



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ร่าง)

โครงการ...การศึกษาและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เพื่อการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมประยุกต์

ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน

โดย

ดร. สุธา เหลือลมัย

พฤศจิกายน 2557

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ร่าง)

โครงการ...การศึกษาและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เพื่อการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมประยุกต์

ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน

คณะผู้วิจัย

สังกัด

ดร. สุธา เหลือลมัย

วิทยาลัยราชสุดา

นาง นิอร เหลือลมัย

นักวิจัยอิสระ

น.ส.ศศิธร ทรัพย์วัฒนไพศาล

วิทยาลัยราชสุดา

น.ส.นันทพร จางวางกุล

วิทยาลัยราชสุดา

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

Executive Summary

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น (SSV) กับการใช้ภาพเคลื่อนไหว (AV) เป็นสื่อการสอนว่าสื่อแต่ละแบบมีความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างไร แบบใดและกรณีใดจะเหมาะสมกว่า เพื่อนำองค์ความรู้ไปใช้ในการผลิตสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้และทบทวนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ด้วยตนเองสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน โดยใช้โปรแกรมตกแต่งภาพกราฟิก (PhotoShop) เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากโปรแกรมนี้นี้มีประโยชน์สำหรับผู้พิการทางการได้ยินเป็นพิเศษ เนื่องจากศิลปะเป็นงานที่ผู้พิการทางการได้ยินมีความถนัดและสามารถทำได้ดี ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างสื่อ AV กับสื่อ SSV ผ่านการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบต่างๆ ที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม (กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV และกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV) ทำได้ ร่วมกับการวิเคราะห์ความคิดเห็น พบว่าในการวิจัยกลุ่มเล็ก ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนปฏิบัติระหว่างกลุ่มทดลอง แต่ผลจากการวิจัยกลุ่มใหญ่ พบความแตกต่างทั้งในคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนปฏิบัติ โดยพบว่าคะแนนของกลุ่มทดลองซึ่งเรียนด้วยสื่อต่างชนิดกันมีความสัมพันธ์กับลักษณะใช้งานของเครื่องมือ คือ ในกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV จะทำคะแนนทดสอบได้สูงกว่า และในเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV จะทำคะแนนทดสอบได้สูงกว่า และจากผลการแสดงความคิดเห็นพบว่ากลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทั้งสองครั้งมีความเห็นตรงกันว่า ในกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องจะชอบและต้องการเรียนด้วยสื่อ AV ส่วนกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานเป็นขั้นๆ จะชอบและต้องการเรียนด้วยสื่อ SSV ผลการศึกษครั้งนี้จึงบ่งชี้ว่า รูปแบบสื่อภาพกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับสอนวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องควรเป็นสื่อแบบภาพเคลื่อนไหว และในการสอนใช้เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ควรเลือกใช้สื่อแบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังลงความเห็นอีกด้วยว่า สื่อ AV และ SSV เหมาะสมตรงกับความต้องการของคนหูหนวก และต้องการให้มีสื่อทั้งสองแบบนี้สำหรับใช้ในการเรียนและทบทวนความรู้ เนื่องจากสื่อใช้ข้อความน้อย เน้นการอธิบายด้วยภาพและใช้ภาพประกอบที่เหมือนในโปรแกรมจริง ทำให้เข้าใจได้ในทันที โดยกลุ่มตัวอย่างระบุความต้องการเพิ่มเติมว่าอยากให้มีการอธิบายด้วยภาษามือภายในสื่อด้วย ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อสรุปความรู้จากการศึกษาวิจัยนี้ไปใช้เป็นหลักในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนการใช้งานโปรแกรม PhotoShop เป็นโปรแกรมต้นแบบแล้ว และหลังจากนำเสนอไปทดลองใช้พบว่าผู้สื่อมีความพึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง โดยระบุว่าสื่อเข้าใจได้ง่าย ไม่มีส่วนใดต้องปรับปรุง สามารถใช้สื่อนี้ในการศึกษาและทบทวนด้วยตนเองได้ และอยากให้มีการผลิตสื่อในรูปแบบเดียวกันนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ด้วยเช่น โปรแกรมในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศ ความรู้ที่ได้จากการวิจัยทั้งหมดนี้จึงสามารถใช้เป็นกรอบหรือแนวทางในการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ สำหรับผู้พิการทางการได้ยินต่อไปได้ เนื่องจากเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีรูปแบบตรงกับความต้องการของผู้ใช้อย่างแท้จริง โครงการศึกษาและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนวิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์ในครั้งนี้จึงถือได้ว่าบรรลุเป้าหมายในการเริ่มต้นการปฏิบัติการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ให้กับผู้พิการทางการได้ยินดังที่ได้ตั้งเจตนารมณ์ไว้

การศึกษาและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน

สุธา เหลือลมัย¹, ศศิธร ทรัพย์วัฒนไพศาล², นันทพร จางวางกุล³, นิอร เหลือลมัย¹

ภาควิชาอนุวทศศึกษา วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล^{1, 2, 3}

E-mail: sutha.lue@mahidol.edu¹, kok_sup@yahoo.com², nantaporn@yahoo.com³, niornllm@gmail.com¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหารูปแบบของสื่อที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมประยุกต์ของผู้พิการทางการได้ยิน โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสื่อภาพกราฟิก 2 รูปแบบ คือแบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละชั้น (SSV) กับแบบภาพเคลื่อนไหว (AV) ว่าสื่อแบบใดและในกรณีใดที่มีประสิทธิภาพมากกว่า โดยใช้โปรแกรม PhotoShop เป็นกรณีศึกษา ทำการทดลองและเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง 2 ครั้งคือ ในการวิจัยกลุ่มเล็ก (ผู้เข้าร่วมวิจัย 13 คน) และในการวิจัยกลุ่มใหญ่ (ผู้เข้าร่วมวิจัย 50 คน) โดยในแต่ละครั้งจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนด้วยสื่อ AV และอีกกลุ่มเรียนด้วยสื่อ SSV เพื่อวิจัยเปรียบเทียบ ทั้งนี้เลือกเครื่องมือในกลุ่มเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop มาวิจัยจำนวน 3 เครื่องมือในการวิจัยกลุ่มเล็กและ 5 เครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่ ซึ่งเครื่องมือที่เลือกมาวิจัยบางชนิดจะมีลักษณะการใช้งานในภาพรวมเป็นแบบขั้นๆ และบางชนิดเป็นแบบต่อเนื่อง ทำการเก็บข้อมูลในการวิจัยกลุ่มเล็กจำนวน 3 ครั้งและในการวิจัยกลุ่มใหญ่ 5 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งเป็นการวิจัยกับเครื่องมือในกลุ่มเครื่องมือ 1 ชนิด ให้เครื่องมือวัดผล 4 เครื่องมือ คือ แบบทดสอบวัดความรู้ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ แบบสอบถามความคิดเห็น และการสัมภาษณ์ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสื่อ AV กับ SSV ผ่านการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบต่างๆ ร่วมกับการวิเคราะห์ความคิดเห็น ผลการศึกษาพบว่า ในการวิจัยกลุ่มเล็กยังไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนปฏิบัติ ระหว่างกลุ่มทดลองแต่ผลจากการวิจัยกลุ่มใหญ่พบความแตกต่างทั้งในคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนปฏิบัติ โดยพบว่าคะแนนของกลุ่มทดลองซึ่งเรียนด้วยสื่อต่างชนิดกันมีความสัมพันธ์กับลักษณะใช้งานของเครื่องมือ คือ ในกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV จะทำคะแนนทดสอบได้สูงกว่า และในเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV จะทำคะแนนทดสอบได้สูงกว่า และจากผลการแสดงความคิดเห็นพบว่ากลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทั้งสองครั้งมีความเห็นตรงกันว่า ในกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องจะชอบและต้องการเรียนด้วยสื่อ AV ส่วนกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานเป็นขั้นๆ จะชอบและต้องการเรียนด้วยสื่อ SSV ผลการศึกษานี้จึงบ่งชี้ว่า รูปแบบสื่อภาพกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับสอนวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องควรเป็นสื่อแบบภาพเคลื่อนไหว (AV) และในการสอนใช้เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ควรเลือกใช้สื่อแบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละชั้น (SSV) นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังลงความเห็นอีกด้วยว่า สื่อ AV และ SSV เหมาะสมตรงกับความต้องการของคนหูหนวก ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้งานเครื่องมือในโปรแกรมได้ง่ายและดีกว่าสื่อที่เคยใช้เนื่องจากสื่อนี้ใช้ภาพจากโปรแกรมจริงทั้งหมดและมีข้อความน้อย และต้องการให้มีสื่อ AV และ SSV สำหรับใช้ในการเรียนและทบทวนความรู้ โดยอยากให้มีภาษามือช่วยอธิบายอยู่ในสื่อด้วย ผลความคิดเห็นที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้พิการทางการได้ยินดังกล่าวนี้บ่งชี้ถึงความต้องการสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อสรุปความรู้จากการศึกษาวิจัยนี้ไปใช้เป็นหลักในการดำเนินการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนใช้งานโปรแกรม PhotoShop เพื่อการเรียนรู้และทบทวนด้วยตนเองสำหรับผู้พิการทางการได้ยินขึ้นเป็นโปรแกรมต้นแบบ ซึ่งเมื่อนำสื่อไปทดลองใช้พบว่าผู้ใช้สื่อมีความพึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง โดยระบุว่าสื่อนี้เข้าใจได้ง่าย ไม่มีส่วนใดต้องปรับปรุง สามารถใช้สื่อนี้ในการศึกษาและทบทวนด้วยตนเองได้ และอยากให้มีการผลิตสื่อแบบนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ด้วยเช่น โปรแกรมในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศ

คำสำคัญ: สื่อมัลติมีเดีย, โปรแกรมประยุกต์, ผู้พิการทางการได้ยิน, ภาพนิ่งหลายภาพ, ภาพเคลื่อนไหว

Research and Development of Multimedia Instruction for the Learning of Application Program for Hearing Impaired Learners

Sutha Luealamai¹, Sasithorn Supwattanapaisan², Nunthaporn Changwarangkul³, Niorn Luealamai^{*}
Ratchasuda College, Mahidol University^{1, 2, 3}

E-mail: sutha.lue@mahidol.edu¹, kok_sup@yahoo.com², nantaporn@yahoo.com³, niornllm@gmail.com^{*}

Abstract

This study is a comparative study between two types of graphical media, Step by step - multiple Static Visuals (SSV) and Animated Visual (AV) for their effectiveness as an instructional media for the learning of usage of tools in the tool box of PhotoShop program for hearing impaired students. Two studies were conducted with 13 students in a small group and with 50 students in a large group. Students in each study were put into two groups: SSV and AV. Three and five experiments were constructed for three and five tools, one tool at a time, in the small group and the large group, respectively. Some of the tools selected for the study are the kind of continuous usage and some are the kind of step by step usage. Effectiveness of the AV and the SSV was comparatively assessed through the comparison of posttest and practical scores between the two groups. Learners' opinions in various aspects on both types of media obtained from a questionnaire and an interview were also used in the assessment. Although the result from a small group study shows no significant difference in both the posttest and the practical score between the two groups, but in the large group study, the difference was found in both types of scores with some indication. Such indication is that the AV group got higher scores when learn tools in the kind of continuous usage and the SSV group got higher scores when learn tools in the kind of step by step usage. In addition, the students' consistent opinions from both studies suggest that they prefer the AV in the kind of continuous usage and prefer the SSV in the kind of step by step usage of tool. These results indicate that the AV is more effective in the learning of tools in the kind of continuous usage while the SSV in the kind of step by step usage. Besides, the students also expressed that both the AV and the SSV help them understand and memorize how to use the tools better than another instructional media they had ever used and express their need on this new instructional media for both learning and revision. Another suggestion from hearing impaired students is the need for sign language within the media. All findings from this study were used for the development of the multimedia instruction on PhotoShop Program usage for the hearing impaired learners. In which when the multimedia instruction was tried on the users, they were very impressed. They responded that it was easy to comprehend, and were able to study and review it on their own. The users stated that no improvisations are necessary and also suggested that this type of media should be made on other programs such as the MicroSoft Office as well.

Keywords: Multimedia Instruction, Application program, Hearing impaired learners, Multiple Static Visuals, Animated Visuals

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการวิจัย	10
3.2 เครื่องมือวิจัย	10
3.2.1 สื่อการสอนคอมพิวเตอร์แบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น (SSV)	12
3.2.2 สื่อการสอนคอมพิวเตอร์แบบภาพเคลื่อนไหว (AV)	13
3.3 เครื่องมือวัดผล	15
3.3.1 เครื่องมือวัดผลในการวิจัยกลุ่มเล็ก	15
3.3.2 เครื่องมือวัดผลในการวิจัยกลุ่มใหญ่	16
3.4 ระเบียบวิธีวิจัย	17
3.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	17
3.4.2 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง	18
3.4.3 การเก็บข้อมูล	19
3.4.4 สถานที่ทำการวิจัย/เก็บข้อมูล	21
3.5 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	21
3.5.1 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยกลุ่มเล็ก	21
3.5.2 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยกลุ่มใหญ่	22

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัยกลุ่มเล็ก	25
4.1.1 ผลการวัดความรู้ก่อนเรียน	25

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.1.2 ผลการทดสอบหลังเรียน ผลการสอบภาคปฏิบัติ	25
4.1.3 ผลการวัดความคิดเห็นหลังเรียน	26
4.1.4 ผลการวัดความคิดเห็นเปรียบเทียบ	28
4.1.5 ผลการสัมภาษณ์	28
4.2 ผลการวิจัยกลุ่มใหญ่	30
4.2.1 ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนสอบปฏิบัติ และ คะแนนสอบซ้ำเฉลี่ยของผู้เรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม	30
4.2.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV	31
4.2.3 ผลคะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนภาคปฏิบัติของกลุ่มทดลองทั้ง สอง (คิดเป็นร้อยละ) แยกตามรายเครื่องมือ	31
4.2.4 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบ หลังเรียนในการวิจัยกลุ่มใหญ่	31
4.2.5 ร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ทำคะแนนเพิ่ม (% gain) ได้เกิน 50%	32
4.2.6 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV	32
4.2.7 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนปฏิบัติระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	33
4.2.8 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบซ้ำและคะแนนทดสอบหลัง เรียน ของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม	33
4.2.9 ผลคะแนนความคิดเห็นหลังเรียนในการวิจัยกลุ่มใหญ่	34
4.2.10 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบในการวิจัยกลุ่มใหญ่	35
บทที่ 5 การวิเคราะห์ผลการวิจัย	
5.1 การวิเคราะห์ผลการวิจัยกลุ่มเล็ก	47
5.1.1 การวิเคราะห์ความเท่าเทียมของพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน	47
5.1.2 วิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อ AV เปรียบเทียบกับสื่อ SSV	47

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.1.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นหลังเรียน	49
5.1.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ SSV และ AV	54
5.1.5 การวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์	57
5.2 การวิเคราะห์ผลการวิจัยกลุ่มใหญ่	57
5.2.1 การวิเคราะห์ความเท่าเทียมของพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม	57
5.2.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	58
5.2.3 การวิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อ AV เปรียบเทียบกับสื่อ SSV ในแง่การเป็นสื่อช่วยการเรียนรู้/ทำความเข้าใจในการวิจัยกลุ่มใหญ่	59
5.2.4 การวิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อทั้งสองแบบในแง่การนำไปใช้ เป็นสื่อทบทวน/เรียกคืนความรู้ด้วยตนเอง	62
5.2.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นหลังเรียน	64
5.2.6 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อ SSV และ AV จากการสัมภาษณ์	68
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	
6.1 สรุปผลการวิจัยกลุ่มเล็ก	78
6.2 สรุปผลการวิจัยกลุ่มใหญ่	79
6.3 สื่อมัลติมีเดียสอนวิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (โปรแกรมตกแต่งภาพ PhotoShop) ที่ผู้พิการทางการได้ยินสามารถนำไปศึกษา/ทบทวนด้วยตนเองได้	82
เอกสารอ้างอิง	84
ภาคผนวก 1 คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อ SSV และ AV	87
ภาคผนวก 2 เครื่องมือในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop ที่นำมาวิจัย	92
ภาคผนวก 3 ข้อสอบปฏิบัติ	100
ภาคผนวก 4 แบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดีย (การวิจัยกลุ่มเล็ก)	103
ภาคผนวก 5 แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย (การวิจัยกลุ่มเล็ก)	106
ภาคผนวก 6 แบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย (การวิจัยกลุ่มเล็ก)	111

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก 7 แบบสัมภาษณ์(การวิจัยกลุ่มเล็ก)	114
ภาคผนวก 8 ข้อสอบวัดความรู้ (การวิจัยกลุ่มใหญ่)	115
ภาคผนวก 9 แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน (การวิจัยกลุ่มใหญ่)	119
ภาคผนวก 10 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบ(การวิจัยกลุ่มใหญ่)	121
ภาคผนวก 11 ตัวอย่างผลงานการวาดภาพกราฟิกของนักศึกษาอนุชนวนวที่เข้าร่วม การวิจัย ซึ่งสร้างด้วยโปรแกรม PhotoShop	122
ภาคผนวก 12 บทความสำหรับการเผยแพร่กิจกรรมที่เกี่ยวกับการนำผลจากโครงการ ไปใช้ประโยชน์	127
ภาคผนวก 13 ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผน และกิจกรรมที่ ดำเนินการมา และผลที่ได้รับตลอดโครงการ	141
ภาคผนวก 14 ประวัติผู้วิจัย	144

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
3-1 ตัวอย่างสื่อภาพนิ่งหลายภาพ (SSV) สำหรับสอนการใช้เครื่องมือฟูกัน	13
3-2 ตัวอย่างการแสดงผลภาพเคลื่อนไหว (AV) สอนการใช้เครื่องมือฟูกันด้วยโปรแกรม Windows Media Player	14
5-1 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	48
5-2 กราฟเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	48
5-3 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-1 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	49
5-4 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-2 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	50
5-5 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-3 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	50
5-6 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-4 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	51
5-7 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-5 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	52
5-8 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-6 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	52
5-9 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-7 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	53
5-10 สัดส่วนการเลือกคำตอบต่างๆ ในคำถาม QN-8 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	54
5-11 สัดส่วนของผู้เรียนที่เลือกสื่อแต่ละแบบ (SSV หรือ AV) จากการวัดความคิดเห็น เปรียบเทียบในการวิจัยกลุ่มเล็ก	56
5-12 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือ ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	58
5-13 กราฟเปรียบเทียบร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ได้ %gain สูงกว่า 50% แยกตามรายเครื่องมือ ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	60
5-14 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือ ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	61
5-15 กราฟเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือ ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	62

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
5-16 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนสอบเข้าเฉลี่ยของกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่	63
5-17 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN1 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	64
5-18 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN2 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	65
5-19 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN3 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	66
5-20 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN4 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	66
5-21 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN5 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	67
5-22 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN6 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	68
5-23 สัดส่วนของผู้ที่เลือกสื่อแต่ละแบบจากการสัมภาษณ์เชิงเปรียบเทียบ ในประเด็นคำถาม Q1 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	69
5-24 สัดส่วนของผู้ที่เลือกสื่อแต่ละแบบจากการสัมภาษณ์เชิงเปรียบเทียบ ในประเด็นคำถาม Q2 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	72
5-25 วิธีการเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย	74
5-26 ผลการเรียนรู้ด้วยสื่อ/วิธีการสอนแบบเดิมตามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมวิจัย	75
5-27 สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่ชอบสื่อและวิธีการเรียนแบบเก่าที่เคยเรียนมา	75
5-28 เหตุผลที่ผู้เข้าร่วมวิจัยชอบสื่อ AV/SSV มากกว่าสื่อ PowerPoint ที่เคยใช้	76
5-29 ร้อยละของผู้เข้าร่วมวิจัยที่ระบุว่าสื่อ AV/SSV เหมาะสมสำหรับใช้เรียนโปรแกรม ประยุกต์ของคนหมู่มากในประเด็นเหตุผลต่างๆ	77
A1-1a ตัวอย่างภาพลำดับที่ 1 ในสื่อ SSV ซึ่งสอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ	87
A1-1b ตัวอย่างภาพลำดับที่ 2 ในสื่อ SSV ซึ่งสอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ	88
A1-1c ตัวอย่างภาพลำดับที่ 3 ในสื่อ SSV ซึ่งสอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ	88
A1-2 ตัวอย่างสื่อแบบ AV สอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ	89
A1-3 ตัวอย่างภาพเป้าหมายซึ่งเป็นรูปทิวทัศน์	90
A1-4 ตัวอย่างสื่อแบบ SSV สาธิตขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือพู่กันวาดรูปทิวทัศน์	90
A1-5 ตัวอย่างสื่อแบบ AV สาธิตการใช้งานเครื่องมือพู่กันวาดรูปทิวทัศน์	91
A2-1 เครื่องมือต่างๆ ในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop	92

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
A2-2 เครื่องมือในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop ที่เลือกมาวิจัย	93
A2-3 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือพุกัน	94
A2-4 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือพิมพ์อักษร	94
A2-5 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือเลือกพื้นที่ด้วยเครื่องมือย่อย Lasso	95
A2-6 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือเทสี	96
A2-7 ตัวอย่างการใช้งาน Dodge tool	97
A2-8 ตัวอย่างการใช้งาน Burn tool	97
A2-9 ตัวอย่างการใช้งาน Sponge tool	98
A2-10 ตัวอย่างการใช้งาน Smudge tool	98
A2-11 ตัวอย่างการใช้งาน Healing Brush tool	99
A3-1 ตัวอย่างภาพเป้าหมายที่ต้องการในข้อสอบปฏิบัติ (เครื่องมือเลือกพื้นที่)	100
A3-2 ตัวอย่างภาพตั้งต้นในข้อสอบปฏิบัติ (เครื่องมือเลือกพื้นที่)	101
A3-3 ตัวอย่างขอบเขตการเลือกที่ใช้ในการลบพื้นที่ส่วนที่ไม่ต้องการในภาพ	101
A4-1 ภาพหน้าจอหลักของแบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดีย	103
A4-2 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบทดสอบของแบบทดสอบวัดความรู้มัลติมีเดีย	104
A4-3 ภาพหน้าจอลงทะเบียนของแบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดียหลังจากผู้เรียนคลิกลงทะเบียนด้วยรูปภาพของตนเอง	104
A4-4 ภาพหน้าจอของแบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามวิดีโอทำมือ และตัวเลือกสำหรับคลิกตอบ	105
A5-1 ภาพหน้าจอหลักของแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย	108
A5-2 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย	109
A5-3 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดียหลังจากผู้เรียนคลิกที่รูปภาพของตนเอง	109
A5-4 ภาพหน้าจอแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม ตัวเลือก และวิดีโอทำมือ	110

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
A6-1 ภาพหน้าจอหลักของแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย	112
A6-2 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย	112
A6-3 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดียหลังจากผู้เรียนคลิกที่รูปภาพของตนเอง	113
A6-4 ภาพหน้าจอแบบสอบถามแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม ตัวเลือก และวิดีโอทำมือ	113
A11-1 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 1	122
A11-2 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 2	123
A11-3 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 3	123
A11-4 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 4	124
A11-5 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 5	124
A11-6 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 6	125
A11-7 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 7	125
A11-8 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 8	126
A12-1 หน้าจอแรกของสื่อมัลติมีเดียสอนการใช้งานโปรแกรม PhotoShop	129
A12-2 หน้าจอสำหรับเลือกบทเรียนที่ต้องการศึกษา (a) เมื่อทาบบเมาส์บนบทเรียน “การระบายสีภาพ” และ (b) เมื่อทาบบเมาส์บนบทเรียน “การเลือกพื้นที่”	130
A12-3 หน้าจออธิบายเนื้อหาที่กำลังจะได้เรียนในบทเรียนที่เลือกด้วยภาษามือ	131
A12-4 หน้าจอสำหรับเลือกเรียนเนื้อหาย่อยต่างๆ ในบทเรียนเรื่อง “การระบายสีภาพ”	132
A12-5 หน้าจออธิบายวิธีการส่งงานโปรแกรมไปที่ละขั้นตอนด้วยภาษามือ	133
A12-6 หน้าจอการสอนด้วยสื่อภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละชั้น หลังคลิกเลือกเนื้อหาย่อยที่ต้องการเรียน	134
A12-7 หน้าจอการสอนด้วยสื่อภาพเคลื่อนไหวหลังคลิกเลือกเนื้อหาย่อย ที่ต้องการเรียน	134
A12-8 ตัวอย่างจอทัชแบบฝึกหัดในสื่อมัลติมีเดีย	135

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
A12-9 การทดลองใช้สื่อครั้งที่ 1 กับผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนหูหนวกในระดับชั้น ม.3 โดยผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อมัลติมีเดียด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้ล่าม	136
A12-10 การทดลองใช้สื่อครั้งที่ 2 กับผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นนักเรียนหูหนวกในระดับชั้น ม.2 โดยผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อมัลติมีเดียด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้ล่าม	137
A12-11 นักเรียนผู้พิการทางการได้ยินที่เข้าร่วมทดลองใช้สื่อมีความพึงพอใจอย่างยิ่ง ต่อสื่อ	137
A12-12 นักศึกษาหูหนวกที่เรียนสาขาวิชาเอกภาษามือไทย(ช) และเอกเทคโนโลยีทาง การศึกษา(ญ) ทดลองใช้สื่อมัลติมีเดียบนเครื่องแท็บเล็ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ 8	138
A12-13 ผลงานการออกแบบภาพกราฟิกแล้วนำไปเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิก เช่น แก้ว น้ำ โดยนักศึกษามหาวิทยาลัยเข้าร่วมการวิจัย	139

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3-1 ขั้นตอนดำเนินการในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งในการวิจัยกลุ่มเล็ก	19
3-2 ขั้นตอนดำเนินการในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งในการวิจัยกลุ่มใหญ่	20
4-1 ผลคะแนนความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มในการวิจัยกลุ่มเล็ก	25
4-2 ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนสอบปฏิบัติของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มเล็ก	26
4-3a ผลคะแนนความคิดเห็นหลังเรียน QN-1 ถึง QN-7 ที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีต่อสื่อการ สอนที่ตนเองได้เรียน แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มเล็ก	27
4-3b ผลคะแนนความคิดเห็นหลังเรียน QN-8 ของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม แยกตามราย เครื่องมือในการวิจัยกลุ่มเล็ก	27
4-4 สัดส่วนของผู้เรียนที่ตัดสินใจเลือกสื่อแต่ละแบบ (AV หรือ SSV) จากการวัด ความคิดเห็นเปรียบเทียบในประเด็นคำถามต่างๆ ในการวิจัยกลุ่มเล็ก	28
4-5 คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบต่างๆ ของกลุ่ม AV และกลุ่ม SSV แยกตามราย เครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่	30
4-6 คะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนภาคปฏิบัติของกลุ่มทดลองทั้งสอง (คิดเป็นร้อยละ) แยกตามรายเครื่องมือ	31
4-7 ร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มทดลองที่ได้ % gain ตั้งแต่ 50% ขึ้นไป แยกตามราย เครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่	32
4-8 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของคะแนนสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่	32
4-9 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของคะแนนปฏิบัติ ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่	33
4-10 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติระหว่างคะแนนสอบซ้ำกับคะแนนทดสอบ หลังเรียนทันทีของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัย กลุ่มใหญ่	34
4-11 ผลสรุปคะแนนความคิดเห็นหลังเรียนที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีต่อสื่อที่ตนเองได้เรียน ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	35

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4-12 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q1 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	36
4-13 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q2 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	37
4-14 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q3 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	37
4-15 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q4 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่	38
4-16 ก ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-1) เกี่ยวกับการเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วม การวิจัย	39
4-16 ข ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-2) เกี่ยวกับรูปแบบของสื่อประกอบการเรียน ที่ชอบมากกว่า (เปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบเดิมที่เคยใช้กับสื่อ AV / SSV)	42
4-16 ค ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-3) เกี่ยวกับความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้ในการเรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก	44
5-1 ผลคะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนภาคปฏิบัติของกลุ่มทดลอง ทั้งสอง (คิดเป็นร้อยละ) แยกตามรายเครื่องมือ	58
A3-1 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนงานภาคปฏิบัติแยกตามประเด็นในการประเมินผล (กรณีเครื่องมือเลือกพื้นที่)	102

รายการคำย่อ

AV Animated Visuals (ภาพเคลื่อนไหว)

SSV Step by step multiple Static Visuals (ภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น)

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ผู้พิการทางการได้ยินมีข้อจำกัดในการเรียนรู้ที่สำคัญยิ่งคือมีช่องทางการเรียนรู้หลักเพียงทางตา การที่ไม่สามารถได้ยินเสียงเป็นการปิดช่องทางที่สำคัญที่สุดของการรับรู้ข้อมูล ทำให้ผู้พิการทางการได้ยินมีอุปสรรคในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก ผู้เรียนต้องใช้ความพยายามในการทำ ความเข้าใจกับข้อมูลที่รับเข้ามาทางตาอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดภาระในการเรียนรู้ (cognitive load) ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก การละสายตาหรือขาดสมาธิเพียงชั่วครู่ ก็จะทำให้ตามบทเรียนไม่ทัน อีกทั้งยังมีอุปสรรคด้านภาษา(อ่าน/เขียนไม่ค่อยได้หรือไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้) เป็นเหตุให้ผู้เรียนรู้ได้ช้าและขาดประสิทธิภาพ ซึ่งการที่ผู้เรียนไม่เข้าใจสิ่งที่เรียนอย่างถ่องแท้ทำให้เรียนแล้วลืมอย่างรวดเร็ว ผู้พิการทางการได้ยินจึงต้องการสื่อการเรียนการสอนที่นอกจากจะไม่สร้างภาระในการเรียนรู้แล้วยังต้องสามารถช่วยลดภาระการเรียนรู้(ช่วยการทำความเข้าใจ)ให้กับผู้เรียนได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นในการผลิตสื่อการเรียนรู้อันเหมาะสมสำหรับผู้พิการทางการได้ยินจึงต้องใส่ใจและคำนึงถึงข้อจำกัดของผู้เรียนว่ามีความแตกต่างจากผู้เรียนปกติทั่วไป

ผู้วิจัยซึ่งรับผิดชอบสอนรายวิชาทางคอมพิวเตอร์ เช่น วิชาที่เกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ให้กับนักศึกษาผู้พิการทางการได้ยิน พบว่าผู้เรียนมีอุปสรรคในการเรียนรู้ และทำความเข้าใจวิธีการใช้โปรแกรม ไม่สามารถใช้โปรแกรมสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากโปรแกรมประยุกต์จะมีความซับซ้อน มีเครื่องมือในการใช้งานโปรแกรมจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะผลิตสื่อที่เหมาะสมในการเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์ให้แก่ผู้เรียนที่พิการทางการได้ยินขึ้น โดยจะศึกษาหารูปแบบของสื่อที่เหมาะสมก่อนว่าสื่อแบบใดที่จะช่วยลดภาระในการเรียนรู้และสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เข้าใจและจดจำสิ่งที่เรียนได้ดีกว่ากัน โดยผู้วิจัยจะศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพนิ่งหลายภาพกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว เป็นสื่อการสอนว่าสื่อแต่ละแบบมีความเหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างไร แบบใดและกรณีใดจะเหมาะสมกว่า จากนั้นจะได้นำองค์ความรู้นี้ไปใช้ในการผลิตสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้และทบทวนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ด้วยตนเองสำหรับผู้พิการทางการได้ยินต่อไป ซึ่งการมีสื่อที่เข้าใจได้ง่ายสำหรับการเรียนและทบทวน จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำ

ความรู้ต่างๆ ได้ดีขึ้น ดังนั้นโครงการนี้จึงแบ่งเป็น 2 ส่วนโดยส่วนแรกเป็นการศึกษาวิจัยหารูปแบบของสื่อที่เหมาะสมสำหรับสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งในการวิจัยนี้จะใช้โปรแกรม PhotoShop เป็นกรณีศึกษา เพื่อให้ได้องค์ความรู้ และส่วนที่สองเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้และทบทวนที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้พิการทางการได้ยินต่อไป โดยในโครงการวิจัยนี้จะเป็นการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนวิธีใช้โปรแกรม PhotoShop

ปัญหาเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้เพื่อคนหูหนวกที่ควรทราบเพิ่มเติม

การสื่อสารของคนหูหนวกจะใช้ภาษามือเป็นหลัก แต่ภาษามือซึ่งเป็นภาษาแม่มีไวยากรณ์ที่ต่างจากภาษาไทยทำให้คนหูหนวกมีปัญหาในการทำความเข้าใจข้อความ(ตัวหนังสือภาษาไทย) อย่างมาก ดังนั้น สิ่งที่คนที่มีการได้ยินควรทราบเกี่ยวกับการสื่อสารด้วยภาษาไทย(การอ่าน/เขียน)ของคนหูหนวก คือ

1. คนหูหนวกมีปัญหาในการอ่านหนังสือภาษาไทย เนื่องจากไม่สามารถทำความเข้าใจข้อความที่อ่านได้ทั้งหมดอย่างถ่องแท้ โดยเฉพาะข้อความที่เป็นประโยคความซ้อน
2. คนหูหนวกสามารถเขียนหนังสือภาษาไทยได้ แต่ส่วนใหญ่จะไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ เนื่องจากภาษาไทยมีไวยากรณ์แตกต่างจากภาษามือ เปรียบเสมือนการเขียนภาษาอังกฤษของคนไทยทั่วไปที่ไม่คุ้นกับภาษาอังกฤษ เมื่ออ่านแล้วจะไม่แน่ใจว่าคนหูหนวกต้องการบออะไร
3. คนหูหนวกส่วนใหญ่มีคลังคำศัพท์ภาษาไทยที่จำกัด

ที่กล่าวมาเป็นตัวอย่างส่วนหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดในการสื่อสารข้อมูลกับคนหูหนวก ซึ่งชี้ให้เห็นว่าสื่อการสอนที่ใช้กับผู้เรียนปกติไม่เหมาะที่จะนำไปใช้กับผู้เรียนหูหนวก สื่อสำหรับคนหูหนวกจะต้องมีการออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเป็นการเฉพาะ และสำหรับการเรียนวิชาทางคอมพิวเตอร์ของคนหูหนวกในปัจจุบันยังขาดสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียน เนื่องจากสื่อสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่มีอยู่จำนวนมากในปัจจุบันผลิตขึ้นใช้กับคนหูดี ซึ่งเมื่อคนหูหนวกต้องเรียนรู้วิธีการใช้งานโปรแกรมประยุกต์จากสื่อที่มีอยู่เหล่านี้ก็จะเกิดปัญหาต่างๆ เช่น

1. เมื่อศึกษาจากหนังสือคู่มือโปรแกรมประยุกต์ที่มีขายทั่วไป คนหูหนวกส่วนใหญ่ไม่เข้าใจหรือเข้าใจได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากหนังสือเหล่านั้นอธิบายด้วยข้อความที่ยาวเกินกว่าที่คนหูหนวกจะอ่านเข้าใจได้

2. เมื่อศึกษาจากสื่อ Multimedia CD-ROM ที่สอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (สำหรับคนทั่วไป) สื่อลักษณะนี้ประกอบด้วยภาพวิดีโอที่บันทึกจากหน้าจอของโปรแกรมและเสียงบรรยายประกอบ ซึ่งใช้ได้ดีกับคนหูดีเพราะสามารถฟังเสียงบรรยายไปพร้อมกับการดูวิดีโอได้ แต่คนหูหนวกไม่ได้ยินเสียงทำให้ไม่เข้าใจวิดีโอที่กำลังแสดงอยู่ นอกจากนี้ภาพวิดีโอจะมีความยาวมากเกินไปสำหรับคนหูหนวก และบางช่วงของวิดีโอที่มีการหยุดชี้เพื่ออธิบาย คนหูหนวกจะสงสัยว่าวิดีโอหยุดทำไม เป็นต้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า คนหูหนวกขาดแคลนสื่อการเรียนรู้ที่สอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ แม้ว่าปัจจุบันจะมีสื่อสำหรับใช้ในการศึกษาโปรแกรมประยุกต์หลากหลายรูปแบบ เช่น หนังสือคู่มือ หรือ สื่อมัลติมีเดียดังได้กล่าวแล้ว แต่สื่อเหล่านี้ผลิตขึ้นเพื่อคนปกติทั่วไป ยังไม่มีสื่อที่ออกแบบมาสำหรับการเรียนรู้ของคนหูหนวกโดยเฉพาะ ดังนั้น การพัฒนาสื่อที่มีประสิทธิภาพในการสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ เช่น โปรแกรม PhotoShop สำหรับคนหูหนวกจึงมีประโยชน์สำหรับคนหูหนวกมาก เพราะจะช่วยให้คนหูหนวกที่สนใจมีช่องทางในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสในการประกอบอาชีพอิสระได้อีกทางหนึ่ง โดยคนหูหนวกสามารถใช้ทักษะด้านศิลปะมาผนวกกับความรู้ในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกแล้วทำงานด้านการออกแบบภาพกราฟิกด้วยคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งงานด้านศิลปะเป็นงานที่ผู้พิการทางการได้ยินมีความถนัดและสามารถทำได้ดี และนอกจากการประกอบอาชีพอิสระแล้วการมีทักษะในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ จะเป็นประโยชน์ในการสมัครงานและเพิ่มโอกาสการได้งานทำสำหรับผู้พิการทางการได้ยินอีกด้วย ดังข้อสรุปจากการสำรวจข้อมูลการมีงานทำของบัณฑิตที่จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยมหิดลที่ดำเนินการสำรวจโดยงานบริการการศึกษา วิทยาลัยราชสุดา ที่พบว่า บัณฑิตผู้พิการทางการได้ยินที่จบการศึกษาจากวิทยาลัยราชสุดาจำนวนกว่า 60% ได้ระบุเหตุผลหลักที่ทำให้ได้งานทำคือ ทักษะความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบของสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้พิการทางการได้ยิน โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น (Step by step multiple Static Visuals: SSV) กับสื่อแบบภาพเคลื่อนไหว (Animated Visual: AV)

2. เพื่อพัฒนาและเผยแพร่สื่อมัลติมีเดียสอนวิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (โปรแกรมตกแต่งภาพ PhotoShop) ที่ผู้พิการทางการได้ยินสามารถนำไปศึกษา/ทบทวนด้วยตนเองได้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรม แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ได้แก่ ทฤษฎี Cognitive theory of multimedia learning ของ Mayer ทฤษฎี Cognitive load ที่เสนอโดย Sweller และทฤษฎี Information processing ของ Miller

ทฤษฎี Cognitive theory of multimedia learning ของ Mayer (2005) กล่าวว่า ช่องทางสำหรับการประมวลผลข้อมูลมีอยู่ 2 ช่องทางแยกกัน คือการฟังเสียงกับการดูภาพ และความจุของช่องทางประมวลผลแต่ละช่องมีขีดจำกัด ซึ่งข้อสมมติฐานเหล่านี้บ่งชี้ว่ามนุษย์สามารถประมวลผลข้อมูลในแต่ละช่องทาง ณ เวลาหนึ่งๆ ได้ในปริมาณจำกัดเท่านั้น

ทฤษฎี The cognitive load ที่เสนอโดย Sweller (1988) กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีที่สุดภายใต้สภาวะที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของมนุษย์ Sweller สร้างทฤษฎีที่ใช้แผนผัง (schemas) ซึ่งเป็นการรวมองค์ประกอบต่างๆ เข้าด้วยกัน เป็นโครงสร้างของการเรียนรู้ที่บุคคลแต่ละคนนำไปใช้ในการสร้างฐานความรู้ของตนเอง ทฤษฎีของ Sweller ถูกนำไปประยุกต์ใช้ได้ผลดีที่สุดในด้านการออกแบบการสอน โดยเฉพาะในเรื่องที่ยากทางเทคนิคหรือมีความซับซ้อนในการเรียนรู้ สำหรับการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้น ทฤษฎีนี้แนะนำว่า จะต้องรักษาระดับภาระในการเรียนรู้ (cognitive load) ของผู้เรียนให้อยู่ในระดับต่ำสุดในระหว่างการเรียน (Sweller และคณะ, 1998)

ทฤษฎี information processing ของ Miller (1956) ได้ให้แนวความคิดเกี่ยวกับก้อนข้อมูล (chunk) และความจุของความจำระยะสั้น เขาได้เสนอความคิดว่าความจำระยะสั้นสามารถจัดการกับข้อมูลได้เพียง 7 ± 2 ก้อนข้อมูลหรือเท่ากับ 5-9 ก้อนข้อมูลเท่านั้น โดยแต่ละก้อนข้อมูลจะเป็นหน่วยใดๆ ก็ได้ที่มีความหมาย ก้อนข้อมูลอาจเป็นตัวเลข ข้อความ หรือหน้าคนก็ได้ ยิ่งไปกว่านั้น ผลการศึกษาในเวลาต่อมาเกี่ยวกับสมองพบว่าจำนวนก้อนข้อมูลสูงสุดที่สามารถบรรจุอยู่ในความจำระยะสั้นได้ มีค่าเท่ากับ 4 เท่านั้น (Scholl & Xu, 2001) ข้อมูลเหล่านี้บ่งชี้ว่าความจำระยะสั้นจะถูกจำกัดด้วยจำนวนองค์ประกอบที่มันสามารถรับไว้ได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้น เมื่อเผชิญกับ

ข้อมูลใหม่ที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลอื่นๆ สูง สมองจะไม่สามารถประมวลผลข้อมูลเหล่านั้นได้ดีพอ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถทำความเข้าใจข้อมูลใหม่ที่มีความซับซ้อน (เกินไป) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลจากทฤษฎีต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น บ่งชี้ตรงกันเกี่ยวกับข้อจำกัดในการเรียนรู้ของมนุษย์ ว่ามีขีดจำกัดหลายอย่าง ทั้งในด้านขีดจำกัดของช่องทางการรับรู้ข้อมูล (ตาและหู) และขีดจำกัดของสมองในการประมวลผลข้อมูลในความจำระยะสั้น ซึ่งส่งผลต่อทั้งการเรียนรู้และการจดจำความรู้ในหน่วยความจำระยะยาว การที่หน่วยความจำระยะสั้นที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลมีความจุจำกัด และการที่ผู้เรียนซึ่งมีความพิการทางการได้ยินมีช่องทางการรับข้อมูลเหลือเพียง 1 ช่องทาง ทำให้ตาต้องรับภาระหนักในการเรียนรู้/รับรู้ข้อมูล ทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียนรู้มากและลืมได้ง่าย นอกจากนี้ความทรงจำที่เป็นภาพหรือสัญลักษณ์จะสลายไปเร็วกว่าความทรงจำที่เป็นเสียงอีกด้วย (Boutla และคณะ, 2004 อ้างถึงใน Hamilton, 2011)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาพกราฟิกเพื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันมีหลากหลายประเภท ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอ ทำให้เกิดคำถามว่า ภาพกราฟิกประเภทใดที่มีประโยชน์มากที่สุด ในสถานการณ์การเรียนที่มีความจำเพาะหนึ่งๆ นั่นคือ ควรจะใช้กราฟิกแบบไหน และในกรณีใด ผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้ภาพเคลื่อนไหวในการเรียนรู้ของผู้เรียนปกติทั่วไปนั้นยังไม่ได้ข้อสรุปที่ชี้ชัดถึงประโยชน์ของการใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน เนื่องจากผลการวิจัยจากแหล่งต่างๆ ได้ข้อสรุปที่หลากหลายและมีหลายกรณีที่ให้ผลสรุปตรงข้ามกัน เช่น Yang et.al. (2003) (อ้างถึงใน Fengfeng Ke, 2006) พบว่าผู้เรียนกลุ่มที่มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ (spatial ability) สูงกว่า จะได้รับประโยชน์จากภาพเคลื่อนไหวมากกว่าภาพนิ่ง แต่ Hays (1996) กลับได้ข้อสรุปตรงข้ามกันว่า ภาพเคลื่อนไหวช่วยนักเรียนที่มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ต่ำให้เข้าใจได้มากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์สูง ซึ่ง Fengfeng Ke (2006) กล่าวว่า ผลนี้สนับสนุนสมมติฐานทางทฤษฎีที่ว่า นักเรียนที่มีความสามารถเชิงมิติสัมพันธ์ต่ำจะสร้าง dynamic schema ขึ้นจากภาพนิ่งได้ยาก จึงจำเป็นต้องใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวช่วย นอกจากนี้ Tversky และคณะ (2002) ได้รายงานไว้ว่าการใช้ภาพเคลื่อนไหวช่วยลดภาระการเรียนรู้ (cognitive load) และช่วยนักเรียนสร้าง automated schemas ขึ้นได้

Mayer และ Sims (1994) (อ้างถึงใน Fengfeng Ke, 2006) รายงานว่า นักเรียนที่มีความรู้เดิมน้อยกว่า มีแนวโน้มในการเรียนรู้จากภาพเคลื่อนไหวได้มากกว่านักเรียนที่มีความรู้เดิม

มากกว่า แต่ ChanLin (1998, 2001) สรุปว่า ภาพเคลื่อนไหวมีประโยชน์สำหรับนักเรียนที่เคยรู้เนื้อหามาก่อนมากกว่านักเรียนที่เพิ่งเคยเรียน

Large และคณะ (1996) (อ้างถึงใน Fengfeng Ke, 2006) สรุปว่า ภาพเคลื่อนไหวส่งเสริมการเรียนรู้เชิงกระบวนการ (procedural) แต่ไม่ส่งเสริมด้านการบรรยาย (descriptive) ส่วน ChanLin (1998) สรุปว่า ภาพเคลื่อนไหวสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งสองลักษณะ

Ke (2006) ได้ทำ meta analysis โดยนำงานวิจัยเชิงทดลองที่ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ภาพเคลื่อนไหวกับภาพนิ่งในการเรียนการสอนจำนวน 34 งาน มาวิเคราะห์ พบว่า โดยทั่วไป ภาพเคลื่อนไหวให้ผลเชิงบวกเล็กน้อยสำหรับนำไปใช้ช่วยการเรียนรู้ และจากการทบทวนวรรณกรรม Ke พบว่าผลการวิจัยเชิงทดลองหลายๆ งานที่เปรียบเทียบประสิทธิภาพของภาพเคลื่อนไหวกับภาพนิ่งได้ให้ข้อบ่งชี้ว่า ภาพเคลื่อนไหวจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้หรือไม่ขึ้นขึ้นกับการออกแบบและวิธีการนำภาพเคลื่อนไหวไปใช้ (Baek & Layne, 1988; ChanLin, 2001; Rieber, 1990, 1991; Spotts & Dwyer, 1996; Szabo & Poohkay, 1996)

Rieber (1990) ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้ภาพเคลื่อนไหวในการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ แล้วให้ข้อแนะนำในการออกแบบการใช้ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียน 3 ข้อ ดังนี้

1. ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเฉพาะเมื่อบทเรียนต้องการใช้คุณสมบัติของมันซึ่งได้แก่ การทำให้มองเห็นภาพ (visualization) การแสดงการเคลื่อนไหว (motion) และการแสดงทิศทางของการเคลื่อนที่ของวัตถุ (trajectory)
2. จากหลักฐานต่างๆ ให้ข้อแนะนำว่า เมื่อผู้เรียนไม่เคยมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมาก่อน พวกเขาอาจไม่รู้ว่าจะเข้าถึงรายละเอียดหรือสิ่งที่ภาพเคลื่อนไหวกำลังบอกไปได้อย่างไร
3. ส่วนสำคัญที่สุดของภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์อาจเป็นการประยุกต์ใช้ภาพกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์

นอกจากนี้ Rieber (1990) ได้ทำการวิจัยใช้ภาพเคลื่อนไหวสอนกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันซึ่งเป็นการใช้คุณสมบัติของความเป็นภาพเคลื่อนไหวครบทั้งสามคุณสมบัติในนักเรียนประถม พบว่านักเรียนไม่ได้ประโยชน์จากภาพเคลื่อนไหว เนื่องจากบทเรียนยากเกินไปและการใช้เวลาดูภาพเคลื่อนไหวน้อยเกินไป (นักเรียนอาจเสียเวลาไปอ่านข้อความที่เป็นคำบรรยาย) Rieber จึงทำการวิจัยซ้ำอีกครั้ง แต่ลดระดับความยากของบทเรียนลง และเปลี่ยนวิธีแสดงภาพเคลื่อนไหว

ที่แสดงอยู่ในหน้าจอเดียวกับข้อความ เป็นแบบใหม่ด้วยการแยกข้อความ และภาพเคลื่อนไหวออกจากกัน แล้วให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยดูข้อความหรือภาพเคลื่อนไหวที่ละส่วนแล้วกดแป้นเว้นวรรค (space key) เพื่อดูข้อความหรือภาพเคลื่อนไหวในส่วนต่อไป พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีนี้เรียนได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ภาพนิ่งและกลุ่มที่ไม่ใช้ภาพเลย และพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยภาพเคลื่อนไหวที่ขาดการฝึกฝนจะไม่ได้รับประโยชน์จากภาพเคลื่อนไหว ซึ่งผลนี้บ่งชี้ว่าประสิทธิภาพของการใช้ภาพเคลื่อนไหวขึ้นกับการให้ความช่วยเหลือในการเรียนอย่างเต็มที่ด้วย จากนั้น Rieber และคณะ ยังได้ทำการวิจัยซ้ำอีกครั้งกับผู้ใหญ่ (โดยมีการปรับเนื้อหา) พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการเรียนด้วยตัวหนังสือ ด้วยภาพนิ่ง และด้วยภาพเคลื่อนไหว แต่พบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยภาพเคลื่อนไหวใช้เวลาในการตอบคำถามน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจบ่งบอกว่าภาพเคลื่อนไหวช่วยส่งเสริมการจัดโครงสร้างและช่วยในการปะติดปะต่อเนื้อหาในระหว่างการดึงข้อมูลที่ได้เรียนกลับมาใช้ แต่ทว่า Rieber เองก็ได้เขียนไว้ในบททบทวนวรรณกรรมว่าไม่พบผลแบบเดียวกันจากงานวิจัยอื่นๆ อีกจำนวนมากที่ศึกษากับกลุ่มผู้ใหญ่

Lai & Newby (2012) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสร้างภาพในใจ ในการเรียนเนื้อหาที่ซับซ้อน คือการเรียนตัวหนังสือจีน (อักขระจีนแต่ละตัวมีที่มาจากกรอบแบบโครงสร้างของวัตถุในธรรมชาติ ไม่ใช่การประดิษฐ์ตัวอักษรมาใช้แทนเสียงต่างๆ เหมือนในภาษาอื่นๆ) โดยวัดผลกระทบต่อการเรียนที่เกิดขึ้นแบบทันทีและแบบระยะยาว โดยแบ่งนักศึกษาที่พูดภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่ จำนวน 185 คน เป็น 5 กลุ่มคือ

1. กลุ่มควบคุม (ใช้แต่ตัวหนังสือ): เรียนด้วยข้อความอธิบาย ตัวหนังสือจีน และคำแปลภาษาอังกฤษ โดยไม่ให้คำแนะนำใดๆ เพื่อช่วยสร้างภาพในใจ (ผู้เรียนสร้างภาพในใจเอง)
2. กลุ่มตัวหนังสือร่วมกับคำพูด: เรียนด้วยข้อความอธิบาย ตัวหนังสือจีน และคำแปลภาษาอังกฤษเหมือนกลุ่ม 1 แต่ให้คำแนะนำแบบตรงๆ ชัดๆ เพื่อช่วยสร้างภาพในใจ
3. กลุ่มภาพนิ่งภาพเดียว: เรียนด้วยวิธีเดียวกับกลุ่มที่ 2 ทุกอย่าง แต่เพิ่มภาพนิ่งที่สัมพันธ์กับคำแนะนำเพื่อช่วยสร้างภาพในใจอีก 1 ภาพ
4. กลุ่มภาพนิ่งหลายภาพแบบเปลี่ยนแปลงทีละน้อย: เรียนด้วยสื่อที่เหมือนกับกลุ่มที่ 3 ทุกประการ แต่เพิ่มส่วนที่แจ้งให้คลิกบนส่วนประกอบต่างๆ ในตัวอักษรจีน เพื่อดูชุดของภาพนิ่งจำนวนสี่ภาพที่จะปรากฏเรียงกันลงมาในแนวตั้งด้านซ้ายของจอที่ละภาพ และจะค้างภาพไว้บนหน้าจอเพื่อให้เห็นพัฒนาการของภาพที่เปลี่ยนแปลงไปจนเป็นรูปร่างตัวอักษร (แสดงให้เห็นว่าอักขระแต่ละตัวมีที่มาจากกรอบแบบโครงสร้างของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติลงมาเป็นเส้น)

5. กลุ่มภาพเคลื่อนไหว: เรียนด้วยสื่อที่เหมือนกลุ่มที่ 3 ทุกประการแต่เพิ่มส่วนที่แจ้งให้คลิกบนส่วนประกอบต่างๆ ในตัวอักษรจีน เพื่อดูชุดภาพเคลื่อนไหวที่แสดงการเปลี่ยนแปลงจากภาพวัตถุในธรรมชาติมาเป็นตัวอักษร (เป็นภาพเคลื่อนไหวของชุดของภาพนิ่งจำนวน 4 ภาพ อันเดียวกับกลุ่มที่ 4 ที่ค่อยๆ เลื่อนและปรากฏแบบต่อเนื่องซ้อนทับกันไป) และเมื่อเล่นภาพเคลื่อนไหวเสร็จแล้วจะมีการแจ้งให้คลิกดูซ้ำได้

Lai & Newby ให้ทุกกลุ่มเรียนอักษรจีน 18 ตัวแล้วแปลเป็นภาษาอังกฤษ แล้วทำการวัดผลหลังเรียนทันที และวัดความทรงจำหลังเรียน 1 เดือน พบว่าทุกกลุ่มที่ใช้ภาพกราฟิกได้ผลดีกว่ากลุ่มควบคุมเมื่อวัดผลทันทีหลังการฝึก โดยกลุ่มภาพนิ่งหลายภาพแบบเปลี่ยนแปลงทีละน้อย ทำคะแนนได้สูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มภาพเคลื่อนไหวและกลุ่มตัวหนังสือร่วมกับคำพูดซึ่งได้คะแนนเท่ากัน กลุ่มภาพนิ่งภาพเดียว และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ และในกรณีที่วัดผลหลังฝึก 1 เดือน พบว่า กลุ่มภาพนิ่งหลายภาพแบบเปลี่ยนแปลงทีละน้อยยังคงทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ รองลงมาได้แก่ กลุ่มภาพเคลื่อนไหว กลุ่มตัวหนังสือร่วมกับคำพูด กลุ่มภาพนิ่งภาพเดียว และกลุ่มควบคุมตามลำดับ ซึ่งเมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติแล้วพบว่ากลุ่มภาพนิ่งหลายภาพทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ(ยกเว้นกลุ่มภาพเคลื่อนไหวเพียงกลุ่มเดียวที่มีคะแนนใกล้เคียงกับกลุ่มภาพนิ่งหลายภาพ) แสดงว่าการใช้ภาพนิ่งหลายภาพและภาพเคลื่อนไหวช่วยคงความจำไว้ได้นานกว่าวิธีการอื่นๆ

จะเห็นได้ว่าการจะเลือกใช้สื่อประเภทใดระหว่างการใช้ภาพนิ่งกับการใช้ภาพเคลื่อนไหวนั้น มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหาบทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบและวิธีการนำภาพเคลื่อนไหวไปใช้ ซึ่งโดยหลักการแล้ว ภาพเคลื่อนไหวควรมีประสิทธิภาพสำหรับใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและตำแหน่งของวัตถุ และสันนิษฐานว่าการใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นสื่อการสอนจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ภาพนิ่งในการสื่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทิศทางหรือการเปลี่ยนแปลงตามเวลา (Mayer & Moreno, 2002 และ Rieber, 1991) ดังนั้นการใช้ภาพเคลื่อนไหวจึงเป็นวิธีที่ชัดเจนสำหรับการเรียนเนื้อหา ลักษณะดังกล่าว โดยเป็นตัวช่วยลดภาระ ในการประมวลผลข้อมูลในความจำระยะสั้น และช่วยเพิ่มศักยภาพในการเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาว (Rieber & Kini, 1991) แต่ประสิทธิภาพของการใช้ภาพเคลื่อนไหวอาจถูกลดทอนด้วยปัจจัยอื่นๆ เช่น เนื้อหาที่มีวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากหรือยากเกินไป การออกแบบการสอนที่ไม่ดีพอ หรือการที่นักเรียนไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่กำลังแสดงอยู่ในภาพเคลื่อนไหวนั้นได้ เป็นต้น (Rieber, 1990)

ทั้งนี้งานวิจัยต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นที่ทำการเปรียบเทียบการใช้ภาพนิ่งกับภาพเคลื่อนไหวและศึกษาประสิทธิภาพของภาพเคลื่อนไหวที่มีต่อการเรียนรู้ในกรณีต่างๆ ทั้งหมดนั้นเป็นการวิจัยที่ดำเนินการศึกษาในผู้เรียนปกติไม่ใช่ผู้พิการทางการได้ยิน สำหรับการศึกษาวิจัยที่ทำการเปรียบเทียบการใช้ภาพนิ่งกับภาพเคลื่อนไหวที่ดำเนินการศึกษาในผู้เรียนที่มีความพิการทางการได้ยิน สุธา (2556) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการใช้สื่อภาพนิ่งหลายภาพแบบคลิกแสดงผลทีละขั้น กับภาพเคลื่อนไหวในการสอนใช้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม Flash กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ซึ่งผลการศึกษาพบว่า สื่อภาพเคลื่อนไหวมีประสิทธิผลดีกว่าในกรณีสอนใช้เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง เช่น การวาดรูปด้วยดินสอและปากกา ส่วนกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นลำดับขั้นตอนเช่น เครื่องมือเทสี สื่อภาพนิ่งมีประสิทธิผลดีกว่า อย่างไรก็ตาม การวิจัยดังกล่าวนี้เป็นกรณีศึกษาในโปรแกรม Flash เพียงโปรแกรมเดียว จึงควรทำการศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมและประสิทธิภาพของสื่อภาพกราฟิก 2 แบบนี้อีกครั้งในโปรแกรมประยุกต์อื่นอีก เพื่อให้ได้ข้อสรุปความรู้ที่มั่นใจมากขึ้น สำหรับนำไปใช้ในการผลิตสื่อมัลติมีเดียสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้พิการทางการได้ยินต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาวิจัยในโครงการวิจัยนี้ ได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดสองครั้ง คือ ในการทดลองกลุ่มเล็ก และการทดลองกลุ่มใหญ่ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัย เครื่องมือวิจัย เครื่องมือวัดผล ระเบียบวิธีวิจัย วิธีการเก็บข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

3.1.1 ขั้นตอนการวิจัยกลุ่มเล็ก

1. สร้างเครื่องมือวิจัย (สื่อการสอนคอมพิวเตอร์แบบ AV และแบบ SSV) และเครื่องมือวัดผล (แบบทดสอบวัดความรู้และแบบสอบถามความคิดเห็นแบบมัลติมีเดีย)
2. นำเครื่องมือวิจัยและเครื่องมือวัดผลไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก เพื่อเก็บข้อมูลวิจัย และเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือวิจัยและเครื่องมือวัดผลสำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ต่อไป
3. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

3.1.2 ขั้นตอนการวิจัยกลุ่มใหญ่

1. ปรับปรุงพัฒนาเครื่องมือวิจัยและเครื่องมือวัดผลโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวิจัยกลุ่มเล็ก
2. นำเครื่องมือวิจัยและเครื่องมือวัดผลที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหญ่เพื่อเก็บข้อมูลวิจัย
3. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย
4. นำข้อสรุปและองค์ความรู้จากการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียฉบับสมบูรณ์สำหรับการเรียนรู้/ทบทวนด้วยตนเอง

3.2 เครื่องมือวิจัย

ได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัยซึ่งเป็นสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ที่สอนวิธีใช้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือ (Tool box) ของโปรแกรม PhotoShop จำนวนสองแบบ คือ แบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น (SSV) และแบบภาพเคลื่อนไหว (AV) เพื่อวิจัยเปรียบเทียบกัน โดยสื่อ

ทั้งสองแบบมีทั้งส่วนที่สอนวิธีใช้งานเครื่องมือและส่วนของการฝึกปฏิบัติใช้เครื่องมือในการสร้างงาน โดยในการวิจัยกลุ่มเล็กได้เลือกเครื่องมือในกล่องเครื่องมือมาวิจัยจำนวน 3 เครื่องมือ ได้แก่ เครื่องมือพู่กัน (Brush tool) เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) และเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) ส่วนในการวิจัยกลุ่มใหญ่ได้เลือกเครื่องมือในกล่องเครื่องมือมาวิจัยเพิ่มเติมจากการวิจัยกลุ่มเล็กอีกจำนวน 2 เครื่องมือคือ เครื่องมือทาสี (Paint tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) รวมจำนวนเครื่องมือในกล่องเครื่องมือที่เลือกมาวิจัยกลุ่มใหญ่ทั้งหมดเป็น 5 เครื่องมือ เพื่อให้ครอบคลุมเครื่องมือพื้นฐานของโปรแกรม PhotoShop (อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องมือแต่ละชนิดได้ในภาคผนวก 2)

เครื่องมือในกล่องเครื่องมือแต่ละชนิดมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยสรุปดังนี้

- **พู่กัน (Brush tool)** เป็นเครื่องมือที่ใช้วาดเส้นเป็นหลัก หลังจากกำหนดรูปแบบของพู่กันแล้ว จะเป็นการใช้เครื่องมือนี้ในการวาดภาพ โดยวิธีวาดจะทำการลากเมาส์จากจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายลงบนพื้นที่ว่าง ซึ่งการควบคุมเมาส์ให้วาดเส้นให้ได้ตามที่ต้องการอย่างต่อเนื่องนั้นค่อนข้างยาก ทำให้ต้องใช้เวลามาก การใช้งานเครื่องมือนี้จึงมีลักษณะเด่นที่ขึ้นใช้งานเป็นแบบต่อเนื่อง

- **เครื่องมือทาสี (Paint tool)** เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการลงสีแบบต่างๆ ลงในพื้นที่ที่ต้องการ หลังจากกำหนดค่าสีหรือรูปแบบการทาสีแล้ว การใช้งานเครื่องมือนี้ใช้วิธีคลิกหรือลากเมาส์แล้วปล่อยในบริเวณที่ต้องการลงสีเท่านั้น ทำให้ขั้นตอนการใช้งานโดยรวมของเครื่องมือนี้มีลักษณะเป็นแบบขั้นๆ

- **เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool)** เครื่องมือนี้ประกอบด้วยเครื่องมือย่อย 5 เครื่องมือ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก 2) แต่ละเครื่องมือย่อยมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน เครื่องมือ Polygonal Lasso และ Magic Wand ใช้วิธีคลิกเมาส์ไปที่จุดจนครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการเลือก จึงมีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ เครื่องมือ Rectangular Marquee และ Elliptical Marquee เป็นเครื่องมือที่ขึ้นใช้งานเป็นการคลิกแล้วลากกรอบสี่เหลี่ยมหรือวงกลม/วงรีคลุมพื้นที่ที่ต้องการเลือก ซึ่งการใช้งานในขั้นนี้ทำได้ง่ายๆ เพียงคลิก ลากเมาส์เพื่อกำหนดพื้นที่กรอบ แล้วปล่อย จึงไม่เด่นชัดว่ามีลักษณะการใช้งานเป็นแบบต่อเนื่อง ส่วนเครื่องมือ Lasso ต้องค่อยๆ ลากเมาส์ไปตามแนวขอบของพื้นที่ที่ต้องการเลือก คล้ายๆ กับการวาดด้วยดินสอ/พู่กันจึงมีความยากในการควบคุมเมาส์ จึงมีลักษณะการใช้งานที่ต่อเนื่อง เครื่องมือเลือกพื้นที่นี้จึงประกอบไปด้วยเครื่องมือย่อยที่มีลักษณะการใช้งานต่างกันไปตามชนิดของเครื่องมือย่อยที่เลือกใช้ แต่

อย่างไรก็ดี เครื่องมือย่อยส่วนใหญ่ของเครื่องมือเลือกพื้นที่ที่ใช้งานได้ง่ายจะมีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ

- **เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool)** สำหรับเครื่องมือนี้ในขั้นกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับเครื่องมือเช่น การกำหนดชนิดของตัวอักษร สีของตัวอักษร และลักษณะอื่นๆ ของตัวอักษรตามที่ต้องการ จะเป็นการคลิกแล้วเลือกเพื่อกำหนดค่าต่างๆ ไปตามลำดับ และในขั้นการใช้งานก็จะเป็นการคลิกวางเคอร์เซอร์ ณ จุดที่จะพิมพ์ข้อความ จากนั้นก็เป็นการพิมพ์ข้อความที่ต้องการลงไป ขั้นใช้งานจึงจัดเป็นการทำงานแบบขั้นตอนเช่นกัน เครื่องมือ Text นี้จึงเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานตั้งแต่ขั้นกำหนดค่าเริ่มต้นไปจนถึงขั้นใช้งานเป็นแบบขั้นๆ

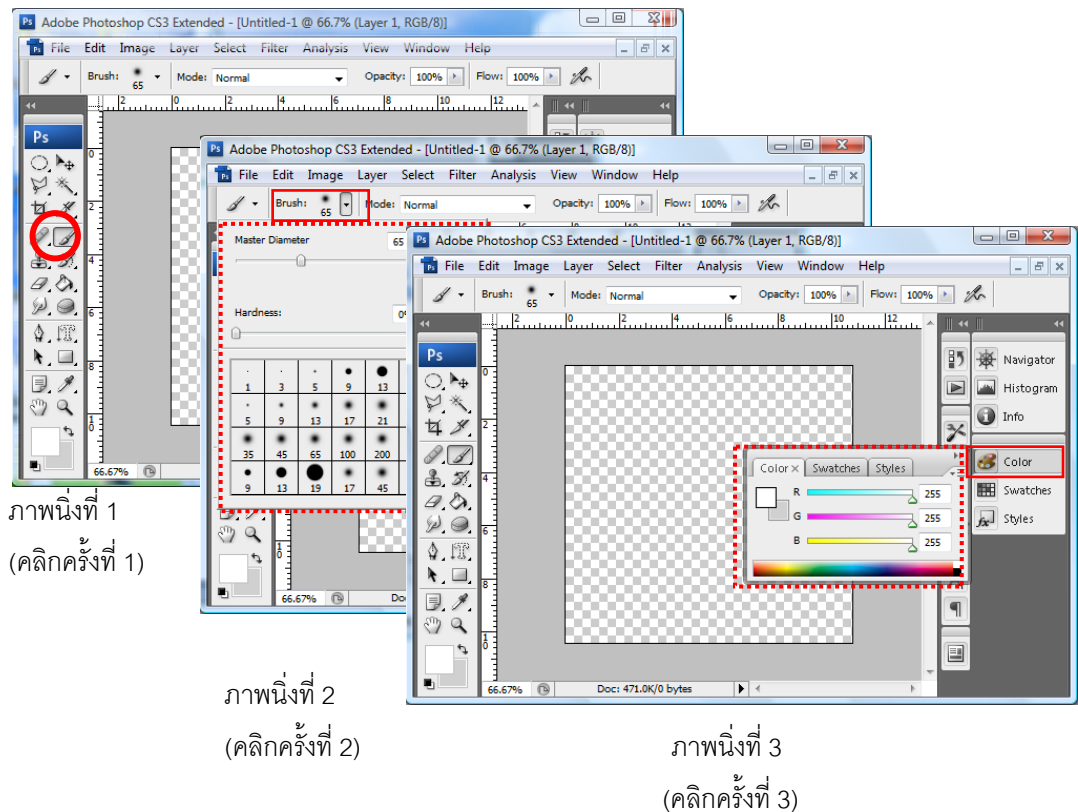
- **เครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool)** การใช้งานเครื่องมือชุดนี้ หลังจากเลือกชนิดเครื่องมือและกำหนดค่าให้กับเครื่องมือแล้ว ขั้นการนำเครื่องมือไปใช้จะเป็นการลากเมาส์ไปมาบนภาพในบริเวณที่ต้องการตกแต่ง ซึ่งขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ละเอียดและใช้เวลา จึงจัดว่าเครื่องมือนี้มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง

ทั้งนี้สำหรับเครื่องมือในกลุ่มเครื่องมือแต่ละชนิดที่เลือกมาวิจัย จะมีการพัฒนาสื่อสำหรับการสอนใช้เครื่องมือแต่ละชนิดจำนวนสองแบบ คือ แบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น (SSV) และแบบภาพเคลื่อนไหว (AV) โดยลักษณะของสื่อแต่ละแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นดังนี้

3.2.1 สื่อแบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น

(Step by step - multiple Static Visuals : SSV)

สื่อ SSV เป็นสื่อคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยภาพนิ่งหลายภาพที่จะแสดงภาพขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือในกลุ่มเครื่องมือเป็นลำดับขั้นตามการคลิกเมาส์ของผู้สอน ตัวอย่างสื่อ SSV ในการสอนใช้งานเครื่องมือวาดภาพในโปรแกรม PhotoShop บางส่วนแสดงดังภาพ 3-1

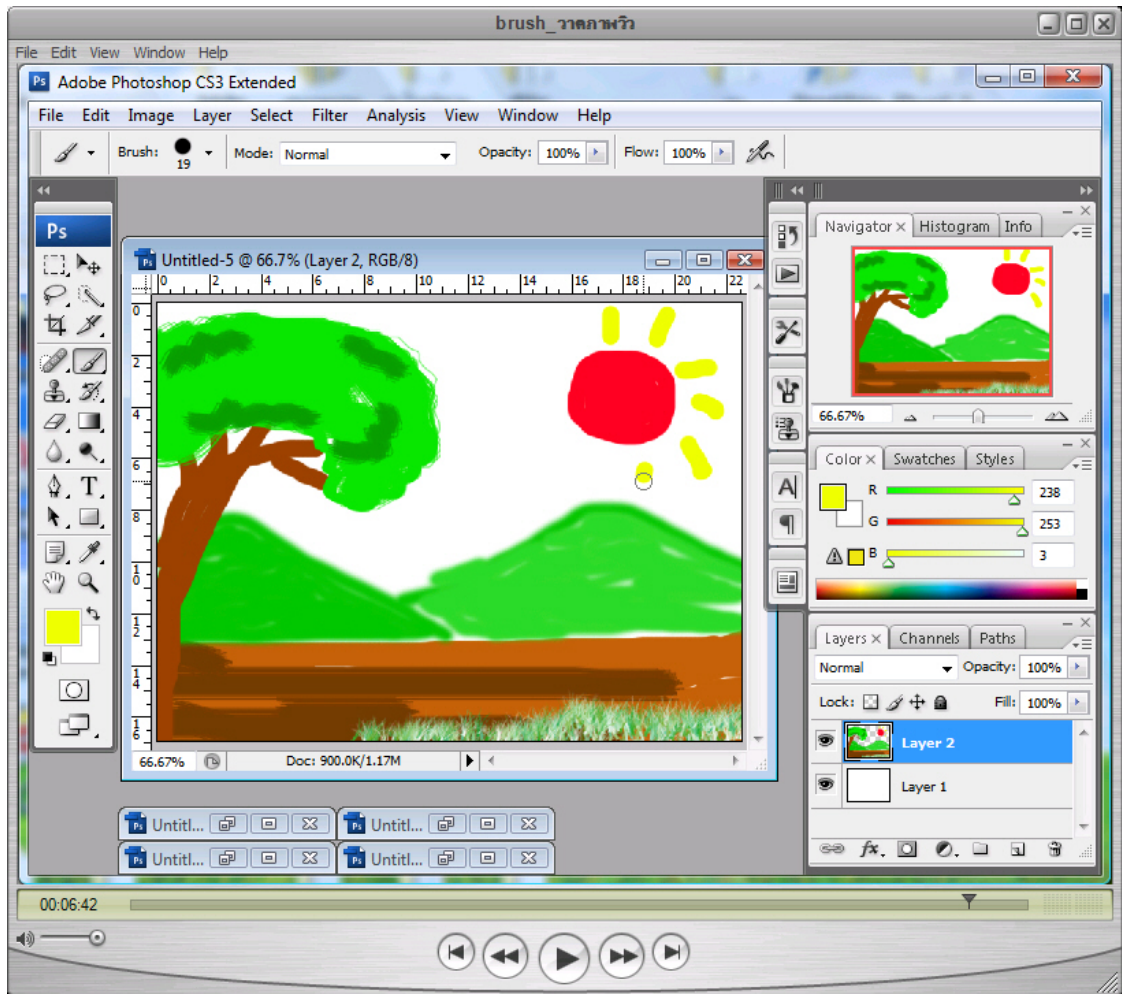


ภาพ 3-1 ตัวอย่างสื่อภาพนิ่งหลายภาพ (SSV) สำหรับสอนการใช้เครื่องมือพู่กัน

ภาพนิ่งแต่ละภาพที่แสดง จะมีการเน้นจุดที่ต้องการให้ผู้เรียนสังเกตด้วยกรอบหรือเครื่องหมายที่มีขนาดและสีชัดเจนสะดุดตา เพื่อช่วยในการนำสายตา

3.2.2 สื่อแบบภาพเคลื่อนไหว (Animated Visual: AV)

สื่อ AV เป็นสื่อที่ใช้ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่ได้จากการบันทึกขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือต่างๆ ของโปรแกรม PhotoShop บนหน้าจอคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น ไฟล์ภาพเคลื่อนไหวแสดงการใช้งานเครื่องมือพู่กันวาดภาพ ซึ่งในการเปิดไฟล์จะใช้โปรแกรมแสดงภาพเคลื่อนไหว เช่น Windows Media Player หรือ QuickTime for Windows เป็นต้น ดังตัวอย่างในภาพ 3-2



ภาพ 3-2 ตัวอย่างการแสดงผลภาพเคลื่อนไหว (AV) สอนการใช้เครื่องมือ Brush.jpg

ซึ่งเมื่อผู้วิจัยได้ทดลองนำเครื่องมือวิจัยคือสื่อการสอนคอมพิวเตอร์แบบ AV และ SSV ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กแล้ววัดผล พบว่า สื่อการสอนทั้งสองแบบมีประสิทธิภาพดี และโดยรวมแล้วผู้เรียนชอบสื่อทั้งสองแบบเพราะสื่อทั้งสองแบบมีลักษณะที่เหมาะสมกับคนหูหนวก แต่มีข้อคิดเห็นจากผู้เรียนว่าควรปรับสื่อแบบ AV ให้คลิปวิดีโอมีความยาวสั้นลง ดังนั้น สำหรับการวิจัยกลุ่มใหญ่ผู้วิจัยจึงคงลักษณะทั่วไปของสื่อทั้งสองแบบไว้แล้วดำเนินการปรับปรุงเครื่องมือวิจัยเฉพาะส่วนของสื่อแบบ AV โดยตัดให้คลิปวิดีโอสั้นลงตามที่คุณผู้เรียนต้องการ และได้จัดทำสื่อการสอนทั้งสองแบบเพิ่มสำหรับสอนใช้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือที่เพิ่มขึ้นอีก 2 ชนิด

3.3 เครื่องมือวัดผล

เครื่องมือวัดผลที่ใช้ในการวิจัยทั้งสองครั้งประกอบไปด้วย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ แบบทดสอบวัดความรู้ แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบ และการสัมภาษณ์ โดยเครื่องมือวัดผลในการวิจัยแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 เครื่องมือวัดผลในการวิจัยกลุ่มเล็ก

เครื่องมือวัดผลในงานวิจัยกลุ่มเล็กประกอบด้วยแบบทดสอบภาคปฏิบัติ (การสร้างชิ้นงาน) และเครื่องมือวัดผลแบบที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมาให้กับผู้เรียนที่พิการทางการได้ยินโดยเฉพาะจำนวน 3 เครื่องมือ คือ แบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดีย แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย และแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย นอกจากนี้ยังมีการสัมภาษณ์เพิ่มเติมด้วย โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือวัดต่างๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (การสร้างชิ้นงาน)

เป็นการทดสอบภาคปฏิบัติที่ให้นักศึกษาใช้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือชนิดที่ได้เรียนไป สร้างชิ้นงานให้ได้ภาพผลลัพธ์ตามที่โจทย์กำหนดจำนวน 1 ชิ้น แล้วบันทึกเป็นไฟล์ส่งให้อาจารย์ (ผู้วิจัย) ตรวจ สำหรับการให้คะแนนจะประเมินตามเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ (ดูตัวอย่างในภาคผนวก 3)

2. แบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดีย

เป็นแบบทดสอบที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือแต่ละชนิดที่เลือกมาวิจัย โดยมีจำนวนข้อสอบ 10 ข้อต่อหนึ่งเครื่องมือ ข้อสอบนี้ใช้วัดความรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยข้อสอบหลังเรียนจะเป็นข้อสอบเดิมที่มีการสลับข้อคำถาม ภายในโปรแกรมแบบทดสอบจะเน้นการใช้ภาพและวิดีโอภาษามือเป็นหลักในการสื่อสาร(ใช้ข้อความเท่าที่จำเป็น) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของโจทย์และตัวเลือกต่างๆ ให้มากที่สุด โดยในการทำข้อสอบแต่ละข้อผู้เรียนจะได้อ่านโจทย์และตัวเลือกที่เป็นข้อความและดูวิดีโอภาษามือที่ช่วยอธิบาย จากนั้นคลิกเลือกคำตอบที่ต้องการไปที่ละข้อตามลำดับ โดยโปรแกรมจะบันทึก ตรวจและรายงานผลคะแนนเป็นไฟล์ข้อมูล ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความรู้มัลติมีเดียแสดงในภาคผนวก 4

3. แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย

เป็นแบบสอบถามที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้วัดความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการสอน SSV และ AV โดยจะใช้วัดความคิดเห็นของผู้เรียนแต่ละกลุ่มทันทีหลัง

เรียนแต่ละครั้ง แบบสอบถามประกอบด้วยข้อคำถามพร้อมกับการอธิบายเป็นวิดีโอภาษามือ ในแต่ละประเด็นคำถามจะมีระดับความคิดเห็น 5 ระดับให้คลิกเลือกตอบ โดยโปรแกรมจะบันทึกและรายงานข้อมูลความคิดเห็นของผู้เรียนเป็นไฟล์ข้อมูล ข้อคำถามพร้อมคำตอบ 5 ระดับสำหรับเลือกตอบ และตัวอย่างหน้าจอบางส่วนของโปรแกรมแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแสดงในภาคผนวก 5

4. แบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย

เป็นแบบสอบถามที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในการวัดความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อ SSV และ AV คำถามทุกข้อมีการอธิบายด้วยวิดีโอท่ามือ และจะมีคำตอบให้คลิกเลือกระหว่าง AV และ SSV โดยโปรแกรมจะบันทึกและรายงานผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนเป็นไฟล์ข้อมูล การวัดความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบด้วยแบบสอบถามนี้จะดำเนินการหลังจากผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ใช้สื่อครบทั้งสองรูปแบบแล้ว ข้อคำถามและตัวอย่างหน้าจอบางส่วนของโปรแกรมแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแสดงในภาคผนวก 6

5. การสัมภาษณ์

เป็นการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น แนวคำถามในการสัมภาษณ์จะเกี่ยวข้องกับสภาพการให้บริการสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม ปัญหาที่พบในการใช้สื่อดังกล่าว และความต้องการที่มีต่อสื่อการสอนในโครงการวิจัยนี้ แบบสัมภาษณ์ในการวิจัยกลุ่มเล็กแสดงในภาคผนวก 7

3.3.2 เครื่องมือวัดผลในการวิจัยกลุ่มใหญ่

หลังจากนำเครื่องมือวัดผลแบบมัลติมีเดีย ซึ่งได้แก่ ข้อสอบวัดความรู้และแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบ ไปทดลองใช้ในการศึกษาวิจัยกลุ่มเล็กแล้ว พบข้อจำกัดที่เกิดจากการทำความเข้าใจข้อความคำถามภาษาไทยของผู้เรียนเป็นอย่างมาก แม้ว่าจะมีคลิปวิดีโอภาษามือช่วยอธิบายอยู่ด้วยก็ตาม ทำให้เสียเวลามากในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนวิธีการวัดผลในการวิจัยกลุ่มใหญ่ โดยเปลี่ยนข้อสอบวัดความรู้และแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดียไปเป็นข้อสอบและข้อคำถามบนกระดาษ (โดยมีการปรับข้อคำถามและตัวเลือกให้เข้าใจได้ง่ายที่สุด และในการเก็บข้อมูลจะมีล่ามแปลเป็นภาษามือไปที่ละข้อและที่ละตัวเลือกไปตามลำดับพร้อมทั้งตอบข้อซักถามเพิ่มเติมอื่นๆ จนกระทั่งผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าใจคำถามและตัวเลือกเป็นอย่างดีแล้วจึงจะผ่านไปข้อถัดไป) และเปลี่ยนแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดียเป็นวิธีการสัมภาษณ์

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น ส่วนแบบทดสอบภาคปฏิบัติใช้ได้ผลดีไม่มีปัญหาใดๆ จึงไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการทดสอบ

เครื่องมือวัดผลที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มใหญ่มีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้

1. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (การสร้างชิ้นงาน)

คงรูปแบบการสอบภาคปฏิบัติไว้เช่นเดียวกับการวิจัยกลุ่มเล็ก และในเครื่องมือชนิดเดิม (เครื่องมือพิมพ์อักษร เครื่องมือพู่กัน และเครื่องมือเลือกพื้นที่) ยังคงใช้ข้อสอบเดิมที่ใช้ในการวิจัยกลุ่มเล็ก สำหรับเครื่องมือที่เพิ่มขึ้นอีก 2 เครื่องมือ (เครื่องมือเทส และเครื่องมือตกแต่งภาพ) ผู้วิจัยเพียงแต่ออกข้อสอบเพิ่มในรูปแบบเดิม ตัวอย่างแบบทดสอบภาคปฏิบัติแสดงในภาคผนวก 3

2. แบบทดสอบวัดความรู้

มีการปรับเปลี่ยนจากโปรแกรมข้อสอบแบบมัลติมีเดียเป็นข้อสอบบนกระดาษ แต่ยังคงใช้คำถามชุดเดียวกับการวิจัยกลุ่มเล็กในกรณีเรียนเครื่องมือ 3 ชนิดเดิมคือ เครื่องมือพิมพ์อักษร เครื่องมือพู่กัน และเครื่องมือเลือกพื้นที่ และออกข้อสอบเพิ่มสำหรับวัดผลในกรณีเรียนเครื่องมือชนิดใหม่อีก 2 เครื่องมือคือ เครื่องมือเทส และเครื่องมือตกแต่งภาพ

ในการวิจัยกลุ่มใหญ่จะใช้ข้อสอบนี้ในการวัดผล 3 ครั้ง คือวัดความรู้ก่อนเรียน หลังเรียนทันที และหลังเรียนผ่านไปแล้ว 1 เดือน โดยการสอบหลังเรียนทันทีและการสอบซ้ำจะใช้ข้อสอบเดียวกันกับข้อสอบก่อนเรียนเพียงแต่มีการสลับข้อคำถาม แบบทดสอบวัดความรู้บางส่วนแสดงในภาคผนวก 8

3. แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน

มีการปรับเปลี่ยนจากโปรแกรมแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดียเป็นแบบทดสอบบนกระดาษ และมีการปรับเปลี่ยนข้อคำถามและคำตอบสำหรับเลือก เพื่อให้ผู้ร่วมวิจัยตัดสินใจเลือกได้ง่ายขึ้น ดังแสดงในภาคผนวก 9

4. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบ (เก็บข้อมูลโดยบันทึกวิดีโอ)

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบในการวิจัยกลุ่มใหญ่แสดงในภาคผนวก

10

3.4 ระเบียบวิธีวิจัย

3.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ ผู้พิการทางการได้ยินทั่วไปที่มีพื้นฐานความรู้การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและสนใจเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม PhotoShop

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่พิการทางการได้ยินระดับปริญญาตรีของวิทยาลัยราชสุดา ซึ่งเป็นผู้พิการทางการได้ยินที่มีพื้นฐานความรู้การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และเนื่องจากผู้วิจัยต้องดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 เดือน จึงใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบ Purposive sampling โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยกลุ่มเล็กและการวิจัยกลุ่มใหญ่ เป็นคนละกลุ่มกันดังนี้

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยกลุ่มเล็ก

เป็นนักศึกษาในหลักสูตรมนุษยศึกษา แขนงวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา จำนวน 13 คน จากห้องเรียนเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยกลุ่มใหญ่

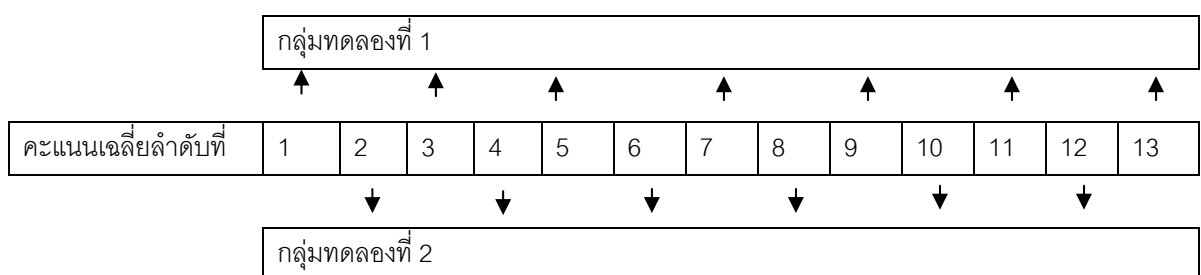
เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 5 จากแขนงวิชาต่างๆ จำนวน 50 คน ของหลักสูตรมนุษยศึกษา วิทยาลัยราชสุดา

3.4.2 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง

กลุ่มตัวอย่างจะถูกจัดเข้ากลุ่มทดลองสองกลุ่มเพื่อการวิจัยเปรียบเทียบ และกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มจะได้เรียนด้วยสื่อที่ต่างกันคือ สื่อภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละชั้น (SSV) หรือสื่อภาพเคลื่อนไหว (AV) อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.4.2.1 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองในการวิจัยกลุ่มเล็ก

จัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองสองกลุ่ม กลุ่มละ 6 คนและ 7 คน โดยใช้วิธีเรียงคะแนนผลการเรียนสะสม (เกรดเฉลี่ย) แล้วจัดเข้ากลุ่มที่ 1 และ 2 สลับกันไปทีละคน ดังแผนภาพ



3.4.2.2 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองในการวิจัยกลุ่มใหญ่

จัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองสองกลุ่ม กลุ่มละ 25 คน โดยจำเป็นต้องจัดนักศึกษาจากแขนงวิชาเดียวกันให้อยู่ในกลุ่มทดลองเดียวกัน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการจัดตารางเรียน

3.4.3 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลในการวิจัยแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังนี้

3.4.3.1 การเก็บข้อมูลในการวิจัยกลุ่มเล็ก

ดำเนินการเก็บข้อมูลจากการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง (สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละ 3 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง) โดยในแต่ละครั้งเป็นการเรียนรู้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือ 1 ชนิด

การเก็บข้อมูลแต่ละครั้งจะมีการวัดความรู้ก่อนเรียนของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มพร้อมกันด้วยแบบทดสอบวัดความรู้โดยขอความร่วมมือจากผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าสอบก่อนเวลาเรียนจริงประมาณ 30 นาที เนื่องจากมีเวลาเรียนจำกัด จากนั้นจัดให้กลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มเรียนแยกกันในคาบที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นการสอนใช้เครื่องมือในแถบเครื่องมือและฝึกปฏิบัติด้วยสื่อคนละแบบ (SSV หรือ AV) ซึ่งขั้นตอนการฝึกปฏิบัตินี้ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้งานเครื่องมือเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนแบบ active learning จากนั้นในคาบที่ 3 จะเป็นการวัดผลการเรียนรู้พร้อมกันด้วยแบบทดสอบวัดความรู้และการสอบปฏิบัติ แล้ววัดความคิดเห็นที่มีต่อสื่อด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน ดังสรุปในตาราง 3-1

ตาราง 3-1 ขั้นตอนดำเนินการในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งในการวิจัยกลุ่มเล็ก

คาบที่ 1 กลุ่ม SSV เรียนและฝึกปฏิบัติ (60 นาที)	
1. เรียนด้วยสื่อ SSV	(30 นาที)
2. ฝึกปฏิบัติตามสื่อ SSV	(20 นาที)
3. ผู้สอนสรุปเนื้อหาให้กับผู้เรียน	(10 นาที)
คาบที่ 2 กลุ่ม AV เรียนและฝึกปฏิบัติ (60 นาที)	
1. เรียนด้วยสื่อ AV	(20 นาที)
2. ฝึกปฏิบัติตามสื่อ AV	(30 นาที)
3. ผู้สอนสรุปเนื้อหาให้กับผู้เรียน	(10 นาที)
คาบที่ 3 เก็บข้อมูลกลุ่ม SSV และ AV ร่วมกัน (60 นาที)	
1. ทำข้อสอบ post test	(20 นาที)
2. ทดสอบภาคปฏิบัติ	(30 นาที)
3. ทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน	(10 นาที)

หลังจากทำการทดลองและเก็บข้อมูลครบ 3 ครั้ง (3 สัปดาห์) แล้ว มีการสอนเสริมด้วยสื่ออีกแบบในสัปดาห์ถัดไป (กลุ่ม AV สอนเสริมด้วยสื่อ SSV กลุ่ม SSV สอนเสริมด้วยสื่อ AV) เพื่อให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นเปรียบเทียบระหว่างสื่อภาพเคลื่อนไหว (AV) และสื่อ

ภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น (SSV) หลังจากวัดความคิดเห็นเปรียบเทียบเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม โดยนัดเวลาสัมภาษณ์นอกตารางเรียน เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลา

3.4.3.2 การเก็บข้อมูลในการวิจัยกลุ่มใหญ่

ดำเนินการเก็บข้อมูลจากการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง (สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละ 3 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง) โดยในแต่ละครั้งเป็นการเรียนรู้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือ 1 ชนิด ทั้งนี้ในการวิจัยกลุ่มใหญ่กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มซึ่งอยู่คนละห้องเรียนจะเรียนแยกกันไปตลอดระยะเวลาการวิจัยและจะได้เรียนรู้ด้วยสื่อที่ต่างกันคือ สื่อแบบ SSV หรือสื่อแบบ AV อย่างใดอย่างหนึ่ง

การดำเนินการเก็บข้อมูลในแต่ละครั้งซึ่งมีเวลา 3 ชั่วโมง มีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้คือ วัดความรู้ก่อนเรียนของผู้เรียนด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ สอนใช้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือและฝึกปฏิบัติด้วยสื่อแต่ละแบบสำหรับแต่ละกลุ่ม (AV หรือ SSV) ซึ่งขั้นตอนการฝึกปฏิบัตินี้ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการใช้งานเครื่องมือเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนแบบ active learning ขึ้นต่อไปผู้สอนสรุปความรู้ให้กับผู้เรียน จากนั้นวัดผลด้วยเครื่องมือวัดต่างๆ ได้แก่ สอบวัดความรู้หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ สอบปฏิบัติ และวัดความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อสื่อที่ตนเองได้เรียนรู้ด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน หลังจากนั้นสอนเสริมด้วยสื่ออีกแบบเพื่อให้นักศึกษาเห็นความแตกต่างระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ดังสรุปในตาราง 3-2

ตาราง 3-2 ขั้นตอนดำเนินการในการเก็บข้อมูลแต่ละครั้งในการวิจัยกลุ่มใหญ่

การดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่ม AV หรือ SSV ในแต่ละครั้ง	
คาบที่ 1-2 สอนและฝึกปฏิบัติด้วยสื่อ	
• สอบวัดความรู้ก่อนเรียน	(20 นาที)
• เรียนวิธีการใช้เครื่องมือด้วยสื่อ AV หรือ SSV	(20 นาที)
• ฝึกปฏิบัติตามสื่อ AV หรือ SSV	(40 นาที)
คาบที่ 2-3 สรุปเนื้อหาและเก็บข้อมูล	
• สรุปเนื้อหาให้กับผู้เรียน	(10 นาที)
• ทำข้อสอบ post test	(20 นาที)
• ทดสอบภาคปฏิบัติ	(40 นาที)
• ทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน	(15 นาที)
• สอนเสริมด้วยสื่ออีกแบบเพื่อการเปรียบเทียบ	(15 นาที)

หลังจากเก็บข้อมูลครบ 5 ครั้ง และได้มีการสอนเสริมด้วยสื่ออีกแบบ (กลุ่ม AV สอนเสริมด้วยสื่อ SSV และกลุ่ม SSV สอนเสริมด้วยสื่อ AV) ครบทุกเครื่องมือแล้ว จึงดำเนินการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อ SSV และ AV รวมทั้งสอบถามความคิดเห็นอื่นๆ ที่ผู้เรียนมีต่อสื่อ โดยนัดเวลาสัมภาษณ์นอกตารางเรียนเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้เวลามาก และหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 1 เดือน ผู้วิจัยได้แจกจ่ายสื่อสำหรับทบทวนด้วยตนเองให้ผู้เรียนนำกลับไปทบทวน จากนั้นทำการทดสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ฉบับเดิมที่มีการสลับข้อคำถาม เพื่อวัดประสิทธิผลของสื่อในด้านการเป็นเครื่องมือทบทวนและเรียกคืนความรู้ให้กับผู้เรียนโดยที่ไม่ต้องมีอาจารย์สอนซ้ำ

3.4.4 สถานที่ทำการวิจัย/เก็บข้อมูล

ภาควิชาอนุวาทศึกษา วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล

3.5 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยแต่ละครั้งมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยกลุ่มเล็ก

ขั้นที่ 1: วิเคราะห์ความเท่าเทียมของพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

โดยนำคะแนนทดสอบก่อนเรียน (pretest) ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิตินอนพาราเมตริกสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (Wilcoxon Rank Sum Test) โดยคะแนน pretest จะต้องไม่ต่างกัน นั่นคือกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มต้องมีพื้นฐานความรู้เท่าเทียมกันจึงจะดำเนินการวิจัยต่อไป

ขั้นที่ 2: วิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อ AV เปรียบเทียบกับสื่อ SSV

โดย

► วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

ด้วยการนำคะแนนทดสอบหลังเรียน (posttest) ของกลุ่ม SSV และ AV มาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริกสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระกัน (วิธี Wilcoxon Rank Sum Test) เพื่อเปรียบเทียบความรู้ที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้รับหลังเรียนด้วยสื่อแต่ละแบบ

► วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนปฏิบัติระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

ด้วยการนำคะแนนปฏิบัติ (practice) ของกลุ่ม SSV และ AV มาวิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้สถิติแบบนอนพาราเมตริกสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระกัน (วิธี Wilcoxon Rank Sum Test) เพื่อเปรียบเทียบทักษะความสามารถเชิงปฏิบัติที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้รับหลังเรียนด้วยสื่อแต่ละแบบ

ขั้นที่ 3: วิเคราะห์ความคิดเห็นหลังเรียน

โดยนำคำตอบจากแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนที่มีต่อสื่อการสอน SSV และ AV มาวิเคราะห์แล้วสรุปความเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อในแง่มุมต่างๆ

ขั้นที่ 4: วิเคราะห์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อ SSV และ AV

โดยนำคำตอบจากแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบมาวิเคราะห์ แล้วสรุปผล

ขั้นที่ 5: วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

โดยนำคำตอบจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ แล้วสรุปผล

3.5.2 ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยกลุ่มใหญ่

ขั้นที่ 1: วิเคราะห์ความเท่าเทียมของพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ของกลุ่ม SSV และ AV ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ด้วยสถิติ independent t-test ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัย (ผู้เรียน) ในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มจะต้องมีพื้นฐานความรู้เท่าเทียมกันจึงจะดำเนินการวิจัยต่อไป

ขั้นที่ 2: วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์คะแนน 70%

โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนและคะแนนสอบภาคปฏิบัติกับเกณฑ์คะแนน 70% หากผู้เรียนกลุ่มใดสามารถทำคะแนนทดสอบได้ในระดับ 70% ขึ้นไป ก็ถือว่ามีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในระดับดี เป็นที่น่าพึงพอใจ

ขั้นที่ 3: วิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อ AV เปรียบเทียบกับสื่อ SSV (ในแง่การเป็นสื่อช่วยการเรียนรู้ทำความเข้าใจ)

โดย

► วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (posttest) ของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มด้วยสถิติ paired t-test

► วิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนผู้เรียนจากแต่ละกลุ่มที่เรียนแล้วทำคะแนนเพิ่ม (% gain) ได้เกิน 50%

โดย ชั้นแรกคำนวณค่า percentage gain (% gain) ที่ผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มทำได้ จากสูตร

$$\text{Percentage gain} = \left(\frac{\text{Posttest score} - \text{Pretest score}}{\text{Maximum score} - \text{Pretest score}} \right) \times 100$$

เมื่อ

- Percentage gain คือค่าที่แสดงว่าจากคะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถทำได้นั้น (จากคะแนน pretest ไปถึงคะแนนสูงสุด) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มแล้วทำคะแนนเพิ่มขึ้นจากคะแนน pretest ไปได้เพียงใด
- Posttest score คือคะแนนทดสอบหลังเรียน
- Pretest score คือคะแนนทดสอบก่อนเรียน
- Maximum score คือคะแนนสูงสุดหรือคะแนนเต็มของการทดสอบ

จากนั้นคำนวณหาร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่เรียนแล้วทำคะแนนเพิ่ม (% gain) ได้เกิน 50% แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกัน เพื่อดูแนวโน้มว่าสื่อแต่ละแบบส่งผลต่อการเรียนรู้เพิ่มต่างกันหรือไม่ในการเรียนรู้เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานต่างกันไป 2 แบบ คือแบบเป็นขั้นๆ กับแบบต่อเนื่อง ซึ่งการสอนด้วยสื่อคนละแบบอาจมีผลต่อการเรียนรู้เพิ่มต่างกันได้ ดังนั้นกลุ่มทดลองที่มีผู้เรียนได้ % gain เกิน 50% ในจำนวนที่มากกว่า ก็มีความเป็นไปได้ว่าสื่อแบบที่ใช้ก็น่าจะมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มได้ดีกว่าสื่ออีกแบบในกรณีสอนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานในรูปแบบดังกล่าว

► วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนระหว่างกลุ่ม SSV และ AV โดยใช้สถิติ independent t-test

เพื่อดูว่าระดับความรู้หลังเรียนของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มต่างกันหรือไม่ กลุ่มใดและในกรณีใดที่ทำคะแนนได้สูงกว่า

► วิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติระหว่างกลุ่ม SSV และ AV โดยใช้สถิติ independent t-test

เพื่อดูประสิทธิผลของสื่อที่มีต่อผู้เรียนผ่านการปฏิบัติงานจริงว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มสามารถใช้โปรแกรมในการสร้างชิ้นงานได้แตกต่างกันหรือไม่ กลุ่มใดและในกรณีใดที่สามารถปฏิบัติได้ดีกว่า

ขั้นที่ 4: วิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อทั้งสองแบบในแง่การนำไปใช้เป็นสื่อทบทวน/เรียกคืนความรู้ด้วยตนเอง

โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนทันทีกับคะแนนสอบซ้ำหลังการทบทวนโดยใช้สื่อด้วยตนเองของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มทดลองด้วยสถิติ paired t-test ว่าผู้เรียนในแต่ละกลุ่มทำคะแนนสอบซ้ำได้ใกล้เคียงกับคะแนนทดสอบหลังเรียนทันทีหรือไม่ อย่างไรก็ตาม หากผู้เรียนยังสามารถทำคะแนนสอบซ้ำได้ไม่แตกต่าง (หรือทำได้ใกล้เคียง) กับคะแนนทดสอบหลังเรียนทันที แสดงว่าสื่อมีประสิทธิภาพในแง่การนำไปใช้เป็นสื่อทบทวน/เรียกคืนความรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 5: วิเคราะห์ความคิดเห็นหลังเรียนที่มีต่อสื่อการสอนแต่ละแบบ

โดยนำคำตอบจากการสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนที่มีต่อสื่อการสอนแบบ SSV และ แบบ AV มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์แล้วสรุปความเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อในประเด็นคำถามต่างๆ

ขั้นที่ 6: วิเคราะห์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบจากการสัมภาษณ์

โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์แล้วสรุปความเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสื่อในประเด็นต่างๆ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

นำเสนอผลการวิจัยแยกตามครั้งที่ทำการวิจัย คือ การวิจัยกลุ่มเล็ก และการวิจัยกลุ่มใหญ่ ดังนี้

4.1 ผลการวิจัยกลุ่มเล็ก

ได้แก่ผลการวัดความรู้ก่อนเรียน ผลการทดสอบหลังเรียน ผลการสอบภาคปฏิบัติ ผลการวัดความคิดเห็นหลังเรียน ผลการวัดความคิดเห็นเปรียบเทียบ และผลการสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการวัดความรู้ก่อนเรียน

ผลการวัดความรู้ก่อนเรียน (pre-test) แสดงสรุปเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตาราง 4-1

ตาราง 4-1 ผลคะแนนความรู้ก่อนเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มในการวิจัยกลุ่มเล็ก

เครื่องมือ	กลุ่ม	คะแนน pre-test
Brush tool	SSV	4.1±1.6
	AV	2.7 ± 1.5
Text tool	SSV	4.0 ± 0.8
	AV	4.0 ± 1.3
Selection tool	SSV	2.7 ± 1.1
	AV	3.0 ± 0.9

หมายเหตุ: จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

4.1.2 ผลการทดสอบหลังเรียน และผลการสอบภาคปฏิบัติ

ผลการทดสอบหลังเรียน และผลการสอบภาคปฏิบัติ แสดงสรุปเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตาราง 4-2

ตาราง 4-2 ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนสอบปฏิบัติของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มเล็ก

เครื่องมือ	กลุ่ม	คะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย	คะแนนสอบปฏิบัติเฉลี่ย
Brush tool	SSV	7.1 ± 1.3	7.3 ± 1.0
	AV	7.7 ± 2.1	7.8 ± 1.3
Text tool	SSV	7.3 ± 1.1	7.2 ± 1.0
	AV	6.8 ± 1.2	7.8 ± 0.9
Selection tool	SSV	6.3 ± 1.5	7.0 ± 1.0
	AV	6.8 ± 1.7	7.8 ± 1.2

หมายเหตุ: จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน

4.1.3 ผลการวัดความคิดเห็นหลังเรียน

ผลการวัดความคิดเห็นหลังเรียนตามรายข้อคำถาม แสดงสรุปเป็นค่าคะแนนเฉลี่ยแยกตามชนิดเครื่องมือและกลุ่มทดลอง ดังตาราง 4-3a และ 4-3b โดยคำถามที่ 1 – 7 (QN-1 ถึง QN-7) เป็นข้อคำถามที่มีคำตอบเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ส่วนคำถามที่ 8 (QN-8) เป็นคำถามพิเศษที่มีคำตอบ 4 ตัวเลือกให้เลือก ไม่ใช่การให้คะแนนแบบ rating scale (ดูรายละเอียดของแบบสอบถามได้ในภาคผนวก 5)

ข้อคำถาม:

QN-1 : ก่อนเรียน นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือได้ในระดับใด

QN-2 : หลังเรียน นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือได้ในระดับใด

QN-3 : การเรียนด้วยสื่อ (AV/ SSV) ช่วยให้เข้าใจวิธีการใช้งานเครื่องมือได้ง่ายขึ้นกว่าสื่อเดิมที่เคยใช้ในระดับใด

QN-4 : การเรียนด้วยสื่อ (AV/ SSV) ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้มากกว่าสื่อเดิมที่เคยใช้ในระดับใด

QN-5 : สื่อ (AV/ SSV) นี้เป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อเดิมที่นักศึกษาเคยใช้

QN-6 : ปริมาณข้อความในสื่อที่อาจารย์เตรียมให้เป็นอย่างไร

QN-7 : การสื่อความหมายของข้อความเป็นอย่างไ

QN-8 : ลักษณะของสื่อการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาทำความเข้าใจวิธีใช้งานเครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ควรเป็นอย่างไร

ตาราง 4-3a ผลคะแนนความคิดเห็นหลังเรียน QN-1 ถึง QN-7 ที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีต่อสื่อการสอนที่ตนเองได้เรียน แยกตามรายชื่อเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มเล็ก

เครื่องมือ	กลุ่ม	คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ย แยกตามข้อคำถาม						
		QN-1	QN-2	QN-3	QN-4	QN-5	QN-6	QN-7
Brush tool	SSV	2.0	3.6	4.1	3.7	3.6	3.1	3.9
	AV	2.0	4.2	4.3	4.5	4.5	3.2	4.3
Text tool	SSV	2.3	4.0	4.1	4.3	4.1	3.3	4.0
	AV	2.2	3.2	3.7	3.7	4.2	3.3	4.0
Selection tool	SSV	1.0	3.3	4.3	4.1	4.6	2.9	4.0
	AV	1.0	3.6	4.3	4.2	4.3	2.8	3.7

ตาราง 4-3b ผลคะแนนความคิดเห็นหลังเรียน QN-8 ของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม แยกตามรายชื่อเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มเล็ก

		QN-8: ลักษณะของสื่อการสอนที่ช่วยให้ให้นักศึกษาทำความเข้าใจวิธีใช้งานเครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ควรเป็นอย่างไร			
		จำนวนผู้ตอบคิดเป็นร้อยละ			
เครื่องมือ	กลุ่ม	A.ใช้ข้อความสั้นๆ แทนท่ามือทั้งหมด	B.ควรใช้ทั้งข้อความและท่ามือร่วมกันทุกที่	C.ควรใช้ท่ามือแทนการใช้ข้อความทั้งหมด	D.ส่วนที่อธิบายสั้นๆ ใช้แต่ข้อความก็พอ ส่วนที่อธิบายยาวๆ ควรใช้ท่ามือแทน
Brush tool	SSV	0	14.3	14.3	71.4
	AV	0	0	17	83
Text tool	SSV	0	100	0	0
	AV	0	83	0	17
Selection tool	SSV	0	14.3	14.3	71.4
	AV	0	17	0	83

4.1.4 ผลการวัดความคิดเห็นเปรียบเทียบ

ผลการวัดความคิดเห็นเปรียบเทียบระหว่างสื่อการสอนแบบ SSV และ AV แสดงสรุปเป็นสัดส่วนของผู้เรียนที่ตัดสินใจเลือกสื่อแต่ละแบบ แยกตามประเด็นคำถามดังตาราง 4-4

ตาราง 4-4 สัดส่วนของผู้เรียนที่ตัดสินใจเลือกสื่อแต่ละแบบ (AV หรือ SSV) จากการวัดความคิดเห็นเปรียบเทียบในประเด็นคำถามต่างๆ ในการวิจัยกลุ่มเล็ก

	QN1	QN2	QN3	QN4	QN5	QN6	QN7
จำนวนคนเลือก SSV (คน)	5	9	6	5	9	3	8
จำนวนคนเลือก SSV (%)	38.5	69.2	46.2	38.5	69.2	23.1	61.5
จำนวนคนเลือก AV (คน)	8	4	7	8	4	10	5
จำนวนคนเลือก AV (%)	61.5	30.8	53.8	61.5	30.8	76.9	38.5

ข้อคำถาม

QN 1: สื่อการสอนแบบใดที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ง่ายกว่ากัน

QN 2: สื่อการสอนแบบใดที่ช่วยให้นักศึกษาจดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ดีกว่ากัน

QN 3: สื่อการสอนแบบใดตรงกับความต้องการของนักศึกษามากกว่ากัน

QN 4: นักศึกษาต้องการให้เตรียมสื่อการสอนแบบใดมาใช้ในการสอนโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ

QN 5: สำหรับการเรียนเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text) นักศึกษาชอบสื่อชนิดใดมากกว่า

QN 6: สำหรับการเรียนเครื่องมือพู่กัน (Brush) นักศึกษาชอบสื่อชนิดใดมากกว่า

QN 7: สำหรับการเรียนเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection) นักศึกษาชอบสื่อชนิดใดมากกว่า

4.1.5 ผลการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามผู้เข้าร่วมการวิจัยถึงการใช้บริการสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้ว ซึ่งได้แก่ วิดีโอการเรียนการสอนที่บันทึกโดยนักวิชาการโสตฯ และเอกสารสรุปบทเรียน (Note) จากผู้จดคำบรรยาย พบว่าผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 13 คน ไม่ไปใช้บริการวิดีโอที่บันทึกการเรียนการสอนเลย นอกจากได้รับมอบหมายให้ไปดูโดยให้เหตุผลว่ามองไม่ชัด ส่วนเอกสารสรุปบทเรียนจะใช้ในกรณีที่ขาดเรียน เพื่อดูว่ามีการเรียนหัวข้ออะไรบ้างเท่านั้น เนื่องจากผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่ไม่สามารถอ่านข้อความได้เข้าใจทั้งหมด

ทั้งนี้เอกสารสรุปบทเรียนเป็นบริการสนับสนุนหลักเพื่อให้นักศึกษาหูหนวกมีสื่อสำหรับใช้ในการทบทวนบทเรียน เนื่องจากนักศึกษาหูหนวกเรียนรู้เนื้อหาด้วยการมองล่ามภาษามือตลอดเวลา จึงไม่สามารถจดบันทึกความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างที่นักศึกษาทั่วไปทำได้

เมื่อผู้วิจัยสอบถามความคิดเห็นที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีต่อสื่อสนับสนุนทั้งสองอย่างเพิ่มเติม ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเอกสารสรุปบทเรียนที่มีอยู่ดังนี้

1. เอกสารสรุปบทเรียนมีข้อความจำนวนมาก อ่านแล้วรู้สึกสับสน เพราะไม่เข้าใจความหมายทั้งหมด อยากให้มีภาพมากกว่านี้
2. ภาพในเอกสารสรุปบทเรียนไม่ค่อยชัด และบางครั้งไม่เหมือนกับที่อาจารย์ให้ดูในห้อง ทำให้รู้สึกสับสน
3. ภาพที่เห็นในชั้นเรียนมีการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหวได้ แต่ภาพในเอกสารสรุปบทเรียนเป็นภาพนิ่งภาพเดียว บางทีดูแล้วนึกไม่ออกว่าเป็นเรื่องอะไร หรือต้องทำอะไรบ้าง
4. เอกสารสรุปบทเรียนแต่ละครั้งมีมากเกินไป อยากให้สั้นและดูต่อเนื่องได้
5. ถ้าได้จัดเองจะเข้าใจมากกว่า แต่จัดไม่ทัน

สำหรับสื่อวีดีโอ ผู้เข้าร่วมการวิจัยแสดงความคิดเห็นว่า ภาพที่เห็นในวีดีโอไม่ค่อยชัด โดยเฉพาะภาพหน้าจอโปรแกรมบนเครื่องฉาย และภาพมือของล่าม ดูไม่ออกว่ากำลังพูดถึงเรื่องอะไร ไม่มีการขยายหรือเน้นในจุดที่สำคัญ นอกจากนี้ภาพวีดีโอมีขนาดจอเล็กมากเพราะต้องถ่ายในห้องเรียน ล่ามและเพื่อน ๆ ด้วย

เมื่อสอบถามความคิดเห็นที่ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีต่อสื่อ AV / SSV ผู้เข้าร่วมการวิจัยแสดงความคิดเห็นว่า ภาพในสื่อ AV / SSV จะเหมือนในโปรแกรมจริงๆ อยากให้มีสื่อของอาจารย์ที่เป็นภาพเคลื่อนไหวให้ยืม เพราะชัดเจนกว่า และถ้าในสื่อมีล่ามทำท่ามือประกอบด้วยก็จะดีมาก

ผู้วิจัยจึงทำการสอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อ AV และ SSV เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงสื่อที่จะใช้เก็บข้อมูลในการวิจัยกลุ่มใหญ่ โดยสิ่งที่นักศึกษาให้ความเห็นได้แก่

1. ถ้าใช้สื่อ AV ต้องไม่ยาวเกินไป ถ้าเนื้อหายาวมากให้แบ่งเป็นไฟล์วีดีโอย่อยๆ
2. ควรมีภาษามืออธิบายอยู่ในตัวสื่อด้วย
3. ตอนใช้สื่อ AV ต้องไม่มีการหยุดช้านานๆ เพราะฟังไม่ได้ยินว่าจะบอกอะไร ควรเคลื่อนไหวต่อเนื่องแบบไม่เร็วเกินไป
4. ถ้าจะใช้สื่อ AV ควรมีล่ามอธิบายก่อน แล้วค่อยดูสื่อจึงจะเข้าใจ
5. ควรเลือกใช้สื่อ AV ในหัวข้อที่ต้องการความต่อเนื่อง เช่น การวาดภาพ ส่วนกรณีสื่อ SSV ที่แสดงผลทีละภาพเหมาะกับหัวข้อที่เน้นการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน เช่น Text
6. ตอนสอนในห้องเรียนควรใช้สื่อ SSV เพราะควบคุมความเร็วได้ ส่วนเวลาทบทวนในห้องหรือที่บ้านน่าจะใช้สื่อ AV

4.2 ผลการวิจัยกลุ่มใหญ่

ได้แก่ ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนสอบปฏิบัติ และคะแนนสอบซ้ำ ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม รวมถึงผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติในประเด็นต่างๆ ผลคะแนนความคิดเห็น และผลการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้

4.2.1 ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน คะแนนสอบปฏิบัติ และคะแนนสอบซ้ำเฉลี่ยของผู้เรียนในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม

ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน (pre-test) คะแนนทดสอบหลังเรียน (posttest) คะแนนสอบปฏิบัติ (practice) และคะแนนสอบซ้ำ (re-test) เฉลี่ยของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่ แสดงดังตาราง 4-5

ตาราง 4-5 คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบต่างๆ ของกลุ่ม AV และกลุ่ม SSV แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	กลุ่ม	คะแนน pre-test	คะแนน posttest	คะแนน practice	คะแนน re-test
Brush tool	AV	4.3 ± 1.9	7.6 ± 1.7	7.7 ± 0.8	6.5 ± 1.4
	SSV	3.5 ± 1.7	5.9 ± 1.6	6.9 ± 0.9	6.3 ± 1.7
Paint tool	AV	5.9 ± 1.7	6.7 ± 1.8	6.7 ± 0.8	7.1 ± 1.6
	SSV	5.2 ± 1.5	7.4 ± 1.4	7.9 ± 0.6	6.9 ± 1.7
Selection tool	AV	3.5 ± 1.3	6.8 ± 1.3	6.8 ± 0.6	5.6 ± 1.6
	SSV	3.6 ± 1.8	8.1 ± 0.8	8.2 ± 0.5	7.0 ± 1.9
Text tool	AV	3.8 ± 1.7	6.9 ± 1.6	6.7 ± 0.8	5.7 ± 2.0
	SSV	4.4 ± 2.1	7.9 ± 1.1	8.1 ± 0.8	6.5 ± 1.6
Retouching tool	AV	2.4 ± 1.6	7.9 ± 1.8	8.1 ± 0.8	6.8 ± 2.3
	SSV	2.7 ± 1.4	6.6 ± 1.8	6.9 ± 0.8	6.1 ± 2.1

หมายเหตุ: แสดงเป็นค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จากคะแนนเต็ม 10 คะแนนในทุกการทดสอบ)

4.2.2 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ด้วยสถิติ independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าคะแนนก่อนเรียนของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองไม่แตกต่างกันในทุกเครื่องมือที่วิจัย

4.2.3 ผลคะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนภาคปฏิบัติของกลุ่มทดลองทั้งสอง (คิดเป็นร้อยละ) แยกตามรายเครื่องมือ

คะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนภาคปฏิบัติของกลุ่ม AV และกลุ่ม SSV คิดเป็นร้อยละแยกตามรายเครื่องมือ แสดงดังตาราง 4-6

ตาราง 4-6 คะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนภาคปฏิบัติของกลุ่มทดลองทั้งสอง (คิดเป็นร้อยละ) แยกตามรายเครื่องมือ

เครื่องมือ	กลุ่ม	คะแนนทดสอบหลังเรียน (%)	คะแนนภาคปฏิบัติ (%)
Brush tool	AV	76	77
	SSV	59	69
Paint tool	AV	67	67
	SSV	74	79
Selection tool	AV	68	68
	SSV	81	82
Text tool	AV	69	67
	SSV	79	81
Retouching tool	AV	79	81
	SSV	66	69

4.2.4 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบหลังเรียนในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน (pre-test) กับคะแนนทดสอบหลังเรียน (posttest) ในการเรียนรู้เครื่องมือแต่ละชนิดของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม (กลุ่ม AV และ SSV) ด้วยสถิติ paired t-test พบว่าคะแนนหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย

4.2.5 ร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ทำคะแนนเพิ่ม (% gain) ได้เกิน 50%

เมื่อนำคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนที่ผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มทำได้ไปหา % gain แล้วหาร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ได้ % gain ตั้งแต่ 50% ขึ้นไป โดยแยกตามรายเครื่องมือ ได้ผลดังตาราง 4-7

ตาราง 4-7 ร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มทดลองที่ได้ % gain ตั้งแต่ 50% ขึ้นไป แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	กลุ่มทดลอง	ร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ได้ %gain เกิน 50%
Brush tool	AV	72
	SSV	36
Paint tool	AV	24
	SSV	56
Selection tool	AV	44
	SSV	88
Text tool	AV	56
	SSV	84
Retouching tool	AV	80
	SSV	52

4.2.6 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ แยกตามรายเครื่องมือด้วยสถิติ independent t-test ได้ผลดังตาราง 4-8

ตาราง 4-8 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของคะแนนสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบหลังเรียน
Brush tool	ต่างกัน (AV สูงกว่า SSV)
Paint tool	ไม่แตกต่างกัน
Selection tool	ต่างกัน (SSV สูงกว่า AV)
Text tool	ต่างกัน (SSV สูงกว่า AV)
Retouching tool	ต่างกัน (AV สูงกว่า SSV)

4.2.7 ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนปฏิบัติระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนปฏิบัติระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือด้วยสถิติ independent t-test ได้ผลดังตาราง 4-9

ตาราง 4-9 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของคะแนนปฏิบัติ ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	ผลการทดสอบความแตกต่างของคะแนนปฏิบัติ ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV
Brush tool	แตกต่างกัน (AV สูงกว่า SSV)
Paint tool	แตกต่างกัน (SSV สูงกว่า AV)
Selection tool	แตกต่างกัน (SSV สูงกว่า AV)
Text tool	แตกต่างกัน (SSV สูงกว่า AV)
Retouching tool	แตกต่างกัน (AV สูงกว่า SSV)

4.2.8 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบซ้ำและคะแนนทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบซ้ำ (re-test) กับคะแนนทดสอบหลังเรียนทันที (posttest) ในการเรียนรู้เครื่องมือแต่ละชนิดของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม (AV และ SSV) ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ ด้วยสถิติ paired t-test ได้ผลดังตาราง 4-10

ตาราง 4-10 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติระหว่างคะแนนสอบซ้ำกับคะแนนทดสอบหลังเรียนทันทีของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	กลุ่มทดลอง	ผลการทดสอบความแตกต่าง
Brush tool	AV	แตกต่างกัน (หลังเรียน สูงกว่า สอบซ้ำเล็กน้อย)
	SSV	ไม่แตกต่างกัน
Paint tool	AV	ไม่แตกต่างกัน
	SSV	ไม่แตกต่างกัน
Selection tool	AV	แตกต่างกัน (หลังเรียน สูงกว่า สอบซ้ำเล็กน้อย)
	SSV	แตกต่างกัน (หลังเรียน สูงกว่า สอบซ้ำเล็กน้อย)
Text tool	AV	แตกต่างกัน (หลังเรียน สูงกว่า สอบซ้ำเล็กน้อย)
	SSV	แตกต่างกัน (หลังเรียน สูงกว่า สอบซ้ำเล็กน้อย)
Retouching tool	AV	แตกต่างกัน (หลังเรียน สูงกว่า สอบซ้ำเล็กน้อย)
	SSV	ไม่แตกต่างกัน

4.2.9 ผลคะแนนความคิดเห็นหลังเรียนในการวิจัยกลุ่มใหญ่

ในการสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนที่ผู้เรียนมีต่อสื่อการสอนแบบที่ตนเองได้เรียนตามประเด็นคำถาม 6 ข้อคือ

QN1: สื่อการสอนนี้ช่วยให้เรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือต่างๆ ในโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นในระดับใด

QN2: สื่อการสอนนี้ช่วยให้นักศึกษาใช้โปรแกรมสร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด

QN3: ปริมาณข้อความในสื่อนี้เหมาะสมเพียงใด

QN4: รูปแบบของสื่อนี้เหมาะสมกับนักศึกษาหุนหวกเพียงใด

QN5: สื่อการสอนนี้ช่วยให้นักศึกษาจำเนื้อหาที่เรียนได้นานขึ้นในระดับใด

QN6: สื่อการสอนนี้เหมาะสำหรับใช้ทบทวนและเรียกคืนความรู้ด้วยตนเองในระดับใด

ผลที่ได้สรุปเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แยกตามรายเครื่องมือ และรายข้อคำถาม ดังตาราง 4-11

ตาราง 4-11 ผลสรุปคะแนนความคิดเห็นหลังเรียนที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีต่อสื่อที่ตนเองได้เรียน ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	กลุ่ม	คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ย แยกตามข้อคำถาม					
		QN-1	QN-2	QN-3	QN-4	QN-5	QN-6
Brush tool	AV	4.4 ± 0.5	4.4 ± 0.5	4.5 ± 0.6	4.5 ± 0.6	4.2 ± 0.7	4.4 ± 0.6
	SSV	4.7 ± 0.5	4.6 ± 0.5	4.6 ± 0.6	4.6 ± 0.5	4.2 ± 0.5	4.6 ± 0.5
Paint tool	AV	4.3 ± 0.5	4.5 ± 0.5	4.2 ± 0.5	4.4 ± 0.6	4.1 ± 0.5	4.5 ± 0.5
	SSV	4.3 ± 0.6	4.5 ± 0.7	4.2 ± 0.7	4.0 ± 0.7	4.0 ± 0.7	4.2 ± 0.7
Selection tool	AV	4.1 ± 0.5	4.2 ± 0.6	4.0 ± 0.5	4.2 ± 0.4	3.9 ± 0.5	4.2 ± 0.5
	SSV	3.9 ± 0.5	4.0 ± 0.5	4.0 ± 0.7	4.0 ± 0.6	3.8 ± 0.6	4.0 ± 0.8
Text tool	AV	3.9 ± 0.4	4.0 ± 0.5	4.2 ± 0.6	4.2 ± 0.6	3.7 ± 0.6	4.0 ± 0.5
	SSV	3.7 ± 0.5	4.0 ± 0.7	4.0 ± 0.7	4.0 ± 0.5	3.9 ± 0.6	3.7 ± 0.9
Retouching tool	AV	4.4 ± 0.6	4.2 ± 0.6	4.0 ± 0.7	4.4 ± 0.6	4.0 ± 0.5	4.0 ± 0.8
	SSV	4.3 ± 0.5	4.4 ± 0.5	4.2 ± 0.4	4.4 ± 0.6	4.1 ± 0.6	4.2 ± 0.6

(ระดับคะแนนความคิดเห็น: 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยมาก)

4.2.10 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบในการวิจัยกลุ่มใหญ่

ช่วงแรกของการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้สอบถามผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนเกี่ยวกับการใช้บริการสื่อสิ่งอำนวยความสะดวกที่วิทยาลัยมีให้ ได้แก่ เอกสารสรุปบทเรียนของผู้จดคำบรรยาย และวิดีโอการเรียนการสอนที่เจ้าหน้าที่โสตฯ บันทึกเก็บไว้ ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนให้ข้อมูลเช่นเดียวกับผู้เข้าร่วมวิจัยในการวิจัยกลุ่มเล็กว่า ไม่เคยมีวิดีโอไปใช้ในการทบทวนเลย ส่วนเอกสารสรุปบทเรียนจะใช้เพื่อดูว่าอาจารย์สอนอะไรบ้างเฉพาะตอนที่ขาดเรียนเท่านั้น เพราะอ่านแล้วไม่ค่อยเข้าใจ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้พูดคุยทบทวนถึงสื่อประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องคือสื่อ AV สื่อ SSV และสื่อแบบเดิมที่ผู้เข้าร่วมวิจัยเคยใช้ (สื่อ PowerPoint แบบที่ใน 1 หน้าจะมีภาพ 1 ภาพ กับข้อความบรรยาย) เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถแยกแยะและเปรียบเทียบสื่อประเภทต่างๆ ได้อย่างถูกต้องก่อนทำการสัมภาษณ์ตามประเด็นคำถามที่เตรียมไว้ ซึ่งประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์แบ่งเป็น 5 ประเด็นคือ

Q1: สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

Q2: สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า

Q3: ต้องการสื่อแบบใด (AV/SSV) สำหรับใช้ในการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง

Q4: ในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ต้องการเรียนด้วยสื่อประเภทใด(AV/SSV) ระบุเหตุผล

Q5: เปรียบเทียบประสบการณ์ในการเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านมากับการเรียนด้วยสื่อ AV /SSV โดยมีประเด็นคำถามย่อย 3 ประเด็นคือ

Q5-1 ที่ผ่านมาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยเรียนคอมพิวเตอร์โดยวิธีใด และชอบวิธีเหล่านั้นหรือไม่ อย่างไร

Q5-2 หากเทียบระหว่างการเรียนแบบเดิมกับการเรียนโดยใช้สื่อ AV/SSV ชอบแบบใดมากกว่า เพราะเหตุใด

Q5-3 สื่อ AV และ SSV มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ของคนหมู่นวนหรือไม่ อย่างไร

ผลการสัมภาษณ์เป็นดังต่อไปนี้

4.2.10.1 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบประเด็นที่ 1

ผลการสัมภาษณ์ในประเด็นคำถามที่ 1 (Q1) ซึ่งถามว่า สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า แสดงสรุปเป็นร้อยละของผู้เรียนที่เลือกสื่อแต่ละแบบ แยกตามรายเครื่องมือ ดังตาราง 4-12

ตาราง 4-12 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q1 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	Brush		Paint		Selection		Text		Retouch	
รูปแบบสื่อ	AV	SSV	AV	SSV	AV	SSV	AV	SSV	AV	SSV
จำนวนคนเลือก (คน)	43	7	14	36	24	26	5	45	34	16
คนเลือกคิดเป็นร้อยละ	86	14	28	72	48	52	10	90	68	32

4.2.10.2 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบประเด็นที่ 2

ผลการสัมภาษณ์ในประเด็นคำถามที่ 2 (Q2) ซึ่งถามว่า สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า แสดงสรุปเป็นร้อยละของผู้เรียนที่เลือกสื่อแต่ละแบบ แยกตามรายเครื่องมือ ดังตาราง 4-13

ตาราง 4-13 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q2 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เครื่องมือ	Brush		Paint		Selection		Text		Retouch	
รูปแบบสื่อ	AV	SSV	AV	SSV	AV	SSV	AV	SSV	AV	SSV
จำนวนคนเลือก (คน)	31	19	21	29	21	29	20	30	26	24
คนเลือกคิดเป็นร้อยละ	62	38	42	58	42	58	40	60	52	48

4.2.10.3 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบประเด็นที่ 3

ผลการสัมภาษณ์ในประเด็นคำถามที่ 3 (Q3) ซึ่งถามในภาพรวมโดยไม่แยกตามรายเครื่องมือว่า ต้องการสื่อแบบใด (AV/SSV) สำหรับใช้ในการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง สรุปเป็นร้อยละของผู้เรียนที่เลือกสื่อแต่ละแบบพร้อมเหตุผลของการเลือก ดังตาราง 4-14

ตาราง 4-14 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q3 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

รูปแบบสื่อที่เลือก	จำนวนคนเลือก	เหตุผลที่เลือก
AV	32 (64%)	1. เห็นภาพเคลื่อนไหวก็ทำให้นึกออกกว่าเคยเรียนอะไรไปบ้าง (17 คน) 2. ใช้เวลาน้อยกว่า แต่ต้องมีสมาธิ (4 คน) 3. การที่ได้เรียนไปแล้ว 1 ครั้ง จึงรู้เนื้อหาบบ้าง (บางส่วนอาจลืม) การดูสื่อ AV ที่เป็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่อง จะช่วยให้ทบทวนเนื้อหาได้เร็วขึ้น (5 คน) 4. ที่จริงชอบสื่อ SSV ถ้าเป็นการดูครั้งแรก แต่ถ้าทบทวนสื่อ AV น่าจะดีกว่า (6 คน)
SSV	18 (36%)	1. ลืมเนื้อหา ต้องดูใหม่ที่ละเอียดจึงจะเข้าใจ (11 คน) 2. ดูภาพเคลื่อนไหวไม่ทัน ต้องดูใหม่และคอยกดหยุด ตอนดูไม่ทัน (5 คน) 3. การทบทวนเองไม่มีล่ามและอาจารย์ ถ้าดูสื่อแบบ AV แล้วไม่ทันไม่รู้จะถามใคร (2 คน)

4.2.10.4 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประเด็นที่ 4

ผลการสัมภาษณ์ในประเด็นคำถามที่ 4 (Q4) ซึ่งถามในภาพรวมโดยไม่แยกตามรายเครื่องมือว่า ในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ต้องการเรียนด้วยสื่อประเภทใด (AV/SSV) ระบุเหตุผล สรุปเป็นร้อยละของผู้เรียนที่เลือกสื่อแต่ละแบบพร้อมเหตุผลของการเลือก ดังตาราง 4-15

ตาราง 4-15 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ AV และ SSV ในประเด็นคำถาม Q4 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

รูปแบบสื่อ ที่เลือก	จำนวน คนเลือก	เหตุผลที่เลือก
AV	25 (50%)	ดูสื่อภาพเคลื่อนไหวมีความต่อเนื่อง เข้าใจง่าย โดยเฉพาะการวาดภาพ
SSV	10 (20%)	ดูภาพเคลื่อนไหวไม่ทัน ดูจากภาพนิ่งที่ละเอียดดีกว่า ดูให้เข้าใจก่อนแล้วค่อยดูภาพต่อไป
เลือกทั้ง AV และ SSV	15 (30%)	คิดว่าบางเรื่องควรเรียนด้วยสื่อ AV เช่น การวาดภาพ การแต่งภาพ แต่บางหัวข้อควรเรียนด้วยสื่อ SSV โดยเฉพาะเรื่องที่ต้องจำ ควรให้ดูนานๆ

4.2.10.5 ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นประเด็นที่ 5

สำหรับการสัมภาษณ์ในประเด็นที่ 5 (Q5) เกี่ยวกับประสบการณ์ในการเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านมาเปรียบเทียบกับเรียนโดยใช้สื่อ AV และ SSV ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัยใน 3 ประเด็นย่อย คือ

1. การเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วมการวิจัย (Q5-1)

(ที่ผ่านมาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยเรียนคอมพิวเตอร์โดยวิธีใด และชอบวิธีเหล่านั้นหรือไม่อย่างไร)

2. รูปแบบสื่อประกอบการเรียนที่ชอบมากกว่า (Q5-2)

(หากเทียบระหว่างการเรียนแบบเดิมกับการเรียนโดยใช้สื่อ AV/SSV ชอบแบบใดมากกว่า เพราะเหตุใด)

3. ความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้เรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก (Q5-3)
(สื่อ AV และ SSV มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวกหรือไม่
อย่างไร)

ผลการสัมภาษณ์ในประเด็นคำถามที่ 5 แยกตามประเด็นคำถามย่อย (Q5-1
ถึง Q5-3) แสดงดังตาราง 4-16 ก-ค

ตาราง 4-16 ก ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-1) เกี่ยวกับการเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วมการ
วิจัย

ผู้เข้าร่วม การวิจัยคนที่	การเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วมการวิจัย		
	สื่อที่ใช้/วิธี	ผลที่ได้	สาเหตุ
1	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	-ตัวหนังสือมาก -สอนเร็ว ตามไม่ทัน
2	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	ดูไม่ทัน
3	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	ทำตามไม่ทัน
4	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	-ตัวหนังสือมาก -สอนเร็ว
5	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่ทัน	สอนเร็วไป
6	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่ชอบ	สอนเร็ว ตามไม่ทัน
7	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ตัวหนังสือมาก
8	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ยาวเกินไป ตัวหนังสือมาก
9	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ตัวหนังสือมาก ภาพน้อย
10	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	-ตัวหนังสือมาก -ทำตามไม่ทัน
11	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ตัวหนังสือมาก ภาพมีบ้างแต่ดูแล้ว นำไปใช้ไม่ถูก
12	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	สอนเร็ว
13	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	ดูและอ่านไม่ทัน
14	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	เนื้อหามากเกินไป ตัวหนังสือมาก
15	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	พอเข้าใจ	ถ้าตามไม่ทัน ย้อนดูไม่ได้
16	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ตัวหนังสือมาก ภาพน้อย
17	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ดูไม่ทัน ตัวหนังสือมากอ่านไม่เข้าใจ

ตาราง 4-16 ก ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-1) เกี่ยวกับการเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วมการวิจัย (ต่อ)

ผู้เข้าร่วม การวิจัยคนที่	การเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วมการวิจัย		
	สื่อที่ใช้/วิธี	ผลที่ได้	สาเหตุ
18	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ตัวหนังสือมาก ดูไม่ทัน
19	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	เรียนไม่เข้าใจ เลยปฏิบัติไม่ได้ ไม่ชอบวิชาทางคอมพิวเตอร์
20	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่ชอบ	ทำตามไม่ทัน
21	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ตัวหนังสือมาก ภาพน้อย
22	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	จำไม่ได้เลย	ตัวหนังสือมาก สอนเร็ว
23	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ ลืม หมด น่าเบื่อ	เนื้อหาเยอะ
24	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่ทัน	เนื้อหาเยอะ สอนเร็ว
25	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ทัน	ตัวหนังสือมาก อ่านไม่ทัน
26	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่ทัน	สอนเร็ว
27	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	สื่อไม่ดี ดูแล้วไม่เข้าใจ
28	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	สื่อมีตัวหนังสือมาก อ่านไม่เข้าใจ
29	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่ชอบ	สอนเร็ว ตามไม่ทัน
30	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	สื่อดูแล้วไม่เข้าใจ
21	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่ชอบ	ทำตามไม่ทัน อ่านไม่ทัน
32	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ยาว น่าเบื่อ ง่วงนอน
33	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	พอเข้าใจ บางส่วน	ดูไม่ทัน ไม่เข้าใจ
34	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	สื่อดูแล้วไม่เข้าใจ สอนเร็ว
35	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ยาว และน่าเบื่อ
36	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	เรียนไม่เข้าใจ เลยปฏิบัติไม่ได้
37	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ตัวหนังสือมาก ดูแล้วเบื่อ ปวดตา
38	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ตัวหนังสือมาก เนื้อหายาก ไม่ชอบ วิชาทางคอมพิวเตอร์
39	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	เนื้อหายาก ไม่เข้าใจ ตามไม่ทัน ไม่รู้ จะถามใคร

ตาราง 4-16 ก ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-1) เกี่ยวกับการเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วมการวิจัย (ต่อ)

ผู้เข้าร่วม การวิจัยคนที่	การเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนเข้าร่วมการวิจัย		
	สื่อที่ใช้/วิธี	ผลที่ได้	สาเหตุ
40	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ภาพน้อย อ่านตัวหนังสือไม่เข้าใจ
41	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ยาว บรรยายมาก ดูนานๆ แล้ว ปวดตาและเบื่อ
42	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ตัวหนังสือมาก อ่านไม่ทัน ไม่ เข้าใจ
43	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ภาพในสื่อไม่เหมือนใน โปรแกรมจริง
44	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	มีภาพน้อย อ่านคำบรรยายไม่เข้าใจ
45	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	ตัวหนังสือมาก อ่านไม่ทัน
46	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	ดูและทำตามไม่ทัน
47	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	คำสั่งมีมากจนจำชื่อไม่ได้เลย
48	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่ชอบ	ตัวหนังสือมาก เนื้อหายาก ไม่ ชอบวิชาทางคอมพิวเตอร์
49	ทำตามโปรแกรมที่ครูสาธิต	ไม่เข้าใจ	ตอนเรียนตามไม่ทัน เลยปฏิบัติ ไม่ได้
50	PowerPoint-บรรยาย-ปฏิบัติ	ไม่เข้าใจ	อ่านข้อความไม่เข้าใจ

ตาราง 4-16 ข ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-2) เกี่ยวกับรูปแบบของสื่อประกอบการเรียนที่ชอบมากกว่า (เปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบเดิมที่เคยใช้กับสื่อ AV / SSV)

ผู้เข้าร่วมการ วิจัยคนที่	รูปแบบสื่อประกอบการเรียนที่ชอบมากกว่า		
	แบบเดิม	AV/SSV	เหตุผล
1		✓	เป็นภาพ เข้าใจง่าย
2		✓	ภาพประกอบชัดเจนทุกขั้นตอน
3		✓	ได้ดูจนเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ
4		✓	มีภาพประกอบทุกขั้นตอน
5		✓	ดูทัน ย้อนดูได้
6		✓	ภาพเหมือนในโปรแกรม ตัวหนังสือน้อย
7		✓	มีแต่รูปภาพ และดูทีละขั้นได้
8		✓	ดูแล้วเข้าใจ
9		✓	ดูง่าย ไม่เคยใช้สื่อแบบนี้มาก่อน
10		✓	ตัวหนังสือน้อย
11		✓	ภาพเหมือนในโปรแกรมจริงทุกรูป
12		✓	คลิกเปลี่ยนภาพอย่างช้าๆ
13		✓	ภาพประกอบชัดเจน ตัวหนังสือน้อย
14		✓	มีภาพประกอบทีละขั้น ทำให้รู้ขั้นตอน
15		✓	ย้อนดูได้ง่าย
16		✓	ภาพประกอบมากช่วยให้เข้าใจชัดเจน
17		✓	เป็นภาพ เข้าใจง่ายกว่าอ่านข้อความ
18		✓	ตัวหนังสือน้อย
19		✓	ใช้ง่ายและเข้าใจดี
20		✓	ภาพชัดเจนเหมือนดูจากโปรแกรมจริง
21		✓	SSV ดูทีละขั้นได้ AV ทำให้เข้าใจได้ง่าย
22		✓	มีภาพประกอบหลายแบบทั้งแบบ SSV และ AV
23		✓	ดูแล้วเข้าใจได้ง่ายโดยเฉพาะสื่อ AV
24		✓	เข้าใจมากกว่า
25		✓	มีทั้งแบบ SSV และ AV (SSV แสดงขั้นตอนละเอียด)
26		✓	ได้ดูจนเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ
27		✓	สวยงาม ทำตามได้ง่าย

ตาราง 4-16 ข ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-2) เกี่ยวกับรูปแบบของสื่อประกอบการเรียนที่ชอบมากกว่า (เปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบเดิมที่เคยใช้กับสื่อ AV / SSV) (ต่อ)

ผู้เข้าร่วมการ วิจัยคนที่	รูปแบบสื่อประกอบการเรียนที่ชอบมากกว่า		
	แบบเดิม	AV/SSV	เหตุผล
28		✓	อธิบายด้วยรูปภาพทั้งหมด
29		✓	ดูภาพ เข้าใจดีกว่าอ่านคำอธิบายยาวๆ
30		✓	ดูแล้วเข้าใจง่าย
31		✓	ภาพประกอบชัดเจนทุกขั้นตอน
32		✓	ภาพสวยงามดูแล้วไม่เบื่ง
33		✓	ภาพเหมือนในโปรแกรม ดูแล้วเข้าใจง่าย
34		✓	อธิบายด้วยรูปภาพชัดเจนมาก ทำให้เข้าใจขั้นตอน และวิธีการใช้งาน
35		✓	ไม่ต้องอ่าน ดูภาพอย่างเดียว
36		✓	ดูแล้วเข้าใจ ปฏิบัติได้
37		✓	แสดงภาพในโปรแกรมให้ดูทีละขั้น ดูแล้วเข้าใจ ทำ ให้รู้วิธีการใช้งาน
38		✓	ภาพประกอบชัดเจน ดูแล้วเข้าใจ
39		✓	สื่อนี้ดีกว่า และมีเวลาปฏิบัติในห้องเรียน ตามได้
40		✓	ดูแล้วเข้าใจ ใน 1 หน้า มีภาพนิ่งจำนวนมาก/ ภาพเคลื่อนไหว
41		✓	อธิบายด้วยรูปภาพทั้งหมด ทำให้เข้าใจได้โดยไม่ต้อง อ่านคำบรรยาย
42		✓	ตัวหนังสือสั้น
43		✓	ภาพในสื่อทั้งสองแบบเหมือนกับภาพตอนใช้งานจริง
44		✓	มีทั้งแบบ SSV และ AV ทำให้เข้าใจขั้นตอนการ ทำงานง่ายขึ้น
45		✓	ภาพเหมือนกับภาพตอนใช้งานจริง
46		✓	ภาพเหมือนในโปรแกรมจริง ดูสื่อแล้วทำงานได้เลย
47		✓	ภาพประกอบชัดเจน ใช้โปรแกรมจริงได้ทันที
48		✓	อธิบายด้วยรูปภาพ
49		✓	ภาพเหมือนในโปรแกรมจริง ขั้นตอนปฏิบัติจึงทำได้ง่าย
50		✓	ดูแล้วเข้าใจง่ายโดยไม่ต้องอ่านคำบรรยาย

ตาราง 4-16 ค ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-3) เกี่ยวกับความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้ในการเรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก

ผู้เข้าร่วมการ วิจัยคนที่	ความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้ในการเรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหตุผล
1	✓		ตัวหนังสือน้อย
2	✓		SSV ดูที่ละชั้นได้ AV ใช้ทบทวน
3	✓		ภาพประกอบชัดเจน ดูแล้วเข้าใจง่าย
4	✓		ดูซ้ำๆ และดูซ้ำได้ ภาพเหมือนในโปรแกรมจริง
5	✓		ไปที่ละชั้นจนเข้าใจ ก่อนลงมือปฏิบัติ
6	✓		ตัวหนังสือน้อย
7	✓		ไม่ต้องอ่านคำบรรยาย
8	✓		อธิบายด้วยรูปภาพ
9	✓		ดูแล้วเข้าใจง่าย
10	✓		มีภาพมาก คนหูหนวกชอบเรียนรู้ด้วยภาพ
11	✓		ดูแล้วรู้วิธีใช้งานโปรแกรม
12	✓		ค่อยๆ เปลี่ยนภาพ ทำให้ดูทัน
13	✓		ตัวหนังสือน้อย
14	✓		ภาพเข้าใจง่าย
15	✓		อธิบายเป็นขั้นตอน
16	✓		สื่อ AV ดูแล้วเข้าใจได้ง่าย
17	✓		มีทั้ง AV และ SSV ดูแล้วเข้าใจ
18	✓		ช่วยให้เข้าใจได้ง่าย
19	✓		SSV ภาพมาก แสดงทีละภาพอย่างละเอียด AV ช่วยทบทวนดีมาก
20	✓		ไปที่ละชั้นจนเข้าใจ ก่อนลงมือปฏิบัติ
21	✓		เน้นรูปภาพ แสดงเป็นขั้นตอน ดูแล้วเข้าใจได้ง่าย
22	✓		สื่อมีภาพมาก คนหูหนวกชอบทั้งแบบ AV และ SSV
23	✓		ดูแล้วไม่เบื่อ สนุก
24	✓		ดูภาพก็เข้าใจ ไม่ต้องอ่านคำบรรยาย
25	✓		ดูแล้วเข้าใจมากกว่าสื่ออื่นๆ
26	✓		มีภาพให้ดูจนเข้าใจและมีตัวอย่างงานให้ดูก่อนลงมือปฏิบัติ

ตาราง 4-16 ค ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-3) เกี่ยวกับความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้ในการเรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก (ต่อ)

ผู้เข้าร่วมการ วิจัยคนที่	ความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้เรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหตุผล
27	✓		ภาพในสื่อเหมือนในโปรแกรมจริง เข้าใจว่าต้องทำอะไรบ้างโดยไม่ต้องอ่าน
28	✓		อธิบายด้วยรูปภาพทั้งหมด
29	✓		อธิบายด้วยรูปภาพ
30	✓		ภาพในสื่อเหมือนในโปรแกรมจริง
21	✓		ภาพประกอบชัดเจนทุกขั้นตอน
32	✓		ใช้ได้ทั้งเรียนและทบทวนก่อนสอบ
33	✓		ภาพในสื่อเหมือนในโปรแกรมจริงเข้าใจได้ง่าย
34	✓		อธิบายด้วยรูปภาพอย่างชัดเจน ทำให้เข้าใจขั้นตอน
35	✓		อธิบายด้วยรูปภาพ คนหูหนวกเรียนรู้ด้วยภาพจะเข้าใจและจำได้มากกว่า
36	✓		ภาพในสื่อสวยงามและละเอียดทุกขั้นตอน การบ้านก็น่าสนใจ ทำแล้วสนุก
37	✓		ภาพเยอะดูแล้วไม่เบื่อ ดูแล้วจำไปใช้งานได้เลย
38	✓		อธิบายด้วยรูปภาพอย่างชัดเจน ทำให้เข้าใจขั้นตอน
39	✓		ใช้ได้ทั้งเรียนและทบทวนก่อนสอบ
40	✓		เรียนด้วยรูปภาพง่ายกว่าให้อ่านคำบรรยาย (ข้อความยาว ไม่เข้าใจ ทำให้จำไม่ได้)
41	✓		อธิบายทุกขั้นตอนด้วยรูปภาพทั้งหมด เข้าใจได้โดยไม่ต้องอ่าน
42	✓		คนหูหนวกเรียนรู้ด้วยภาพดีกว่าข้อความ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในสื่อดูแล้วเข้าใจง่าย
43	✓		ใช้ภาพที่ดูแล้วเข้าใจ ตัวอย่างและแบบฝึกชัดเจน น่าสนใจ ทำแล้วสนุก
44	✓		ใช้ภาพมากกว่าตัวหนังสือ เข้าใจได้ง่ายกว่า
45	✓		ใช้ภาพมากกว่าตัวหนังสือ
46	✓		คนหูหนวกชอบเรียนรู้ด้วยภาพมากกว่าตัวหนังสือ
47	✓		ภาพในสื่อเหมือนในโปรแกรมจริง
48	✓		วิธีการนำเสนอเข้าใจง่าย

ตาราง 4-16 ค ผลการสัมภาษณ์(คำถาม Q5-3) เกี่ยวกับความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้ในการเรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก (ต่อ)

ผู้เข้าร่วมการ วิจัยคนที่	ความเหมาะสมของสื่อ AV/SSV สำหรับใช้เรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก		
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	เหตุผล
49	✓		ดูแล้วเข้าใจได้ดี
50	✓		ใช้ได้ทั้งเรียนและทบทวนก่อนสอบ

บทที่ 5

การวิเคราะห์ผลการวิจัย

วิเคราะห์ผลการวิจัยตามวิธีการดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3: *วิธีดำเนินการวิจัย* ในหัวข้อ 3.5: ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะวิเคราะห์แยกตามครั้งที่ทำการวิจัย คือ การวิจัยกลุ่มเล็ก และการวิจัยกลุ่มใหญ่ ผลการวิเคราะห์ที่ได้เป็นดังต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ผลการวิจัยกลุ่มเล็ก

ดำเนินการวิเคราะห์ผลการวิจัยไปตามลำดับดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์ความเท่าเทียมของพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสอง

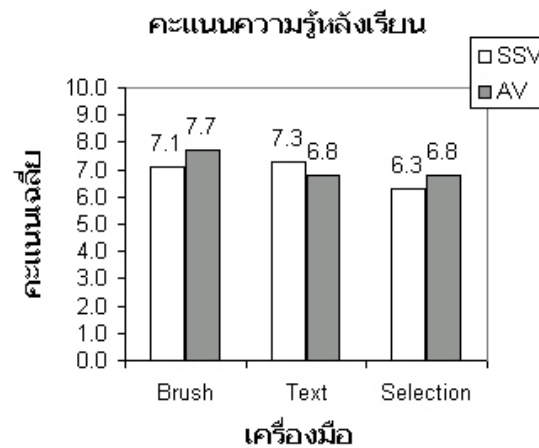
เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความรู้ก่อนเรียน (pre-test) เกี่ยวกับเครื่องมือชนิดต่างๆ 3 ชนิดคือ พู่กัน (Brush tool) เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) และเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อแบบ AV และแบบ SSV ด้วยสถิตินอนพาราเมตริกแบบ Wilcoxon Rank Sum Test พบว่า สำหรับการศึกษาในเครื่องมือทั้ง 3 ชนิด คะแนน pre-test ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งแสดงว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีความรู้ก่อนเรียนเท่าเทียมกัน

5.1.2 วิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อ AV เปรียบเทียบกับสื่อ SSV

► การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียน (posttest) ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ด้วยสถิตินอนพาราเมตริกวิธี Wilcoxon Rank Sum Test พบว่า คะแนนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย แสดงว่าในการวิจัยกลุ่มเล็กนี้สื่อทั้งสองแบบช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้หลังเรียนไม่แตกต่างกันในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย

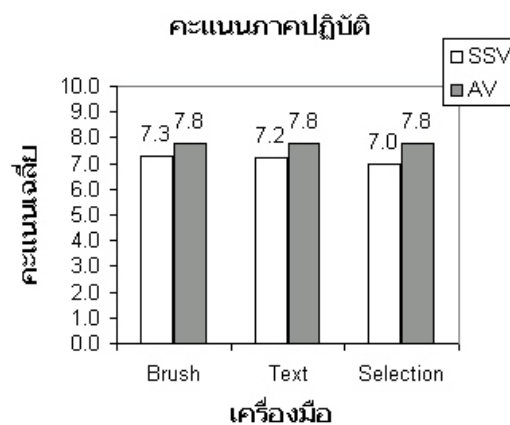
คะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบดังภาพ 5-1



ภาพ 5-1 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ในการวิจัยกลุ่มเล็ก

► การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนปฏิบัติระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

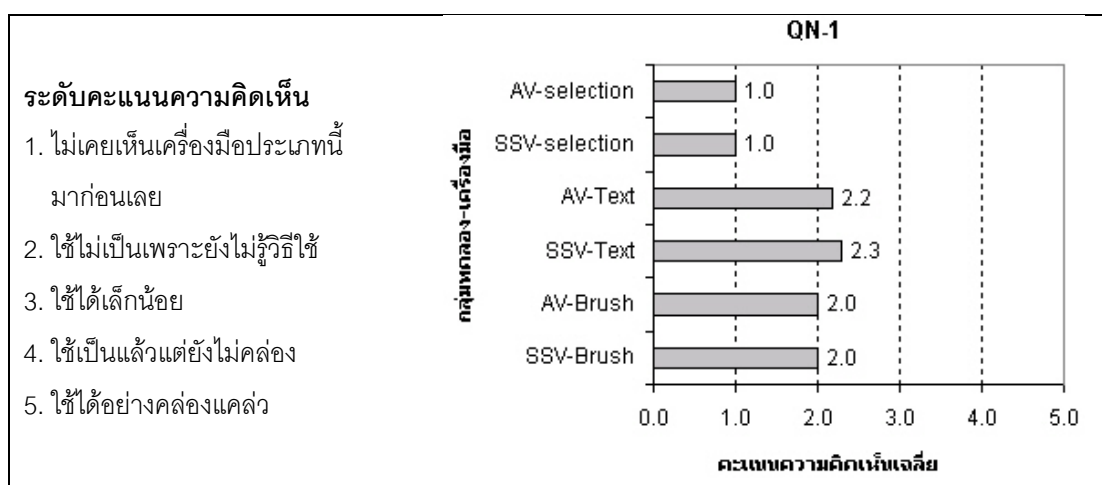
เมื่อเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติ (practice) ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ด้วยสถิตินอนพาราเมตริกวิธี Wilcoxon Rank Sum Test พบว่า คะแนนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย แสดงว่าในการวิจัยกลุ่มเล็กนี้ สื่อทั้งสองแบบช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถเชิงปฏิบัติไม่แตกต่างกันในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย ภาพ 5-2 แสดงกราฟเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติเฉลี่ย ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV



ภาพ 5-2 กราฟเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ในการวิจัยกลุ่มเล็ก

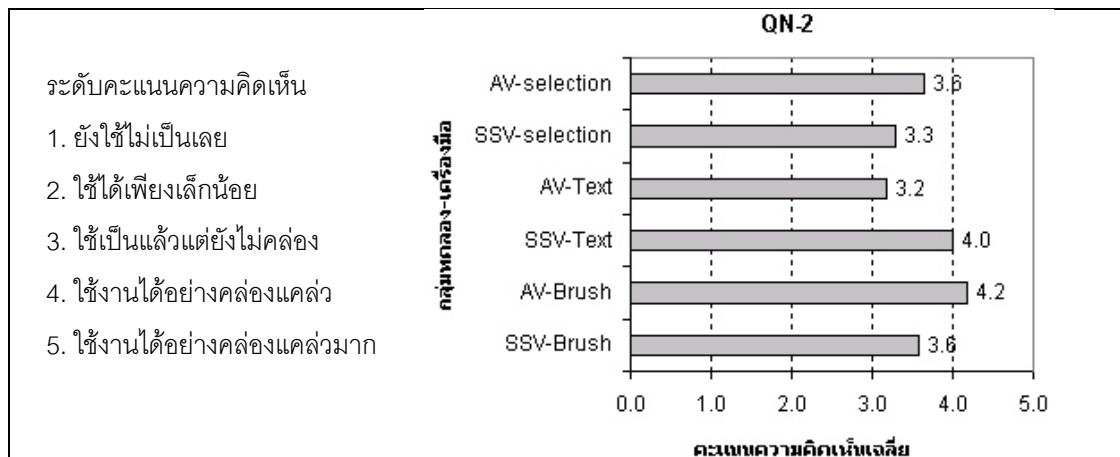
5.1.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นหลังเรียน (ในการวิจัยกลุ่มเล็ก)

จากการสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาว่า *ก่อนเรียนนักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ได้ในระดับใด* (QN-1) พบว่าคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในกรณีเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text) เครื่องมือพู่กัน (Brush) และเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection) คือ 2.3, 2.0 และ 1.0 ตามลำดับ แสดงว่าก่อนเรียนนักศึกษาทั้งกลุ่ม AV และ SSV ยังใช้เครื่องมือไม่เป็น และโดยเฉพาะสำหรับเครื่องมือเลือกพื้นที่ที่นักศึกษาไม่เคยเห็นเครื่องมือมาก่อนเลย กราฟเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแยกตามรายชื่อเครื่องมือ แสดงดังภาพ 5-3



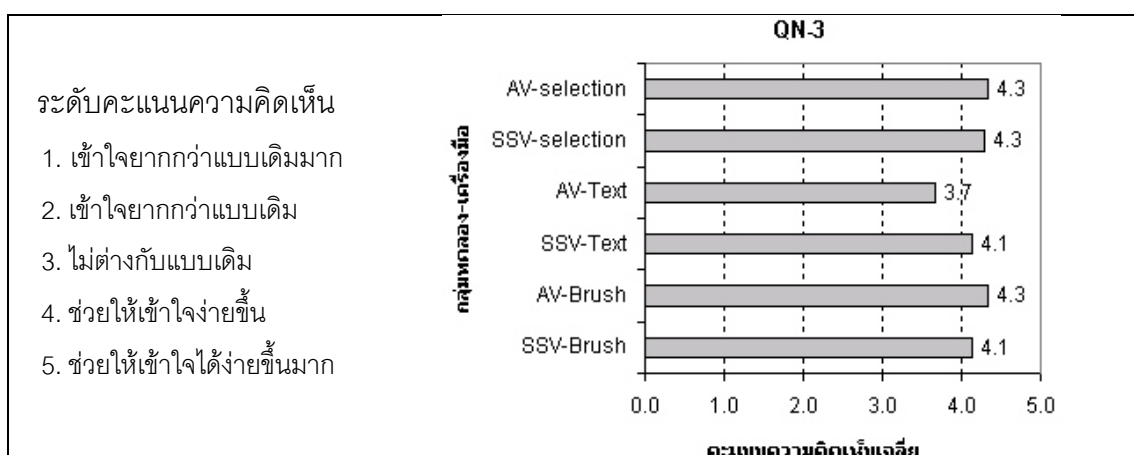
ภาพ 5-3 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-1 ในการวิจัยกลุ่มเล็กแยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

เมื่อสอบถามว่า *หลังเรียนนักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือได้ในระดับใด* (QN-2) พบว่าคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในทุกเครื่องมือสูงกว่า 3 ขึ้นไป แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่ระบุว่าใช้เครื่องมือเป็นแล้วแต่ยังไม่คล่อง โดยในเครื่องมือ Brush - กลุ่ม AV และ ในเครื่องมือ Text - กลุ่ม SSV ผู้เรียนให้คะแนนสูงถึง 4 ซึ่งหมายถึงว่าสามารถใช้งานเครื่องมือได้อย่างคล่องแคล่ว กราฟเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแยกตามรายชื่อเครื่องมือในการตอบคำถามที่ 2 แสดงดังภาพ 5-4



ภาพ 5-4 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-2 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

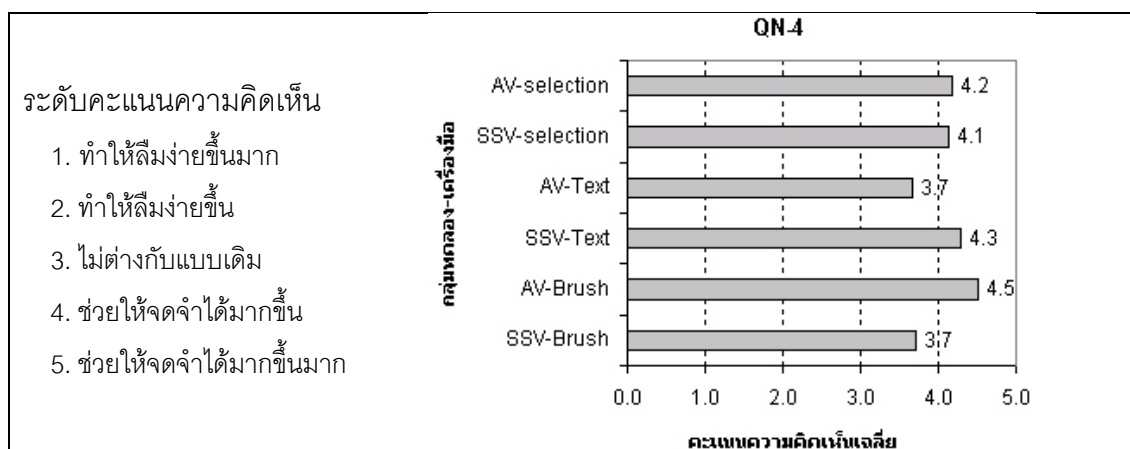
เมื่อสอบถามว่า *การเรียนรู้ด้วยสื่อ (AV/SSV) ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจวิธีการใช้งานเครื่องมือได้ง่ายขึ้นกว่าสื่อเดิมที่เคยใช้ในระดับใด (QN-3)* พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่จากทั้งกลุ่ม AV และกลุ่ม SSV ให้คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยมากกว่า 4 ยกเว้นเพียงกลุ่มที่เรียนเครื่องมือ Text ด้วยสื่อ AV เพียงกลุ่มเดียวที่ผู้เรียนให้คะแนนต่ำกว่า 4 เล็กน้อย (คือ 3.7) แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่จากทั้งกลุ่ม AV และ SSV มีความเห็นว่าสื่อ AV/SSV ช่วยให้เข้าใจวิธีการใช้งานเครื่องมือได้ง่ายขึ้นในทุกเครื่องมือ ส่วนกรณีกลุ่มที่เรียนเครื่องมือ Text ด้วยสื่อ AV ให้คะแนนต่ำกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อยอาจเป็นเพราะเครื่องมือพิมพ์อักษรเป็นเครื่องมือที่ต้องอ่านข้อความมากกว่าเครื่องมืออื่นๆ จึงอาจทำให้นักศึกษาบางคนดูสื่อ AV ไม่ทัน กราฟเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแยกตามรายเครื่องมือในการตอบคำถามที่ 3 แสดงดังภาพ 5-5



ภาพ 5-5 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-3 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

เมื่อสอบถามความเห็นว่าการเรียนด้วยสื่อการสอน (AV / SSV) นี้ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้มากกว่าสื่อเดิมที่เคยใช้ในระดับใด (QN-4) ในกรณีส่วนใหญ่ผู้เรียนให้คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยมากกว่า 4 แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสื่อ AV / SSV ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้มากกว่าสื่อเดิม (สื่อ PowerPoint ที่เคยใช้) ยกเว้นกรณีของกลุ่มที่เรียนเครื่องมือ Text ด้วยสื่อ AV และกลุ่มที่เรียนเครื่องมือ Brush ด้วยสื่อ SSV ที่ให้คะแนนต่ำกว่า 4 เล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะการเรียนรู้วิธีใช้พู่กันด้วยสื่อ SSV ทำให้นักศึกษามีความรู้สึกไม่ต่อเนื่อง และการเรียนเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text) ด้วยสื่อ AV อาจมีปัญหาจากการอ่านข้อความและดูขั้นตอนต่างๆ ในการใช้งานเครื่องมือจากสื่อ AV ไม่ทัน

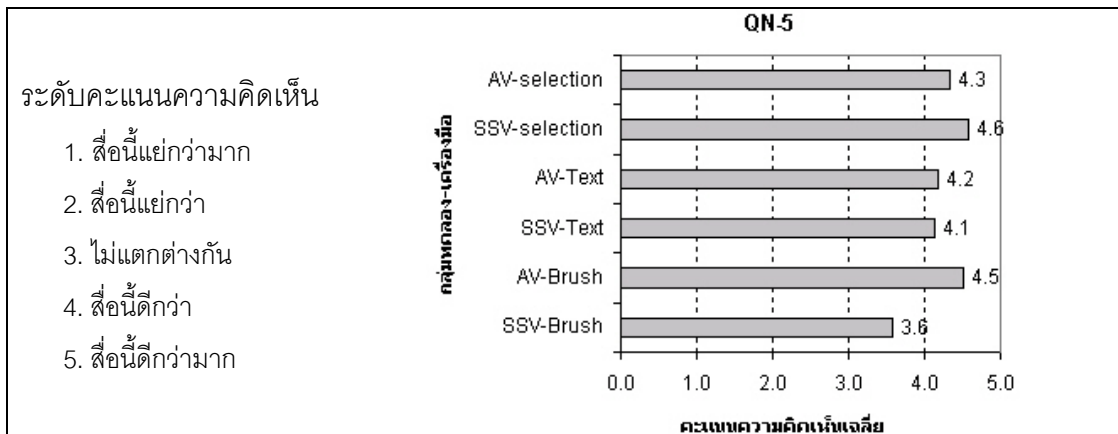
คะแนนความคิดเห็นนี้อาจบ่งชี้ว่า สื่อ SSV ซึ่งเป็นสื่อแบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลไปที่ละขั้นนั้นไม่เหมาะสมสำหรับสอนใช้เครื่องมือ Brush ที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง และสื่อ AV ซึ่งเป็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องอาจไม่เหมาะสมสำหรับสอนใช้เครื่องมือ Text ที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ กราฟเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแยกตามรายเครื่องมือในการตอบคำถามที่ 4 แสดงดังภาพ 5-6



ภาพ 5-6 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-4 ในการวิจัยกลุ่มเล็กแยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

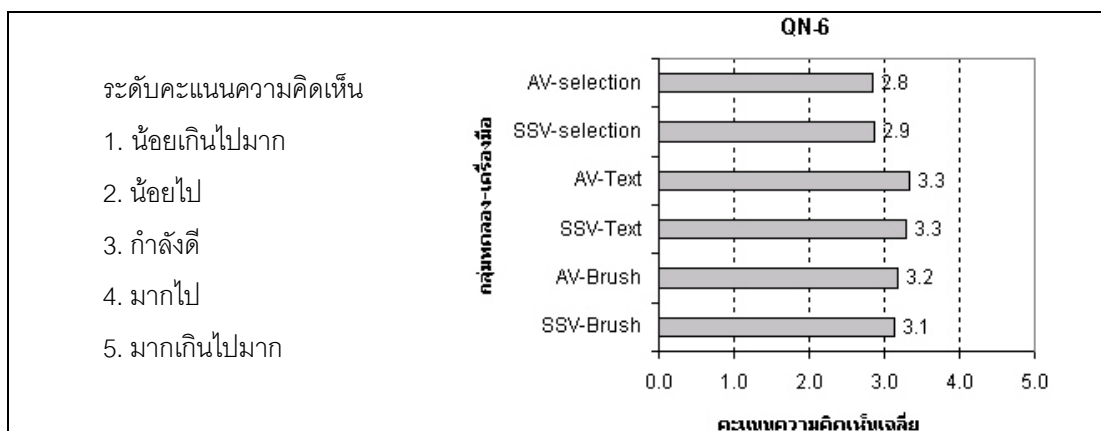
เมื่อถามความคิดเห็นว่า สื่อ AV / SSV นี้เป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อเดิมที่นักศึกษาเคยใช้ (QN-5) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่จากทั้งสองกลุ่มให้คะแนนความเห็นโดยเฉลี่ยมากกว่า 4 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสื่อการสอน AV / SSV ดีกว่าสื่อ PowerPoint ที่เคยใช้ ยกเว้นกรณีกลุ่มที่เรียนเครื่องมือ Brush ด้วยสื่อ SSV ที่ให้คะแนนต่ำกว่า 4 เล็กน้อย ซึ่งอาจเนื่องมาจากการดูวิธีใช้งานพู่กันแบบไปทีละขั้นในสื่อ SSV ทำให้ขาดความต่อเนื่อง

ซึ่งผลความคิดเห็นนี้เป็นการบ่งบอกอีกครั้งว่าสื่อแบบ SSV อาจไม่เหมาะสำหรับใช้สอนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง กราฟเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแยกตามรายเครื่องมือในการตอบคำถามที่ 5 แสดงดังภาพ 5-7



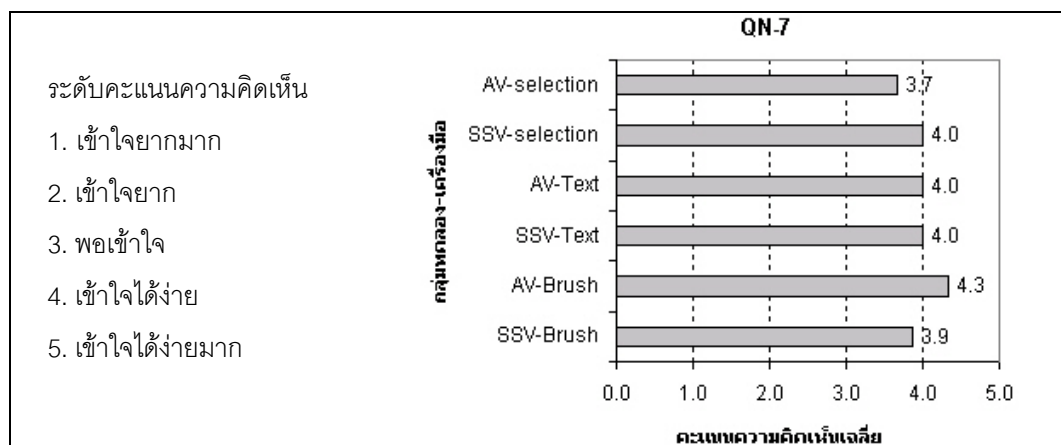
ภาพ 5-7 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-5 ในการวิจัยกลุ่มเล็กแยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

เมื่อถามความเห็นเห็นว่า **ปริมาณข้อความในสื่อที่อาจารย์เตรียมให้เป็นอย่างไร (QN-6)** พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่จากทั้งกลุ่ม AV และ SSV ให้คะแนนความคิดเห็นที่ประมาณ 3 ซึ่งหมายถึง ปริมาณข้อความในสื่อมีความเหมาะสมดีแล้ว โดยกรณีเครื่องมือ Text ผู้เรียนให้คะแนนเฉลี่ยมากกว่ากรณีอื่นเล็กน้อยที่ 3.3 ซึ่งน่าจะเป็นเพราะอุปสรรคด้านข้อความของคนหนุ่มสาวที่ทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกว่ามีปริมาณข้อความมาก กราฟเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแยกตามรายเครื่องมือในการตอบคำถามที่ 6 แสดงดังภาพ 5-8



ภาพ 5-8 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-6 ในการวิจัยกลุ่มเล็กแยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

เมื่อถามความเห็นว่าการสื่อความหมายของข้อความเป็นอย่างไร (QN-7) พบว่าส่วนใหญ่ ผู้เรียนจากทั้งสองกลุ่มให้คะแนนความคิดเห็นโดยเฉลี่ยที่ 4.0-4.3 แสดงว่าข้อความที่ปรากฏในสื่อทั้งสองประเภทสามารถเข้าใจความหมายได้ง่ายในเครื่องมือส่วนใหญ่ที่เรียน ยกเว้นกรณีเรียนเครื่องมือเลือกพื้นที่ด้วยสื่อ AV และกรณีเรียนเครื่องมือพู่กันด้วยสื่อ SSV ที่ผู้เรียนให้คะแนนความคิดเห็นต่ำกว่า 4 เล็กน้อย ซึ่งในกรณีเครื่องมือเลือกพื้นที่อาจมีสาเหตุมาจากเครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยเห็นและไม่รู้จักมาก่อน จึงอาจใช้เวลาไปกับการจดจำขั้นตอนต่างๆ ในการใช้งาน ทำให้ไม่มีเวลาอ่านและทำความเข้าใจข้อความในสื่อ AV ส่วนกรณีเครื่องมือพู่กันอาจเป็นได้ว่าผู้เรียนไม่ชอบเรียนเครื่องมือพู่กันซึ่งมีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องจากสื่อ SSV จึงอาจทำให้ผู้เรียนบางคนให้คะแนนความคิดเห็นในกรณีนี้น้อยในทุกประเด็นคำถาม กราฟเปรียบเทียบคะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแยกตามรายเครื่องมือในการตอบคำถามที่ 7 แสดงดังภาพ 5-9



ภาพ 5-9 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN-7 ในการวิจัยกลุ่มเล็กแยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

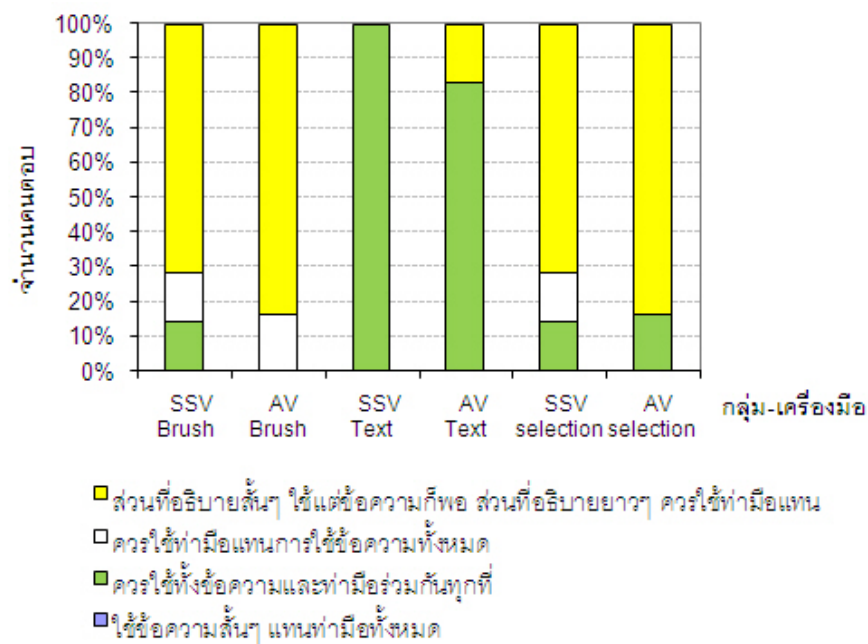
เมื่อสอบถามแยกเป็นรายเครื่องมือว่า **ลักษณะของสื่อการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาทำความเข้าใจวิธีใช้งานเครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นควรเป็นอย่างไร (QN-8)** พบว่า

กรณีเครื่องมือพู่กัน (brush tool) และเครื่องมือเลือกพื้นที่ (selection tool) นักศึกษาส่วนใหญ่ จากทั้งกลุ่ม SSV และ AV ต้องการให้ใช้ท่ามือแทนการใช้ข้อความยาวๆ แต่หากเป็นข้อความสั้นๆ ก็ไม่จำเป็นต้องมีท่ามือก็ได้

กรณีเครื่องมือพิมพ์อักษร (text tool) นักศึกษาส่วนใหญ่ จากทั้งกลุ่ม SSV และ AV ต้องการให้สื่อมีการใช้ท่ามือและข้อความร่วมกันทุกที่

ผลความคิดเห็นนี้แสดงว่า ผู้เรียนต้องการให้มีภาษามือช่วยอธิบายภายในสื่อด้วย
 เสมอกรณีเรียนเครื่องมือพิมพ์อักษร ส่วนกรณีเครื่องมือชนิดอื่นๆ ต้องการภาษามือช่วยอธิบาย
 เฉพาะเมื่อมีข้อความยาวๆ

สัดส่วนการเลือกคำตอบต่างๆ ในคำถามที่ 8 ของแต่ละกลุ่ม แยกตามรายเครื่องมือ
 แสดงดังภาพ 5-10



ภาพ 5-10 สัดส่วนการเลือกคำตอบต่างๆ ในคำถาม QN-8 ในการวิจัยกลุ่มเล็ก

5.1.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อแบบ SSV และ AV ในการวิจัยกลุ่มเล็ก

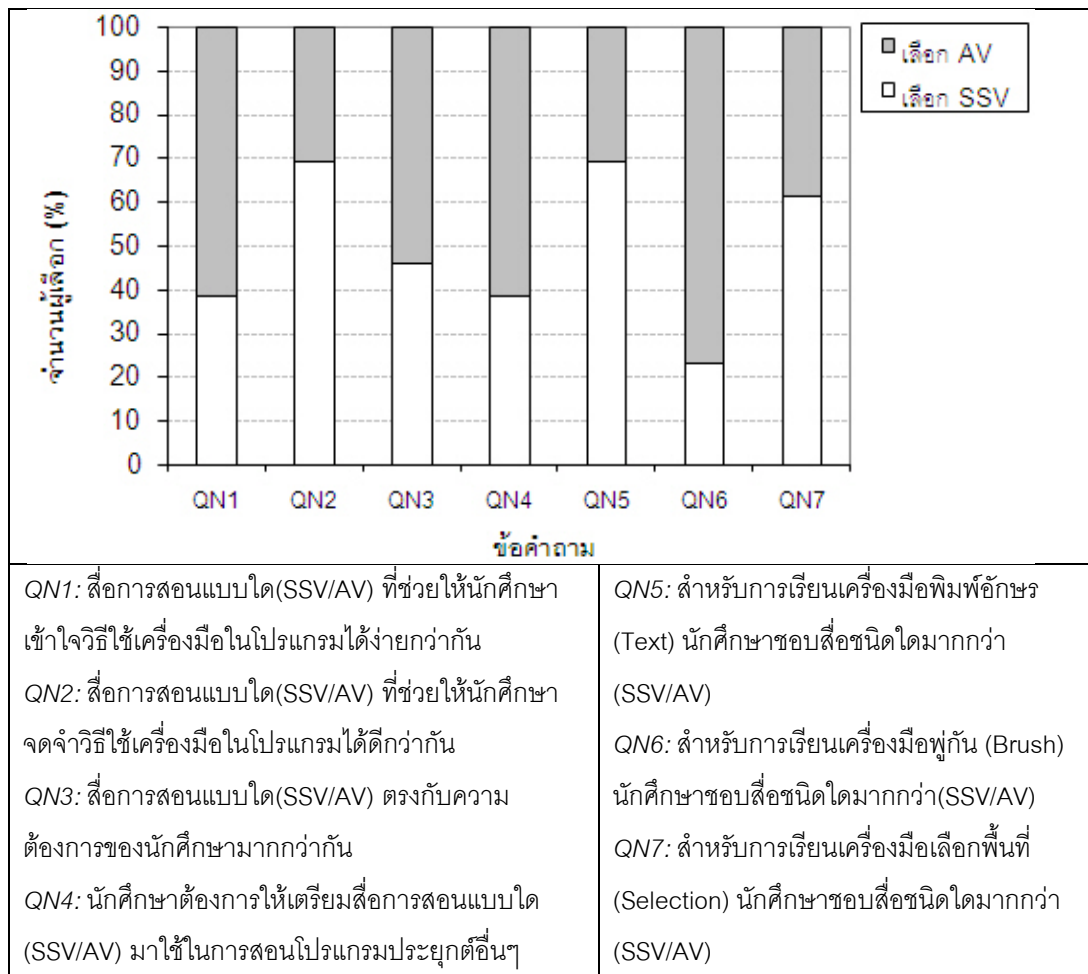
เมื่อถามว่า สื่อแบบใดช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ง่ายกว่า (QN1) และ
 ต้องการให้เตรียมสื่อการสอนแบบใดมาใช้ในการสอนโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ (QN4) นักศึกษา
 ประมาณ 60% เลือกสื่อ AV และประมาณ 40% เลือกสื่อ SSV น่าจะเป็นเพราะการดูสื่อ AV จะทำ
 ให้เห็นขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือแบบต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง ไม่
 สะดุด ในขณะที่การดูสื่อ SSV ก็ให้เห็นขั้นตอนไปที่ละขั้นตามลำดับซึ่งช่วยให้เข้าใจได้ดี
 เช่นเดียวกัน

เมื่อถามว่า สื่อการสอนแบบใดช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ดีกว่า(QN2) นักศึกษาส่วนใหญ่ (ประมาณ 70%) แสดงความคิดเห็นว่า สื่อ SSV ช่วยให้จดจำได้ดีกว่า น่าจะเป็นเพราะการได้หยุดดูไปที่เฉพาะภาพจะทำให้มีเวลาในการจำมากกว่า

เมื่อถามว่า สื่อการสอนแบบใดตรงกับความต้องการของนักศึกษามากกว่ากัน (QN3) นักศึกษาประมาณครึ่งหนึ่งเลือกสื่อ AV และอีกครึ่งเลือกสื่อ SSV อาจเป็นได้ว่า สื่อแต่ละแบบมีจุดเด่นของตัวเอง ผู้เรียนที่มีสมาธิดีสามารถดูภาพเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่องจะเลือกสื่อ AV เพราะรวดเร็ว ทันใจ ส่วนผู้เรียนที่เรียนช้ากว่า หรือมีความสามารถในการดูภาพเคลื่อนไหวไม่ดี หรือขาดสมาธิ จะเลือกสื่อ SSV เพราะได้ดูไปที่เฉพาะอย่างช้าๆ ทำให้ดูได้ทัน

เมื่อสอบถามแยกตามชนิดเครื่องมือที่เรียนว่านักศึกษาชอบเรียนจากสื่อแบบใดมากกว่า พบว่าในการเรียนเครื่องมือ Text (QN5) นักศึกษาส่วนใหญ่ชอบสื่อ SSV มากกว่า และในการเรียนเครื่องมือ Brush (QN6) นักศึกษาส่วนใหญ่ชอบสื่อ AV มากกว่า ซึ่งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่เลือกสื่อ SSV ในการเรียนเครื่องมือ Text น่าจะเป็นเพราะเครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นตอนและเกี่ยวข้องกับข้อความ ผู้เรียนหุนหวกซึ่งมีอุปสรรคในการอ่านอยู่แล้วจึงต้องการเวลาเป็นพิเศษในการอ่านทำความเข้าใจ และการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่เลือกสื่อ AV ในการเรียนเครื่องมือ Brush น่าจะเป็นเพราะเครื่องมือ Brush มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง การได้ดูการทำงานอย่างต่อเนื่องแบบภาพเคลื่อนไหวจึงช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดีอย่างต่อเนื่อง ส่วนการเรียนเครื่องมือ Selection (QN7) นักศึกษาประมาณ 60% เลือกสื่อ SSV และประมาณ 40% เลือกสื่อ AV อาจเนื่องมาจากเครื่องมือเลือกพื้นที่ประกอบด้วยเครื่องมือย่อยๆ มากกว่า 1 เครื่องมือ แต่ละเครื่องมือมีลักษณะการใช้งานแตกต่างกัน บางเครื่องมือมีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง บางเครื่องมือมีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ จึงทำให้นักศึกษาเลือกสื่อทั้งสองแบบในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

สัดส่วนระหว่างผู้เรียนที่เลือกสื่อแบบ SSV และ AV ในแต่ละประเด็นคำถามแสดงดังภาพที่ 5-11



ภาพ 5-11 สัดส่วนของผู้เรียนที่เลือกสื่อแต่ละแบบ (SSV หรือ AV) จากการวัดความคิดเห็นเปรียบเทียบในการวิจัยกลุ่มเด็ก

จากผลการเลือกชนิดสื่อในการตอบคำถามเชิงเปรียบเทียบ 7 ข้อนี้ จะเห็นได้ว่าในบางคำถามผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นตรงกันและตัดสินใจเลือกสื่อแบบใดแบบหนึ่งมากกว่าสื่ออีกแบบอย่างชัดเจน ส่วนในบางคำถามผู้เรียนเลือกสื่อทั้งสองแบบในอัตราส่วนใกล้เคียงกัน ซึ่งสำหรับกรณีที่ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเห็นสอดคล้องกันอย่างชัดเจน ทำให้สามารถสรุปได้ว่า

- ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบเรียนเครื่องมือพิมพ์อักษรซึ่งมีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ด้วยสื่อ SSV
- ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบเรียนเครื่องมือพู่กันซึ่งมีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องด้วยสื่อ AV
- ผู้เรียนส่วนใหญ่ระบุว่าสื่อแบบ SSV ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ดีกว่าสื่อแบบ AV

5.1.5 การวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ในการวิจัยกลุ่มเล็ก

จากผลการสัมภาษณ์จะเห็นได้ว่า นักศึกษาต้องการสื่อ AV และ SSV มาใช้ในการเรียนการสอนทดแทนสื่อสนับสนุนการเรียนแบบเดิมที่มีอยู่คือ วิดีโอบันทึกการเรียนการสอนและเอกสารสรุปบทเรียน เนื่องจากวิดีโอบันทึกการเรียนการสอนมองเห็นไม่ชัดเจนดูไม่รู้เรื่องเพราะภาพหน้าจอโปรแกรมและมือของลามีขนาดเล็กเกินไป ไม่มีการขยายหรือเน้นในจุดที่สำคัญ ส่วนเอกสารสรุปบทเรียนมีข้อความจำนวนมาก อ่านแล้วไม่เข้าใจความหมายทั้งหมด ภาพไม่ค่อยชัด บางส่วนมีภาพน้อย ดูแล้วนึกไม่ออกว่าเป็นเรื่องอะไร และในบางครั้งภาพยังต่างจากที่ได้ดูในห้องเรียนด้วยทำให้รู้สึกสับสน ส่วนสื่อ AV / SSV ภาพจะเหมือนในโปรแกรมจริงๆ ต้องการให้มีสื่อ AV ให้ยืมกลับไปทบทวน เนื่องจากภาพในสื่อจะเหมือนในโปรแกรมจริงๆ และมีความชัดเจนกว่า และต้องการสื่อ SSV สำหรับการเรียนในห้องเรียนเพราะควบคุมความเร็วได้

โดยผู้เข้าร่วมวิจัยได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อ AV ว่า สื่อ AV ต้องไม่ยาวเกินไป ถ้าเนื้อหายาวมากให้แบ่งเป็นไฟล์วิดีโอย่อยๆ การเคลื่อนไหวเมสในสื่อ AV ต้องต่อเนื่องแต่ไม่เร็วเกินไป ไม่มีการหยุดขึ้นนานๆ เพราะไม่รู้ว่าจะบอกอะไร ควรมีคำอธิบายก่อนแล้วค่อยดูสื่อจึงจะเข้าใจ และหากมีภาษามืออธิบายประกอบในสื่อด้วยก็จะดีมาก

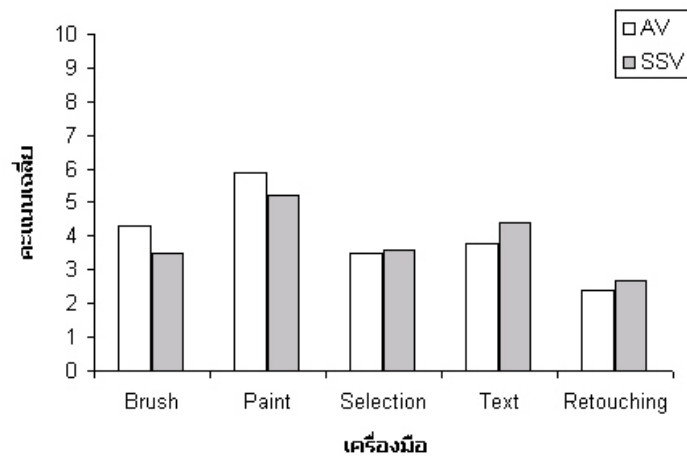
นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้ให้ข้อคิดเห็นที่สำคัญว่า ควรเลือกใช้สื่อ AV ในหัวข้อที่ต้องการความต่อเนื่อง เช่น การวาดภาพ ส่วนกรณีสื่อ SSV ที่แสดงผลทีละภาพเหมาะกับหัวข้อที่เน้นการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน เช่น Text

5.2 การวิเคราะห์ผลการวิจัยกลุ่มใหญ่

วิเคราะห์ผลการวิจัยกลุ่มใหญ่ไปตามลำดับดังนี้

5.2.1 การวิเคราะห์ความเท่าเทียมของพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนความรู้ก่อนเรียน (pre-test) เกี่ยวกับเครื่องมือที่เลือกมาวิจัย 5 เครื่องมือ คือเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) เครื่องมือเทสี (Paint tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อแบบ AV และแบบ SSV ด้วยสถิติ independent t-test พบว่า คะแนน pre-test ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในทุกเครื่องมือ แสดงว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีความรู้ก่อนเรียนเท่าเทียมกัน คะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองทั้งสอง แยกตามชนิดเครื่องมือที่เรียนแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบ ดังภาพ 5-12



ภาพ 5-12 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายการเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

5.2.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เทียบกับเกณฑ์คะแนน 70% พบว่ากลุ่มที่เรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ด้วยสื่อแบบ SSV และเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องด้วยสื่อแบบ AV สามารถทำคะแนนทดสอบหลังเรียน (posttest) และคะแนนภาคปฏิบัติ (practice) ได้เกิน 70% ส่วนกลุ่มที่เรียนด้วยสื่ออีกแบบจะทำคะแนนทดสอบได้ไม่ถึง 70% ดังสรุปในตาราง 5-1

ตาราง 5-1 ผลคะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนภาคปฏิบัติของกลุ่มทดลองทั้งสอง (คิดเป็นร้อยละ) แยกตามรายการเครื่องมือ

เครื่องมือ	ลักษณะใช้งาน	กลุ่ม	คะแนนทดสอบหลังเรียน (%)	คะแนนภาคปฏิบัติ (%)
Brush tool	แบบต่อเนื่อง	AV	76	77
		SSV	59	69
Paint tool	แบบเป็นขั้นๆ	AV	67	67
		SSV	74	79
Selection tool	แบบเป็นขั้นๆ (เครื่องมือส่วนใหญ่)	AV	68	68
		SSV	81	82
Text tool	แบบเป็นขั้นๆ	AV	69	67
		SSV	79	81
Retouching tool	แบบต่อเนื่อง	AV	79	81
		SSV	66	69

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้การเรียงดั่งสรุปข้างต้น ผลที่ได้บ่งชี้ว่า การเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ด้วยสื่อแบบ SSV และการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่องด้วยสื่อแบบ AV ให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่คาดหวังไว้

5.2.3 การวิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อ AV เปรียบเทียบกับสื่อ SSV ในแง่การเป็นสื่อช่วยการเรียนรู้/ทำความเข้าใจในการวิจัยกลุ่มใหญ่

5.2.3.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม

เมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และคะแนนทดสอบหลังเรียน (posttest) ในการเรียนเครื่องมือแต่ละชนิดของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่มซึ่งเรียนด้วยสื่อคนละแบบ ด้วยสถิติ paired t-test พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกเครื่องมือที่วิจัย ทั้งกลุ่ม AV และกลุ่ม SSV แสดงว่าผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วยสื่อในทุกกรณี

5.2.3.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบร้อยละของผู้เรียนจากแต่ละกลุ่มที่เรียนแล้วทำคะแนนเพิ่ม (%gain) ได้เกิน 50%

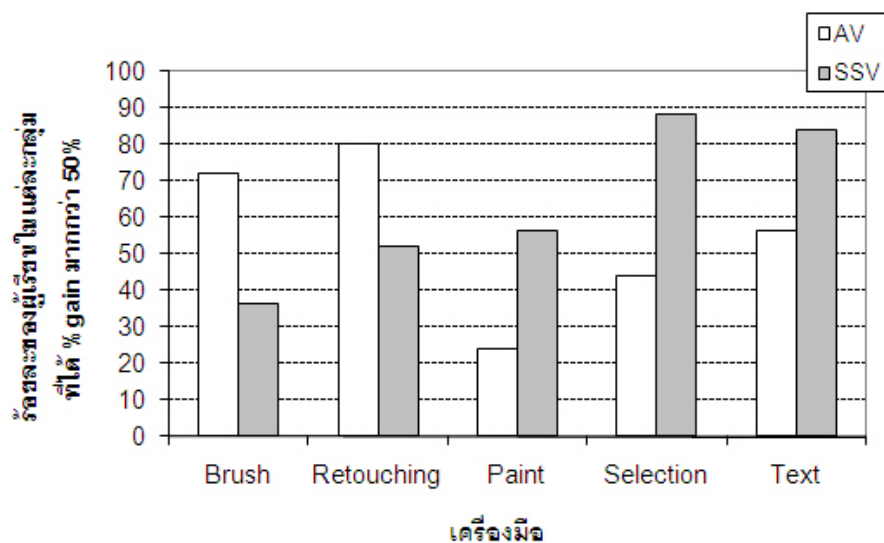
เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบร้อยละของผู้เรียนจากแต่ละกลุ่มที่เรียนแล้วทำคะแนนเพิ่มได้เกิน 50% แยกตามรายเครื่องมือ พบว่ามีความแตกต่างในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย โดยความแตกต่างนี้สามารถจำแนกออกได้เป็นสองกรณี คือ

1. กรณีที่กลุ่ม AV มีร้อยละของผู้เรียนที่ทำคะแนนเพิ่มได้เกิน 50% ในจำนวนมากกว่า

พบในกรณีที่เรียนเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) โดยกลุ่ม AV จะมีผู้เรียนที่ทำคะแนนเพิ่มได้เกิน 50% ในจำนวนมากกว่ากลุ่ม SSV ซึ่งผลนี้บ่งชี้ว่าในการเรียนเครื่องมือ 2 ชนิดนี้ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง ผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อ AV สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้มากกว่ากลุ่มที่ใช้สื่อ SSV หรือกล่าวได้ว่า ในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง สื่อ AV น่าจะมีส่วนช่วยในการเรียนรู้มากกว่าสื่อ SSV

2. กรณีที่กลุ่ม SSV มีร้อยละของผู้เรียนที่ทำคะแนนเพิ่มได้เกิน 50% ในจำนวนมากกว่า

พบในกรณีที่เรียนเครื่องมือเทส (Paint tool) เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) และเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) โดยกลุ่ม SSV จะมีผู้เรียนที่ทำคะแนนเพิ่มได้เกิน 50% ในจำนวนมากกว่ากลุ่ม AV ซึ่งผลนี้บ่งชี้ว่าในการเรียนเครื่องมือ 3 ชนิดนี้ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อ SSV สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้มากกว่ากลุ่มที่ใช้สื่อ AV หรือกล่าวได้ว่าในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ สื่อ SSV น่าจะมีส่วนช่วยในการเรียนรู้มากกว่าสื่อ AV ดังแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบในภาพ 5-13



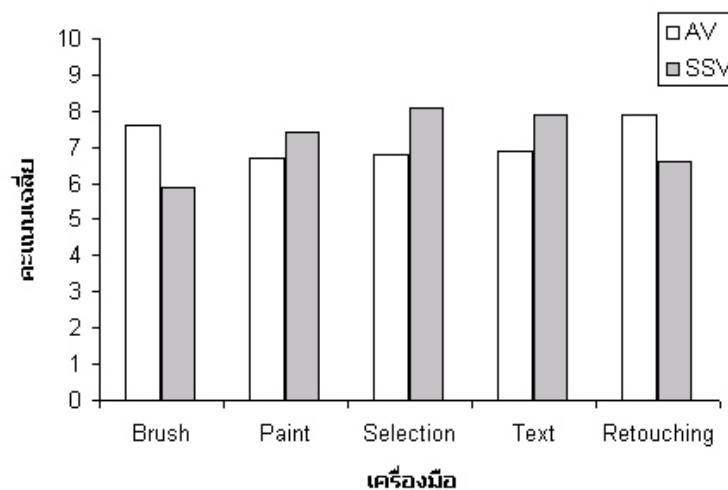
ภาพ 5-13 กราฟเปรียบเทียบร้อยละของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ได้ %gain สูงกว่า 50% แยกตามรายชื่อเครื่องมือ ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

5.2.3.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ด้วยสถิติ independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า คะแนนทดสอบหลังเรียน (posttest) ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV มีความแตกต่างกันในทุกเครื่องมือ ยกเว้นเครื่องมือเทส (Paint tool) เพียงเครื่องมือเดียวที่ทั้งสองกลุ่มทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้ไม่แตกต่างกัน โดยในการเรียนเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV ทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV และในเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) และเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV ทำคะแนนทดสอบหลังเรียนได้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV

ผลนี้แสดงว่าในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง สื่อแบบ AV มีแนวโน้มช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ดีกว่า และในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ สื่อแบบ SSV มีแนวโน้มช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ดีกว่า

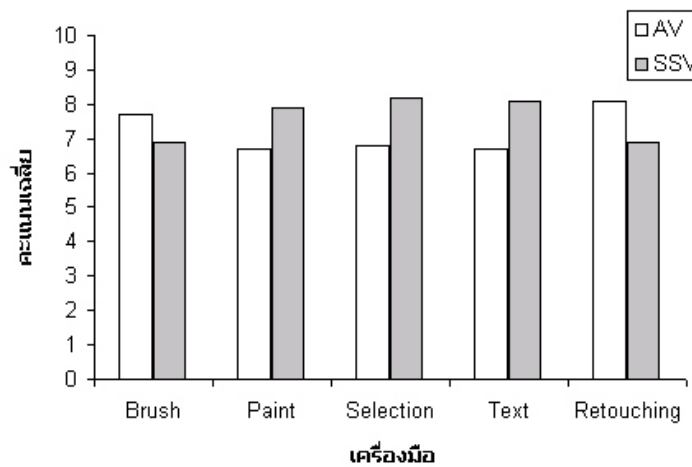
ภาพ 5-14 แสดงกราฟเปรียบเทียบคะแนน posttest เฉลี่ย ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายชื่อเครื่องมือ



ภาพ 5-14 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายชื่อเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

5.2.3.4 การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติระหว่างกลุ่ม ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนปฏิบัติ (practice) ระหว่างกลุ่ม AV และ SSV ด้วยสถิติ independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า คะแนนทดสอบภาคปฏิบัติของกลุ่ม AV และ SSV มีความแตกต่างกันในทุกเครื่องมือ โดยในเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อแบบ AV ทำคะแนนปฏิบัติได้สูงกว่า และในเครื่องมือเทสี (Paint tool) เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) และเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) กลุ่มที่เรียนด้วยสื่อแบบ SSV ทำคะแนนปฏิบัติได้สูงกว่า ดังภาพ 5-15

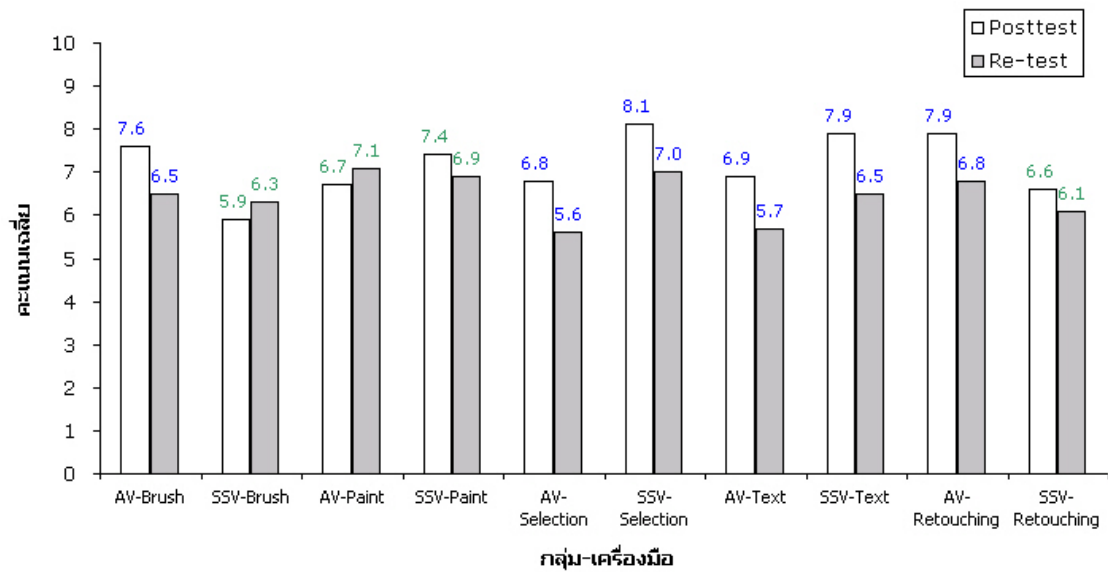


ภาพ 5-15 กราฟเปรียบเทียบคะแนนปฏิบัติเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายการเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่

ผลคะแนนภาคปฏิบัตินี้สอดคล้องกับคะแนนทดสอบหลังเรียน คือในการเรียนเครื่องมือพู่กัน และเครื่องมือตกแต่งภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง สื่อแบบ AV มีแนวโน้มช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างงานภาคปฏิบัติได้ดีกว่าสื่อแบบ SSV และในการเรียนเครื่องมือเทส เครื่องมือพิมพ์อักษร และเครื่องมือเล็กพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ สื่อแบบ SSV มีแนวโน้มช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างงานภาคปฏิบัติได้ดีกว่าสื่อแบบ AV

5.2.4 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพผลของสื่อทั้งสองแบบในแง่การนำไปใช้เป็นสื่อทบทวน/เรียกคืนความรู้ด้วยตนเอง

พบว่าในการเรียนเครื่องมือเล็กพื้นที่ (Selection tool) และเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) ผู้เรียนจากทั้งสองกลุ่มทำคะแนนสอบซ้ำได้ลดลง อาจเนื่องมาจากเครื่องมือสองชนิดนี้ค่อนข้างยากสำหรับคนหุนหวก จึงส่งผลต่อการจดจำความรู้ของผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมากกว่าเครื่องมืออื่นๆ สำหรับเครื่องมือเทส (Paint tool) ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มทำคะแนนสอบซ้ำได้ไม่ต่างจากคะแนนทดสอบหลังเรียนอาจเป็นเพราะวิธีการใช้งานเครื่องมือนี้ค่อนข้างง่าย ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มจึงสามารถจดจำความรู้ไว้ได้ดีเช่นเดียวกัน ส่วนกรณีเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) แม้กลุ่ม AV จะทำคะแนนสอบซ้ำได้ลดลงจากคะแนนสอบหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนสอบซ้ำเฉลี่ยที่กลุ่ม AV ทำได้ก็ยังคงสูงกว่ากลุ่ม SSV ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากผู้เรียนในกลุ่ม AV มีเวลาจำขั้นตอนต่างๆ ในการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับเครื่องมือจากสื่อภาพเคลื่อนไหวน้อยไป ดังแสดงในภาพ 5-16



ภาพ 5-16 กราฟเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนสอบซ้ำเฉลี่ยของกลุ่ม AV และ SSV แยกตามรายเครื่องมือในการวิจัยกลุ่มใหญ่ (สีเขียวหมายถึงคะแนนไม่แตกต่างกันทางสถิติ สีน้ำเงินคะแนนมีความแตกต่างทางสถิติ)

อย่างไรก็ดี สำหรับผู้เรียนซึ่งเป็นผู้ฝึกการทางการได้ยินที่มีธรรมชาติที่จะลืมความรู้ต่างๆ ได้ง่าย ดังเช่นที่ผู้วิจัยสังเกตพบด้วยตนเองในการสอนวิชาโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ว่าผู้เรียนจะลืมเนื้อหาที่เรียนไปแล้วเกือบทั้งหมดภายในเวลาไม่เกิน 1 เดือน โดยในการเรียนการสอนที่ผ่านมาก่อนหน้าการดำเนินโครงการวิจัยนี้ ก่อนสอบเก็บคะแนนผู้เรียนจะต้องสอนทบทวนความรู้ให้ใหม่ในทุกเรื่อง เพราะหากปล่อยให้ผู้เรียนไปทบทวนความรู้ด้วยตนเองจากเอกสารสรุปบทเรียน ผู้เรียนมากกว่าครึ่งจะสอบไม่ผ่าน(ทำคะแนนได้ไม่ถึงครึ่ง) ดังนั้นการที่ผู้เรียนในโครงการวิจัยนี้สามารถทำคะแนนสอบซ้ำหลังเรียนผ่านไปแล้ว 1 เดือนได้เกิน 50% โดยคะแนนที่ได้ยังใกล้เคียงกับคะแนนทดสอบหลังเรียนทันทีแม้จะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ก็ถือได้ว่าสื่อ AV และ SSV เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในระดับที่น่าพอใจสำหรับให้ผู้เรียนนำไปใช้ทบทวนความรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องมีอาจารย์ทบทวนให้

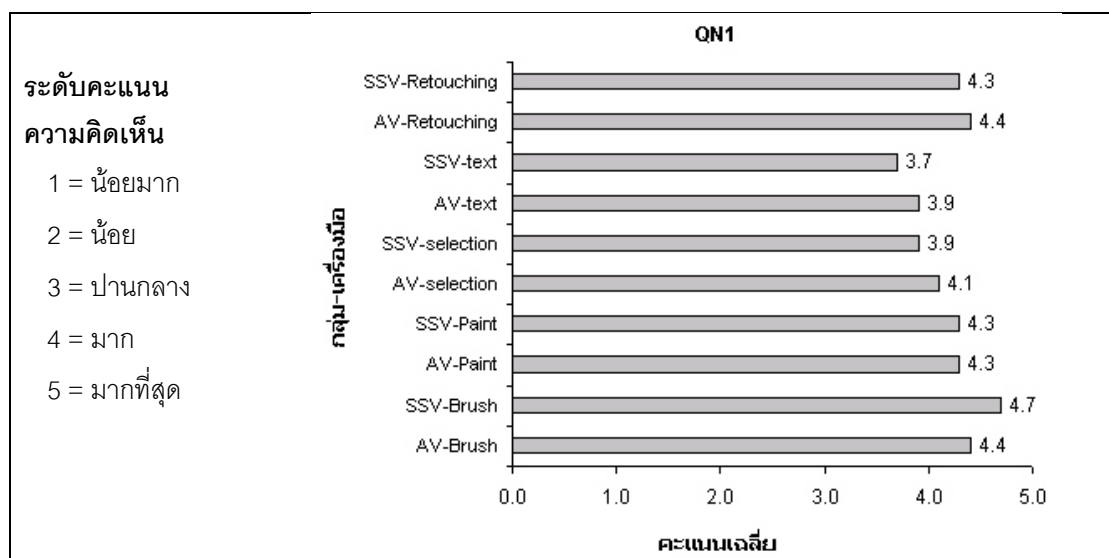
5.2.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นหลังเรียนในการวิจัยกลุ่มใหญ่

วิเคราะห์ความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อสื่อการสอน AV / SSV หลังเรียน แยกตามประเด็นคำถามต่างๆ ดังนี้

5.2.5.1 การวิเคราะห์ความคิดเห็นประเด็นคำถามที่1 (QN1: สื่อการสอนนี้

ช่วยให้เรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือต่างๆ ในโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นในระดับใด)

พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยจากทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV และกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV มีความเห็นในภาพรวมสอดคล้องกันในระดับมาก ว่า สื่อการสอน AV/SSV ช่วยให้เรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือส่วนใหญ่ในโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น โดยมีเพียงเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) และเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) ที่ผู้เรียนให้คะแนนต่ำกว่า 4 เล็กน้อย (ระดับความเห็น 4 = มาก) ดังแสดงในภาพ 5-17



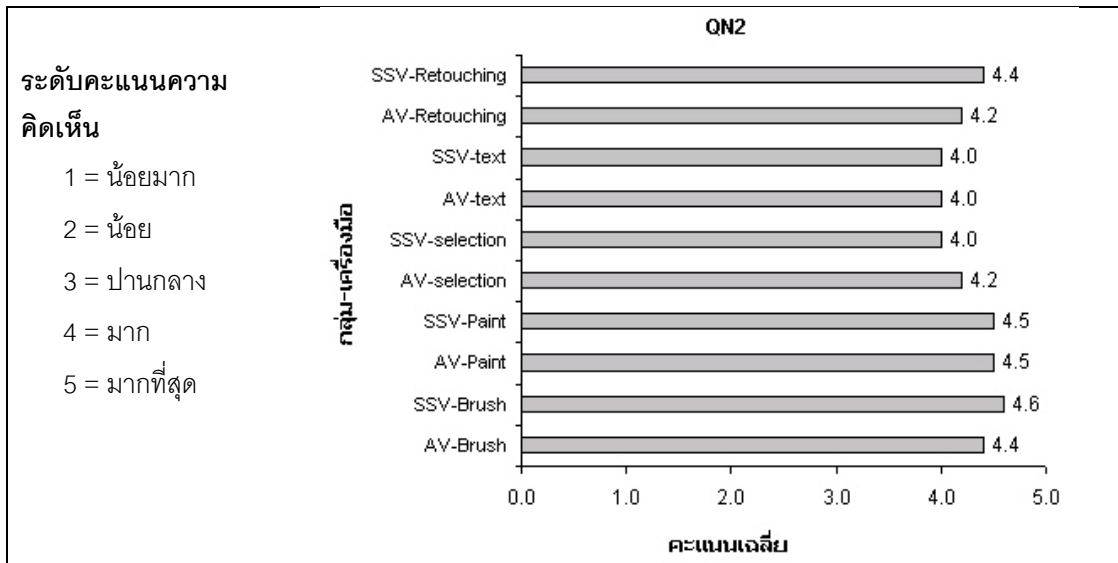
ภาพ 5-17 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN1 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

ทั้งนี้การที่ผู้เรียนให้คะแนนต่ำกว่า 4 เล็กน้อย กรณีเครื่องมือพิมพ์อักษรและเครื่องมือเลือกพื้นที่น่าจะมีสาเหตุมาจากอุปสรรคในการอ่าน/เขียนข้อความ และความยากของการใช้งานเครื่องมือเลือกพื้นที่สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่นเอง

5.2.5.2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นประเด็นคำถามที่ 2 (QN2: สื่อการสอนนี้

ช่วยให้นักศึกษาใช้โปรแกรมสร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด)

พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความเห็นในภาพรวมสอดคล้องกันในระดับมากถึงมากที่สุดว่า สื่อการสอน AV/SSV ช่วยให้ใช้โปรแกรมสร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย ดังแสดงในภาพ 5-18

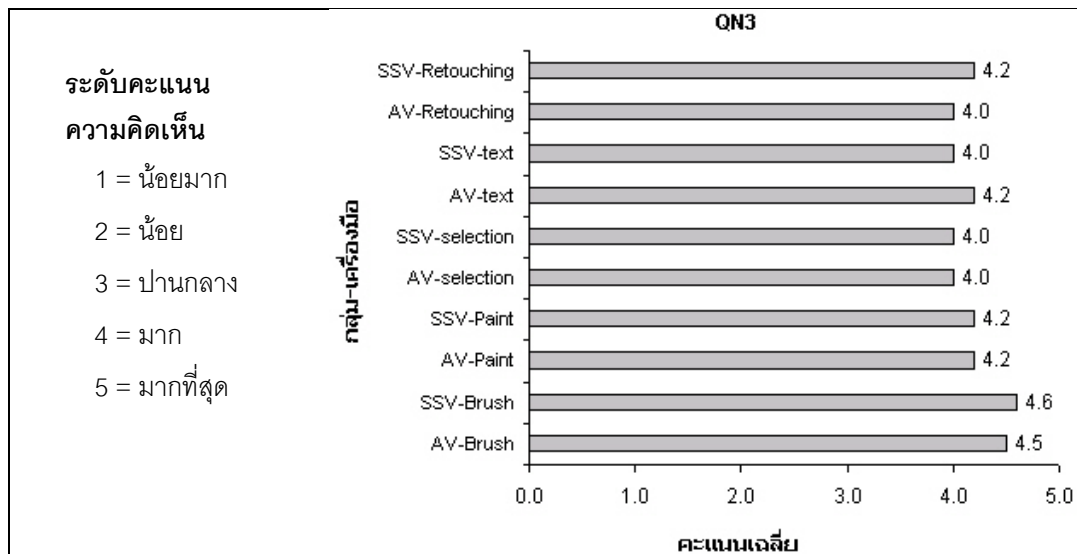


ภาพ 5-18 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN 2 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

5.2.5.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นประเด็นคำถามที่ 3 (QN3: ปริมาณ

ข้อความในสื่อนี้เหมาะสมเพียงใด)

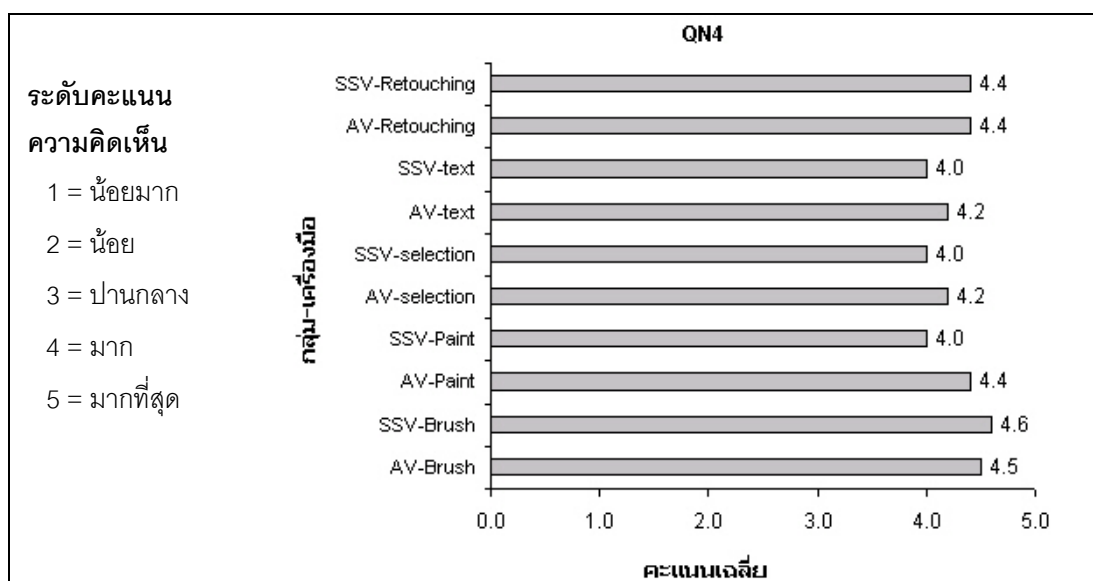
พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความเห็นในภาพรวมสอดคล้องกันในระดับมากกว่าปริมาณข้อความในสื่อการสอน AV/SSV นี้เหมาะสมในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย ดังแสดงในภาพ 5-19



ภาพ 5-19 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN3 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

5.2.5.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นประเด็นคำถามที่ 4 (QN4: รูปแบบของสื่อที่เหมาะสมกับนักศึกษาอนุชนเพียงใด)

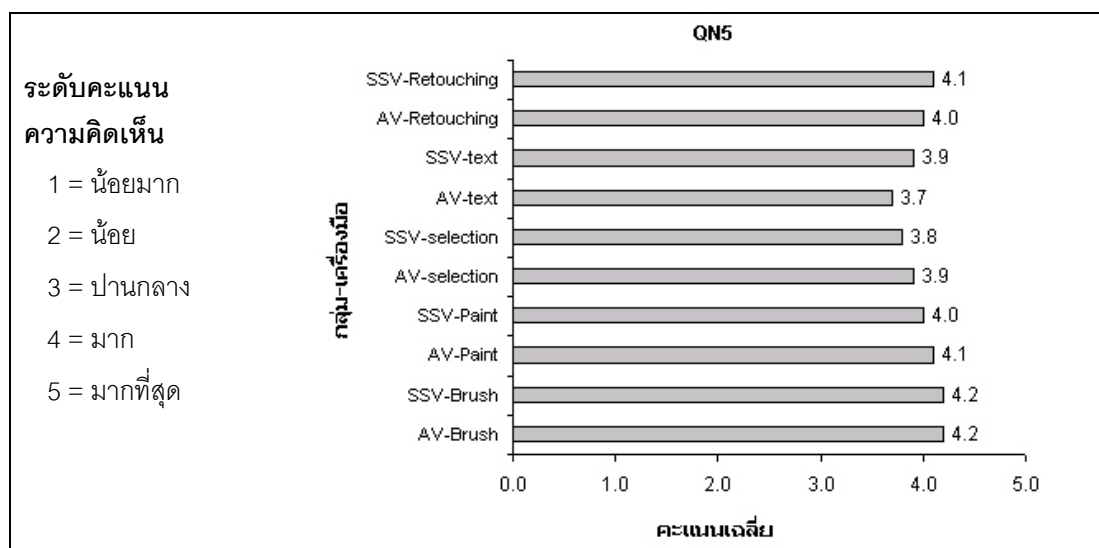
พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความเห็นในภาพรวมสอดคล้องกันในระดับมาก ถึง มากที่สุด ว่ารูปแบบของสื่อที่เหมาะสมกับนักศึกษาอนุชน ในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย ดังแสดงในภาพ 5-20



ภาพ 5-20 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN4 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

5.2.5.5 การวิเคราะห์ความคิดเห็นประเด็นคำถามที่ 5 (QN5: สื่อการสอนนี้ช่วยให้นักศึกษาจำเนื้อหาที่เรียนได้นานขึ้นในระดับใด)

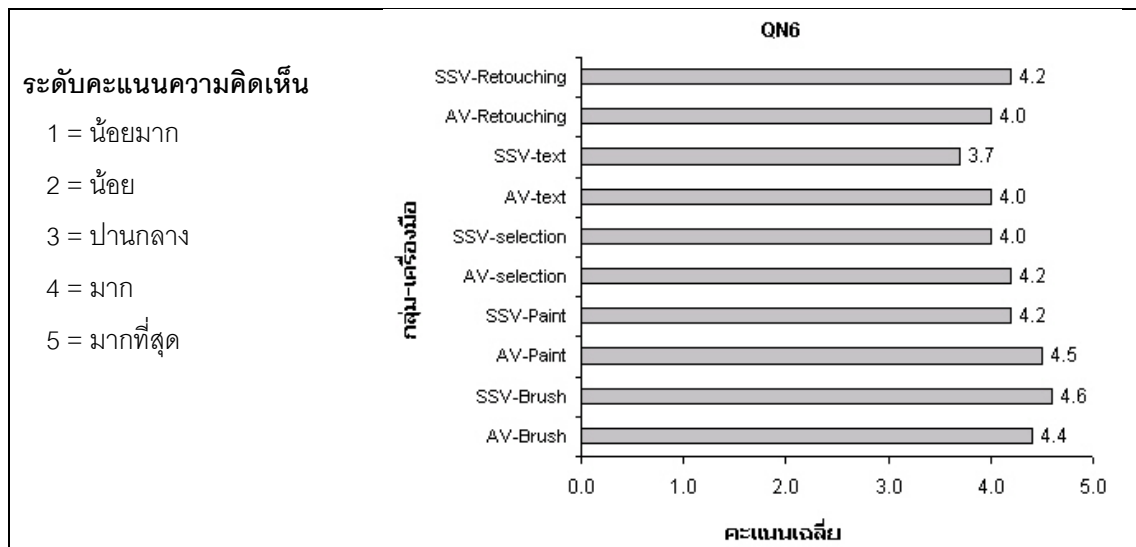
พบว่า ในการเรียนเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) เครื่องมือเทสี (Paint tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความเห็นในภาพรวมสอดคล้องกันในระดับมากกว่าสื่อการสอนนี้ช่วยให้จำเนื้อหาที่เรียนได้นานขึ้น ส่วนการเรียนเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) และ เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความเห็นในระดับต่ำกว่า 4 เล็กน้อย (คะแนนเฉลี่ย 3.7-3.9) ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากความยากในการใช้เครื่องมือดังกล่าวสำหรับคนหูหนวก ดังแสดงในภาพ 5-21



ภาพ 5-21 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN5 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

5.2.5.6 การวิเคราะห์ความคิดเห็นประเด็นคำถามที่ 6 (QN6: สื่อการสอนนี้เหมาะสำหรับใช้ทบทวนและเรียกคืนความรู้ด้วยตนเองในระดับใด)

พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความเห็นในภาพรวมสอดคล้องกันในระดับมากกว่า สื่อการสอนนี้เหมาะสำหรับใช้ทบทวนและเรียกคืนความรู้ด้วยตนเองได้ในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย ยกเว้นเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) เพียงเครื่องมือเดียวที่ผู้เรียนให้คะแนนต่ำกว่า 4 เล็กน้อย ดังแสดงในภาพ 5-22



ภาพ 5-22 คะแนนความคิดเห็นเฉลี่ยในการตอบแบบสอบถาม QN6 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่แยกตามกลุ่มทดลองและชนิดเครื่องมือที่เรียน

ทั้งนี้การที่ผู้เรียนให้คะแนนต่ำกว่า 4 เล็กน้อย กรณีเครื่องมือพิมพ์อักษรก็น่าจะมีสาเหตุมาจากการอ่านข้อความแล้วไม่ค่อยเข้าใจนั่นเอง

5.2.6 การวิเคราะห์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อ SSV และ AV จากการสัมภาษณ์ในการวิจัยกลุ่มใหญ่

ทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบแยกตามประเด็นคำถามดังต่อไปนี้

5.2.6.1 คำถามที่1 (Q1) : สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

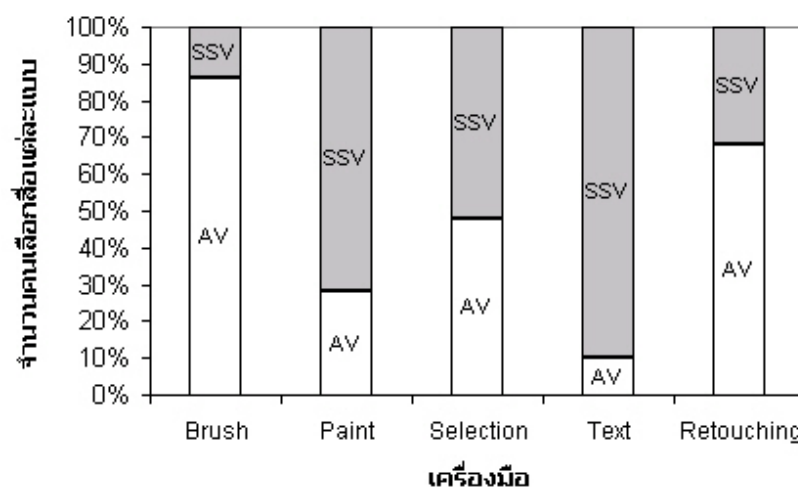
ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อการสอน SSV และ AV ในประเด็นคำถามที่ 1 แยกตามรายเครื่องมือ พบว่า

- ในเครื่องมือพู่กัน (Brush tool)
ผู้เรียน 86% เลือกสื่อ AV และ 14% เลือกสื่อ SSV
- ในเครื่องมือเทสี (Paint tool)
ผู้เรียน 28% เลือกสื่อ AV และ 72% เลือกสื่อ SSV
- ในเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool)
ผู้เรียน 48% เลือกสื่อ AV และ 52% เลือกสื่อ SSV

- ในเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool)
ผู้เรียน 10% เลือกสื่อ AV และ 90% เลือกสื่อ SSV
- ในเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool)
ผู้เรียน 68 % เลือกสื่อ AV และ 32% เลือกสื่อ SSV

โดยสัดส่วนของผู้ที่เลือกสื่อแต่ละแบบแสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบได้ดังภาพ

5-23



ภาพ 5-23 สัดส่วนของผู้ที่เลือกสื่อแต่ละแบบจากการสัมภาษณ์เชิงเปรียบเทียบในประเด็นคำถาม Q1 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ (สื่อแบบใดที่ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า)

โดยผู้เข้าร่วมวิจัยได้ให้เหตุผลเพิ่มเติมในบางเครื่องมือ ดังนี้

1. เครื่องมือพู่กัน (Brush tool)

ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่ที่ระบุว่า สื่อประเภท AV ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ให้เหตุผลว่าเนื่องจากต้องการดูการใช้งานเครื่องมือพู่กันวาดรูปแบบต่อเนื่องจึงจะเข้าใจ โดยผู้เข้าร่วมวิจัยบางคนได้ระบุเพิ่มเติมว่าการศึกษาจากสื่อ SSV ทำให้เห็นขั้นตอนไม่ต่อเนื่อง ไม่สามารถนำภาพเหล่านั้นมาเชื่อมต่อเป็นภาพรวมของวิธีการใช้เครื่องมือได้ สำหรับผู้เรียนส่วนน้อยที่เลือกสื่อ SSV ระบุว่าเพราะดูสื่อ AV ไม่ทัน ทำให้ไม่เข้าใจ

2. เครื่องมือเทสี(Paint tool)

ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่ที่ระบุว่า การเรียนจากสื่อประเภท SSV ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือนี้ได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ให้เหตุผลว่า เป็นเพราะการใช้งานเครื่องมือเทสีจะต้องมีขั้นตอนการกำหนดรูปแบบการลงสี ได้แก่ สีเรียบ (solid) สีแบบไล่ระดับ (gradient) และสีแบบใช้รูปภาพ (bitmap) ซึ่งการเลือกแต่ละแบบ ต้องมีการกำหนดค่าต่างๆ ให้ด้วย เช่น การเลือกการลงสีแบบไล่ระดับ จะต้องเลือกสีเพื่อนำมาไล่ระดับจากรายสีตั้งแต่ 2 สีขึ้นไป การศึกษาจากสื่อ AV ที่เป็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่อง บางครั้งจะดูไม่ทัน เพราะต้องใช้เวลาในการจำตำแหน่งของคำสั่งกำหนดค่า ว่าอยู่ตำแหน่งไหนบ้าง และมีขั้นตอนการสั่งงานอย่างไร สำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนน้อยที่เลือกสื่อ AV ให้เหตุผลว่า ชอบศึกษาจากสื่อภาพเคลื่อนไหวที่แสดงขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง เข้าใจได้ง่ายกว่า

3. เครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool)

ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่ที่ระบุว่าสื่อ AV ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือนี้ได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ให้เหตุผลว่าเป็นเพราะเครื่องมือตกแต่งภาพมีส่วนของขั้นตอนการกำหนดค่าให้เครื่องมือเพียงเล็กน้อย แต่ขั้นตอนส่วนใหญ่เป็นการนำเครื่องมือมาลาก/ระบายลงในภาพเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (มีด/สว่าน/คมชัด/ ฯลฯ) การดูสื่อที่เป็นภาพเคลื่อนไหวจะช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายกว่า ส่วนผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนน้อยที่เลือกสื่อ SSV จะให้เหตุผลว่าไม่สามารถดูภาพเคลื่อนไหวได้ทัน

จากผลการสัมภาษณ์ทั้งหมดดังอธิบายข้างต้น สามารถวิเคราะห์และสรุปความคิดเห็นของผู้เรียนในประเด็นคำถามที่ว่า สื่อแบบใดที่ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ได้ดังต่อไปนี้

1. ในการเรียนเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) ผู้เรียนส่วนใหญ่ลงความเห็นว่าสื่อแบบ AV ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

2. ในการเรียนเครื่องมือเทสี (Paint tool) และเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) ผู้เรียนส่วนใหญ่คิดว่าสื่อแบบ SSV ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

3. การเรียนเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) ผู้เรียนเลือกสื่อทั้งสองแบบในสัดส่วนใกล้เคียงกันโดยผู้ที่เลือกสื่อแบบ SSV มีมากกว่าผู้ที่เลือกสื่อแบบ AV เล็กน้อย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเครื่องมือเลือกพื้นที่เป็นเครื่องมือที่ใช้กันค่อนข้างยาก ผู้เรียนจำนวนมากกว่าจึงต้องการดูสื่อแบบค่อยเป็นค่อยไปและต้องการเวลาในการจำขั้นตอนต่างๆ หากดูจากสื่อ AV จะไม่สามารถ

ดูได้ทัน นอกจากนี้เครื่องมือย่อยของเครื่องมือเลือกพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ใช้งานได้ง่ายก็มีลักษณะการใช้งานในภาพรวมเป็นแบบขั้นๆ การดูสื่อแบบ SSV จึงเหมาะสม ส่วนผู้เรียนที่เลือกสื่อ AV จะเป็นกลุ่มที่เรียนเร็ว ชอบดูสื่อ AV เพราะมีความต่อเนื่องและรวดเร็วทันใจ และเครื่องมือย่อยเครื่องมือหนึ่งของเครื่องมือเลือกพื้นที่ (คือ lasso tool) ก็มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง ทำให้การเรียนด้วยสื่อ AV ก็มีความเหมาะสมเช่นกัน

อย่างไรก็ดี เมื่อมองในภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนในประเด็นคำถามที่ว่า สื่อแบบใดที่ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า มีความสอดคล้องกับลักษณะวิธีการใช้งานเครื่องมือแต่ละเครื่องมือในภาพรวมว่าเป็นแบบใด โดย

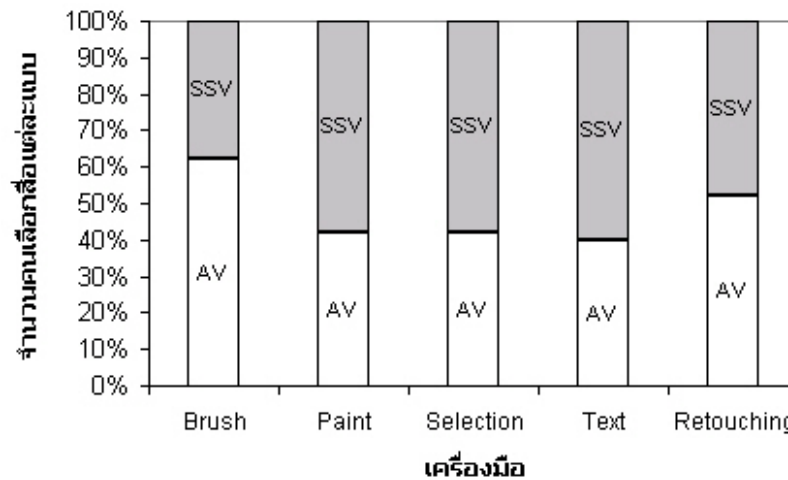
- เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง เช่น เครื่องมือพู่กัน (Brush tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) ผู้เรียนส่วนใหญ่เลือกสื่อแบบ AV
- เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบขั้นๆ เช่น เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) และ เครื่องมือเทสี (Paint tool) ผู้เรียนส่วนใหญ่เลือกสื่อแบบ SSV

5.2.6.2 คำถามที่2 (Q2) : สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า

ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบระหว่างสื่อ SSV และ AV ในประเด็นคำถามที่ 2 แยกตามรายชื่อเครื่องมือ พบว่า

- ในเครื่องมือพู่กัน (Brush tool)
ผู้เรียน 62% เลือกสื่อ AV และ 38% เลือกสื่อ SSV
- ในเครื่องมือเทสี (Paint tool)
ผู้เรียน 42% เลือกสื่อ AV และ 58% เลือกสื่อ SSV
- ในเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool)
ผู้เรียน 42% เลือกสื่อ AV และ 58% เลือกสื่อ SSV
- ในเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool)
ผู้เรียน 40% เลือกสื่อ AV และ 60% เลือกสื่อ SSV
- ในเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool)
ผู้เรียน 52% เลือกสื่อ AV และ 48% เลือกสื่อ SSV

โดยสัดส่วนของผู้ที่เลือกสื่อแต่ละแบบ แสดงเป็นกราฟเปรียบเทียบได้ดัง



ภาพ 5-24 สัดส่วนของผู้ที่เลือกสื่อแต่ละแบบจากการสัมภาษณ์เชิงเปรียบเทียบในประเด็นคำถาม Q2 ในการวิจัยกลุ่มใหญ่ (สื่อแบบใดที่ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า)

ซึ่งสามารถสรุปผลการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนในภาพรวมได้ดังนี้

1. ในการเรียนเครื่องมือพู่กัน (Brush tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่อง ผู้เรียนจำนวนมากเห็นว่าสื่อแบบ AV ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า

2. ในการเรียนเครื่องมือเทสี (Paint tool) เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) และเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ผู้เรียนจำนวนมากเห็นว่าสื่อแบบ SSV ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า

จะเห็นได้ว่าผลสรุปความคิดเห็นของผู้เรียนที่ว่า สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า มีความโน้มเอียงสอดคล้องไปกับลักษณะการใช้งานเครื่องมือ คือ ผู้เรียนคิดว่าสื่อ AV ช่วยให้จดจำได้นานกว่ากรณีเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่อง และคิดว่าสื่อ SSV ช่วยให้จดจำได้นานกว่ากรณีเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ซึ่งน่าจะเป็นเพราะสื่อแต่ละแบบเหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชนิดต่างกัน โดยในการเรียนเครื่องมือที่มีขั้นตอนต่างๆ ให้จำมาก (มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ) การเรียนจากสื่อ SSV ก็น่าจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าเพราะมีเวลาให้จำมากกว่า และในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่องการได้เห็นการทำงานอย่างต่อเนื่องจากสื่อ AV ก็จะช่วยให้เห็นภาพชัดเจนและทำให้เข้าใจได้มากกว่า ดังนั้นจึงน่าจะส่งผลให้จดจำได้ดีกว่า

5.2.6.3 คำถามที่ 3 (Q3) : ต้องการสื่อแบบใด (AV/SSV) สำหรับใช้ในการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง

จากการสอบถามในภาพรวม(ไม่แยกถามเป็นรายเครื่องมือ) พบว่าผู้เรียน 64% เลือกสื่อ AV และอีก 36% เลือกสื่อ SSV

โดยกลุ่มที่เลือกสื่อ AV สำหรับใช้ในการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง ให้เหตุผลว่าการดูสื่อที่แสดงวิธีการใช้งานเป็นภาพเคลื่อนไหว น่าจะช่วยให้การทบทวนความรู้ได้ดีและเร็วกว่าการดูสื่อภาพนิ่งที่ละภาพ

ส่วนกลุ่มที่เลือกสื่อ SSV สำหรับใช้ในการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง ให้เหตุผลว่า ถ้าทบทวนด้วยสื่อภาพเคลื่อนไหว จะดูไม่ทัน และไม่มีความจำและถามให้สอบถาม ดังนั้นดูไปที่ละภาพด้วยสื่อ SSV จึงดีกว่า

5.2.6.4 คำถามที่ 4 (Q4) : ในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ต้องการเรียนด้วยสื่อประเภทใด(AV/SSV) ระบุเหตุผล

จากการสอบถามในภาพรวมโดยไม่แยกถามเป็นรายเครื่องมือพบว่า

- ผู้เรียน 50% เลือกสื่อ AV
- ผู้เรียน 20% เลือกสื่อ SSV และ
- ผู้เรียน 30% เลือกสื่อทั้งสองแบบ

จากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้เรียนทั้งสามกลุ่มมีเหตุผลที่แตกต่างกันไป ดังนี้ กลุ่มที่เลือกสื่อ AV เป็นกลุ่มที่ชอบดูภาพเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่อง การดูทีละภาพทำให้เสียเวลา และบางครั้งทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อการทำงานในแต่ละภาพได้

กลุ่มที่เลือกสื่อ SSV ส่วนใหญ่จะไม่สามารถดูสื่อภาพเคลื่อนไหวได้ทัน ต้องคอยหยุดภาพเพื่อดูซ้ำ ทำให้ดูจากสื่อ SSV ที่ละภาพจนเข้าใจแล้วค่อยเปลี่ยนภาพจะสะดวกกว่า

กลุ่มที่เลือกสื่อทั้งสองแบบผสมกัน กลุ่มนี้ให้เหตุผลว่า สื่อแต่ละแบบ (AV และ SSV) เหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น ถ้าจะเรียนเครื่องมือที่เน้นการทำงานต่อเนื่อง เช่น วาดภาพ ลากเส้นอิสระ ควรใช้สื่อ AV เพราะจะเห็นการลากเส้นอย่างต่อเนื่องชัดเจน แต่ถ้าเรียนเรื่องที่ต้องจำขั้นตอนเป็นขั้นๆ ควรใช้สื่อ SSV จะได้มีเวลาในการจดจำขั้นตอนได้

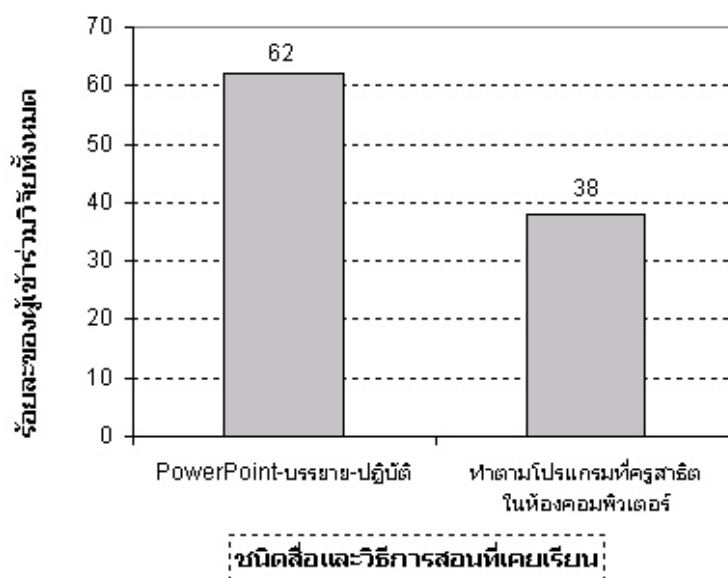
ซึ่งจะเห็นได้ว่าเหตุผลที่กลุ่มที่เลือกสื่อทั้งสองแบบให้ขึ้น ตรงกับความคิดเห็นของผู้ร่วมวิจัยในการวิจัยกลุ่มเล็ก และสอดคล้องกับผลการวัดด้วยการทดสอบในการวิจัยกลุ่มใหญ่ ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ไว้ข้างต้นแล้วอีกด้วย

5.2.6.5 คำถามที่ 5 (Q5) : ประสบการณ์ในการเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่าน มาเปรียบเทียบกับ การเรียนด้วยสื่อ AV และ SSV

วิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัยแยกตามประเด็นคำถามย่อย ดังต่อไปนี้

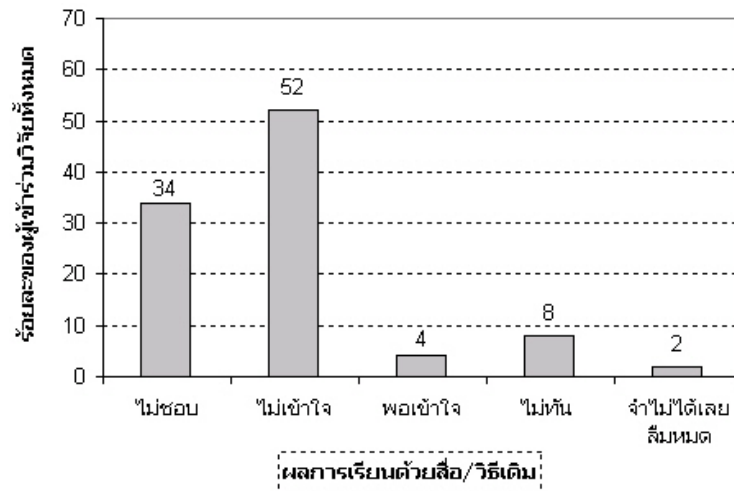
1) ที่ผ่านมาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยเรียนคอมพิวเตอร์โดยวิธีใด และ ชอบวิธีเหล่านั้นหรือไม่ อย่างไร (Q5-1)

พบว่า 62% ของผู้เข้าร่วมการวิจัยระบุว่าเคยเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้สื่อ PowerPoint ที่ใน 1 หน้า มีภาพ 1 ภาพ และข้อความอธิบาย โดยครูจะบรรยายแล้วให้ฝึกปฏิบัติในช่วงเวลาสั้นๆ และ 38% ของผู้เข้าร่วมการวิจัยตอบว่าเคยเรียนคอมพิวเตอร์โดยทำตามการสาธิตของครู โดยครูจะเปิดโปรแกรมแล้วทำให้ดู จากนั้นให้ทำตาม ดังแสดงในภาพ 5-25



ภาพ 5-25 วิธีการเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย

ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ (มากกว่า 80%) บอกว่า ไม่ชอบ/ไม่เข้าใจ/จำไม่ได้เลย/ไม่ทัน มีเพียง 4% ของผู้เข้าร่วมวิจัยที่บอกว่าพอเข้าใจ ดังแสดงในภาพ 5-26

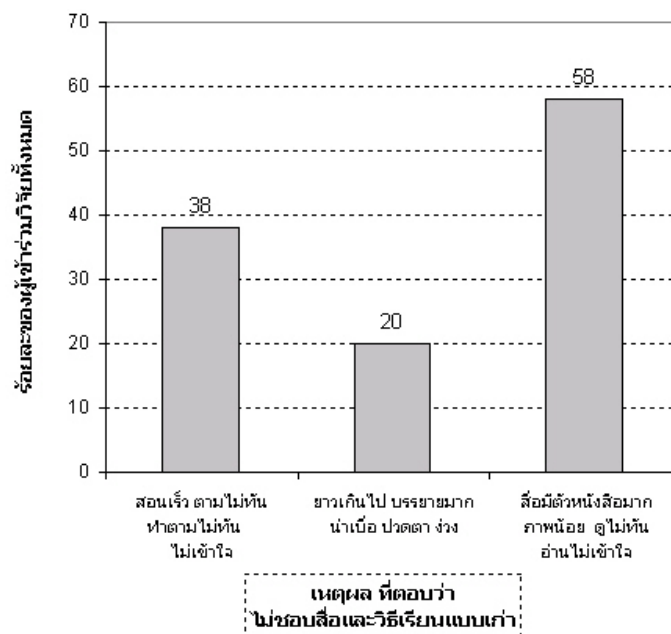


ภาพ 5-26 ผลการเรียนด้วยสื่อ/วิธีการสอนแบบเดิมตามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมวิจัย

ซึ่งสามารถสรุปเหตุผลที่ทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ชอบสื่อและวิธีการสอนแบบเดิมได้ว่ามาจาก 3 สาเหตุหลักในภาพรวม คือ

1. เนื่องจากสื่อที่เคยใช้มีตัวหนังสือมาก ภาพน้อย ดูไม่ทัน อ่านไม่เข้าใจ
2. เนื่องจากผู้สอนสอนเร็ว ตามไม่ทัน สอนไม่เข้าใจ
3. เนื้อหายาวเกินไป บรรยายมาก ปวดตา น่าเบื่อ และง่วง

ดังกราฟสรุปในภาพ 5-27



ภาพ 5-27 สาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนไม่ชอบสื่อและวิธีการเรียนแบบเก่าที่เคยเรียนมา

2) หากเทียบระหว่างการเรียนแบบเดิมกับการเรียนโดยใช้สื่อ AV/SSV ชอบแบบใดมากกว่า เพราะเหตุใด (Q5-2)

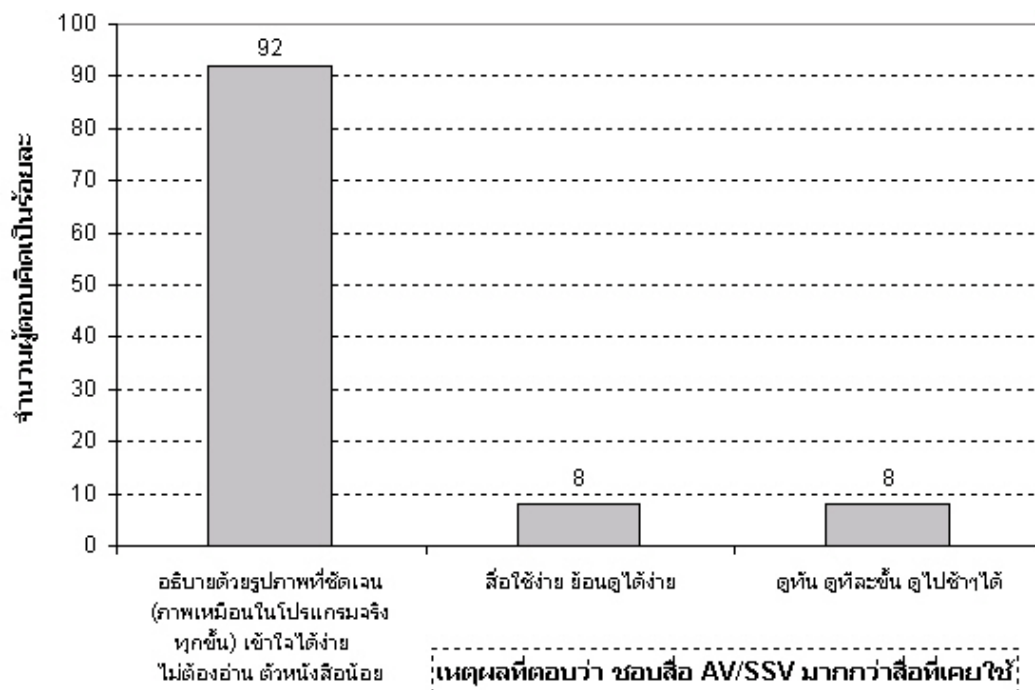
พบว่า ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดระบุว่าชอบสื่อ AV/SSV มากกว่า โดย

- มากกว่า 90% ของผู้เข้าร่วมการวิจัย ให้เหตุผลว่า เป็นเพราะสื่อ AV/SSV อธิบายด้วยรูปภาพที่ชัดเจนเหมือนในโปรแกรมจริงทุกขั้นตอน เข้าใจได้ง่ายโดยไม่ต้องอ่าน มีตัวหนังสือน้อย

- 8% ระบุว่า เนื่องจากสื่อ AV/SSV ใช้ง่าย สามารถย้อนดูได้ง่าย

- 8% ระบุว่า เป็นเพราะสามารถดูสื่อได้ทัน สามารถดูทีละขั้น และไปซ้ำๆ ได้

ดังกราฟสรุปในภาพ 5-28



ภาพ 5-28 เหตุผลที่ผู้เข้าร่วมวิจัยชอบสื่อ AV/SSV มากกว่าสื่อ PowerPoint ที่เคยใช้

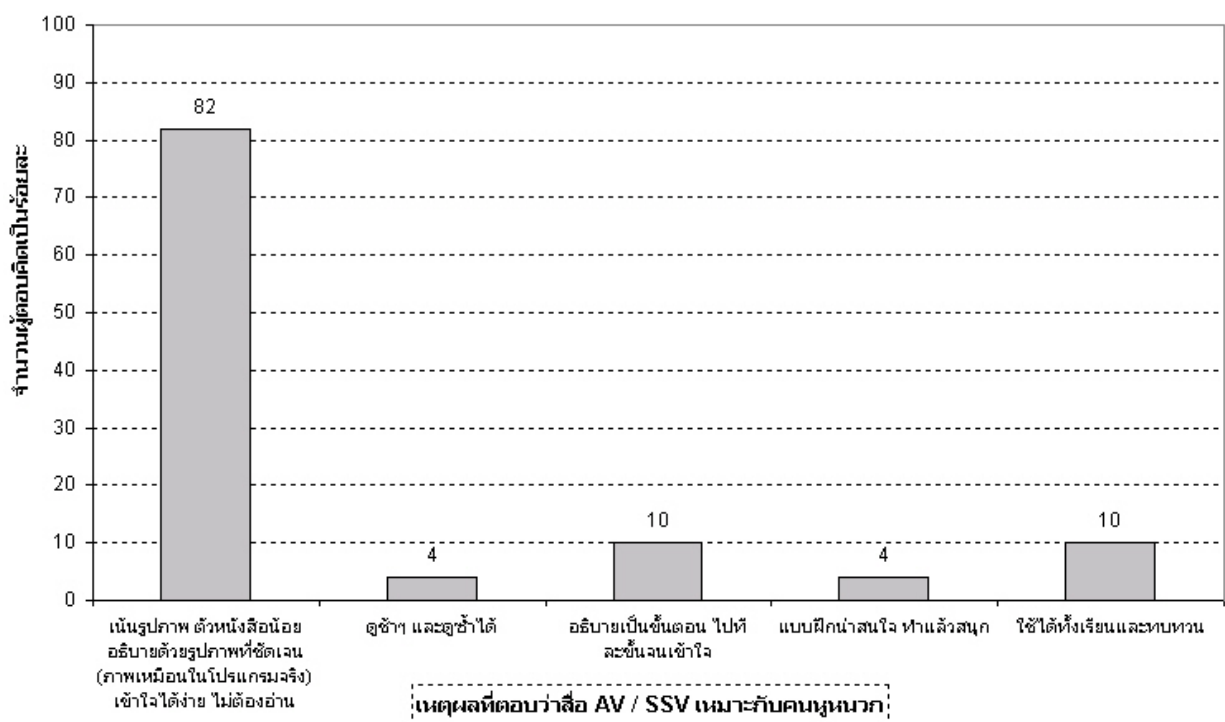
3) สื่อ AV และ SSV มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ ของ คนหนุ่มสาวหรือไม่ อย่างไร (Q5-3)

พบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนตอบว่า เหมาะสม โดยเหตุผลที่ผู้เข้าร่วมวิจัยระบุไว้นั้นพอจะสรุปออกได้เป็น 5 ประเด็นในภาพรวมดังนี้คือ

- 1) เป็นเพราะสื่อ AV และ SSV เน้นรูปภาพ มีตัวหนังสือน้อย อธิบายด้วยรูปภาพที่ชัดเจน (ภาพเหมือนในโปรแกรมจริง) เข้าใจได้ง่ายโดยไม่ต้องอ่าน
- 2) เป็นเพราะอธิบายเป็นขั้นตอนไปที่ละขั้นจนเข้าใจ
- 3) เป็นเพราะใช้ได้ทั้งเรียนและทบทวน
- 4) เป็นเพราะดูซ้ำๆ และดูซ้ำได้
- 5) เป็นเพราะแบบฝึกน่าสนใจ ทำแล้วสนุก

โดยจำนวนของผู้เข้าร่วมวิจัยที่ระบุเหตุผลในประเด็นต่างๆ ข้างต้น แสดงสรุปดังภาพ

5-29



ภาพ 5-29 ร้อยละของผู้เข้าร่วมวิจัยที่ระบุว่าสื่อ AV/SSV เหมาะสมสำหรับใช้เรียนโปรแกรมประยุกต์ของคนหนุ่มสาวในประเด็นเหตุผลต่างๆ

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัยกลุ่มเล็ก

หลังจากนักศึกษาผู้เข้าร่วมการวิจัยได้เรียนรู้วิธีการใช้งานเครื่องมือต่างๆ ในโปรแกรม Photoshop โดยใช้สื่อที่พัฒนาขึ้นทั้งสองแบบ (สื่อ AV และ SSV) ทุกคนสามารถใช้เครื่องมือเหล่านั้นสร้างงานได้ จากเดิมที่ใช้เครื่องมือไม่เป็น เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบความรู้หลังเรียนและคะแนนปฏิบัติที่กลุ่มทดลองทั้งสองทำได้ พบว่าไม่แตกต่างกันในทุกเครื่องมือที่วิจัย ดังนั้น จึงดูเหมือนสื่อทั้งสองแบบใช้ได้ผลเหมือนกัน แต่จากผลการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาในแบบสอบถามหลังเรียนและแบบสอบถามเปรียบเทียบ พบว่า ในภาพรวมแล้ว นักศึกษาคิดว่าสื่อ AV ช่วยให้เข้าใจการใช้งานเครื่องมือในโปรแกรมได้ง่ายกว่า แต่คิดว่าสื่อแบบ SSV ช่วยในการจดจำมากกว่า และเมื่อสอบถามความคิดเห็นแยกเป็นรายเครื่องมือ พบว่า กรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องเช่น พู่กัน (Brush) นักศึกษาจะชอบเรียนด้วยสื่อ AV ส่วนกรณีเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นตอน เช่น เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text) นักศึกษาจะชอบเรียนด้วยสื่อ SSV มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการสัมภาษณ์ที่นักศึกษาระบุว่า ควรเลือกใช้สื่อ AV ในหัวข้อที่ต้องการความต่อเนื่อง และใช้สื่อ SSV ในหัวข้อที่เน้นการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน และเมื่อให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มเปรียบเทียบสื่อ AV และ SSV กับสื่อประกอบการเรียนแบบเดิมซึ่งเป็นสื่อ PowerPoint ทั่วไปที่เคยใช้ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าสื่อทั้งสองแบบ (AV และ SSV) ช่วยให้เข้าใจและจดจำวิธีใช้งานเครื่องมือในโปรแกรม PhotoShop ได้ดีกว่ามาก และต้องการสื่อ AV และ SSV สำหรับการเรียนและการทบทวน เพราะภาพในสื่อจะเหมือนในโปรแกรมจริงๆ และมีความชัดเจนมากกว่า ส่วนสื่อสนับสนุนที่มีอยู่คือ วิดีโอบันทึกการเรียนการสอน และเอกสารสรุปบทเรียนจากผู้จัดบรรยายให้ประโยชน์ไม่ได้เต็มที่เนื่องจาก เอกสารสรุปมีข้อความจำนวนมาก อ่านแล้วไม่เข้าใจความหมายทั้งหมด ส่วนวิดีโอบันทึกการเรียนการสอน ภาพหน้าจอและมือลามีขนาดเล็กเกินไปมองเห็นไม่ชัด โดยผู้เข้าร่วมวิจัยได้ให้ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อ AV ว่า สื่อ AV ต้องไม่ยาวเกินไป ถ้าเนื้อหาเยอะมากให้แบ่งเป็นไฟล์วิดีโอหลายๆ การเคลื่อนไหวเมาส์ในสื่อ AV ต้องต่อเนื่องแต่ไม่เร็วเกินไป ไม่มีการหยุดช้านานๆ เพราะไม่รู้ว่าจะบอกอะไร ควรมีคำอธิบายก่อนแล้วค่อยดูสื่อ และหากมีภาษามืออธิบายประกอบในสื่อด้วยก็จะดีมาก ส่วนในด้านของข้อความที่ใช้ในสื่อ (ทั้งสื่อ AV และ SSV) ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่เห็นว่า มีปริมาณเหมาะสม

และอ่านเข้าใจได้ แต่ต้องการให้มีภาษามือช่วยอธิบายด้วยทุกที่ในการเรียนเครื่องมือพิมพ์อักษร ส่วนกรณีเรียนเครื่องมือชนิดอื่นๆ ต้องการภาษามือช่วยอธิบายเฉพาะเมื่อมีข้อความยาวๆ

6.2 สรุปผลการวิจัยกลุ่มใหญ่

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อแต่ละแบบ (AV และ SSV) เทียบกับเกณฑ์คะแนน 70% พบว่ากลุ่มที่เรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ด้วยสื่อแบบ SSV และเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่องด้วยสื่อแบบ AV จะทำคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติได้มากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ในขณะที่กลุ่มที่เรียนด้วยสื่ออีกแบบทำคะแนนได้ไม่ถึงเกณฑ์ ผลนี้จึงบ่งชี้ว่า **การเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ด้วยสื่อแบบ SSV และการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่องด้วยสื่อแบบ AV ให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้**

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างสื่อ AV และ SSV ในแง่การเป็นสื่อช่วยการเรียนรู้/ทำความเข้าใจ จากการเปรียบเทียบร้อยละของผู้เรียนที่ทำคะแนนเพิ่ม (%gain) ได้เกิน 50% ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV กับกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV พบว่าในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง ผู้เรียนในกลุ่ม AV มีจำนวนผู้เรียนที่ทำคะแนนเพิ่มได้เกิน 50% มากกว่ากลุ่ม SSV หรือกล่าวได้ว่า **ในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง สื่อ AV น่าจะมีส่วนช่วยในการเรียนรู้มากกว่า** ส่วนการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นตอน ผู้เรียนในกลุ่ม SSV มีจำนวนผู้เรียนที่ทำคะแนนเพิ่มได้เกิน 50% มากกว่ากลุ่ม AV หรือกล่าวได้ว่า **ในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ สื่อ SSV น่าจะมีส่วนช่วยในการเรียนรู้มากกว่า** และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนทดสอบภาคปฏิบัติระหว่างกลุ่ม AV และ SSV พบว่ากลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV ทำคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนปฏิบัติได้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV ในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง และกลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ SSV ทำคะแนนได้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยสื่อ AV ในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ แสดงว่า **ในการเรียนกลุ่มเครื่องมือที่มีลักษณะการทำงานแบบต่อเนื่อง สื่อ AV มีแนวโน้มช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างงานในภาคปฏิบัติได้ดีกว่าสื่อแบบ SSV** (หรือกล่าวได้ว่า เรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการทำงานแบบต่อเนื่องด้วยสื่อ AV ให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ดีกว่า) และ **ในการเรียนกลุ่มเครื่องมือที่มีลักษณะการทำงานแบบเป็นขั้นๆ สื่อแบบ SSV มีแนวโน้มช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างงานในภาคปฏิบัติได้ดีกว่าสื่อแบบ AV** (หรือกล่าวได้ว่า เรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการทำงานแบบเป็น

ชั้นๆ ด้วยสื่อ SSV ให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ดีกว่า) จะเห็นได้ว่าผลการวิจัยกลุ่มใหญ่นี้สอดคล้องกับผลการวิจัยกลุ่มเล็กดังที่สรุปข้างต้น และสอดคล้องกับผลการศึกษาของผู้วิจัยเอง (สุธา, 2556) ที่ดำเนินการวิจัยกับเครื่องมือในโปรแกรม Flash นอกจากนี้ผลการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้พิการทางการได้ยินในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ Rieber(1990) ที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมในกลุ่มคนหูตึงว่า ควรใช้ภาพเคลื่อนไหวเฉพาะเมื่อบทเรียนต้องการใช้คุณสมบัติของมัน และสอดคล้องกับข้อสรุปของ Mayer & Moreno (2002) และ Rieber (1991) ที่กล่าวว่า การใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นสื่อการสอนจะมีประสิทธิผลมากกว่าการใช้ภาพนิ่งในการสื่อข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทิศทางหรือการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ซึ่งในการสอนใช้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องเช่น เครื่องมือพู่กัน และเครื่องมือตกแต่งภาพนั้น จะเกี่ยวข้องกับการใช้เมาส์อย่างต่อเนื่องไปในบริเวณต่างๆ เพื่อวาดภาพหรือตกแต่งภาพ โดยภาพที่ถูกวาดขึ้นหรือภาพที่กำลังทำการตกแต่งนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง การดูสื่อภาพเคลื่อนไหวจึงช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมในการใช้งานเครื่องมือได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน

สำหรับประสิทธิผลของสื่อ AV และ SSV ในด้านการนำไปใช้เป็นที่ชอบ/เรียกคืนความรู้ด้วยตนเอง กล่าวได้ว่าสื่อทั้งสองแบบเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในระดับที่น่าพอใจสำหรับให้ผู้เรียนที่พิการทางการได้ยินนำไปใช้ทบทวนความรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องมีอาจารย์ทบทวนให้ เนื่องจากผู้เรียนสามารถทำคะแนนสอบซ้ำหลังเรียนผ่านไปแล้ว 1 เดือนได้ใกล้เคียงกับคะแนนทดสอบหลังเรียนทันทีแม้จะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยก็ตาม ดังนั้นสื่อ AV และ SSV จึงเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพสำหรับช่วยเรียกคืนความรู้ให้กับผู้เรียนได้เมื่อเรียนผ่านไปนานแล้ว

สำหรับผลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อสื่อการสอน AV และ SSV ในแง่การเป็นสื่อช่วยการเรียนรู้/ทำความเข้าใจพบว่าผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีความเห็นว่า สื่อ AV และ SSV ช่วยให้เรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือต่างๆ ในโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นมาก ซึ่งผลความคิดเห็นประเด็นนี้บ่งชี้ว่าสื่อ AV และ SSV ช่วยลดภาระการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังลงความเห็นอีกว่า ปริมาณข้อความในสื่อและรูปแบบของสื่อเหมาะสมกับนักศึกษาหูหนวกมาก สื่อช่วยให้จำเนื้อหาที่เรียนได้นานขึ้น และเหมาะสำหรับใช้ในการทบทวนความรู้ด้วยตนเองในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย และผู้เรียนจากทั้งสองกลุ่มมีความเห็นตรงกันว่า สื่อ AV และ SSV ช่วยให้สามารถใช้โปรแกรม Photoshop สร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากในทุกเครื่องมือที่ทำการวิจัย และเมื่อให้ผู้เรียนแสดงความเห็นเปรียบเทียบกันเองระหว่างสื่อ AV กับ SSV ว่า สื่อแบบใดช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่า ในการเรียนเครื่องมือที่มี

ลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง สื่อแบบ AV ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า และเห็นว่าในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นตอน สื่อแบบ SSV ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

สำหรับผลที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อสื่อการสอน AV และ SSV ในด้านการส่งเสริมความจำ ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีความเห็นว่า ทั้งสื่อ AV และ SSV มีประสิทธิภาพช่วยให้จดจำความรู้ไว้ได้ดีกว่าสื่อที่เคยใช้มาก และเมื่อเปรียบเทียบกันเองระหว่างสื่อ AV กับ SSV โดยไม่แยกถามเป็นรายเครื่องมือ(ในการวิจัยกลุ่มเล็ก) ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่ลงความเห็นว่า สื่อ SSV ช่วยให้จดจำได้มากกว่าเนื่องจากมีเวลาให้จำมากกว่า แต่เมื่อถามแยกเป็นรายเครื่องมือ (ในการวิจัยกลุ่มใหญ่) พบว่า ผลความคิดเห็นมีความโน้มเอียงสอดคล้องกับลักษณะการใช้งานเครื่องมือคือ ผู้เรียนคิดว่าสื่อ AV ช่วยให้จดจำได้นานกว่ากรณีเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่อง และคิดว่าสื่อ SSV ช่วยให้จดจำได้นานกว่ากรณีเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ซึ่งน่าจะเป็นเพราะสื่อแต่ละแบบเหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชนิดต่างกัน โดยในการเรียนเครื่องมือที่มีขั้นตอนต่างๆ ให้จำมาก (มีลักษณะใช้งานแบบเป็นขั้นๆ) การเรียนจากสื่อ SSV ก็ น่าจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าเพราะมีเวลาให้จำมากกว่า และในการเรียนเครื่องมือที่มีลักษณะใช้งานแบบต่อเนื่องการได้เห็นการทำงานอย่างต่อเนื่องจากสื่อ AV ก็จะช่วยให้เห็นภาพชัดเจนและ ทำให้เข้าใจได้มากกว่า ดังนั้นจึงน่าจะส่งผลให้จดจำได้ดีกว่า

เมื่อสัมภาษณ์ผู้เรียนว่า ในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นๆ ต้องการเรียนด้วยสื่อประเภทใด พบว่าผู้เรียน 50% เลือกสื่อ AV 20% เลือกสื่อ SSV และอีก 30% เลือกทั้งสองแบบ ด้วยเหตุผลที่ต่างกัน โดยกลุ่มที่เลือกสื่อ AV ให้เหตุผลว่าการดูทีละภาพทำให้เสียเวลาและบางครั้งทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อการทำงานในแต่ละภาพได้ กลุ่มที่เลือกสื่อ SSV ให้เหตุผลว่าไม่สามารถดูสื่อภาพเคลื่อนไหวได้ทันต้องการดูจากสื่อ SSV ไปทีละภาพจนเข้าใจแล้วค่อยเปลี่ยนภาพ ส่วนกลุ่มที่เลือกสื่อทั้งสองแบบให้เหตุผลว่าสื่อแต่ละแบบ (AV และ SSV) เหมาะสมกับเครื่องมือแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น ถ้าจะเรียนเครื่องมือที่เน้นการทำงานต่อเนื่อง เช่น วาดภาพ ลากเส้นอิสระ ควรใช้สื่อ AV เพราะจะเห็นการลากเส้นไปอย่างต่อเนื่องชัดเจน แต่ถ้าเรียนเรื่องที่ต้องจำไปทีละขั้น ควรใช้สื่อ SSV จะได้มีเวลาในการจดจำขั้นตอนแต่ละขั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าเหตุผลของกลุ่มที่เลือกทั้งสื่อ AV และ SSV นั้นเป็นเหตุผลที่ดีและสอดคล้องตรงกันกับผลวัดด้วยการทดสอบที่ได้กล่าวสรุปไว้ข้างต้น และเมื่อให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยสื่อแบบเดิมที่เคยใช้ (สื่อ PowerPoint ที่ใน 1 หน้า มีภาพประกอบ 1 ภาพและมีข้อความอธิบาย) กับการเรียนโดยใช้สื่อ AV/SSV ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนระบุว่าชอบสื่อ AV/SSV มากกว่า และเห็นว่าสื่อ AV และ SSV

เหมาะสมกับการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ของคนหูหนวก เนื่องจากสื่อ AV/SSV อธิบายด้วยรูปภาพที่ชัดเจนเหมือนในโปรแกรมจริงทุกขั้นตอน เข้าใจได้ง่ายโดยไม่ต้องอ่าน และมีตัวหนังสือน้อย

6.3 สื่อมัลติมีเดียสอนวิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (โปรแกรมตกแต่งภาพ PhotoShop) ที่ผู้พิการทางการได้ยินสามารถนำไปศึกษา/ทบทวนด้วยตนเองได้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนวิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (โปรแกรม PhotoShop) ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้พิการทางการได้ยินขึ้นโดยนำองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยมาใช้เป็นแนวทางดังนี้คือ

1. สอนใช้เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบเป็นขั้นๆ ด้วยสื่อแบบ SSV
2. สอนใช้เครื่องมือที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่องด้วยสื่อแบบ AV
3. ภาพที่ใช้แสดงวิธีการใช้งานเครื่องมือต่างๆ เป็นภาพจากโปรแกรมจริงทั้งหมด
4. ใช้ข้อความสั้นๆ เท่าที่จำเป็น และ
5. มีการอธิบายด้วยภาษามือภายในสื่อ

ทั้งนี้ในสื่อมัลติมีเดีย ส่วนที่เป็นภาพนิ่งหลายภาพ (สื่อแบบ SSV) ผู้เรียนจะเป็นผู้คลิกดูขั้นตอนต่างๆ ไปทีละขั้นด้วยตนเอง และในส่วนที่เป็นภาพเคลื่อนไหว (สื่อแบบ AV) ผู้เรียนจะเป็นผู้คลิกปุ่มเล่น (play) และปุ่มหยุด (pause) ในการดูไฟล์ด้วยตนเอง ซึ่งการที่ผู้เรียนแต่ละคนสามารถควบคุมการดูสื่อได้ด้วยตนเองจะเป็นการเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ต่างกันได้เรียนไปในแบบที่ตนเองต้องการอย่างอิสระ นอกจากนี้ผู้เรียนจะได้มีปฏิสัมพันธ์กับสื่ออย่างเต็มที่ เป็นการส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบ active learning ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และเมื่อผู้วิจัยนำสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนหูหนวกในระดับชั้นมัธยมและครูผู้สอนที่พิการทางการได้ยินพบว่าทุกคนมีความพึงพอใจต่อสื่อเป็นอย่างมาก โดยระบุว่าสื่อนี้ดูแล้วเข้าใจได้ง่าย มีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของคนหูหนวก สามารถนำไปศึกษาและทบทวนด้วยตนเองได้ ทุกคนไม่เคยเห็นสื่อแบบนี้มาก่อนและต้องการที่จะนำสื่อไปใช้ในการเรียนการสอน โดยไม่มีข้อเสนอนะเพื่อปรับปรุงสื่อเพิ่มเติมใดๆ (ลักษณะของสื่อมัลติมีเดียสอนการใช้งานโปรแกรม PhotoShop และบรรยากาศการนำสื่อไปทดลองใช้ แสดงในภาคผนวก 12)

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนวิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์ในครั้งนี้ จึงถือได้ว่าเป็นการเริ่มต้นปฏิบัติการเรียนรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ให้กับผู้พิการทางการได้ยิน เป็นการให้โอกาสการ

เรียนรู้การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์แก่ผู้พิการทางการได้ยิน เนื่องจากการพัฒนาสื่อได้อาศัยความเข้าใจถึงข้อจำกัดต่างๆ ในการเรียนรู้ของผู้เรียนและใช้ความรู้ที่ได้จากการวิจัย ทำให้ผู้พิการทางการได้ยินมีสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตรงกับความต้องการสำหรับใช้ในการเรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้สื่อมัลติมีเดียนี้ยังได้รับการออกแบบให้เป็นสื่อที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนและทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีอาจารย์และล่ามเป็นผู้สอนและแปล เนื่องจากได้บันทึกคำอธิบายของอาจารย์เป็นวีดิโอภาษามือพร้อมทั้งมีภาพประกอบการอธิบายแสดงไว้ในสื่อมัลติมีเดียเรียบร้อยแล้ว ดังนั้นแม้เรียนผ่านไปแล้วเกิดการลืมก็สามารถนำสื่อขึ้นมาใช้ในการทบทวนเมื่อใดก็ได้

เอกสารอ้างอิง

- สุธา เหลือลมัย (2556). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการใช้ภาพนิ่งหลายภาพแบบคลิกแสดงผลที่ละขั้นกับการใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นสื่อประกอบการสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (Flash) สำหรับนักศึกษาที่มีความพิการทางการได้ยินระดับปริญญาตรี: การศึกษากลุ่มเล็ก. วารสารวิทยาลัยราชสุดา เพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการ, 9(12), 70 - 87.
- Boutla, M., Supalla, T., Newport, E.L., & Bavelier, D. (2004). Short-term memory span: Insights from sign language. *Nature Neuroscience*, 7, 997-1002.
- Baek, Y.K., & Layne, B.H. (1988) Color, graphics and animation in a computer-assisted learning tutorial lesson. *Journal of Computer-Based Instruction*, 15(4), 131-135.
- ChanLin, L.J. (1998). Animation to teach students of different knowledge levels. *Journal of Instructional Psychology*, 25(3), 166-176.
- ChanLin, L.J. (2001). Formats and prior knowledge on learning in a computer-based lesson. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 409-419.
- Fengfeng, K., Huifen, L., Yu-Hui, C. & Francis, D., (2006). Effects of animation on multi-level learning outcomes for learners with different characteristics: A meta-analytic assessment and interpretation. *Journal of Visual Literacy*, 26(1), 15-40.
- Hays, T.A. (1996). Spatial abilities and the effects of computer animation on short-term and long-term comprehension. *Journal of Educational Computing Research*, 14, 139-155.
- Hamilton, H. (2011). Memory skills of deaf learners: Implications and applications. *American Annals of the Deaf*, 156(4), 402-423.
- Large, A., Beheshti, J., Breuleux, A., & Renaud, A. (1996). Effect of animation in enhancing descriptive and procedural texts in a multimedia learning environment. *Journal of the American Society for Information Science*, 47(6), 437-448.
- Lai, F. & Newby, T.J. (2012). Impact of static graphics, animated graphics and mental imagery on a complex learning task. *Australian Journal of Educational Technology*, 28(1), 91-104.

- Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Mayer, R.E., & Sims, V.K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a dual-coding theory of multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 86(3), 389-401.
- Mayer, R.E., & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12, 107-119.
- Mayer, R.E. (2005). Cognitive theory of Multimedia Learning. In Mayer, R.E. (Eds.) *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp.31-48). Cambridge, New York: Cambridge University Press.
- Rieber, L.P. (1990). Animation in Computer-Based Instruction. *Educational Technology research and development*, 38(1), 77-86.
- Rieber, L.P. (1990). Using computer animated graphics in science instruction with children. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 135-140.
- Rieber, L.P., & Kini, A.S. (1991). Theoretical foundations of instructional applications of computer-generated animated visuals. *Journal of Computer-Based Instruction*, 18(3), 83-88.
- Rieber, L.P. (1991). Animation, incidental learning, and continuing motivation. *Journal of Educational Psychology*, 83(3), 318-328.
- Sweller, J (1988). "Cognitive load during problem solving: Effects on learning". *Cognitive Science* 12 (2): 257–285.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J., & Paas, F. (1998). "Cognitive architecture and instructional design". *Educational Psychology Review*, 10: 251–296.
- Spotts, J., & Dwyer, F. (1996). The effect of computer-generated animation on student achievement of different types of educational objectives. *International Journal of Instructional Media*, 23(4), 365-375.
- Szabo, M., & Poohkey, B. (1996). An experimental study of animation, mathematics achievement, and attitude toward computer-assisted instruction. *Journal of Research on Computing in Education*, 28 (3), 0888-6504.

- Scholl, B. J., & Xu, Y. (2001). The magical number 4 in vision. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1), 145 - 146.
- Tversky, B., Morrison, J., & Betrancourt, M. (2002). Animation: Can it facilitate? *International Journal of Human Computer Studies*, 57, 247-262.
- Yang, E., Andre, T., & Greenbowe, T.J. (2003). Spatial ability and the impact of visualization/animation on learning electrochemistry, *International Journal of Science Education*, 25(3), 329-349.

ภาคผนวก 1

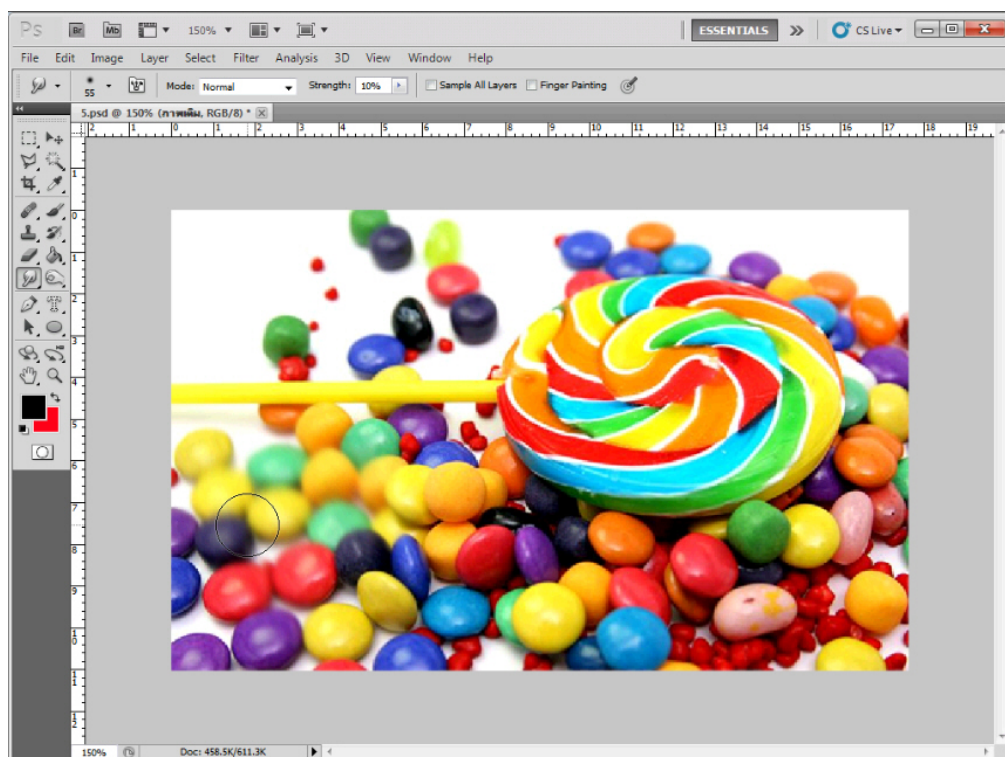
คำอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อ SSV และ AV

สื่อ SSV และ AV ประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่

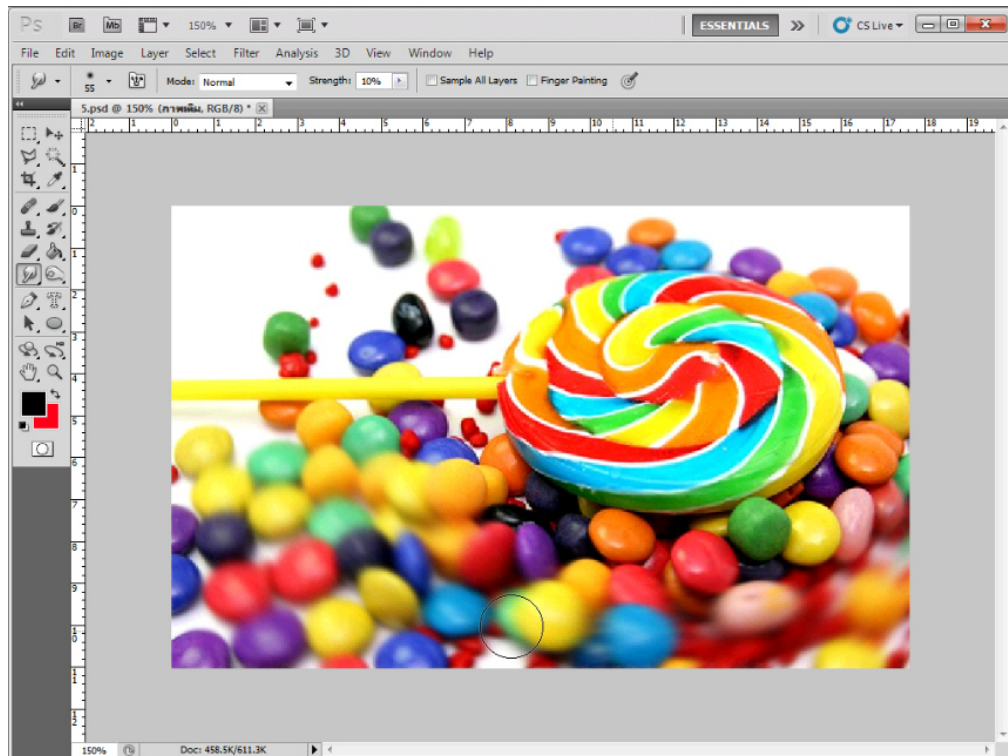
1. ส่วนสอนวิธีการใช้เครื่องมือในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop

กรณีสื่อ SSV จะใช้ภาพนิ่งจำนวนมากในการแสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือไปที่ละภาพ ส่วนกรณีสื่อ AV จะใช้ภาพเคลื่อนไหวแสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือไปอย่างต่อเนื่อง

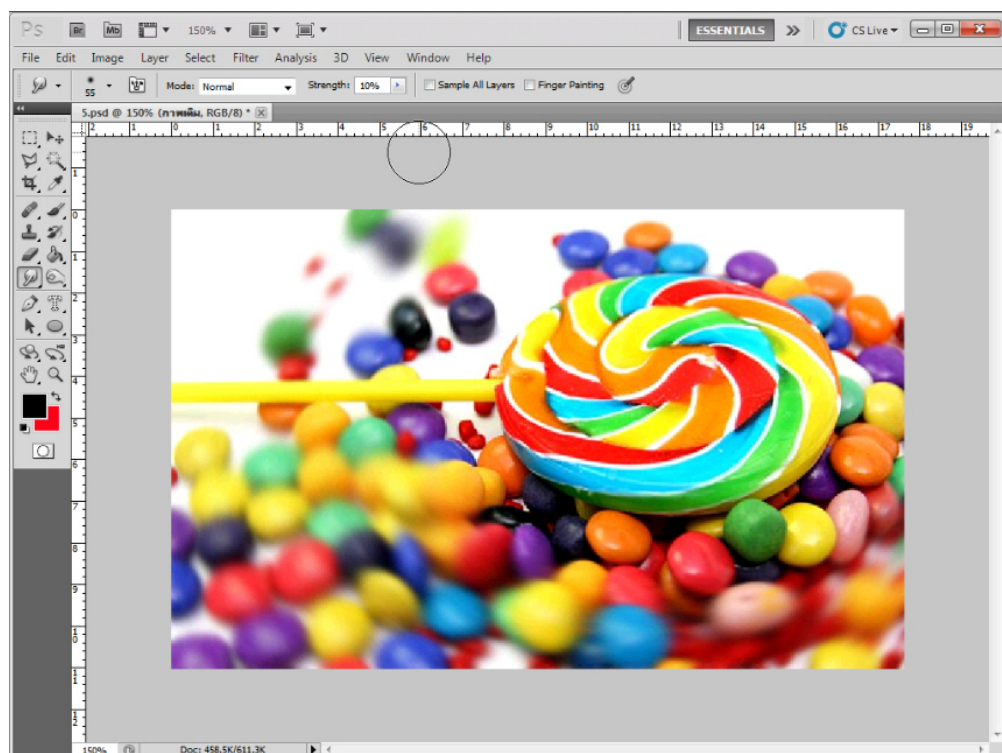
ภาพ A1-1a - ภาพ A1-1c แสดงตัวอย่างสื่อการสอนเรื่อง “การตกแต่งภาพ” แบบ SSV และภาพ A1-2 แสดงตัวอย่างสื่อการสอนเรื่อง “การตกแต่งภาพ” แบบ AV ตามลำดับ



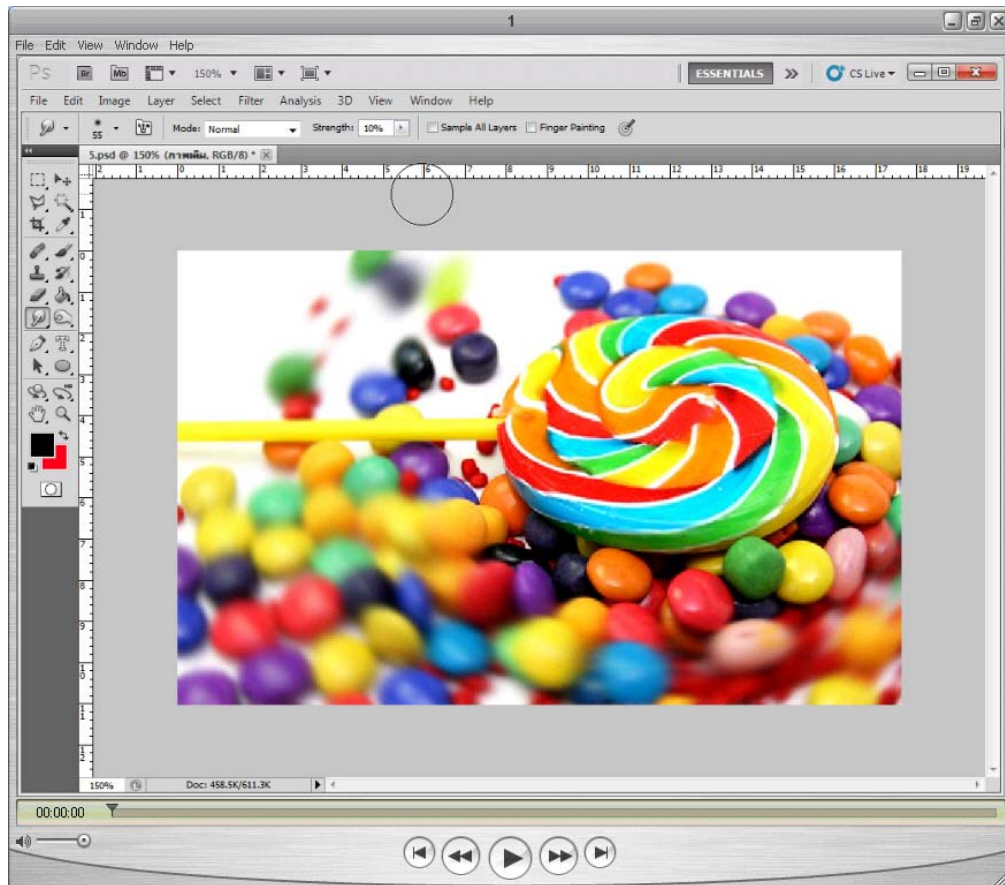
ภาพ A1-1a: ตัวอย่างภาพลำดับที่ 1 ในสื่อ SSV ซึ่งสอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ



ภาพ A1-1b: ตัวอย่างภาพลำดับที่ 2 ในสื่อ SSV ซึ่งสอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ



ภาพ A1-1c: ตัวอย่างภาพลำดับที่ 3 ในสื่อ SSV ซึ่งสอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ



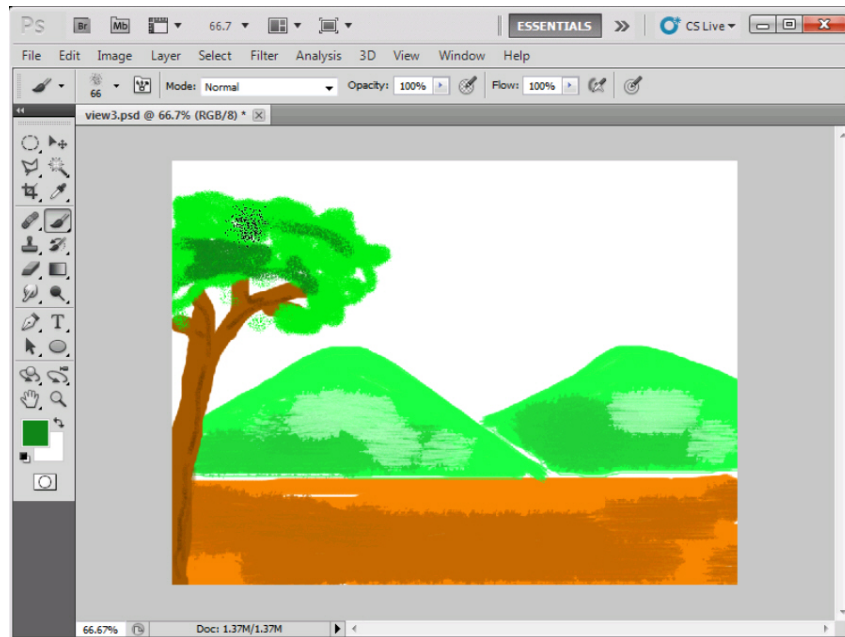
ภาพ A1-2 ตัวอย่างสื่อแบบ AV สอนการใช้เครื่องมือตกแต่งภาพ

2. ส่วนสาธิตการนำเครื่องมือไปใช้สร้างชิ้นงาน

เป็นส่วนที่สาธิตการนำเครื่องมือที่ได้เรียนไปแล้วไปประยุกต์ใช้สร้างชิ้นงานตามที่กำหนด โดยส่วนสาธิตในสื่อทั้งสองแบบประกอบด้วยขั้นตอน 2 ขั้นตอน ขั้นแรกเริ่มจากการแสดงภาพเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดภาพในใจ (หากผู้เรียนไม่เห็นภาพเป้าหมายก่อนจะเกิดความกังวลและขาดสมาธิ เพราะไม่ทราบว่าตัวเองจะต้องทำอะไร แค่นั้น) ขั้นที่สองแสดงขั้นตอนการใช้เครื่องมือสร้างชิ้นงานให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยดู(ด้วยสื่อของแต่ละกลุ่ม) ดังตัวอย่างการสาธิตการใช้เครื่องมือ Brush วาดรูปทิวทัศน์ดังนี้

1. แสดงภาพเป้าหมาย

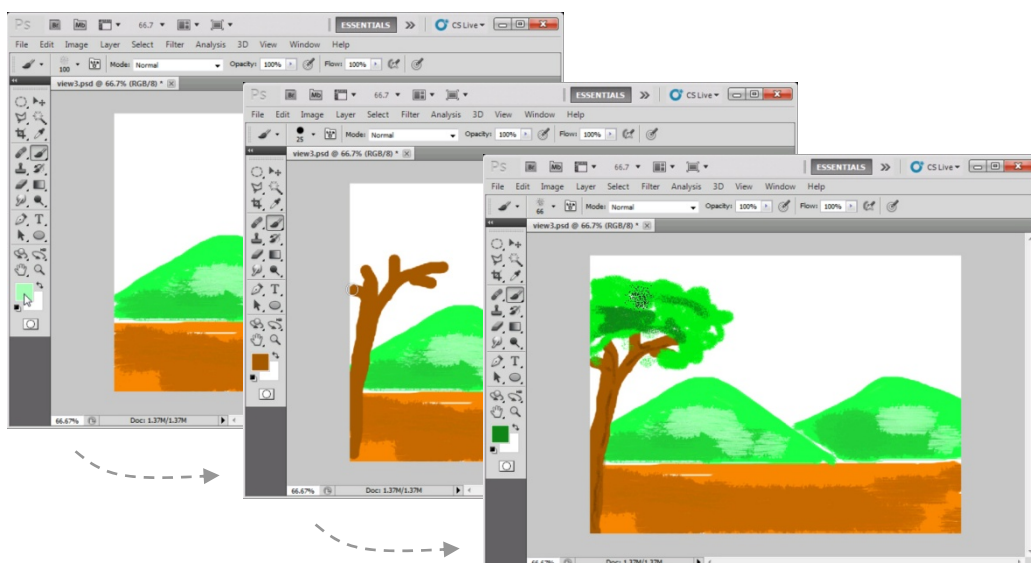
แสดงภาพเป้าหมาย ดังตัวอย่างในภาพ A1-3



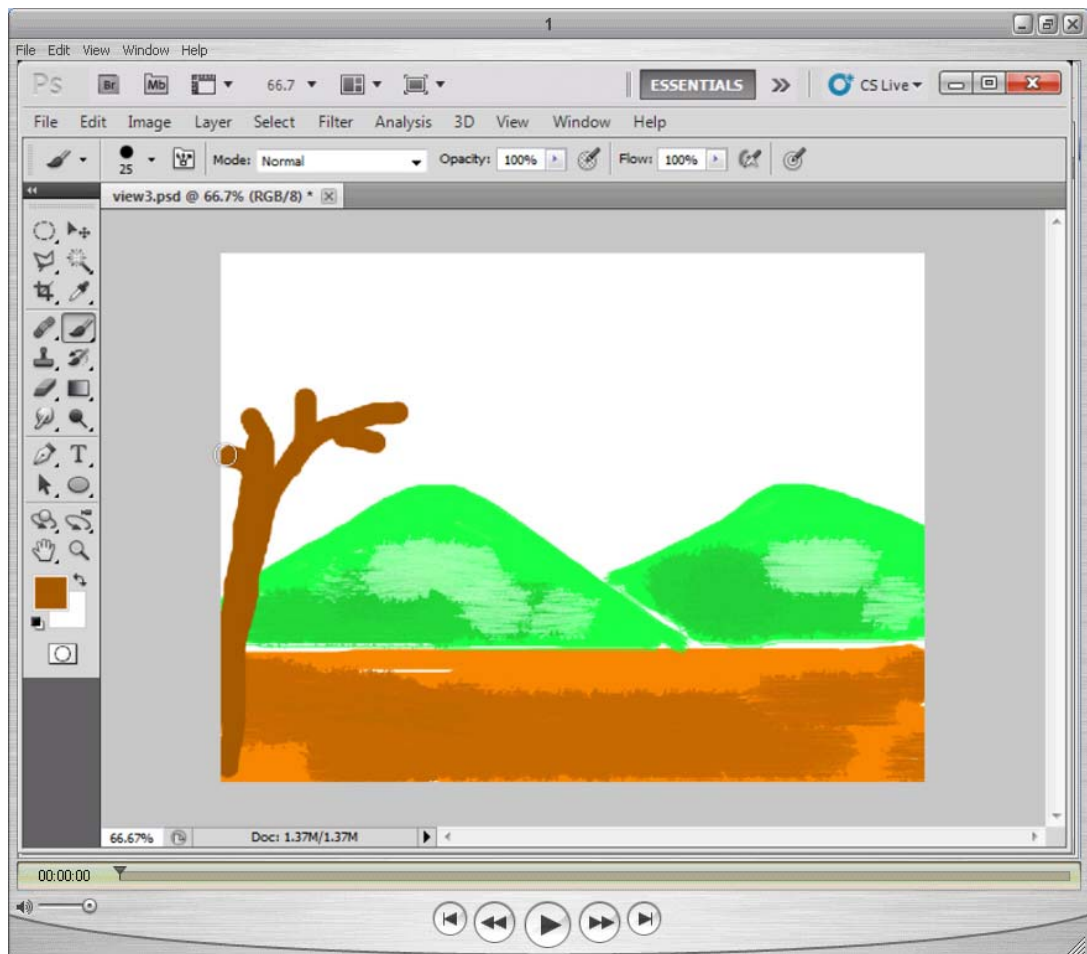
ภาพ A1-3 ตัวอย่างภาพเป้าหมายซึ่งเป็นรูปทิวทัศน์

2. แสดงขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือพู่กัน (Brush) วาดรูปทิวทัศน์

จะมีการสาธิตการใช้เครื่องมือสร้างงานให้ดูตั้งแต่ต้นจนจบภายในสื่อทั้งสองแบบ โดยกลุ่ม SSV จะได้ดูสื่อแบบ SSV และกลุ่ม AV จะได้ดูสื่อแบบ AV ตัวอย่างสื่อสาธิตสำหรับกลุ่ม SSV ซึ่งเป็นการคลิกแสดงผลภาพนิ่งทีละภาพ แสดงดังภาพ A1-4 และตัวอย่างสื่อสาธิตสำหรับกลุ่ม AV ซึ่งเป็นการแสดงภาพเคลื่อนไหวสาธิตวิธีการวาดรูปอย่างต่อเนื่องแสดงดังภาพ A1-5



ภาพ A1-4 ตัวอย่างสื่อแบบ SSV สาธิตขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือพู่กันวาดรูปทิวทัศน์



ภาพ A1-5 ตัวอย่างสื่อแบบ AV สาธิตการใช้งานเครื่องมือพู่กันวาดรูปทิวทัศน์

ภาคผนวก 2

เครื่องมือในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop ที่นำมาวิจัย

กล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop มีเครื่องมือต่างๆ ดังแสดงในภาพ A2-1

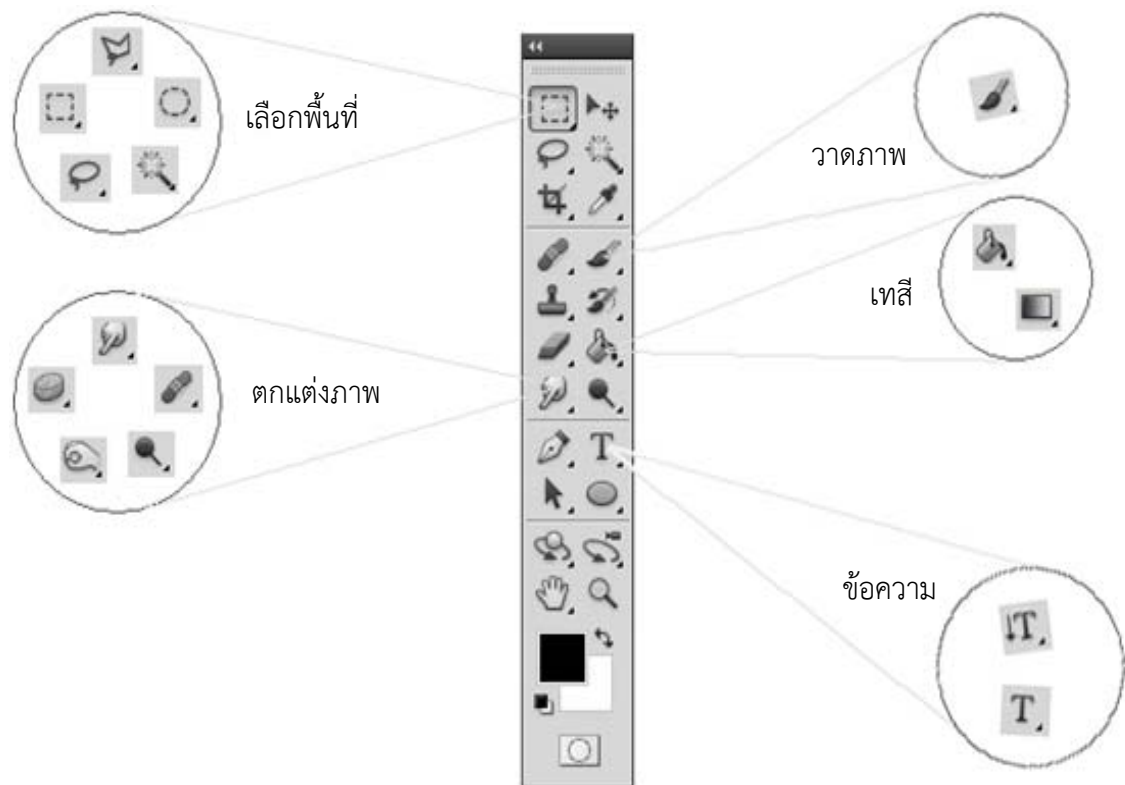


ภาพ A2-1 เครื่องมือต่างๆ ในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop

ในการวิจัยกลุ่มเล็กได้เลือกเครื่องมือในกล่องเครื่องมือมาวิจัยจำนวน 3 เครื่องมือ ได้แก่ เครื่องมือพู่กัน (Brush) เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool) และเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool) ส่วนในการวิจัยกลุ่มใหญ่ได้เลือกเครื่องมือในกล่องเครื่องมือมาวิจัยเพิ่มเติมจากการวิจัยกลุ่มเล็กอีกจำนวน 2 เครื่องมือ คือ เครื่องมือเทสี (Paint tool) และเครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool) ดังแสดงในตารางสรุป ดังนี้

เครื่องมือในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop ที่เลือกมาวิจัย	
การวิจัยกลุ่มเล็ก (3 เครื่องมือ)	การวิจัยกลุ่มใหญ่ (5 เครื่องมือ)
1. เครื่องมือพู่กัน (Brush tool)	1. เครื่องมือพู่กัน (Brush tool)
2. เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool)	2. เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool)
3. เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool)	3. เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool)
	4. เครื่องมือเทสี (Paint tool)
	5. เครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool)

ผู้วิจัยเลือกเครื่องมือเหล่านี้เพื่อให้ครอบคลุมเครื่องมือพื้นฐานของโปรแกรม PhotoShop โดยเครื่องมือที่เลือกมาวิจัยบางเครื่องมือประกอบด้วยเครื่องมือย่อยหลายเครื่องมือ ภาพ A2-2 แสดงตำแหน่งของเครื่องมือทั้งห้าชนิดและเครื่องมือย่อยบนกล่องเครื่องมือ

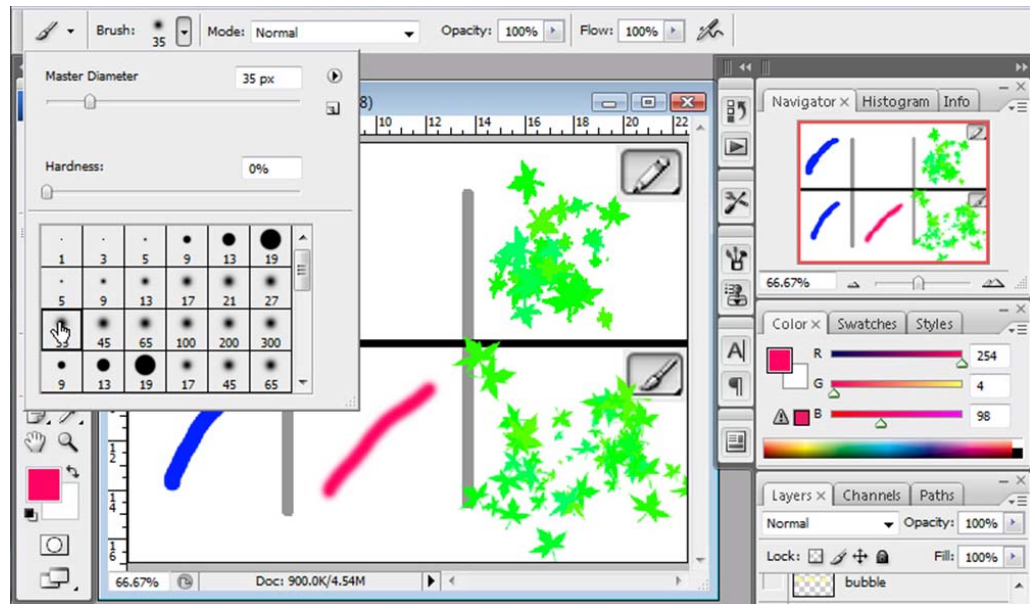


ภาพ A2-2 เครื่องมือในกล่องเครื่องมือของโปรแกรม PhotoShop ที่เลือกมาวิจัย

เครื่องมือแต่ละชนิดมีลักษณะการใช้งานและประโยชน์แตกต่างกันออกไปดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. เครื่องมือพู่กัน (Brush tool)

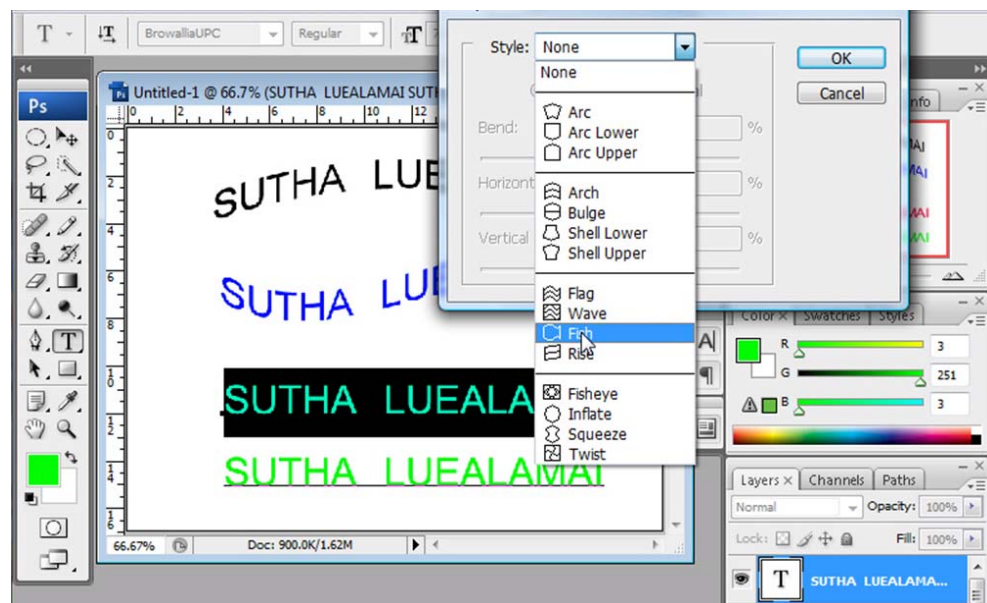
เป็นเครื่องมือวาดรูปด้วยวิธีการลากเมาส์ ผู้ใช้สามารถกำหนดสี ความหนา ความโปร่งใสและรูปแบบหัวพู่กัน ดังแสดงในภาพ A2-3



ภาพ A2-3 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือพู่กัน

2. เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool)

เป็นเครื่องมือสำหรับพิมพ์ข้อความ ผู้ใช้สามารถกำหนดลักษณะต่างๆ ให้กับข้อความ เช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาด สี นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดให้ข้อความกราฟิกมีรูปแบบที่หลากหลายได้ ดังแสดงในภาพ A2-4



ภาพ A2-4 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือพิมพ์อักษร

3. เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool)

เป็นเครื่องมือที่ใช้เลือกพื้นที่ในภาพ เพื่อนำมาแก้ไขหรือปรับแต่ง เครื่องมือนี้มีหลายรูปแบบให้เลือกตามความเหมาะสมของพื้นที่ที่ต้องการเลือก ดังนี้



Rectangular Marquee tool เป็นเครื่องมือเลือกพื้นที่เป็นกรอบสี่เหลี่ยมแบบต่างๆ



Elliptical Marquee tool เป็นเครื่องมือเลือกพื้นที่เป็นกรอบวงกลมหรือวงรี



Lasso tool เป็นเครื่องมือเลือกพื้นที่ตามรูปร่างการลากเมาส์แบบอิสระครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการเลือก

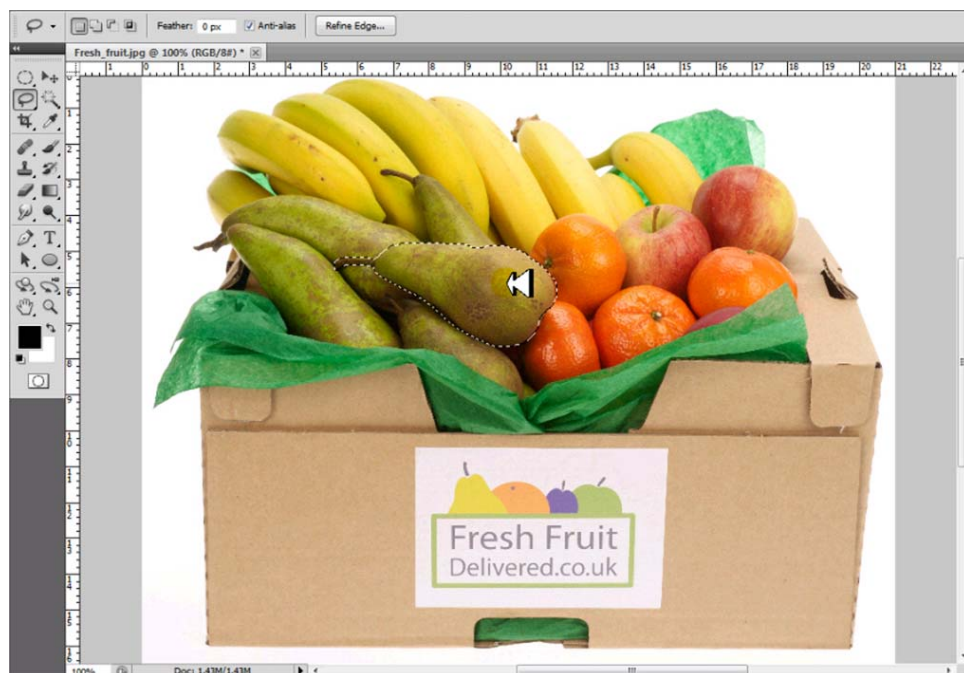


Polygonal Lasso tool เป็นเครื่องมือเลือกพื้นที่โดยการคลิกเมาส์แบบเชื่อมจุดให้ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการเลือก



Magic Wand tool เป็นเครื่องมือเลือกพื้นที่จากบริเวณที่มีสีใกล้เคียงกับจุดที่คลิกเมาส์

ภาพ A2-5 แสดงตัวอย่างการเลือกผลไม้บางลูกด้วยเครื่องมือเลือกพื้นที่แบบ Lasso



ภาพ A2-5 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือเลือกพื้นที่ด้วยเครื่องมือย่อย Lasso

4. เครื่องมือเทสี (Paint tool)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการลงสีให้กับภาพ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ



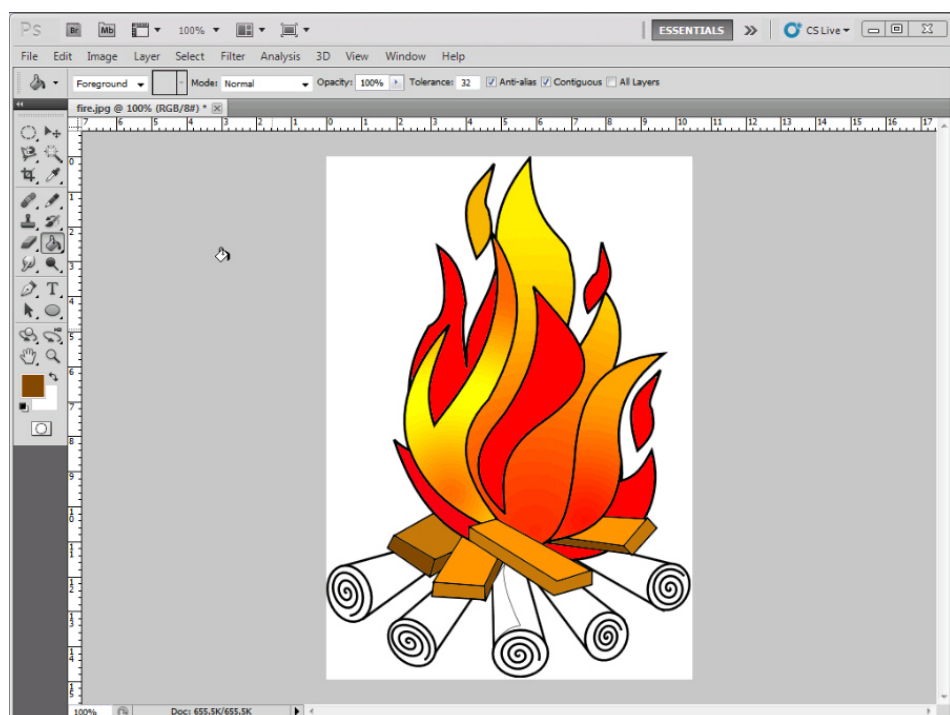
Paint Bucket tool เป็นเครื่องมือเทสีพื้นลงในรูปภาพ สีที่เทจะเป็นสีเดียว



Gradient tool เป็นเครื่องมือเทสีแบบไล่ระดับลงในรูปภาพ สีที่เทจะเป็นสีที่

เกิดจากการไล่ระดับจากคู่สีอย่างน้อย 2 สี

ภาพ A2-6 แสดงภาพที่เกิดจากการเทสีแบบสีพื้นและแบบไล่ระดับสี



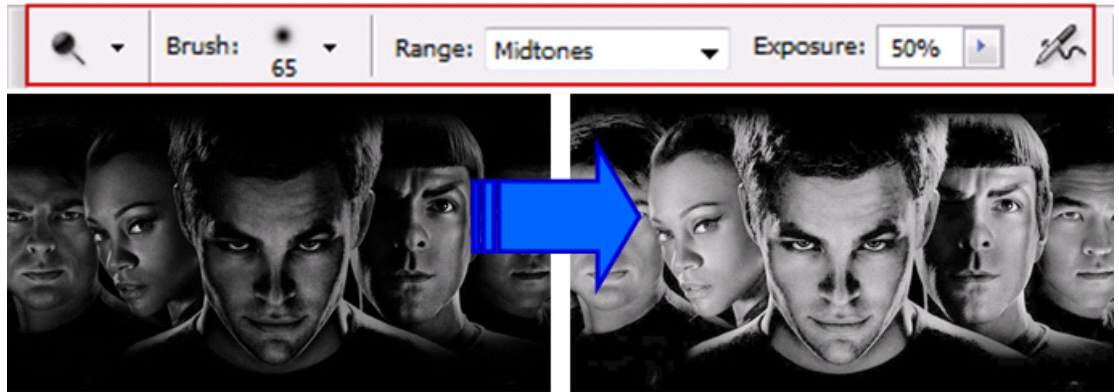
ภาพ A2-6 ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือเทสี

5. เครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool)

เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้ในการตกแต่งภาพกราฟิก โดยเครื่องมือที่เลือกมาใช้ในการวิจัย

ได้แก่ Dodge tool, Burn tool, Sponge tool, Smudge tool และ Healing Brush tool แต่ละเครื่องมือมีประโยชน์ในการใช้งานดังนี้

 Dodge tool เป็นเครื่องมือที่ทำให้ภาพสว่างขึ้นบางบริเวณ ดังแสดงในภาพ A2-7



ภาพ A2-7 ตัวอย่างการใช้งาน Dodge tool

 Burn tool เป็นเครื่องมือที่ทำให้ภาพมืดลงเหมือนบริเวณนั้นอยู่ในเงา ดังแสดงในภาพ A2-8

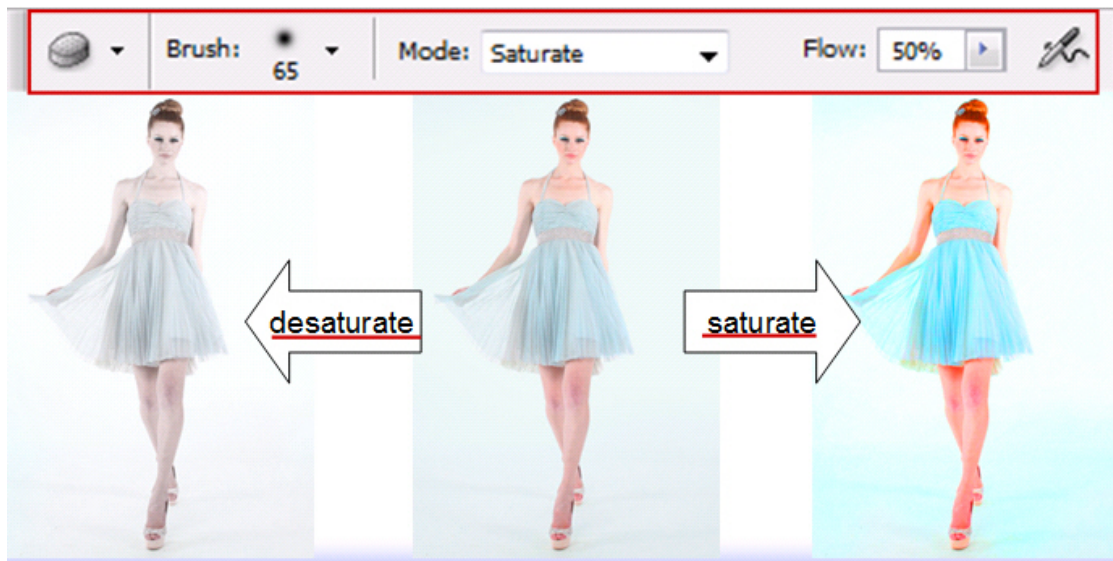


ภาพ A2-8 ตัวอย่างการใช้งาน Burn tool

 Sponge tool เป็นเครื่องมือควบคุมความอิ่มตัวของสี โดยเพิ่มหรือลด ดังนี้

- เลือก Saturate จะทำให้สีมีความอิ่มตัว (สดเข้ม) ขึ้น
- เลือก Desaturate จะเป็นการลดความอิ่มตัวของสีลง (ทำให้ซีด)

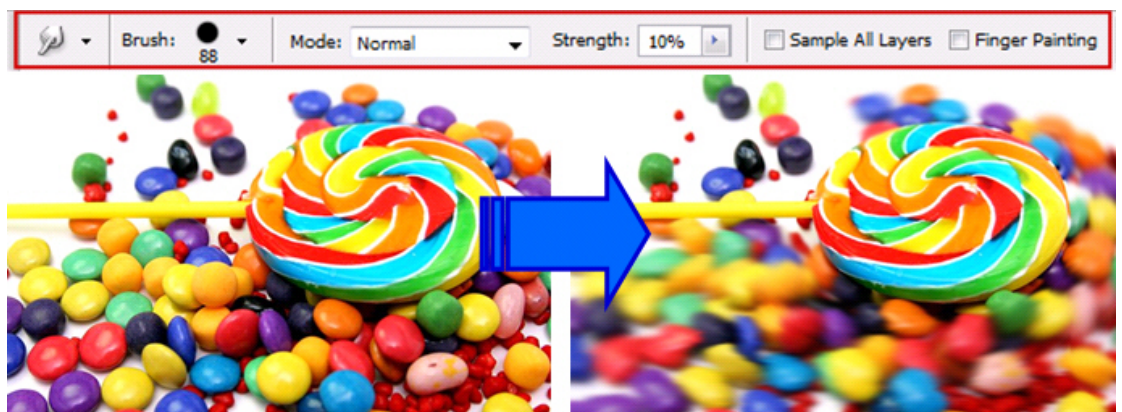
ตัวอย่างการใช้งานแสดงในภาพ A2-9



ภาพ A2-9 ตัวอย่างการใช้งาน Sponge tool

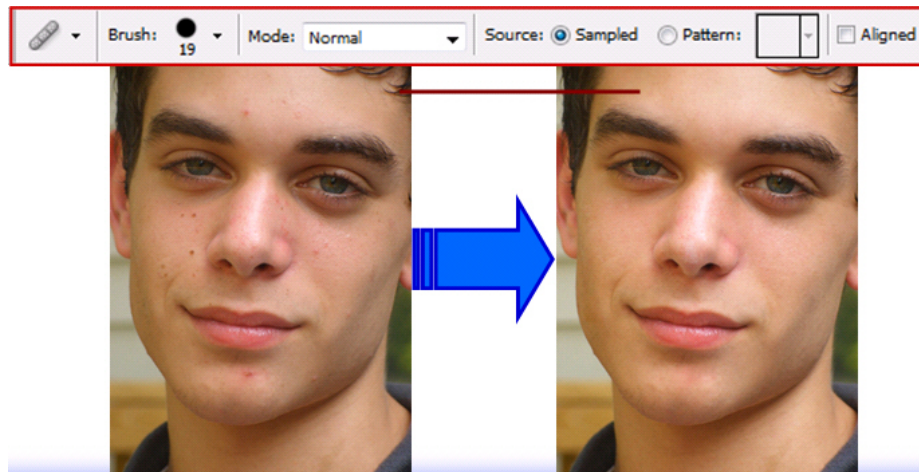


Smudge tool เป็นเครื่องมือที่คล้ายการใช้นิ้วถูสีในภาพ เพื่อให้เม็ดสีต่างๆ ผสมเข้าด้วยกัน ดังแสดงในภาพ A2-10



ภาพ A2-10 ตัวอย่างการใช้งาน Smudge tool

 Healing Brush tool เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการลบรอย เช่น รอยพับ รอยเปื้อน หรือริ้วรอยบนใบหน้า ดังแสดงในภาพ A2-11



ภาพ A2-11 ตัวอย่างการใช้งาน Healing Brush tool

ภาคผนวก 3

ข้อสอบปฏิบัติ

ในการเรียนรู้วิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์ การที่ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรมในการสร้างชิ้นงานได้จริงหรือสามารถปฏิบัติได้จริงเป็นการสะท้อนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่สำคัญ ดังนั้นหลังจากสอนวิธีใช้งานเครื่องมือแต่ละชนิดและได้ฝึกปฏิบัติแล้ว จะมีการทดสอบภาคปฏิบัติโดยให้นักศึกษาสร้างชิ้นงานด้วยเครื่องมือชนิดนั้น ตัวอย่างข้อสอบปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

ข้อสอบปฏิบัติ: การใช้เครื่องมือเลือกพื้นที่

คำสั่ง: ใช้เครื่องมือเลือกพื้นที่ สร้างภาพเป้าหมาย จากไฟล์ภาพตั้งต้นที่นักศึกษาได้รับ



ภาพ A3-1 ตัวอย่างภาพเป้าหมายที่ต้องการในข้อสอบปฏิบัติ (เครื่องมือเลือกพื้นที่)

ทั้งนี้ผู้วิจัยจะแสดงภาพเป้าหมาย (ภาพ A3-1) ให้ดูบนจอภาพขนาดใหญ่เป็นลำดับแรก จากนั้นจะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยผู้เรียนจะได้รับไฟล์ภาพตั้งต้นดังภาพ A3-2 ซึ่งผู้เรียนจะต้องใช้เครื่องมือเลือกพื้นที่ทำการเลือกพื้นที่ในส่วนนอกเหนือจากตัวนกทั้งหมดแล้วลบพื้นที่ส่วนนั้นออกไป เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพเป้าหมาย



ภาพ A3-2 ตัวอย่างภาพตั้งต้นในข้อสอบปฏิบัติ (เครื่องมือเลือกพื้นที่)

จากโจทย์ข้างต้น ลักษณะขอบเขตพื้นที่ที่ถูกเลือกแล้วถูกลบออกแสดงดังภาพ A3-3



ภาพ A3-3 ตัวอย่างขอบเขตการเลือกที่ใช้ในการลบพื้นที่ส่วนที่ไม่ต้องการในภาพ

การให้คะแนนผลงานภาคปฏิบัติจะพิจารณาแยกตามประเด็นการประเมิน โดยกำหนดประเด็นการประเมินตามความเหมาะสมในแต่ละกรณี (ขึ้นกับธรรมชาติของเครื่องมือที่ทำการประเมิน) เช่น สำหรับเครื่องมือเลือกพื้นที่ ประเด็นที่จะประเมินคือ

1. ความสมบูรณ์เรียบร้อยของการบพื้นที่ที่ไม่ต้องการ
2. ความประณีตเรียบร้อยของขอบภาพผลลัพธ์

โดยจะมีการใช้เกณฑ์ในการให้คะแนนสำหรับแต่ละประเด็น ดังตัวอย่างในตาราง

A3-1

ตาราง A3-1 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนงานภาคปฏิบัติแยกตามประเด็นในการประเมินผล (กรณีเครื่องมือเลือกพื้นที่)

ประเด็นในการประเมินผล	เกณฑ์การให้คะแนน				
	0 คะแนน	2.5 คะแนน	5.0 คะแนน	7.5 คะแนน	10 คะแนน
1. ความสมบูรณ์เรียบร้อยของการบพื้นที่ที่ไม่ต้องการ	ไม่ได้ลบเลย	ทำ 25 %	ทำ 50 %	ทำ 75 %	ทำ 100 %
2. ความประณีตเรียบร้อยของขอบภาพผลลัพธ์	ขอบไม่มี ความ เรียบเลย	ขอบเรียบ ประมาณ 25%	ขอบเรียบ ประมาณ 50%	ขอบเรียบ ประมาณ 75%	ขอบเรียบ 100%

ภาคผนวก 4
แบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดีย
(ในการวิจัยกลุ่มเล็ก)

แสดงด้วยภาพหน้าจอบางส่วนดังต่อไปนี้



ภาพ A4-1 ภาพหน้าจอหลักของแบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดีย



ภาพ A4-2 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบทดสอบของแบบทดสอบวัดความรู้มัลติมีเดีย



ภาพ A4-3 ภาพหน้าจอลงทะเบียนของแบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดียหลังจากผู้เรียนคลิกลงทะเบียนด้วยรูปภาพของตนเอง



แบบวัดความรู้ก่อนและหลังใช้สื่อ

6 หากต้องการวาดต้นไม้ข้างล่างด้วยอุปกรณ์  จะต้องปรับค่าใดของอุปกรณ์ ?



A. ความหนาของเส้น
B. ลักษณะของหัวพู่กัน
C. ความเข้มของหัวพู่กัน
D. การไหลของหมึก



ข้อ 6 / 10

ภาพ A4-4 ภาพหน้าจอของแบบทดสอบวัดความรู้แบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม
วิดีโอท่ามือ และตัวเลือกสำหรับคลิกตอบ

ภาคผนวก 5
แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย
(ในการวิจัยกลุ่มเล็ก)

ข้อคำถามในแบบสอบถาม มีดังนี้

QN1: ก่อนเรียนนักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือได้ในระดับใด

ระดับคะแนนความคิดเห็น

1. ไม่เคยเห็นเครื่องมือประเภทนี้มาก่อนเลย
2. ใช้ไม่เป็นเพราะยังไม่รู้วิธีใช้
3. ใช้ได้เล็กน้อย
4. ใช้เป็นแล้วแต่ยังไม่คล่อง
5. ใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว

QN2: หลังเรียนนักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือได้ในระดับใด

ระดับคะแนนความคิดเห็น

1. ยังใช้ไม่เป็นเลย
2. ใช้ได้เพียงเล็กน้อย
3. ใช้เป็นแล้วแต่ยังไม่คล่อง
4. ใช้งานได้อย่างคล่องแคล่ว
5. ใช้งานได้อย่างคล่องแคล่วมาก

QN3: การเรียนด้วยสื่อ (AV/SSV) ช่วยให้เข้าใจวิธีการใช้งานเครื่องมือได้ง่ายขึ้นกว่าสื่อเดิมที่เคยใช้ในระดับใด

ระดับคะแนนความคิดเห็น

1. เข้าใจยากกว่าแบบเดิมมาก
2. เข้าใจยากกว่าแบบเดิม
3. ไม่ต่างกับแบบเดิม
4. ช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น
5. ช่วยให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นมาก

QN4: การเรียนด้วยสื่อ (AV/SSV) นี้ ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้มากกว่าสื่อเดิมที่เคยใช้ในระดับใด

ระดับคะแนนความคิดเห็น

1. ทำให้ลืมน้อยขึ้นมาก
2. ทำให้ลืมน้อยขึ้น
3. ไม่ต่างกับแบบเดิม
4. ช่วยให้จดจำได้มากขึ้น
5. ช่วยให้จดจำได้มากขึ้นมาก

QN5: สื่อ (AV/SSV) นี้เป็นอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับสื่อเดิมที่นักศึกษาเคยใช้

ระดับคะแนนความคิดเห็น

1. สื่อนี้แย่มากกว่า
2. สื่อนี้แย่มาก
3. ไม่แตกต่างกัน
4. สื่อนี้ดีกว่า
5. สื่อนี้ดีกว่ามาก

QN-6: ปริมาณข้อความในสื่อที่อาจารย์เตรียมให้เป็นอย่างไร

ระดับคะแนนความคิดเห็น

1. น้อยเกินไปมาก
2. น้อยไป
3. กำลังดี
4. มากไป
5. มากเกินไปมาก

QN-7: การสื่อความหมายของข้อความเป็นอย่างไ

ระดับคะแนนความคิดเห็น

1. เข้าใจยากมาก
2. เข้าใจยาก
3. พอเข้าใจ
4. เข้าใจได้ง่าย
5. เข้าใจได้ง่ายมาก

QN-8: ลักษณะของสื่อการสอนที่ช่วยให้นักศึกษาทำความเข้าใจวิธีใช้งานเครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นควรเป็นอย่างไร

ระดับคะแนนความคิดเห็น

- A. ใช้ข้อความสั้นๆ แทนท่ามือทั้งหมด
- B. ควรใช้ทั้งข้อความและท่ามือร่วมกันทุกที่
- C. ควรใช้ท่ามือแทนการใช้ข้อความทั้งหมด
- D. ส่วนที่อธิบายสั้นๆ ใช้แต่ข้อความก็พอ ส่วนที่อธิบายยาวๆ ควรใช้ท่ามือแทน

ภาพหน้าจอบางส่วนของโปรแกรมแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย แสดงดังภาพ ภาพ A5-1 ถึง ภาพ A5-4



ภาพ A5-1 ภาพหน้าจอหลักของแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย



ภาพ A5-2 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย



ภาพ A5-3 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย
หลังจากผู้เรียนคลิกที่รูปภาพของตนเอง

แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน

2
หลังเรียน นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือได้ในระดับใด ?

ยังใช้ไม่เป็นเลย

ใช้ได้เพียงเล็กน้อย

ใช้เป็นแล้วแต่ยังไม่คล่อง

ใช้งานได้อย่างคล่องแคล่ว

ใช้งานได้อย่างคล่องแคล่วมาก

ข้อ 2 / 8

ภาพ A5-4 ภาพหน้าจอแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียนแบบมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วยข้อความ คำถาม ตัวเลือก และวิดีโอท่ามือ

ภาคผนวก 6
แบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย
(ในการวิจัยกลุ่มเล็ก)

ข้อคำถาม (QN) ได้แก่

QN 1: สื่อการสอนแบบใดที่ช่วยให้นักศึกษาเข้าใจวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ง่ายกว่ากัน

(AV หรือ SSV)

QN 2: สื่อการสอนแบบใดที่ช่วยให้นักศึกษาจดจำวิธีใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้ดีกว่ากัน

(AV หรือ SSV)

QN 3: สื่อการสอนแบบใดตรงกับความต้องการของนักศึกษามากกว่ากัน (AV หรือ SSV)

QN 4: นักศึกษาต้องการให้เตรียมสื่อการสอนแบบใดมาใช้ในการสอนโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ

(AV หรือ SSV)

QN 5: สำหรับการเรียนเครื่องมือพิมพ์อักษร (Text) นักศึกษาชอบสื่อชนิดใดมากกว่า

(AV หรือ SSV)

QN 6: สำหรับการเรียนเครื่องมือพู่กัน (Brush) นักศึกษาชอบสื่อชนิดใดมากกว่า (AV หรือ SSV)

QN 7: สำหรับการเรียนเครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection) นักศึกษาชอบสื่อชนิดใดมากกว่า

(AV หรือ SSV)

ภาพหน้าจอบางส่วนของโปรแกรมแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย
แสดงดัง ภาพ A6-1 ถึง ภาพ A6-4



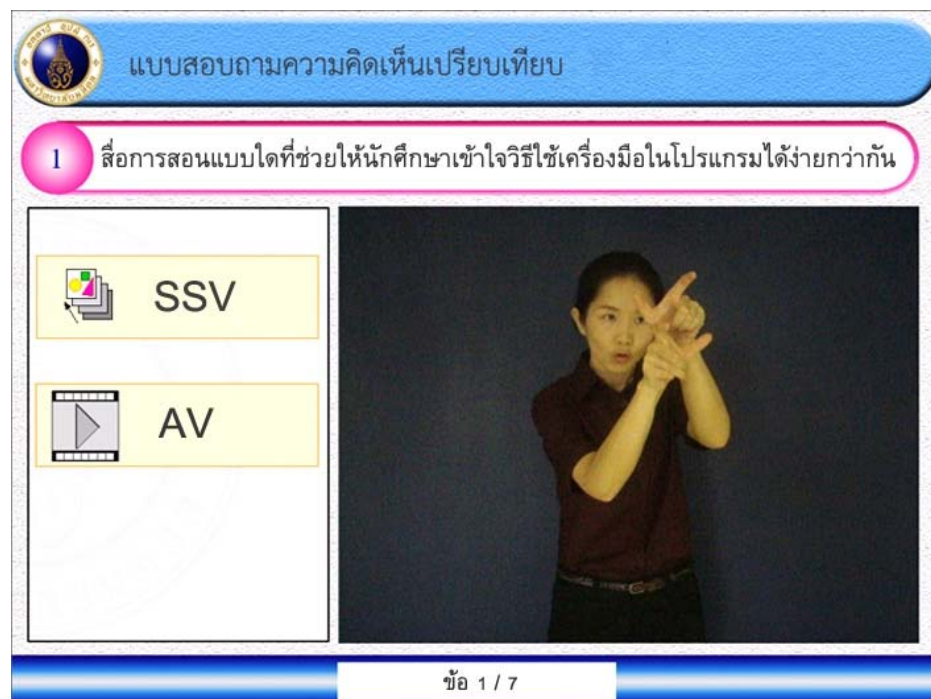
ภาพ A6-1 ภาพหน้าจอหลักของแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย



ภาพ A6-2 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดีย



ภาพ A6-3 ภาพหน้าจอลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดียหลังจากผู้เรียนคลิกที่รูปภาพของตนเอง



ภาพ A6-4 ภาพหน้าจอแบบสอบถามแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบแบบมัลติมีเดียซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม ตัวเลือก และวิดีโอท่ามือ

ภาคผนวก 7
แบบสัมภาษณ์
(การวิจัยกลุ่มเล็ก)

1. นักศึกษาได้ใช้บริการสื่อสนับสนุนการเรียนการสอนที่มีอยู่บ้างหรือไม่ บ่อยแค่ไหน อย่างไร
อธิบาย

2. นักศึกษามีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับเอกสารสรุปบทเรียน (Note) ที่มีอยู่

3. นักศึกษามีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิดีโอบันทึกการเรียนการสอนที่มีอยู่

4. เมื่อเปรียบเทียบสื่อการสอน AV/SSV กับวิดีโอบันทึกการเรียนการสอนที่มีอยู่ นักศึกษามีความคิดเห็นอย่างไร นักศึกษาต้องการสื่อแบบใดสำหรับใช้ในการเรียนการสอน

5. ให้นักศึกษาให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงสื่อ AV/SSV ให้เหมาะสมตรงกับความต้องการของ
นักศึกษามากที่สุด

ภาคผนวก 8

ข้อสอบวัดความรู้

(การวิจัยกลุ่มใหญ่)

ตัวอย่างข้อสอบวัดความรู้: เครื่องมือพู่กัน (Brush tool)

1. ถ้าต้องการวาดเส้นสีดำด้วย  จะต้องกำหนดสีดำไว้ที่ใด

- A.  C. 
- B.  D. ถูกทุกข้อ

2. ถ้าต้องการวาดใบไม้ ด้วยอุปกรณ์  จะต้องปรับค่าใดของอุปกรณ์



- A. ความหนาของเส้น
- B. ลักษณะของหัวพู่กัน
- C. ความเข้มของหัวพู่กัน
- D. การไหลของหมึก

ตัวอย่างข้อสอบวัดความรู้: เครื่องมือเทสี (Paint tool)

1. การไล่สีตามลำดับในภาพข้างล่าง ประกอบด้วยสีใดเป็นสีหลักบ้าง



- A.     
- B.     
- C.     
- D.     

2. หากหาสีสุนัข ด้วยวิธีการไล่ระดับสีตามชุดสีหลัก (ที่อยู่ใต้ตัวสุนัข) น่าจะได้สุนัขที่มีสีตามข้อใด



A.



B.



C.



D.



ตัวอย่างข้อสอบวัดความรู้: เครื่องมือพิมพ์อักษร (Text tool)

1. การพิมพ์ตัวอักษรให้มีลักษณะโค้งไปมาดังรูป ต้องใช้คำสั่งในข้อใด



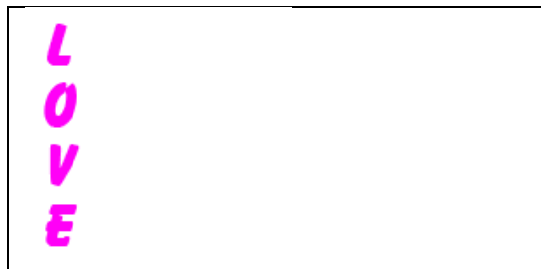
A. Warp Text

B. Text Size

C. Font Style

D. Orientation

2. หากต้องการเขียนคำว่า LOVE ในแนวตั้ง ดังรูปข้างล่าง จะต้องเลือกใช้อุปกรณ์ใด



A.



B.



C.



D.



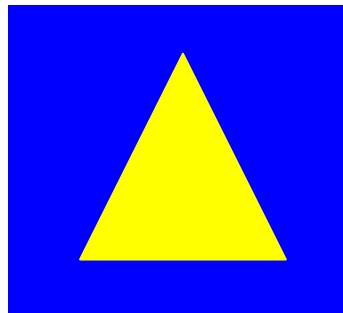
ตัวอย่างข้อสอบวัดความรู้: เครื่องมือเลือกพื้นที่ (Selection tool)

1. หากต้องการเลือกพื้นที่สีฟ้า (จากด้านหลังของรูป) ควรใช้เครื่องมือเลือกในข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด



- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

2. ในการใช้เครื่องมือ  เพื่อเลือกพื้นที่สามเหลี่ยมในรูป จะต้องคลิกทั้งหมดกี่ครั้ง



- A. 1 ครั้ง
- B. 2 ครั้ง
- C. 3 ครั้ง
- D. 4 ครั้ง

ตัวอย่างข้อสอบวัดความรู้: เครื่องมือตกแต่งภาพ (Retouching tool)

1. การใช้เครื่องมือ  เพื่อทำให้สีของภาพชัดขึ้น ต้องกำหนดค่าของเครื่องมือเป็นอะไร

- A. Saturation
- B. Desturation
- C. Midtones
- D. Highlights

2. ถ้าเราใช้เครื่องมือ  กับภาพด้านซ้าย จะได้ผลดังข้อใด



A.



C.



B.



D.



ภาคผนวก 9
แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน
(การวิจัยกลุ่มใหญ่)

ข้อคำถามและระดับความคิดเห็นสำหรับเลือกตอบในแบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน มีดังนี้

QN1: สื่อการสอนนี้ช่วยให้เรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือต่างๆ ในโปรแกรมได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นในระดับใด

- 5 มากที่สุด
- 4 มาก
- 3 ไม่ต่างกัน
- 2 น้อย
- 1 น้อยมาก

QN2: สื่อการสอนนี้ช่วยให้นักศึกษาใช้โปรแกรมสร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด

- 5 มากที่สุด
- 4 มาก
- 3 ไม่ต่างกัน
- 2 น้อย
- 1 น้อยมาก

QN3: ปริมาณข้อความในสื่อนี้เหมาะสมเพียงใด

- 5 มากที่สุด
- 4 มาก
- 3 ไม่ต่างกัน
- 2 น้อย
- 1 น้อยมาก

QN4: รูปแบบของสื่อนี้เหมาะสมกับนักศึกษาอนุหนวกเพียงใด

- 5 มากที่สุด
- 4 มาก
- 3 ไม่ต่างกัน
- 2 น้อย
- 1 น้อยมาก

QN5: สื่อการสอนนี้ช่วยให้นักศึกษาจำเนื้อหาที่เรียนได้นานขึ้นในระดับใด

- 5 มากที่สุด
- 4 มาก
- 3 ไม่ต่างกัน
- 2 น้อย
- 1 น้อยมาก

QN6: สื่อการสอนนี้เหมาะสำหรับใช้ทบทวนและเรียกคืนความรู้ด้วยตนเองในระดับใด

- 5 มากที่สุด
- 4 มาก
- 3 ไม่ต่างกัน
- 2 น้อย
- 1 น้อยมาก

ภาคผนวก 10
แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเชิงเปรียบเทียบ
(การวิจัยกลุ่มใหญ่)

Q1: สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้เข้าใจวิธีใช้เครื่องมือได้ง่ายและรวดเร็วกว่า

.....

Q2: สื่อแบบใด (AV/SSV) ที่ช่วยให้จดจำวิธีใช้เครื่องมือได้นานกว่า

.....

Q3: ต้องการสื่อแบบใด (AV/SSV) สำหรับใช้ในการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง

.....

Q4: ในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ต้องการเรียนด้วยสื่อประเภทใด(AV/SSV) ระบุเหตุผล

.....

Q5: เปรียบเทียบประสบการณ์ในการเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านมากับการเรียนด้วยสื่อ AV /SSV

Q5-1 ที่ผ่านมาก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัยเรียนคอมพิวเตอร์โดยวิธีใด และชอบวิธีเหล่านั้นหรือไม่ อย่างไร

.....

Q5-2 หากเทียบระหว่างการเรียนแบบเดิมกับการเรียนโดยใช้สื่อ AV/SSV ชอบแบบใดมากกว่า เพราะเหตุใด

.....

Q5-3 สื่อ AV และ SSV มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ของคนหุนหนวกหรือไม่ อย่างไร

.....

ภาคผนวก 11

**ตัวอย่างผลงานการวาดภาพกราฟิกของนักศึกษานูชนวก
ที่เข้าร่วมการวิจัย ซึ่งสร้างด้วยโปรแกรม PhotoShop**

เมื่อนักศึกษาผู้เข้าร่วมการวิจัยได้เรียนรู้วิธีใช้งานโปรแกรม PhotoShop แล้ว นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานจริง เช่น วาดภาพ ออกแบบ หรือตกแต่งภาพ ด้วยตนเองได้ ซึ่งทักษะเหล่านี้ นักศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพในอนาคตได้

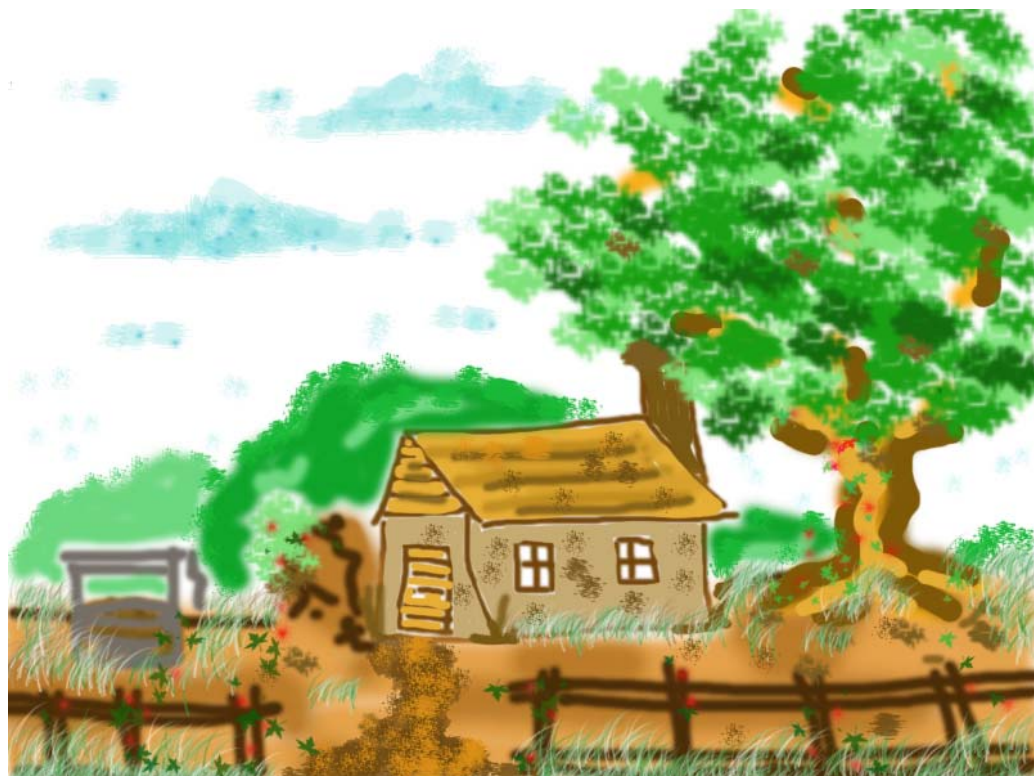
ตัวอย่างผลงานออกแบบและวาดภาพด้วยโปรแกรม Adobe PhotoShop ที่นักศึกษานูชนวกสามารถทำได้แสดงดังภาพ A11-1 ถึง A11-8 โดยแต่ละภาพเป็นผลงานจากนักศึกษาคนละคน ดังต่อไปนี้



ภาพ A11-1 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนวกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 1



ภาพ A11-2 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนวกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 2



ภาพ A11-3 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนวกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 3



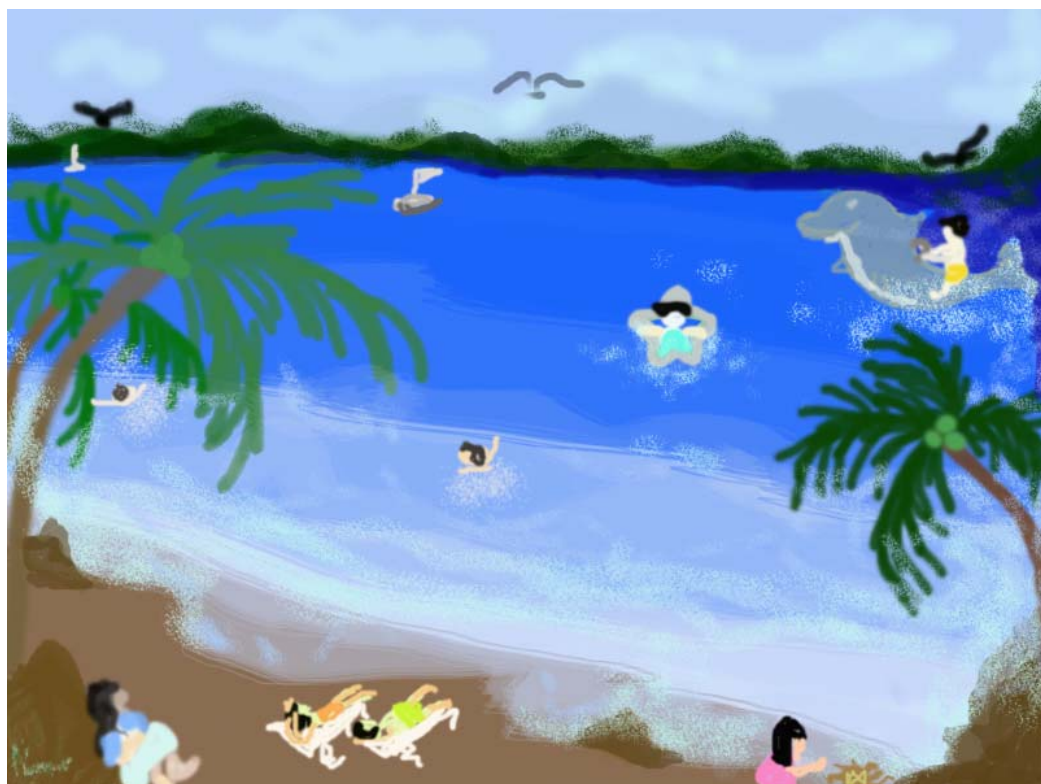
ภาพ A11-4 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนวกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 4



ภาพ A11-5 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนวกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 5



ภาพ A11-6 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนวกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 6



ภาพ A11-7 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนวกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 7



ภาพ A11-8 ตัวอย่างภาพวาดทิวทัศน์โดยนักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัยภาพที่ 8

ภาคผนวก 12

บทความสำหรับการเผยแพร่กิจกรรมที่เกี่ยวกับการนำผลจากโครงการ ไปใช้ประโยชน์

**บทความ: สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์สำหรับคนหูหนวก
(โปรแกรมต้นแบบ: โปรแกรมตกแต่งภาพ PhotoShop)**

ปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ มีประโยชน์ต่อการทำงานในทุกสาขาวิชาชีพ บุคคลที่มีทักษะความสามารถในการใช้โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ จึงเป็นที่ต้องการของทุกหน่วยงาน แม้กระทั่งในการสมัครงานของผู้พิการทางการได้ยิน ดังข้อสรุปจากการสำรวจข้อมูลการปฏิบัติงานของบัณฑิตที่จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยมหิดลที่ดำเนินการสำรวจโดยงานบริการการศึกษา วิทยาลัยราชสุดา ซึ่งบัณฑิตผู้พิการทางการได้ยินที่จบการศึกษาจากวิทยาลัยราชสุดาว่า 60% ได้ระบุว่าเหตุผลหลักที่ทำให้ได้งานทำคือ ทักษะความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ แต่ในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ของผู้พิการทางการได้ยินค่อนข้างมีอุปสรรคมาก เนื่องจากโปรแกรมประยุกต์บางโปรแกรมมีความซับซ้อน และมีเครื่องมือในการใช้งานโปรแกรมจำนวนมาก นอกจากนี้ยังไม่มีสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม เนื่องจากสื่อสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่มีอยู่จำนวนมากในปัจจุบันผลิตขึ้นใช้กับคนหูดี ซึ่งเมื่อคนหูหนวกต้องเรียนรู้วิธีการใช้งานโปรแกรมประยุกต์จากสื่อที่มีอยู่เหล่านี้ก็จะเกิดปัญหาต่างๆ เช่น เมื่อศึกษาจากหนังสือคู่มือโปรแกรมประยุกต์ที่มีขายทั่วไป คนหูหนวกส่วนใหญ่จะไม่เข้าใจหรือเข้าใจได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากหนังสือเหล่านั้นอธิบายด้วยข้อความที่ยาวเกินกว่าที่คนหูหนวกจะอ่านเข้าใจได้ หรือเมื่อศึกษาจากสื่อ Multimedia CD-ROM ที่สอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์(สำหรับคนทั่วไป) ซึ่งประกอบด้วยภาพวิดีโอที่บันทึกจากหน้าจอของโปรแกรมและเสียงบรรยาย คนหูหนวกก็จะไม่เข้าใจวิดีโอที่กำลังแสดงอยู่เพราะไม่ได้ยินเสียงอธิบาย ดังนั้นการพัฒนาสื่อที่มีประสิทธิภาพเพื่อสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับคนหูหนวกจึงมีประโยชน์สำหรับคนหูหนวกมาก ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยและพัฒนาสื่อที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมประยุกต์ให้กับผู้เรียนที่พิการทางการได้ยินขึ้น โดยได้มีการศึกษาหารูปแบบของสื่อที่เหมาะสมว่าสื่อแบบใดที่มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของผู้พิการทางการได้ยินมากกว่ากัน โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ภาพนิ่งหลายภาพกับการใช้ภาพเคลื่อนไหว แล้วนำข้อสรุปความรู้จากการวิจัยมาใช้ในการผลิตสื่อมัลติมีเดียเพื่อการ

เรียนรู้และทบทวนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ด้วยตนเองสำหรับผู้พิการทางการได้ยินขึ้น โดยในโครงการวิจัยนี้ใช้โปรแกรมตกแต่งภาพ PhotoShop เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีความเหมาะสมเป็นพิเศษสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน เนื่องจากผู้พิการทางการได้ยินมีความถนัดและมีความสามารถด้านศิลปะดี เมื่อนำมาผนวกกับความรู้ในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกแล้วจะทำให้สามารถสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างหลากหลายซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์ในการสมัครงานแล้ว ยังอาจใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพอิสระได้ เช่น อาชีพด้านการออกแบบภาพกราฟิกด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับรูปแบบของสื่อที่เหมาะสมสำหรับสอนโปรแกรมประยุกต์ให้กับคนหูหนวกดังนี้คือ

1. กรณีสอนเครื่องมือในโปรแกรมที่มีลักษณะการใช้งานเป็นขั้นๆ เช่น เครื่องมือพิมพ์อักษร (text) ควรใช้สื่อแบบภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้น เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาจดจำขั้นตอนต่างๆ ไปตามลำดับ
2. กรณีสอนเครื่องมือในโปรแกรมที่มีลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง เช่น พู่กัน (brush) ควรใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการเปลี่ยนแปลงของภาพและการเคลื่อนที่ของเมาส์อย่างต่อเนื่องซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจที่ต่อเนื่องและชัดเจน
3. ใช้ข้อความเท่าที่จำเป็นและใช้แต่ข้อความสั้นๆ เพราะคนหูหนวกส่วนใหญ่อ่านข้อความยาวๆ ไม่เข้าใจ
4. ภาพแสดงวิธีการใช้งานโปรแกรมต้องมาจากหน้าจอของโปรแกรมจริงเท่านั้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในสื่อเข้ากับการใช้งานโปรแกรมจริงได้
5. มีการอธิบายเนื้อหาด้วยภาษามืออยู่ภายในสื่อ

ซึ่งข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาวิจัยกับโปรแกรม PhotoShop ในครั้งนี้ตรงกันกับข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาวิจัยกับโปรแกรม Flash ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาไว้ก่อนหน้านี้ (สุธา, 2556) จึงมั่นใจได้ว่าสื่อสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ที่ผลิตขึ้นโดยอาศัยข้อสรุปความรู้ดังกล่าวข้างต้นนี้จะมีความเหมาะสม มีประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของคนหูหนวกมากที่สุด ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสอนใช้งานโปรแกรม PhotoShop ขึ้นเป็นโปรแกรมต้นแบบโดยมีองค์ประกอบต่างๆ ภายในสื่อดังนี้

- **หน้าจอแรก**

เป็นภาพโดยรวมของบทเรียนทั้งหมดในสื่อ โดยบริเวณกลางจอภาพจะมีปุ่มขนาดใหญ่สำหรับให้คลิกเข้าสู่บทเรียน ดังแสดงในภาพ A12-1



ภาพ A12-1 หน้าจอแรกของสื่อมัลติมีเดียสอนการใช้งานโปรแกรม PhotoShop

- **หน้าจอที่ 2**

เมื่อคลิกเข้าสู่บทเรียนแล้ว จะมีบทเรียนเรื่องต่างๆ ให้เลือกศึกษาจำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ การวาดภาพ การระบายสีภาพ การใส่ข้อความ การเลือกพื้นที่ และการตกแต่งภาพ ดังแสดงในภาพที่ A12-2 ซึ่งเมื่อมีการเลื่อนเมาส์ไปทาบบนชื่อบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีการแสดงภาพเครื่องมือที่เกี่ยวข้องและตัวอย่างผลงานที่สร้างขึ้นด้วยเครื่องมือนั้นๆ เพื่อสื่อสารในเบื้องต้นให้ผู้เรียนทราบว่า จะเป็นการเรียนเกี่ยวกับอะไรด้วยเครื่องมืออะไร ดังแสดงในภาพ A12-2a และ A12-2b



(a)



(b)

ภาพ A12-2 หน้าจอสำหรับเลือกบทเรียนที่ต้องการศึกษา (a) เมื่อทาบเมาส์บนบทเรียน “การระบายสีภาพ” และ (b) เมื่อทาบเมาส์บนบทเรียน “การเลือกพื้นที่”

- หน้าจอที่ 3

เมื่อคลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการศึกษาแล้ว จะเข้าสู่หน้าจออธิบายเนื้อหาด้วยภาษามือโดยมีการแสดงภาพประกอบการอธิบาย เพื่อให้คนหูหนวกได้ทราบก่อนที่กำลังจะเรียนเรื่องอะไร เพื่ออะไร และจะมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง ดังภาพ A12-3



ภาพ A12-3 หน้าจออธิบายเนื้อหาที่กำลังจะได้เรียนในบทเรียนที่เลือกด้วยภาษามือ

โดยความพิเศษของสื่อในส่วนนี้คือ มีการอธิบายเนื้อหาด้วยภาษามือคู่ขนานไปกับการแสดงภาพประกอบที่สัมพันธ์กันเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่จะได้เรียนในภาพรวมก่อน ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยให้การเรียนรู้ของคนหูหนวกมีประสิทธิภาพมากขึ้น

• หน้าจอที่ 4

หลังจากดูการอธิบายเนื้อหาที่เป็นภาษามือจบแล้ว จะปรากฏ “ปุ่ม” สำหรับให้เลือกรียนเนื้อหาย่อยต่างๆ ของบทเรียนเรื่องนั้น ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรื่องที่จะศึกษาได้ด้วยตนเอง ดังแสดงในภาพ A12-4



ภาพ A12-4 หน้าจอสำหรับเลือกเรียนเนื้อหาย่อยต่างๆ ในบทเรียนเรื่อง “การบรรยายสีภาพ”

• หน้าจอที่ 5

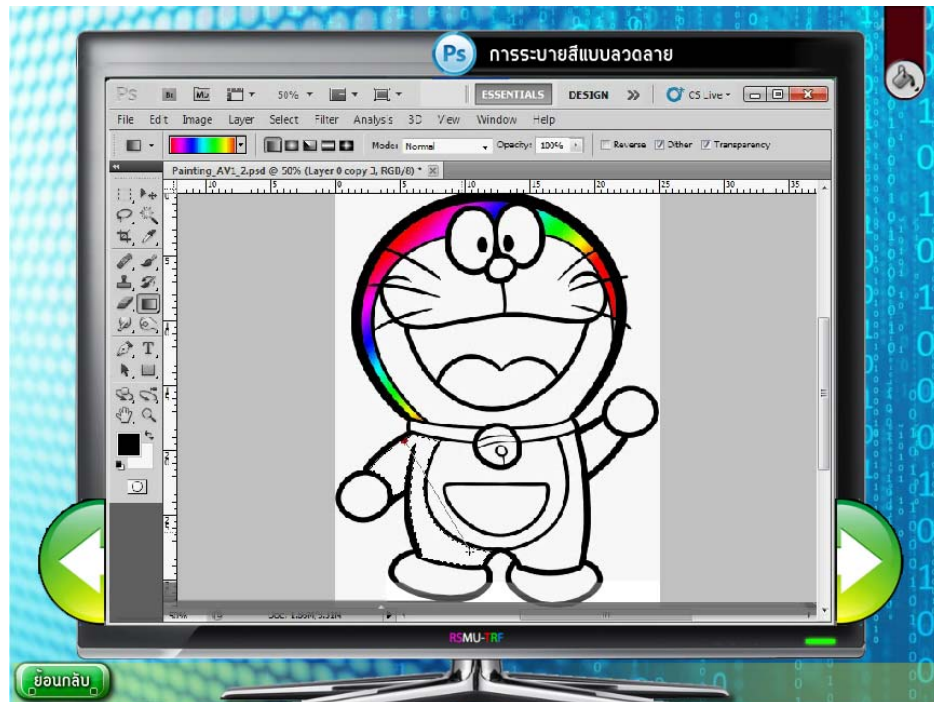
หลังจากคลิกเลือกเนื้อหาย่อยแล้ว จะมีการอธิบายวิธีการสั่งงานโปรแกรมอย่างละเอียดไปที่ละขั้นด้วยภาษามือ เช่น แสดงไอคอนที่จะต้องคลิก และระบุตำแหน่งการสั่งงานในโปรแกรม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถเชื่อมโยงการทำงานแต่ละขั้นเข้ากับโปรแกรมจริงได้ ดังแสดงในภาพ A12-5



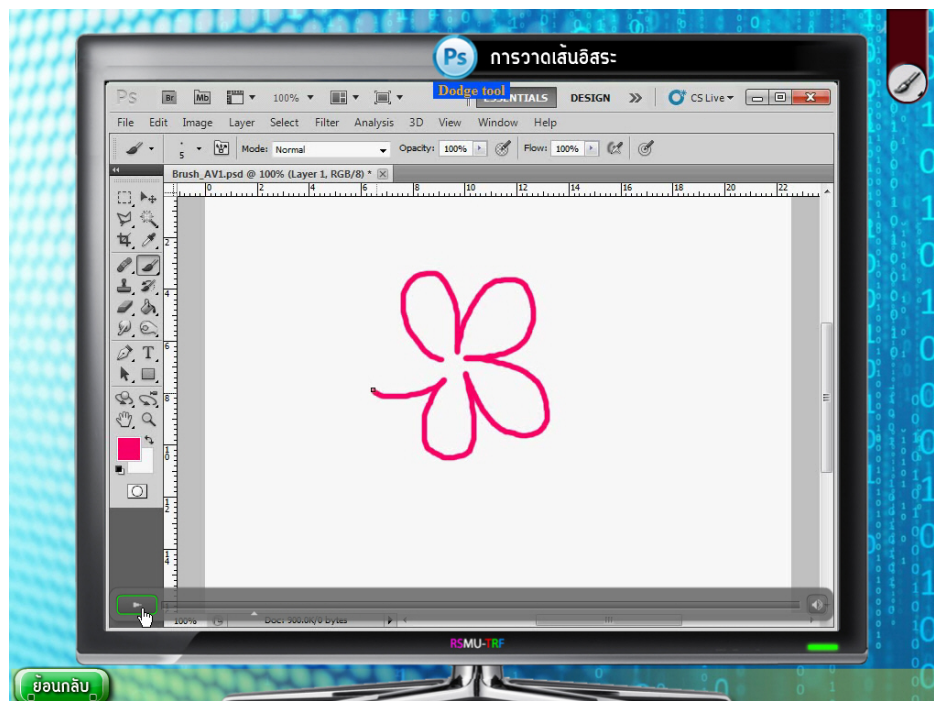
ภาพ A12-5 หน้าจออธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมไปที่ละขั้นตอนด้วยภาษามือ

• หน้าจอที่ 6

เมื่อจบการอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรมด้วยภาษามือแล้ว จะมีปุ่ม “ต่อไป” ให้คลิก เพื่อดูการสาธิตการใช้งานโปรแกรมที่จะแสดงเป็นภาพเคลื่อนไหวหรือภาพนิ่งหลายภาพ ตามความเหมาะสม (ขึ้นกับลักษณะการใช้งานเครื่องมือต่างๆ ว่าเป็นแบบใด) โดยในกรณีที่เป็นการสอนด้วยภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลทีละขั้นจะมีปุ่มให้คลิกเลื่อนไปดูภาพถัดไปหรือย้อนกลับไปดูภาพก่อนหน้าที่มูมล่างขวาและซ้ายของหน้าจอแสดงในภาพ A12-6 และในกรณีที่เป็นการสอนด้วยภาพเคลื่อนไหวจะมีปุ่มสำหรับ “play” และ “pause” ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมอยู่ที่มูมล่างซ้ายของหน้าจอแสดงในภาพ A12-7 โดยผู้เรียนสามารถเลื่อนตำแหน่งการเล่นภาพเคลื่อนไหวไปในจุดที่ต้องการ และสามารถดูซ้ำได้ตามต้องการ



ภาพ A12-6 หน้าจอการสอนด้วยสื่อภาพนิ่งหลายภาพที่คลิกแสดงผลที่ละชั้นหลังคลิกเลือกเนื้อหา
ย่อยที่ต้องการเรียน (มีปุ่มสำหรับคลิกไปภาพถัดไปหรือย้อนกลับที่มุมล่างขวาและซ้ายของหน้าจอ)



ภาพ A12-7 หน้าจอการสอนด้วยสื่อภาพเคลื่อนไหว หลังคลิกเลือกเนื้อหาย่อยที่ต้องการเรียน
(มีปุ่ม play / pause อยู่ที่มุมล่างซ้าย)

• หน้าจอที่ 7

หลังจากจบบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีโจทย์แบบฝึกหัดสำหรับให้ฝึกปฏิบัติเพื่อฝึกฝนให้เกิดทักษะและความเข้าใจ ซึ่งในการฝึกปฏิบัติผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติกับโปรแกรมจริงโดยใช้ไฟล์ภาพต่างๆ ที่เตรียมไว้ให้ โดยผู้วิจัยได้จัดเตรียมไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติไว้แล้วในโฟลเดอร์ชื่อ Practices ภายในแผ่น CD-ROM ของสื่อมัลติมีเดียสอนใช้งานโปรแกรม และก่อนที่ผู้เรียนจะได้เห็นโจทย์จะมีการอธิบายด้วยภาษามือเพื่อนำขั้นตอนในการฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนได้เข้าใจก่อนอย่างละเอียด

ภาพ A12-8 แสดงตัวอย่างโจทย์สำหรับฝึกปฏิบัติในบทเรียนเรื่อง “การระบายสีภาพ”



ภาพ A12-8 ตัวอย่างโจทย์แบบฝึกหัดในสื่อมัลติมีเดีย

ผลการนำสื่อมัลติมีเดียสอนใช้โปรแกรม PhotoShop ไปทดลองใช้

ผู้วิจัยได้นำสื่อมัลติมีเดียสอนใช้โปรแกรม PhotoShop นี้ไปทดลองใช้เบื้องต้นกับครูผู้สอนและนักเรียนผู้พิการทางการได้ยิน ณ โรงเรียนโสตศึกษานครปฐมจำนวน 2 ครั้ง เพื่อสอบถามความพึงพอใจและสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อสื่ออย่างละเอียด พบว่าทุกคนไม่เคยเห็นและไม่เคยใช้สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบนี้มาก่อน ผู้เรียนทุกคนมีความพึงพอใจในสื่อมัลติมีเดียนี้มากเนื่องจากสื่อมีความสวยงาม น่าใช้ รูปภาพทั้งหมดสื่อสารเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่ายสำหรับคน

หนูหนวก นักเรียนหลายคนให้ข้อมูลว่า หลังจากได้ดูสื่อนี้แล้วอยากลองทำตามทันที ทุกคนระบุว่าต้องการสื่อไปศึกษาด้วยตนเองที่บ้าน สำหรับครูผู้สอนก็มีความพึงพอใจในระดับสูงเช่นกัน ทุกคนมีความสนใจและเต็มใจอย่างมากที่จะนำสื่อนี้มาใช้ในการเรียนการสอน เมื่อผู้วิจัยสอบถามครูและนักเรียนผู้พิการทางการได้ยินว่าสื่อนี้เหมาะสมสำหรับใช้เป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ด้วยตนเองของคนหนูหนวกหรือไม่ ทุกคนมีความเห็นตรงกันว่าสื่อนี้มีความเหมาะสมมาก โดยไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมใดๆ ที่จะต้องนำไปปรับปรุงสื่อ สิ่งที่ผู้ทดลองใช้สื่อเสนอแนะมีเพียงประการเดียวคืออยากให้ผลิตสื่อแบบเดียวกันนี้ในโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศ

บรรยายภาพการทดลองใช้สื่อ ณ โรงเรียนโสตศึกษานครปฐม แสดงดังภาพ A12-9 ถึง A12-11



ภาพ A12-9 การทดลองใช้สื่อครั้งที่ 1 กับผู้เรียนกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนหนูหนวกในระดับชั้น ม.3 โดยผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อมัลติมีเดียด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้คำาม



ภาพ A12-10 การทดลองใช้สื่อครั้งที่ 2 กับผู้เรียนกลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นนักเรียนหูหนวกในระดับชั้น ม.2 โดยผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อมัลติมีเดียด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้ล่าม



ภาพ A12-11 นักเรียนผู้พิการทางการได้ยินที่เข้าร่วมทดลองใช้สื่อมีความพึงพอใจอย่างยิ่งต่อสื่อ

จากข้อมูลความคิดเห็นของนักเรียนและครูผู้สอนซึ่งเป็นคนหูหนวกแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ผลผลิตจากงานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายและสามารถต่อยอดขยายผลไปสู่การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสำหรับโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ได้อีก

อุปกรณ์สำหรับใช้ดูสื่อมัลติมีเดียสอนใช้งานโปรแกรม PhotoShop

อุปกรณ์ที่สามารถใช้ดูสื่อมัลติมีเดียนี้ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา(โน้ตบุ๊ก-เน็ตบุ๊ก) ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์
2. แท็บเล็ต (ระบบปฏิบัติการวินโดวส์และแอนดรอยด์)
3. อุปกรณ์มือถือที่สนับสนุนการแสดงผลไฟล์ Shockwave ของโปรแกรม Flash

ทั้งนี้ นักศึกษาหูหนวกที่ทดลองใช้สื่อนี้บนเครื่องแท็บเล็ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 8 ระบุว่าสามารถดูสื่อมัลติมีเดียนี้ได้สะดวกไม่ต่างจากการดูในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป



ภาพ A12-12 นักศึกษาหูหนวกที่เรียนสาขาวิชาเอกภาษามือไทย(ช) และเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา(ญ) ทดลองใช้สื่อมัลติมีเดียบนเครื่องแท็บเล็ตที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 8

สื่อมัลติมีเดียสอนการใช้งานโปรแกรม PhotoShop นี้จัดว่าเป็นสื่อเพื่อการเรียนรู้วิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์สำหรับคนหูหนวกที่จัดทำขึ้นเป็นโปรแกรมแรกในประเทศไทย โดยสื่อนี้เป็นที่ต้องการและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของคนหูหนวกเป็นอย่างมาก จึงถือได้ว่าการวิจัยและพัฒนาสื่อในรูปแบบใหม่ในครั้งนี้เป็นการเริ่มต้นปฏิบัติการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์เพื่อคนหูหนวกอย่างแท้จริง

ประโยชน์ที่เกิดขึ้นในโครงการวิจัยนี้ นอกจากจะได้องค์ความรู้จากการวิจัยและตัวสื่อ
มัลติมีเดียสอนใช้งานโปรแกรม PhotoShop ซึ่งสามารถใช้ในการเรียนรู้และใช้เป็นโปรแกรม
ต้นแบบแล้ว ผลที่จะเกิดขึ้นในลำดับต่อไปคือการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ภาคปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น
การนำความรู้ในการใช้งานโปรแกรม PhotoShop ไปใช้ในการออกแบบภาพกราฟิกเพื่อนำไป
เคลือบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ในการประกอบอาชีพอิสระได้
ในทางหนึ่ง ดังแสดงในภาพ A12-13



ภาพ A12-13 ผลงานการออกแบบภาพกราฟิกเพื่อนำไปเคลือบผลิตภัณฑ์เซรามิก เช่น แก้วน้ำ โดย
นักศึกษานูชนกผู้เข้าร่วมการวิจัย

การเผยแพร่ประโยชน์ของโครงการวิจัย

ดำเนินการใน 2 ช่องทางคือ

1. เผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยในวารสารวิชาการ

ผู้วิจัยได้ตีพิมพ์ผลการวิจัยส่วนแรกในชื่อเรื่อง “รูปแบบของสื่อภาพกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือในโปรแกรม PhotoShop สำหรับผู้เรียนที่พิการทางการได้ยิน: การศึกษากลุ่มเล็ก” ลงในวารสารวิชาการระดับชาติคือ วารสารวิทยาลัยราชสุดา ปีที่ 10 ฉบับที่ 13 (สุธา และคณะ, 2557)

2. เผยแพร่สื่อมัลติมีเดียสอนใช้โปรแกรม PhotoShop ไปยังกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำเนาและเผยแพร่สื่อมัลติมีเดียไปยังกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นผู้พิการทางการได้ยินทั้งในและนอกสถานศึกษาที่สนใจผ่านองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคนหูหนวกทั่วประเทศไทย ทั้งสถาบันการศึกษาและองค์กรเพื่อคนพิการต่างๆ ไปตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

สุธา เหลือลมัย (2556). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการใช้ภาพนิ่งหลายภาพแบบคลิก แสดงผลทีละขั้นกับการใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นสื่อประกอบการสอนการใช้งานโปรแกรม ประยุกต์ (Flash) สำหรับนักศึกษาที่มีความพิการทางการได้ยินระดับปริญญาตรี: การศึกษากลุ่มเล็ก. วารสารวิทยาลัยราชสุดา เพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการ, 9(12), 70 - 87.

สุธา เหลือลมัย, ศศิธร ทรัพย์วัฒนไพศาล, นันทพร จางวรางกูล, นิอร เหลือลมัย (2557). รูปแบบของสื่อภาพกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือในโปรแกรม PhotoShop สำหรับผู้เรียนที่พิการทางการได้ยิน: การศึกษากลุ่มเล็ก. วารสารวิทยาลัยราชสุดา เพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการ, 10(13), 71 - 91.

ภาคผนวก 13

**ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผน
และกิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับตลอดโครงการ**

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผน และกิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับ
ตลอดโครงการ

เดือนที่	กิจกรรมที่วางแผน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลการดำเนินการ
6 เดือน แรก	- ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง - สร้างสื่อการสอนคอมพิวเตอร์แบบ SSV และ AV	- กรอบแนวคิดในการทำวิจัย - สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย 2 แบบ คือ SSV และ AV	แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา และได้ผลตามวัตถุประสงค์
	- สร้างเครื่องมือวัดผลได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ แบบสอบถามความคิดเห็นหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็นเปรียบเทียบ	- เครื่องมือวัดผลการวิจัยแบบมัลติมีเดียทั้งหมด 3 เครื่องมือ	แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา และได้ผลตามวัตถุประสงค์
	- ดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัยโดยใช้สื่อการสอนและเครื่องมือวัดที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก	- ข้อมูลวิจัยกลุ่มเล็ก	แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา และได้ผลตามวัตถุประสงค์
	- วิเคราะห์ข้อมูลแล้วดำเนินการปรับปรุงพัฒนาเครื่องมือวิจัย	- เครื่องมือวิจัยที่ปรับปรุงแล้ว	แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา และได้ผลตามวัตถุประสงค์

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผน และกิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับ
ตลอดโครงการ (ต่อ)

เดือนที่	กิจกรรมที่วางแผน	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลการดำเนินการ
6 เดือน ที่ 2	- ดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัย โดยใช้สื่อการสอนและ เครื่องมือวัดที่ปรับปรุงแล้ว กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่	- ข้อมูลวิจัยกลุ่มใหญ่	แล้วเสร็จตาม กำหนดเวลา และ ได้ผลตาม วัตถุประสงค์
	- วิเคราะห์ข้อมูลแล้วสรุป องค์ความรู้เกี่ยวกับ ประเภทของสื่อที่เหมาะสม	- องค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบ ของสื่อการสอนที่เหมาะสม สำหรับสอนใช้งานโปรแกรม ประยุกต์สำหรับผู้พิการ ทางการได้ยิน	แล้วเสร็จตาม กำหนดเวลา และ ได้ผลตาม วัตถุประสงค์
	- พัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอน วิธีการใช้งานโปรแกรม ประยุกต์ที่ผู้พิการทางการ ได้ยินสามารถนำไปศึกษา และทบทวนด้วยตนเองได้	- สื่อมัลติมีเดียสอนวิธีการใช้ งานโปรแกรมประยุกต์ (โปรแกรม Photoshop) ที่ผู้ พิการทางการได้ยินสามารถ นำไปศึกษาและทบทวนด้วย ตนเองได้ (แล้วเสร็จบางส่วน)	ได้ผลตาม วัตถุประสงค์
6 เดือน สุดท้าย	- พัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอน วิธีการใช้งานโปรแกรม ประยุกต์(ต่อ)	- สื่อมัลติมีเดียสอนวิธีการใช้ งานโปรแกรมประยุกต์ (โปรแกรม Photoshop) ที่ผู้ พิการทางการได้ยินสามารถ นำไปศึกษาและทบทวนด้วย ตนเองได้ (แล้วเสร็จสมบูรณ์)	แล้วเสร็จตาม กำหนดเวลา และ ได้ผลตาม วัตถุประสงค์
	- เผยแพร่สื่อมัลติมีเดียไป ยังโรงเรียนโสตศึกษาและ องค์กรเพื่อคนพิการ ทางการได้ยินทั่วประเทศ	- ผู้พิการทางการได้ยินทั้งใน และนอกสถานศึกษาได้รับการ ส่งเสริมความสามารถทาง ICT ในด้านทักษะการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ผ่านการ เรียนรู้วิธีการใช้งานโปรแกรม จากสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น	อยู่ในระหว่าง ดำเนินการเผยแพร่

ผลที่เป็นรูปธรรมที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้น และตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ และผลการดำเนินการ

สรุปผลดังตาราง

- ผลที่เป็นรูปธรรมที่คาดว่าจะได้รับเมื่อการดำเนินงานเสร็จสิ้นและผลการดำเนินการ

ผลลัพธ์เป็นรูปธรรมที่คาดว่าจะได้รับ	ผลการดำเนินการ
1. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้พิการทางการได้ยิน	บรรลุผล
2. ได้แนวทางในการดำเนินการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้พิการทางการได้ยินในรายวิชาอื่นๆ	บรรลุผล
3. ได้สื่อมัลติมีเดียสอนวิธีการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่ผู้พิการทางการได้ยินสามารถนำไปศึกษาและทบทวนด้วยตนเองได้ (โปรแกรมตกแต่งภาพ Photoshop)	บรรลุผล
4. มีการเผยแพร่สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้สำหรับผู้พิการทางได้ยินไปตามสถานศึกษาและองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั่วประเทศ	อยู่ในระหว่างการดำเนินการเผยแพร่

- ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการและผลที่ได้และผลการดำเนินการ

ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ	ผลการดำเนินการ
1. ได้ข้อสรุปจากงานวิจัยที่เป็นองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับรูปแบบของสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับสอนใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้พิการทางการได้ยิน	บรรลุผล
2. ได้สื่อที่มีประสิทธิภาพสำหรับเรียนรู้และทบทวนโปรแกรมประยุกต์ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนนักศึกษาที่พิการทางการได้ยิน (โปรแกรมตกแต่งภาพ Photoshop)	บรรลุผล
3. มีการนำสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นไปเผยแพร่ใช้ประโยชน์ในกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้พิการทางการได้ยินทั้งในและนอกสถานศึกษาที่สนใจจะเรียนรู้วิธีใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพื่อเพิ่มโอกาสในการประกอบอาชีพ	อยู่ในระหว่างการดำเนินการเผยแพร่

ภาคผนวก 14

ประวัติผู้วิจัย

อาจารย์ ดร. สุธา เหลือลมัย

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต
 ภาควิชา ศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชสุดา
 อีเมล sutha.lue@mahidol.edu และ sutha.research@gmail.com
 โทรศัพท์ 02-889-5316 ต่อ 559
 โทรสาร 02-889-5308

วุฒิการศึกษา

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา) มหาวิทยาลัยมหิดล
 รางวัลผู้สำเร็จการศึกษาที่มีผลการศึกษาดียเยี่ยม (Dean's List) ประจำปีการศึกษา 2553
 วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยมหิดล
 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

ปัจจุบัน อาจารย์ประจำภาควิชาศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล
 2555 ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
 2554 รองผู้อำนวยการฝ่ายสารสนเทศ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล
 2553-2554 อาจารย์ประจำ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้
 ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีศึกษา
 (ระดับปริญญาโทและปริญญาเอก) สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล
 2550-2551 รองผู้อำนวยการศูนย์การศึกษา(ศูนย์รagna) มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
 2549 ผู้ประสานงานหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
 2546-2550 กองบรรณาธิการวารสารสวนดุสิต ฝ่ายวารสารอิเล็กทรอนิกส์
 2544-2548 อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
 2542-2543 โปรแกรมเมอร์และนักวิเคราะห์ระบบ บริษัท DLT จำกัด

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยมีผลงานสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับรางวัลระดับประเทศ ดังต่อไปนี้

1. Periodic Table of the elements (2541): รางวัลที่ 2 ในการแข่งขันพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก จัดโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)
2. Fundamental Thai Sign Language (2542): รางวัลที่ 2 จากการแข่งขันพัฒนาซอฟต์แวร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1 จัดโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC).
3. Multimedia Tutorial Guide on Flame-AAS version1(2545): รางวัลที่ 1 จากการแข่งขันพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระดับประเทศ จัดโดยสำนักงานสถาบันราชภัฏ รับโล่พระราชทานจากสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร
4. Multimedia Tutorial Guide on Flame-AAS version2 (2545): รางวัลที่ 2 จากการแข่งขันประกวดสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ระดับชาติ จัดโดยกระทรวงศึกษาธิการ
5. DNA(2547): รางวัลชมเชย จากการประกวดคอร์สแวร์ระดับอุดมศึกษา จัดโดยสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (เป็นผลงานชิ้นเดียวในระดับอุดมศึกษาที่ได้รับรางวัลในปีนั้น)
6. Fundamental genetics (2008): รางวัลที่ 3 จากการประกวดสื่อ ICT ประเภทเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จัดโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ประสบการณ์การบริหารงานวิจัย

เป็นหัวหน้าโครงการวิจัยต่างๆ ดังนี้

- 1) โครงการ “การพัฒนาแบบจำลองเสริมการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีเรื่องสภาวะของแข็ง (Solid state)” (ได้รับทุนงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยมหิดล)
- 2) โครงการ “การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการใช้ภาพนิ่งหลายภาพแบบคลิกแสดงผลที่ละชิ้นกับการใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นสื่อประกอบการสอนการใช้งานโปรแกรม

ประยุกต์สำหรับนักศึกษาที่มีความพิการทางการได้ยินระดับปริญญาตรี (กรณีศึกษา: การใช้เครื่องมือบนแถบเครื่องมือ)” (ได้รับทุนส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่จากมหาวิทยาลัยมหิดล ปี 2556)

3) โครงการ “การศึกษาและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน”
(ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สกว. ประจำปีงบประมาณ 2557)

4) โครงการ “การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน”
(ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก บมจ.ธนาคารกรุงไทย ปี 2557- 2559)

5) โครงการ “การพัฒนาสื่อช่วยทบทวน/เรียกคืนความรู้ในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ในชุดไมโครซอฟท์ออฟฟิศที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนที่มีความพิการทางการได้ยิน”
(ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก เงินงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปี 2558 - 2559)

ผลงานตีพิมพ์

1. ประเภท Conference Proceedings

Panijpan, B., Luealamai, S. (2009, 29 June-3 July). A game and simulation multimedia to teach atomic packing in crystal unit cells. In Proceeding from the 40th International Conference on ISAGA2009: Game to Learn – Learn to Game. National University of Singapore, Singapore.

Luealamai, S. (2008, 6-8 October). Genetics. In Proceeding from National Conference on ICT2008. Mahidol Wittayanusorn school, Thailand.

Luealamai, S., Sukhseelueang, S., & Panijpan, B. (2009, 25-27 March). Fundamental Genetics. In Proceeding from the 16th National Conference on Genetics for National Energy Crisis Thammasat University, Thailand.

Luealamai, S. (2010, 25-27 March). A Building Block Set: A new hands-on game for enhancing students' perception of geometry. Oral Presentation from National Conference on ThaiSim2010: Learning from experience through game and simulations. Trang, Thailand.

2. วารสารวิชาการระดับชาติ

สุธา เหลือลัมย์ (2556). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ภาพนิ่งหลายภาพแบบคลิกแสดงผลที่ละขั้นกับการใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นสื่อประกอบการสอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (Flash) สำหรับนักศึกษาที่มีความพิการทางการได้ยินระดับปริญญาตรี: การศึกษากลุ่มเล็ก. วารสารวิทยาลัยราชสุดา เพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการ, 9(12), 70 - 87.

สุธา เหลือลัมย์, ศศิธร ทรัพย์วัฒนไพศาล, นันทพร จางวางกุล, นิอร เหลือลัมย์* (2557). รูปแบบของสื่อภาพกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้วิธีใช้งานเครื่องมือในโปรแกรม PhotoShop สำหรับผู้เรียนที่พิการทางการได้ยิน: การศึกษากลุ่มเล็ก. วารสารวิทยาลัยราชสุดา เพื่อการวิจัยและพัฒนาคนพิการ, 10(13), 71 - 91.

3. ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

Luealamai, S., & Panijpan, B.(2012). Learning about the Unit Cell and Crystal Lattice (A pilot study): A Combination of Computer-Based Simulations and Games. simulation and Gaming Journal, 43, 67-84.

Luealamai, S., Panijpan, B., & Ruenwongsa, P. (2010). Using Computer Simulation and Game Module to Enhance Undergraduate Students' 3D-Visualization. The International Journal of Learning, 17(5), 355-370.

การเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

1. กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสำนักงานเลขาธิการกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (สทท.)
2. กรรมการวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยมหิดล (ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ)
3. กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตัดสินรางวัลวิทยานิพนธ์ดีเด่น ประจำปี 2555-2557 มหาวิทยาลัยมหิดล