

ข้อความเสนอในจอสไลด์มากเกินไป: บทวิเคราะห์ประเภทสื่อที่ก่อให้เกิดภาวะหนักสมอง

TOO MUCH TEXT ON SLIDES: AN ANALYSIS OF MEDIA TYPES THAT CAUSE COGNITIVE LOAD CONDITIONS

สุจรรยา สมบัติธีระ*

Sujanya Sombatteera

* สำนักวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเมธราธิ
School of Liberal Arts, Metrarath University
E-mail: sujanya.s@siu.ac.th

Received : August 30, 2022

Revised : June 12, 2023

Accepted : June 31, 2022

บทคัดย่อ

การนำเสนอข้อมูลทั่วไปที่ผู้นำเสนออ่านข้อความบนจอภาพสไลด์ ผู้นำเสนออาจใช้คำบรรยายที่แตกต่างจากเนื้อหาบนจอขณะบรรยาย ได้มีคำถามว่าวิธีการนำเสนอแบบใดที่ช่วยให้เกิดผลดี และแบบใดไม่ได้ผล เพราะเหตุใด ในบทความนี้จะกล่าวถึงการนำเสนอด้วยสื่อที่มีองค์ประกอบดีและไม่ดี รวมทั้งที่มาของสาเหตุการออกแบบสื่อนิตใดที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม โดยจะนำเอาผลการศึกษาวิจัยที่ประจักษ์โดยทั่วกันและได้ถูกนำเสนอในวารสารการศึกษา จิตวิทยาการศึกษา และวารสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้จะเริ่มจากการชี้ประเด็นที่เป็นสาเหตุของปัญหาของสื่อที่ไม่ได้ผล เช่น สื่อการนำเสนอด้วยโปรแกรมพาวเวอร์พอยนต์ (PPT) ที่มีข้อความในจอสไลด์บรรจุที่มากเกินไปที่ผู้ฟังจะรับได้ในเวลาจำกัดเพียงไม่กี่วินาที อันก่อให้เกิดภาวะหนักสมองขึ้นมา ด้วยประสิทธิภาพข้อมูลมากเกินไปที่ผู้ฟังรับได้ ซึ่งเรียกในภาษาศาสตร์ว่า “Cognitive load” คือภาวะหนักสมอง จึงเป็นสาเหตุของความล้มเหลวของการเรียนรู้และนำเสนอได้ จากผลการศึกษาวิจัยในศาสตร์สาขาศาสตร์จิตวิทยาการศึกษาได้สรุปผลการศึกษโดยอ้างถึงโครงสร้างการทำงานของสมองในกระบวนการป้อนข้อมูลสู่ระบบความจำของมนุษย์เราว่าเป็นสื่อหรือข้อมูลที่ถูกลำเสนอที่ได้ผลสำเร็จนั้น ต้องได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับหน้าที่และความสามารถของประสาทส่วนกลางที่จะรับได้

ผลการศึกษาวิจัยในเรื่องกระบวนการทำงานของระบบความจำมนุษย์จะถูกนำมาอ้างอิงประกอบด้วยองค์ความรู้ในทฤษฎี “ภาวะหนักสมอง” โดยจะอภิปรายและแยกแยะ ชนิดของสื่อ รวมถึงปัญหาที่เป็นตัวก่อให้เกิดภาวะหนักสมองต่อผู้ฟัง ซึ่งการวิเคราะห์ได้ใช้องค์ความรู้เรื่องโครงสร้างกระบวนการคิดของมนุษย์ เป็นพื้นฐาน

คำสำคัญ

ทฤษฎีภาวะหนักสมอง สื่อผสมเสียงและภาพ สื่อซ้ำซ้อน สื่อแยกสมาธิ

ABSTRACT

A general information presentation where either the presenter reads the text on the slide screen or he/she may use subtitles that are different from the on-screen content while narrating, seems to be a traditional style. There is a question of what kind of presentation methods are effective and which ones are not effective and how. In this article, a comparison between a good and bad media type, including its background, advantages, and disadvantages will be discussed. The relevant research results are to be used as evidences, the problem of ineffective media used in a Power Point (PPT) program will be pointed, for example, having more text in the slides that listeners may not get them in the time constraint can cause a nervous state to receive information overload. This is called in psychological term as "Cognitive load" (heavy condition on the brain), which may cause learning failure on presentation. From the results of research in the field of educational psychology, the study concluded by referring to the structure of the brain in the process of entering information into the human memory system (Human Memory Model). The result revealed that to have achievement, instructional media must be suitable designed and consistent with the functions and capabilities of the central nervous system (working memory).

Results of research studies on brain processes will be used as a reference to include knowledge in theory by discussing and categorizing types of media, including problems that cause cognitive load on audiences. Human cognitive architecture is fundamental base used for analyzing.

Keywords

Cognitive load theory, Audiovisual Modality, Redundancy, Split-attention

บทนำ

การใช้โปรแกรมพาวเวอร์พอยนต์ (PPT) นับเป็นวิธีหลักที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาหรือผลงานในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาทั่วไป ต่างล้วนใช้โปรแกรม PPT อย่างไรก็ดี หากถามว่าโปรแกรม PPT นี้เป็นวิธีการนำเสนอที่ดีที่สุดแล้วหรือยังและผู้ฟังชื่นชอบการนำเสนอด้วยวิธีนี้หรือไม่ ได้มีผลงานวิจัย Lynn K. Bartels (2014) พบว่าการนำเสนอที่ดีผู้นำเสนอควรปฏิบัติดังนี้

1. ข้อมูลในสไลด์ต้องน้อย และเป็นประโยคสั้นๆ
2. ขนาดของตัวหนังสือต้องไม่เล็กจนต้องเพ่งสายตา
3. ควรใช้เครื่องหมายแสดงหัวข้อสำคัญ ด้วยถ้อยคำกะทัดรัด หรือแยกข้อความ ในบรรทัดใหม่
4. ข้อความที่ปรากฏในสไลด์ควรใช้กฎ 7 x 7 คือมี 7 แถว แถวละ 7 คำ
5. ควรมีภาพหรือแผนภูมิประกอบเพื่อให้ผู้รับสื่อเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น

จากปัญหาที่พบ ได้มีคำแนะนำในการตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. จำนวนคำหรือข้อความที่เหมาะสมสำหรับสไลด์

จากกฎการใช้คำ 7x7 ได้บ่งไว้ว่าข้อความในแต่ละภาพของสไลด์ควรมีเพียง 7 แถว และแต่ละแถวใช้คำไม่เกิน 7 คำ ในหนึ่งสไลด์ ไม่ควรบรรจุจำนวนคำ ตั้งแต่ 6-40 คำติดยาวพรีด แต่ควรแยกแต่ละข้อความไม่ให้ติดกันยาว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรออกแบบสื่อที่อาจมีทั้งข้อความและภาพ เช่น การผสมภาพหรือแผนภูมิประกอบ เพราะหากใช้ข้อความยาวเกินความจำเป็น จะส่งผลให้ประสาทรับข้อมูลหนักเกินพิกัด และก่อให้เกิดภาวะหนักสมอง และเครียดเพราะข้อมูลที่เกินพิกัดของภาระประสาทรับรู้จะรับได้ ซึ่งภาวะนี้เรียกว่า “cognitive overload” หรือ “ภาวะหนักสมอง” นั่นเอง โดยมีที่มาเริ่มจาก การทำงานของกระบวนการจำ (memory process) ประสาทส่วนกลางที่สำคัญ คือ “working memory” หรือ “short-term memory” ที่ทำหน้าที่ประมวลข้อมูลที่รับมาสรุปตีความ เช่น นักศึกษาขณะฟังการบรรยาย ต้องใส่ใจเพื่อรับสารทำความเข้าใจและอาจไม่สามารถจดตามได้ในขณะนั้นเสมอไป เนื่องจากการกระทำทั้งสองอย่างพร้อมๆ กันทั้งฟังและจดตามในขณะเดียวกัน ผู้ฟังต้องเรียบเรียงเนื้อหาที่ฟังให้เข้าใจก่อน จึงจะเขียนลงให้ได้ใจความจะเห็นได้ว่าหากมีการลดหรือตัดข้อความในสไลด์ลง ด้วยเนื้อหาที่โซวบนสไลด์จะช่วยให้นักศึกษาทวนเนื้อหาจากที่ฟังได้และสามารถจดบันทึกลงอย่างแม่นยำโดยเฉพาะ การบันทึกโน้ตด้วยภาษาที่ตนเข้าใจจะดีกว่าการจดตามคำที่ผู้สอนพูดหรือนำเสนอ (Kiewra, 1989) หากข้อความที่นำเสนอบนสไลด์มากเกินไป จะสร้างความสับสน แทนที่จะช่วยให้จำประเด็นที่ได้ฟัง กลับทำให้เป็นภาวะหนักสมองเพิ่มขึ้น เป็นต้น

2. จำนวนคำที่ควรลดลงในแต่ละสไลด์อย่างเหมาะสม

ผลการวิจัยจำนวนมากได้ข้อสรุปไปในแนวทางเดียวกัน Lynn K. Bartels (2014) คือ

2.1 ให้หลีกเลี่ยง ประโยคเต็มที่มีสมบูรณ์ โดยตัดคำที่ไม่จำเป็นออก เช่น คำขยายนามวิเศษณ์ และคำกริยา (เช่น ข้อความที่ว่า “ให้หลีกเลี่ยง ประโยคเต็มที่มีสมบูรณ์” ก็ควร ตัดคำให้น้อยลงเป็น “หลีกเลี่ยง ประโยคสมบูรณ์”

2.2 ให้ใช้สัญลักษณ์แทน เช่น เครื่องหมาย <, >, &, %, \$, เป็นต้น

2.3 ให้ใช้อักษรย่อ เช่น ก.ญ. (กองการศึกษาผู้ใหญ่) กงด (ภาษีเงินได้) กทม.(กรุงเทพฯ), ปชส (ประชาสัมพันธ์), EEC, BKK, WHO เป็นต้น

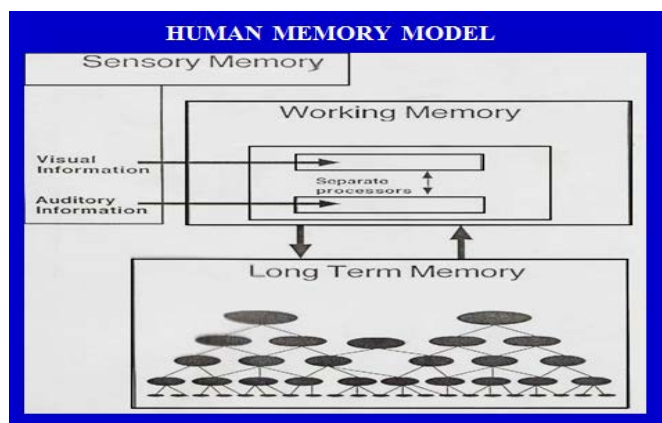
2.4 ให้ใช้คำที่เป็นหลักชี้ประเด็น (keywords) ตัดคำขยายความที่ไม่จำเป็นออก ขณะที่คำขยายความเหล่านั้นใช้เป็นคำพูดแทน

3. ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมปรากฏในจอสไลด์

โดยทั่วไปแล้ว ขนาดอักษรที่ใช้ในโปรแกรม PPT คือ 18 หากอักษรตัวเล็กไปก็อาจมีผลให้ผู้ฟังอ่านไม่ออก ดังนั้น จึงใช้ขนาดใหญ่ไว้จะดีกว่า (Bartels, 2014) เนื่องจากปัญหาที่พบบ่งกล่าวรวมทั้งวิธีแก้ปัญหาที่นำเสนอเพื่อให้นำเสนอเกิดผลดี ในบทความนี้จะกล่าวถึงสาเหตุและความเป็นมาของปัญหา รวมทั้งวิเคราะห์ข้อดีในการนำเสนอข้อมูลและเนื้อหาด้วยสื่อผสมภาพและเสียง (Visual- Audio Modality) โดยจะเริ่มที่องค์ความรู้ในทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา ชื่อ “Cognitive Load Theory” หรือ “CLT” Sweller, J. (1999) ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาภาวะ “cognitive load” จากผลการศึกษาค้นคว้า ซึ่งต่อมากลายเป็นทฤษฎีที่ยอมรับทั่วไปในศาสตร์ด้านจิตวิทยาการศึกษา และมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องและตีพิมพ์ในวารสารจิตวิทยาการศึกษาหลากหลายจากอดีตถึงปัจจุบัน ด้วยองค์ความรู้พื้นฐานกระบวนการจำของมนุษย์ อันเป็นที่มาของการแก้ปัญหาด้วยการศึกษาขั้นตอนและคุณสมบัติ รวมทั้งหน้าที่ การทำงานของประสาทรับข้อมูลแต่ละประเภท จะเห็นได้ว่า ผลจากการป้อนข้อมูลที่มากเกินไปจนจำกััดที่ประสาทจะรับได้ จะก่อให้เกิดภาวะหนักสมองที่เกิดจากข้อจำกัดที่ประสาทจะรับได้ (cognitive load) ดังนั้นวิธีลดภาวะหนักสมอง จึงเป็นกุญแจไขปัญหานี้ ในเบื้องต้นนี้จะกล่าวถึงที่มาของการเกิดภาวะหนักสมอง

กระบวนการทำงานของหน่วยความจำ (Memory process)

การจำเกิดจากการเรียนรู้ของมนุษย์อันเกิดขึ้นในกระบวนการรับรู้ (perception) ผ่านระบบการจำมนุษย์ (Human Memory Model) อย่างมีขั้นตอน เริ่มจากการทำงานร่วมกันของประสาท 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 *ประสาทสัมผัส* (Sensory memory) ซึ่งเป็นด่านแรกที่มีหน้าที่รับข้อมูลด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ทางคือ รูป รส กลิ่น เสียง และ สัมผัส หน้าที่ของประสาทส่วนนี้คือรับข้อมูลเพียงชั่วคราว คือ โดยทางสายตารับได้ในเวลา 0.5 (ครึ่งวินาที) และรับข้อมูลทางโสต หรือการฟังได้ 5-7 อย่างภายใน 4 วินาที แล้วข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังประสาทในส่วนที่ 2 คือ *ส่วนความจำชั่วคราว* (Working Memory “WM” หรือ Short-term memory “STM”) ซึ่งรับข้อมูลเพียง 7-9 ชนิด อันเป็นส่วนที่ตีความจากข้อมูลที่ได้รับมาผ่านประสาทส่วนที่เป็นเสมือนพาหนะที่ทำให้คนสามารถคิด และไตร่ตรองไม่ว่าจะเป็นการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์หรือเพื่อแก้ปัญหาที่พบ ประสาทส่วนนี้จึงสำคัญที่สุดเพราะทำหน้าที่ ประมวล ข้อมูล แปลความหมายจากสื่อที่ได้รับจากทุกสถานการณ์ เพื่อสร้างความเข้าใจและให้ความกระจ่าง แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ประสาทส่วนสำคัญนี้มีข้อจำกัดรับข้อมูลทั้งจำนวนและระยะเวลาได้เพียง 7-9 อย่าง ในแต่ละครั้ง (Miller, 1956 & Peterson, 1959) และอาจไม่ผ่านขั้นตอนนี้ได้ (Baddeley, 1986; Cowan, 2001) แต่เมื่อผ่านได้ก็จะดำเนินต่อไปขั้นต่อไป นั่นคือ เมื่อผ่านการตีความจนเกิดความเข้าใจแล้ว ข้อมูลนั้นจะถูกส่งเข้าเก็บไว้ในส่วนที่ 3 คือ *ส่วนเก็บข้อมูลเป็นห้องความจำ* ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้าย ข้อมูลจะถูกเก็บไว้อย่างถาวรในคลังเสมือนเป็นโกดัง เรียกว่า “Long-term memory” ที่มีเนื้อที่ จัดเก็บและรักษาข้อมูลได้ไม่มีขีดจำกัดจำนวน (unlimited capacity) และข้อมูลในนั้นจะสามารถนำออกไปใช้เมื่อถูกเรียกได้ทุกเมื่อ ซึ่งทั้งหมดเป็นที่มาของการเกิดความจำในกระบวนการทำงานของสมองในหน่วยความจำดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 HUMAN MEMORY MODEL

ที่มา: G. Cooper, 1997, p.4)

ดังได้กล่าวมาแล้ว เนื่องจากการทำงานของประสาทในส่วนที่ 2 เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการจำที่สร้างการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อป้องกันความรู้เข้าคลังความจำ เนื่องจากเนื้อที่ในประสาทส่วนกลางนี้มีขีดจำกัดที่น้อยมาก ดังนั้นหากข้อมูลถูกส่งเข้าในประสาทส่วนนี้มากเกินไปก็เกิดของมันแล้ว ข้อมูลนั้นจะถูกตีกลับหรือสูญหาย (ยกเว้นข้อมูลเก่าที่ถูกเก็บอยู่ห้องจำถาวรอาจยังคงย้อนความจำได้ แม้จะต้องใช้เวลาทบทวน) เนื่องจากเกิดภาวะข้อมูลล้นพิกัดที่เรียกว่า “ภาวะหนักสมอง” จึงเป็นผลทำให้เกิดการล้นเหลวในการเรียนรู้ได้ เพราะว่าข้อมูลนั้นไม่สามารถส่งผ่านประสาทในขั้นที่ 2 ไปยังห้องเก็บข้อมูลถาวร แต่หากข้อมูลผ่านประสาทตามลำดับได้สำเร็จก็จะถือว่าการปฏิบัติการครบกระบวนการจำได้อย่างสมบูรณ์ คือข้อมูลที่ผ่านมาทั้งหมดจะถูกเก็บในห้องความจำ

ถาวร (Long Term Memory) ซึ่งเป็นเสมือนคลังเก็บข้อมูลความรู้ ทักษะ ทั้งมวลที่มีศักยภาพถาวรและตลอดไป พร้อมยังสามารถเรียกใช้ หรือ เรียกคืนได้ทุกเวลาที่ต้องการ (Sweller,1999)

โดยพื้นฐานของปัญหา จะเห็นได้ว่าการสื่อสารระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารส่วนใหญ่มีการป้อนข้อมูลด้วยการพูด/ออกเสียงพร้อมกับเสนอภาพประกอบ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจำลอง หรือตัวหนังสือข้อความที่เขียนหรือพิมพ์ บนจอฉายสไลด์ หรือ บนกระดาน ผู้รับสารต้องใช้ประสาทหูในการฟัง และใช้ประสาทตาในการดู ซึ่งทั้งสองช่องทางมีการทำงานเป็นอิสระต่อกัน (ในภาพจะเห็นว่าช่องรับสื่อทางโสต และทางสายตา จะแยกจากกันคือ อยู่อันละช่อง “Auditory Information & Visual Information” เพื่อช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น จึงสมควรใช้สื่อรวมทั้งสองที่เรียกว่า **สื่อผสมระหว่างเสียงกับภาพ** (audio- visual) หรือ “modality ” ประสาททั้งสองก็จะทำงานสอดคล้องกันได้ดีกว่า เช่น เมื่อเราดูภาพในจอทีวีที่คน ที่มีเสียงบรรยาย ประกอบภาพจะช่วยให้เข้าใจดีกว่าการที่เราดูเฉพาะภาพหรืออ่านข้อความแต่ไม่มีเสียงบรรยาย คือแยกสื่อใดสื่อหนึ่งจากกัน หรือเปรียบเทียบการอ่านข่าวในหนังสือพิมพ์ และการฟังข่าวขณะดูภาพข่าวในจอทีวี จะสังเกตได้ว่าการอ่านข่าวในหนังสือพิมพ์อาจเข้าใจยากกว่าการฟังข่าวและดูภาพในจอทีวี และหรือในรายการสารคดีที่มีภาพ และเสียงบรรยายภาพก็เช่นกัน จะเห็นความแตกต่างได้เมื่อเปรียบเทียบกับรายการสารคดีเป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากประสาทรับข้อมูลในส่วนรับและแปลผลของ Working memory ทั้งสองช่อง (Auditory & Visual) ทำงานไม่ก้าว กายกันแต่กลับคล้องจองกัน ซึ่งเป็นส่วนดีคือเป็นการลดภาระการทำงานของสมองส่วนกลางน้อยลง กล่าวคือ การเสนอสื่อทางสายตาพร้อมเสียงประกอบ เป็นการใช้พื้นที่ประสาทรับข้อมูลทั้งสองทางอย่างไม่สูญเปล่า ทำให้ไม่เปลืองเวลาและพลังงาน ในการเรียนรู้จึงช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ได้

ดังนั้นการออกแบบสื่อเพื่อถ่ายทอดและนำเสนอข้อมูล โดยเฉพาะในการเรียนการสอน ดังได้กล่าวมา การเสนอสื่อที่ดีคือใช้สื่อผสมระหว่างภาพกับเสียง อย่างไรก็ตาม สื่อที่ดีและได้ผลต้องคำนึงถึงการลดภาระการทำงานของสมองด้วยองค์ความรู้ด้านระบบของกระบวนการจำ (memory model) ไม่เช่นนั้นอาจนำผลสู่ความ ล้มเหลวได้เช่นกัน หากมีการเกิดภาวะหนักสมอง(cognitive load) แก่ผู้รับสื่อ วิธีการใช้สื่อผสมทั้งเสียงและภาพใน ลักษณะที่ถูกต้องจึงมีความสำคัญยิ่งที่ควรพิจารณาออกแบบสื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานประสาทรับข้อมูลไม่ให้ เกินขีดจำกัดจึงจะนำผลที่ได้รับ ไม่เช่นนั้น อาจนำผลได้ไม่ได้ตามคาดหวัง คือได้ผลมากหรือน้อยขึ้นกับสื่อที่ใช้ดัง จะได้เปรียบเทียบผลที่แตกต่างกันในบทต่อไป โดยจะแยกแยะประเภทของสื่อพร้อมคำอธิบายและยกเอาผลงาน การศึกษาและวิจัยจากการใช้สื่อแต่ละชนิดประกอบในการวิเคราะห์โดยอ้างถึงระบบโครงสร้างของการคิดของ มนุษย์เป็นพื้นฐาน (Human cognitive architecture, Sweller,1999)

การวิเคราะห์ด้วยการแยกประเภทของสื่อที่เสนอออกเป็น 4 วิธีดังต่อไปนี้

- 1) วิธีเสนอข้อมูลด้วยสื่อเสียงบรรยายอย่างเดียว ไม่มีคำบรรยายไม่มีภาพหรือแผนภูมิประกอบ (Audio only)
- 2) วิธีเสนอข้อมูลด้วยสื่อเสียงบรรยายพร้อมภาพหรือแผนภูมิไม่มีคำอธิบายประกอบ (Audiovisual/Modality & No-caption)
- 3) วิธีเสนอข้อมูลด้วยสื่อเสียงบรรยายพร้อมภาพหรือแผนภูมิและมีคำอธิบายสั้นๆประกอบ (Audiovisual + Short-caption/Redundancy)
- 4) วิธีเสนอข้อมูลด้วยสื่อเสียงบรรยายภาพหรือแผนภูมิและมีข้อความยาวสมสมบูรณบรรยาย ประกอบ (Audiovisual+ Long-caption/Redundancy+ Split-attention)

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบแสดงลักษณะของสื่อ 4 ชนิดและประโยชน์ของแต่ละสื่อ

ชนิดของสื่อ	สื่อที่ 1	สื่อที่ 2	สื่อที่ 3	ประโยชน์ต่อการ เข้าใจ (Advantage)
	สื่อด้วยเสียง (Audio)	สื่อด้วย /คำบรรยาย (visual /Written text)	สื่อด้วยรูปภาพ หรือ แผนภูมิ (Picture/diagram)	
1) เสียงอย่างเดียว (Audio only)	เสียงบรรยาย	—	—	น้อย-น้อยที่สุด
2) เสียงบรรยาย + ภาพหรือ แผนภูมิ (Audiovisual or Modality)	เสียงบรรยาย	—	มี	มาก-มากที่สุด
3) เสียงบรรยาย + ภาพหรือ แผนภูมิ + คำบรรยายสั้นๆ (Audiovisual + keywords)	เสียงบรรยาย	มีสั้นๆ	มี	ปานกลาง – มาก (ขึ้นกับอัตราการ พูด + ภาษาที่ คุ้นเคย)
4) เสียงบรรยาย + ภาพหรือ แผนภูมิ + คำบรรยายยาวอย่าง สมบูรณ์ (Audiovisual +Redundancy + Split- attention)	เสียงบรรยาย	มียาวๆ	มี	น้อย -น้อยที่สุด

ในการเปรียบเทียบผลการใช้สื่อนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อผสมภาพประกอบเสียง (multimedia/modality) หรือไม่มีภาพมีแต่เสียง จะเกิดประสิทธิผลแตกต่างกันอย่างไรนั้นสรุปได้ดังต่อไปนี้

ลักษณะของสื่อ 4 ชนิดและประโยชน์ของแต่ละสื่อ

วิธีการเสนอข้อมูลด้วยสื่อทั้ง 4 วิธีข้างบน จะเห็นได้ว่าแต่ละวิธีมีการใช้สื่อที่แตกต่างกันและมีประโยชน์ต่อผู้รับสื่อในการรับรู้มากหรือน้อยต่างกันซึ่งจะได้วิเคราะห์เหตุผล จากองค์ประกอบที่นำผลดี และองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของผลที่ด้อยประสิทธิภาพต่อผู้รับข้อมูล โดยจะพิจารณาจากองค์ประกอบที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสถานะหนักสมอง (cognitive load) เป็นพื้นฐานโดยในที่นี้ จะขอกกล่าวเฉพาะวิธีเสนอผลงานโดยใช้โปรแกรม Power Point ที่มีประสิทธิผลที่ดีกว่าด้วยสื่อผสมภาพและเสียงเท่านั้น

1. วิธีเสนอข้อมูลโดยใช้เสียงบรรยายพร้อมภาพหรือแผนภูมิไม่มีคำอธิบายประกอบ (Audiovisual หรือ Modality)

การเสนอด้วยวิธีนี้เป็นวิธีที่เสนอสื่อ “เสียง” กับ “ภาพ” พร้อม ๆ กันหรือในเวลาเดียวกัน ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย และยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นวิธีที่ให้ผลดีมาก ดังที่กล่าวข้างต้นการรับสารด้วยสื่อผสมทางประสาทหูจากการฟัง และการเห็นจากประสาทตา เป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยการบรรยายเนื้อหาประกอบภาพ หรือแผนภูมิที่สัมพันธ์กัน โดยไม่มีข้อความใดๆเสนอซ้อน จะเห็นได้ว่าวิธีนี้ไม่มีองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดสถานะหนักของสมอง (cognitive load) และตรงกับหลักการนำเสนอที่ถูกต้อง เป็นการใช้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับโครงสร้างของกระบวนการคิด (Sweller, 1999) เนื่องจากสื่อเสียงประกอบภาพเป็นการทำงานร่วมกันของประสาทสองช่องที่สอดคล้องในการสื่อความหมาย เช่น ถ้าเราต้องฟังคำพูดประโยคหนึ่งเราก็จะใช้ประสาทหูรับสาร และตีความจากข้อมูลที่รับอย่างเดียว แต่ถ้าประโยคนั้นถูกเขียนให้เราอ่านด้วยเราจะใช้ประสาทตาดูตัวอักษรขณะที่สารที่รับจะซ้ำกับสารที่ได้ฟังที่มีการเสนอเสียงพูดตามมา เป็นการตอกย้ำความเข้าใจกระจำขึ้นกว่า และทำให้จำได้แม่นยำกว่าที่ได้ฟังอย่างเดียว เป็นต้น (อ้างถึงใน Sweller, 2010) p.123-138) อย่างไรก็ตามหากสารที่ได้รับเป็นสารที่ซ้ำซ้อนซึ่งจะก่อให้เกิดผลลบตามมา เช่น ความล่าช้าในการสื่อความ (Redundancy

effect) หรือข้อความเดียวกันจะก่อให้เกิดสภาวะการแยกสมาธิได้ (split attention effect) กล่าวคือ ระหว่างประสาทตาและหูจะแย่งสมาธิกันในการสื่อความในเวลาเดียวกันจึงเป็นข้อแม้ในการเสนอสื่อที่ไม่เหมาะสมเป็นต้น การเสนอสื่อจึงต้องพึงระวังและจำเป็นต้องเข้าใจในหลักการเสนอสื่อผสมที่ถูกต้องและเหมาะสม

ดังนั้นหากนำหลักการใช้สื่อผสมด้วยเสียงกับภาพจำต้องตัดองค์ประกอบที่จะก่อให้เกิดการแย่งสมาธิและการซ้ำซ้อนที่ไม่จำเป็นออก เช่น ผู้นำเสนออ่านเนื้อหาบนจอสไลด์ให้ผู้ฟัง สื่อเสียงที่อ่านจะกลายเป็นตัวซ้ำซ้อน (redundant effect) หรือ เป็นตัวแย่งสมาธิของผู้ฟัง (split attention effect) ขณะที่ผู้ฟังกำลังอ่านข้อความเองในสไลด์เป็นต้น ดังนั้นการนำสื่อดังกล่าวจึงอาจไม่เหมาะสม การนำเสนอบนจอภาพ กระดานดำ หรือกระดานขาว หรือด้วย Power Point (PPT) หรือ เครื่องฉายต่าง ๆ ล้วนนำผลต่อผู้รับข้อมูลหรือผู้รับสาร ดังผลงานการวิจัยทดลองที่ใช้สื่อผสมโดยการนำภาพและเสียงพูดอธิบายประกอบที่ไม่มีข้อความในจอเสนอเป็นสื่อซ้ำซ้อนแล้ว การสัมพันธ์ระหว่างการได้ยินเสียงอธิบายเนื้อหาประกอบภาพ จะเป็นการบ่อนทำลายทั้งเสียงและสื่อภาพ ที่ประสาทรับสื่อทั้งสองทางได้เต็มที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง อันเป็นการส่งเสริมให้ผู้ฟังรับสารทั้งสองทางประสาทตาและหูได้อย่างสอดคล้องกันและเป็นหน่วยเดียว จึงส่งผลดีแก่ผู้ฟังเข้าใจได้ง่ายและเร็ว และเกิดประสิทธิภาพในการสอนและการเรียน ถือได้ว่าเป็นการนำเสนอสื่อที่สอดคล้องกับกระบวนการปฏิบัติการของประสาทส่วนที่ปฏิบัติการจำชั่วคราว (working memory) ที่มีองค์ประกอบด้วยประสาทรับสื่อเสียง และสื่อภาพในที่เดียวกันและทำงานไม่ก้าวร้าวกันแต่สนับสนุนกันและกัน นั่นคือ เกิดการรับรู้และเข้าใจได้ และกลายเป็นความรู้ (schema) เพื่อส่งเก็บในห้องความจำถาวรได้ในที่สุด (Mayer, 2009 & Schnotz, 2005) มีผลงานวิจัยที่สนับสนุนในเรื่องนี้ด้วยการทดลองกับนักเรียนออสเตรเลียชั้นมัธยมปีที่ 2 ในการสอนวิชาเรขาคณิตเรื่องการหาค่าของมุมทั้งสามในสามเหลี่ยมที่มีค่ารวมกันเท่ากับ 180 องศาโดยมีมุมตรงกันข้ามกับมุมนั้นๆ ที่อยู่นอกมุมสามเหลี่ยมจะมีค่าเท่ากัน ในการทดลองได้เปรียบเทียบการสอน 2 วิธี

กลุ่มที่ 1 สอนด้วยการใช้สื่อผสม (audio-visual) ของเสียงครูอธิบายหลักคณิตศาสตร์ว่าด้วยโจทย์การหาค่าของมุมในสามเหลี่ยมพร้อมยกตัวอย่างรูปสามเหลี่ยม และอธิบายวิธีหาค่าของมุมต่างๆ จากตัวอย่างโจทย์ขณะที่

กลุ่มที่ 2 สอนโดยการเสนอด้วยเนื้อหาเดียวกันภาพเดียวกัน แต่ครูไม่ได้อธิบายหรือใช้สื่อทางเสียงแต่อย่างใด (visual only) กล่าวคือ ให้นักเรียนอ่านคำอธิบายในใบงานและทำความเข้าใจเอง โดยมีตัวอย่างการหาค่าของมุมที่กำหนดเป็นขั้นๆ จนเฉลยพร้อมข้อความอธิบายอย่างสมบูรณ์ ผลการทดลอง พบว่า การสอนแบบที่ 1 คือใช้สื่อผสมผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหนือกว่า

ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการศึกษาคือ กลุ่มที่ 2 ที่ใช้สื่อทางเดียว คือ นักเรียนอ่านโจทย์และวิธีทำเอง นักเรียนกลุ่มนี้ใช้ประสาทตาอ่านตัวหนังสือและต้องดูตัวเลขประกอบมุมในภาพ ขณะทำความเข้าใจ คิด และวิเคราะห์โจทย์ในเวลาเดียวกัน ซึ่งเป็นการใช้ประสาทตาอ่านขณะใช้สมองคิดหาวิธีแก้โจทย์ ข้อมูลที่ถูกบ่อนทำลายประสาทส่วนกลางมากเกินไป จากที่รับภาระเกินพิกัดจึงทำให้การเข้าใจล่าช้าได้ เพราะการรับสื่อใช้ประสาทตาช่องเดียวในขณะที่ช่องรับสารทางหูในเวลานั้นไม่ได้ใช้งานเลย หรือว่างโดยเปล่าประโยชน์ แทนที่จะช่วยรับภาระลดลง การรับภาระหนักทางเดียวจึงทำให้บทเรียนยากซึ่งตรงกันข้ามกับกลุ่มที่ 1 ที่มีผลการเรียนดีกว่า (Mousavi, Low and Sweller, 1995 cited in Sweller, 1999)

ในทำนองเดียวกัน จากผลการศึกษาเปรียบเทียบการสอนทั้งสองวิธีที่เหมือนกันในการสอนวิชาภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศกับนักเรียนไทยเรื่องหลักไวยากรณ์การใช้กริยาในรูปประโยค 3 ชนิดคือ present / past /future โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ใช้สื่อเสียงและภาพ (audio-visual) คือครูแจก sheet ที่มีเพียงภาพแผนผังของโครงสร้างประโยค และตัวอย่างประโยคของแต่ละชนิด ที่มีกริยาแตกต่างกันตามสถานการณ์ ปัจจุบัน (present) อดีต (past) และ อนาคต (future) โดยไม่มีคำอธิบาย แต่คำอธิบายในการใช้กริยาของประโยคแต่ละชนิด เป็นเสียงครูอธิบายแทน ขณะที่กลุ่มที่ 2 ใช้สื่อสอนทางเดียว คือ สื่อสายตา ครูแจกใบงานที่มีเนื้อหาเดียวกันกับที่ครูอธิบายในกลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยโครงสร้างและตัวอย่างของประโยคแต่ละชนิดแต่ไม่มีเสียงของครูในการอธิบายแต่อย่างใด (visual only) กล่าวคือ ให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจด้วยการอ่าน

ในงานนั่นเอง ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ 1 ที่เรียนจากการใช้สื่อผสมมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มที่ 2 และมีความรู้สึกว่าเป็นบทเรียนที่ง่ายกว่า (Sombatteera, 2001) นั้นแสดงให้เห็นว่าสื่อผสมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายไม่มีภาวะหนักสมองในการรับข้อมูล

จะเห็นได้ว่าจากขั้นแรกของการรับสารจากสื่อภาพตามด้วยเสียง หรือจากเสียงตามด้วยภาพ ในประสาทส่วนกลางของการทำงานขั้นที่สอง จะรับข้อมูลด้วยสื่อเสียงและภาพแยกอิสระต่อกัน หากใช้สื่อทั้งสองพร้อม ๆ กัน จึงช่วยให้ผู้รับสื่อ ด้วยภาวะเบาสมอง มีความเข้าใจจากการเสนอข้อมูลนั้นง่ายและเกิดความแม่นยำ ในเนื้อหามากกว่า จากการใช้สื่อวิธีนี้พบว่าผู้ฟังเข้าใจสารได้ง่ายไม่หนักสมองและเพลิดเพลินกับการฟัง ช่วยให้บรรยากาศในการเรียนดี ผู้ฟังมีทัศนคติที่ดีต่อผู้นำเสนอ และไม่เบื่อที่จะฟัง ในทางตรงข้ามหากการใช้สื่อผิดผลออกมาอาจทำให้การบรรยายไม่น่าสนใจ ผู้ฟังอาจมีอคติต่อผู้นำเสนอและต่อวิชาที่เรียนได้ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อที่ควรระวังในการนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อผสม เช่นกัน การออกแบบเสนอสื่อที่ได้ผลเป็นที่พอใจจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่อาจก่อให้เกิดภาวะหนักของสมอง (cognitive load) แก่ผู้รับข้อมูลใน 3 อย่าง คือ

(1) ความยากง่าย ความใหม่ รวมทั้งความยาวของเนื้อหาที่สลับซับซ้อน ที่หลีกเลี่ยงหรือตัดออกไม่ได้ (Intrinsic cognitive load)

(2) ระดับความสามารถและความรู้ของตัวผู้ฟังหรือผู้เรียนในเรื่องที่เสนอ หากผู้รับสารมีความรู้หรือมีประสบการณ์มากในเนื้อหาที่นำเสนอมาก่อน (Expert) อาจง่ายที่จะเข้าใจและมีสภาวะที่เบาสมองกว่าผู้ที่ไม่เคยรับรู้เรื่องนั้นมาก่อน (Novice) ซึ่งมีความยากต่างกัน และมีสภาวะหนักสมองมากกว่า

(3) การออกแบบสื่อเพื่อนำเสนอ (Extraneous cognitive load) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าเป็นสื่อที่ปราศจากองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดสภาวะหนักของสมอง (Ginns, 2005 & Mayer, 2009 & Sweller et al., 2011) ในทางตรงกันข้ามหากไม่คำนึงถึงองค์ประกอบดังกล่าว การออกแบบสื่ออาจเป็นสื่อที่ล้มเหลวได้ แม้เป็นสื่อผสมก็อาจทำให้การถ่ายทอดข้อมูลขาดคุณภาพและไม่ส่งผลดีดังที่คาดหวังได้ ดังนั้นการเสนอสื่อผสมเสียงและภาพที่ดี ผู้ออกแบบสื่อต้องศึกษาภูมิหลังของผู้เรียนหรือผู้ฟัง ลักษณะความยากง่ายของเนื้อหา และเทคนิคในการป้อนข้อมูลด้วยสื่อให้สอดคล้องกับหลักการตามรูปแบบของระบบของการคิดและกระบวนการจำของมนุษย์เราเป็นสำคัญ

2. วิธีเสนอข้อมูลด้วยเสียงบรรยายพร้อมภาพหรือแผนภูมิและมีคำบรรยายสั้น ๆ ประกอบ (Audiovisual + Short caption/ Redundancy)

วิธีนี้เป็นการเสนอด้วยวิธีใช้สื่อเสียงจากการบรรยายผสมกับสื่อภาพหรือแผนภูมิเหมือนกันกับวิธีที่ 2 แต่ต่างกันที่มีคำบรรยายแนบประกอบเป็นข้อความที่ย่อสั้น ๆ เฉพาะประเด็นที่สำคัญเสริมที่เป็นเนื้อหาเดียวกันกับที่พูด วิธีนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียต่อผู้ฟังหรือผู้เรียนอย่างไร เกิดสภาวะหนักสมองมากน้อยอย่างไรจะชี้แจงในรายละเอียดดังนี้

ในการเสนอสื่อซ้อนด้วยข้อความที่เป็นคำบรรยายประกอบข้างนั้น จากการวิเคราะห์ตามหลักของทฤษฎีภาวะหนักสมอง (Cognitive Load) จะเห็นได้ว่า ตัวหนังสือที่เป็นเนื้อหาเสริมสื่อทั้งภาพ/แผนภูมิ และเสียงอธิบาย จะกลายเป็นสื่อที่ซ้ำซ้อน และบางสื่อไม่มีความจำเป็น (redundancy) ดังได้กล่าวมาแล้วเบื้องต้นเพราะเป็นการย้ำเนื้อความเดิมกับที่พูด วิธีนี้จึงอาจก่อให้เกิดปัญหา ผู้ฟังเข้าใจยาก ที่ต้องรับสารในการรับข้อมูลทั้งฟัง ดูภาพ/แผนภูมิ และอ่านข้อความในเวลาเดียวกัน กล่าวคือ สื่อทางเสียงจะเป็นสิ่งรบกวนขณะประสาทส่วนรับสื่อทางสายตาเกิดการแย่งสมาธิ (split attention) ในขณะที่อ่านข้อความบนจอ สมาธิจะถูกแย่งโดยเสียงของผู้บรรยาย/พูด ผู้ฟังจะรู้สึกรำคาญเสียงที่รบกวนขณะตั้งใจอ่าน จึงจะอ่านหรือจะฟังไม่เต็มร้อย นั่นคือประสาทรับสารไม่ได้เต็มที่ เพราะสมาธิถูกแยกทำให้การสื่อความหมายไม่สมบูรณ์ ผล คือ ทำให้บทเรียนนั้นยากกว่าที่ควร จึงก่อให้เกิดภาวะหนักสมองได้ง่าย อย่างไรก็ตามในการเสนอข้อมูลทางเสียงประกอบภาพ /แผนภูมิ และคำบรรยายอาจกระทำได้หากเนื้อหาที่นำเสนอมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลไม่ให้ซ้ำซ้อน เช่น มีการย่อเนื้อหาให้สั้นเฉพาะใจความสำคัญ หรือ

เสนอด้วยสื่อทางภาพบนจอพร้อมอธิบายประกอบข้อความสั้น ๆ แต่ผู้บรรยายสามารถอธิบาย เพื่อขยายความให้ผู้ฟังเข้าใจง่าย เช่น อาจยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น ก็จะนำผลที่ได้เพราะเป็นการลดระดับภาวะหนักสมองลง ยกตัวอย่างเช่น การทดลองในงานวิจัย โดยใช้ตัวอย่าง (ผู้เรียน) ที่มีความรู้จำกัดด้านภาษาอังกฤษ กับการป้อนสื่อทางโสต คือ ผู้บรรยายพูดเป็นภาษาอังกฤษ ผู้ฟังมีความรู้ภาษาอังกฤษอยู่ระดับปานกลางถึงต่ำ การบรรยายด้วยมีข้อความสั้น ๆ ประกอบช่วยให้ผู้ฟังจับใจความได้โดยทำให้เข้าใจดีขึ้นโดยการอ่านคำอธิบายสั้น ๆ นั้นประกอบดังตัวอย่างจะได้กล่าวคือ ผลการทดลองจากการศึกษาการเสนอสื่อผสมระหว่างสื่อภาพและมีข้อความประกอบการบรรยายสั้น ๆ สามารถนำผลดีในการเสนอที่ใช้ภาษาบรรยายเป็นภาษาที่ผู้ฟังไม่คุ้นเคย คือ ไม่ใช่ภาษาหลักที่ไม่คุ้นเคย แต่เป็นภาษาต่างประเทศการเพิ่มคำอธิบายสั้น ๆ ประกอบภาพอาจช่วยให้ความเข้าใจของผู้เรียนง่ายและดีขึ้น (Sombatteera & Kalyuka, 2012) รายงานจากผลของการศึกษาที่ทดลองโดยวิธีที่ใช้สื่อผสมเสียงและภาพพร้อมข้อความในลักษณะแตกต่างกันในการสอนวิชาจิตวิทยาทั่วไป (General Psychology) โดยใช้ตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาไทยระดับปริญญาตรี ที่มีความสามารถด้านภาษาอยู่ในระดับปานกลาง (intermediate) ที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงที่มีการเรียนการสอนที่ใช้ภาษาอังกฤษในหัวข้อ ‘Psychosexual Development’ การศึกษาได้แบ่งตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 เสนอภาพประกอบคำบรรยายด้วยประโยคยาวอย่างสมบูรณ์ (full sentence)

กลุ่มที่ 2 เสนอด้วยภาพประกอบคำบรรยายที่ย่อสั้น ๆ เป็นวลี (phrase) ที่เป็นเพียงประเด็นสำคัญ

กลุ่มที่ 3 เสนอด้วยภาพประกอบคำสั้น ๆ (key word)

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มที่ 2 ที่ใช้สื่อการสอนที่มีภาพและข้อความประกอบที่ย่อเป็น กลุ่มคำ (phrase) มีผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมากกว่าทั้งสองกลุ่มและรองลงมา คือ กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ได้ผลน้อยที่สุดคือกลุ่มที่ 1 ที่เสนอด้วยข้อความที่เป็นประโยคยาวเต็มจอสไลด์ จากผลของการศึกษาจึงสรุปได้ว่า การนำเสนอสื่อด้วยภาษาที่ไม่ใช่ภาษาแม่หรือภาษาของผู้เรียนในการสอนจึงเหมาะสมที่จะเสนอข้อความประกอบภาพ แต่จะต้องเป็นข้อความประกอบที่สั้นได้ใจความ และไม่สมควรใช้ข้อความยาวหรือสั้นเกินไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถในด้านภาษาของผู้เรียนที่จะสามารถประมวลความรู้จากสื่อทั้งสามให้สัมพันธ์กันได้ในเวลาจำกัดนั้นเพียงใด จากตัวอย่างข้างบน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากสภาวะเครียดจากภาวะหนักสมอง (cognitive load) ในการคิดและเข้าใจของผู้รับสารว่ามีระดับไม่สูงเมื่อใช้ ข้อความที่เป็นกลุ่มคำ (phrase) ที่รับสารจากฟังการบรรยายเป็นภาษาอังกฤษไม่ทัน จึงอาศัยสื่อจากข้อความสั้น ๆ นั้นให้ความกระจ่าง ในขณะที่การใช้เฉพาะคำสั้นๆ (key word) ที่อาจสื่อความไม่ได้ดี ความเท่ากลุ่มคำเพราะสั้นเกินไปที่ผู้ฟังอาจจะพลาดทั้งสื่อเสียงและคำอธิบายแม้จะมีภาพประกอบก็อาจไม่สื่อสารได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น การเสนอสื่อผสมตามหลักทฤษฎี Cognitive Load อาจต้องมีการขยายความได้ว่า หากผู้ฟังมีอุปสรรคด้านการฟังภาษาอังกฤษแล้ว คำบรรยาย (สั้นๆ) อาจไม่สื่อความได้ดี อย่างไรก็ตาม Key word ที่เสนอนั้นก็อาจไม่ใช่สื่อซ้อนหรือสื่อเกิน (redundancy) เสมอไปซึ่งต้องนำมาพิจารณาเป็นเฉพาะกรณี เป็นต้น

สรุป

จากที่มาของการเกิด “cognitive load” คือ สภาวะเครียดหนักสมองที่ประสาทการรับรู้รับภาระเกินพิกัด อันเนื่องมาจากขีดจำกัดของประสาทส่วนที่รับข้อมูลในการรับรู้ที่ปฏิบัติการจำชั่วคราว (working memory) มีขีดจำกัดรับข้อมูลที่น้อยที่สุด และจากหลักฐานของผลงานวิจัยที่หลากหลายดังที่กล่าวมา หากใช้สื่อผสมระหว่างเสียงและภาพส่งเข้าช่องประสาทรับสารสองทางอย่างเหมาะสม จะช่วยให้ประสาทส่วนนี้ขยายเนื้อที่รับข้อมูลได้มากกว่าใช้สื่อทางเดียว และจะเป็นการช่วยให้กระบวนการจำสำเร็จได้ การเรียนรู้ก็เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาของผลการทดลองหลากหลายลักษณะได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมแตกต่างกันไป ทฤษฎี Cognitive Load ได้เสนอหลักการและเทคนิคในการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุของสภาวะหนักสมอง เช่น สื่อซ้อนที่มีผลต่อภาวะหนักสมองและเป็นอุปสรรคต่อการจำ และการเสนอสื่อผสมเสียงกับภาพต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญต่อการออกแบบสื่อที่ได้ผลดี และจัดตัวที่จะเป็นอุปสรรคต่อการรับสาร ดังเช่น การใช้สื่อซ้อนที่เกินความจำเป็น (redundancy) และ สื่อที่แยกความสนใจและสมาธิ (split attention) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษา ยังมีข้อแนะนำเพิ่มเติมโดยมีข้อแม้แตกต่างกันไป เช่น ใช้สื่อที่เป็นคำบรรยายยาว ๆ ซ้อนเสียงบรรยายอาจนำผลดีต่อการถ่ายทอดได้ หากการพูดหรือนำเสนอนั้นเป็นไปอย่างไม่รีบเร่ง และ มีการหยุดพักเป็นตอน ๆ ระหว่างการเสนอ หรือในกรณีที่มีเวลาจำกัด การออกแบบสื่อด้วยเนื้อหาที่ย่อให้สั้นลง ประกอบการบรรยายจะช่วยให้เกิดผลมากกว่าการใช้ข้อความยาว ๆ จะเห็นได้ว่าหลักฐานจากผลการศึกษาไม่อาจสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่สอดคล้องกันกับหลักทฤษฎีเสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบและลักษณะเฉพาะกรณี ซึ่งพอจะสรุปวิธีนำเสนอสื่อที่อาจนำผลดีได้ใน 5 กรณีดังนี้

- 1) ไม่ควรใช้สื่อทางเดียวไม่ว่าจะเป็นสื่อเสียงหรือสื่อภาพ แต่ควรใช้สื่อทั้งสองมาผสมกันอย่างเหมาะสม
- 2) ควรใช้สื่อทางเสียงประกอบภาพหรือแผนภูมิแทนคำบรรยาย เมื่อเนื้อหานั้นมีความซับซ้อน และมีเวลาจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้เรียนที่ใหม่ต่อเนื้อหาและมีประสบการณ์น้อยกว่า
- 3) ไม่ควรเสนอคำบรรยายเสนอพร้อมเสียงบรรยายภาพซ้ำ โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและมีความยาวมาก แต่สามารถใช้ข้อความที่เป็นประเด็นประกอบได้ในลักษณะที่เป็นกลุ่มคำสั้น ๆ กรณีภาษาที่ใช้สื่อความเป็นภาษาต่างประเทศที่ไม่คุ้นเคยกับผู้เรียน
- 4) ในการนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อภาพหรือแผนภูมิ ที่ซับซ้อนไม่ควรใช้คำบรรยายประกอบให้เป็นภาระประสาทด้านสายตาเพิ่ม (visual) แต่ควรใช้เสียงบรรยายประกอบภาพแทน ประสาทรับสื่อทางโสต (audio) จะช่วยให้การรู้คิด ทำงานได้เร็วและดีกว่า
- 5) ไม่ควรใช้สื่อเสียงบรรยายควบคู่กับคำบรรยายที่ยาวประกอบ เมื่อเนื้อหานั้นมีความซับซ้อน แต่สามารถกระทำได้ในลักษณะที่มีการปรับเปลี่ยนอัตราการนำเสนอให้มีช่วงพัก และแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ

การนำเสนอด้วยสื่อเสียงและสื่อภาพผสมกันเป็นวิธีที่กระทำกันทั่วไป ดังที่กล่าวมาการเสนอสื่อทั้งสองทางพร้อม ๆ กัน (Audio-visual) อาจให้ทั้งข้อดีและมีข้อเสียขึ้นอยู่กับความเหมาะสมขององค์ประกอบที่แตกต่างกันไป แต่พอสรุปได้ว่าการใช้สื่อผสมจะให้ผลดีกว่าการใช้สื่อทางเดียว ไม่ว่าเสียงหรือภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของกระบวนการคิด บทความนี้ได้แนะนำเสนอองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการล้มเหลวในการรับรู้ ด้วยสภาวะการรับข้อมูลเกินพิกัดประสาทรับข้อมูล ทำให้เครียด และหนักสมอง (cognitive load) ซึ่งแยกแยะลักษณะการออกแบบสื่อต่าง ๆ ทั้งที่ดีและได้ผลรวม ทั้งชี้ให้เห็นการออกแบบสื่อที่ผิด จึงควรใช้วิธีหลีกเลี่ยงส่วนที่เสีย เพื่อการถ่ายทอดเนื้อหาสาระเกิดผลสำเร็จ จากข้อคำนึง จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแนวทางในการออกแบบสื่อนำเสนอในการเรียนการสอนจะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่ทั้งผู้นำเสนอและผู้ฟังต่อไป

บรรณานุกรม

- Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8(4), 293-332.
- Cooper, G. (1997). *Research into Cognitive Load Theory and Instructional Design at UNSW*. School of Education Studies. The University of New South Wales. Sydney: Australia.
- Ginns, P. (2005). Meta-analysis of the modality effect. *Learning and Instruction*, 15(4), 313-331.
- Jeung, H.-J., Chandler, P., & Sweller, J. (1997). The role of visual indicators in dual sensory mode instruction. *Educational Psychology*, 17(3), 329-343.
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (2004). When redundant on-screen text in multimedia technical instruction can interfere with learning. *Human Factors*, 46(3), 567-581.

- Kiewra K. A. (1989). A review of note-taking: The encoding-storage paradigm and beyond. *Educational Psychology Review*, 1(2), 147–172.
- Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11(1), 65–100.
- Lynn K. Bartels. (2014). *Too Much Text on Those Slides* Faculty Development. Southern Illinois: University Edwardsville.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. (2nd Ed.). Cambridge University Press.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97.
- Peterson, L.R., & Peterson, M.J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198
- Schnotz, W. (2005). An Integrated Model of Text and Picture Comprehension. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (49–69). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.005>
- Sombatteera, S. (2001). *When dual sensory modes enhance second language learning*. School of Education [Unpublished doctoral dissertation]. The University of New South Wales.
- Sombatteera,S., & S. Kalyuga. (2012). When dual sensory mode with limited text presentation enhance learning. *Procedia, Social and Behavioral Science*, 69(2012), 2022-2026.
- Sweller, J., (1999) Instructional design in technical areas. *Applied Cognitive Psychology*, 13(4), 351-371.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123-138.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory Springer. Ten Secrets for Using PowerPointEffectively*. <http://www.thinkoutsidetheslide.com/ten-secrets-for-using-powerpoint-effectively/>
- Tindall-Ford, S., Chandler, R, &Sweller, l. (1997). When two sensory modes are better than one. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 3(4), 257-287.

