

สรุปและวิจารณ์

วิจารณ์

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างงานในทันตกรรมเพื่อความงาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อให้ทราบขนาด,แนวการเรียงตัวของฟันและตำแหน่งของฟันตัดกลางหน้าบนเป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากฟันตัดกลางบนเป็นฟันที่เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างงานและยังเป็นฟันที่ให้ความโดดเด่นและดึงดูดสายตา ก่อให้เกิดความพึงพอใจเมื่อได้พบเห็น ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการหาปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับรูปร่าง,ขนาด,ตำแหน่งและแนวการเรียงตัวของฟันตัดกลางบนเป็นสำคัญ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 101 คน เพศชาย 27 คน อายุเฉลี่ย 20.27 ปี และเพศหญิง 74 คน อายุเฉลี่ย 19.93 ปี ในการวิเคราะห์การเรียงตัวของฟันที่ลดหลั่นกัน 6 ซี่หน้าบน ต้องตัดบางตัวอย่างที่มีฟันซ้อนเกของฟัน 6 ซี่หน้าบนออก จึงเหลือตัวอย่าง 81 คน เป็นเพศชาย 21 คน อายุเฉลี่ย 20.45 ปี และเพศหญิง 60 คน อายุเฉลี่ย 20 ปี และในการวิเคราะห์หาค่ามุม(NLA) ต้องตัดออกบางตัวอย่างเนื่องจากตัวอย่างมีการเอียงไบหน้าแนวด้านข้างมากเกินไปจึงเหลือตัวอย่าง 88 คน เป็นเพศชาย 23 คน อายุเฉลี่ย 20.40 ปี และเพศหญิง 65 คน อายุเฉลี่ย 20.04 ปี พบว่าค่าเฉลี่ยกลางโดยรวมหรือของตัวอย่างทั้งหมด ทั้งเพศชายและเพศหญิงมีค่าใกล้เคียงกันมากจนแทบไม่มีความแตกต่างกัน ทำให้มีแนวโน้มในการวิเคราะห์ว่า เพศไม่มีผลต่อปัจจัยต่างๆในการวิจัย ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงสามารถนำเสนอเฉพาะค่าเฉลี่ยกลาง ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยรวมแทนค่าเฉลี่ยของทั้งเพศชายและเพศหญิง แต่ในการวิจัยนี้มีเพศหญิงถึง 64 คนและมีเพศชายเพียง 27 คน ซึ่งอาจจะน้อยเกินไปที่จะกล่าวสรุปความเป็นอย่างนั้นได้ จึงน่าจะมีการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างโดยเฉพาะเพศชายให้มากกว่านี้ โดยเพิ่มให้มีจำนวนใกล้เคียงกับเพศหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่นๆ เช่นในทางมนุษยวิทยาพบว่าในกลุ่มประชากรที่ถูกแยกตัวอย่างโดดเดี่ยว ลักษณะของฟันจะบ่งบอกเพศได้ แต่ในกลุ่มประชากร โดยทั่วไปพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างลักษณะของฟันกับเพศ(Ditch 1972, Harries 1988)

จากการหารูปลักษณะของฟันด้วยแนวคิดทฤษฎีเปลี่ยนแปลงอารมณ์(Temperamental Theory)ด้วยการนำลักษณะของฟันตัดกลางบนมาเปรียบเทียบกับลักษณะของไบหน้าและส่วนโค้งของขากรรไกรบน ซึ่งเป็นแนวความคิดที่ได้นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ พบว่าเมื่อนำกรอบรูปของฟันตัดกลางคู่หน้ามาทับกรอบรูปไบหน้าโดยให้จุดศูนย์กลางของรูปหน้าตรงกันแล้วให้คอมพิวเตอร์คำนวณอัตราขยายของกรอบรูปฟันซึ่งจะมีการขยาย 3 แบบได้แก่

- ก. ขยายกรอบรูปไปทางด้านข้างจนกรอบรูปแนบกันมากที่สุดแล้วนำอัตราขยายทาง ด้านข้างที่ได้ไปขยายด้านสูงของพื้นด้วยอัตราขยายเดียวกัน(กลุ่ม H)
- ข. ขยายกรอบรูปไปทางด้านสูงจนกรอบรูปแนบกันมากที่สุดแล้วนำอัตราขยายทาง ด้านสูงที่ได้ไปขยายด้านข้างของพื้นด้วยอัตราส่วนขยายเดียวกัน(กลุ่ม V)
- ค. ขยายภาพทั้งด้านสูงและแนวนอน ให้กรอบรูปแนบกันมากที่สุดแล้วมาดูอัตราส่วน การขยายในแนวสูงและแนวนอนว่าต่างกันหรือไม่(กลุ่ม B)

จากกฎเกณฑ์ตามข้อตกลงเบื้องต้นในการเปรียบเทียบกรอบรูปที่เล็กกว่ากับกรอบรูปที่ ใหญ่กว่าโดยดูจากพื้นที่ของกรอบรูปที่เล็กกว่าเมื่อ ขยายออกไปต่อพื้นที่ทั้งหมด (H_u และ V_u) ที่ กำหนดว่า ถ้าพื้นที่ซ้อนทับกัน มากกว่าหรือเท่ากับ 80% ($\geq 80\%$) ถือว่ามีความเหมือน มากกว่า 50% แต่ไม่น้อยกว่า 80% ($\geq 50\%$ และ $< 80\%$) ถือว่ามีความคล้าย และต่ำกว่า 50% ($< 50\%$) ถือว่า มีความไม่เหมือน

เมื่อดูจากตารางที่ 1.1 และ 1.2 พบว่าในการเปรียบเทียบกรอบรูปใบหน้ากับพื้นเมื่อ ดู ค่าเฉลี่ย H_u และค่าเฉลี่ย V_u แล้วเทียบเกณฑ์ จะถือว่ากรอบรูปพื้นมีความเหมือนกับกรอบรูปใบหน้า

โดยมีความเหมือนทั้งในกลุ่ม H และกลุ่ม V จำนวน 47 คน มีความเหมือนและความคล้าย ในทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 24 คน และมีความไม่เหมือนทั้ง 2 กลุ่ม จำนวน 30 คน

เมื่อนำค่าเฉลี่ย H_u และ V_u ที่มีค่า มากกว่าหรือเท่ากับ 80% มาเปรียบเทียบกับค่า 79.99% ด้วยค่าสถิติ t – Test พบว่า H_u ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ V_u พบว่าแตกต่างอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติตามตารางที่ 1.3

จึงกล่าวได้ว่าการเปรียบเทียบกรอบรูปใบหน้าและพื้นตัดกลางบนสามารถบอกได้ว่ามี ความเหมือนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อใช้อัตราขยายในแนวตั้งมาขยายแนวนอนด้วยอัตรา ส่วนเดียวกัน(กลุ่ม V) แต่ในการใช้อัตราการขยายในแนวนอนมาขยายแนวตั้งด้วยอัตราส่วนเดียว กัน(กลุ่ม H) บอกได้ว่าไม่แตกต่างจากความคล้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนในการเปรียบเทียบกรอบรูปร่างพื้นกับส่วน โคนของขากรรไกร พบว่ามีความคล้าย กันทั้งในกลุ่ม H และกลุ่ม V ในการเปรียบเทียบกรอบรูปใบหน้าและกรอบรูปส่วน โคนของขา กรรไกร พบมีความคล้ายกันในกลุ่ม H และไม่แตกต่างจากความคล้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน กลุ่ม V ตรงกับความคิดของ Berry ในปี 1905 ที่กล่าวว่ากรอบรูปใบหน้าและพื้นมีขนาดที่เหมือน กัน

ในการเปรียบเทียบลักษณะของใบหน้าและพื้นตัดกลางบน ถ้าใช้อัตราการขยายให้กรอบ รูปพื้นให้ได้พื้นที่ทับทับกับกรอบรูปหน้ามากที่สุด โดยอัตราส่วนขยายทางแนวนอนและทางด้าน สูงไม่เท่ากันจากตารางที่ 1.4 จากการวิจัยนี้พบว่าได้อัตราส่วนการขยายกรอบรูปพื้นเมื่อเทียบกับ กรอบรูปใบหน้าไปทางแนวนอนได้อัตราเฉลี่ย 14.13 ± 1.60 หรือประมาณว่าพื้นมีขนาดเป็น $1:14.13 \pm 1.60$ เท่าของความกว้างของใบหน้าและอัตราการขยายกรอบรูปพื้นเมื่อเทียบกับกรอบรูป

หน้าไปทางแนวตั้งได้อัตราเฉลี่ยที่ 10.89 ± 1.51 หรือพินมีความยาวเป็น $1:10.89 \pm 1.51$ เท่า ของใบหน้าด้วยการขยายในอัตราส่วนอันเหมาะสมนี้จึง ซึ่งเป็นการยืนยันในข้อสรุปที่ว่าลักษณะรูปร่างของใบหน้าและพินตัดกลางมีลักษณะที่ไม่คล้ายกัน แต่มีความสัมพันธ์เชิงอัตราส่วนซึ่งกันและกัน โดยจะได้รับความสัมพันธ์เป็นอัตราส่วนดังที่รายงานในการวิจัยและ เมื่อเปรียบเทียบกับกรวิจัยอื่นได้แก่ Berry ในปี 1905 ได้รายงานว่ อัตราส่วนของความกว้างของพินตัดกลางหน้าบน ควรมีขนาดเป็น $1/16$ ของความกว้างจาก ไชโกมาทั้ง 2 ข้าง และความยาวควรมีขนาดเป็น $1/20$ ของความยาวใบหน้าโดยกรอบด้านบนของใบหน้าเป็นเส้นที่อยู่ระหว่างไรผมถึงหัวคิ้วทั้งสอง นอกจากนี้ Zarb ในปี 1992, และ Heartwell ในปี 1993 ได้แนะนำว่าความกว้างของพินตัดกลางหน้าบนควรมีขนาดเป็น $1/10$ ของความกว้างจาก ไชโกมาทั้ง 2 ข้าง ควรมีความยาวเป็น $1/20$ เท่าของความยาวของกระดูก Howse และ Loop ในปี 1939 พบว่าความยาวและความกว้างของพินตัดกลางหน้าบนควรมีขนาดเป็น $1/16$ ของความกว้างของความยาวของใบหน้า ในปี 1967 Kem ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความกว้างของพินตัดกลางหน้าบนกับระยะจากใบไชโกมา ทั้งสอง พบว่า อัตราส่วนความกว้างของพินตัดกลางหน้าบน ต่อระยะจากใบไชโกมา ทั้งสองอยู่ที่ $1/14$ และ $1/15$ ส่วนอัตราส่วน $1/16$ พบเพียง 31% เท่านั้น ซึ่งเป็นผลการศึกษาที่สอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้ ที่ได้อัตราส่วนความกว้างของพินตัดกลางบนต่อความกว้างใบหน้า เฉลี่ยที่ $1:14.13 \pm 1.60$ ส่วนอัตราส่วนความยาวของพินตัดกลางหน้าบนต่อความยาวของใบหน้าในงานวิจัยนี้ได้ค่าเฉลี่ยที่ $1/10.89 \pm 1.57$ ซึ่งในเพศชายมีค่าเฉลี่ยที่ $1:11.29 \pm 1.37$ ส่วนเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยที่ $1/10.75 \pm 1.54$ (ดังตารางที่ 1.4) ซึ่งต่างจากผู้วิจัยท่านอื่นๆ เพราะความสูงใบหน้าในงานวิจัยนี้วัดจากจุดปลายสุดของคางถึงเส้นที่ลากระหว่างหัวคิ้วทั้งสอง ส่วนในการวิจัยอื่นๆ จะวัดที่ความสูงของใบหน้าจากปลายสุดของคางถึงขอบเส้นไรผมหรือระหว่างไรผมถึงหัวคิ้ว นั่นก็คือแนวเส้นอ้างอิงอยู่คนละตำแหน่งกัน ซึ่งจะทำให้มีความสูงของใบหน้าที่มากกว่า จึงทำให้อัตราส่วนน้อยกว่าในงานวิจัยนี้

ส่วนการเปรียบเทียบกรอบรูปพินกับส่วนโค้งของขากรรไกรพบว่า ค่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในการขยายกรอบรูปพินเมื่อเปรียบเทียบกับกรอบรูปส่วนโค้งของขากรรไกร เพื่อให้ได้พื้นที่ภาพที่ทับกันมากที่สุด คือ เมื่อขยายไปในทางแนวนอนอัตราส่วนขยายเฉลี่ยเป็น 5.05 ± 0.45 และเมื่อขยายไปทางแนวตั้งค่าอัตราส่วนขยายเฉลี่ยเป็น 3.16 ± 0.36 และค่าอัตราส่วนขยายที่เหมาะสมในการขยายกรอบรูปส่วนโค้งของขากรรไกรบน เมื่อเปรียบเทียบกับกรอบรูปใบหน้า เพื่อให้ได้พื้นที่ภาพมาซ้อนทับกันมากที่สุด คือเมื่อขยายไปในทางแนวนอน อัตราส่วนการขยายเฉลี่ยเป็น 2.89 ± 0.29 และ เมื่อขยายไปทางแนวตั้งด้วยอัตราส่วนขยายเฉลี่ยเป็น 3.46 ± 0.38 ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของ Sellen ในปี 1994 ที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของกรอบรูปทั้งสามเช่นกัน และใช้กฎเกณฑ์ในการตัดสินความเหมือน, คล้ายและไม่เหมือน ที่คล้ายกับงานวิจัยนี้เช่นกัน โดยของ Sellen พบว่ากรอบรูปทั้งสามไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ผลการวิจัยนี้ต่างจากของ Sellen เนื่องจากวิธีการวิจัยของ Sellen ทำการขยายและย่อกรอบรูปที่ต้องการเปรียบเทียบกันให้มีขนาดใกล้เคียงกันโดยไม่ได้กำหนดว่าขยายหรือย่อในแนวใดเท่าไรแล้วนำมาวางทับกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่ได้กำหนดจุดศูนย์กลางการเปรียบเทียบ และใช้เส้นเขียนกรอบหนา 2 จุด แล้วใช้สายตาซึ่งมีความผิดพลาดสูงในการตัดสินความเหมือน, ความคล้ายหรือไม่เหมือน ของกรอบรูปเหล่านั้น ด้วยการดูการทับทับของรูป ถ้ามีการทับทับกรอบของรูปเกินกว่า 80% จึงถือว่าเหมือน น้อยกว่า 80% แต่มากกว่า 50% ถือว่าคล้าย แต่น้อยกว่า 50% ถือว่าไม่เหมือน

แต่ในการวิจัยนี้ การขยายหรือย่อภาพ จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณการขยายหรือย่อภาพให้อยู่ในมาตรวัดที่แท้จริง(true scale)หรือการคำนวณขนาดวัตถุของจริงให้เป็นนิ้วก่อนแล้วจึงนำกรอบรูปที่เล็กกว่าไปเปรียบเทียบกับกรอบรูปที่ใหญ่กว่าโดยมีการหาจุดศูนย์กลางรูปก่อน แล้วนำจุดศูนย์กลางรูปมาวางไว้ที่จุดเดียวกันก่อนจึงค่อยขยายภาพกรอบรูปที่เล็กกว่าออกไปโดยโปรแกรมจะมีการคำนวณการขยายหรือย่อภาพให้อยู่ในมาตรวัดที่แท้จริงตลอดการคำนวณ โดยความหนาของเส้นที่เขียนกรอบหนาเพียง 1 จุดเท่านั้น แล้วให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณหาพื้นที่ที่ทับทับต่อพื้นที่ทั้งหมดเพื่อใช้ในการตัดสินความเหมือน ความคล้ายและไม่เหมือน ของกรอบรูปเหล่านั้นด้วยกฎเกณฑ์เดียวกันกับของSellen แต่ได้ผลที่แตกต่างกันน่าจะมาจากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการคำนวณเป็นมาตรวัดที่แท้จริงและมีการคำนวณพื้นที่ต่างๆ อย่างละเอียดกว่าจึงได้ผลการวิจัยที่แตกต่างกัน

Nelson ในปี 1925 ได้กล่าวถึงความสำคัญของความสัมพันธ์กันของรูปร่างฟัน, ใบหน้าและขากรรไกร ซึ่งจะต้องสร้างให้เกิดความสอดคล้องกัน โดยรูปลักษณะของปัจจัยทั้งสามเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญอย่างยิ่งในการสร้างให้เกิดความพึงพอใจทางด้านความงาม โดย Nelson ได้นิยามความสัมพันธ์ของรูปร่างของฟัน, ใบหน้าและขากรรไกรที่เด่นชัดนี้ในนามของ สามเหลี่ยมแห่งความงาม (Esthetic Triangle)

ผลจากการได้อัตราส่วนต่างๆนี้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านคลินิกคือ เมื่อผู้ป่วยสูญเสียฟันหน้าหรือฟันสึกไปอย่างรุนแรงทั้งปาก เราสามารถบูรณะ ลักษณะรูปร่างของฟันขึ้นมาใหม่ด้วยการดูจากลักษณะของกรอบรูปหน้า หรือส่วนโค้งของขากรรไกรแล้วนำมาคำนวณอัตราส่วนย้อนกลับไปหาขนาดและรูปร่างของฟันที่เหมาะสมได้ โดยกรอบรูปฟันจะมีสัดส่วนความกว้างเฉลี่ยเป็น 1/14 ของความกว้างใบหน้า และมีค่าเฉลี่ยเป็น 1/5 ของความกว้างของส่วนโค้งของขากรรไกร และมีความสูงเฉลี่ยเป็น 1/11 ของใบหน้าและมีค่าเฉลี่ยเป็น 1/3 ของความสูงของส่วนโค้งของขากรรไกร ซึ่งค่าสัดส่วนต่างๆเหล่านี้จะมีค่าเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกันทั้งในเพศชายและเพศหญิงดังตารางที่ 5 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของค่าสัดส่วนของรูปร่างฟัน, ใบหน้าและขากรรไกร ซึ่งความสัมพันธ์อันนี้จะตรงกับแนวความคิดเรื่องสามเหลี่ยมแห่งความสวยงามของ Nelson นั่นเอง

ในส่วนของอัตราส่วนความกว้างต่อความสูงของฟันจากการวิจัยพบว่าโดยอัตราส่วนความกว้างต่อความยาวโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 0.83 ± 0.08 หรือประมาณ 83% ในเพศชายอัตราส่วนเฉลี่ย 0.82 ± 0.06 หรือประมาณ 83% เพศหญิง อัตราส่วนเฉลี่ยเป็น 0.84 ± 0.09 หรือประมาณ 84% ซึ่งผลที่ได้แตกต่างจากการวิจัยอื่นไม่มากนัก โดย Chiche และ Pinault ในปี 1994 ได้กล่าวว่า อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของฟันตัดกลางหน้าบนควรอยู่ที่ 70-80% แต่ถ้าอัตราส่วนที่ต่ำกว่า 65% จะทำให้ฟันคูแคบไป และ ของ Bjorndal และคณะในปี 1974 ที่แนะนำให้ใช้ค่าสัดส่วนความกว้างต่อความยาวของฟันตัดกลางหน้าบนที่ $0.8(9.0 \text{ ม.ม./}11.2 \text{ ม.ม.})$ ส่วน Worfel ในปี 1990 แนะนำให้ใช้ค่าสัดส่วนความกว้างต่อความยาวของฟันตัดกลางหน้าบนที่ $0.78(8.6 \text{ ม.ม./}11.2 \text{ ม.ม.})$ และ Shillingberg และคณะในปี 1972 ก็ได้แนะนำสัดส่วนความกว้างต่อความยาวของฟันตัดกลางหน้าบนที่ $0.8(8.5 \text{ ม.ม./}10.4 \text{ ม.ม.})$

จากการวิเคราะห์อัตราส่วนความกว้างที่ลดหลั่นกันของฟัน 6 ซี่หน้าบนเมื่อมองจากด้านหน้าตรง จากตารางที่ 2 และ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับกรวิจัยอื่นๆ ได้แก่ Preston ในปี 1993 และ Gillen ในปี 1994 ได้ศึกษาอัตราส่วนความกว้างที่ลดหลั่นกันของฟัน 6 ซี่หน้าบน ได้รายงาน ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนที่ 66% ถึง 78% และ Ward ในปี 2001 ได้แนะนำสัดส่วน RED ที่ 70% แต่จากการวิจัยอัตราส่วนจะอยู่ในช่วง 70% ถึง 82%

ส่วนการวิเคราะห์มุมที่เกิดจากเส้นฐานจมูกกับเส้นที่ลากจากฐานจมูกถึงปลายริมฝีปาก (NLA) จากการวิจัยพบว่า ได้ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 91.02 ± 9.45 องศา โดยมีค่าเฉลี่ย NLA ในเพศชายจำนวน 23 คน เป็น 91.32 ± 10.56 และในเพศหญิงจำนวน 65 คนเป็น 90.92 ± 9.10 ซึ่งในการวิจัยนี้จำนวนเพศชายน้อยกว่าเพศหญิงมาก จึงทำการคำนวณหาจำนวนตัวอย่างว่าจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพียงพอหรือไม่ เมื่อ $P \leq 0.05$ และคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% ของค่าเฉลี่ยกลาง พบว่าในเพศชายใช้จำนวนตัวอย่างเพียง 11 ตัวอย่าง เพศหญิงใช้ 12 ตัวอย่าง และเมื่อรวมเพศใช้ 14 ตัวอย่างก็เพียงพอ(ตามตารางในภาคผนวกหน้า 139) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผู้วิจัยคนอื่นพบว่า จากการรายงานของ Fasken ในปี 1997 รายงานค่าเฉลี่ยของ NLA อยู่ในช่วง 106.10 ± 12.40 องศา ในผู้ป่วยอายุ 9-16 ปี โดยอายุไม่มีผลต่อค่า NLA นอกจากนี้ Cooper ในปี 1975 ได้รายงานการศึกษาค่า NLA อยู่ที่ 106.81 องศา ในผู้ป่วยอายุ 12 ปี และ 105.76 องศา ในผู้ป่วยอายุ 16 ปี จะเห็นได้ว่าในตัวอย่างซึ่งเป็นประชากรในแถบทวีปเอเชีย จะมีมุม NLA ที่น้อยกว่า ประชากรในแถบทวีปยุโรป น่าจะมาจากลักษณะโครงสร้างทางใบหน้าที่แตกต่างกันของประชากรทั้งสองทวีปนั่นเอง

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ก่อนทำการวิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ หรือ โปรแกรม และของผู้ทำการวิจัย พบว่า โปรแกรมมีประสิทธิภาพ และ ประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพของผู้วิจัยในการทำงานเกิดความผิดพลาด ดังตารางที่ 6 และ 7

โดยจุดเด่นของการวิจัยในครั้งนี้คือสามารถสร้างโปรแกรมที่สามารถคำนวณได้นอกจากนี้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังได้ทำการปรับปรุงภาพถ่ายให้อยู่ในสเกลจริง(True Scale) เสียก่อนซึ่งหลักการในการปรับปรุงภาพให้มีอัตราส่วนตามขนาดจริงมีดังต่อไปนี้

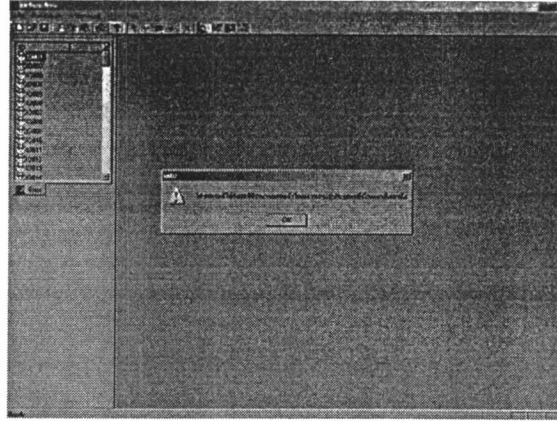
หลักการการปรับภาพให้อยู่ในสเกลจริงและความสัมพันธ์ระหว่างสเกลภาพถ่ายกับสเกลจริง

โดยที่วัตถุ(Object)ที่สำคัญที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ก็คือ ภาพถ่าย ซึ่งในภาพถ่ายนั้นจะประกอบด้วยจุดของสีที่เรียกว่า พิกเซล(Pixel)รวมกันเป็นภาพ แต่ละพิกเซลจะประกอบด้วยข้อมูล สี,ความเข้มของสี, อาจเป็นไปได้ว่าเมื่อถ่ายภาพจากวัตถุจริงเช่นพื้นกลางบน ฯลฯ ภาพได้ อาจมีความกว้างของพิกเซลในแนวนอน ไม่เท่ากับความกว้างของพิกเซลในแนวตั้ง ซึ่งดูได้จากค่าของจำนวนพิกเซลต่อนิวในแนวนอนและจำนวนพิกเซลต่อนิวในแนวตั้ง ถ้าจำนวนพิกเซลต่อนิวในแนวนอนน้อยกว่าจำนวนพิกเซลต่อนิวในแนวตั้ง แล้วจะทำให้รูปดูสูงกว่าความเป็นจริง หรือถ้าจำนวนพิกเซลต่อนิวในแนวตั้งน้อยกว่าในแนวนอน จะทำให้รูปดูกว้างกว่าความเป็นจริง

ดังนั้นเมื่อนำภาพถ่ายมาวัดมุมนั้น จะได้ผลที่ต่างจากความเป็นจริงเนื่องจากจำนวนพิกเซลต่อนิวไม่เท่ากันของแนวนอนและแนวตั้ง ซึ่งอาจจะเป็นเพราะอัตราการซูมภาพของกล้อง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แปลงภาพจากแสงเป็นข้อมูล ดิจิตอล(CCD),หรือการจัดการรูปภาพในกล้อง(Image Porocessing) และอื่นๆ จึงจำเป็นอย่างมากที่จะต้องปรับปรุงรูปให้ดีเพื่อชดเชยการหดหรือขยายของรูป ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ และนำไปแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ต่างๆ

นอกจากจะเกิดการผิดเพี้ยนที่เกิดจากกล้องแล้วจอคอมพิวเตอร์จะเป็นอีกที่หนึ่ง ที่มีการผิดเพี้ยน นั่นคือมีจอคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนพิกเซลต่อนิวในแนวตั้งและแนวนอนของจอไม่เท่ากัน เช่นจอคอมพิวเตอร์แบบหลอดภาพ(Cathode Ray Tube) ซึ่งจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงภาพ ดังนั้น ในการใช้โปรแกรมวิเคราะห์นี้จะใช้ จอคอมพิวเตอร์แบบผลึกเหลว(LCD) ซึ่งจอประเภทนี้ โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนพิกเซลต่อนิวทั้งแนวนอนและแนวตั้งเท่ากันจึงไม่จำเป็นต้องปรับปรุงภาพบนจอคอมพิวเตอร์

ในโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์จะตรวจสอบจำนวนพิกเซลต่อนิวของจอคอมพิวเตอร์ถ้าใช้จอคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนของพิกเซลต่อนิวในแนวนอนไม่เท่ากับจำนวนพิกเซลต่อนิวในแนวตั้ง จะขึ้นข้อความเตือนดังรูปที่ 28 เมื่อมีข้อความเตือนเกิดขึ้นไม่ควรที่จะใช้จอคอมพิวเตอร์นั้นในการวิเคราะห์ภาพถ่าย



รูปที่ 28 แสดงเตือนเมื่อใช้จอคอมพิวเตอร์ที่มีจำนวนพิกเซลต่อนิ้วในแนวนอนและแนวตั้งไม่เท่ากัน

การปรับปรุงภาพถ่ายให้เหมือนจริง

จากสมการ

$$R_x = R_{adj} \times R_y \quad \dots\dots\dots(1)$$

R_x = จำนวนพิกเซลต่อนิ้วในแนวนอน

R_y = จำนวนพิกเซลต่อนิ้วในแนวตั้ง

R_{adj} = ตัวคูณที่ใช้ในการปรับขนาดในแนวตั้ง

$$\text{จะได้ } R_{adj} = R_x / R_y$$

นั่นก็คือ ทำการคูณจำนวนพิกเซลของภาพถ่าย ในแนวตั้งด้วยค่า จำนวนพิกเซลต่อนิ้วในแนวนอน ทารด้วยจำนวนพิกเซลต่อนิ้วในแนวตั้ง ภาพที่ได้จะทำให้เหมือนจริง ซึ่งในการหามุมจากเส้นฐานจมุมกับเส้นที่ลากจากฐานจมุมไปริมฝีปากต้องทำการปรับเสียก่อน เพราะว่าการหามุมนั้นต้องลากเส้นด้วยการมองภาพบนจอคอมพิวเตอร์ แล้วตัดสินใจลากเส้นเพื่อหามุมที่เกิดขึ้น

การหาอัตราส่วนที่ทำให้กรอบรูป 2 ชั้นในภาพถ่ายที่นำมาเปรียบเทียบให้อยู่ในสเกลเดียวกัน

จากสมการ

$$L = P/R \quad \dots\dots\dots(2)$$

L = ขนาดของวัตถุที่มีหน่วยเป็นนิ้ว

P = ขนาดของวัตถุเป็นจำนวนพิกเซล

R = จำนวนพิกเซลต่อนิ้วของภาพถ่าย

จากสมการที่ (2) วัตถุในภาพถ่ายที่ใช้ในการเปรียบเทียบชั้นที่ 1 จะมีขนาดตามสมการ

$$L_1 = P_1/R_1 \quad \dots\dots\dots(3)$$

วัตถุในภาพถ่ายที่ใช้ในการเปรียบเทียบชั้นที่ 2 จะมีขนาดตามสมการ

$$L_2 = P_2/R_2 \quad \dots\dots\dots(4)$$

L_1 = ความยาวของวัตถุชั้นที่ 1 หน่วยเป็นนิ้ว

L_2 = ความยาวของวัตถุชั้นที่ 2 หน่วยเป็นนิ้ว

P_1 = ขนาดของวัตถุชั้นที่ 1 เป็นพิกเซล

P_2 = ขนาดของวัตถุชั้นที่ 2 เป็นพิกเซล

R_1 = จำนวนพิกเซลต่อนิ้วของวัตถุชั้นที่ 1

R_2 = จำนวนพิกเซลต่อนิ้วของวัตถุชั้นที่ 2

เมื่อนำขนาดของวัตถุชั้นที่ 2 มาขยายให้เท่ากับชั้นที่ 1 จะได้จะมีความสัมพันธ์ตามสมการ

$$L_1 = R_{L} \times L_2 \quad \dots\dots\dots(5)$$

R_{L} = อัตราการขยาย วัตถุชั้นที่ 2 ให้มีขนาดเท่ากับวัตถุชั้นที่ 1

จากสมการ (3),(4), และ (5) จะได้

$$R_{L} = (P_1 \times R_2)/(P_2 \times R_1) \quad \dots\dots\dots(6)$$

เมื่อนำจำนวนพิกเซลของวัตถุชั้นที่ 2 มาขยายให้เท่ากับชั้นที่ 1 จะเป็นไปตามสมการ

$$P_1 = R_{pj} \times P_2 \quad \dots\dots\dots(7)$$

R_{pj} = อัตราการขยายขนาดเป็นพิกเซลของวัตถุชั้นที่ 2 ให้เท่ากับชั้นที่ 1
จะได้

$$R_{pj} = P_1 / P_2 \quad \dots\dots\dots(8)$$

จากสมการที่ (6) และ(8) จะได้ ความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราขยายพิกเซลกับอัตราขยายขนาดดังสมการ

$$R_{Lj} = (R_2/R_1) \times R_{pj} \quad \dots\dots\dots(9)$$

จากสมการที่ (9) จะเห็นได้ว่าไม่สามารถที่จะใช้อัตราขยายพิกเซล(สเกลภาพถ่าย)แทนอัตราขยายขนาด(สเกลจริง)ได้ดังนั้นในการวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้จะได้ผลที่แตกต่างจากการวิจัยอื่นที่นำอัตราการขยายพิกเซลมาเป็นอัตราขยายขนาด ซึ่งในความเป็นจริงแล้วจะใช้อัตราขยายพิกเซลมาใช้ได้ก็ต่อเมื่อจำนวนพิกเซลต่อนิ้วของรูปที่ 1 กับรูปที่ 2 เท่ากัน

ในโปรแกรมวิเคราะห์นี้การเปรียบเทียบวัตถุในภาพถ่ายโดยการทับซ้อนภาพ จะใช้อัตราการขยายพิกเซลเป็นตัวแทนของอัตราขยายในการย่อหรือขยายวัตถุในภาพถ่าย เมื่อได้อัตราการขยายพิกเซลที่ต้องการแล้ว จึงใช้ สมการ(9) เปลี่ยนแปลงอัตราการขยายพิกเซลเป็นอัตราการขยายขนาด ด้วยการคูณค่าจำนวนพิกเซลต่อนิ้วของภาพถ่ายชั้นที่ 2 (วัตถุที่นำมาทาบบ)หารด้วย จำนวนพิกเซลต่อนิ้วของภาพถ่ายของวัตถุที่ถูกทาบบ

บทสรุป

1. จากการวิจัยนี้ เมื่อดูจากเกณฑ์การตัดสินตามข้อตกลงเบื้องต้นในการเปรียบเทียบการซ้อนทับกันของพื้นที่พบว่า
 - 1.1 ความสัมพันธ์ของกรอบรูปใบหน้าและกรอบรูปฟันมีความเหมือนกันเมื่อนำอัตราขยายแนวตั้งมาขยายในแนวนอน ส่วนการนำอัตราขยายแนวนอนมาขยายในแนวตั้งนั้นไม่แตกต่างจากความคล้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
 - 1.2 ความสัมพันธ์ของกรอบรูปส่วนโค้งของขากรรไกรกับกรอบรูปฟัน มีความคล้ายกันเมื่อใช้อัตราส่วนเดียวกันขยายภาพ
 - 1.3 ความสัมพันธ์ของกรอบรูปส่วนโค้งของขากรรไกรกับใบหน้า มีความคล้ายกันเมื่อนำอัตราขยายแนวนอนมาขยายแนวตั้ง และไม่แตกต่างจากความคล้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อนำอัตราขยายแนวตั้งมาขยายแนวนอน
2. อัตราส่วนความกว้างต่อความสูงของฟันตัดกลางบนมีค่าเฉลี่ยโดยรวม 83% เฉพาะเพศชายมีค่าเฉลี่ย 82% และเฉพาะเพศหญิงมีค่าเฉลี่ย 84%
3. ค่าสัดส่วนการเรียงตัวของฟัน 6 ซี่หน้าบน เป็นดังนี้

	ด้านขวา	ด้านซ้าย
	#13 #12 #11	#21 #22 #23
เพศหญิง	0.77 : 1 : 1.45	1.44 : 1 : 0.79
เพศชาย	0.78 : 1 : 1.43	1.44 : 1 : 0.82
รวม	0.77 : 1 : 1.44	1.44 : 1 : 0.80

4. ค่ามุมที่เกิดจากเส้นฐานจมูกกับเส้นที่ลากจากฐานจมูกไปยังริมฝีปากมีค่าโดยรวม 91.02 ± 9.45 องศา เฉพาะเพศชาย 91.32 ± 10.56 องศา และเฉพาะเพศหญิง 90.92 ± 9.10 องศา

ข้อเสนอแนะ

1. จากการวิจัยค่าที่ได้มาจากตัวอย่างจำนวน 101 คน มีอายุเฉลี่ยรวม 20.10 ปี แบ่งเป็นเพศชาย 27 คน อายุเฉลี่ย 20.27 ปี และเพศหญิง 74 คน อายุเฉลี่ย 19.93 ปี จากนิสิตและนักเรียนผู้ช่วย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ยังมีจำนวนตัวอย่างที่ไม่มากนัก และตัวอย่างที่ได้ยังไม่ได้มาจากการกระจายของประชากรทั่วประเทศ ดังนั้นค่าข้อมูลที่ได้ยังไม่ใช่ค่าข้อมูลที่เป็นตัวแทนของประชากรทั้งประเทศ จึงควรใช้กลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น และมาจากแต่ละพื้นที่ของประเทศ ด้วยการสุ่มเพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากรทั้งประเทศ และค่าข้อมูลก็จะได้เป็นตัวแทนของประชากรของคนไทยได้
2. จากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการคำนวณค่าปัจจัยต่างๆ พบว่าจะทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องในมิติต่างๆ มากขึ้น และทำให้เห็นภาพต่างๆ ได้เด่นชัดขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ช่วยในการปฏิบัติงานทางคลินิกเป็นไปได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้น ดังนั้นควรมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่องให้มีศักยภาพสูงยิ่งขึ้นไป
3. ควรนิยามกฎเกณฑ์, ความเหมือน, ความคล้าย, และความไม่เหมือน เพิ่มเติม นอกจากการใช้พื้นที่ทับซ้อนแล้ว อาจใช้พื้นที่ส่วนต่างต่อพื้นที่ทับซ้อน เข้ามาช่วยตัดสินใจ และยังคงตั้งกฎเกณฑ์การบ่งบอกลักษณะรูปร่างเช่น เป็นรูปรี, เรียวแหลม หรือสี่เหลี่ยมเพิ่มเติมเข้ามา
4. ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆเพิ่มเติมอีกเช่น การหาแนวระนาบสบฟัน, การดูความสมมาตร เป็นต้น
5. ข้อเสียที่ควรปรับปรุงในกรณีที่ต้องการความละเอียดในการวัดที่ผิดพลาดน้อยกว่า 5 % จะมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือและการจัดตำแหน่งของแบบจำลองขากรรไกรให้มีความเที่ยงมากขึ้นนอกจากนี้การตั้งกฎเกณฑ์ ความเหมือนหรือคล้ายที่ละเอียดมากขึ้นเพื่อลดความผิดพลาดโดยรวมของการวิจัยลง