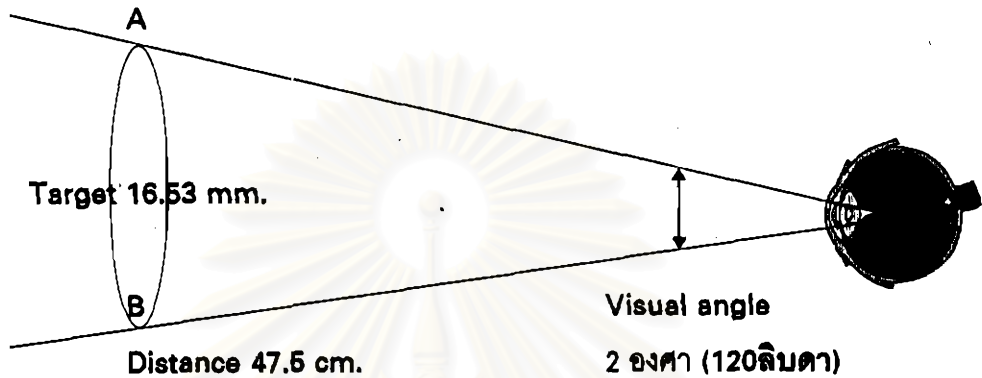
อักษรขนาดต่างๆ ในแต่ละแถวนั้นสร้างขึ้นจากข้อค้นพบที่ว่า ตัวอักษรที่มีส่วนประกอบ
 รองรับส่วนโค้งของมุม 1 ลิบดา และตัวอักษรทั้งหมดรองรับส่วนโค้งของมุม 5 ลิบดา เป็นขนาด
 ตัวอักษรที่คนสายตาปกติโดยเฉลี่ยสามารถอ่านออกได้

ภาพ 2.4 แสดงตัวอักษรแต่ละแถวใน Snellen Chart ซึ่งอักษรแต่ละตัว
 รองรับส่วนโค้งของมุม 5 ลิบดา



ผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีข้างต้นมากำหนดขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลอง โดยการคำนวณด้วยวิธีต่อไปนี้

ภาพ 2.5 แสดงการหาขนาดตัวอักษรโดยคำนวณจากระยะและมุมการเห็น



$$AB/BN = \tan 120 \text{ ลิปดา}$$

$$AB = .0348 \times BN$$

$$\text{ถ้า } BN = 475 \text{ มิลลิเมตร}$$

$$AB = .0348 \times 475$$

$$= 16.53 \text{ มิลลิเมตร}$$

เพื่อความสะดวกจึงใช้ค่าโดยประมาณ = 17 มิลลิเมตร

หมายเหตุ

1. ระยะ 47.5 เซนติเมตร ได้จากค่าเฉลี่ยของระยะทางที่เหมาะสมจากนัยน์ตาถึงจอภาพคอมพิวเตอร์ คือ 45 - 50 เซนติเมตร มากที่สุดไม่เกิน 70 เซนติเมตร (มาลินี วงศ์พานิช และ เมธ หลินวงศ์, 2535)

2. เพื่อให้มองเห็นวัตถุได้ชัดเจนที่สุด จึงใช้มุมการเห็นในระยะ 70 เซนติเมตร ซึ่งจะเท่ากับ 2 องศา หรือ 120 ลิปดา (Cornsweet, 1971)

ในโรงเรียนการใช้สายตาเป็นสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะการเรียนของเด็กจะดีหรือเลวอยู่ที่การมีสายตาดี สามารถมองเห็นทุกสิ่งทุกอย่างที่ครูเขียนให้ดู และแลเห็นสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวได้อย่างชัดเจน เนื่องจากวัยเด็กเป็นวัยที่กำลังเจริญเติบโต อวัยวะของเด็กเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ลูกตาของเด็กก็เช่นเดียวกัน จะค่อยๆ เจริญขึ้นตามวัย

เด็กตั้งแต่แรกเกิดถึงอายุ 9 หรือ 10 ขวบ มักจะมีสายตายาว จะสามารถเห็นวัตถุที่อยู่ไกลได้ดีกว่าวัตถุที่อยู่ใกล้ หลังจากวัยนี้แล้วสายตาของเด็กจะสั้นขึ้น ซึ่งอัตราส่วนการสั้นของสายตาจะมากที่สุดตอนวัยรุ่น (McCullough, Strang and Trexler, 1961) สายตาของเด็กเล็กจะไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เนื่องจากถูกจำกัดทางด้านกายภาพ แต่จินตนาการทางการเห็น (Visual Imagination) ในเด็กจะพัฒนาได้ดีกว่าความชัดเจนในการเห็น (Visual Acuity)

4. งานวิจัยเกี่ยวกับการอ่าน

การอ่านเป็นพฤติกรรมทางการใช้ภาษาที่มีลักษณะเฉพาะตัวเป็นพิเศษ ไม่เหมือนกับ การพูด การฟัง และการเขียน เพราะการอ่านเป็นเครื่องมือที่บุคคลใช้แสวงหาความรู้และเป็นสื่อถ่ายทอดความคิดระหว่างบุคคล ดังนั้นการอ่านจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ เพราะโลกปัจจุบันเป็นโลกที่เปลี่ยนไปทั้งทางด้านวัตถุ ความคิด ตลอดจนถึงความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สูงขึ้น จึงมีแหล่งให้การศึกษา และแลกเปลี่ยนข่าวสารเพิ่มมากขึ้น อาทิ ซีดีรอม คอมพิวเตอร์ ดาวเทียม ฯลฯ ซึ่งการแสวงหาความรู้จากสื่อต่างๆ เหล่านั้นมักต้องอาศัยทักษะการอ่านที่สำคัญ ทักษะการอ่านถือเป็นรากฐานสำคัญอย่างหนึ่งของผู้เรียนที่จะส่งผลให้ประสบความสำเร็จและความก้าวหน้าทางด้านวิชาการ จึงจำเป็นที่ครู ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้เห็นความสำคัญและส่งเสริมการอ่านให้กับเด็ก โดยเฉพาะการอ่านของเด็กในระดับประถมศึกษา เพราะถือว่าหากนักเรียนมีพื้นฐานทักษะการอ่านที่ดีแล้ว ย่อมนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ในสาขาวิชาอื่นๆ ต่อไป

ในบรรดาทักษะต่างๆ ของวิชาภาษาไทย คือ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน นั้น ทักษะการอ่านเป็นทักษะที่นักเรียนต้องใช้ในโรงเรียนประมาณร้อยละ 90 ซึ่งมากกว่าทักษะด้านอื่นๆ นักเรียนจะต้องใช้ทักษะการอ่านในทุกวิชา และนักเรียนที่อ่านหนังสือเก่งมักจะเรียนดี ในขณะที่นักเรียนที่มีปัญหาในการอ่านมักจะเรียนอ่อน นอกจากนี้แล้วหากพิจารณาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 จะพบว่าจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้ระบุไว้ว่า “ต้องการให้นักเรียนรู้จักปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งแวดล้อมและวิทยาการใหม่ๆ

รู้จักวิธีแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2520) การที่นักเรียนจะแสวงหาความรู้ได้ก็ด้วยการอ่าน และบุคคลยิ่งอ่านมากเท่าใดก็จะยิ่งประสบความสำเร็จในการศึกษาหรือการทำงานของตนมากเท่านั้น

เนื่องจากการอ่านเป็นทักษะที่มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนการสอน การแสวงหาความรู้ และการดำเนินชีวิตของบุคคล นักการศึกษาหลายๆ ท่านจึงให้ความสนใจต่อการอ่าน และให้ความหมายของการอ่านไว้ต่างๆ กันดังนี้

ฮิลเดรธ (Hildreth, 1968) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การอ่าน คือกระบวนการทางสมองที่จะแปลสัญลักษณ์ต่างๆ ที่มองเห็นได้ จนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้

ฟรายส์ (Fries, 1968) ซึ่งเป็นนักภาษาศาสตร์ ได้ให้ความหมายของการอ่านไว้ว่า “การอ่านเป็นการตอบสนองต่อสัญลักษณ์ของภาษาที่เป็นตัวแทนของภาษาพูด”

ธอร์นไดค์ (Thorndike, 1968) และเบทส์ (Betts, 1966) มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า การอ่านเป็นกระบวนการของความคิด

วอลคัท (Walcutt, 1967) ได้ให้คำจำกัดความว่า การอ่านเป็นกระบวนการของการถอดความ (Decoding) ของภาษาเขียน การอ่านจึงหมายถึงการเข้าใจภาษา

ดีชานท์ (Dechant, 1970) กล่าวว่า การอ่าน คือ การทำปฏิกริยาระหว่างการมองเห็นกับองค์ประกอบการแปลความ โดยผู้อ่านจะเคลื่อนสายตาไปตามบรรทัดของตัวอักษรจากซ้ายไปขวา แล้วหยุดทำความเข้าใจคำและรวบรวมเข้าเป็นหน่วยความคิด ผู้อ่านจะตีความหมายสิ่งที่อ่านโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมเพื่อประมวลเข้าเป็นความคิดพิจารณา และสรุปความเห็น

แอร์โรสมิธ (Arrowsmith, 1972) ได้ให้ความหมายของการอ่านไว้ว่า การอ่าน คือความรู้สึกนึกคิดหรือสภาพทางจิตที่เกิดขึ้นในสมองด้วยความเข้าใจถ้อยคำที่เขียนหรือพิมพ์ขึ้น ความเข้าใจในการอ่านจะเกิดขึ้นได้เมื่อความรู้สึกของผู้อ่านและผู้เขียนตรงกัน

กู๊ดแมน (Goodman, 1979) กล่าวว่า การอ่านเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดและภาษา

แลป และ ฟลูต (Lapp and Flood, 1992) ได้ให้คำจำกัดความของการอ่านว่าเป็น

กระบวนการที่ผู้อ่านแปลความ คำหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวอักษรให้เข้าใจ

สำหรับนักการศึกษาของไทย จวีลักษณะ บุญยะกาญจน์ (2525) ได้ให้ความหมายของการอ่าน หมายถึงการแปลความหมายของตัวอักษรออกมาเป็นถ้อยคำและความคิด แล้วนำความคิดนั้นไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ตัวอักษรเป็นเครื่องหมายแทนคำพูด และคำพูดก็เป็นเพียงเสียงที่ใช้แทนของจริงอีกทอดหนึ่ง เพราะฉะนั้นหัวใจของการอ่านจึงอยู่ที่การเข้าใจความหมายของคำที่ปรากฏอยู่ในความนั้นๆ

ประเทิน มหาพันธ์ (2530) และบันลือ พฤกษ์วัน (2521) กล่าวถึงความหมายของการอ่านไว้ตรงกันว่า การอ่านเป็นกระบวนการในการแปลความหมายของตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ที่มีการจัดบันทึกไว้ออกมาเป็นคำพูดหรือความคิดอย่างมีเหตุผล

ศิริพร ลิมตระการ (2530) และมานิต บุญประเสริฐ (2521) กล่าวถึงความหมายของการอ่านไว้ตรงกันว่า การอ่านเป็นกระบวนการสื่อความหมายระหว่างผู้อ่านกับผู้เขียน โดยใช้ข้อความที่เป็นสื่อ ซึ่งมีจุดประสงค์คือ ผู้อ่านเข้าใจความหมายของข้อความที่ผู้เขียนต้องการสื่อความหมายกับผู้อ่าน

มันมาส ขวลิต (2531) ได้ให้ความหมายของการอ่านว่าหมายถึงการรับสาร รับรู้เรื่องราวที่มีผู้ชี้แจงแสดงออกให้ทราบโดยใช้ภาษา ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือภาษาที่แสดงด้วยท่าทางกับภาษาที่แสดงด้วยถ้อยคำ ภาพ หรือสัญลักษณ์อื่นๆ ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันได้ระหว่างผู้รับกับผู้ส่งสาร

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2531) กล่าวว่า การอ่านเป็นกระบวนการในการสื่อความหมายระหว่างผู้เขียนและผู้อ่าน โดยการแปลความจากตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ออกมาเป็นความคิด โดยเกิดความเข้าใจตรงกันกับจุดมุ่งหมายที่ผู้เขียนต้องการให้ผู้อ่านทราบ

จากนิยามของการอ่านข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีคำจำกัดความกันในหลายความหมายขึ้นอยู่กับความสนใจและลักษณะงานที่เกี่ยวข้อง ถ้าพิจารณาการอ่านในลักษณะของกระบวนการ ก็จะมีลำดับขั้นที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจความหมายของสิ่งที่อ่าน แต่ถ้าพิจารณาในลักษณะกระบวนการที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นก็จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบอีกหลายอย่าง ได้แก่ จิตวิทยาพัฒนาการ ภาษาศาสตร์ จิตวิทยาการศึกษา และวิชาการศึกษา สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์ (2537) ได้กล่าวสรุปถึงการให้คำจำกัดความของการอ่านว่าขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ของผู้ให้คำจำกัดความ นักการศึกษาจะพิจารณาความหมายของการอ่านในด้านการเรียนการ

สอนของครู ส่วนนักจิตวิทยาจะพิจารณาเกี่ยวกับความพร้อม การรับรู้ ความต้องการ และ ความสนใจของนักเรียน นักภาษาศาสตร์จะพิจารณาความหมายของการอ่านเกี่ยวกับตัวอักษร คำ ประโยค และข้อความ

5. ความสำคัญในการอ่าน

การอ่านเป็นป่อเกิดแห่งความรู้ คุณค่าและความสำคัญของการอ่านจะมีผลเป็นอย่างมากต่อชีวิตของมนุษย์ ดังที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีได้ทรงบรรยายถึงความสำคัญของการอ่านหนังสือในการประชุมใหญ่สามัญประจำปี พ.ศ.2530 ของสมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย (จินตนา ไบกาชูยี, 2534) สรุปได้ดังนี้

1. การอ่านหนังสือทำให้ได้เนื้อหาสาระความรู้มากกว่าการศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีอื่นๆ เช่น การฟัง
2. ผู้อ่านสามารถอ่านหนังสือได้โดยไม่มีกัการจำกัดเวลาและสถานที่ สามารถนำไปไหนมาไหนได้
3. หนังสือเก็บไว้ได้นานกว่าสื่ออื่น ซึ่งมักมีอายุการใช้งานจำกัด
4. ผู้อ่านสามารถฝึกการคิด และสร้างจินตนาการได้เองในขณะที่อ่าน
5. การอ่านส่งเสริมให้มีสมองดี มีสมาธินานกว่า และมากกว่าสื่ออื่น ทั้งนี้เพราะการอ่านจิตใจจะต้องมุ่งมั่นอยู่กับข้อความ พินิจพิเคราะห์ข้อความ
6. ผู้อ่านเป็นผู้กำหนดการอ่านได้ด้วยตนเอง จะอ่านคร่าวๆ อ่านละเอียด อ่านข้าม หรืออ่านทุกตัวอักษร เป็นไปตามใจของผู้อ่าน หรือจะเลือกอ่านเล่มไหนก็ได้ เพราะหนังสือมีมาก สามารถเลือกอ่านเองได้
7. หนังสือมีหลากหลายรูปแบบและราคาถูกกว่าสื่ออย่างอื่น จึงทำให้สมองผู้อ่านเปิดกว้าง สร้างแนวคิดและทัศนะได้มากกว่า ทำให้ผู้อ่านไม่ติดอยู่กับแนวคิดใดๆ โดยเฉพาะ
8. ผู้อ่านเกิดความคิดเห็นได้ด้วยตนเอง วิฉิจฉัยเนื้อหาสาระได้ด้วยตนเอง รวมทั้งหนังสือบางเล่มสามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วย เมื่อปฏิบัติแล้วก็เกิดผลดี

การอ่านเป็นสิ่งจำเป็นและให้ประโยชน์แก่มนุษย์มากทุกด้านและทุกโอกาส ทั้งในด้าน การศึกษาหาความรู้ การประกอบอาชีพ การพักผ่อนหย่อนใจ และการอ่านช่วยส่งเสริมความรู้ ความคิดของคนเราให้เพิ่มพูนขึ้น นักการศึกษาหลายท่านได้มีการศึกษาค้นคว้าและกล่าวถึง ความจำเป็นของการอ่านไว้ ดังเช่น

สเตรง (Strang, 1967 ; อ้างถึงใน จวีลักษณ์ บุณยะกาญจน์, 2525) กล่าวไว้ว่า การอ่าน คือถนนแห่งความรู้ การศึกษาทุกอย่างต้องอาศัยการอ่าน สภาพปัจจุบันในชีวิตจริงต้องใช้การอ่านจึงจะอยู่ในสังคมอย่างทัดเทียม

จินตนา ไบกาชุยี (2534) กล่าวไว้ว่า การอ่านเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาความเจริญของงานทางสมองและสติปัญญา การอ่านเป็น “กุญแจ” ที่ดีที่นำร่องสมองให้เจริญวัย พลอยพาให้สติปัญญาของงานไปในทิศทางที่ถูกต้อง

เพราะฉะนั้นผู้อ่านหนังสือได้อย่างมีประสิทธิภาพย่อมได้เปรียบและมีชีวิตที่ก้าวหน้าได้อย่างรวดเร็ว การอ่านเปรียบเสมือนกุญแจสำหรับไขหาความรู้ที่มีอยู่มากมายในโลก และถ้าได้นำเอาความรู้ที่ได้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาให้แก่สังคมแล้ว บุคคลเหล่านี้ก็จะเป็นพลเมืองดีของสังคม สังคมใดมีบุคคลที่มีประสิทธิภาพในการอ่านอยู่มาก สังคมนั้นก็ย่อมจะเจริญพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว (จวีลักษณ์ บุณยะกาญจน์, 2525) และปัจจัยอย่างหนึ่งในการวัดความเจริญของประเทศชาติคือ จำนวนผู้อ่านหนังสือออกในประเทศที่กำลังพัฒนา หนังสือและวัสดุสำหรับอ่านนอกจากจะมีความสำคัญในด้านการศึกษาแล้ว ยังมีความสำคัญต่อการพัฒนาสังคมวัฒนธรรมและเศรษฐกิจของประเทศ (สุทธิลักษณ์ อัมพันธ์วงศ์, 2509) ประเทศไทยเราจึงควรสนับสนุนส่งเสริมให้เด็กได้อ่านหนังสือกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์เพื่อประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

6. อิทธิพลต่อการอ่าน

แฮร์ริส (Harris, 1970) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการอ่านไว้ว่าการอ่านจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการอ่านเหล่านี้อาจแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้คือ

1. ตัวแปรที่เกี่ยวกับผู้อ่าน ได้แก่ วุฒิภาวะ ความพร้อม การตั้งใจ สมรรถวิสัยในการอ่าน และคุณลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้อ่าน

1.1 วุฒิภาวะ หมายถึง กระบวนการเจริญเติบโตตามลำดับขั้น การอ่านจะขึ้นอยู่กับระดับวุฒิภาวะของผู้อ่าน คำว่า “วุฒิภาวะ” เป็นสิ่งที่สำคัญในการกำหนดระดับของการอ่านและความรวดเร็วในการอ่าน โดยทั่วไปแล้วผู้ที่มีวุฒิภาวะสูงย่อมอ่านได้ดีกว่าผู้ที่มีวุฒิภาวะต่ำกว่า วุฒิภาวะของคนเรามีอยู่หลายอย่าง เป็นต้นว่า วุฒิภาวะทางอารมณ์ วุฒิภาวะทางสังคม และวุฒิภาวะทางร่างกาย เป็นต้น

วุฒิภาวะทางร่างกาย หมายถึง การเจริญเติบโตทางร่างกายจนถึงระดับสูงสุดของคนเรา ซึ่งจะถึงขีดสมบูรณ์ภายหลังจากวุฒิภาวะทางเพศประมาณ 5-10 ปี สำหรับวุฒิภาวะทางอารมณ์ และวุฒิภาวะทางสังคมนั้น เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งจะถึงขีดสมบูรณ์ในวัยผู้ใหญ่ และจะถึงขีดสมบูรณ์ภายหลังจากวุฒิภาวะทางร่างกาย บางรายก็ถึงระดับสมบูรณ์เร็วแต่บางรายก็จะถึงช้า

วุฒิภาวะและความพร้อมเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด ความพร้อม หมายถึง ระดับวุฒิภาวะและความสามารถที่จำเป็นในการเรียนรู้ การอ่านหรือการฝึกฝนกิจกรรมนั้นๆ เช่น เด็กที่มีความพร้อมในการเรียนอ่านย่อมหมายถึง ระดับวุฒิภาวะของเขาที่สามารถจะแยกความคล้ายคลึงกัน และความแตกต่างของตัวอักษร เป็นต้น

1.2 อายุ เรามักจะได้ยินเสมอว่า “ไม่มีใครแก่เกินเรียน” ในขณะที่เดียวกันคนเราก็มีความรู้รู้สึกว่าเมื่ออายุมากขึ้นก็มักจะเรียน จะอ่าน จะจำ ไม่ได้ดีเหมือนเมื่ออายุยังน้อย นักจิตวิทยาค้นพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการเรียนการอ่านก็จะลดลงบ้าง แต่ก็มีกิจกรรมหลายอย่างที่มีอายุมากขึ้นสามารถจะเรียนได้ เด็กวัยรุ่นและเด็กที่มีอายุมากจะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ดีกว่าและเร็วกว่าเด็กที่อายุน้อย โดยทั่วไปแล้วความสามารถในการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไปตามวัย จนถึงอายุราว 20-25 ปี ต่อจากนั้นจะคงตัวหรือลดลงบ้างเล็กน้อยหลังจากอายุ 25 ปีไปแล้ว ความสามารถในการเรียนรู้จะลดลงไปเรื่อยๆ อย่างไรก็ตามการลดความสามารถในการเรียนรู้จะไม่สม่ำเสมอ กิจกรรมบางอย่างอาจลดลงไปมาก แต่กิจกรรมบางอย่างอาจลดลงเล็กน้อย

1.3 เพศ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าความแตกต่างระหว่างเพศคือสาเหตุที่ทำให้คนเรามีทัศนคติ ความสนใจ และความสามารถต่างกันออกไป ซึ่งรวมถึงเรื่องความสามารถในการอ่านและอัตราการอ่านด้วย

จวีลักษ์ณ์ บุณยะกาญจน์ (2524) กล่าวว่า ในระดับชั้นประถมศึกษา นักเรียนหญิงจะอ่านได้ดีกว่านักเรียนชายเป็นส่วนใหญ่

แบงค์ บิดเดิล และกู๊ด (Bank, Biddle and Good, 1980 ; อ้างถึงในจวีร์รัตน์ สาครินทร์, 2528) ศึกษาพบว่า เพศเป็นตัวทำนายความแตกต่างของบุคคลได้ ทั้งในด้านเจตคติ พฤติกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในด้านการอ่าน นักเรียนชายอ่านได้ช้ากว่านักเรียนหญิงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายจะต่ำกว่านักเรียนหญิง

เลนฮาร์ด (Leinhard, 1992 ; อ้างถึงในจรัรัตน์ สาครินทร์, 2528) ศึกษาถึงอิทธิพลของความแตกต่างระหว่างเพศและความแตกต่างเรื่องผิวของเด็กอเมริกันที่ทำให้การเรียนในชั้นประถมประสบความสำเร็จ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนอ่อนจำนวน 105 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนผิวขาวและผิวดำ ผลการวิจัยเฉพาะด้านการอ่านพบว่า เพศและความแตกต่างระหว่างผิวมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการอ่าน และยังพบอีกว่านักเรียนหญิงได้คะแนนเฉลี่ยในการอ่านสูงกว่านักเรียนชาย

สุภัทธา บุญสายสืบ (อ้างถึงใน ยงยุทธ ยืนยง, 2529) พบว่าอัตราเร็วในการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ ผู้ที่อ่านช้าได้มีความเข้าใจว่าผู้อ่านเร็วเสมอไป และนักเรียนชายมีอัตราในการอ่านเร็วกว่านักเรียนหญิง แต่นักเรียนหญิงมีความเข้าใจสูงกว่านักเรียนชาย

สุรัชย์ โพธิวิทย์ (2521) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดของคำกับความสามารถในการอ่าน พบว่าความคิดรวบยอดของคำทุกแบบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความเข้าใจในการอ่าน ความเร็ว ความถูกต้องในการอ่าน และความสามารถในการอ่าน นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการอ่าน ความเร็ว ความถูกต้องไม่แตกต่างกัน

ยงยุทธ ยืนยง (2529) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการอ่านกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดจันทบุรี พบว่าประสิทธิภาพการอ่านและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนหญิงมีอัตราการอ่านโดยเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชาย และนักเรียนหญิงยังมีความเข้าใจในการอ่านสูงกว่านักเรียนชาย

จากงานวิจัยหลายเรื่องข้างต้นสามารถสรุปถึงความสามารถในการอ่านและอัตราการอ่านได้ว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการอ่านแตกต่างกัน

1.4 ประสบการณ์เดิม อิทธิพลของประสบการณ์เดิมที่มีต่อการอ่านจะเห็นได้ชัดเจนในเรื่องการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning) อันเป็นกระบวนการที่ผลของการอ่านอย่างใดอย่างหนึ่งมีอิทธิพลต่อการอ่านใหม่ ซึ่งมีทั้งการถ่ายโยงที่ทำให้การเรียนสิ่งใหม่เร็วขึ้น และการถ่ายโยงที่ทำให้การอ่านสิ่งใหม่ช้าลง

1.5 สมรรถวิสัย (Capacity) หมายถึง ขีดจำกัดสูงสุดของความสามารถ ซึ่งอาจจะวัดได้จากแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาและแบบทดสอบความถนัด เนื่องจากเราไม่มีเครื่องมือที่จะวัดสมรรถวิสัย และความสามารถของคนเราได้ละเอียดครบถ้วนทุกอย่าง จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือเท่าที่มีอยู่เป็นเครื่องช่วยในการวัดสมรรถวิสัย เป็นเรื่องที่เราพยากรณ์หรือคาดคะเนเอาจากผลการทดสอบเชาวน์ปัญญา และความถนัดตามธรรมชาติว่าความสำเร็จในอนาคตจะเป็นอย่างไร ความแตกต่างในด้านสมรรถวิสัยของคนเราจะเป็นทางด้านร่างกายหรือปัญญาก็ตาม ย่อมจะมีผลต่อระดับการอ่านเนื้อหาวิชาต่างๆ ด้วย เด็กที่มีสติปัญญาปกติ I.Q. จะอยู่ระหว่าง 90-109 ถ้าเด็กมี I.Q. ต่ำกว่านั้นจะเป็นพวกอ่านช้าและเรียนช้า คือประมาณ 75-90

1.6 ความบกพร่องทางร่างกาย มีผลต่อการอ่านเป็นอย่างมาก อวัยวะที่ช่วยในการแสดงพฤติกรรมจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการอ่านด้วย หากอวัยวะเหล่านั้นบกพร่องไปย่อมจะมีผลต่อการอ่าน ความบกพร่องทางร่างกายที่สำคัญคือ สายตายาว สายตาสั้น สายตาเอียง กล้ามเนื้อที่ควบคุมนัยน์ตาดำพิการ ประสาทหูพิการ ฯลฯ

1.7 การสนใจ เป็นตัวการที่กระตุ้นให้เกิดกิจกรรม ช่วยให้การแสดงพฤติกรรมมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน การสนใจอาจเกิดขึ้นโดยการใช้เครื่องล่อใจต่างๆ เช่น วัสดุที่ใช้ในการอ่าน ความสนุกของสิ่งที่อ่าน การใฝ่อ่าน ซึ่งหมายถึงความสนใจและการให้รับทราบผลการอ่านของตนว่าเป็นอย่างไร

1.8 ลักษณะทางบุคลิกภาพ เช่น ความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ความเชื่อมั่นในตนเอง ระดับความมุ่งหวัง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการอ่าน

2. ตัวแปรที่เกี่ยวกับการอ่าน หมายถึง ความแตกต่างประการต่างๆ ของวัสดุในการอ่าน ซึ่งอาจแตกต่างกันได้ในด้าน ความยากง่าย ความยาว ความคล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ วัสดุที่อ่านยังแตกต่างกันในด้านความสนุกสนาน น่าเรียนหรือน่าเบื่อหน่าย สิ่งเหล่านี้ต่างก็มีอิทธิพลต่อการอ่านทั้งสิ้น

2.1 ความยาวของวัสดุที่อ่าน มีผลต่อเวลาอ่านไม่เหมือนกัน วัสดุอ่านที่ยาวย่อมใช้เวลาเพิ่มขึ้น นอกจากความยาวของวัสดุที่อ่านแล้ว ความยากง่ายของเนื้อหาและความหมายของเนื้อหาจะมีอิทธิพลต่อการอ่านด้วยเหมือนกัน วัสดุที่อ่านที่มีความหมายต่อผู้อ่านย่อมจะอ่านได้เร็วขึ้น และวัสดุที่อ่านง่ายก็ย่อมจะอ่านได้เร็วกว่าวัสดุที่อ่านยาก

2.2 การรบกวน (Interference) ระหว่างที่อ่าน หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่มีผลรบกวนการอ่านสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทำให้เกิดความสับสน

7. กระบวนการอ่านและการเคลื่อนไหวของสายตา

กระบวนการอ่านเป็นการแสดงปฏิกริยาร่วมระหว่างความคิดและภาษา กล่าวคือ ไม่ว่าผู้อ่านจะใช้วิธีอ่านออกเสียงหรืออ่านในใจต่างก็ใช้ความคิดของตนเองเข้าไปวิเคราะห์ความหมายของภาษาเขียน ซึ่งใช้ตัวอักษรเป็นสื่อ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2523) กระบวนการอ่านสามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ (พันธุทิพา หลาบเลิศบุญ, 2530)

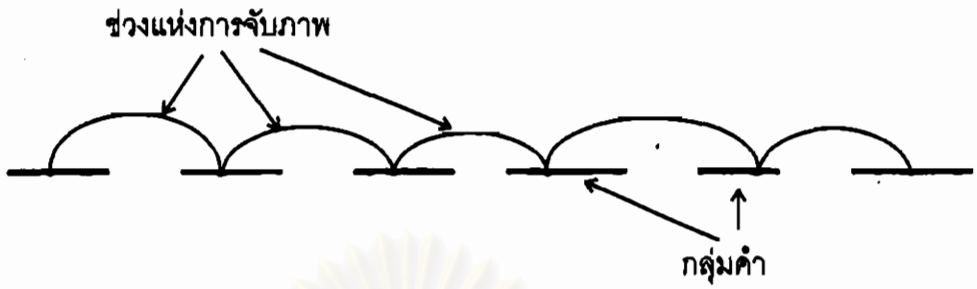
1. การมองตัวอักษรและถ้อยคำอย่างชัดเจน
2. การแปลและเข้าใจความหมายของคำหรือข้อความที่อ่าน
3. การรู้จักเลือกใช้ความหมายที่ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์ที่ผู้เขียนตั้งใจไว้
4. การนำความหมายที่ได้จากการอ่านนั้นไปใช้

ประเทิน มหาพันธ์ (2530) กล่าวถึงกระบวนการอ่านว่าเกิดจากร่างกายตอบสนองสัญลักษณ์ที่ตามองเห็น โดยประกอบด้วยทักษะการเคลื่อนไหวต่างๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวของสายตา เป็นต้น แล้วส่งผ่านส่งผ่านข้อมูลที่ได้รับรู้นั้นไปยังสมองเพื่อแปลความหมายสัญลักษณ์ที่ได้รับนั้นทันที กลไกในการอ่านประกอบด้วย

1. การเคลื่อนไหวของดวงตาในการอ่าน

ประสิทธิภาพของการอ่านขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวของสายตาเป็นสำคัญ โดยสายตาจะจับอยู่ที่แถวของตัวอักษรเป็นช่วงๆ เรียกว่าช่วงแห่งการจับภาพ เมื่อสายตาปรับภาพของตัวอักษรชัดเจนแล้วจะเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวาจนหมดบรรทัด แล้วกวาดกลับมาทางด้านซ้ายเพื่อขึ้นบรรทัดใหม่ การเคลื่อนสายตาคลับไปกลับมาในลักษณะดังกล่าวนี้กระทำโดยอาศัยกล้ามเนื้อภายในดวงตาที่บังคับให้ตาเคลื่อนที่ตามแนวนอน จากช่วงแห่งการจับภาพช่วงหนึ่งไปสู่ช่วงแห่งการจับภาพอีกช่วงหนึ่ง ซึ่งเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก คือใช้เวลาประมาณ 10-13 ใน 1,000 ของวินาทีเท่านั้น กรณีที่เกิดความไม่แน่ใจหรือไม่เข้าใจข้อความที่อ่าน สายตาจะกวาดกลับไปอ่านใหม่ เรียกว่าการย้อนกลับไปอ่านใหม่ ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการอ่านเพิ่มขึ้นและยังเสียเวลามากกว่าการเปลี่ยนช่วงแห่งการจับภาพอีกด้วย Tony (1988) ให้ความเห็นในเรื่องนี้ว่าการจะใช้เวลาเร็วและจังหวะในการเคลื่อนสายตาให้ได้ดีจะเป็นไปตามพัฒนาการการฝึกฝนการอ่านเป็นสำคัญ ผู้ที่อ่านได้ดีจะมีช่วงการจับภาพกว้างและไม่ค่อยย้อนกลับมาอ่านใหม่ ในขณะที่ผู้ที่อ่านได้ไม่ดีจะจับภาพในช่วงแคบและมักย้อนกลับมาอ่านใหม่

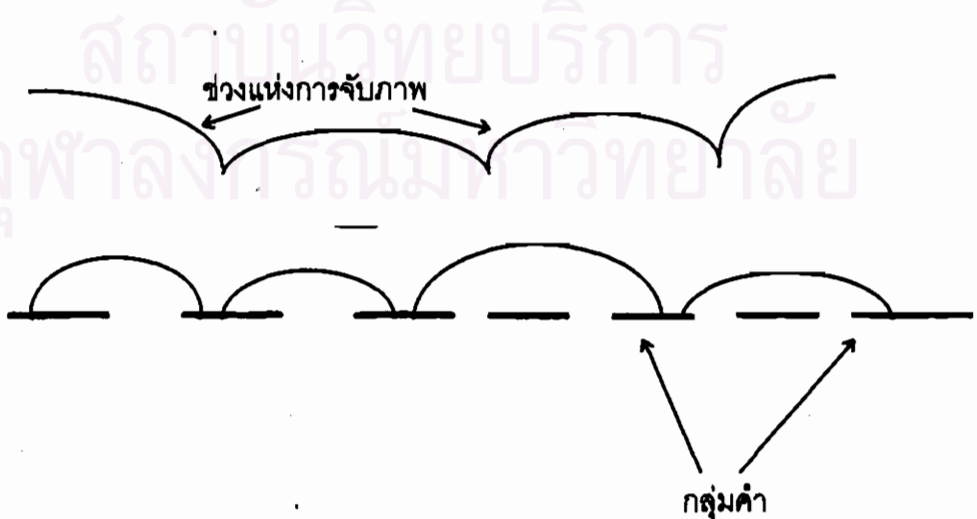
ภาพ 2.5 แสดงการเคลื่อนไหวของสายตาในภาวะปกติขณะที่อ่านหนังสือ



ภาพ 2.6 แสดงการเคลื่อนไหวของสายตาในผู้ที่อ่านได้ไม่ดี



ภาพ 2.7 แสดงการเคลื่อนไหวของสายตาในผู้ที่อ่านได้ดี



2. ช่วงแห่งการจับภาพ

หมายถึง ช่วงที่สายตาจับอยู่ที่ตัวอักษรกลุ่มหนึ่ง ช่วงกว้างหรือแคบขึ้นอยู่กับขอบเขตของการเห็น ขอบเขตของการรับรู้ และขอบเขตของการจำ โดยปกติสายตาของมนุษย์จะมีขอบเขตการจับภาพแนวนอนประมาณ 165 องศา แนวตั้งประมาณ 60 องศา ขอบเขตของการเห็นนี้รวมบริเวณที่สายตาเห็นชัดที่สุดและบริเวณที่เห็นไม่ชัดด้วย ในช่วงของการเห็นชัดที่สุดของผู้ที่อ่านได้ดีมีประมาณ 2-3 ตัวอักษร นอกจากนี้ช่วงของการจับภาพกว้างหรือแคบยังขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเรื่องนั้นๆ ว่ามีความยากง่ายมากน้อยแก่การรับรู้และจดจำทำความเข้าใจของผู้อ่านเพียงใดด้วย

3. การย้อนกลับไปอ่านใหม่

ความมากน้อยของการย้อนกลับไปอ่านใหม่ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเรื่องที่อ่าน การรู้ความหมายของคำ สมารถในการอ่าน และความเหนื่อยล้าของผู้อ่านหลังจากการอ่านมาเป็นเวลานานด้วย ผู้ที่อ่านได้ดีแล้วจะมีการเคลื่อนของสายตาเป็นจังหวะสม่ำเสมอมีการหยุดและย้อนกลับไปอ่านใหม่น้อยครั้ง ช่วงหยุดมีระยะสั้น แต่ในผู้อ่านที่ยังอ่านได้ไม่ดีจะมีการหยุดบ่อยครั้ง และช่วงเวลาการหยุดยาว

4. การกวาดสายตาล่วงหน้า

ช่วงของการกวาดสายตาล่วงหน้าในการอ่านนั้นขึ้นอยู่กับคำศัพท์และความหมาย อาจขยายให้ยาวหรือย่อให้สั้นลงได้ ทั้งนี้เพื่อต้องการให้การอ่านเป็นไปอย่างเข้าใจ สำหรับการอ่านในใจของผู้ที่อ่านได้ดีแล้วจะมีช่วงของการกวาดสายตาล่วงหน้าระหว่าง 15-20 ช่วงตัวอักษร หรือประมาณ 1 ใน 3 ของบรรทัด ช่วงของการกวาดสายตาล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กับความเร็วในการอ่าน ถ้าสามารถกวาดสายตาล่วงหน้าไปได้ไกลหลายช่วงตัวอักษรจะทำให้อ่านได้เร็วและราบรื่น ไม่ขาดตอน

นอกจากองค์ประกอบทั้งสี่ประการซึ่งส่งผลให้อัตราการอ่านของแต่ละบุคคลมีไม่เท่ากันแล้ว ระดับอายุหรือวุฒิภาวะก็มีผลด้วยเช่นกัน กล่าวคือ ผู้ใหญ่จะสามารถอ่านได้เร็วกว่าเด็กมาก แม้ลักษณะสายตาจะไม่แตกต่างกันมากนัก (Doris, 1956) เกี่ยวกับเรื่องนี้ Jones (1989) ให้ความเห็นว่าการอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นจะใช้เวลาช้ากว่าการอ่านบนหนังสือพิมพ์ ทั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ รูาปนีย ธรรมเมธา (2532) ที่ให้ความเห็นว่าการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ใช้ระยะเวลามากกว่าการอ่านบนหนังสือพิมพ์ เพราะผู้อ่านคุ้นเคยกับการอ่านบนหน้าหนังสือมากกว่า โดยผลการทดลองศึกษาอัตราเวลาในการอ่านข้อความภาษาไทย 1 บรรทัด

บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 84 คน พบว่านักเรียนใช้เวลาอ่านข้อความโดยเฉลี่ย 4 ตัวอักษรต่อวินาที หรือประมาณ 1 คำ ต่อวินาที ชัยพร วิชาวุธ (2529) ให้ความเห็นพ้องกับเรื่องนี้ว่า ในลักษณะของตัวอักษรที่พิมพ์อย่างอ่านได้ชัดเจนจะทำให้บุคคลสามารถรับรู้ได้ในอัตราเร็วประมาณ ตัวอักษรละ .25 วินาที หรือ 4 ตัวอักษรต่อวินาที

8. ความยากง่ายในการอ่าน

ความยากง่ายในการอ่านเป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลให้การอ่านเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบสำคัญซึ่งก่อให้เกิดความยากง่ายในการอ่านมีอยู่ 5 ประการ คือ (Cabibi, 1973)

1. ความแตกต่างของตัวอักษรกับพื้น ซึ่งเกิดจากความหนักเบาของเส้นตัวอักษร แสงสว่าง สีของตัวอักษรและสีพื้น ในเรื่องนี้ กัทธ สติรกุล (อ้างถึงในวิทยา ไล่ทอง, 2536) เสนอแนะให้เลือกใช้สีตัวอักษรและสีพื้นที่มีความตัดกันเพียงพอควบคู่ไปกับการเลือกเส้นและขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม จะทำให้การอ่านตัวอักษรนั้นง่ายขึ้น ส่วนความเห็นของ Tinker (1969) เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างสีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลัง ควรเป็นคู่สีที่มีความสว่างแตกต่างกันสูง เพื่อทำให้เกิดการรับรู้ได้ง่าย ในขณะที่ McKittrick (1976) กล่าวว่าหากความแตกต่างของสีระหว่างตัวอักษรกับพื้นหลังมีมากเกินไป อาจทำให้รบกวนสายตาของผู้เรียนได้

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับสีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลังนั้นมีผู้ทำการศึกษาไว้ในสื่อประเภทต่างๆ ดังนี้

นนทพร พรประยุทธ (2528) ทำการศึกษามผลการรับรู้อักษรสีบนพื้นสีขาว และอักษรสีขาวบนพื้นสี โดยใช้บัตรคำบรรจุพยางค์ไว้ความหมายพิมพ์ด้วยอักษรสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว สีดำ บนพื้นสีขาว และอักษรสีขาว บนพื้นสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รวม 160 คน ปรากฏว่าการรับรู้ตัวอักษรสีต่างๆ บนพื้นขาวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน พบว่าอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาวรับรู้ได้สูงสุด อักษรสีเขียว สีดำ สีแดง รับรู้รองลงมาตามลำดับ ในส่วนของอักษรสีขาวบนพื้นสีต่างๆ พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแล้วปรากฏว่าอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียวรับรู้ได้สูงสุด และอักษรสีขาวบนพื้นสีแดง สีดำ สีน้ำเงิน รับรู้รองลงมาตามลำดับ ส่วนผลการรับรู้ที่เป็นคู่สีเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่าอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาวให้ผลการรับรู้ดีกว่าอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนคู่สีอื่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วารงคณา กฤษณพันธ์ (2528) ทำการศึกษาผลของสี่ตัวอักษรและพื้นหลังที่มีต่อความยากง่ายในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้กลุ่มตัวอย่างคู่บัตรคำ 13 คู่สี่ ซึ่งใช้ตัวอักษรสีดำ สีน้ำเงิน สีเขียว บนพื้นสีขาว สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง และสีแดง ปรากฏผลว่าอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว อักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง อักษรสีเขียวบนพื้นสีขาว และอักษรสีดำบนพื้นสีขาวเป็นกลุ่มที่มีความง่ายในการอ่านสูงสุด และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง อักษรสีเขียวบนพื้นสีน้ำเงิน และอักษรสีดำบนพื้นสีน้ำเงิน เป็นคู่สี่ที่มีความยากง่ายในการอ่านต่ำถึงต่ำที่สุด ตามลำดับ

D' Angelo (1991) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สีของข้อความและพื้นหลังในการออกแบบจอคอมพิวเตอร์กับอายุของผู้ใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มช่วงอายุน้อยกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน และกลุ่มช่วงอายุเท่ากับและมากกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน พบว่าคู่สี่ที่ใช้ข้อความสีขาวบนพื้นสีน้ำเงินเป็นคู่สี่ที่ดีที่สุด และเป็นที่ยอมรับของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (Whattananarong, 1991) ศึกษาถึงความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ กับผู้เรียนที่มีภูมิลำเนาต่างกัน แบ่งเป็นนักศึกษาไทย 100 คน และนักศึกษามาเมริกัน 100 คน รวมจำนวน 200 คน นักศึกษาทั้งหมดเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ของสหรัฐอเมริกา โดยได้ทำการศึกษาลากหลายแง่มุม แต่ในด้านความชอบคู่สี่ พบว่าคู่สี่ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด 10 อันดับ จาก 36 อันดับคู่สี่ในการทดลอง ได้แก่

อันดับ 1	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน
อันดับ 2	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ
อันดับ 3	ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ
อันดับ 4	ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ
อันดับ 5	ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง
อันดับ 6	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว
อันดับ 7	ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ
อันดับ 8	ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
อันดับ 9	ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง
อันดับ 10	ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว

นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์ขัดแย้งกับการค้นพบการใช้สีบนวัสดุสิ่งพิมพ์และภาพที่เกิดจากการฉายในด้านของความชอบและความชัดเจนในการมองเห็น ฉะนั้นการศึกษาทฤษฎีสีจากวัสดุสิ่งพิมพ์หรือสีที่มองเห็นได้จากแสงสะท้อนจึงไม่อาจสอดคล้องกันกับการใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

2. แบบตัวพิมพ์ หรือรูปแบบของตัวอักษรนั้น วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์ (2535) เสนอแนะไว้ 9 ประเภท คือ

1. ประเภทตัวเอน (Italic)
2. ประเภทตัวธรรมดา (Normal)
3. ประเภทตัวบางพิเศษ (Extra Light)
4. ประเภทตัวแคบ (Condensed)
5. ประเภทตัวบาง (Light)
6. ประเภทตัวหนา (Bold)
7. ประเภทตัวเส้นขอบ (Outline)
8. ประเภทตัวหนาพิเศษ (Extra Bold)
9. ประเภทตัวดำ (Black)

หรืออาจแบ่งได้ตามลักษณะเฉพาะของการออกแบบตัวอักษรได้ 2 ลักษณะดังนี้

1. แบบราชการ มีลักษณะเด่นคือมีรูปแบบเรียบง่าย เป็นระเบียบ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเส้นตรง สามารถนำไปใช้เป็นแบบหัวเรื่อง ชื่อสถานที่ หรือใช้เป็นข้อความบรรยายได้
2. แบบอิสระ ตัวอักษรแบบนี้มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะงานที่นำไปใช้ ส่วนมากจะใช้ในงานออกแบบสื่อโฆษณา

ประชิด ทิถบุตร (2530) กล่าวว่า ในงานพิมพ์มีการใช้ตัวพิมพ์ภาษาไทยหลายแบบ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับงาน ได้แก่

1. ตัวจิ๋ว ใช้ในการพิมพ์หนังสือพิมพ์ นิตยสาร แผ่นพับ ซึ่งต้องบรรจุเรื่องราวมากมาย ในเนื้อที่จำกัด สำหรับสิ่งพิมพ์ที่ต้องใช้เวลาอ่านนานๆ ไม่ควรใช้ตัวพิมพ์แบบนี้ เพราะเวลาอ่านต้องเพ่งสายตามาก

2. ตัวธรรมดา ใช้เรียงพิมพ์ในหนังสือเล่มที่ไม่ใช่แบบเรียน หรือวรรณกรรมสำหรับเด็ก เช่น วารสาร นิตยสาร ฯลฯ เป็นตัวพิมพ์สำหรับการพิมพ์เนื้อเรื่องที่ไม่ต้องการเน้นตัวหรือหัวเรื่องอื่นๆ เป็นตัวพิมพ์ที่นิยมใช้มากในโรงพิมพ์

3. ตัวเอน เหมาะสำหรับใช้เรียงพิมพ์ได้ภาพของสิ่งพิมพ์ที่ใช้ตัวธรรมดาเรียงพิมพ์ เนื้อเรื่อง ใช้เป็นหัวข้อย่อยของเนื้อเรื่อง และคำเน้นที่สำคัญระหว่างตัวพิมพ์ธรรมดา

4. ตัวฝรั่งเศส เหมาะสำหรับใช้เรียงพิมพ์หัวข้อสำคัญ หรือเน้นข้อความสำคัญ ในสิ่งพิมพ์ที่เรียงพิมพ์ด้วยตัวจิ๋วและตัวธรรมดา

5. ตัวกลาง เหมาะสำหรับใช้เรียงพิมพ์หัวข้อเรื่อง หรือเนื้อเรื่องในสิ่งพิมพ์สำหรับเด็ก

6. ตัวโป่ง ส่วนใหญ่ใช้เรียงพิมพ์ในหัวข้อข่าวหนังสือพิมพ์ เนื้อเรื่องในโปสเตอร์ หรือแผ่นปลิว และชื่อหนังสือ

3. ขนาดตัวพิมพ์ หรือขนาดของตัวอักษร เป็นการกำหนดขนาดที่สัดส่วนของขนาด ความกว้างกับความสูงและรูปร่างของตัวอักษร โดยยึดถือเอาความสูงเป็นหลักในการจัดขนาดที่ เรียกว่า พอยท์ (Point) ขนาดของตัวอักษรหัวเรื่องมักจะใช้ขนาดตัวอักษรประมาณ 6 พอยท์ ถึง 16 พอยท์ (วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์, 2535) อย่างไรก็ตามหากใช้ตัวอักษรขนาดเล็กหรือบางเกินไปจะทำให้ อ่านได้ไม่ชัดเจน ดังนั้นความหนาของตัวอักษรควรใช้ประมาณ $1/6$ ของความสูงของตัวอักษร และอัตราส่วนของความสูงต่อความกว้างของตัวอักษรควรจะประมาณ 5 ต่อ 3 (Scruozzo, 1969) โจนส์ (Jones, 1989) ให้ข้อเสนอแนะว่า อักษรขนาดใหญ่เหมาะสำหรับการสร้างหัวข้อ เน้นความสำคัญ และสร้างความสนใจให้กับผู้อื่น ส่วนตัวอักษรขนาดเล็ก สำหรับการอธิบายข้อความ บรรยายเนื้อหา ซึ่งขนาดของตัวอักษรในจอคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้งานกัน อยู่ระหว่างเล็กที่สุดคือ 9 พอยท์ ตัวขนาดใหญ่ที่สุด 72 พอยท์ ทั้งนี้การออกแบบหน้าจอจะเลือกตัวอักษรขนาดใดนั้นก็แล้วแต่ความต้องการใช้งาน

4. ความยาวของบรรทัด ในการเสนอเนื้อหาหากใช้ข้อความหรือคำที่คุ้นเคย จำได้ง่าย จะทำให้สามารถอ่านได้เข้าใจรวดเร็ว ในขณะที่เดียวกันความยาวของบรรทัดที่เหมาะสมก็ส่งผลต่อการอ่านได้เร็วเช่นกัน ในจอคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กควรใช้จำนวนตัวอักษรสูงสุด 50-55 ตัวอักษรต่อหนึ่งบรรทัด ส่วนจอคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ควรใช้จำนวนตัวอักษร 30-35 ตัวอักษรต่อหนึ่งบรรทัด และบริเวณที่นำเสนอเนื้อหาควรอยู่ในเนื้อที่ 3 ใน 4 ของจอภาพ (Bailey, 1982) ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์นี้ กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536) มีความเห็นพ้องและความเห็น

เพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ส่วนสำคัญของเนื้อหาในการนำเสนอควรปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดไป หรือคำสั่งบางประเภท เช่น F1 Help ถ้าจอแรกอยู่ที่มุมล่างซ้าย ในจอต่อๆ ไปก็ควรอยู่ที่เดิมไม่เปลี่ยนตำแหน่ง ในส่วนของจอที่เรียกว่า Screen Body ควรอยู่ระหว่างบรรทัดที่ 3 ถึง 22 ในกรณีที่มี 25 บรรทัด ส่วนบรรทัดที่ 1-2 และ 23-25 ให้สำรองไว้สำหรับแสดงส่วนสำคัญต่างๆ ของโปรแกรม

ในการจัดบรรทัดของเนื้อหาที่นำเสนอ สามารถทำได้หลายรูปแบบ (วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์, 2535) ได้แก่

1. แบบชิดซ้าย คือ จัดตัวอักษรแต่ละบรรทัดชิดแนวทางด้านซ้ายมือทั้งหมดและปล่อยให้ตัวอักษรทางด้านขวามือเป็นอิสระไม่จำเป็นต้องเสมอกัน
2. แบบชิดขวา คือ จัดตัวอักษรทุกบรรทัดชิดขอบทางขวาทั้งหมด และปล่อยให้ทางซ้ายมือเป็นอิสระ แบบนี้นิยมใช้สำหรับงานออกแบบสื่อโฆษณา หรือข้อความที่ต้องการให้ดูแปลกตา
3. แบบซ้ายขวาตรงกัน คือ การจัดข้อความให้อยู่ในกรอบตัวอักษรทุกบรรทัดต่อตรงกันทั้งขอบซ้ายและขอบขวาทั้งหมด แบบนี้ดูเป็นระเบียบ เป็นทางการ นิยมใช้ในการจัดหน้าหนังสือ และวารสารทั่วไป

5. ระยะห่างระหว่างบรรทัด แนวคิดของการเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัดมีจุดประสงค์เพื่อให้อ่านง่าย และดูสวยงาม โดยปกติการจัดเรียงพิมพ์จะใช้ระยะห่างระหว่างบรรทัด มักใช้ระยะบรรทัดประมาณ +3 หลักสำคัญของการกำหนดระยะห่างระหว่างบรรทัดให้จัดส่วนสูงและส่วนต่ำสุดของตัวอักษร เมื่อจัดวางบนบรรทัดแล้วสระบนและล่างจะไม่ทับซ้อนกัน เช่น ขนาดตัวภาษาไทย 16 พอยท์ ระยะบรรทัดปกติเท่ากับ 19 พอยท์ เป็นต้น ซึ่งจะแตกต่างจากตัวภาษาอังกฤษที่ใช้ระบบบรรทัดเพียง +2 เนื่องจากไม่มีสระบน-ล่าง จึงทำให้ระบบบรรทัดแคบลงได้ (ประชิด ทิถบุตร, 2530 ; วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์, 2535)

9. วิธีการทดสอบหาความยากง่ายในการอ่าน

ทิงเกอร์ (Tinker, 1969) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการวัดความยากง่ายในการอ่านวัดได้ดังนี้คือ

1. วิธีวัดความเร็วในการรับรู้ (Speed of Perception Method) วิธีนี้จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “ทาคิสโตสโคป” (Tachistoscope) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถควบคุมเวลาในการเสนอสิ่งเร้าและแสงสว่างบนจอภาพได้อย่างละเอียด กล่าวคือสามารถเสนอสิ่งเร้าในเวลาสั้นมากถึงระดับมิลลิวินาที ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์ในการที่จะศึกษาถึงความเร็วและความถูกต้องในการอ่านตัวอักษร

ตัวเลข สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอักษรที่มีรูปแบบแตกต่างกัน และในการศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้รูปคำที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรตัวตาม (Lower case) และอักษรตัวนำ (Upper case) นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการศึกษาส่วนประกอบต่างๆ ของตัวอักษรที่ทำให้ความยากง่ายในการอ่านเพิ่มขึ้นหรือลดลง เช่น การใช้เชิง ขอบความหนาของตัวอักษร ช่องกว้างที่เหมาะสม ตลอดจนอัตราส่วนระหว่างความสูงและความกว้างที่เหมาะสมของตัวเลข แต่เนื่องจากเครื่องทาคิสโตสโคปมีช่วงการจับตาขนาดเดียว (Single fixation) เท่านั้น ซึ่งต่างจากสภาพการอ่านปกติ ดังนั้นการที่จะนำผลการศึกษาดังนี้ไปใช้กับสภาพการอ่านปกติจึงไม่เหมาะสมนัก (Spencer, 1969)

2. วิธีวัดระยะของการรับรู้ (Perceptibility of a Distance Method) วิธีนี้วัดระยะที่สายตาสามารถรับรู้สัญลักษณ์ที่ตีพิมพ์ได้อย่างถูกต้อง โดยถือหลักว่าสิ่งพิมพ์ที่เห็นได้ชัดเจนและอ่านได้ถูกต้องในระยะที่ไกลกว่าย่อมมีความง่ายในการอ่านสูงกว่าสิ่งพิมพ์ที่เห็นชัดเพียงระยะใกล้เท่านั้น วิธีนี้เหมาะสำหรับใช้วัดความยากง่ายในการอ่านสัญลักษณ์หรือตัวอักษรที่ออกแบบขึ้นมาเพื่ออ่านในระยะทางที่ไกลเท่านั้น เช่น เครื่องหมายจราจร พาดหัวข่าว คำหรือป้ายโฆษณา

3. วิธีวัดช่วงแสงสว่างที่ใช้อ่าน (Range of Visibility Method) โดยถือหลักว่าตัวพิมพ์ที่สามารถอ่านได้ในช่วงของแสงสว่างที่กว้างมากย่อมมีความง่ายในการอ่านสูงกว่าตัวพิมพ์ที่อ่านได้ในช่วงแสงสว่างที่แคบ วิธีนี้เหมาะสำหรับเปรียบเทียบตัวพิมพ์แบบต่างๆ ความหนาของตัวพิมพ์ และการตัดกันของตัวพิมพ์และพื้น

4. วิธีวัดการกระพริบตาขณะอ่าน (The Reflex Blink Technique) วิธีนี้ถือหลักว่าสิ่งพิมพ์ที่มีความง่ายในการอ่านสูงย่อมทำให้ผู้อ่านกระพริบตาน้อยกว่าสิ่งพิมพ์ที่ผู้อ่านกระพริบตาบ่อยครั้ง ทั้งนี้จะมีเครื่องวัดที่ทำขึ้นพิเศษเรียกว่า “ลักคิช-มอส” (Luchiesh-Moss Visibility Meter)

5. วิธีวัดอัตราเร็วในการอ่าน (Rate of Work Method) วิธีนี้เริ่มใช้กันมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1896 ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากและเป็นที่ยอมรับกันว่าได้ผลแน่นอน และน่าเชื่อถือในระดับสูง การศึกษาโดยวิธีนี้โดยทั่วไปมีหลักการใหญ่ๆ อยู่สองประการคือ ประการแรกวัดปริมาณข้อความที่อ่านได้โดยกำหนดเวลาให้ ประการที่สองกำหนดข้อความให้และจับเวลาที่ใช้ในการอ่าน นักวิจัยที่มีชื่อเสียงจำนวนมากได้ใช้วิธีนี้ในการศึกษาความยากง่ายในการอ่านสิ่งพิมพ์ เช่น โปกส์ แพตเตอร์สัน และทิงเกอร์ : โอวินท์ และเบอร์ท (Pyke, Paterson and Tinker : Ovink and Burt) แต่เนื่องจากจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการอ่านก็คือ เพื่อความเข้าใจ ดังนั้นการวัดอัตราเร็วในการอ่านจะมี

คุณค่าก็ต่อเมื่อมีการควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับความเข้าใจให้เป็นตัวแปรที่คงที่ และกำหนดให้ความเร็วในการอ่าน (Speed of Reading) เป็นตัวแปรที่จะวัดเพียงตัวเดียว แรกทีเดียวเขาได้ใช้แบบทดสอบของแชปแมน-คูก (Chapman-Cook Speed of Reading Test) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบที่เหมือนกันสองชุด แต่ละชุดมี 30 ตอน และแต่ละตอนมี 30 คำ ต่อมาทิงเกอร์ได้สร้างแบบทดสอบชิ้นใหม่โดยปรับปรุงให้ยาวขึ้น และแต่ละตอนจะประกอบด้วยคำหนึ่งคำที่ทำให้ความหมายของข้อความตอนนั้นๆ ผิดไป ซึ่งคำดังกล่าวนี้ผู้รับการทดสอบจะต้องขีดออก เป็นการตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านไปด้วย หากขีดถูกก็จะได้คะแนน แต่ถ้าขีดผิดก็เสียคะแนน ตัวอย่างข้างล่างนี้คัดมาจากแบบทดสอบความเร็วในการอ่านของ ทิงเกอร์ (Tinker Speed of Reading Test) ซึ่งข้อความตอนนี้ผู้รับการทดสอบจะต้องขีดคำว่า “musicians” ออกไป (Spencer, 1969)

In Ohio there are many coal mines. They are so damp, dark and dirty, and even dangerous at times, that we do not envy the musicians who work in them.

6. วิธีวัดการเคลื่อนไหวตา (Eye Movement Method) วิธีนี้โดยทั่วไปจะกระทำโดยการบันทึกการเคลื่อนไหวตาขณะอ่าน เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกภาพการเคลื่อนไหวตานั้นมีลักษณะที่สำคัญ เช่นเดียวกับกล้องถ่ายรูป ปัจจุบันเครื่องมือดังกล่าวสามารถจดบันทึกการเคลื่อนไหวตาขณะอ่านได้อย่างละเอียดถูกต้องและน่าเชื่อถือ วิธีนี้ให้ผลทำนองเดียวกันกับการวัดความเร็วในการอ่าน อย่างไรก็ตามการวัดการเคลื่อนไหวตานั้นยังให้ผลเพิ่มขึ้นจากการวัดความเร็วในการอ่านในแง่ที่เราสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกว่า สาเหตุที่ทำให้สิ่งพิมพ์นั้นอ่านได้เร็วหรือช้ากว่ากันเพราะอะไร เช่น จำนวนครั้งของการจับตา (Fixation) เพิ่มขึ้นเนื่องจากตัวพิมพ์อ่านยากหรือการเรียงพิมพ์ด้วยบรรทัดที่ยาวเกินไป ก็อาจจะทำให้เกิดการหลงบรรทัด เป็นการเพิ่มการย้อนกลับ (Regression) เป็นต้น

7. วิธีวัดความเหนื่อยล้าในการอ่าน (Fatigue in Reading) ได้มีบุคคลจำนวนมากพยายามคิดค้นวิธีการที่จะวัดความเหนื่อยล้าของสายตาในขณะที่อ่าน แต่ก็ไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากความยากง่ายในการอ่านสิ่งพิมพ์ไม่ได้เกี่ยวข้องกับความเหนื่อยล้าในการอ่าน แต่เกี่ยวข้องกับความสะดวก ความถูกต้อง และประสิทธิภาพของการรับรู้สิ่งพิมพ์ขณะอ่านด้วยความเข้าใจ วิธีการที่ใช้ในการศึกษาความยากง่ายในการอ่าน นอกจากที่กล่าวข้างต้นอาจจะมีวิธีอื่นอีก แต่หลักใหญ่ๆ ก็คล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตาม ทิงเกอร์ ได้กล่าวไว้ว่าวิธีการที่ใช้ในการศึกษาความยากง่ายในการอ่านแต่ละวิธีย่อมมีข้อจำกัดแตกต่างกัน และบางวิธีอาจจะช่วยให้การศึกษาด้วยวิธีอื่นได้ผลสมบูรณ์ขึ้น เช่น การศึกษาโดยวิธีการรับรู้ในระยะไกล อาจพบว่าสิ่งพิมพ์นั้นมีความอ่าน

ง่ายสูง แต่เมื่อศึกษาโดยวิธีวัดความเร็วในการอ่านเป็นเกณฑ์ อาจพบว่าสิ่งพิมพ์เดียวกันนั้นมีความง่ายในการอ่านต่ำ และการวัดการเคลื่อนไหวตาขณะอ่านจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์การวัดความเร็วในการอ่านได้ว่าสิ่งพิมพ์นั้นๆ อ่านได้เร็วหรือช้าเพราะเหตุใด เป็นต้น

10. ความสำคัญของการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันวงการศึกษและการเรียนการสอนได้มีการนำคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานมากขึ้น ทั้งในด้านงานบริหาร และงานการเรียนการสอน โดยสามารถใช้กับผู้เรียนได้ทุกระดับอายุ ซึ่งการนำเสนอผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นต้องอาศัยการดูภาพและการอ่านเนื้อหาที่เสนอทางจอภาพเป็นสำคัญ

ดูชาสเทล (Duchastel, 1988) กล่าวว่า การอ่านบนจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจในการอ่าน และการเสนอเนื้อหายังเป็นสิ่งที่สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านและเนื้อหาด้วย อย่างไรก็ตาม ไม่ควรใช้จอคอมพิวเตอร์แทนหน้าหนังสือทั้งหมด แต่ควรเป็นลักษณะโปรแกรมที่มีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนเลือกเรียนหรืออ่าน

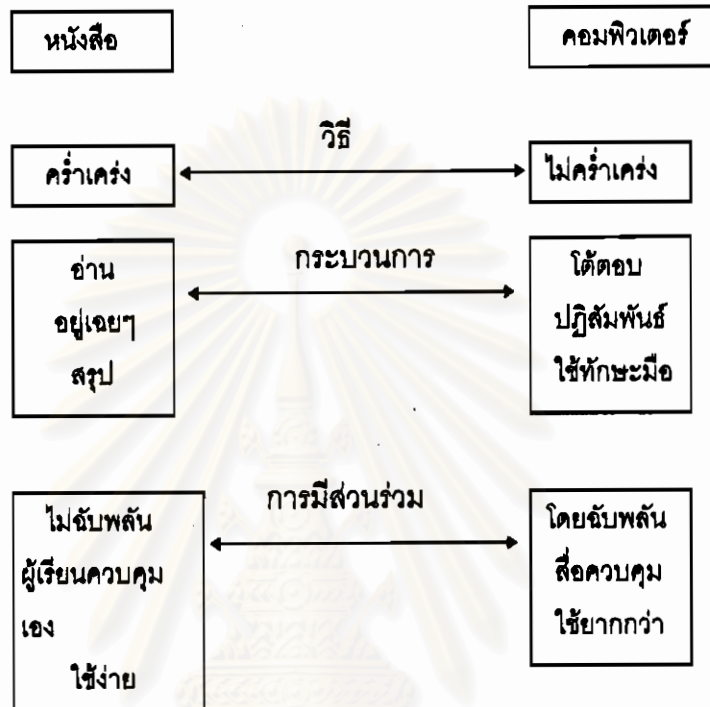
โรบินสัน (Robinson, 1985) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์สามารถรวบรวมรูปแบบของโปรแกรมการเรียนรายบุคคล และช่วยฝึกประสบการณ์การอ่านด้วยกิจกรรมที่กำหนด วิธีฝึกทักษะการอ่าน เช่น วิธีสอนอ่านแบบโคลซ วิธีกาอ่านแบบเรียงลำดับ

เนื่องจากสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเสนอเนื้อหาได้เช่นเดียวกันแต่ศักยภาพไม่เท่ากัน ทำให้สื่อสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์มีข้อแตกต่างหลายประการดังนี้ (Bork, 1987)

1. คุณภาพการพิมพ์ของสิ่งพิมพ์ดีกว่าคอมพิวเตอร์
2. การเว้นที่ว่างในการพิมพ์ การเว้นวรรค การย่อหน้า และขึ้นหน้าใหม่ สิ่งพิมพ์จะถูกจำกัดเนื่องจากราคาของกระดาษและค่าใช้จ่ายในการพิมพ์สูง ในขณะที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยอิสระไม่ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิต
3. ความสามารถในการเสนอภาพและข้อความของสิ่งพิมพ์คงที่ แต่คอมพิวเตอร์สามารถกำหนดให้เกิดการเคลื่อนไหวได้
4. ลักษณะปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพระหว่างผู้อ่านกับสิ่งที่อ่าน สิ่งพิมพ์จะมีเฉพาะตอนเปิด-ปิดเล่มเท่านั้น แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ขณะอ่านเนื้อหาโดยทันที และดำเนินไปตลอดเวลา

ดูชาสเทล (Duchastel, 1988) ได้สรุปข้อแตกต่างระหว่างสิ่งพิมพ์ (หนังสือ) และคอมพิวเตอร์ไว้ดังแผนภูมิต่อไปนี้

ภาพ 2.8 แสดงการเปรียบเทียบการเสนอเนื้อหาของสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์



การอ่านจากจอคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบกว่าการอ่านจากสิ่งพิมพ์หรือนั่งหนังสือ ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531)

1. ด้านสีสัน คอมพิวเตอร์สามารถแสดงสีบนจอภาพได้หลายสีและหลายลักษณะ ทำหน้าที่สีพื้นหลัง (background) สีพื้นหน้า (foreground) สีของกรอบภาพและกำหนดให้เปลี่ยนสีหรือสลับสีได้ ข้อความหรือภาพกราฟิกที่มีสีสันเหล่านี้ย่อมช่วยดึงดูดความสนใจของผู้อ่านและช่วยความคงทนในการจำ แม้ว่าสื่อสิ่งพิมพ์หรือนั่งหนังสือสามารถจะพิมพ์ให้มีสีสันได้ก็ตาม แต่ต้นทุนการพิมพ์จะสูงและเทคนิคการนำเสนอจะยุ่งยากมากขึ้น
2. ด้านเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดให้มีเสียงเป็นสิ่งเร้าช่วยเพิ่มความสนใจของผู้อ่านและเป็นข้อมูลย้อนกลับได้เช่นกัน
3. ด้านกราฟิก เสนอภาพและข้อความให้เกิดความเคลื่อนไหวได้
4. ด้านกิจกรรมร่วม การอ่านจากจอคอมพิวเตอร์เป็นการติดต่อระหว่างผู้อ่านกับคอมพิวเตอร์ ผู้อ่านมีโอกาสมีส่วนร่วมโดยการเลือก ตัดสินใจหรือแสดงความคิดเห็นได้ เมื่อโปรแกรมกำหนดไว้ให้พิมพ์ที่เป็นพิมพ์หรือผ่านอุปกรณ์ชนิดอื่นๆ

5. ด้านการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เนื่องจากผู้อ่านไม่สามารถเปิดดูเนื้อหาในส่วนที่ต้องการอ่านได้ก่อนทำให้ผู้อ่านมีความตั้งใจในการอ่านสูงขึ้นและรอคอยเนื้อหาที่จะปรากฏในกรอบต่อไป

นอกจากนี้ความแตกต่างประการสำคัญระหว่างสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์ คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมเวลาที่เสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้อ่านได้ (Bork, 1987)

เนื่องจากศักยภาพและความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เหนือกว่าสิ่งพิมพ์หรือหนังสือส่งผลให้บุคคลในวงการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะไมโครคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนวิชาการอ่านและช่วยฝึกทักษะการอ่าน

วอร์ด (Ward, 1987) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเรื่องทัศนคติการอ่านและการฝึกทักษะ (Drill and Practice) คำศัพท์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 4 5 และ 6 ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ มีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ
2. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการฝึกทักษะด้านคำศัพท์ กับความสามารถในการอ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
3. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์มีทัศนคติทางบวกมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ
4. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการฝึกทักษะกับเพศ

ฮักส์เนสส์ (Haugness, 1988) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาประสิทธิผลทั้งหมดที่วัดได้จากความเข้าใจในการอ่าน วิธีการฝึกการอ่าน 2 วิธี คือ การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติและการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งในวิธีนี้ถูกเลือกให้ฝึกแตกต่างกันในขณะที่ได้รับเนื้อหาเดียวกันและควบคุมเวลา วิธีการเรียนการสอนปกตินั้นจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกด้วยสื่อที่ควบคุมการฉายในการอ่าน จับเวลาความเข้าใจในการอ่าน และพิมพ์งาน (worksheet) ออกมา สำหรับกลุ่มทดลองจะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในบทเรียนจะเสนอเทคนิคการฝึกการอ่านหลายวิธี รวมทั้งจับเวลาในการอ่านด้วยคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ และควบคุมความเร็วในการอ่าน จากผลการวิเคราะห์พบว่าการสอนปกติและการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการฝึกอ่าน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

11. สีและตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์

จอคอมพิวเตอร์เป็นสะพานเชื่อมการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ มักนิยมเรียกสั้นๆ ว่า Monitor หรือ Cathode Ray Tube (CRT) เป็นหน้าต่างที่ข้อมูลต่างๆ ถูกป้อนเข้าไปได้ด้วยสัญญาณไฟฟ้า แล้วถูกเปลี่ยนกลับออกมาเป็นภาพและอักษรให้ผู้ใช้งานได้เห็น จอภาพคอมพิวเตอร์กับจอเครื่องรับโทรทัศน์มีหลักการในการสร้างสีและภาพบนจอเหมือนกัน โดยที่ลำอิเล็กตรอนจะกวาดไปบนจอด้านหลังเมื่อผ่านจุดเรืองแสง (Phosphor dots) สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน (RGB) สีเหล่านั้นจะส่งแสงออกมาสู่ดวงตา การกวาดของลำอิเล็กตรอนจะเริ่มต้นบนขอบภาพด้านซ้ายแล้วกวาดมาทางขวาจนสุดขอบ แล้วเริ่มต้นใหม่ในแนวถัดลงมา ทำอย่างนี้จนสุดจอภาพแล้วเริ่มต้นใหม่ ลำอิเล็กตรอนจะมีสัญญาณภาพและสีอยู่ เมื่อถึงส่วนใดของจอภาพที่ควรจะให้เกิดสีหรือจุดของภาพสัญญาณนั้นก็จะทำให้จุดบนจอภาพเรืองแสงขึ้น และติดต่อกันเป็นรูปร่างของภาพและสีที่ปรากฏ ภาพบนจอเป็นภาพที่เกิดจากจุดเล็กๆ เหล่านี้มาเรียงต่อกัน ถ้าจำนวนจุดบนจอมากและระยะห่างระหว่างจุดน้อย ภาพที่ได้จะคมชัด แต่ถ้าระยะห่างของจุดมีมากหรือจำนวนจุดมีน้อยความคมชัดก็จะลดน้อยไปด้วย ส่วนสีต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นการผสมของสีทั้งสาม (RGB) ในอัตราส่วนที่ต่างกัน จอภาพสีในระยะเริ่มต้นจะให้สีได้ประมาณ 16 สี แต่ในปัจจุบันสามารถให้สีได้ตามต้องการอย่างไม่จำกัด (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2535)

จอคอมพิวเตอร์มีขนาดตั้งแต่ 9 นิ้ว ถึง 21 นิ้ว แต่ขนาดที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปคือ 14 นิ้ว จอคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปไม่สะท้อนแสง มีปุ่มสำหรับปรับความสว่าง ความชัดเจน สามารถปรับภาพในแนวตั้งและแนวนอนได้ สำหรับขนาดดอทพิท (dots pith) ของจอคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง .30 - .62 มิลลิเมตร ยิ่งมีขนาดเล็กเท่าใด ภาพที่ปรากฏยิ่งคมชัดมากขึ้น ลักษณะตัวอักษรหรือตัวเลขที่ปรากฏบนจอเป็นแบบ ดอทแมทริก (dot matrix) ซึ่งมีขนาด 5x7 7x9 หรือ 9x14 จุดก็ได้ ขึ้นกับสัญญาณที่หน่วยประมวลผลกลางของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องที่สั่งมา (มิลินทร์ สำภาเงิน, 2529) นอกจากนี้คุณภาพของจอคอมพิวเตอร์ยังแบ่งออกได้ตามลักษณะของตัวแปลงสัญญาณภาพ (video adapter) เป็น 3ชนิด คือ

1. จอภาพแบบ VGA (Video Graphics Array) ตัวแปลงสัญญาณแบบนี้จะให้ตัวอักษรที่มีระดับความคมชัดที่ความละเอียด 720-400 จุด ส่วนในโหมดกราฟิกจะสามารถแสดงสีของภาพได้ 2 แบบ คือแบบ 16 สี จะมีความละเอียดของภาพ 640 x 480 จุด และแบบ 256 สี ที่ความละเอียด 320 x 220 จุด ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาและปรับปรุงให้จอภาพสามารถแสดงสีพร้อมๆ กันได้มากขึ้น กลายเป็น 32,768 สี 65,536 สี และ 16.7 ล้านสี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนบิตที่ใช้แสดงจำนวนสีจาก 8 บิต เป็น 16 บิต หรือ 24 บิต เป็นต้น

2. จอภาพแบบ SVGA (Super Video Graphics Array) เป็นตัวแปลงสัญญาณภาพที่มีความละเอียดของภาพสูงถึง 1024 x 768 จุด (ปัจจุบันเป็น 1280 x 1024 จุด)

3. จอภาพแบบ XGA (Extended Graphics Array) เป็นวิวัฒนาการล่าสุดของตัวแปลงสัญญาณภาพ สามารถแสดงสีได้พร้อมๆ กันถึง 256 สี ด้วยความละเอียดของภาพสูงถึง 1024 x 768 จุด และแบบ XGA-2 ให้ความละเอียดสูงถึง 4000 x 4000 จุด

เป็นที่ทราบกันว่าแสงที่เรามองเห็นเป็นสีต่างๆ นั้นมีความยาวคลื่นไม่เท่ากัน เมื่อตาเรามองเห็นสีล้วน นั่นคือเรามองเห็นแสงความถี่ต่างๆ กัน การสร้างภาพสีบนจอคอมพิวเตอร์นั้นอาศัยหลักการผสมสีแสง ซึ่งเป็นสีตั้งต้นทางบวก (Additive Primary Colors) ได้แก่ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน เหตุที่เรียกสีทั้งสามเป็นสีตั้งต้นทางบวก เป็นเพราะเมื่อนำสีทั้งสามมาผสมกัน แสงสีที่ได้จะมีความสว่างมากขึ้นเป็นลำดับ หากนำสีทั้งสามที่มีความสว่างสูงสุดเท่าๆ กันมาผสมกันจะได้แสงสีขาว เราเรียกสีทั้งสามโดยย่อว่า RGB สำหรับสีตั้งต้นทางลบ (Subtractive Secondary Colors) ซึ่งประกอบด้วยสีฟ้า (Cyan) สีชมพูบานเย็น (Magenta) และสีเหลือง (Yellow) มักเรียกโดยย่อว่า CMY เมื่อผสมกันในสัดส่วนที่เท่ากันแล้ว จะได้สีน้ำตาลเข้มเกือบดำ เราจึงเรียกว่าสีตั้งต้นทางลบ ซึ่งมักปรากฏอยู่ในรูปแบบการผสมสีบนหน้าสิ่งพิมพ์ จึงไม่ขอกล่าวถึงในที่นี้ และก่อนจะอธิบายถึงรูปแบบการผสมสีแบบต่างๆ จะขอกล่าวถึงคุณสมบัติ 3 ประการของแสงเสียก่อน ดังต่อไปนี้ (สมศักดิ์ เตชะเศรษฐธนะ และคณะ, 2529)

1. สีล้วนหรือฮิว (Hue) หมายถึง สีที่ตาเรามองเห็น เช่น เมื่อเรามองวัตถุสีแดง เราจะรู้สึกว่ามีสีล้วนหรือฮิวเป็นสีแดง กล่าวอีกนัยหนึ่งว่าฮิวกำหนดโดยความถี่ของแสงจากวัตถุที่ให้ความรู้สึกแก่ตาเรา

2. ความเข้มสี (Saturation) สีที่เรามองเห็นนั้นจะมีความเข้มสีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับส่วนผสมของแสงสีขาว เช่น สีแดงอ่อน (หรือสีชมพู) ก็คือสีแดงที่มีส่วนผสมของสีขาวผสมอยู่

3. ความสว่าง (Brightness) เป็นการวัดความสว่างของแสงที่ตามนุษย์เรารู้สึกต่อสี เช่น ตาเราจะรู้สึกว่าสีเหลืองสว่างกว่าสีแดงและสีน้ำเงิน

ในการสร้างภาพบนจอคอมพิวเตอร์นั้น เราต้องใช้วิธีการผสมสีในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเราเรียกว่า Color model รูปแบบที่ใช้งานโดยทั่วไปมีดังนี้ (MacPRO, 2537)

RGB

รูปแบบการผสมสีแบบ RGB คือการใช้สีแดง (Red) เขียว (Green) น้ำเงิน (Blue) เป็นสีตั้งต้นในการผสม โดยให้แต่ละสีมีความสว่าง 256 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 0 คือระดับที่ไม่มีมีความสว่างของสีจนถึงระดับ 255 คือระดับที่มีค่าความสว่างสูงสุด (ตั้งแต่ระดับ 0 ถึงระดับ 255 = 256 ระดับ) หากทุกสีมีระดับค่าสีเป็น 0 จะทำให้เกิดสีดำ และถ้าหากทุกสีมีระดับค่าสีเป็น 255 จะทำให้เกิดสีขาว การสร้างสีในรูปแบบนี้ทำได้โดยการปรับระดับสีของแต่ละสีให้ต่างกัน ในรูปแบบการผสมสีแบบ RGB นี้ทำให้เกิดสีที่แตกต่างกันได้มากกว่า 16 ล้านสี

HSB, HSL

HSB เป็นรูปแบบการผสมสีที่ย่อมาจาก Hue Saturation Brightness ส่วน HSL ย่อมาจาก Hue Saturation Luminosity (หรือ Lightness)

Hue คือสีจริงหรือสีบริสุทธิ์ มีค่าระดับสีเป็นองศา จาก 0 ถึง 360 องศา โดยที่ตำแหน่ง 0 องศาจะเป็นสีแดง ตำแหน่ง 60 องศา จะเป็นสีเหลือง ตำแหน่ง 120 องศา จะเป็นสีน้ำเงิน ตำแหน่ง 300 องศา จะเป็นสี Magenta

Saturation เป็นค่าที่กำหนดความบริสุทธิ์หรือความอึมดำของสี เราสามารถกำหนดค่าได้ตั้งแต่ 0-100 เปอร์เซ็นต์ หากค่า Saturation เป็น 0 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่าสีทุกสีไม่มีความอึมดำ หรือไม่มีค่าของสีอยู่เลย ซึ่งจะทำให้สีทุกสีปรากฏเป็นสีตั้งแต่สีดำถึงสีขาว หากค่า Saturation เป็น 100 เปอร์เซ็นต์ สีทุกสีจะมีค่าความอึมดำสูงสุด

Brightness เป็นค่าความมืดสว่างของสี มีการกำหนดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์เช่นเดียวกับค่า Saturation หากค่า Brightness ถูกกำหนดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์จะทำให้สีทุกสีไม่มีความสว่างเลย กล่าวคือสีทุกสีจะมองเห็นเป็นสีดำ หากกำหนดให้ค่า Brightness และ Saturation มีค่าสูงสุดจะทำให้สีทุกสีที่เราสร้างขึ้นเป็นสีขาวสดใสไปจนถึงสีขาว

ส่วน Luminosity (หรือ Lightness) เป็นค่าที่มีความคล้ายกับค่า Brightness คือเมื่อค่า Luminosity เป็น 0 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สีทุกสีมองเห็นเป็นสีดำ แต่ถ้า Luminosity มีค่าสูงสุดจะทำให้ทุกสีมองเห็นเป็นสีขาว ไม่ว่า Hue และ Saturation จะมีค่าเป็นเท่าไร หากต้องการให้สีมีความสดใสมากที่สุด จะต้องกำหนดให้ Luminosity มีค่าเป็น 50 เปอร์เซ็นต์

สรุปแล้ว HSB และ HSL มีความแตกต่างกันในรูปแบบของการผสมสีที่ค่า Brightness และค่า Luminosity และในรูปแบบสี HSB จะสามารถผสมสีให้เกิดสีที่แตกต่างกันได้มากกว่า 3 ล้านสี

Lab

รูปแบบการผสมสีแบบ Lab เป็นรูปแบบการผสมสีที่พัฒนาขึ้นมาโดยองค์กรที่มีชื่อว่า Commission International d'Eclairage (CIE) กล่าวกันว่าเป็นรูปแบบการผสมสีที่ครอบคลุมสีเดี่ยวๆ ทุกสีที่มนุษย์สามารถมองเห็นและแยกความแตกต่างได้ ในรูปแบบ Lab นี้จะมีการทำงานโดยมีค่าความมืดสว่าง 1 ค่า และค่าสี 2 ค่า คือ

Luminosity (L) เป็นตัวกำหนดค่าความมืดสว่างของสี มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 เปอร์เซนต์ ค่า Luminosity ใน Lab นี้จะไม่เหมือนกับค่า Luminosity ใน HSL แต่กลับไปเหมือนค่า Brightness ของ HSB แทน

a เป็นช่วงของค่าสีที่มีค่าตั้งแต่ -128 ถึง 127 โดยที่ค่า -128 เป็นค่าของสีเขียวอ่อน ข้างเข้ม และค่าที่ 127 เป็นค่าของสีชมพูสด ค่าสีทั้งสองนี้จะไล่ไปหาสีเทา (น้ำหนักเทาปานกลาง) ที่ตำแหน่งค่า 0

b เป็นช่วงของค่าสีที่มีค่าตั้งแต่ -128 ถึง 127 โดยที่ค่า 128 เป็นค่าของสีฟ้าหม่น และค่าที่ 127 เป็นค่าของสีเหลืองเข้ม ค่าสีทั้งสองนี้จะไล่ไปหาสีเทา (น้ำหนักเทาปานกลาง) ที่ตำแหน่งค่า 0

การปรับค่าสีทำได้โดยการกำหนดค่าระดับสีใน a และ b และปรับค่าความมืดสว่างที่ค่า L ในรูปแบบ Lab นี้จะสามารถผสมสีที่มีความแตกต่างกันได้มากกว่า 6 ล้านค่า

ตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์

ภาพหรือตัวอักษรที่ปรากฏบนจอภาพอาศัยหลักการสร้างจุดเล็กๆ เรียงกัน โดยแต่ละจุดเล็กๆ นี้เรียกว่าพิกเซล (pixel-picture element) ความละเอียดของการแสดงภาพหรือตัวอักษรขึ้นอยู่กับจำนวนพิกเซลที่ปรากฏบนจอภาพ หากภาพหรือตัวอักษรประกอบด้วยพิกเซลจำนวนมากก็จะได้ภาพที่ละเอียดมาก

การประกอบของพิกเซลเล็กๆ เพื่อเป็นตัวอักษรนี้อยู่ในตารางที่เป็นเมทริกซ์ (matrix) ขนาด 8x8 หรือเท่าไรแล้วแต่ความสามารถในการกำหนดรายละเอียด การแสดงตัวอักษรไทยบน ตารางขนาดกว้าง 8 จุด สูง 16 จุด จะได้ตัวอักษรที่ค่อนข้างให้รายละเอียดได้มาก เช่น ตัวอักษร ฎ และ ฏ จะต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2533)

การแสดงอักษรบนจอภาพที่ใช้กันในระบบคอมพิวเตอร์ จะมีจำนวนบรรทัด 24 บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงได้ 80 ตัวอักษร การบรรจุตัวอักษรใดลงไปสามารถบรรจุลงในช่องเหล่านี้เพื่อ ประกอบกันเป็นข้อความตามต้องการ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากตัวอักษรไทยไม่มีการเว้นวรรคระหว่าง คำเหมือนภาษาอังกฤษ และประกอบด้วย 4 ระดับตามระดับการจัดเรียงพิมพ์ดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 ได้แก่ $\cdot \text{ ๒ } \text{ ๓ } \text{ + } \text{ ๔ } \text{ ๕}$ ตัวอักษรเหล่านี้จะเลื่อนไปอยู่ในระดับที่สองถ้า ตำแหน่งนั้นไม่มีตัวอักษรอื่น อยู่

ระดับที่ 2 ได้แก่ **๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙** (นิคหิต)

ระดับที่ 3 ได้แก่ ก ข ฮ
 ำ แ โ อ ใ ไ ใ ๆ ๆ

ระดับที่ 4 ได้แก่ ๑ ๒ ๓ (พินทุ)

ตัวอักษรเหล่านี้เมื่อปรากฏบนจอเครื่องคอมพิวเตอร์ตัวอักษรจะแสดงในลักษณะรูป โมเสกเป็นช่องๆ ดังนั้น ระดับที่ 3 อาจห่างจากระดับที่ 2 ทำให้ดูไม่สวยงาม จึงใช้วิธีการสร้างตัว อักษร โดยแสดงด้วยการรวมตัวอักษรระดับที่ 1 และระดับที่ 2 เข้าด้วยกัน ซึ่งจะได้เป็นระดับรวม (combine)

๐ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙

.....

เมื่อเป็นเช่นนี้ ระดับการแสดงผลจะเหลือเพียงสามบรรทัด ซึ่งในการคัดเลือกคำอ่านมาใช้ในการวิจัยจะใช้ลักษณะดังนี้

- ระดับบน ได้แก่ สระตัวบนทั้งหมดทั้งที่แยกตัว และรวมกับวรรณยุกต์
- ระดับปกติ ได้แก่ พยัญชนะและสระที่อยู่บนบรรทัดกลาง
- ระดับล่าง ได้แก่ บรรทัดล่างซึ่งมี สระอุ สระอู และ (พินทุ)

การแสดงอักษรบนจอภาพคอมพิวเตอร์มีลักษณะการแสดงผล 2 รูปแบบคือ

1. การแสดงตัวอักษรด้วยส่วนกำเนิดตัวอักษร (Character generator) แบบนี้จะมีหน่วยความจำที่ทำหน้าที่จัดจำรูปแบบของตัวอักษรไว้ ปกติจะจัดจำเป็นการถาวรไว้ในรอม การกำหนดลักษณะของตัวอักษรนี้ใช้วิธีการกำหนดจุดสว่างของการกวาดตรวจเส้นของลำอิเล็กตรอน การกวาดตรวจของลำอิเล็กตรอนแต่ละเส้นนี้เหมือนกับการกวาดตรวจแสดงภาพบนจอโทรทัศน์ที่จะวนอย่างต่อเนื่อง เช่นถ้ามีการแสดงตัวอักษรในแต่ละบรรทัดใช้ 8 เส้น และแสดงตัวอักษรได้ 24 บรรทัด จำนวนเส้นของการกวาดตรวจของลำอิเล็กตรอนจะมีเท่ากับ 192 เส้น การกวาดตรวจจะกวาดตั้งแต่เส้นแรกจนถึงเส้นสุดท้ายแล้ววนกลับมาเส้นแรกใหม่ หรือบางแบบจะกวาดตามเส้นเลขคู่และเลขคี่สลับกัน

2. การแสดงตัวอักษรแบบกราฟิก (Graphic Display) การแสดงตัวอักษรด้วยระบบกราฟิกนี้จะไม่มีความจำรวมทำหน้าที่ในการกำเนิดตัวอักษร แต่จะใช้ระบบคำสั่งของซอฟต์แวร์เพื่อกำหนดจุดต่างๆ บนจอภาพให้สว่างตามความต้องการ ดังนั้นการมองจอภาพจึงเสมือนมีจุดเล็กๆ เปรียบได้กับการแปรอักษรบนอิมพันท์ ถ้าจะให้สว่างที่จุดใดก็ใช้คำสั่งกำหนดให้จุดนั้นๆ สว่างขึ้นตามความต้องการ การแสดงผลแบบกราฟิกนี้ในปัจจุบันแบ่งได้เป็นแบบใหญ่ๆ 2 แบบ คือ

2.1 แบบระยะอักขรคงที่ (monospaced font) ได้แก่ส่วนแสดงผลที่ใช้ในระบบภาษาไทยไทยทิพย์, VTHAI, วทท. รุ่น 1.0, CU-Writer และ THAISHOW

2.2 แบบที่ระยะอักขรเป็นสัดส่วน (proportionally spaced fonts) ได้แก่ ส่วนแสดงผลของแอปเปิลแมคอินทอช เวอร์คสเดชั่นแบบต่างๆ ระบบแสดงผล Telbiz / Dara และ Thai Win สำหรับไมโครซอฟท์วินโดว 3.0 (ทวีคักดี กอนันตกุล และคณะ, 2534)

ในโปรแกรม Microsoft Word ซึ่งตัวอักษรเป็นประเภทกราฟิกแบบระยะอักขรเป็นสัดส่วนนั้น มีแบบตัวอักษรให้เลือกใช้ทั้งที่เป็นภาษาอังกฤษอย่างเดียว หรือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ซึ่งปกติแบบตัวอักษรภาษาไทยจะมีตัวอักษรภาษาอังกฤษรวมอยู่ด้วย แต่แบบตัวอักษร

ที่เป็นภาษาอังกฤษจะไม่มีตัวอักษรไทยเลย (มีนา ธรรมชัยพิเนต, 2537)

จากเอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังได้กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่า รูปแบบของพื้นหลังสำหรับตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์นั้นเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความยากง่ายในการอ่าน อันจะนำไปสู่การรับรู้ แปลความหมาย จนเกิดความเข้าใจในที่สุด แม้ว่าจะมีงานวิจัยบางส่วนกล่าวว่าลักษณะของพื้นหลังที่มีรายละเอียดมากเป็นการรบกวนสายตาของผู้อ่าน แต่ก็มีอีกส่วนหนึ่งที่แย้งว่าลักษณะของพื้นหลังที่มีรายละเอียดมากนี้จะส่งผลต่อความจำและความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้ดีกว่าพื้นหลังที่เป็นสีเรียบ ประกอบกับในปัจจุบันนี้การนำเสนอสื่อบนจอภาพคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจด้วยรูปแบบพื้นหลังที่เป็นภาพหรือลวดลายต่างๆ ก็เป็นที่นิยมและสามารถทำได้ง่ายมากเนื่องจากมี Software สนับสนุนอย่างมากมาย จึงควรจะได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบมาช่วยในการตัดสินใจว่าจะใช้ตัวอักษรบนรูปแบบพื้นหลังลักษณะใดที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้ได้ดีที่สุด



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย