



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

A Development of Smart Book to Assisted Communication
for Hearing Impaired Students

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.เขมณัญช์ มิ่งศิริธรรม
อาจารย์ ดร.กรรถน จรรยาอุตม์วรรณ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2559

(ประเภทพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทางไกล)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
ชื่อผู้วิจัย	รองศาสตราจารย์ ดร.เชมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม และ อาจารย์ ดร.กรรณ จรรยาอุทธรณ์
ปีที่แล้วเสร็จ	2561

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 2) พัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และ 3) ศึกษาผลการใช้หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในด้านความสามารถในการสื่อสารและความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออัจฉริยะ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย 1) ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการสัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นหุตั้ง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย จำนวน 10 คน และ 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นหุตั้ง จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่สมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาทางภาษา เช่น มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัด เรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษา การรับรู้ทางสายตามีความสำคัญยิ่งต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้เพราะต้องใช้สายตาในการเรียนรู้ภาษาแทนการฟังหรือประกอบกับการได้ยินที่เหลืออยู่ เพื่อสื่อความหมายให้กับผู้อื่นอันเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อสติปัญญาด้านความคิด จากการเปรียบเทียบความเหมือน ความต่างหรือการโยงความสัมพันธ์ตลอดจนการคาดคะเนและเป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนได้ การออกแบบสื่อที่ผู้ใช้เป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรมีการออกแบบสื่อโดยมีตัวเลือกคือ ใช้สื่อหลายๆ อย่างและการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย การใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสืออย่างเดียวมีส่วนช่วยให้เข้าใจเรื่องราวที่จะสอนได้น้อย ส่วนรูปแบบของสื่อแบบมัลติมีเดียที่มีตัวหนังสือ รูปภาพ และภาษามือ รวมกันทั้ง 3 อย่างจะมีส่วนช่วยให้เข้าใจเรื่องราวที่จะสอนได้ดีกว่าแบบตัวหนังสืออย่างเดียว หรือตัวหนังสือกับภาษามือ ส่วนการใช้สื่อที่มีการนำเสนอโดยมีตัวหนังสือกับรูปภาพจะมีช่วยให้เข้าใจเรื่องราวที่จะสอนได้ดีกว่าแบบตัวหนังสืออย่างเดียวหรือตัวหนังสือกับภาษามือ
2. หนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ เนื้อหา ภาพ และภาษามือ สำหรับการออกแบบหนังสืออัจฉริยะ ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสารสนเทศ 2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค 3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง 4) ด้านการออกแบบหน้าจอ 5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล และ 6) ด้านวิธีการใช้งาน และผลการประเมินคุณภาพในภาพรวมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, S.D. = .44) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า โครงสร้างไฮด์แอปพลิเคชัน

ออกแบบได้ครอบคลุมเนื้อหา และภาพ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} = 5.00, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ความถูกต้องของเนื้อหา และรูปแบบของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน (\bar{X} = 4.90, S.D. = 0.32)

3. ผลการใช้หนังสืออัจฉริยะในด้านความสามารถในการสื่อสารอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 2.84, S.D. = .37) และผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวม พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.52, S.D. = .58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า แอปพลิเคชันช่วยในการสื่อสารมีความคุ้มค่าในการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} = 4.90, S.D. = 0.32) รองลงมา คือ แอปพลิเคชันสามารถค้นหาข้อมูลจากคำค้นได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว (\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.42) และความชัดเจนทำภาษาเมื่อในการอธิบายเนื้อหา (\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.48) ตามลำดับ

คำสำคัญ หนังสืออัจฉริยะ แอปพลิเคชัน เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน



Title: A Development of Smart Book to Assisted Communication for Hearing Impaired Students

Researcher: Associate Professor Dr. Kemmanat Mingsiritham and Dr.Gan Chanyawudhiwan

Year: 2018

Abstract

This research aimed to 1) study basic information on developing smart book to Assisted Communication for Hearing Impaired Students 2) to develop smart book to assisted communication for hearing impaired students and 3) test smart book to Assisted Communication for Hearing Impaired Students. Sample groups included 1) Interviewing 10 hearing impaired students in high school from schools under the Ministry of Education, academic year 2016 and 10 experts and develop contents based on the information, and 2) to develop smart book to assist communication for hearing impaired students. Data was analyzed by average, standard deviation and Contents analysis.

Research findings were as follow:

1. Hearing impaired person usually has language problems such as limit in vocabulary and incorrect grammar. Visual perception is very important to do activities in everyday life. Learning language requires visual perception to replace or pair with hearing to convey meaning to other people. This is a basis that leads to further learning which affects intellectual skills by comparison, differentiation, relation, and prediction. These skills can be trained. Media design for hearing impaired people should consider various types of media and multimedia presentation. The use of text helps to understand the content only a little. Multimedia which consists of text, pictures, and sign language will help students to understand the content better than text only or text with sign language. Likely, presentation media with text and pictures will help students to understand the content better than text only or text with sign language. Therefore, it can be concluded that media design to assist communication for hearing impaired should consist of text, pictures, and sign language.

2. Smart book to assist communication for hearing impaired students consists of 3 components: content, pictures, and sign language. Design of Smartbook consists of 6 elements: 1) Information, 2) Multimedia and technique, 3) Interface and navigation, 4) Screen design, 5) Display and access to resources, and 6) Using instruction. Evaluation results of smart book by the expert found that the overall quality assessment of the smart book by 10 experts found that the quality was at highest level ($\bar{X}=4.76$, S.D. = .44). When considering each item, Application structure was designed to cover the content and Picture had the highest mean ($\bar{X}=5.00$, S.D. = 0.00), followed by The accuracy of the content and The format of the application is appropriate for use ($\bar{X}= 4.90$, S.D. = 0.32).

3. The students were Communication Skills were good level (\bar{X} =2.84, S.D. = .37) and satisfaction highest level with Smart book (\bar{X} =4.52, S.D. = .58). When considering each item, Communication applications are cost-effective to use were highest level (\bar{X} = 4.90, S.D. = 0.32), the convenient and quick search (\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.42) and describing the content (\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.48) as respectively.

Keywords: Smart book, application, hearing impaired students



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งจากบุคคลดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการให้สัมภาษณ์ ตรวจสอบเครื่องมือ ประเมินรูปแบบและให้ข้อเสนอแนะทำให้ผู้วิจัยสามารถพัฒนาหนังสืออัจฉริยะขึ้นมาได้

ขอขอบคุณ นางสาวศศิธร ทรัพย์วัฒน์ไพศาล ที่ช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานล่ามภาษามือและกลุ่มทดลอง ขอขอบคุณ คุณธัญพร ปองทอง และคุณศตพร ไข่แก้ว ที่ช่วยเป็นล่ามภาษามือในการพัฒนาเครื่องมือและประสานงานในการทดลอง

ขอขอบคุณผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ให้ข้อมูลสัมภาษณ์และเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง และผู้ปกครองทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการสัมภาษณ์และการทดลองใช้สื่อ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทางไกลครั้งนี้

ผู้วิจัย

มกราคม 2561



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหาการวิจัย	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
นิยามศัพท์/นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ	4
ขอบเขตการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	7
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับหนังสืออัจฉริยะ	17
ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้	26
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
3 วิธีดำเนินการวิจัย	34
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	35
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	36
ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	42
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	46
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน	46
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	69

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	80
5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ	87
สรุปผลการวิจัย	88
อภิปรายผลการวิจัย	90
ข้อเสนอแนะ	95
บรรณานุกรม	96
ภาคผนวก	101
ก. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	102
ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	105
ค. หนังสือขอความร่วมมือ	118
ง. การเผยแพร่หนังสืออัจฉริยะ	124
ประวัติผู้วิจัย	131



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การแบ่งระดับความบกพร่องทางการได้ยิน	8
4.1	สรุปประเด็นสำคัญจากข้อมูลการวิเคราะห์เอกสารและข้อมูลการสัมภาษณ์	64
4.2	ผลการตรวจสอบคุณภาพหนังสืออัจฉริยะโดยผู้เชี่ยวชาญ	78
4.3	ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร	84
4.4	ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หนังสืออัจฉริยะ	85



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	คุณลักษณะของแอปพลิเคชัน Smartbook	23
2.2	ระบบบริการจัดการและคุณลักษณะสื่อแอปพลิเคชัน Smartbook	25
2.3	หน้าจอแสดงผลของแอปพลิเคชัน Smartbook	26
2.4	กรอบแนวคิดในการวิจัย	33
3.1	ระบบบริการจัดการ Smart Book Application	38
3.2	เมนูหลัก	39
3.3	เมนูรอง	40
3.4	หน้าจอการแสดงผลของ Smart Book Application	41
4.1	หน้าจอแอปพลิเคชัน	69
4.2	เนื้อหา	69
4.3	ภาพประกอบ	70
4.4	ภาษามือ	70
4.5	การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่	71
4.6	การนำเสนอเนื้อหาด้วยภาพ ข้อความ และภาษามือ	72
4.7	การแบ่งเนื้อหาย่อยและเชื่อมโยงเนื้อหาอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานง่ายและสะดวก	73
4.8	การใช้ภาพสื่อความหมายควบคู่กับเนื้อหา	74
4.9	การติดตั้งแอปพลิเคชัน Smartbook	75
4.10	คำศัพท์ที่ช่วยในการสื่อสาร	76
4.11	ช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลระบบและการค้นหาจากคำสำคัญ	77
4.12	การทดลองใช้แอปพลิเคชันการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS	81
4.13	การทดลองใช้แอปพลิเคชันการติดต่อขอทำบัตรประชาชน	82
4.14	การทดลองใช้แอปพลิเคชันในสถานบริการด้านสุขภาพ	83

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาพิเศษเพื่อคนพิการถือเป็นนโยบายที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้คนพิการได้รับถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิต เพื่อการพัฒนาตนเอง และสังคมจนสามารถช่วยเหลือตนเองได้และยังอาจสามารถช่วยเหลือสังคมได้อีกด้วย (ส่วนส่งเสริมการผลิตสื่อการศึกษาเพื่อคนพิการ ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา, 2550) และสามารถเข้าถึงสิทธิอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน เพื่อจัดการเลือกปฏิบัติต่อคนพิการตลอดจนเพื่อส่งเสริมและเพิ่มโอกาสให้คนพิการได้รับบริการทางการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2557)

สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มหูตึง หมายถึง บุคคลที่มีการได้ยินเหลืออยู่บ้างสามารถได้ยินได้ไม่ว่าจะใช้เครื่องช่วยฟังหรือไม่ใช้เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตามหากตรวจการได้ยินจะพบว่ามีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบล กลุ่มที่ 2 กลุ่มหูหนวก หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถรับข้อมูลผ่านทางกราดได้ยินไม่ว่าจะใช้หรือไม่ใช้เครื่องช่วยฟังก็ตามโดยทั่วไปหากตรวจการได้ยินจะพบว่ามีการสูญเสียการได้ยินประมาณ 90 เดซิเบลขึ้นไปไม่สามารถได้ยินเสียงพูดต่างๆ อาจารย์รู้เสียงบางเสียงได้จากการสั่นสะเทือนไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประโยชน์เต็มประสิทธิภาพคนหูหนวกอาจสูญเสียการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิดหรือสูญเสียการได้ยินภายหลัง ดังนั้นอุปสรรคที่สำคัญในการรับรู้คือความพิการของประสาทหูจึงต้องอาศัยการรับรู้ทางสายตาแทนและยังต้องอาศัยการช่วยเหลือฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์ รวมไปถึงการศึกษาอาชีพและสังคมประกอบไปด้วย (ภาวินี ภาวนันทาพุดิ, 2554)

ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ไม่ว่าจะเป็นระดับได้ยินเสียงน้อยกว่าทั่วไป (หูตึง) หรือไม่ได้ยินเสียงเลย (หูหนวก) ต่างมีข้อจำกัดในการพัฒนาการเรียนรู้เนื่องจากการสูญเสียการได้ยินซึ่งเป็นอุปสรรคโดยเฉพาะการเรียนรู้ภาษา จึงทำให้ผู้พิการกลุ่มนี้มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้ากว่าปกติไม่ว่าจะเป็นด้านการฟัง การพูด การอ่าน หรือการเขียน โดยเฉพาะผู้ที่หูตึงระดับมากหรือหูหนวกซึ่งจะใช้การแสดงออกทางภาษาด้วยการใช้ภาษามือและภาษาเขียนในการติดต่อสื่อสาร เนื่องจากการเขียนเป็นวิธีการที่สามารถถ่ายทอดความรู้ความคิดของผู้สื่อสารโดยการถ่ายทอดผ่านสัญลักษณ์ คือตัวอักษรและเครื่องหมายต่างๆ (ดารณี ศักดิ์ศิริผล, 2553) และสื่อที่รับรู้ได้ดีควรจะต้องเป็นสื่อที่เป็นภาพ

ผู้พิการประเภทนี้สามารถเข้าถึงสารของสื่อปกติได้น้อยกว่าผู้พิการประเภทอื่น อาทิเช่นผู้บกพร่องทางการมองเห็นยังสามารถฟังเสียงและสามารถเข้าใจในสารที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อได้ แต่ผู้ที่

มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถฟังเสียง ยังคงต้องอาศัยคำบรรยายใต้ภาพหรือจอล่ามภาษา มือ ในการสื่อความหมายทำให้ประสบปัญหาในเรื่องของระบบการสื่อสาร (ฤทัยพร ม่วงเทศ, 2556) โดยเฉพาะการสื่อสารกับคนทั่วไป โดยคนทั่วไปสามารถสื่อสารได้ด้วยภาษาเขียนแต่ไม่สามารถสื่อสารได้ด้วยภาษามือ ทำให้การรับรู้และเข้าใจสารไม่ตรงกัน อีกทั้งล่ามภาษามือมีจำนวนไม่เพียงพอ กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ทำให้คนเหล่านั้นต้องไปติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ด้วยตนเอง ทำให้การติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานต่างๆ เป็นไปอย่างยากลำบากไม่สามารถเข้าใจได้ตรงกันดังที่ พรประไพ เสือเขียว (2551) กล่าวว่า เด็กหูหนวกกว่าครึ่งหนึ่งไม่มีโอกาสได้เรียนหนังสือในระดับสูง ขึ้นถึงระดับปริญญาตรี เพราะขาดแคลนล่ามช่วยแปลระหว่างการเรียนการสอน การไปติดต่อกับ หน่วยงานต่างๆ จะต้องมีการจอล่าม ขึ้นอยู่ว่าต้องไปติดต่อเรื่องใด ไม่ว่าจะไปพบแพทย์ ขึ้นศาล ไป ทำธุรกรรม และอื่นๆ รวมถึงไปประชุมสัมมนากับหน่วยงานที่ร้องขอเข้ามา หรือกรณีเร่งด่วนไปโรงพัก โรงพยาบาล หรือบางครั้งล่ามก็ไม่มีความรู้ในเรื่องที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเผชิญอยู่ ยกตัวอย่างเช่น คนหูหนวกผู้ชายจะไปพบแพทย์เรื่อง ปัญหาโรคของผู้ชายแต่ไม่มีล่ามผู้ชาย ต้องใช้ ล่ามผู้หญิง คนหูหนวกก็อายล่ามก็อาย หรือ คนหูหนวกไปตรวจครรภ์ แต่ล่ามไม่เคยมีลูกมาเลยก็ แนะนำกันไม่ถูก ดังนั้น การจะสนับสนุนให้บุคคลเหล่านั้นสื่อสารกับบุคคลอื่นด้วยตนเองนั้น จึงควร พิจารณาเรื่องการใช้สื่อสิ่งอำนวยความสะดวกบริการและความช่วยเหลืออื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาการขาด แคลนล่ามและทดแทนการได้ยินด้วยการรับรู้ทางสายตา (พวงแก้ว กิจธรรม, 2547)

ในสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) สื่อและเทคโนโลยีถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการเรียนรู้อย่างยิ่ง เพราะสื่อและเทคโนโลยีสามารถจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพ ของการเรียนรู้ ทำให้เด็กพิการส่วนใหญ่ไม่ได้รับโอกาสทางการศึกษาสื่อและอุปกรณ์ช่วยในการช่วย ส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กพิการจึงเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องพัฒนาและจัดหาให้เพียงพอสำหรับ การเรียนรู้ (มาลี เทพเมือง, 2551) สื่อจึงเป็นปัจจัยหลักในการทำให้เด็กที่มีความบกพร่อง ทางการได้ยินสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั่วไป โดยเฉพาะ “สื่อเทคโนโลยี” ซึ่ง ถือว่าเป็นสื่อที่แพร่หลาย มีความใกล้ชิดและได้รับความนิยมในกลุ่มชนทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับ การศึกษา จึงทำให้สื่อเทคโนโลยีกลายเป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ สื่อความหมาย และสร้าง ความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารได้ สื่อเทคโนโลยีได้มีการปรับเปลี่ยนและพัฒนา รูปแบบไปมากมายเพื่อให้ความทันสมัย แปลกใหม่ น่าสนใจ เหมาะกับยุคสมัย แต่อย่างไรก็ตามสื่อที่ เหมาะสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินยังคงมีในปริมาณที่น้อยมาก

“การศึกษายุคดิจิทัล” ที่เราไม่อาจหลีกเลี่ยงได้อย่างแน่นอนแม้กระทั่งหนังสือในรูปแบบ เดิมๆ มาเป็นดิจิทัลช่วยให้ต้นทุนในการผลิตลดลง การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายง่ายและรวดเร็วขึ้น อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนานและท้าทายตามระดับความสามารถ ซึ่งสามารถ เลื่อนขั้นไปเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ได้ตามความต้องการ สิ่งที่เราไม่อาจปฏิเสธได้ นั่นคือ ในอนาคต

หนังสือจะไม่เพียงแคเป็นรูปเล่มที่น่าเสนอด้วยตัวอักษรที่มีเนื้อหาสาระที่มากเกินความจำเป็น มีภาพประกอบบ้างซึ่งสามารถสื่อความหมายได้ตรงบ้างไม่ตรงบ้าง จะต้องมีการปรับเปลี่ยนโฉมใหม่เพื่อรองรับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ IT อย่างแน่นอน อาจจะมีอยู่ในลักษณะของข้อความป๊อปอัพ (Pop Up) ภาพนิ่ง สไลด์ วิดีโอคลิป หรือลิงก์ไปยังเนื้อหาสาระในเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่ผ่านการพิจารณาเลือกสรรมาอย่างถูกต้องเหมาะสม หรืออาจจะเป็นเนื้อหาสาระที่จัดทำขึ้นใหม่และเก็บไว้ในเว็บไซต์หรือฐานข้อมูลของหน่วยงาน โดยการสแกนบาร์โค้ดด้วยกล้องไม่ว่าจะจากแท็บเล็ตหรือสมาร์ตโฟนก็สามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาอื่น ๆ ได้อีกมากมาย โดยไม่จำเป็นต้องไปห้องสมุดเพื่อค้นคว้าหาหนังสืออ่านเพิ่มเติมอีกต่อไป หนังสืออัจฉริยะ (Smart Textbook) ก็เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้เริ่มใช้ในบางประเทศ ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น ประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นด้วยลักษณะมัลติมีเดีย เรียนรู้ร่วมกันโดยนักเรียนสามารถค้นหา อภิปราย แสดงความคิดเห็นและลิงก์ถึงกันได้ ทำให้ผู้เรียนจดจำข้อมูลได้ง่ายขึ้น รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบครูสอนแบบบรรยาย (School Guide, www.schoolguide.in.th)

การช่วยเหลือเด็กพิการเหล่านี้จากความต้องการใช้สื่อสิ่งอำนวยความสะดวกบริการและความช่วยเหลืออื่นๆ เพื่อเสริมและทดแทนการได้ยินโดยยึดหลัก “การใช้ประสาทรับความรู้สึกอื่นๆ เพื่อเสริมหรือทดแทนการได้ยิน” โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถและศักยภาพของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้านต่างๆ จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีส่งผลให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการติดต่อสื่อสารด้วยการวิจัยและการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัย โดยเฉพาะสื่อมัลติมีเดียที่สามารถผสมผสานสถานการณ์จำลองที่สอดคล้องกับความต้องการของเด็กพิการเหล่านั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยแสดงให้เห็นทั้งภาพและตัวอักษรซึ่งองค์ประกอบของมัลติมีเดียดังกล่าวจะเอื้อต่อวิธีการเรียนรู้ ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถรับรู้และเข้าใจสิ่งต่างๆ เป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำให้เกิดการสื่อสารกับบุคคลอื่นที่เข้าใจตรงกัน นำไปสู่การสื่อสารที่มีคุณภาพเอื้ออำนวยต่อการใช้ชีวิตในอนาคตได้อย่างแท้จริง รวมถึงช่วยขยายโอกาสสร้างความเสมอภาคสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดที่จะพัฒนา “หนังสืออัจฉริยะ” ที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อมัลติมีเดียบนโทรศัพท์แบบพกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการ android โดยมีรูปแบบการจัดเก็บสารสนเทศในลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นหรือเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการทั้งฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันอื่นที่สนับสนุนการรับรู้ข้อมูลข่าวสารและการสื่อสาร โดยมีผู้ช่วยในการออกเสียงคำ วลีหรือประโยค กับบุคคลที่มีความสามารถด้านการพูดและฟังได้อย่างเข้าใจตรงกัน เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเข้าใจสิ่งที่แสดงผลออกมาทางจอภาพแทนการได้ยินอย่าง

เป็นรูปธรรมด้วยตนเองส่งผลให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถพัฒนาศักยภาพได้ทัดเทียมกับคนทั่วไปทั้งทางด้านการศึกษาและการดำรงชีวิตในสังคม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. เพื่อพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
3. เพื่อศึกษาผลการใช้หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในด้านความสามารถในการสื่อสารและความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออัจฉริยะ

นิยามศัพท์/นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

1. หนังสืออัจฉริยะ หมายถึง แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีลักษณะคล้ายกับเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถสืบค้นข้อมูลในลักษณะข้อความ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และล่ามภาษามือ โดยการประสานและเชื่อมโยงสัมพันธ์ของสาระสำคัญที่อยู่ในฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันเองและคลังข้อมูลภายนอกได้ เพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ต้องการแสวงหาข้อมูลข่าวสาร และโต้ตอบสื่อสารเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน
2. ข้อมูลพื้นฐาน หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ ได้แก่ นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นหัดถึง ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในด้านองค์ประกอบและรูปแบบหนังสืออัจฉริยะ
3. ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง บุคคลที่มีการได้ยินเหลืออยู่บ้างสามารถได้ยินได้ ไม่ว่าจะใช้เครื่องช่วยฟังหรือไม่ก็ตาม หากตรวจการได้ยินจะพบว่ามีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบล
4. ความสามารถในการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง การใช้หนังสืออัจฉริยะด้วยตนเองเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวกและมีประสิทธิภาพในสถานการณ์จริง ซึ่งวัดได้จากการใช้งาน เนื้อหาและการสื่อสาร

5. ผลการใช้หนังสืออัจฉริยะ หมายถึง คะแนนความสามารถในการสื่อสารระหว่างเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกับบุคคลอื่น ซึ่งสามารถจัดได้จากการสังเกตและการสอบถามรายบุคคลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของกลุ่มตัวอย่างที่แสดงออกในรูปของคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผ่านล่ามภาษามือ

ขอบเขตการวิจัย

1. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

1) นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นหูตึง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน ที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาพิเศษ

3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย จำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย และ/หรือเป็นผู้มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือหรือตำราเรียน หรืองานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นหูตึง จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่สมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง

3. หนังสืออัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อมัลติมีเดียบนโทรศัพท์แบบพกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการ android โดยถูกออกแบบขึ้นเพื่อตอบสนองการให้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับทักษะในชีวิตประจำวันเบื้องต้นสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยมีรูปแบบการจัดเก็บสารสนเทศในลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นหรือเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการทั้งฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันอื่นที่สนับสนุนการรับรู้ข้อมูลข่าวสารและการสื่อสาร โดยมีผู้ช่วยในการออกเสียง คำ วลี หรือประโยค กับบุคคลที่มีความสามารถด้านการพูดและฟังได้อย่างเข้าใจตรงกัน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเดินทาง การติดต่อกับโรงพยาบาล ธนาคาร และสถานศึกษา เป็นต้น

5. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

- 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ หนังสืออัจฉริยะ
- 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร และความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หนังสืออัจฉริยะ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการสื่อสารในชีวิตประจำวันซึ่งสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลาและสถานที่ที่ต้องการ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอนได้แก่

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับหนังสืออัจฉริยะ

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 “คนพิการ” หมายความว่า บุคคลซึ่งมีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคมเนื่องจากมีความบกพร่องทางการเห็นการได้ยินการเคลื่อนไหวการสื่อสารสติปัญญาการเรียนรู้หรือความบกพร่องอื่นใดประกอบกับมีอุปสรรคในด้านต่างๆ และมีความจำเป็นพิเศษที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือด้านหนึ่งด้านใดเพื่อให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไปและคนพิการแต่ละประเภทมีรายละเอียดความพิการในกฎกระทรวง (พ.ศ. 2552) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 กำหนดลักษณะความพิการออกเป็น 6 ประเภทดังนี้

1. ความพิการทางการมองเห็น
2. ความพิการทางการได้ยินหรือทางร่างกาย
3. ความพิการทางการเคลื่อนไหวหรือทางร่างกาย
4. ความพิการทางจิตใจหรือพฤติกรรมหรือออทิสติก
5. ความพิการทางสติปัญญา
6. ความพิการทางการเรียนรู้

บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้แก่บุคคลที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ระดับหูตึงน้อยจนถึงหูหนวก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง ผู้ที่สูญเสียสมรรถภาพทางการได้ยินเนื่องจากอวัยวะการได้ยินเช่นประสาทหูเสื่อมหรือพิการทำให้ไม่ได้

ยินเสียงต่างๆหรือได้ยินไม่ชัดและสูญเสียการได้ยินระหว่าง 26 - 90 เดซิเบล ทำให้มีผลกระทบต่อบุคคลนั้นๆลักษณะของความบกพร่องทางการได้ยินสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทซึ่งนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

1. หูตึง (Hard of Hearing) หมายถึง การที่บุคคลมีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคมเป็นผลมาจากการมีความบกพร่องในการได้ยินจนไม่สามารถรับข้อมูลผ่านทางกรการได้ยินเมื่อทำการวัดการได้ยินที่ความถี่ 500 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ในหูข้างที่ได้ยินดีกว่าจะสูญเสียการได้ยินที่ความดังของเสียงตั้งแต่ 40 จนถึง 90 เดซิเบล (สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ, 2553) คนหูตึง หมายถึง บุคคลที่มีการได้ยินเหลืออยู่เพียงพอที่จะได้ยินการพูดผ่านทางกรการได้ยินโดยทั่วไปจะใส่เครื่องช่วยฟังซึ่งหากตรวจวัดการได้ยินจะมีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบลลงมาถึง 26 เดซิเบล

2. หูหนวก (Deafness) หมายถึง การที่บุคคลมีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือการเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคมเป็นผลมาจากความบกพร่องในการได้ยินจนไม่สามารถรับข้อมูลผ่านทางกรการได้ยินเมื่อทำการวัดการได้ยินที่ความถี่ 500 1000 และ 2000 เฮิรตซ์ในหูข้างที่ได้ยินกว่าจะสูญเสียการได้ยินที่ความดังของเสียงตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป (สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ, 2553) คนหูหนวก หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยินมากจนไม่สามารถเข้าใจการพูดผ่านทางกรการได้ยินไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่เครื่องช่วยฟังซึ่งหากตรวจวัดการได้ยินจะมีการสูญเสียการได้ยินน้อยกว่า 90 เดซิเบลลงมาถึง 26 เดซิเบล

ตารางที่ 2.1 การแบ่งระดับความบกพร่องทางการได้ยิน (ศรียา นิยมธรรม, 2544)

ระดับการได้ยิน	ค่าเฉลี่ยความไวของหู ณ ความถี่ 500-2000 Hz. ของหูข้างที่ดีกว่า (4BHL.)	ความสามารถในการเข้าใจคำพูด
หูปกติ	ไม่เกิน 25 เดซิเบล	ไม่ลำบากในการรับฟังคำพูด
หูตึงเล็กน้อย	26 – 40 เดซิเบล	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบาๆ
หูตึงปานกลาง	41 – 55 เดซิเบล	ไม่ได้ยินเสียงพูดปกติ ต้องพูดดังกว่าปกติจึงจะได้ยิน
หูตึงมาก	56 – 70 เดซิเบล	พูดด้วยเสียงดังๆแล้วยังไม่ได้ยินเสียง
หูตึงรุนแรง	70 – 90 เดซิเบล	ต้องตะโกน หรือใช้เครื่องขยายเสียง จึงจะได้ยินและได้ยินไม่ชัด

ระดับการได้ยิน	ค่าเฉลี่ยความไวของหู ณ ความถี่ 500-2000 Hz. ของหูข้างที่ดีกว่า (4BHL.)	ความสามารถในการเข้าใจคำพูด
หูหนวก	91 เดซิเบลขึ้นไป	ตะโกนหรือขยายเสียงพูดแล้วยังไม่ได้ยินเสียง และไม่เข้าใจความหมาย

ลักษณะของผู้บกพร่องทางการได้ยิน

ผดุง อารยะวิญญู (2542) ได้กล่าวถึง ลักษณะของผู้บกพร่องทางการได้ยินว่ามีลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. การได้ยินหากสูญเสียการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิดจะมีปัญหาในการพูดอย่างมากถ้าสูญเสียการพูดผู้บกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาทางการพูดอาจพูดไม่ได้หรือพูดไม่ชัด ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยินของแต่ละคนคนที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อยอาจพูดได้หากอยู่กับระดับการสูญเสียปานกลางสามารถพูดได้ แต่อาจไม่ชัดส่วนผู้ที่สูญเสียการได้ยินมากหรือหูหนวกอาจพูดไม่ได้เลยหากไม่ได้รับการสอนพูดตั้งแต่ในวัยเด็ก นอกจากนี้การพูดขึ้นอยู่กับอายุเมื่อสูญเสียการได้ยินหลังจากที่พูดได้แล้วปัญหาในการพูดจะน้อยกว่าสูญเสียการได้ยินแต่กำเนิด
2. ภาษาผู้บกพร่องทางการได้ยิน จะมีปัญหาทางภาษา เช่น มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัดเรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษา เป็นต้น ปัญหาทางภาษาจะคล้ายกับปัญหาทางการพูด นั่นคือ หากยิ่งสูญเสียการได้ยินมากเท่าใดยิ่งมีปัญหามากขึ้นเท่านั้น
3. ความสามารถทางสติปัญญาผู้ที่ไม่เคยคุ้นเคยกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน อาจคิดว่าผู้บกพร่องทางการได้ยินเป็นผู้มีสติปัญญาต่ำเพราะท่านไม่อาจสื่อสารกับเขาได้ความจริงแล้วระดับสติปัญญาของผู้บกพร่องทางการได้ยิน จากรายงานการวิจัยจำนวนมาก พบว่า มีการกระจายคล้ายเด็กทั่วไปบางคนฉลาดถึงขั้นอัจฉริยะก็มีจึงอาจสรุปได้ว่าผู้บกพร่องทางการได้ยินไม่ได้มีปัญหาเขาว์ปัญญาต่ำ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินจำนวนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะวิธีการเรียนการสอนตลอดจนวิธีการวัดผลที่ปฏิบัติในปัจจุบันเหมาะสมสำหรับนำมาใช้กับนักเรียนทั่วไปมากกว่าวิธีการบางอย่าง จึงไม่เหมาะสมสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการได้ยินยิ่งไปกว่านั้นผู้บกพร่องทางการได้ยินมีทักษะทางภาษาจำกัดจึงเป็นอุปสรรคในการทำข้อสอบ เพราะผู้ที่ทำข้อสอบได้ดีนั้นต้องมีความรู้ทางด้านภาษาเป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้นักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำกว่านักเรียนทั่วไป
5. การปรับตัวผู้บกพร่องทางการได้ยินอาจมีปัญหาในการปรับตัว สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการสื่อสารกับผู้อื่นหากสามารถสื่อสารได้ดีปัญหาทางอารมณ์ อาจลดลงทำให้สามารถปรับตัวได้แต่

ถ้าไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีแล้วอาจเกิดความคับข้องใจซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมของผู้บกพร่องทางการได้ยินดังนั้นจึงต้องมีการปรับตัวมากกว่าคนทั่วไป

การรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

การรับรู้ หมายถึง การตีความหมายการสัมผัสสัมผัสออกเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย ซึ่งการตีความหมายนั้นจะต้องอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ถ้าปราศจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์จะไม่มีการเรียนรู้มีแต่เพียงการสัมผัสเท่านั้น (คันสนยุทธ และคณะ, 2533)

การรับรู้เป็นกระบวนการตีความสิ่งเร้าจากการสัมผัสของอวัยวะสัมผัสต่างๆ ทั้งนี้ต้องอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้และการคิดการรับรู้ เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนอยู่มากสิ่งเร้าอีกมากมายในโลกนี้เราจะต้องรับรู้ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจทั้งที่รับรู้ได้โดยตรงและโดยอ้อม (ไพบุลย์ เทวรักษ์, 2537)

การที่บุคคลจะสามารถรับรู้และแสดงการรับรู้ออกมาได้อย่างดี จะต้องอาศัยสิ่งเร้าการรับสัมผัส การตีความหมายจากการสัมผัส และประสบการณ์เดิมเพื่อตีความหมาย ถ้าหากอวัยวะรับสัมผัสบกพร่องหรือขาดสิ่งหนึ่งสิ่งใดไป เช่น หู ตา จมูก กลิ่น ผิวหนัง ก็จะทำให้การรับรู้ที่ขาดความสมบูรณ์ไปได้ (สุชา จันทน์เอม, 2541)

การรับรู้จัดเป็นสื่อกลางสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดประสบการณ์และเป็นเครื่องนำความรู้เข้าสู่สมองเพื่อให้สมองเก็บรวบรวมและจดจำสิ่งต่างๆ เหล่านี้ไว้สำหรับเป็นพื้นฐานในการสร้างความคิดรวบยอดนั้น ในการค้นหาความรู้อื่นๆ ต่อไปโดยอาศัยความเกี่ยวข้องระหว่างกันและกัน ด้วยเหตุนี้จึงถือว่าการรับรู้เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้การรับรู้ที่อาจเกิดจากอาการรู้สึกของอินทรีย์สัมผัสเช่นการเห็นการได้ยินการได้สัมผัส (เฮเลน กิตติพรพิมล, 2522)

ดังนั้น สรุปได้ว่าการรับรู้ คือ กระบวนการแปลความหมายจากการสัมผัสโดยเริ่มตั้งแต่มีสิ่งเร้ามากระทบอวัยวะทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา ปาก จมูก ผิวหนัง และส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อแปลความหมายซึ่งอาจต้องอาศัยประสบการณ์เดิมประกอบด้วย

การรับรู้ทางสายตาของผู้บกพร่องทางการได้ยิน

การรับรู้ทางสายตาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและละเอียดอ่อนเกิดจากการทำงานของสายตาและสมอง คือ การมองเห็นและการตีความสิ่งที่เห็นบวกกับการเรียน พัฒนาการในการรับรู้ทางสายตาขึ้นอยู่กับอายุวุฒิภาวะและสิ่งแวดล้อม ทารกแรกเกิดไม่อาจมองสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้เพราะการทำงานของประสาทตายังไม่สมบูรณ์เต็มที่ ยังไม่ประสานกันและยังควบคุมไม่ได้ ดังนั้นเด็กทารกจึงมักมองอย่างไร้จุดหมายไม่สามารถมองจับสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จนอายุครบ 7 วัน หากแต่ทารกจะสามารถรับแสงได้โดยการสังเกตจากปฏิกิริยาที่เด็กมีต่อแสงส่องเข้ากระทบสายตา หลังจาก

นั้นเมื่ออายุประมาณ 2-3 เดือนตาของเด็กทารกจึงจะสามารถรับภาพได้และจะค่อยๆ พัฒนาการรับรู้จนเข้าใจความหมายของภาพนั้นๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้นจะค่อยๆ เรียนรู้และสั่งสมประสบการณ์เกี่ยวกับการรับรู้ทางสายตาเพิ่มขึ้นตามลำดับของวัย และวุฒิภาวะการรับรู้ทางสายตาของเด็กจะเพิ่มสูงขึ้นตามวัยและการฝึกการรับรู้ให้แก่เด็กมีผลทำให้พัฒนาการทางด้านการรับรู้ทางสายตาของเด็กดีขึ้น (สุรพล รังสฤษติกุล, 2530)

สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยินนั้น การรับรู้ทางสายตามีความสำคัญยิ่งต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้เพราะต้องใช้สายตาในการเรียนรู้ภาษาแทนการฟังหรือประกอบกับการได้ยินที่เหลืออยู่เพื่อสื่อความหมายให้กับผู้อื่นอันเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อสติปัญญาด้านความคิดจากการเปรียบเทียบความเหมือนความต่างหรือการโยงความสัมพันธ์ ตลอดจนการคาดคะเนและเป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนได้ เด็กบกพร่องทางการได้ยินเป็นเด็กที่อวัยวะรับสัมผัสบกพร่องขาดไปสิ่งหนึ่ง คือ อวัยวะรับสัมผัสทางการได้ยินซึ่งทำให้การรับรู้ขาดความสมบูรณ์ไปแต่เด็กบกพร่องทางการได้ยินยังมีอวัยวะรับสัมผัสในส่วนอื่นๆ เหลืออยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอวัยวะรับสัมผัสทางการมองเห็นการรับรู้โดยผ่านอวัยวะรับสัมผัสทางการมองเห็นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้ของเด็กบกพร่องทางการได้ยินเด็กเหล่านี้ใช้สายตาเรียนรู้แทนการฟังใช้การเคลื่อนไหวทางมือและท่าทางแทน (ศรียา นิยมธรรม, 2544)

พฤติกรรมของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

1. พฤติกรรมที่แสดงออกทางร่างกาย

เด็กบกพร่องทางการได้ยินจะมีการพูดการฟังไม่ชัดเจนมักเข้าใกล้คู่สนทนามากกว่าปกติจึงหน้าคู่สนทนาตลอดเวลาที่มีการเคลื่อนไหวที่เร็วและชนมากกว่าเด็กปกติ (สุชา จันทน์เอม, 2541)

2. พฤติกรรมที่แสดงออกทางการพูด

การได้ยินอีกด้วยหากสูญเสียการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิดจะมีปัญหาในการพูดอย่างมาก ถ้าสูญเสียการพูดผู้บกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาทางการพูดอาจพูดไม่ได้หรือพูดไม่ชัดซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยินของแต่ละคน คนที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อยอาจพูดได้หากอยู่กับระดับการสูญเสียปานกลางสามารถพูดได้แต่อาจไม่ชัดส่วนผู้ที่สูญเสียการได้ยินมากหรือหูหนวกอาจพูดไม่ได้เลยหากไม่ได้รับการสอนพูดตั้งแต่ในวัยเด็ก นอกจากนี้การพูดขึ้นอยู่กับอายุเมื่อสูญเสียการได้ยินหลังจากที่พูดได้แล้วปัญหาในการพูดจะน้อยกว่าสูญเสียการได้ยินแต่กำเนิด (ผดุง อารยะวิญญู, 2533) เด็กบกพร่องทางการได้ยินมักจะหลีกเลี่ยงการสนทนากับคนทั่วไปสอบถามซ้ำๆ และบ่อยๆ เสียงพูดเพี้ยนแปร่งลีลาการพูดไม่เป็นไปตามธรรมชาติมักพูดผิดเสมอๆ จังหวะการพูดไม่มีบางรายติดอ่างบางรายไม่ยอมพูด

3. พฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้

เมื่อนำผลการเรียนในระยะเวลาเท่ากันของเด็กบกพร่องทางการได้ยินเปรียบเทียบกับเด็กปกติเด็กบกพร่องทางการได้ยินจะได้คะแนนที่ต่ำกว่ามากเนื่องจากเด็กบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในภาษาพฤติกรรมที่แสดงออกทางการเรียนรู้ของเด็กบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาและด้อยกว่าเด็กปกติในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาทำให้ทำงานซ้ำเวียนผิดบ่อยมักเข้าใจเรื่องราวต่างๆ พลัดไปจากความเป็นจริงเสมอ มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัดเรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษาใช้ภาษาสั้นมากชอบใช้มือแทนคำพูดการเขียนก็มักจะเป็นประโยคที่ไม่ค่อยสมบูรณ์ต้องได้รับการฝึกอบรมมากกว่าเด็กปกติ

4. พฤติกรรมที่แสดงออกทางอารมณ์และสังคม

เด็กบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาในเรื่องการปรับตัวสาเหตุส่วนใหญ่มาจากการสื่อสารกับผู้อื่นหากเด็กบกพร่องทางการได้ยินสามารถสื่อสารได้ดีปัญหาทางอารมณ์ก็จะลดลง เด็กบกพร่องทางการได้ยินมักจะเป็นคนขี้อาย สงสัย อารมณ์ร้าย โกรธง่าย บางครั้งไม่มีเหตุผลปรับตัวเข้ากับผู้อื่นค่อนข้างยากเห็นแก่ตัวมีบางรายเท่านั้นที่สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและการดูแลเอาใจใส่ของครอบครัว (สุชา จันทน์เอม, 2541) เด็กบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีจึงทำให้เด็กเกิดความคับข้องใจซึ่งมีผลต่อพฤติกรรมของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

จากพฤติกรรมต่างๆ ของเด็กบกพร่องทางการได้ยินที่แสดงทางร่างกายการพูดการเรียนรู้ อารมณ์และสังคม เป็นพฤติกรรมที่ต่างจากเด็กปกติซึ่งมีผลต่อพัฒนาการทางด้านต่างๆ ของเด็กด้วย โดยเฉพาะการพัฒนาการทางด้านภาษา จากผลการวิจัยมากมายทั้งในและต่างประเทศเป็นสิ่งยืนยันได้ว่าเด็กบกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการทางด้านภาษาที่ด้อยกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกันอย่างมาก การพัฒนาการทางด้านอารมณ์ก็เช่นกันเด็กบกพร่องทางการได้ยินเป็นเด็กที่พูดไม่ได้เป็นอุปสรรคในการสื่อสารกับผู้อื่นทำให้เด็กเหล่านี้มีความกดดันและจะแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่บ่งบอกถึงการไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตนเองได้ เช่น โมโหง่าย เอาแต่ใจ เห็นแก่ตัว เป็นต้น ซึ่งจะมีผลสืบเนื่องไปถึงปัญหาทางด้านสังคม เด็กบางคนไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับคนปกติได้ทั้งนี้สาเหตุส่วนใหญ่มาจากไม่สามารถติดต่อสื่อสารกับคนปกติได้เข้าใจกันนั่นเอง

การสื่อสารหรือการสื่อความหมายของผู้บกพร่องทางการได้ยิน

เนื่องจากผู้บกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาในการสื่อความหมายไม่ว่าจะเป็นการสื่อความหมายระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินด้วยกันเองหรือการสื่อความหมายระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินกับคนทั่วไป จึงมีวิธีการสื่อความหมายเพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถสื่อสารได้ดังที่ ผดุง อารยะวิญญู (2542) ได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

1. การพูด (Speech) ใช้ได้กับผู้ที่มีสูญเสียระดับการได้ยินไม่มากนักเหมาะสำหรับหูตึงเล็กน้อยถึงหูตึงปานกลางหากหูตึงมากหรือหูหนวกจะใช้วิธีสื่อสารด้วยการพูดไม่ได้ผลเท่าที่ควร
2. ภาษามือ (Sign language) เหมาะสำหรับผู้ที่สูญเสียระดับการได้ยินมากหรือหูหนวกซึ่งไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วย การพูด จึงควรใช้ภาษามือแทนผู้ที่เข้าใจภาษามือได้ต้องมีความรู้เกี่ยวกับภาษามือผู้บกพร่องทางการได้ยินสนทนากันโดยการใช้ภาษามือซึ่งเป็นภาษาหนึ่งที่มีความหมายครบถ้วนแต่ใช้มือแทนการพูด คือ ใช้มือทำท่าที่มีความหมายท่าต่างๆนี้เป็นสัญลักษณ์ที่ได้ทำความเข้าใจกันเสียก่อนแล้วว่ามีความหมายเช่นไร
3. การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ (Finger spelling) เป็นระบบการสื่อสารอย่างหนึ่งของผู้บกพร่องทางการได้ยินท่ามือแต่ละท่ามีความหมายเท่ากับตัวอักษร 1 ตัวในภาษาไทย ตั้งแต่ ก-ฮ.นกฮูก การสะกดอักษรด้วยนิ้วมือนั้นส่วนมากใช้มือข้างเดียวและมักสะกดคำที่ไม่มีในภาษามือเท่านั้น เช่นชื่อคนชื่อสถานที่ เป็นต้น
4. การอ่านริมฝีปาก (Lip reading) หมายถึง การพยายามเดาคำพูดโดยการสังเกตจากลักษณะการเคลื่อนไหวของริมฝีปากผู้พูด เพื่อให้เข้าใจความหมายตรงกันในเรื่องที่ผู้พูดกล่าวถึงมักต้องสังเกตลักษณะสีหน้าเพื่อให้เข้าใจความหมายได้ดียิ่งขึ้น
5. การสื่อสารรวม (Total communication) เป็นการสื่อความหมายโดยใช้หลายวิธีรวมกันกับการพูดหรือใช้วิธีพูดรวมกับภาษามือและภาษาท่าทางอื่นๆ ซึ่งผู้พูดจะใช้ภาษามือในการพูดและในขณะเดียวกันก็อาจแสดงความรู้สึกออกทางสีหน้าเพื่อให้ผู้ฟังเดาความหมายและเข้าใจความหมายได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้อาจใช้วิธีการอ่านริมฝีปากการสะกดตัวอักษรการอ่านการเขียนหรือวิธีอื่นๆ การใช้วิธีการสื่อสารรวมกันตั้งแต่สองวิธีขึ้นไปนี้เรียกว่าการสื่อสารรวม

การวัดความสามารถในการสื่อสารของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความสามารถในการสื่อสารของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า ส่วนใหญ่จะใช้การวัดความสามารถจากการสังเกตพฤติกรรมเป็นรายบุคคล โดยในงานวิจัยเน้นการวัดความสามารถในการสื่อสาร ด้านการใช้งาน ด้านเนื้อหา และด้านการสื่อสารกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและบุคคลอื่น เนื่องจาก ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้

ยีนมีข้อจำกัดด้านการรับรู้และการสื่อความหมาย เพราะการรับรู้ของบุคคลกลุ่มนี้ที่สำคัญก็คือ การรับรู้ทางสายตาได้เป็นส่วนใหญ่ ดังตัวอย่างเช่น

ประชม ทางทอง (2559) ออกแบบและพัฒนาชุดอุปกรณ์การสะกดนิ้วมือด้วยภาพสัญลักษณ์ภาษามือเพื่อการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเลือกใช้แบบสังเกตในขั้นตอนการทดลองใช้ชุดอุปกรณ์ใช้แบบสังเกตเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง และประเมินพัฒนาการการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบด้านการผลิต และด้านการพัฒนาการเรียนรู้

อารีย์ รักษาสุวรรณ (2556) ศึกษาทักษะการเขียนสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากการบูรณาการการสอนแบบสอบภาษากับการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร โดยใช้แบบวัดทักษะการเขียนสื่อสาร โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ เขียนได้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด เขียนได้ถูกต้องชัดเจน ครบถ้วน เขียนได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ เขียนสะกดคำถูกต้องและ อ่านแล้วเข้าใจสื่อสารได้

จันทร์จิรา ก่าตุ้ย (2554) พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาษามือเกี่ยวกับคำศัพท์กฎหมายสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเลือกใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคลขณะเรียนรู้จากพฤติกรรม 5 ด้าน คือ การอ่านคำศัพท์และความหมาย การทำท่าทางภาษามือ การให้ความร่วมมือในการเรียน ความสนใจในการเรียนและการตอบแบบทดสอบ โดยมีระดับคุณภาพ 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ และควรปรับปรุง และได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปจากผลการประเมินถือว่าผ่านตามเกณฑ์

วชิราภรณ์ ศรีคำ (2548) ศึกษาความสามารถในการฟังและการพูดสนทนาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งได้รับการผ่าตัดฝังประสาทหูเทียมจากการฝึกโดยวิธีฟังเสียงพูด โดยสังเกตพัฒนาการของการฟังและการพูดสนทนาด้านการโต้ตอบ การตอบคำถามและการเล่าเรื่องง่ายๆ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ได้แก่ 0 หมายถึง ไม่สามารถบอกได้ 1 หมายถึง สามารถบอกได้บางส่วน และ 2 หมายถึง สามารถบอกได้ทั้งหมด

เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

การใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินมีความสำคัญอย่างมากและมีการพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกความสะดวกรวดเร็วต่างๆ ขึ้นตามลำดับเพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินมีศักยภาพในการติดต่อสื่อสารกับคนทั่วไปและอยู่ร่วมในสังคมได้ ในต่างประเทศมีการสำรวจการใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินใช้ติดต่อสื่อสารพบว่าวิธีการที่ใช้คือ

1. การใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยขยายเสียง (Assistive Listening Devices) คือเครื่องช่วยฟังระบบสนามแม่เหล็กเครื่องขยายเสียงระบบเอฟเอ็มและเครื่องขยายเสียงระบบอินฟราเรด
2. ล่าม ได้แก่ ล่ามที่ใช้ภาษามือ (Sign Language Interpreters) และล่ามที่เคลื่อนไหวรูปปากตามคำพูดเพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินอ่าน (Oral Interpreters) บุคคลเหล่านี้ช่วยให้เข้าถึงการสื่อสารระหว่างคนทั่วไปกับผู้บกพร่องทางการได้ยินในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การสนทนาการประชุม เป็นต้น
3. การบริการข้อความบรรยายได้ภาพฉับพลัน (Real – Time Caption Services) เป็นการแสดงข้อความบรรยายได้ภาพบนจอภาพโปรเจกเตอร์โดยทันทีทันใด ส่วนใหญ่นิยมจัดทำเพื่อประกอบการประชุมกลุ่มใหญ่โดยผู้มีความชำนาญด้านตัวเลขพิมพ์ข้อมูลขณะมีการบรรยายได้อย่างรวดเร็ว ใช้ร่วมกับเครื่องเล่นวีดีโอเทปคอมพิวเตอร์และจอภาพแสดงข้อความหลักการจัดทำข้อความดังกล่าวคล้ายคลึงกับการแปลภาษาโดยฉับพลัน
4. ข้อความบรรยายได้ภาพในโทรทัศน์หรือภาพยนตร์ (Captioning of Television and Movies) การจัดทำข้อความบรรยายได้ภาพในโทรทัศน์หรือภาพยนตร์เป็นสิ่งที่กระทำอยู่ทั่วไป โดยผู้ใช้ต้องมีอุปกรณ์สำหรับการแปลงสัญญาณเสียงให้เป็นข้อความ ปัจจุบันกฎหมายของประเทศสหรัฐอเมริกาบังคับให้โทรทัศน์ที่มีขนาดหน้าจอ 13 นิ้วขึ้นไปต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณดังกล่าว (Decoder Chip)
5. โทรศัพท์สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน (Telecommunication Device for the Deaf/TDD) นิยมใช้กันแพร่หลายทั้งสองฝ่ายสามารถพิมพ์ข้อความภาษาไทยโต้ตอบกันได้โดยผ่านสายโทรศัพท์
6. Telecommunication Relay Services การบริการเสริมสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินที่ใช้ TDD และต้องการติดต่อกับคนทั่วไปที่ใช้โทรศัพท์แบบธรรมดาการบริการเสริมนี้ ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมโดยผู้บกพร่องทางการได้ยินส่งข้อความจาก TDD มายังเจ้าหน้าที่บริการของศูนย์โทรศัพท์ซึ่งเป็นคนกลางพนักงานจะอ่านข้อมูลที่ได้รับจาก TDD ให้คนที่มีการได้ยินที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินต้องการติดต่อฟังอีกทอดหนึ่งจากนั้นคนที่มีการได้ยินจะพูดกลับให้เจ้าหน้าที่ซึ่งจะทำการพิมพ์ข้อความที่ได้ยินไปให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินอีกครั้งหนึ่ง

การพัฒนาและการสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

หลักในการพัฒนาและการสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้ (จิตประภา ศรีอ่อน และคณะ, 2544)

1. สื่อวีดิทัศน์สำหรับคนหูหนวก ควรจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ภาพภาษามืออักษรบรรยาย(Caption) ซึ่งในการนำเสนอสื่อวีดิทัศน์จะต้องมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันทั้ง

3 องค์ประกอบ และควรใช้ภาษามือเป็นหลักในการสื่อสารเพราะคนหูหนวกเรียนรู้และสามารถเข้าถึงสื่อโดยผ่านการสื่อสารด้วยภาษามือมากที่สุด

2. ในการผลิตสื่อวีดิทัศน์สำหรับคนหูหนวก ส่วนประกอบทางด้านเทคนิคแสง สี เงา ฉากเวที อุปกรณ์ตกแต่ง ฉาก มุมกล้องและสีหรือลายของเสื้อผ้าของนักแสดงต้องพิถีพิถันเป็นพิเศษว่าสื่อสำหรับคนทั่วไป เนื่องจากส่วนประกอบเหล่านี้มีผลต่อสายตาซึ่งเป็นช่องทางการรับรู้ที่สำคัญของคนหูหนวก ฉากและส่วนประกอบฉากที่ทำให้บรรยากาศดูสวยงามสำหรับคนทั่วไปอาจเป็นส่วนประกอบที่รกตาของคนหูหนวก เช่น ภาพติดฝาผนังต้นไม้ตู้ของโซฟาจุดเน้นในการถ่ายทำสื่อวีดิทัศน์สำหรับคนหูหนวก คือ สีหน้าท่าทางและภาษามือของผู้แสดงส่วนประกอบที่ผู้แสดงอ้างอิงถึงในเนื้อเรื่องหรือส่วนประกอบอื่นๆเพื่อตกแต่งฉากให้ดูดีเป็นเรื่องรองดังนั้นจึงควรมีคนหูหนวกอย่างน้อย 2-3 คนที่มีประสบการณ์ในงานผลิตเข้าร่วมกำกับด้านเทคนิคด้วย

3. ในด้านการนำเสนอสื่อสำหรับคนหูหนวก โดยให้คนที่มีการได้ยินเป็นผู้แสดงผ่านล่ามภาษามือไม่สามารถสื่อความหมายความเข้าใจแก่คนหูหนวกได้ดีเท่ากับการนำเสนอสื่อจากคนหูหนวกด้วยตนเอง เนื่องจาก คนหูหนวกมีวิธีการคิดที่แตกต่างจากคนที่มีการได้ยินจึงควรให้คนหูหนวกเป็นผู้จัดทำทเป็นผู้แสดงและมีส่วนร่วมในการกำกับการแสดงเพื่อให้สามารถสื่อเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอได้สมบูรณ์แต่อย่างไรก็ตามหากทีมงานในการผลิตสื่อมีทั้งบุคคลที่มีการได้ยินและคนหูหนวกควรมีล่ามภาษามือไทยที่มีความชำนาญเข้าร่วมเป็นทีมงานด้วย เพื่อเป็นสื่อกลางในการสื่อสารและเพื่อให้มั่นใจว่าทีมงานสามารถสื่อสารกันได้อย่างเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เนื่องจากคนหูหนวกไม่สามารถสื่อสารด้วยวิธีการเขียนหรือวิธีการพูดได้อย่างสมบูรณ์ และในกรณีที่ให้คนที่มีการได้ยินเป็นผู้แสดงควรให้คนหูหนวกเป็นผู้ตรวจสอบภาษามือที่ผู้แสดงใช้ว่าถูกต้องเหมาะสมสามารถสื่อสารได้ชัดเจนและตรงตามความต้องการ

4. สำหรับการเลือกใช้อักษรบรรยายควรมีอักษรบรรยายเท่าที่จำเป็นและน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้เนื่องจากคนหูหนวกต้องใช้สายตาและความเข้าใจในสื่ออักษรเหล่านี้ด้วยตัวอักษรที่คนหูหนวกต้องการ คือ ตัวอักษรที่เรียบง่ายไม่มีลูกเล่นเงาหรือตัวเอียงมีความหนาและใหญ่มองเห็นได้ชัดสีของตัวอักษรที่ใช้ต้องสบายตาและควรเป็นสีที่ตัดกับสีพื้นหลัง (Background) เช่นตัวหนังสือสีเหลืองพื้นฉากสีดำหรือตัวอักษรสีขาวพื้นฉากสีน้ำเงินหรือสีดำเป็นต้น

5. การใช้ภาษาเขียนในการอธิบายหรือสอนคนหูหนวกควรมีการเรียงลำดับการนำเสนอให้เหมาะสม โดยนำเสนอให้เห็นภาพรวมของสิ่งที่จะสอนก่อนที่จะอธิบายในรายละเอียดต่อไป เช่น ในการนำเสนอเรื่องส่วนประกอบของภาษามือไทยควรนำเสนอในภาพรวมก่อนว่าภาษามือไทยมีส่วนประกอบอะไรบ้าง ตัวอย่างเช่นส่วนประกอบของภาษามือไทยมี 5 อย่างได้แก่

5.1 ท่ามือ

5.2 ระดับของมือ

5.3 ทิศทางการหันของมือ

5.4 การเคลื่อนไหวของมือ

5.5 การแสดงสีหน้า

ดังนั้นเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและการพัฒนาสื่อการสอนต่างๆ นั้นมีความสำคัญและจำเป็นต่อการนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเสริมศักยภาพให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเรียนรู้สิ่งต่างๆ เช่นเดียวกับคนทั่วไป ทั้งนี้ในประเทศไทยความสำคัญของเทคโนโลยีเหล่านี้กำลังเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ดังนั้นหากการจัดบริการเทคโนโลยีแก่ผู้บกพร่องทางการได้ยินอย่างเป็นทางการได้เป็นอย่างดีสูงสุดจะส่งผลให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถพัฒนาศักยภาพได้ทัดเทียมกับคนทั่วไปทั้งทางด้านการศึกษาและการดำรงชีวิตในสังคม

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับหนังสืออัจฉริยะ

การศึกษาตลอดจนกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน มีแนวโน้มจะต้องปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีมากขึ้นในทุกๆ กิจกรรมของชีวิต ไม่ว่าจะเป็นในโลกแห่งการทำงานหรือในชีวิตส่วนตัว เทคโนโลยีที่ร่ายล้อมรอบตัวเหล่านี้ ทำให้เราเชื่อมโยงกับคนทั้งโลกผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเครือข่ายขนาดมหึมาที่ประกอบไปด้วยคลังข้อมูลความรู้จำนวนมหาศาล การสร้างเครื่องมือที่รองรับเทคโนโลยีเหล่านี้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของคนในการทำกิจกรรมต่างๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน

ในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ ผู้วิจัยได้จัดทำในรูปแบบของแอปพลิเคชันสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถนำไปใช้สำหรับสมาร์ตโฟนได้ ดังนั้นจึงได้ศึกษาการออกแบบหนังสืออัจฉริยะที่ใช้บนแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ด้านสารสนเทศ

ดรรารวรรณ นนทวาสี (2557) กล่าวว่า การสร้างแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ สารสนเทศควรมีการเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายากและมีการตรวจสอบข้อความและเนื้อหาให้ตรงกับตัวชี้วัดรายวิชาและสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้รวมทั้งต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ อีกทั้งต้องใช้ภาษาในการสื่อสารที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ไม่ควรจำกัดจำนวนครั้งในการศึกษาเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาซ้ำได้จนกว่าจะเข้าใจได้อย่างชัดเจน ไม่ควรกำหนดระยะเวลาในการศึกษาเนื้อหาเนื่องจากความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละคนมีความแตกต่างกันหรือในการทำแบบทดสอบไม่ควรจับเวลาในการทำสอดคล้องกับ เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม (2557) ที่กล่าวว่า การนำเสนอเนื้อหาเพื่อกระตุ้นความสนใจจะต้องมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปเรื่องยาก และสามารถเลือกเรียนบทเรียนใดก่อนก็ได้ตามความต้องการการนำเสนอเนื้อหาด้วยการเริ่มด้วยการใช้ภาพแสงสีเสียงหรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่างโดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

และน่าสนใจซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียนนอกจากเร่งรัดความสนใจแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วยอีกทั้ง จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า องค์ประกอบเนื้อหาอย่างน้อยควรมีภาพและวัตถุประกอบการบรรยายหรือภาพเคลื่อนไหว (เหตุการณ์สั้นๆ) และลักษณะการนำเสนอเนื้อหาคือ เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ หรือจัดกลุ่มเป็นหมวดหมู่

2. ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค

2.1 ด้านตัวอักษร

ชาวไอที (2555) กล่าวว่า ตัวอักษรข้อความเนื้อหาต่างๆ ที่เราใช้อธิบาย บรรยาย ถ้าเป็นแอปพลิเคชันแนวการศึกษาไม่ควรใส่ข้อความมากเกินไป แต่ถ้าเป็น e-Book ก็สามารถใส่ข้อความได้มาก อีกทั้ง เกศราภรณ์ คำดี (2556) กล่าวว่า โดยทั่วไปเราจะใช้ตัวอักษรเพื่ออธิบายและสื่อความหมายในรูปแบบข้อความให้ผู้เข้าใจได้จากการอ่านแต่หากนำตัวอักษรมาตกแต่งแล้วจะทำให้เนื้อหาที่นำเสนอด้วยตัวอักษรดังกล่าวมีความน่าสนใจมากขึ้นและยังสามารถใช้เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชันได้อีกด้วยการใช้ลักษณะของตัวอักษรที่แตกต่างกันมานำเสนอข้อความหรือเนื้อหาเดียวกันก็สามารถแสดงออกถึงความหมายหรืออารมณ์ที่แตกต่างกันได้ การใช้ลักษณะตัวอักษรที่เหมาะสมกับเนื้อหาหรือองค์ประกอบภายในแอปพลิเคชันจะช่วยให้หน้าแอปพลิเคชันมีความน่าสนใจ หากผู้ใช้งานจะต้องอ่านเนื้อหาหรือข้อความที่ใช้ลักษณะตัวอักษรที่เหมือนกันทั้งหมดย่อมทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ง่ายและอาจพลาดบางข้อความที่สำคัญในเนื้อหา นั่นก็เป็นได้การตกแต่งแอปพลิเคชันโดยใช้ความหนาของตัวอักษรหรือขนาดของตัวอักษรที่แตกต่างกันก็สามารถเพิ่มความน่าสนใจได้ นอกจากนี้การเรียงลำดับการอ่านข้อความโดยการจัดวันวรรคและการย่อหน้าก็เป็นอีกส่วนที่สำคัญซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถพิจารณาเนื้อหาในหน้าแอปพลิเคชันได้อย่างสะดวกด้วย นอกจากนี้ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ฟอนต์ที่นำมาใช้งาน ควรเป็นฟอนต์มาตรฐาน และตัวอักษรควรมีรูปแบบที่ชัดเจน มีการกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย นำเสนอด้วยข้อความนำแบบสั้นๆ เพื่อดึงเข้าเนื้อหาจริง หลีกเลี่ยงการนำเสนอแบบจัดกึ่งกลางอีกทั้ง เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม (2557) กล่าวว่า การเลือกตัวอักษรในการนำเสนอเนื้อหาไม่สามารถยึดติดกับรูปแบบของตัวอักษรใดๆ เพราะตัวอักษรแบบหนึ่งอาจเหมาะสมในการใช้เป็นหัวข้อในขณะที่อีกแบบหนึ่งสามารถใช้อธิบายเนื้อหาได้อย่างดี เพราะมีความชัดเจนอ่านง่ายไม่ต้องใช้สายตามากส่วนขนาดของตัวอักษรจะสามารถเลือกใช้เพื่อเขียนหัวข้อและเนื้อหาให้มองเห็นได้อย่างชัดเจนและดาราพรรณ นนทวาสี (2557) กล่าวว่า สีตัวอักษรไม่ควรใช้สีโทนสว่างในการแสดงผลเนื่องจากอาจทำให้ล้าสายตา และไม่ควรใช้สีเดียวกับสีของพื้นหลัง ตัวอักษรควรมีขนาดเหมาะสมกับหน้าจอของอุปกรณ์ มีการเว้นระยะห่างที่ไม่ก่อให้เกิดอุปสรรคในการอ่านเนื้อหา

2.2 ด้านสี

เกศราภรณ์ คำดี (2556) กล่าวว่า สีที่ใช้ในแอปพลิเคชันควรเหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานและสามารถมองเห็นเนื้อหาหรือส่วนที่นำเสนอได้อย่างชัดเจนซึ่งการใช้สีที่จะช่วยเพิ่มความน่าสนใจได้นั้นควรเลือกคู่สีที่เหมาะสมกันเพราะจะสร้างความโดดเด่นให้กับรูปลักษณ์ได้เป็นอย่างดี ลักษณะคู่สีที่เหมาะสมในการใช้งานมีดังนี้

1) สีร้อนกับสีเย็นเป็นการจับคู่ระหว่างสีที่โดดเด่นและสีที่เย็นสบายซึ่งเป็นสีที่ค่อนข้างตัดกันช่วยทำให้รูปลักษณ์ของอินเตอร์เฟซมีความน่าสนใจมากขึ้นโดยสีร้อนจะเป็นสีที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นและมีความน่าสนใจในตัวเองส่วนสีเย็นเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสบายดูสุภาพเรียบร้อยและเป็นทางการแต่สามารถให้ความรู้สึกเศร้าและหดหูได้

2) สีเข้มกับสีอ่อนเป็นการจับคู่สีที่มีความเข้มกับสีที่อ่อนโดยสีอ่อนให้ความรู้สึกสว่างและสีเข้มเป็นสีที่ให้ความรู้สึกซึมเศร้าซึ่งเหมาะกับแอปพลิเคชันบางรูปแบบเท่านั้น

3) ความอึมของสีเป็นการจับคู่สีเดียวกันแต่แตกต่างกันที่ความอึมของสีซึ่งสีที่มีความอึมมากกว่าจะมีสีที่สดกว่าทำให้รู้สึกสดใสกว่าสีที่มีความอึมของสีน้อยกว่าหรือสีซีดซึ่งความรู้สึกสดใสก็จะลดลงตามความอึมของสีที่ลดลงด้วยยิ่งสีที่มีสีขาวยิ่งเพิ่มเข้าไปมากๆ ก็จะยิ่งไม่อึมตัวและไม่มีสีสันในที่สุด

4) ระดับค่าของสีเป็นการจัดคู่สีเดียวกันแต่แตกต่างกันที่ระดับค่าของสีสามารถจับคู่กันเป็นกลุ่มสีได้มากกว่า 2 สีโดยมีพื้นฐานมาจากสีเดียวกันเมื่อเปลี่ยนระดับค่าของสีก็จะได้สีใหม่ที่แตกต่างกัน

อีกทั้ง Nguyen (2008) กล่าวว่า การนำเสนอควรเลือกใช้สีที่อ่านง่ายสบายตาใน 1 หน้าจอไม่ควรเกิน 3 สีประเภทและขนาดของแบบตัวอักษรเหมาะสมการเน้นข้อความด้วยสีและการกระพริบจะช่วยเพิ่มจุดสนใจได้เป็นอย่างดีแต่ไม่ควรใช้การกระพริบมากเกินไปจะทำให้เสียสมาธิและอ่านยาก

2.3 ด้านภาพ

เกศราภรณ์ คำดี (2556) กล่าวว่า ภาพเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนและง่ายเนื่องจากรูปภาพหนึ่งรูปภาพสามารถแทนคำอธิบายหลายร้อยคำได้ เมื่อผู้ใช้เห็นก็สามารถเข้าใจความหมายได้อย่างรวดเร็วการเลือกใช้รูปภาพมาตกแต่งในหน้าแอปพลิเคชันต้องคำนึงถึงการสื่อความหมายและความรู้สึกของผู้ใช้เป็นหลักไม่ใช่แค่การนำรูปที่สวยงามมาตกแต่งเพียงอย่างเดียวแต่แอปพลิเคชันส่วนใหญ่เน้นเรื่องการใช้งานเป็นอันดับแรก จึงมีการนำรูปภาพมาประยุกต์ให้สามารถใช้งานได้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้

2.4 ด้านวิดีโอทัศน์

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า ลักษณะของภาพเคลื่อนไหวใช้เป็นส่วนเสริมข้อความและภาพมากกว่าการใช้เป็นส่วนหลักของเนื้อหา และผู้ใช้สามารถเลือกหยุดหรือเปิดดูได้ตลอดเวลา อีกทั้ง ดาราวรรณ นนทวาสี (2557) กล่าวว่า การนำเสนอภาพเคลื่อนไหวควรอยู่ในระดับที่เหมาะสม ไม่ใช้ระยะเวลาสั้นเกินไป สอดคล้องกับ ข่าวไอที (2555) กล่าวว่า สื่อแนวภาพเคลื่อนไหวมักใช้เพื่ออธิบายเนื้อหาที่ไม่สามารถอธิบายด้วยข้อความหรือข้อความที่ต้องอาศัยข้อความจำนวนมาก วิดีโอคลิปคือไฟล์คอมพิวเตอร์ที่บรรจุเนื้อหาเป็นภาพยนตร์สั้นที่มีขนาดเล็กและสามารถส่งผ่านอีเมลหรือดาวน์โหลดได้สะดวก ปกติแล้วมักมีความยาวไม่เกิน 1-3 นาที และที่พบบ่อยที่สุด คือ ประมาณ 1 นาที

2.5 ด้านเสียง

ดาราวรรณ นนทวาสี (2557) กล่าวว่า การนำเสนอเสียง ควรมีการบีบอัดหรือเข้ารหัสไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้แสดงผลของอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมกับขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ อีกทั้งเสียงที่ใช้ประกอบควรเป็นเสียงที่สอดคล้องกับรูปภาพและเนื้อหา และมีการกระตุ้นความสนใจเป็นระยะ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ อีกทั้ง จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า ผู้ใช้สามารถเลือกหยุดและเปิดฟังได้ตลอดเวลา โดยเสียงที่ดึงดูดความสนใจ/ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนคือ ผู้ใช้สามารถเลือกหยุดและเปิดฟังเสียงแบบคร่าวๆ ได้ตลอดเวลา และเสียงสร้างอารมณ์เป็นสื่อที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น อีกทั้ง เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม (2557) กล่าวว่า เสียงที่เราใช้ในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์มี 3 ชนิดคือเสียงพูด (Voice) เสียงดนตรี (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect) ควรเลือกเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับผู้เรียนมีความชัดเจนและผู้บรรยายหรือผู้พูดมีลีลาการใช้เน้นถ้อยคำที่น่าสนใจชวนติดตามใช้ถ้อยคำให้สละสลวยสื่อความหมายกะทัดรัดจูงใจมีจังหวะคล้องจองกับการนำเสนอภาพและข้อความสอดคล้องกับ Rossafri et al (2011) ที่กล่าวว่าการออกแบบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเสียงวิดีโอ ภาพกราฟิกโดยเฉพาะเสียงเป็นส่วนสำคัญในการที่จะทำให้บทเรียนไม่เจียบจนเกินไปเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่องที่ไม่อาจอธิบายได้ด้วยเนื้อหาเพียงอย่างเดียวเสียงจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น

3. ด้านส่วนต่อประสาน (Interface) และระบบนำทาง

การออกแบบส่วนต่อประสานเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาแอปพลิเคชันและเป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดความได้เปรียบในทางธุรกิจอีกด้วย ดังที่ เกศราภรณ์ คำดี (2556) กล่าวว่า การออกแบบส่วนต่อประสานเป็นอีกส่วนหนึ่งที่คุณภาพจะต้องให้ความสำคัญในรายละเอียดเป็นอย่างมาก นอกจากการออกแบบส่วนต่อประสานของแอปพลิเคชันที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วในปัจจุบันยังมีอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบส่วนต่อประสานด้วยความก้าวหน้าของ

เทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อนักออกแบบส่วนต่อประสานทำให้ต้องปรับเปลี่ยนการทำงานไปตามการเปลี่ยนแปลงของกระแสเทคโนโลยีนอกจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแล้วยังมีอีกสาเหตุสำคัญอีก 2 ประการที่ส่งผลกระทบต่อนักออกแบบส่วนต่อประสาน ก็คือ

1. การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของรูปแบบส่วนต่อประสาน เนื่องจากมีแอปพลิเคชันเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากทำให้ส่วนต่อประสานมีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้นโดยมีรูปแบบที่ต่างกันไปตามการออกแบบและใช้งาน

2. การจัดวางองค์ประกอบของส่วนต่อประสานทำได้อย่างอิสระปัจจุบันจะรวบรวมส่วนประกอบทั้งหมดได้ด้วยกันภายในหนึ่งหน้าส่วนต่อประสานเท่านั้น โดยเฉพาะในกลุ่มของเว็บแอปพลิเคชันจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่ามีการผสมผสานและจัดวางส่วนประกอบต่างๆ ทั้งหมดไว้ในหน้าเว็บเพียงหน้าเดียว

จากการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อกรออกแบบส่วนต่อประสานทำให้ต้องใส่ใจในรายละเอียดมากขึ้น การออกแบบส่วนต่อประสานที่ดีนอกจากจะมีรูปแบบที่สวยงามและการจัดวางองค์ประกอบอย่างเป็นระเบียบแล้ว ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานด้วยแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่ายมักมีการออกแบบจากความคุ้นเคยของผู้ใช้ กล่าวคืออาศัยความคุ้นเคยในการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้การอาศัยความคุ้นเคยของผู้ใช้มาช่วยในการออกแบบส่วนต่อประสานนั้น ช่วยตอบสนองการใช้งานและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ได้เป็นอย่างดีส่งผลให้พฤติกรรมของผู้ใช้เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะต้องให้ความสำคัญและนำมาใช้ในการออกแบบส่วนต่อประสานด้วยสอดคล้องกับดาร์วอร์ธ นนทวาลี (2557) ที่กล่าวว่า การเลือกเมนูควรมีการจัดวางเป็นรูปแบบเดียวกัน หรือใช้สัญลักษณ์ที่มีความเป็นสากลเพื่อสื่อความหมายให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน รวมทั้งการวางแผนความแม่นยำในการเลือกข้อมูลของผู้ใช้ด้วยเพื่อป้องกันการคลิกผิดพลาด

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า ระบบนำทางที่ใช้งานง่าย (User-Friendly Navigation) มีความสำคัญมากที่จะออกแบบให้ผู้ใช้งานง่ายและสะดวก ควรเลือกรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันในทุกๆ หน้า อีกทั้งถ้าเลือกใช้กราฟิก ความเป็นกราฟิกที่สื่อความหมายและสื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจนอีกทั้ง เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม (2557) กล่าวว่า ระบบนำทางเป็นเสมือนวัตถุที่ช่วยผู้เรียนในการท่องเข้าสู่บทเรียนได้อย่างสะดวกควรเลือกรูปแบบหรือสัญลักษณ์ที่เหมาะสมเข้าใจง่ายและมีตำแหน่งการวางที่สอดคล้องกันทั้งบทเรียนเส้นทางเดินภายในเว็บไซต์หรือการเชื่อมโยงควรจะเป็นในแนวทางเดียวกันในทุกหน้า หรือที่เรียกว่ามีความสอดคล้องเป็นแนวทางเดียวกันในทุกหน้าเช่นหน้าแรกมีลักษณะการเชื่อมโยงที่เป็นปุ่ม (button) หรือเป็นข้อความในหน้าอื่นๆ ก็ควรมีปุ่มหรือตัวเชื่อมโยงลักษณะเดียวกันกับในหน้าจอลักษณะของการใช้สีการวางรูปแบบเช่นถ้าตัวเชื่อมโยงในด้านบนเป็นแถวเรียงกันในทุกๆ หน้าก็ควรที่จะวางรูปแบบเป็นแบบเดียวกันคือเป็นแถวในแนวเดียวกันในขณะเดียวกันถ้ารูปแบบของการเชื่อมโยงเป็นแถวแนวตั้ง

เรียงจากบนลงล่างในหน้าแรกหน้าต่อไปควรมีลักษณะเดียวกันจะทำให้มีการเชื่อมโยงหรือเส้นทางการเชื่อมโยงเป็นแนวเดียวกัน และดาราวรรณ นนทวาลี (2557) ที่กล่าวว่า ควรมีการแจ้งสถานการณ์การใช้งานให้กับผู้ใช้อยู่เสมอและสิ่งสำคัญคือต้องมีการตอบสนองข้อมูลแบบทันทีด้วย

4. ด้านการออกแบบหน้าจอ

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า การออกแบบที่มีคุณภาพและน่าเชื่อถือได้นั้น ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบอย่างมาก การออกแบบหน้าจอที่สมดุลกันระหว่างเมนู รายการเลือกเนื้อหา ภาพประกอบ จะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มาก โดยมากมักจะแบ่งจอภาพเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแสดงหัวเรื่อง ส่วนแสดงข้อความประชาสัมพันธ์ ส่วนแสดงเนื้อหา ส่วนแสดงภาพประกอบ ส่วนแสดงส่วนประกอบเสริมอื่นๆ อีกทั้ง เกศราภรณ์ คำดี (2556) กล่าวว่า พื้นที่ในการวางองค์ประกอบต่างๆ ระยะห่างของแต่ละองค์ประกอบและช่องว่างภายในเนื้อหา ซึ่งต้องมีการจัดสรรที่พอดีและเหมาะสมหากการจัดสรรพื้นที่ของแอปพลิเคชันมีความหนาแน่นขององค์ประกอบหรือเนื้อหามากเกินไป จะทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกอึดอัดกดดันและถ้ามีพื้นที่ว่างหรือระยะห่างพอเหมาะจะทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกโปร่งโล่งสบายมีอิสระ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่แอปพลิเคชันต้องการสื่อให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกแบบใดแต่การจัดสรรพื้นที่ในรูปแบบเดียวกันอาจให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับการใช้สีและปัจจัยอื่นๆที่ นำมาใช้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้รูปลักษณ์ของแอปพลิเคชันดูน่าสนใจมากและดูมีมิติเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ใช้รู้สึกว่ามีความลึกหรือความตื้นมีความกว้างหรือแคบในหน้าแอปพลิเคชันนั้นส่วนการใช้ส่วนโค้งจะช่วยลดความคมของมุมกรอบสี่เหลี่ยมลงได้ทำให้มีลักษณะเรียบไม่แข็งเกินไปดูแล้วมีชีวิตชีวา และดาราวรรณ นนทวาลี (2557) ที่กล่าวว่า ควรออกแบบหน้าจอให้ยืดหยุ่นกับความแตกต่างของขนาดหน้าจอของผู้เรียนแต่ละคน เช่น การปรับรูปแบบการแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์จากหน้าจอ หรือให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบการแสดงผลด้วยตนเอง สีพื้นหลังกับรูปพื้นหลังไม่ควรใช้โทนสีที่สว่างจ้า เนื่องจากอาจ ทำให้ผู้ใช้เกิดอาการล้าสายตาเมื่อใช้เป็นเวลานาน

5. ด้านการแสดงผลและเข้าถึงแหล่งข้อมูล

สมโชค เนียนโรสง (2553) กล่าวว่า ความเร็วและความน่าเชื่อถือสำหรับการนำเสนอเป็นสิ่งสำคัญ สามารถสร้างความรู้สึกและความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ใช้บริการ การออกแบบทางด้านกราฟิกและไฟล์ต้องมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไปเพราะจะทำให้ใช้เวลาในการดาวน์โหลดนานควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างจุดสนใจเท่านั้นอย่าใช้มากจนเกินไป สอดคล้องกับ สุภาพร กะแก้ว (2553) ที่กล่าวว่า การแสดงผลภายในหน้าจอ ควรจะเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็วโดยไม่มี ความสลับซับซ้อน และควรมีการจัดรูปแบบและหมวดหมู่ของข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและใช้งาน การแสดงผลจะต้องปรากฏอย่างรวดเร็วโดยไม่เสียเวลานานจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกพึงพอใจ แต่ถ้าหากมีการออกแบบให้มีกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเนื้อหาจำนวนมากก็จะทำให้การแสดงผลช้า ผู้ใช้รอนานเกินไปก็อาจเบื่อหน่ายและเปลี่ยนไปยังที่อื่นในที่สุด

6. ด้านวิธีการใช้งาน

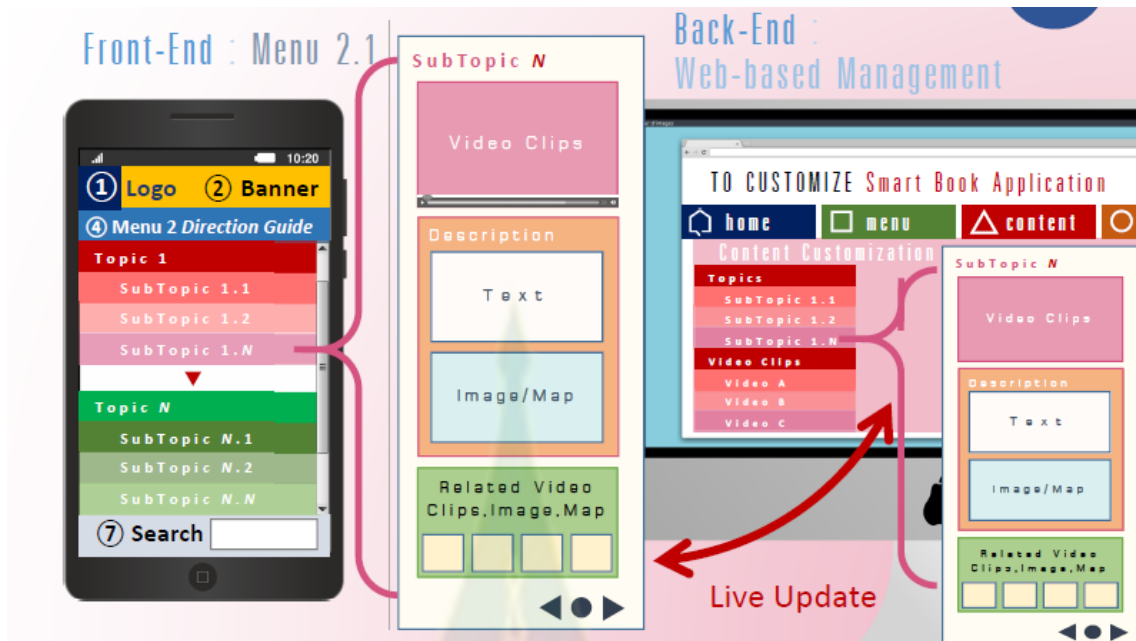
การใช้งานสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะต้องมามีวิธีการที่ใช้งานง่าย ใช้การอธิบายที่ชัดเจน ตรงประเด็น หรือภาพประกอบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการเป็นสิ่งจำเป็นจะทำให้ผู้ใช้ไม่เสียเวลาในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการค้นหา โดยอาจมีช่องทางสำหรับค้นหาข้อมูลโดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้ อาจด้วยวิธีการค้นหาคำสำคัญ หรือค้นหาจากสถานที่ที่ต้องการก็ได้

จากที่กล่าวมา ในการออกแบบหนังสืออัจฉริยะบนแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเน้นใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้สื่อสังคม การใช้ภาษามือ ค้นหาสถานการณ์ที่ต้องการใช้ได้ด้วยตนเอง โดยออกแบบให้มีลักษณะการใช้งานที่ง่ายต่อความเข้าใจ นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุง แก้ไขข้อมูลได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน โดยคุณลักษณะของ Smart Book Application มีลักษณะ ดังนี้

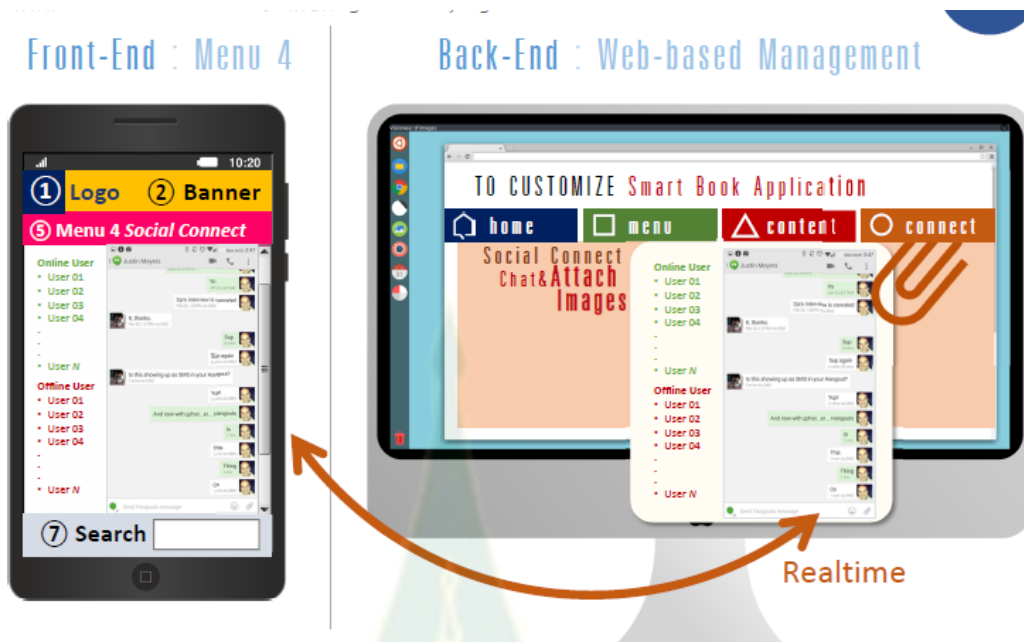




ภาพที่ 2.1 คุณลักษณะของ Smart Book Application



ภาพที่ 2.2 ระบบบริหารจัดการและคุณลักษณะสื่อ Smart Book Application



ภาพที่ 2.3 หน้าจอการแสดงผลของ Smart Book Application

ตอนที่ 3 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดีย

สภาพการณ์ทางการเรียนรู้ในสังคมปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงและพัฒนาไปค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นไปอย่างรวดเร็วในรูปแบบและสาระทางการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงภายใต้ กระแสอิทธิพลของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer) ในยุคปัจจุบันลักษณะของการผสมผสานเชิง บูรณาการของสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาจากฐานแห่งการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ (Computer-Based Learning) ได้ก่อให้เกิดการพัฒนา รูปแบบและวิธีการอย่างหลากหลายและมี บทบาทสำคัญค่อนข้างมากในกระแสวิจัยทางการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับ ทั้งนี้รูปแบบของการ พัฒนาสื่อทางการศึกษาจากฐานแห่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อีกรูปแบบหนึ่งคือสื่อประเภทมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือระบบสื่อประสมซึ่งกลายเป็นสื่อทางการศึกษาเรียนรู้ที่สำคัญและมีบทบาทสำคัญ ยิ่งในวงการศึกษายุคปัจจุบัน (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2555)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2554) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดีย เป็นการนำเอาสื่อหลายชนิดมาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกชนิดหนึ่ง ใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา การใช้สื่อมัลติมีเดียจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้ และพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

กิตานันท์ มลิทอง (2548) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียเป็นการนำเอาสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ ร่วมกัน ทั้งวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการ

สอน การฝึกอบรม โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา ในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยร่วมด้วยเพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการนำเสนอ ข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง

สื่อมัลติมีเดียเป็นการส่งเสริมการเรียนการสอนที่มีลักษณะการบูรณาการสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน สามารถนำเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการบรรยายแบบปกติ จึงอาจกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียจะกลายมาเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (ณัฐกร สงคราม, 2557) ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยการใช้เทคนิคการนำเสนอที่หลากหลาย สบายงาม สามารถดึงดูดและคงความสนใจของผู้เรียน ช่วยให้เกิดความคงทนในการจดจำ เพราะรับรู้ได้หลายช่องทางทั้งภาพและเสียง
2. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี อธิบายสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น ขยายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมขึ้น สามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ตามความต้องการและความแตกต่างในแต่ละคน
3. มีการออกแบบการใช้งานที่ง่าย โดยผู้ที่ไม่จำเป็นต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์อย่างชำนาญ แค่มียี่พื้นฐานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นก็สามารถใช้งานได้หรือเพียงได้รับคำแนะนำเล็กน้อยก็สามารถใช้งานได้
4. การโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน มีโอกาสเลือก ตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้ข้อมูลป้อนกลับทันที เปรียบเสมือนกับการเรียนรู้จากตัวครูผู้สอนเอง
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกความรับผิดชอบต่อตนเอง สามารถวางแผนการเรียน แก้ปัญหาและฝึกคิดอย่างมีเหตุผล
6. การที่สามารถทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทันที เป็นการท้าทายผู้เรียนและเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ
7. ประหยัดกำลังคน เวลาและงบประมาณ โดยลดความจำเป็นที่จะต้องให้ผู้สอนที่มีประสบการณ์สูงหรือในสาขาที่ขาดแคลน หรือเครื่องมือราคาแพงหรืออันตราย ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการช่วยเหลือผู้เรียนที่ประสบปัญหา
8. เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ในวงกว้าง ลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนในเมืองและชนบท เพราะสามารถส่งโปรแกรมบทเรียนไปยังสถานที่ที่มีคอมพิวเตอร์ได้ หรือในชนบทที่ห่างไกลก็สามารถส่งไปยังศูนย์กลางของชุมชนได้

คุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้

ณัฐกร สงคราม (2557) กล่าวว่า ในการผลิตมัลติมีเดียเพื่อเป็นสื่อเน้นการออกแบบสื่อด้วยรูปแบบที่หลากหลาย ผสมผสานข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ เข้าด้วยกันเพื่อให้ น่าสนใจ น่าติดตามและง่ายต่อการสื่อความหมาย องค์ประกอบของมัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยสื่อ การรับรู้ในรูปแบบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวอักษร (Text) ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรม มัลติมีเดียโปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลายๆ แบบและสามารถที่จะเลือกสี ของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้เช่นการคลิกไปที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอเสียงภาพกราฟิกหรือเล่นวิดิทัศน์ เป็นต้น

2. ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหวเช่นภาพถ่ายหรือ ภาพวาดเป็นต้นภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการ เรียนรู้ด้วยการมองเห็นไม่ว่าจะดูโทรทัศน์หนังสือพิมพ์วารสารฯลฯจะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ ดังนั้นภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็น GUI (Graphical User Interface) ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธีอย่าง เช่น การวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) เป็นต้น

3. เสียง (Sound) เสียงในมัลติมีเดียจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำ (Replay) ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซีการใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูลหรือสร้าง สภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหลเสียง หัวใจเต้น เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริม ตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดีเสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟนแผ่นซีดีเสียง (CD-ROM Audio Disc) เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

4. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หมายถึง การเคลื่อนไหวของภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว จึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวกราฟิกนั้นจนถึง กราฟิกมีรายละเอียดแสดงการเคลื่อนไหวโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจก็มี Autodesk Animator ซึ่งมีคุณสมบัติดีทั้งในด้านของการออกแบบกราฟิกละเอียดสำหรับใช้ใน มัลติมีเดียตามต้องการ

5. ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) การที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบสื่อสารกับโปรแกรมมัลติมีเดียได้ไม่ว่า จะเป็นการเลือกดูข้อมูลที่สนใจหรือการสั่งงานให้โปรแกรมแสดงผลในรูปแบบที่ต้องการโดยผู้ใช้ สื่อสารผ่านอุปกรณ์พื้นฐาน เช่น การคลิกเมาส์การกดแป้นพิมพ์หรืออุปกรณ์ขั้นสูงเช่นการสัมผัส

หน้าจอหรือเสียงผ่านลำโพงเป็นต้นซึ่งองค์ประกอบข้อนี้นับเป็นคุณลักษณะสำคัญที่มีอยู่เฉพาะในมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

6. วิดีทัศน์ (Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วีดิทัศน์ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้นโดยทั่วไปของวีดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่า วิดีทัศน์ดิจิทัล (Digital Video) คุณภาพของวีดิทัศน์ดิจิทัลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ดังนั้นทั้งวีดิทัศน์ดิจิทัลและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการรู้เสียง (Sound Card)

ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่ดี

Hannafin and Peck (1998 อ้างถึงใน สุขเกษม อุยโต, 2540) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีไว้ 12 ประการ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวคิดในการพิจารณาลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. บทเรียนที่ดีควรสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ ตลอดจนทัศนคติตามที่ผู้สอนกำหนดไว้ โดยผู้เรียนเองสามารถประเมินผลได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อหรือไม่

2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน สอดคล้องกับระดับความรู้ ความสามารถ พื้นฐานของผู้เรียน ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป

3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด

4. บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการและข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้ว แต่ถ้าเรียนไม่เข้าใจก็สามารถเลือกเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ได้

5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะเร้าความสนใจตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนอยู่เสมอ

6. บทเรียนที่ดีควรสร้างความรู้สึกในทางบวกกับผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจและควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. บทเรียนที่ดีควรมีการแสดงผลป้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มาก โดยเฉพาะการแสดงผลป้อนกลับในทางบวกทำให้ผู้เรียนชอบและไม่เบื่อหน่าย

8. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับกลุ่มผู้เรียน เหมาะสมกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องเหมาะสม และคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียงหรือดนตรีประกอบควรให้เป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป ควรหลีกเลี่ยงคำหรือข้อความในคำถามที่ไม่มีความหมาย การเฉลยคำตอบควรชัดเจน ไม่คลุมเครือและไม่ก่อให้เกิดความสับสน

10. บทเรียนควรใช้คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์อย่างชาญฉลาด ไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปแบบตัวอักษรเพียงอย่างเดียว ควรใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่

11. บทเรียนที่ดีควรอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การสำรวจทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอนอย่างเหมาะสม มีแบบฝึกหัดอย่างเพียงพอ มีการวัดผลและแสดงผลป้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบ และให้มีการประเมินผลการเรียนขั้นสุดท้าย เป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกแง่มุม ไม่ว่าจะเป็น การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ของบทเรียน การประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งการประเมินทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Tomohiro Kuroda and Kunihiko Chihara (2010) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสะกดนิ้วมือโดยใช้ภาพเคลื่อนไหว ผลการศึกษาพบว่า คนหูหนวกมีความสามารถในการอ่านคำจากการสะกดนิ้วมือสูงขึ้นนอกจากนี้ยังทำให้คนหูหนวกสามารถอ่านคำจากการมองเห็นการสะกดนิ้วมือได้โดยไม่ผิดพลาดดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการดังกล่าวมีประสิทธิภาพ

Helen and Melanie (2013) พัฒนาคอมพิวเตอร์เพื่อปรับปรุงการได้ยินเสียงพูดและความสามารถในการสื่อสารของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหรือไม่มีเครื่องช่วยฟังหรือประสาทหูเทียม การใช้คอมพิวเตอร์ในการอบรมสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยทดสอบหลังฝึกอบรมโดยการติดตาม พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยช่วยให้กลุ่มคนเหล่านี้สามารถเรียนรู้และติดต่อกับผู้อื่นได้ดีขึ้น

กนิษฐา ศรีเอนก (2548) พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินเรื่องร่างกายของเราเบื้องต้น นำเสนอเนื้อหาในลักษณะภาพการ์ตูน 2 มิติประกอบเสียงบรรยายภาษาไทยและแสดงภาษามือจากกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้แบ่งการประเมินประสิทธิภาพออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยระดับ 8.21 ด้านตัวอักษรและสีมี ค่าเฉลี่ย 8.17 ด้านการออกแบบหน้าจอ มีค่าเฉลี่ย 8.29 ด้านแบบฝึกหัด มีค่าเฉลี่ยระดับ 8.17 ด้านการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยระดับ 8.05 โดยเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของแต่ละด้านมาผ่านวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยพบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ในระดับ 8.18 และจากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยเลือกใช้เกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ (Meguigans) พบว่าค่า Meguigans Ratio ที่

คำนวณได้มีค่า 1.30 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องร่างกายของเราเบื้องต้น มีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกยูแกนส์ (Meguigans)

ส่วนส่งเสริมการผลิตสื่อการศึกษาเพื่อคนพิการศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2550) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการใช้สื่อการศึกษาของครูและนักเรียนหูหนวกระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนโสตศึกษาที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 16 แห่งทั่วประเทศ โดยกลุ่มตัวอย่างประชากรในการศึกษาคั้งนี้ประกอบด้วย ครูผู้สอนนักเรียนหูหนวกระดับมัธยมศึกษาประจำแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ จำนวน 104 คนและนักเรียนหูหนวกระดับมัธยมศึกษาทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จำนวน 137 คน ผลการวิจัยพบว่า สื่อวีดิทัศน์เป็นสื่อที่ครูและนักเรียนหูหนวกระดับมัธยมศึกษาใช้ในการเรียนการสอนมากที่สุด เมื่อเทียบกับการใช้สื่ออื่นๆ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) และอินเทอร์เน็ตประกอบการเรียนการสอน นักเรียนหูหนวกระดับมัธยมศึกษาจำนวนถึงร้อยละ 36.49 ยังอ่านหนังสือเข้าใจได้น้อย สื่อสิ่งพิมพ์เสริมการเรียนรู้ โดยเฉพาะหนังสือพิมพ์ยังเป็นที่ต้องการมากเป็นอันดับหนึ่ง

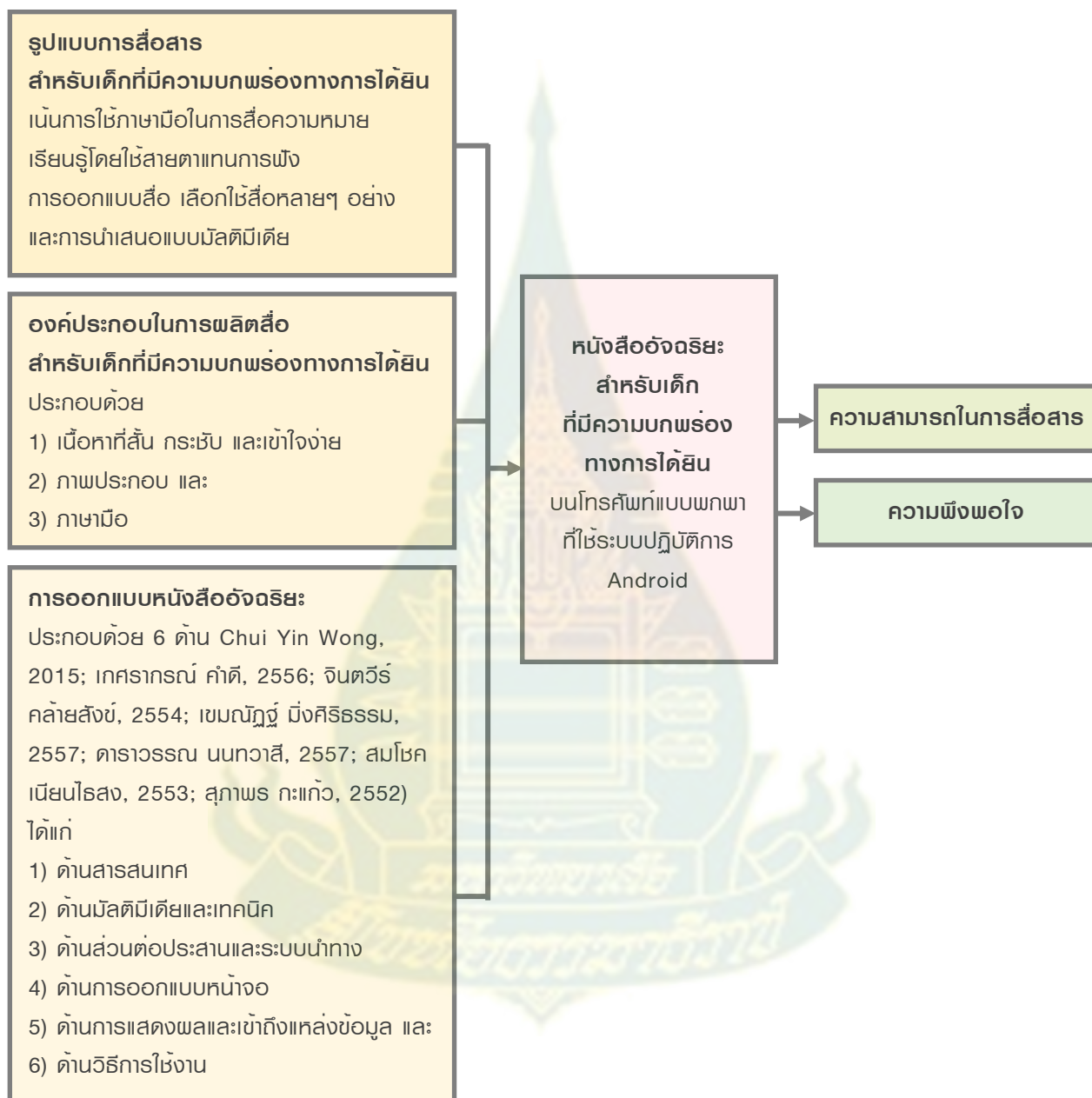
มาลี เทพเมือง (2551) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตเรื่องคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 สำหรับผู้พิการทางการได้ยินกรณีศึกษาศูนย์การศึกษาพิเศษจังหวัดอุทัยธานี เป็นงานวิจัยเพื่อศึกษาถึงความสำเร็จในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการประเมินความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านการศึกษาพิเศษสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยรวม 4.24 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.87 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1 สำหรับผู้พิการทางการได้ยิน กรณีศึกษาศูนย์การศึกษาพิเศษจังหวัดอุทัยธานีที่พัฒนาขึ้นมีผลการประเมินพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ภาวิณี ภาวนันทาพุฒิ (2554) ออกแบบและสร้างชุดสื่อประสมเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานระดับอัญมณีแบบไขปลา (สำเร็จรูป) สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยมีลำดับขั้นตอนการวิจัยคือวิเคราะห์เนื้อหาเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ออกแบบ และสร้างเป็นชุดสื่อประสม อันประกอบด้วยสื่อวีดิทัศน์ประกอบคำบรรยายภาษามือไทยและเสียงบรรยายภาษาไทยตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จเอกสารประกอบการเรียนการสอน ได้แก่ ใบความรู้ใบงานใบประเมินผลและชิ้นงานสำหรับการฝึกปฏิบัติ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายสาขาวิชาเครื่องประดับอัญมณีโรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดนครปฐมจำนวน 10 คนที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาทำการวิเคราะห์ประเมินผลทักษะปฏิบัติหลังการใช้ชุดสื่อประสมเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานระดับอัญมณีแบบไขปลา (สำเร็จรูป) สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินผลการวิจัยพบว่าผลการประเมินทักษะปฏิบัติของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ชุดสื่อ

ประสมเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานระดับอัญมณีแบบไข่มุก (สำเร็จรูป) สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.34 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้สามารถพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานระดับอัญมณีแบบไข่มุก (สำเร็จรูป) สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินได้

พชร ดินะมาสและคณะ (2555) พัฒนาระบบต้นแบบ Web Browser Plug in เพื่อแปลผลคำศัพท์ภาษาไทย – ภาษาอังกฤษสำหรับสนับสนุนการอ่านภาษาอังกฤษบนอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินผนวกกับการเรียนการสอนแบบองค์รวม (Total communication) เพื่อใช้กับการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนรู้ด้วยตัวเองในผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเพื่อที่จะสามารถเพิ่มการจดจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับประถมศึกษาได้ดีขึ้น ผลการทดลองให้นักเรียนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับประถมศึกษาได้ใช้ระบบต้นแบบ Web Browser Plug in เพื่อแปลผลคำศัพท์ภาษาไทย – ภาษาอังกฤษสำหรับสนับสนุนการอ่านภาษาอังกฤษบนอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยสนับสนุนการอ่านภาษาอังกฤษได้โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการค้นคว้าและศึกษาเอกสารรวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปแนวความคิดที่สำคัญเพื่อใช้ในการดำเนินการวิจัยคือแนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะต้องคำนึงถึงวิถีชีวิตของผู้บกพร่องทางการได้ยินซึ่งจะใช้การรับรู้ทางการมองเห็นมากที่สุดสื่อที่ควรนำมาใช้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงควรเป็นสื่อทางการรับรู้ทางการมองเห็นเป็นหลักเพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินได้ใช้การมองเห็นอย่างเต็มที่และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะทำได้สื่อที่มีความเหมาะสมกับผู้บกพร่องทางการได้ยินได้แก่สื่อที่เป็นภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหวที่มีคำบรรยายที่ชัดเจนและมีล่ามภาษามือประกอบ โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 2.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้



โดยแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

1. นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นหุติง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียน สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาพิเศษ
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย จำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย และ/หรือเป็นผู้มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือหรือตำราเรียน หรืองานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ

เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 1 คือ แบบสัมภาษณ์เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและผู้เชี่ยวชาญเพื่อการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะมีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) เกี่ยวกับข้อมูลการติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวันการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการติดต่อสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน องค์กรประกอบและรูปแบบหนังสืออัจฉริยะ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดประเด็นสัมภาษณ์
2. นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence: IOC) ทั้งนี้ค่า IOC ที่ได้ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 พบว่า มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.94
3. ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาและข้อคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์ ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสัมภาษณ์เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นหูตึง

1. ติดต่อประสานงานเพื่อนัดหมายวันและเวลาในการสัมภาษณ์พร้อมล่ามแปลภาษามือ
2. ดำเนินการสัมภาษณ์ จำนวน 10 คน พร้อมกับการทวนคำตอบ (recheck) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและตรงกับความต้องการในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ

การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย

1. ติดต่อประสานงานเพื่อนัดหมายวันและเวลาในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
2. ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษและด้านการผลิตสื่อมัลติมีเดีย จำนวน 10 ท่าน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างต้นแบบหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ด้านการติดต่อสื่อสาร การผลิตหนังสืออัจฉริยะที่ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ เป็นพื้นฐานในการสร้างหนังสืออัจฉริยะ ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษ
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย จำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญในด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย และ/หรือเป็นผู้มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือหรือตำราเรียน หรืองานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ

เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นตอนที่ 2 คือ แบบประเมินคุณภาพหนังสืออัจฉริยะ โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อมัลติมีเดีย

2. ดำเนินการร่างข้อคำถามคุณภาพของหนังสืออัจฉริยะประกอบไปด้วยการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่อ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย

- 1 หมายถึง คุณภาพระดับน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง คุณภาพระดับน้อย
- 3 หมายถึง คุณภาพระดับปานกลาง
- 4 หมายถึง คุณภาพระดับมาก
- 5 หมายถึง คุณภาพระดับมากที่สุด

3. ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อมัลติมีเดีย ด้านการศึกษาพิเศษ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ด้วยการพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือ IOC (Item Objective Congruence) โดยค่า IOC ที่เหมาะสมของข้อความต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 พบว่ามีค่าคุณภาพของแบบประเมิน เท่ากับ 1.00

4. ดำเนินการปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสม ก่อนนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. สร้างต้นแบบ (Prototype) ของหนังสืออัจฉริยะแบบโดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหา สถานการณ์ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน ซึ่งจากข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 พบว่า มี 3 เนื้อหา ได้แก่ การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS การติดต่อทำบัตรประชาชน และการเข้ารับบริการด้านสุขภาพ

2) ออกแบบเป็น Storyboard ตามหลักการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ

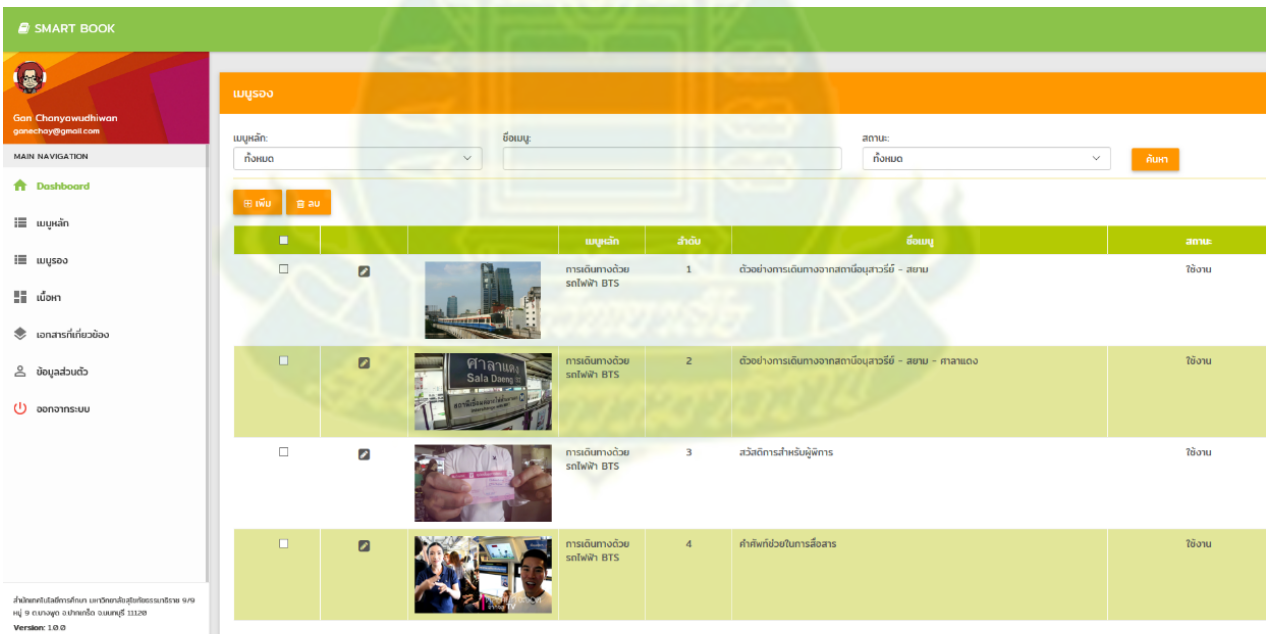
3) ผลิตหนังสืออัจฉริยะ โดยในการออกแบบหนังสืออัจฉริยะบนแอปพลิเคชัน เน้นใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้สื่อสังคม การใช้ภาษามือ ค้นหาสถานการณ์ที่ต้องการใช้ได้ด้วยตนเอง โดยออกแบบให้มีลักษณะการใช้งานที่ง่ายต่อความเข้าใจ นอกจากนี้ผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุง แก้ไขข้อมูลได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน โดยคุณลักษณะของ Smart Book Application มีลักษณะดังนี้



ภาพที่ 3.1 ระบบบริหารจัดการ Smart Book Application



ภาพที่ 3.2 เมนูหลัก



ภาพที่ 3.3 เมนูรอง



ภาพที่ 3.4 หน้าจอการแสดงผลของ Smart Book Application

4) ตรวจสอบคุณภาพหนังสืออัจฉริยะ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อมัลติมีเดียจำนวน 10 ท่าน ที่มีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

1	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
5	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

และแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2543) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ทั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50 ขึ้นไป

และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

5) ปรับปรุงแก้ไขต้นแบบหนังสืออัจฉริยะตาม that ผู้เชี่ยวชาญได้นำการตรวจสอบและให้คำแนะนำ

6) นำต้นแบบหนังสืออัจฉริยะที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับเด็กหูดังที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1-2 คน ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ระดับคุณภาพของหนังสืออัจฉริยะโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะ ทั้งนี้ในขั้นตอนของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนจะเป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods) โดยเป็นการทดลองที่ผสมผสานระหว่างวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นหุติงจำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่สมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยขั้นตอนที่ 3 ประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ประเภท คือ แบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร และแบบสอบถามความพึงพอใจ

1. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร มีโดยมีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่าและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric) โดยผู้วิจัยจะดำเนินการประเมินความสามารถในการสื่อสารระหว่างการให้หนังสืออัจฉริยะในสถานการณ์จริงของกลุ่มทดลอง โดยมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสืออัจฉริยะ และแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร

1.2 ดำเนินการร่างประเด็นการประเมิน โดยจะเป็นประเด็นเกี่ยวกับความสามารถในการสื่อสารในการนำแอปพลิเคชันไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1.3 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา รวมจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม ตลอดจนความครบถ้วนสมบูรณ์และความครอบคลุมของคำถาม (Item Objective Congruence: IOC) พบว่ามีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.95

1.4 ดำเนินการปรับปรุงแบบประเมินให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

1.5 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสาร ดังนี้
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความสามารถในการสื่อสารระดับต้องปรับปรุง
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความสามารถในการสื่อสารระดับพอใช้
 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความสามารถในการสื่อสารระดับดี

2. แบบสอบถามความพึงพอใจหนังสืออัจฉริยะ มีลักษณะเป็นมาตราประเมินค่า 5 ระดับ โดยมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสืออัจฉริยะ และแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.2 ดำเนินการร่างข้อความความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออัจฉริยะเป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย

- 1 หมายถึง ฟังพอใจระดับน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ฟังพอใจระดับน้อย
- 3 หมายถึง ฟังพอใจระดับปานกลาง
- 4 หมายถึง ฟังพอใจระดับมาก
- 5 หมายถึง ฟังพอใจระดับมากที่สุด

ทั้งนี้ภายในแบบสอบถามจะประกอบไปด้วยการสอบถามด้านข้อมูลทั่วไป ความเหมาะสมของเนื้อหาการออกแบบ สื่ออุปกรณ์ การนำไปใช้ ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ และมีแบบสอบถามปลายเปิดสัมภาษณ์กลุ่มทดลองและผู้ติดตาม

2.3 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อมัลติมีเดียด้านการศึกษาพิเศษ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ หรือ IOC (Item Objective Congruence) โดยค่า IOC ที่เหมาะสมของข้อความต้องมากกว่าหรือเท่ากับ .50 พบว่ามีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.93

2.4 ดำเนินการปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2.5 กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจเกี่ยวกับหนังสืออัจฉริยะตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2543) ดังนี้

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 | หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก |
| ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 | หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด |

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น ดังนี้

1. การวางแผนก่อนดำเนินการทดลอง
 - 1.1 การเตรียมความพร้อมของห้องประชุมเพื่อเป็นการทำความเข้าใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง
 - 1.2 เตรียมความพร้อมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แอปพลิเคชัน แบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร และแบบประเมินความพึงพอใจ

2. ดำเนินการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น

2.1 กลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกปฏิบัติและทดลองใช้เครื่องมือจากหนังสืออัจฉริยะบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android จำนวน 1 วัน โดยวิทยากรและล่ามภาษามือ

2.2 ให้กลุ่มทดลองเรียนรู้หนังสืออัจฉริยะด้วยตนเองในห้องปฏิบัติการ โดยมีวิทยากรเป็นผู้ให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาการทดลองเรียนรู้

2.3 เมื่อสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมในห้องปฏิบัติการ ชี้แจงการนำหนังสืออัจฉริยะไปใช้ในสถานการณ์จริงพร้อมกับการติดตามการประเมินโดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารในสถานการณ์จริง

2.4 กลุ่มทดลองดำเนินการใช้หนังสืออัจฉริยะในสถานการณ์จริง โดยมีวิทยากรเป็นผู้ติดตามและประเมินความสามารถในการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ

2.5 ให้กลุ่มทดลองทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังการใช้หนังสืออัจฉริยะ พร้อมสัมภาษณ์กลุ่มทดลองและผู้ติดตามเกี่ยวกับการใช้หนังสืออัจฉริยะในสถานการณ์จริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออัจฉริยะโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ความสามารถในการสื่อสารของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ทั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1.1 ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร

การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ ผู้วิจัยศึกษาเอกสารเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสาร การพัฒนาสื่อและรูปแบบหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบกับการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียด ดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

รูปแบบการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีการประยุกต์วิธีสอน สื่อต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อสื่อสารให้เข้าใจ เน้นการใช้ภาษามือในการสื่อสารความหมายเป็นหลัก ผู้รับสารคือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีข้อจำกัดด้านการรับรู้ ทำให้การสื่อความหมายมีอุปสรรคเกิดขึ้น เพราะการรับรู้ที่สำคัญ คือ การรับรู้ทางสายตาได้เป็นส่วนใหญ่ สื่อที่ใช้ในการสื่อความหมาย คือภาษามือไทยยังมีปัญหาเรื่องของคำที่มีอยู่จำกัดและมาตรฐานการใช้ภาษามือไทย

แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบหนังสืออัจฉริยะ

ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาทางภาษา เช่น มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัด เรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษา การรับรู้ทางสายตามีความสำคัญยิ่งต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้เพราะต้องใช้สายตาในการเรียนรู้ภาษาแทนการฟังหรือประกอบกับการได้ยินที่เหลืออยู่ เพื่อสื่อความหมายให้กับผู้อื่นอันเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อสติปัญญาด้านความคิด จากการเปรียบเทียบความเหมือน ความต่างหรือการโยงความสัมพันธ์ตลอดจนการคาดคะเนและเป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนได้

การออกแบบสื่อที่ใช้เป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรมีการออกแบบสื่อโดยมีตัวเลือกคือ ใช้สื่อหลายๆ อย่างและการนำเสนอแบบมัลติมีเดีย การใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสืออย่างเดียวมีส่วนช่วยให้เข้าใจเรื่องราวที่จะสอนได้น้อย ส่วนรูปแบบของสื่อแบบมัลติมีเดียที่มีตัวหนังสือ รูปภาพ และภาษามือ รวมกันทั้ง 3 อย่างจะมีส่วนช่วยให้เข้าใจเรื่องราวที่จะสอนได้ดีกว่าแบบตัวหนังสืออย่างเดียว หรือตัวหนังสือกับภาษามือ ส่วนการใช้สื่อที่มีการนำเสนอโดยมีตัวหนังสือกับรูปภาพจะมีส่วนช่วยให้เข้าใจเรื่องที่จะสอนได้ดีกว่าแบบตัวหนังสืออย่างเดียว หรือตัวหนังสือกับภาษามือ ดังนั้นพอสรุปได้ว่า การออกแบบสื่อเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่ที่ใช้ได้แก่

1. ล่ามภาษามือและล่ามที่เคลื่อนไหวรูปปากตามคำพูด เพื่อให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินอ่าน (Oral Interpreters) บุคคลเหล่านี้ช่วยให้เข้าถึงการสื่อสารระหว่างคนทั่วไปกับผู้บกพร่องทางการได้ยินในสถานการณ์ต่างๆ ในสื่อผู้บรรยายภาษามือควรยืนตำแหน่งเดียวกันตลอด
2. ข้อความบรรยายใต้ภาพ เป็นการแสดงข้อความที่สอดคล้องกับเนื้อหา หลักการทำงานคล้ายคลึงกับการแปลภาษาโดยฉับพลัน
3. ภาพประกอบ เพื่อสนับสนุนข้อความหรือเนื้อหาในสื่อ สำหรับผู้ชมที่ไม่คุ้นเคยกับการชมวีดิทัศน์ภาษามือ หรือวีดิทัศน์ภาษามือเรื่องนั้นมีเนื้อหาที่ยากต่อการเข้าใจ การมีภาพประกอบไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวจะช่วยให้เข้าใจได้มากขึ้น

แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบหนังสืออัจฉริยะ

ในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ ผู้วิจัยได้จัดทำในรูปแบบของแอปพลิเคชันสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถนำไปใช้สำหรับสมาร์ทโฟนได้ ดังนั้นจึงได้ศึกษาองค์ประกอบของการออกแบบหนังสืออัจฉริยะที่ใช้บนแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 6 ด้าน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ด้านสารสนเทศ

การนำเสนอสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยให้คนที่มีการได้ยินเป็นผู้แสดงผ่านล่ามภาษามือไม่สามารถสื่อความหมาย ความเข้าใจแก่คนหูหนวกได้ดีเท่ากับการนำเสนอสื่อจากคนหูหนวกด้วยกันเอง เนื่องจากคนหูหนวกมีวิธีการคิดที่แตกต่างจากคนที่มีการได้ยินจึงควรให้ คนหูหนวกเป็นผู้จัดทำบท เป็นผู้แสดง และมีส่วนร่วมในการกำกับการแสดงเพื่อให้สามารถสื่อเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอได้สมบูรณ์ แต่อย่างไรก็ตามหากที่ทีมงานในการผลิตสื่อมีทั้งบุคคลที่มีการได้ยิน และคนหูหนวกควรมีล่ามภาษามือไทยที่มีความชำนาญเข้าร่วมเป็นทีมงานด้วยเพื่อเป็นสื่อกลางในการสื่อสารและเพื่อให้มั่นใจว่าทีมงานสามารถสื่อสารกันได้ดีเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เนื่องจากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถสื่อสารด้วยวิธีการเขียน หรือวิธีการพูดได้อย่างสมบูรณ์ และในกรณีที่ให้คนที่มีการได้ยินเป็นผู้แสดงควรให้คนหูหนวกเป็นผู้ตรวจสอบภาษามือที่ผู้แสดงใช้ว่าถูกต้องเหมาะสม

สามารถสื่อสารได้ชัดเจนและตรงตามความต้องการ (ดาราวรรณ นนทวาสี, 2557; เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม, 2557; จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554)

การใช้ภาษาเขียนในการอธิบายหรือสอนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรมีการเรียงลำดับการนำเสนอให้เหมาะสม โดยนำเสนอให้เห็นภาพรวมของสิ่งที่จะสอนก่อนที่จะอธิบายในรายละเอียดต่อไป นอกจากนี้ผู้บกพร่องทางการได้ยินเติบโตขึ้นท่ามกลางข้อจำกัดในการเข้าถึงทางภาษา ทั้งภาษามือและภาษาเขียน จะไม่คุ้นเคยกับคำศัพท์ สัญลักษณ์ แนวความคิดต่างๆ เท่าที่ควร การจะผลิตสื่อให้แก่ผู้บกพร่องทางการได้ยินสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้เพียงอย่างเดียวไม่น่าเพียงพอ ควรเพิ่มความรู้ทางการศึกษาเข้าไปด้วย เช่น มีการให้ข้อมูล การสาธิต อธิบาย หรือยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรจะต้องเขียนให้ผู้บกพร่องทางการได้ยินอ่านแล้วเข้าใจได้ชัดเจนตรงไปตรงมา ถูกหลักไวยากรณ์ ควรตัดคำที่ฟุ่มเฟือยทิ้งไปและยังคงเนื้อความเดิมไว้ ควรระมัดระวังการแบ่งวรรคตอนด้วยเพื่อมิให้ความหมายเปลี่ยนไป

2. ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค

การเลือกใช้อักษรบรรยายควรมีอักษรบรรยายเท่าที่จำเป็นและน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต้องใช้สายตา และความเข้าใจในสื่ออักษรเหล่านี้ด้วย ตัวอักษรที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต้องการคือ ตัวอักษรที่เรียบง่าย ไม่มีลูกเล่น เกา หรือตัวเอียง มีความหนา และใหญ่มองเห็นได้ชัด สีของตัวอักษรที่ใช้ต้องสบายตา และควรเป็นสีที่ตัดกับสีพื้นหลัง (Background) เช่น ตัวหนังสือสีเหลืองพื้นฉากสีดำ หรือตัวอักษรสีขาวพื้นฉากสีน้ำเงินหรือสีดำ เป็นต้น (Rossafri et al, 2011; Nguyen, 2008; ชาวไอที, 2555; เกศราภรณ์ คำดี, 2556; จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554; เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม, 2557; ดาราวรรณ นนทวาสี, 2557)

การผลิตสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ส่วนประกอบทางด้านเทคนิค แสง สี เกา ฉาก เวที อุปกรณ์ตกแต่งฉาก มุมกล้อง และสีหรือลายของเสื้อผ้าของนักแสดงต้องพิถีพิถันเป็นพิเศษกว่าสื่อสำหรับคนทั่วไป เนื่องจากส่วนประกอบเหล่านี้มีผลต่อสายตาซึ่งเป็นช่องทางการรับรู้ที่สำคัญของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ฉาก และส่วนประกอบฉากที่ทำให้บรรยากาศดูสวยงามสำหรับคนทั่วไปอาจเป็นส่วนประกอบที่รกตาของคนหูหนวก เช่น ภาพติดฝาผนัง ต้นไม้ ตู้ ของโชว์ จุดเน้นในการถ่ายทำสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินคือ สีหน้า ท่าทาง และภาษามือของผู้แสดงส่วนประกอบที่ผู้แสดงอ้างถึงในเนื้อเรื่อง หรือส่วนประกอบอื่นๆ เพื่อตกแต่งฉากให้ดูดีเป็นเรื่องราว ดังนั้นจึงควรมีคนหูหนวกอย่างน้อย 2-3 คนที่มีประสบการณ์ในงานผลิตเข้าร่วมกำกับด้านเทคนิคด้วย

3. ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง

การแบ่งเป็นตอนหรือเนื้อหาย่อยๆ เช่น เมื่อเปลี่ยนตอนใหม่จะสามารถบอกได้ด้วยสีพื้น หรือภาพที่แตกต่างกันในแต่ละตอนจะทำให้ง่ายต่อการค้นหา และในแต่ละตอนหรือแต่ละเนื้อหาควรเพิ่ม

ตัวเลขบอกลำดับที่ใส่ชื่อตอนไว้ที่มุมใดมุมหนึ่งของจอด้วย ระบบนำทางที่ใช้งานง่าย (User-Friendly Navigation) มีความสำคัญมากที่จะออกแบบให้ผู้ใช้งานง่ายและสะดวก ควรมีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันในทุกๆ หน้า อีกทั้งการควบคุมสื่อของผู้ใช้งาน ให้ผู้ชมเลือกดูบางส่วนที่อยากจะชมได้เหมาะกับผู้ที่ไม่ยากดูตั้งแต่ต้นจนจบ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่เนื่องจากผู้บกพร่องทางการได้ยินมักจะคิดเป็นภาพ ดังนั้น การทำระบบนำทางเป็นแผนภาพอาจมีประสิทธิภาพและน่าสนใจกว่า ถ้าเลือกใช้กราฟิก ความเป็นกราฟิกที่สื่อความหมายและสื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน ในกรณีที่เกิดในรูปแบบปฏิสัมพันธ์ ผู้ใช้จะสามารถควบคุมขนาด สีพื้น ความเร็ว ของผู้บรรยายภาษามือได้ หรือจะสามารถเลือกภาษามือแบบต่างๆ ได้ด้วย (เกศราภรณ์ คำดี, 2556; จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554; เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม, 2557; ดารารวรรณ นนทวาสี, 2557) นอกจากนี้ Chui Yin Wong (2015) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับผู้พิการทางการได้ยิน พบว่า ภาษาเขียนที่ใช้ในการสื่อสารนั้นยังมีผลต่อความเข้าใจของตัวผู้พิการทางการได้ยินอีกด้วย เพราะพวกเขาไม่สามารถเข้าใจภาษาพูดได้อย่างพวกคำอุทานได้ หรือแม้กระทั่งตัวย่อของคำต่าง ๆ แม้ว่าผู้พิการทางการได้ยินจะชอบสัญลักษณ์ต่าง ๆ แต่บางครั้งสัญลักษณ์ก็ทำให้พวกเขาเข้าใจได้ยาก หากไม่มีคำอธิบายประกอบ

4. ด้านการออกแบบหน้าจอ

การออกแบบหน้าจอควรใช้สีโทนเย็น หรืออาจจะพิจารณาองค์ประกอบร่วมกันคือ สีพื้นเป็นสีโทนเย็น เช่น น้ำเงินเข้ม เขียวเข้ม ส่วนข้อความควรเป็นสีขาว สีเทาอ่อน ในขณะที่สื่อความจะมีการใช้สีโทนร้อนกับข้อความที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษเท่านั้นและไม่ควรใช้เกิน 4 สีกับเนื้อหาข้อความไม่ควรสลับสีไปมาในแต่ละเฟรม การจัดหน้าจอที่สมดุลกันระหว่างเมนู รายการเลือก เนื้อหา ภาพประกอบ จะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มาก โดยมากมักแบ่งจอภาพออกเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแสดงหัวเรื่อง ส่วนแสดงเนื้อหาส่วนแสดงภาพประกอบ เป็นต้น รูปแบบตัวอักษรที่นำมาใช้งานควรเป็นรูปแบบตัวอักษรมาตรฐานมีขนาดชัดเจน มีการกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายนำเสนอด้วยข้อความนำแบบสั้นๆ เพื่อดึงเข้าสู่เนื้อหาจริงควรนำเสนอภาพพอประมาณ ไม่มากหรือน้อยเกินไปทั้งนี้ควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ด้วย นอกจากนี้ ควรออกแบบหน้าจอให้ยืดหยุ่นกับความแตกต่างของขนาดหน้าจอของผู้เรียนแต่ละคน เช่น การปรับรูปแบบการแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์จากหน้าจอ หรือให้ผู้ใช้เลือกรูปแบบการแสดงผลด้วยตนเอง (เกศราภรณ์ คำดี, 2556; จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554; ดารารวรรณ นนทวาสี, 2557)

5. ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล

ความเร็วและความน่าเชื่อถือสำหรับการนำเสนอเป็นสิ่งสำคัญ สามารถสร้างความรู้สึกและความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ใช้บริการ การออกแบบทางด้านกราฟิกและไฟล์ต้องมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป เพราะจะทำให้ใช้เวลาในการดาวน์โหลดนาน ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างจุดสนใจเท่านั้นอย่าใช้

มากจนเกินไป การแสดงผลภายในหน้าจอ ควรจะเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็วโดยไม่มีความสลับซับซ้อน และควรมีการจัดรูปแบบและหมวดหมู่ของข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบและใช้งาน การแสดงผลจะต้องปรากฏอย่างรวดเร็วโดยไม่เสียเวลานานจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกพึงพอใจ แต่ถ้าหากมีการออกแบบให้มีกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเนื้อหาจำนวนมากก็จะทำให้การแสดงผลช้า ผู้ใช้รอนานเกินไปก็อาจเบื่อหน่ายและเปลี่ยนไปยังที่อื่นในที่สุด (สมโชค เนียนโรสง, 2553; สุภาพร กะแก้ว, 2552)

6. ด้านวิธีการใช้งาน

การใช้งานสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จะต้องมียุติวิธีที่ใช้งานง่าย ใช้การอธิบายที่ชัดเจน ตรงประเด็น หรือภาพประกอบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้การเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการเป็นสิ่งจำเป็นจะทำให้ผู้ใช้ไม่เสียเวลาในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการค้นหา โดยอาจมีช่องทางสำหรับค้นหาข้อมูลโดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้ อาจด้วยวิธีการค้นคำสำคัญ หรือค้นหาจากสถานที่ที่ต้องการก็ได้

1.2 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

จากการสัมภาษณ์เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 10 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย จำนวน 10 ท่าน เพื่อการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะ ผลการวิเคราะห์เนื้อหา ปรากฏผล ดังนี้

1.2.1 เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้ให้สัมภาษณ์มีส่วนใหญ่มีปัญหาในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นที่ไม่ใช่บุคคลในครอบครัวหรือบุคคลใกล้ชิด เช่น เพื่อน ครู ในการติดต่อสื่อสารส่วนใหญ่จะใช้ภาษาง่ายๆ ที่เป็นท่าทางตามธรรมชาติมากกว่าภาษาสากลเพราะจะทำให้บุคคลอื่นๆ เข้าใจได้ง่ายกว่า นอกจากการใช้ภาษาท่าทางแล้วยังใช้การเขียนหรือการพิมพ์ข้อความบนโทรศัพท์มือถือในการติดต่อสื่อสารอีกช่องทางหนึ่ง การผลิตสื่ออยากให้มีทั้งล่ามภาษามือและคำบรรยายใต้ภาพที่เข้าใจง่ายมากกว่าคำศัพท์ที่เป็นทางการ ตัวอย่างข้อมูลการสัมภาษณ์ มีดังนี้

“ผมกำลังฝึกพูดและอ่านหนังสือ โดยส่วนใหญ่ใช้วิธีการอ่านปาก เลียนเสียงจากครูที่รับผิดชอบ การสนทนากับเพื่อนก็ใช้ภาษาง่ายๆ ร่วมกับภาษาท่าทางในการสื่อสาร แต่ก็ต้องเป็นภาษาง่ายๆ ช้าๆ เพราะอ่านปากไม่ค่อยทัน สำหรับการสื่อสารโทรศัพท์ ระบบปฏิบัติการ Android ส่วนใหญ่จะใช้ 3-4 ชั่วโมงต่อวัน การติดต่อสื่อสารกับคนทั่วไปมีปัญหาเรื่องการพูดและการได้ยิน จะใช้หูฟังช่วย เวลาสื่อสารกับคนอื่นๆ ส่วนใหญ่จะไปกับผู้ปกครอง ครูและภาษามือช่วยในการสื่อสาร สถานที่ที่ไปส่วนใหญ่จะไปโรงพยาบาล ไปซื้อ

ของ ธนาคาร และการเดินทางโดยเฉพาะรถเมล์ ถ้าจะผลิตสื่ออยากให้มีข้อความบรรยายได้ภาพ มีคำศัพท์เฉพาะสถานที่นั้นๆ ที่เป็นข้อความสั้นๆ ง่ายๆ และมีล่ามภาษามือ ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“หนูมีปัญหาการสื่อสารกับคนอื่นๆ ในเรื่องไม่ได้ยินเสียงพูด ทำให้พูดไม่ชัด เวลาจะสื่อสารกับคนอื่นๆ ส่วนใหญ่จะไปกับผู้ปกครอง ภาษามือยังไม่ค่อยชำนาญ ใช้การอ่านปากมากกว่ารู้เรื่องบ้างไม่รู้เรื่องบ้าง จับเป็นคำๆ แม่จะคอยช่วยแปลให้ ส่วนใหญ่จะไปห้างสรรพสินค้า โรงพยาบาล สำหรับใช้สมาร์โฟนระบบปฏิบัติการ Android โดยส่วนใหญ่จะใช้เล่นเกม ติดต่อสื่อสาร ส่งไลน์กับเพื่อนๆ เล่นวันหนึ่งประมาณ 1-2 ชั่วโมง แต่ถ้าหากมีการพัฒนาสื่ออยากให้มีข้อความบรรยายได้ภาพ ล่ามภาษามือ และสถานที่ที่อยากให้มีโรงพยาบาล การเดินทาง”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ส่วนใหญ่จะไปไหนมาไหนกับครอบครัว สื่อสารกับคนในครอบครัวเป็นหลัก ใช้การสื่อสารด้วยภาษาท่าทางธรรมชาติที่คนส่วนใหญ่ใช้มากกว่าใช้ภาษามือที่ถูกต้อง ผสมกับการเขียนบ้าง อ่านปากบ้าง มีปัญหาตรงที่ฟังคนอื่นๆ ไม่ค่อยเข้าใจต้องใช้ภาษาท่าทางประกอบ ส่วนใหญ่จะไปเดินห้างสรรพสินค้า ไปรถไฟฟ้า รถใต้ดิน ใช้โทรศัพท์ระบบปฏิบัติการ Android ใช้สำหรับการติดต่อกับคนในครอบครัว ใช้การพิมพ์ข้อความ ถ้ามีสื่ออยากได้สื่อที่ใช้สำหรับโทรศัพท์ที่พกพาสะดวก สามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการได้ และพิมพ์ข้อความให้คนทั่วๆ ไปรู้เรื่อง”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“มีปัญหาการสื่อสารกับคนอื่นๆ ในเรื่องฟังไม่ค่อยรู้เรื่อง เพราะส่วนใหญ่จะใช้ภาษาท่าทางร่วมกับการเขียนข้อความ สำหรับใช้สมาร์โฟนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android โดยส่วนใหญ่จะใช้เล่นเกม ติดต่อสื่อสาร เล่นเฟซบุ๊ก ส่งไลน์ ดูวิดีโอ และค้นหาข้อมูลทำการบ้าน เล่นวันหนึ่งประมาณ 3-4 ชั่วโมง เวลาที่จะติดต่อกับคนอื่นๆ ที่ไม่คุ้นเคยจะใช้การเขียนข้อความหรือพิมพ์ข้อความลงบนโทรศัพท์ที่เขาอ่าน โดยเฉพาะบนรถเมล์ แต่ถ้าหากมีการพัฒนาสื่ออยากให้มีข้อความบรรยายได้ภาพ การพิมพ์ข้อความลงบนสื่อ แผนที่การเดินทาง ขั้นตอนการติดต่อกับสถานที่นั้นๆ และสถานที่ที่อยากให้มีการเดินทางโดยรถเมล์รถไฟฟ้า”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การสื่อสารกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียนมีปัญหาอยู่บ้าง ส่วนใหญ่เพื่อนจะเข้าใจจะค่อยๆ พุดซ้าๆ ก็ใช้วิธีการอ่านปากบ้าง ภาษามือบ้าง แต่ไม่ค่อยมั่นใจในการสื่อสารกับเพื่อน เพราะเพื่อนบางคนชอบล้อ เลยไม่อยากคุยกับใคร ส่วนใหญ่จะไปไหนมาไหนกับผู้ปกครองมากกว่าไปคนเดียว ถ้าหากต้องไปคนเดียวก็ใช้การเขียนข้อความสื่อสารกับคนอื่นๆ แต่ตอนนี้ปัญหาเรื่องความมั่นใจน้อยลงกว่าเดิมแล้วเพราะส่วนใหญ่ใช้การติดต่อสื่อสารกับคนอื่นๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตบ้าง โทรศัพท์มือถือบ้าง ที่ใช้อยู่ก็จะมีเฟซบุ๊ก ไลน์ พวกนี้ช่วยได้เยอะ เวลาจะค้นหาอะไรต่างๆ ก็จะใช้ Google หากมีการพัฒนาสื่ออยากให้มีพวกนี้เข้าไปด้วย เพราะจะทำให้มั่นใจมากกว่าการสื่อสารโดยตรงกับคนอื่นๆ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 5, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ส่วนใหญ่เวลาอยู่ที่โรงเรียนจะให้เพื่อนที่สนิทกันเป็นคนสื่อสารให้ แล้วก็อ่านปาก เวลาเขาตอบกลับมาบ้าง ให้เขาเขียนหรือพิมพ์บ้าง โทรศัพท์ที่ใช้อยู่จะเป็นระบบ Android ส่วนใหญ่จะใช้เล่นเกม กับพิมพ์ข้อความหาเพื่อนๆ เวลาออกไปข้างนอกจะไปกับแม่หรือกับน้องสาวเป็นส่วนใหญ่ ไม่ค่อยกล้าไปไหนมาไหนคนเดียวกลัวหลงทาง ถ้ามีการทำสื่อเกี่ยวกับการเส้นทางการเดินทางหรือสถานที่ติดต่อก็จะดี อาจจะทำได้ถ้าไปไหนมาไหนคนเดียวมากขึ้น ที่อยากให้มีประกอบสื่อจะเป็นพวกเส้นทางการเดินทาง ขั้นตอนการติดต่อกับสถานที่ต่างๆ ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 6, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“มีปัญหาเรื่องการสื่อสารกับคนอื่นๆ ค่อนข้างมาก เพราะไม่ค่อยเข้าใจเวลาเขาพูดจะพูดกันเร็ว ทำให้การรับรู้สิ่งที่เขาพูดกันไม่ค่อยรู้เรื่อง บางคนไม่เข้าใจว่าจะพูดโต้ตอบกับเรากลับมาอย่างไร ครั้งหนึ่งเคยไปห้องพยาบาลเวลาไม่สบายคนเดียว แต่ไม่สามารถบอกเขาได้ว่าคืออะไร ใช้การเขียนแต่บางทีก็เขียนอาการที่เป็นไม่ถูก ก็มีปัญหาลงจึงต้องให้โทรเรียกแม่มารับที่โรงเรียน หรือเวลาดูข่าวในโทรทัศน์ที่มีล่ามภาษามือบางทีก็ฟังไม่ค่อยทันเพราะล่ามภาษามือในโทรทัศน์ทำเร็วเกินไป ใช้ภาษาค่อนข้างยาก ถ้ามีสื่อที่ช่วยเรื่องการสื่อสารกับคนอื่นๆ ก็คงจะดีมาก อยากให้มีข้อความบรรยายได้ภาพ ล่ามภาษามือที่ใช้ภาษาเข้าใจง่าย”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 7, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เรียนตามเพื่อนๆ ไม่ค่อยทัน เพราะเราไม่เหมือนคนอื่น ส่วนใหญ่แม่จะช่วยติวให้ที่บ้านเพิ่มเติม แต่ก็ยังเรียนในห้องไม่ทันเพื่อนอยู่ดี ครูก็เข้าใจช่วยติวให้ส่วนตัวอีกทางหนึ่งด้วย แต่วิชาที่ยาก มีคำศัพท์ที่ยากก็ไม่ค่อยเข้าใจอยู่ดี แต่ก็พยายามหาข้อมูลเพิ่มเติมใน

อินเทอร์เน็ตเพิ่มเติมเองบ้าง เวลาสื่อสารกับคนอื่น ๆ ส่วนใหญ่จะมีปัญหาไม่ค่อยเข้าใจในสิ่งที่คนอื่นพูดแล้วคนอื่นก็ไม่ค่อยเข้าใจในสิ่งที่เรารบอก ถ้ามีสื่อช่วยในการสื่อสารกับคนอื่น ๆ ก็คิดว่าน่าจะจะมีประโยชน์กับเรามาก โดยเฉพาะช่วยให้คนอื่นเข้าใจเรามากขึ้นจะทำให้เรากล้าสื่อสารกับคนอื่น ๆ มากขึ้น ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 8, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“มีปัญหาเรื่องการสื่อสารกับคนอื่น ๆ เหมือนกัน จะใช้ภาษามือที่ง่าย ๆ หรือการเขียนข้อความ เขียนถูกบ้างผิดบ้าง เขาก็เข้าใจบ้างไม่เข้าใจบ้าง แต่ส่วนใหญ่เวลาไปไหนข้างนอกจะไปกับพ่อแม่เขาจะช่วยให้เราในการติดต่อสื่อสาร โทรศัพท์ที่ใช้อยู่จะใช้ระบบ Android สำหรับเล่นเกม เฟซบุ๊ก ไลน์ แล้วก็ Youtube ต่าง ๆ หากมีการทำสื่อก็อยากให้มีสื่อที่ช่วยการสื่อสารในด้านเส้นทางการเดินทาง แผนที่ประกอบ ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 9, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เวลาอยู่โรงเรียนจะมีปัญหาเวลาครูให้ทำงานกลุ่มกับเพื่อนๆ ส่วนใหญ่จะไม่ได้รับมอบหมายให้ทำอะไรมากนัก เพราะเพื่อนกลัวเราทำไม่ได้บ้าง ฟังกันไม่รู้เรื่องบ้าง เคยให้ทำงานกลุ่มแล้วทำงานให้เพื่อน แต่งานที่ออกมาไม่ค่อยดีเพื่อนเลยไม่ค่อยให้ทำงานอะไรมาก ทำให้รู้สึกน้อยใจเหมือนกัน ปัญหาอื่นๆ ก็เรื่องการสื่อสารกับคนอื่น ๆ ใช้การอ่านปากกับการใช้ภาษามือ ฟังรู้เรื่องบ้างไม่รู้บ้าง ครูต้องคอยช่วยแปลให้ เวลาไปข้างนอกจะไปกับที่บ้านเป็นส่วนใหญ่ หากเวลาจะสื่อสารกับคนอื่น ๆ ที่ไม่คุ้นเคยจะใช้การเขียนข้อความหรือพิมพ์ข้อความลงบนโทรศัพท์ที่เขาอ่าน แต่ถ้าหากมีการพัฒนาสื่ออยากให้มีข้อความบรรยายได้ภาพ การพิมพ์ข้อความลงบนสื่อ แผนที่การเดินทาง ขั้นตอนการติดต่อ ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 10, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

1.2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดว่า เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรเป็นเนื้อหาที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เรื่องใกล้ตัว ข่าวสารที่เป็นข้อมูลสำคัญและสามารถนำไปใช้ได้จริง ลักษณะข้อมูลในสื่อควรมีการใช้ภาพประกอบซึ่งการเลือกภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวเลือกตามความเหมาะสมกับเนื้อหา คำบรรยายได้ภาพที่เป็นคำสำคัญ ภาษามือ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ตามความต้องการที่หลากหลาย สำหรับคำบรรยายได้ภาพควรกระชับ เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อนเพราะผู้ใช้มีปัญหาเรื่องภาษาไม่ค่อยแข็งแรง สถานการณ์ที่ควรนำมาเป็นสื่อควรเป็นสถานที่ที่เกี่ยวข้องในการ

ติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานต่างๆ และการเดินทาง เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล ธนาคาร การเดินทางต่างๆ เป็นต้น ตัวอย่างข้อมูลการสัมภาษณ์ มีดังนี้

“เนื้อหาที่จำเป็นในชีวิตประจำวันสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรเป็นข้อมูลที่เป็นเรื่องใกล้ตัว สามารถนำไปใช้ได้จริง เช่น ข้อมูลด้านสุขภาพ การศึกษา การประกอบอาชีพ กิจกรรม ข่าวสารบ้านเมืองสำคัญๆ ที่เป็นประเด็นที่ควรรู้”

“...ลักษณะข้อมูลในหนังสือควรมีการใช้ภาษามือและคำบรรยายใต้ภาพที่เป็นคำสำคัญ (keywords) ให้ผู้บกพร่องสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้การมีภาพประกอบเนื้อหาจะทำให้เขาเข้าใจได้ง่ายและเร็วยิ่งขึ้น โดยอาจเป็นภาพประกอบสถานที่จริงหรือจำลองที่เหมือนจริงก็ได้ หรืออาจเลือกเป็นภาพเคลื่อนไหวที่เหมือนอยู่ในสถานการณ์จริงก็จะทำให้การเรียนรู้ง่ายขึ้น เห็นภาพชัดเจนมากยิ่งขึ้น”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เนื้อหาควรเป็นข่าวสาร ข้อมูลที่สำคัญประจำวันเช่นคนทั่วไป เช่น ความรู้เกี่ยวกับข่าวสารบ้านเมือง ข่าวสังคม ข่าวด้านการศึกษา อาชีพ เศรษฐกิจ ข่าวต่างประเทศ ข่าวสังคมทั่วไปทั้งในและต่างประเทศ ข่าวบันเทิงและแฟชั่นต่างๆ ตลอดจนเรื่องของการดูแลสุขภาพ/สุขอนามัยและเรื่องการเสริมความงาม เช่นคนปกติทั่วไป”

“...ส่วนสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรเป็นสื่อที่ใช้งานง่าย การเลือกสีและตัวอักษรที่อ่านแล้วสบายตา รวมไปถึงสีพื้นหลัง หรืออาจจะมีทุกรูปแบบแล้วให้คนใช้เลือกเองตามที่เขาต้องการ เข้าถึงทุกการสื่อสารเพราะผู้ที่บกพร่องทางการได้ยินมีความหลากหลายในการเลือกใช้ บางคนมีการได้ยินเหลืออยู่อาจจะต้องการฟังพร้อมคำบรรยายใต้ภาพ บางคนอาจจะต้องการล่ามภาษามือประกอบไปด้วย ถ้าเป็นคนหูหนวกเลยอาจจะต้องมีคำบรรยายที่ละเอียดขึ้นและมีภาพประกอบ ส่วนคำศัพท์ก็เช่นเดียวกันสามารถเลือกได้หากต้องการทราบความหมายของคำนั้นๆ ถ้าเป็นคำที่เป็นนามธรรมก็อาจจะต้องมีการแทรกภาพตัวอย่างเพิ่มเติม หากมีคำศัพท์ที่ไม่ปรากฏในล่ามภาษามือก็ควรมีภาพประกอบ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงระดับการสื่อสารและระดับการอ่านของผู้ที่บกพร่องทางการได้ยิน ความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างภาพและคำ หรือภาพกับคำบรรยายหรือภาพกับล่ามภาษามือ ต้องไปพร้อมๆ กัน ความชัดเจนของคำหรือข้อความ และความชัดเจนในความหมายของคำนั้นๆ การเลือกใช้สี ตัวอักษร พื้นหลัง จอล่ามภาษามือ สำหรับสถานที่ที่ต้องการนำมาทำเป็นสถานการณ์การติดต่อสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ใน

ชีวิตประจำวัน เช่น โรงเรียน/มหาวิทยาลัย ธนาคาร โรงพยาบาล สถานีตำรวจ การซื้อบริการต่างๆ เช่น จองตั๋ว ซื้อตั๋ว การท่องเที่ยว และแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เนื้อหาที่น่าจะให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เรียนรู้ ควรเป็นเนื้อหาที่ใช้จริงในชีวิตประจำวัน เช่น การตกทาย เช่น เมื่อเจอกันจะมีการตกทายสวัสดิ การสอบถามสารทุกข์สุกดิบต่างๆ สถานที่ต่างๆ ที่จะไป เช่น สถานที่ท่องเที่ยว การเดินทาง การใช้ระบบขนส่งหรือสายรถเมล์ที่จะไปยังสถานที่นั้นๆ ข่าวสารประจำวันและข่าวสารบ้านเมืองที่เป็นประเด็นที่เขาควรรู้ นอกจากนี้ สถานที่จำเป็นสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรจะเป็นพวกตลาด/ร้านขายของ ร้านอาหาร โรงพยาบาล และสถานที่ราชการที่ต้องไปติดต่อหรือไปทำธุระ เช่น การเดินทางไปสมัครงาน เป็นต้น”

“...การนำเสนอเนื้อหาควรเป็นบทเรียนหรือโปรแกรมที่เป็นภาพเคลื่อนไหว มีสีสัน แต่ไม่ควรฉูดฉาดและสว่างเกินไป เพราะจะทำให้แสบตาและไม่อยากจ้องดูนานๆ มีปุ่มที่ใช้ทำงานง่ายไม่ซับซ้อน มีคำบรรยายหรือเนื้อหาที่สั้น กระชับและเข้าใจง่ายเพราะผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาเรื่องภาษาที่ไม่ค่อยแข็งแรง เนื่องจากภาษาแม่ คือ ภาษามือ และภาษาไทยคือภาษาที่สอง จึงทำให้ไม่สามารถอ่านภาษาที่เป็นศัพท์ทางการหรือศัพท์เฉพาะได้ รวมถึงข้อความยาวๆ ด้วย ที่สำคัญควรมีภาษามือหรือล่ามภาษามือแปลในเนื้อหา นั้นๆ ด้วย”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการตกทาย บุคคล อาชีพ สถานที่ สิ่งของ สภาพอากาศ เหล่านี้เป็นต้น โดยเนื้อหาควรมีภาพประกอบที่ชัดเจน สื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง มีคำศัพท์และภาษามือ (คลิปวีดีโอภาษามือ) มีประโยคและท่าทางภาษามือที่เคลื่อนไหวได้ โดยเนื้อหาเป็นข้อความสั้นๆ กระชับหรืออาจมีคำศัพท์ที่จำเป็นหรือคำสำคัญที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน”

“สำหรับสถานการณ์หรือสถานที่ที่จำเป็นสำหรับการติดต่อสื่อสารนั้น ควรประกอบด้วยสถานการณ์ในครอบครัว ปฏิสัมพันธ์ที่ดีของบุคคลในครอบครัว สถานศึกษา การเดินทางโดยเฉพาะการเดินทางโดยยานพาหนะ ห้างสรรพสินค้า อุบัติเหตุ ภัยพิบัติ ภัยธรรมชาติ แหล่งท่องเที่ยว วัฒนธรรมประเพณี ศาสนา บุคคลสำคัญของชาติ การเป็นแบบอย่างที่ดี การบำเพ็ญประโยชน์ การดูแลสุขภาพให้ห่างไกลโรคภัยไข้เจ็บและยาเสพติด

การประกอบอาชีพต่างๆ รวมถึงสถานการณ์ต่างๆ ที่สร้างสรรค์และปลูกฝังให้เด็กเป็นคนดี มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เนื้อหาที่จำเป็นสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยทั่วไปควรเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการสนทนาในชีวิตประจำวัน เช่น การถาม-ตอบเรื่องส่วนตัว การศึกษา การประกอบอาชีพ คำศัพท์ที่ใช้ชื่ออาหาร การเรียน กิจกรรมงานอดิเรก การเดินทาง สถานที่สำคัญต่างๆ สิ่งใกล้ๆ การทักทายกับผู้อื่น สถานที่ที่ควรนำมาเป็นสถานการณ์การติดต่อสื่อสาร ควรมีสถานีขนส่ง (การเดินทาง) ในรูปแบบต่างๆ เช่น ขนส่งมวลชน แท็กซี่ รถไฟฟ้า รถใต้ดิน รถไฟ รถทัวร์ เครื่องบิน เป็นต้น สนามบิน สถานที่ราชการ โรงพยาบาล เป็นต้น ส่วนการนำเสนอเนื้อหาควรมีการอธิบายหรือนำเสนอที่ชัดเจน สั้น กระชับ เข้าใจง่าย คำศัพท์ที่ใช้ต้องไม่ซับซ้อน ควรมีคำ ข้อความ ล่ามภาษามือและมีรูปภาพประกอบเพื่อให้ครอบคลุมทั้งบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทั้งหูหนวกและหูตึง”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 5, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญยังมีความเห็นว่าการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรคำนึงถึง

1. เนื้อหาหรือรายละเอียดที่ต้องอธิบายยาวๆ ควรมีภาษามือประกอบด้วย เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ครบถ้วน และความชัดเจนของคำหรือข้อความ
2. ภาษา/ข้อความ ต้องเป็นคำที่เข้าใจง่ายๆ สั้น ๆ กระชับ ไม่ยาวจนเกินไป
3. ภาพ ควรเลือกภาพที่เป็นของจริง ไม่ใช่ภาพการ์ตูนที่ทำให้ผู้ใช้ต้องมาจินตนาการเอง เพราะอาจจะทำให้เข้าใจผิดหรือเข้าใจไม่ตรงกัน หรือถ้าเป็นภาพวาดหรือการ์ตูนควรมีข้อความที่ชัดเจน ไม่กำกวม นอกจากนี้หากใช้ภาพเคลื่อนไหว ไม่ควรมีมากจนเกินไป ทำให้สายตาได้ และการเชื่อมโยงระหว่างภาพและคำหรือภาพกับคำบรรยายหรือภาพกับล่ามภาษามือต้องไปพร้อมๆ กัน
4. สี ควรเป็นสีที่ดูแล้วสบายตา ไม่แสบตาเห็นชัดเจน
5. การมีคำค้นสำหรับผู้ใช้งานที่ง่ายสำหรับผู้ที่ไม่ได้เรียนหนังสือหรือมีความรู้ก็น้อยก็สามารถทำได้

ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดว่า องค์ประกอบของหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรประกอบด้วย เนื้อหา ภาพ และภาษามือ ตัวอย่างข้อมูลการสัมภาษณ์ มีดังนี้

1. องค์ประกอบหนังสืออัจฉริยะ

“องค์ประกอบที่สำคัญของหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรประกอบไปด้วย 5 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ภาพ ภาษามือ เนื้อหาหรือข้อความสั้นๆ ภาพเคลื่อนไหว การเรียงลำดับก่อน-หลัง”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“หนังสืออัจฉริยะ ควรประกอบด้วย 1) สภาพการรับรู้ การอ่าน การสื่อสารของเด็กที่บกพร่องทางการได้ยิน 2) ภาษามือ ลักษณะคำบรรยาย คำศัพท์ 3) การออกแบบที่เข้าถึงง่าย โดยนำหลักการออกแบบสากล (Universal Design) เพื่อให้เกิดประโยชน์กับทุกคน และคำนึงเรื่องข้อจำกัดในการเข้าถึง (Accessibility) ตามสภาพความบกพร่องของแต่ละบุคคลด้วย”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“องค์ประกอบที่สำคัญของหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ภาพ คำบรรยายหรือข้อความ และล่ามภาษามือ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“องค์ประกอบที่สำคัญของหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรประกอบไปด้วย ภาพ เสียง ข้อความ ขั้นตอนการใช้ สัญลักษณ์ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบ ควรมีความกระชับ ชัดเจน สื่อความหมายให้เข้าใจง่าย สีสันสดใส”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“องค์ประกอบที่สำคัญของหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรประกอบไปด้วย ภาพที่ชัดเจน เสียงชัดเจน ข้อความที่ขึ้นได้แต่ละเนื้อหา ควรสั้น อ่านแล้วเข้าใจง่าย สื่อได้ตรงกับภาพ ขั้นตอนของแต่ละเนื้อหา มีขั้นตอนชัดเจนเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย มีคำบรรยายประกอบที่เข้าใจง่าย เพราะผู้ใช้บางคนมีพื้นฐานภาษาไทยไม่แข็งแรง”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 5, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

2. การออกแบบหนังสืออัจฉริยะ

ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดว่าการออกแบบหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้ 1) ด้านสารสนเทศ เนื้อหาแต่ละส่วนควรมีความเชื่อมโยงกัน แบ่งหมวดหมู่ให้ชัดเจน โดยเนื้อหาควรมีภาพประกอบหรือคำบรรยายได้ภาพเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นและเข้าถึงข้อมูลได้อย่างครบถ้วน แต่ไม่ควรใส่รายละเอียดของเนื้อหามากเกินไป 2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค ควรเลือกใช้ถึงการสื่อความหมายมากกว่าความสวยงาม ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้ทำให้อ่านไม่น่าเบื่อ เช่น การเลือกดูคลิป การเลือกวิธีการใช้งานต่างๆ เช่น การอ่านเนื้อหา การดูคลิป การดูภาพ หรือการเลือกภาษามือ การหยุดและการเปิดดู เป็นต้น การใช้ตัวอักษรควรเลือกตัวอักษรที่อ่านง่าย มีขนาดชัดเจน ภาษามือควรสื่อสารได้ถูกต้องตรงกับข้อความ ไม่ช้าหรือเร็วจนเกินไป 3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง ควรใช้งานง่าย หากเลือกใช้ภาพควรเป็นภาพที่มีความหมายตรงหรือเป็นสัญลักษณ์สากล การจัดวางควรจัดวางให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน มีการจัดวางอย่างสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสน ควรมีการแจ้งหรือแสดงตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ในส่วนใดของหน้าจอ นอกจากนี้การเรียกดูข้อมูลต่างๆ ควรทำได้อย่างรวดเร็ว ไม่ควรใช้เวลาในการดาวน์โหลดนานเพราะจะทำให้ผู้ใช้เบื่อ 4) ด้านการออกแบบหน้าจอ ควรเน้นการออกแบบที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย ควรเน้นการใช้ภาพที่สื่อความหมายควบคู่กับข้อความสั้นๆ ตำแหน่งของปุ่มหรือเครื่องหมายต่างๆ มีความเป็นมาตรฐานสากล มีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาออกเป็นสัดส่วนหรือแบ่งกลุ่มให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสน สื่อสามารถปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นตามขนาดหน้าจอตามที่ขนาดหน้าจอของผู้ใช้ 5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล สื่อสามารถแสดงผลและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ไม่ควรใช้เวลาในการดาวน์โหลดนาน หากต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดนานควรมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อให้ดาวน์โหลดเร็วขึ้นจะทำให้ผู้ใช้ไม่เบื่อหน่าย อยากติดตาม โดยเฉพาะคลิปวิดีโอที่มีผู้ใช้พร้อมกันหลายๆ เครื่อง หรือหลายสถานที่พร้อมๆ กัน นอกจากนี้ควรรองรับกับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ใช้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นระบบเครือข่าย รุ่นโทรศัพท์ ประเภทอุปกรณ์ที่ใช้ และ 6) ด้านวิธีการใช้งาน ควรมีคู่มือประกอบการใช้งาน โดยอาจทำเป็นคลิปวิดีโอ หรือคู่มือประกอบ อีกทั้งมีช่องการค้นหาสำหรับเลือกดูเฉพาะข้อมูลที่ต้องการโดยวิธีการค้นหาจากคำสำคัญหรือสถานที่ที่ต้องการ ตัวอย่างข้อมูลการสัมภาษณ์ มีดังนี้

1) ด้านสารสนเทศ

“ภาพเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะช่วยให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเข้าใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ ภาษามือจะช่วยให้เขาเข้าใจในสิ่งที่ต้องการสื่อสาร การลำดับเนื้อหาให้เรียงลำดับจากง่ายไปยากและมีการเชื่อมโยงเนื้อหา การเรียงลำดับก่อน-หลังเพื่อให้เกิดการเชื่อมข้อมูล ส่วนเนื้อหาที่มีความสลับซับซ้อนควรนำเสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวและมีคำ

บรรยายได้ภาพเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น และเข้าถึงข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ไม่ควรมีเนื้อหาหรือรายละเอียดมากเกินไป”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เนื้อหาต้องควรแบ่งหมวดหมู่ให้ชัดเจน เพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ย่อยๆ และเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก หรือก่อน-หลังเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลได้ด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้น ส่วนเนื้อหาที่มีความยากเกินไปควรมีภาพประกอบหรือข้อความบรรยายได้ภาพเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เนื้อหาควรเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่ผู้ใช้ควรรู้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่หลากหลาย จำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ ที่สั้น กระชับ และนำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน เพราะผู้ใช้อาจไม่เข้าใจภาษาที่ซับซ้อน และมีล่ามภาษามือ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค

“ควรมีภาพที่สื่อความหมาย เข้าใจง่าย รวมถึงภาพเคลื่อนไหวและภาษามือที่ถูกต้องประกอบด้วย ภาพเคลื่อนไหวกับภาษามือไม่ควรเล่นหรือเคลื่อนไหวพร้อมกัน ตัวอักษรที่ใช้ควรมีหัวไม่ควรใช้ตัวอักษรที่เป็นภาษาวัยรุ่นหรือเป็นตัวหวัดจะทำให้ผู้ใช้อ่านยาก มีขนาดที่เห็นได้ชัดเจน ภาษามือที่ใช้ในสื่อควรมีความถูกต้อง ตรงกับข้อความ ไม่ซ้ำหรือเร็วเกินไป”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“เทคนิคการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ ควรนำเสนอข้อมูลเหมือนที่ออกแบบให้เหมือนกับคนปกติ แต่อาจจะมีลักษณะพิเศษที่เพิ่มเติมมาคือ ข้อความที่ไม่ยาวเกินไป การมีล่ามภาษามือ การใช้งานง่ายและมีเทคนิคการดึงดูดที่น่าสนใจ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การใช้หนังสืออัจฉริยะ อาจเลือกการใช้สื่อสังคมมาช่วยในการติดต่อสื่อสารร่วมด้วย เช่น สามารถสื่อสารกับผู้ใช้คนอื่นๆ หรือผู้ดูแลระบบในการ chat เพื่อสื่อสารระหว่าง

กันเองหรือเพื่อช่วยแนะนำสิ่งที่มีปัญหาให้กับผู้ดูแลระบบได้นำไปปรับปรุงสื่อให้ดีขึ้น จะทำให้หนังสือมีความน่าสนใจ อีกทั้งยังทำให้ผู้ใช้รู้สึกที่ตัวเองมีความหมาย/มีความสำคัญที่ได้ช่วยเหลือผู้อื่นๆ ได้อีกด้วย”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การเลือกใช้ภาพต้องคำนึงถึงการสื่อความหมายและความรู้สึกของผู้ใช้เป็นหลัก ไม่ใช่แค่การนำรูปที่สวยงามมาตกแต่งเพียงอย่างเดียว เน้นเรื่องการใช้งานเป็นอันดับแรก นอกจากนี้อาจมีการทำสื่อประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหวที่เป็นทางเลือกให้กับผู้ใช้แต่ผู้ใช้สามารถเลือกหยุดหรือเปิดดูได้ตลอดเวลาและควรเป็นคลิปสั้นๆ ไม่ยาวเกินไป

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“องค์รวมของการนำเสนอสื่อจะต้องชัดเจน เช่น แสง สี เสียง ภาพ ความเร็วในการแสดงผล นอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงความหลากหลายในการนำเสนอ เพราะผู้ใช้บางคนอาจมีความถนัดในการใช้แตกต่างกัน เช่น สามารถเลือกได้ให้แสดงผลแบบใด แสดงด้วยภาพนิ่ง แสดงด้วยภาพเคลื่อนไหว แสดงด้วยลამภาษามือ เป็นต้น”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 5, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง

“ส่วนต่อประสานที่ไม่ซับซ้อน ป้อนค่าง่ายๆ หรือคลิกที่ภาพที่ต้องการแล้วมีการแสดงผลออกมาให้รู้ทันทีทันใด”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ระบบนำทางควรมีความชัดเจน เป็นมาตรฐานสากลที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้สะดวก รวดเร็ว และสามารถพิมพ์คำหรือประโยคที่ต้องการเพื่อเรียกข้อมูลได้ โดยใช้เวลาในการค้นหาข้อมูลที่รวดเร็ว”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานที่ใช้งานง่ายมักมีการออกแบบจากความคุ้นเคยของผู้ใช้ นั่นก็คือ ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับการใช้จากบนไปล่าง หรือซ้ายไปขวา การออกแบบควรออกแบบให้ตรงกับความต้องการ จะช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน”

“ระบบนำทางที่ใช้้งานง่ายและสะดวก มีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันในทุกๆ หน้า และสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่ายและมีตำแหน่งการวางที่สอดคล้องกัน มีลักษณะเดียวกันจะทำให้มีการเชื่อมโยงหรือเส้นทางการเชื่อมโยงเป็นแนวเดียวกัน และควรมีการแจ้งหรือแสดงว่าขณะนี้ผู้ใช้อยู่ในส่วนใดของหน้าจอ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ส่วนต่อประสานที่ชัดเจน สามารถสื่อความหมายได้ด้วยสัญลักษณ์สากลหรือมีข้อความกำกับที่ชัดเจน ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

4) ด้านการออกแบบหน้าจอ

“เน้นการใช้รูปภาพที่สื่อความหมายชัดเจนควบคู่กับข้อความสั้นๆ ตำแหน่งของปุ่มหรือเครื่องหมายต่างๆ มีความเป็นสากล คลิ๊กง่าย ดูแล้วไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีการแบ่งแยกส่วนต่างๆ หรือแบ่งกลุ่มเนื้อหาให้ชัดเจน”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การออกแบบหน้าจอ ควรจัดทำสื่อให้สามารถรองรับตามขนาดหน้าจอของผู้ใช้สมาร์ทโฟน และสามารถปรับเปลี่ยนได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน นอกจากนี้ควรใช้ภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหา สีสีนไม่ฉูดฉาด อ่านง่ายสบายตา และข้อความที่สั้น กระชับ เข้าใจง่าย”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การออกแบบหน้าจอที่ใช้้งานง่าย สามารถแสดงผลได้กับทุกอุปกรณ์เพื่อให้สะดวกกับการใช้งานจริง นอกจากนี้ควรคำนึงถึงการออกแบบหน้าจอที่ไม่ซับซ้อน มีเมนูที่จัดวางไว้อย่างชัดเจนเป็นระเบียบหรือในแนวเดียวกันเพื่อผู้ใช้จะได้ไม่สับสน มีสีสีนสวยงามแต่ไม่ควรมีสีสีนมากเกินไปจะทำให้ผู้ใช้เมื่อใช้ไปนานๆ จะทำให้เมื่อยล้าสายตาได้ ”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

5) ด้านการแสดงผลและเข้าถึงแหล่งข้อมูล

“การแสดงผลของสื่อควรมีความชัดเจน รวดเร็ว ทั้งภาพและเสียง รวมถึงการแสดงผลที่สามารถยืดหยุ่นตามประเภทของสื่อที่ใช้ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 2, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การเข้าถึงแหล่งข้อมูลหรือเนื้อหา ไม่ควรมีลำดับชั้นของข้อมูลที่ลึกลับเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ยาก หากจำเป็นต้องมีการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ลึกมาก ควรมีการจัดลำดับหรือการแบ่งหมวดหมู่ไว้อย่างชัดเจน หรือการเปิดหน้าต่างใหม่บนหน้าจอ หากผู้ใช้ต้องการจะปิดหรือต้องการมาหน้าจอหลักสามารถทำได้ง่าย เพราะการเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ยากจะทำให้ผู้ใช้เกิดความเบื่อหน่าย”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 3, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ควรมีการคำนึงถึงการแสดงผลที่มีผู้ใช้งานพร้อมๆ กันหลายเครื่อง หรือจากหลายสถานที่พร้อมๆ กัน ไม่ควรให้การแสดงผลสะดุด หรือช้าเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ใช้เบื่อหน่าย ระบบการใช้งานควรรองรับการแสดงผลจากหลายๆ แหล่งพร้อมๆ กันด้วย นอกจากนี้ควรรองรับกับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นระบบเครือข่าย รุ่นโทรศัพท์ ประเภทของอุปกรณ์ที่ใช้”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 4, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“ความเร็วในการแสดงผลมีผลต่อผู้ใช้ ไม่ควรใช้ไฟล์ที่มีขนาดใหญ่เสียเวลาการดาวน์โหลดข้อมูลนาน จะทำให้ผู้ใช้เบื่อหน่ายได้ หากมีข้อมูลจำนวนมากควรมีการแบ่งข้อมูลเป็นเนื้อหาย่อยๆ เพื่อให้การดาวน์โหลดเร็วขึ้น”

“ข้อมูลควรเข้าถึงได้ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่อย่างชัดเจน สามารถเลือกเข้าแหล่งข้อมูลใดก่อน-หลังก่อนได้ (ในกรณีที่ เป็นข้อมูลที่ไม่ว่าเกี่ยวข้องกับลำดับความยาก-ง่ายของเนื้อหา) นอกจากนี้ ข้อมูลควรเป็นข้อมูลที่มีการแสดงผลได้หลากหลาย ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตามความถนัด เช่น ข้อมูลมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ล่ามภาษามือ เป็นต้น”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 5, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

6) ด้านวิธีการใช้งาน

“การใช้งานสื่อควรมีคู่มือประกอบสำหรับดาวนโหลดเพื่อนำมาอ่านประกอบการใช้งานเพิ่มเติม และ/หรือคลิปวิดีโอสาธิตการใช้งานสื่อในกรณีที่ผู้ที่มีความแตกต่างกัน”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 1, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

“การใช้งานผู้ใช้อาจเลือกใช้งานตามปกติ กล่าวคือ การใช้ตามคู่มือการใช้งานที่มีระบุไว้ในสื่อหรือใช้สื่อตามปกติที่มีอยู่ ก้กับการเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการจะดู จะทำให้ผู้ใช้ไม่เสียเวลาในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการค้นหา โดยอาจมีช่องทางสำหรับค้นหาข้อมูล โดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้อาจด้วยวิธีการค้นหาที่สำคัญ หรือค้นหาจากสถานที่ที่ต้องการก็ได้”

(ผู้ให้ข้อมูลท่านที่ 5, ข้อมูลการสัมภาษณ์)

1.3 ผลการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญจากการวิเคราะห์เอกสารและข้อมูลการสัมภาษณ์

จากข้อมูลการวิเคราะห์เอกสารและข้อมูลการสัมภาษณ์ทำให้ผู้วิจัยได้ประเด็นสำคัญในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประเด็นเกี่ยวกับ การสื่อสารเน้นการใช้ภาษามือในการสื่อสารเป็นหลัก ด้านเนื้อหา ควรประกอบด้วย เนื้อหาที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน โดยสถานที่ที่เป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสาร เช่น โรงพยาบาล ธนาคาร โรงเรียน สถานีตำรวจ การเดินทาง เป็นต้น องค์ประกอบ ควรประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) เนื้อหาหรือรายละเอียดที่ต้องการอธิบาย 2) ภาพประกอบ และ 3) ภาษามือ ประเด็นเกี่ยวกับการออกแบบหนังสืออัจฉริยะ ควรประกอบด้วย 1) ด้านสารสนเทศ 2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค 3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง 4) ด้านการออกแบบหน้าจอ 5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล และ 6) ด้านวิธีการใช้งาน ข้อมูลสรุปได้ดังตารางที่

4.1

ตาราง 4.1 สรุปประเด็นสำคัญจากข้อมูลการวิเคราะห์เอกสารและข้อมูลจากการสัมภาษณ์

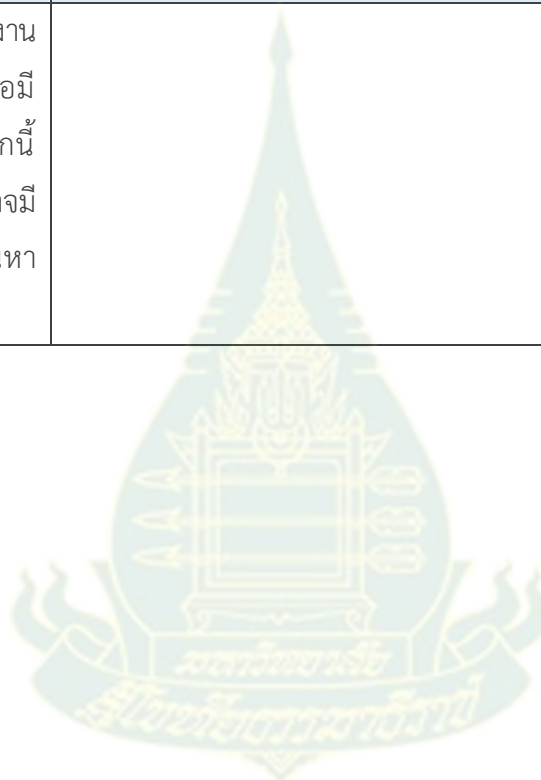
ประเด็น	ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์	ผลการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญจากข้อมูลการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์เอกสาร
การสื่อสาร	รูปแบบการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีการประยุกต์วิธีสอน สื่อต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อสื่อสารให้เข้าใจ เน้นการใช้ภาษามือในการสื่อสารความหมายเป็นหลัก ผู้รับสารคือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีข้อจำกัดด้านการรับรู้ ทำให้การสื่อความหมายมีอุปสรรคเกิดขึ้น เพราะการรับรู้ที่สำคัญ คือ การรับรู้ทางสายตาได้เป็นส่วนใหญ่ สื่อที่ใช้ในการสื่อความหมาย คือภาษามือไทยยังมีปัญหาเรื่องของคำที่มีอยู่จำกัดและมาตรฐานการใช้ภาษามือไทย	การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นที่ไม่ใช่บุคคลในครอบครัวหรือบุคคลใกล้ชิด เช่น เพื่อน ครู ในการติดต่อสื่อสารส่วนใหญ่จะใช้ภาษาง่ายๆ ที่เป็นท่าทางตามธรรมชาติมากกว่าภาษาสากลเพราะจะทำให้บุคคลอื่นๆ เข้าใจได้ง่ายกว่า นอกจากการใช้ภาษาท่าทางแล้วยังใช้การเขียนหรือการพิมพ์ข้อความบนโทรศัพท์มือถือถือในการติดต่อสื่อสารอีกช่องทางหนึ่ง การผลิตสื่ออยากให้มีทั้งล่ามภาษามือและคำบรรยายได้ภาพที่เข้าใจง่ายมากกว่าคำศัพท์ที่เป็นทางการ	รูปแบบการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่ใช้ภาษาง่ายๆ ที่เป็นท่าทางธรรมชาติ มีการประยุกต์วิธีสอน สื่อต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อสื่อสารให้เข้าใจ เน้นการใช้ภาษามือในการสื่อสารความหมายเป็นหลัก
เนื้อหา	-	เนื้อหาที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เรื่องใกล้ตัวข่าวสารที่เป็นข้อมูลสำคัญและสามารถนำไปใช้ได้จริง ลักษณะข้อมูลในสื่อควรมีการใช้ภาพประกอบซึ่งการเลือกภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวเลือกตามความเหมาะสมกับ	เนื้อหาที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน โดยสถานที่ที่เป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการติดต่อสื่อสาร เช่น โรงพยาบาล ธนาคาร โรงเรียน สถานีตำรวจ การเดินทาง เป็นต้น

ประเด็น	ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์	ผลการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ จากข้อมูลการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์เอกสาร
เนื้อหา (ต่อ)		เนื้อหา คำบรรยายใต้ภาพที่เป็นคำสำคัญ ภาษา มือ สถานการณ์ที่ควรนำมาเป็นสื่อควรเป็น สถานที่ที่เกี่ยวข้องในการติดต่อสื่อสารกับ หน่วยงานต่างๆ และการเดินทาง	
องค์ประกอบ	องค์ประกอบสำคัญในการผลิตสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดียที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตามความถนัดแตกต่างกัน โดยประกอบด้วย 1) ล่ามภาษามือ 2) ข้อความบรรยายใต้ภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหา เป็นข้อความที่สั้นกระชับ ไม่ใช่คำที่เป็นทางการมากเกินไป และ 3) ภาพประกอบที่สนับสนุนข้อความหรือเนื้อหา ทำให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งอาจเลือกใช้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับเนื้อหา	การพัฒนาสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรประกอบด้วย 1) เนื้อหาหรือรายละเอียดที่ต้องการอธิบาย 2) ภาพควรเลือกภาพที่เป็นของจริงมากกว่าภาพการ์ตูน และ 3) ภาษามือ	องค์ประกอบสำคัญในการผลิตสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) เนื้อหาหรือรายละเอียดที่ต้องการอธิบาย ควรเป็นเนื้อหาที่กระชับ โดยมีข้อความบรรยายใต้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา ไม่ใช่คำที่เป็นทางการมากเกินไป 2) ภาพประกอบภาพที่เลือกใช้ควรเป็นภาพที่สนับสนุนข้อความหรือเนื้อหา ทำให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยควรเลือกใช้ภาพจริงมากกว่าภาพการ์ตูน ซึ่งอาจเลือกใช้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับเนื้อหา 3) ภาษามือ เพื่อช่วยให้เข้าใจการสื่อสารเนื้อหา
การออกแบบ	การออกแบบสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 1) ด้าน	1) ด้านสารสนเทศ เนื้อหาแต่ละส่วนควรมีความเชื่อมโยงกัน แบ่งหมวดหมู่ให้ชัดเจน โดยมี	ในการออกแบบหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 1) ด้านสารสนเทศ เนื้อหาแต่

ประเด็น	ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์	ผลการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ จากข้อมูลการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์เอกสาร
การออกแบบ (ต่อ)	<p>สารสนเทศ ควรเรียงลำดับการนำเสนอให้เหมาะสม ส่วนใหญ่ผู้ใช้จะไม่คุ้นเคยกับคำศัพท์ สัญลักษณ์ ที่เป็นทางการมากเกินไป ควรเพิ่มช่องทางการอธิบายเนื้อหาประกอบ เช่น การสาธิต การยกตัวอย่าง เป็นต้น นอกจากนี้เนื้อหาคำบรรยายต่างๆ ควรตัดคำฟุ่มเฟือยแต่ยังคงเนื้อความไว้ ควรระมัดระวังการแบ่งวรรคตอนเพื่อไม่ให้ความหมายเปลี่ยนไป</p> <p>2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค ควรเลือกใช้ตัวอักษรบรรยายเท่าที่จำเป็นและน้อยที่สุด ใช้รูปแบบตัวอักษรที่เรียบง่าย มองเห็นได้ชัดเจน สีของตัวอักษรสบายตาและควรตัดกับสีพื้นหลัง จุดเน้นของการผลิตสื่อควรอยู่ที่สีหน้า ท่าทาง เนื้อหา และภาพประกอบมากกว่าการใช้ฉาก หรืออุปกรณ์ประกอบฉากที่มากเกินไปทำให้รบกวนสายตาของผู้ใช้</p> <p>3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง ควรมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็น</p>	<p>ภาพประกอบหรือคำบรรยายได้ภาพ 2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค ควรเลือกใช้ถึงการใช้สื่อความหมายมากกว่าความสวยงาม ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อได้ทำให้สื่อไม่น่าเบื่อ ภาษามือควรสื่อสารได้ถูกต้องตรงกับข้อความ ไม่ซ้ำหรือเร็วจนเกินไป</p> <p>3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง ควรใช้งานง่าย หากเลือกใช้ภาพควรเป็นภาพที่มีความหมายตรงหรือเป็นสัญลักษณ์สากล การจัดวางควรจัดวางให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ควรมีการแจ้งหรือแสดงตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ในส่วนใดของหน้าจอ</p> <p>4) ด้านการออกแบบหน้าจอ ควรเน้นการออกแบบที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย ควรเน้นการใช้ภาพที่สื่อความหมายควบคู่กับข้อความสั้นๆ ตำแหน่งของปุ่มหรือเครื่องหมายต่างๆ มีความเป็นมาตรฐานสากล มีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาออกเป็นสัดส่วนหรือแบ่งกลุ่มให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสน</p>	<p>ละส่วนแบ่งหมวดหมู่ให้ชัดเจน มีความเชื่อมโยงกัน เรียงลำดับการนำเสนอให้เหมาะสม ส่วนใหญ่ผู้ใช้จะไม่คุ้นเคยกับคำศัพท์ สัญลักษณ์ ที่เป็นทางการมากเกินไป ควรเพิ่มช่องทางการอธิบายเนื้อหาประกอบ เช่น การสาธิต การยกตัวอย่าง เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีภาพประกอบหรือคำบรรยายได้ภาพที่กระชับ ควรตัดคำฟุ่มเฟือยแต่ยังคงเนื้อความไว้ ควรระมัดระวังการแบ่งวรรคตอนเพื่อไม่ให้ความหมายเปลี่ยนไป</p> <p>2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค ควรเลือกใช้ตัวอักษรบรรยายเท่าที่จำเป็นและน้อยที่สุด ใช้รูปแบบตัวอักษรที่เรียบง่าย มองเห็นได้ชัดเจน สีของตัวอักษรสบายตาและควรตัดกับสีพื้นหลัง จุดเน้นของการผลิตสื่อควรอยู่ที่ สีหน้า ท่าทาง เนื้อหา และภาพประกอบ มากกว่าการใช้ฉาก หรืออุปกรณ์ประกอบฉากที่มากเกินไปทำให้รบกวนสายตาของผู้ใช้ ภาษามือควรสื่อสารได้ถูกต้องตรงกับข้อความ ไม่ซ้ำหรือเร็วจนเกินไป</p> <p>3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง ควรมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนหรือเนื้อหาย่อยๆ ระบบนำทางที่ออกแบบให้ผู้ใช้งาน</p>

ประเด็น	ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์	ผลการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ จากข้อมูลการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์เอกสาร
การออกแบบ (ต่อ)	<p>การแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนหรือเนื้อหาย่อยๆ ระบบนำทางที่ออกแบบให้ผู้ใช้ทำงานง่ายและสะดวก มีรูปแบบและลำดับสม่าเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันทุกๆ หน้า ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ สามารถควบคุมการทำงานต่างๆ ได้ด้วยตนเอง 4) ด้านการออกแบบหน้าจอ ควรใช้สีโทนเย็นและไม่ควรเกิน 4 สีกับเนื้อหาข้อความไม่ควรสลับสีไปมาในแต่ละหน้าจอ แบ่งหน้าจอออกเป็นส่วนต่างๆ ได้แก่ ส่วนหัวเรื่อง ส่วนเนื้อหา ส่วนภาพประกอบ เป็นต้น รูปแบบควรเป็นรูปแบบเดียวกัน นอกจากนี้หน้าจอควรยืดหยุ่นกับความแตกต่างของขนาดหน้าจอของผู้ใช้แต่ละคน 5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ควรแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว เข้าถึงง่าย ไม่สลับซับซ้อน หากมีไฟล์ใหญ่เกินไปควรแบ่งไฟล์ออกเป็นไฟล์ย่อยๆ และ</p>	<p>สื่อสามารถปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นตามขนาดหน้าจอตามที่ขนาดหน้าจอของผู้ใช้ 5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล สื่อสามารถแสดงผลและเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ควรรองรับกับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ใช้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นระบบเครือข่าย รุ่นโทรศัพท์ ประเภทอุปกรณ์ที่ใช้ และ 6) ด้านวิธีการใช้งาน ควรมีคู่มือประกอบการใช้งาน และมีช่องการค้นหาสำหรับเลือกดูเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ</p>	<p>ง่ายและสะดวก มีรูปแบบและลำดับสม่าเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันทุกๆ หน้า ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ สามารถควบคุมการทำงานต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ควรมีการแจ้งหรือแสดงตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ในส่วนใดของหน้าจอ 4) ด้านการออกแบบหน้าจอ ควรเน้นการออกแบบที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย ควรเน้นการใช้ภาพที่สื่อความหมายควบคู่กับข้อความสั้นๆ ตำแหน่งของปุ่มหรือเครื่องหมายต่างๆ มีความเป็นมาตรฐาน สากล มีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาออกเป็นสัดส่วนหรือแบ่งกลุ่มให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสน สื่อสามารถปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นตามขนาดหน้าจอตามที่ขนาดหน้าจอของผู้ใช้ 5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ควรแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว เข้าถึงง่าย ไม่สลับซับซ้อน ควรรองรับกับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ใช้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นระบบเครือข่าย รุ่นโทรศัพท์ ประเภทอุปกรณ์ที่ใช้ และ 6) ด้านวิธีการใช้งาน จะต้องมามีวิธีการที่ใช้งานง่าย อธิบายได้ชัดเจน ตรงประเด็นหรือมีภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจง่าย นอกจากนี้สามารถเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการ</p>

ประเด็น	ข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์	ผลการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ จากข้อมูลการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์เอกสาร
การออกแบบ (ต่อ)	6) ด้านวิธีการใช้งาน จะต้องมึวิธีการที่ใช้งานง่าย อธิบายได้ชัดเจน ตรงประเด็นหรือมีภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจง่าย นอกจากนี้สามารถเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการ โดยอาจมีช่องทางการค้นหาจากคำสำคัญหรือค้นหาจากสถานที่ที่ต้องการ		โดยอาจมีช่องทางการค้นหาจากคำสำคัญหรือค้นหาจากสถานที่ที่ต้องการ



ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร

สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้วิจัยนำผลการวิจัยจากตอนที่ 1 ไปดำเนินการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

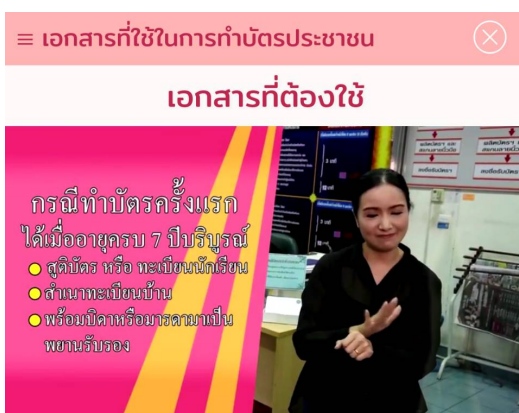
2.1 หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ เนื้อหา ภาพประกอบและภาษามือ ซึ่งได้พัฒนาเป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีรูปแบบการจัดเก็บสารสนเทศในลักษณะของฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นหรือเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการทั้งฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันอื่นที่สนับสนุนการรับรู้ข้อมูลข่าวสารและการสื่อสาร ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ได้แก่ การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS การติดต่อทำบัตรประชาชน และการเข้ารับบริการด้านสุขภาพ โดยมีการออกแบบที่มีทั้งเมนูการใช้งาน ภาพประกอบในลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การบรรยายใต้ภาพ และล่ามภาษามือที่อยู่ร่วมกันกับเหตุการณ์และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ต้องการนำเสนอ และมีการรวบรวมคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารกับสถานที่ที่ไปติดต่อไว้เป็นหมวดหมู่ นอกจากนี้ยังมีการผสมเข้ากับสื่อสังคมออนไลน์ ให้เข้าถึงหรือแบ่งปันได้สะดวก รวดเร็ว และตอบสนองกับวิถีชีวิตของผู้คนส่วนใหญ่ในปัจจุบัน



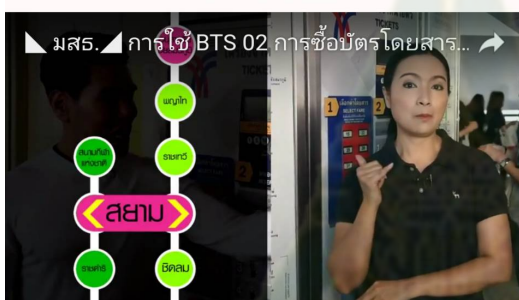
ภาพที่ 4.1 หน้าจอแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 4.2 เนื้อหา



02 การซื้อบัตรโดยสาร จากเครื่องจำหน่ายตั๋ว



ภาพที่ 4.3 ภาพประกอบ



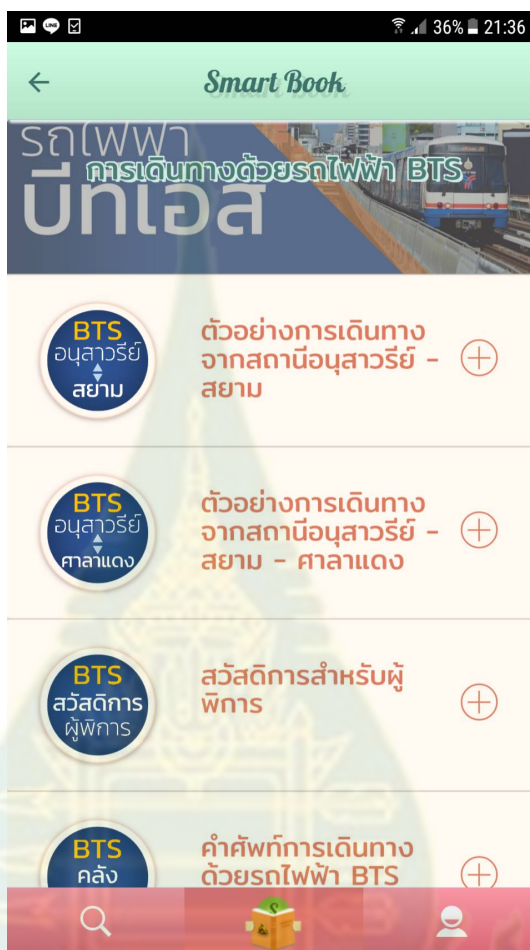
ขอแลกเหรียญที่จุดรับแลกเหรียญ



ภาพที่ 4.4 ภาษามือ

2.2 การออกแบบหนังสืออัจฉริยะ ได้พัฒนาเป็นโครงสร้างของ Smart Book Application ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เข้าถึงได้ที่ stou smartbook ดังนี้

1) **ด้านสารสนเทศ** มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่ให้ชัดเจน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาสั้นๆ เรียงลำดับการนำเสนอตามขั้นตอน มีการยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้เห็นชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 4.5 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่

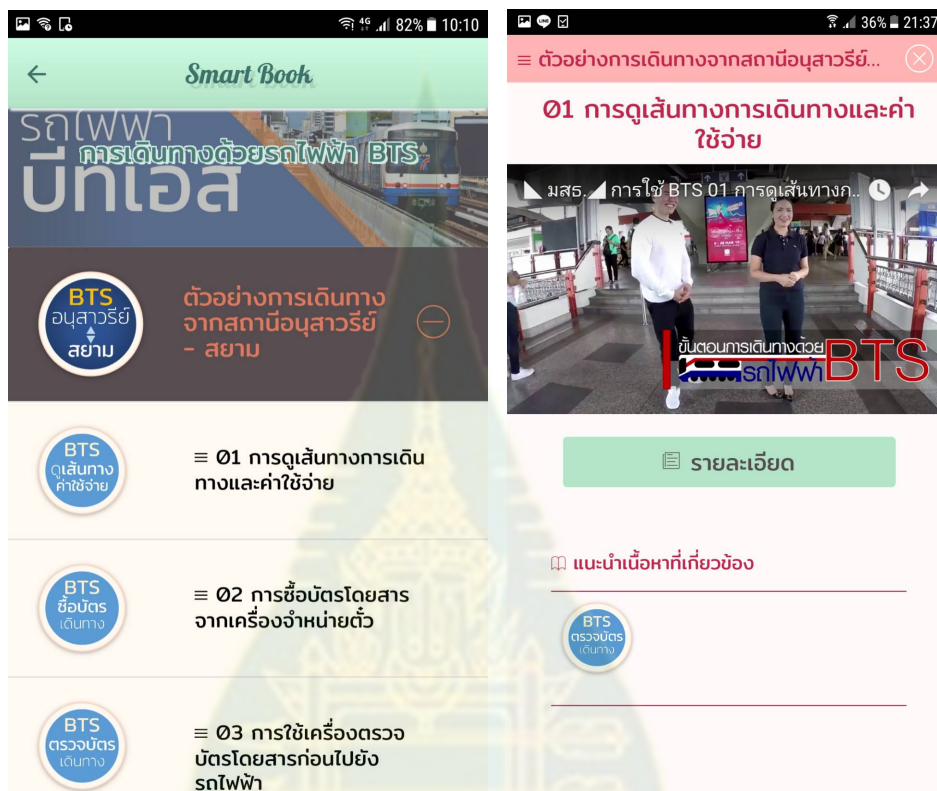
2) ด้านมัลติมีเดียและเทคโนโลยี ควรเลือกใช้ตัวอักษรบรรยายเท่าที่จำเป็นและน้อยที่สุด ใช้รูปแบบตัวอักษรที่เรียบง่าย มองเห็นได้ชัดเจน สีของตัวอักษรสบายตาและควรตัดกับสีพื้นหลัง จุดเน้นของการผลิตสื่อควรอยู่ที่ สีหน้า ท่าทาง เนื้อหา และภาพประกอบ



ภาพที่ 4.6 การนำเสนอเนื้อหาด้วยภาพ ข้อความ และภาษามือ

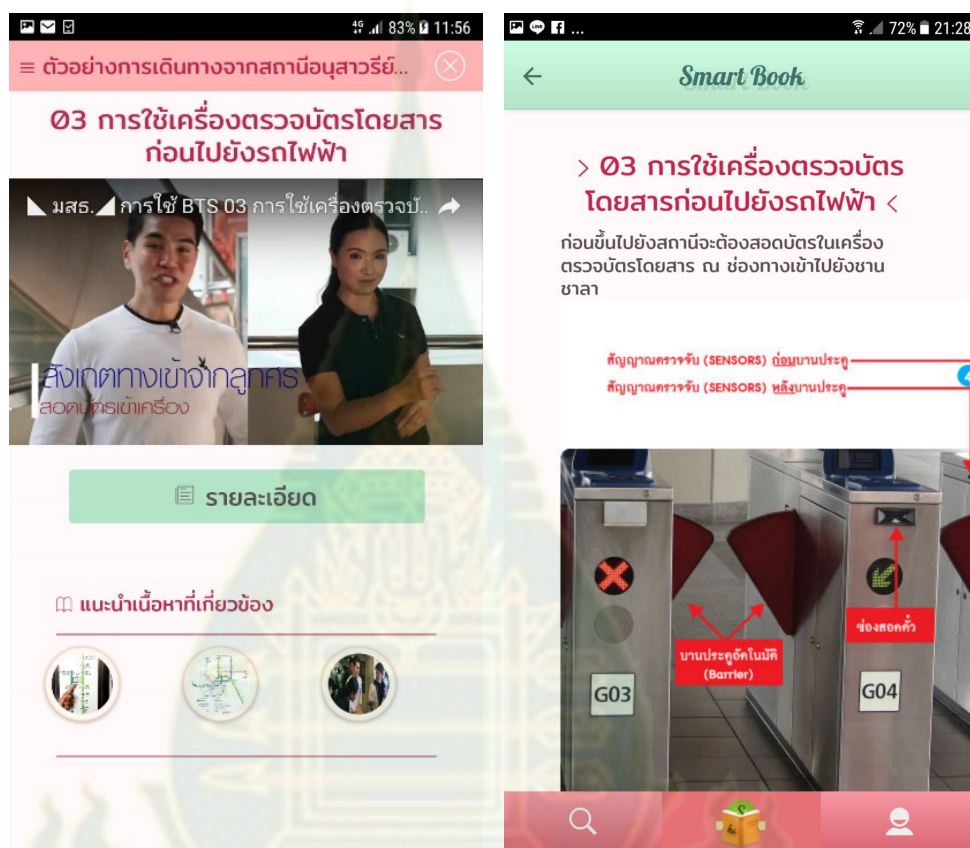


3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง ควรมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนหรือเนื้อหา
ย่อยๆ ระบบนำทางที่ออกแบบให้ผู้ใช้ทำงานง่ายและสะดวก มีรูปแบบและลำดับสม่าเสมอ และเชื่อมโยง
ไปยังเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง



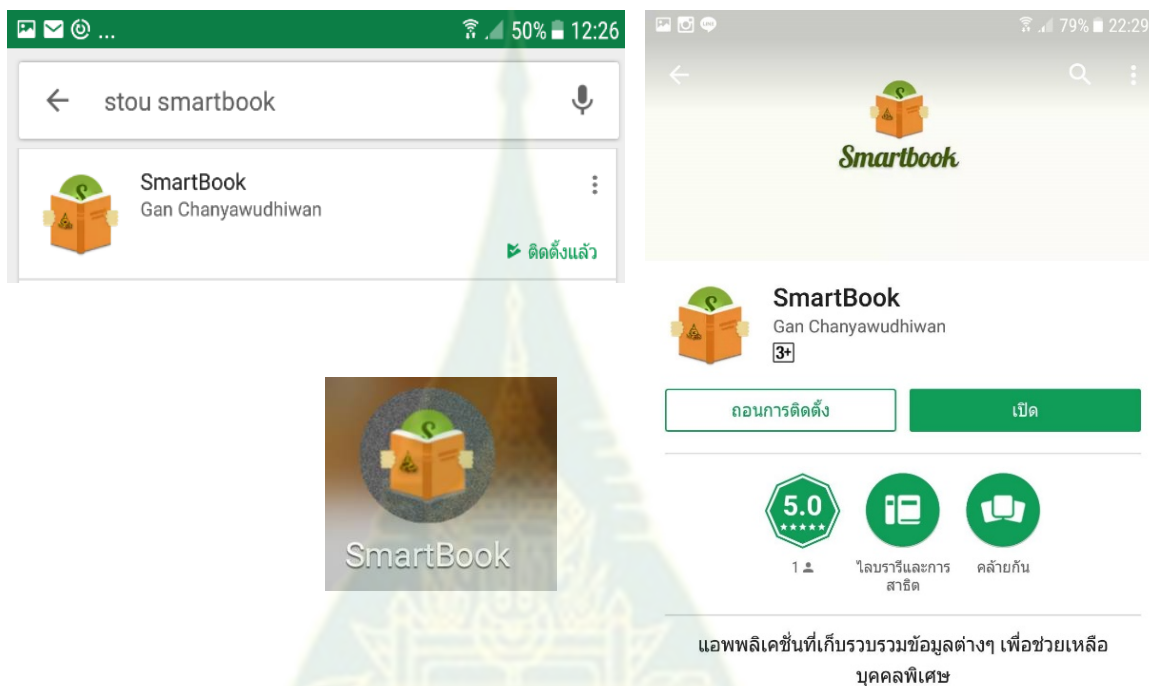
ภาพที่ 4.7 การแบ่งเนื้อหาย่อยและเชื่อมโยงเนื้อหาอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้งานง่ายและสะดวก

4) **ด้านการออกแบบหน้าจอ** ควรเน้นการออกแบบที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย ควรเน้นการใช้ภาพที่สื่อความหมายควบคู่กับข้อความสั้นๆ ตำแหน่งของปุ่มหรือเครื่องหมายต่างๆ มีความเป็นมาตรฐาน สากล มีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาออกเป็นสัดส่วนหรือแบ่งกลุ่มให้ชัดเจนเพื่อไม่ให้ผู้ใช้สับสน สื่อสามารถปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นตามขนาดหน้าจอตามที่ขนาดหน้าจอของผู้ใช้



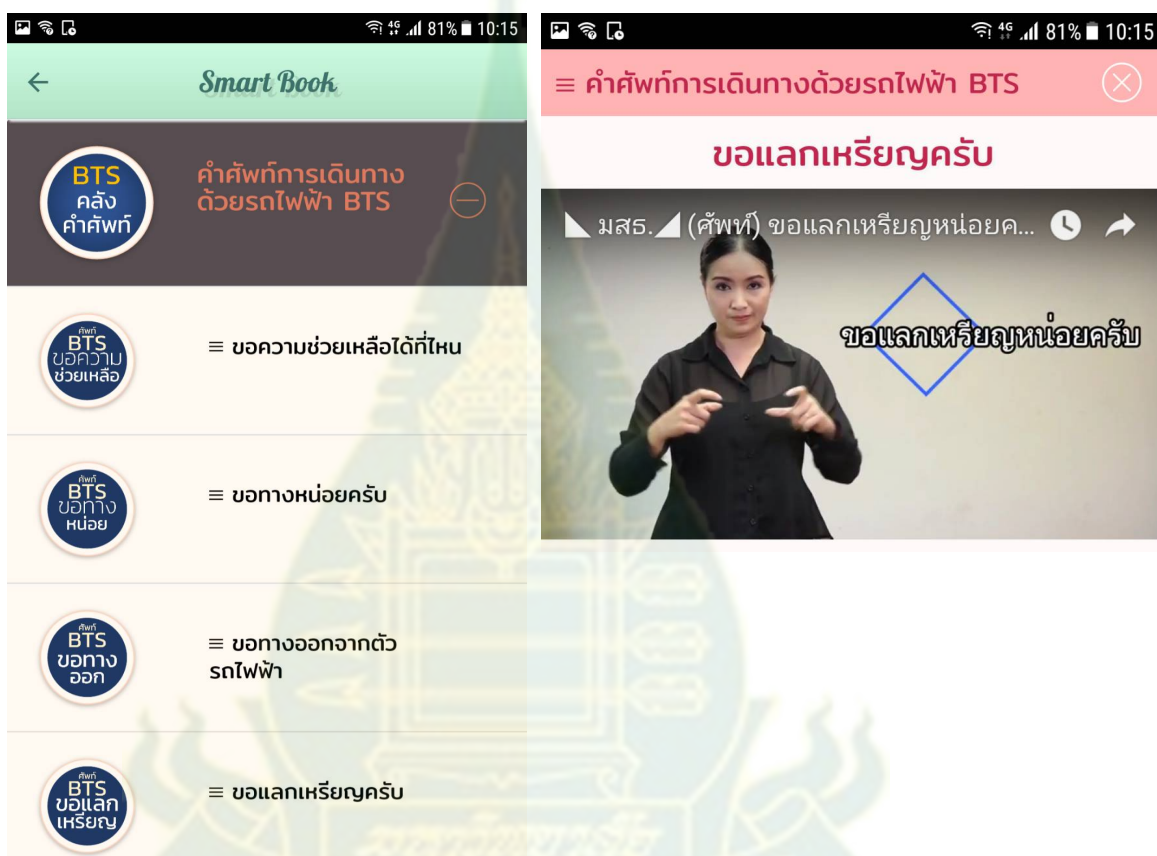
ภาพที่ 4.8 การใช้ภาพสื่อความหมายควบคู่กับเนื้อหา

5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ควรแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว เข้าถึงง่าย ไม่สลับซับซ้อน ควรรองรับกับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ใช้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นระบบเครือข่าย รุ่นโทรศัพท์ประเภทอุปกรณ์ที่ใช้

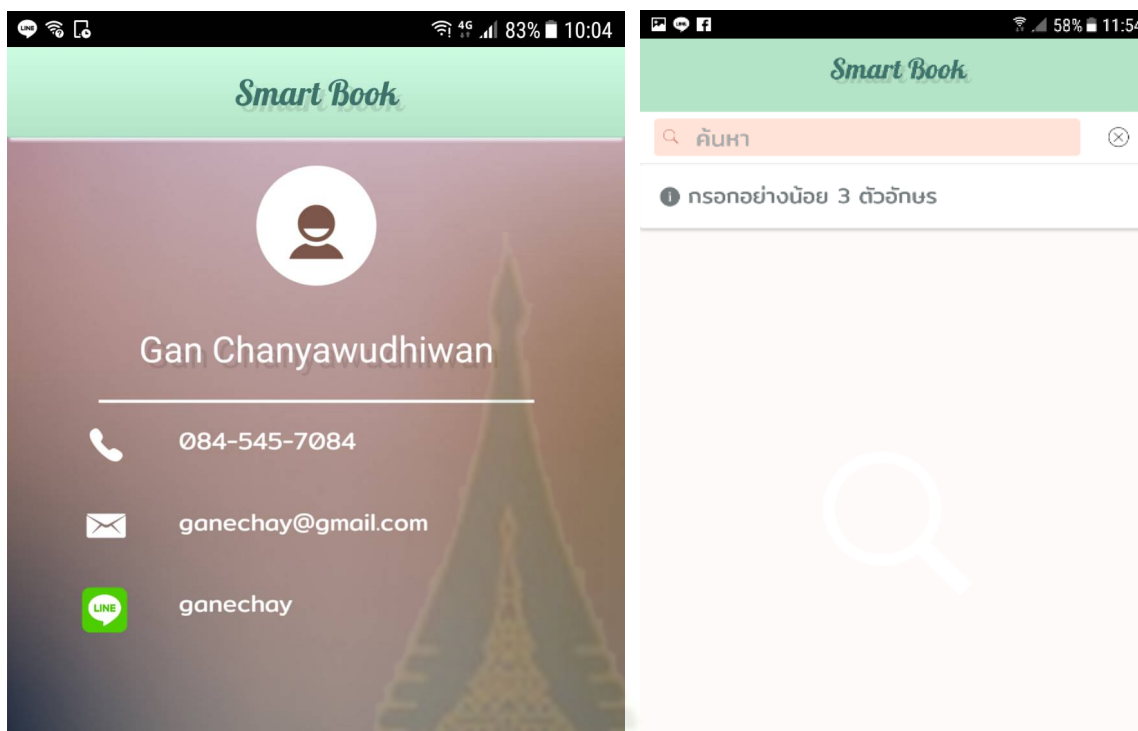


ภาพที่ 4.9 การติดตั้งแอปพลิเคชัน Smartbook

- 7) **ด้านวิธีการใช้งาน** จะต้องมามีวิธีการที่ใช้งานง่าย อธิบายได้ชัดเจน ตรงประเด็นหรือมีภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจง่าย มีเมนูสำหรับคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่างๆ เพื่อช่วยในการสื่อสารกับบุคคลอื่นได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ยังสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ดูแลระบบ นอกจากนี้ยังสามารถเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการ โดยอาจมีช่องทางการค้นหาจากคำสำคัญหรือค้นหาจากสถานที่ที่ต้องการ



ภาพที่ 4.10 คำศัพท์ที่ช่วยในการสื่อสาร



ภาพที่ 4.11 ช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลระบบและการค้นหาจากคำสำคัญ

หลังจากที่พัฒนาหนังสืออัจฉริยะแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ ผลการประเมินคุณภาพในภาพรวมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, S.D. = .44) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า โครงสร้างไซต์แอปพลิเคชันออกแบบได้ครอบคลุมเนื้อหา และภาพ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}= 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ความถูกต้องของเนื้อหา และรูปแบบของ แอปพลิเคชันมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ($\bar{X}= 4.90$, S.D. = 0.32) ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพหนังสืออัจฉริยะ โดยผู้เชี่ยวชาญ (n = 10)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. โครงสร้างแอปพลิเคชัน			
1.1 โครงสร้างแอปพลิเคชันมีการออกแบบที่ชัดเจน	4.80	0.42	มากที่สุด
1.2 โครงสร้างไซต์แอปพลิเคชันออกแบบได้ครอบคลุมเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 โครงสร้างมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.80	0.42	มากที่สุด
2. เนื้อหา			
2.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.80	0.42	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับของเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.70	0.48	มากที่สุด
2.3 การนำเสนอเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.70	0.48	มากที่สุด
2.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.90	0.32	มากที่สุด
2.5 การใช้ภาษามือสื่อสารได้ชัดเจน	4.80	0.42	มากที่สุด
3. การออกแบบ			
3.1 ตัวอักษร	4.70	0.48	มากที่สุด
3.2 ภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 สี	4.80	0.42	มากที่สุด
3.4 สัญลักษณ์และปุ่ม	4.70	0.48	มากที่สุด
3.5 การเชื่อมโยง	4.60	0.52	มากที่สุด
4. การใช้งาน			
4.1 การใช้งานแอปพลิเคชันง่ายและสะดวก	4.60	0.52	มากที่สุด
4.2 รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.90	0.32	มากที่สุด
4.3 การอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเนื้อหา	4.70	0.48	มากที่สุด
4.4 ความเร็วในการตอบสนองต่อการใช้งาน	4.40	0.70	มาก
เฉลี่ยรวม	4.76	0.44	มากที่สุด

ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า หนังสืออัจฉริยะที่จัดทำในรูปแบบแอปพลิเคชันที่สามารถเรียนรู้บนโทรศัพท์สมาร์ตโฟน มีรูปแบบที่ชัดเจน การออกแบบมีลักษณะเป็นการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (universal design) ที่นอกจากจะใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแล้ว ยังสามารถใช้ได้กับคนทุกกลุ่มในสังคม นอกจากนี้การใส่ล่ามภาษามือมีขนาดใหญ่ไม่ใช่เพียงกรอบเล็กๆ ทางด้านมุม

หน้าจอ ช่วยให้การสื่อสารชัดเจน อีกทั้งยังทำให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินรู้สึกเท่าเทียมกับบุคคลทั่วไป ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชัน ดังนี้

องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ
ด้านสารสนเทศ	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับคำที่ใช้ในการสื่อสารให้มีความชัดเจน ง่ายและกะทัดรัด เป็นภาษาพูดมากกว่าภาษาทางการ เช่น คำว่า “ศึกษา” ควรใช้คำว่า “ดู” แทน เนื่องจากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาด้านการสื่อสาร การใช้คำง่ายๆ สั้นๆ จะทำให้เข้าใจได้ง่าย - ตรวจสอบการสะกดคำให้ถูกต้อง
ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค	<ul style="list-style-type: none"> - บางภาพสีของตัวอักษรไม่ชัดเจน เนื่องจากเป็นคลิปวิดีโอที่มีฉากหลัง ควรมีการเลือกใช้สีเข้มหรือใส่กรอบให้ตัวอักษร - ภาษามือบางคำเป็นการสะกดคำ หากมีภาษาเฉพาะ ควรเลือกใช้มากกว่าการสะกดคำ
ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง	<ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มการเชื่อมโยงเรื่องอื่น ๆ หรือเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้อง - เพิ่มสัญลักษณ์ในการย้อนกลับไปยังเมนูหลัก หรือใช้การเปิดหน้าต่างใหม่เมื่อเข้าถึงเมนูย่อยต่างๆ เมื่อต้องการย้อนกลับยังเมนูหลักจะไม่ทำให้สับสน - เปลี่ยนเมนูเป็นตัวอักษรจะทำให้เข้าใจง่ายมากกว่าภาพ - ใช้แถบสีที่แตกต่างในเมนูหลักและเมนูย่อยจะทำให้ผู้ใช้รู้ว่าตนเองอยู่ในเมนูใด
ด้านการออกแบบหน้าจอ	<ul style="list-style-type: none"> - ปรับขนาดหน้าจอให้ยืดหยุ่นตามขนาดหน้าจอของผู้ใช้งาน
ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> - จัดทำคลิปให้เป็นคลิปสั้น ๆ ในแต่ละเรื่อง จะทำให้ใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลเร็วขึ้น
ด้านวิธีการใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงขั้นตอนการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันและวิธีการใช้งาน

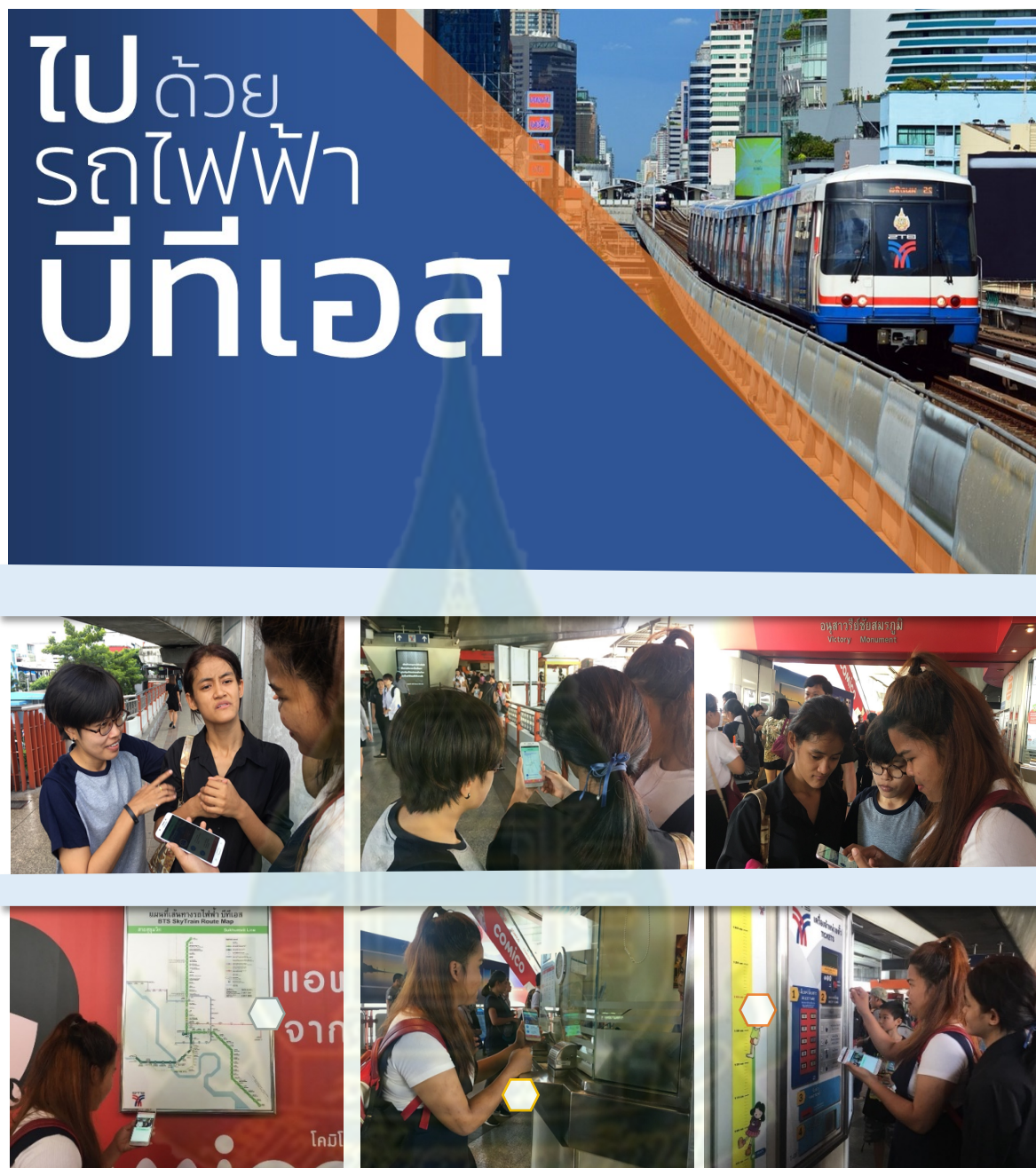
ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร

สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะ ทั้งนี้ในขั้นตอนของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนจะเป็นการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods) โดยเป็นการทดลองที่ผสมผสานระหว่างวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ กับนักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นหุติง จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่สมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผล ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยการนำหนังสืออัจฉริยะไปใช้ในสถานการณ์จริงพร้อมกับการติดตามการประเมินความสามารถในการสื่อสารในสถานการณ์จริงทั้ง 3 สถานการณ์ ได้แก่ การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS การติดต่อขอทำบัตรประชาชน และการเข้ารับบริการด้านสุขภาพ ดังแสดงในภาพที่ 4.12 – 4.14





ภาพที่ 4.12 การทดลองใช้แอปพลิเคชันการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS



ภาพที่ 4.13 การทดลองใช้แอปพลิเคชันการติดต่อขอทำบัตรประชาชน



ภาพที่ 4.14 การทดลองแอปพลิเคชันในสถานบริการด้านสุขภาพ

ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร พบว่า มีความสามารถในการสื่อสารอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=2.84$, S.D. = .37) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สามารถนำไปสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}= 3.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ สามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารได้ ($\bar{X}= 2.90$, S.D. = 0.32) และ สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ และสามารถแนะนำการใช้งานแอปพลิเคชันกับคนอื่นได้ ($\bar{X}= 2.80$, S.D. = 0.42) ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร (N =10)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
สามารถเรียกใช้งานแอปพลิเคชันได้	2.70	0.48	ดี
สามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารได้	2.90	0.32	ดี
สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	2.80	0.42	ดี
สามารถนำไปสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้	3.00	0.00	ดี
สามารถแนะนำการใช้งานแอปพลิเคชันกับคนอื่นได้	2.80	0.42	ดี
เฉลี่ย	2.84	0.37	ดี

จากการทดลองใช้หนังสืออัจฉริยะ พบว่า การใช้ในสถานการณ์จริงมีการทดลองใช้แบบกลุ่มในบางสถานการณ์เพื่อช่วยในการสื่อสารซึ่งกันและกัน เช่น การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS บางคนไม่เคยเดินทางด้วยรถไฟฟ้า ทำให้ขาดความมั่นใจในการติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ เมื่อมีการใช้เป็นกลุ่มทำให้มีความมั่นใจมากขึ้น และการอ่านคำบรรยายใต้ภาพมีตัวหนังสือที่เล็กทำให้กลุ่มทดลองอ่านไม่ทัน จึงมีการแก้ไขให้ตัวอักษรใต้ภาพมีขนาดใหญ่ขึ้นและเลือกใช้แบบตัวอักษรที่อ่านง่าย

3.2 ผู้วิจัยดำเนินการให้กลุ่มทดลองเรียนรู้หนังสืออัจฉริยะด้วยตนเองในห้องปฏิบัติการ โดยมีวิทยากรเป็นผู้ให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาการทดลองเรียนรู้ร่วมกับล่ามภาษามือ และหลังจากการใช้ในสถานการณ์จริง กลุ่มทดลองประเมินความพึงพอใจ โดยผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวม พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, S.D. = .58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า แอปพลิเคชันช่วยในการสื่อสารมีความคุ้มค่าในการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}= 4.90$, S.D. = 0.32) รองลงมา คือ แอปพลิเคชันสามารถค้นหาข้อมูลจากคำค้นได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ($\bar{X}= 4.80$, S.D. = 0.42) และความชัดเจนท่าภาษามือในการอธิบายเนื้อหา ($\bar{X}= 4.70$, S.D. = 0.48) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้หนังสืออัจฉริยะ (n = 10)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ท่านคิดว่าแอปพลิเคชันสามารถช่วยในการสื่อสารได้สะดวกขึ้น	4.40	0.52	มาก
2. แอปพลิเคชันใช้งานได้สะดวกในสถานการณ์จริง	4.40	0.52	มาก
3. แอปพลิเคชันออกแบบได้อย่างเหมาะสม (ภาพ ตัวอักษร สี สัญลักษณ์ (ไอคอน) ปุ่ม และการเชื่อมโยง (ลิงค์))	4.60	0.52	มากที่สุด
4. แอปพลิเคชันสามารถค้นหาข้อมูลจากคำค้นได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว	4.80	0.42	มากที่สุด
5. ความชัดเจนท่าภาษามือในการอธิบายเนื้อหา	4.70	0.48	มากที่สุด
6. ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหา	4.40	0.84	มาก
7. แอปพลิเคชันช่วยในการสื่อสารมีความคุ้มค่าในการนำไปใช้ประโยชน์	4.90	0.32	มากที่สุด
8. เมื่อเกิดปัญหาในขณะที่ใช้งานแอปพลิเคชัน ท่านสามารถหาทางแก้ไขปัญหาได้	4.20	0.63	มาก
9. ท่านพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการสื่อสาร	4.30	0.48	มาก
10. ท่านสามารถแนะนำวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการสื่อสารกับคนอื่นๆ ได้	4.50	0.71	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.52	0.58	มากที่สุด

นอกจากนี้ จากการสัมภาษณ์เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและผู้ติดตามเกี่ยวกับการใช้หนังสืออัจฉริยะในสถานการณ์จริง ผลการวิเคราะห์เนื้อหาปรากฏผล ดังนี้

กลุ่มทดลองเห็นว่าแอปพลิเคชันช่วยในการสื่อสาร ใช้งานง่ายและสามารถรองรับการใช้งานการแจ้งเตือนกับระบบรับส่งได้ดี และสามารถเปิดจากโทรศัพท์ได้ทันที ไม่ยุ่งยาก ดังตัวอย่างข้อมูลการสัมภาษณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

“รู้สึกดีที่มีแอปพลิเคชันที่ใช้ง่าย ช่วยเรื่องการอธิบายการสื่อสารได้ดี”

“ช่วยในการสื่อสารได้ดี เปิดใช้ง่าย เปิดแอปฯก็มีเมนูใช้งานได้เลยทันที”

“เนื้อหาเข้าใจง่าย ไม่ยาวจนเกินไป ช่วยการสื่อสารได้มาก”

“ใช้งานดี ง่ายต่อการสื่อสาร แต่อยากให้เพิ่มภาษามือทั้งหมด”

จากการสัมภาษณ์ผู้ติดตามของกลุ่มทดลอง เห็นว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาต่อการได้ยิน จึงไม่สามารถได้รับประโยชน์จากการฟัง การพูดได้อย่างเต็มที่ ต้องใช้การสื่อสารวิธีการอื่นแทน การมีแอปพลิเคชันช่วยในการสื่อสารทำให้ติดต่อกับงานต่างๆ ได้สะดวกมากขึ้น ช่วยลดขั้นตอนและประหยัดเวลาในการติดต่อหน่วยงานต่างๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แอปพลิเคชันในแต่ละเรื่องมีความสัมพันธ์กันและเข้าใจง่าย เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากโทรศัพท์ ส่งผลให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถพัฒนาศักยภาพได้ทัดเทียมกับคนทั่วไปทั้งการติดต่อสื่อสารและการใช้ชีวิตประจำวันในสังคม ดังตัวอย่างข้อมูลการสัมภาษณ์ ดังนี้

“แอปพลิเคชันเป็นผลดีแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นอย่างมาก เด็กสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากโทรศัพท์ ใช้ง่ายที่เข้าใจง่าย ช่วยให้เด็กสื่อสารและเข้าใจง่ายขึ้นในการเดินทางอย่างถูกวิธี”

มีประโยชน์ต่อเด็กมากช่วยให้เด็กติดต่อกับสื่อสารกับหน่วยงานได้ง่ายขึ้น แต่ควรมีข้อความระวังหรือสัญลักษณ์ที่ช่วยบอกข้อระมัดระวังเพื่อไม่ให้เด็กเกิดอันตราย”

เนื้อหาแต่ละเรื่องมีความสัมพันธ์กันดี ทำให้การติดต่อกับงานต่างๆ สะดวกยิ่งขึ้น ลดขั้นตอนและประหยัดเวลาในการติดต่อกับงานต่างๆ”

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 2) พัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และ 3) ศึกษาผลการใช้น้ำหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในด้านความสามารถในการสื่อสารและความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออัจฉริยะ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

1.1 นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นหุตั้ง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญทางการศึกษาพิเศษ

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย จำนวน 5 คน ผ่านการคัดเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาคุณสมบัติด้านความรู้ ความเชี่ยวชาญในการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์/สื่อมัลติมีเดีย และ/หรือเป็นผู้มีประสบการณ์ในการเขียนหนังสือหรือตำราเรียน หรืองานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ การผลิตสื่อมัลติมีเดียสำหรับผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนพิการเรียนร่วมที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายชั้นหุตั้ง จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากนักเรียนที่สมัครใจเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและผู้เชี่ยวชาญเพื่อการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะมีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

2. แบบประเมินคุณภาพหนังสืออัจฉริยะ มีลักษณะเป็นมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด
3. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสาร มีลักษณะเป็นมาตรฐานประเมินค่าและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric)
4. แบบประเมินความพึงพอใจหนังสืออัจฉริยะ มีลักษณะเป็นมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

สรุปผลการวิจัย

1. ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาทางภาษา เช่น มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัด เรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษา การรับรู้ทางสายตามีความสำคัญยิ่งต่อการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และการเรียนรู้เพราะต้องใช้สายตาในการเรียนรู้ภาษาแทนการฟังหรือประกอบกับการได้ยินที่เหลืออยู่ เพื่อสื่อความหมายให้กับผู้อื่นอันเป็นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อสติปัญญาด้านความคิด จากการเปรียบเทียบความเหมือน ความต่างหรือการโยงความสัมพันธ์ตลอดจนการคาดคะเนและเป็นที่สามารถฝึกฝนได้

องค์ประกอบสำคัญในการผลิตสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) เนื้อหาหรือรายละเอียดที่ต้องการอธิบาย ควรเป็นเนื้อหาที่กระชับ โดยมีความบรรยายได้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา ไม่ใช่คำที่เป็นทางการมากเกินไป 2) ภาพประกอบ ภาพที่เลือกใช้ควรเป็นภาพที่สนับสนุนข้อความหรือเนื้อหา ทำให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยควรเลือกใช้ภาพจริงมากกว่าภาพการ์ตูน ซึ่งอาจเลือกใช้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับเนื้อหา 3) ภาษามือ เพื่อช่วยให้เข้าใจการสื่อสารเนื้อหา

2. หนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จัดทำในรูปแบบของแอปพลิเคชันที่สามารถนำไปใช้สำหรับโทรศัพท์แบบพกพาได้ ในการออกแบบหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) **ด้านสารสนเทศ** เนื้อหาแต่ละส่วนแบ่งหมวดหมู่ให้ชัดเจน มีความเชื่อมโยงกัน เรียงลำดับการนำเสนอให้เหมาะสม ส่วนใหญ่ผู้ใช้จะไม่คุ้นเคยกับคำศัพท์สัญลักษณ์ที่เป็นทางการมากเกินไป ควรเพิ่มช่องทางการอธิบายเนื้อหาประกอบ เช่น การสาธิต การยกตัวอย่าง เป็นต้น นอกจากนี้ควรมีภาพประกอบหรือคำบรรยายได้ภาพที่กระชับ ควรตัดคำฟุ่มเฟือยแต่ยังคงเนื้อความไว้ ควรระมัดระวังการแบ่งวรรคตอนเพื่อไม่ให้ความหมายเปลี่ยนไป 2) **ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค** ควรเลือกใช้ตัวอักษรบรรยายเท่าที่จำเป็นและน้อยที่สุด ใช้รูปแบบตัวอักษรที่

เรียบง่าย มองเห็นได้ชัดเจน สีของตัวอักษรสบายตาและควรตัดกับสีพื้นหลัง จุดเน้นของการผลิตสื่อควรอยู่ที่ สีหน้า ท่าทาง เนื้อหา และภาพประกอบ มากกว่าการใช้ฉลาก หรืออุปกรณ์ประกอบฉากที่มากเกินไปทำให้รบกวนสายตาของผู้ใช้ ภาษาสื่อควรสื่อสารได้ถูกต้องตรงกับข้อความ ไม่ซ้ำหรือเร็วจนเกินไป 3) **ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง** ควรมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนหรือเนื้อหาย่อยๆ ระบบนำทางที่ออกแบบให้ผู้ใช้ทำงานง่ายและสะดวก มีรูปแบบและลำดับสม่าเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันทุกๆ หน้า ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ สามารถควบคุมการทำงานต่างๆ ได้ด้วยตนเอง ควรมีการแจ้งหรือแสดงตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ในส่วนใดของหน้าจอ 4) **ด้านการออกแบบหน้าจอ** ควรเน้นการออกแบบที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย ควรเน้นการใช้ภาพที่สื่อความหมายควบคู่กับข้อความสั้นๆ ตำแหน่งของปุ่มหรือเครื่องหมายต่างๆ มีความเป็นมาตรฐาน สากล มีการแบ่งหมวดหมู่ของเนื้อหาออกเป็นสัดส่วนหรือแบ่งกลุ่มให้ชัดเจนเพื่อไม่ทำให้ผู้ใช้สับสน สื่อสามารถปรับเปลี่ยนและยืดหยุ่นตามขนาดหน้าจอตามที่ขนาดหน้าจอของผู้ใช้ 5) **ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล** ควรแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว เข้าถึงง่าย ไม่สลับซับซ้อน ควรรองรับกับอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ใช้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นระบบเครือข่าย รุ่นโทรศัพท์ ประเภทอุปกรณ์ที่ใช้ และ 6) **ด้านวิธีการใช้งาน** จะต้องมามีวิธีการที่ใช้งานง่าย อธิบายได้ชัดเจน ตรงประเด็นหรือมีภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจง่าย นอกจากนี้สามารถเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการ โดยอาจมีช่องทางการค้นหาจากคำสำคัญหรือค้นหาจากสถานที่ที่ต้องการ หลังจากพัฒนาหนังสืออัจฉริยะแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ ผลการประเมินคุณภาพในภาพรวมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.76$, S.D. = .44) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า โครงสร้างไซต์แอปพลิเคชันออกแบบได้ครอบคลุมเนื้อหา และภาพ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}= 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ความถูกต้องของเนื้อหา และรูปแบบของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ($\bar{X}= 4.90$, S.D. = 0.32)

3. ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสารในสถานการณ์จริง และผลการประเมินความพึงพอใจการใช้หนังสืออัจฉริยะ

3.1 ผลการประเมินความสามารถในการสื่อสาร พบว่า มีความสามารถในการสื่อสารอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=2.84$, S.D. = .37) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สามารถนำไปสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}= 3.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ สามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการสื่อสารได้ ($\bar{X}= 2.90$, S.D. = 0.32) และ สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ และสามารถแนะนำการใช้งานแอปพลิเคชันกับคนอื่นได้ ($\bar{X}= 2.80$, S.D. = 0.42)

3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวม พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, S.D. = .58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า แอปพลิเคชันช่วยในการสื่อสารมีความคุ้มค่าในการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}= 4.90$, S.D. = 0.32) รองลงมา คือ แอปพลิเคชันสามารถ

ค้นหาข้อมูลจากคำค้นได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว (\bar{X} = 4.80, S.D. = 0.42) และความชัดเจนท่าภาษา มือในการอธิบายเนื้อหา (\bar{X} = 4.70, S.D. = 0.48) ตามลำดับ

อภิปรายผล

ในการอภิปรายผล จะขออภิปรายผลตามการออกแบบของหนังสืออัจฉริยะสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจัดทำในรูปแบบของแอปพลิเคชันที่สามารถนำไปใช้สำหรับโทรศัพท์แบบพกพา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เนื้อหา 2) ภาพประกอบ และ 3) ภาษามือ และการออกแบบหนังสืออัจฉริยะ ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสารสนเทศ 2) ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค 3) ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง 4) ด้านการออกแบบหน้าจอ 5) ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล และ 6) ด้านวิธีการใช้งาน เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงกับวรรณกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงสามารถอภิปรายโดยมีรายละเอียดแต่ละด้าน ดังนี้

1. องค์ประกอบของหนังสืออัจฉริยะ ในการผลิตสื่อสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย

1.1 องค์ประกอบที่ 1 เนื้อหา

เนื้อหาหรือรายละเอียดที่ต้องการอธิบาย ควรเป็นเนื้อหาที่กระชับ โดยมีข้อความบรรยายได้ ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา ไม่ใช่คำที่เป็นทางการมากเกินไป เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีรูปแบบการสื่อสารที่เข้าใจภาษาต่างๆ เน้นการสื่อสารที่เป็นท่าทางธรรมชาติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิชณูชา ชีววุฒิมงคล (2555) ที่ศึกษาความต้องการของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เกี่ยวกับรูปแบบการรับข้อมูลข่าวสารจากสื่อ พบว่า ต้องการให้มีการบรรยายได้ภาพ ล่ามภาษามือ การสะกดด้วยนิ้วมือ นอกจากนี้ พีรศักดิ์ ชัยรุ่งโรจน์ปัญญา (2551) พัฒนาเนื้อหาเกี่ยวกับหลักสูตรการซ่อมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน พบว่า การเรียงลำดับเนื้อหาการเรียนรู้อันที่มีความหลากหลาย โดยใช้ภาษามือ การเรียนโดยใช้สื่อวิดีโอ ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและเข้าใจง่ายขึ้น

1.2 องค์ประกอบที่ 2 ภาพประกอบ

ภาพที่เลือกใช้ควรเป็นภาพที่สนับสนุนข้อความหรือเนื้อหา ทำให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยควรเลือกใช้ภาพจริงมากกว่าภาพการ์ตูน ซึ่งอาจเลือกใช้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับเนื้อหา สอดคล้องกับ พรรณวดี ปัญจพรผล (2551) ที่กล่าวว่า ในการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ ควรคำนึงถึงการรับรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งจะใช้การรับรู้ทางสายตาด้วยภาพเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะภาพประกอบที่เป็นภาพเคลื่อนไหว เป็นภาพที่ช่วยกระตุ้นและดึงดูดให้สนใจที่จะเรียนสื่อปฏิสัมพันธ์มากกว่าภาพนิ่ง ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงวัย ลักษณะภาพที่เหมาะสม สี ความสนใจตามวัย ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ทั้งยังสื่อความหมายได้ดี และงานวิจัยของ จันทร์จิรา ก่าด้อย (2554) ที่

พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาษามือเกี่ยวกับคำศัพท์กฎหมายสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เป็นหนังสือเสมือนจริง มีภาพประกอบ มีการเลือกสีพื้นหลังให้ดูสดใสสบายตา ไม่เป็นที่รบกวนสายตาขณะนักศึกษากำลังศึกษาทำภาษามือ ใช้อักษรสีเข้มตัดกับพื้นหลังอย่างชัดเจน ขวนอ่านด้วยรูปแบบอักษรที่ไม่เป็นทางการเหมือนในหนังสือทั่วไป

1.3 องค์ประกอบที่ 3 ภาษามือ

ภาษามือช่วยให้เข้าใจการสื่อสารเนื้อหา โดยเลือกใช้ล่ามภาษามือที่มีความชำนาญและประสบการณ์ในการแปลภาษาเพื่อให้การถ่ายทอดท่าทางกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ อรรถญา บุญมาเลิศ (2548) ที่กล่าวว่า การนำเสนอเนื้อหาให้เด็กเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น รูปแบบการสื่อสารที่ใช้ส่วนใหญ่นั้นคือ การสื่อสารด้วยภาษามือไทย สามารถใช้สื่อสารความหมายและอธิบายเนื้อหาได้เป็นอย่างดี อีกทั้ง จันทร์จิรา ก่าต้อย (2554) กล่าวว่า สื่อการเรียนรู้ที่ดีในด้านการถ่ายทอดท่าภาษามือและท่าทางได้อย่างถูกต้องจะสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และจากผลการวิจัยของ มานะ ประทีปพรศักดิ์ (2549) ที่พัฒนาชุดบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการสอนคนหูหนวกเรื่อง พุทธประวัติ โดยผ่านการแปลความหมายโดยล่ามภาษามือไทยที่มีความชำนาญ ทำให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเข้าใจตรงกัน เป็นการเชื่อมโยงการถ่ายทอดความรู้ให้ใช้ประโยชน์ร่วมกันได้

2. การออกแบบหนังสืออัจฉริยะสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย

2.1 ด้านสารสนเทศ

พฤติกรรมกรรมการสื่อสารของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกับคนปกติมีความแตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การเขียนที่สั้น กะทัดรัดและเข้าใจง่าย ในการออกแบบหนังสืออัจฉริยะจึงมีการคำนึงถึงเรื่องพฤติกรรมกรรมการสื่อสาร เนื้อหาเลือกใช้ข้อความที่เข้าใจง่ายไม่สลับซับซ้อน เข้าใจง่าย เพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความมั่นใจในการติดต่อสื่อสารกับคนปกติได้ ดังที่ สุภาพร กะแก้ว (2553) กล่าวว่า พฤติกรรมกรรมการสื่อสารของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะนิยมสื่อสารกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเหมือนกันมากกว่าการสื่อสารกับคนปกติ โดยมีเหตุผลสำคัญก็คือ ความแตกต่างด้านโครงสร้างของภาษาที่เขียนออกมาแล้วแตกต่างจากที่คนปกติเขียนกัน หรือแตกต่างจากโครงสร้างที่ถูกต้องตามหลักโครงสร้างภาษาไทย ทำให้ขาดความมั่นใจในการสื่อสารกับคนปกติ ดังนั้นการสื่อสารด้วยโทรศัพท์มือถือจึงเป็นสื่อที่สำคัญที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนิยมใช้กันมากในการแสวงหาข้อมูล นอกจากนี้เนื้อหาเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารกับบุคคลทั่วไปได้ โดยเนื้อหาแต่ละส่วนมีการแบ่งหมวดหมู่อย่างชัดเจน มีช่องทางการอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาให้กระชับ และใช้ภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น เห็นเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับงานวิจัยของเมธิณี สุประพาส (2551) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการนำเสนอเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน พร้อมมีวีดิโอล่าม

ภาษามือทำให้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนตามความสามารถของตนเองและสามารถทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ตามต้องการ อีกทั้งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบอิสระ

2.2 ด้านมัลติมีเดียและเทคนิค การออกแบบสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีการเลือกใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย เน้นการใช้ภาพมากกว่าการบรรยาย และใช้ข้อความประกอบเนื้อหาเป็นช่วงๆ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายขึ้น มีการใช้ภาษามือที่สื่อสารได้ถูกต้องตรงกับข้อความโดยล่ามภาษามือที่มีความชำนาญ ดังที่ เมธินี สุประพาส (2551) ที่กล่าวว่า การสร้างสื่อสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินด้วยการใช้ภาพประกอบ กราฟิกที่ง่ายไม่ซับซ้อน และได้ใจความ ให้เห็นว่าเนื้อหาส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญจะทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี และ จิตประภา ศรีอ่อนและคณะ (2544) ที่กล่าวว่า การสร้างและการนำเสนอสื่อแก่คนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรมีล่ามภาษามือไทยที่มีความชำนาญเข้าร่วมเป็นสื่อกลางในการสื่อสารและเพื่อสร้างความมั่นใจในการสื่อสารกันให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง เนื่องจากคนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถสื่อสารด้วยวิธีการเขียนหรือวิธีการพูดได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ในการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะมีการออกแบบสื่อที่ใช้สื่อผสมหลายๆ สื่อเข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคลไม่ว่าจะเป็น วิดีทัศน์ ภาษามือ ภาพนิ่ง ข้อความ สอดคล้องกับงานวิจัย ของภาวิณี ภาวนันทาพุฒิ (2554) ที่พัฒนาทักษะการปฏิบัติงานระดับอุดมศึกษาแบบไข่ปลา (สำเร็จรูป) สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วยสื่อวีดิทัศน์ที่มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน ภาพเคลื่อนไหว ภาษามือไทยประกอบเสียงบรรยายภาษาไทย ตัวอักษรโต้ภาพ ตัวอย่างชิ้นงานสำเร็จรูป ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและเป็นการทบทวนให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถนำไปใช้ได้อย่างสะดวกและสามารถพัฒนาการปฏิบัติงานได้ด้วยความถูกต้อง มีประสิทธิภาพ ช่วยลดระยะเวลาและงบประมาณในการเรียนการสอน และงานวิจัยของศิพาดิ นุชิตประสิทธิ์ชัย (2548) ที่พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีการนำเสนอในรูปแบบสื่อประสมต่างๆ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียงที่บรรจุเนื้อหา จะต้องมีการนำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจ ง่ายๆ และน่าติดตามด้วยการใช้ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และสีสดใส (หรืออาจมีเสียงประกอบกรณีผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเล็กน้อย) ซึ่งการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ประกอบการเรียนการสอนในห้องหรือให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน บทเรียนไว้ในแผ่นเก็บข้อมูล เพื่อให้นักเรียน นักศึกษาสามารถนำไปศึกษาได้ด้วยตนเองในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน

2.3 ด้านส่วนต่อประสานและระบบนำทาง การแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนหรือเนื้อหาย่อยๆ ระบบนำทางที่ออกแบบให้ผู้ใช้ทำงานง่ายและสะดวก มีรูปแบบและลำดับสม่าเสมอ เน้นการใช้งานที่ง่ายและสามารถกลับมายังเมนูหลักต่างๆ ได้สะดวก ดังที่ จินตวิริ์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า ระบบนำทางที่ใช้งานง่าย (User-Friendly Navigation) มีความสำคัญมากที่จะออกแบบให้ผู้ใช้ทำงานง่ายและสะดวก

ควรมีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น วางในตำแหน่งเดียวกันในทุกๆ หน้า อีกทั้งถ้าเลือกใช้กราฟิก ความเป็นกราฟิกที่สื่อความหมายและสื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจนอีกทั้ง เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม (2557) กล่าวว่า ระบบนำทางเป็นเสมือนวัตถุที่ช่วยผู้เรียนในการท่องเข้าสู่บทเรียนได้อย่างสะดวกควรเลือกรูปแบบหรือสัญลักษณ์ที่เหมาะสมเข้าใจง่ายและมีตำแหน่งการวางที่สอดคล้องกันทั้งบทเรียนเส้นทางเดินภายในเว็บไซต์หรือการเชื่อมโยงควรจะเป็นในแนวทางเดียวกันในทุกหน้า หรือที่เรียกว่ามีความสอดคล้องเป็นแนวทางเดียวกันในทุกหน้าเช่นหน้าแรกมีลักษณะการเชื่อมโยงที่เป็นปุ่ม (button) หรือเป็นข้อความในหน้าอื่นๆ ก็ควรมีปุ่มหรือตัวเชื่อมโยงลักษณะเดียวกันกับในหน้าจอลักษณะของการใช้สีการวางรูปแบบเช่นถ้าตัวเชื่อมโยงในด้านบนเป็นแถวเรียงกันในทุกๆ หน้าก็ควรที่จะวางรูปแบบเป็นแบบเดียวกันคือเป็นแถวในแนวเดียวกันในขณะเดียวกันถ้ารูปแบบของการเชื่อมโยงเป็นแถวแนวตั้งเรียงจากบนลงล่างในหน้าแรกหน้าต่อไปควรมีลักษณะเดียวกันจะทำให้มีการเชื่อมโยงหรือเส้นทางการเชื่อมโยงเป็นแนวเดียวกัน และดารารวรรณ นนทวาสิ (2557) ที่กล่าวว่า ควรมีการแจ้งสถานการณ์การใช้งานให้กับผู้ใช้อยู่เสมอและสิ่งสำคัญคือต้องมีการตอบสนองข้อมูลแบบทันทีด้วย

2.4 ด้านการออกแบบหน้าจอ การออกแบบที่ไม่ซับซ้อน ใช้งานง่าย เน้นการใช้ภาพที่สื่อความหมาย ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหวหรือภาพนิ่ง ควบคู่กับข้อความสั้นๆ มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นกลุ่มชัดเจน ดังที่ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) กล่าวว่า การออกแบบที่มีคุณภาพและน่าเชื่อถือได้นั้น ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบอย่างมาก การออกแบบหน้าจอที่สมดุลกันระหว่างเมนู รายการเลือกเนื้อหา ภาพประกอบ จะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มาก โดยมากมักจะแบ่งจอภาพเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแสดงหัวเรื่อง ส่วนแสดงข้อความประชาสัมพันธ์ ส่วนแสดงเนื้อหา ส่วนแสดงภาพประกอบ ส่วนแสดงส่วนประกอบเสริมอื่นๆ อีกทั้ง เกศราภรณ์ คำดี (2556) กล่าวว่า พื้นที่ในการวางองค์ประกอบต่างๆระยะห่างของแต่ละองค์ประกอบและช่องว่างภายในเนื้อหา ซึ่งต้องมีการจัดสรรที่พอดีและเหมาะสมหากการจัดสรรพื้นที่ของแอปพลิเคชันมีความหนาแน่นขององค์ประกอบหรือเนื้อหามากเกินไป จะทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกอึดอัดกดดันและถ้ามีพื้นที่ว่างหรือระยะห่างพอเหมาะจะทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกโปร่งโล่งสบายมืออิสระขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่แอปพลิเคชันต้องการสื่อให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกแบบใด แต่การจัดสรรพื้นที่ในรูปแบบเดียวกันอาจให้เกิดความรู้สึกที่แตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับการใช้สีและปัจจัยอื่นๆที่นำมาใช้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้รู้ลักษณะของแอปพลิเคชันดูน่าสนใจมากและดูมีมิติเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ใช้รู้สึกว่ามีความลึกหรือความตื้นมีความกว้างหรือแคบในหน้าแอปพลิเคชันนั้นส่วนการใช้ส่วนโค้งจะช่วยลดความคมของมุมกรอบสี่เหลี่ยมลงได้ทำให้มีลักษณะเรียบไม่แข็งเกินไปดูแล้วมีชีวิตชีวา และดารารวรรณ นนทวาสิ (2557) ที่กล่าวว่า ควรออกแบบหน้าจอให้ยืดหยุ่นกับความแตกต่างของขนาดหน้าจอของผู้เรียนแต่ละคน เช่น การปรับรูปแบบการแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์จาก

หน้าจอ หรือให้ผู้ผู้ใช้เลือกรูปแบบการแสดงผลด้วยตนเอง สีพื้นหลังกับรูปพื้นหลังไม่ควรใช้โทนสีที่สว่างจ้า เนื่องจากอาจทำให้ผู้ใช้เกิดอาการล้าสายตาเมื่อใช้เป็นเวลานาน

2.5 ด้านการแสดงผลและการเข้าถึงแหล่งข้อมูล หนังสืออัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นได้จัดทำในรูปแบบของแอปพลิเคชันที่ใช้กับโทรศัพท์แบบพกพา ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากโทรศัพท์แบบพกพาเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารหลักที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินใช้ในการติดต่อสื่อสาร นอกจากนี้ในการพัฒนาได้คำนึงถึงลักษณะการใช้งานง่าย ไม่สลับซับซ้อน และให้เนื้อหาที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ดังที่ ศิพานิ นุชิตประสิทธิ์ชัยและคณะ (2548) กล่าวว่า จากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีส่งผลให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามาพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนพิการ ด้วยการวิจัยและการพัฒนาอุปกรณ์ เครื่องมือที่ทันสมัยหรือโปรแกรมต่างๆ มากมาย และยังพบว่าได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น โดยเฉพาะโทรศัพท์แบบพกพาเป็นเทคโนโลยีที่หลักช่วยในการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังที่สหภาพพ่อค้าทอง (2547) กล่าวว่า การใช้โทรศัพท์มือถือเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารหลักของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินแม้จะไม่ได้พัฒนามาเพื่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยตรง แต่เป็นผลมาจากการพัฒนาลูกเล่นและคุณสมบัติเสริม จึงส่งผลให้ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้โทรศัพท์มือถือ และเมื่อใช้แล้วจะต้องทำให้ผู้ที่ยังมองไม่เห็นรู้สึกว่าเขาเหมือนคนปกติ มีความเท่าเทียมไม่แตกต่างกับคนปกติในด้านการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีที่เหมือนกัน สามารถช่วยลดข้อผิดพลาดของมิติทางระยะทาง เวลาและพื้นที่ทำให้สะดวกและรวดเร็วในการสื่อสาร มีอิสระ สื่อสารได้บ่อยครั้งและพัฒนาความสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆ ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งหนังสืออัจฉริยะสามารถใช้กับโทรศัพท์แบบพกพาที่แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว เข้าถึงง่าย ไม่สลับซับซ้อน สามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาภายในและภายนอกได้ ดังที่ เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม และประกอบ กรณิกิจ (2560) ที่กล่าวว่า เครื่องมือและเทคโนโลยีสนับสนุนในรูปแบบแอปพลิเคชันควรเน้นการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ตอบสนองต่อผู้เรียนที่เน้นการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว ไปจนถึงยึดหยุ่นกับการใช้งานบนอุปกรณ์ทางเทคโนโลยีต่างๆ ที่แตกต่างกันไป ซึ่งนับได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของผู้เรียนไปแล้วซึ่งผู้เรียนให้ความสนใจและเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2.6 ด้านวิธีการใช้งาน มีการออกแบบให้มีการเลือกค้นหาข้อมูลที่ต้องการจากคำสำคัญ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยมีภาพประกอบเพื่อให้เข้าใจง่าย นอกจากนี้ยังมีช่องทางที่สามารถติดต่อสื่อสารกับผู้ดูแลระบบได้ ดังที่ในงานวิจัยของภาวินี ภาวนันทาพุฒิ (2554) ได้พัฒนาทักษะการปฏิบัติงานระดับอัญมณีแบบไขปลา (สำเร็จรูป) สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกดูผ่านสื่อวีดิทัศน์ภาพเคลื่อนไหวประกอบคำบรรยายภาษามือไทยเสียงบรรยายไทย และภาพนิ่ง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงาน ซึ่งหากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถสอบถามความคิดเห็นต่างๆ ได้โดยตรงจะทำให้รับรู้ในรายละเอียดมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่จะเรียนรู้หนังสืออัจฉริยะจะต้องอ่านภาษาไทยออกและสามารถอ่านภาษามือได้

1.2 ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นด้านทักษะการใช้เทคโนโลยี ความสามารถด้านการสื่อสาร และการใช้ภาษามือ ควรเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้เวลาในการเรียนรู้อย่างเพียงพอ

1.3 การนำหนังสืออัจฉริยะไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ควรปรับใช้ให้เหมาะสม เพราะสถานการณ์ต่างๆ ในแต่ละพื้นที่อาจมีความแตกต่างกันบ้าง

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มเนื้อหาอื่นๆ ที่ตรงกับความต้องการของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมากขึ้น

2.2 ควรเพิ่มองค์ประกอบอื่นๆ ในแอปพลิเคชัน เช่น การมีบทบรรยายได้ภาพ เป็นต้น

2.3 ควรมีบทบรรยายได้ภาพเป็นภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะหมวดคำศัพท์เพื่อใช้ได้กว้างขวางขึ้น

2.4 ควรมีการเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับสัญลักษณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรรู้เพื่อให้เกิดความระมัดระวังในการไปสถานที่ที่ต้องการติดต่อ

2.5 ควรมีการเพิ่มช่องทางการใช้งานในรูปแบบอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงได้สะดวกมากขึ้น เช่น การดูผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ยูทูบ เป็นต้น



บรรณานุกรม

- กนิษฐา ศรีเอนก. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน เรื่องร่างกายของเราเบื้องต้น (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). 2552 ทศวรรษที่สองของการปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). การเสวนาการปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สืบค้นจาก <http://www.thaigov.go.th/th/news-ministry>
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยี การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกศราภรณ์ คำดี. (2556). การออกแบบสารสนเทศระบบขนส่งมวลชนโดยผู้ใช้เป็นศูนย์กลางสำหรับใช้ งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่กรณีศึกษาระบบขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาสื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม. (2557). ความต้องการบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษา สร้างสรรค์สำหรับครู. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม 2557): หน้า 135-145.
- เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม และประกอบ กรณิกิจ. (2560). การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับห้องเรียน อัจฉริยะแบบเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการ การวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ข่าวไอที. (2555). แอปพลิเคชันคืออะไร. เข้าถึงจาก <http://www.modify.in.th>
- จันทร์จิรา กาด้อย. (2554). การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ภาษามือเกี่ยวกับคำศัพท์กฎหมาย สำหรับ นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- จิตประภา ศรีอ่อนและคณะ. (2544). การผลิตสื่อวีดิทัศน์สำหรับคนหูหนวก เรื่องการสอนคอมพิวเตอร์ สำหรับคนหูหนวก. รายงานการวิจัย วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล, นครปฐม.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2554). *เทคโนโลยีการศึกษา*. เข้าถึงใน <http://onchawiank.blogspot.com/>
- ชิษณุชา ชิวฉิมพงค์. (2555). *รูปแบบการรับข้อมูลข่าวสารจากสื่ออินเทอร์เน็ตของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- ณัฐกร สงคราม. (2557). *การออกแบบและพัฒนาวัสดุพิมพ์เพื่อการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี ศักดิ์ศิริผล. (2553). *การพัฒนาความสามารถอ่านและเขียนคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงตามมาตราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้วิธีการแผนที่ความคิด (Mind Map) ร่วมกับแบบฝึกประกอบภาษามือ* (รายงานการวิจัย ภาควิชาการศึกษาพิเศษ) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ดารารวรรณ นนทวาลี. (2557). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนเงินวิทยาการ จังหวัดลำพูน*. *Graduate Research Conference มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. หน้า 2128-2191.
- ประชม ทางทอง. (2559). *การออกแบบและพัฒนาชุดอุปกรณ์การสะกดนิ้วมือด้วยภาพสัญลักษณ์ภาษามือเพื่อการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน*. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์, กรุงเทพฯ.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2542). *การเรียนรู้ระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แว่นแก้ว.
- เพชร ดินะมาส, ภราดร สุริย์พงษ์ และสันติ ชัยวิชา. (2555). *โครงการวิจัยและพัฒนาต้นแบบ Web Browser Plug in เพื่อแปลผลคำศัพท์ภาษามือไทย – ภาษาอังกฤษสำหรับสนับสนุนการอ่านภาษาอังกฤษบนอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนผู้มีความบกพร่องทางการได้ยิน* (วิทยาลัยศิลปะ สื่อและเทคโนโลยี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พรประไพ เสือเขียว. (2551). *โลกของคนหูหนวก*. หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ วันพุธที่ 20 กุมภาพันธ์ 2551 เข้าถึงใน <http://www.pwdsthai.com/index> เมื่อ 18 กันยายน 2558.
- พรรณวดี ปัญจพรผล. (2551). *การออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วิชาคณิตศาสตร์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์). มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- พวงแก้ว กิจธรรม. (2547). *เอกสารการสอนเรื่องการศึกษาสำหรับคนที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือสุขภาพสำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิตและปริญญาโท สาขาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- พีรศักดิ์ ชัยรุ่งโรจน์ปัญญา. (2551). *การพัฒนาหลักสูตรการซ่อมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน*

ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- ไพบูลย์ เทวรักษ์. (2537). *จิตวิทยา : ศึกษาพฤติกรรมภายนอกและภายใน*. กรุงเทพฯ : เอสดีเพรส.
- ภาวินี ภาวนันทาพุฒิ. (2554). *การออกแบบชุดสื่อประสมเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานระดับ อัจฉริยะแบบไขว้ปลา (สำเร็จรูป) สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- มานะ ประทีปพรศักดิ์. (2549). *การพัฒนาชุดบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อการสอนคนหูหนวก เรื่อง พุทธประวัติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- มาลี เทพเมือง. (2551). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินเรื่อง คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1 กรณีศึกษาศูนย์การศึกษาพิเศษจังหวัดอุทัยธานี* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- เมทินี สุประพาส. (2551). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องภาษามือเบื้องต้นสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีพ และเทคนิคศึกษา). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- โยธิน ศันสนยุทและคณะ. (2533). *จิตวิทยา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฤทัยพร ม่วงเทศ. (2556). *การพัฒนารูปแบบรายการโทรทัศน์ประเภทรายการข่าวสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินและการสื่อความหมาย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การเรียนรู้และสื่อสารมวลชน). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- วชิราภรณ์ ศรีคำ. (2548). *ศึกษาความสามารถในการฟังและการพูดสนทนาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งได้รับการผ่าตัดฝังประสาทหูเทียมจากการฝึกโดยวิธีฟังเสียงพูด* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศรียา นิยมธรรม. (2544). *ความบกพร่องทางการได้ยิน : ผลกระทบทางจิตวิทยาการศึกษาและสังคม*. กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- ศิพาลี นุชิตประสิทธิ์ชัย. (2548). *การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยินเรื่อง ระบบนิเวศ*. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 (ก.ค.-ธ.ค. 2548) หน้า 44-50.

- สมโชค เนียนไธสง. (2553). *การศึกษาองค์ประกอบของเว็บไซต์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏของไทยที่สร้างความพึงพอใจแก่นักศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบนิเทศศิลป์) มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- ส่วนส่งเสริมการผลิตสื่อการศึกษาเพื่อคนพิการ. (2550). *สภาพปัญหาและความต้องการใช้สื่อการศึกษาของครูและนักเรียนหูหนวกระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนโสตศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษาสำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- สหภาพ พ่อค้าทอง. (2547). *การสื่อสารด้วยข้อความสั้นผ่านโทรศัพท์มือถือ (SMS) ในฐานะสื่อวัฒนธรรมประชานิยม (Popular Culture) ของผู้ปกครองทางการได้ยิน ในกรุงเทพมหานคร* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะนิเทศศาสตร์) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ.
- สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. (2558). *รายงานข้อมูลนักเรียนพิการเรียนรวมปีการศึกษา 2558*. เข้าถึงใน http://202.29.172.121/specialbasic/report_guest.php?p=12utr เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2559
- สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ. (2553). *พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ.2550 ฉบับอ้างอิง*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์.
- สุขเกษม อุยโต. (2540). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปะภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุชา จันทน์เอม. (2541). *จิตวิทยาทั่วไป*. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุภาพร กะแก้ว. (2553). *คุณภาพของสารสนเทศบนเว็บไซต์ศูนย์การศึกษาพิเศษระดับเขตการศึกษาในประเทศไทย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แขนงวิชาการบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สุรพล รังสฤษติกุล. (2530). *การเปรียบเทียบการรับรู้ความลึกจากภาพ 2 มิติที่มีตัวชี้ความลึกต่างกันของนักเรียนปกติและนักเรียนหูหนวกในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2555). *มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรมัลติมีเดียเชิงปฏิสัมพันธ์สำหรับครู ICT ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ระหว่างวันที่ 20-22 มิถุนายน 2555.

- อรัญญา บุญมาเลิศ. (2548). ปัญหาการสื่อสารการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในโรงเรียนเศรษฐเสถียร (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารภาครัฐและเอกชน). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อารีย์ รักษาสุวรรณ. (2556). การศึกษาทักษะการเขียนสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากการบูรณาการการสอนแบบสองภาษากับการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- เฮเลน กิตติพรพิมล. (2522). ผลของการเรียนในโรงเรียนที่มีต่อการรับรู้ความลึกของภาพ 2 มิติของเด็กอายุ 5 และ 6 ปี. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- Chui Y.W. (2015). *Designing a Mobile User Interface for the Deaf: A Malaysian Context*. Malaysia: Multimedia University.
- Helen. H and Melanie A. F. *Efficacy of Individual Computer-Based Auditory Training for People with Hearing Loss: A Systematic Review of the Evidence*. PLOS ONE 8(5)(May 2013) e62836.
- Nguyen L. V. (2008) .The Triangular Issues in Multimedia Language Courseware Design in the Vietnamese Efl Environment.*Asian Social.Science*. 4(6)(June, 2008), 65 – 68.
- Rossafri M. and Toh S.C. 2011. An adaptive multimedia courseware for the students' different cognitive styles: a pilot study for history subject. *Procedia Computer Science*. 11(3), 301–306.
- Tomohiro Kuroda and KunihiroChihara. (2010). Retrieved September 10, 2012, From <http://www.citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.138.8068>

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญให้ข้อมูลสัมภาษณ์

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล อุดมพิริยะศักดิ์ | ผู้จัดการโรงเรียนศรีสังวาลย์
มูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการ ในพระราชูปถัมภ์ของ
สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวี เชื้อสุวรรณทวิ | วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 3. คุณครูลลิตา วงทวี | โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดปราจีนบุรี |
| 4. คุณครูณิชาภัทร์ ศรีธรากู | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโสตศึกษาทุ่งมหาเมฆ |
| 5. อาจารย์เจนจิรา สืบศรี | โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล อุดมพิริยะศักดิ์ | ผู้จัดการโรงเรียนศรีสังวาลย์
มูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการ ในพระราชูปถัมภ์
ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนิษฐา ศรีเอนก | คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กานดา ไต้ะถม | ศูนย์การศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| 4. อาจารย์วรรณวิมล เณรทรัพย์ | ศูนย์การศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| 5. นางสาวศศิธร ทรัพย์วัฒน์ไพศาล | ล่ามภาษามือ วิทยาลัยราชสุดา
มหาวิทยาลัยมหิดล |

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพสื่อ

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล อุดมพิริยะศักดิ์ | ผู้จัดการโรงเรียนศรีสังวาลย์
มูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการ ในพระราชูปถัมภ์
ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี |
| 2. อ.ดร.มลิวัลย์ ธรรมแสง | ประธานฝ่ายวิชาการ มูลนิธิอนุเคราะห์คนหูหนวก
ในพระบรมราชูปถัมภ์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนิษฐา ศรีเอนก | คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กานดา ไต้ะถม | ศูนย์การศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |

- | | |
|---|---|
| 5. อ.วรรณวิมล เณรทรัพย์ | ศูนย์การศึกษาพิเศษ โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต |
| 6. คุณครูจินดา อุ๋นสอน | ครู คศ.3 ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเศรษฐเสถียรในพระราชูปถัมภ์ |
| 7. ผศ.ดร.จรีลักษณ์ รัตนาพันธ์ | สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช |
| 8. น.ส.คมคิด ศันสนะเกียรติ | ล่ามภาษามือ
ศูนย์บริการถ่ายทอดการสื่อสารแห่งประเทศไทย |
| 9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา ตุงคะสมิต | อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 10. อาจารย์ ดร.วราภรณ์ สีนถาวร | ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ |

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย

- | | |
|--|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพบูลย์ศิริธรรม รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย | บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รมิดา ศรีเหรา | อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ บุษบงก์ | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ |

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



**แบบสัมภาษณ์เพื่อการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร
สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
สำหรับผู้เรียน**

ข้อมูลส่วนบุคคล

1. ชื่อ-สกุล.....
2. อายุ.....ปี
3. ศึกษาอยู่ระดับชั้น.....โรงเรียน.....

หนังสืออัจฉริยะ เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีลักษณะคล้ายกับเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถสืบค้นข้อมูลในลักษณะข้อความ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และล่ามภาษามือ โดยการประสานและเชื่อมโยงสัมพันธ์ของสาระสำคัญที่อยู่ในฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันเองและคลังข้อมูลภายนอกได้ เพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ต้องการแสวงหาข้อมูลข่าวสาร และโต้ตอบสื่อสารเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน

ประเด็นสัมภาษณ์

1. นักเรียนใช้ประโยชน์จากสมาร์ตโฟนในด้านใดบ้าง (เช่น เล่นเกม รับ-ส่งข้อความ ค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต/แอป เป็นต้น)

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่า สถานที่สาธารณะที่ช่วย/ที่จำเป็นในการติดต่อสื่อสารกับคนทั่วไป มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนคิดว่าหนังสืออัจฉริยะที่เหมาะสมกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรจะมีลักษณะอย่างไร (เช่น ข้อความบรรยายได้ภาพ/บทสนทนา คำศัพท์เฉพาะ ล่ามภาษามือ เป็นต้น)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าสถานที่ที่จำเป็น/สถานที่ที่ต้องการนำมาทำเป็นสถานการณการติดต่อสื่อสารสำหรับนักเรียนเอง มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบสัมภาษณ์เพื่อการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร
สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

ข้อมูลส่วนบุคคล

1. ชื่อ-สกุล.....
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด.....สาขาวิชา.....
3. ตำแหน่งทางวิชาการ.....
4. หน่วยงานที่สังกัด.....
5. ประสบการณ์การสอน..... ปี

หนังสืออัจฉริยะ เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีลักษณะคล้ายกับเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถสืบค้นข้อมูลในลักษณะข้อความ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และล่ามภาษามือ โดยการประสานและเชื่อมโยงสัมพันธ์ของสาระสำคัญที่อยู่ในฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันเองและคลังข้อมูลภายนอกได้ เพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ต้องการแสวงหาข้อมูลข่าวสาร และโต้ตอบสื่อสารเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน

ประเด็นสัมภาษณ์

1. ท่านคิดว่า เนื้อหาที่จำเป็นในชีวิตประจำวันสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ต้องการติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั่วไป ควรประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าหนังสืออัจฉริยะที่เหมาะสมกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรมีลักษณะอย่างไร (เช่น รูปแบบการนำเสนอ การใช้งาน การมีคำบรรยายได้ภาพ/บทสนทนา คำศัพท์เฉพาะ ล่ามภาษามือ เป็นต้น)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าสถานที่ที่จำเป็น/สถานที่ที่ต้องการนำมาทำเป็นสถานการณ์การติดต่อสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะที่เหมาะสมกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรมีข้อคำนึงถึงเรื่องใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบสัมภาษณ์เพื่อการพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร
สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ**

ข้อมูลส่วนบุคคล

1. ชื่อ-สกุล.....
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด.....สาขาวิชา.....
3. ตำแหน่งทางวิชาการ.....
4. หน่วยงานที่สังกัด.....
5. ประสบการณ์การสอน..... ปี

หนังสืออัจฉริยะ เป็นแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีลักษณะคล้ายกับเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถสืบค้นข้อมูลในลักษณะข้อความ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และล่ามภาษามือ โดยการประสานและเชื่อมโยงสัมพันธ์ของสาระสำคัญที่อยู่ในฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันเองและคลังข้อมูลภายนอกได้ เพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ต้องการแสวงหาข้อมูลข่าวสาร และโต้ตอบสื่อสารเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน

ประเด็นสัมภาษณ์

1. ท่านคิดว่าหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรมีลักษณะอย่างไร

2.1 ด้านสารสนเทศ.....

.....
.....

2.2 ด้านมัลติมีเดีย.....

.....
.....

2.3 ด้านส่วนต่อประสาน.....

.....
.....

2.4 ด้านระบบนำทาง.....

.....
.....

2.5 ด้านการออกแบบหน้าจอ.....

.....
.....

2.6 ด้านการแสดงผล.....

.....
.....

2.7 ด้านวิธีการใช้งาน.....

.....
.....

2.8 ด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูล.....

.....
.....

2.9 ด้านเทคนิคอื่นๆ.....

.....
.....

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออัจฉริยะ
การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ-สกุล.....
2. วุฒิการศึกษาสูงสุด.....สาขาวิชา.....
3. ตำแหน่งทางวิชาการ.....
4. หน่วยงานที่สังกัด.....
5. ประสบการณ์การสอน..... ปี

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดย

- | | | |
|---|---------|---------------------------|
| 5 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด |

ประเด็นการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. โครงสร้างแอปพลิเคชัน					
1.1 โครงสร้างแอปพลิเคชันมีการออกแบบที่ชัดเจน					
1.2 โครงสร้างไซต์แอปพลิเคชันออกแบบได้ครอบคลุมเนื้อหา					
1.3 โครงสร้างมีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
2. เนื้อหา					
2.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในแต่ละตอน					
2.2 การจัดลำดับของเนื้อหาเข้าใจง่าย					

ประเด็นการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.3 การนำเสนอเนื้อหาเข้าใจง่าย					
2.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
2.5 การใช้ภาษามือสื่อสารได้ชัดเจน					
3. การออกแบบ					
3.1 ตัวอักษร					
3.2 ภาพ					
3.3 สี					
3.4 สัญลักษณ์และปุ่ม					
3.5 การเชื่อมโยง					
4. การใช้งาน					
4.1 การใช้งานแอปพลิเคชันง่ายและสะดวก					
4.2 รูปแบบของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน					
4.3 การอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลเนื้อหา					
4.4 ความเร็วในการตอบสนองต่อการใช้งาน					
เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบประเมินความพึงพอใจแอป พลิกะชันเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร
สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน**

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบ

1. ชื่อ-สกุล.....
2. อายุ.....
3. ภูมิลำเนา.....
4. กำลังศึกษาอยู่ที่.....

คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดย

- | | | |
|---|---------|---------------------------|
| 5 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับมาก |
| 3 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ท่านคิดว่าแอปพลิกะชันสามารถช่วยในการสื่อสารได้สะดวกขึ้น					
2. แอปพลิกะชันใช้งานได้สะดวกในสถานการณ์จริง					
3. แอปพลิกะชันออกแบบได้อย่างเหมาะสม (ภาพ ตัวอักษร สี สัญลักษณ์ (ไอคอน) ปุ่ม และการเชื่อมโยง (ลิงค์))					
4. แอปพลิกะชันสามารถค้นหาข้อมูลจากคำคนได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว					
5. ความชัดเจนท่าภาษามือในการอธิบายเนื้อหา					
6. ความต่อเนื่องในการนำเสนอเนื้อหา					

7. แอปพลิเคชันช่วยในการสื่อสารมีความคุ้มค่าในการนำไปใช้ประโยชน์					
8. เมื่อเกิดปัญหาในขณะที่ใช้งานแอปพลิเคชัน ท่านสามารถหาทางแก้ไขปัญหาได้					
9. ท่านพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการสื่อสาร					
10. ท่านสามารถแนะนำวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการสื่อสารกับคนอื่นๆ ได้					



แบบประเมินความพึงพอใจแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการสื่อสาร
สำหรับผู้ปกครอง

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบ

1. ชื่อ-สกุล.....
2. อายุ.....
3. ภูมิลำเนา.....
4. อาชีพ.....

1. รูปแบบการนำเสนอแอปพลิเคชัน.....

.....

.....

.....

2. ข้อดีของแอปพลิเคชัน.....

.....

.....

.....

3. ข้อควรปรับปรุง.....

.....

.....

.....

4. การนำแอปพลิเคชันไปใช้ประโยชน์.....

.....

.....

.....

5. เนื้อหาอื่นที่คิดว่ามีประโยชน์ต่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน.....

.....

.....

.....

.....

6. ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารด้วยแอปพลิเคชันหนังสืออัจฉริยะ

องค์ประกอบ การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
การใช้งาน	สามารถเลือกเมนูได้อย่างถูกต้องทุกครั้ง	สามารถเลือกเมนูได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ไม่สามารถเลือกเมนูไปใช้ได้
เนื้อหา	สามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างถูกต้องทุกครั้ง	สามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการได้เป็นส่วนใหญ่	ไม่สามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการได้
	สามารถเลือกเนื้อหาไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสม	สามารถเลือกเนื้อหาไปใช้ในสถานการณ์จริงได้	ไม่สามารถเลือกเนื้อหาไปใช้ในสถานการณ์จริงได้
การสื่อสาร	สามารถนำไปสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ดี	สามารถนำไปสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้	ไม่สามารถนำไปสื่อสารกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้
	สามารถอธิบายการใช้งานให้กับเพื่อนได้ถูกต้อง	สามารถอธิบายการใช้งานให้กับเพื่อนได้	ไม่สามารถอธิบายการใช้งานให้กับเพื่อนได้

ภาคผนวก ค
หนังสือขอความร่วมมือ



ที่ ศธ.0522.03(ศวช)/197



ศูนย์วิชาการและสื่อสารการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด
จ.นนทบุรี 10120

29 มีนาคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตการใช้สถานที่บันทึกเทปวีดิทัศน์

เรียน นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดนนทบุรี

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม และ อาจารย์ ดร.กรรณ จรรยาวุฒิวรรณ กำลังดำเนินการทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน” ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประจำปีงบประมาณ 2559 ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความต้องการสื่อสารเกี่ยวกับการใช้บริการโรงพยาบาล โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการขอใช้บริการ การบอกอาการของโรคต่างๆ การพบแพทย์ เป็นต้น

ในการนี้ ผู้วิจัยจึงใคร่ขออนุญาตบันทึกสถานที่และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวข้างต้น ณ สถานีอนามัยตำบลคลองข่อย และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลคลองข่อย ในวันอังคารที่ 18 เมษายน 2560 เพื่อใช้ประกอบการพัฒนาสื่อสำหรับงานวิจัยนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม)

หัวหน้าโครงการวิจัย

สำเนาถึง สถานีอนามัยตำบลคลองข่อย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม
โทร.02-7047849
โทรศัพท์มือถือ 083-0844505, 084-5457084

ที่ ศธ.0522.03(ศวช)/35



ศูนย์วิชาการและสื่อสารการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด
จ.นนทบุรี 10120

17 มกราคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตใช้สถานที่บันทึกเทปวีดิทัศน์

เรียน คุณสุรพงษ์ เลหาหะอัญญา กรรมการบริหารและกรรมการผู้อำนวยการใหญ่

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม และ อาจารย์ ดร.กรรณ จรรย์าวุฒิวรรณ กำลังดำเนินการทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน” ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประจำปีงบประมาณ 2559 ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความต้องการสื่อสารเกี่ยวกับการเดินทางโดยรถไฟฟ้า โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางสถานีรถไฟฟ้า ด้วยโดยสาร การใช้ระบบรถไฟฟ้าและขั้นตอนการใช้งานรถไฟฟ้า

ในการนี้ ผู้วิจัยจึงใคร่ขออนุญาตบันทึกสถานที่และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวข้างต้นในวันอังคารที่ 7 มีนาคม 2560 เพื่อใช้ประกอบการพัฒนาสื่อสำหรับงานวิจัยนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม

โทร.02-7047849

โทรศัพท์มือถือ 0-8308-4505

ที่ ศธ.0522.03(ศวช)/36



ศูนย์วิชาการและสื่อสารการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางพลูด อ.ปากเกร็ด
จ.นนทบุรี 10120

17 มกราคม 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ใช้สถานที่บันทึกเทปวีดิทัศน์

เรียน นายกเทศมนตรีเทศบาลนครปากเกร็ด

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม และ อาจารย์ ดร.กรรณ จรรย์ยาวุฒิวรรณ กำลังดำเนินการทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน” ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประจำปีงบประมาณ 2559 ซึ่งจากงานวิจัยดังกล่าว ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความต้องการสื่อสารเกี่ยวกับการทำบัตรประชาชน โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเอกสารที่ต้องใช้และขั้นตอนการทำบัตรประชาชน

ในการนี้ ผู้วิจัยจึงใคร่ขออนุญาตบันทึกสถานที่และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวข้างต้นในวันพฤหัสบดีที่ 9 มีนาคม 2560 เพื่อให้ประกอบการพัฒนาสื่อสำหรับงานวิจัยนี้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม

โทร.02-7047849

โทรศัพท์มือถือ 0-8308-4505

ศธ.0522.03(ศวช)/201



ศูนย์วิชาการและสื่อสารการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางพลู อ.ปากเกร็ด
จ.นนทบุรี 10120

6 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตใช้สถานที่ทดลองใช้แอปพลิเคชันสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เรียน เจ้าหน้าที่สถานีอนามัย

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม และ อาจารย์ ดร.กรรณ จรรย์วฑฒิวรรณ กำลังดำเนินการทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน” ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประจำปีงบประมาณ 2559

ในการนี้ งานวิจัยดังกล่าวได้สร้างแอปพลิเคชันและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทดลองใช้สื่อดังกล่าวในสถานที่จริงเพื่อนำผลมาใช้ประกอบการพัฒนาสื่อเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม

โทร.02-7047849

โทรศัพท์มือถือ 0-8308-4505

ที่ ศธ.0522.03(ศวช)/202



ศูนย์วิชาการและสื่อสารการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา
ถ.แจ้งวัฒนะ ต.บางพลู อ.ปากเกร็ด
จ.นนทบุรี 10120

6 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขออนุญาตใช้สถานที่ทดลองใช้แอปพลิเคชันสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

เรียน เจ้าหน้าที่งานทะเบียนบัตรประจำตัวประชาชน

ด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัญช์ มิ่งศิริธรรม และ อาจารย์ ดร.กรรณ จรรย์ยาวดีวรณม์ กำลังดำเนินการทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาหนังสืออัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการสื่อสารสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน” ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประจำปีงบประมาณ 2559

ในการนี้ งานวิจัยดังกล่าวได้สร้างแอปพลิเคชันและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงใคร่ขออนุญาตให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินทดลองใช้สื่อดังกล่าวในสถานที่จริงเพื่อนำผลมาใช้ประกอบการพัฒนาสื่อเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัญช์ มิ่งศิริธรรม)

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมณัญช์ มิ่งศิริธรรม

โทร.02-7047849

โทรศัพท์มือถือ 0-8308-4505



ภาคผนวก ง
การเผยแพร่หนังสืออัจฉริยะ

การเผยแพร่หนังสืออัจฉริยะ

หลังจากการทดลองหนังสืออัจฉริยะแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเผยแพร่หนังสืออัจฉริยะเผยแพร่ โดยเผยแพร่ 2 ช่องทาง ได้แก่

1. การเผยแพร่แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยเปิดให้สามารถทดลองใช้ได้ตั้งแต่เวอร์ชันทดสอบ (Beta) เมื่อวันที่ 1 มกราคม 2560 จนถึงเปิดให้มีการใช้งานเวอร์ชันสมบูรณ์ได้เมื่อวันที่ 14 ตุลาคม 2560 มีจำนวนการติดตั้งและใช้งาน 21 ครั้ง มีผู้ใช้ให้คะแนน 5 เต็ม (5 ดาว) จำนวน 4 คน (ข้อมูลเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2560)



ภาพที่ 1 สถิติการติดตั้งและใช้งานแอปพลิเคชัน Smartbook
(ข้อมูลเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2560)

1. การเผยแพร่สื่อชนิด Video Clips ที่ใช้ประกอบการนำเสนอเนื้อหาในหนังสืออัจฉริยะ บน YouTube : STOU Channel (<https://www.youtube.com/stouchannel>) ในกลุ่ม Playlists การเรียนรู้ทักษะชีวิตพร้อมกับภาษามือในชีวิตประจำวันไปกับ มสธ.

เรียนรู้ทักษะชีวิตพร้อมกับภาษามือในชีวิตประจำวันไปกับ มสธ.



ภาพที่ 2 กลุ่ม Playlists การเรียนรู้ทักษะชีวิตพร้อมกับภาษามือในชีวิตประจำวันไปกับ มสธ. บน YouTube : STOU Channel (https://www.youtube.com/channel/UCOZJNL4cLyzs565rYmGK5hg/playlists?shelf_id=6&view=50&sort=dd)

ซึ่งการเผยแพร่ดังกล่าวแบ่งเป็น 4 ชุด ซึ่งในแต่ละชุดจะประกอบด้วย Video Clips แนะนำการปฏิบัติตัวอย่างเป็นขั้นตอน และคำศัพท์ภาษามือที่จำเป็นในการสื่อสาร ดังนี้

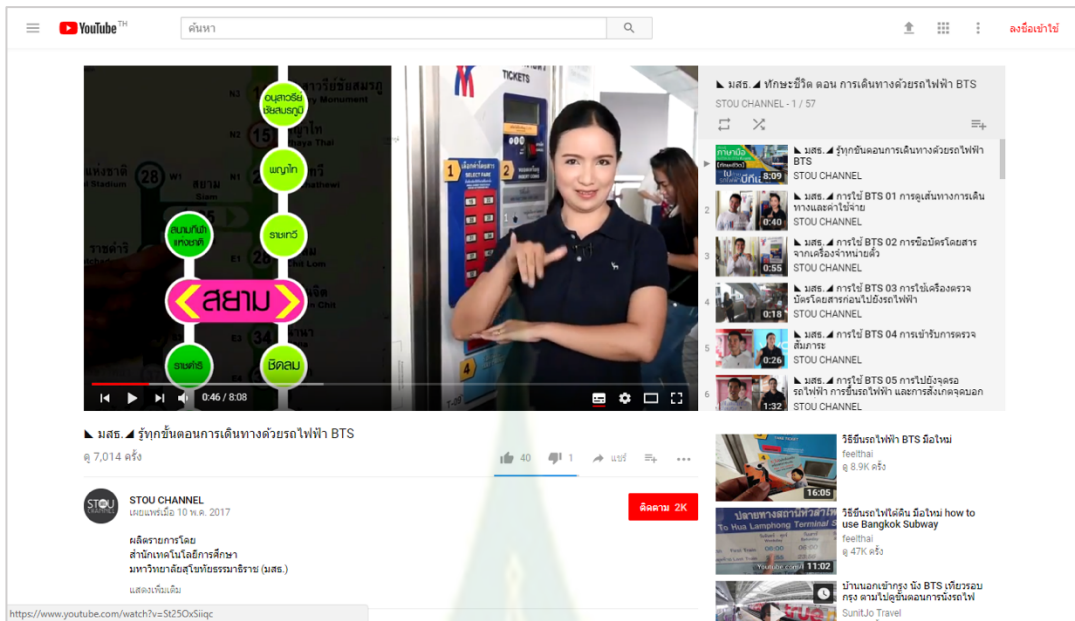
ชุดที่ 1 ทักษะชีวิต ตอน การเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS

(https://www.youtube.com/playlist?list=PLcCU-LBTvq259JzzanxUWVT_-LnTOLLnw)

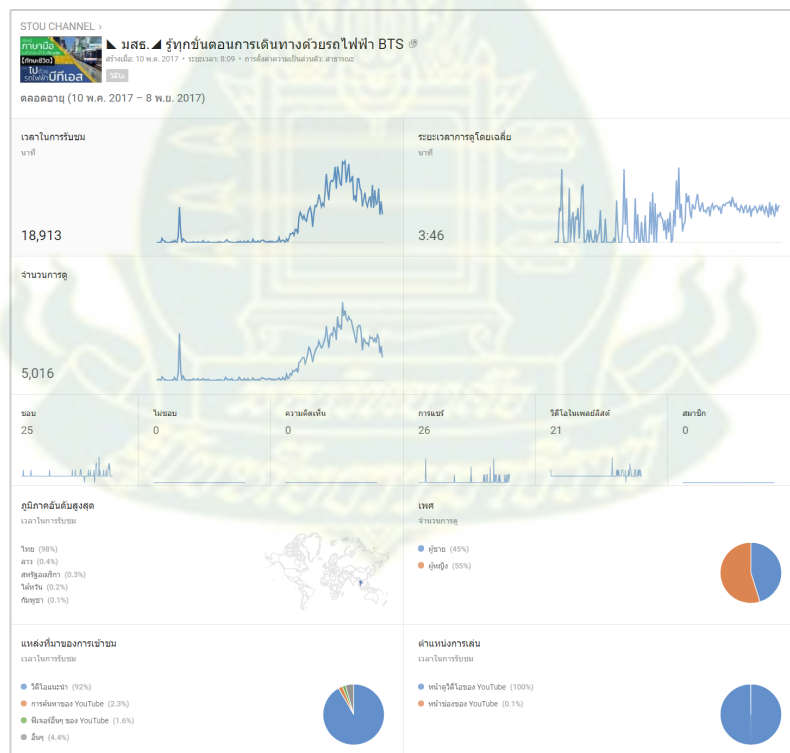
เผยแพร่เมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2560

จำนวน 57 Video Clips

ยอดเข้าชม (ข้อมูลล่าสุด 17 มกราคม 2561) รวมทั้งหมดทุก Video Clips ในชุด 19,154 ครั้ง จำนวนผู้ให้คะแนนถูกใจ 40 คน และไม่ถูกใจ 1 คน หัวข้อที่เข้าชมมากที่สุด คือ หัวข้อรู้ทุกขั้นตอนการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS จำนวน 7,014 ครั้ง รองลงมา คือ หัวข้อการซื้อบัตรโดยสาร จากเครื่องจำหน่ายตั๋ว จำนวน 5,039 ครั้ง



ภาพที่ 3 Video Clips หัวข้อรู้ทุกขั้นตอนการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS
บน YouTube : STOU Channel (<https://youtu.be/xaZH3jiv6X8>)



ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลการเข้าชม หัวข้อรู้ทุกขั้นตอนการเดินทางด้วยรถไฟฟ้า BTS
บน YouTube : STOU Channel เมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ.2560

ชุดที่ 2 ทักษะชีวิต ตอน การทำบัตรประชาชน

(<https://www.youtube.com/playlist?list=PLeCU-LBTvq2720invqGdbJXNDIqWL-xU3>)

เผยแพร่เมื่อวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2560

จำนวน 14 Video Clips

ยอดเข้าชม (ข้อมูลล่าสุด 17 มกราคม 2561) รวมทั้งหมดทุก Video Clips ในชุด 119 ครั้ง
หัวข้อที่เข้าชมมากที่สุด คือ รู้ทุกขั้นตอนการทำบัตรประชาชน จำนวน 51 ครั้ง รองลงมา คือ ถ้าอยู่
ต่างประเทศทำบัตรประชาชนได้ที่ไหน จำนวน 24 ครั้ง

The image shows a YouTube video player interface. The main video is titled "การติดต่อหน่วยงานราชการ เพื่อทำบัตรประชาชน" (Contacting government agencies to get a Thai ID card). The video is from the "STOU CHANNEL" and has 51 views. The channel page below the video shows the STOU logo and name, and a list of other videos from the channel. The channel page also includes the text "เผยแพร่เมื่อ 5 ธ.ค. 2017" (Published on Dec 5, 2017) and "สมัครสมาชิก" (Subscribe).

ภาพที่ 5 Video Clips หัวข้อรู้ทุกขั้นตอนการทำบัตรประชาชน บน YouTube : STOU Channel

(<https://youtu.be/kpFrPzYcyi0>)

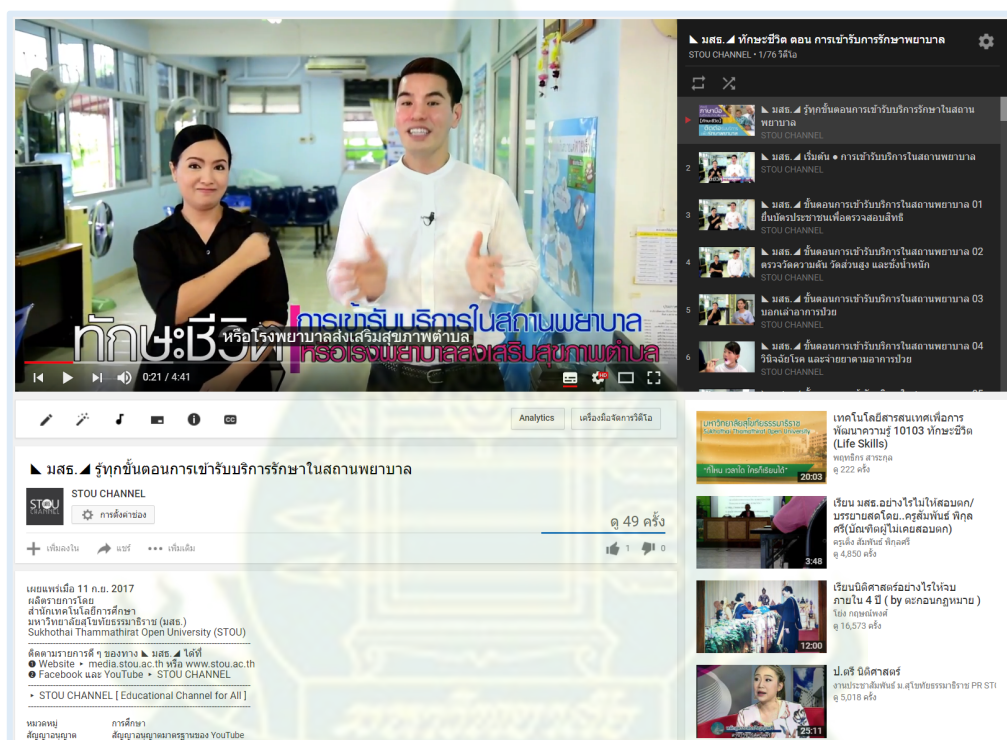
ชุดที่ 3 ทักษะชีวิต ตอน การเข้ารับการรักษาพยาบาล

(https://www.youtube.com/playlist?list=PLeCU-LBTVq27UjgJ35Iz_vLGAsO6BLvyk)

เผยแพร่เมื่อวันที่ 7 กันยายน พ.ศ. 2560

จำนวน 76 Video Clips

ยอดเข้าชม (ข้อมูลล่าสุด 17 มกราคม 2561) รวมทั้งหมดทุก Video Clips ในชุด 346 ครั้ง จำนวนผู้ให้คะแนนถูกใจ 4 คน หัวข้อที่เข้าชมมากที่สุด คือ หัวข้อรู้ทุกขั้นตอนการเข้ารับบริการรักษาในสถานพยาบาล จำนวน 49 ครั้ง รองลงมา คือ ค่าใช้จ่ายตามสิทธิแต่ละบุคคล จำนวน 25 ครั้ง



ภาพที่ 6 Video Clips หัวข้อรู้ทุกขั้นตอนการเข้ารับบริการรักษาในสถานพยาบาล

บน YouTube : STOU Channel (<https://youtu.be/LADeqcLbhs>)

ชุดที่ 4 ทักษะชีวิต ตอน การเข้ารับบริการรักษาสุขภาพทางช่องปาก

(https://www.youtube.com/playlist?list=PLeCU-LBTVq27UjgJ35lz_vLGAsO6BLvyk)

เผยแพร่เมื่อวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2560

จำนวน 20 Video Clips

ยอดเข้าชม (ข้อมูลล่าสุด 17 มกราคม 2561) รวมทั้งหมดทุก Video Clips ในชุด 181 ครั้ง หัวข้อที่เข้าชมมากที่สุด คือ รู้จักการเข้ารับบริการรักษาอาการทางช่องปากกับทันตภิบาล จำนวน 44 ครั้ง รองลงมา คือ คำศัพท์การเคลือบหลุมร่องฟัน และ คำศัพท์การอุดฟัน จำนวนหัวข้อย่อย 15 ครั้ง



ภาพที่ 7 Video Clips หัวข้อรู้จักการเข้ารับบริการรักษาอาการทางช่องปากกับทันตภิบาล

บน YouTube : STOU Channel (<https://youtu.be/9nDtZ6-eEbO>)

ประวัติผู้วิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวเขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม Ms.Kemmanat Mingsiritham
วุฒิการศึกษา	ค.ด. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน	สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

หนังสือ

- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2555). เทคนิคการใช้ Microsoft Excel สำหรับครุมีอาชีพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บทความวิจัย

- Kemmanat Mingsiritham and Gan Chanyawudhiwan . (2017). **A Development of Smart Book to Assist Communication for Hearing Impaired Students.** International (Humanities, Social Sciences and Arts) Volume 10 Number 5 July - December 2017, 98-116.
- Mingsiritham, K. (2016). Exploratory Factor Analysis of Hybrid Media Models for Distance Learning for Higher Education. Veridian E-Journal, Silpakorn University International (Humanities, Social Sciences and arts) Volume 9 Number 4 January-June 2016: (1-10 pp).
- Jintavee Khlaisang and Kemmanat Mingsiritham. (2016). Engaging Virtual Learning Environment System to Enhance Communication and Collaboration Skills among ASEAN Higher Education Learners. **International Journal of Emerging Technologies in Learning** (iJET). Volume 11, Issue 04 (2016): 103-113pp
- Mingsiritham, K. (2013). The Requirement of Online Training Package in the Preparation of Online Learning in Graduate Studies, Sukhothai Thammathirat Open University. Veridian E-Journal International. 6(6)(January – June 2013), 1-7.

- Mingsiritham, K. and Sudsaward, S. (2013). Effect of Training Packages Online on Electronic Book for Teacher Under of Secondary Education Service Area 3. *Veridian E-Journal International*. 6(7)(July - December 2013), 31-38.
- Mingsiritham, K. (2013). A Development of Online Inquiry Based Learning Instructional Model for Sukhothai Thammathirat Open University's Graduate Students. *Proceeding of The 4th Asia Regional OpenCourseWare and Open Education Conference 2012 (AROOOC 2012)*, organized by Japan OCW Consortium (JOCW), Thailand Cyber University Project (TCU) and Silpakorn University, January 21-22 2013.
- เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม. (2558). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษา สร้างสรรค์สำหรับครูระดับประถมศึกษา. สารัตถะวิจัย มสธ. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ประจำปี 2558: หน้า 82-84.
- เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม. (2557). ความต้องการบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องการออกแบบสื่อการศึกษา สร้างสรรค์สำหรับครู. *Veridian E-Journal ฉบับมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 7(3)(กันยายน – ธันวาคม 2557), 135-145.
- เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม. (2556). การวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 สำหรับครู. *Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 6(3)(กันยายน – ธันวาคม 2556), 67-79.
- ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม, ภัทราวดี มากมีและเขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม. (2556). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ด้านประเมินผลการเรียนรู้ระดับสูงสำหรับครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Veridian E-Journal) กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 6(1) (มกราคม – เมษายน 2556), 448-456.
- เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรมและศุภนิดา สุตสวัสดิ์. (2555). ความต้องการชุดฝึกอบรมออนไลน์เพื่อการผลิต หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครู. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Veridian E-Journal) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 5(3)(กันยายน-ธันวาคม 2555)
- เขมณัญญ์ มิ่งศิริธรรมและคณะ. (2555). ผลของการเรียนการสอนออนไลน์แบบสืบสอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Veridian E-Journal) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 5(1) (มกราคม-เมษายน 2555), 679 – 688.

- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรมและคณะ. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์แบบสืบสอบสำหรับ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (Veridian E-Journal) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 4(3)(กันยายน-ธันวาคม 2554)
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2554). การพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งการเรียนรู้จังหวัดสมุทรสงคราม. *วารสาร อิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม (e-jodil)*. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2554). การศึกษาองค์ประกอบฐานข้อมูลแหล่งการเรียนรู้จังหวัดสมุทรสงคราม. *งานวิจัยภาคนิทรรศการ ในงาน Thailand Research Expo 2010*. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

บทความวิชาการ

- Kemmanat Mingsiritham and Gan Chanyawudhiwan. (2016). Education 3.0 for Distance Learning. *Veridian E-Journal, Silpakorn University International (Humanities, Social Sciences and Arts)* 9(5)(July - December 2016).15-23 pp. (ฐาน TCI กลุ่ม 1)
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2556). Social Media สื่อสร้างสรรค์เพื่อการศึกษา. *Veridian E-Journal กลุ่ม มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 6(1)(มกราคม – เมษายน 2556), 72-81.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2555). การฝึกอบรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา*. สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 7(6), 19-31.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2554). แหล่งวิทยาการชุมชนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. ปีที่ 7-8 ฉบับที่ 1,2 (มิ.ย.52-มี.ค.54), 16-25.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2554). การบูรณาการวิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนร่วมกัน. *วารสาร อิเล็กทรอนิกส์ (Veridian E-Journal) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 4(1)(พ.ค.-ส.ค. 54), 435-444.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2552). การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองบนเครือข่าย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 32(1)(ม.ค.-มี.ค.52), 6-13.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2552). สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ (e-publishing): สื่อการเรียนรู้ยุคสารสนเทศ *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 6(1,2)(มิ.ย.51 – มี.ค.52), 81-90.

2. ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล

นาย กรรณ จรรย์ยาววุฒิวรรณ

Mr. Ganchanyawudhiwan

สถานที่ทำงาน

สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

การศึกษา

ปร.ด. (สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา)

คอ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แขนงวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วท.บ. (โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์) สถาบันราชภัฏสวนดุสิต

การทำงาน

2557- ปัจจุบัน

อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

โทรศัพท์ 02-504-7398 โทรสาร 02-504-7309

อาจารย์พิเศษ และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา

ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2545 - 2557

อาจารย์พิเศษ ด้านการพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ และการสอนวิชาคอมพิวเตอร์

ระดับปฐมวัย และประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ

2542 - 2545

อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต รับผิดชอบการสอนรายวิชาด้าน

- การออกแบบงานกราฟิก มัลติมีเดีย แอนิเมชัน และการพัฒนาเว็บไซต์

- การจัดการฐานข้อมูล

บทความวิจัย

Kemmanat Mingsiritham and Gan Chanyawudhiwan . (2017). **A Development of Smart**

Book to Assist Communication for Hearing Impaired Students. International

(Humanities, Social Sciences and Arts) Volume 10 Number 5 July - December

2017, 98-116.

บทความวิชาการ

Kemmanat Mingsiritham and Gan Chanyawudhiwan. (2016). Education 3.0 for Distance

Learning. Veridian E-Journal, Silpakorn University International (Humanities, Social

Sciences And Arts) 9(5)(July - December 2016).15-23 pp.