การออกแบบภาพเคลื่อนไหวใบหน้าและปากของตัวละครแอนิเมชั่น

วิสิฐ จันมา[1*]

Facial and Lip movement design for Animation character

Visit Janma[1*]

[1*] คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Faculty of architecture, Naresuan University
* Corresponding author E-mail address ed_toon@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์1. เพื่อศึกษาเทคนิคการออกแบบวิธีสร้างการเคลื่อนไหวให้กับใบหน้าและปากตัวละคร สำหรับงานออกแบบแอนิเมชั่น ที่ตรงเป็นจังหวะมีความพร้อมเพรียงกับเสียงพูด เสียงร้องเพลง การออกเสียงของคำสระ ภาษาไทยในผลงานแอนิเมชั่น จากเสียงที่ทำการอัดพากย์ไว้สำหรับตัวละคร2. เพื่อออกแบบรูปร่างรูปทรงของการแสดงออกในใบหน้าที่สื่อความหมาย อารมณ์ ความรู้สึก 3. เพื่อเป็นหลักพื้นฐานสำหรับการออกแบบใบหน้าและเสียงให้แอนิเมชันเทคนิคอื่นๆ เช่น แอนิเมชัน 2 มิติ 3 มิติ Stop motion 4. เพื่อทดสอบกับการออกแบบผลงานแอนิเมชั่นประกอบเสียงพูด ร้อง และแสดงออกถึงอารมณ์ต่างๆบนใบหน้าและปาก โดยมีกระบวนการออกแบบรูปร่างรูปทรงของใบหน้าและปากสำหรับตัวละครแอนิเมชั่น ตามเสียงภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบภาพเคลื่อนไหวในอุตสาหกรรมหลักร่วมประเมินผลงาน จำนวน 5 ท่าน ผู้ที่สนใจทั่วไปจำนวน 155 คน โดยที่มีผลการวิจัยดังต่อไปนี้ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 155 คนพบว่าผลการประเมินการออกแบบการเคลื่อนไหวหน้าและปากของตัวละครแอนิเมชั่น โดยการออกแบบการเคลื่อนไหวหน้าและปากของตัวละครแอนิเมชั่นด้านการแสดงอารมณ์ ความรู้สึกมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.06) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ผลงานออกแบบใบหน้าและปากโดยรวมแสดงสื่อสารด้านอารมณ์ความรู้สึกได้ชัดเจนมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.29) รูปร่างรูปทรงใบหน้าและปาก สื่อความหมายการสื่อสารได้ชัดเจนมีความเหมาะสมในระดับมาก $\bar{X}$= 4.06) มีกระบวนการออกแบบใบหน้าและปากตัวละครอย่างเป็นขั้นตอนเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.70) สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลงานแอนิเมชั่น ในเทคนิคต่าง ๆ ต่อไปได้ มีความเหมาะสมในระดับมาก$\bar{X}$= 4.16) และมีสุนทรียศาสตร์ทางด้านความงามในผลงานออกแบบฯ มีความเหมาะสมในระดับมาก $\bar{X}$= 4.12)

คำสำคัญ : แอนิเมชั่นใบหน้าและปาก

ABSTRACT

The purposes of this research are to 1) study the techniques of animation design of face and mouth of animated characters to exactly match the speech, singing, and pronunciation of words and vowels that are recorded for the characters, 2) design the shape of the facial expressions that convey meaning, emotions, and feelings, 3) use the results of this research as the principles of animation design of face and mouth for other animation techniques, for example, 2D animation, 3D animation, and Stop motion, and 4) test it with animation work that use speech, singing, and emotional expressions on face and mouth of animated characters in Thai and English languages. This design of research was evaluated by 155 general people who are interested in this field of study. The results of the study revealed that, based on 155 participants, the evaluation for animation design of face and mouth of animated characters to express

emotions and feelings showed high appropriateness ($\bar{X}$= 4.06). In greater detail, the overall design of face and mouth showed clear emotional expressions in highly appropriate level ($\bar{X}$= 4.29), shape of face and mouth could convey clear meaning in highly appropriate level ($\bar{X}$= 4.06), the process of the design of face and mouth was conducted systematically and comprehensively in highly appropriate level ($\bar{X}$= 3.70), this animation design could be applied to use in other animation techniques in highly appropriate level ($\bar{X}$= 4.16), and it showed the aesthetic beauty of design in highly appropriate level ($\bar{X}$= 4.12).

Keyword : facial animation

บทนำ

แอนิเมชั่นหรือภาพเคลื่อนไหว ปัจจุบันนับเป็นสื่อหลักในการเผยแพร่ โน้มน้าว ชักจูงในการนำเสนอเรื่องราวทางวัฒนธรรม อารยะธรรมความเจริญของประเทศได้เป็นอย่างดี (Liu,2007.online) งานด้านแอนิเมชั่นถูกจัดอยู่เป็นหน่วยหนึ่งในงานหลักของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy) ซึ่งมีความสำคัญ และได้ถูกบรรจุอยู่ในร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 – 2559) แอนิเมชั่นเป็นสื่อสากลที่สามารถเข้าถึงชนทุกชาติทุกภาษา แต่ละชาติและแต่ละวัฒนธรรมอาจมีความแตกต่างในเรื่องของภาษาพูด แต่สำหรับแอนิเมชั่น ซึ่งเป็นภาษาภาพที่มีการแสดงออกด้วยบุคลิก ลักษณะ ท่าทางสีหน้า อารมณ์ นั้นกลับเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าใจได้ง่ายทั้งเด็ก เยาวชนและผู้ใหญ่ จึงทำให้แอนิเมชั่นเป็นที่นิยมชื่นชมของทุกวัย ซึ่งเหมือนกับภาพยนตร์ที่เป็นส่วนหนึ่งของภาษาเช่นเดียวกัน การศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ในเรื่องแอนิเมชั่นเป็นแนวทางที่ได้รับการส่งเสริมจากทางภาครัฐ ทั้งจากสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ SIPA (Software Industry Promotion Agency) มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีพ.ศ. 2546 จนถึงปัจจุบัน และคำว่าการ์ตูนสร้างชาติก็ได้รับการขานรับจากสื่อมวลชนและผู้คนในสังคมไทย สอดคล้องกับการตื่นตัวเรื่องเศรษฐกิจสร้างสรรค์ตัวอย่างจากประเทศญี่ปุ่น การ์ตูนสร้างชาติ เป็นวลีที่คนในชาติญี่ปุ่นกล่าวได้อย่างเต็มปากเต็มคำ และเต็มความภาคภูมิประมาณการได้ว่าในแต่ละปีชาวญี่ปุ่นใช้เงินกว่า 5 แสนล้านเยนไปกับการซื้อหนังสือการ์ตูน และยังบุกไปตีตลาดอีกหลายประเทศทั่วโลก (ถิรนันท์ อนวัชศิริวงศ์ , พิรุณ อนวัชศิริวงศ์ ,หน้า 243- 244) มูลค่าทางเศรษฐกิจและรายได้ของภาพยนตร์การ์ตูนที่สร้างรายได้ไปทั่วไปโลกนั้นกว่า 80,500 ล้านบาท (บทสรุปผู้บริหารสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟท์แวร์แห่งชาติ) ศึกษาและรายงานผลประกอบการในด้านแอนิเมชั่นของไทยมีมูลค่าทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นทุกๆปี และมีการส่งเสริมในรูปแบบเศรษฐกิจดิจิทัลจากรัฐบาลปัจจุบัน (19ธ.ค.2557) ซึ่งศึกษาและถูกคาดการณ์จาก TDRI (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย) และSIPA ส่งเสริมการใช้สารสนเทศเฉพาะด้านแอนิเมชั่นมีมูลค่าทางเศรษฐกิจกว่า 4,000 ล้านบาท และยังมีบุคลากรและความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านนี้จำกัด ซึ่งนับเป็นการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาลให้กับประเทศ

การออกแบบแอนนิเมชั่นสำหรับการเคลื่อนไหวใบหน้าและปากตัวละครโดยใช้ทักษะทางศิลปกรรมขั้นพื้นฐานและต่อยอดไปสู่เทคนิคขั้นสูงในการทำงานเพื่อพัฒนาให้เข้ากับลักษณะพื้นฐานของภาษาไทย เพื่อเสริมเติมความรู้เทคนิคการทำงานที่มีศิลปะและวัฒนธรรมอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของภาษาไทยเรา ที่สร้างสรรค์พัฒนาขึ้นด้วยประสบการณ์ความรู้ความสามารถที่สั่งสมเป็นภูมิปัญญาเฉพาะขึ้นมาได้ จึงเป็นอีกหนทางหนึ่งในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ และยังส่งเสริมการเรียนรู้ในภาคการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมพัฒนางานสร้างสรรค์แอนิเมชันซึ่งเป็นแนวทางวิจัยอีกด้านสืบต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการออกแบบวิธีสร้างการเคลื่อนไหวให้กับใบหน้าและปากตัวละคร สำหรับงานออกแบบแอนิเมชั่น ที่ตรงเป็นจังหวะมีความพร้อมเพรียงกับเสียงพูด เสียงร้องเพลง การออกเสียงของคำ สระ ภาษาไทยในผลงานแอนิเมชั่นจากเสียงที่ทำการอัดพากย์ไว้สำหรับตัวละคร

2. เพื่อออกแบบรูปร่างรูปทรงของการแสดงออกในใบหน้าที่สื่อความหมาย อารมณ์ ความรู้สึก

3. เพื่อเป็นหลักพื้นฐานสำหรับการออกแบบใบหน้าและเสียงให้แอนิเมชันเทคนิคอื่นๆ เช่น แอนิเมชัน 2 มิติ 3 มิติ Stop motion

4. เพื่อทดสอบกับการออกแบบผลงานแอนิเมชั่นประกอบเสียงพูด ร้อง และแสดงออกถึงอารมณ์ต่างๆบนใบหน้าและปาก

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ขั้นที่ 1. ผู้วิจัยศึกษาข้อมูล ด้านเนื้อหา โดยการเนื้อหา แอนิเมชั่นใบหน้าและปาก เป็นส่วนพื้นฐานที่สำคัญในการกำหนดเรื่องราว แสดงอารมณ์ ความรู้สึก การสื่อสารอย่างถูกต้องชัดเจน และช่วยออกแบบผลงานแอนิเมชั่นมีความสมบูรณ์

2. การออกแบบรูปร่างรูปทรงของใบหน้าและปากให้ตรงกับอักษรพยัญชนะ สระ คำ และแสดงอารมณ์บนใบหน้าจะเป็นอีกเครื่องมือทางเลือกในการสร้างผลงานแอนิเมชั่น ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เพื่อส่งเสริม เพิ่มเติมเทคนิคการใช้งานเครื่องมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกสำเร็จรูปในการสร้างแอนิเมชั่นแบบ2มิติและ3มิติ และสามารถส่งเสริมพัฒนาขยายงานอุตสาหกรรมการสร้างผลงานแอนิเมชั่นให้กับประเทศไทยต่อไปได้

3. ประเมินผลงานวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ คุณวันเฉลิม ชูตระกูล ผู้กำกับแอนิเมชั่นจากกันตนาแอนิเมชั่น 2.คุณสดายุ โสจิยะ ผู้กำกับศิลป์ บริษัทกันตนาแอนิเมชั่น 3. คุณธวัชพงศ์ ตั้งสัจจะพจน์ ผู้กำกับแอนิเมชั่น บริษัททีละเฟรม 4. ผศ.นิจจัง พันธะพจน์ อ.ประจำภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ 5. ดร. ขาม จตุรงคกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการออกแบบอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และนิสิตนักศึกษาที่เกี่ยวข้องด้านการออกแบบแอนิเมชั่น ผู้ที่สนใจทั่วไปอีก 150 คน

สรุปผลการวิจัย

การออกแบบในทุกสาขาที่กำลังถูกส่งเสริมจากภาครัฐและเอกชนให้มีเอกลักษณ์ไทยในการออกแบบให้มากขึ้น เนื่องจากเห็นความสำคัญของความมั่นคง ความภาคภูมิใจ และการเป็นที่ยอมรับของนานาประเทศในแง่ของเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม จึงต้องรีบสร้างและส่งเสริมให้เกิดเอกลักษณ์ที่เด่นชัดแตกต่างจากชาติอื่น ๆ (ไพโรจน์ พิทยเมธี. 2551. หน้าบทคัดย่อ) แอนิเมชั่นเป็นส่วนหนึ่งในศาสตร์ด้านการออกแบบ และในกระบวนการผลิตภาพยนตร์แอนิเมชั่นมีขั้นตอนที่ทับซ้อนมากมายเพื่อให้ได้มาซึ่งภาพยนตร์แอนิเมชั่นที่มีความสมจริงเป็นธรรมชาติ และขั้นตอนหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญก็คือ การเคลื่อนไหวของตัวละคร (Character Animating) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวที่สามารถแสดงออกซึ่งอารมณ์ของตัวละครนั้น ๆ การเคลื่อนไหวเพื่อให้สามารถแสดงอารมณ์ จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยหลักใหญ่ๆ 3 ประการ คือ

1.หลักการทางสรีระศาสตร์ (Anatomy) เป็นการศึกษาปัจจัยระหว่างโมเดล (Model) ที่สร้างข้อจำกัดกับการเคลื่อนไหวว่ามีมากเพียงใด การเคลื่อนไหวของข้อต่างๆ

2.หลักการทางฟิสิกส์ (Physics) เข้าใจในเรื่องของแรง ความสมดุล น้ำหนัก จุดศูนย์ถ่วง การเร่งการผ่อนการถ่ายน้ำหนัก ฯลฯ เพื่อให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของตัวละครกับวัตถุแวดล้อมในวาระต่าง ๆ

3.ภาษากาย (Body Language) ได้แก่ การศึกษาการวางท่าทางของมนุษย์ ความหมายทางกายภาพและความหมายของร่างกายในเชิงศิลปะ ซึ่งเป็นผลสะท้อนมาจากอารมณ์ความรู้สึกภายในส่งผลให้การเคลื่อนไหวแสดงท่าทางต่างๆตามอารมณ์ (ธรวิชญ พานิชรุทติวงศ์. 2548, หน้าบทคัดย่อ) ซึ่งทั้งหมดเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาวิจัยการออกแบบพัฒนาโครงสร้างตัวละครสำหรับงานแอนิเมชั่นประเภท Stop Motion ที่เป็นเครื่องมือแบบระบบทางกล (Armature mechanic) เพื่อช่วยเหลือด้านเทคนิคให้กับการสร้างผลงานแอนิเมชั่นแบบสามมิติเทคนิคที่ขึ้นรูปด้วยมือ ซึ่งต้องใช้ทักษะด้านศิลปกรรมประเภทต่างๆ เช่นการออกแบบศิลปกรรม การปั้นตัวละคร การออกแบบสี งานวาดลงสีด้วยมือ

และจากแนวความคิดที่ว่าเทคโนโลยีไม่ใช่แค่เครื่องมือง่ายๆ หรือ เป็นเพียงการนำเทคโนโลยีไปใช้ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา หรือ ความคิด แต่ว่าตัวเทคโนโลยีเอง เป็นโครงสร้างหลักทางและนอกจากนั้นยังสร้าง ความหมายวัฒนธรรมผ่านความเข้าใจที่หลากหลาย ของสื่อทางสายตา (visual) โดยการสังเกตุเรื่องราวจากคอมพิวเตอร์แอนิเมชั่นใน ปัจจุบันในประเทศสหรัฐและญี่ปุ่น พบข้อขัดแย้งที่ว่า ในเนื้อหาความแตกต่างของ วัฒนธรรมทางสังคม คอมพิวเตอร์แอนิเมชั่นต้องการความหมาย ทางวัฒนธรรม สไตล์ของ ตัวมันเอง และการสร้างสุนทรีย์ทางความงามเฉพาะทางในแต่ละ สังคมนั้นๆ (Lien Fan Shen .2007, Online.) จึงเห็นได้ว่าเครื่องมือที่จะพัฒนาเทคนิคการสร้างแอนิเมชั่นนั้น ต้องส่งเสริมสุนทรียภาพทางศิลปะด้านสื่อแอนิเมชั่น ที่สื่อสารเรื่องราวทางสังคม ศิลปวัฒนธรรม ได้เป็นอย่างดีและเหมาะสม

ใบหน้าเป็นการแสดงออกและเน้นย้ำถึงอารมณ์ได้อย่างชัดเจนที่สุด รูปร่างรูปทรงของใบหน้าเป็นส่วนสำคัญที่แสดงกิริยา พฤติกรรม การยืดตัวและหดตัว การเกร็งและผ่อนคลายของกล้ามเนื้อที่ควบคุมใบหน้าและปากไว้ จะเป็นผลตอบสนองเวลาที่ได้ยินเสียงบางอย่าง หรือพบเจอเหตุการณ์อะไร รู้สึกสัมผัสหรือคิดถึงได้ถึงสิ่งใด เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นเมื่อตัวละครได้พบเจอกับสิ่งที่เข้ามากระตุ้น ใบหน้าก็จะแสดงถึงสิ่งที่ตัวละครกำลังคิดหรือรู้สึกออกมา เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องกำหนดไว้ ในช่วงระหว่าง (Inbetween) การออกแบบท่าทางหลัก(Key Animation) ของตัวละครสองท่าทาง ลักษณะท่าทาง รูปร่างของใบหน้าที่แสดงอารมณ์นั้นมี 8 อารมณ์ที่เป็นพื้นฐานคือ 1.มีความสุข 2.เศร้า 3. แปลกใจ 4.กลัว 5. โกรธ 6. รังเกียจ 7.สนใจ 8. เจ็บปวด อารมณ์ทั้งหมดเป็นเรื่องที่รับรู้ได้แบบเป็นสากลและในทุกๆวัฒนธรรมโดยทั่วไป อาจมีการผสมผสานความหลากหลายของอารมณ์เพื่อการแสดงออกให้เกิดความชัดเจนสมบูรณ์ การออกแบบตัวละคร (Character Design) ควรเน้นย้ำอารมณ์ต่างๆให้ชัดเจนแน่นอน (Steve Roberts. 2007. P.216)

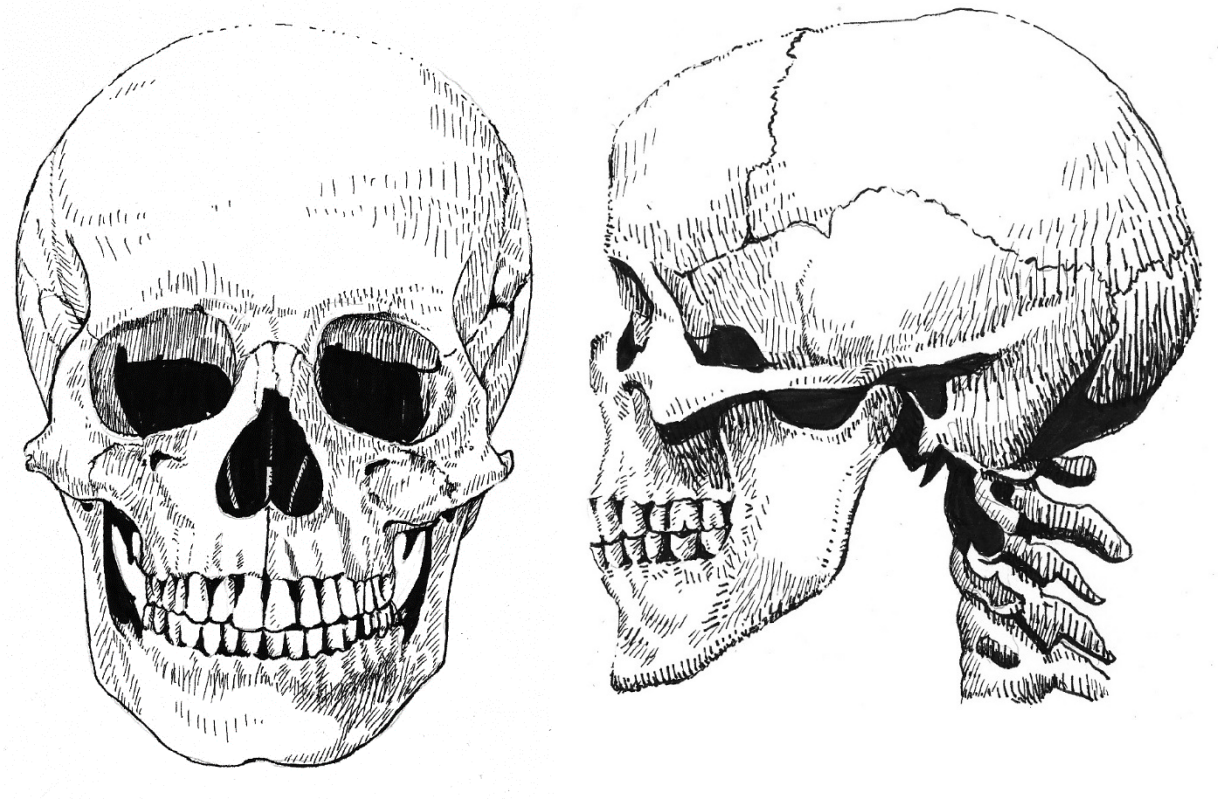
สัดส่วนและกายวิภาคของใบหน้า

การศึกษาด้านที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพเคลื่อนไหวของใบหน้าและปากนั้น จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ทำความเข้าใจเรื่องกายวิภาคมนุษย์ในส่วนของใบหน้าเพื่อทราบถึงข้อจำกัดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ความคุมการเคลื่อนไหวของใบหน้าและปาก เช่นกระดูก และกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ที่ควบคุมการขยับส่วนต่าง ๆ บนใบหน้า

ในสัดส่วนของหัวและใบหน้านั้นความแตกต่างระหว่างแต่ละคน และอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ แต่ก็มีหลักการพื้นฐานต่าง ๆ ในเรื่องสัดส่วน ซึ่งก็แบ่งสัดส่วนความสูงไว้ประมาณ 3 ส่วน ความกว้างใบหน้านั้นจะมีขนาดสองในสามของส่วนความสูงของใบหน้า ศีรษะด้านข้างจะแบ่งเป็น 3 ส่วนครึ่ง ในด้านตรงจะแบ่งครึ่งที่บริเวณจมูก เมื่อแบ่งส่วนที่เท่ากันได้สองส่วนแล้ว จะมีส่วนตรงกลางอยู่ที่ตาดำทั้งสองข้าง เป็นสี่ส่วนโครงของสัดส่วนอย่างง่ายของใบหน้าผู้ใหญ่ สัดส่วนใบหน้าของเด็กมีความแตกต่างคือ ถ้าแบ่งสัดส่วนของหัวไว้ที่ 4 ส่วน สัดส่วนในบริเวณของหัวจะมีสัดส่วนไปประมาณสองส่วนของพื้นที่ส่วนหัวทั้งหมด ตาจมูกและปากจะมาอยู่รวมกันในสองส่วนล่าง

สัดส่วนโดยรวมของศีรษะและหัว

แม้ว่าสัดส่วนของศีรษะจะแตกต่างกันระหว่างคนที่ต่างกัน และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามอายุ แต่ก็ยังมีหลักการพื้นฐานบางอย่างที่คุณสามารถปฏิบัติตามเพื่อปรับปรุงผลงานออกแบบใบหน้าของคนซึ่งสามารถใช้หลักเหล่านี้ในการตรวจสอบโดยทั่วไปถึงขนาดรูปร่างและตำแหน่งของคุณสมบัติในผลงานการออกแบบใบหน้าโดยที่ศีรษะจากด้านหน้ากว้างประมาณสองในสามของความสูง ถ้ามองดูที่ศีรษะจากด้านข้างกว้างประมาณ 7/8 ของความสูงของศีรษะสัดส่วนของศีรษะสามารถแบ่งออกแนวนอนเป็นสี่เท่ากัน 1. ส่วนแรกที่เป็นส่วนที่แบ่งสัดส่วนจากด้านบนของหัวลงไปที่ตีนเส้นผม 2. ส่วนที่สองสัดส่วนพื้นที่จากเส้นผมลงไปที่ส่วนตา ซึ่งจะเป็นส่วนตรงกลางของหัว 3. ส่วนที่สามมีพื้นที่ให้มองเห็นมากที่สุด สัดส่วนด้านบนของส่วนนี้ ส่วนของตาจะตรงกับระดับเดียวกับหู และที่ส่วนด้านล่างจมูกเป็นมีระดับเดียวกับติ่งหูโดยประมาณ 4. สัดส่วนสุดท้ายเป็นสัดส่วนที่ยืดจากฐานของจมูก ไปสู่ส่วนปลายคางกับปาก ในตำแหน่งริมฝีปากล่างจะแบ่งส่วนได้ครึ่งหนึ่งพอดี สัดส่วนเหล่านี้จะใช้ทำงานได้ผล ถ้าเราใช้การมองจากมุมระดับสายตาปกติ รูปร่างสัดส่วนเหล่านี้จะกลายเป็นภาพที่มีลักษณะบิดเบี้ยวถ้าเราดูภาพศีรษะนี้มาจากมุมด้านบนหรือด้านล่าง



ภาพ 1 หัวกระโหลกมนุษย์
ที่มา : วิสิฐ จันมา

กระโหลกศีรษะ (Skull)

กระโหลกศีรษะของมนุษย์จะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของชาติพันธ์ ตลอดจน ความแตกต่างระหว่างเพศและวัย ตามมาตราฐานทั่วไปกระโหลกจะมีสัดส่วน= 1/8 ของความสูงร้างกาย ชาวเอเชียมีสัดส่วนรูปร่างเล็กกว่าชาวตะวันตก อาจมีขนาดกระโหลกศีรษะเป็น 1/7 หรือ7 ส่วนครึ่ง ของส่วนสูง กระโหลกศีรษะจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปตามอายุโดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

1. เมื่อแรกคลอดยังไม่มีฟันน้ำนม (AT BIRTH) 2. เมื่อฟันน้ำนมขึ้นแล้ว (IN FANCY) 3. เมื่อเข้าสู่วัยกลางคน (MATURITY) 4. เมื่อวัยชราช่วงเวลาฟันหลุกแล้ว (SENILITY) (บุญเลิศ บุตรขาว. หน้า 19. 2544)

กระโหลกส่วนสมอง (Cranium Part) มีกระดูกแปดชิ้นคือ 1. กระดูกท้ายทอย (Occipital Bone) 1 ชิ้น2. กระดูกข้างศีรษะ (Parietal) 2 ชิ้น3. กระดูกหน้าผาก (Frontal Bone) 1 ชิ้น 4. กระดูกขมับ (Temporal Bone) 2 ชิ้น5. กระดูกปีกผีเสื้อ (Spenoid Bone) 2 ชิ้น

กระโหลกส่วนใบหน้า (Face Part) มีกระดูก 7 ชิ้นคือ1. กระดูกโหนกแก้ม (Zygomatic Bone) 2 ชิ้น2. กระดูกขากรรไกรบน (Maxilla Bone) 2 ชิ้น 3. กระดูกสันจมูก (Nasal Bone)2 ชิ้น 4. กระดูกขากรรไกรล่าง (Mandible Bone) 1 ชิ้น

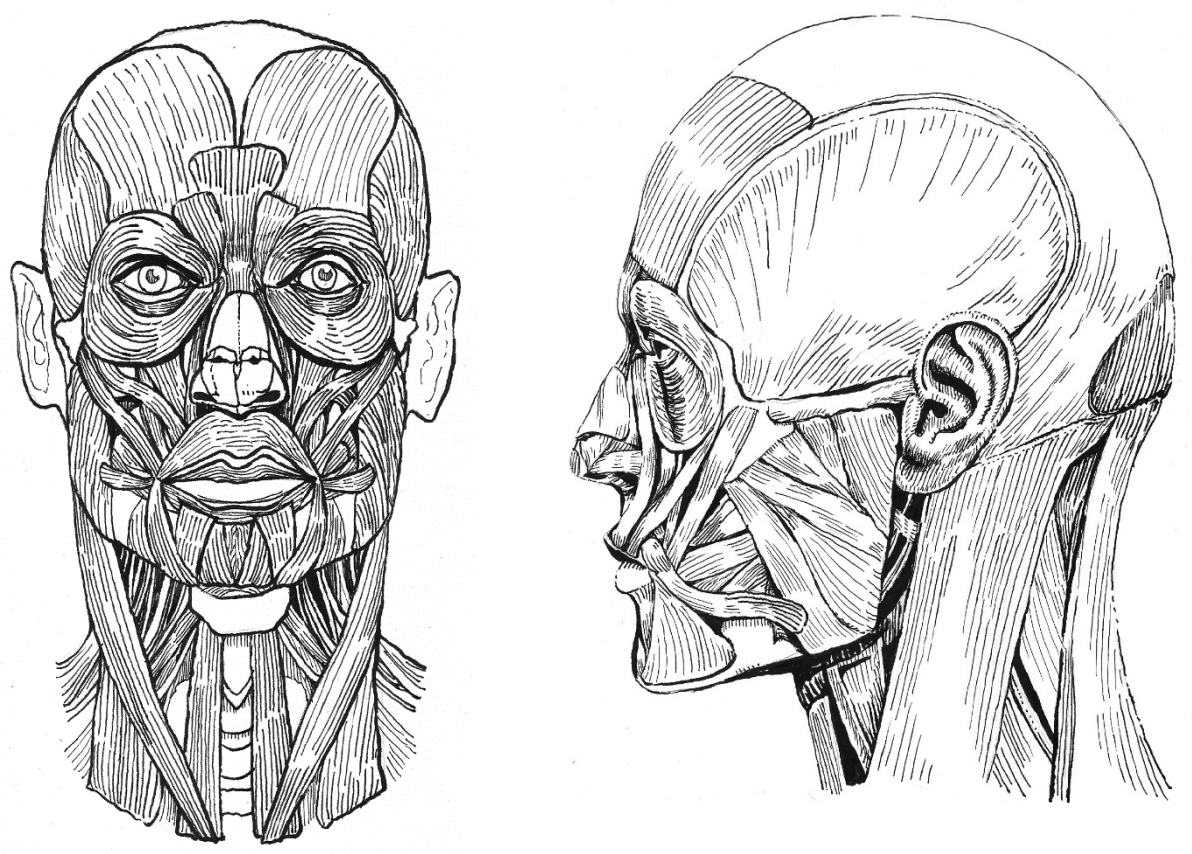
ความแตกต่างระหว่างเพศ วัย ของกระโหลกศีรษะมนุษย์

เด็ก สำหรับทารกที่อยู่ในครรภ์กระดูกกระโหลกยังไม่ประสานกันสนิทเพื่อให้สะดวกเวลาคลอด เมื่อคลอดแล้วก็ยังมีบางส่วนเช่น ที่ขมับและท้ายทอย เด็กแรกคลอด กระโหลกมีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับส่วนอื่นของร่างกาย แต่กระดูกส่วนใบหน้าและขากรรไกรจะเล็ก เพราะฟันยังไม่ขึ้น จึงมีส่วนสมองมากกว่าส่วนใบหน้า ระดับลูกนัยน์ตาจะอยู่ต่ำกว่าเส้นแบ่งครึ่งกึ่งกลางของส่วนใบหน้ากระโหลกศีรษะ เมื่ออายุได้ 6 เดือนฟันชุดแรกหรือฟันน้ำนมขึ้น จะทำให้ขากรรไกรใหญ่ขึ้น สัดส่วนก็จะเป็นไปรูปร่างผู้ใหญ่ตามปกติ

ชาย ลักษณะทั่วไปใบหน้าจะประมาณสี่เหลี่ยมผืนผ้ากระดูกส่วนหน้าผากจะกว้างแลชัน โหนกคิ้วปรากฏชัดเจน ขากรรไกรเป็นเหลี่ยมทำให้มีคางใหญ่ กระโหลกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนโดยที่ตำแหน่งของลูกนัยน์ตาจะอยู่บนเส้นแบ่งครึ่งสัดส่วนของกระโหลกพอดี

หญิง มีเค้าหน้าเป็นรูปไข่ เพราะหน้าผากโค้งมน ขากรรไกรสอบ คางเล็ก ขนาดกระโหลกเล็กกว่าชาย รอยต่อประสานมีความเรียบปรานีตกว่าของชาย โหนกคิ้วไม่ปรากฏชัดเจน

คนชรา เนื่องจากกระดูกเจริญเต็มที่จึงมีบางส่วนเปลี่ยนแปลงเช่นโหนกคิ้ว โหนกแก้มชัดเจน กระดูกขากรรไกรล่างและบนจะเล็กและยื่นออกมาข้างหน้าเพราะฟันหลุดหมด ทำให้ริมฝีปากถูกเม้มเข้าด้านใน กระดูกขมับยุบลง เบ้าตาลึก



ภาพ 2 กล้ามเนื้อส่วนใบหน้ามนุษย์
ที่มา : วิสิฐ จันมา

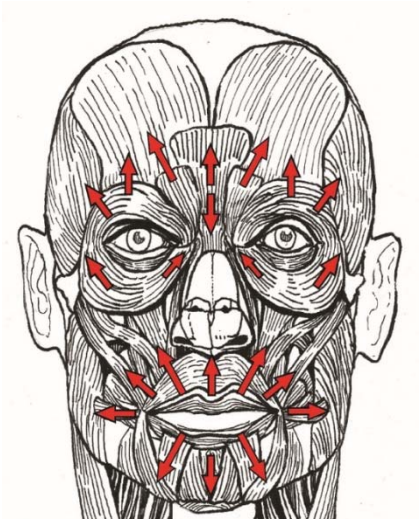
กล้ามเนื้อที่สำคัญบนใบหน้า

จุดสำคัญของกล้ามเนื้อ สำหรับการแสดงออกบนใบหน้า (The Eleven Key Muscles OfFacial Expression) ใบหน้าของมนุษย์จะประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อต่าง ๆ ซึ่งกล้ามเนื้อเหล่านี้ จะมีผลต่อการแสดงออกทางใบหนทำให้เกิดอารมณ์ความรู้สึกต่าง ๆ กันไป ซึ่งกล้ามเนื้อทั้งหมดบนใบหน้าที่สำคัญ มีดังต่อไปนี้ 1. เป็นเสมือนเส้นรัศมีหรือเส้นโคจรรอบ ๆ ดวงตา จะมีกล้ามเนื้อแผ่ติดเป็นวงเป็นชั้น ๆ รอบดวงตา ซึ่งกล้ามเนื้อผิวบนจะกินอนาเขตถึงคิ้ว และกล้ามเนื้อผิวล่างจะติดกับแกล้ม 2. กล้ามเนื้อบาง ๆที่สัมผัสลงบนกึ่งกลางระหว่าง เส้นโคจรรอบ ๆ ดวงตา ตำแหน่งกล้ามเนื้อชิ้นนี้จะอยู่บนเปลือกตาด้านบน3. เป็นกล้ามเนื้อที่ติดอยู่บนบริเวณฐานใต้จมูก เชื่อมต่อเส้นวงกลมรอบ ๆ ปาก ซึ่งกล้ามเนื้อชิ้นนี้จะมีลักษณะแยกออกเป็น2ทาง ซึ่งมีเนื้อหุ้มอยู่เหนือปากอีกที กล้ามเนื้อชิ้นนี้คือกล้ามเนื้อสำหรับการยิ้ม (Sneering muscle)4.เป็นกล้ามเนื้อที่แยกตัวออกไปจากกล้ามเนื้อรอบปาก ซึ่งเป็นเส้นแนวเฉียงออกไปถึงแนวแกล้มกล้ามเนื้อมีไว้สำหรับการฉีกยิ้ม และทำให้มุมปากเปิด5. เป็นกล้ามเนื้อที่แยกตัวจากกล้ามเนื้อรอบปากไปถึงกราม และขากรรไกรซึ่งกล้ามเนื้อนี้อยู่บริเวณช่วงกลางระหว่างแกล้มกับคาง กล้ามเนื้อชิ้นนี้สามารถแผ่และยืดเข้าออกที่แสดงอารมณ์เสียใจ และเป็นตัวควบคุมของกล้ามเนื้อมุมปาก 6. กล้ามเนื้อบริเวณหน้าผาก เริ่มจากหัวคิ้วไปถึงตีนผม เป็นกล้ามเนื้อที่สามารถยืดและยกคิ้วขึ้นลง ลักษณะของกล้ามเนื้อชิ้นนี้ จะเป็นเส้นแนวดิ่ง

เป็นริ้วๆ แผ่ออกด้านข้าง แสดงอารมณ์สงสัยและประหลาดใจ 7. เป็นกล้ามเนื้อที่แปะอยู่ใต้จมูกยาวไปถึงมุมปาก ตำแหน่งคือปากชิ้นบนที่ยื่นออกมารับแสงทำให้ดูสว่าง เป็นกล้ามเนื้อที่แสดงการเปิดปากให้เชิดขึ้น8. เป็นกล้ามเนื้อที่แปะทับอยู่บนระหว่างหัวคิ้วถึงปลายคิ้ว กล้ามเนื้อชิ้นนี้มีลักษณะแยกเป็น 3 ทาง ซึ่งเรียกกันว่ากล้ามเนื้อนี้ของการขมวดคิ้ว (Frowning muscle) 9. กล้ามเนื้อเสมือนรูปสามเหลี่ยมที่ต่อลงมาจากกล้ามเนื้อรอบปาก ที่ดิ่งลงมาถึงจนถึงคางซึ่งทำหน้าที่ประคองรูปคางไว้10. เป็นกล้ามเนื้อใต้ริมฝีปาก แยกตัวเฉียงออกไป ประสานกับกล้ามเนื้อรูปสามเหลี่ยม ที่ทำหน้าที่เปิด-ปิดปากล่างแสดงการพูด 11. เป็นกล้ามเนื้อรูปตัววี อยู่ระหว่างกึ่งกลางของคางเป็นจุดที่ต่ำที่สุดแสดงรอยบุ๋มและยื่นของคาง (พิพัฒน์ นวลศรี. 2548. หน้า30)

คิ้ว (Eyebrows) มักจะอยู่ในลักษณะยกขึ้นเหยียดตรง โก่งขึ้นเท่าที่จะเป็นไปได้ หรืออาจจะอยู่ในลักษณะผ่อนคลายได้ด้วยเหมือนกัน ตา (Eye) เบิกกว้างเท่าที่จะกว้างได้ กับเปลือกตาล่างในลักษณะผ่อนคลาย กล้ามเนื้อตา (Muscles of the Eye) กล้ามเนื้อตาด้านหน้าของกล้ามเนื้อตาชิ้นนี้บังคับรอยย่น และแสดงผลโดยตรงต่อคิ้วและทางอ้อมรอบ ๆ ดวงตา กล้ามเนื้อนี้จะยกหนังตาและกล้ามเนื้อรอบดวงตา จะแสดงผลโดยตรงต่อดวงตาและแก้มส่วนบน และบางครั้งก็ส่งผลทางอ้อมต่อคิ้ว ส่วนบังคับการยกขึ้นของหนังตา : กล้ามเนื้อยกหนังตา (The Eyelid Lifter : LevatorPalpebrae) เปลือกตาด้านบนจะเคลื่อนไหวมากกว่าผิวหนังตาทั้ง 2 ข้าง เพราะมันมีกล้ามเนื้อของมันเอง คือกล้ามเนื้อยกหนังตา มันจะกระทบโดยตรงต่อผิวหนังของหนังตาส่วนบน ณ ตำแหน่งปลายสุดและผิวหนังของเบ้าตา เมื่อเกร็งหนังตาด้านบนจะถูกยกขึ้น ยิ่งหดเกร็งมากเท่าไหร่ หนังตาด้านบนก็จะถูกยกขึ้นมากขึ้นเท่านั้นจนกระทั่งดวงตาถูกเปิดออกหรือลืมตาขึ้นโดยปกติแล้ว กล้ามเนื้อยกหนังตาจะหดเกร็งเบาๆ ช่วยประคองหนังตาส่วนบนและจะทำให้รู้สึกตื่นขึ้น เมื่อกล้ามเนื้อยกหนังตาผ่อนคลายลง หนังตาบนจะถูกดึงด้วยแรงดึงดูดของโลกค่อยๆ ปล่อยลงปิดม่านตา ถ้ากล้ามเนื้อยกหนังตาผ่อนคลายอย่างสมบูรณ์แบบ หนังตาบนจะตกลงกระทบกับหนังตาล่างปิดตาสนิท การหดเกร็งของกล้ามเนื้อยกหนังตาจะเปิดตาอีกครั้ง ถ้ามันยังคงมีการหดเกร็ง หนังตาจะยกขึ้นสู่สภาวะปกติเผยดวงตามากกว่าปกติ (ตาเบิกโตขึ้น)

ปาก (Mouth) การจัดรูปปาก (The Embouchure)ธรรมชาติสร้างกรามและฟันให้แข็งแรงมีพลัง ตรงข้ามกับริมฝีปากที่อ่อนนุ่ม จะต้องรู้จักและเข้าใจสรีระเกี่ยวกับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ บนใบหน้า โดยเฉพาะส่วนที่ควบคุมบังคับการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของริมฝีปากกรามบน และกรามล่างเป็นส่วนสำคัญของโครงสร้างใบหน้า กรามบนเป็นส่วนเดียวกันกับกะโหลกศีรษะ จึงไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ ส่วนกรามล่างมีขนาดย่อมกว่าติดอยู่ด้านล่าง ยึดไว้ด้วยกล้ามเนื้อจึงมีอิสระสามารถเคลื่อนไหวได้เหนือกระดูกใบหน้ามีกล้ามเนื้อบาง ๆ จำนวนมากที่แผ่ออกซ้อนทับกันอยู่ภายใต้ผิวหนัง กล้ามเนื้อเหล่านี้ต่างไปจากกล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย คือเป็นอิสระไม่ยึดติดอยู่กับกระดูกทำหน้าที่บังคับริมฝีปาก และควบคุมการเคลื่อนไหวของทุกส่วนที่อยู่บนใบหน้ากล้ามเนื้อบนใบหน้า มิได้ทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัดรูปริมฝีปากเท่านั้น ยังทำหน้าที่สะท้อนอารมณ์และเจตนาโดยตรง จากจิตใจสู่กล้ามเนื้อ และผิวหน้าอีกด้วย เมื่อได้รับการกระตุ้นกล้ามเนื้อเหล่านี้จะเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นอิสระ หรือร่วมประสานกันได้ แต่กล้ามเนื้อเหล่านี้จะไม่สามารถยืดตัวได้ จะทำได้ก็เพียงหดตัวเท่านั้น



ภาพ 3 ทิศทางการขยับของกล้ามเนื้อใบหน้า
ที่มา : วิสิฐ จันมา

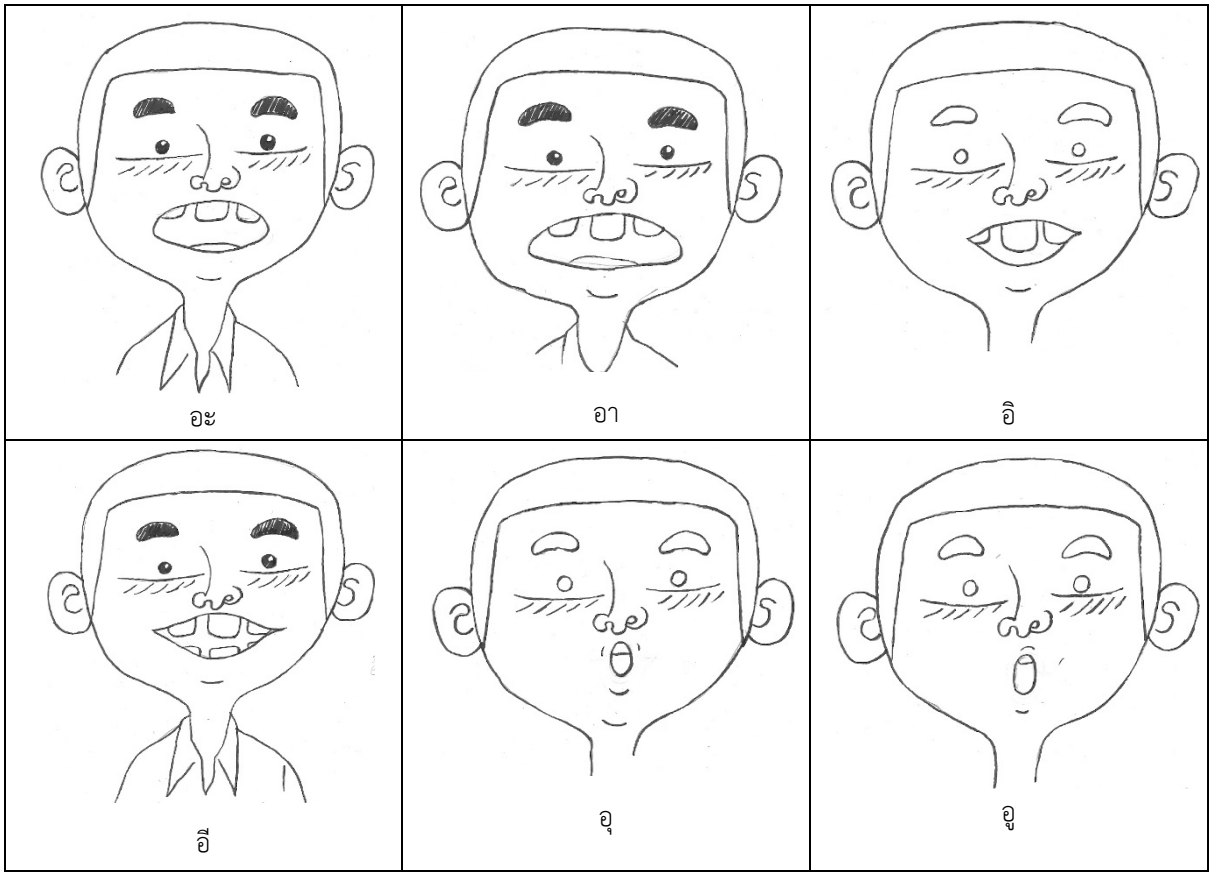
สรุปผลของการวิจัย

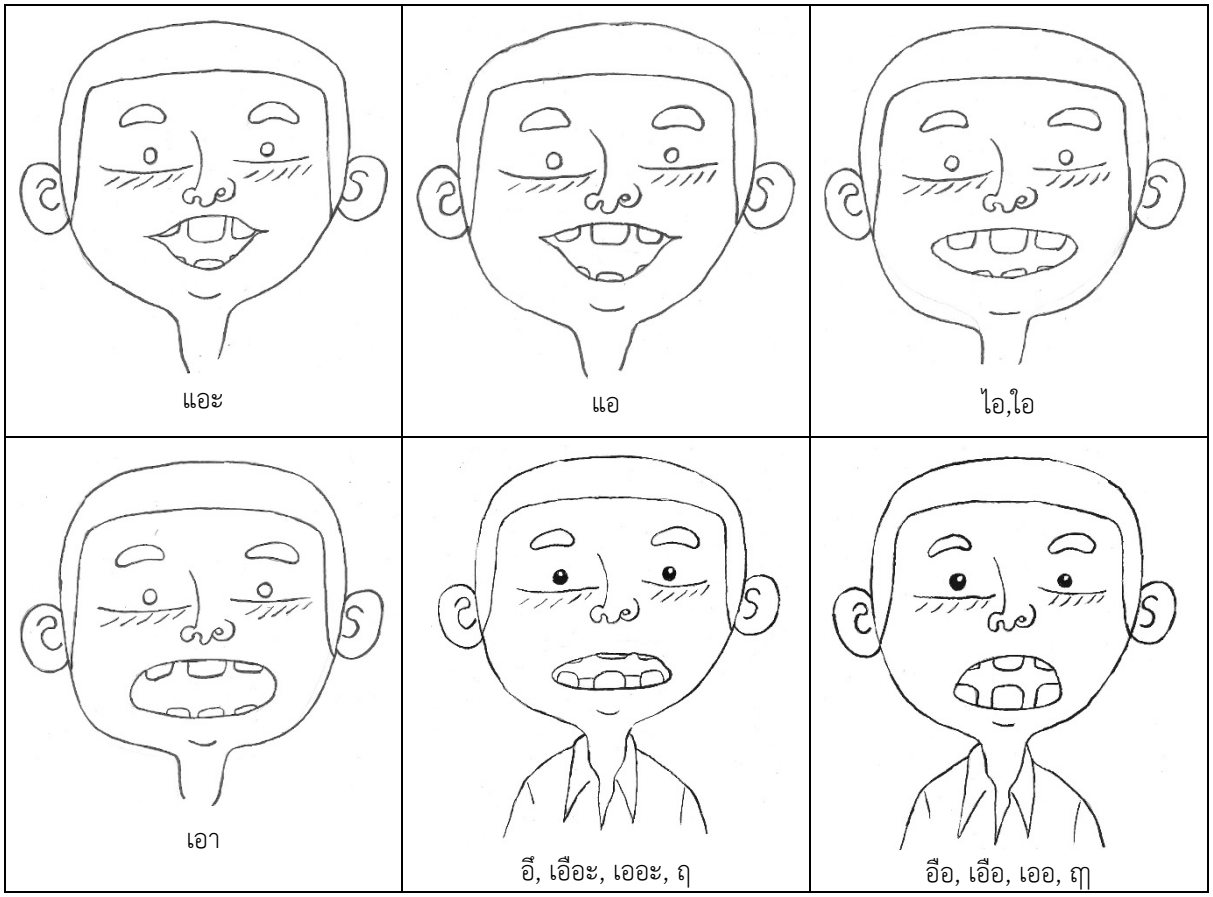
การออกเสียงภาษาไทยนั้น ตามหลักภาษานั้น พยัญชนะต่าง ๆ ในภาษาไทยมี 44 รูป 21 เสียง จำเป็นต้องอาศัยสระจึงจะออกเสียงขึ้นมาได้ สระจึงมีหน้าที่ในการใช้แทนเสียงที่เปล่งออกมาในภาษาไทย ซึ่งสระนั้นมี 21 รูปแบบ และสามารถเข้ามาประกอบกันเป็นเสียงสระได้ 32 เสียง โดยสะกดด้วยรูปสระพื้นฐานหนึ่งตัวหรือหลายตัวร่วมกัน ดังนี้

อะ	อา	อิ	อี	อึ	อื	อุ	อู
เอะ	เอ	แอะ	แอ	เอียะ	เอีย	เอือะ	เอือ
อัวะ	อัว	โอะ	โอ	เอาะ	ออ	เออะ	เออ
อำ	ใอ	ไอ	เอา	ฤ	ฤๅ	ฦ	ฦๅ

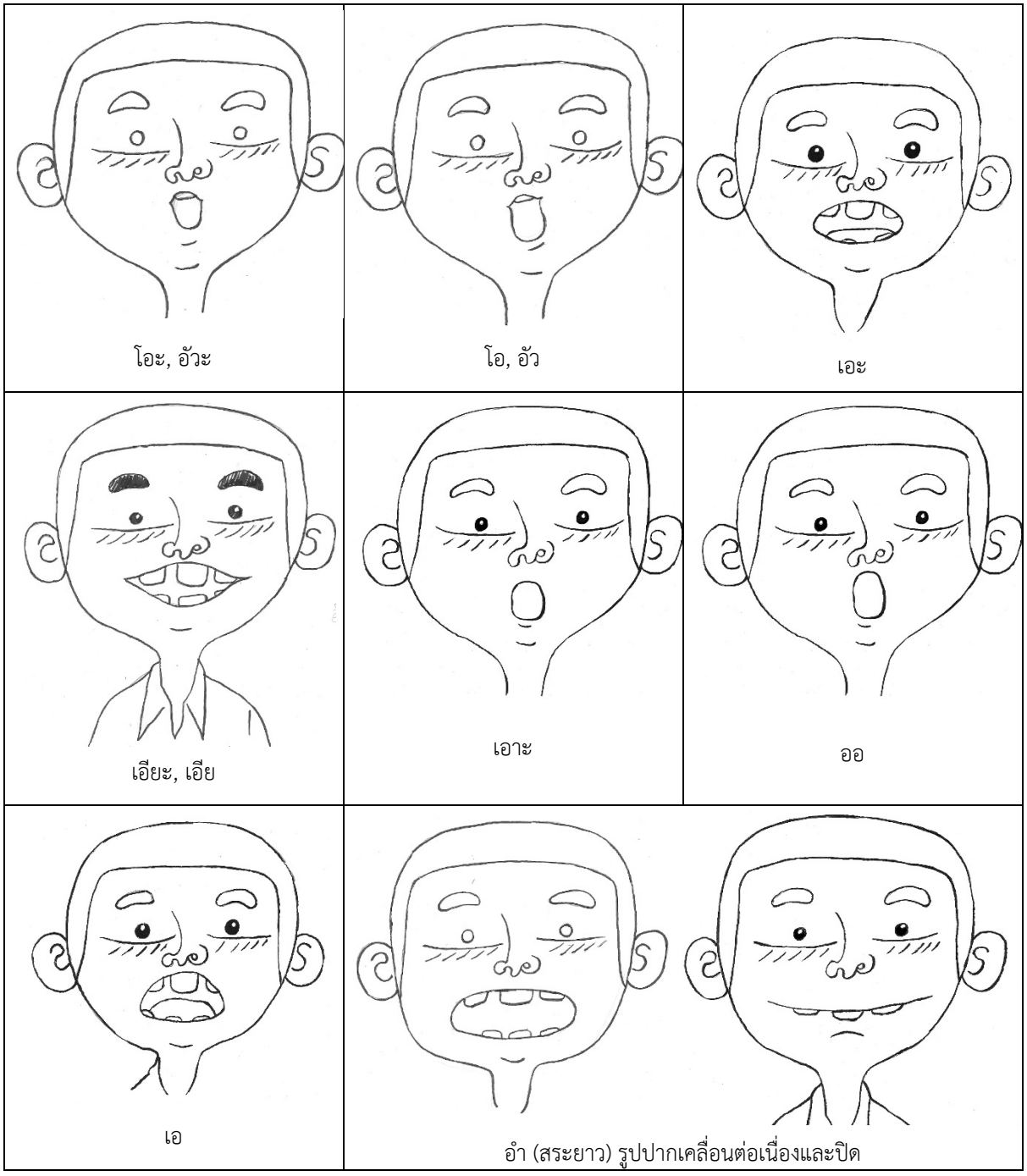
1. สระที่ออกเสียงสั้นได้แก่ อะ อิ อึ อุ เอะ แอะ โอะ เอาะ เออะ เอียะ เอือะ อัวะ ฤ ฦ อำ ไอ ใอ เอา
2. สระเสียงยาว ได้แก่ สระที่ออกเสียงยาว คือ อา อี อื อู เอ แอ โอ ออ เออ เอีย เอือ อัว ฤๅ ฦๅ

การออกเสียงภาษาไทยและการแสดงรูปแบบของรูปทรงปากในการออกเสียงมีดังต้อไปนี้





ภาพ 4 แสดงรูปร่างรูปทรงปากตัวละครแอนิเมชั่นที่ออกเสียง สระ ภาษาไทย
ที่มา : วิสิฐ จันมา



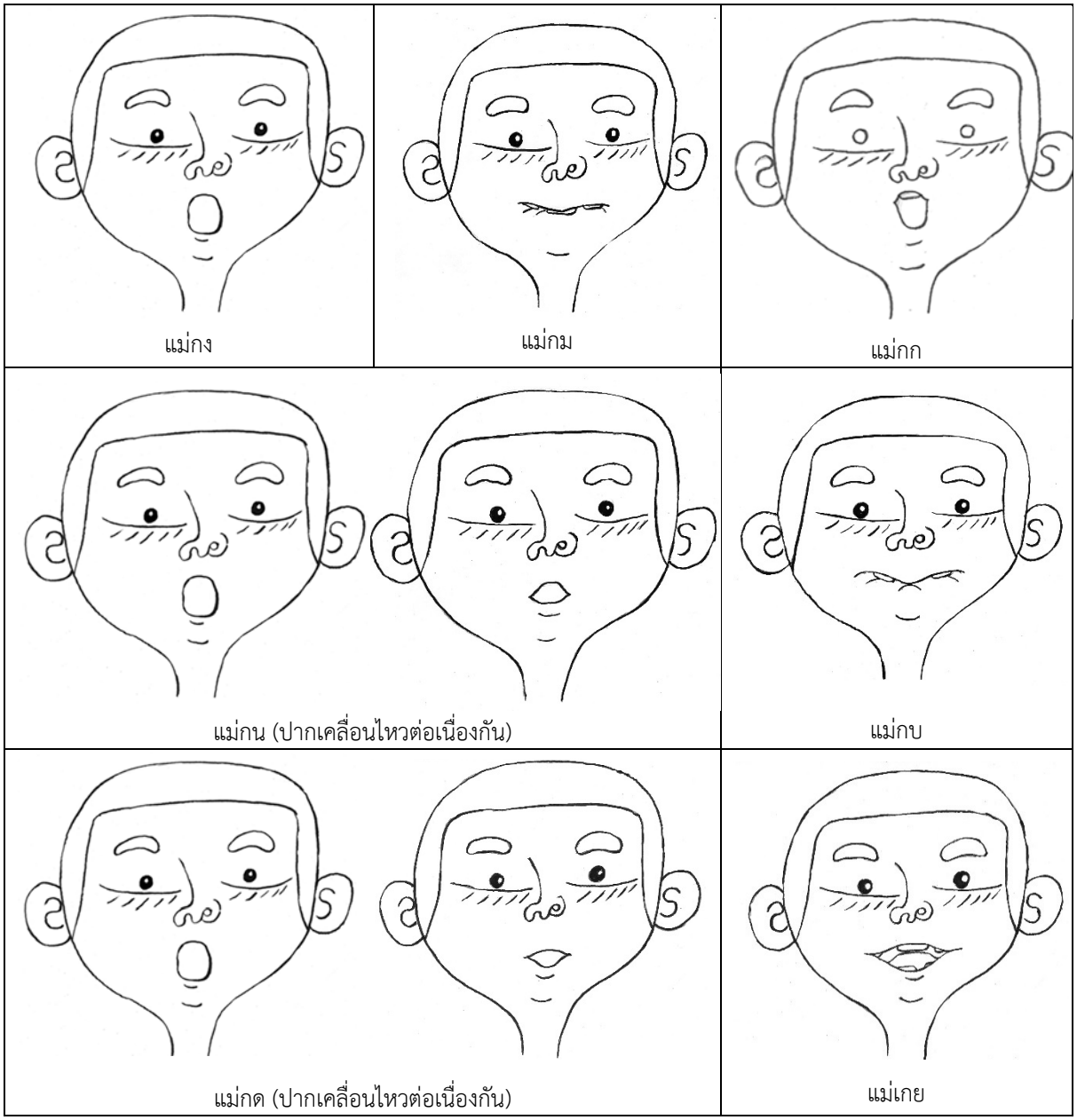
ภาพ 5 แสดงรูปร่างรูปทรงปากตัวละครแอนิเมชั่นที่ออกเสียง สระ ภาษาไทย

มาตราตัวสะกดภาษาไทย

มาตราตัวสะกดภาษาไทยมี 8 มาตรา + 1 มาตราที่ไม่ออกเสียง มาตราตัวสะกดภาษาไทยคือพยัญชนะที่ใช้บังคับเสียงท้ายคำ หรือพยัญชนะที่ประกอบอยู่ท้ายสระได้แก่ 1.แม่กง 2. แม่กน 3. แม่กม 4. แม่กก 5. แม่กด 6. แม่กบ 7. แม่เกย 8. แม่เกอว และ 9. แม่ ก กา เป็นคำที่ไม่มีตัวสะกด ซึ่งเป็นตัวควบคุมการออกเสียงที่มีผลต่อภาพปาก รูปร่างรูปทรงปาก ฟัน ลิ้น ของตัวละครแอนิเมชั่น

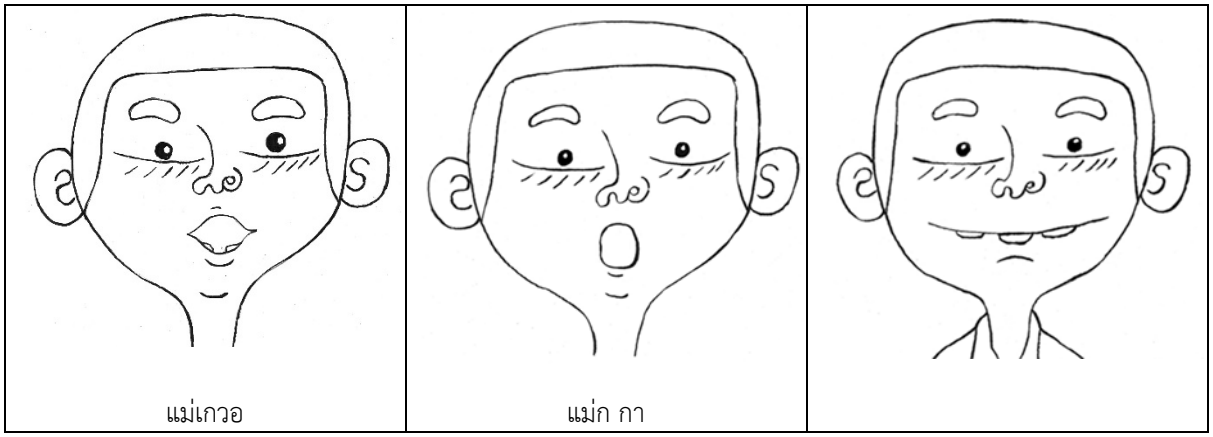
การสร้างรูปทรงปากซึ่งประกอบด้วยมาตราตัวสะกดที่เป็นเสียงที่รูปทรงปากแบบเปิดคือ แม่กง แม่กน แม่กม แม่กก แม่กด แม่เกย และ แม่ ก กา

มาตราตัวสะกดที่เป็นเสียงที่รูปทรงปากแบบปิดคือ แม่กบ แม่เกอว แม่กม



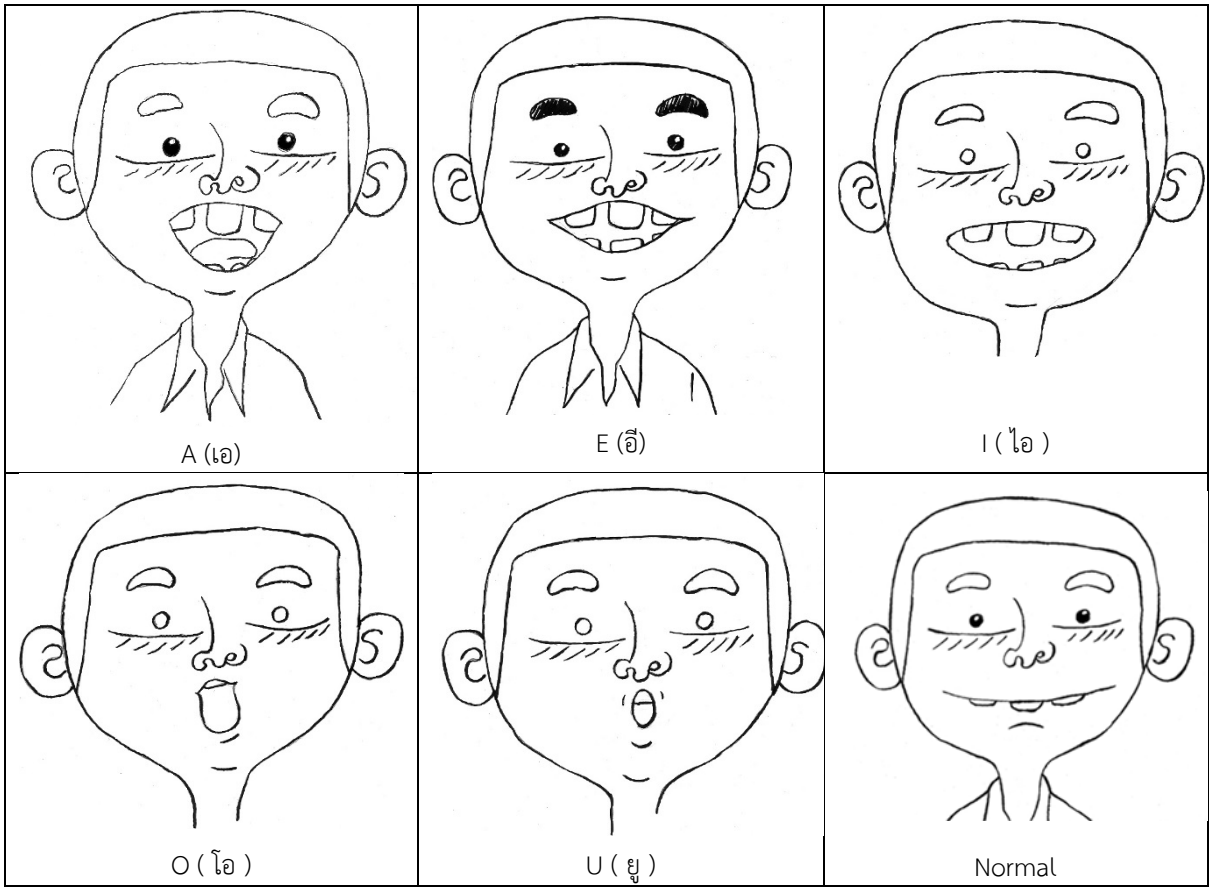
ภาพ 6 แสดงรูปร่างรูปทรงปากตัวละครแอนิเมชั่นที่ออกเสียงมาตราตัวสะกดภาษาไทย

ที่มา : วิสิฐ จันมา



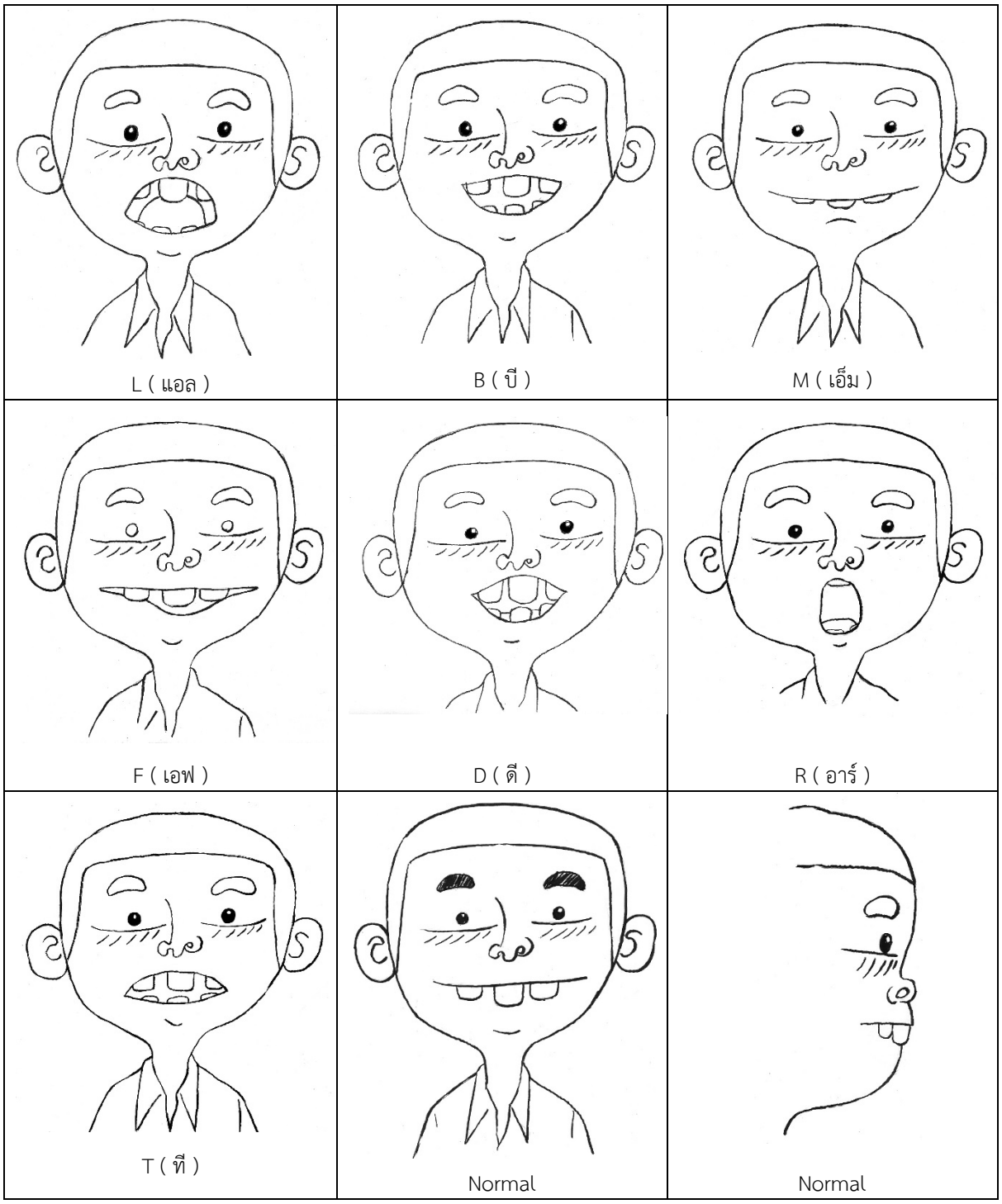
ภาพ 7 แสดงรูปร่างรูปทรงปากตัวละครแอนิเมชั่นที่ออกเสียงมาตราตัวสะกดภาษาไทย

การออกเสียงในภาษาอังกฤษนั้นพยัญชนะมี 24 ตัว สระมี 5 เสียง โดยเสียงสระภาษาอังกฤษการออกเสียงมีรูปร่างรูปทรงของปากตัวละครแอนิเมชั่น ดังต่อไปนี้



ภาพ 8 แสดงรูปร่างรูปทรงปากตัวละครแอนิเมชั่นที่ออกเสียงมาตราตัวสะกดภาษาอังกฤษ

ปากของคนจะเปิดตรงตัวสระภาษาอังกฤษ A E I O U และปากจะปิดบนตัวพยัญชนะ B M P F T V และลิ้นจะจะมาอยู่หลังฟันที่ N D L T H T



ภาพ 9 แสดงรูปร่างรูปทรงปากตัวละครแอนิเมชั่นที่ออกเสียงสระภาษาอังกฤษ และพยัญชนะเสียงปิด

Richard Williams (2001,P.305) กล่าวว่าการขยับปากในแอนิเมชั่นเหมือนการแสดงดนตรี การสร้างภาพรูปทรงของปากสำหรับตัวละครแอนิเมชั่นนั้น จะต้องวาดภาพแสดงความซับซ้อนและมีความรวดเร็วผ่านสิ่งหลักๆไป ไม่จำเป็นจะต้องให้เห็นชัดเจนเท่ากันทุกรูป บางครั้งก็มีภาพที่เบลอ บางครั้งผู้คนก็ไม่ได้ขยับปากชัดเจนในทุกคำพูด สิ่งที่ต้องคิดคือ รูปร่างของ

คำ วลีและสระ ไม่ใช่ตัวอักษร ปากของเราจะเปลี่ยนไปเรื่อยๆบางครั้งในกึ่งกลางคำ อาจลบภาพบางภาพออกไป และการเปลี่ยนภาพทันทีจะช่วยให้ผลงานแอนิเมชั่นนั้นมีชีวิตชีวามากกว่า และอย่าลืมใส่พื้นฐานเรื่องการยืดหยุ่นรูปทรง (Stretch) บางครั้งการที่ใบหน้าส่วนล่างไม่มีการยืดเพียงพอจะทำให้แอนิเมชั่นนั้นแข็งกระด้าง

การลิปซิงค์ (Lip-synch) การออกเสียงพากษย์เสียงลงแอนิเมชั่น

การลิปซิงค์มีกุญแจสำคัญ นั่นคือการให้ความรู้สึกถึงคำนั้น หมายถึง ไม่ใช่ตัวอักษรนั้น ทำให้แน่ใจว่าผู้ชมเห็นมันเลือกที่สำคัญ หลีกเลี่ยงการพลิกรูปร่างปากเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่นนักแสดงที่พากษย์เสียงบทพูดแปลจากภาษาต่างประเทศลงในหนังจะทำแค่การเน้น และขัดเกลาสิ่งที่เห็นรองลงมา โดยจับสระที่เริ่มประโยค และเน้นส่วนปลายประโยค อะไรที่มันอยู่ตรงกลางก็จะดูใช้ได้ มีบางครั้งที่ผู้กำกับแอนิเมชั่นจะสั่งให้แอนิเมเตอร์ (นักสร้างภาพเคลื่อนไหว) ให้ทำการเคลื่อนไหวปากให้เร็วกว่าเสี่ยง 1 – 2 เฟรมเสมอ

ภาพใบหน้าคนที่แสดงอารมณ์นั้นแบ่งอารมณ์ความรู้สึกตามลักษณะโดยทั่วไปของมนุษย์ เช่นความรู้สึกยินดี พอใจ หัวเราะ เสียใจ ร้องไห้ โกรธ โมโห เฉยชา สงสัย โดยกำหนดเส้นหลักบนใบหน้า ดวงตา คิ้ว เส้นรูปทรงของปาก ซึ่งเป็นการแสดงออกทางภาษาท่าทาง ที่สื่อสารอารมณ์อย่างตรงไปตรงมา ไม่มีความสลับซับซ้อนมาก ซึ่งในความเป็นจริงการแสดงอารมณ์บนใบหน้าของคนนั้นมีความสลับซับซ้อนของอารมณ์มาก และขึ้นอยู่กับประสบการณ์ วัย อายุด้วยในการแสดงอารมณ์แต่ละครั้ง

สรุปการประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่สนใจโดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 3 ช่วงได้แก่

1. ด้านการออกแบบการเคลื่อนไหวหน้าและปากของตัวละคร โดยการออกแบบการเคลื่อนไหวหน้าและปากของตัวละครแอนิเมชั่นสำหรับการออกเสียงภาษาไทย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.03)

1.1 ผลงานออกแบบใบหน้าและปากโดยรวมแสดงสื่อสารด้านภาษาไทยชัดเจนมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.38)

1.2 รูปร่างรูปทรงใบหน้าและปาก สื่อความหมายการสื่อสารได้ตรงตามเสียง พยัญชนะ และสละภาษาไทย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.10)

1.3 มีกระบวนการออกแบบใบหน้าและปากตัวละครอย่างเป็นขั้นตอนเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ($\bar{X}$= 3.52)

1.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลงานแอนิเมชั่นในเทคนิคต่างๆต่อไปได้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.17)

1.5 มีสุนทรียศาสตร์ทางด้านความงามในผลงานออกแบบฯ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.97)

2. การออกแบบการเคลื่อนไหวหน้าและปากของตัวละครแอนิเมชั่นสำหรับการออกเสียงภาษาอังกฤษ

2.1 ผลงานออกแบบใบหน้าและปากโดยรวมแสดงสื่อสารด้านภาษาอังกฤษชัดเจน มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.00)

2.2 รูปร่างรูปทรงใบหน้าและปาก สื่อความหมายการสื่อสารได้ตรงตามเสียง พยัญชนะ และสละภาษาอังกฤษ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.03)

2.3 มีกระบวนการออกแบบใบหน้าและปากตัวละครอย่างเป็นขั้นตอนเข้าใจง่ายมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.60)

2.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลงานแอนิเมชั่นในเทคนิคต่างๆต่อไปได้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.03)

2.5 มีสุนทรียศาสตร์ทางด้านความงามในผลงานออกแบบฯ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.17)

3. การออกแบบการเคลื่อนไหวหน้าและปากของตัวละครแอนิเมชั่นด้านการแสดงอารมณ์ ความรู้สึก

3.1 ผลงานออกแบบใบหน้าและปากโดยรวมแสดงสื่อสารด้านอารมณ์ความรู้สึกได้ชัดเจน ความรู้สึกมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.06)

3.2 รูปร่างรูปทรงใบหน้าและปากสื่อความหมายการสื่อสารได้ชัดเจนมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.29)

3.3 มีกระบวนการออกแบบใบหน้าและปากตัวละครอย่างเป็นขั้นตอนเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$=4.06มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.70)

3.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลงานแอนิเมชั่นในเทคนิคต่าง ๆ ต่อไปได้ มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.16)

3.5 มีสุนทรียศาสตร์ทางด้านความงามในผลงานออกแบบฯมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.12)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1.เรื่องการใช้รูปร่างรูปทรงปากสำหรับการออกเสียงนั้นควรออกแบบสร้างขึ้นให้ครบในเรื่องเสียงทุกการออกเสียงของคำเช่นกลุ่มคำเป็นคำตาย สระเสียงสั้น ยาว คำควบกล้ำ

เอกสารอ้างอิง

ชไมพร สุขสัมพันธ์. (2541). การวิเคราะห์สัญญะ รหัส และกระบวนการสร้างรหัสในการ์ตูนญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญานิเทศศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการสื่อสารมวลชน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธรวิชญ พานิชรุทติวงศ์. (2548). การเคลื่อนไหวที่แสดงถึงอารมณ์ประเภทต่างๆในตัวละครอนิเมชั่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญเลิศ บุตรขาว. (2544). กายวิภาคฉบับนักศึกษาศิลปะ. โอ.เอส. พริ้นติ้งเฮาส์. กรุงเทพฯ.

พิพัฒน์ นวลศรี. (2548). โครงการศึกษาการออกแบบตัวละครกับการแสดงอารมณ์ทางใบหน้าสำหรับใช้กับหุ่นกลไกบังคับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ไพโรจน์ พิทยเมธี. (2551). การวิเคราะห์องค์ประกอบการออกแบบเลขนศิลป์ที่แสดงเอกลักษณ์ไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต ภาควิชาการออกแบบนิเทศศิลป์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร .

ถิรนันท์ อนวัชศิริวงศ์ และ พิรุณ อนวัชศิริวงศ์. (2553). การ์ตูน : มหัศจรรย์แห่งการพัฒนาสมองและ การอ่าน. สำนักพิมพ์มูลนิธิเด็ก. กรุงเทพฯ.

Richard Williams. (2001). The Animator’s Survival Kit. Faber and Faber Limited, New York.

Steve Roberts. (2007). Character Animation: 2D Skills for Better 3D. Focal Press.England.

Zhen Liu, Tomohiro Makita. (2007). Design of a shot Cartoon Film for Chinese Ancient Story, Second International Conference on Innovative Computing, Informatio and Control (ICICIC 2007) Japan.