

แนวทางการพัฒนาสื่อหนังสือภาพโปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้เรียนหูหนวก

Development Guidelines of Application Program

Picture Book for Deaf Learners

สุธา เหลือลมัย

Sutha Luealamai

Deaf Studies Department, Rachasuda College, Mahidol University

e-mail: grsutha@gmail.com

Received: September,1 2023

Revised: October,25 2023

Accepted: December,30 2023

บทคัดย่อ

จากปัญหาการเรียนการสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ในผู้เรียนหูหนวกที่เรียนรู้ได้ช้า ไม่เข้าใจ และไม่สามารถจำเนื้อหาที่เรียนไปแล้วได้ ทำให้ต้องใช้เวลาในการทบทวนเนื้อหาเดิมอยู่เสมอ ส่งผลให้กระบวนการเรียนรู้โดยรวมขาดประสิทธิภาพ ใช้เวลามากและไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อประกอบการเรียนการสอนในรูปแบบหนังสือภาพซึ่งมีลักษณะเฉพาะและเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียนหูหนวกขึ้น เพื่อให้เป็นสื่อที่เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน โดยงานวิจัยนี้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของสื่อหนังสือภาพที่ได้พัฒนาขึ้นกับสื่อแบบธรรมดาซึ่งมีลักษณะเหมือนกับสื่อที่ใช้กับผู้เรียนหูหนวกทั่วไป การเปรียบเทียบประสิทธิผลในด้านที่นำไปใช้ช่วยการเรียน วัดผ่านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนที่สะท้อนออกมาในคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติหลังมีการใช้สื่อ โปรแกรมประยุกต์ที่นำมาศึกษาในงานวิจัยนี้ ได้แก่ โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอกเซล โดยเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย 4 เรื่อง ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีหูหนวก จำนวน 54 คน และहुติงจำนวน 2 คน รวมทั้งหมด 56 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 28 คน กลุ่มหนึ่งใช้สื่อแบบธรรมดาและอีกกลุ่มใช้สื่อหนังสือภาพที่พัฒนาขึ้น ทำการวัดผลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบภาคปฏิบัติชุดเดียวกันทั้งหมด นอกจากนี้มีการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อหนังสือภาพเปรียบเทียบกับสื่อแบบธรรมดาเพื่อเป็นข้อมูลเสริมอีกทางหนึ่งด้วย ผลการวิจัยพบว่าสื่อหนังสือภาพมีประสิทธิผลช่วยในการเรียนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลให้กับผู้เรียนหูหนวกได้ดีกว่าสื่อแบบธรรมดาในทุกเนื้อหา จากผลการสัมภาษณ์บ่งชี้ว่าสื่อหนังสือภาพต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีคุณลักษณะต่างๆ เหมาะสมกับธรรมชาติในการเรียนรู้ของคนหูหนวก ช่วยให้คนหูหนวกเรียนรู้และทำความเข้าใจการใช้งานโปรแกรมได้ง่ายขึ้น

คำสำคัญ: หนังสือภาพ, โปรแกรมประยุกต์, ไมโครซอฟท์เอกเซล, ผู้เรียนหูหนวก

ABSTRACT

The education of application software in deaf learners has always been faced with many obstacles. Learners' inability to understand and memorize constantly forces them to invest their time in repetitive revision of the same contents. This hinders their progress and results in an inefficient and time-consuming learning which, more often than not, fails to meet set expectations. To solve this problem, this research was aimed at studying and determining guidelines in developing an instructional material in the form of a pictorial book with special attributes to aid deaf learners' learning efficiency. The study extended to comparing the effectiveness of the pictorial book to existing materials used among normal-hearing learners as instructional material for deaf learners. The comparison was made through collection and interpretation of assessment test results. The application software used in this study was Microsoft Excel, from which 4 topics were selected. The participants were 54 undergraduate deaf and 2 undergraduate hard-of-hearing students. They were divided into 2 groups of 28. One group studied with the pictorial book and the other with existing materials. The same performance assessment test was used as the pre-test and post-test for both groups. An interview session was also conducted to gather the participants' opinions on the pictorial book and inquire how they like it compared to existing materials. It was found that the pictorial book helped the participants study contents significantly better than existing materials in all cases of usage for all topics in Microsoft Excel. Their feedbacks indicated that the pictorial book has features which are appropriate for deaf learning as it helps them understand how to operate the program more easily and effectively.

Keywords: Pictorial book, Application program, Microsoft Excel, Deaf students

บทนำ

ผู้พิการทางการได้ยิน หรือคนหูหนวก คือบุคคลที่สูญเสียประสาทสัมผัสในการรับรู้เสียง กรณีที่มีความพิการนี้มาตั้งแต่กำเนิด จะไม่สามารถพูดสื่อสารได้ เนื่องจากไม่เคยได้ยินเสียงใดๆ มาก่อน เมื่อพิจารณาสภาพร่างกายภายนอกเทียบกับผู้พิการประเภทอื่น เช่น คนตาบอด หรือผู้พิการแขนขาแล้ว คนหูหนวกจะดูไม่ต่างจากคนปกติทั่วไป ทำให้คนส่วนใหญ่เข้าใจว่า คนหูหนวกน่าจะทำอะไรได้ใกล้เคียงกับคนปกติ เพียงแต่ไม่ได้ยินเสียงและพูดไม่ได้เท่านั้น แต่ในความเป็นจริงไม่เป็นเช่นนั้น เนื่องจากการที่ไม่ได้ยินเสียงทำให้คนหูหนวกมีโอกาสได้รับรู้เรื่องราวต่างๆ น้อยกว่าคนปกติหรือคนพิการกลุ่มอื่นๆ มาก การเรียนรู้สิ่งต่างๆ ต้องใช้เวลามากเป็นพิเศษ เพราะต้องรับข้อมูลทั้งหมดผ่านทางตาช่องทางเดียวเท่านั้น ทำให้เกิดภาระในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก และส่งผลทำให้ลืมได้ง่ายอีกด้วย เนื่องจากความทรงจำที่เป็นภาพหรือ

สัญลักษณ์จะสลายไปเร็วกว่าความทรงจำที่เป็นเสียง (Boutla, Supalla, Newport, & Bavelier, 2004) ทำให้คนหูหนวกลืมสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วได้ง่าย ปัญหาการลืมง่ายหรือเรียนแล้วจำไม่ได้ จึงเป็นปัญหาสำคัญในการเรียนรู้ของคนหูหนวก เพราะจะทำให้ขาดพื้นฐานความรู้ในการต่อยอดความรู้ใหม่ การสอนคนหูหนวกจึงต้องมีการตรวจสอบหรือทบทวนความรู้เดิมก่อนเสมอ เพื่อให้แน่ใจว่า ผู้เรียนยังไม่ลืมสิ่งที่ได้เรียนไปก่อนหน้านี้และมีความรู้พอที่จะเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่กำลังจะเรียนได้ ขั้นตอนนี้ถือว่ามีความสำคัญมากในการสอนเนื้อหาต่างๆ ให้กับคนหูหนวก ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อสำหรับช่วยในการเรียนรู้ในรูปแบบที่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของคนหูหนวก มีความเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย ช่วยลดภาระการเรียนรู้ และช่วยส่งเสริมความจำให้กับผู้เรียนได้ เพื่อให้การเรียนรู้ของคนหูหนวกมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความจำประมวลผล (working memory) เป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ ถือเป็นฐานของการคิดและการเรียนรู้ ในภาพรวมแล้ว ความจำประมวลผลเป็นกระบวนการเรียนรู้ส่วนกลางที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลแบบตื่นตัว โดยรวมเอาความตั้งใจ ความพยายามที่จะรักษาข้อมูลในความจำระยะสั้นเอาไว้ และความพยายามในการดึงข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ออกมาใช้ เข้าด้วยกัน (Denh, 2008)

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่อิงแนวคิดเกี่ยวกับความจำประมวลผลที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ได้แก่

- ทฤษฎี “Information Processing Theory” ของ G. A. Miller
- ทฤษฎี “Cognitive Load Theory” ของ J. Sweller
- ทฤษฎี “Cognitive Theory Of Multimedia Learning” ของ R. E. Mayer

ทฤษฎี Information Processing Theory (Miller, 1994) ได้ให้แนวคิดไว้ว่าความจุในการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์มีขีดจำกัด โดย Miller ได้เสนอว่าความจุในการประมวลผลแบบมิติเดียว (unidimensional judgement) จะมีขีดจำกัดอยู่ที่ประมาณ 7 ± 2 หน่วยข้อมูล ซึ่ง Miller ได้เสนอวิธีการแก้ไขความจุที่จำกัดนี้ไว้ด้วย โดยให้ใช้วิธีรวมหน่วยข้อมูลย่อยๆ ในชุดข้อมูลเข้าด้วยกันให้เป็นก้อนข้อมูลที่มีความหมาย (Chunk) และอาจตั้งชื่อกำกับก้อนข้อมูลแต่ละก้อนเหล่านั้นเพื่อช่วยในการสื่อความหมาย

ทฤษฎี Cognitive Load Theory หรือ CLT (Sweller, et.al., 1998) ตั้งอยู่บนแนวคิดว่าสถาปัตยกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นประกอบขึ้นด้วยความจำประมวลผลที่มีความจุจำกัด และความจำระยะยาวที่มีความไม่จำกัด โดยความจำประมวลผลจะประกอบด้วยหน่วยย่อยที่เป็นอิสระต่อกันอีกสองหน่วย หน่วยแรกทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลเสียงหรือคำพูด และอีกหน่วยหนึ่งทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลภาพ ทั้งในแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ความจำประมวลผลมีความจุจำกัด ทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลต่างๆ ในเวลาเดียวกันได้เพียง 2 – 3 ข้อมูลเท่านั้น ส่วนความจำระยะยาวทำหน้าที่เก็บแผนผังความรู้ (schemas) ที่มีระดับความเป็นอัตโนมัติในการถูกเรียกใช้แตกต่างกันไป (Sweller, et.al., 1998; Paas et al., 2003, 2004) สำหรับแผนผังรูปร่างนั้นเกิดจากการรวมข้อมูลย่อยต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นโครงสร้างของการเรียนรู้ที่

แต่ละคนใช้ในการสร้างรากฐานความรู้ของตนเอง ทฤษฎีนี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนสมัยใหม่ โดยอิงสมมติฐานว่า ควรลดภาระการเรียนรู้ (cognitive load) หรือภาระของความจำประมวลผล และส่งเสริมให้เกิดการสร้างแผนผังความรู้ ตัวอย่างเช่น ในภาพประกอบที่มีคำอธิบายกำกับ การแยกคำอธิบายออกจากภาพจะทำให้ผู้เรียนต้องมองกลับไปมาระหว่างคำอธิบายและส่วนของภาพที่ถูกกล่าวถึง ซึ่งถ้าภาพประกอบนั้นมีความชัดเจนในตัวเองอยู่แล้ว การเพิ่มข้อความแบบไม่จำเป็นจะไปเพิ่มภาระในความจำประมวลผล และถ้าสามารถแทนข้อความในภาพประกอบด้วยลูกศรที่กำกับด้วยตัวเลขจะทำให้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียนรู้จากภาพประกอบเพียงอย่างเดียวได้ดีกว่า แต่ถ้าจำเป็นต้องมีข้อความเพื่อให้เกิดความชัดเจน ก็ให้วางข้อความลงบนภาพประกอบเลย ไม่ควรวางไว้แยกกัน วิธีนี้จะช่วยลดภาระการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการที่ต้องไปมองหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อความและภาพประกอบ (Sweller, 1999 อ้างถึงใน Solomon)

ทฤษฎี Cognitive Theory of Multimedia Learning หรือ CTML (Mayer, 2005) คือทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้จากคำและภาพของมนุษย์ โดยอิงแนวคิด 3 ข้อคือ 1. มนุษย์มีช่องทางสำหรับการประมวลผลข้อมูลสองช่องทางแยกกันสำหรับใช้ประมวลผลข้อมูลประเภทภาพและข้อมูลประเภทเสียงหรือคำพูด [dual-channels assumption] 2. แต่ละช่องทางสามารถประมวลผลข้อมูล ณ เวลาหนึ่งๆ ได้ในปริมาณจำกัด โดยเฉลี่ยประมาณ 5 – 7 ก้อนข้อมูลเท่านั้น [limited capacity assumption] และ 3. การเรียนรู้ที่มีความหมาย (หรือกระบวนการเรียนรู้แบบตื่นตัว) เกี่ยวข้องกับการเลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมในระหว่างการเรียน [active processing assumption] กล่าวโดยรวมคือ กระบวนการเรียนรู้แบบตื่นตัวเป็นกระบวนการของการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การจัดการกับข้อมูลที่เลือกมา และการรวมข้อมูลที่จัดการแล้วทั้งหมดเข้ากับความรู้ที่มีมาก่อนหน้า

Mayer พัฒนาทฤษฎี CTML นี้ขึ้นจากสมมติฐานรากฐานว่า สื่อการเรียนแบบมัลติมีเดียที่ถูกออกแบบขึ้นโดยอาศัยความรู้ความเข้าใจในกระบวนการทำงานของสมองมนุษย์จะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมายมากกว่าสื่ออื่นๆ ที่ไม่ได้ใช้ความรู้นี้ ทั้งนี้สื่อการเรียนแบบมัลติมีเดียหมายถึงสื่อที่ประกอบด้วยคำและภาพ มีเป้าหมายเพื่อใช้ช่วยในการเรียน โดยสามารถอยู่ในรูปแบบใดก็ได้ เช่น รูปแบบหนังสือเรียนหรือรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Mayer, 2003)

ทั้งสามทฤษฎีที่กล่าวมาล้วนให้ความสำคัญถึงขีดจำกัดของความจำประมวลผลในกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากความจุที่จำกัดของความจำประมวลผลนี้ ทำให้เกิดปัญหาภาระการเรียนรู้เกินขีดจำกัด (cognitive overload) ได้ง่าย และภาระการเรียนรู้เกินขีดจำกัดก็นำไปสู่ความล้มเหลวในการเรียนในที่สุด (Paas, et al., 2004) ทฤษฎี CLT และ CTML จึงได้ให้ความสำคัญกับการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่จะไม่สร้างภาระการเรียนรู้เกินขีดจำกัดให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนหูหนวก ซึ่งมีความจำประมวลผลที่ไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

การทบทวนวรรณกรรม

ความจุของความจำประมวลผล

Miller เป็นผู้ที่เริ่มเสนอค่าความจุของความจำประมวลผลไว้ที่ 7 ± 2 หน่วยข้อมูล และในภายหลังก็ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้เพิ่มเติมและได้มีการระบุถึงตัวเลขค่าอื่นอีก ได้แก่ Sweller ที่กล่าวถึงขีดจำกัดที่ 2-3 ก้อนข้อมูล และ Mayer กล่าวถึง 5-7 ก้อนข้อมูล นอกจากนี้ Cowan (1995, อ้างถึงใน Scholl & Xu, 2001) ก็ได้เสนอค่าความจุของหน่วยความจำประมวลผลไว้ที่ 4 ก้อนข้อมูล

อย่างไรก็ดี Denh (2008) กล่าวถึง ค่าประมาณของความจุความจำที่สมเหตุสมผลยิ่งขึ้นควรได้จากวิธีการวัดความจุความจำเกี่ยวกับภาพที่มีมิติสัมพันธ์ (visuospatial span) ซึ่งพบว่า ความจุความจำของบุคคลที่เป็นผู้ใหญ่โดยทั่วไปจะอยู่ที่ 4 – 5 ตัวเลข (digits) และอยู่ที่ 3 – 4 ก้อนข้อมูล (chunks) ซึ่งจากข้อสรุปของ Denh นี้จะเห็นได้ว่าความจุความจำเกี่ยวกับภาพจะน้อยกว่าความจุความจำที่เกี่ยวกับภาษาพูด ซึ่งการแยกพิจารณาความจุความจำประมวลผลตามชนิดข้อมูลนี้ก็สอดคล้องกับการวิเคราะห์ของ Scholl & Xu (2001) ที่ได้กล่าวถึงข้อสรุปของ Cowan ที่เสนอค่าความจุความจำประมวลผลสำหรับกรณีทั่วไปเป็นค่าคงที่ เท่ากับ 4 ว่าไม่สามารถสรุปเช่นนี้ได้กับทุกกรณี แต่ควรระบุว่าเป็นความจุของความจำประมวลผลที่เกี่ยวกับภาพ เพราะ Cowan ได้ข้อสรุปนี้มาจากการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการรับรู้ภาพ ทั้งนี้ Scholl & Xu ได้สรุปเพิ่มเติมไว้ว่า ขีดจำกัดในการประมวลผลภาพนั้นแตกต่างจากการประมวลผลข้อมูลประเภทอื่น

จะเห็นได้ว่า คนหูหนวกต้องเผชิญกับปัญหาเกี่ยวกับความจุของความจำประมวลผลมากกว่าคนทั่วไป เพราะนอกจากความจำประมวลผลของคนหูหนวกจะไม่มีหน่วยประมวลผลย่อยด้านเสียงแล้ว ความจุในการประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับภาพยังต่ำกว่าความจุในการประมวลผลข้อมูลเกี่ยวกับเสียงอีกด้วย เรียกได้ว่าคนหูหนวกสูญเสียช่องทางการเรียนรู้หลัก (คือช่องทางเสียง) ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าไป ทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความจำประมวลผลที่ไม่สมบูรณ์นี้ในการทำงานทุกอย่างไปพร้อมๆ กัน ตั้งแต่การเก็บรักษาข้อมูลภาพที่เกี่ยวข้องไว้ในใจ การดึงข้อมูลภาพเก่าจากความทรงจำระยะยาวกลับขึ้นมาใช้ และการประมวลผลข้อมูลภาพที่เกี่ยวข้องทั้งหมดร่วมกันจนเกิดความรู้ความเข้าใจ สำหรับคนหูหนวกแล้ว ข้อมูลตัวหนังสือ คำ หรือข้อความต่างๆ ก็จัดว่าเป็นข้อมูลประเภทภาพด้วย เพราะคนหูหนวกไม่สามารถแปลงข้อความเหล่านั้นไปเป็นข้อมูลเสียงในใจ เพื่อนำไปประมวลผลอย่างที่คนปกติทำได้

จุดแข็งและจุดอ่อนในการเรียนรู้ของคนหูหนวก

Hamilton (2011) ระบุว่าความสามารถที่จัดว่าเป็นจุดแข็งของคนหูหนวก ได้แก่ ความสามารถในการเรียกคืนอย่างอิสระ การเรียกคืนภาพที่มีมิติสัมพันธ์ และการสร้างภาพในใจ ส่วนจุดอ่อนของคนหูหนวก ได้แก่ ความจำที่เป็นลำดับ ความเร็วในการประมวลผล ความตั้งใจ และภาระการจำ (memory load)

ผู้วิจัยจึงนำจุดแข็งด้านการเรียกคืนภาพที่มีมิติสัมพันธ์ไปใช้แก้ปัญหาการเรียนโปรแกรมประยุกต์ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีลำดับขั้นตอนด้วยการนำขั้นตอนที่เกี่ยวข้องมาแสดงไว้ให้เห็นพร้อมกันในภาพเดียวกันและกำกับแต่ละขั้นด้วยตัวเลขแสดงลำดับ ซึ่งการออกแบบสื่อในลักษณะนี้น่าจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำขั้นตอนการ

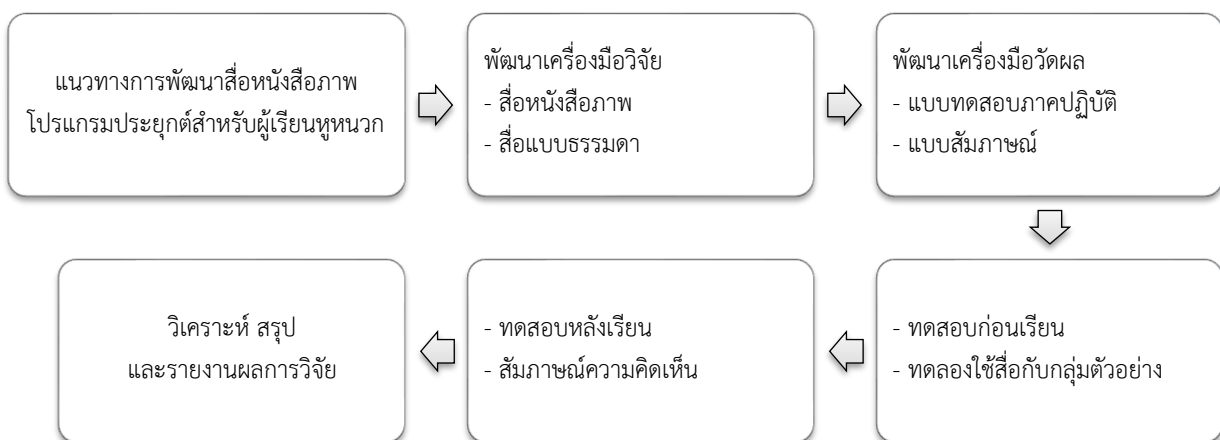
ใช้งานโปรแกรมได้ดีขึ้น ถือเป็นการนำจุดแข็งคือ การเรียกคืนภาพที่มีมิติสัมพันธ์มาแก้ไขในส่วนที่เป็นจุดอ่อนของคนหูหนวกคือ ความจำที่เป็นลำดับ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสื่อหนังสือภาพและประสิทธิผลของสื่อสำหรับใช้ในการเรียนการสอน รายวิชาการใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้เรียนหูหนวก โดยเลือกศึกษาในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยประเภทพัฒนาทดลอง ได้พัฒนาเครื่องมือวิจัยที่เป็นสื่อหนังสือภาพต้นแบบขึ้นมา เพื่อนำไปทดลองใช้เปรียบเทียบกับสื่อธรรมดาในกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยมีขั้นตอนการวิจัยเครื่องมือวิจัย เครื่องมือวัดผล ระเบียบวิธีวิจัย และวิธีการเก็บข้อมูลดังนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย

1. จัดทำเครื่องมือวิจัยซึ่งเป็นสื่อในการเรียนรู้วิธีการใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล
2 รูปแบบคือ แบบสื่อหนังสือภาพ และแบบสื่อธรรมดา เพื่อใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบผลของสื่อทั้งสองชนิดที่มีต่อการเรียนการสอนในด้านการเป็นสื่อสำหรับช่วยในการเรียนรู้ของคนหูหนวก

2. สร้างเครื่องมือวัดผล (แบบทดสอบภาคปฏิบัติและแบบสัมภาษณ์)

3. นำสื่อที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และเก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของสื่อ

4. วิเคราะห์ข้อมูล

5. สรุปผลการวิจัย

2. เครื่องมือวิจัย

สร้างเครื่องมือวิจัยคือสื่อการเรียน 2 ชนิด คือ สื่อหนังสือภาพ และสื่อแบบธรรมดา สำหรับการเรียนรู้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล จำนวน 4 หัวข้อ ได้แก่

1. การจัดการเซลล์ (Cell)
2. การสร้างกราฟ (Graph)
3. การคำนวณ (Calculation)
4. การกรองข้อมูล (Data Filter)

โดยสื่อแต่ละแบบมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1) สื่อหนังสือภาพ

สื่อหนังสือภาพเป็นสื่อที่ถูกออกแบบขึ้นโดยเฉพาะ เพื่อนำไปใช้ช่วยเหลือการเรียนรู้ของคนหูหนวก เน้นการลดภาระการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนให้มากที่สุด โดยอาศัยข้อแนะนำจากทฤษฎีการเรียนรู้ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์เข้ากับธรรมชาติในการเรียนรู้ของคนหูหนวก เพื่อให้สื่อหนังสือภาพที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและเหมาะสมที่สุด

2) สื่อแบบธรรมดา

สื่อธรรมดาเป็นสื่อที่ถูกจัดทำโดยผู้จดคำบรรยาย ประกอบด้วยข้อความอธิบายและภาพประกอบ โดยสื่อธรรมดาจะแตกต่างไปจากสื่อหนังสือภาพในจุดสำคัญต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ภาพประกอบส่วนใหญ่ไม่ใช่ภาพทั้งหมดของหน้าจอโปรแกรม หากเป็นการอธิบายขั้นตอนย่อย จะตัดภาพเฉพาะส่วนของหน้าจอที่เกี่ยวข้องมาประกอบการอธิบาย
- ข้อความที่ใช้อธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม จะมีปริมาณมากกว่าในสื่อหนังสือภาพ

3. เครื่องมือวัดผล

เครื่องมือวัดผลในงานวิจัยนี้ ได้แก่ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ และแบบสัมภาษณ์

1. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

เป็นแบบทดสอบซึ่งสร้างโดยผู้สอน เพื่อใช้วัดความรู้ความเข้าใจในการใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล สำหรับการเรียนในแต่ละหัวข้อจะมีแบบทดสอบภาคปฏิบัติ 1 ฉบับ ดังนั้น โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลจึงประกอบด้วยแบบทดสอบปฏิบัติ 4 ฉบับ และกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มจะใช้ข้อสอบเดียวกันในการทดสอบทุกครั้ง โดยการสอบปฏิบัติในแต่ละหัวข้อผู้สอนจะจัดเตรียมโจทย์คำสั่ง ไฟล์ภาพประกอบที่ต้องใช้ แล้วให้ผู้เข้าร่วมวิจัยสร้างชิ้นงานของตนเองให้ได้ผลตามแบบชิ้นงานเป้าหมาย การให้คะแนนพิจารณาตามผลงานว่า สามารถทำได้ครบทุกจุดตามที่โจทย์สั่งไว้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ทำหรือทำไม่ได้ในจุดใด จะถูกตัดคะแนนในจุดนั้น โดยใช้หลักการให้คะแนนแบบรูบริค

แบบทดสอบภาคปฏิบัติสำหรับแต่ละหัวข้อจะถูกนำไปใช้ทั้งหมด 2 ครั้ง ได้แก่

ครั้งที่ 1 *ก่อนเรียน* เพื่อวัดความรู้ก่อนเรียนของผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละกลุ่ม

ครั้งที่ 2 *หลังเรียน* เพื่อวัดความรู้ของผู้เข้าร่วมการวิจัยหลังเรียนรู้ด้วยสื่อแต่ละแบบ

2. แบบสัมภาษณ์

เป็นการสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจที่มีต่อสื่อทั้งสองแบบเปรียบเทียบกัน โดยสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล ข้อคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์คือ

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยคิดว่าสื่อหนังสือภาพกับสื่อธรรมดาเหมือนหรือแตกต่างกัน
2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยชอบสื่อแบบใดมากกว่ากัน เพราะเหตุใด
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยเคยใช้สื่อหนังสือภาพในลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่
4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องการให้มีการพัฒนาสื่อในรูปแบบหนังสือภาพในรายวิชาอื่นหรือไม่
5. ความคิดเห็นเพิ่มเติมอื่นๆ ที่มีต่อสื่อหนังสือภาพ

4. ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยนี้ คือ คนหูหนวกทั่วไปที่สนใจเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศ เช่น ไมโครซอฟท์เอ็กเซล

2. สถานที่ทำการวิจัย/เก็บข้อมูล

ภาควิชาหูหนวกศึกษา วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล

3. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหูหนวกจำนวน 54 คนและนักศึกษาที่หูตึง จำนวน 2 คน จำนวนรวมทั้งสิ้น 56 คน ทุกคนเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีของวิทยาลัยราชสุดาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ จัดผู้เข้าร่วมการวิจัยเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 28 คน โดยใช้วิธีเรียงคະแนนผลการเรียนสะสมของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมดจากน้อยไปหามาก แล้วจัดผู้ที่มีลำดับเป็นเลขคู่ทั้งหมดเข้าไปรวมกันเป็นกลุ่มหนึ่งและผู้ที่มีลำดับเป็นเลขคี่ไปรวมเป็นอีกกลุ่ม

5. วิธีการเก็บข้อมูล

กระบวนการเก็บข้อมูลในการเรียนการสอนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลดำเนินการผ่านเครื่องมือวิจัยและเครื่องมือวัดผล ดังกล่าวข้างต้น

5.1 การนำสื่อไปใช้ในการทดลอง

สื่อที่ใช้อยู่ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์และแบบเล่มเอกสาร โดยไฟล์อิเล็กทรอนิกส์จะใช้สำหรับประกอบการสอนซึ่งผู้วิจัยจะฉายให้ผู้เรียนดูประกอบการเรียนการสอนไปที่ละชั้นผ่านเครื่องฉายเหนือศีรษะ ส่วนแบบเอกสารจะแจกให้ผู้เรียนทุกคนใช้ประกอบในชั่วโมงเรียน

5.2 กระบวนการเก็บข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลวิจัยสัปดาห์ละครั้ง แต่ครั้งจะสอนและเก็บข้อมูลสำหรับเนื้อหา 1 เรื่อง ใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง ยกเว้นในสัปดาห์แรกจะวัดความรู้ก่อนเรียนของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มในทุกหัวข้อ (4 เรื่อง) พร้อมกันในครั้งเดียว เพื่อทำการเปรียบเทียบระดับความรู้เดิมของกลุ่มทดลองทั้งสองก่อนเริ่มนำสื่อไปทดลองใช้ โดยให้เวลาทำข้อสอบเรื่องละ 30 นาที การสอบก่อนเรียนทุกเรื่องพร้อมกันในสัปดาห์แรกนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยที่เป็นคนหูหนวกเกิดความสับสนระหว่างการสอบก่อนและหลังเรียน

สัปดาห์ที่ 2 เริ่มเรียนและฝึกปฏิบัติในเนื้อหาเรื่องแรกด้วยสื่อของแต่ละกลุ่ม(กลุ่มสื่อหนังสือภาพ และกลุ่มสื่อธรรมดา) หลังจากเรียนและฝึกปฏิบัติด้วยสื่อประจำกลุ่มเป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง และฝึกปฏิบัติประมาณ 30 นาที จะสอบปฏิบัติหลังเรียนโดยให้เวลาทำข้อสอบ 30 นาที และเก็บข้อมูลเป็นคะแนนการทดสอบหลังเรียน ของเนื้อหาเรื่องแรก และทำเช่นเดียวกันในสัปดาห์ที่ 3 – 5 ด้วยเนื้อหาในส่วนที่เหลือจนครบ 4 เรื่อง

หลังจากเก็บข้อมูลการสอบปฏิบัติครบเรียบร้อยแล้ว ทำการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นรายบุคคลเพื่อเก็บข้อมูลความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบที่ผู้ร่วมวิจัยมีต่อสื่อแต่ละแบบ และสอบถามข้อมูลความเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่มีต่อสื่อหนังสือภาพ โดยผู้วิจัยนำสื่อแต่ละแบบมาให้ผู้เข้าร่วมวิจัยดูเปรียบเทียบกันอีกครั้งก่อนสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์ดำเนินการโดยมีล่ามภาษามือประจำรายวิชาเป็นผู้ช่วยในการสื่อสารและบันทึกข้อมูล

ภาพรวมของกระบวนการเก็บข้อมูลกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม แสดงโดยสรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กระบวนการเก็บข้อมูลในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม

ช่วงเวลา	การดำเนินการเก็บข้อมูล
สัปดาห์ที่ 1	ทดสอบก่อนเรียนทุกเรื่อง(ทั้งหมด 4 เรื่อง)
สัปดาห์ที่ 2	สอนเรื่องที่ 1 → สอบหลังเรียน เรื่องที่ 1
สัปดาห์ที่ 3	สอนเรื่องที่ 2 → สอบหลังเรียน เรื่องที่ 2
สัปดาห์ที่ 4	สอนเรื่องที่ 3 → สอบหลังเรียน เรื่องที่ 3
สัปดาห์ที่ 5	สอนเรื่องที่ 4 → สอบหลังเรียน เรื่องที่ 4
สัปดาห์ที่ 6 เป็นต้นไป	สัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยประกอบด้วย ผลการสอบปฏิบัติ และผลการสัมภาษณ์ของกลุ่มทดลองทั้งสอง

1. ผลการสอบปฏิบัติ

ประกอบด้วยผลการสอบก่อนเรียน และผลการสอบหลังเรียน ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบโดยวิธีการทางสถิติภายในแต่ละกลุ่มและระหว่างทั้งสองกลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 2 ตารางที่ 3 และตารางที่ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองในแต่ละหัวข้อ

โปรแกรม	เรื่อง	กลุ่ม	คะแนนการทดสอบก่อนเรียน \pm SD (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	คะแนนการทดสอบหลังเรียน \pm SD (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)
Microsoft Excel	เซลล์	สื่อธรรมดา	2.3 \pm 1.1	6.0 \pm 0.8
		สื่อหนังสือ ภาพ	2.8 \pm 1.2	7.0 \pm 0.8
	การสร้างกราฟ	สื่อธรรมดา	3.3 \pm 1.0	6.7 \pm 0.9
		สื่อหนังสือ ภาพ	3.8 \pm 1.2	7.4 \pm 0.9
	การคำนวณ	สื่อธรรมดา	0*	5.2 \pm 0.6
		สื่อหนังสือ ภาพ	0*	7.0 \pm 0.8
	การกรองข้อมูล	สื่อธรรมดา	0*	5.6 \pm 0.8
		สื่อหนังสือ ภาพ	0*	7.0 \pm 0.9

* ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทั้งสองกลุ่มเป็น 0 เพราะผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถทำแบบทดสอบได้

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสอง ด้วยสถิติ Paired-Samples T Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 โดยมี N = 28 และ df = 27

หัวข้อเรื่อง Excel	คะแนน สอบ ปฏิบัติ	กลุ่มที่ใช้สื่อธรรมดา				กลุ่มที่ใช้สื่อหนังสือภาพ			
		Mean	SD	t	Sig.(2-tailed)	Mean	SD	t	Sig.(2-tailed)
เซล (Cell)	ก่อนเรียน	2.3	1.1	-	.000*	2.8	1.2	-	.000*
	หลังเรียน	6.0	0.8	21.916		7.0	0.8	14.931	
การสร้าง กราฟ (Graph)	ก่อนเรียน	3.3	1.0	-	.000*	3.8	1.2	-	.000*
	หลังเรียน	6.7	0.9	14.748		7.4	0.9	14.105	
การคำนวณ (Calculate)	ก่อนเรียน	0.0	0.0	-	.000*	0.0	0.0	-	.000*
	หลังเรียน	5.2	0.6	43.800		7.0	0.8	48.117	
การกรอง ข้อมูล (Filter)	ก่อนเรียน	0.0	0.0	-	.000*	0.0	0.0	-	.000*
	หลังเรียน	5.6	0.8	36.142		7.0	0.9	43.037	

* มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของคะแนนทดสอบระหว่างกลุ่มทดลองในการเรียนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล ด้วยสถิติ Independent-Samples T Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05

หัวข้อเรื่อง Excel	การทดสอบ	กลุ่ม	N	Mean	SD	t	df	Sig. (2-tailed)
เซล (Cell)	ก่อนเรียน	สื่อธรรมดา	28	2.3	1.1	-1.517	54	.135
		สื่อหนังสือภาพ	28	2.8	1.2			
	หลังเรียน	สื่อธรรมดา	28	6.0	0.8	-4.720	54	.000*
		สื่อหนังสือภาพ	28	7.0	0.8			
การสร้าง กราฟ (Graph)	ก่อนเรียน	สื่อธรรมดา	28	3.3	1.0	-1.687	54	.097
		สื่อหนังสือภาพ	28	3.8	1.2			
	หลังเรียน	สื่อธรรมดา	28	6.7	0.9	-2.878	54	.006*
		สื่อหนังสือภาพ	28	7.4	0.9			

หัวข้อเรื่อง Excel	การทดสอบ	กลุ่ม	N	Mean	SD	t	df	Sig. (2-tailed)
การคำนวณ (Calculate)	ก่อนเรียน	สื่อธรรมดา	28	0.0	.000 ^a	-	-	-
		สื่อหนังสือ	28	0.0	.000 ^a			
		ภาพ	28	0.0	.000 ^a			
	หลังเรียน	สื่อธรรมดา	28	5.2	0.6	-9.500	54	.000*
		สื่อหนังสือ	28	7.0	0.8			
		ภาพ	28	7.0	0.8			
การกรอง ข้อมูล (Filter)	ก่อนเรียน	สื่อธรรมดา	28	0.0	.000 ^a	-	-	-
		สื่อหนังสือ	28	0.0	.000 ^a			
		ภาพ	28	0.0	.000 ^a			
	หลังเรียน	สื่อธรรมดา	28	5.6	0.8	-6.019	54	.000*
		สื่อหนังสือ	28	7.0	0.9			
		ภาพ	28	7.0	0.9			

a. ไม่สามารถคำนวณค่า t ได้เนื่องจาก SD ของทั้งสองกลุ่มเป็น 0

* มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการสัมภาษณ์

ผลการสัมภาษณ์ในแต่ละประเด็นคำถามแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมการวิจัยตามประเด็นคำถามที่ 1-4

ประเด็นคำถาม	ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	หมายเหตุ
1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยคิดว่าสื่อหนังสือภาพกับสื่อธรรมดาเหมือนหรือแตกต่างกัน	แตกต่าง	56	-
	ไม่แตกต่าง	0	-
2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยชอบสื่อแบบใดมากกว่ากัน เพราะเหตุใด	ชอบสื่อหนังสือภาพ	54	นักศึกษาทุกคน
	ชอบสื่อธรรมดา	2	นักศึกษาหญิง 2 คนที่อ่านภาษาไทยได้
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยเคยใช้สื่อหนังสือภาพในลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่	เคยใช้	0	-
	ไม่เคยใช้	56	-
4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องการให้มีการพัฒนาสื่อในรูปแบบหนังสือภาพในรายวิชาอื่นหรือไม่	อยาก	56	-
	ไม่อยาก	0	-

สำหรับผลการสัมภาษณ์ข้อความที่ 5 ซึ่งถามความคิดเห็นเพิ่มเติมอื่นๆ นั้น ได้นำผลความคิดเห็นทั้งหมดมาจัดกลุ่มแล้วแสดงผลเป็นความถี่และคำนวณเป็นร้อยละจากจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด โดยแยกเป็นกลุ่มความคิดเห็นเพิ่มเติมดังตารางที่ 6 และกลุ่มความต้องการเพิ่มเติมดังตารางที่ 7 ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยบางคนแสดงความคิดเห็นไว้มากกว่า 1 ประเด็น ทำให้ผลรวมความถี่ของความคิดเห็นทั้งหมดมากกว่าจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย

ตารางที่ 6 ความถี่และร้อยละของความคิดเห็นเพิ่มเติมที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีต่อสื่อหนังสือภาพ

ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อหนังสือภาพ	จำนวนความถี่ (คน)	คิดเป็นร้อยละจากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด (%)
1. ในแต่ละหัวข้อมีแผนภาพไอคอนคู่กับคำสั่งต่างๆ แสดงให้เห็นในหน้าแรก ทำให้เข้าใจภาพรวมของเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง	9	16
2. มีตัวเลขกำกับลูกศรทำให้รู้ลำดับชัดเจน	8	14
3. จำนวนขั้นตอนในสื่อเหมาะสม	6	11
4. สื่อหนังสือภาพเหมาะสำหรับการทบทวน	6	11
5. ความยาวของข้อความในสื่อเหมาะสม	4	7
6. ภาพประกอบมีความครบถ้วน ชัดเจนเหมือนกับหน้าจอของโปรแกรมจริง	3	5

ตารางที่ 7 ความถี่และร้อยละของความต้องการเพิ่มเติมที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีต่อสื่อหนังสือภาพ

ความต้องการเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อหนังสือภาพ	จำนวนความถี่ (คน)	คิดเป็นร้อยละจากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด (%)
1. อยากให้มีชื่อคำสั่งภาษาอังกฤษด้วย	11	20
2. สามารถเพิ่มคำศัพท์ต่างๆ สั้นๆ ได้อีก	7	13
3. อยากให้เผยแพร่ทางเว็บไซต์/ Social media	3	5
4. สามารถย่อภาพให้เล็กลงได้อีก	3	5

อภิปรายผล

วิเคราะห์ผลการวิจัยแยกตามประเด็นต่างๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ความเท่าเทียมของความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของสื่อทั้งสองแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และการวิเคราะห์ความคิดเห็นที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีต่อสื่อทั้งสองชนิด ดังต่อไปนี้

ความเท่าเทียมกันของความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

เมื่อวิเคราะห์ความเท่าเทียมของความรู้ก่อนเรียนโดยนำคะแนนทดสอบก่อนเรียนของทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ด้วยสถิติ Independent-Samples T Test พบว่า ผลคะแนนไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ในทุกหัวข้อของโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล ดังข้อมูลการทดสอบทางสถิติที่แสดงผลไว้ในตารางที่ 4 แสดงว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความรู้ก่อนเรียนเท่าเทียมกันในทุกหัวข้อที่ทำการวิจัยของไมโครซอฟท์เอกเซล

ผลของสื่อทั้งสองแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม ด้วยสถิติ Paired-Samples T Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มสามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญในทุกหัวข้อในทั้งสองโปรแกรม ดังข้อมูลการทดสอบทางสถิติที่แสดงผลไว้ในตารางที่ 3 แสดงว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความรู้เพิ่มขึ้นจากการใช้สื่อในการเรียนการสอนในทุกหัวข้อของไมโครซอฟท์เอกเซลที่ทำการวิจัย

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่ม ด้วยสถิติ Independent-Samples T Test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกหัวข้อในทั้งสองโปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 4 โดยกลุ่มที่ใช้หนังสือภาพในการเรียนการสอนสามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้สูงกว่ากลุ่มที่ใช้สื่อธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญในทุกหัวข้อ

แสดงว่า สื่อหนังสือภาพให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ดีกว่าสื่อธรรมดาในทุกหัวข้อ

ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีต่อหนังสือภาพเปรียบเทียบกับสื่อแบบธรรมดา

วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมวิจัยแยกตามรายข้อคำถามในการสัมภาษณ์ ดังนี้

ข้อคำถามที่ 1: ผู้เข้าร่วมการวิจัยคิดว่าสื่อหนังสือภาพกับสื่อธรรมดาเหมือนหรือแตกต่างกัน

จากผลการสัมภาษณ์ที่แสดงไว้ในตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคน (100%) เห็นความแตกต่างระหว่างสื่อหนังสือภาพกับสื่อธรรมดา แสดงว่าสื่อทั้งสองชนิดมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดและผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนสามารถสังเกตเห็นได้

ข้อคำถามที่ 2: ผู้เข้าร่วมการวิจัยชอบสื่อแบบใดมากกว่ากัน เพราะเหตุใด

จากผลการสัมภาษณ์ที่แสดงในตารางที่ 5 บ่งชี้ว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่เป็นคนหูหนวกทั้งหมด ชอบสื่อหนังสือภาพมากกว่าสื่อธรรมดา เพราะสื่อหนังสือภาพมีภาพประกอบชัดเจน สื่อความหมายด้วยภาพแทนตัวหนังสือ ทำให้เข้าใจได้ง่าย มีการใช้สัญลักษณ์เช่น ลูกศร ตัวเลข มีการเน้นเฉพาะจุดช่วยในการทำ

ความเข้าใจ ใช้ภาพจริงของโปรแกรมช่วยให้สามารถจดจำตำแหน่งของชุดคำสั่งได้ชัดเจน และสื่อมีความเหมาะสมกับธรรมชาติในการเรียนรู้ของคนหูหนวก ใช้เป็นสื่อในการเรียนรู้สำหรับคนหูหนวกได้ดี ส่วนผู้เข้าร่วมการวิจัยที่เป็นคนหูตึงจำนวน 2 คนที่ระบุว่า ชอบสื่อธรรมดาเป็นเพราะผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถอ่านข้อความภาษาไทยได้เข้าใจดีกว่าคนหูหนวกทั่วไป

ข้อคำถามที่ 3: ผู้เข้าร่วมการวิจัยเคยใช้สื่อหนังสือภาพในลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่

จากผลการสัมภาษณ์ที่แสดงในตารางที่ 5 บ่งชี้ว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนไม่เคยใช้สื่อที่มีลักษณะเหมือนสื่อหนังสือภาพมาก่อน และผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมดระบุว่า การเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านมาไม่เคยมีสื่อหรือหนังสืออ่านประกอบที่ออกแบบมาสำหรับการเรียนรู้ของคนหูหนวกมาก่อน เมื่อได้ใช้สื่อนี้จึงรู้สึกว่ามีสื่อมีความเหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นคนหูหนวก

ผลการสัมภาษณ์ข้อนี้แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่เป็นคนหูหนวกยังขาดแคลนสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ สื่อธรรมดาสำหรับผู้ที่มีการได้ยินปกติไม่ช่วยในการเรียนรู้ของคนหูหนวกแต่อย่างใด

ข้อคำถามที่ 4: ผู้เข้าร่วมการวิจัยอยากให้มีการพัฒนาสื่อในรูปแบบหนังสือภาพในรายวิชาอื่นหรือไม่

จากผลการสัมภาษณ์ที่แสดงในตารางที่ 5 บ่งชี้ว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคน (100%) อยากให้มีการพัฒนาสื่อวิชาอื่นตามรูปแบบหนังสือภาพสรุปความรู้ เพื่อเพิ่มทางเลือกในการศึกษาหาความรู้แก่คนหูหนวก ข้อมูลในส่วนนี้เกี่ยวข้องกับผลในคำถามข้อ 3 ที่ผู้เรียนหูหนวกยังขาดแคลนสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ทำให้เกิดความต้องการสื่อหนังสือภาพในการเรียนเนื้อหาอื่นๆ ตามไปด้วย

ข้อคำถามที่ 5: ความคิดเห็นเพิ่มเติมอื่นๆ ที่มีต่อสื่อหนังสือภาพ

จากผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นและความต้องการเพิ่มเติมในประเด็นต่างๆ ที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีต่อสื่อหนังสือภาพ ซึ่งได้มีการจัดหมวดหมู่และแสดงผลสรุปในรูปแบบถ้อยคำและร้อยละของความคิดเห็นต่างๆ โดยความคิดเห็นเพิ่มเติมแสดงดังตารางที่ 6 และความต้องการเพิ่มเติม แสดงดังตารางที่ 7

ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมวิจัย นอกจากจะสะท้อนถึงคุณสมบัติของสื่อหนังสือภาพที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์สำหรับคนหูหนวกแล้ว ยังสะท้อนถึงประโยชน์ของแนวทางที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาสื่อหนังสือภาพนี้อีกด้วย ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าแนวทางที่ใช้ในการออกแบบสื่อนี้เป็นแนวทางที่เหมาะสม ให้ผลดี และทำให้ได้สื่อที่มีคุณสมบัติตรงกับความต้องการของผู้เรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนในรายวิชาอื่นๆ เพื่อคนหูหนวกต่อไปได้อีกด้วย

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของสื่อหนังสือภาพและสื่อแบบธรรมดา สามารถสรุปผลในแง่ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ได้ว่า สื่อหนังสือภาพให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ดีกว่าสื่อธรรมดาในทุกเนื้อหา เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระหว่างกลุ่มจะพบว่า กลุ่มที่ใช้สื่อหนังสือภาพจะมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มใช้สื่อแบบธรรมดาในทุกเนื้อหา ซึ่งจากผลสรุปในทุกประเด็นข้างต้นสามารถตอบคำถามวิจัยได้ว่า สื่อหนังสือภาพมีประสิทธิผลช่วยในการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซลให้กับผู้เรียนหูหนวก

ได้ดีกว่าสื่อแบบธรรมดา ประกอบกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ทำให้พอจะสรุปแนวทางการพัฒนาสื่อหนังสือภาพได้พอสังเขปดังนี้

1. จัดแบ่งเนื้อหาให้มีขนาดเหมาะสม ระวังไม่ให้เนื้อหาปริมาณมากหรือยากเกินไป และตัดข้อมูลที่แม้จะน่าสนใจ แต่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงออกไป
 2. ลดและจำกัดการใช้ข้อความให้มีน้อยที่สุดด้วยการใช้ภาพร่วมกับเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ในการสื่อความหมายแทนข้อความ หากจำเป็นต้องใช้ข้อความเพื่อสื่อสารก็จะใช้ข้อความสั้นๆ ที่เข้าใจได้ง่าย เช่น ชื่อคำสั่งในโปรแกรม และคำสั่งให้คลิก ลาก หรือ ป्लอยเมาส์ เป็นต้น เพื่อลดภาระการเรียนรู้ของคนหุนหวกที่เกิดจากข้อความให้มากที่สุด
 3. ใช้ภาพที่ชัดเจน มีองค์ประกอบครบถ้วน เช่น การใช้ภาพโปรแกรมที่ชัดเจนครบทั้งหน้าจอ (ไม่ตัดภาพมาใช้เพียงบางส่วน) เพื่อให้ผู้เรียนหุนหวกเห็นข้อมูลครบ สามารถจดจำและนำไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใช้งานจริงได้ทันที
 4. จัดทำแผนผังภาพรวมของคำสั่งย่อยต่างๆ ที่อยู่ในหัวข้อเรื่องเดียวกันมาแสดงให้ผู้เรียนเห็นเป็นอันดับแรกก่อนสอนเนื้อหา โดยแสดงไอคอนคำสั่งและชื่อคำสั่งไว้คู่กัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำไอคอนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในเนื้อหาเรื่องนั้นได้ว่ามีไอคอนคำสั่งอะไรอยู่บ้าง ซึ่งผู้เรียนน่าจะจดจำคำสั่งย่อยทั้งหมดได้ดี เนื่องจากการใช้จุดแข็งในการเรียกคืนอิสระของคนหุนหวก
 5. แสดงภาพของขั้นตอนย่อยทุกขั้นตอนในการสั่งงานโปรแกรมแต่ละเรื่องไว้ในหน้าเดียวกัน แล้วใช้ลูกศร/ตัวเลขในการแสดงลำดับขั้นตอน เพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียงเนื้อหาที่มีลำดับขั้นตอนซึ่งเป็นจุดอ่อนของคนหุนหวก
 6. จัดวางสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น ลูกศรหรือกรอบไฮไลต์ ให้ชี้หรือครอบลงบนตำแหน่งของชุดคำสั่งหรือผล output ที่ปรากฏบนหน้าจอโปรแกรมอย่างถูกต้องชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนแก่ผู้เรียนหุนหวกโดยไม่จำเป็น และเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำตำแหน่งของคำสั่งต่างๆ ในโปรแกรมได้ง่ายขึ้น
 7. การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ในภาพแต่ละภาพต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน ดูง่าย ไม่ซับซ้อนและไม่ทำให้สับสน เพื่อลดภาระการเรียนรู้แบบไม่จำเป็นที่เกิดจากการนำเสนอข้อมูลที่สับสนภายในสื่อ
 8. ทุกองค์ประกอบในภาพจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอ ชัดเจน มองง่าย สบายตา เพื่อให้ผู้เรียนไม่ต้องเพ่งสายตามากเกินไป เนื่องจากผู้เรียนต้องใช้ดวงตาในการเรียนรู้จากภาพตลอดเวลา
- สื่อหนังสือภาพที่พัฒนาขึ้นตามแนวทางนี้ จะเหมาะสมกับธรรมชาติในการเรียนรู้ของคนหุน ช่วยลดภาระการเรียนรู้และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนให้กับผู้เรียนที่เป็นคนหุนหวกได้มาก

ข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลการสัมภาษณ์ แสดงให้เห็นว่าสื่อในลักษณะหนังสือภาพเป็นสื่อที่ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องการ จึงควรมีการส่งเสริมให้มีการพัฒนาสื่อลักษณะนี้ในวิชาอื่นๆ ด้วย เพื่อเพิ่มทางเลือกทางการศึกษาแก่คนหุนหวกในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- Boutla, M., Supalla, T., Newport, E.L., & Bavelier, D. (2004). Short-term memory span: Insights from sign language. **Nature Neuroscience**. 7, 997-1002.
- Dehn, M. J. (2008). **Working memory and academic learning: Assessment and intervention**. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN 978-0-470-14419-0
- Hamilton, H. (2011). Memory skills of deaf learners: Implications and applications. **American Annals of the Deaf**. 156(4), 402–423. doi:10.1353/aad.2015.0003
- Mayer, R. (2005). **The Cambridge Handbook of Multimedia Learning**. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511816819.004
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning. **Educational Psychologist**. 38(1), 43-52.
- Miller, G. A. (1994). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. **Psychological Review**. 101(2), 343–352. doi:10.1037/h0043158
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent Developments. **Educational Psychologist**. 38(1), 1-4.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2004). Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture. **Instructional Science**. 32, 1-8.
- Richard Culatta. (2017). **Cognitive Load Theory (John Sweller)**. Retrieved November 2, 2017, from <http://www.instructionaldesign.org/theories/cognitive-load/>
- Scholl, B.J. & Xu, Y. (2001). The magical number 4 in vision. **Behavioral and Sciences**. 24(1), 145-146.
- Sweller, J., Merrienboer, J., & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and Instructional Design. **Educational Psychology Review**. 10(3), 251–296. doi: 10.1023/A:1022193728205