

## บทที่ 2

### วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

วรรณคดีที่เกี่ยวข้องในการวิจัยเรื่อง “แบบตัวอักษรไทยบนจอคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อความชัดเจนในการอ่านของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย ตามลำดับดังนี้

1. การอ่าน
2. ทฤษฎีและรูปแบบการอ่าน
3. อิทธิพลต่อการอ่าน
4. ธรรมชาติของกระบวนการอ่าน
5. ความสำคัญของการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์
6. แบบของตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์
7. อัตราการอ่านและอัตราเวลาในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์
8. ความชัดเจนในการอ่านตัวอักษร
9. การวัดความชัดเจนในการอ่าน

#### 1. การอ่าน

การอ่านเป็นรากฐานสำคัญของการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการเรียนในระดับใดต้องอาศัยการอ่านแทบทั้งสิ้น ความสำเร็จในการเรียนของเด็กนั้น ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับความสามารถในการอ่าน เด็กที่อ่านไม่ดีมักจะเรียนวิชาอื่นไม่ดีด้วย (Hildreth, 1968) นอกจากนี้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้ระบุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรไว้ว่า “ต้องการให้นักเรียนรู้จักปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสิ่งแวดล้อมและวิทยาการใหม่ๆ รู้จักวิธีแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2520) การอ่านเป็นวิธีการแสวงหาความรู้ที่สำคัญวิธีหนึ่ง เนื่องจากการอ่านเป็นทักษะที่มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียน การแสวงหาความรู้ และการดำเนินชีวิตของบุคคล ยิ่งอ่านมากเท่าใดก็จะยิ่งประสบความสำเร็จในการศึกษาหรือการทำงานมากขึ้น นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจต่อการอ่าน และให้ความหมายของการอ่านไว้ต่างกันดังนี้

แอร์โรสมิท (Arrowsmith, 1972 อ้างถึงใน ณริศร์ กาญจนภาค, 2540) ให้ความหมายของการอ่านว่า การอ่าน คือ ความรู้สึกนึกคิด หรือสภาพทางจิตที่เกิดขึ้นในสมองด้วยความเข้าใจด้วยคำที่เขียนหรือพิมพ์ขึ้น ความเข้าใจในการอ่านจะเกิดขึ้นได้เมื่อความรู้สึกของผู้อ่านและผู้เขียนตรงกัน

ดีแซนท์ (Dechant, 1970) กล่าวว่า การอ่าน คือ การทำปฏิกิริยาระหว่างการมองเห็นกับองค์ประกอบการแปลความ โดยผู้อ่านจะเคลื่อนสายตาไปตามบรรทัดของตัวอักษรจากซ้ายไปขวา แล้วหยุดทำความเข้าใจคำและรวบรวมเข้าเป็นหน่วยความคิด ผู้อ่านจะตีความหมายสิ่งที่อ่าน โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม เพื่อประมวลเข้าเป็นความคิดพิจารณาและสรุปความเห็น

ฟรายส์ (Fries, 1968) ให้ความหมายของการอ่านว่า “การอ่านเป็นการตอบสนองต่อสัญลักษณ์ของภาษาที่เป็นตัวแทนของภาษาพูด”

กู๊ดแมน (Goodman, 1979 อ้างถึงใน จัตรสุดา ดวงพลอย, 2526) กล่าวว่า การอ่านเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดและภาษา

ฮิลเดรธ (Hildreth, 1968) ให้ความหมายของการอ่าน คือ กระบวนการทางสมองที่จะแปลสัญลักษณ์ต่างๆ ที่มองเห็นได้ จนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้

แลปและฟลูต (Lapp and Flood, 1992) ให้คำจำกัดความของการอ่านว่าเป็นกระบวนการที่ผู้อ่านแปลความ คำหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวอักษรให้เข้าใจ

ธอร์นไดค์ (Thorndike, 1968) ให้ความหมายของการอ่านว่าเป็นกระบวนการของความคิด

ฉวีลักษณ์ บุญยะกาญจน (2525) ให้ความหมายของการอ่าน หมายถึง การแปลความหมายของตัวอักษรออกมาเป็นถ้อยคำและความคิด แล้วนำความคิดนั้นไปใช้ให้เกิด

ประโยชน์ ตัวอักษรเป็นเครื่องหมายแทนคำพูด และคำพูดเป็นเพียงเสียงที่ใช้แทนของจริง เพราะฉะนั้นหัวใจของการอ่านจึงอยู่ที่การเข้าใจความหมายของคำที่ปรากฏอยู่ในความนั้นๆ

ประเทิน มหาขันธ์ (2530) และบันลือ พุทชะวัน (2524) กล่าวถึงความหมายของการอ่านไว้ตรงกันว่า การอ่านเป็นกระบวนการในการแปลความหมายของตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ที่มีการจัดบันทึกไว้ออกมาเป็นคำพูดหรือความคิดอย่างมีเหตุผล

ศิริพร ลิ้มตระกูล (2530) กล่าวถึงความหมายของการอ่านว่า การอ่านเป็นกระบวนการสื่อความหมายระหว่างผู้อ่านกับผู้เขียน โดยใช้ข้อความในสื่อ ซึ่งมีจุดประสงค์คือ ผู้อ่านเข้าใจความหมายของข้อความที่ผู้เขียนต้องการสื่อความหมายกับผู้อ่าน

แมนมาศ ขวลิต (2531) ให้ความหมายของการอ่านว่า หมายถึง การรับสาร การรับเรื่องราวที่มีผู้ชี้แจงแสดงออกให้ทราบโดยใช้ภาษา ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือภาษาที่แสดงด้วยท่าทางกับภาษาที่แสดงด้วยถ้อยคำ ภาพ หรือสัญลักษณ์อื่นๆ ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันได้ระหว่างผู้รับกับผู้ส่งสาร

สุภาพนีย์ ธรรมเมธา (2531) กล่าวว่า การอ่านเป็นกระบวนการในการสื่อความหมายระหว่างผู้เขียนและผู้อ่าน โดยการแปลความจากตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ออกมาเป็นความคิดโดยเกิดความเข้าใจตรงกันกับจุดมุ่งหมายที่ผู้เขียนต้องการให้ผู้อื่นทราบ

จะเห็นว่ามีมีการให้คำจำกัดความหลายความหมาย ถ้าพิจารณาการอ่านในลักษณะของกระบวนการ จะมีลำดับขั้นที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจความหมายของสิ่งที่อ่าน แต่ถ้าพิจารณาในลักษณะกระบวนการที่ซับซ้อน จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบอีกหลายอย่าง สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์ (2537) กล่าวสรุป คำจำกัดความของการอ่านว่าขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ของผู้ให้คำจำกัดความ นักการศึกษาจะพิจารณาความหมายของการอ่านในด้านการเรียนการสอนของครู ส่วนนักจิตวิทยาจะพิจารณาเกี่ยวกับความพร้อม การรับรู้ ความต้องการ และความสนใจของนักเรียน นักภาษาศาสตร์จะพิจารณาความหมายของการอ่านเกี่ยวกับตัวอักษร คำ ประโยค และข้อความ

## 2. ทฤษฎีและรูปแบบการอ่าน

### ทฤษฎีการอ่าน

การอ่านเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ซึ่งมีการกำหนดเป็นทฤษฎีที่ใช้เป็นพื้นฐานที่จะนำมาสร้างรูปแบบการอ่าน (สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์, 2537)

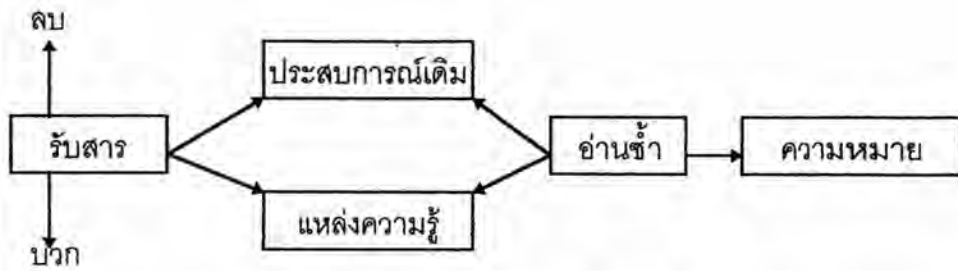
1. ทฤษฎีเน้นความสัมพันธ์ของข้อความ เป็นทฤษฎีที่เน้นใจความสำคัญของสารเป็นหลักในข้อความหนึ่งๆ จะมีใจความสำคัญ เมื่ออ่านสารแล้วนำใจความสำคัญในแต่ละข้อความมารวมกันโดยให้ต่อเนื่อง ซึ่งแยกออกไปตามแนวคิดของนักการศึกษา ได้แก่ ทฤษฎีของ Trabasso ทฤษฎีของ Chase กับ Clark และ ทฤษฎีของ Rumelhart ดังนี้

1.1 ทฤษฎีของ Trabasso ได้กล่าวว่า การอ่านเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กัน 2 ประการ คือ ผู้อ่านรับรู้สาร ต่อจากนั้นจะทำการเปรียบเทียบโดยอาศัยประสบการณ์เดิม เน้นระดับการอ่านของผู้อ่านจะไม่คงที่ ในขณะที่อ่านข้อความผู้อ่านจะควบคุมเพียงโครงสร้างผิวเผินจนกว่าสารที่รับรู้จะได้รับการเปรียบเทียบ เช่น เมื่อเด็กอ่านประโยค “ฉันเห็นลูกบอลสีแดง” เมื่ออ่านเสร็จหากยังไม่เคยมีประสบการณ์ก่อนว่าสีแดงเป็นอย่างไร ก็จำเป็นต้องอาศัยผู้รู้แนะนำช่วยตัดสินใจ เมื่อเด็กได้พบสิ่งของที่มีสีแดงก็จะใช้ประสบการณ์ที่เคยมีมาก่อนพิจารณาตัดสินใจได้ ตามพื้นฐานทฤษฎีจึงแบ่งเป็น 3 ชั้น ดังนี้



ภาพที่ 2.1 ทฤษฎีของ Trabasso

1.2 ทฤษฎีของ Chase กับ Clark เป็นทฤษฎีที่เน้นถึงความสัมพันธ์ของใจความที่อ่านกับประสบการณ์เดิม โดยมีขั้นตอนดังนี้



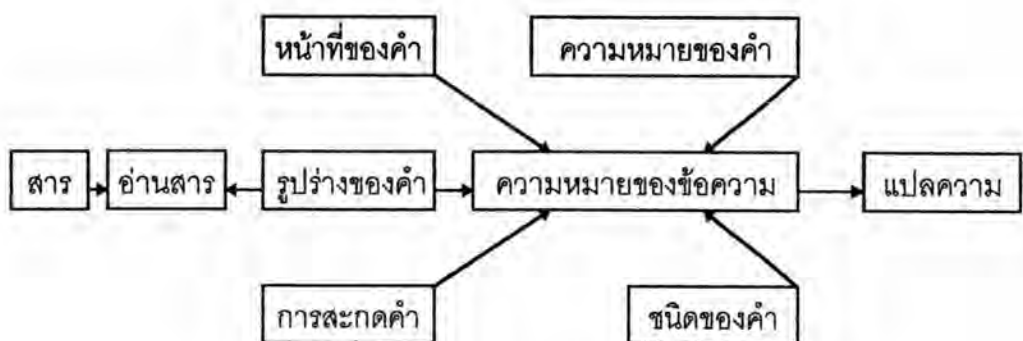
ภาพที่ 2.2 ทฤษฎีของ Chase กับ Clark

ก. ผู้อ่านจะรับสารแล้วทำการเปรียบเทียบกับประสบการณ์ของจริงและภาพ ถ้าไม่ตรงกับข้อมูลดังกล่าว หรือยังไม่มีความแน่ใจ ก็จะใช้วิธีการอ่านซ้ำข้อความนั้น

ข. สารที่ให้ความรู้สึกในทางลบ จะใช้เวลาในการรับรู้ไวและนาน หมายความว่าเมื่อรับรู้แล้วจะเก็บไว้นานกว่าสารให้ความรู้ทางบวก ซึ่งระยะเวลาในการเก็บจะสั้นกว่าหรืออาจลืมได้เร็วกว่าสารที่ให้ความรู้สึกทางลบ

ค. ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะและความหมายของคำจะได้รับการบันทึกไว้ในสมอง

1.3 ทฤษฎีของ Rumelhart กล่าวว่า การอ่านเป็นกระบวนการอ่านที่ทำงานคล้ายกับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีความซับซ้อน แต่ละขั้นตอน แต่ละขั้นจะมีความสัมพันธ์กัน ถ้าขาดอย่างใดอย่างหนึ่งจะทำให้การอ่านไม่สมบูรณ์



ภาพที่ 2.3 ทฤษฎีของ Rumelhart

ผู้อ่านจะเริ่มต้นด้วยการอ่านโดยพิจารณารูปร่างของคำที่รู้จัก เพื่อทำความเข้าใจความหมาย ต่อจากนั้นทำการเปรียบเทียบความหมายของคำกับความรู้เดิมที่มีอยู่เพื่อเป็น

การพิสูจน์หาข้อเท็จจริง โดยผู้อ่านจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของคำ ความหมาย การสะกดคำ และชนิดของคำ องค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยให้ผู้อ่านสามารถแปลความของสารได้ หลักสำคัญของทฤษฎีมี 4 ประการ คือ

ก. การที่ผู้อ่านจะรับรู้ว่คำนั้นเป็นคำชนิดใด ต้องสังเกตหน้าที่ของคำที่อยู่ใกล้เคียงในประโยคเดียวกันหรือในข้อความใกล้เคียงกันว่าคำนั้นทำหน้าที่อย่างไร

ข. การที่ผู้อ่านจะรับรู้ความหมายของคำขึ้นอยู่กับความเข้าใจความหมายของคำใกล้เคียง อาจเป็นคำที่มาก่อนหรือมาหลังก็ได้ จะเป็นแนวทางชี้แนะให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของคำใหม่ได้เร็วขึ้น

ค. การที่ผู้อ่านจะรับรู้หน้าที่ของคำนั้น ขึ้นอยู่กับความเข้าใจของผู้อ่านเกี่ยวกับหน้าที่ของคำอื่นที่มาก่อนหรือมาหลังคำใหม่ จะเป็นแนวทางช่วยชี้แนะหน้าที่ของคำใหม่ให้ผู้อ่านเข้าใจ

ง. การที่ผู้อ่านแปลความหมายของคำขึ้นอยู่กับการชี้แนะของคำบางคำ

2. ทฤษฎีเน้นการวิเคราะห์ข้อความ เป็นทฤษฎีที่เน้นความสำคัญขององค์ประกอบย่อยของประโยค ได้แก่ ประธาน กริยา กรรม และส่วนขยาย นอกจากนั้นต้องรู้คำชนิดต่างๆ เช่น คำนาม สรรพนาม กริยา ฯลฯ การเข้าใจหน้าที่และความหมายที่แท้จริงจะช่วยให้เข้าใจความหมายของข้อความหรือเรื่องที่อ่าน ผู้สนับสนุนทฤษฎีนี้ได้แก่ Dewes และ Frederiken ดังนี้

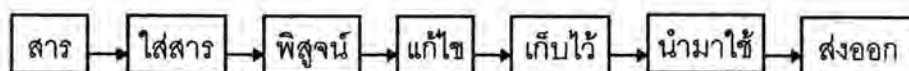
2.1 ทฤษฎีของ Dewes กล่าวว่า ข้อความหรือเรื่องราวที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงประโยคให้มีความเกี่ยวข้องอันเป็นอันเดียวกัน จนเป็นที่เข้าใจของผู้อ่าน ในลักษณะเช่นนี้ถือว่ามีความสัมพันธ์เป็นบวก ความสัมพันธ์ในที่นี้คือความเกี่ยวข้องของความหมายในแต่ละประโยค แม้บางครั้งประโยคแต่ละประโยคไม่ได้เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กัน หากผู้อ่านพยายามดึงความหมายให้มาเกี่ยวข้องกันก็สามารถสร้างความสัมพันธ์ของประโยคได้

2.2 ทฤษฎีของ Frederiken ได้นำโครงสร้างทางหลักภาษาเป็นแกนสำหรับสร้างความเข้าใจในการอ่าน ผู้อ่านจำเป็นจะต้องทำความเข้าใจความหมายของคำในประโยค การ

เข้าใจหน้าที่ของคำ การนำถ้อยคำมาเชื่อมโยง โดยอาศัยวิธีการทางหลักภาษา โครงสร้างของประโยคจะประกอบด้วย ประธาน กริยา กรรม และส่วนขยาย

ทฤษฎีนี้ยังได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของเรื่องที่คุณผู้อ่านมักจะพบเป็นส่วนมากมีดังนี้

1. แนวคิดของเนื้อเรื่องที่อ่าน เป็นแนวคิดรวมตลอดเนื้อเรื่อง
2. แนวคิดย่อยๆ ของเนื้อเรื่องจะมีความสัมพันธ์กัน และเมื่อนำมารวมกันแล้วก็สามารถสรุปเป็นแนวคิดของเนื้อเรื่องได้ทั้งหมด
3. ข้อเสนอนะที่ผู้เขียนได้กล่าวไว้ในท้ายบท
4. บทสรุปผลรวมของแนวคิดแต่ละบท หากเนื้อเรื่องมีหลายตอน เพื่อมิให้คุณผู้อ่านสับสนผู้เขียนจึงมักสรุปไว้ตอนท้ายของบทด้วย



ภาพที่ 2.4 ทฤษฎีของ Frederiksen

### ทฤษฎีของเฮบบ์

เฮบบ์ (Hebb, 1969 อ้างถึงใน ประเทิน มหาจันทร์, 2530) ได้อธิบายถึงกระบวนการ “พบกันที่กึ่งกลาง” ว่าเป็นกระบวนการของการเรียนรู้ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ กล่าวคือ ในขณะที่มีการเรียนรู้จะเกิดกระบวนการรวมเซลล์ และเกิดภาคสัมพันธ์ขึ้น

คำอธิบายภาคสัมพันธ์ของเฮบบ์ มีลักษณะคล้ายกับการทดลองเรื่องสุนัขกับการสั่นกระดิ่งของพาฟลอฟ จากการทดลองของเฮบบ์ แสดงให้เห็นว่า ในการเรียนรู้คำใหม่ๆ นั้น ถ้าหากเด็กได้เคยมีประสบการณ์มาก่อน แม้เด็กจะไม่เห็นคำนั้นทั้งหมด เด็กจะสามารถจำคำนั้นได้ เช่น คำว่า มะพร้าว เสไฟฟ้า น้ำประปา เด็กจะเข้าใจได้ทันที เป็นต้น

### ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจต์

เปียเจต์ได้กล่าวถึงวุฒิภาวะของพัฒนาการเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ระยะ Sensorimotor period (ตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ) เป็นระยะที่เด็กจดจำสิ่งของต่างๆ โดยจับต้อง

ระยะ Preoperational thought period (ตั้งแต่ 2-4 ขวบ) เป็นระยะที่การจำแนกขึ้นอยู่กับด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว และระยะ Intuitive phase (4-7 ปี) เป็นระยะที่การคิดเป็นไปโดยการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ

ระยะ Concrete operation period (ตั้งแต่ 7-11 ปี) เป็นระยะที่การคิดอย่างมีเหตุผลเกิดขึ้น

ระยะ Formal operation period (ตั้งแต่ 11-15 ปี) เป็นระยะที่การคิดอย่างนามธรรมและการสร้างความคิดรวบยอดเกิดขึ้นอย่างมั่นคง

ระยะต่างๆ ทั้ง 4 ระยะดังกล่าวเป็นพัฒนาการของสติปัญญานี้ มีความเหลื่อมล้ำกันอยู่บ้าง และเด็กทุกคนจะไม่ถึงระยะต่างๆ เมื่อมีอายุเท่ากัน จากทฤษฎีของเปียเจต์ สามารถนำมาเป็นหลักในการสอนอ่านได้เป็นอย่างดี โดยจำแนกได้ 3 ชั้น คือ การอ่านเพื่อเข้าใจความหมายของคำโดยวิธีรูปธรรมและนามธรรม การอ่านอย่างอนุมาน และการอ่านเพื่อการประเมิน

### ทฤษฎีสติปัญญาของกิลฟอร์ด

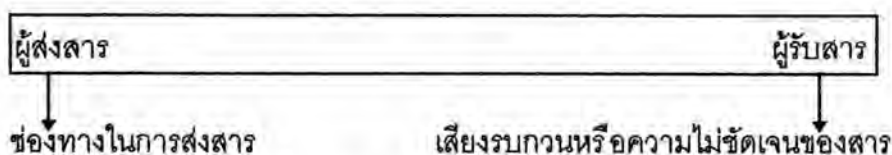
กิลฟอร์ด (Guilford, 1959) อธิบายว่า ประกอบด้วยระบบของปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ได้แก่ ปฏิบัติการทางด้านความรู้ ความจำ ความคิดอย่างจำแนก ความคิดอย่างรวมและการประเมิน โดยให้คำแนะนําว่า เนื้อหาต่างๆ ที่เกี่ยวกับความรู้ก็ดี ความจำก็ดี ตลอดจนความคิด จะต้องประกอบกันเป็นหน่วย หรือเป็นระบบใหญ่พอสมควร แนวคิดดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นหลักการอ่านได้ เช่น การอ่านเป็นคำ การอ่านอย่างวิพากษ์วิจารณ์ การอ่านแบบอนุมาน เป็นต้น



## รูปแบบการอ่าน

1. รูปแบบการอ่านที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร คือ ผู้ส่งสารจะส่งสารไปยังผู้รับ ผู้ส่งสารอาจจะเป็นผู้พูดหรือผู้เขียน ส่วนผู้รับสาร คือ ผู้ฟังและผู้อ่าน

### ความจำกัดของข้อความช่องทาง



ภาพที่ 2.5 รูปแบบการอ่าน

ช่องทางในการส่งสาร หมายถึง การที่สารถูกส่งจากผู้ส่งไปตามช่องทางในการสื่อสารจนถึงผู้รับ ขณะที่สารผ่านไปทางช่องทางในการสื่อสารอาจมีรูปแบบต่างๆ กัน เช่น ทางจดหมาย วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ ส่วนกระบวนการสื่อสารที่ผ่านตามช่องทางของการสื่อสารแต่ละตอนอาจมีผลทำให้สารที่ได้รับเปลี่ยนแปลงได้

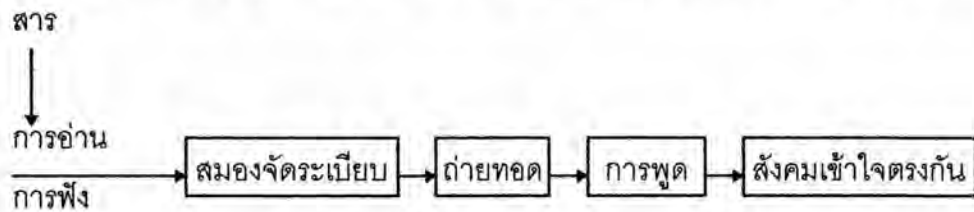
ความจำกัดของช่องทางในการส่งสาร ตามระบบของการสื่อสาร ความสามารถเกี่ยวกับช่องทางในการส่งสารของผู้อ่านมีจำกัด ความจำกัดนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วของสายตาที่จะอ่านข้อความเพื่อเก็บรวบรวมสารที่ส่งมา นอกจากนั้น ยังขึ้นอยู่กับจำนวนสารที่สามารถจะรับรู้ได้ในแต่ละครั้งที่มีการหยุดพักสายตา

เสียงรบกวน การสื่อสารอาจถูกทำให้สับสนอันเป็นผลมาจากเสียงรบกวนในขณะที่อ่าน เสียงรบกวนจะทำให้การอ่านรูปร่างและลักษณะของตัวพิมพ์ยากขึ้น มีผลทำให้ความกระจำลงน้อยลง นอกจากนั้น ความสนใจของผู้อ่านจะลดน้อยลงด้วย เสียงรบกวนจะทำให้เกินกำลังของระบบการสื่อสารที่จะรับและทำให้ไม่สามารถส่งสารได้ด้วย

การอ่านซ้ำความ การอ่านซ้ำความจะเกิดขึ้นเมื่อประโยคยาว ข้อความยาก ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน การอ่านซ้ำก็เพื่อให้เกิดความแน่ใจนั่นเอง

2. รูปแบบการอ่านที่เน้นความหมาย K.S. Goodman ได้เสนอรูปแบบนี้ อธิบายว่าเมื่อผู้อ่านรับสารแล้วจะแปลความและส่งออกต่อไป ผู้อ่านจะค้นหาความหมายของคำ

ประโยคและข้อความตลอดเวลา สมองจะทำหน้าที่ตัดสินใจว่าข้อความที่อ่านนั้นมีความหมาย  
ว่าอย่างไร ผู้อ่านต้องใช้ความรู้เดิมเข้ามาช่วยตัดสินใจ การอ่านนี้จึงเป็นกระบวนการบนล่าง



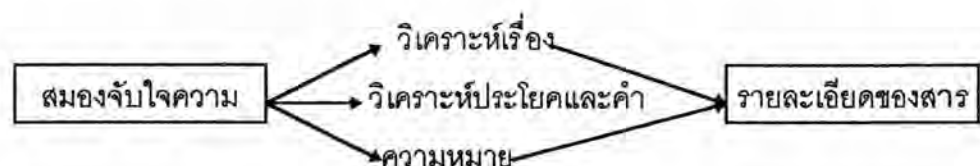
ภาพที่ 2.6 รูปแบบการอ่านที่เน้นความหมาย K.S. Goodman

3. รูปแบบการอ่านล่าง-บน (Bottom-up) เป็นการอ่านที่เน้นการทำความเข้าใจของสาร  
โดยให้ผู้อ่านศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจกับพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด  
และตัวการันต์ ผู้อ่านต้องรู้จักความหมายของคำศัพท์ที่ปรากฏในเรื่องก่อนที่จะเริ่มอ่าน  
สมองจึงทำหน้าที่จับใจความสำคัญเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป



ภาพที่ 2.7 รูปแบบการอ่านล่าง-บน (Bottom-up)

4. รูปแบบการอ่านบนล่าง (Top-down) เป็นการอ่านที่เน้นความสำคัญของสมองทำ  
หน้าที่จับใจความของเรื่องให้ได้ แล้วจึงศึกษาความหมายของคำยากหลังจากที่อ่านจบเรื่อง



ภาพที่ 2.8 รูปแบบการอ่านบนล่าง (Top-down)

เน้นการจับใจความสำคัญต่อจากนั้นทำการวิเคราะห์เนื้อเรื่อง ประโยค และคำ เพื่อเข้าใจความหมายในส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย สุดท้ายจึงอ่านซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

### 3. อิทธิพลต่อการอ่าน

แฮร์ริส (Harris, 1970) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการอ่านไว้ว่าการอ่านจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการอ่านเหล่านี้อาจแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้คือ

1. ตัวแปรที่เกี่ยวกับผู้อ่าน ได้แก่ วุฒิภาวะ อายุ เพศ ประสบการณ์เดิม สมรรถวิสัยในการอ่าน ความบกพร่องทางร่างกาย การสนใจ และคุณลักษณะทางบุคลิกภาพ

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

วุฒิภาวะทางร่างกาย หมายถึง การเจริญเติบโตทางร่างกายจนถึงระดับสูงสุดของคนเรา ซึ่งจะถึงขีดสมบูรณ์ภายหลังวุฒิภาวะทางเพศประมาณ 5-10 ปี สำหรับวุฒิภาวะทางอารมณ์และวุฒิภาวะทางสังคมนั้น เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งจะถึงขีดสมบูรณ์ในวัยผู้ใหญ่ และจะถึงขีดสมบูรณ์ภายหลังวุฒิภาวะทางร่างกาย บางรายก็ถึงระดับสมบูรณ์เร็ว แต่บางรายก็จะถึงช้า

วุฒิภาวะและความพร้อมเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด ความพร้อมหมายถึง ระดับวุฒิภาวะและความสามารถที่จำเป็นในการเรียนรู้ การอ่านหรือการฝึกฝนกิจกรรมนั้นๆ เช่น เด็กที่มีความพร้อมในการเรียนอ่านย่อมหมายถึง ระดับวุฒิภาวะของเขาก็สามารถจะแยกความคล้ายคลึงกัน และความแตกต่างของตัวอักษร เป็นต้น

1.2 อายุ เรามักจะได้ยินเสมอว่า “ไม่มีใครแก่เกินเรียน” ในขณะที่เดียวกันคนเราก็มีความรู้สึกที่ว่าเมื่ออายุมากขึ้นก็มักจะเรียน จะอ่าน จะจำ ไม่ได้ดีเหมือนเมื่ออายุยังน้อย นักจิตวิทยาค้นพบว่า เมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการเรียนการอ่านก็จะลดลงบ้าง แต่ก็มีกิจกรรมหลายอย่างที่ผู้ที่มีอายุมากๆ สามารถจะเรียนได้ เด็กวัยรุ่นและเด็กที่มีอายุมากจะ

เรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ดีกว่าและเร็วกว่าเด็กที่อายุน้อย โดยทั่วไปแล้วความสามารถในการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไปตามวัย จนถึงอายุราว 20-25 ปี ต่อจากนั้นจะคงตัวหรือลดลงบ้างเล็กน้อย หลังจากอายุ 25 ปีไปแล้วความสามารถในการเรียนรู้จะลดลงไปเรื่อยๆ อย่างไรก็ตามการลดความสามารถในการเรียนรู้จะไม่สม่ำเสมอ กิจกรรมบางอย่างอาจลดลงไปมาก แต่กิจกรรมบางอย่างอาจลดลงเล็กน้อย

1.3 เพศ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าความแตกต่างระหว่างเพศคือสาเหตุที่ทำให้คนเรามีทัศนคติ ความสนใจ และความสามารถต่างกันออกไป ซึ่งรวมถึงเรื่องความสามารถในการอ่านและอัตราการอ่านด้วย

1.4 ประสบการณ์เดิม อิทธิพลของประสบการณ์เดิมที่มีต่อการอ่านจะเห็นได้ชัดเจนในเรื่องการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning) อันเป็นกระบวนการที่ผลของการอ่านอย่างใดอย่างหนึ่งมีอิทธิพลต่อการอ่านใหม่ ซึ่งมีทั้งการถ่ายโยงที่ทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่เร็วขึ้น และการถ่ายโยงที่ทำให้การอ่านสิ่งใหม่ช้าลง

1.5 สมรรถวิสัย (Capacity) หมายถึง ขีดจำกัดสูงสุดของความสามารถ ซึ่งอาจวัดได้จากแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาและแบบทดสอบความถนัด เนื่องจากเราไม่มีเครื่องมือที่จะวัดสมรรถวิสัย และความสามารถของคนเราได้ละเอียดครบถ้วนทุกอย่าง จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเท่าที่มีอยู่เป็นเครื่องช่วยในการวัดสมรรถวิสัย เป็นเรื่องที่เรายากกรรมหรือคาดคะเนเอาจากผลการทดสอบเชาวน์ปัญญา และความถนัดตามธรรมชาติว่าความสำเร็จในอนาคตจะเป็นอย่างไร ความแตกต่างในด้านสมรรถวิสัยของคนเราจะเป็นทางด้านร่างกายหรือปัญญา ย่อมมีผลต่อระดับการอ่านเนื้อหาวิชาต่างๆ ด้วย เด็กที่มีสติปัญญาปกติ I.Q. จะอยู่ระหว่าง 90-109 ถ้าเด็กมี I.Q. ต่ำกว่านั้นจะเป็นพวกอ่านช้าและเรียนช้า คือประมาณ 75-90

1.6 ความบกพร่องทางร่างกาย มีผลต่อการอ่านเป็นอย่างมาก ภาวะที่ช่วยในการแสดงพฤติกรรมจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการอ่านด้วย หากอวัยวะเหล่านั้นบกพร่องไปย่อมมีผลต่อการอ่าน ความบกพร่องทางร่างกายที่สำคัญคือ สายตายาว สายตาสั้น สายตาเอียง กล้ามเนื้อที่ควบคุมขนัยน์ตาพิการ ประสาทหูพิการ ฯลฯ

1.7 การสนใจ เป็นตัวการที่กระตุ้นให้เกิดกิจกรรม ช่วยให้การแสดงพฤติกรรมมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน การสนใจอาจเกิดขึ้นโดยการใส่เครื่องล่อใจต่างๆ เช่น วัสดุที่ใช้ในการอ่าน ความสนุกของสิ่งที่อ่าน การเฝ้อ่าน ซึ่งหมายถึงความสนใจและการให้รับทราบผลการอ่านของตนว่าเป็นอย่างไร

1.8 ลักษณะทางบุคลิกภาพ เช่น ความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ความเชื่อมั่นในตนเอง ระดับความมุ่งหวัง เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งจูงใจให้เกิดการอ่าน

2. ตัวแปรที่เกี่ยวกับการอ่าน หมายถึง ความแตกต่างประการต่างๆ ของวัสดุในการอ่าน ซึ่งอาจแตกต่างกันได้ในด้าน ความยากง่าย ความยาว ความคล้ายคลึงกัน นอกจากนี้วัสดุที่อ่านยังแตกต่างกันในด้านความสนุกสนาน น่าเรียนหรือน่าเบื่อหน่าย สิ่งเหล่านี้ต่างก็มีอิทธิพลต่อการอ่าน

2.1 ความยาวของวัสดุที่อ่าน มีผลต่อเวลาอ่านไม่เหมือนกัน วัสดุอ่านที่ยาวย่อมใช้เวลาเพิ่มขึ้น นอกจากความยาวของวัสดุที่อ่านแล้ว ความยากง่ายของเนื้อหาและความหมายของเนื้อหาจะมีอิทธิพลต่อการอ่านด้วยเหมือนกัน วัสดุที่อ่านที่มีความหมายต่อผู้อ่านย่อมจะอ่านได้เร็วขึ้น และวัสดุที่อ่านง่ายก็ย่อมจะอ่านได้เร็วกว่าวัสดุที่อ่านยาก

2.2 การรบกวน (Interference) ระหว่างที่อ่าน หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่มีผลรบกวนการอ่านสิ่งใดสิ่งหนึ่งทำให้เกิดความสับสน

#### 4. ธรรมชาติของกระบวนการอ่าน

การอ่านเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสื่อสารของมนุษย์ ประกอบด้วย การส่งสาร และการรับสาร (ถนอมวงศ์ ล้ำยอดมรรคผล, 2528) กล่าวคือ ผู้เขียนจะลงรหัสความคิดหรือความหมายบางอย่างออกมาในรูปของภาษาหรือตัวหนังสือ แล้วผู้อ่านก็จะถอดรหัสจากตัวภาษานั้นให้กลับออกมาเป็นหน่วยความคิดหรือความหมายตามที่ผู้เขียนต้องการจะสื่อความหมายนั้นได้ (Dublin, 1982 อ้างถึงใน สมุทร เซ็นเซาวิช, 2530) และในขณะที่อ่านผู้อ่านจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาษาและความคิดเกิดขึ้น (สมุทร เซ็นเซาวิช, 2530)

แนวคิดทางภาษาศาสตร์เชิงจิตวิทยา (Psycholinguistics) ได้อธิบายกระบวนการอ่านไว้ว่า กระบวนการอ่านเป็นการแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความคิดและภาษา (วรางคนากฤษณพันธ์, 2529) ซึ่งกู๊ดแมน (Goodman, 1971 อ้างถึงใน ฉัตรสุตา ดวงพลอย, 2526) ได้เสนอแบบจำลอง (Model) ในการอ่าน ไม่ว่าผู้อ่านจะอ่านภาษาแม่หรือภาษาต่างประเทศก็ตาม กระบวนการอ่านนี้เริ่มต้นด้วยการที่ผู้อ่านเห็น (See) โดยการใช้ตามอง (Look) และในขณะที่สมองรับรู้ตัวอักษรนั้น ผู้อ่านต้องมีการคาดการณ์ล่วงหน้า (Prediction) บนพื้นฐานของความรู้สึกและประสบการณ์ในอดีต เพื่อเป็นแกนนำในการเลือกจับใจความ (Sample and

Selection) กระบวนการอ่านนี้จะเกี่ยวเนื่องกันเป็นวงจรมากกว่าการอ่านจะสิ้นสุดลง จึงจะถือว่าการอ่านคือความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและความคิด ซึ่งหลักการนี้มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนภาษามาก ไม่ว่าจะภาษานั้นจะเป็นการรับรู้ภาษาแม่หรือภาษาต่างประเทศก็ตาม

การอ่านมิใช่กระบวนการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้อ่านจะต้องแสดงพฤติกรรมร่วมไปด้วยในขณะที่อ่าน เช่น ติดตาม คล้อยตาม หรือโต้แย้ง เป็นต้น นอกจากนี้ผู้อ่านต้องเข้าใจความคิดของผู้เขียน แล้วถ่ายโอนมาใช้ให้เป็นประโยชน์เหมาะสมกับความต้องการและสภาพการณ์ต่างๆ ของตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

จากความหมายดังกล่าว จะเห็นว่ากระบวนการอ่านต้องประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ดังต่อไปนี้ (Gray, 1984 อ้างถึงใน พัฒน์ น้อยแสงสี, 2531)

1. การรับรู้คำ (Perception of words) คือ ผู้อ่านต้องรู้จักคำที่ปรากฏตีพอจะเข้าใจความหมายเมื่อได้อ่าน เช่น การรับรู้รูปร่าง ขนาด การเชื่อมโยงของตัวอักษร
2. การเข้าใจความคิด (Comprehension of ideas) คือ เมื่อเห็นคำต่างๆ ซึ่งประกอบเป็นข้อความแล้ว เข้าใจความหมายไปตามลำดับ โดยเน้นว่าผู้อ่านต้องใช้ประสบการณ์เดิมของตนเองมาช่วยตีความหมายของคำในข้อความนั้น นอกจากนั้นผู้อ่านยังต้องพิจารณาจุดประสงค์ของผู้เขียน อคติ หรือความรู้สึกที่ผู้เขียนต้องการจะสื่อให้เข้าใจด้วย
3. การแสดงปฏิกิริยาโต้ตอบความคิด (Reaction of ideas) คือ ผู้อ่านจะต้องแสดงพฤติกรรมร่วมไปด้วยในขณะที่อ่าน เช่น คิดคล้อยตามหรือโต้แย้ง เป็นต้น นอกจากนั้นผู้อ่านจะต้องประเมินได้ว่า ข้อความนั้นผู้อ่านยอมรับหรือปฏิเสธด้วยเหตุผลใด โดยอาศัยประสบการณ์เดิมช่วยประกอบการพิจารณา อาจเปรียบเทียบหรือแยกแยะความสำคัญของเรื่องได้ หรือพิจารณาได้ว่าเรื่องใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น
4. บูรณาการแห่งความคิด (Intergration of ideas) คือ ผู้อ่านจะต้องนำความหมายจากข้อความที่อ่านไปสร้างความคิดใหม่ได้ และใช้ให้เป็นประโยชน์เหมาะสมกับความต้องการของตนเองให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ขั้นที่ 4 บูรณาการ	ขั้นที่ 1 รับรู้คำ
ขั้นที่ 3 ปฏิบัติ	ขั้นที่ 2 เข้าใจความหมายของคำ

ภาพที่ 2.9 รูปแบบกระบวนการอ่านตามทฤษฎีของเกรย์

จาก Gray, William S. 1984

เนื่องจากการอ่านเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ เพราะการอ่านเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาหาความรู้ การประกอบอาชีพและการพักผ่อนหย่อนใจ เมื่อสังคมโลกกว้างขึ้น เรามีความจำเป็นที่จะต้องติดต่อสื่อสารกับต่างประเทศทั้งทางด้านสังคม การเมือง การค้า การทูต การทหารและการศึกษา จึงจำเป็นต้องศึกษาภาษาอังกฤษ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารกัน เพราะภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ใช้กันทั่วโลกและประเทศต่างๆ นิยมศึกษาภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ (English as a foreign language) หรือเป็นภาษาที่สอง (English as a second language) (พัฒน์ น้อยแสงศรี, 2531)

การอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองนั้น ปัญหาประการหนึ่งคือ ปัญหาในการอ่าน ที่เป็นเช่นนี้เพราะในการอ่านนั้นครูผู้สอนใช้เวลาส่วนใหญ่ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบท และใช้เวลาเพียง 10-15 นาที ในการอ่านอย่างจริงจัง (Coady, 1979 อ้างถึงใน ฉัตรสุตา ดวงพลอย, 2526) สำหรับการสอนภาษาต่างประเทศของนักเรียนไทยก็เช่นกันคือ เวลาส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ในการทำแบบฝึกหัดต่างๆ ซึ่งจุดประสงค์หลักคือเพื่อทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และในการทำแบบฝึกหัดนี้ ทำให้นักเรียนเข้าใจผิดๆ คิดว่าการอ่านนั้นคือการทำที่ต้องอ่านทุกคำ เพื่อที่จะสามารถตอบคำถามท้ายบทได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นนักเรียนควรได้รับการปลูกฝังใหม่ว่าการอ่านคือการอ่านเพื่อความหมาย ผู้อ่านไม่จำเป็นต้องรู้ความหมายของคำทุกคำที่อ่าน เพราะระดับความสำคัญนั้นไม่เหมือนกัน และผู้อ่านใช้ประสบการณ์ ตลอดจนความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนมาและเนื้อหาในเรื่องเพื่อการเดาความหมายของคำบางคำได้โดยไม่ต้องพึ่งพจนานุกรมในทุกโอกาส นอกจากนั้น ผู้เรียนควรทราบว่า การอ่านนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ แล้วแต่จุดประสงค์ในการอ่าน โดยทั่วไปแล้วทักษะในการอ่านแบ่งเป็น 4 แบบ คือ (ฉัตรสุตา ดวงพลอย, 2526)

1. การอ่านแบบข้ามคำ (Skimming) การอ่านแบบนี้ผู้อ่านต้องมีจุดมุ่งหมายหรือคำถามที่ต้องการคำตอบเฉพาะเจาะจงสำหรับเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว การอ่านในลักษณะนี้ผู้อ่านต้องรู้จักชื่อเรื่อง หัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อยเป็นประโยชน์ ผู้อ่านควรจะต้องตั้งคำถามในใจก่อนการเริ่มอ่าน และต้องรู้จักการใช้การคาดคะเน การเลือกจับใจความและหลังจากนั้นจะพบว่าผู้อ่านสามารถอ่านได้เร็ว

2. การอ่านแบบกวาดสายตา (Scanning) เป็นการอ่านแบบเฉพาะเจาะจงมากกว่าแบบแรก เช่น วันที่ ตัวเลข หรือสถานที่ เป็นต้น การอ่านแบบนี้ผู้อ่านจะต้องใช้ตัวเลข ตัวอักษรใหญ่ หรือวลีสั้นๆ ที่มีคำสำคัญอยู่ด้วยให้เป็นประโยชน์ การอ่านให้ได้ใจความตามจุดประสงค์ที่ต้องการนั้นเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ และสามารถทำได้โดยไม่จำเป็นต้องอ่านแบบคำต่อคำ แต่ด้วยการรู้จักเลือกจับใจความ

3. การอ่านเอารายละเอียด (Thorough reading) การอ่านแบบนี้คือการอ่านเมื่อผู้อ่านต้องการที่จะเข้าใจความหมายของผู้เขียน ทั้งจุดใหญ่ใจความและรายละเอียดปลีกย่อย ซึ่งเป็นทักษะการอ่านเน้นหนักกันมากในการเรียนการสอนอ่านทุกๆ ไป

4. การอ่านเชิงวิจารณ์ (Critical reading) การอ่านแบบนี้เป็นทักษะการอ่านระดับสูงคือ ผู้อ่านสามารถที่จะแสดงความคิดเห็นของตนต่อสิ่งที่อ่านไปแล้วได้

การอ่านที่ดีมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความสำเร็จในชีวิตเพราะผู้ที่อ่านข้อความได้อย่างรวดเร็ว สามารถตีความหรือเข้าใจในสิ่งที่อ่านได้อย่างถูกต้อง จดจำเรื่องราวต่างๆ ได้ จะสามารถถ่ายทอดหรือสื่อสารสิ่งที่อ่านให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี การอ่านที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะเฉพาะที่สำคัญบางประการดังต่อไปนี้ (สมุทร เชนเชาวนิช, 2530)

1. ความยืดหยุ่น (Flexibility) คือ การรู้จักปรับอัตราความเร็วและการเลือกใช้เทคนิควิธีอ่านให้เหมาะสมได้อย่างถูกต้องตามกาลเทศะ จุดมุ่งหมาย และแนวคิดที่ตนต้องการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) คือ ความสามารถในการอนุมานข้อสันเทศหรือความหมายอันพึงประสงค์จากข้อความที่อ่านแล้วให้ได้มากอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเท่าที่จะทำได้ ความเข้าใจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งของการอ่าน ถ้าอ่านแล้วไม่เกิดความเข้าใจใดๆ เลย แสดงว่าการอ่านยังไม่เกิดขึ้น



ความเข้าใจมีองค์ประกอบที่สำคัญๆ พอสรุปได้ดังนี้

- 2.1 ความสามารถจดจำเรื่องราวส่วนใหญ่ที่อ่านมาแล้วได้
- 2.2 สามารถจับใจความสำคัญได้
- 2.3 สามารถตีความเกี่ยวกับเรื่องราวหรือข้อคิดเห็นที่อ่านมาแล้ว
- 2.4 สามารถสรุปลงความเห็นจากสิ่งที่ได้อ่านมาแล้วได้ถูกต้อง
- 2.5 สามารถใช้วิจารณ์งานของตนพิจารณาไตร่ตรองข้อสรุป หรือการอ้างอิงต่างๆ ของผู้เขียนได้อย่างถูกต้องเป็นระบบไม่สับสน
- 2.6 สามารถถ่ายโอนหรือประสมประสานความรู้ที่ได้จากการอ่านกับประสบการณ์อื่นๆ ได้อย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ

3. สมาธิ (Concentration) มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับการอ่านและความเข้าใจด้วยเหมือนกัน ถ้าสมาธิการอ่านไม่ดีอยู่ในสภาพที่คิดฟุ้งซ่าน จิตใจวอกแวกไม่สงบหรือสภาพแวดล้อมภายนอกมาดึงความสนใจให้หันเหออกไป ถึงจะอ่านต่ออีกนานเท่าไรก็ไม่สามารถที่จะเข้าใจได้ ควรพยายามที่จะเข้าใจได้ ควรจะพยายามบังคับจิตใจให้แน่วแน่มั่นคงจนเกิดเป็นสมาธิให้ได้

4. การอ่านเป็นกลุ่มคำ (Phrase reading) การอ่านอาจถือเป็นกระบวนการสัมพันธ์ที่ประกอบขึ้นด้วยอย่างน้อย 2 ขั้นตอน คือ

- 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตาของผู้อ่านกับตัวหนังสือ
- 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตาของผู้อ่านกับความรู้ลึกลงคิด

ดังนั้นเวลาอ่านข้อความในแต่ละบรรทัด จะต้องพยายามใช้สายตากวาดจับเอาข้อความให้ได้มากที่สุด คือพยายามอ่านเป็นกลุ่มคำ เพราะจะทำให้อ่านได้เร็วขึ้นและเข้าใจได้ง่ายขึ้น ทิงเกอร์ (Tinker, 1962 อ้างถึงใน จวีลักษณ์ บุญยะกาญจน, 2525) กล่าวว่า “ความเข้าใจเป็นจุดหมายปลายทางที่สำคัญยิ่งของการอ่านทุกชนิดเพียงมีความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งในสิ่งที่อ่าน จะช่วยให้เราสามารถรวบรวมความคิดจากสิ่งที่อ่านได้” ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการอ่านกับความเข้าใจมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน จนมีอาจแยกออกจากกันได้

## การเคลื่อนไหวของสายตา

การเคลื่อนไหวของสายตา เป็นวิธีการที่สำคัญในขั้นตอนแรกของกระบวนการอ่าน ประสิทธิภาพของการอ่านขึ้นอยู่กับนิสัยการเคลื่อนไหวของสายตา (ประเทิน มหาพันธ์, 2530) นอกจากนี้ทิงเกอร์ (Tinker, 1968) ยังกล่าวว่าความเร็วในการเคลื่อนไหวของสายตาจะแปรไปตามอัตราเร็วในการอ่าน การวัดความเร็วขณะเคลื่อนไหวของสายตาจะประเมินจากความเร็วในการอ่าน ซึ่งการเคลื่อนไหวของสายตาที่มีขั้นตอนดังนี้ (พันธุทิพา หลาบเลิศบุญ, 2530)

1. การจับตา (Fixation) ได้แก่ ตอนที่สายตาจับที่ตัวหนังสือ การจับสายตานั้นสายตาจะจับเป็นเวลาเพียงเล็กน้อยแล้วเคลื่อนที่ต่อไป บุคคลที่อ่านหนังสือชำนาญจะจับตาท่อยครั้งในหนึ่งบรรทัด ประเทิน มหาพันธ์, 2530 กล่าวถึงบุคคลที่อ่านได้ดีว่าจะมีการจับภาพได้ครั้งละประมาณ 13-14 ตัวอักษร บุคคลที่อ่านได้เกณฑ์ปานกลางจับภาพได้ครั้งละประมาณ 9-10 ตัวอักษร และบุคคลอื่นที่อ่านได้เกณฑ์ต่ำจับภาพได้ครั้งละประมาณ 6 ตัวอักษร ถ้าบรรทัดหนึ่งมีตัวอักษรประมาณ 60 ตัวอักษร บุคคลจะมีช่วงแห่งการจับตาได้ 7 หรือ 8 ช่วงซึ่งจะมีตัวอักษรประมาณ 8 ตัวอักษร

2. ช่วงสายตา (Eye span) ได้แก่ ระยะจากจุดที่สายตาจับจุดหนึ่งไปยังจุดที่สายตาจับภาพในคราวต่อไป ช่วงแห่งการจับภาพได้บรรทัดหนึ่งๆ มีความสัมพันธ์กับความยาวของตัวอักษรในบรรทัด ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดและจำนวนตัวอักษร บุคคลที่มีความชำนาญในการอ่านหนังสือจะมีช่วงสายตากว้างกว่าบุคคลที่ไม่ชำนาญ

3. การย้อนกลับ (Regression) เป็นการทวนสายตาไปจับภาพตรงคำหรือข้อความที่อ่านแล้วไม่เข้าใจ การย้อนกลับทำให้เสียเวลาในการอ่าน

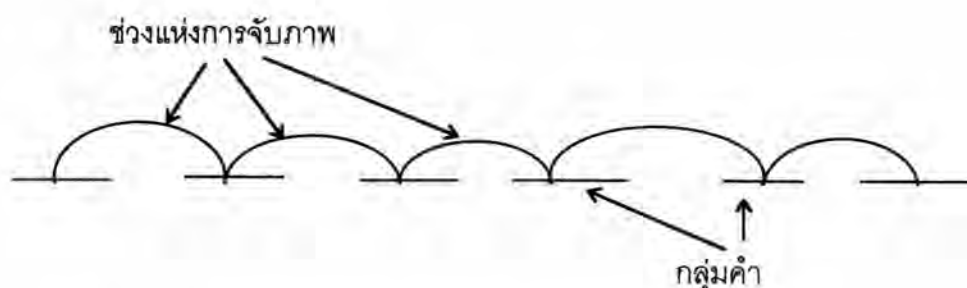
4. การเปลี่ยนบรรทัด (Back sweep) เกิดขณะที่อ่านจบบรรทัดแล้วบุคคลกวาดสายตากลับมาทางซ้ายมือเพื่อขึ้นบรรทัดใหม่

จะเห็นว่าผู้ที่ปฏิบัติตามกระบวนการอย่างครบถ้วนและมีการเคลื่อนไหวของสายตาอย่างรวดเร็ว จะเป็นผู้ที่มีอัตราในการอ่านเร็วและมีประสิทธิภาพในการอ่านด้วย

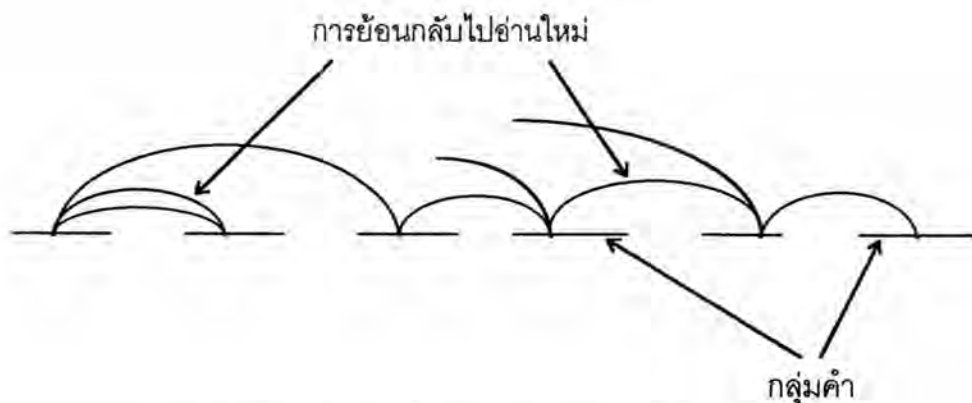
ประเทิน มหาจันทร์ (2530) กล่าวถึงกระบวนการอ่านว่าเกิดจากร่างกายตอบสนอง สัญลักษณ์ที่ตามองเห็น โดยประกอบด้วยทักษะการเคลื่อนไหวต่างๆ ของร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวของสายตา เป็นต้น แล้วส่งผ่านข้อมูลที่ได้รับนั้นไปยังสมองเพื่อแปลความหมาย สัญลักษณ์ที่ได้รับนั้นทันที กลไกในการอ่านประกอบด้วย

#### 1. การเคลื่อนไหวของดวงตาในการอ่าน

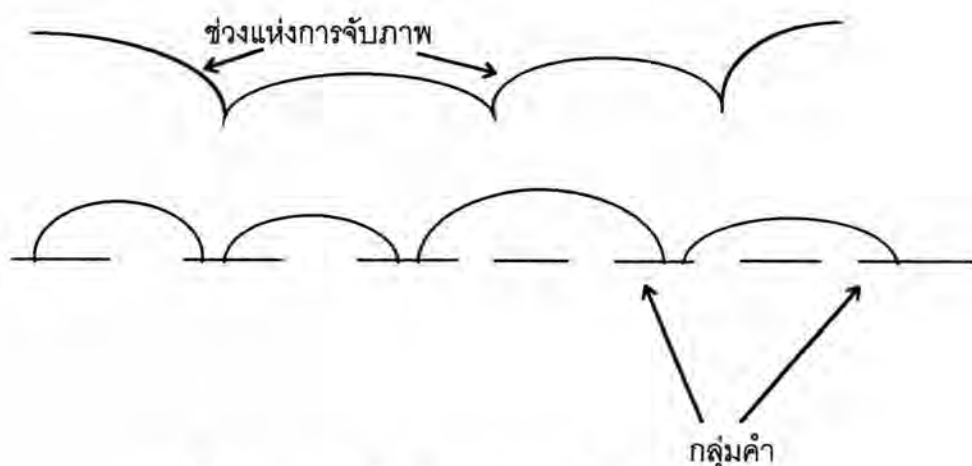
ประสิทธิภาพของการอ่านขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวของสายตาเป็นสำคัญ โดยสายตาจะจับอยู่ที่แถวของตัวอักษรเป็นช่วงๆ เรียกว่าช่วงแห่งการจับภาพ เมื่อสายตาปรับภาพของตัวอักษรชัดเจนแล้วจะเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวาจนหมดบรรทัด แล้วกวาดกลับมาทางด้านซ้ายเพื่อขึ้นบรรทัดใหม่ การเคลื่อนสายตาจากซ้ายไปขวาในลักษณะดังกล่าวนี้ กระทำโดยอาศัยกล้ามเนื้อภายในดวงตาที่บังคับให้ตาเคลื่อนที่ตามแนวนอน จากช่วงแห่งการจับภาพช่วงหนึ่งไปสู่ช่วงแห่งการจับภาพอีกช่วงหนึ่ง ซึ่งเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก คือใช้เวลาประมาณ 10-13 ใน 1,000 ของวินาทีเท่านั้น กรณีที่เกิดความไม่แน่ใจหรือไม่เข้าใจข้อความที่อ่าน สายตาจะกวาดกลับไปอ่านใหม่ เรียกว่าการย้อนกลับมาอ่านใหม่ ซึ่งจะทำให้เสียเวลาในการอ่านเพิ่มขึ้นและยังเสียเวลามากกว่าการเปลี่ยนช่วงแห่งการจับภาพอีกด้วย Tony (1988) ให้ความเห็นในเรื่องนี้ว่าการจะใช้ความเร็วและจังหวะในการเคลื่อนสายตาให้ได้ดีจะเป็นไปตามพัฒนาการการฝึกฝนการอ่านเป็นสำคัญ ผู้ที่อ่านได้ดีจะมีช่วงการจับภาพกว้างและไม่ค่อยย้อนกลับมาอ่านใหม่ ในขณะที่ผู้ที่อ่านได้ไม่ดีจะจับภาพในช่วงแคบและมักย้อนกลับมาอ่านใหม่



ภาพที่ 2.10 การเคลื่อนไหวของสายตาในภาวะปกติขณะที่ย่านหนังสือ



ภาพที่ 2.11 การเคลื่อนไหวของสายตาในผู้อ่านได้ไม่ดี



ภาพที่ 2.12 การเคลื่อนไหวของสายตาในผู้อ่านได้ดี

## 2. ช่วงแห่งการจับภาพ

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

### 3. การย້อนกลับไปอ่านใหม่

ความมากน้อยของการย້อนกลับไปอ่านใหม่ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเรื่องที่อ่าน การรู้ความหมายของคำ สมาธิในการอ่าน และความเหนื่อยล้าของผู้อ่านหลังจากการอ่านมาเป็นเวลานานด้วย ผู้ที่อ่านได้ดีแล้วจะมีการเคลื่อนไหวของสายตาเป็นจังหวะสม่ำเสมอมีการหยุดและย້อนกลับไปอ่านใหม่น้อยครั้ง ช่วงหยุดมีระยะสั้น แต่ในผู้อ่านที่ยังอ่านได้ไม่ดีจะมีการหยุดบ่อยครั้งและช่วงเวลาการหยุดยาว

### 4. การกวาดสายตาล่วงหน้า

ช่วงของการกวาดสายตาล่วงหน้าในการอ่านนั้น ขึ้นอยู่กับคำศัพท์และความหมาย อาจขยายให้ยาวหรือย่อให้สั้นลงได้ เพื่อต้องการให้การอ่านเป็นไปอย่างเข้าใจ สำหรับการอ่านในใจของผู้ที่อ่านได้ดีแล้วจะมีช่วงของการกวาดสายตาล่วงหน้าระหว่าง 15 -20 ช่วงตัวอักษร หรือประมาณ 1 ใน 3 ของบรรทัด ช่วงของการกวาดสายตาล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กับความเร็วในการอ่าน ถ้าสามารถกวาดสายตาล่วงหน้าไปได้ไกลหลายช่วงตัวอักษรจะทำให้อ่านได้เร็ว และราบรื่นไม่ขาดตอน

นอกจากองค์ประกอบทั้งสี่ประการ ซึ่งส่งผลให้อัตราการอ่านของแต่ละบุคคลมีไม่เท่ากันแล้ว ระดับอายุหรือวุฒิภาวะก็มีผลด้วยเช่นกัน กล่าวคือ ผู้ใหญ่จะสามารถอ่านได้เร็วกว่าเด็กมาก แม้ลักษณะสายตาจะไม่แตกต่างกันมากนัก (Doris, 1956) เกี่ยวกับเรื่องนี้ Jones (1989) ให้ความเห็นว่าการอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์นั้นจะใช้เวลาช้ากว่าการอ่านบนหนังสือพิมพ์ ทั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ รูาปนีย์ ธรรมเมธา (2532) ที่ให้ความเห็นว่าการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ใช้ระยะเวลามากกว่าการอ่านบนสิ่งพิมพ์ เพราะผู้อ่านคุ้นเคยกับการอ่านบนหนังสือมากกว่า โดยผลการทดลองศึกษาอัตราเวลาในการอ่านข้อความภาษาไทย 1 บรรทัด บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 84 คน พบว่านักเรียนใช้เวลาอ่านข้อความโดยเฉลี่ย 4 ตัวอักษรต่อวินาที หรือประมาณ 1 คำต่อวินาที ชัยพร วิชชาวุธ (2529) ให้ความเห็นพ้องกับเรื่องนี้ว่า ในลักษณะของตัวอักษรที่พิมพ์แล้วอ่านได้ชัดเจนจะทำให้บุคคลสามารถรับรู้ได้ในอัตราเร็วประมาณตัวอักษรละ .25 วินาที หรือ 4 ตัวอักษรต่อวินาที

## 5. ความสำคัญของการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันวงการศึกษาและการเรียนการสอนได้นำคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานมากขึ้น มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสร้างบทเรียนในลักษณะของโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอด (ผดุง อารยะวิญญู, 2527) ซึ่งการเรียนรู้ต้องอาศัยการดูภาพและการอ่านเนื้อหาที่เสนอทางจอภาพคอมพิวเตอร์เป็นสำคัญ

ดูซาสเทล (Duchastel, 1988) กล่าวว่า การอ่านบนจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจในการอ่านและการเสนอเนื้อหายังเป็นสิ่งที่สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านและเนื้อหาด้วย อย่างไรก็ตามไม่ควรใช้จอคอมพิวเตอร์แทนหน้าหนังสือทั้งหมด แต่ควรเป็นลักษณะโปรแกรมที่มีรายการ (Menu) ให้ผู้เรียนเลือกเรียนหรืออ่าน

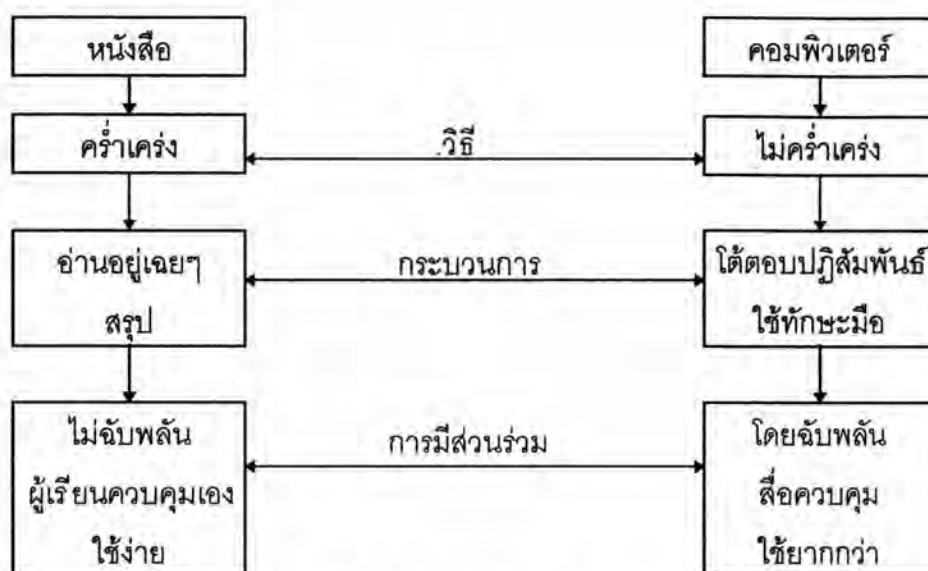
โรบินสัน (Robinson, 1985) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์สามารถรวบรวมรูปแบบของโปรแกรมการเรียนรายบุคคลและช่วยฝึกประสบการณ์การอ่านด้วยกิจกรรมที่กำหนด วิธีฝึกทักษะการอ่าน เช่น วิธีสอนอ่านแบบโคลซ วิธีอ่านแบบเรียงอันดับ

เนื่องจากสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเสนอเนื้อหาได้เช่นเดียวกัน แต่ศักยภาพไม่เท่ากันทำให้สื่อสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์มีข้อแตกต่างหลายประการดังนี้ (Bork, 1987)

1. คุณภาพการพิมพ์ของสิ่งพิมพ์ดีกว่าคอมพิวเตอร์
2. การเว้นที่ว่างในการพิมพ์ การเว้นวรรค การย่อหน้า และขึ้นหน้าใหม่ สิ่งพิมพ์จะถูกจำกัด เนื่องจากราคาของกระดาษและค่าใช้จ่ายในการพิมพ์สูง ในขณะที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยอิสระไม่ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิต
3. ความสามารถในการเสนอภาพและข้อความของสิ่งพิมพ์คงที่ แต่คอมพิวเตอร์สามารถกำหนดให้เกิดการเคลื่อนไหวได้

4. ลักษณะปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพระหว่างผู้อ่านกับสิ่งที่อ่าน สิ่งพิมพ์จะมีเฉพาะตอนเปิด-ปิดเล่มเท่านั้น แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ขณะที่อ่านเนื้อหาโดยทันทีและดำเนินไปตลอดเวลา

ดูชาสเทล (Duchastel, 1988) ได้สรุปข้อแตกต่างระหว่างสิ่งพิมพ์(หนังสือ) และคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้



ภาพที่ 2.13 ข้อแตกต่างระหว่างสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์

การอ่านจากจอคอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบกว่าการอ่านจากสิ่งพิมพ์หรือหนังสือ ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2531)

1. ด้านสีสันทัน คอมพิวเตอร์สามารถแสดงสีบนจอภาพได้หลายสีและหลายลักษณะ ทำหน้าที่สีพื้นหลัง (Background) สีพื้นหน้า (Foreground) สีของกรอบภาพและกำหนดให้เปลี่ยนสีหรือสลับสีได้ ข้อความหรือภาพกราฟิกที่มีสีสันทันเหล่านี้ย่อมช่วยดึงดูดความสนใจของผู้อ่านและช่วยความคงทนในการจำ แม้ว่าสิ่งพิมพ์หรือหนังสือสามารถจะพิมพ์ให้มีสีสันทันได้ก็ตามแต่ต้นทุนการพิมพ์จะสูง และเทคนิคการนำเสนอจะยุ่งยากมากขึ้น

2. ด้านเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดให้มีเสียงเป็นสิ่งเร้าช่วยเพิ่มความสนใจของผู้อ่านและเป็นข้อมูลย้อนกลับได้เช่นกัน

3. ด้านกราฟิก เสนอภาพและข้อความให้เกิดความเคลื่อนไหวได้

4. ด้านกิจกรรมร่วม การอ่านจากจอคอมพิวเตอร์ เป็นการติดต่อบริเวณที่ผู้อ่านกับคอมพิวเตอร์ ผู้อ่านมีโอกาสมีส่วนร่วมโดยการเลือกตัดสินใจหรือแสดงความคิดเห็นได้ เมื่อโปรแกรมกำหนดไว้ให้พิมพ์ที่แป้นพิมพ์หรือผ่านอุปกรณ์ชนิดอื่นๆ

5. ด้านการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เนื่องจากผู้อ่านไม่สามารถเปิดดูเนื้อหาในส่วนที่ต้องการอ่านได้ก่อน ทำให้ผู้อ่านมีความตั้งใจในการอ่านสูงขึ้น และรอคอยเนื้อหาที่จะปรากฏในรอบต่อไป

นอกจากนี้ความแตกต่างประการสำคัญระหว่างสิ่งพิมพ์และคอมพิวเตอร์ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมเวลาที่เสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้อ่านได้ (Bork, 1987)

เนื่องจากศักยภาพและความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่เหนือกว่าสิ่งพิมพ์หรือหนังสือ ส่งผลให้บุคคลในวงการการศึกษาได้นำคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะไมโครคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการเรียนการสอนวิชาการอ่านและช่วยฝึกทักษะการอ่าน

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

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

ฮักเนสส์ (Haugness, 1988) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการอ่านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาประสิทธิผลทั้งหมดที่วัดได้จากความเข้าใจในการอ่าน วิธีการฝึกการอ่าน 2 วิธี คือ การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติและการเรียนด้วย



คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งในวิธีนี้ถูกเลือกให้ฝึกแตกต่างกัน ในขณะที่ได้รับเนื้อหาเดียวกันและควบคุมเวลา วิธีการเรียนการสอนปกตินั้นจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกด้วยสื่อที่ควบคุมการฉายในการอ่าน จับเวลาความเข้าใจในการอ่านและพิมพ์งาน (Worksheet) ออกมา สำหรับกลุ่มทดลองจะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในบทเรียนเสนอเทคนิคการฝึกการอ่านหลายวิธี รวมทั้งจับเวลาในการอ่านด้วยคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ และควบคุมความเร็วในการอ่าน จากผลการวิเคราะห์พบว่าการสอนปกติและการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการฝึกอ่านคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

## 6. รูปแบบของตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์

ภาพหรือตัวอักษรที่ปรากฏบนจอภาพอาศัยหลักการสร้างจุดเล็กๆ เรียงกัน โดยแต่ละจุดเล็กๆ นี้เรียกว่าพิกเซล (pixel-picture element) ความละเอียดของการแสดงภาพหรือตัวอักษรขึ้นอยู่กับจำนวนพิกเซลที่ปรากฏบนจอภาพ หากภาพหรือตัวอักษรประกอบด้วยพิกเซลจำนวนมากก็จะได้ภาพที่ละเอียดมาก การประกอบของพิกเซลเล็กๆ เพื่อเป็นตัวอักษรนี้อยู่ในตารางที่เป็นเมทริกซ์ (matrix) ขนาด 8x8 หรือเท่าไรแล้วแต่ความสามารถในการกำหนดรายละเอียด การแสดงตัวอักษรไทยบนตารางขนาดกว้าง 8 จุด สูง 16 จุด จะได้ตัวอักษรที่ค่อนข้างให้รายละเอียดได้มาก เช่น ตัวอักษร ฎ และ ฏ จะต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2533)

การแสดงอักษรบนจอภาพที่ใช้กันในระบบคอมพิวเตอร์ จะมีจำนวนบรรทัด 24 บรรทัด แต่ละบรรทัดแสดงได้ 80 ตัวอักษร การบรรจุตัวอักษรใดลงไปสามารถบรรจุลงในช่องเหล่านี้เพื่อประกอบกันเป็นข้อความตามต้องการ อย่างไรก็ดี เนื่องจากตัวอักษรไทยไม่มีการเว้นวรรคระหว่างคำเหมือนภาษาอังกฤษ และประกอบด้วย 4 ระดับ ตามระดับการจัดเรียงพิมพ์ดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 ได้แก่  $\cdot \text{ข} \text{ค} + \text{ง}$  ตัวอักษรเหล่านี้จะเลื่อนไปอยู่ในระดับที่สอง ถ้าตำแหน่งนั้นไม่มีตัวอักษรอื่นอยู่

ระดับที่ 2 ได้แก่  $\text{๖ ๗ ๘ ๙ ๑๐}$  (นิคหิต)

ระดับที่ 3 ได้แก่ ก ข ..... ฮ  
ำ แ ไอ ไ ำ ๆ ๆ

ระดับที่ 4 ได้แก่ ๑ ๒ . (พินทุ)

ตัวอักษรเหล่านี้เมื่อปรากฏบนจอเครื่องคอมพิวเตอร์ ตัวอักษรจะแสดงในลักษณะรูปโมเสกเป็นช่องๆ ดังนั้น ระดับที่ 3 อาจห่างจากระดับที่ 2 ทำให้ดูไม่สวยงาม จึงใช้วิธีการสร้างตัวอักษร โดยแสดงด้วยการรวมตัวอักษรระดับที่ 1 และระดับที่ 2 เข้าด้วยกัน ซึ่งจะได้เป็นระดับรวม (combine)

๖ ๗ ๘ ๙ ๑ ๒ ๓ ๔

.....

เมื่อเป็นเช่นนี้ ระดับการแสดงผลจะเหลือเพียงสามบรรทัด ซึ่งในการคัดเลือกคำอ่านมาใช้ในการวิจัยจะใช้ลักษณะดังนี้

ระดับบน ได้แก่ สระตัวบนทั้งหมดทั้งที่แยกตัว และรวมกับวรรณยุกต์

ระดับปกติ ได้แก่ พยัญชนะและสระที่อยู่บนบรรทัดกลาง

ระดับล่าง ได้แก่ บรรทัดล่างซึ่งมี สระอุ สระอ และ . (พินทุ)

การแสดงอักษรบนจอภาพคอมพิวเตอร์มีลักษณะการแสดงผล 2 รูปแบบคือ

1. การแสดงตัวอักษรด้วยส่วนกำเนิดตัวอักษร (Character generator) แบบนี้จะมีหน่วยความจำที่ทำหน้าที่จัดจำรูปแบบของตัวอักษรไว้ ปกติจะจดจำเป็นการถาวรไว้ในรอม การกำหนดลักษณะของตัวอักษรนี้ใช้วิธีการกำหนดจุดสว่างของการกวาดตรวจเส้นของลำอิเล็กตรอน

การกวาดตรวจของลำอิลECTRONแต่ละเส้นนี้เหมือนกับการกวาดตรวจแสดงภาพบนจอโทรทัศน์ที่จะวนอย่างต่อเนื่อง เช่น ถ้ามีการแสดงตัวอักษรในแต่ละบรรทัดใช้ 8 เส้น และแสดงตัวอักษรได้ 24 บรรทัด จำนวนเส้นของการกวาดตรวจของลำอิลECTRONจะมีเท่ากับ 192 เส้น การกวาดตรวจจะกวาดตั้งแต่เส้นแรกจนถึงเส้นสุดท้ายแล้ววนกลับมาเส้นแรกใหม่ หรือบางแบบจะกวาดตามเส้นเลขคู่และเลขคี่สลับกัน

2. การแสดงตัวอักษรแบบกราฟิก (Graphic Display) การแสดงตัวอักษรด้วยระบบกราฟิกนี้จะไม่มีความจำเป็นที่ในการกำเนิดตัวอักษร แต่จะใช้ระบบคำสั่งของซอฟต์แวร์เพื่อกำหนดจุดต่างๆ บนจอภาพให้สว่างตามความต้องการ ดังนั้นการมองจอภาพจึงเสมือนมีจุดเล็กๆ เปรียบได้กับการแปรอักษรบนอิมจันทร์ ถ้าจะให้สว่างที่จุดใดก็ใช้คำสั่งกำหนดให้จุดนั้นๆ สว่างขึ้นตามความต้องการ การแสดงผลแบบกราฟิกนี้ในปัจจุบันแบ่งได้เป็นแบบใหญ่ๆ 2 แบบ คือ

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

2.2 แบบที่ระยะอักษรเป็นสัดส่วน (Proportionally spaced fonts) ได้แก่ ส่วนแสดงผลของแอปเปิ้ลแมคอินทอช เวอร์คัสเตชั่นแบบต่างๆ ระบบแสดงผล Telbiz / Dara และ Thai Win สำหรับไมโครซอฟท์วินโดว 3.0 (ทวีคักดี กอนันตกุล และคณะ, 2534)

ในโปรแกรม Microsoft Word ซึ่งตัวอักษรเป็นประเภทกราฟิกแบบระยะอักษรเป็นสัดส่วนนั้น มีแบบตัวอักษรให้เลือกใช้ทั้งที่เป็นภาษาอังกฤษอย่างเดียว หรือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ซึ่งปกติแบบตัวอักษรภาษาไทยจะมีตัวอักษรภาษาอังกฤษรวมอยู่ด้วย แต่แบบตัวอักษรที่เป็นภาษาอังกฤษจะไม่มีตัวอักษรไทย (มีนา ธรรมชัยพิเนต, 2537)

สำหรับตัวอักษรภาษาไทยที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขณะนี้ ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (อำพล สงวนศิริธรรม, 2528)

1. ภาษาไทยในแคแรคเตอร์โหมด (Character mode) ภาษาไทยชนิดนี้เกิดขึ้นจากการแก้ไขส่วนสร้างตัวอักษร (Character generator) ให้มีภาษาไทยอยู่ด้วย แล้วสร้างโปรแกรมให้สามารถนำภาษาไทยมาใช้ได้ โดยเก็บโปรแกรมนี้ไว้ในหน่วยความจำชั่วคราว (ROM) หรือ

แผ่นแม่เหล็ก (Diskette) เวลาจะใช้ต้องเรียกข้อมูลภาษาไทยลงไปก่อน ภาษาไทยในลักษณะนี้มีการแก้ไขทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software)

2. ภาษาไทยในกราฟิคโหมด (Graphic mode) เป็นการทำให้ไมโครคอมพิวเตอร์แสดงตัวอักษรภาษาไทยบนจอภาพในลักษณะของการเขียนภาพตัวอักษร ซึ่งทำได้ 2 วิธี วิธีแรกใช้คำสั่ง HPLLOT ลากเส้นต่อกันเป็นตัวอักษรโดยตรง วิธีนี้ทำได้ง่ายแต่ผลที่ได้ค่อนข้างซ้ำ วิธีที่สองใช้ตารางรูปร่าง (Shape table) คือ สร้างตัวอักษรชุดหนึ่งไว้ล่วงหน้าแล้วเขียนโปรแกรมให้สามารถนำตัวอักษรในตารางมาใช้ทีละตัวต่อเนื่องกันไป วิธีนี้ดีกว่าวิธีแรก คือ จะทำให้ตัวโปรแกรมเองมีความยาวน้อยกว่า เพราะส่วนที่เป็นตัวอักษรสามารถจะวางไว้คนละตำแหน่งกับโปรแกรมหลัก (Main Program) ได้ ปัญหาภาษาไทยแบบนี้ คือ เรื่องความเร็วและใช้หน่วยความจำค่อนข้างสูง

### จอคอมพิวเตอร์

จอคอมพิวเตอร์ (Computer Screen) จอภาพ CRT (Cathode ray tube) มอนิเตอร์ (Monitor) หรือเทอร์มินอล (Terminal) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับแสดงคำสั่งหรือข้อมูลที่ป้อนเข้าทางแป้นพิมพ์ และแสดงผลหลังจากผ่านหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ลักษณะของจอคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. จอภาพธรรมดา หรือจอภาพสีเดียว ได้แก่ สีเขียว สีเทา หรือสีส้มอำพัน หรือเรียกว่า Monochrome Monitor
2. จอภาพสี สามารถปรับหรือกำหนดสีตัวอักษรและพื้นหลังได้หลายสีหรือเรียกว่า Color Monitor

จอคอมพิวเตอร์เป็นสะพานเชื่อมการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ มักนิยมเรียกสั้นๆ ว่า Monitor หรือ Cathode Ray Tube (CRT) เป็นหน้าต่างที่ข้อมูลต่างๆ ถูกป้อนเข้าไปได้ด้วยสัญญาณไฟฟ้า แล้วถูกเปลี่ยนกลับออกมาเป็นภาพและอักษรให้ผู้ใช้งานได้เห็น จอภาพคอมพิวเตอร์กับจอเครื่องรับโทรทัศน์มีหลักการในการสร้างสีและภาพบนจอเหมือนกัน โดยที่ลำอิเล็กตรอนจะกวาดไปบนจอด้านหลัง เมื่อผ่านจุดเรืองแสง (Phosphor dots) สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน (RGB) สีเหล่านั้นจะส่งแสงออกมาสู่ดวงตา การกวาดของลำอิเล็กตรอน

จะเริ่มต้นบนขอบภาพด้านซ้ายแล้วกวาดมาทางขวาจนสุดขอบ แล้วเริ่มต้นใหม่ในแนวถัดลงมา ทำอย่างนี้จนสุดจอภาพแล้วเริ่มต้นใหม่ ถ้าอิเล็กทรอนิกส์จะมีสัญญาณภาพและสีอยู่ เมื่อถึงส่วนใดของจอภาพที่ควรจะให้เกิดขึ้นหรือจุดของภาพสัญญาณนั้น จะทำให้จุดบนจอภาพเรียงแสงขึ้น และติดต่อกันเป็นรูปร่างของภาพและสีที่ปรากฏ ภาพบนจอเป็นภาพที่เกิดจากจุดเล็กๆ เหล่านี้มาเรียงต่อกัน ถ้าจำนวนจุดบนจอมากและระยะห่างระหว่างจุดน้อย ภาพที่ได้จะคมชัด แต่ถ้าระยะห่างของจุดมีมากหรือจำนวนจุดมีน้อยความคมชัดก็จะลดน้อยไปด้วย ส่วนสีต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นการผสมของสีทั้งสาม (RGB) ในอัตราส่วนที่ต่างกัน จอภาพสีในระแยะเริ่มต้นจะให้สีได้ประมาณ 16 สี แต่ในปัจจุบันสามารถให้สีได้ตามต้องการอย่างไม่มีจำกัด (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์, 2536)

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

1. จอภาพแบบ VGA (Video Graphics Array) ตัวแปลงสัญญาณแบบนี้จะให้ตัวอักษรที่มีระดับความคมชัดที่ความละเอียด 720x400 จุด ส่วนในโหมดกราฟิกจะสามารถแสดงสีของภาพได้ 2 แบบ คือแบบ 16 สี จะมีความละเอียดของภาพ 640x480 จุด และแบบ 256 สี ที่ความละเอียด 320x220 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 1024x768 จุด (ปัจจุบันเป็น 1280x1024 จุด)

3. จอภาพแบบ XGA (Extended Graphics Array) เป็นวิวัฒนาการล่าสุดของตัวแปลงสัญญาณภาพ สามารถแสดงสีได้พร้อมๆ กันถึง 256 สี ด้วยความละเอียดของภาพสูงถึง 1024x768 จุด และแบบ XGA-2 ให้ความละเอียดสูงถึง 4000x4000 จุด

## 7. อัตราการอ่านและอัตราเวลาในการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์

อัตราการอ่านเป็นองค์ประกอบสำคัญของการอ่านที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการอ่านเร็วจะช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจเรื่องราวได้ดีกว่าการอ่านช้า เพราะการอ่านเร็วช่วยรวบรวมความคิดและปะติดปะต่อเรื่องราวโดยอาศัยเนื้อความ เฟอ์กูสัน (Ferguson, 1973) กล่าวถึงคุณค่าของการฝึกฝนนักเรียนให้อ่านอย่างรวดเร็วว่า

1. ทำให้เข้าใจเรื่องราวที่อ่านดียิ่งขึ้น
2. สามารถจับใจความสำคัญได้เร็ว
3. ไม่หยุดชะงักการอ่านเพราะไม่รู้ศัพท์
4. ทำให้เกิดความมั่นใจว่าสามารถอ่านได้
5. ทำให้เกิดแรงผลักดันในการอ่าน
6. สามารถแยกสิ่งที่ต้องการจะศึกษาได้

ในทางตรงข้าม การอ่านช้าทำให้เกิดผลดังนี้

1. เป็นการขัดธรรมชาติของการรวบรวมคำ เป็นอุปสรรคต่อความเข้าใจในการอ่าน
2. มุ่งในด้านรายละเอียด ทำให้ไม่สามารถรับรู้เรื่องราวๆ ทั้งหมดได้
3. เมื่อพบศัพท์ที่ไม่รู้ทำให้หมดกำลังใจ เป็นการบั่นทอนนิสัยในการอ่านมากกว่าการส่งเสริม

ส่งเสริม

บุคคลแต่ละคนจะใช้อัตราการอ่านในแต่ละเรื่องไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเนื้อหาและความสามารถหรือทักษะเฉพาะบุคคล ลีดดี (Leedy, 1968) กล่าวว่า "อัตราเร็วในการอ่านย่อมแตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ในการอ่าน ความรู้พื้นฐานของผู้อ่าน รวมทั้งความเข้าใจศัพท์ ความสามารถส่วนบุคคล สภาพจิต ซึ่งมีผลจากสภาพร่างกาย ประสบการณ์ รวมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างอื่น" นอกจากนี้การอ่านเร็วยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอีก 2 ประการ คือ (อัมพร สุขเกษม, 2520)

1. ความมุ่งหมายในการอ่าน ความมุ่งหมายในการอ่านนั้น ถ้าเราตั้งใจไว้ไม่เหมือนกันจะทำให้ความเร็วในการอ่านแตกต่างกัน
2. ความชำนาญของผู้อ่านซึ่งขึ้นอยู่กับการได้ฝึกอ่านอยู่เสมอ

ผู้อ่านที่ดีต้องรู้จักปรับความเร็วในการอ่านตามวัตถุประสงค์ และเนื้อเรื่องที่อ่านในเรื่องนั้นๆ นอกจากนี้ความสนใจต่อเนื้อเรื่องที่อ่านก็มีผลต่ออัตราเร็วในการอ่านเช่นกัน มีผู้ให้ความสนใจศึกษาเรื่องอัตราความเร็วในการอ่านอย่างมาก และได้แบ่งอัตราเร็วในการอ่านออกเป็น 4 ชนิด คือ (Harris, 1968)

1. การอ่านแบบสำรวจโดยรวดเร็ว เป็นการอ่านแบบคร่าวๆ เพื่อหาสิ่งที่ต้องการโดยเฉพาะ
2. การอ่านโดยเร็ว ใช้เฉพาะเวลาอ่านเรื่องง่ายๆ เพื่อหาใจความสำคัญๆ หรือเพื่ออ่านทบทวน
3. การอ่านในอัตราเร็วปกติ เป็นการอ่านเพื่อหาใจความสำคัญๆ พร้อมกับรายละเอียด
4. การอ่านช้าๆ เป็นการอ่านอย่างระมัดระวังในเวลาที่ยาก เป็นกาอ่านเพื่อต้องการรู้เรื่องราวทั้งหมดและต้องการความถูกต้อง หรืออ่านเพื่อวิเคราะห์และประเมิน

จากที่กล่าวมาแสดงว่า อัตราเร็วในการอ่านมีหลายระดับซึ่ง ฟราย (Fry, 1963) ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับอัตราเร็วในการอ่าน และแบ่งอัตราเร็วในการอ่านออกเป็น 3 ระดับ

1. อ่านช้า (Study reading speed) เป็นอัตราเร็วที่ใช้ในการอ่านตำราวิชาการหรือเรื่องที่ยาก หรือเมื่อต้องการทำความเข้าใจอย่างละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา การอ่านแบบประพันธ์ เพื่อความไพเราะของท่วงทำนองในการเขียน การอ่านเพื่อท่องจำ เป็นต้น อัตราเร็วในการอ่านระดับนี้ประมาณ 200-300 คำต่อนาที โดยมีความเข้าใจในเนื้อเรื่องประมาณร้อยละ 80-90
2. อ่านปานกลาง (Average reading speed) เป็นอัตราเร็วที่ใช้ในการอ่านเพื่อจับใจความสำคัญหรืออ่านเพื่อความเข้าใจ และการค้นหารายละเอียดบางประการที่ต้องการ เช่น การอ่านหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และตำราต่างๆ อัตราเร็วในระดับนี้เป็นอัตราเร็วที่ผู้อ่านโดย

ทั่วไปในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีความเร็วประมาณ 250-500 คำต่อนาที โดยมีความเข้าใจในเนื้อเรื่องประมาณร้อยละ 70

3. อ่านเร็ว (Skimming) เป็นการอ่านเพื่อความเข้าใจอย่างคร่าวๆ เพื่อจับใจความส่วนรวมของข้อความหรือหนังสือ เช่น การตรวจดูว่าหนังสือเล่มนั้นสมควรอ่านหรือไม่ ผู้อ่านก็ดูสารบัญ เข้าโครงเรื่อง สำนวนโวหาร ท่วงทำนองการแต่งและการอ่านเนื้อเรื่องอย่างคร่าวๆ อัตราเร็วในการอ่าน 800 คำต่อนาที หรือมากกว่า โดยมีความเข้าใจเนื้อเรื่องประมาณร้อยละ 50

เบอร์มีสเตอร์ (Burmeister, 1974) กล่าวว่า อัตราเร็วในการอ่านนั้นขึ้นกับความยากง่ายของเนื้อหาที่อ่านและจุดประสงค์ในการอ่าน และได้แบ่งอัตราเร็วในการอ่านออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. อัตราเร็วในการอ่านระดับสูง ผู้อ่านจะอ่านด้วยอัตราเร็วระดับนี้เมื่อต้องการทราบความคิดและใจความสำคัญของข้อความที่อ่าน หรืออ่านเพื่อความเพลิดเพลิน
2. อัตราเร็วในการอ่านระดับกลาง ผู้อ่านจะอ่านด้วยอัตราเร็วระดับนี้เมื่อต้องการจะเข้าใจข้อความที่อ่านอย่างลึกซึ้ง ทราบรายละเอียดที่สำคัญและสามารถตีความได้
3. อัตราเร็วในการอ่านระดับต่ำ ผู้อ่านจะอ่านด้วยอัตราเร็วระดับนี้เมื่อต้องการวิเคราะห์ข้อความที่อ่าน นำแนวความคิดที่ได้รับจากการอ่านมาพัฒนาแนวความคิดของตน และนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

นอกจากจะมีการกำหนดอัตราเร็วในการอ่านอย่างกว้างๆ แล้ว ยังได้มีการพยายามกำหนดอัตราเร็วในการอ่านให้ละเอียดขึ้น ดังที่ แมนยาและเลียว (Manya and Leeuw, 1976) ได้กำหนดอัตราเร็วในการอ่านเป็นคำต่อนาที ดังนี้

วิธีการอ่าน	จำนวนคำต่อนาที
อ่านอย่างช้ามาก	170-200
อ่านอย่างช้า	200-230
อ่านในระดับปกติ	230-250
อ่านในระดับเร็วกว่าปกติ	250-300



อ่านในระดับกลางค่อนข้างเร็ว	300-350
อ่านอย่างรวดเร็ว	350-450
อ่านอย่างรวดเร็วมาก	450-500
อ่านอย่างรวดเร็วเป็นพิเศษ	500-650

และวาสนา เกตุภาค (2521) ได้กล่าวถึงสถิติความเร็วในการอ่านภาษาไทยของนักอ่านระดับต่างๆ ไว้ดังนี้

นักอ่านทั่วไปอ่านได้ 135 คำต่อนาที

นักอ่านที่อ่านได้เร็วหรือผู้ที่ เป็นโฆษกอ่านได้ 150-160 คำต่อนาที

นักอ่านที่มีความสามารถสูงอ่านได้มากกว่า 400 คำต่อนาที

#### อัตราเวลาการอ่านบนจอคอมพิวเตอร์

อัตราเวลาที่เสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์เป็นเรื่องที่สำคัญประการหนึ่งเกี่ยวกับการเสนอข้อมูลบนจอคอมพิวเตอร์ ก็คืออัตราเวลาของโปรแกรมที่จะให้ปรากฏบนจอภาพในการเรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนต้องใช้ความตั้งใจในการอ่านตามเนื้อหาที่กำหนดตลอดเวลา ซึ่งต่างจากแบบเรียนที่ผู้เรียนสามารถเปิดอ่านส่วนใดก่อนก็ได้ (แสงระวี เชาว์ปรีชา, 2526) ดังนั้น การกำหนดเวลาเรียนทางจอคอมพิวเตอร์จึงเป็นเรื่องสำคัญมาก ชัยพร วิชชาวุธ (2529) ให้ความเห็นว่า การกำหนดเวลาของการเสนอข้อความบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรเสนอนานเกินไป เพราะจะทำให้เสียเวลา เกิดความเบื่อหน่ายแก่ผู้ดู แต่อย่างไรก็ตามอัตราเวลาเสนอไม่ควรเร็วเกินไปจนผู้ดูรับไม่ทัน

ในขณะเดียวกัน การกำหนดอัตราเวลาอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ผู้เขียนโปรแกรมยังต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับรู้ของบุคคล เพื่อให้การกำหนดเวลาการเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม นอกจากนี้ควรคำนึงถึงอัตราการเรียนรู้ของบุคคลที่มีขีดจำกัดรับรู้ได้ที่ละสิ่ง และรับรู้ตามลำดับ เช่น ฟังทีละหน่วย อ่านทีละหน่วย เป็นคำหนึ่งคำ พยางค์หนึ่งพยางค์ อักษรหรือตัวอักษรหนึ่งตัวก็ได้ โดยเฉพาะในการรับรู้ตัวอักษรไทย จากการศึกษาของไซมอน (Simon, 1979 อ้างถึงใน อาภาทิพย์ เจริญวิทย์, 2530) เกี่ยวกับความจำระยะสั้น (Short-term

memory) ซึ่งเป็นความจำแบบจำได้นั้น พบว่า เวลาที่บุคคลใช้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งเร้าใหม่ๆ ไปเก็บเป็นความจำแบบจำได้นั้น ใช้เวลาประมาณ 7-10 วินาที ส่วนผลการทดลองการเสนอตัวอักษรภาษาอังกฤษของบีแวน (Bevan quoted in Osborne, 1985) พบว่า การเสนออักษรบนจอคอมพิวเตอร์ในอัตราที่จะทำให้ผู้อ่านรับรู้ และจำเนื้อหาได้ดีที่สุดคืออัตราการเสนอตัวอักษร 10-15 ตัวอักษร ต่อเวลาหนึ่งวินาที ชัยพร วิชชาวูธ (2529) กล่าวว่า อักษรที่มีความชัดเจนพิมพ์หนึ่งตัววันหนึ่งตัว บุคคลสามารถรับรู้ได้ในอัตราเร็วประมาณตัวอักษรละ .25 วินาที หรือ 4 ตัวอักษรต่อวินาที หากอักษรที่พิมพ์ไม่ชัดเจนหรือพิมพ์เบียดกันโดยตลอด อัตราการรับรู้ก็จะช้าลงไปอีก สำหรับคำที่มีพยางค์เดียว อัตราการรับรู้จะเร็วเท่ากับอักษรหนึ่งตัว ถ้าคำมีหลายพยางค์ อ่านยาก หรือไม่ปรากฏบ่อยๆ อัตราเร็วการรับรู้ก็จะช้าลงไปอีก

#### 8. ความชัดเจนในการอ่านตัวอักษร

ในเรื่องของความชัดเจนในการอ่านตัวอักษร นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความชัดเจนในการอ่านไว้ต่างกันดังนี้

Tinker (1969) กล่าวว่า ความชัดเจนในการอ่าน หมายถึง การรับรู้ตัวอักษรและคำพูดได้ถูกต้องรวดเร็ว ด้วยความเข้าใจ

Cabibi (1973) กล่าวว่า ความชัดเจนในการอ่าน หมายถึง ผลการผสมผสานรวมของตัวพิมพ์ กระดาษ และหมึกซึ่งช่วยให้การอ่านหนังสือสบายตา

Craig (1975) กล่าวว่า คุณสมบัติของตัวอักษร การเว้นระยะและองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อความเร็วในการรับรู้ได้เร็วและถูกต้อง คือ ตัวอักษรที่อ่านง่าย

กักร สติกรกุล (2523) ให้ความสำคัญในทางด้านวัตถุ แสงสว่าง อันจะทำให้อ่านได้ง่ายหรือได้ยาก นอกจากนั้นยังให้เกณฑ์การพิจารณาว่าหนังสือใดอ่านได้ง่ายหรือยาก ย่อมประกอบด้วยปัจจัยหลายประการ

1. ลักษณะรูปร่างของหนังสือและตัวหนังสือ จะต้องมีความสมดุลในความรู้สึของผู้อ่าน การสมดุลดังกล่าวนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของความสูงและความกว้างของตัวอักษร

2. การเอาตัวอักษรมาประสมเป็นคำ เป็นบรรทัด เป็นหน้า จะต้องมีหลักเกณฑ์ถูกต้อง ทำให้อ่านง่าย ตัวอักษรทุกตัวต้องเข้ากันได้แบบโครงสร้าง อยู่ในพวกเดียวกัน เส้นหนาเสมอกัน ตัวขนาดเดียวกัน มีช่องไฟได้ระยะเหมาะสม เว้นช่วงเนื้อที่ระหว่างบรรทัดพอดี

3. ความตัดกันของรูปตัวอักษรกับวัสดุที่ใช้เขียนหรือพิมพ์ต้องพอดี อันเกิดจากความหนักเบาของเส้นตัวอักษร แสงสว่าง และสีของตัวอักษรกับพื้นหลังอันมีความสัมพันธ์กันทั้งสิ้น หากเราเลือกสีตัวอักษรและสีพื้นหลังที่มีความตัดกันเพียงพอ เลือกเส้นและขนาดตัวอักษรให้เหมาะสม เราก็สามารถสร้างความอ่านง่ายในการอ่านตัวอักษรนั้นได้สูง สำหรับแสงสว่างกับสีก็เป็นปัจจัยสำหรับที่จะกำหนดว่า จะต้องสร้างความตัดกันในตัวอักษรกับวัสดุที่ใช้เขียนมากน้อยเพียงใด ถ้าในที่ร่มต้องมีความตัดกันมาก

4. ปัญหาเรื่องตัวผู้อ่าน ซึ่งผู้อ่านแต่ละคนย่อมมีคุณลักษณะและความสามารถแตกต่างกันออกไปอันได้แก่ สภาพร่างกาย เช่น สายตาสั้น ยาว ตาบอดสี สภาพแวดล้อมในการอ่าน คุณวุฒิ และวัยวุฒิ เป็นต้น

คุณธัม วศินเกษม (2519) ได้ประมวลลักษณะองค์ประกอบของความยากง่ายในการอ่านที่มีผู้ทดลองศึกษาและวิจัย ดังนี้

1. ตัวอักษรและตัวเลข
2. ชนิดหรือแบบตัวพิมพ์
3. ขนาดตัวพิมพ์
4. ความยาวบรรทัด
5. การเว้นบรรทัดและความสัมพันธ์ของการเว้นบรรทัดกับขนาดตัวพิมพ์และความยาวบรรทัด
6. การจัดพื้นที่สิ่งพิมพ์ในแต่ละหน้าและขนาดคอลัมน์ของสิ่งพิมพ์
7. แสงสว่างสำหรับการอ่าน
8. พื้นผิวของสิ่งพิมพ์
9. สูตรและตารางต่างๆ
10. สีของหมึกและพื้นหลัง

ความยากง่ายในการอ่านเป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลให้การอ่านเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบสำคัญซึ่งก่อให้เกิดความยากง่ายในการอ่านมีอยู่ 5 ประการ คือ (Cabibi, 1973)

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

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับสีของตัวอักษรกับสีของพื้นหลังนั้น มีผู้ทำการศึกษาไว้ในสื่อประเภทต่างๆ ดังนี้

นนทพร พรประยูทธ (2528) ทำการศึกษาผลการรับรู้อักษรสีบนพื้นสีขาว และอักษรสีขาวบนพื้นสี โดยใช้บัตรคำบรรจุพยางค์ไร้ความหมายพิมพ์ด้วยอักษรสีแดง สีน้ำเงิน เขียว สีดำ บนพื้นสีขาว และอักษรสีขาว บนพื้นสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รวม 160 คน ปรากฏว่าการรับรู้ตัวอักษรสีต่างๆ บนพื้นขาวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน พบว่าอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาวรับรู้ได้สูงสุด อักษรสีเขียว สีดำ สีแดง รับรู้รองลงมาตามลำดับ ในส่วนของอักษรสีขาวบนพื้นสีต่างๆ พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแล้ว ปรากฏว่าอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียวรับรู้ได้สูงสุด และอักษรสีขาวบนพื้นสีแดง สีดำ สีน้ำเงิน รับรู้รองลงมาตามลำดับ ส่วนผลการรับรู้ที่เป็นคู่สีเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน พบว่าอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาวให้ผลการรับรู้ดีกว่าอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนคู่สีอื่นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วรางคณา กฤษณพันธ์ (2528) ทำการศึกษามูลของสีตัวอักษรและพื้นหลังที่มีต่อความยากง่ายในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้กลุ่มตัวอย่างดูบัตรคำ 13 คู่สี ซึ่งใช้ตัวอักษรสีดำ สีน้ำเงิน สีเขียว บนพื้นสีขาว สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง และสีแดง ปรากฏผลว่า อักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีขาว อักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง อักษรสีเขียวบนพื้นสีขาว และอักษรสีดำบนพื้นสีขาวเป็นกลุ่มที่มีความง่ายในการอ่านสูงสุด และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอักษรสีเขียวบนพื้นสีแดง อักษรสีเขียวบนพื้นสีน้ำเงิน และอักษรสีดำบนพื้นสีน้ำเงินเป็นคู่สีที่มีความยากง่ายในการอ่านต่ำถึงต่ำที่สุด ตามลำดับ

D' Angelo (1991) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้สีของข้อความและพื้นหลังในการออกแบบจอคอมพิวเตอร์กับอายุของผู้ใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มชวอายุน้อยกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน และกลุ่มชวอายุเท่ากับและมากกว่า 40 ปี จำนวน 30 คน พบว่าคู่สีที่ใช้ข้อความสีขาวบนพื้นสีน้ำเงินเป็นคู่สีที่ดีที่สุด และเป็นที่ยื่นชอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (Whattananarong, 1991) ศึกษาถึงความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ กับผู้เรียนที่มีภูมิหลังต่างกัน แบ่งเป็นนักศึกษาไทย 100 คน และนักศึกษาอเมริกัน 100 คน รวมจำนวน 200 คน นักศึกษาทั้งหมดเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในมหาวิทยาลัยต่างๆ ของสหรัฐอเมริกา โดยได้ทำการศึกษาลากหลายแง่มุม แต่ในด้านความชอบคู่สีพบว่าคู่สีที่ได้รับความชอบมากที่สุด 10 อันดับ จาก 36 อันดับคู่สีในการทดลองได้แก่

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

นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์ขัดแย้งกับการค้นพบการใช้สีบนวัสดุสิ่งพิมพ์และภาพที่เกิดจากการฉายในด้านของความชอบและความชัดเจนในการมองเห็น ฉะนั้น การศึกษาทฤษฎีสีจากวัสดุสิ่งพิมพ์หรือสีที่มองเห็นได้จากแสงสะท้อนจึงไม่อาจสอดคล้องกันกับการใช้สีบนจอคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

2. แบบตัวพิมพ์ หรือรูปแบบของตัวอักษรนั้น วรพงศ์ 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 ลักษณะ

ดังนี้

2.1 แบบราชการ มีลักษณะเด่นคือมีรูปแบบเรียบง่าย เป็นระเบียบ ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเส้นตรง สามารถนำไปใช้เป็นแบบหัวเรื่อง ชื่อสถานที่ หรือใช้เป็นข้อความบรรยายได้

2.2 แบบอิสระ ตัวอักษรแบบนี้มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามลักษณะงานที่นำไปใช้ส่วนมากจะใช้ในงานออกแบบสื่อโฆษณา

3. ขนาดตัวพิมพ์หรือขนาดของตัวอักษร เป็นการกำหนดขนาดที่สัดส่วนของขนาดความกว้างกับความสูงและรูปร่างของตัวอักษร โดยยึดถือเอาความสูงเป็นหลักในการ

จัดขนาดที่เรียกว่า พอยท์ (Point) ขนาดของตัวอักษรหัวเรื่องมักจะใช้ขนาดตัวอักษรประมาณ 6 พอยท์ ถึง 16 พอยท์ (วรพงษ์ วรชาติอุดมพงศ์, 2535) อย่างไรก็ตามหากใช้ตัวอักษรขนาดเล็กหรือบางเกินไปจะทำให้อ่านได้ไม่ชัดเจน ดังนั้นความหนาของตัวอักษรควรใช้ประมาณ  $1/6$  ของความสูงของตัวอักษร และอัตราส่วนของความสูงต่อความกว้างของตัวอักษร ควรจะประมาณ 5 ต่อ 3 (Scruozzo, 1969) โจนส์ (Jones, 1989) ให้ข้อแนะนำว่า อักษรขนาดใหญ่เหมาะสำหรับการสร้างหัวข้อ เน้นความสำคัญ และสร้างความสนใจให้กับผู้อื่น ส่วนตัวอักษรขนาดเล็ก สำหรับการอธิบายข้อความ บรรยายเนื้อหา ซึ่งขนาดของตัวอักษรในจอคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้งานกัน อยู่ระหว่างเล็กที่สุดคือ 9 พอยท์ ตัวขนาดใหญ่ที่สุด 72 พอยท์ ทั้งนี้การออกแบบหน้าจอก็จะเลือกตัวอักษรขนาดได้นั้นก็แล้วแต่ความต้องการใช้งาน

4. ความยาวของบรรทัด ในการเสนอเนื้อหาหากใช้ข้อความหรือคำที่คุ้นเคย จำได้ง่าย จะทำให้สามารถอ่านได้เข้าใจรวดเร็ว ในขณะที่เดียวกันความยาวของบรรทัดที่เหมาะสมก็มีผลต่อการอ่านได้เร็วเช่นกัน ในจอคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กควรใช้จำนวนตัวอักษรสูงสุด 50-55 ตัวอักษรต่อหนึ่งบรรทัด ส่วนจอคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ควรใช้จำนวนตัวอักษร 30-35 ตัวอักษรต่อหนึ่งบรรทัด และบริเวณที่นำเสนอเนื้อหาควรอยู่ในเนื้อที่ 3 ใน 4 ของจอภาพ (Bailey, 1982) ในส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบนจอคอมพิวเตอร์นี้ กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536) มีความเห็นพ้องและความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ส่วนสำคัญของเนื้อหาในการนำเสนอ ควรปรากฏอยู่ในตำแหน่งเดิมตลอดไป 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. แบบขีดขวา คือ จัดตัวอักษรทุกบรรทัดชิดขอบทางขวาทั้งหมด และปล่อยให้ทางซ้ายมือเป็นอิสระ แบบนี้นิยมใช้สำหรับงานออกแบบสื่อโฆษณา หรือข้อความที่ต้องการให้ดูแปลกตา

3. แบบซ้ายขวาตรงกัน คือ การจัดข้อความให้อยู่ในกรอบตัวอักษรทุกบรรทัดอยู่ตรงกันทั้งขอบซ้ายและขอบขวาทั้งหมด แบบนี้ดูเป็นระเบียบ เป็นทางการ นิยมใช้ในการจัดหน้าหนังสือ และวารสารทั่วไป

5. ระยะห่างระหว่างบรรทัด แนวคิดของการเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัด มีจุดประสงค์เพื่อให้อ่านง่ายและดูสวยงาม โดยปกติการจัดเรียงพิมพ์จะใช้ระยะห่างระหว่างบรรทัด มักใช้ระยะบรรทัดประมาณ +3 หลักสำคัญของการกำหนดระยะห่างระหว่างบรรทัด ให้จัดส่วนสูงและส่วนต่ำสุดของตัวอักษร เมื่อจัดวางบนบรรทัดแล้วสระบนและล่างจะไม่ทับซ้อนกัน เช่น ขนาดตัวภาษาไทย 16 พอยท์ ระยะบรรทัดปกติเท่ากับ 19 พอยท์ เป็นต้น ซึ่งจะแตกต่างจากตัวภาษาอังกฤษที่ใช้ระบบบรรทัดเพียง +2 เนื่องจากไม่มีสระบน-ล่าง ทำให้ระบบบรรทัดแคบลงได้ (ประชิด ทิณบุตร, 2530; วรพงศ์ วรชาติอุดมพงศ์, 2535)

นอกจากนี้ ยังได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนพิมพ์ในงานพิมพ์ ซึ่งได้มีการออกแบบตัวอักษรขึ้นอีกหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละบริษัทได้แข่งขันกันออกแบบ ทำให้ปรากฏตัวอักษรเหล่านี้ ในงานพิมพ์ที่พบเห็นกันทั่วไป

## 9. การวัดความชัดเจนในการอ่าน

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

1. จากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของโคน (Cone) พบว่ามีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 0.004 มิลลิเมตร

2. ถ้ามีจุด 2 จุด ซึ่งเรตินาสามารถรับภาพได้ชัดเจน หมายความว่าต้องมีโคนสองโคนที่ถูกกระตุ้นระหว่างโคนทั้งสองจะมีอีกโคนหนึ่งซึ่งไม่ถูกกระตุ้นอยู่ระหว่างกลาง ซึ่ง

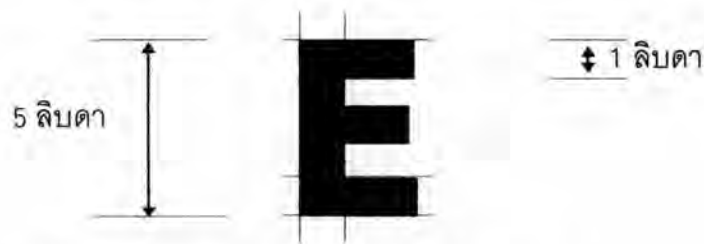


เรตินาสามารถแยกจุดทั้งสองออกจากกันได้ ดังนั้นระหว่างโคนทั้งสองที่ถูกกระตุ้นมีระยะเท่ากับ 0.004 มิลลิเมตร

3. เราทราบแล้วว่าวัตถุที่อยู่ไกลนัยน์ตาออกไป ภาพที่เกิดขึ้นที่เรตินาก็จะยังมีขนาดเล็กลง ดังนั้นขนาดของภาพจึงเกี่ยวกับขนาดของวัตถุและระยะของวัตถุ จากความจริงข้อนี้ได้ถูกนำมาสร้างเป็นมาตรฐานสำหรับการวัดสายตา เรียกว่า Visual Angle ซึ่งหมายถึงขนาดของมุมที่เกิดจากเส้นสองเส้นลากจากปลายของวัตถุผ่านจุดโนดัลของนัยน์ตาเข้าสู่เรตินา

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

จากหลักการดังกล่าว สเนลเลน (Herman Snellen) ซึ่งเป็นบุคคลที่เริ่มใช้มาตรฐานการวัดความชัดเจนของภาพที่มองเห็น โดยใช้หลักของการวัดภาพที่เล็กที่สุดบนเรตินาที่สามารถทำให้ประสาทตาเกิดความรู้สึกเห็นภาพนั้นๆ ได้สร้างเป็นเครื่องมือทดสอบสายตา เรียกว่า Snellen's Test Type หรือ Snellen Chart ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขหรือตัวอักษรที่มีขนาดเล็กลงตามลำดับจากแถวบนลงข้างล่าง ตัวหนังสือแต่ละตัวนี้ถ้าบรรจุในสี่เหลี่ยมจัตุรัสอันหนึ่ง จะพบว่าแต่ละด้านของสี่เหลี่ยมนี้ทำมุมของการเห็น (Visual Angle) เท่ากับ 5 ลิบดา ดังนั้น เส้นของตัวหนังสือแต่ละตัวซึ่งมีขนาดเท่ากับ  $1/5$  ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสนั้น ก็จะทำมุมของการเห็นเท่ากับ 1 ลิบดาพอดี (Duke and Others, 1962)



ภาพ 2.14 ลักษณะตัวอักษรใน Snellen Chart

อักษรขนาดต่างๆ ในแต่ละแถวนั้นสร้างขึ้นจากข้อค้นพบที่ว่า ตัวอักษรที่มีส่วนประกอบรองรับส่วนโค้งของมุม 1 ลิบตาและตัวอักษรทั้งหมดรองรับส่วนโค้งของมุม 5 ลิบตา เป็นขนาดตัวอักษรที่คนสายตาปกติโดยเฉลี่ยสามารถอ่านออกได้



ภาพที่ 2.15 ตัวอักษรแต่ละแถวใน Snellen Chart ซึ่งอักษรแต่ละตัวรองรับส่วนโค้งของมุม 5 ลิบตา

ในโรงเรียนการใช้สายตาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก เพราะการเรียนของเด็กจะดีหรือเลวอยู่ที่การมีสายตาดี สามารถมองเห็นทุกอย่างที่ครูเขียนให้ดู และเห็นสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวได้อย่างชัดเจน เนื่องจากวัยเด็กเป็นวัยที่กำลังเจริญเติบโต อยุ่ยวระของเด็กเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ลูกตาของเด็กก็เช่นเดียวกันจะค่อยๆ เจริญขึ้นตามวัย

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

ทิงเกอร์ (Tinker, 1969) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการวัดความยากง่ายในการอ่านวัดได้ดังนี้  
คือ

1. วิธีวัดความเร็วในการรับรู้ (Speed of Perception Method) วิธีนี้จะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า “ทาคิสโตสโคป” (Tachistoscope) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถควบคุมเวลาในการเสนอสิ่งเร้าและแสงสว่างบนจอภาพได้อย่างละเอียด กล่าวคือสามารถเสนอสิ่งเร้าในเวลาสั้นมากถึงระดับมิลลิวินาที ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์ในการที่จะศึกษาถึงความเร็วและความถูกต้องในการอ่านตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอักษรที่มีรูปแบบแตกต่างกัน และในการศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้รูปคำที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรตัวตาม (Lower case) และอักษรตัวหน้า (Upper case) นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการศึกษาส่วนประกอบต่างๆ ของตัวอักษรที่ทำให้ความยากง่ายในการอ่านเพิ่มขึ้นหรือลดลง เช่น การใช้เชิง ขอบความหนาของตัวอักษร ช่วงกว้างที่เหมาะสม ตลอดจนอัตราส่วนระหว่างความสูงและความกว้างที่เหมาะสมของตัวเลข แต่เนื่องจากเครื่องทาคิสโตสโคปมีช่วงการจับตาดูขนาดเดียว (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 ทั้งนี้จะมีเครื่องวัดที่สร้างขึ้นพิเศษเรียกว่า “ลักคิช-มอส” (Luchiesh-Moss Visibility Meter)

5. วิธีวัดอัตราเร็วในการอ่าน (Rate of Work Method) วิธีนี้เริ่มใช้กันมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1896 ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากและเป็นที่ยอมรับกันว่าได้ผลแน่นอน และน่าเชื่อถือในระดับสูง การศึกษาโดยวิธีนี้โดยทั่วไปมีหลักการใหญ่ๆ อยู่สองประการ คือ ประการแรกวัดปริมาณข้อความที่อ่านได้โดยกำหนดเวลาให้ ประการที่สองกำหนดข้อความให้และจับเวลาที่ใช้ในการอ่าน นักวิจัยที่มีชื่อเสียงจำนวนมากได้ใช้วิธีนี้ในการศึกษาความยากง่ายในการอ่านสิ่งพิมพ์ เช่น ไพค์ แพตเตอร์สัน และทิงเกอร์, โอวินท์ และเบอร์ท (Pyke, Paterson and Tinker, Ovink and Burt) แต่เนื่องจากจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการอ่านก็คือ เพื่อความเข้าใจ ดังนั้นการวัดอัตราเร็วในการอ่านจะมีคุณค่าก็ต่อเมื่อมีการควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับความเข้าใจให้เป็นตัวแปรที่คงที่ และกำหนดให้ความเร็วในการอ่าน (Speed of Reading) เป็นตัวแปรที่จะวัดเพียงตัวเดียว แรกทีเดียวเขาได้ใช้แบบทดสอบของแชปแมน-คูก (Chapman-Cook Speed of Reading Test) ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบที่เหมือนกันสองชุด แต่ละชุดมี 30 ตอน และแต่ละตอนมี 30 คำ ต่อมาทิงเกอร์ได้สร้างแบบทดสอบขึ้นใหม่โดยปรับปรุงให้ยาวขึ้น และแต่ละตอนจะประกอบด้วยคำหนึ่งคำที่ทำให้ความหมายของข้อความตอนนั้นๆ ผิดไป ซึ่งคำดังกล่าวนี้ผู้รับการทดสอบจะต้องขีดออก เป็นการตรวจสอบความเข้าใจในการอ่านไปด้วย หากขีดถูกก็จะได้คะแนน แต่ถ้าขีดผิดก็เสียคะแนน ตัวอย่างข้างล่างนี้คัดมาจากแบบทดสอบความเร็วในการอ่านของทิงเกอร์ (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 เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกภาพการเคลื่อนไหวตานี้มีลักษณะที่สำคัญเช่นเดียวกับกล้องถ่ายรูป ปัจจุบันเครื่องมือดังกล่าวสามารถจดบันทึกการเคลื่อนไหวตา

ขณะอ่านได้อย่างละเอียดถูกต้องและน่าเชื่อถือ วิธีนี้ให้ผลทำนองเดียวกันกับการวัดความเร็วในการอ่าน อย่างไรก็ตามการวัดการเคลื่อนไหวตาขณะอ่านนี้ยังให้ผลเพิ่มขึ้นจากการวัดความเร็วในการอ่านในแง่ที่เราสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกว่า สาเหตุที่ทำให้สิ่งพิมพ์นั้นอ่านได้เร็วหรือช้ากว่ากันเพราะอะไร เช่น จำนวนครั้งของการจับตา (Fixation) เพิ่มขึ้น เนื่องจากตัวพิมพ์อ่านยากหรือการเรียงพิมพ์ด้วยบรรทัดที่ยาวเกินไป ก็อาจจะทำให้เกิดการหลงบรรทัดเป็นการเพิ่มการย้อนกลับ (Regression) เป็นต้น

7. วิธีวัดความเหนื่อยล้าในการอ่าน (Fatigue in Reading) ได้มีบุคคลจำนวนมากพยายามคิดค้นวิธีการที่จะวัดความเหนื่อยล้าของสายตาในขณะที่อ่าน แต่ก็ไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากความยากง่ายในการอ่านสิ่งพิมพ์ไม่ได้เกี่ยวข้องกับความเหนื่อยล้าในการอ่าน แต่เกี่ยวข้องกับความสบาย ความถูกต้อง และประสิทธิภาพของการรับรู้สิ่งพิมพ์ขณะอ่านด้วยความเข้าใจ วิธีการที่ใช้ในการศึกษาความยากง่ายในการอ่าน นอกจากที่กล่าวข้างต้นอาจจะมีวิธีอื่นอีก แต่หลักใหญ่ๆ ก็คล้ายคลึงกัน อย่างไรก็ตาม ทิงเกอร์ ได้กล่าวไว้ว่าวิธีการที่ใช้ในการศึกษาความยากง่ายในการอ่านแต่ละวิธีย่อมมีข้อจำกัดแตกต่างกันและบางวิธีอาจจะช่วยให้การศึกษาด้วยวิธีอื่นได้ผลสมบูรณ์ขึ้น เช่น การศึกษาโดยวิธีการรับรู้ในระยะไกล อาจพบว่าสิ่งพิมพ์นั้นมีความอ่านง่ายสูง แต่เมื่อศึกษาโดยวิธีวัดความเร็วในการอ่านเป็นเกณฑ์ อาจพบว่าสิ่งพิมพ์เดียวกันนั้นมีความง่ายในการอ่านต่ำ และการวัดการเคลื่อนไหวตาขณะอ่าน จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์การวัดความเร็วในการอ่านได้ว่าสิ่งพิมพ์นั้นๆ อ่านได้เร็วหรือช้าเพราะเหตุใด เป็นต้น