



การพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

# มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

โดย  
นางสาวนิษฐา แซ่ลิ้ม

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

โดย

นางสาวชนิษฐา แซ่ลิ่ม

# มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

SOFTWARE TOOL DEVELOPMENT OF WRITING ASSISTANCE FOR HEARING  
DEFICIENCY STUDENTS

By  
Khanittha Salim

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree

MASTER OF SCIENCE  
Department of Computing  
Graduate School  
SILPAKORN UNIVERSITY  
2010

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้การค้นคว้าอิสระเรื่อง "การพัฒนา  
เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน" เสนอโดย  
นางสาวชนิษฐา แซ่ลิ้ม เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ  
อาจารย์ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจกัญญา

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าอิสระ  
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

..... ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ทัศนวรรณ ศูนย์กลาง)  
...../...../.....

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)  
...../...../.....

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจกัญญา)  
...../...../.....

49309302 : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำสำคัญ : eSIGN Avatar Plugin/ภาษามือ/ 3D Animation

ขนิษฐา แซ่ลิ้ม : การพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน. อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ : อ.ดร.สุนีย์ พงษ์พินิจกัญญา. 92 หน้า.

วิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อเป็นในการอำนวยความสะดวกให้กับครูผู้สอนในการสร้างสื่อการเรียน การสอน ผ่านระบบเครือข่ายให้กับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยที่ครูผู้สอนสามารถที่จะสร้างข้อมูล ปรับปรุงข้อมูล และลบข้อมูล รูปภาพ และ วิดีโอ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินนี้ยังเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน สำหรับเด็กนั้นสามารถที่จะแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ที่มีต่อกิจกรรม ข่าวสาร และเนื้อหา ของครูผู้สอนด้วยการแสดงความคิดเห็น ครูผู้สอน และเด็กนักเรียนสามารถโหวตความพึงพอใจที่มีต่อเนื้อหาในบทเรียนของระบบ

งานวิจัยนี้มีการพัฒนาโดยนำระบบบริหารจัดการเนื้อหา มาจัดสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ร่วมกับ eSIGN Avatar Plugin แบบจำลองเสมือนมนุษย์ที่สร้างแอนิเมชันภาษามือ ซึ่ง eSIGN จะพัฒนาด้วยภาษา SiGML เป็นแบบฟอร์มของภาษาเครื่องหมายที่เพิ่มเติมขึ้นมาจากภาษา XML ที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงสร้างโดยอาศัย HamNoSys เป็นระบบที่มีความสามารถในการจัดการกับภาษาเครื่องหมาย

สรุปผลการประเมินเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินได้ดังนี้ 1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพพบว่าได้จากใช้จริงได้ค่าประสิทธิภาพ 81.82/84.33 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังใช้เครื่องด้วยแบบทดสอบวิชาภาษาไทยเรื่องประโยคความเดียว พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนใช้อยู่ 4.07 คะแนน 3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียนในการใช้เครื่องมือ ๆ พบว่า ครูผู้สอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ส่วนนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

ภาควิชาคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ .....

49309302 : MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY

KEY WORDS : ESIGN AVATAR PLUGIN / SIGN LANGUAGE / 3D ANIMATION

KHANITTHA SAE LIM : SOFTWARE TOOL DEVELOPMENT OF WRITING ASSISTANCE FOR HEARING DEFICIENCY STUDENTS. INDEPENDENT STUDY ADVISOR : SUNEE PONGPINIGPINYO, Ph.D., 92 pp.

This research is the software tool development of writing assistance for hearing deficiency students and also facilitates the teacher as well. Learning media is created through network for those students. The teacher can create or manipulate data, picture, or video files easily. This tool can also be the channel in communication between teachers and students with hearing deficit. For students, they can express their opinions about the activities, information and content. They did by adding comment to the teacher. The students can make their own satisfaction by giving a vote via the system.

This research was developed by using management system to create software tool development of writing assistance for hearing deficiency students cooperated with eSIGN Avatar Plugin, the animation of sign language. eSIGN was developed by SiGML, the form of sign language (a form of XML) which its structure could be transformed by HamNoSys and could manage with sign language.

The results of the study were as the followings: 1) The efficiency of the software tool was 81.82/84.33, which was higher than the criterion set (80/80), 2) The comparison of learning achievement of post learning by using the software tool through Thai language assessment was higher of mean than pre learning is 4.07 and 3) The satisfaction of teachers and students using software tool showed that the students' satisfaction was high level and the students' satisfaction was the highest level.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

---

Department of Computing

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2010

Student's signature .....

Independent Study Advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ ด้วยความอนุเคราะห์ของบุคคลหลายท่าน ซึ่งไม่อาจนำมากล่าวได้ทั้งหมด ซึ่งผู้มีพระคุณท่านแรกที่ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณคือ ท่านอาจารย์ ดร.สุณีย์ พงษ์พินิจภิญโญ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยในครั้งนี้ ท่านเป็นผู้ให้ความรู้ แนะนำแนวทางการดำเนินงานการวิจัย เป็นผู้สร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้กับผู้วิจัย ด้วยการส่งผลงานของผู้วิจัยเข้าร่วมโครงการ NSC ครั้งที่ 12 จากประสบการณ์ครั้งนี้เป็นการพัฒนาให้ผู้วิจัยมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น และยังเป็นการพัฒนาโครงการการวิจัยให้มีความคืบหน้าไปอีกขั้น ท่านยังให้คำปรึกษาและแง่คิดต่าง ๆ กับผู้วิจัย เพื่อเป็นแนวทางนำไปต่อยอดในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ คุณฉัตรนรินทร์ รอดเสงี่ยม คุณแสนศักดิ์ ชาวปากน้ำ คุณอนุชิต กลิ่นกำเนิด คุณสุรเชษฐ พิภเขียว คุณฉัฐพลธ์ ปัญญาพรผล คุณนิตยา อุณหวิทย์ทรัพย์ คุณมิ่งขวัญ ชำนิกิจ คุณวิไลวรรณ เจริญศิริ คุณทวีชัย อภิญญาวรรณนะ คุณเสาวนีย์ ชัยศิริพานิช พี่ๆ สาขา เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอดทำให้เกิดการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ขึ้น

ขอขอบคุณ คุณครูจิราภรณ์ ฉัตรทอง และ คุณครูบันลือ สือเฉย ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องเนื้อหาของบทเรียน แล้วการถ่ายทำวิดีโอภาษามือ โครงสร้างภาษา ทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ขึ้น

ขอขอบคุณ เพื่อนร่วมงาน และ Induction computer group ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้

ขอขอบคุณผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนภัทรญาณวิทยาที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมา ทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยของน้อมระลึกถึงพระคุณอาทงอยู่ แซ่ลิ่ม อามาไน้ แซ่ตั้ง คุณพ่อขวัญชัย แซ่ลิ่ม และคุณแม่สนิท กองจะริตย์ รวมถึงญาติพี่น้อง ที่ช่วยเหลือในด้านทุนทรัพย์และเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัย ได้ศึกษาต่อจนสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์งานวิจัย.....	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	4
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	4
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	6
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน .....	6
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับภาษามือ .....	8
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประโยคในภาษาไทย .....	14
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแอนิเมชัน (Animation) .....	16
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการเนื้อหา (CMS).....	16
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ Appserv .....	17
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ eSIGN Avatar Plugin.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
3 วิธีการดำเนินงาน.....	24
คัดเลือกผู้บอกภาษามือ .....	26
ศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	26



บทที่	หน้า
การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล.....	27
การสร้างโมเดลภาษามือ .....	33
การพัฒนาสื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	34
การประเมินผล .....	35
การสรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานสารนิพนธ์ .....	41
4 ผลการดำเนินงาน .....	42
ส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	42
ผลการประเมินระบบ.....	45
5 บทสรุป.....	53
ข้อจำกัดของการศึกษา.....	54
ข้อเสนอแนะ.....	54
บรรณานุกรม .....	56
ภาคผนวก .....	58
ภาคผนวก ก ข้อมูลในการทำงานวิจัย.....	59
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน.....	76
ประวัติผู้วิจัย .....	92

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือและภาษามือโดยสังเขป .....	11
2	เพิ่มข้อมูลผู้ใช้.....	30
3	เพิ่มข้อมูลกำหนดคสิทธิ์ผู้ใช้.....	30
4	เพิ่มข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์.....	30
5	เพิ่มข้อมูลเนื้อหาบทเรียน .....	31
6	เพิ่มข้อมูลแสดงความคิดเห็น.....	31
7	เพิ่มข้อมูลคำศัพท์ .....	31
8	เพิ่มข้อมูลโหวตความพึงพอใจ.....	31
9	เพิ่มแบบทดสอบ1 .....	32
10	เพิ่มแบบทดสอบ2 .....	32
11	แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว การทดลองแบบเดี่ยว.....	45
12	แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว ในการทดลองกลุ่มย่อย .....	46
13	แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว ในการทดลองภาคสนาม.....	47
14	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือ วิชาภาษาไทย เรื่อง ประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4.....	49
15	แสดงผลสรุปความพึงพอใจของของครูผู้สอนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน .....	50
16	แสดงผลสรุปความพึงพอใจของของนักเรียนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน .....	51

ตารางที่	หน้า	
17	ประเมินความสอดคล้อง IOC ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	61
18	ประเมินความสอดคล้อง IOC แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง ประโยคความเดียว โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	63
19	แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง ประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 โดยกลุ่มทดลอง 30 คน...	64
20	แสดงคะแนนเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง ประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4.....	69
21	แสดงการวิเคราะห์ผลการสอบของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง ประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4.....	71
22	สรุปผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	73
23	สรุปผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	75

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงแบบสะกดตัวอักษรภาษาไทย .....	12
2	แสดงแบบสะกดสระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่น ๆ ในภาษาไทย .....	13
3	แสดงแบบสะกดตัวเลข.....	13
4	แสดงลักษณะการทำงานของ SiGML .....	19
5	แสดงภาพแอนิเมชันสามมิติของ SiGML .....	19
6	แสดงภาษามือพยัญชนะ " ก " .....	20
7	แสดงภาษามือพยัญชนะ " กั้น " .....	21
8	แสดงขั้นตอนการทำวิจัย .....	24
9	แสดงแผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานวิจัย .....	25
10	แสดง Context Diagram ของระบบ .....	27
11	แสดง Data Flow Diagram ของระบบที่พัฒนาขึ้น.....	28
12	แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานความรู้ของการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วย การเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน.....	29
13	แสดงตัวอย่างแอนิเมชัน .....	33
14	แสดงวิธีการสร้างโมเดลภาษามือและการนำไปใช้ .....	34
15	แสดงหน้าแรกและเมนูการใช้งาน .....	42
16	แสดงหน้าจอข่าวประชาสัมพันธ์ .....	43
17	แสดงหน้าจอคำศัพท์ .....	44
18	แสดงหน้าจอประโยค .....	44
19	แสดงหน้าจอผลการวิเคราะห์คำอ่านจำแนกและค่าความยากง่าย .....	65
20	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 โดยทดลองแบบเดี่ยว .....	66
21	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 โดยใช้การทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย.....	67
22	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 โดยใช้การทดลองภาคสนาม (ใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง) .....	68

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อสารที่สำคัญอย่างยิ่งของมนุษย์ ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์นั้นย่อมมีการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ อยู่ตลอดเวลา เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่ต้องอยู่ร่วมกันเป็นหมู่คณะ ภาษาจึงเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด และประสบการณ์ให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกันระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร ในประเทศไทยถือว่าภาษาไทยคือภาษาประจำชาติ เป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของวัฒนธรรมไทย เป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งของสังคมและประเทศชาติในการศึกษา รวบรวม สังคม สร้างสรรค์ และถ่ายทอดศิลปวิทยาการ ทุกแขนงรวมทั้งเสริมสร้างความเป็นเอกราชของชาติไทย นับแต่อดีตถึงปัจจุบัน ภาษาไทยจึงนับเป็นความภาคภูมิใจของคนไทยทั้งชาติ สำหรับคนที่สามารถได้ยินเป็นปกติ สามารถใช้ภาษาไทยโดยธรรมชาติได้ไม่ต้องมีการหยุดคิด สามารถใช้ภาษาได้ดีและสื่อสารเข้าใจกันได้ตลอดเวลา แต่ในกรณีของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นเขาต้องใช้ทั้งภาษามือและยังต้องใช้ร่วมกับสีหน้าและท่าทางในการสื่อสารด้วย

ภาษามือเป็นภาษาหนึ่งที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกัน ในคนที่บกพร่องทางการได้ยินเป็นภาษาที่ใช้สายตาในการรับรู้ความหมาย และเป็นภาษาที่มีโครงสร้างเฉพาะ แตกต่างกับโครงสร้างภาษาไทยซึ่งเป็นภาษาพูดทั่วไปที่ใช้เสียงพูดสื่อความหมายและใช้หูฟังรับรู้ความหมาย จากความแตกต่างในรูปแบบโครงสร้างภาษามือและโครงสร้างภาษาไทยมีการเรียงลำดับคำของประโยคที่ต่างกััน ก่อให้เกิดการใช้ภาษาและการตีความภาษาที่สื่อสารกันอย่างไม่ชัดเจนคลาดเคลื่อน หรือผิดพลาดจากสาระที่คนทั้งสองกลุ่มต้องการสื่อให้อีกฝ่ายทราบ

สุธินี สุขตระกูล (2526, อ้างถึงใน จิรภา นิวัตพันธ์ 2549 : 2) ได้กล่าวว่าการที่ผู้เรียนรู้ภาษาหนึ่งและมาเรียนภาษาใหม่ย่อมจะพบว่า ผู้เรียนจำนวนมากเกิดความสับสนและใช้กฎเกณฑ์ภาษาผิด ๆ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการที่ผู้เรียนนำเอากฎไวยากรณ์ของภาษาหนึ่งมาใช้กับภาษาใหม่ เราเรียกวิธีการนี้ว่า การถ่ายโอน (transfer) และความผิดที่เกิดการแทนที่นี้เรียกว่า การแทรกแซง (interference)

จากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้น ส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นผู้สูญเสียทางการได้ยินตั้งแต่กำเนิดหรือภายหลัง ซึ่งจะมีความล่าช้าของพัฒนาการทางภาษาใน

ทุกๆด้าน ไม่ว่าจะเป็นการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสูญเสียการได้ยินเป็นอุปสรรคขวางกั้นทางภาษา ทั้งนี้พบว่านักเรียนบกพร่องทางการได้ยินมักมีปัญหาในด้านความเข้าใจทางภาษาด้วยเพราะเมื่อนักเรียนสูญเสียการได้ยิน จะมีการลำดับขั้นของการพัฒนาการทางภาษาที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เพราะการได้ยินเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ภาษาของมนุษย์

การสื่อสารสำหรับนักเรียนบกพร่องทางการได้ยินที่สะดวกอีกทางหนึ่งคือการใช้ภาษามือควบคู่กับการเขียน หรือการใช้ภาษาโดยรวม (Total Communication) ได้แก่ การฟัง การพูด การเขียน การอ่านริมฝีปาก การใช้ท่าทางแนะนำคำพูด การใช้ภาษามือ และการสะกดนิ้วมือ เป็นต้น ในการสื่อสารเหล่านี้จึงเน้นการใช้วิธีการเขียน เป็นการสื่อสารที่ใช้ตัวอักษรเขียนถ่ายทอดความรู้ ความคิด เช่นเดียวกับนักเรียนปกติ

การเขียนเป็นทักษะทางภาษาลำดับที่ 4 ที่พัฒนามาจากการฟัง อ่าน และพูด ที่มนุษย์นำมาใช้ สื่อสารถึงกัน การเขียนมีลักษณะแตกต่างกันไปจากการสื่อสารด้วยการพูด เพราะการเขียนเป็นการสื่อสารที่มีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร การสื่อสารแนวคิดหรือข้อมูลทั้งหมดของผู้เขียนต้องถ่ายทอดโดยผ่านสัญลักษณ์ คือ ตัวอักษรและเครื่องหมายต่างๆ โดยไม่มีสถานการณ์ เช่น การใช้ท่าทางประกอบหรือการใช้เสียงช่วยในการสื่อสาร การสื่อสารด้วยการเขียนจึงใช้วิธีการเดียว คือ การถ่ายทอดออกมาเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมาย (กองทัพ เคลือบพนิชกุล 2542 : 122)

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีพัฒนาการทางภาษาบกพร่อง เพราะไม่สามารถได้ยินเสียง หรือได้ยินน้อยมาก ทำให้ไม่สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างปกติ คนปกติจะสามารถสื่อสารกับคนหูหนวกได้โดยวิธีการเขียน โดยที่ไม่รู้เกี่ยวกับภาษามือ เมื่อคนปกติสื่อสารกับนักเรียนหูหนวก ทำให้การสื่อสารมีความสับสนในเรื่องภาษาของนักเรียนหูหนวก ซึ่งนักเรียนเหล่านี้ขาดความเข้าใจภาษารู้คำศัพท์ในวงจำกัด เรียงคำประโยคผิดหลักภาษา การใช้ภาษาเขียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอยู่ในวงจำกัด มีปัญหาซ้ำซ้อนมากขึ้น จึงทำให้มีข้อบกพร่อง ภาษาที่เขียนจะใช้ภาษาง่ายๆ และซ้ำๆ การเขียนคำยังคงเป็นปัญหาอยู่มาก เช่น การวางตำแหน่งของวรรณยุกต์ผิดที่ วางตำแหน่งสลับกันระหว่างพยัญชนะต้นและตัวสะกด เขียนสระผิดพยัญชนะบางตัวหายไป ทำให้ไม่สามารถสื่อสารด้วยภาษาเขียนได้เหมาะสม (Johnson and Griffith 1986 : 331-338, อ้างถึงใน พนัส นาคบุญ 2550 : 3) นอกจากนี้ ปัญหาอีกอย่างหนึ่ง คือ เมื่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จบการศึกษาแล้ว มักจะนำความรู้ด้านการใช้ภาษาไทย สื่อความหมายกับผู้อื่นไม่ถูกต้อง เช่น เขียนประโยคผิดหลักไวยากรณ์ ทำให้ความหมายของประโยคเปลี่ยนไป จึงสื่อความหมายไม่ตรงตามที่ต้องการ

จากสภาพปัญหาและแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าปัญหาการเขียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีในทุกระดับชั้นและมีสภาพปัญหาที่คล้ายๆกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นสืบทอดต่อเนื่องกันมาตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา จึงเห็นได้ว่าทักษะการเขียนนั้น เป็นทักษะที่ยากสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เพราะเป็นทักษะในด้านการแสดงออก (Production) นักเรียนต้องใช้ความสามารถหลาย ๆ ด้าน เช่น คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้าง ตลอดจนเครื่องหมายวรรคตอน และลีลาในการเขียน ผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีเข้ามา โดยเน้นเรื่อง ประโยคความเดียว ซึ่งจัดเป็นพื้นฐานของโครงสร้างภาษาไทยที่สำคัญในการใช้ภาษาไทย และเป็นแนวทางพัฒนาการเขียนประโยคของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการเขียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

2.1 เพื่อการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือสำหรับพัฒนาการเขียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนประโยคความเดียวของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้เครื่องมือสำหรับพัฒนาการเขียนตาม โครงสร้างประโยคความเดียว

## 3. ขอบเขตของงานวิจัย

เครื่องมือสำหรับพัฒนาการเขียนตาม โครงสร้างประโยคความเดียว มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

3.1 พัฒนาเครื่องมือโดยใช้ eSIGN Avatar Plugin (Institute of German Sign Language and Communication of the Deaf 2009) ในการแสดงภาพภาษามือในรูปแบบของคำ

3.2 ความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหาเพื่อบรรยายใช้ไฟล์วิดีโอนำเสนอ

3.3 กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการทดสอบเครื่องมือเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินของโรงเรียนโสตศึกษานครปฐมชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 รวมจำนวน 40 คน

3.4 เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาในด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินได้นำเนื้อหาวิชาภาษาไทย ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุง) เรื่อง ประโยคความเดียว โดยมีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาต่อไปนี้

- 3.4.1 เกี่ยวกับคำศัพท์
- 3.4.2 โครงสร้างประโยคแบบ ประธาน + กริยา
- 3.4.3 โครงสร้างประโยคแบบ ประธาน + กริยา + กรรม
- 3.5 ภาษามือที่ใช้ในการทำวิจัยนี้เป็นภาษามือไทย (ภาษามือโครงสร้างภาษาไทย)

#### 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 4.1 เครื่องมือสำหรับพัฒนาการเขียนตามโครงสร้างประโยคความเดียวสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินให้สามารถเขียนประโยคได้อย่างถูกต้องเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาและการสื่อสารระหว่างผู้รับสารและผู้ส่งสาร
- 4.2 เป็นเครื่องมือที่ช่วยครูผู้สอนวิชาภาษาไทยในการนำมาพัฒนานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
- 4.3 เพื่อเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการพัฒนาประสิทธิภาพการเขียนในวิชาภาษาไทยของครูผู้สอน

#### 5. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

- 5.1 คัดเลือกผู้บอกภาษา
- 5.2 เก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.3 วิเคราะห์ข้อมูล
- 5.4 สร้างโมเดลภาษามือ
- 5.5 พัฒนาสื่อการเรียนรู้
- 5.6 ประเมินผลการทดสอบและปรับปรุงแก้ไข
- 5.7 สร้างผลการวิจัยและจัดทำรายงานสารนิพนธ์

#### 6. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- 6.1 ฮาร์ดแวร์
  - 6.1.1 Intel Pentium 4 2.8 GHz
  - 6.1.2 RAM 1 GB
  - 6.1.3 Hard disk 80 GB
- 6.2 ซอฟต์แวร์
  - 6.2.1 ระบบปฏิบัติการ : Windows XP Professional
  - 6.2.2 บราวเซอร์ : Internet Explorer



- 6.2.3 เครื่องมือในการพัฒนาเว็บ : PHP , Drupal  
 6.2.4 ฐานข้อมูล : MySQL  
 6.2.5 eSIGN Avatar Plugin : แสดงรูปภาพ 3D Animation

## 7. คำนิยามศัพท์เฉพาะ

7.1 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง ผู้เรียนที่สูญเสียการได้ยิน ซึ่งเมื่อทำการตรวจวัดการได้ยินด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500 , 1,000 , 2,000 รอบต่อวินาทีได้ ค่าเฉลี่ยของการได้ยินของหูตั้งแต่ 91 เดซิเบลขึ้นไป

7.2 การถ่ายโอนภาษา (Transfer) หรือ การแทนที่ภาษา หมายถึง ผลกระทบของภาษาที่หนึ่งหรือภาษาแม่ที่มีต่อการใช้ภาษาที่สองทั้งในทางบวก (ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้และการใช้ภาษาที่สอง) และในทางลบ (เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และใช้ภาษาที่สอง)

7.3 คนที่ได้ยินปกติ หมายถึง คนที่สามารถได้ยินเสียงภาษาพูด สื่อสารด้วยภาษาพูด และทำงานเกี่ยวข้องกับคนหูหนวก เช่น ล่ามผู้สอนภาษามือ ครูในโรงเรียนสอนคนหูหนวก และเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับคนหูหนวก เป็นต้น

7.4 คนหูหนวก หมายถึง ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และใช้ภาษามือในการติดต่อสื่อสาร ทั้งนี้ให้รวมความหมายถึงคนหูตึงด้วย

7.5 ภาษาไทย หมายถึง ภาษาพูดและภาษาเขียน

7.6 ภาษามือ หมายถึง ภาษาของคนหูหนวกที่ใช้มือ สีหน้าและกิริยาท่าทางในการสื่อความหมาย และถ่ายทอดอารมณ์และการพูด ซึ่งต่างกันตามขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรมและลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแต่ละประเทศ เช่น ภาษามือไทย ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน นอกจากนี้ภาษามือยังแตกต่างกันตามท้องถิ่นอีกด้วย เช่น ภาษามือถิ่นเหนือ ภาษามือถิ่นใต้ ภาษามือถิ่นอีสาน และภาษามือถิ่นกลาง

7.7 eSIGN Avatar Plugin หมายถึง Plug-in ที่แสดงผลการทำงานในรูปแบบของภาษามือแบบ 3D Animation โดยจะต้องมีการเขียนโปรแกรมในการควบคุม

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยเรียบเรียงตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับภาษามือ
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประโยคในภาษาไทย
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแอนิเมชัน
5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการเนื้อหา
6. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ Appserv
7. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ eSIGN Avatar Plugin
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (ผดุง อารยะวิญญู 2542 : 21-22)

##### 1.1 ความหมายของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง ผู้ที่สูญเสียสมรรถภาพในการได้ยินเสียงน้อยกว่าระดับที่คนปกติได้ยิน อาจเป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิดหรือเป็นการสูญเสียการได้ยินในภายหลัง ซึ่งอาจจะเป็นคนหูตึงหรือคนหูหนวกดังนี้

คนหูตึง หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยิน ระหว่าง 26-89 เดซิเบล ในหูข้างที่ตึกกว่าวัดโดยใช้เสียงบริสุทธิ์ความถี่ 500 1,000 และ 2,000 เฮิทซ์ เป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อยไปจนถึงการได้ยินขั้นรุนแรง

คนหูหนวก หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป โดยใช้เสียงบริสุทธิ์ความถี่ 500 1,000 และ 2,000 เฮิทซ์ ในหูข้างที่ตึกกว่าโดยไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประโยชน์เต็มประสิทธิภาพในการฟัง

##### 1.2 ระดับของความบกพร่องทางการได้ยิน

ระดับของความบกพร่องทางการได้ยินได้แบ่งแยกระดับของการได้ยินไว้ดังนี้

- น้อยกว่า - 25 dB เป็นระดับการได้ยินของคนปกติ
- 26 - 40 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงเล็กน้อย ฟังเสียงพูดเบา ๆ ไม่ถนัด และอาจพูดไม่ชัดบ้าง ถ้าไม่สังเกตก็ไม่รู้

- 41 - 55 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงปานกลาง ฟังเสียงพูดธรรมดา ไม่ค่อยได้ยิน
- 56 - 70 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงค่อนข้างมาก จนฟังภาษาพูด ไม่ค่อยรู้เรื่อง พูดดังเต็มที่แล้วยังไม่ได้ยิน
- 71 - 90 dB เป็นระดับการได้ยินของคนหูตึงขนาดหนัก แม้แต่ตะโกนก็ไม่ได้ยินหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยิน
- 91 dB ขึ้นไป เป็นระดับการได้ยินของคนหูหนวก บางครั้งอาจฟังเสียงดัง ๆ ได้บ้างแต่ไม่รู้วิธีการสนทนา

ในผู้ที่สูญเสียการได้ยินในระดับหูตึงน้อยสามารถได้ยินเสียงพูดเบา ๆ ซึ่งเสียงพูดในวงสนทนาประมาณ 35-65 dB ขึ้นอยู่กับผู้พูด พูดดังแค่ไหนหากพูดในที่ที่มีเสียงรบกวนมากก็อาจจะต้องพูดดังขึ้น เพื่อให้ผู้ฟังได้ยินเสียง การที่ผู้ฟังจะเข้าใจภาษาพูดได้มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับเสียงที่พูดว่ามีความดังระดับใกล้เคียงกับการได้ยินของผู้ฟังเพียงใด หากระดับการสูญเสียมาก การใช้เครื่องช่วยจึงเป็นสิ่งจำเป็น

1.3 ลักษณะและพฤติกรรมของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (ผดุง อารยะวิญญู 2542 : 23-25)

ผู้ที่มีการได้ยินบกพร่องอาจมีพฤติกรรมที่สังเกตเห็นได้หลายอย่างซึ่งเป็นผลโดยตรงของปัญหาพื้นฐานที่เกิดจากการสูญเสียการได้ยิน จะพบมากในผู้ที่มีความบกพร่องในระดับรุนแรงหรือรุนแรงมาก กรณีบกพร่องในระดับเล็กน้อยหรือปานกลางอาจจะแสดงออกเมื่อเริ่มเข้าโรงเรียน พฤติกรรมที่พอสังเกตได้มีดังต่อไปนี้

1.3.1 การขาดความสนใจ การที่เด็กไม่สนใจอาจเกิดจากการที่ได้ยินเสียงแต่บิดเบือนเสียงจนยากที่จะเข้าใจ หรือไม่ได้ยินเสียงจึงไม่สนใจที่จะฟังเสียงนั้นอีก

1.3.2 การหันหรือเอียงศีรษะ การหันศีรษะข้างเดียวบ่อยๆ อย่างผิดปกติเพื่อที่จะได้ยินเสียงผู้พูดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1.3.3 ปัญหาในการปฏิบัติตามคำสั่ง เมื่อคุณครูสั่งให้นักเรียนอ่านออกเสียง แล้วเด็กหาข้อความนั้นไม่พบอาจจะมาจากการที่มีปัญหาในการฟังเสียง

1.3.4 การพูด ปัญหาทางการพูดขึ้นอยู่กับระดับการสูญเสียการได้ยินถ้าสูญเสียเล็กน้อยสามารถพูดได้ ถ้าสูญเสียในระดับปานกลางอาจพูดได้ แต่อาจไม่ชัด ส่วนสูญเสียมากหรือหูหนวกอาจพูดไม่ได้เลย หากไม่ได้รับการสอนพูดตั้งแต่วัยเด็ก นอกจากนี้การพูดขึ้นอยู่กับอายุของเด็ก หากเด็กสูญเสียการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิด จะมีปัญหาในการพูดมากกว่าเด็กที่พูดได้แล้ว

1.3.5 ภาษา ปัญหาในทางภาษาจะคล้ายกับปัญหาในการพูด ซึ่งจะมีมากหรือน้อยขึ้นกับระดับการสูญเสียการได้ยิน ส่งผลให้มีผู้บกพร่องทางการได้ยินมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ในวงจำกัด หรือเรียงคำเป็นประโยคที่ผิดหลักภาษา เป็นต้น

1.3.6 ความสามารถทางสติปัญญา จากการวิจัยจำนวนมากพบว่า มีการกระจายคล้ายคนปกติ บางคนอาจโง่ บางคนอาจฉลาด บางคนอาจถึงขั้นอัจฉริยะ

1.3.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิธีการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ปฏิบัติกันอยู่นั้นเหมาะสม กับคนปกติมากกว่าผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และการทำข้อสอบให้ได้ผลดีนั้นต้องมีความรู้ทางภาษาเป็นอย่างดี ซึ่งผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาทางภาษา และมีทักษะทางภาษาจำกัด ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำกว่าคนปกติ

1.3.8 อารมณ์ เนื่องจากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาในการสื่อสารกับผู้อื่น เมื่ออยู่ในสังคมที่ไม่ยอมรับ ก็จะเพิ่มปัญหาทำให้เกิดความคับข้องใจ โกรธง่าย เอาแต่ใจตัวเอง ขี้ระแวง ขาดความรับผิดชอบ เป็นต้น

1.3.9 การปรับตัว ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีปัญหาในการสื่อสารกับผู้อื่น เกิดความคับข้องใจ มีปัญหาทางอารมณ์ตามมา ทำให้เด็กมีปัญหาในการปรับตัว

1.3.10 ครอบครัว เมื่อครอบครัวขาดความรักความเข้าใจ บางครอบครัวไม่ยอมรับ ก่อให้เกิดปัญหาฝังรากลึกในจิตใจ เพราะไม่สามารถระบายหรือสื่อสารความหมายทางการพูดได้

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับภาษามือ (กรมสามัญศึกษา 2544 : ชม-ญ)

ภาษามือ คือ ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ใช้มือ สีหน้า และกิริยาท่าทาง ประกอบในการสื่อสารความหมาย และถ่ายทอดอารมณ์แทนการใช้เสียงพูดของคนปกติ เพราะผู้บกพร่องทางการได้ยินจะไม่สามารถได้ยินเสียงพูดเหมือนคนปกติ จึงไม่สามารถพูดได้ แต่สายตาของผู้บกพร่องทางการได้ยินนั้นสามารถมองเห็นได้เป็นปกติ จึงสังเกตกิริยาอาการท่าทางต่าง ๆ เพื่อเรียนรู้ความหมายของกิริยาอาการท่าทางต่าง ๆ ซึ่งภาษามือของแต่ละชาติมีความแตกต่างกันขึ้นกับขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และลักษณะภูมิศาสตร์ เช่น ภาษามือจีน ภาษามืออเมริกัน และภาษามือไทย เป็นต้น ภาษามือเป็นภาษาที่นักการศึกษาทางการศึกษาของผู้บกพร่องทางการได้ยินได้ตกลงและยอมรับกันแล้วว่า เป็นภาษาหนึ่งสำหรับติดต่อสื่อความหมายระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินด้วยกัน และระหว่างคนปกติกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในภาษาอังกฤษเรียกว่า "Sign Language" หรือ "Manual Communication"

## 2.1 รูปแบบของการใช้ภาษามือ

2.1.1 ภาษามือสากล หมายถึง ภาษามือที่คนทั่วไปเข้าใจ

2.1.2 ภาษามือผู้พิการ หมายถึง ภาษามือที่ใช้กันระหว่างผู้พิการทางหู

2.1.3 ภาษามือทางทหาร หมายถึง ภาษามือที่ใช้ในกลุ่มทหารที่ปฏิบัติหน้าที่อยู่ในสถานที่ที่ไม่สามารถสื่อสารกันด้วยเสียงพูดหรือวิธีอื่นได้

## 2.2 แหล่งที่มาของภาษามือ

2.2.1 จากชุมชนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในแต่ละอาชีพของผู้บกพร่องทางการได้ยิน จะมีภาษาเฉพาะที่จำเป็นสำหรับอาชีพ เช่น ช่างตัดเสื้อ จะมีคำว่า กรรไกร จักร เข็ม เข็มเย็บผ้า ช่างไม้ จะมีคำว่า ไม้ เลื่อย กบ (ไสไม้) ช่างทาสี จะมีคำว่า ทาสี สีแดง สีขาว ฯลฯ

2.2.2 จากนักวิจัยภาษามือ เกิดจากความร่วมมือระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินกับคนปกติที่มีความรู้ทางด้านภาษามือและภาษาไทยเป็นอย่างดี โดยพิจารณาคำแต่ละคำที่ใช้แตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไร (ภาคเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง ภาคอีสาน) สำหรับอาชีพต่าง ๆ โดยไม่ขัดต่อประเพณี วัฒนธรรมของชาติ

2.2.3 จากครูโรงเรียนสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน ในการสนทนากันระหว่างครู นักเรียน ผู้ปกครอง ทำให้เกิดภาษามือธรรมชาติของนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยิน

## 2.3 ลักษณะของภาษามือ

ลักษณะของภาษามือเป็นการใช้ลักษณะท่าทางของมือในการสื่อสารความหมายของคำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.3.1 ภาษามือธรรมชาติ (Sign Language) เป็นภาษาที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินพยายามเลียนแบบธรรมชาติจึงมีความแตกต่างกันของแต่ละชุมชน หรือประเทศชาติ ซึ่งเป็นภาษาที่เข้าใจได้ไม่ยาก เพราะเป็นท่าทางพื้นฐานของคนปกติอาจจะมีการใช้สีหน้า ท่าทางประกอบ เช่น American Sign Language, British Sign Language, Swedish Sign Language

2.3.2 ภาษามือประดิษฐ์ (Signed) คือ ภาษามือที่ครู ผู้ปกครอง หรือญาติมิตรของผู้บกพร่องทางการได้ยินได้พยายามคิดค้น เนื่องจากในการสื่อสารกันโดยปกตินั้นอาจจะมีคำเฉพาะ ที่ไม่สามารถสื่อสารออกมาเป็นท่าทางปกติตามธรรมชาติได้ เช่น ชื่อของประเทศต่าง ๆ เป็นต้น จึงมีการคิดค้นโดยการกำหนดท่าทางภาษามือที่ใช้แทนพยัญชนะและสระที่มีในภาษาต่าง ๆ เมื่อนำท่าทางของพยัญชนะและสระนั้นมาสะกดให้เกิดเป็นคำที่มีความหมายที่เข้าใจได้ โดยมีการนำแบบสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling) มาประสมด้วยเช่น ดีใจ ย่ำ ยาย ประชาชน (คน+ป) พลเมือง (คน+พ)

## 2.4 โครงสร้างของภาษามือ ประกอบด้วย

2.4.1 ท่ามือ (The Hand Shape) เป็นการท่ามือในท่าต่าง ๆ เช่น กำมือ แบมือ กางนิ้ว รวมนิ้ว จีบนิ้ว ฯลฯ

2.4.2 ตำแหน่งของมือ (The Positions of The Hands) ตำแหน่งที่ทำท่ามือควร จะอยู่ในระดับที่มองเห็นได้ง่าย และชัดเจน คือ บริเวณศีรษะ โกลีไบหน้า และไม่ควรต่ำกว่าระดับ เอว ท่ามือท่าเดียวกันแต่ตำแหน่งของมือที่แตกต่างกัน จะให้ความหมายที่ต่างกัน เช่น ใช้นิ้วชี้ชี้ที่ หน้าอก หมายถึง "ฉัน" ถ้าชี้ที่ขมับ หมายถึง "รู้" ภาษามือสามารถแสดงถึงความรู้สึกต่าง ๆ โดยการแสดงท่ามือในตำแหน่งใกล้เคียงกับความหมายของคำนั้น ๆ เช่น

2.4.2.1 ท่ามือบริเวณศีรษะ จะเกี่ยวกับความคิด เช่น รู้ ผัน ฉลาด

2.4.2.2 ท่ามือบริเวณอก จะเกี่ยวกับความรู้สึก เช่น รัก เสียใจ ขอบคุณ

2.4.2.3 ท่ามือบริเวณลำตัว จะเป็นคำทั่วไป เช่น ลูก ชักผ้า รองเท้า

2.4.3 การเคลื่อนไหวของมือ (The Movement of The Hands) ในการแสดง ท่าทางนั้น จะเลือกใช้มือตามความถนัดของแต่ละคน ถ้าต้องใช้มือทั้งสองข้างจะใช้มือข้างที่ถนัดใน การแสดงท่าทางที่ยากกว่า และใช้มืออีกข้างหนึ่งที่ถนัดน้อยกว่าในการแสดงท่าทางที่ง่ายกว่า ท่ามือ อย่างเดียวกันแต่เคลื่อนไหวไปในทิศทางต่างกัน ความหมายจะแตกต่างกัน เช่น มือทั้งสองตั้งขึ้น หัวแม่มือชิดกันแล้วเลื่อนออกห่าง คือ "เปิด" แต่ถ้ามือห่างกันพอควร แล้วเลื่อนให้หัวแม่มือชิดกัน หมายถึง "ปิด"

2.4.4 ทิศทางของฝ่ามือ (The Orientation of the Palms in Relationship to the Body or to each other) ส่งผลทำให้ท่ามือมีความหมายแตกต่างกัน เช่น ท่ามือท่าเดียวกัน ตำแหน่ง เดียวกัน แต่ทิศทางของฝ่ามือต่างกัน ความหมายจะต่างกัน เช่น ตั้งมือขึ้น นิ้วชิดกัน หันฝ่ามือออก ขึ้นไปข้างหน้า หมายถึง "ของเขา" แต่ถ้าหันฝ่ามือเข้าหาตัว หมายถึง "ของฉัน"

## 2.5 การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ (Finger Spelling)

การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ คือ การแสดงท่าทางด้วยนิ้วมือแทนตัวอักษรแต่ละ ตัวตามหลักการสะกดคำภาษาไทย

### 2.5.1 ความหมายของการสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ

การสะกดตัวอักษรด้วยนิ้วมือ คือ การทำท่าด้วยนิ้วมือเป็นรูปต่าง ๆ แทน ตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่น ๆ ของภาษาประจำชาติ เกิดเป็นความหมาย ตามที่ต้องการ โดยตัวอักษรที่สะกดนิ้วมือ (Manual Alphabets) ของภาษาใดจะมีจำนวนเท่ากับ ตัวอักษรของภาษานั้น ๆ

## 2.5.2 ความหมายของการสะกดนิ้วมือ

ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือ และภาษามือ มีบุคคลเป็นจำนวนมากที่ไม่คุ้นเคยกับการศึกษาของคนหูหนวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนคนหูหนวก โดยปรัชญาการสอนระบบรวม (Total Communication) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิธีการสื่อภาษาทั้งสองแบบนี้ใช้มือในการทำท่าทางเหมือนกันนั่นเอง

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของการสะกดนิ้วมือและภาษามือโดยสังเขป

การสะกดนิ้วมือ (Finger Spelling)	ภาษามือ (Sign Language)
1. ใช้แทนตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตลอดจนสัญลักษณ์อื่น ๆ ของภาษาประจำชาติ	1. เป็นท่ามือที่บอกความหมาย มีลักษณะเป็นคำวลี หรือประโยค
2. ต้องสะกดนิ้วมือเป็นพยัญชนะ สระวรรณยุกต์ตามหลักการเขียน	2. ทำตามหลักภาษามือไทย
3. ใช้เวลามากกว่าภาษามือ เช่น คำว่า "โรงแรม" ผู้ทำจะต้องสะกดตัวอักษรทีละตัวเช่นเดียวกับการพิมพ์ดีด คือ โร-ง-แ-ร-ม	3. ใช้เวลาน้อยกว่า การสะกดนิ้วมือในคำเดียวกัน เช่น โรงแรม
4. หลักในการเขียน เมื่อเขียนตัวอักษรแต่ละตัวให้ขีดระหว่างตัวอักษรเช่น แ-ม-ว ภาษาอังกฤษจะเขียนเป็น C-A-T	4. ใช้การขีดเส้นใต้ คำที่ต้องการที่จะให้ผู้อ่านทราบว่า คำนั้นจะต้องทำท่าภาษามือเช่น แมว (ในภาษาอังกฤษ จะใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่แทนการขีดเส้นใต้ เช่น CAT)
5. ใช้ร่วมกับภาษามือประจำชาติ ได้แก่ชื่อเฉพาะ เช่น ชื่อคน ชื่อสถานที่ และศัพท์เทคนิคทางวิชาการต่าง ๆ เป็นต้น ภาษามือประดิษฐ์ที่เป็นคำศัพท์ใหม่ ๆ ที่มีท่าสะกดนิ้วมือประสมค่อนข้างมาก เช่น กฎ ระเบียบ วินัย	5. ภาษามือธรรมชาติ ที่ใช้ระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยิน กับผู้บกพร่องทางการได้ยินด้วยกัน จะมีท่าสะกดนิ้วมือน้อยส่วน
6. วิธีสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้การสะกดนิ้วมือพร้อมกับการพูดเรียกว่า วิธีสอนแบบโรเชสเตอร์ (Rochester Method)	6. วิธีสอนผู้บกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้ภาษามือพร้อมกับการพูดเรียกว่า วิธีสอนแบบผสม(มือ+พูด) (Simultaneous Method)

### 2.5.3 การสะกดนิ้วมือไทย

การสะกดนิ้วมือไทยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

#### 2.5.3.1 แบบสะกดตัวอักษร

การเรียงลำดับของอักษรไทย สระ วรรณยุกต์ ในภาษามือจะแตกต่างกับการเรียงอักษรปกติ โดยอักษรภาษามือหรือแบบสะกดนิ้วมือไทย ได้เรียงลำดับตัวอักษรตามลักษณะท่ามือ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น ก ข ค และ ฅ ส่วนอักษรตัวต่อไปเป็นตัว ด ถ ฐ ฒ ท ฎ (ทั้ง 6 ตัวนี้มีลักษณะท่ามือคล้ายกัน) ตัว ฮ ซึ่งเป็นตัวอักษรสุดท้ายของคนปกติ แต่สำหรับคนหูหนวก ตัว ฮ จะอยู่ในกลุ่มของ ห เป็นต้น ดังนั้นอักษรตัวสุดท้ายของแบบสะกดนิ้วมือไทย คือ ตัว อ ตัวสะกดนิ้วมือของคนหูหนวกไทยไม่มีตัว ฅ เนื่องจากคนหูหนวกพบเห็นตัวอักษร 2 ตัวนี้ น้อยมาก โดยลักษณะการสะกดตัวอักษรภาษาไทยด้วยนิ้วมือทั้งหมด มีดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแบบสะกดตัวอักษรภาษาไทย

ที่มา : มูลนิธิพัฒนาคนพิการไทย, แบบสะกดนิ้วมือ [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 9 มีนาคม 2552. เข้าถึงได้จาก <http://www.tddf.or.th/tddf/signlang/finger2.php>

#### 2.5.3.2 แบบสะกดนิ้วมือ

สระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่น ๆ ซึ่งได้จัดเรียงตามลักษณะที่คนหูหนวกเห็นและใช้อยู่ตามปกติ ซึ่งไม่เหมือนกับการเรียงลำดับของสระในภาษาไทยดังภาพที่ 2





ภาพที่ 2 แสดงแบบสะกดสระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่น ๆ ในภาษาไทย  
 ที่มา : มูลนิธิพัฒนาคนพิการไทย, แบบสะกดสระ วรรณยุกต์ และสัญลักษณ์อื่น ๆ [ออนไลน์],  
 เข้าถึงเมื่อ 9 มีนาคม 2552. เข้าถึงได้จาก <http://www.tddf.or.th/tddf/signlang/finger5.php>

2.5.3.3 แบบสะกดตัวเลข

แบบสะกดตัวเลขนั้นมีตั้งแต่ 1 - 10 และตัวเลขหลักสิบ ถึง  
 หลักล้าน ตามลำดับ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงแบบสะกดตัวเลข  
 ที่มา : มูลนิธิพัฒนาคนพิการไทย, แบบสะกดตัวเลข [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 9 มีนาคม 2552. เข้าถึง  
 ได้จาก <http://www.tddf.or.th/tddf/signlang/finger6.php>

จากที่กล่าวมาข้างต้น การสะกดนิ้วมือ ผู้ใช้ควรแสดงอาการให้คงาม โดยไม่ยกแขน เกะกะ ให้มีจังหวะคล้ายการพูดที่มีการเว้นวรรคตอน มีการเว้นระยะหายใจ ไม่ทำเร็ว จนเกินไป หากในประโยคที่แสดงอาการนั้นจะต้องใช้คำที่มีการสะกดนิ้วมือน่วมด้วย ผู้ใช้ภาษามือ ควรสะกดคำให้ช้าและถูกต้อง เพื่อความชัดเจน และให้คู่สนทนาได้มีเวลาอ่านทันด้วย

### 3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประโยคในภาษาไทย (พจนานุกรม ไทรรารอด 2550 : 35-37)

#### 3.1 ความหมายของประโยค

ประโยค หมายถึง ถ้อยคำหรือกลุ่มคำที่นำมาเรียงต่อกันอย่างเป็นระเบียบให้แต่ละคำมีความสัมพันธ์กัน มีเนื้อความสมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ผู้กระทำและอาการที่กระทำ เพื่อแสดงให้เห็นว่า ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร

#### 3.2 โครงสร้างของประโยค

โครงสร้างของประโยค หมายถึง ส่วนประกอบของประโยค ซึ่งประกอบด้วย ส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ

3.2.1 ภาคประธาน คือ คำหรือกลุ่มคำที่ทำหน้าที่เป็นผู้กระทำ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของประโยค โดยมากมักได้แก่ คำนามหรือคำสรรพนาม

3.2.2 ภาคแสดง คือ คำหรือกลุ่มคำที่ประกอบไปด้วยบทกริยา บทกรรมและส่วนเติมเต็มบทกริยาทำหน้าที่เป็นตัวกระทำ บทกรรมทำหน้าที่เป็นผู้ถูกกระทำ และส่วนเติมเต็มทำหน้าที่คล้ายกรรมแต่ไม่ใช่กรรมเพราะมิได้ถูกกระทำ

#### 3.3 ชนิดของประโยค

ประโยคในภาษาไทยแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ตามโครงสร้างการสื่อสารดังนี้

3.3.1 ประโยคสามัญ (ประโยคความเดียว) หมายถึง ประโยคที่มีข้อความหรือใจความเดียวซึ่งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เอกกรรณประโยค เป็นประโยคที่มีภาคประธานบทเดียว และมีภาคแสดงหรือกริยาสำคัญเพียงบทเดียว หากภาคประธานและภาคแสดงเพิ่มบทขยายเข้าไป ประโยคความเดียนั้นก็จะเป็ประโยคความเดียวที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

3.3.2 ประโยคความรวม หมายถึง ประโยคที่รวมเอาประโยคความเดียวตั้งแต่สองประโยคขึ้นไปเข้าไว้ในประโยคเดียวกัน โดยมีคำสันธานทำหน้าที่เชื่อมประโยคเข้าด้วยกัน ประโยคความรวมเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า อนนกรรณประโยค ประโยคความรวมแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

3.3.2.1 ประโยคความรวมแบบคล้ายตาม มีเนื้อความตามกันในแง่ความเป็นอยู่ เวลาและการกระทำ

3.3.2.2 ประโยคความรวมแบบขัดแย้งกัน มีเนื้อความที่แย้งกันหรือแตกต่างกันในการกระทำหรือผลที่เกิดขึ้น

3.3.2.3 ประโยคความรวมแบบเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยกำหนดให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง

3.3.2.4 ประโยคความรวมแบบเป็นเหตุเป็นผลกันโดยประโยคแรกเป็นเหตุ ประโยคหลังเป็นผล

3.3.3 ประโยคความซ้อน หมายถึง ประโยคที่มีใจความสำคัญเพียงใจความเดียว ประกอบด้วยประโยคหลัก (मुख्यประโยค) และประโยคย่อยเป็นประโยคความเดียวซ้อนอยู่ (อนุประโยค) โดยทำหน้าที่เป็นประธาน บทขยายประธาน กรรม หรือบทขยายกรรมของประโยคหลัก ประโยคความซ้อนเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า สังกรประโยค ประโยคย่อยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.3.3.1 ประโยคย่อยที่ทำหน้าที่เหมือนคำนาม อาจใช้เป็นบทประธาน หรือบทกรรมหรือส่วนเติมเต็มในประโยคหลัก ประโยคย่อยประเภทนี้เรียกว่า นามานุประโยค

3.3.3.2 ประโยคย่อยที่ทำหน้าที่ขยายนามหรือสรรพนามจะมีคำประพันธสรรพนาม (ที่, ซึ่ง, อัน) เป็นบทเชื่อมกับประโยคหลัก ประโยคย่อยประเภทนี้เรียกว่า คุณานุประโยค

3.3.3.3 ประโยคย่อยที่ทำหน้าที่ขยายกริยาหรือคำวิเศษณ์ โดยมีสันธานเป็นบทเชื่อมกับประโยคหลัก ประโยคประเภทนี้เรียกว่า วิเศษณานุประโยค

### 3.4 หน้าที่ของประโยค

ประโยคต่างๆ ที่ใช้ในการสื่อสารย่อมแสดงเจตนาของผู้ส่งสาร หากจะแบ่งประโยคตามหน้าที่หรือลักษณะที่ใช้ในการสื่อสาร สามารถแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

3.4.1 ประโยคบอกเล่า เป็นประโยคที่มีเนื้อความบอกเล่า ซึ่งให้เป็นที่ไหน อย่างไร และเมื่อไหร่

3.4.2 ประโยคปฏิเสธ เป็นประโยคที่มีเนื้อความปฏิเสธ จะมีคำว่า ไม่, ไม่ได้, ห้ามได้ ประกอบอยู่ด้วย

3.4.3 ประโยคถามให้ตอบ เป็นประโยคที่มีเนื้อความเป็นคำถามจะมีคำว่า หรือ, ไหม, หรือไม่ใคร, เมื่อไร, เป็นต้น อยู่หน้าหรือท้ายประโยค

3.4.4 ประโยคขอร้อง บังคับและชักชวน เป็นประโยคที่มีเนื้อความเชิงบังคับขอร้องและชักชวน โดยมีคำอนุภาค หรือคำเสริมบอกเนื้อความของประโยค

#### 4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแอนิเมชัน (Animation) (จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย 2548)

แอนิเมชัน (Animation) หมายถึง กระบวนการที่เฟรมแต่ละเฟรมของภาพยนตร์ ถูกผลิตขึ้นต่างหาก จากกันทีละเฟรม แล้วนำมาร้อยเรียงเข้าด้วยกัน โดยการฉายต่อเนื่องกันไม่ว่า จากวิธีการ ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิก ถ่ายภาพ รูปวาด หรือรูปถ่ายแต่ละขณะของหุ่นจำลองที่ ค่อย ๆ ขยับเมื่อนำภาพดังกล่าวมาฉาย ด้วยความเร็ว ตั้งแต่ 16 เฟรมต่อวินาที ขึ้นไป เราจะเห็นเหมือนว่า ภาพดังกล่าวเคลื่อนไหวได้ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เนื่องจาก การเห็นภาพติดตาในทาง คอมพิวเตอร์ การจัดเก็บภาพแบบแอนิเมชันที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอินเทอร์เน็ต ได้แก่เก็บในรูปแบบ GIF MNG SVG และ แฟลช ซึ่งสามารถแบ่งชนิดของแอนิเมชันได้เป็น 3 ชนิด คือ

4.1 Drawn Animation คือ แอนิเมชันที่เกิดจากการวาดภาพหลายๆพื้นภาพ แต่การฉายภาพเหล่านั้นผ่านกล้องอาจใช้เวลาไม่กี่ปาทีข้อดีของการทำแอนิเมชันชนิดนี้คือ มีความเป็น ศิลปะ สวยงาม น่าดูชม แต่ข้อเสีย คือ ต้องใช้เวลาในการผลิตมาก ต้องใช้แอนิเมเตอร์จำนวนมาก และต้นทุนก็สูงตามไปด้วย

4.2 Stop Motion หรือเรียกว่า Model Animation เป็นการถ่ายภาพแต่ละขณะของ หุ่นจำลองที่ค่อยๆขยับ อาจจะเป็นของเล่นหรืออาจจะสร้างตัวละครจาก Plasticine วัสดุที่คล้ายกับ ดินน้ำมันโดยโมเดลที่สร้างขึ้นมาสามารถใช้ได้อีกหลายครั้งและยังสามารถผลิตได้หลายตัว ทำให้ สามารถถ่ายทำได้หลายฉากในเวลาเดียวกัน

4.3 Computer Animation ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ที่สามารถช่วยให้การทำแอนิเมชันง่าย ขึ้น เช่น โปรแกรม Maya, Macromedia และ 3D Studio Max เป็นต้น วิธีนี้เป็นวิธีที่ประหยัดเวลา การผลิตและประหยัดต้นทุนเป็นอย่างมาก

#### 5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการเนื้อหา (CMS)

CMS ย่อมาจาก Content Management System เป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและ บริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป โดยในการใช้งาน CMS นั้น ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในด้านการ เขียนโปรแกรม ก็สามารถสร้างเว็บไซต์ได้ โดยที่ตัว CMS เองมีโปรแกรมประยุกต์ที่พร้อมใช้งาน อยู่ภายใน อาทิเช่น ระบบจัดการบทความและข่าวสาร, ระบบจัดการบทวิจารณ์, ระบบจัดการ สมาชิก, ระบบสืบค้นข้อมูล, ระบบการจัดการไฟล์ดาวน์โหลด, ระบบการจัดการป้ายโฆษณา, ระบบการวิเคราะห์และตรวจสอบสถิติความนิยมในเว็บไซต์ เป็นต้น

ในปัจจุบันมีเว็บไซต์เกิดขึ้นมากมาย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้ใช้มีความรู้และเห็น ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันการเลือกใช้ CMS เป็นแนวทางหนึ่งสำหรับ ผู้ที่ต้องการสร้างเว็บไซต์แต่มีข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านของเวลา ด้านทีมงานในการพัฒนา เว็บไซต์ เป็นต้น จึงทำให้ CMS เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยลดข้อจำกัดต่าง ๆ เหล่านี้ออกไป โดย

ตัวโปรแกรมสามารถนำมาประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางทั้งภาครัฐและเอกชน อาทิเช่น การเผยแพร่ข่าวสาร ระบบการลงทะเบียนสมาชิก การเก็บสถิติผู้ใช้งาน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำเว็บไซต์เพื่อการค้า และงานด้านอื่น ๆ

## 6. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ Appserv (ภาณุพงศ์ ปัญญาดี 2549)

AppServ เป็นโปรแกรมที่รวบรวม Open Source Software หลาย ๆ อย่างมารวมกัน ใช้ในการทำ Web Server และ Database Server ซึ่งเป็นโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในการติดตั้งโปรแกรมเพียงครั้งเดียวสามารถได้โปรแกรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

6.1 Apache คือซอฟต์แวร์สำหรับเปิดให้บริการเซิร์ฟเวอร์บนโพรโทคอล HTTP โดยสามารถทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ

6.2 PHP คือภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ ใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา เป็นต้น

6.3 MySQL คือโปรแกรมฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL (Structured Query Language) เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมืออื่นอย่างสอดคล้อง เพื่อให้ได้ระบบที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่น เครื่องบริการเว็บ (Web Server) และโปรแกรมประมวลผลฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส ใช้ในการจัดการดาต้าเบส (Database) โดยใช้ภาษา SQL

6.4 phpMyAdmin คือโปรแกรมประเภท MySQL Client ที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน Web Browser ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบน Web Server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ซึ่ง phpMyAdmin สามารถสร้างและลบ Database สร้างและจัดการ Table เป็นต้น

## 7. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ eSIGN Avatar Plugin (นุชฉิลา กลาขอ 2551)

### 7.1 ความเป็นมาของ eSIGN Avatar Plugin

Essential Sign Language Information on Government Networks (eSIGN) คือโครงการที่อยู่ภายใต้ Information Society Technologies (IST) ของ the European Union's Fifth Framework และได้รับการสนับสนุนโครงการโดย eContent programme ซึ่งการค้นคว้า eSIGN นี้เกิดขึ้นที่โรงเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัย East Anglia (UEA)

eSIGN เป็นการทำงานร่วมกันขององค์การนานาชาติที่รับรองความสามารถในการนำเสนอที่ครอบคลุมถึงเนื้อหาการผสมผสานขององค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

7.1.1 Three Dimension (3D) ประกอบไปด้วย ความกว้าง ความสูง ความลึก

7.1.2 Avatar คือ แบบจำลองเสมือนมนุษย์

7.1.3 ภาพเคลื่อนไหว

7.1.4 เทคโนโลยีภาษาของมนุษย์และความรู้ความชำนาญในการเข้าถึงการ

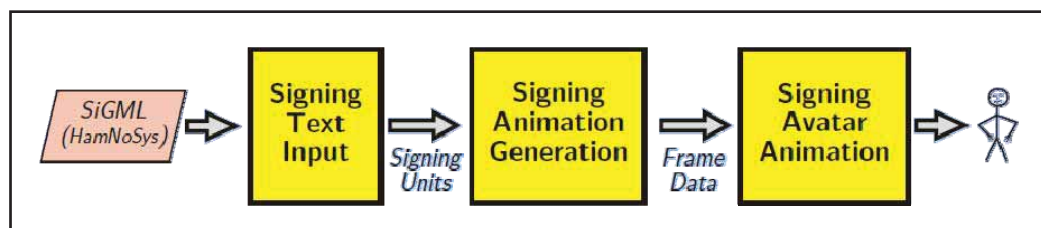
ติดต่อสื่อสารกับคนพิการทางหู

7.1.5 การใช้ภาษาเครื่องหมาย

7.2 eSIGN Avatar คือ แบบจำลองเสมือนมนุษย์ที่สามารถแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ คำว่า "Avatar" หรือภาษาไทย คือ คำว่า "อวตาร" เป็นคำมาจากภาษาสันสกฤตของศาสนาฮินดู ซึ่งหมายถึงการแบ่งภาคในโลกของพระนารายณ์ แต่สำหรับ eSIGN นี้ Avatar หมายถึง สัญลักษณ์ที่สามารถแสดงลักษณะการเคลื่อนไหวของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้นได้ดี การสร้างลักษณะการเคลื่อนไหวนี้จะเขียนด้วยภาษา SiGML ซึ่งเป็นเครื่องหมายในการสร้างสัญลักษณ์ของอวตาร ภาษานี้ถูกพัฒนาขึ้นในโครงการ ViSiCAST project ชื่อเรียกอย่างเป็นทางการของ eSIGN Avatar คือ virtual Guido

7.3 ภาษา SiGML (Mark - Up Language) คือ แบบฟอร์มของภาษาเครื่องหมายที่เพิ่มเติมขึ้นมาจากภาษา XML ที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงสร้าง โดยอาศัย HamNoSys (THE Hamburg Notation System) เป็นระบบที่มีความสามารถในการจัดการกับภาษาเครื่องหมาย (sign languages) ซึ่งถูกพัฒนาโดยความร่วมมือขององค์การสำหรับภาษามือเยอรมัน (German Sign Language) และการสื่อสารกับคนพิการทางหูของมหาวิทยาลัยแฮมเบิร์ก (The University of Hamburg) ในภาษามือแต่ละภาษาที่มีความจริงที่แสดงเป็นลักษณะเฉพาะของไวยากรณ์

ลักษณะภาษามือ (sign languages) ไม่ใช่ทางเลือกของแบบฟอร์มภาษาพูด ในบางภาษา ลักษณะการเปลี่ยนท่าทางในภาษามือแต่ละท่ามีการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับระดับการออกเสียงในภาษาพูด ภาษามือแต่ละท่ามีความหมายเฉพาะของแบบการเคลื่อนไหวของมือ ทั้งนี้ นอกจากการเคลื่อนไหวของมือแล้วผู้ใช้ภาษามือยังต้องอาศัยปัจจัยทางกายวิทยาอื่น อีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มือและสีหน้า ในภาษา SiGML ได้มีการรวบรวมรูปแบบการออกเสียงของ HamNoSys และ SiGML ยังสามารถนำเสนอการแสดงท่าทางได้ในภาษามือทุกภาษา ลักษณะการทำงานของ SiGML เป็นการเขียนคำสั่งเพื่อดึงภาพแอนิเมชันมาแสดงผล ดังภาพที่ 4 และภาพที่ 5



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการทำงานของ SiGML

ที่มา : SiGML Notation and SiGML Signing Animation Software, Avatar Process [Online], accessed 18 October 2009. Available from [http://www.visicast.cmp.uea.ac.uk/eSIGN/Images/Poster\\_sigml/SigningREA1.pdf](http://www.visicast.cmp.uea.ac.uk/eSIGN/Images/Poster_sigml/SigningREA1.pdf)



ภาพที่ 5 แสดงภาพแอนิเมชันสามมิติของ SiGML

ที่มา : SiGML Notation and SiGML Signing Animation Software, VGuido-Mask2 avatrar [Online], accessed 18 October 2009. Available from [http://www.visicast.cmp.uea.ac.uk/eSIGN/Images/Poster\\_sigmlSigningREA1.pdf](http://www.visicast.cmp.uea.ac.uk/eSIGN/Images/Poster_sigmlSigningREA1.pdf)

7.4 การออกแบบท่าทางภาษามือด้วยภาษา SiGML (นุชิตา กลาบอ 2551) รูปแบบของภาษา SiGML จะมีลักษณะเหมือนกับภาษา HTML โดย SiGML นั้นเป็นส่วนหนึ่งของภาษา XML จะต้องมีการประกาศ XML ในการเริ่มต้นของการเขียนโปรแกรมคือ `<?xml version = "1.0" encoding = "iso-8859-11?">`

การเริ่มต้นของภาษา SiGML เริ่มต้นต้องมี `<sigml>` และทำการปิดท้ายด้วย `</sigml>` เป็นการสิ้นสุดของโปรแกรม ส่วนของคำสั่งนั้นจะทำการเขียนอยู่ในส่วนของ sigml คำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ นั้นมีการทำงานดังนี้

7.4.1 คำสั่ง `<hamgestural_sign gloss = " ____">` เป็นคำสั่งเริ่มแรกในการสร้างชื่อของท่าทาง ซึ่งส่วนที่เว้นว่าง " \_\_\_\_ " จะเป็นข้อความหรือชื่อของท่าทางที่จะสร้าง และเมื่อสิ้นสุดการทำงานจะต้องปิดท้ายด้วย `</hamgestural_sign >`

7.4.2 คำสั่ง `<sign_manual>` เป็นคำสั่งเริ่มต้นในการสร้างท่าทางซึ่งจะต้องทำอยู่ในส่วนนี้และต้องปิดท้ายด้วย `</sign_manual>`

7.4.3 คำสั่ง `<handconfig/>` ใช้ในการกำหนดลักษณะของมือที่จะให้แสดงเป็นท่าทาง

7.4.4 คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดลักษณะของนิ้ว `<handconfig handshape = " ____"/>` โดยมีลักษณะของนิ้วดังนี้

7.4.4.1 การกำหนดนิ้วโดยเริ่มจากนิ้วชี้ นิ้วกลาง นี้วนาง และนิ้วก้อยตามลำดับเพื่อให้แสดงนิ้วต่าง ๆ ที่เลือก finger2345

7.4.4.2 การกำหนดลักษณะของนิ้วหัวแม่มือซึ่งลักษณะของนิ้วจะต้องกำหนดอยู่ในส่วนของเครื่องหมาย " \_\_\_\_ " thumbpos = " \_\_\_\_ "

7.4.5 คำสั่ง `<location_bodyarm location = " _">` ใช้กำหนดตำแหน่งของแขน

7.4.6 คำสั่ง `<location_hand location = " _">` ใช้กำหนดตำแหน่งของมือ การสร้างภาพแอนิเมชันที่ใช้ eSign Avatar Plugin นั้นจะต้องกำหนดนามสกุลไฟล์ให้เป็น .sigml ซึ่งรูปแบบไฟล์นี้จะแสดงผลผ่านหน้าเว็บ ดังภาพที่ 6 และภาพที่ 7



ภาพที่ 6 แสดงภาษามือพยัญชนะ "ก"

จากภาพแสดงตัวอย่างของโค้ดที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแอนิเมชันในรูปแบบของภาษามือซึ่งเป็นพยัญชนะ "ก"





ภาพที่ 7 แสดงภาษามือคำว่า "ฉัน"

จากภาพแสดงตัวอย่างของ โค้ดที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแอนิเมชันในรูปแบบของภาษามือซึ่งเป็นท่าทางของคำว่า "ฉัน"

## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวอย่างงานวิจัยเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งแต่ละงานวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

8.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคำกริยาในภาษามือไทยและภาษาไทย (จิรภา นีวตพันธ์ 2549)

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อให้คนหูหนวกมีความเข้าใจในการแปรผันของท่ามือกริยา ซึ่งจะช่วยให้มีการใช้ท่ามือสื่อความหมายได้อย่างถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสารและยังสามารถนำมาใช้สำหรับเป็นเครื่องมือให้คนหูหนวกและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนภาษามือไทยให้คนหูหนวก หรือผู้ที่ต้องสื่อสารกับคนหูหนวก ได้ใช้เป็นแนวทางเลือกเพื่อสร้างความเข้าใจในการสื่อสารหรือการสอนภาษามือได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

8.2 การใช้แบบฝึกสะกดคำภาษาไทยด้วยภาษามือและการสะกดอักษรนิ้วมือ (ศิริวรรณ ปาลี 2550)

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อสร้างแบบฝึกการเขียนสะกดคำภาษาไทยด้วยภาษามือและการสะกดอักษรนิ้วมือ แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทรและเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนสะกดคำภาษาไทยของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ก่อนและหลังใช้แบบฝึก

8.3 การศึกษาความสามารถการเขียนประโยค ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับช่วงชั้นที่ 1 โดยใช้วงล้อคำศัพท์ (นายอดิเทพ เมฆเมืองทอง 2551)

วัตถุประสงค์การวิจัย การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนประโยคของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินหลังการสอน โดยใช้วงล้อคำศัพท์ และ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนประโยคของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระหว่างก่อนและหลังการสอนโดยใช้วงล้อคำศัพท์

ในการวิจัยใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระวิชาภาษาไทยระดับช่วงชั้นที่ 1 ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2544 โดยมีรายละเอียดกับเนื้อหา ดังนี้

1. คำและความหมายของคำ
2. คำนาม
3. คำกริยา
4. ประโยคและโครงสร้างของประโยค
5. ลักษณะของประโยค 2 ส่วน
6. ลักษณะของประโยค 3 ส่วน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ วงล้อคำศัพท์ แผนการสอน และ แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนประโยค

#### 8.4 Signing for the deaf Using Virtual (Bangham, JA et al. 2000)

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีเสมือนมนุษย์ที่สามารถแสดงท่าทางในการใช้ภาษามือโดยสร้างให้อยู่ในรูปแบบของ 3D Model โดยที่เทคโนโลยีนี้มีชื่อเรียกว่า Virtual humans ซึ่งมีการทำงานโดยการจับภาพเคลื่อนไหวที่ท่าทางกริยาต่าง ๆ จากมนุษย์จริงแล้วจึงสร้างออกมาเป็นไฟล์ Video และนำมาจัดทำเป็น 3D Model ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ในรูปแบบภาษามือ

#### 8.5 การเรียนรู้ภาษามือแบบสามมิติผ่านเว็บ (นุชฉิลา กลาขอ 2551)

วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อพัฒนาการออกแบบและการสร้างภาพแอนิเมชันโดยใช้ eSIGN Avatar Plugin แสดงท่าทางมือให้คล้ายคลึงกับท่าทางภาษามือเพื่อให้ผู้ที่พิการทางหูและพูดไม่ได้ ใช้ในการสื่อสาร โดยจะมีการจัดเก็บภาพแอนิเมชันที่สร้างขึ้นมาแสดงผลบนหน้าเว็บเบราว์เซอร์ได้ ซึ่งยังเป็นการนำเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่สังคมโดยเฉพาะกับกลุ่มผู้พิการให้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้

8.6 ระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ (กรกมล ตั้งจิตเพียรพงศ์, ชัยพงศ์ ฤทธิเดชรัตน์ และลูกแพร ถาวรายุศม์ 2552)

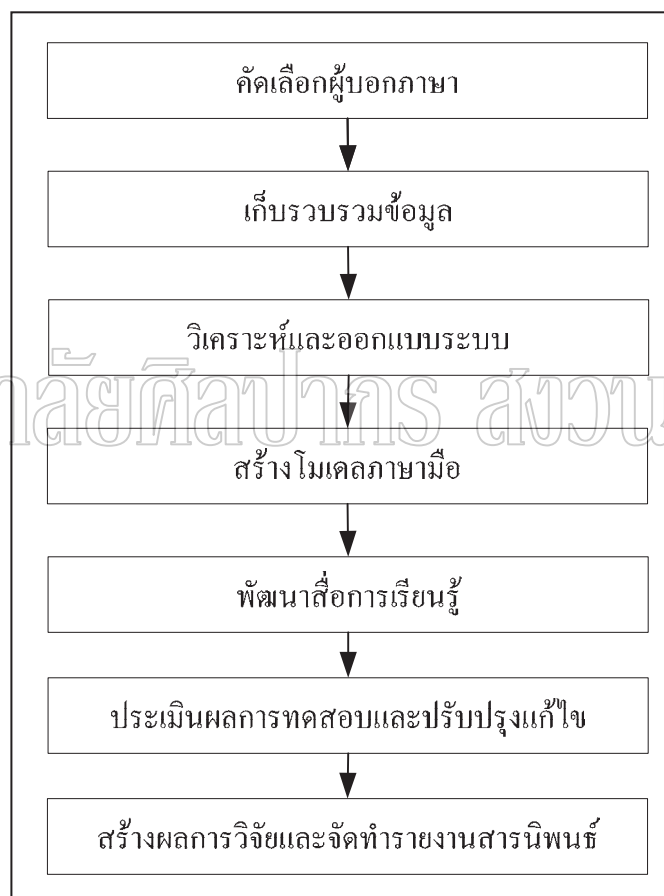
วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อศึกษาเทคโนโลยีแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครกราฟิกแอนิเมชันแบบ 3 มิติ (3D Graphic Animation) ช่วยในการลดผู้แสดงภาษามือซึ่งเป็นบุคลากรเฉพาะทางที่มีอยู่อย่างจำกัด ส่งเสริมรูปแบบการใช้ภาษามือให้เป็นที่ยอมรับ และยังเป็นระบบที่สามารถช่วยให้ผู้พิการทางการได้ยินสื่อสารกับบุคคลทั่วไปได้เข้าใจทั้งสองฝ่าย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเขียนให้กับเด็กบกพร่องทางการได้ยินให้สามารถเขียนประโยคได้อย่างถูกต้องและชัดเจนยิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนในการวิจัยดังภาพที่ 8 และ 9



ภาพที่ 8 แสดงขั้นตอนการทำวิจัย



ภาพที่ 9 แสดงแผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานวิจัย

จากภาพที่ 9 เป็นแผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานวิจัย โดยมีการคัดเลือกผู้บอกภาษามือ ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างเด็กบกพร่องทางการได้ยินกับสื่อที่ทำการพัฒนา การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำในงานวิจัย การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในระบบ ซึ่งในฐานข้อมูลนี้รวมไปถึงการจัดเก็บโมเดลภาษามือที่ได้ทำการสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้นบนเครือข่าย โดยสื่อการเรียนรู้ที่ได้ มีการพัฒนาโดยทำการทดสอบการทำงาน ถ้าไม่ผ่านการทดสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของสื่อ แต่ถ้าผ่านการทดสอบก็จะนำมาให้เด็กบกพร่องทางการได้ยินใช้งานในระบบต่อไป หลังจากนั้นก็ทำการสรุปผลการทดลองและจัดทำรูปเล่มการค้นคว้าอิสระ

## 1. คัดเลือกผู้บอกภาษามือ

ความจำเป็นของการคัดเลือกผู้บอกภาษามือ เนื่องจากการจัดทำองค์ความรู้ต่าง ๆ จะต้องใช้ภาษามือเป็นหลักในการสื่อสารที่เข้าใจซึ่งกันและกันระหว่างเครื่องมือกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการคัดเลือกผู้บอกภาษามือ โดยทางผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนโสตศึกษานครปฐมในการคัดเลือกผู้บอกภาษามือ เพราะเป็นโรงเรียนที่สอนเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยเฉพาะและใช้ภาษามือในการสื่อสารระหว่างเด็กกับบุคลากรตลอดเวลา

## 2. ศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล

### 2.1 การศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการทำระบบเพื่อเป็นการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้พัฒนาดังนี้

2.1.1 หลักการทำงานของ Drupal ซึ่งเป็นระบบจัดการเนื้อหาเว็บ (Content Management System) แบบโอเพนซอร์ส โดยศึกษากลไกการทำงานของโปรแกรม และการจัดการสร้างฐานข้อมูลของโปรแกรม

2.1.2 หลักการทำงานของ eSign Avatar Plugin ซึ่งเป็น plugin ที่ใช้ในการสร้างแอนิเมชันแสดงท่าทางภาษามือ โดยศึกษาการกำหนดค่าสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการสร้างแอนิเมชันเคลื่อนไหว

2.1.3 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับท่าทางของภาษามือทั้งตัวสะกดและพยัญชนะในรูปแบบภาษามือไทย

### 2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 รวบรวมเนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบ ในเรื่องประโยคความเดียว โดยมีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.2.1.1 คำศัพท์

2.2.1.2 โครงสร้างประโยคแบบ ประธาน + กิริยา

2.2.1.3 โครงสร้างประโยคแบบ ประธาน + กิริยา + กรรม

2.2.2 จัดหากลุ่มประโยคและคำที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องประโยคความเดียวที่ใช้ในชีวิตประจำวันของเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์สอบถามจากครู นักเรียน และนำประโยคและคำที่ได้มาทำการจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล นำข้อมูลที่

ศึกษาตามข้อ 2.2.1.1 - 2.2.1.3 มาบันทึกภาพเคลื่อนไหว (video clip) จากนั้นนำมาจับภาพนิ่งของท่ามือของประโยคและคำต่าง ๆ

2.2.3 นำข้อมูลที่ศึกษาตามข้อ 2.2.1.1 - 2.2.1.3 มาเรียบเรียงเนื้อหาและแบบทดสอบ เรื่องประโยคความเดียว

### 3. การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล

#### 3.1 วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแยกเนื้อหา ประโยค คำศัพท์ ในวิชาภาษาไทยโดยวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อมูล แบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

3.1.1 คำศัพท์ เช่น ฉัน, กิน, นอน เป็นต้น

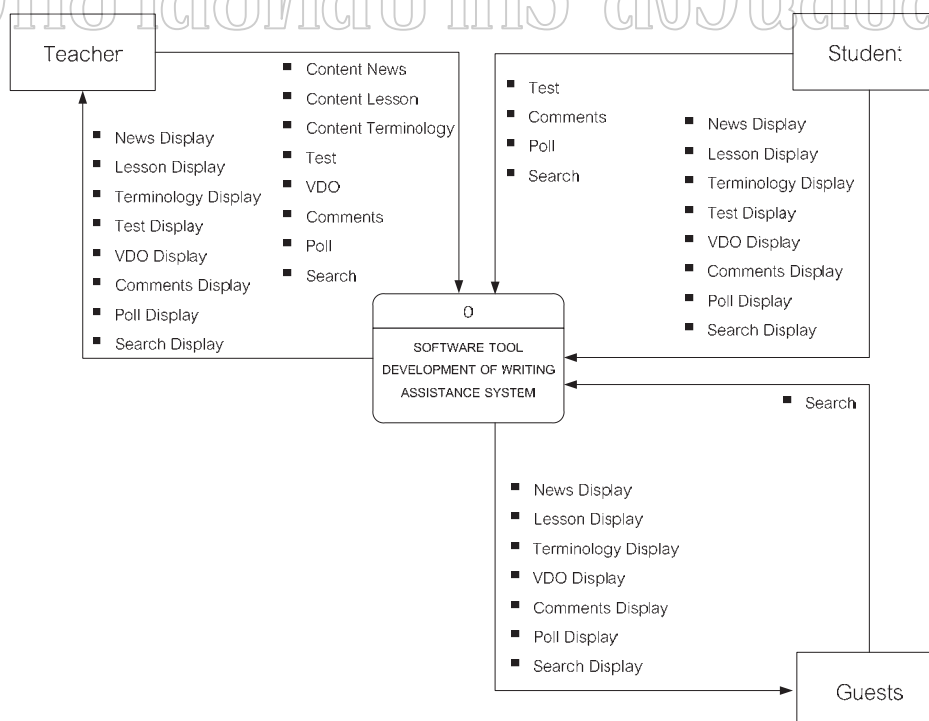
3.1.2 โครงสร้างประโยค ประธาน + กริยา เช่น ฉัน-กิน เป็นต้น

3.1.3 โครงสร้างประโยค ประธาน + กริยา + กรรม เช่น ฉัน-กิน-ข้าว เป็นต้น

#### 3.2 วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล

3.2.1 Context Diagram เป็นการแสดงการทำงานโดยภาพรวมระหว่างระบบกับ

ครูผู้สอน นักเรียน และบุคคลทั่วไป ดังภาพที่ 10

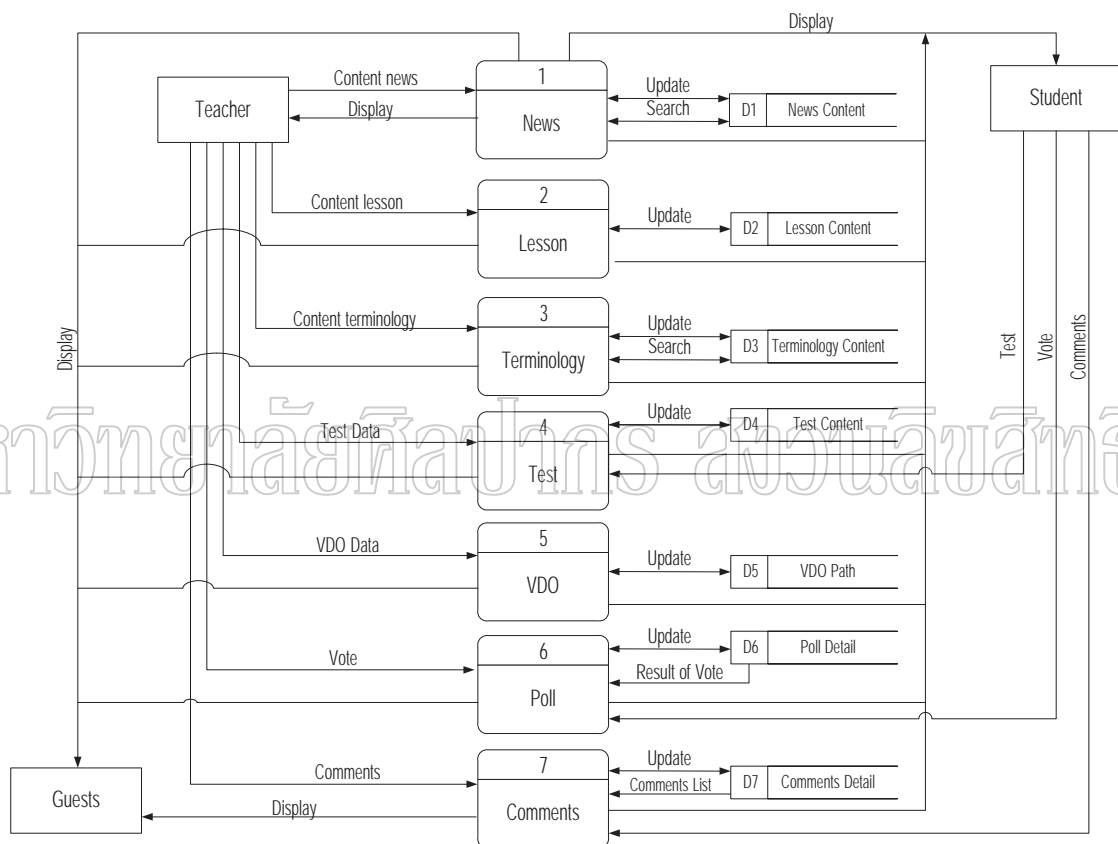


ภาพที่ 10 แสดง Context Diagram ของระบบ

จากภาพที่ 10 แสดง Context Diagram ของการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยมี External Agents ที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้ ครูผู้สอน(Teacher) นักเรียน (Student) บุคคลทั่วไป (Guests) ซึ่งจะบอกถึงภาพรวมของระบบการรับข้อมูลเข้าและส่งออกข้อมูลออก ระหว่าง External Agents ดังกล่าวกับระบบ

### 3.2.2 Data Flow Diagram

เป็นการแสดงแผนภาพการไหลของข้อมูลและแยก Process การประมวลผลออกเป็นส่วนหลักๆ ดังภาพที่ 11

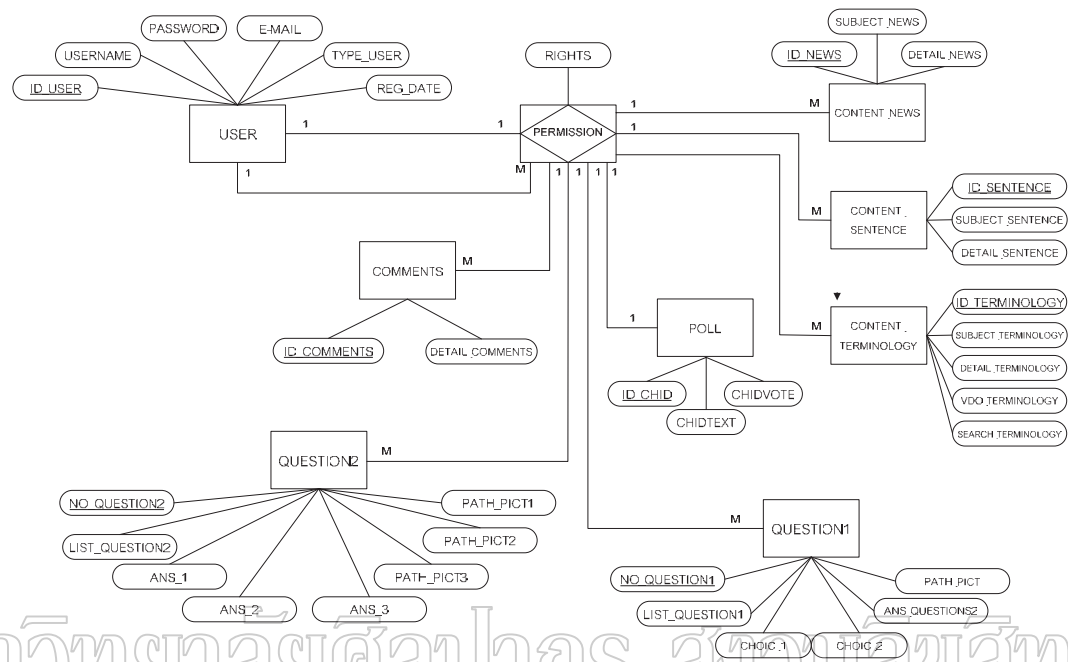


ภาพที่ 11 แสดง Data Flow Diagram ของระบบที่พัฒนาขึ้น

จากภาพที่ 11 แสดง Data Flow Diagram ของระบบ โดยมี Process การทำงานแบ่งย่อยออกเป็น Level - 0 Diagram ของระบบเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานภายในระบบทั้งหมด 7 Process ได้แก่ ข่าวประชาสัมพันธ์ (News) บทเรียน (Lesson) คำศัพท์ (Terminology) แบบทดสอบ (Test) วิดีโอ (VDO) สำรวจความพึงพอใจ (Poll) แสดงความคิดเห็น (Comments)



### 3.2.3 ER Diagram เป็นการแสดงแผนภาพความสัมพันธ์ Entity ในระบบที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย Entity ต่างๆ ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานความรู้ของการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

จากภาพที่ 12 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้เพื่อจัดทำฐานข้อมูลในระบบ โดยมีการเก็บข้อมูลของผู้ใช้ สิทธิการใช้ เนื้อหา ข่าวประชาสัมพันธ์ คำศัพท์ แบบทดสอบ ตำรวจความพึงพอใจ และการแสดงความคิดเห็น

### 3.2.4 ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลของการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน แสดงถึงระบบที่มีการนำเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เข้ามาพัฒนาร่วมกับระบบงาน ประกอบด้วยเพิ่มข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 เพิ่มข้อมูลผู้ใช้

USER Table : ข้อมูลผู้ใช้ระบบ				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
ID_USER	AutoNumber	10	รหัสผู้ใช้	PK
USERNAME	Varchar	60	ชื่อเข้าใช้ระบบ	
PASSWORD	Varchar	32	รหัสผ่าน	
E-MAIL	Varchar	64	อีเมลล์	
TYPE_USER	Integer	2	ประเภทผู้ใช้	
REG_DATE	Date	8	วันที่สมัคร	

ตารางที่ 3 เพิ่มข้อมูลกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้

PERMISSION Table : ข้อมูลกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
ID_RIGHTS	AutoNumber	3	รหัสการกำหนดสิทธิ์	PK
ID_USER	AutoNumber	10	รหัสผู้ใช้	FK
RIGHTS_DETAIL	Character	100	รายละเอียดการกำหนดสิทธิ์	

ตารางที่ 4 เพิ่มข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์

CONTENT_NEWS Table : ข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
ID_NEWS	AutoNumber	3	รหัสการข่าวประชาสัมพันธ์	PK
SUBJECT_NEWS	Character	50	หัวข้อข่าวประชาสัมพันธ์	
DETAIL_NEWS	Character	100	รายละเอียดข่าวประชาสัมพันธ์	

ตารางที่ 5 เพิ่มข้อมูลเนื้อหาบทเรียน

CONTENT_SENTENCE Table: ข้อมูลเนื้อหาบทเรียน				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
ID_SENTENCE	AutoNumber	3	รหัสเนื้อหาบทเรียน	PK
SUBJECT_SENTENCE	Character	50	หัวข้อเนื้อหาบทเรียน	
DETAIL_SENTENCE	Character	100	รายละเอียดเนื้อหาบทเรียน	

ตารางที่ 6 เพิ่มข้อมูลแสดงความคิดเห็น

COMMENTS Table: ข้อมูลและรายการความคิดเห็น				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
ID_COMMENTS	AutoNumber	3	รหัสการแสดงความคิดเห็น	PK
DETAIL_COMMENTS	Character	50	ข้อความแสดงความคิดเห็น	

ตารางที่ 7 เพิ่มข้อมูลคำศัพท์

CONTENT_TERMINOLOGY Table: ข้อมูลคำศัพท์				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
CONTENT_TERMINOLOGY	AutoNumber	3	รหัสคำศัพท์	PK
SUBJECT_TERMINOLOGY	Character	50	คำศัพท์	
DETAIL_TERMINOLOGY	Character	100	ความหมายของคำศัพท์	
VDO_TERMINOLOGY	Varchar	100	VDO คำศัพท์ภาษามือ	
SEARCH_TERMINOLOGY	Character	20	คำค้น	

ตารางที่ 8 เพิ่มข้อมูลโหวตความพึงพอใจ

POLL Table: ข้อมูลและผลโหวตความพึงพอใจ				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
ID_CHID	AutoNumber	3	รหัสการโหวต	PK
CHIDTEXT	Character	50	รายละเอียดหัวข้อ	
CHIDVOTE	Integer	3	ผลการโหวต	

ตารางที่ 9 เพิ่มแบบทดสอบ 1

QUESTION1 Table: ข้อมูลแบบทดสอบ1				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
NO_QUESTION1	AutoNumber	3	รหัสแบบทดสอบ1	PK
LIST_QUESTION1	Character	30	โจทย์แบบทดสอบ1	
CHOIC_1	Character	10	ตัวเลือกที่1	
CHOIC_2	Character	10	ตัวเลือกที่2	
ANS_QUESTIONS2	Interger	2	คำตอบที่ถูกต้อง	
PATH_PICT	Varchar	30	เส้นทางรูปภาพ	

ตารางที่ 10 เพิ่มแบบทดสอบ2

QUESTION2 Table: ข้อมูลแบบทดสอบ2				
Filed	Data Type	Size	Description	Key
NO_QUESTION2	AutoNumber	3	รหัสแบบทดสอบ2	PK
LIST_QUESTION1	Character	30	โจทย์แบบทดสอบ2	
ANS_1	Character	10	คำตอบที่1	
ANS_2	Character	10	คำตอบที่2	
ANS_3	Interger	2	คำตอบที่3	
PATH_PICT1	Varchar	30	เส้นทางรูปภาพ	
PATH_PICT2	Varchar	30	เส้นทางรูปภาพ	
PATH_PICT3	Varchar	30	เส้นทางรูปภาพ	

\*\*\*หมายเหตุ ตารางที่ 9 และ 10 เป็นการจัดเก็บข้อมูลแบบทดสอบ ซึ่งมีรูปแบบในการทำงานที่ต่างกัน แบบทดสอบ 1 เป็นการเลือกคำตอบ ส่วนแบบทดสอบ 2 เป็นการเติมคำในช่องปรชานกริยา และ กรรม

#### 4. การสร้างโมเดลภาษามือ

การพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ในรูปแบบของแอนิเมชันภาษามือ ให้มีความสอดคล้องกับคำในภาษาไทย โดยมีการพัฒนามาจาก eSign Avatar Plugin ต่อไปนี้

4.1 นำข้อมูลที่จัดเตรียมไว้แปลงเป็นภาษามือ

4.2 นำภาษามือที่ได้มาทำการเขียนโค้ดโดยใช้ภาษา SiGML ในการพัฒนา เพื่อทำการเปลี่ยนจากภาษามือในแบบปกติ เช่น ภาพนิ่ง ให้เป็นรูปแบบ Animation ซึ่งอยู่ในขั้นตอนที่เรียกว่า โมเดลภาษามือโดยใช้ eSign Avatar Plugin ได้ผลลัพธ์ตามตัวอย่างจากภาพที่ 13

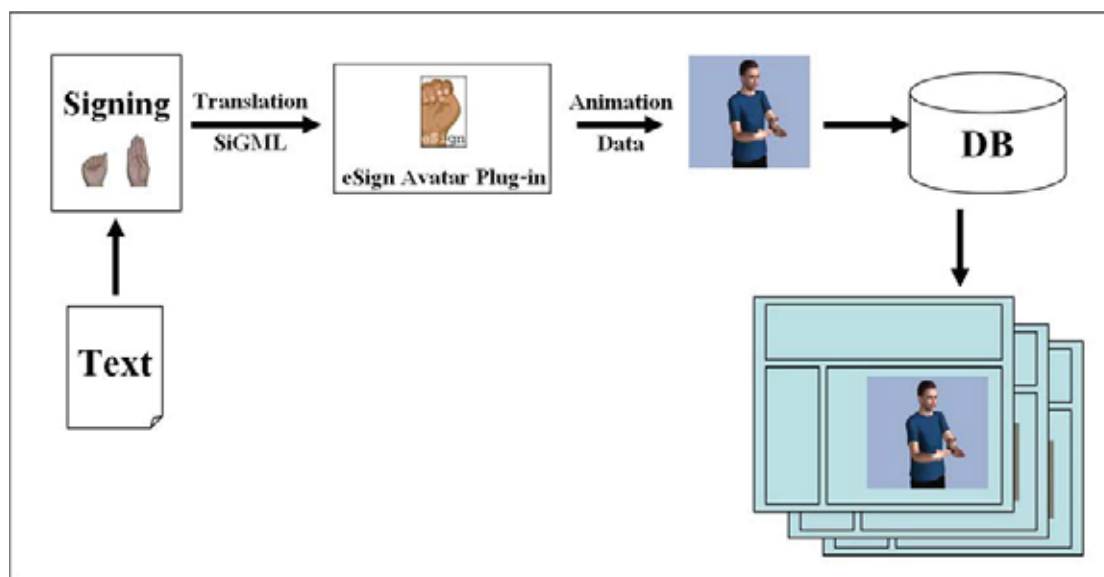


ภาพที่ 13 แสดงตัวอย่างแอนิเมชัน

4.3 นำ Animation หรือ โมเดลภาษามือที่ได้จัดทำขึ้น มาจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล

4.4 ดึงข้อมูลโมเดลภาษามือไปแทรกในส่วนเนื้อหาของเนื้อหา บนหน้าระบบที่ต้องการนำเสนอสื่อความหมายให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แล้วแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์

การสร้างโมเดลภาษามือขึ้นเพื่อเป็นส่วนประกอบขององค์ความรู้ในการเรียนรู้ทางการเขียน และเป็นการสื่อความระหว่างสื่อการเรียนการสอนกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 แสดงวิธีการสร้างโมเดลภาษามือและการนำไปใช้

จากภาพที่ 14 แสดงการสร้างโมเดลภาษามือโดยมีวิธีการทำงานตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นในข้อ 4.1 - 4.4 เพื่อเป็นส่วนในการพัฒนาภาษามือโครงสร้างภาษาไทยให้อยู่ในรูปแบบของแอนิเมชัน ที่สามารถทำท่าทางเกี่ยวกับคำศัพท์ตามที่กำหนดให้ได้

## 5. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้มีความจำเป็นอย่างมาก ซึ่งเปรียบเสมือนหน้าต่างการเข้าใช้งานของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน การพัฒนาสื่อการเรียนรู้นั้นจะต้องสร้างแรงจูงใจให้เด็กเกิดความสนใจและเข้าใจในเนื้อหาแต่ละระดับได้อย่างถูกต้อง เพื่อช่วยในการพัฒนาการเขียนของเด็กให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ด้วยหลักการทำงานของ Web based instruction

ในขั้นตอนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้นี้จะต้องมีการทำงานร่วมกับโมเดลที่สร้างขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับสื่อการเรียนการสอน เพราะ โมเดลเป็นรูปภาพที่สามารถเคลื่อนไหวได้ จึงเป็นสิ่งดึงดูดใจให้เด็กเกิดความสนใจที่จะไปเรียนรู้มากขึ้น

กระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบ่งขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

5.1 จัดทำเนื้อหาและแบบทดสอบ

5.2 วิเคราะห์และออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้สื่อการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

5.2.1 ส่วนของผู้ใช้จะต้องมีการเข้าสู่ระบบโดยใช้การ Login เพื่อจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้และนำมาวิเคราะห์สถิติในการเข้าใช้

5.2.2 ส่วนองค์ความรู้ คือ ส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องของประโยคความเดียว ซึ่งจะมีข้อความบรรยายและไพลีวิดิโอแปลภาษาเมื่อในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4

5.2.3 ส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน คือการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (โดยการออกแบบทดสอบจะต้องมีการนำแบบทดสอบต่าง ๆ ที่ทางผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางประโยคความเดียวของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน)

5.2.4 ส่วนการวิเคราะห์และรายงานผล คือ การวิเคราะห์และสรุปรายงานผลคะแนนและการเข้าใช้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

5.3 โมเดลที่สร้างขึ้นตามข้อ 4.1 - 4.4 เข้ามาช่วยพัฒนาสื่อในส่วนของเนื้อหาบนหน้าเว็บเพจ

5.4 นำสื่อการเรียนการสอนไปทดสอบการใช้งาน และปรับปรุงการทำงานของสื่อเพื่อให้ได้มาซึ่งเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินที่มีประสิทธิภาพ

## 6. การประเมินผล

6.1 การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินโดยการนำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (ดูรายละเอียดหน้า 60) พิจารณาความถูกต้องด้านเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ การใช้ภาษา ความเหมาะสมของกิจกรรม และด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีส่วนที่ต้องตรวจสอบจำนวน 12 ข้อโดยใช้ค่า IOC ค่าความสอดคล้องของเครื่องมือดังจากตารางที่ 17 เมื่อได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม จึงนำมาทดลองดังนี้

6.1.1 การทดลองแบบเดี่ยว ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียน ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ เด็กเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 1 คน เด็กอ่อน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา เนื้อหา ระยะเวลา ในการศึกษาเครื่องมือแล้วนำมาปรับปรุง

6.1.2 ทดลองกลุ่มย่อย โดยนำเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลอง แบบเดี่ยว ไป ทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ เด็กเก่ง 3 คน เด็ก

ปานกลาง 3 คน เด็กอ่อน 3 คนรวมจำนวน 9 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา เนื้อหาและระยะเวลาในการทำ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6.1.3 การทดลองภาคสนาม (Field Tryout) ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วตาม ข้อ 6.1.1 และ 6.1.2 ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 จำนวน 40 คน นำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

## 6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยดำเนินการดังนี้

6.2.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่องประโยคความเดียวและจัดสร้างแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ โดยให้เนื้อหาตรงตามกับองค์ความรู้ในเรื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

6.2.2 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ

6.2.3 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

### เกณฑ์การประเมิน

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ทั้งนี้ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 18)

6.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ EVANA 4.0 (ดูรายละเอียดหน้า 65)

6.2.5 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 - 1.00



จำนวน 10 ข้อ และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR - 20 ผลการตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.745 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 19)

6.2.6 นำแบบทดสอบที่ได้มาเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

### 6.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มีดังนี้

6.3.1 ศึกษาแบบสอบถามความพึงพอใจและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของครูจำนวน 15 ข้อ และนักเรียนจำนวน 12 ข้อ โดยกำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ใช้แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วน ประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน และความหมายตามวิธีของ ลิกเอิร์ต (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจ ในระดับน้อยที่สุด

สำหรับความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมาย ซึ่งพัฒนามาจากแนวความคิดของ เบส (Best) จากหนังสือคู่มือการสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะ ด้านจิตพิสัย ของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักทดสอบทางการศึกษา (2539 : 47-77) ใช้ค่าเฉลี่ยเป็นรายช่วง ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพความพึงพอใจน้อยที่สุด

6.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และความเหมาะสม

6.3.4 นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

6.3.5 การหาคุณภาพด้านความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Method)

#### 6.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

##### 6.4.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

6.4.1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 176)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.4.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 186)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ  $S$  แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X$  แทน ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน

6.4.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

6.4.2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 150) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ  $IOC$  คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$N$  คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.4.2.2 การหาค่าความยาก ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 141) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$P = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ	$P$	แทน	ค่าความยากง่าย
	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$P_H$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	$P_L$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$n$	แทน	จำนวนคนทำแบบทดสอบ

6.4.2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ใช้วิธีของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) โดยใช้สูตร KR - 20 (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 157) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	$p$	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	$q$	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ $q = 1 - p$

6.4.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) แบบประเมินความพึงพอใจของครูและนักเรียน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2550 : 158) ดังนี้

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ
	$k$	คือ	จำนวนประเด็นคำถาม
	$s_i^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	$s_t^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

### 6.4.3 สถิติที่ใช้สำหรับทดสอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา

#### 6.4.3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบวัตถุประสงค์ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้

ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ใช้สูตร  $E_1/E_2$  (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2549 : 83)

$$E_1 = \left( \frac{\sum X}{N} \right) \times 100$$

$$E_2 = \left( \frac{\sum F}{N} \right) \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนในการสอบหลังเรียน
	$A$	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึก
	$B$	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนเมื่อจบการเรียนรู้
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียน

#### 6.4.3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบวัตถุประสงค์เรื่องการเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้สถิติ t-test for dependent (กาญจนา วัฒนา 2544 : 61) ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ $t$	คือ	การตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$D$	คือ	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
$\sum D$	คือ	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนทุกคน
$D^2$	คือ	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ยกกำลังสอง
$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนยกกำลังสอง
$N$	คือ	จำนวนผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

## 7. การสรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานสารนิพนธ์

เมื่อทำการวิจัยสำเร็จมีการสรุปผลงานวิจัย และจัดทำรูปเล่มรายงานสารนิพนธ์เป็นขั้นตอนการสรุปผลการใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ทำการประเมินผลการใช้งานของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ผลของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจของครู และนักเรียนต่อการใช้ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน พัฒนาระบบโดยใช้ Drupal ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการเนื้อหาเว็บทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้บริการผ่านบนอินเทอร์เน็ต และอินทราเน็ต Drupal ยังทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งสะดวกในการจัดการและแก้ไขฐานข้อมูลผ่านทาง phpMyAdmin โดยผู้วิจัยได้นำ eSign Avatar Plugin ซึ่งเป็นปลั๊กอินมาสร้างแอนิเมชันภาษามือพัฒนาด้วยภาษา SiGML เป็นภาษาแบบฟอร์มของภาษาเครื่องหมายที่เพิ่มเติมขึ้นมาจากภาษา XML เมื่อได้แอนิเมชันที่พร้อมแสดงผลแล้ว จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ห้ออกแบบระบบจัดทำและพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยมีผลการดำเนินงานดังนี้

#### 1. ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

เมื่อเปิดเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินผ่านทาง บราวเซอร์ Internet Explorer (ซึ่งจำเป็นต้องเปิดด้วย Internet Explorer รุ่น 6.0 ขึ้นไปเท่านั้น) โดยใช้ url-->http://localhost/project/ ก็จะมีเมนูให้เลือกดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 แสดงหน้าแรกและเมนูการใช้งานต่าง ๆ

จากภาพที่ 15 เป็นการแสดงหน้าจอหน้าแรกของระบบซึ่งจะมีเมนูต่าง ๆ เพื่อเป็นเส้นทางในการเข้าสู่ระบบดังต่อไปนี้

1.1 เมนู : หน้าแรก โดยมีองค์ประกอบของส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ส่วนข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ในการประชาสัมพันธ์ให้กับนักเรียน

1.1.2 ส่วนการ Login เข้าสู่ระบบ เพื่อทราบถึงสิทธิการเข้าใช้

1.1.3 ส่วนการโหวต และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบ

1.2 เมนู : ข่าวประชาสัมพันธ์ เป็นการสร้างความสะดวกให้กับผู้ใช้ระบบเพื่อใช้ในการค้นหาข่าวสารต่าง ๆ ย้อนหลังโดยให้ Keyword ในการค้นหา ดังภาพที่ 16

**ข่าวประชาสัมพันธ์**

หัวข้อข่าว

- เรื่องเล่าเช้านี้
- กำหนดการส่งมอบผลงานและตรวจพิจารณาผลงาน
- ประกาศคณะกรรมการบริหารพนักงานราชการ เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการสรรหาและการเลือกสรร พนักงานราชการและแบบสัญญาจ้างของพนักงานราชการ พ.ศ.2552
- NSC 2010 ขยายเวลาการรับสมัครข้อเสนอโครงการ ถึง วันที่ 14 ส.ค. 52 (NEW)
- NSC 2010 เริ่มรับสมัครข้อเสนอโครงการ ถึง วันที่ 14 ส.ค. 52
- การรับนักเรียนเข้าศึกษาต่อและการให้ทุนการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ข่าวใหม่


ภาพที่ 16 แสดงหน้าจอข่าวประชาสัมพันธ์

1.3 เมนู : คำศัพท์เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความหมายและคำศัพท์ต่าง ๆ ให้ค้นหาและแสดงความหมายในรูปแบบของภาษามือ ดังภาพที่ 17

### คำศัพท์หน้ารู้

**คำค้น**

Apply



**คำค้น:** หนังสือพิมพ์

น. หนังสือพิมพ์ เป็นสิ่งพิมพ์ที่มีชื่อจำหน่ายเช่นเดียวกัน ออกหรือเจตนาจะออกตามลำดับเรื่อยไป มีกำหนดระยะเวลาหรือไม่ก็ตาม มีข้อความต่อเนื่องหรือไม่ก็ตาม

[Show all content](#)

### คำศัพท์คืออะไร

**คำศัพท์** คือ กลุ่มของคำที่มีใช้ในภาษาหนึ่ง ๆ คำศัพท์จะมีลักษณะที่ขยายและเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม อายุของกลุ่มผู้ใช้ คำศัพท์นั้นเป็นหนึ่งในเรื่องมือสื่อสารหลักสำหรับมนุษย์ คำศัพท์อาจแบ่งกลุ่มได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตาม การ ใช้งาน ภาษาพูด

ภาษามือ

ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอคำศัพท์

1.4 เมนู : ประโยค, องค์ประกอบของประโยค, ชนิดของคำ เป็นหน้าต่างแสดงเนื้อหาต่าง ๆ และแสดงท่าทางภาษามือประกอบ ดังภาพที่ 18

### ประโยค



**ประโยค** หมายถึงถ้อยคำหลายคำที่มาเรียงกันแล้วเกิดใจความสมบูรณ์ ซึ่งประกอบได้ด้วยภาคประธาน และภาคแสดง ใช้ติดต่อสื่อสารกันได้ทั้งภาษาเขียน หรือภาษาพูด

edit

ภาพที่ 18 แสดงหน้าจอประโยค



โดยรูปแบบเมนูจะเป็นแถบเมนู โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานเมนูไหนก่อนก็ได้ ซึ่งจะอยู่บริเวณส่วนด้านบนของระบบ

## 2. ผลการประเมินระบบ

ในการประเมินผลระบบเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการนำเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน มาใช้กับครูและนักเรียน ซึ่งมีการวิเคราะห์ผลการทำงานดังต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

การหาประสิทธิภาพเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ได้ดำเนินการทดลอง 3 ชั้น โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ  $E_1/E_2$  ปรากฏผลดังนี้

2.1.1 การทดลองแบบเดี่ยว ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียน ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ เด็กเก่ง 1 คน เด็กปานกลาง 1 คน เด็กอ่อน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา เนื้อหา ระยะเวลา ในการศึกษาเครื่องมือแล้วนำมาปรับปรุง ซึ่งปรากฏในตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว การทดลองแบบเดี่ยว

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด		รวมคะแนนแบบฝึกหัด 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 10 คะแนน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
	5	5		
1	4	3	7	7
2	3	3	6	7
3	4	4	8	8
$\sum X$	11	10	21	22
$\bar{X}$ %	-	-	70.00	73.33

$$E_1/E_2 = 70.00/73.33$$

จากตารางที่ 11 พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว มีค่าประสิทธิภาพทั้งด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากการทดลองแบบเดียว ได้ค่าประสิทธิภาพ 70.00/73.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีข้อบกพร่องในเรื่องของภาพประกอบที่เล็กลงไป และการตรวจสอบ คำนาม กิริยา กรรม ซึ่งอยู่ในส่วนของแบบทดสอบ และความไม่เข้าใจในเนื้อหาของภาษามือจึงนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองต่อไป (ดูรายละเอียดหน้า 66)

2.1.2 ทดลองกลุ่มย่อย โดยนำเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลอง แบบเดียว ไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ เด็กเก่ง 3 คน เด็กปานกลาง 3 คน เด็กอ่อน 3 คนรวมจำนวน 9 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา เนื้อหาและระยะเวลาในการทำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ปรากฏในตารางที่ 12 ดังนี้

ตารางที่ 12 แสดงการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียวในการทดลองกลุ่มย่อย

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด		รวมคะแนนแบบฝึกหัด 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 10 คะแนน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
	5	5		
1	4	3	7	7
2	3	3	6	7
3	4	4	8	8
4	5	4	9	9
5	4	5	9	9
6	4	4	8	8
7	5	5	10	10
8	4	4	8	9
9	4	4	8	8
$\sum x$	37	36	73	75
$\bar{x}$ %	-	-	81.11	83.33

$$E_1/E_2 = 81.11/83.33$$

จากตารางที่ 12 พบว่าประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินเรื่องประโยคความเดียวมีค่าประสิทธิภาพทั้งด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากการทดลองแบบกลุ่มย่อย ได้ค่าประสิทธิภาพ 81.11/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ยังมีข้อบกพร่องในเรื่องความต่อเนื่องของภาพแอนิเมชันในส่วน of แบบทดสอบ จึงนำไปปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้จริง (ดูรายละเอียดหน้า 67)

2.1.3 การทดลองภาคสนาม (Field Tryout) ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วตามข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 ไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 จำนวน 40 คน นำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งปรากฏผลในตารางที่ 13 ดังนี้

ตารางที่ 13 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว ในการทดลองภาคสนาม

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด		รวมคะแนนแบบฝึกหัด 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 10 คะแนน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
	5	5		
1	4	3	7	7
2	5	4	9	8
3	4	4	8	8
4	4	4	8	8
5	4	5	9	9
6	4	4	8	8
7	4	4	8	9
8	4	5	9	9
9	5	5	10	10
10	5	5	10	9
11	4	4	8	8
12	4	4	8	8
13	4	5	9	9

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด		รวมคะแนนแบบฝึกหัด 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 10 คะแนน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
	5	5		
14	5	5	10	9
15	5	4	9	9
16	5	5	10	8
17	5	4	9	8
18	3	5	8	8
19	4	5	9	7
20	4	4	8	8
21	4	5	9	9
22	5	4	9	9
23	5	5	10	8
24	4	5	9	8
25	4	5	9	8
26	5	5	10	8
27	3	4	7	7
28	4	4	8	7
29	5	5	10	8
30	5	5	10	9
31	4	4	8	9
32	5	5	10	10
33	5	4	9	8
34	4	4	8	9
35	4	4	8	8
36	4	3	7	7
37	4	3	7	8
38	5	4	9	8
39	3	4	7	8

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด		รวมคะแนนแบบฝึกหัด 10 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 10 คะแนน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
	5	5		
40	4	3	7	7
$\sum X$	172	173	345	330
$\bar{X} \%$	-	-	86.25	82.50

$$E_1 / E_2 = 86.25 / 82.50$$

จากตารางที่ 13 พบว่าค่าประสิทธิภาพที่คำนวณได้จากการทดลองภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพ 81.82 / 84.33 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 แสดงว่าเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน (ดูรายละเอียดหน้า 68)

2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวิชาภาษาไทย เรื่อง ประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4 โดยใช้สถิติ t-test for dependent (กาญจนา รัตนา 2544 : 61) สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือวิชาภาษาไทย เรื่อง ประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4

การทดสอบ	n.	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	40	4.18	1.083	30.004	.000
หลังเรียน	40	8.25	0.776		

\* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 14 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย เรื่อง ประโยคความเดียว สูงขึ้น (ดูรายละเอียดหน้า 69 - 71)

2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

2.3.1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอนในการใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน สรุปได้ดังนี้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความเที่ยงตรงของแบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าตั้งแต่ 0.67 - 1.00 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 22)

2.3.1.1 สรุปแบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินซึ่งปรากฏตามตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงผลสรุปความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การเข้าระบบมีความสะดวกรวดเร็ว	4.50	0.509	มาก
2. การสมัครเพื่อเข้าใช้ระบบสะดวก	4.60	0.498	มากที่สุด
3. องค์ความรู้เรื่องประโยชน์ความดีมีความเหมาะสม	4.60	0.621	มากที่สุด
4. การเพิ่ม แก้ไข หรือ ลบข้อมูลสะดวกใช้งานง่าย	4.50	0.572	มาก
5. การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	4.50	0.509	มาก
6. รูปแบบการพิมพ์เนื้อหาเพื่อสร้างสื่อมีความสะดวก	4.57	0.504	มากที่สุด
7. เครื่องมือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	4.50	0.572	มาก
8. ข่าวประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม	4.47	0.629	มาก
9. การแทรกแอนิเมชัน eSIGN ในเนื้อหาสื่อมีความสะดวก	4.30	0.466	มาก
10. การแทรกรูปภาพ VDO ในเนื้อหาสื่อมีความสะดวก	4.57	0.626	มากที่สุด
11. การโหวต และการดูรายการโหวตสะดวก	4.30	0.466	มาก
12. แบบฝึกหัดเหมาะสมตรงตามเนื้อหา	4.47	0.571	มาก
13. การแสดงความคิดเห็นสะดวกใช้งานง่าย	4.47	0.507	มาก
14. มีการแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการใช้งาน	4.27	0.521	มาก
15. เครื่องมือมีลักษณะดึงดูดและกระตุ้นความสนใจ	4.60	0.675	มากที่สุด
สรุป	4.30	0.136	มาก

จากตารางที่ 15 พบว่าครูผู้สอนมีความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.136

2.3.2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้เครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน สรุปได้ดังนี้

2.3.2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ มีค่าตั้งแต่ 0.67 - 1.00 (ดูรายละเอียดหน้า 74)

2.3.2.2 สรุปแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินซึ่งปรากฏตามตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แสดงผลสรุปความพึงพอใจของของนักเรียนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เครื่องมือมีความน่าสนใจ	4.75	0.439	มากที่สุด
2. การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากทำให้เข้าใจง่ายขึ้น	4.65	0.533	มากที่สุด
3. เครื่องมือช่วยในการพัฒนาการเขียนได้ดีขึ้น	4.80	0.405	มากที่สุด
4. การเข้าใช้เครื่องมือมีความสะดวกและรวดเร็ว	4.80	0.405	มาก
5. เครื่องมือทำให้นักเรียนเข้าใจในภาษามือมากขึ้น	4.72	0.452	มากที่สุด
6. วิดีโอเนื้อหาความรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจถึงองค์ความรู้ต่างๆมากขึ้น	4.75	0.439	มากที่สุด
7. ภาพแอนิเมชัน เป็นแรงจูงใจให้อยากศึกษาภาษามือมากยิ่งขึ้น	4.85	0.362	มากที่สุด
8. วิดีโอ และ ภาพแอนิเมชัน ที่อยู่ในเครื่องมือ มีความชัดเจน สวยงาม เหมาะสม	4.83	0.385	มากที่สุด
9. ล่ามภาษามือสื่อภาษาได้ชัดเจนและถูกต้อง	4.83	0.385	มากที่สุด
10. กิจกรรมของแบบฝึกหัดมีความเหมาะสมและชัดเจน	4.78	0.423	มากที่สุด
11. คำศัพท์และประโยคในแบบฝึกหัดเป็นเรื่องใกล้ตัว	4.65	0.483	มากที่สุด
12. เครื่องมือนี้ช่วยให้นักเรียนฝึกฝนได้ด้วยตนเอง	4.63	0.490	มากที่สุด
สรุป	4.75	0.135	มากที่สุด

จากตารางที่ 16 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือเพื่อ  
ช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มี  
ค่าเฉลี่ย 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.135

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



## บทที่ 5

### บทสรุป

จากการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเขียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ให้มีทักษะในการเขียนเพิ่มมากขึ้น โดยพัฒนาเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินให้สามารถทำงานได้ทั้งแบบออฟไลน์และออนไลน์ ได้มีการนำ eSign Avatar Plugin มาช่วยในเรื่องของการทำภาษามือให้อยู่ในรูปของแอนิเมชัน ซึ่งการใช้ eSign Avatar Plugin ต้องมีการเขียนโค้ดภาษา SiGML เพื่อกำหนดท่าทางภาษามือของแอนิเมชันให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา จากการพัฒนาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบ 4 ส่วนด้วยกันดังนี้

ส่วนที่ 1 พัฒนารูปแบบการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ และกำหนดสิทธิการเข้าใช้ของผู้ใช้ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ ครูผู้สอน และ นักเรียน

ส่วนที่ 2 พัฒนาในส่วนของ eSign Avatar Plugin เป็นการเขียนโค้ดเพื่อกำหนดท่าทางของภาษามือ ซึ่งได้ออกแบบท่าทางตัวพยัญชนะและสระต่าง ๆ

ส่วนที่ 3 พัฒนาส่วนเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาในด้านการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินได้นำเนื้อหาวิชาภาษาไทย ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุง) เรื่องประโยคความเดียว โดยมีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาประกอบด้วย คำศัพท์ ประโยคความเดียวแบบ ประธาน + กริยา และแบบประธาน + กริยา + กรรม

ส่วนที่ 4 เป็นการประเมินผลเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวิชาภาษาไทย เรื่องประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 โดยใช้สถิติ t-test for dependent

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของครูผู้สอนและนักเรียนที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

### ข้อจำกัดของการศึกษา

1. การศึกษาหาความรู้ทางด้านภาษามือเป็นเรื่องที่ยาก เนื่องจากภาษามือเป็นภาษาที่ใช้เฉพาะกับคนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและมีหลักไวยากรณ์ที่ยังไม่มีรูปแบบแน่ชัด เพราะภาษามือแต่ละที่ก็จะแตกต่างกันออกไป เหมือนกับภาษาไทยแต่ละภาค และสถาบันต่าง ๆ จะมีหลักเกณฑ์การทำภาษามือที่แตกต่างกันไป

2. ประโยคที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นประโยคที่ไม่ซับซ้อนมากนัก เนื่องจากภาษามือไม่สามารถแปลความหมายได้โดยตรงเหมือนคำพูด

3. แอนิเมชันที่สร้างขึ้นจาก eSign Avatar Plugin มีรูปแบบการจัดเก็บเป็นลักษณะของคำ อาทิ กิน ฉันท ข้าว เป็นต้น ถ้าจัดเรียงให้เป็นประโยค จะต้องนำคำแต่ละคำมาเชื่อมต่อกัน เช่น แอนิเมชัน "ฉันทกินข้าว" ก็นำแอนิเมชัน ฉันท + กิน + ข้าวมาต่อกัน

4. ภาษามือแอนิเมชันสร้างขึ้นในรูปแบบไฟล์รูปภาพ และไฟล์วิดีโอ เนื่องจากการรัน eSign Avatar Plugin บนเบราว์เซอร์ Internet Explorer มีการแสดงผลลัทธิอื่นแต่ละครั้งใช้เวลาค่อนข้างมากในการโหลดให้ Avatar ขึ้นแสดงบนหน้าจอ

5. ภาษาที่ใช้ในการกำหนดท่าทางเป็นภาษา SiGML มีโครงสร้างแบบฟอร์มของภาษาเครื่องหมายที่เพิ่มเติมขึ้นมาจากภาษา XML ที่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงสร้าง โดยอาศัย HamNoSys (The Hamburg Notation System) เป็นระบบที่มีความสามารถในการจัดการกับภาษาเครื่องหมาย ซึ่งภาษา SiGML ยังไม่มีเอกสารให้ศึกษามากนัก

6. eSign Avatar Plugin เป็นปลั๊กอินที่ทำการศึกษาและวิจัยโดยรัฐบาลท้องถิ่นในประเทศเยอรมนี, เนเธอร์แลนด์และสหราชอาณาจักร ซึ่งยังถือว่าเป็นตัวทดลองใช้จึงมีข้อจำกัดด้านการแสดงผลทางเบราว์เซอร์ โดยจะต้องเป็นเบราว์เซอร์ Internet Explorer รุ่น 6.0 ขึ้นไปเท่านั้น และต้องใช้ร่วมกับโปรแกรม Java Runtime Environment เพื่อให้แอนิเมชันที่สร้างจาก eSign Avatar Plugin ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือให้รองรับประโยคและคำศัพท์ที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เพื่อสามารถนำไปใช้ได้กับผู้ที่บกพร่องทางการได้ยินทุกวัย

2. พัฒนาเพิ่มเติมส่วนของระบบการสร้างแอนิเมชัน โดยให้ครูผู้สอนสามารถประดิษฐ์ภาษามือแอนิเมชันได้ ซึ่งจะมีการกำหนดท่าทางการเคลื่อนที่ของ นิ้วมือ ข้อมือ และใบหน้า ตามต้องการ เมื่อกำหนดท่าทางภาษามือแอนิเมชันระบบจะทำการสร้างแอนิเมชันให้แก่ครูผู้สอน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ต่อไป

3. ศึกษาและพัฒนา eSign Avatar Plugin รับคำสั่งการทำงานด้วยเสียงและแสดงผลท่าทางภาษามือแอนิเมชันตามคำสั่งที่ได้รับ โดยภาษามือจะเป็นรูปแบบของภาษามือสากล ซึ่งผู้มีความบกพร่องทางการได้ยินและบุคคลทั่วไปที่มีความรู้เกี่ยวกับภาษามือ สามารถทำความเข้าใจและสื่อสารได้ชัดเจน

4. พัฒนาเครื่องมือให้ทำงานอยู่ในรูปแบบแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สามารถนำเครื่องมือนี้ไปใช้ได้ในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อสื่อสารกับบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเข้าใจที่ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

### บรรณานุกรม

#### ภาษาไทย

- กรมกมล ตั้งจิตเพียรพงศ์, ชัยพงศ์ กฤตเดชรัตนนา และลูกแพร์ ดาวรายุสม์. "ระบบแสดงภาษามือไทยด้วยตัวละครแอนิเมชัน 3 มิติ." ปริญญาานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2552.
- กระทรวงศึกษาธิการ. กรมวิชาการ. หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา, 2533.
- กรมสามัญศึกษา. หนังสือคู่มือภาษามือตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว, 2544.
- กองทัพ เคลือบพนิชกุล. การใช้ภาษาไทย. กรุงเทพมหานคร : อินเดียนสโตร์, 2542.
- กาญจนา วัฒยา. วิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ธนพรการพิมพ์, 2544.
- กิตติพงศ์ คาร์กัย. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง สำนวนและภาษิตไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.
- จิรภา นีวาทพันธ์. "วิเคราะห์เปรียบเทียบต่างคำกริยาในภาษามือและภาษาไทย." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.
- จรรยาพร ปรปักษ์ประลัย. สวัสดิ์แอนิเมชัน. กรุงเทพมหานคร : กันตนา พับลิชชิ่ง, 2548.
- ชัยรงค์ พรหมวงศ์. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- นุชชีลา กลาบอ. "โครงการเรียนรู้ภาษามือแบบสามมิติผ่านเว็บ." ปริญญาานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2551.
- ผดุง อารยะวิญญู. การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว, 2541.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, 2549.
- \_\_\_\_\_. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : แฮสส์ ออฟเคอร์มิสท์, 2550.

พัศตร์วิภา ไทรารรอด. "การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สาระการเรียนรู้วิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของประโยค." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.

พนัส นาคบุญ. "การศึกษาความสามารถในการเขียนประโยคของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกการเขียนตามโครงสร้างประโยค." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.

กาญจนา พิษณุชาติ. AppServ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 21 กุมภาพันธ์ 2552. เข้าถึงได้จาก <http://www.appservnetwork.com/>

ศิริชัย กาญจนวาสี. "แนวทางการจัดการเรียนการสอนการวัดและประเมินผล." ใน เอกสารการอบรมสัมมนาเรื่องการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

สุธินี สุขตระกูล. วิธีวิเคราะห์และเปรียบเทียบภาษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2526.

สำนักทดสอบทางการศึกษา. หนังสือคู่มือการสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะ ด้านจิตพิสัย. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ, 2539.

#### ภาษาอังกฤษ

Bangham, JA et al. Signing for the deaf Using Virtual. Norwich : University of East Anglia, 2000.

Institute of German Sign Language and Communication of the Deaf. eSign [Online]. Accessed 19 January 2009. Available from <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/esign/>

มหาวิทยาลัยศิลปากร ภาคผนวก สงวนลิขสิทธิ์

ภาคผนวก ก

ข้อมูลในการทำงานวิจัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

## ประวัติผู้เชี่ยวชาญ

## 1. นางยุวดี ทองยี่สุน

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนภัทรญาณวิทยา  
การศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ความเชี่ยวชาญ การวัดผลและประเมินผล สถิติและการวิจัย

## 2. นางสาวจิราภรณ์ ฉัตรทอง

ตำแหน่ง ครู คศ.2 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครปฐม  
การศึกษา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาหลักสูตรและการนิเทศ  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ความเชี่ยวชาญ การสอนภาษาไทย สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

## 3. นางสาวภัทรจิตรา ศรีแสงทรัพย์

ตำแหน่ง อาจารย์สอนคอมพิวเตอร์  
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน  
การศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม  
ความเชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



ตารางที่ 17 ประเมินความสอดคล้อง IOC ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายงานการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวม คะแนน	IOC	หมายเหตุ
	1	2	3			
1. ความเหมาะสมของเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
2. ความเหมาะสมของแบบทดสอบ	+1	+1	0	2	0.67	เห็นด้วย
3. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
4. เนื้อหาครอบคลุมตรงตามหลักสูตร	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
5. ความเหมาะสมของ Plugin eSign ถูกต้อง ชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
6. ความเหมาะสมของ VDO ภาษามือถูกต้อง ชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
7. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการ ประกอบ เครื่องมือ	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
8. ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
9. ความเหมาะสมในการเลือกใช้สีตัวอักษร	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
10. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	+1	0	+1	2	0.67	เห็นด้วย
11. การออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย
12. ความสะดวกในการใช้เครื่องมือ ฯ	+1	+1	+1	3	1.00	เห็นด้วย

+1      หมายความว่า      เห็นด้วย

0        หมายความว่า      ไม่แน่ใจ

-1      หมายความว่า      ไม่เห็นด้วย

## แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน เรื่อง ประโยคความเดียว

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4

เวลา 30 นาที

จำนวน 10 ข้อ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของประโยคความเดียว
 

ก. ประโยคที่เป็นข้อความสั้น ๆ	ค. ประโยคที่มีประธานคนเดียวเท่านั้น
ข. ประโยคที่เป็นข้อความเดียว	ง. ประโยคที่มีเนื้อหาสมบูรณ์เพียงใจความเดียว
2. ข้อใดบอกองค์ประกอบของประโยคได้ถูกต้อง
 

ก. ประโยคแบ่งออกเป็น 1 ภาค คือ ภาคประธาน	
ข. ประโยคแบ่งออกเป็น 1 ภาค คือ ภาคแสดง	
ค. ประโยคแบ่งออกเป็น 2 ภาค คือ ภาคประธานและภาคแสดง	
ง. ประโยคแบ่งออกเป็น 2 ภาค คือ ภาคประธานและภาคกรรม	
3. คำศัพท์ข้อใดอยู่ในส่วนของภาคแสดงทั้งหมด
 

ก. นก ปลา บิน	ค. เดิน กระจาย ลอย
ข. จก กิน นอน	ง. อ่าน หนังสือ แมว
4. คำใดต่อไปนี้จัดเป็นคำนาม
 

ก. นั้น	ข. เดิน	ค. บิน	ง. ตัด
---------	---------	--------	--------
5. คำใดต่อไปนี้จัดเป็นคำกริยา
 

ก. กระจาย	ข. ป่า	ค. งู	ง. สอน
-----------	--------	-------	--------
6. ข้อใดเป็นประโยค
 

ก. กระจ่างจ้า	ค. ดอกทานตะวัน
ข. เด็ก ๆ ร้องไห้	ง. ต้นสาวน้อยประแป้ง
7. ข้อใดเป็นประโยค 2 ส่วน
 

ก. นกบิน	ค. แม่คู่น้อง
ข. ไก่แจ้จิกนอน	ง. ครูสอนนักเรียน
8. ประโยคใดเป็นประโยค 3 ส่วน
 

ก. เด็ก ๆ วิ่งไปมา	ค. ตำรวจสอบปากคำแดง
ข. สุเทพร้องเพลงเพราะ	ง. อุลตราวิ่งเร็วมาก
9. ข้อใดจัดเป็นประโยคความเดียว
 

ก. น้ำลดตอผุด	ค. น้ำพึ่งเรือเสือพึ่งป่า
ข. คำน้าพริกละลายแม่น้ำ	ง. กระจายหมายจันทร์
10. "ฉันกินข้าว" คำที่ขีดเส้นใต้เป็นคำประเภทใด
 

ก. บทกริยา	ค. ประธาน
ข. บทกรรม	ง. ถูกทุกข้อ

ตารางที่ 18 ประเมินความสอดคล้อง IOC แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่อง ประโยคความเดียว โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบ	คะแนนประเมิน			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ข้อ 1	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
ข้อ 2	+1	+1	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
ข้อ 3	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
ข้อ 4	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้
ข้อ 5	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
ข้อ 6	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
ข้อ 7	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
ข้อ 8	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
ข้อ 9	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
ข้อ 10	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้

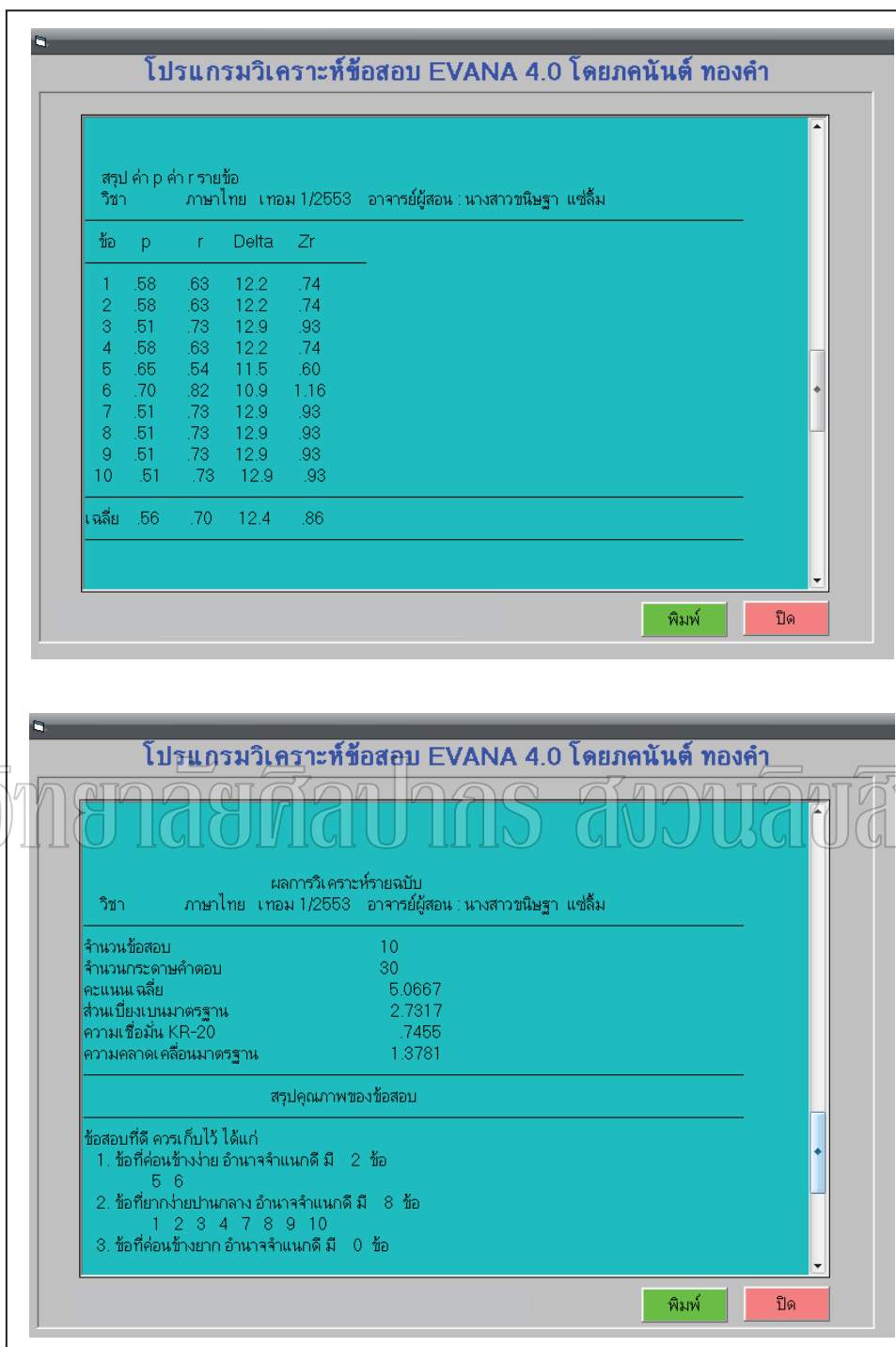
#### เกณฑ์การประเมิน

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ตารางที่ 19 แสดงการหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบของเครื่องมือเพื่อ  
 ช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน  
 เรื่อง ประโยคความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 โดยกลุ่มทดลอง 30 คน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สรุปผล
1	0.58	0.63	คัดเลือก
2	0.58	0.63	คัดเลือก
3	0.51	0.73	คัดเลือก
4	0.58	0.63	คัดเลือก
5	0.65	0.54	คัดเลือก
6	0.7	0.82	คัดเลือก
7	0.51	0.73	คัดเลือก
8	0.51	0.73	คัดเลือก
9	0.51	0.73	คัดเลือก
10	0.51	0.73	คัดเลือก

จากการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ ค่าความเชื่อมั่น = 0.7451



ภาพที่ 19 แสดงหน้าจอผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย

ที่มา: ภคนันต์ ทองคำ, โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ EVANA 4.0 [ออนไลน์], เข้าถึงเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2553. เข้าถึงได้จาก <http://www.watpon.com/software/>

โปรแกรมวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2																																																																															
พัฒนาโดย ประณี ประจันบาน (RENU3#1) นิสิตหลักสูตรบัญชีบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก																																																																															
<b>คำชี้แจง</b>		<b>โปรแกรมเพื่อการศึกษา</b> <b>นามชาย</b>																																																																													
1. โปรแกรมนี้ใช้สำหรับวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 2. ให้กรอกคะแนนสอบระหว่างทดลอง และคะแนนสอบหลังทดลองของนักเรียนลงในตารางเตรียมข้อมูล รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การตัดสินลงในตารางกำหนดเกณฑ์ 3. โปรแกรมจะวิเคราะห์ผลให้โดยอัตโนมัติใน <b>ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>																																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="5">ตารางเตรียมข้อมูล</th> </tr> <tr> <th>ทดสอบระหว่างทดลอง</th> <th>คะแนนเต็ม</th> <th>จำนวนคน</th> <th>คะแนนรวม</th> <th>เฉลี่ยร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ครั้งที่ 1</td><td>5</td><td>3</td><td>11</td><td>73.33</td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 2</td><td>5</td><td>3</td><td>10</td><td>66.67</td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 12</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ทดสอบหลังทดลอง</td><td>10</td><td>3</td><td>22</td><td>73.33</td></tr> </tbody> </table>					ตารางเตรียมข้อมูล					ทดสอบระหว่างทดลอง	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ	ครั้งที่ 1	5	3	11	73.33	ครั้งที่ 2	5	3	10	66.67	ครั้งที่ 3					ครั้งที่ 4					ครั้งที่ 5					ครั้งที่ 6					ครั้งที่ 7					ครั้งที่ 8					ครั้งที่ 9					ครั้งที่ 10					ครั้งที่ 11					ครั้งที่ 12					ทดสอบหลังทดลอง	10	3	22	73.33
ตารางเตรียมข้อมูล																																																																															
ทดสอบระหว่างทดลอง	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ																																																																											
ครั้งที่ 1	5	3	11	73.33																																																																											
ครั้งที่ 2	5	3	10	66.67																																																																											
ครั้งที่ 3																																																																															
ครั้งที่ 4																																																																															
ครั้งที่ 5																																																																															
ครั้งที่ 6																																																																															
ครั้งที่ 7																																																																															
ครั้งที่ 8																																																																															
ครั้งที่ 9																																																																															
ครั้งที่ 10																																																																															
ครั้งที่ 11																																																																															
ครั้งที่ 12																																																																															
ทดสอบหลังทดลอง	10	3	22	73.33																																																																											
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>กำหนดเกณฑ์</td> <td>80.00</td> <td>80.00</td> </tr> </tbody> </table>					ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน				E1	E2	กำหนดเกณฑ์	80.00	80.00																																																																		
ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน																																																																															
	E1	E2																																																																													
กำหนดเกณฑ์	80.00	80.00																																																																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ประสิทธิภาพ</td> <td>70.00</td> <td>73.33</td> </tr> <tr> <td>แปลผล</td> <td>ต่ำกว่าเกณฑ์</td> <td>ต่ำกว่าเกณฑ์</td> </tr> </tbody> </table>					ผลการวิเคราะห์ข้อมูล				E1	E2	ประสิทธิภาพ	70.00	73.33	แปลผล	ต่ำกว่าเกณฑ์	ต่ำกว่าเกณฑ์																																																															
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล																																																																															
	E1	E2																																																																													
ประสิทธิภาพ	70.00	73.33																																																																													
แปลผล	ต่ำกว่าเกณฑ์	ต่ำกว่าเกณฑ์																																																																													

ภาพที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 โดยใช้ในการทดลองแบบเดี่ยว

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

โปรแกรมวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2																																																																															
พัฒนาโดย ปกรณ์ ประจันบาน (RENU3#1) นิสิตหลักสูตรคุณวุฒิมัธยมศึกษา สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก																																																																															
<b>คำชี้แจง</b>			<b>โปรแกรมเพื่อการศึกษา</b>																																																																												
1. โปรแกรมนี้ใช้สำหรับวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 2. ให้กรอกคะแนนสอบระหว่างทดลอง และคะแนนสอบหลังทดลองของนักเรียนลงในตารางเตรียมข้อมูล รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การตัดสินลงในตารางกำหนดเกณฑ์ 3. โปรแกรมจะวิเคราะห์ผลให้โดยอัตโนมัติใน <b>ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>																																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="5">ตารางเตรียมข้อมูล</th> </tr> <tr> <th>ทดสอบระหว่างทดลอง</th> <th>คะแนนเต็ม</th> <th>จำนวนคน</th> <th>คะแนนรวม</th> <th>เฉลี่ยร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ครั้งที่ 1</td><td>5</td><td>9</td><td>37</td><td>82.22</td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 2</td><td>5</td><td>9</td><td>36</td><td>80.00</td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 12</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ทดสอบหลังทดลอง</td><td>10</td><td>9</td><td>75</td><td>83.33</td></tr> </tbody> </table>					ตารางเตรียมข้อมูล					ทดสอบระหว่างทดลอง	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ	ครั้งที่ 1	5	9	37	82.22	ครั้งที่ 2	5	9	36	80.00	ครั้งที่ 3					ครั้งที่ 4					ครั้งที่ 5					ครั้งที่ 6					ครั้งที่ 7					ครั้งที่ 8					ครั้งที่ 9					ครั้งที่ 10					ครั้งที่ 11					ครั้งที่ 12					ทดสอบหลังทดลอง	10	9	75	83.33
ตารางเตรียมข้อมูล																																																																															
ทดสอบระหว่างทดลอง	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ																																																																											
ครั้งที่ 1	5	9	37	82.22																																																																											
ครั้งที่ 2	5	9	36	80.00																																																																											
ครั้งที่ 3																																																																															
ครั้งที่ 4																																																																															
ครั้งที่ 5																																																																															
ครั้งที่ 6																																																																															
ครั้งที่ 7																																																																															
ครั้งที่ 8																																																																															
ครั้งที่ 9																																																																															
ครั้งที่ 10																																																																															
ครั้งที่ 11																																																																															
ครั้งที่ 12																																																																															
ทดสอบหลังทดลอง	10	9	75	83.33																																																																											
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>กำหนดเกณฑ์</td> <td>80.00</td> <td>80.00</td> </tr> </tbody> </table>					ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน				E1	E2	กำหนดเกณฑ์	80.00	80.00																																																																		
ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน																																																																															
	E1	E2																																																																													
กำหนดเกณฑ์	80.00	80.00																																																																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ประสิทธิภาพ</td> <td>81.11</td> <td>83.33</td> </tr> <tr> <td>แปลผล</td> <td>สูงกว่าเกณฑ์</td> <td>สูงกว่าเกณฑ์</td> </tr> </tbody> </table>					ผลการวิเคราะห์ข้อมูล				E1	E2	ประสิทธิภาพ	81.11	83.33	แปลผล	สูงกว่าเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์																																																															
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล																																																																															
	E1	E2																																																																													
ประสิทธิภาพ	81.11	83.33																																																																													
แปลผล	สูงกว่าเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์																																																																													

ภาพที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 โดยใช้ทดลองกับนักเรียนกลุ่มย่อย

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

โปรแกรมวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2																																																																															
พัฒนาโดย ปกรณ์ ประจันบาน (RENU3#1) นิสิตหลักสูตรคุณวุฒิต่อระดับปริญญาตรี สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ พิษณุโลก																																																																															
<b>คำชี้แจง</b>			<b>โปรแกรมเพื่อการศึกษาห้ามขาย</b>																																																																												
1. โปรแกรมนี้ใช้สำหรับวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 2. ให้กรอกคะแนนสอบระหว่างทดลอง และคะแนนสอบหลังทดลองของนักเรียนลงในตารางเตรียมข้อมูล รวมทั้งกำหนดเกณฑ์การตัดสินลงในตารางกำหนดเกณฑ์ 3. โปรแกรมจะวิเคราะห์ผลให้โดยอัตโนมัติใน <b>ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>																																																																															
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="5">ตารางเตรียมข้อมูล</th> </tr> <tr> <th>ทดสอบระหว่างทดลอง</th> <th>คะแนนเต็ม</th> <th>จำนวนคน</th> <th>คะแนนรวม</th> <th>เฉลี่ยร้อยละ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ครั้งที่ 1</td><td>5</td><td>40</td><td>172</td><td>86.00</td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 2</td><td>5</td><td>40</td><td>173</td><td>86.50</td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 11</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ครั้งที่ 12</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>ทดสอบหลังทดลอง</td> <td>10</td> <td>40</td> <td>330</td> <td>82.50</td> </tr> </tbody> </table>					ตารางเตรียมข้อมูล					ทดสอบระหว่างทดลอง	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ	ครั้งที่ 1	5	40	172	86.00	ครั้งที่ 2	5	40	173	86.50	ครั้งที่ 3					ครั้งที่ 4					ครั้งที่ 5					ครั้งที่ 6					ครั้งที่ 7					ครั้งที่ 8					ครั้งที่ 9					ครั้งที่ 10					ครั้งที่ 11					ครั้งที่ 12					ทดสอบหลังทดลอง	10	40	330	82.50
ตารางเตรียมข้อมูล																																																																															
ทดสอบระหว่างทดลอง	คะแนนเต็ม	จำนวนคน	คะแนนรวม	เฉลี่ยร้อยละ																																																																											
ครั้งที่ 1	5	40	172	86.00																																																																											
ครั้งที่ 2	5	40	173	86.50																																																																											
ครั้งที่ 3																																																																															
ครั้งที่ 4																																																																															
ครั้งที่ 5																																																																															
ครั้งที่ 6																																																																															
ครั้งที่ 7																																																																															
ครั้งที่ 8																																																																															
ครั้งที่ 9																																																																															
ครั้งที่ 10																																																																															
ครั้งที่ 11																																																																															
ครั้งที่ 12																																																																															
ทดสอบหลังทดลอง	10	40	330	82.50																																																																											
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>กำหนดเกณฑ์</td> <td>80.00</td> <td>80.00</td> </tr> </tbody> </table>					ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน				E1	E2	กำหนดเกณฑ์	80.00	80.00																																																																		
ตารางกำหนดเกณฑ์การตัดสิน																																																																															
	E1	E2																																																																													
กำหนดเกณฑ์	80.00	80.00																																																																													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="3">ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ประสิทธิภาพ</td> <td>86.25</td> <td>82.50</td> </tr> <tr> <td>แปลผล</td> <td>สูงกว่าเกณฑ์</td> <td>สูงกว่าเกณฑ์</td> </tr> </tbody> </table>					ผลการวิเคราะห์ข้อมูล				E1	E2	ประสิทธิภาพ	86.25	82.50	แปลผล	สูงกว่าเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์																																																															
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล																																																																															
	E1	E2																																																																													
ประสิทธิภาพ	86.25	82.50																																																																													
แปลผล	สูงกว่าเกณฑ์	สูงกว่าเกณฑ์																																																																													

ภาพที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรมแบบ E1/E2 โดยการใช้การทดลองภาคสนาม (ใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง)

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



ตารางที่ 20 แสดงคะแนนเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้เครื่องมือ  
เพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยค  
ความเดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	4	7
2	5	8
3	5	8
4	6	8
5	5	9
6	4	8
7	4	9
8	6	9
9	5	10
10	5	9
11	4	8
12	4	8
13	4	9
14	5	9
15	4	9
16	3	8
17	4	8
18	4	8
19	2	7
20	2	8
21	3	9
22	5	9
23	3	8
24	3	8
25	4	8

ตารางที่ 20 (ต่อ)

+คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
26	3	8
27	4	7
28	3	7
29	4	8
30	5	9
31	6	9
32	7	10
33	5	8
34	5	9
35	4	8
36	3	7
37	4	8
38	4	8
39	4	8
40	3	7

ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์ผลการสอบของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้เครื่องมือเพื่อ  
 ช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน เรื่องประโยคความ  
 เดียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 - 4

### t-test

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std.Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	POST	8.25	40	.776	.123
	PRE	4.18	40	1.083	.171

#### Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	POST & PRE	40	.617	.000

#### Paired Samples Test

		df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	POST & PRE	39	.000

แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้สอน  
ที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

คำชี้แจง ให้ครูผู้สอนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของครูผู้สอน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด [5]	มาก [4]	ปานกลาง [3]	น้อย [2]	น้อยที่สุด [1]
1. การเข้าระบบมีความสะดวกรวดเร็ว					
2. การสมัครเพื่อเข้าใช้ระบบสะดวก					
3. องค์กรมีความรู้เรื่องประโยชน์ความดีมีความเหมาะสม					
4. การเพิ่ม แก้ไข หรือ ลบข้อมูลสะดวกใช้งานง่าย					
5. การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว สะดวก รวดเร็ว					
6. รูปแบบการพิมพ์เนื้อหาเพื่อสร้างสื่อมีความสะดวก					
7. เครื่องมือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้					
8. ข้าราชการสัมพันธ์มีความเหมาะสม					
9. การแทรกแอนิเมชัน eSIGN ในเนื้อหาสื่อมีความสะดวก					
10. การแทรกรูปภาพ VDO ในเนื้อหาสื่อมีความสะดวก					
11. การโหวต และการดูรายการโหวตสะดวก					
12. แบบฝึกหัดเหมาะสมตรงตามเนื้อหา					
13. การแสดงความคิดเห็นสะดวกใช้งานง่าย					
14. มีการแจ้งเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน					
15. เครื่องมือมีลักษณะดึงดูดและกระตุ้นความสนใจ					

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ 22 สรุปผลการตรวจสอบความเที่ยงตรง ของแบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มี  
ต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็น	คะแนนประเมิน			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ข้อ 1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 8	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
ข้อ 9	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
ข้อ 10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 11	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
ข้อ 12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 14	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
ข้อ 15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน  
ที่มีต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด [5]	มาก [4]	ปานกลาง [3]	น้อย [2]	น้อยที่สุด [1]
1. เครื่องมือมีความน่าสนใจ					
2. การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากทำให้เข้าใจง่ายขึ้น					
3. เครื่องมือช่วยในการพัฒนาด้านการเขียนได้ดีขึ้น					
4. การเข้าใช้เครื่องมือมีความสะดวกและรวดเร็ว					
5. เครื่องมือทำให้นักเรียนเข้าใจในภาษามือมากขึ้น					
6. วิดีโอเนื้อหาความรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ มากขึ้น					
7. ภาพแอนิเมชัน ทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมากขึ้น					
8. วิดีโอ และ ภาพแอนิเมชัน ที่อยู่ในเครื่องมือ มีความชัดเจน สวยงาม เหมาะสม					
9. ล่ามภาษามือสื่อภาษาได้ชัดเจนและถูกต้อง					
10. กิจกรรมของแบบฝึกหัดมีความเหมาะสมและชัดเจน					
11. คำศัพท์และประโยคในแบบฝึกหัดเป็นเรื่องใกล้ตัว					
12. เครื่องมือนี้ช่วยให้นักเรียนฝึกฝนได้ด้วยตนเอง					

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ตารางที่ 23 สรุปผลการตรวจสอบความเที่ยงตรง ของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มี  
ต่อเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยิน  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็น	คะแนนประเมิน			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ข้อ 1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 12	+1	+1	0	0.67	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งาน

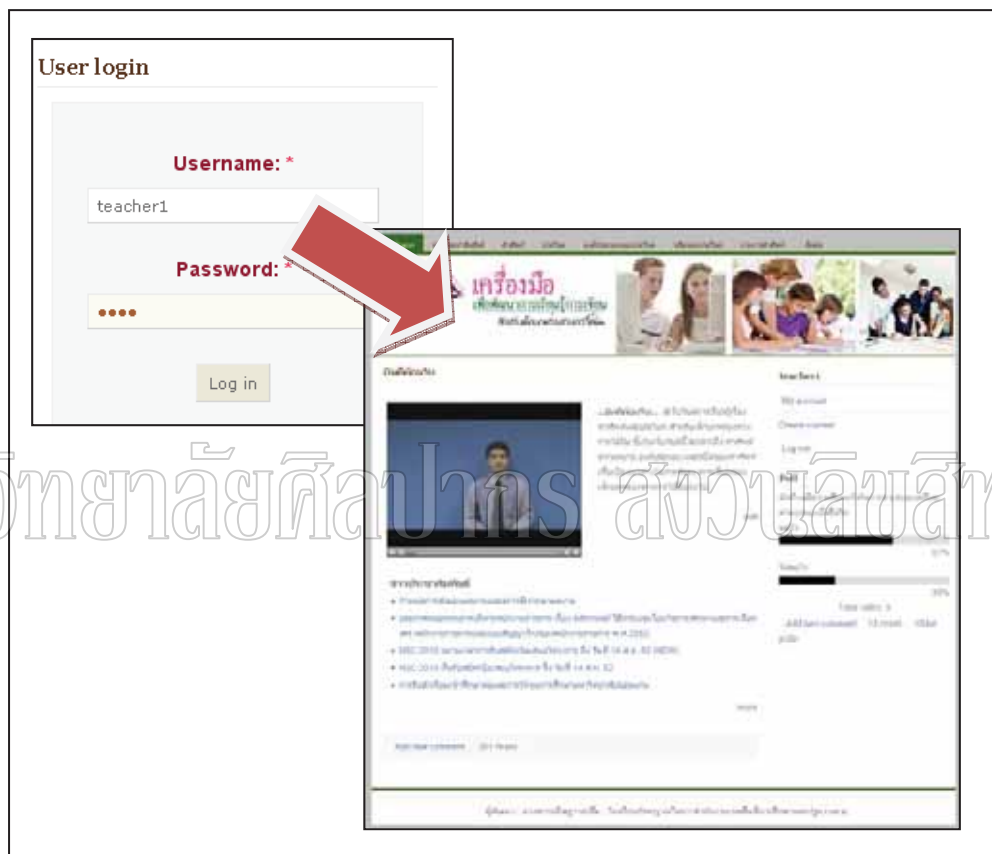
มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์



## คู่มือการใช้งาน

### ขั้นตอนการทำงาน

1. เปิดเครื่องมือเพื่อช่วยการเรียนรู้ทางการเขียนของเด็กบกพร่องทางการได้ยินผ่านทางเบราว์เซอร์ Internet Explorer โดยใช้ url-->http://localhost/project/
2. เข้าสู่ระบบ พิมพ์ Username และ Password --> Login



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

3. การจัดการส่วนเนื้อหาและภาษาเมื่อที่ใช้อธิบาย (ซึ่งในการแก้ไขนี้มีลักษณะในการแก้ไขที่เหมือนกันหรือคล้ายกันทั้งระบบ) การจัดการในส่วนนี้ครูผู้สอนไม่สามารถลบข้อมูลได้

### 3.1 สังเกตส่วนที่เป็นเนื้อหาจะมีคำว่า edit ให้คลิกเข้าไป



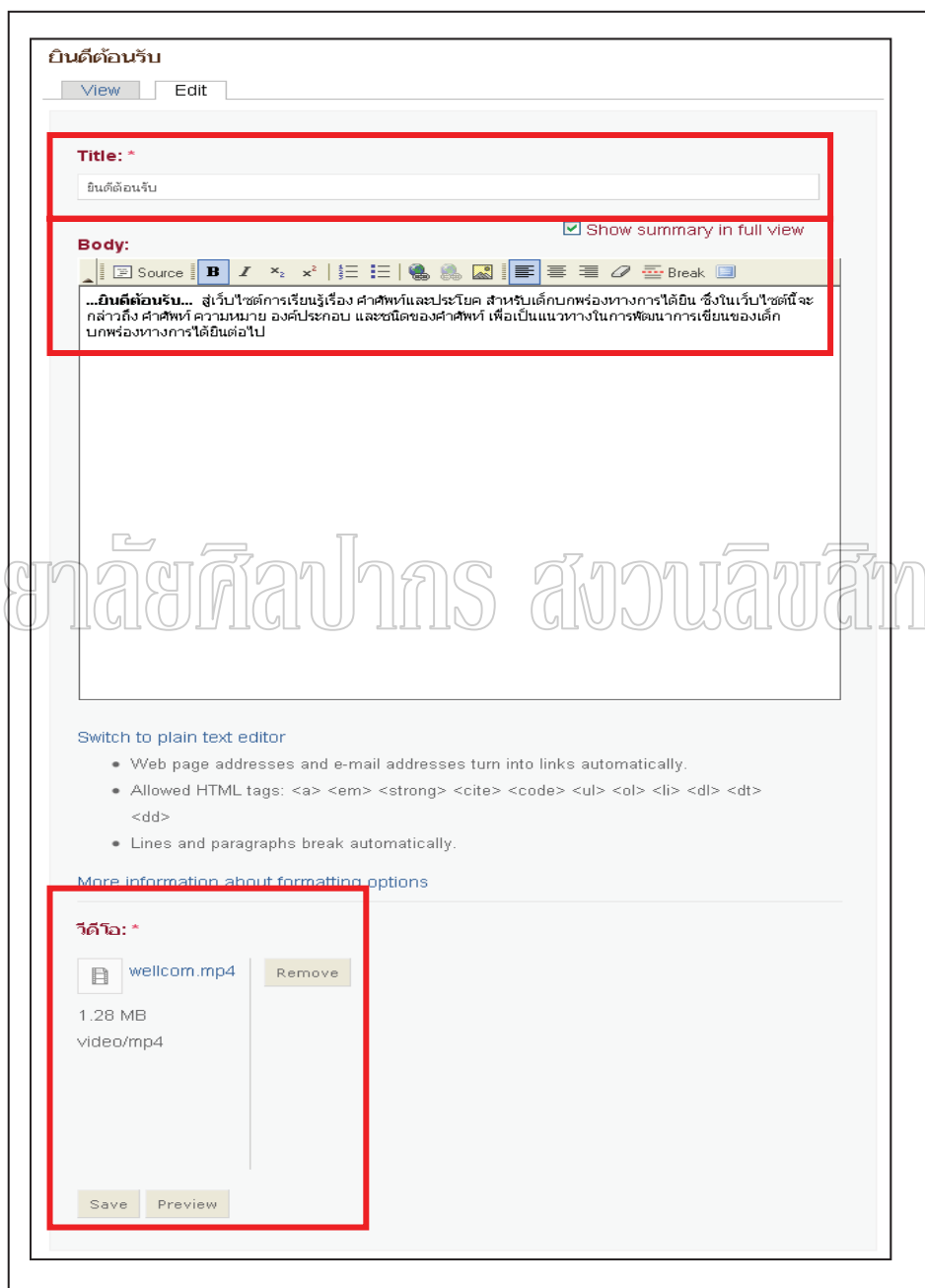
ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลและแสดงสถานะผู้เข้าเยี่ยมชม

### 3.2 แก้ไขข้อมูลแล้วกดปุ่ม Save (ถ้าต้องการดูภาพก่อนพิมพ์ให้คลิก Preview)

3.2.1 สามารถแก้ไข Title

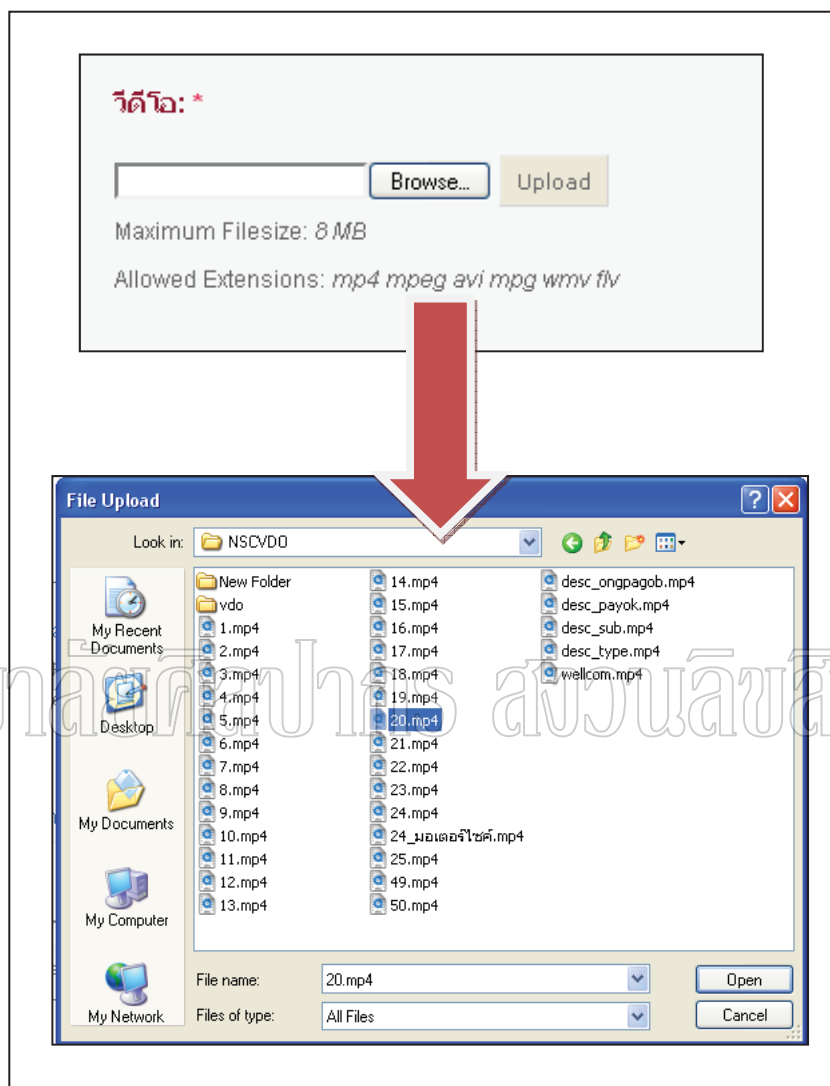
3.2.2 สามารถแก้ไข Body

3.2.3 สามารถแก้ไข วิดีโอ



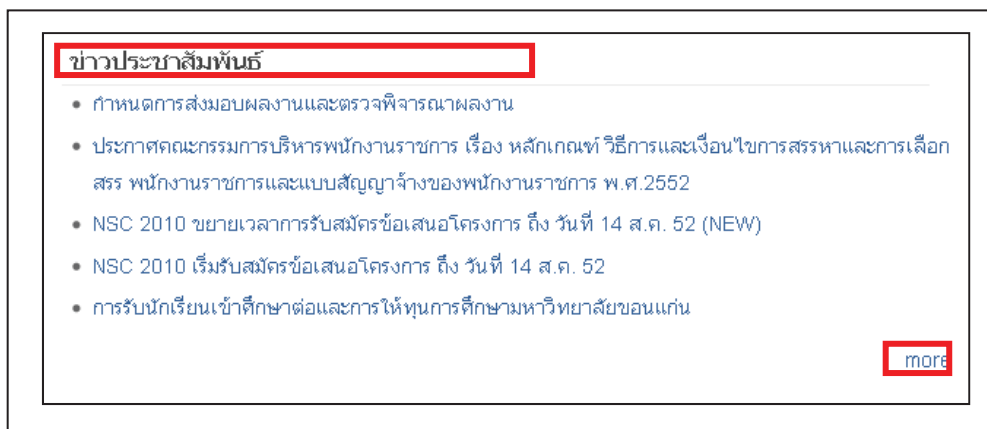
ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอแก้ไขรายละเอียดของเนื้อหา

3.3 การแก้ไขวิดีโอ ให้กดปุ่ม Remove ส่วนของวิดีโอจะเปลี่ยนไป --> Browser  
 --> แล้วเลือกไฟล์วิดีโอภาษาเมื่อที่ต้องการ โดยต้องเป็นไฟล์ MP4 กดปุ่ม Open --> Upload



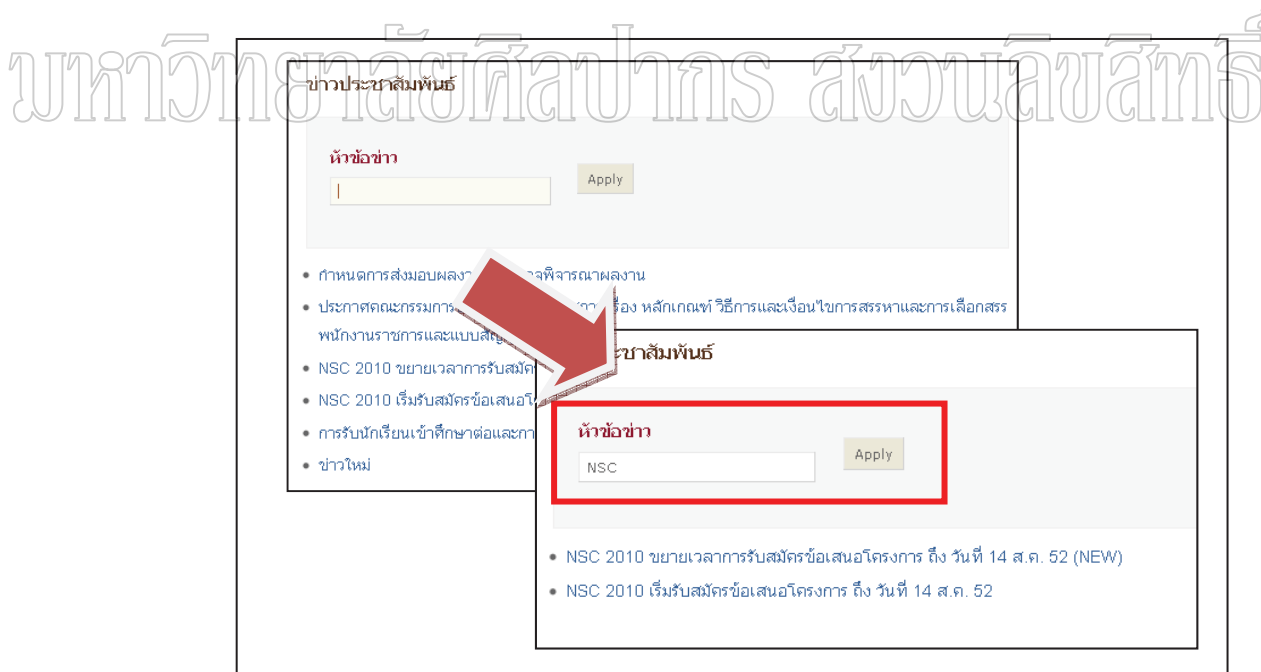
ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการอัปโหลดไฟล์วิดีโอภาษาเมื่อครูล่าม

4. การจัดการส่วนข่าวประชาสัมพันธ์ ครูผู้สอนสามารถคลิกเข้าไปในข่าวแต่ละหัวข้อเพื่ออ่านรายละเอียดของข่าว หรือคลิกที่ more เพื่อดูหัวข้อข่าวทั้งหมด



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอข่าวประชาสัมพันธ์

4.1 เมื่อคลิกในหัวข้อข่าวแล้วเราสามารถค้นหาหัวข้อข่าวได้



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการค้นหาหัวข้อข่าวประชาสัมพันธ์

4.2 การเพิ่มข่าวประชาสัมพันธ์ คลิกที่ Create content --> เพิ่มข่าวประชาสัมพันธ์ --> พิมพ์ข้อมูลลงใน Title หัวเรื่อง และ Body รายละเอียดข่าว --> บันทึก

teacher1

My account

Create content

Create content

**เพิ่มข่าวประชาสัมพันธ์**

เพิ่มตัวส่งชม

เพิ่มโจทย์ปัญหา

Log out

เพิ่มข่าวประชาสัมพันธ์

ชื่อข่าวประชาสัมพันธ์

Body:

เรื่องเล่าขานนี้

Switch to plain text editor

- Web page addresses and e-mail addresses turn into links automatically.
- Allowed HTML tags: <a> <em> <strong> <del> <code> <pre> <u> <sup> </del> </u> </pre> </code>
- Links and paragraphs break automatically.

More information about formatting options

**Save** review

ข่าวประชาสัมพันธ์

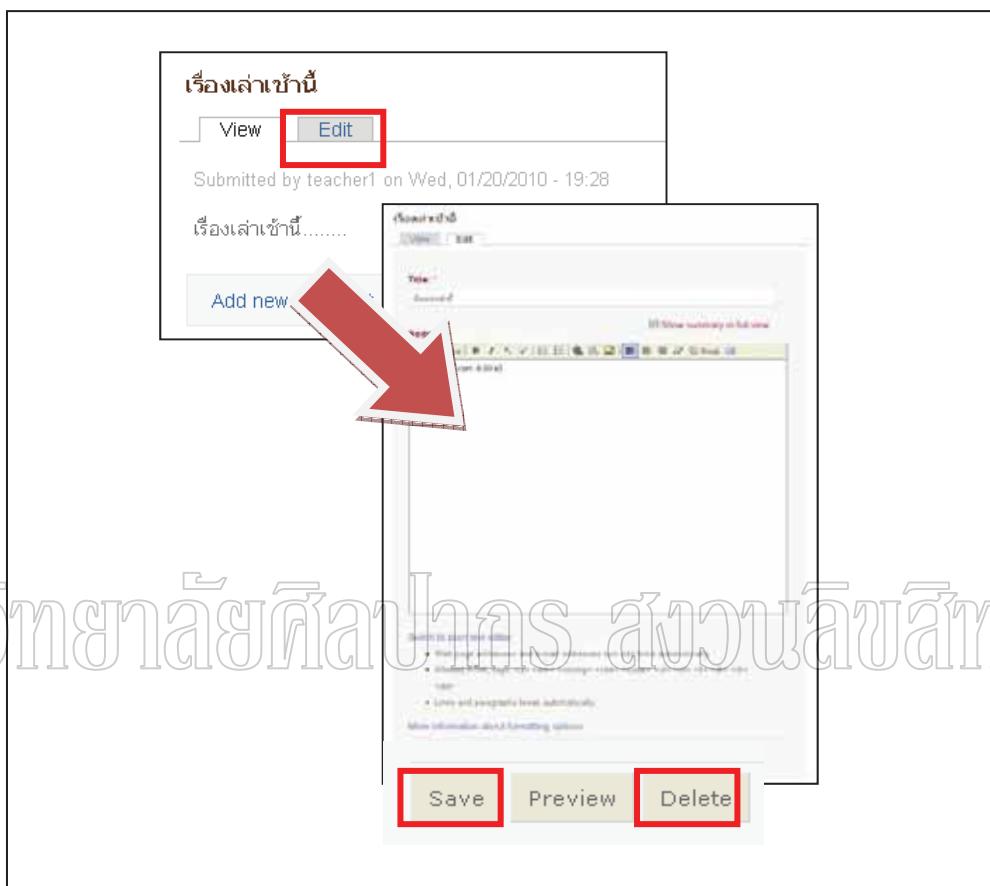
หัวข้อข่าว

Apply

- เรื่องเล่าขานนี้**
- กำหนดการส่งมอบผลงานและตรวจพิจารณาผลงาน
- ประกาศคณะกรรมการบริหารพนักงานราชการ เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธี การ แล พนักงานราชการและแบบสัญญาจ้างของพนักงานราชการ พ.ศ. 2552

ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการเพิ่มข่าวประชาสัมพันธ์

4.3 การแก้ไขและการลบข่าวประชาสัมพันธ์ (สามารถทำได้เฉพาะข่าวที่ครูผู้สอนเป็นคนสร้างเท่านั้นไม่สามารถแก้ไขหรือลบของผู้ใช้คนอื่น) โดยการเลือกหัวข้อข่าวที่ต้องการแก้ไข หรือลบ คลิกที่เลือกแก้ไข Edit --> ทำการแก้ไขคลิก Save หรือลบคลิก Delete



ภาพที่ 8 แสดงขั้นตอนการแก้ไขและลบข่าวประชาสัมพันธ์

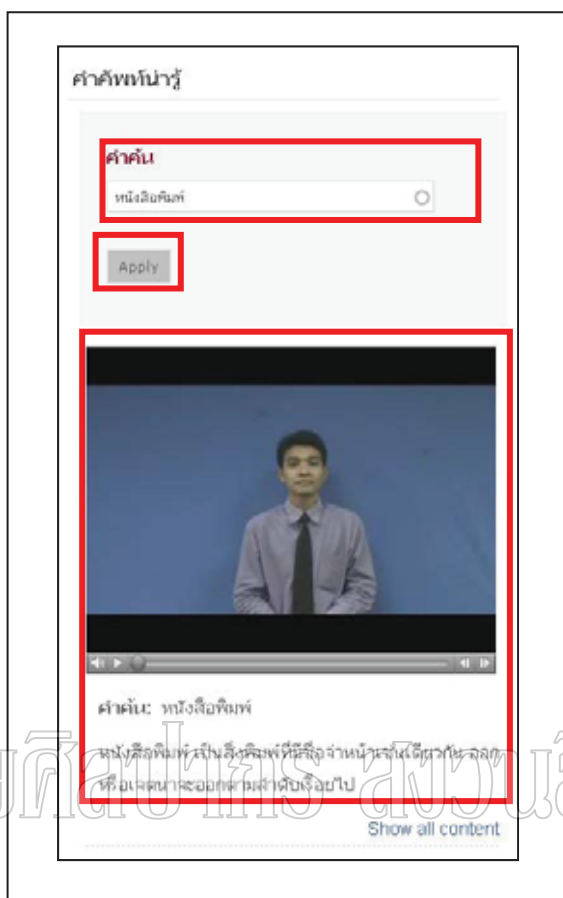
5. การจัดการส่วนคำศัพท์ ครูผู้สอนสามารถเข้าชมหรือแก้ไขเนื้อหาได้คลิกที่ภาษามือ และในการแก้ไขนั้นสามารถที่ท่าเหมือนกับการจัดการส่วนเนื้อหาและภาษามือที่ใช้อธิบาย



ภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนการแสดงภาษามือสำหรับเนื้อหา



### 5.1 การค้นหาคำศัพท์ พิมพ์คำค้นลงในช่องว่าง --> Apply



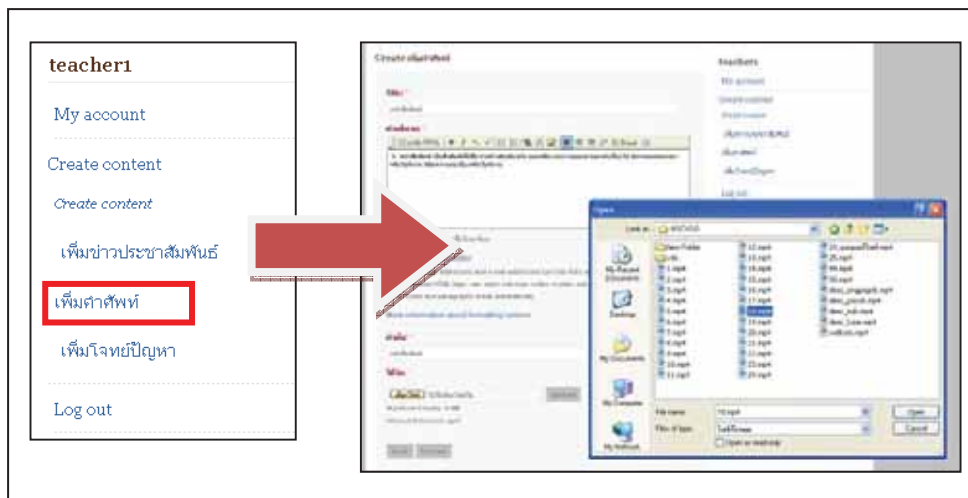
ภาพที่ 10 แสดงขั้นตอนการค้นหาคำศัพท์

### 5.2 การเพิ่มคำศัพท์ คลิกที่ Create content --> เพิ่มคำศัพท์ --> พิมพ์ข้อมูล-->

กดปุ่ม save

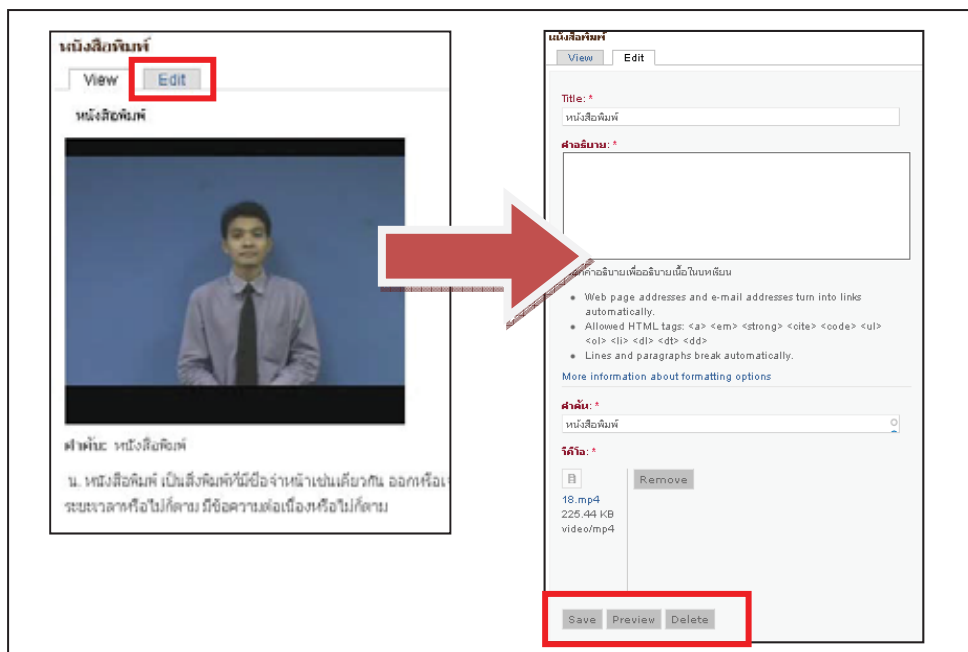
- Title เป็นชื่อคำศัพท์
- คำอธิบาย รายละเอียด อธิบายคำศัพท์ รายละเอียดข่าว
- คำค้น : เป็นการค้นหาที่จะใช้ในการค้นหาคำศัพท์
- วิดีโอ : เป็นการนำคำศัพท์ภาษามือเข้าสู่ระบบ โดยการคลิกเลือกไฟล์

และ upload



ภาพที่ 11 แสดงขั้นตอนการเพิ่มคำศัพท์

53 การแก้ไขและการลบคำศัพท์ (สามารถทำได้เฉพาะข่าวที่ครูผู้สอนเป็นคนสร้างเท่านั้นไม่สามารถแก้ไขหรือลบของผู้ใช้คนอื่น) โดยการเลือกหรือค้นหาคำศัพท์ที่ต้องการแล้วทำการแก้ไขหรือลบ คลิกที่ Show all content เลือกแท็บ Edit -> ทำการแก้ไขคลิก Save หรือลบคลิก Delete



ภาพที่ 12 แสดงขั้นตอนการแก้ไขและลบคำศัพท์

6. การแสดงความคิดเห็น (Comment) คลิกเลือก Add new Comment --> พิมพ์  
ข้อมูลที่ต้องการ --> Preview --> Save

Reply

Your name:  
teacher1

Subject:

Comment: \*

Switch to plain text editor

- Web page addresses and e-mail links automatically.
- Allowed HTML tags: <a> <em> <code> <u> <ol> <li> <dt>
- Lines and paragraphs break automatically.

More information about formatting options

Preview

DEE

Submitted by admin on Tue, 05/10/2011 - 01:24.

DEE

Your name:  
admin

Subject:

Comment: \*

DEE

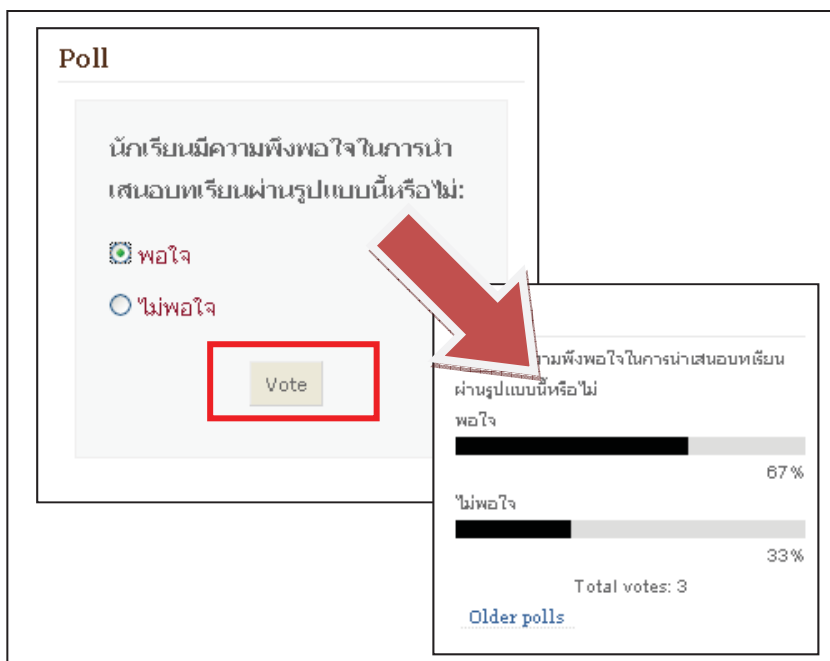
Switch to plain text editor

The ID for excluding or including this element is: edit-comment- the path is: commentreply32

Save Preview

ภาพที่ 13 แสดงขั้นตอนการแสดงความคิดเห็น

## 7. การแสดงผลโหวต คลิกเลือกความพึงพอใจ แล้วคลิก Vote



ภาพที่ 14 แสดงขั้นตอนการโหวตและแสดงผลโหวต

## 8. แบบทดสอบเรื่องประโยคความเดียว แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

- แบบทดสอบแยกชนิดของคำ
- แบบทดสอบแต่งประโยค



ภาพที่ 15 แสดงหน้าจอแบบทดสอบ

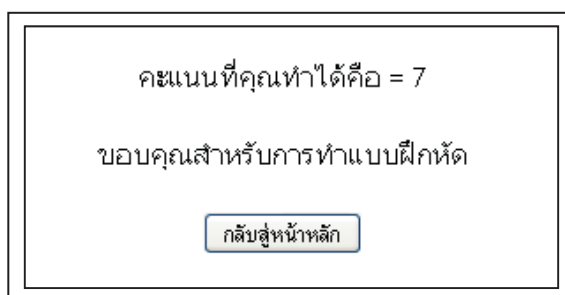
## 8.1 แบบทดสอบแยกชนิดของคำ

8.1.1 จากรูปภาพให้เลือกภาพนั้นว่าเป็นรูปคำนาม หรือคำกริยา มีทั้งหมด

10 ข้อ เมื่อครบให้คลิก **ตรวจสอบ** ที่อยู่ด้านล่าง

ภาพที่ 16 แสดงหน้าจอแบบทดสอบแยกชนิดของคำ

8.1.2 เมื่อคลิกตรวจสอบจะแสดงผลคะแนนที่ทำแบบทดสอบ



ภาพที่ 17 แสดงหน้าจอผลคะแนนการทำแบบทดสอบแยกชนิดของคำ

## 8.2 แบบทดสอบแต่งประโยค

8.2.1 แต่งประโยคให้ถูกต้องจากคำในตาราง และสอดคล้องกับรูปภาพ โดยให้นำคำศัพท์ที่อยู่ในตารางมาใส่ในช่องว่าง ประธาน + กริยา + กรรม (ถ้าไม่มีช่องกรรมให้เว้นว่างไว้) แ

ประธาน	กริยา	กรรม		
ใจเย็น	ยิ้ม	ลม	ฟ้า	สิบ
ใจเร็ว	ยิ้ม	ลม	ฟ้า	สิบ
ใจเย็น	ยิ้ม	ลม	ฟ้า	สิบ
ใจเร็ว	ยิ้ม	ลม	ฟ้า	สิบ
ใจเย็น	ยิ้ม	ลม	ฟ้า	สิบ

ประธาน + กริยา + กรรม

ภาพที่ 18 แสดงหน้าจอการทำแบบทดสอบแต่งประโยค

8.2.2 ถ้าคลิกส่งคำตอบแล้วมีคำตอบที่ผิดจะแสดงผลส่วนที่ผิด และ ให้กลับไปตรวจสอบและแก้ไขใหม่

**ประธาน --> ผิด**

**กริยา --> ผิด**

ภาพที่ 19 แสดงหน้าจอผลคำตอบที่ผิดแบบทดสอบแต่งประโยค

8.2.3 ถ้าคลิกส่งคำตอบแล้วถูกต้อง จะแสดงภาพภาษามือในประโยคนั้น ๆ



ภาพที่ 20 แสดงหน้าจอภาษามือเมื่อคำตอบถูกต้อง

8.2.4 ผู้ใช้สามารถกลับไปดูภาษามือใหม่อีกครั้ง หรือทำแบบทดสอบข้อต่อไป



ภาพที่ 21 แสดงหน้าจอย้อนกลับดูภาษามือและทำแบบทดสอบข้อต่อไป

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวนิษฐา แซ่ลิ้ม  
 ที่อยู่ 146 ถนนสวนตะไคร้ ตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม  
 จังหวัดนครปฐม 73000  
 ที่ทำงาน โรงเรียนภัทรญาณวิทยา ตำบลวัดแค อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม  
 โทรศัพท์ (034) 331803

## ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2538 สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครปฐม  
 พ.ศ. 2541 สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชินีบูรณะ  
 พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษา นครปฐม  
 พ.ศ. 2546 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
 วิทยาลัยอาชีวศึกษา นครปฐม  
 พ.ศ. 2548 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์  
 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม  
 พ.ศ. 2549 ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

## ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2548 - ปัจจุบัน ครูอัตราจ้าง โรงเรียนภัทรญาณวิทยา จ.นครปฐม