



การพัฒนดัชนีสื่อคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน
**Development of Index for Orthodontic Treatment Need Screening in
Community**

สุดารัตน์ ธีอพุทธ

Sudarat Thuput

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Oral Health Sciences**

Prince of Songkla University

2553

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(1)

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาดัชนีเพื่อคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน
ผู้เขียน	นางสาวสุภารัตน์ ถือพุทธ
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
ปีการศึกษา	2552

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาดัชนีใหม่เพื่อใช้ในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของประเทศไทย ซึ่งให้ชื่อว่าดัชนีประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (พีเอสยู-ซีไอทีเอ็น) โดยปรับปรุงมาจากดัชนีดีเอไอ

วิธีการวิจัย การศึกษาแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 (ระยะเริ่มต้น) เป็นการศึกษาสำรวจในแบบจำลองฟัน 32 คู่ เพื่อปรับมาตรฐานการตรวจของผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันโดยใช้ดัชนีดีเอไอ และมีการประเมินแบบจำลองฟัน 110 คู่ ของเด็กอายุ 12-14 ปี โดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันจำนวน 7 ท่าน เพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน ระยะที่ 2 เป็นการพัฒนาดัชนีโดยการสุ่มแบบจำลองฟัน 80 คู่ มาใช้สร้างสมการของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น โดยใช้สถิติ Discriminant analysis ระยะที่ 3 ใช้แบบจำลองฟัน 30 คู่ที่เหลือในการเปรียบเทียบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือและเวลาที่ใช้ระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นและดัชนีดีเอไอ ในระยะที่ 4 ผู้ตรวจ 2 คนทำการตรวจเด็กนักเรียนจำนวน 25 คน อายุ 12-14 ปี โดยใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นในชุมชนภายใต้แสงธรรมชาติ เพื่อฝึกทักษะและประเมินปัญหาอุปสรรคในการตรวจเปรียบเทียบกับดัชนีดีเอไอ หลังจากแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการตรวจแล้ว ผู้ตรวจ 2 คนได้ทำการตรวจเด็กนักเรียนจำนวน 28 คน อายุ 12-14 ปี โดยใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นที่ปรับปรุงแล้วในชุมชน และเปรียบเทียบผลกับดัชนีดีเอไอในประเด็นความน่าเชื่อถือและเวลาที่ใช้

ผลการวิจัย ผลการปรับมาตรฐานในระยะที่ 1 พบว่า ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน ($K = 0.741$) และความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียว ($K = 0.653$) มีค่าอยู่ในระดับที่ดี ส่วนผลการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน 7 ท่านเพื่อใช้เป็นระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐานพบว่า แบบจำลองฟันส่วนใหญ่มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระยะที่ 2 และ 3 ซึ่งเป็นการศึกษาใน (3)

แบบจำลองฟันพบว่า คัชনীใหม่ที่คิดค้นขึ้นคือ คัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ซึ่งประกอบด้วยลักษณะการสบฟันผิดปกติ 9 ตัวแปร และคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ซึ่งประกอบด้วยลักษณะการสบฟันผิดปกติทุกลักษณะเหมือนคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ยกเว้นไม่มีปัจจัยลักษณะช่องว่างในฟันหน้า เนื่องจากเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐานน้อย ($r = 0.157$) และพบว่าคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 มีความถูกต้องในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและความน่าเชื่อถือในผู้ตรวจคนเดียวที่สูงกว่าคัชনীดีเอไอในแบบจำลองฟัน 30 คู่ กล่าวคือผลรวมของความไวและความจำเพาะของคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีเท่ากับ 1.67 และความน่าเชื่อถือในผู้ตรวจคนเดียวของคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 มีค่าแคปปาเท่ากับ 0.811 คัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีค่าแคปปาเท่ากับ 0.817 ในขณะที่คัชনীดีเอไอมีผลรวมของความไวและความจำเพาะเท่ากับ 1.56 ความน่าเชื่อถือในผู้ตรวจคนเดียวมีค่าแคปปาเท่ากับ 0.689 นอกจากนี้คัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจแบบจำลองฟันน้อยที่สุด (1 นาที 57 วินาที) รองลงมาคือคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 (1 นาที 58 วินาที) และคัชনীดีเอไอ (2 นาที 18 วินาที) โดยคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าคัชনীดีเอไออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.018$ และ 0.045 ตามลำดับ) ส่วนการศึกษาระยะที่ 4 ในชุมชนพบว่า ปัจจัยช่องว่างในฟันหน้าของคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

พบได้น้อยในเด็กนักเรียน 25 คน ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 เพื่อใช้คัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนแทนคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 รวมทั้งได้ทำการปรับปรุงคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ให้มีความเหมาะสมในการตรวจในชุมชนมากขึ้นโดยส่วนใหญ่เป็นการปรับลำดับการตรวจใหม่ และเมื่อนำคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงในชุมชน (เด็กนักเรียน 28 คน) พบว่าคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วมีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนและความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวสูงกว่าคัชনীดีเอไอ และพบว่าคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจน้อยกว่าคัชনীดีเอไอ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.188$ และ $P = 0.105$)

สรุป พบว่าในแบบจำลองฟัน คัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันสูงกว่าและใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าคัชনীดีเอไอ และเมื่อนำไปใช้ในชุมชนโดยการตรวจเด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปีพบว่าคัชনীพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 หลังจากปรับปรุงแล้วมีความเหมาะสมในการนำไปคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน เนื่องจากมีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คน และความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวสูงกว่าและใช้เวลาในการตรวจน้อยใกล้เคียงกับเวลาที่ใช้ในการตรวจของคัชনীดีเอไอ

Thesis Title	Development of Index for Orthodontic Treatment Need Screening in Community
Author	Miss Sudarat Thuput
Major Program	Oral Health Sciences
Academic Year	2009

ABSTRACT

Objective: To develop the new index for screening needs for orthodontic treatment in Thai community called Prince of Songkla University–Community Orthodontic Treatment Need index (PSU-COTN) which was modified from the Dental Aesthetic Index (DAI).

Methods: This study was divided into 4 phases. The first phase (pre-phase) was a pilot study in 32 study models to calibrate the examination of the researcher with that an experienced orthodontist by using DAI. Seven experienced orthodontists assessed 110 study models of children aged 12-14 years for using as the standard of orthodontic treatment needs. Phase II was the development of new index by assessing 80 study models randomly selected to create PSU-COTN algebraic equation using Discriminant analysis. In phase III, other 30 study models were used to evaluate validity, intra-examiner reliability and time consuming of PSU-COTN when compared with DAI. In phase IV, two examiners assessed 25 students aged 12-14 years under natural light using PSU-COTN in order to train the examination skill and assess problems in using PSU-COTN when compared with DAI. After adjusting the original PSU-COTN, the two examiners assessed the other 28 students aged 12-14 years in the community to evaluate ease of use, reliability and time consuming of the adjusted PSU-COTN when compared with DAI.

Results: The results of calibration in phase I showed that both inter-examiner reliability (researcher with an experienced orthodontist, $K = 0.741$) and intra-examiner reliability ($K = 0.653$) were high. Most of study models assessed by seven experienced orthodontists were at the high standard of orthodontic treatment needs. Phases II and III which studied in the study models randomly selected from phase I found that the new developed indices were PSU- (5)

COTN9 and PSU-COTN8. PSU-COTN9 consisted of 9 malocclusion variables and PSU-COTN8 had similar components to PSU-COTN9 except anterior spacing because correlation between anterior spacing and standards of orthodontic treatment needs was low ($r = 0.157$). PSU-COTN8 and PSU-COTN9 had higher validity in screening for orthodontic treatment needs (Sensitivity + specificity = 1.67) and higher intra-examiner reliability (PSU-COTN8: $K = 0.811$, PSU-COTN9 : $K = 0.817$) than DAI (Sensitivity + specificity = 1.56, intra-examiner reliability: $K = 0.689$) in 30 study models. In terms of time used in evaluating the model, PSU-COTN8 was found to use the lowest mean time (1 minute 57 second), followed by PSU-COTN9 (1 minute 58 second), and DAI (2 minutes 18 second). This showed that PSU-COTN8 and PSU-COTN9 consumed significantly less time than DAI ($P = 0.018$ and $P = 0.045$ respectively). In phase IV, the study was conducted in the community by two examiners. It was found that anterior spacing in PSU-COTN9 was rarely seen in 25 students. Therefore, PSU-COTN8 was considered to be used in further community study. In addition, the original PSU-COTN8 was adjusted due to the problems found, mainly the order of malocclusion examination. Results showed that the adjusted PSU-COTN8 had higher intra- and inter-examiner reliability than DAI in 28 students. Moreover, the adjusted PSU-COTN8 consumed less time than DAI but not statistically significant difference ($P = 0.188$ and $P = 0.105$).

Conclusions: The study showed that PSU-COTN8 and PSU-COTN9 had higher validity, higher intra-examiner reliability and less time consuming than DAI in the study models. Furthermore, PSU-COTN8 after adjustment was found to be appropriate for orthodontic treatment need screening in the community since it had higher intra and inter-examiner reliability as well as used less time than DAI.

กิตติกรรมประกาศ

กว่าจะมีวันนี้ได้ ต้องขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ชาย และพี่สาวที่คอยให้การสนับสนุนทั้งกำลังกาย กำลังใจและทุนทรัพย์เสมอมา

ขอขอบพระคุณ รศ.ทพญ.สุภาณี สุนทรโทยะนกุล และผศ.ดร.ทพญ.อังคณา เขียวมนตรี อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่คอยให้คำแนะนำและสละเวลาในการช่วยตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์โดยไม่เคยเหน็ดเหนื่อยและทอดทิ้ง อีกทั้งยังให้การช่วยเหลือศิษย์ในหลายด้านและเป็นกำลังใจให้ศิษย์เขียนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ทพญ.วิภาพรรณ ฤทธิธกมล และรศ.ดร.ทพญ.ชิตชนก ลิขนะกุล ที่ช่วยในการติดต่อทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรมจัดฟัน และคอยช่วยเหลือเกี่ยวกับการเดินทางไปทำวิจัยในต่างจังหวัด

ขอขอบพระคุณ ผศ.ทพญ.ฤทัยวัลย์ จิตโสสมกุล รศ.ดร.ทพ.ไชยรัตน์ เฉลิมรัตน์-โรจน์ ผศ.ดร.ทพ.อุดม ทองอุดมพร และอ.ดร.ทพ.บัญชา สำรวจเบญจกุล ที่คอยช่วยผลักดันให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จเร็วขึ้น

ขอขอบคุณ ทพญ.วิภาวี จันทระ ทพญ.พิชัญญาณ์ อัศวิระพัฒน์ คุณปาริชาติ คำทองสุข คุณพิริยา ขาวผ่องอำไพ และคุณสุภาภรณ์ นกแก้ว ผู้เสียสละเวลาเพื่อช่วยงานวิจัยในชุมชน

ขอขอบพระคุณ ผศ.อุทัยวรรณ พุทธิรัตน์ ป้าที่ให้คำแนะนำในการทำวิจัยและช่วยเหลือด้านอื่นๆ ตลอดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

ขอขอบคุณ คุณประภัสสร์ คุณวัลลี ผู้เป็นกำลังใจที่สำคัญและช่วยเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งให้การสนับสนุนทุนทรัพย์อย่างไม่เคยอ่อนล้าตลอดระยะเวลาของการทำวิจัย

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย บัณฑิตศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โรงพยาบาลกงหรา และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุงที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยและการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

ขอขอบคุณเด็กนักเรียนและอาจารย์โรงเรียนบ้านเกาะหมี่ และโรงเรียนกิตติวิทย-บ้านพรุที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

และขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลาในการประเมินแบบจำลองฟัน ซึ่งความกรุณาของทุกท่านเปรียบเสมือนเฟืองตัวสำคัญที่สุดของงานวิจัยนี้ หากไม่ได้รับความกรุณาเหล่านี้งานวิจัยครั้งนี้คงไม่สำเร็จ ไม่มีคุณค่าและไม่มีประโยชน์เพียงพอต่อการนำไปใช้พัฒนางานทางด้านทันตกรรมจัดฟันได้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(9)
รายการรูป.....	(11)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 วิธีการวิจัย.....	14
3 ผลการวิจัย.....	27
4 บทวิจารณ์.....	49
5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	74
ภาคผนวก ก เกณฑ์การตรวจการสบฟันผิดปกติของดัชนีดีเอไอ.....	75
ภาคผนวก ข แบบตรวจของดัชนีดีเอไอ.....	82
ภาคผนวก ค เกณฑ์และแบบฟอร์มการตรวจแบบจำลองฟันเพื่อประเมินความจำเป็นในการ รักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน.....	83
ภาคผนวก ง เกณฑ์การตรวจการสบฟันผิดปกติที่เพิ่มเติมในการศึกษานี้.....	85
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	89
ภาคผนวก ฉ เกณฑ์การตรวจการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู- ซีไอทีเอ็น9.....	99
ภาคผนวก ช ผลการพิจารณาโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย.....	104
ประวัติ.....	105

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ส่วนประกอบ (ปัจจัย) ในสมการของดัชนีดีเอไอ และน้ำหนักของแต่ละส่วนประกอบ ทั้งที่เป็นน้ำหนักจริงที่ได้จากการคำนวณ และน้ำหนักหลังจากคิดเป็นจำนวนเต็ม.....	7
2 ระดับความผิดปกติของการสปีนและความจำเป็นในการรักษาของดัชนีดีเอไอ.....	8
3 เกณฑ์ที่ใช้ประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรม จัดฟัน.....	16
4 ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะการสปีนผิดปกติ และหน่วยในการวัดของ 22 ตัวแปรตั้งต้นที่ใช้ พัฒนาดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น.....	18
5 การแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของในการคัดกรองความจำเป็นใน การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน.....	24
6 การแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในการประเมินความจำเป็นมากใน การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน.....	25
7 ระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)ของแบบจำลอง ฟันที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน.....	29
8 การจัดกลุ่มลักษณะการสปีนผิดปกติ 22 ตัวแปร และความสัมพันธ์กับความจำเป็นในการ รักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard).....	31
9 ค่าสัมประสิทธิ์และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของสมการเชิงพหุที่มีตัวแปรต้น 13 และ 5 ตัว.....	32
10 ค่าสัมประสิทธิ์และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของสมการดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 9.....	33
11 ค่าสัมประสิทธิ์และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของสมการดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 8.....	34
12 สมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 9.....	35
13 สมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 8.....	35
14 ความถูกต้องในระดับการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของดัชนีพีเอส ยู-ซีไอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 9.....	37
15 ความถูกต้องในระดับการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของดัชนีดีเอ ไอ.....	37
16 ความถูกต้องในระดับการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของดัชนีพีเอส ยู-ซีไอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 9.....	37
17 ความถูกต้องในระดับการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของดัชนี	

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ดีเอไอ.....	38
18 ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 และ ดัชนีดีเอไอในแบบจำลองฟัน.....	38
19 เวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอในแบบจำลองฟัน.....	39
20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอในแบบจำลองฟัน.....	39
21 ลำดับในตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติและหน่วยการวัดของดัชนีดีเอไอ.....	40
22 ลำดับในตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติและหน่วยในการวัดของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9.....	41
23 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอในเด็กนักเรียนระหว่างผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป.....	42
24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป.....	43
25 ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอ.....	44
26 ลำดับในการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 <u>ที่ปรับปรุงแล้ว</u> และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 <u>ที่ปรับปรุงแล้ว</u>	45
27 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปโดยใช้ดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 <u>ที่ปรับปรุงแล้ว</u>	46
28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 <u>ที่ปรับปรุงแล้ว</u> โดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป.....	47
29 ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนและความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 <u>ที่ปรับปรุงแล้ว</u>	48

รายการรูป

รูปที่	หน้า
30 แสดงขั้นตอนการพัฒนาดัชนีดีเอ ไอ.....	6
31 แสดงลักษณะของ Michigan probe.....	17
32 ลักษณะของ CPI probe (Community Periodontal Index probe).....	57
33 การใช้เครื่องมือวัดฟันน้ำบนที่ผิวดำแหน่งมากที่สุด.....	77
34 การวัดการเหลื่อมแนวราบของฟันน้ำบน.....	78
35 การวัดการเหลื่อมแนวราบของฟันน้ำล่าง.....	79
36 การวัดค่าการสบเปิดในแนวตั้งของฟันหน้า.....	80
37 การประเมินความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง.....	81
38 ลักษณะการสบฟันผิดปกติที่เป็นส่วนประกอบของดัชนีพีเอสยู-ซี ไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซี ไอทีเอ็น9.....	99
39 การวัดการเหลื่อมแนวราบของฟันน้ำบน โดยใช้ Michigan probe.....	100
40 การวัดการเหลื่อมแนวตั้งของฟันหน้า โดยใช้ Michigan probe.....	101

บทที่ 1

บทนำ

1. บทนำต้นเรื่อง

ดัชนีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Orthodontic treatment need index) สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการคัดแยกผู้ป่วยออกเป็นกลุ่มๆ ตามความจำเป็นในการรักษาการสบฟันผิดปกติ ประโยชน์ของดัชนีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน มีหลายประการเช่น ในกลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย ประเทศอังกฤษและประเทศเนเธอร์แลนด์ใช้ดัชนีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในการคัดเลือกผู้ป่วยสำหรับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่สนับสนุนค่ารักษาโดยภาครัฐ และใช้ประเมินระดับการร่วมจ่ายค่ารักษาทางทันตกรรมจัดฟันขององค์กรภาคี (Level of third party copayment)² นอกจากนี้ดัชนีดังกล่าวยังมีประโยชน์ในการจัดลำดับความสำคัญในการให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ประเมินความชุกของความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและการสบฟันผิดปกติ³ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในทางสาธารณสุข ข้อมูลดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้เพื่อใช้ในการวางแผนงบประมาณและบุคลากรทางทันตกรรมจัดฟันในหลายประเทศ⁴ ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มี การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความชุกของความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ชัดเจนและทันสมัย ทำให้ไม่มีนโยบายเกี่ยวกับการให้บริการทางทันตกรรมจัดฟันตามความจำเป็นที่แท้จริง (Normative need) กล่าวคือ การให้บริการในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเกิดจากความต้องการของผู้ป่วย (Subjective need)⁵ นอกจากนี้ไม่มีการวางแผนหรือกำหนดอัตราส่วนที่เหมาะสมของทันตแพทย์จัดฟันต่อผู้ป่วยที่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ส่งผลให้เกิดปัญหาตามมา ได้แก่ การไม่มีทันตแพทย์จัดฟันกระจายอย่างทั่วถึงและเพียงพอ ผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องได้รับการรักษากลับไม่ได้รับการรักษาอย่างเหมาะสม และมีผู้ป่วยบางรายไปรับการรักษาจากทันตแพทย์ซึ่งไม่ได้มีการฝึกฝนทางทันตกรรมจัดฟันอย่างถูกต้อง ทำให้อาจเกิดผลเสียต่อผู้ป่วยตามมาได้

การที่จะได้ข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวข้างต้น จำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือหรือดัชนีในการคัดกรองผู้ป่วยที่มีความจำเป็นในการรักษาให้ได้รับการรักษาตามความเหมาะสม ซึ่งดัชนีเพื่อประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันได้ถูกคิดค้นในประเทศต่างๆ ตั้งแต่ในปี ค.ศ. 1960 โดย Draker ได้คิดค้นดัชนีเอชแอลดีไอ (Draker's Handicapping Labio-lingual Deviations-

HLDI)⁶ ต่อมาก็มีการคิดค้นดัชนีต่างๆมากมาย ได้แก่ ลำดับการรักษาของเกรนเจอร์ (Grainger's Treatment Priority Index-TPI)⁷ แบบประเมินการสบฟันผิดปกติของซอลล์แมน (Salzmann's Handicapping Malocclusion Assessment Record-HMAR)³ ดัชนีการสบฟันของซัมเมอร์ (Summer's Occlusal Index-OI)⁸ ดัชนีเวลแฟร์ของประเทศสวีเดน (Swedish National Board for Welfare Index)⁹ ดัชนีเอ็นโอทีไอ (Need for Orthodontic Treatment Index – NOTI)¹⁰ ดัชนีไอโอทีเอ็น (Index of Orthodontic Treatment Need-IOTN)¹¹ ดัชนีดีเอไอ (Dental Aesthetic Index-DAI)¹² และดัชนีไอซีโอเอ็น (Index of Complexity, Outcome and Need-ICON)¹³ ตามลำดับ ซึ่งดัชนีทางทันตกรรมจัดฟันที่เคยมีการนำมาใช้การสำรวจข้อมูลความจำเป็นของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของประเทศไทยได้แก่ ดัชนีดีเอไอ (DAI)¹⁴ ดัชนีไอโอทีเอ็น (IOTN)^{15,16} และดัชนีไอซีโอเอ็น (ICON)¹⁷

ดัชนีดีเอไอพัฒนาขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1986 โดย Cons และคณะ¹² จุดเด่นของดัชนีนี้คือการพิจารณาความรุนแรงของการสบฟันที่ผิดปกติ โดยเน้นด้านจิตสังคมเพื่อจัดลำดับของการให้การรักษา (Treatment priority) และการใช้เป็นเครื่องมือในการคัดกรอง (Screen) ความจำเป็นของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ในการศึกษาทางระบาดวิทยาได้ผลการศึกษาพบว่าดัชนีดีเอไอมีความถูกต้อง (Validity) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) สูง รวมทั้งใช้เวลาในการตรวจน้อย^{18, 19} ในปี ค.ศ. 1989 องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้บรรจุดัชนีดีเอไอในคู่มือการสำรวจสถานะทันตสุขภาพ²⁰ นอกจากนี้ประเทศไทยได้มีการนำดัชนีดีเอไอมาใช้ในการสำรวจสถานะทันตสุขภาพแห่งชาติครั้งที่ 4 ในปี ค.ศ. 1994 ซึ่งผลการสำรวจดังกล่าวพบว่าเด็กไทยอายุ 12 ปี ร้อยละ 23.2 จำเป็นต้องได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยปัญหาที่พบมากที่สุดคือปัญหาความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่าง โดยใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ของฟันกราม ในแนวหน้าหลัง (Anterior – posterior molar relationship) โดยพบร้อยละ 41 (Half cusp = 30.7 %, full cusp = 10.3 %) รองลงมาคือปัญหาฟันซ้อน (Crowding) คิดเป็นร้อยละ 22.2 (ในขากรรไกรบนหรือขากรรไกรล่าง) และร้อยละ 9.6 (ทั้ง 2 ขากรรไกร)¹⁴

ดัชนีไอโอทีเอ็นพัฒนาขึ้นในประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1989 โดย Brook และ Shaw¹¹ ดัชนีไอโอทีเอ็นได้ถูกนำมาใช้ในการสำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ในปี ค.ศ. 2001 ในเด็กไทยอายุ 12-14 ปี ในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์¹⁵ จุดเด่นของดัชนีนี้คือเหมาะที่จะใช้ในการประเมินผู้ป่วยทั้งในทางคลินิกและแบบจำลองฟัน มีการพิจารณาทั้งการทำหน้าที่ของฟัน และความสวยงามของการสบฟัน รวมทั้งความน่าเชื่อถือและความถูกต้องอยู่ในระดับที่ดี²¹ แต่จากการศึกษาของเยาวลักษณ์ สุขทวีและคณะ¹⁶ ในปี ค.ศ. 2005 พบข้อบกพร่องคือ ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ประเมินโดยใช้ดัชนีไอโอทีเอ็นในเด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปี ในอำเภอหาดใหญ่

จังหวัดสงขลา รวมทั้งจากการที่ดัชนีนี้มีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วนได้แก่ องค์ประกอบด้านการทำ
หน้าที่ (Dental Health Component: DHC) และองค์ประกอบด้านความสวยงาม (Aesthetic
Component: AC) ทำให้ผลการประเมินอาจขัดแย้งกันได้ ที่สำคัญการประเมินองค์ประกอบด้าน
ความสวยงามยังมีข้อบกพร่องหลายประการ ได้แก่ การใช้รูปภาพที่เป็น 2 มิติในการประเมินแต่ใน
ช่องปากผู้ป่วยจริงเป็นภาพ 3 มิติ และภาพที่นำมาประเมินยังไม่ได้ครอบคลุมถึงสภาวะสบฟัน
ผิดปกติบางอย่าง เช่น ภาวะสบเปิด (Open bite) และการสบไขว้ (Crossbite) จึงอาจเกิดความ
ผิดพลาดขึ้นได้ รวมทั้งการประเมินจะใช้ความรู้สึกของผู้ตรวจ ซึ่งมีความน่าเชื่อถือต่ำ นอกจากนี้
ดัชนีไอโอทีเอ็นมีรายละเอียดในการตรวจค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้ตรวจจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็น
พิเศษจึงไม่เหมาะที่จะใช้ในการคัดกรองในชุมชน¹⁹

ดัชนีไอโอทีเอ็นถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1998¹³ จากความเห็นร่วมกันของทันต-
แพทย์จัดฟัน 97 คนจาก 9 ประเทศในทวีปยุโรป ดัชนีไอโอทีเอ็นมีคุณสมบัติที่โดดเด่นคือ สามารถ
ใช้วัดทั้งความยุ่งยากในการรักษา ผลการรักษาและความจำเป็นในการรักษา เรียนรู้ใช้งานได้ง่าย
และใช้เวลาประเมินน้อย ใช้ได้กับชุดฟันผสมระยะท้ายและชุดฟันแท้ รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้
ได้ทั้งกับผู้ป่วยในคลินิกและแบบจำลองฟัน^{22,23} ดัชนีไอโอทีเอ็นประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ
องค์ประกอบแรกเป็นการประเมินความสวยงามของการสบฟันโดยใช้รูปภาพจำนวน 10 รูป ที่
นำมาจากองค์ประกอบด้านความสวยงามของดัชนีไอโอทีเอ็น ส่วน 4 องค์ประกอบที่เหลือเป็นการ
วัดความผิดปกติของการสบฟันตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นจึงรวมคะแนนทั้งหมดและแปลผล โดย
ผู้ที่ได้คะแนนรวมสูงกว่า 43 คะแนนถือว่ามีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน¹³ ซึ่งจาก
การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าดัชนีไอโอทีเอ็นมีความถูกต้อง และความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูงเมื่อใช้วัด
ความจำเป็นในการรักษา²⁴ อย่างไรก็ตามดัชนีไอโอทีเอ็นยังมีข้อบกพร่องคือ ให้น้ำหนักของ
องค์ประกอบด้านความสวยงามมากกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจได้
เพราะองค์ประกอบด้านความสวยงามมีการประเมินเพียง 2 มิติ ในขณะที่ช่องปากมีลักษณะ 3
มิติ และไม่มีภาพภาวะสบเปิด การสบไขว้ และช่องว่างระหว่างฟัน ไม่มีการประเมินฟันซ้อนและ
ช่องว่างระหว่างฟันในขากรรไกรล่าง ส่งผลให้ความน่าเชื่อถือและความถูกต้องลดลง รวมทั้งมี
จุดตัด (Cut of point) จุดเดียว ทำให้ไม่สามารถแบ่งระดับความรุนแรงของความจำเป็นในการรักษา
ทางทันตกรรมจัดฟันได้¹⁷

จากคุณสมบัติของ 3 ดัชนีดังกล่าว จะเห็นได้ว่าดัชนีดีเอไอมีความเหมาะสมในการ
สำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนมากกว่าดัชนีดัชนีไอโอทีเอ็น และ
ดัชนีไอโอทีเอ็น เนื่องจากการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน รวมทั้งดัชนีดีเอไอยังครอบคลุมถึงปัจจัยด้าน
ความสวยงาม¹² ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของผู้ป่วยในประเทศไทย ดังการศึกษาของสุภาณี
สุนทร โลหะนะกุล และฤทัยวัลค์ ฐิติโสภณกุล²⁵ ในปี ค.ศ. 2001 ซึ่งพบว่าผู้ป่วยใหม่ที่เข้ามาติดต่อที่

คลินิกทันตกรรมจัดฟัน โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์มีความต้องการการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ด้วยเหตุผลเพื่อแก้ไขการเรียงตัวของฟันและความสวยงามสูงกว่าเหตุผลเพื่อแก้ไขประสิทธิภาพในการบดเคี้ยว อย่างไรก็ตามดัชนีดีเอไอยังมีข้อบกพร่องในเรื่องนี้คือ ไม่ได้ครอบคลุมปัจจัยบางอย่าง เช่น การเบี่ยงเบนของแนวกลาง (Dental midline discrepancy) ภาวะสบลึก (Deep bite) สบไขว้ด้านแก้ม (Buccal crossbite)¹⁸ ฟันคุด (Impacted teeth)²⁶ และไม่สามารถใช้ได้ในระยะชุดฟันผสม²⁷ รวมทั้งไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยด้านการทำหน้าที่บริเวณฟันหลัง เช่น การหายไปของฟันกราม (Molar missing) การสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite)²⁶ ภาวะสบเปิดของฟันหลัง (Posterior open bite) ฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding) เป็นต้น ทั้งที่ปัจจัยเหล่านี้มีความสำคัญในการตัดสินใจให้การรักษาผู้ป่วย โดยเฉพาะการหายไปของฟันกรามแท้ (Missing permanent molar teeth) ที่พบมากในประเทศไทย โดยผลการสำรวจปัญหาทางทันตกรรมจัดฟันในเด็กชลบุรี อายุ 12-14 ปี จำนวน 873 คน เมื่อปี ค.ศ. 1987 พบว่า การสบฟันผิดปกติที่มีความชุกมากที่สุด คือ ฟันซ้อน (Crowding 37.54 %) รองลงมาคือการหายไปของฟันแท้ (Missing permanent teeth 31.80 %) การเบี่ยงเบนของแนวกลาง (Dental midline discrepancy 19.06 %) และการสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite 15.15 %) ตามลำดับ โดยการหายไปของฟันแท้ส่วนใหญ่เป็นการหายไปของฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่ง (Lower first molar) ซึ่งมีสาเหตุมาจากการถูกถอนฟัน²⁸ และการศึกษาการสบฟันผิดปกติของเด็กอายุ 12-19 ปี จำนวน 1,888 คน ในจังหวัดขอนแก่นในปี ค.ศ. 2000 พบว่าปัญหาที่พบมากที่สุด คือ ฟันซ้อน (Crowding 52.49 %) รองลงมาคือภาวะสบลึก (Deep bite 31.97 %) การหายไปของฟันแท้ (Missing permanent teeth 23.62 %) และการเบี่ยงเบนของแนวกลาง (Dental midline discrepancy 19.28 %) ตามลำดับ โดยที่การหายไปของฟันแท้ส่วนใหญ่จะเป็นการที่ฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่ง (Lower first molar) ถูกลอนไป²⁹ ซึ่งการที่สูญเสียฟันกรามแท้ส่งผลต่อการเรียงตัวของฟันทั้งในขากรรไกรเดียวกันและขากรรไกรตรงกันข้าม ทำให้ฟันข้างเคียงล้มเอียง ฟันคู่สบยื่นยาวลงมา จุดสัมผัสของฟันผิดปกติทำให้เกิดเศษอาหารติดได้ง่าย ซึ่งจะทำให้เกิดโรคฟันผุและโรคเหงือกตามมาในภายหลังได้³⁰

ดังนั้นในการศึกษานี้จึงพยายามที่จะพัฒนาดัชนีในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน จากการปรับปรุงดัชนีดีเอไอ โดยการเพิ่มปัจจัยด้านการทำหน้าที่และความสวยงามให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น เพื่อให้ได้ดัชนีทางทันตกรรมจัดฟันที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือที่สามารถบ่งบอกถึงความจำเป็นที่แท้จริงของผู้ป่วย และสามารถทำการตรวจได้ง่าย โดยไม่ต้องการการฝึกฝนหรือใช้ความชำนาญมาก รวมถึงใช้อุปกรณ์และเวลาไม่มาก เพื่อใช้ในการสำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน โดยเฉพาะในประเทศไทย

2. การทบทวนวรรณกรรม

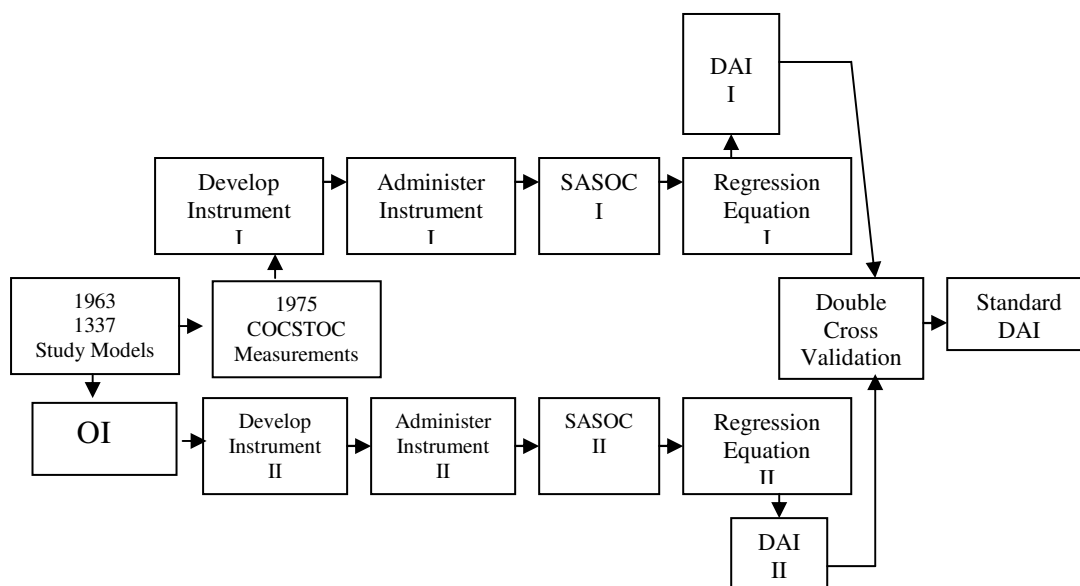
2.1 การพัฒนาดัชนีดีไอและความแพร่หลายในการนำไปใช้

ตั้งแต่ปี ค.ศ.1970 ภาวะจิตสังคมที่สัมพันธ์กับการประเมินการสบฟันผิดปกติได้ถูกให้ความสำคัญในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่นๆ โดยมีแนวคิดว่าการเรียงตัวของฟันที่ไม่สวยงาม อาจจะทำให้เกิดปัญหาด้านอารมณ์ จิตใจ และคุณภาพชีวิตมากกว่าจะทำให้เกิดปัญหาการใช้งานของผู้ป่วย³¹ ดังนั้นในปี ค.ศ.1986 Cons และคณะ¹² จึงได้คิดค้นดัชนีดีไอขึ้น โดยมีสมมติฐานว่าลักษณะการสบฟันที่ปกติจะได้รับการยอมรับทางสังคม ในทางตรงกันข้ามกับการสบฟันที่ผิดปกติ ซึ่งไม่ได้รับการยอมรับทางสังคมส่งผลต่อด้านสังคม จิตใจ และการใช้งาน

เริ่มแรกของการคิดค้นในปี ค.ศ. 1963 Cons และคณะได้สำรวจลักษณะการสบฟันที่ผิดปกติในแบบจำลองฟัน 1,337 คู่ ซึ่งพิมพ์มาจากเด็กอายุ 15-18 ปี ในเมืองนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา นำมาจำแนกลักษณะการสบฟัน 18 ลักษณะ ต่อมาในปีค.ศ. 1975 ได้มีการใช้วิธีที่เรียกว่า Commission on Classification and Statistics for Oral Condition (COCSTOC) ซึ่งเกณฑ์การจัดแบ่งดังกล่าวเป็นวิธีการใช้แบ่งลักษณะการสบฟันอย่างหนึ่ง มาใช้ในการเลือกแบบจำลองฟันจำนวน 100 คู่ เพื่อเป็นตัวแทนของแบบจำลองฟันเดิม 1,337 คู่ โดยนำแบบจำลองฟัน 100 คู่นี้มาประเมินความสัมพันธ์กับ Social Acceptability Scale of Occlusal Condition (SASOC) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้กำหนดการยอมรับเรื่องความสวยงามในสังคม เกณฑ์ของ SASOC ถูกออกแบบโดยจะมีการเติมริมฝีปากเข้าไปในรูปถ่ายด้านข้างและด้านหน้าของภาพแบบจำลองฟันที่เลือกมาเพื่อลดปัจจัยรบกวนอื่นๆ เช่น กระจุกรอบๆฟัน แล้วนำภาพแบบจำลองฟันดังกล่าวไปสอบถามเด็กผู้ปกครอง และครูในโรงเรียนเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อภาพ เช่น ภาพที่เห็นมีความสวยงามหรือไม่สวยงาม สิ่งที่ปรารถนาหรือสิ่งที่ไม่ปรารถนาในภาพนั้น เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวและตัวแปรหลายตัว ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินจะถูกนำมาเชื่อมโยงกับปัจจัยในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple linear regression) ผลของสมการถดถอยจะได้สมการที่แสดงน้ำหนักคะแนนของ 10 ลักษณะการสบฟัน ซึ่งจะบ่งบอกถึงความสวยงาม โดยคะแนนของดัชนีดีไอนี้จะเป็คะแนนที่ต่อเนื่องโดยศูนย์ แสดงถึงการได้รับการยอมรับทางสังคมมากที่สุด และหนึ่งร้อยแสดงถึงการได้รับการยอมรับที่น้อยที่สุด¹²

หลังจากนั้นมีการทำกระบวนการข้างต้นเป็นครั้งที่ 2 โดยใช้แบบจำลองฟันจำนวน 100 คู่ที่เลือกมาใหม่ จาก 1,337 คู่ ในการเลือกแบบจำลองฟันครั้งนี้ใช้เกณฑ์ของดัชนีการสบฟันของซัมเมอร์ (OI) ที่มีความอคติในการเลือกน้อย และมีความน่าเชื่อถือใกล้เคียงกับ COCSTOC และแบบจำลองที่ได้จากการเลือกถูกนำไปวิเคราะห์ผ่านวิธีการเหมือนกับการพัฒนาดัชนีดีไอครั้งที่ 1 จนได้สมการถดถอยเชิงพหุที่มีน้ำหนักคะแนนของ 10 ลักษณะการสบฟัน

ผิดพลาดซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วค่าที่ได้จากดัชนีดีเอไอทั้ง 2 ครั้ง มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงมีการสรุปเป็นดัชนีดีเอไอมาตรฐาน (Standard DAI) ขึ้น¹² โดยสรุปขั้นตอนการพัฒนาดัชนีดีเอไอ แสดงดังรูปที่ 1 และส่วนประกอบในสมการถดถอยเชิงพหุ แสดงดังในตารางที่ 1



รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาดัชนีดีเอไอ¹²

ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of
Density, University of Iowa, 1986.

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบ (ปัจจัย) ในสมการของดัชนีดีเอไอ และน้ำหนักของแต่ละส่วนประกอบทั้งที่เป็นน้ำหนักจริงที่ได้จากการคำนวณ และน้ำหนักหลังจากคิดเป็นจำนวนเต็ม¹²

DAI components	Unit of measurement	Regression coefficient	
		Actual weights	Rounded weights
1. Number of visible missing teeth (incisors, canines and premolars in the maxillary and mandibular arches)	Number of tooth	5.76	6
2. Crowding in the incisal segment	Number of segment	1.15	1
3. Spacing in the incisal segment	Number of segment	1.31	1
4. Midline diastema	mm.	3.13	3
5. Largest maxillary irregularity	mm.	1.34	1
6. Largest mandibular irregularity	mm.	0.75	1
7. Anterior maxillary overjet	mm.	1.62	2
8. Anterior mandibular overjet	mm.	3.68	4
9. Vertical anterior open bite	mm.	3.69	4
10. Anterior-posterior molar relationship	Class I(0)/ Class II or Class III half cusp(1)/ Class II or Class III full cusp(2)	2.69	3
11. Constant		13.36	13

ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of
Dentistry, University of Iowa, 1986.

ปัจจัยการสบฟันผิดปกติ 10 ลักษณะของดัชนีดีเอไอมีเกณฑ์ในการประเมินดัง
ภาคผนวก ก ซึ่งมีปัจจัยการสบฟันผิดปกติ 6 ลักษณะที่ถูกประเมินโดยใช้ Boley gauge หรือ
Tongue blade หรือ Millimeter ruler เป็นเครื่องมือวัด และผลของการวัดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

จากตารางที่ 1 สามารถนำมาเรียงเป็นสมการถดถอยเชิงพหุของดัชนีดีเอไอได้ดังนี้

$$\text{DAI score} = 6(\text{Missing incisors, canine and premolars}) + (\text{Crowding}) + (\text{Spacing}) + 3(\text{Diastema})$$

$$+ (\text{Largest maxillary irregularity}) + (\text{Largest mandibular irregularity}) + 2(\text{Anterior maxillary overjet}) + 4(\text{Anterior mandibular overjet}) + 4(\text{Anterior open bite}) + 3(\text{Anterior-posterior molar relationship}) + 13$$

เมื่อเอาปัจจัยการสบฟันผิดปกติ 10 ลักษณะมาคำนวณในสมการแล้วจะได้ผลลัพธ์เป็นคะแนนเดี่ยว (Single score) ซึ่งบ่งชี้ถึงระดับความจำเป็นของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยมีเกณฑ์ว่าค่าดัชนีดีเอไอไม่เกิน 25 แสดงว่าการสบฟันปกติหรือผิดปกติเล็กน้อย แสดงถึงความจำเป็นในการจัดฟันน้อยหรือไม่มีความจำเป็นต้องรักษา ค่าดัชนีระหว่าง 26-30 มีการสบฟันผิดปกติสามารถเลือกรักษาหรือไม่ก็ได้ ค่าดัชนีระหว่าง 31-35 มีการสบฟันผิดปกติที่รุนแรงสมควรให้การรักษา และค่าดัชนีมากกว่า 36 มีการสบฟันผิดปกติที่รุนแรงมากจำเป็นต้องให้การรักษา¹² ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความผิดปกติของการสบฟันและความจำเป็นในการรักษาของดัชนีดีเอไอ¹²

GROUP	SEVERITY LEVEL AND TREATMENT NEED
≤ 25	Normal or minor malocclusion No treatment need or slight need
26-30	Definite malocclusion Treatment elective
31-35	Severe malocclusion Treatment highly desirable
≥ 36	Very severe (handicapping) malocclusion Treatment mandatory

ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of Dentistry, University of Iowa, 1986.

หลังจากที่ดัชนีดีเอไอได้ถูกพัฒนาขึ้นในปี 1989 องค์การอนามัยโลกได้บรรจุดัชนีดีเอไอในกลุ่มมือการสำรวจสถานะทันตสุขภาพ²⁰ สำหรับประเทศไทยได้มีการนำดัชนีดีเอไอมาใช้ในการสำรวจสถานะทันตสุขภาพแห่งชาติครั้งที่ 4 ในปีค.ศ.1994¹⁴ นอกจากนี้ดัชนีดีเอไอได้ถูกนำไปใช้เพื่อการวิจัยและวางแผนทางทันตสาธารณสุขในหลายประเทศ ได้แก่ ประเทศออสเตรเลียในปี ค.ศ.1994³² ประเทศไนจีเรียในปี ค.ศ. 1999³³ ประเทศนิวซีแลนด์ในปี ค.ศ. 2000^{34, 35} ประเทศมาเลเซียในปี ค.ศ. 2001^{36, 37} ประเทศแอฟริกาใต้ในปี ค.ศ. 2003³⁸ และประเทศบราซิลในปี ค.ศ. 2007⁴ เป็นต้น

2.2 การเปรียบเทียบดัชนีดีเอไอกับดัชนีอื่นๆ

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ได้มีศึกษาเกี่ยวกับความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ เวลาที่ใช้ของดัชนีดีเอไอ และมีศึกษาความสัมพันธ์ของผลการตรวจระหว่างดัชนีดีเอไอและดัชนีอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ในปีค.ศ. 1996 Otuyemi และ Noar¹⁸ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือ และเวลาที่ใช้ในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของดัชนี ได้แก่ ดัชนีการสบฟัน (OI) แบบประเมินการสบฟันผิดปกติของซอล์แมน (MHAR) และดัชนีดีเอไอ โดยทำการตรวจแบบจำลองฟันก่อนทำการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จำนวน 30 คู่ (อายุเฉลี่ย 12.9 ปี) พบว่าทั้ง 3 ดัชนีมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกัน (Intra-examiner reliability) สูง โดยดัชนีดีเอไอจะมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันสูงที่สุด ($r = 0.96$) รองลงคือดัชนีการสบฟัน ($r = 0.93$) และแบบประเมินการสบฟันผิดปกติของซอล์แมน ($r = 0.91$) ตามลำดับ ส่วนในเรื่องเวลาที่ใช้ในการประเมิน พบว่าดัชนีการสบฟัน (ใช้เวลา 4.10 ± 0.64 นาที) และแบบประเมินการสบฟันผิดปกติของซอล์แมน (ใช้เวลา 3.79 ± 0.57 นาที) ใช้เวลาตรวจมากกว่าดัชนีดีเอไอ ซึ่งใช้เวลา 2.68 ± 0.41 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) นอกจากนี้ยังหากเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของผลการตรวจของดัชนีการสบฟันและแบบประเมินการสบฟันผิดปกติของซอล์แมนพบว่า มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด ($r = 0.87$) ในขณะที่ดัชนีดีเอไอและดัชนีการสบฟันมีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด ($r = 0.72$) จากข้อมูลข้างต้น Otuyemi และ Noar แนะนำว่าดัชนีดีเอไอเป็นดัชนีที่ใช้ง่ายและรวดเร็ว รวมทั้งมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันสูง แต่ยังคงขาดการพิจารณาปัจจัยอื่นๆ เช่น การสบไขว้ด้านแก้ม (Buccal crossbite) ภาวะสบลึก (Deep bite) การเบี่ยงเบนของแนวกลาง (Dental midline discrepancy) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ อาจจะมีผลต่อความยุ่งยากของการรักษาและเป็นจุดอ่อนของดัชนีนี้

ในปีค.ศ. 1996 Jenny และ Cons¹⁹ ได้ศึกษาเปรียบเทียบดัชนีไอ โอทีเอ็นและดัชนีดีเอไอ ในเรื่องความสวยงามและข้อบ่งชี้ทางคลินิก (Clinical criteria) พบว่าของดัชนีดีเอไอมีค่าความน่าเชื่อถือสูงซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Spencer และคณะ³⁹ ในปี ค.ศ. 1992 ที่ได้ฝึกให้ผู้ช่วยทันตแพทย์ จำนวน 131 คน ตรวจเด็กอายุ 13 ปีในโรงเรียน จำนวนมากกว่า 4,000 คน ทางตอนใต้ของประเทศออสเตรเลีย (ใช้เวลา 2 นาทีต่อเด็ก 1 คน) และการศึกษาของ Cons และคณะ¹² ในปี ค.ศ. 1986 ที่ทดสอบความน่าเชื่อถือเมื่อใช้ผู้ช่วยทันตแพทย์ 4 คน และทันตแพทย์ 1 คน ในการตรวจประเมินแบบจำลองฟัน 33 คู่ และตรวจในปากของผู้ป่วย 8 คน จำนวน 2 ครั้ง ส่วนดัชนีไอ โอทีเอ็น พบว่าความน่าเชื่อถือในส่วนขององค์ประกอบด้านความสวยงามต่ำ^{40, 41} นอกจากนี้ Jenny และ Cons ก็ได้มีการเปรียบเทียบเรื่องความถูกต้องของดัชนีดีเอไอ พบว่าดัชนีดีเอไอมีความถูกต้องสูง¹⁹ สอดคล้องกับการศึกษาของ Jenny และคณะ⁴² ในปี ค.ศ. 1993 ที่พบว่าความคิดเห็นของ

ทันตแพทย์จัดฟันตรงกับค่าดัชนีดีเอไอ (มากกว่าหรือเท่ากับ 36) ถึง 88 เปอร์เซนต์ ในการตรวจแบบจำลองฟัน จำนวน 1,306 คู่ นอกจากนี้ U.S. Indian Health Service (IHS) และ Royal Dental Hospital เมืองเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย รวมทั้ง South Australian Dental Service ได้ยอมรับเกี่ยวกับความถูกต้องของดัชนีดีเอไอ จากเหตุผลเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือและความถูกต้องของดัชนีดีเอไอที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีการแนะนำให้ใช้ดัชนีดีเอไอ ในการคัดกรองผู้ป่วย โดยผู้ช่วยทันตแพทย์เพื่อลดภาระของทันตแพทย์จัดฟัน³⁹ ซึ่งไม่สามารถใช้กับดัชนีไอโอทีเอ็นเนื่องจากใช้ยากและความน่าเชื่อถือในองค์ประกอบด้านความสวยงามจะดีเมื่อทันตแพทย์เป็นผู้ตรวจเท่านั้น¹¹

ในปีค.ศ. 2000 Johnson และคณะ⁴³ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบดัชนีดีเอไอและดัชนีไอโอทีเอ็นในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในเด็กนิวซีแลนด์อายุ 10 ปี จำนวน 294 คน ซึ่งส่วนใหญ่กำลังอยู่ในช่วงชุดฟันผสม (93% ของเด็กทั้งหมด) ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการตัดเกณฑ์ฟันแท้ที่หายไป (Missing teeth) ซึ่งมีน้ำหนักสูงสุดออกจากเกณฑ์ของดัชนีดีเอไอ เนื่องจากเด็กที่อยู่ในระยะชุดฟันผสม จะพบว่าฟันที่ไม่เห็นในช่องปากจะเกิดจากฟันแท้ยังไม่ขึ้นมากกว่าฟันแท้หายไป หลังจากตัดเกณฑ์ฟันแท้หายไปก็ให้ชื่อดัชนีนี้ว่า ดัชนีดีเอไอที่ได้รับการดัดแปลง (Adjusted DAI) โดยในการศึกษาครั้งนี้มีผู้ตรวจ 2 คน คนแรกจะทำการตรวจประเมินโดยใช้ดัชนีไอโอทีเอ็นทั้งในส่วนขององค์ประกอบด้านการทำหน้าที่ และองค์ประกอบด้านความสวยงาม ซึ่งองค์ประกอบด้านความสวยงามจะมีการประเมินโดยเด็กด้วย ส่วนผู้ตรวจคนที่สองทำการตรวจประเมินโดยใช้ดัชนีดีเอไอที่ได้รับการดัดแปลง และดัชนีดีเอไอมาตรฐาน (Standard DAI) ผลจากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบด้านการทำหน้าที่ของดัชนีไอโอทีเอ็น (IOTN DHC) และดัชนีดีเอไอมีความสอดคล้องกันภายในผู้ตรวจคนเดียวกันสูง (IOTN DHC : r = 0.92, DAI: r = 0.95) ยกเว้นองค์ประกอบด้านความสวยงามของดัชนีไอโอทีเอ็น (IOTN AC) ที่ประเมินโดยเด็ก (r = 0.66) และเมื่อศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างดัชนี พบว่าดัชนีดีเอไอทั้ง 2 แบบ มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านความสวยงามที่ประเมินโดยเด็กน้อย (r = 0.35-0.38) ส่วนดัชนีไอโอทีเอ็นมีความสัมพันธ์กับดัชนีดีเอไอที่ปรับปรุงมากกว่าดัชนีดีเอไอมาตรฐาน รวมทั้งการศึกษานี้ยังกล่าวว่าดัชนีดีเอไอ และดัชนีไอโอทีเอ็นไม่เหมาะในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในระยะชุดฟันผสมเนื่องจากสภาวะช่องปากเด็กมีการเปลี่ยนแปลงชั่วคราว ค่าที่ได้อาจจะไม่เป็นจริงเมื่อฟันแท้ของเด็กขึ้นครบ

ในปีค.ศ. 2001 Beglin และคณะ⁴⁴ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องในการประเมินความจำเป็นในการรักษาของ 3 ดัชนี คือ ดัชนีดีเอไอ ดัชนีเอชแอลดีไอที่ปรับปรุงโดยรัฐแคลิฟอร์เนีย (HLD[Cal Mod]) และดัชนีไอโอทีเอ็น โดยในการศึกษานี้ใช้แบบจำลองฟันจำนวน 170 คู่ จากมหาวิทยาลัยพิตซ์เบิร์ก (Pittsburgh) ที่ได้ส่งต่อมาให้มหาวิทยาลัยไฮโอไอโอ (Ohio) เพื่อตรวจโดยใช้ดัชนีทั้ง 3 หลังจากนั้นทำการตรวจประเมินโดยทันตแพทย์จัดฟัน 15 คน ซึ่งมี

ประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี ประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจาก 1 ถึง 7 คือจากน้อยไปมาก เพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) และผู้ตรวจ 1 คน ทำการตรวจแบบจำลองฟันจำนวน 40 คู่ เพื่อประเมินความถูกต้องของการตรวจ พบว่าองค์ประกอบด้านการทำหน้าที่ของดัชนีโอโอทีเอ็น มีเปอร์เซ็นต์ของความตรง (Percent agreement) สูงสุด (84.1%) ส่วนดัชนีอื่นๆ มีค่าลดลงตามลำดับดังนี้ ดัชนีดีเอไอ เท่ากับ 82.9 เปอร์เซ็นต์ องค์ประกอบด้านความสวยงามของดัชนีโอโอทีเอ็นเท่ากับ 67.1 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีเอชแอลดีโอที่ปรับปรุงโดยรัฐแคลิฟอร์เนีย เท่ากับ 62.4 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาความถูกต้องโดยใช้โค้งอาร์โอซี (ROC curves) พบว่าทุกดัชนีมีค่าถูกต้องสูงเพราะมีพื้นที่โค้งอาร์โอซี มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 94 เปอร์เซ็นต์ (IOTN DHC = 98.3%, DAI = 94.9%, IOTN AC = 94.8%, HLD[CalMod] = 94.0%)

ในปีค.ศ. 2007 Onyeaso⁴⁵ ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีดีเอไอและดัชนีโอซีโอเอ็นในการวัดความจำเป็นและความยุ่งยากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ในผู้ป่วยไนจีเรีย (Nigerian) โดยได้ทำการสุ่มแบบจำลองฟัน 56 คู่ ซึ่งเก็บไว้ในคลินิกทันตกรรมของมหาวิทยาลัยในเมืองไอบาเดน (Ibadan) ประเทศไนจีเรีย หลังจากนั้นก็ใช้ดัชนีโอซีโอเอ็นตรวจประเมินความจำเป็นและความยุ่งยากก่อนให้การรักษาทันตกรรมจัดฟัน และใช้ดัชนีดีเอไอในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จากการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของดัชนีโอซีโอเอ็นมีค่าเท่ากับ 67.38 ± 19.63 และดัชนีดีเอไอมีค่าเท่ากับ 42.27 ± 12.66 เมื่อพิจารณาในกรณีที่เป็นแบบจำลองกลุ่มที่ไม่จำเป็นต้องรักษา พบว่าดัชนีโอซีโอเอ็นและดัชนีดีเอไอเห็นตรงกัน 1 คู่ (1.8%) ในขณะที่ในกลุ่มซึ่งจำเป็นต้องรักษาดัชนีทั้ง 2 เห็นตรงกัน 46 คู่ (82.1%) โดยในกลุ่มที่มีความผิดปกติของการสบฟันที่รุนแรงและมีความยุ่งยากในการรักษามาก เมื่อประเมินด้วยดัชนีโอซีโอเอ็นพบว่ามี 22 คู่ และเมื่อประเมินด้วยดัชนีดีเอไอพบว่า มี 18 คู่ถูกจัดว่ามีความผิดปกติของการสบฟันที่รุนแรงมากและจำเป็นอย่างมากที่จะต้องรักษา (Mandatory treatment) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าดัชนีดีเอไอจะมีความสอดคล้องกับดัชนีโอซีโอเอ็นที่มีความผิดปกติของการสบฟันมาก

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นถึงแม้ดัชนีดีเอไอจะมีข้อดี ได้แก่ ดัชนีดีเอไอใช้เวลาในการตรวจน้อย (2.68 ± 0.41 นาที) เมื่อเปรียบเทียบกับดัชนีอื่นๆ ดัชนีดีเอไอมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันสูงใกล้เคียงกับดัชนีการสบฟันและแบบประเมินการสบฟันผิดปกติ (DAI: $r = 0.96$, OI : $r = 0.93$, HMAR : $r = 0.91$)¹⁸ แต่ยังมีข้อบกพร่องได้แก่ ดัชนีดีเอไอมีความถูกต้องน้อยกว่าองค์ประกอบด้านการทำหน้าที่ของดัชนีโอโอทีเอ็น⁴⁴ และมีความสอดคล้องกับดัชนีโอซีโอเอ็นในแบบจำลองฟันที่มีความผิดปกติของการสบฟันมาก แต่มีความสอดคล้องกันน้อยในแบบจำลองฟันที่มีความผิดปกติของการสบฟันไม่มาก⁴⁵ รวมทั้งดัชนีดีเอไอยังขาดการพิจารณาปัจจัยอื่นๆ เช่น ภาวะสบลึก (Deep bite) การเบี่ยงเบนของแนวกลาง (Dental midline discrepancy)¹⁸ ฟันคุด

(Impacted teeth) การหายไปของฟันกราม (Missing molar teeth) และการสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite)²⁶ เป็นต้น

จากข้อบกพร่องของดัชนีดีเอไอดังกล่าวอาจจะมีผลต่อความถูกต้องของการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ดังนั้นหากมีการคัดแปลงปัจจัยบางอย่างเพื่อเพิ่มความถูกต้องและลดจุดบกพร่องของดัชนีดีเอไอเดิม อาจจะทำให้ได้ดัชนีที่เหมาะสมในการประเมินเพื่อคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนสำหรับประเทศไทยต่อไป ซึ่งดัชนีประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนที่ดี ควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ใช้เครื่องมือและหลักเกณฑ์ง่าย ๆ ในการตรวจ
2. สามารถใช้ในประชากรกลุ่มใหญ่ได้โดยใช้งบประมาณและกำลังคนไม่มาก⁴⁶
3. มีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือที่สูง เมื่อตรวจโดยทันตบุคลากร (ทันตแพทย์ ทันตภิบาล และผู้ช่วยทันตแพทย์) ที่ได้รับการฝึกฝนในช่วงเวลาสั้น ๆ
4. ใช้เวลาน้อยในการตรวจ

3. วัตถุประสงค์

3.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาดัชนีทางทันตกรรมจัดฟันที่เหมาะสมในการสำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของประเทศไทย โดยการปรับปรุงมาจากดัชนีดีเอไอ (DAI) ซึ่งให้ชื่อว่า “ดัชนีประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (Prince of Songkla University–Community Orthodontic Treatment Need index)” เรียกสั้น ๆ ว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น (PSU-COTN)

3.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 3.2.1 เพื่อวิเคราะห์หาสมการของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นที่เหมาะสมในการใช้สำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน โดยประยุกต์จากดัชนีดีเอไอ
- 3.2.2 เพื่อเปรียบเทียบความถูกต้องของดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น โดยเปรียบเทียบกับ การตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน
- 3.2.3 เพื่อเปรียบเทียบความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันของดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น
- 3.2.4 เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

3.2.5 เพื่อศึกษาความเหมาะสมในการนำดัชนีพีเอสยู-ซีโอที่เอ้นมาใช้ในชุมชนในแง่ของความเป็นไปได้ในเรื่องของเวลา และการนำไปใช้โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย

4. สมมุติฐาน

- 4.1 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอที่เอ้นมีความถูกต้องใกล้เคียงกับดัชนีดีเอไอ
- 4.2 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอที่เอ้นมีความน่าเชื่อถือใกล้เคียงกับดัชนีดีเอไอ
- 4.3 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอที่เอ้นใช้เวลาในการตรวจใกล้เคียงกับดัชนีดีเอไอ

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.1 ได้ดัชนีที่มีความเหมาะสมในการสำรวจข้อมูลความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนสำหรับประเทศไทย
- 5.2 การสำรวจข้อมูลความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนที่มีความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และสะดวกรวดเร็วมากขึ้น

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

1. รูปแบบการศึกษา

การศึกษาในที่นี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพัฒนานวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนา
ดัชนีที่เหมาะสมในการสำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของประเทศ
ไทย โดยการปรับปรุงมาจากดัชนีดีเอไอ ซึ่งระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการศึกษานี้ ประกอบด้วย
วิธีดำเนินการวิจัย และวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับพัฒนาดัชนีประกอบด้วย แบบจำลองฟันทั้งหมดจำนวน 110 คู่ ซึ่ง 75
คู่ พิมพ์มาจากเด็กนักเรียน อายุ 12-14 ปี ในโรงเรียน 2 แห่ง ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่ง
เป็นกลุ่มตัวอย่างของเด็กทั่วไปที่ไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อนในอำเภอ
หาดใหญ่ในปี พ.ศ. 2548 และอีก 35 คู่ เป็นแบบจำลองฟันจากผู้ป่วย อายุ 12-14 ปีทั้งหมดที่มาจัด
ฟันในโรงพยาบาลทันตกรรมในปี พ.ศ. 2546-2551

2.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับประเมินปัญหา อุปสรรค และฝึกทักษะในการตรวจในชุมชนโดยใช้
ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นประกอบด้วย เด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปี ในโรงเรียนบ้านเกาะหมี่ อำเภอ
หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน จำนวน 25 คน

2.3 กลุ่มตัวอย่างสำหรับประเมินความเหมาะสมในการนำดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นไปใช้ใน
ชุมชนประกอบด้วย เด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปี ในโรงเรียนกิตติวิทย์บ้านพรุ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัด
สงขลา ซึ่งไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน จำนวน 28 คน

การเลือกโรงเรียนในข้อ 2.1 ถึง 2.3 เป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือ เลือก
โรงเรียนในอำเภอหาดใหญ่ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัย ในขณะที่การเลือกกลุ่มตัวอย่าง (เด็ก
นักเรียน) ในโรงเรียนและแบบจำลองฟันของโรงพยาบาลใช้การสุ่มอย่างง่าย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 (ระยะเริ่มต้น) การศึกษานำร่อง (Pilot study) และการประเมินแบบจำลองฟันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

1.1 การศึกษานำร่อง (Pilot study)

ก่อนทำการวิจัยได้มีการทำศึกษานำร่อง โดยใช้แบบจำลองฟันจำนวน 32 คู่ ซึ่งพิมพ์มาจากผู้ป่วยอายุ 12-14 ปี ที่มาจัดฟันในโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในปี 2548-2550 โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อปรับมาตรฐาน (Standard) ของผู้วิจัยในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยใช้ดัชนีดีเอไอ
2. เพื่อดูความเป็นไปได้ของขั้นตอนการศึกษา

การปรับมาตรฐานของผู้วิจัยในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยทำการเปรียบเทียบผลการประเมินในแบบจำลองฟัน 32 คู่ ของผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันโดยใช้ลักษณะการสบฟันผิดปกติ 10 ลักษณะของดัชนีดีเอไอ (แบบตรวจของดัชนีดีเอไอ ดังตารางในภาคผนวก ข) และใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือวัดแทนการใช้ CPI probe ที่แนะนำโดยองค์การอนามัยโลกในปี ค.ศ.1994¹⁴ ซึ่งมีระยะขีดวัดห่างทำให้ประมาณค่าได้ยาก หลังจากนั้นนำผลการตรวจไปคำนวณในสมการเชิงพหุของดัชนีดีเอไอจนได้ผลลัพธ์เป็นคะแนนเดี่ยวๆ ซึ่งบ่งชี้ถึงระดับความจำเป็นของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน เมื่อตรวจแบบจำลองฟันครบทั้งหมด ทำการตรวจสอบว่าแบบจำลองฟันคู่ใดที่มีความเห็นของผู้ตรวจ 2 คน ไม่สอดคล้องกัน ในกรณีที่มีความเห็นไม่สอดคล้องกันให้ทำการอภิปรายจนได้ข้อสรุปที่ตรงกัน นอกจากนี้ได้ศึกษาความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจด้วยโดยผู้วิจัยทำการตรวจ 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ และมีการสลับลำดับของแบบจำลองฟันเพื่อลดอคติจากความทรงจำ

1.2 การประเมินแบบจำลองฟันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันจำนวน 7 ท่านซึ่งหมายถึง ทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรมจัดฟันในประเทศไทยที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีประสบการณ์การทำงานในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมากกว่า 10 ปี และได้รับอนุมัติบัตร หรือวุฒิบัตรสาขาทันตกรรมจัดฟันจากทันตแพทยสภาแห่งประเทศไทย หรือ
2. มีประสบการณ์การทำงานในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมากกว่า 20 ปี และ

3. มีประสบการณ์ให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในทุกๆระยะของการพัฒนาการสบฟัน และ
4. เป็นสมาชิกสามัญของสมาคมทันตกรรมจัดฟันแห่งประเทศไทย และ
5. จบการศึกษาทางทันตกรรมจัดฟันจากสถาบันที่หลากหลาย

ทำการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่แท้จริง (Normative need) ในแบบจำลองฟัน 110 คู่ ซึ่งเกณฑ์การประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ (1) ไม่มีความจำเป็นหรือมีความจำเป็นน้อยในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (2) มีความจำเป็นปานกลางในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน และ (3) มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันดังตารางที่ 3 ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันที่มีความตรงกันตั้งแต่ 4 ท่านขึ้นไปจะใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ของแบบจำลองฟันแต่ละชุด นอกจากนี้ยังให้ผู้เชี่ยวชาญระบุว่าพิจารณาระดับความจำเป็นจากปัญหาการทำหน้าที่ หรือความสวยงาม หรือทั้ง 2 อย่าง ซึ่งแบบฟอร์มการตรวจแบบจำลองฟันโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน ดังภาคผนวก ค

ตารางที่ 3 เกณฑ์ที่ใช้ประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน

Level	Severity of malocclusion	Level of orthodontic treatment need
1	Normal or minor malocclusion	No treatment need or slight orthodontic treatment need
2	Moderate malocclusion	Moderate orthodontic treatment need
3	Severe malocclusion	High orthodontic treatment need

ระยะที่ 2 การพัฒนาดัชนี (สร้างสมการ)

เริ่มจากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับจุดด้อยของดัชนีดีเอไอในเรื่องการไม่ได้พิจารณาลักษณะการสบฟันผิดปกติบางประการที่ส่งผลต่อความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน เพื่อรวบรวมและเพิ่มเติมปัจจัยที่มิได้บรรจุไว้ในดัชนีดีเอไอเข้าไปในการคำนวณหาสมการของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น

แบบจำลอง 110 คู่ ถูกสุ่มอย่างง่ายให้ได้แบบจำลองฟันจำนวน 80 คู่ เพื่อใช้ในการสร้างดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นผู้ตรวจ 1 คน (ผู้วิจัย) ทำการวัดลักษณะการสบฟันผิดปกติในแบบจำลองฟันจำนวน 80 คู่ ด้วยปัจจัยการสบฟันผิดปกติ 22 ตัวแปร (ตารางที่ 4) ซึ่ง 10 ตัวแปรมาจากดัชนีดีเอไอ และมีการเพิ่มเติมตัวแปรใหม่อีก 12 ตัวแปร (เกณฑ์การตรวจดังภาคผนวก ง) ซึ่งเป็นตัวแปรที่มีในดัชนีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันอื่นๆ รวมทั้งเป็นตัวแปรที่บ่งบอกถึงการทำหน้าที่บดเคี้ยว (Function)^{11,13} ซึ่งพบมากในเด็กไทย^{28,29} โดยนำผลการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติ 22 ตัวแปร และผลการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) จากผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันไปสร้างสมการของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

จากตารางที่ 4 การประเมินลักษณะการสบฟันผิดปกติของแบบจำลองฟัน ในกรณีที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร (มี 10 ตัวแปร) ใช้ Michigan probe ยี่ห้อ Hu-Friedy[®] ซึ่งมีขีดวัดระยะห่างขีดละ 1 มิลลิเมตร เพื่อความสะดวกและความถูกต้องในการวัด (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงลักษณะของ Michigan probe

การเลือกตัวแปรในการวิเคราะห์หาสมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นจะเริ่มจาก (1) หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น 22 ตัวแปร (ตารางที่ 4) และตัวแปรดังกล่าวกับระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน (2) จัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางถึงสูง และสามารถใช้วัดการสบฟันผิดปกติที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน (3) เลือกลักษณะการสบฟันผิดปกติที่มีความสัมพันธ์กับระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันสูงในแต่ละกลุ่มให้เป็นตัวแทนของกลุ่ม ในการนำไปวิเคราะห์หาสมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

ตารางที่ 4 ตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะการสบฟันผิดปกติ และหน่วยในการวัดของ 22 ตัวแปรตั้งต้นที่ใช้พัฒนาดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

	Malocclusion variables	Unit of measurement
DAI	1. Number of visible missing teeth 2. Crowding in the incisal segment 3. Spacing in the incisal segment 4. Midline diastema 5. Largest maxillary irregularity 6. Largest mandibular irregularity 7. Anterior maxillary overjet 8. Anterior mandibular overjet 9. Vertical anterior open bite 10. Anterior-posterior molar relationship	Number of tooth Number of segment Number of segment mm. mm. mm. mm. mm. mm. mm. Class I(0)/Class II or Class III half cusp(1)/ Class II or Class III full cusp(2)
Adding components	1. Sum of anterior spacing* 2. Anterior spacing* 3. Upper anterior crowding* 4. Anterior crossbite* 5. Vertical anterior overbite* 6. Upper and lower dental midline deviation > 4 mm* 7. Posterior spacing** 8. Posterior spacing** 9. Molar missing** 10. Posterior crossbite** 11. Posterior crowding** 12. Posterior open bite**	mm. No(0)/ Yes(1) mm. Number of pair mm. No(0)/ Yes(1) Number of segment mm. Number of tooth Number of pair Number of segment Number of pair

หมายเหตุ * Other indices

** Function and high prevalence in Thai children

ระยะที่ 3 ทดสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และเวลาของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นในแบบจำลอง ฟัน

ใช้แบบจำลองฟัน 30 คู่ที่เหลือ ทดสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจ คนเดียว (Intra-examiner reliability) และเวลาที่ใช้ในการตรวจ ซึ่งผู้ตรวจคนเดิม (ผู้วิจัย) ทำการ ตรวจแบบจำลองฟันและจับเวลาในการตรวจ โดยใช้ดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น โดย ตรวจ 2 ครั้ง ห่างกัน 4 สัปดาห์ ซึ่งการตรวจครั้งที่ 2 มีการสลับลำดับของแบบจำลองฟันให้แตกต่าง จากครั้งแรก เพื่อลดอคติจากความทรงจำ

ระยะที่ 4 ศึกษาการนำไปใช้ในชุมชน

ประกอบด้วย 3 ระยะคือ

4.1 การฝึกทักษะในการตรวจ และประเมินปัญหา อุปสรรค

ผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป 1 คน (ซึ่งได้รับการฝึกตรวจแบบจำลองฟัน จำนวน 10 คู่ โดยใช้ดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น เป็นเวลา 1 ชั่วโมงครึ่ง ก่อนการตรวจจริงใน ชุมชน) ทำการตรวจเด็กนักเรียนที่ยังไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จำนวน 25 คนที่ สุ่มมาจากเด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปีทั้งหมด ในโรงเรียนบ้านเกาะหมี่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อประเมินปัญหา อุปสรรค และฝึกทักษะในการตรวจ โดยใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นภายใต้แสง ธรรมชาติและใช้เครื่องมืออย่างง่าย คือ Michigan probe และmouth mirror เปรียบเทียบกับดัชนีดีเอ ไอในประเด็น

4.1.1 ประเมินความง่ายในการใช้งานและประเมินปัญหา อุปสรรคในการตรวจด้วยดัชนีพี เอสยู-ซีโอทีเอ็น

4.1.2 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู – ซีโอทีเอ็นและดัชนีดีเอไอ

4.1.3 ประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คน ของดัชนีพีเอสยู – ซีโอทีเอ็นและดัชนีดีเอ ไอ

4.2 ปรับปรุง แก้ไขการใช้ดัชนีพีเอสยู – ซีโอทีเอ็นตามผลการประเมินในข้อ 4.1

4.3 ศึกษาการนำดัชนีพีเอสยู – ซีโอทีเอ็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้จริงในชุมชนเปรียบเทียบกับดัชนี ดีเอไอ

ผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป (ซึ่งเป็นคนเดิมจากการประเมินปัญหา และอุปสรรค) ทำการตรวจเด็กนักเรียนที่ยังไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจำนวน 28 คนที่สุ่มมาจาก เด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปีทั้งหมดในโรงเรียนกิตติวิทย์บ้านพรุ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อ ศึกษาการนำดัชนีพีเอสยู – ซีโอทีเอ็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้จริงในชุมชนภายใต้แสงธรรมชาติ และ ใช้เครื่องมืออย่างง่ายในประเด็นต่างๆดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู – ซีไอทีเอ็นที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอ

4.3.2 ประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู – ซีไอทีเอ็นที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอ

4.3.3 ประเมินความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู – ซีไอทีเอ็นที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอ

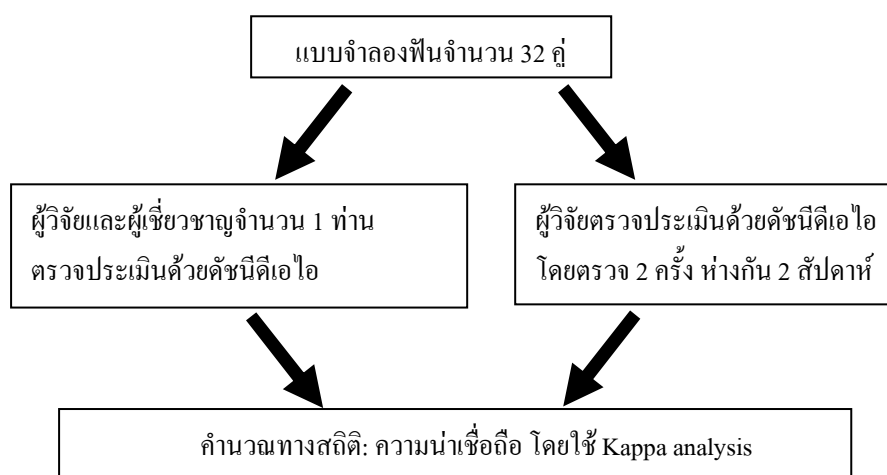
ผู้วิจัยทำการตรวจครั้งที่ 2 ในเด็กนักเรียนกลุ่มเดิม โดยครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรก 2 สัปดาห์ เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู – ซีไอทีเอ็นที่ปรับปรุงแล้วเปรียบเทียบกับดัชนีดีเอไอ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติต่างๆ ในทั้ง 3 ระยะของงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังแผนผัง

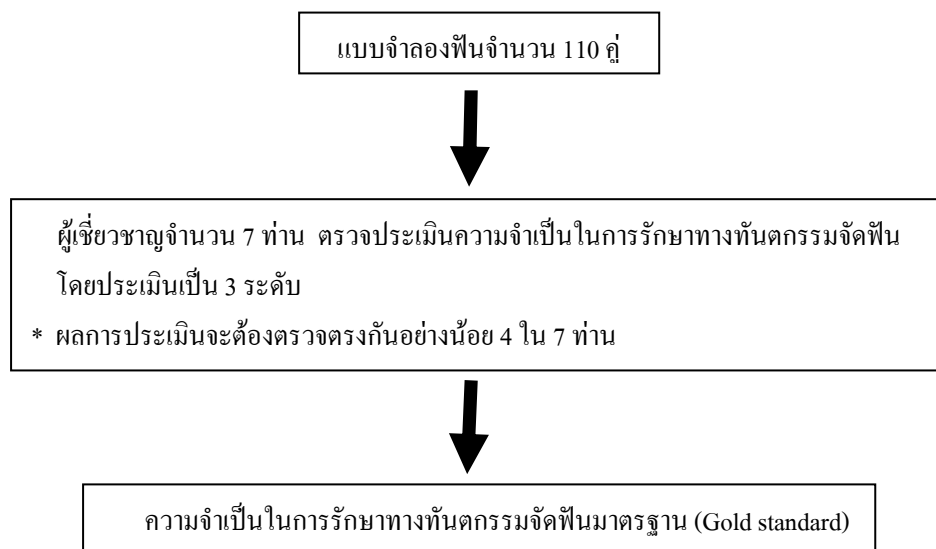
แผนผัง สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระยะ

ระยะที่ 1 (ระยะเริ่มต้น) การศึกษานำร่อง (Pilot study) และการประเมินแบบจำลองฟันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

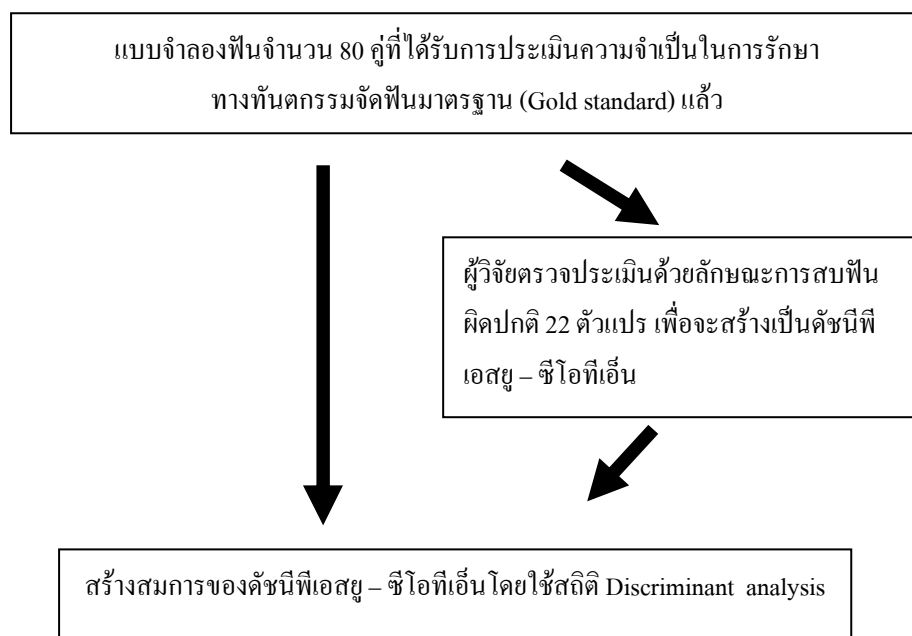
1.1 การศึกษานำร่อง (Pilot study)



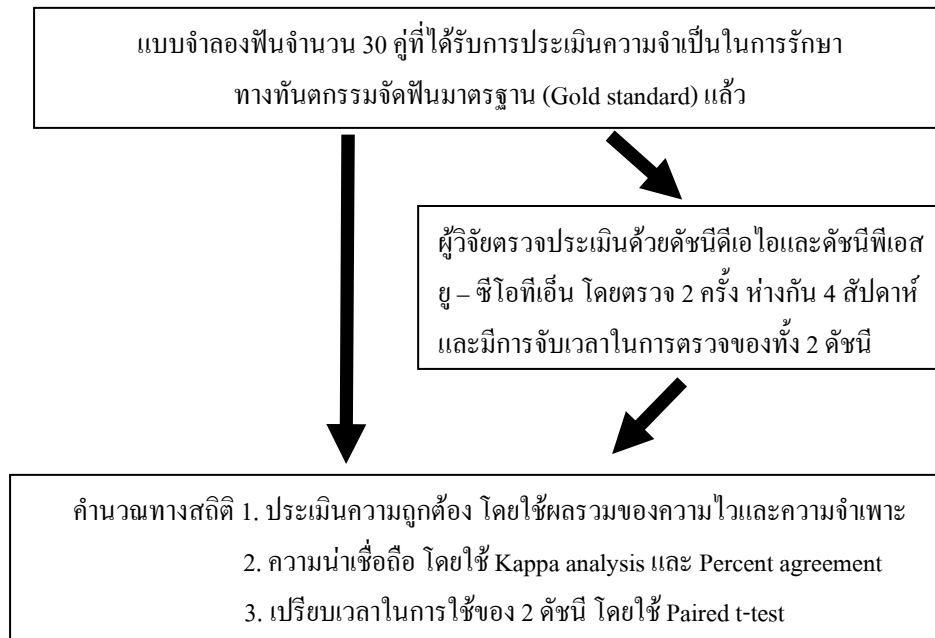
1.2 การประเมินแบบจำลองพันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน มาตรฐาน (Gold standard)



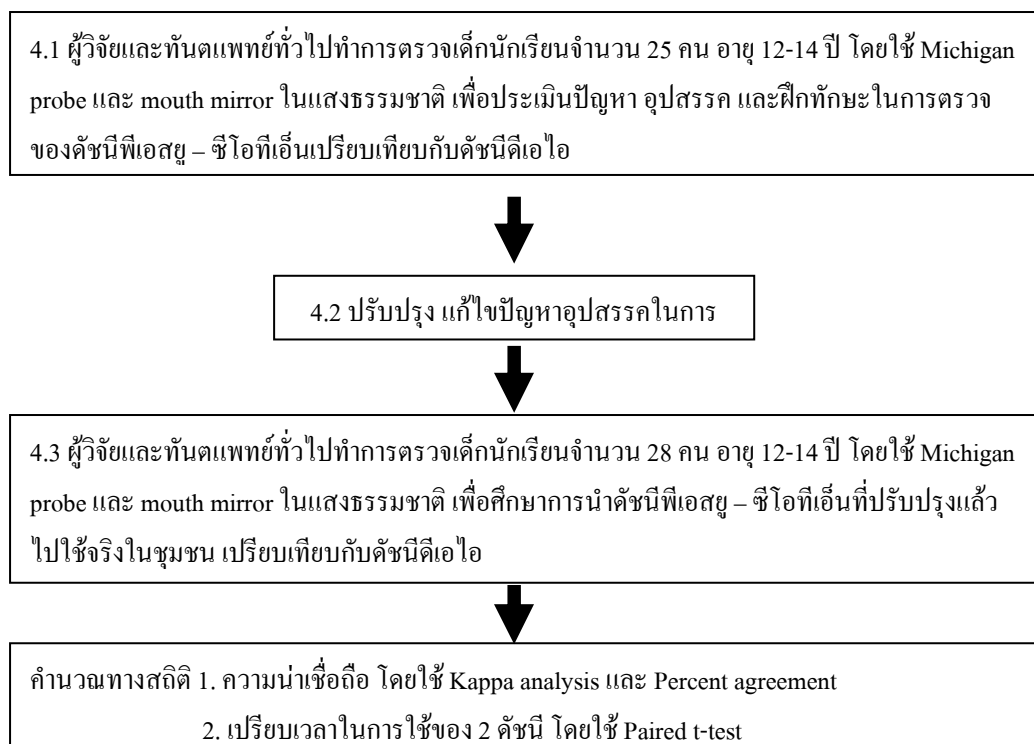
ระยะที่ 2 การพัฒนาดัชนี (สร้างสมการ)



ระยะที่ 3 การทดสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และเวลาของดัชนีทีเอสยู – ซีโอทีเอ็นในแบบจำลองฟัน



ระยะที่ 4 การศึกษาการนำไปใช้ในชุมชน



4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 (ระยะเริ่มต้น) การศึกษานำร่อง (Pilot study) และการประเมินแบบจำลองฟันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

ในช่วงการศึกษานำร่องซึ่งมีการปรับมาตรฐานของผู้วิจัย กับผู้เชี่ยวชาญทางด้านทันตกรรมจัดฟัน (ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คน) และประเมินความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียววิเคราะห์โดยใช้ค่าแคปปา (Kappa analysis)

ระยะที่ 2 การพัฒนาดัชนี (สร้างสมการ)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการสบฟันผิดปกติ 22 ตัวแปร และระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน วิเคราะห์โดยใช้ Spearman's rank correlation coefficient (r) ลักษณะการสบฟันผิดปกติที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกันถูกจัดให้อยู่กลุ่มเดียวกัน และลักษณะการสบฟันผิดปกติที่มีความสัมพันธ์กับระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐานที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันสูงสุดในแต่ละกลุ่มถือเป็นตัวแทนของกลุ่มใช้เป็นตัวแปรต้นในสมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น โดยใช้ Discriminant analysis เทคนิค stepwise โดยมีตัวแปรตาม คือระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ไม่มีความจำเป็นหรือมีความจำเป็นน้อย ระดับที่ 2 มีความจำเป็นปานกลาง และระดับที่ 3 มีความจำเป็นอย่างมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ระยะที่ 3 การทดสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และเวลาของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นในแบบจำลองฟัน

การประเมินความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และเวลาของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นในแบบจำลองฟันใช้สถิติดังนี้

1. ความถูกต้องของดัชนีดีเอไอ และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นใช้ผลรวมของความไวและความจำเพาะซึ่งความถูกต้องของทั้ง 2 ดัชนีจะแบ่งเป็น

1.1 ความถูกต้องในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Screening for orthodontic treatment need)

การคำนวณความไว และความจำเพาะจะแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในแต่ละดัชนีออกเป็น 2 ระดับดังนี้

ดัชนีดีเอไอ กำหนดให้ ระดับที่ 1 เท่ากับ ไม่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระดับที่ 2 3 และ 4 เท่ากับ มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น กำหนดให้ ระดับที่ 1 เท่ากับ ไม่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระดับที่ 2 และ 3 เท่ากับ มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน(Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน กำหนดให้ ระดับที่ 1 เท่ากับ ไม่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระดับที่ 2 และ 3 เท่ากับ มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ดังตารางที่ 5

1.2 ความถูกต้องในการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Grading for high orthodontic treatment need)

การคำนวณความไว และความจำเพาะจะแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในแต่ละดัชนีออกเป็น 2 ระดับดังนี้

ดัชนีดีเอไอ กำหนดให้ ระดับที่ 1 และ 2 เท่ากับ มีความจำเป็นไม่มากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระดับที่ 3 และ 4 เท่ากับ มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น กำหนดให้ ระดับที่ 1 และ 2 เท่ากับ มีความจำเป็นไม่มากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระดับที่ 3 เท่ากับ มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน กำหนดให้ ระดับที่ 1 และ 2 เท่ากับ มีความจำเป็นไม่มากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ระดับที่ 3 เท่ากับ มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 การแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

DAI	PSU-COTN	Gold standard	
1=No/slight tx. need	1=No/slight tx. need	1=No/slight tx. need	No need
2=Tx. elective	2=Moderate tx. need	2=Moderate tx. need	
3=Tx. highly desirable	3=Severe tx. need	3=Severe tx. need	Need
4=Tx. mandatory			

ตารางที่ 6 การแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในการประเมินความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

DAI	PSU-COTN	Gold standard	
1=No/slight tx. need	1=No/slight tx. need	1=No/slight tx. need	Not high need
2=Tx. elective	2=Moderate tx. need	2=Moderate tx. need	
3=Tx. highly desirable	3=Severe tx. need	3=Severe tx. need	High need
4=Tx. mandatory			

วิธีการคำนวณความไวและความจำเพาะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ความไว คือความน่าจะเป็นที่คนซึ่งมีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจะให้ผลการตรวจเป็นบวก มีค่าเท่ากับ ผลบวกตรง (True positive rate) และสามารถเขียนในรูปของสมการได้ดังนี้

$$\text{Sensitivity} = \frac{\text{Disease with positive test}}{\text{All disease}}$$

ความจำเพาะ คือความน่าจะเป็นที่คนซึ่งไม่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจะให้ผลการตรวจเป็นลบ มีค่าเท่ากับ ผลลบตรง (True negative rate) และสามารถเขียนในรูปของสมการได้ดังนี้

$$\text{Specificity} = \frac{\text{No disease with negative test}}{\text{All disease free}}$$

2. ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียววิเคราะห์โดยใช้สถิติแคปปา (Kappa analysis) และเปอร์เซ็นต์ของความตรง (Percent agreement)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีดีเอไอ และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอไอวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Paired t-test

ระยะที่ 4 การศึกษาการนำไปใช้ในชุมชน

การประเมินความง่ายในการใช้งาน ความน่าเชื่อถือ และเวลาของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอไอในชุมชน ใช้สถิติดังนี้

1. ประเมินความง่ายในการใช้งานและปัญหาอุปสรรคในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอไอที่ใช้การสัมภาษณ์

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีดีไอและดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น
วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Paired t-test
3. ประเมินความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวและระหว่างผู้ตรวจ 2 คน วิเคราะห์โดยใช้สถิติ
แคปปา (Kappa analysis) และเปอร์เซ็นต์ของความตรง(Percent agreement)

บทที่ 3

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ตามวิธีการวิจัย ได้แก่ ระยะที่ 1 (ระยะเริ่มต้น) การศึกษานำร่อง (Pilot study) และการประเมินแบบจำลองฟันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ระยะที่ 2 การพัฒนาดัชนี (สร้างสมการ) ระยะที่ 3 ทดสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และเวลาของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นในแบบจำลองฟัน ระยะที่ 4 ศึกษาการนำไปใช้ในชุมชน

ระยะที่ 1 (ระยะเริ่มต้น) การศึกษานำร่อง (Pilot study) และการประเมินแบบจำลองฟันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

1.1 การศึกษานำร่อง (Pilot study)

ผลการปรับมาตรฐานการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของผู้วิจัย เปรียบเทียบกับผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันพบว่าค่าแคปปา (Kappa) เท่ากับ 0.741 ซึ่งแสดงว่าผู้ตรวจ 2 คนมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับที่ดี (Good agreement)⁴⁷ และความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียว (ผู้วิจัย) มีค่าแคปปา (Kappa) เท่ากับ 0.653 แสดงว่ามีความเห็นสอดคล้องกันในระดับที่ดี (Good agreement)⁴⁷

1.2 การประเมินแบบจำลองฟันเพื่อใช้เป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

แบบจำลองฟันจำนวน 110 คู่ได้รับการตรวจประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันจำนวน 7 ท่าน ทุกท่านเป็นสมาชิกสามัญของสมาคมทันตกรรมจัดฟันแห่งประเทศไทย มีประสบการณ์ให้การรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในทุกระยะของการพัฒนาการสบฟัน และจบการศึกษาระดับปริญญาโททางทันตกรรมจัดฟันโดย 3 ท่าน จบจากสถาบันในต่างประเทศ คือ ประเทศอเมริกา อังกฤษ และออสเตรเลีย ส่วน 4 ท่านที่เหลือจบจากสถาบันในประเทศไทย เมื่อพิจารณาประสบการณ์การทำงาน พบว่า 4 ท่านมีประสบการณ์การทำงานในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมากกว่า 10 ปีและได้รับอนุมัติบัตร หรือวุฒิบัตรสาขาทันตกรรมจัดฟันจากทันตแพทยสภาแห่งประเทศไทย 3 ท่านมีประสบการณ์การทำงานในการ

รักษาทางทันตกรรมจัดฟันมากกว่า 20 ปีแต่ไม่ได้รับอนุมัติบัตรหรือวุฒิบัตรสาขาทันตกรรมจัดฟัน จากทันตแพทยสภาแห่งประเทศไทย โดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน 2 ท่านทำงานในสถาน บริการเอกชนอย่างเดียว และ 3 ท่านทำงานในโรงพยาบาลของมหาวิทยาลัย ส่วน 2 ท่านที่เหลือ ทำงานในโรงพยาบาลทั่วไป

แบบจำลองฟัน 80 คู่ ถูกสุ่มมาจากแบบจำลองฟัน 110 คู่ ที่รับการตรวจประเมิน ความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันเพื่อการพัฒนา ดัชนี ซึ่งแบบจำลองฟันเป็นกลุ่มตัวอย่างอายุ 12-14 ปี เพศหญิง 49 คน (61.25%) และเพศชาย 31 คน (38.75%) ได้รับการวัดลักษณะการสบฟันที่ผิดปกติ 22 ตัวแปร (ตารางที่ 4) โดยผู้วิจัยซึ่งได้รับการ อบรมมาตรฐานในการตรวจกับผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันจำนวน 1 ท่าน (ค่าแคปปา (Kappa) เท่ากับ 0.784) ค่าที่ได้จากการตรวจถูกนำไปวิเคราะห์สมการโดยใช้ผลการตรวจของ ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันเป็นความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับดังตารางที่ 3 ผลการประเมินแบบจำลองฟันแต่ละคู่ของผู้เชี่ยวชาญ ทางทันตกรรมจัดฟันที่มีระดับตรงกันอย่างน้อย 4 ท่าน จากผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน 7 ท่าน ถือว่าเป็นระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ซึ่งมี แบบจำลองฟันที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวมีจำนวน 74 คู่ ส่วนแบบจำลองฟัน 6 คู่ มีผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันตรงกันมากที่สุดเพียง 3 ท่าน และระดับความจำเป็นทางทันตกรรม จัดฟัน 2 ระดับที่เหลือพบว่า ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันมีความเห็นตรงกัน 2 ท่านในแต่ละ ระดับ ดังนั้นจึงให้ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันอีก 1 ท่าน (เป็นผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งเคยประเมินแบบจำลองฟันในระยการศึกษานำร่อง) ทำการประเมินแบบจำลองฟัน 6 คู่ ที่มี ปัญหาและจะเลือกระดับที่ตรงกันอย่างน้อย 4 ท่าน จากผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน 8 ท่าน เป็น ระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

ผลการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันได้ผลสรุปว่า แบบจำลองฟัน ส่วนใหญ่มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน รองลงมาคือมีความจำเป็นปานกลาง ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน และไม่มีความจำเป็นหรือมีความจำเป็นน้อยในการรักษาทาง ทันตกรรมจัดฟันตามลำดับ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ของ
แบบจำลองฟันที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน

	Level	Orthodontic treatment need	Number of study model	Percent (%)
n = 110	1	No treatment or slight orthodontic treatment need	23	20.91
	2	Moderate orthodontic treatment need	26	23.64
	3	High orthodontic treatment need	61	55.45
n = 80	1	No treatment or slight orthodontic treatment need	19	23.75
	2	Moderate orthodontic treatment need	23	28.75
	3	High orthodontic treatment need	38	47.50
n = 30	1	No treatment or slight orthodontic treatment need	4	13.33
	2	Moderate orthodontic treatment need	3	10.00
	3	High orthodontic treatment need	23	76.67

ระยะที่ 2 การพัฒนาดัชนี (สร้างสมการ)

ขั้นตอนการพัฒนาดัชนีใหม่สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น 22 ตัวแปรและระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน

จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการสบฟันผิดปกติ 22 ตัวแปร และระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน พบว่ามีตัวแปรบางส่วนที่มีความสัมพันธ์กันและสามารถใช้วัดการสบฟันผิดปกติที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน จึงสามารถจัดกลุ่มลักษณะการสบฟันผิดปกติที่มีลักษณะดังกล่าวให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ 4 กลุ่ม และมีลักษณะการสบฟันผิดปกติอีก 8 ตัวแปรที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้เนื่องจากไม่มีความสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม นอกจากนี้ยังมีอีก 1 ตัวแปร คือการเบี่ยงเบนของแนว

กลางระหว่างฟันบนและฟันล่างมากกว่า 4 มิลลิเมตร (Upper and lower dental midline deviation > 4 mm.) ที่ไม่พบลักษณะการสบฟันผิดปกติดังกล่าวในกลุ่มตัวอย่างเลย (ตารางที่ 8)

จากตารางที่ 8 พบว่า ฟันซ้อนบริเวณฟันหน้าบน (Upper anterior crowding) มีความสัมพันธ์กับระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐานที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันมากที่สุด ($r = 0.487$) รองลงมาคือ การสบไขว้ของฟันหน้า (Anterior crossbite: $r = 0.459$) ความผิดปกติของฟันบริเวณฟันหน้าบนมากที่สุด (Largest maxillary irregularity: $r = 0.433$) และการสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite: $r = 0.349$) ตามลำดับ

2.2 การเลือกตัวแปรต้นในการวิเคราะห์สมการเชิงพหุโดยใช้ Discriminant analysis

การเลือกตัวแปรต้นในการวิเคราะห์สมการเชิงพหุโดยใช้ Discriminant analysis ทำโดยการเลือกลักษณะการสบฟันผิดปกติที่มีความสัมพันธ์ กับระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันสูงสุดในแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้แก่

กลุ่มที่ 1. ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing)

กลุ่มที่ 2. ฟันซ้อนบริเวณฟันหน้าบน (Upper anterior crowding) และความผิดปกติมากที่สุดของฟันบริเวณฟันหน้าบน (Largest maxillary irregularity) เนื่องจากมีค่าที่ใกล้เคียงกัน

กลุ่มที่ 3. การเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet)

กลุ่มที่ 4. ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing: number of segment)

5 ตัวแปรต้นดังกล่าวถูกนำไปวิเคราะห์สมการเชิงพหุโดยใช้ Discriminant analysis พร้อมกับตัวแปรต้นอีก 8 ตัวแปรที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ รวมเป็นตัวแปรต้น 13 ตัวแปร

ตารางที่ 9 แสดงขั้นตอนการหาสมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นพบว่า สมการเชิงพหุที่มีตัวแปรต้น 13 ตัวแปร ซึ่งมีความถูกต้อง 76.3% และเมื่อนำตัวแปรต้น 13 ตัวแปรหาสมการเชิงพหุโดยใช้ Discriminant analysis เทคนิค stepwise พบว่าเหลือตัวแปรต้น 5 ตัวแปร (ความถูกต้องเท่ากับ 68.8 เปอร์เซ็นต์) ได้แก่

1. ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing)

2. ฟันหน้าบนที่ผิดปกติมากที่สุด (Largest maxillary irregularity)

3. การเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet)

4. การสบไขว้ของฟันหน้า (Anterior crossbite)

5. ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (Anterior – posterior molar relationship)

ตารางที่ 8 การจัดกลุ่มลักษณะการสบฟันผิดปกติ 22 ตัวแปร และความสัมพันธ์กับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard)

Level of group	Malocclusion	Unit of measurement	Correlation with orthodontic tx. need (r)	Range of correlation within group (r)
1	1.1 Spacing in the incisal segment	Number of segment	-0.028	0.417 - 0.893
	1.2 Sum of anterior spacing	mm.	0.005	0.413 - 0.893
	1.3 Midline Diastema	mm.	0.052	0.289 - 0.512
	1.4 Anterior spacing	No(0)/Yes(1)	0.157	0.289 - 0.417
2	2.1 Crowding in the incisal segment	Number of segment	0.190	0.477 - 0.733
	2.2 Largest maxillary irregularity	mm.	0.433**	0.308 - 0.849
	2.3 Upper anterior crowding	mm.	0.487**	0.249 - 0.849
	2.4 Largest mandibular irregularity	mm.	0.066	0.249 - 0.733
3	3.1 Anterior maxillary overjet	mm.	0.181	(-0.655)-(-0.460)
	3.2 Anterior mandibular overjet	mm.	0.036	(-0.460) - 0.535
4	4.1 Posterior spacing	Number of segment	-0.164	0.682 - 0.957
	4.2 Posterior spacing	mm.	-0.079	0.690 - 0.957
	4.3 Molar missing	Number of tooth	-0.046	0.682 - 0.690
Not in group	- Anterior crossbite	Number of pair mm.	0.459**	
	- Vertical anterior overbite	Number of pair	0.123	
	- Posterior crossbite	Number of segment	0.349**	
	- Posterior crowding	Class I(0) / Class II or	0.284*	
	- Anterior - posterior molar relationship	Class III half cusp(1) / Class II or	0.300**	
	- Posterior open bite	Class III full cusp(2)	0.271*	
	- Vertical anterior open bite	Number of pair mm.	0.009	
	- Number of visible missing teeth	Number of tooth	-0.038	
- Upper and lower dental midline deviation > 4 mm.	No(0)/Yes(1)	****		

หมายเหตุ * ความสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** ความสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

*** ไม่มีลักษณะนี้ในกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของสมการเชิงพหุที่มีตัวแปร 13 และ 5 ตัว

Equation	Independent variables	Coefficient of equation*			Validity of equation (%)
		1	2	3	
13 variables	1. Anterior spacing	3.020	6.882	12.996	76.3
	2. Upper anterior crowding	-0.970	-1.083	-1.098	
	3. Largest maxillary irregularity	1.163	0.977	1.626	
	4. Anterior maxillary overjet	1.519	2.413	2.496	
	5. Posterior spacing (number of segment)	2.167	1.796	2.776	
	6. Anterior crossbite	3.425	4.433	6.182	
	7. Vertical anterior overbite	1.136	1.136	1.356	
	8. Posterior crossbite	-0.468	-0.311	-1.088	
	9. Posterior crowding	1.111	1.409	2.023	
	10. Anterior – posterior molar relationship	-0.370	0.857	0.737	
	11. Posterior openbite	0.119	-0.214	0.934	
	12. Vertical anterior openbite	3.501	4.299	5.543	
	13. Number of visible missing	0.503	-0.021	-0.704	
	Constant	-7.091	-11.218	-16.265	
5 variables (Step wise)	1. Anterior spacing	5.516	7.939	13.225	68.8
	2. Largest maxillary irregularity	0.276	0.022	0.791	
	3. Anterior maxillary overjet	1.323	2.242	2.123	
	4. Anterior crossbite	1.875	2.969	3.579	
	5. Anterior – posterior molar relationship	0.416	1.597	1.560	
	Constant	-3.472	-7.383	-9.575	

หมายเหตุ * สมการเชิงพหุความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน: สมการที่ 1 หมายถึง ไม่มีควมจำเป็นหรือมีความจำเป็นน้อย สมการที่ 2 หมายถึง มีความจำเป็นปานกลาง สมการที่ 3 หมายถึง มีความจำเป็นมาก

2.3 การเพิ่มตัวแปรต้นที่มีความสำคัญทางทันตกรรมจัดฟันในสมการเชิงพหุ

เนื่องจากสมการเชิงพหุที่มีตัวแปรต้น 5 ตัวแปร มีความถูกต้องค่อนข้างน้อย คือ 68.8 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีตัวแปรบางตัวที่มีความสำคัญทางทันตกรรมจัดฟันอยู่ในสมการ ดังนั้นจึงเพิ่มตัวแปร โดยเน้นตัวแปรที่มีผลต่อการทำหน้าที่บดเคี้ยว (Function) และการบาดเจ็บจากการสบฟัน (Traumatic occlusion) ซึ่ง ได้แก่ 1. การสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite) 2. ฟันซ้อนบริเวณ

ฟันหลัง (Posterior crowding) 3. ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing) 4. การเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite) ^{48, 49} ทำให้ได้สมการเชิงพหุที่มีตัวแปรต้น 9 ตัวแปร ซึ่งมีความถูกต้องของสมการเพิ่มขึ้นจากเดิม 6.2 เปอร์เซนต์ คือมีความถูกต้อง 75 เปอร์เซนต์ โดยใช้ชื่อว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 (PSU-COTN9) ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ค่าสัมประสิทธิ์และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของสมการดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

Independent variables	Coefficient of equation*			Validity of equation (%)
	1	2	3	
1. Anterior spacing	2.001	4.913	9.818	75%
2. Anterior crossbite	2.631	3.458	4.987	
3. Largest maxillary irregularity	0.375	0.066	0.727	
4. Vertical anterior overbite	0.953	0.898	1.025	
5. Anterior maxillary overjet	1.327	2.205	2.237	
6. Posterior crossbite	-0.116	0.131	-0.415	
7. Posterior crowding	0.915	1.123	1.679	
8. Posterior spacing (number of segment)	1.980	1.550	2.308	
9. Anterior – posterior molar relationship	-0.325	0.853	0.662	
Constant	-5.964	-9.684	-13.967	

หมายเหตุ * สมการเชิงพหุความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน: สมการที่ 1 หมายถึง ไม่มีควมจำเป็นหรือมีความจำเป็นน้อย สมการที่ 2 หมายถึง มีความจำเป็นปานกลาง สมการที่ 3 หมายถึง มีความจำเป็นมาก

ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ประกอบด้วยตัวแปรต้น 9 ตัวแปร โดยมีช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) อยู่ในระดับต่ำ ($r = 0.157$) ซึ่งแสดงว่าผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันมีความเห็นว่า ช่องว่างระหว่างฟันหน้า (Anterior spacing) มีผลต่อความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันน้อยมาก และช่องว่างระหว่างฟันหน้า (Anterior spacing) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการพูด และความสวยงามเท่านั้น ในขณะที่การวิจัยครั้งนี้จะเน้นตัวแปรที่มีผลต่อการทำหน้าที่บดเคี้ยว และตัวแปรที่มีผลต่อความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่แท้จริง (Normative need) นอกจากนี้ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) มีความชุกน้อย (12.5 เปอร์เซนต์) ในการศึกษาครั้งนี้ ดังนั้นจึงตัดตัวแปรช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้าออก ทำให้ได้สมการเชิงพหุที่มีตัวแปรต้น 8 ตัวแปรที่มีความถูกต้องของสมการ 73.8 เปอร์เซนต์ ซึ่งความ

ถูกต้องน้อยกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 เพียง 1.2 เปอร์เซนต์ และให้ชื่อว่า “ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 (PSU-COTN8)” ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของสมการดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8

Independent variables	Coefficient of equation*			Validity of equation (%)
	1	2	3	
1. Anterior crossbite	2.530	3.210	4.492	73.8%
2. Largest maxillary irregularity	0.351	0.008	0.612	
3. Vertical anterior overbite	0.999	1.011	1.252	
4. Anterior maxillary overjet	1.279	2.088	2.001	
5. Posterior crossbite	-0.079	0.221	-0.236	
6. Posterior crowding	0.893	1.070	1.574	
7. Posterior spacing (number of segment)	2.052	1.728	2.665	
8. Anterior – posterior molar relationship	-0.385	0.706	0.368	
Constant	-5.928	-9.464	-13.088	

หมายเหตุ * สมการเชิงพหุความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน: สมการที่ 1 หมายถึง ไม่มีความจำเป็นหรือมีความจำเป็นน้อย สมการที่ 2 หมายถึง มีความจำเป็นปานกลาง สมการที่ 3 หมายถึง มีความจำเป็นมาก

2.4 รูปแบบสมการเชิงพหุ และการแปลผล

ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ประกอบด้วยสมการเชิงพหุ 3 สมการในแต่ละดัชนี ซึ่งในแต่ละสมการมีการเรียงลำดับในการตรวจลักษณะการสบฟันที่ผิดปกติ บริเวณด้านหน้าทั้งหมด แล้วตามด้วยบริเวณด้านหลัง การนำดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ไปใช้สามารถทำได้โดยนำผลการตรวจของลักษณะการสบฟันที่ผิดปกติ 9 และลักษณะการสบฟันที่ผิดปกติ 8 ตัวแปรแทนค่าในสมการเชิงพหุทั้ง 3 สมการของแต่ละดัชนี ดังตารางที่ 12 และ 13 จะได้ผลลัพธ์เป็นคะแนนเดียวๆในแต่ละสมการ ถ้าสมการใดได้ค่ามากที่สุดจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความจำเป็นต้องรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของแบบจำลองฟันหรือผู้ป่วยคนนั้น

ตารางที่ 12 สมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

Level	Level of orthodontic treatment need / equation
1	No treatment or slight orthodontic treatment need $y_1 = (-5.964)+(2.001*AS)+(2.631*AC)+(0.375*MI)+(0.953*OB)+$ $(1.327*MO)+(-0.116*PC)+(0.915*PCd)+(1.98*PS)-(0.325*MR)$
2	Moderate orthodontic treatment need $y_2 = (-9.684)+(4.913*AS)+(3.458*AC)+(0.066*MI)+(0.898*OB)+$ $(2.205*MO)+(0.131*PC)+(1.123*PCd)+(1.55*PS)+(0.853*MR)$
3	High orthodontic treatment need $y_3 = (-13.967)+(9.818*AS)+(4.987*AC)+(0.727*MI)+(1.025*OB)+$ $(2.237*MO)+(-0.415*PC)+(1.679*PCd)+(2.308*PS)+(0.662*MR)$

หมายเหตุ ตัวอักษรย่อของตัวแปรต้น 9 ตัวแปร คือ

- | | |
|--|---|
| 1. Anterior spacing (AS) | 6. Posterior crossbite (PC) |
| 2. Anterior crossbite (AC) | 7. Posterior crowding (PCd) |
| 3. Largest maxillary irregularity (MI) | 8. Posterior spacing (PS) |
| 4. Vertical anterior overbite (OB) | 9. Anterior – posterior molar relationship (MR) |
| 5. Anterior maxillary overjet (MO) | |

ตารางที่ 13 สมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8

Level	Level of orthodontic treatment need / equation
1	No treatment or slight orthodontic treatment need $y_1 = (5.928)+(2.53*AC)+(0.351*MI)+(0.999*OB)+(1.279*MO)+$ $(0.079*PC)+(0.893*PCd)+ (2.052*PS)-(0.385*MR)$
2	Moderate orthodontic treatment need $y_2 = (9.464)+(3.21*AC)+(0.008*MI)+(1.011*OB)+(2.088*MO)+$ $(0.221*PC)+ (1.07*PCd)+ (1.728*PS)+(0.706*MR)$
3	High orthodontic treatment need $y_3 = (-13.088)+(4.492*AC)+(0.612*MI)+(1.252*OB)+(2.001*MO)+$ $(-0.236*PC) + (1.574*PCd)+ (2.665*PS)+(0.368*MR)$

หมายเหตุ ตัวอักษรย่อของตัวแปรต้น 8 ตัวแปร คือ

- | | | |
|--|------------------------------------|---|
| 1. Anterior crossbite (AC) | 4. Anterior maxillary overjet (MO) | 7. Posterior spacing (PS) |
| 2. Largest maxillary irregularity (MI) | 5. Posterior crossbite (PC) | 8. Anterior – posterior molar relationship (MR) |
| 3. Vertical anterior overbite (OB) | 6. Posterior crowding (PCd) | |

จากสมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ได้มีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า “โปรแกรม PSU-COTN9 และโปรแกรม PSU-COTN8 เพื่อช่วยในการบันทึก ประมวลผล แปลผล และนำเสนอผล

ระยะที่ 3 ทดสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือและเวลาของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นในแบบจำลองฟัน

การทดสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และเวลาของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นใช้แบบจำลองฟันที่เหลือจำนวน 30 คู่ ของกลุ่มตัวอย่างอายุ 12-14 ปีซึ่งเป็นเพศหญิง 16 คน (53.33%) และเพศชาย 14 คน (46.67%) พบว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีความไวมากกว่าดัชนีดีเอไอ แต่มีความจำเพาะเท่ากันในการแยกโรค ทำให้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีความถูกต้องในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Screening for orthodontic treatment need) มากกว่าดัชนีดีเอไอ เมื่อพิจารณาจากผลรวมของความไวและความจำเพาะ (ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 เท่ากับ 1.67 และดัชนีดีเอไอเท่ากับ 1.56) ดังตารางที่ 14 และตารางที่ 15 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความถูกต้องในการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Grading for high orthodontic treatment need) โดยใช้ผลรวมของความไวและความจำเพาะพบว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีความถูกต้องน้อยกว่าดัชนีดีเอไอดังตารางที่ 16 และตารางที่ 17

เมื่อพิจารณาจากค่าแคปปา (Kappa) และเปอร์เซ็นต์ความตรง (Percent agreement) พบว่า ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และ 9 มีค่ามากกว่าดัชนีดีเอไอ และพบว่าความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีค่ามากกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 เล็กน้อย เมื่อพิจารณาจากค่าแคปปา (Kappa) ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 14 ความถูกต้องในระดับการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของ
ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

PSU-COTN8, PSU-COTN9

	No need	Need
Gold Standard		
No need	3	1
Need	2	24

Validity	PSU-COTN 8	PSU-COTN 9
Sensitivity	0.92	0.92
Specification	0.75	0.75
Sensitivity + Specification	1.67	1.67

ตารางที่ 15 ความถูกต้องในระดับการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของ
ดัชนีดีเอไอ

DAI

	No need	Need
Gold Standard		
No need	3	1
Need	5	21

Validity	DAI
Sensitivity	0.81
Specification	0.75
Sensitivity + Specification	1.56

ตารางที่ 16 ความถูกต้องในระดับการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของ
ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

PSU-COTN8, PSU-COTN9

	No need	Need
Gold Standard		
Not high need	7	0
High need	16	7

Validity	PSU-COTN 8	PSU-COTN 9
Sensitivity	0.30	0.30
Specification	1.00	1.00
Sensitivity + Specification	1.30	1.30

ตารางที่ 17 ความถูกต้องในระดับการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของ
ดัชนีดีเอไอ

		DAI			
		No need	Need		
Gold Standard	Not high need	6	1	Sensitivity	0.57
	High need	10	13	Specification	0.86
				Sensitivity + Specification	1.43

ตารางที่ 18 ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอที
เอ็น9 และ ดัชนีดีเอไอในแบบจำลองฟัน

Index	Intra-examiner reliability	
	Kappa	Percent agreement (%)
PSU-COTN8	0.811	90
PSU-COTN9	0.817	90
DAI	0.689	78.8

ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจแบบจำลองฟันจำนวน 30 คู่ พบว่าดัชนีดีเอไอใช้เวลาในการตรวจมากที่สุด (2 นาที 18 วินาที) รองลงมาคือ ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 (1 นาที 58 วินาที) และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 (1 นาที 57 วินาที) ตามลำดับ (ตารางที่ 19) และเมื่อใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจแต่ละคู่ของ 3 ดัชนี พบว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าดัชนีดีเอไออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.018$ และ 0.045 ตามลำดับ) โดยดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าดัชนีดีเอไอ เฉลี่ยเท่ากับ 21 และ 20 วินาทีต่อ 1 แบบจำลองฟัน ตามลำดับ โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 19 เวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอในแบบจำลองฟัน

Index	Time						
	Minimum		Maximum		Mean		SD
	Min	Sec	Min	Sec	Min	Sec	Sec
PSU-COTN8	0	49	3	35	1	57	38
PSU-COTN9	0	54	4	5	1	58	34
DAI	1	0	4	0	2	18	39

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอในแบบจำลองฟัน

Index	Mean difference (Sec)	t*	P-value
PSU-COTN8 vs. DAI	-20.76667	-2.502	0.018
PSU-COTN9 vs. DAI	-19.90000	-2.099	0.045
PSU-COTN8 vs. PSU-COTN9	-0.86667	-0.109	0.914

*ใช้สถิติ Paired t – test

ส่วนที่ 4 ศึกษาการนำไปใช้ในชุมชน

4.1 ฝึกทักษะในการตรวจและประเมินปัญหา อุปสรรค

4.1.1 ประเมินความง่ายในการใช้งานและประเมินปัญหา อุปสรรคในการตรวจ

ด้วยดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

การทดลองใช้ดัชนีดัชนีดีเอไอ ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ในชุมชนในเด็กนักเรียนจำนวน 25 คน อายุ 12-14 ปี ในโรงเรียนบ้านเกาะหมี่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ที่ยังไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ทำการตรวจโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปจำนวน 1 คน โดยมีผู้ช่วยในการบันทึกข้อมูล ซึ่งการบันทึกข้อมูลและประมวลผล

ของทั้ง 3 ดัชนีใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรม PSU-COTN9 โปรแกรม PSU-COTN8 และโปรแกรม DAI (ภาคผนวก จ) วัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของการนำดัชนีที่พัฒนาใหม่ทั้ง 2 ไปใช้ในชุมชนโดยเปรียบเทียบกับดัชนีดีเอไอ เพื่อลดอคติจากการจำได้จึงมีการสลับลำดับของดัชนีทั้ง 3 ดัชนีเมื่อตรวจเด็กนักเรียน 13 คนแรกเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจากการสัมภาษณ์และการสังเกตพบว่า ดัชนีดีเอไอมีการเรียงลำดับปัจจัยในการตรวจอย่างเป็นระบบมากกว่า โดยการตรวจเด็กนักเรียนอำเภอก่อนแล้วค่อยสับสนดังตารางที่ 21 ในขณะที่ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 มีการเรียงลำดับปัจจัยในการตรวจโดยพิจารณาปัจจัยการสับสนผิดปกติด้านหน้าก่อน แล้วตามด้วยปัจจัยการสับสนผิดปกติฟันหลัง ซึ่งเด็กต้องสับสนและอำเภอสลับกันหลายครั้ง ทำให้การสับสนของเด็กอาจไม่เหมือนเดิม ดังตารางที่ 22

นอกจากนี้ดัชนีดีเอไอมีการเรียงลำดับหน่วยในการวัดที่เหมือนกันไว้ใกล้กัน ทำให้ง่ายต่อการจดจำคือ 1. จำนวนซี่ (Number of tooth) 2. จำนวนส่วน (Number of segment) 3. มิลลิเมตร (Millimeter) 4. ไม่มีหน่วย ดังตารางที่ 21 ในขณะที่ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 มีการเรียงลำดับหน่วยในการวัดที่ไม่เป็นระบบ คือ 1. จำนวนคู่ (Number of pair) ของความผิดปกติในแนวหน้าหลัง 2. มิลลิเมตร (Millimeter) 3. จำนวนคู่ (Number of pair) ของความผิดปกติในแนวขวาง 4. จำนวนส่วน (Number of segment) 5. ไม่มีหน่วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าหน่วยวัดที่เป็นจำนวนคู่ (Number of pair) ไม่ได้อยู่ด้วยกัน ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 21 ลำดับในการตรวจลักษณะการสับสนผิดปกติและหน่วยการวัดของดัชนีดีเอไอ

DAI components	Unit of measurement
1. Number of visible missing teeth	Number of tooth
2. Crowding in the incisal segment	Number of segment
3. Spacing in the incisal segment	Number of segment
4. Midline diastema	mm.
5. Largest maxillary irregularity	mm.
6. Largest mandibular irregularity	mm.
7. Anterior maxillary overjet	mm.
8. Anterior mandibular overjet	mm.
9. Vertical anterior open bite	mm.
10. Anterior-posterior molar relationship	Class I(0)/ Class II or ClassIII half cusp(1)/ Class II or Class III full cusp(2)

ตารางที่ 22 ลำดับในการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติ และหน่วยในการวัดของดัชนีพีเอสยู-ซี
โอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

PSU-COTN8	
Malocclusion	Unit of measurement
1. Anterior crossbite → close	Number of pair
2. Largest maxillary irregularity → open	mm.
3. Vertical anterior overbite	mm.
4. Anterior maxillary overjet	
5. Posterior crossbite	Number of pair
6. Posterior crowding	Number of segment
7. Posterior spacing	
8. Anterior – posterior molar relationship → close	Class I(0)/ Class II or Class III half cusp(1)/ Class II or Class III full cusp(2)
PSU-COTN9	
Malocclusion	Unit of measurement
1. Anterior spacing → open	No(0)/Yes(1)
2. Anterior crossbite → close	Number of pair
3. Largest maxillary irregularity → open	mm.
4. Vertical anterior overbite	mm.
5. Anterior maxillary overjet	
6. Posterior crossbite	Number of pair
7. Posterior crowding	Number of segment
8. Posterior spacing	
9. Anterior – posterior molar relationship → close	Class I(0)/ Class II or Class III half cusp(1)/ Class II or Class III full cusp(2)

จากการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติของเด็กนักเรียนกลุ่มนี้พบว่า เด็กที่มีลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหน้าที่มีการประเินโดยดัชนีดีเอไอ้น้อยมาก ได้แก่ ฟันห่าง (Diastema) ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) ฟันหน้าหายไป (Anterior

missing) และภาวะสบเปิดบริเวณฟันหน้า (Anterior open bite) ในขณะที่ดัชนีดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีการประเมินลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหน้าที่คล้ายดัชนีดีเอไอ คือ ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) โดยพบว่ามึเด็กนักเรียนเพียง 1 คนที่มีช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing)

4.1.2 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น และดัชนีดีเอไอ

เวลาที่ใช้ในการตรวจของผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป พบว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 ใช้เวลาในการตรวจมากที่สุด รองลงมาคือดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีดีเอไอ ตามลำดับ โดยผู้วิจัยใช้เวลาในการตรวจมากกว่าทันตแพทย์ทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ในทั้ง 3 ดัชนี ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 และดัชนีดีเอไอในเด็กนักเรียนระหว่างผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป

Index	Examiner	Time								P-value*
		Min		Max		Mean		SD	Mean difference	
		Min	Sec	Min	Sec	Min	Sec	Sec	Sec	
PSU-COTN8	Researcher	0	55	2	28	1	30	26	16.440	0.028
	Dentist	0	51	1	58	1	13	18		
	All	0	51	2	28	1	21	23		
PSU-COTN9	Researcher	1	0	3	2	1	51	28	22.160	0.001
	Dentist	1	2	1	53	1	19	17		
	All	1	0	3	2	1	40	25		
DAI	Researcher	1	0	1	59	1	26	21	13.360	0.024
	Dentist	0	53	1	51	1	13	16		
	All	0	53	1	59	1	20	19		

*ใช้สถิติ Paired t – test

เมื่อใช้สถิติ Paired t-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจทั้ง 3 ดัชนี ซึ่งตรวจ โดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป พบว่าทั้งผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปใช้เวลาในการตรวจ โดยใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มากกว่าดัชนีดีเอไอ และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่พบความแตกต่างของเวลาที่ใช้ระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีดีเอไอ ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป

Examiner	Index	Mean difference (Sec)	t *	P-value
Researcher	DAI vs. PSU-COTN8	-3.120	-0.391	0.699
	DAI vs. PSU-COTN9	-24.320	-3.217	0.004
	PSU-COTN8 vs. PSU-COTN9	-21.200	-3.124	0.005
Dentist	DAI vs. PSU-COTN8	-0.040	-0.010	0.992
	DAI vs. PSU-COTN9	-15.520	-3.103	0.005
	PSU-COTN8 vs. PSU-COTN9	-15.480	-3.125	0.005

*ใช้สถิติ Paired t – test

4.1.3 ประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น และดัชนีดีเอไอ

จากผลการตรวจเด็ก จำนวน 25 คน ซึ่งทำการตรวจโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป เมื่อพิจารณาจากค่าแคปปา (Kappa) และเปอร์เซ็นต์ของความตรง (Percent agreement) พบว่า ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีค่ามากที่สุด รองลงมา ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีดีเอไอ ตามลำดับ ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และ ดัชนีดีเอไอ

Index	Inter-examiner reliability	
	Kappa	Percent agreement (%)
PSU-COTN8	0.538	76
PSU-COTN9	0.602	80
DAI	0.197	40

4.2 ปรับปรุง แก้ไขการใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 เมื่อนำไปใช้ในชุมชนมีข้อสังเกตดังนี้

- ปัจจัยช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) ของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 พบได้น้อย

- ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ใช้เวลาในการตรวจมากที่สุด รองลงมาคือ ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีดีเอไอ ตามลำดับ (ตารางที่ 23) ซึ่งจากการที่ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 ใช้เวลาในการตรวจนานกว่าดัชนีดีเอไอ เนื่องจากการจัดเรียงลำดับปัจจัยในการตรวจและหน่วยในการวัดของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 ขาดต่อการตรวจ (ตารางที่ 21 และ 22)

จากข้อสังเกตดังกล่าวทำให้พิจารณาเลือกดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่จะใช้ในชุมชนแทนดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และได้ทำการปรับปรุงดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ให้เหมาะสมในการตรวจในชุมชนมากขึ้น โดยจัดเรียงลำดับในการตรวจใหม่ ดังตารางที่ 26 เพื่อให้ง่ายในการตรวจ โดยให้เด็กสบฟันก่อนในการตรวจ 6 ตัวแปรแรก แล้วจึงอ้าปากเพื่อตรวจอีก 2 ตัวแปรที่เหลือ และได้เรียงหน่วยในการตรวจที่เหมือนกันไว้ใกล้กันเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ รวมทั้งได้ปรับปรุงโปรแกรม PSU-COTN8 ใหม่ (ภาคผนวก จ) นอกจากนี้ได้ทำการปรับปรุงลำดับของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 (ตารางที่ 26) และโปรแกรม PSU-COTN9 ใหม่ (ภาคผนวก จ) เพื่อให้ง่ายในการตรวจมากขึ้น

ตารางที่ 26 ลำดับในการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ที่ปรับปรุงแล้ว

Adjusted PSU-COTN8	
Malocclusion	Unit of measurement
1. Anterior crossbite	Number of pair
2. Posterior crossbite	Number of pair
3. Anterior maxillary overjet	mm.
4. Vertical anterior overbite	mm.
5. Largest maxillary irregularity	mm.
6. Anterior – posterior molar relationship	Class I(0)/ Class II or Class III half cusp(1)/ Class II or Class III full cusp(2)
7. Posterior crowding	Number of segment
8. Posterior spacing	Number of segment
Adjusted PSU-COTN9	
Malocclusion	Unit of measurement
1. Anterior crossbite	Number of pair
2. Posterior crossbite	Number of pair
3. Anterior maxillary overjet	mm.
4. Vertical anterior overbite	mm.
5. Largest maxillary irregularity	mm.
6. Anterior – posterior molar relationship	Class I(0)/ Class II or Class III half cusp(1)/ Class II or Class III full cusp(2)
7. Posterior crowding	Number of segment
8. Posterior spacing	Number of segment
9. Anterior spacing	No(0)/Yes(1)

4.3 ศึกษาการนำดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้จริงในชุมชน

จากการใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วในการตรวจเด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปีในโรงเรียนกิตติวิทย์บ้านพรุ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 28 คนที่ยังไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปคนเดิม ซึ่งมีการสลับลำดับของผู้ทำการตรวจและดัชนีที่ใช้ในการตรวจ เมื่อตรวจเด็กนักเรียนจำนวน 14 คนแรกเสร็จเรียบร้อยแล้วเพื่อลดอคติจากการตรวจ ผลการศึกษามีดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอ

เวลาที่ใช้ในการตรวจของผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปพบว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจน้อยกว่าดัชนีดีเอไอ 8 วินาที โดยผู้วิจัยใช้เวลาในการตรวจมากกว่าทันตแพทย์ทั่วไปเล็กน้อย แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ของเวลาที่ใช้ระหว่างผู้ตรวจ 2 คนในทั้ง 2 ดัชนี เมื่อใช้สถิติ Paired t-test ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป โดยใช้ดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้ว

Index	Examiner	Time								P-value*
		Min		Max		Mean		SD	Mean difference	
		Min	Sec	Min	Sec	Min	Sec	Sec	Sec	
PSU-COTN8	Researcher	0	52	2	0	1	22	26	6.500	0.331
	Dentist	0	52	1	59	1	15	18		
	All	0	52	2	0	1	19	22		
DAI	Researcher	0	52	2	4	1	31	28	8.000	0.126
	Dentist	0	51	2	6	1	23	19		
	All	0	51	2	6	1	27	24		

*ใช้สถิติ Paired t – test

จากตารางที่ 28 ซึ่งแสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งที่ตรวจโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการตรวจระหว่างดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป

Examiner	Index	Mean difference (Sec)	t *	P-value
Researcher	PSU-COTN8 vs. DAI	-9.393	-1.351	0.188
Dentist	PSU-COTN8 vs. DAI	-7.893	-1.680	0.105

*ใช้สถิติ Paired t – test

4.3.2 ประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอ

จากผลการตรวจเด็ก จำนวน 28 คน ซึ่งทำการตรวจโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปพบว่า ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วมีค่ามากกว่าดัชนีดีเอไอ เมื่อพิจารณาจากค่าแคปปา (Kappa) และเปอร์เซ็นต์ของความตรง (Percent agreement) ดังตารางที่ 29

4.3.3 ประเมินความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอ

จากผลการตรวจ 2 ครั้งของผู้วิจัยในเด็กนักเรียนจำนวน 28 คน ซึ่งทำการตรวจห่างกัน 2 สัปดาห์ พบว่า ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วมากกว่าดัชนีดีเอไอ ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนและความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของ
ดัชนีดีไอและดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้ว

Index	Intra-examiner reliability		Inter-examiner reliability	
	Kappa	Percent agreement (%)	Kappa	Percent agreement (%)
PSU-COTN8	0.679	82.14	0.606	78.57
DAI	0.549	67.85	0.400	57.14

บทที่ 4

บทวิจารณ์

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพัฒนานวัตกรรมการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาดัชนีที่เหมาะสมในการสำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของประเทศไทย โดยการปรับปรุงมาจากดัชนีดีเอไอ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลการศึกษาได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษารุ่นนี้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 12-14 ปี เนื่องจากเป็นช่วงอายุที่ฟันแท้เพิ่งขึ้นครบทุกซี่ (ยกเว้นฟันกรามแท้ซี่ที่สาม) ทำให้ลดความผิดพลาดในการประเมินลักษณะการสบฟันที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะฟันชุดผสม (Mixed dentition) เช่น ฟันแท้บางซี่ที่ไม่เห็นในช่องปากในระยะฟันชุดผสมซึ่งอาจจะเกิดจากฟันแท้ยังไม่ขึ้น ฟันหาย (Missing tooth) หรือฟันคุด (Embedded tooth) เป็นต้น

จากการพิจารณาความชุกของการสบฟันผิดปกติในเด็กนักเรียน 53 คน จาก 2 โรงเรียนในการศึกษาส่วนที่ 3 พบว่าฟันซ้อนบริเวณฟันหน้า (Anterior crowding) มีความชุกมากที่สุด รองลงมาคือ การสบฟันประเภทที่ 2 และ 3 (Class II and III molar relationships) ฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding) การสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite) ช่องว่างในฟันหลัง (Posterior spacing) การเหลื่อมในแนวค้ำอย่างมา (Excessive overbite) และการสบไขว้ของฟันหน้า (Anterior crossbite) ตามลำดับ ส่วนลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหน้าเช่น ลักษณะช่องว่างระหว่างฟันหน้าบน (Diastema) ช่องว่างในฟันหน้า (Anterior spacing) ฟันหน้าหายไป (Anterior missing) ภาวะสบเปิดบริเวณฟันหน้า (Anterior open bite) พบน้อยมากในเด็กนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับความชุกในแบบจำลองฟัน 80 คู่ ที่ใช้ในการพัฒนาดัชนี เนื่องจากแบบจำลองฟันพิมพ์มาจากเด็กนักเรียนในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาเช่นเดียวกัน ทำให้มีลักษณะการสบฟันผิดปกติใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้ในแบบจำลองฟันที่ใช้ในการพัฒนาดัชนีพบว่า ฟันซ้อนบริเวณฟันหน้า (Anterior crowding) มากที่สุด และมากกว่าครึ่งหนึ่งของฟันแท้ที่หายไป (Missing permanent

teeth) ทั้งหมดเป็นการหายไปของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง (First permanent molar teeth) สอดคล้องกับการศึกษาในจังหวัดชลบุรีและจังหวัดขอนแก่น ที่พบว่าฟันซ้อนบริเวณฟันหน้าและฟันหลัง (Anterior and posterior crowding) มีความชุกมากที่สุด รองลงมาคือ การหายไปของฟันแท้ (Missing permanent teeth) โดยเฉพาะการหายไปของฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง (First permanent molar teeth) ซึ่งพบมากที่สุดจากฟันแท้ทั้งหมดที่หายไป^{28, 29}

ความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) และความถูกต้องของสมการเชิงพหุ

ในการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันอาจใช้ประสบการณ์และความคิดเห็นส่วนตัว (Subjective) ในการประเมินเนื่องจากความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันยังไม่มีเกณฑ์ในการประเมินที่แน่นอน ทำให้ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันอาจใช้เกณฑ์ในการประเมินที่แตกต่างกัน ส่งผลให้ความถูกต้องของสมการเชิงพหุน้อยกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ (82.5 เปอร์เซ็นต์) แม้ว่าจะใส่ตัวแปรต้นมากถึง 22 ตัวแปร หรืออาจเกิดจากยังมีตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ได้ศึกษาในการศึกษานี้ อย่างไรก็ตามความถูกต้องของสมการที่ได้ก็ค่อนข้างสูง โดยสมการที่มี 8 และ 9 ตัวแปร มีความถูกต้องของสมการมีค่าเท่ากับ 73.8 เปอร์เซ็นต์และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันพบว่า แบบจำลองฟันจำนวน 87 คู่ ถูกประเมินว่ามีความจำเป็นปานกลางและมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) โดยพบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ (72.42 เปอร์เซ็นต์) ประเมินโดยพิจารณาจากปัญหาการทำหน้าที่บดเคี้ยว และปัญหาด้านความสวยงาม (Function and aesthetic) ร่วมกัน รองลงมาคือ ปัญหาการทำหน้าที่บดเคี้ยว (Function) อย่างเดียว 23.06 เปอร์เซ็นต์ และปัญหาด้านความสวยงาม (Aesthetic) อย่างเดียวเพียง 4.52 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันในการศึกษานี้ให้ความสำคัญต่อลักษณะการสบฟันผิดปกติที่มีผลต่อการทำหน้าที่บดเคี้ยว (Function) มากกว่าความสวยงาม (Aesthetic) อาจเนื่องจากการที่ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันประเมินจากแบบจำลองฟันเพียงอย่างเดียว ส่งผลให้ไม่สามารถประเมินลักษณะใบหน้าของผู้ป่วยทางคลินิกหรือจากรูปภาพ ทำให้ยากต่อการประเมินความสวยงามก็ได้

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันพบว่า ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันน้อย เนื่องจากเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสวยงามและมีทางเลือกอื่นในการรักษานอกเหนือจาก

การจัดฟันเช่น ถ้ำช่องว่างมีขนาดเล็ก สามารถแก้ไขโดยการอุดฟันด้วยวัสดุสีเหมือนฟัน และในกรณีที่มีช่องว่างขนาดใหญ่ อาจจะแนะนำให้ใส่ฟันปลอมชนิดติดแน่นหรือถอดได้แทนการจัดฟัน ซึ่งจะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ลักษณะใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วย สาเหตุของการเกิดช่องว่าง และปริมาณกระดูกบริเวณช่องว่าง เป็นต้น และจากการที่ผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟันให้ความสำคัญกับช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) น้อย จึงทำให้ความสัมพันธ์ของช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) กับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐาน (Gold standard) อยู่ในระดับที่ต่ำ ($r = 0.157$) ดังนั้นเมื่อตัดปัจจัยช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) ออกจากสมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 ทำให้ได้สมการเชิงพหุของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 ที่มีความถูกต้องลดลงจากดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 เพียง 1.2 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

การเปรียบเทียบองค์ประกอบของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นและดัชนีดีเอไอ

ดัชนีที่คิดค้นขึ้นใหม่ในการศึกษานี้คือ ดัชนีประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 9 (Prince of Songkla University–Community Orthodontic Treatment Need index9, PSU-COTN9) ที่เรียกว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 และดัชนีประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 8 (Prince of Songkla University–Community Orthodontic Treatment Need index8, PSU-COTN8) ที่เรียกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 โดยดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 ประกอบด้วยลักษณะการสบฟันผิดปกติ 9 ตัวแปร มี 3 ตัวแปรจากดัชนีดีเอไอ ได้แก่ ฟันหน้าบนที่ผิดตำแหน่งมากที่สุด (Largest maxillary irregularity) การเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet) ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (Anterior-posterior molar relationship) และเพิ่มอีก 6 ตัวแปรคือ

1. ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing)
2. การสบไขว้ของฟันหน้า (Anterior crossbite)
3. การเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite)
4. การสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite)
5. ฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding)
6. ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing)

ในขณะที่ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 ไม่มีปัจจัยช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า

(Anterior spacing) ทำให้เหลือ 8 ตัวแปรในการประเมิน

ดัชนีดีเอไอสร้างขึ้นโดย Cons และคณะ ในปี ค. ศ. 1986¹² ซึ่งมีที่มาจาก การประเมินความสวยงามเป็นหลัก ทำให้มีการประเมินลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหลังเพียง 2 ปัจจัยเท่านั้นคือ จำนวนฟันกรามน้อยที่หายไป (Number of visible missing teeth: premolar in the maxillary and mandibular arches) และความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามแท้ (Anterior-posterior molar relationship) โดยไม่มีปัจจัยที่มีผลต่อการบาดเจ็บจากการสบฟัน (Traumatic occlusion) ในขณะที่ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหน้าและบริเวณฟันหลังในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน โดยดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 ดัชนี มีการประเมินทั้งในส่วนของความสวยงาม (Aesthetic) การทำหน้าที่ในการบดเคี้ยว (Function) การบาดเจ็บจากการสบฟัน (Traumatic occlusion) การพูด (Speech) และการดูแลสุขภาพช่องปาก (Oral hygiene) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- ปัจจัยที่มีผลต่อความสวยงาม ได้แก่ ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) ฟันหน้าบนที่ผิดปกติมากที่สุด (Largest maxillary irregularity) และการเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet) ซึ่งจากการศึกษาของ Morris⁵⁰ Shaw⁵¹ และ Kilpelainen และคณะ⁵² พบว่าปัจจัยดังกล่าวทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเข้าสังคมและทำให้ผู้ป่วยเกิดแรงจูงใจในการจัดฟัน
- ปัจจัยที่มีผลต่อการทำหน้าที่บดเคี้ยว ได้แก่ การสบไขว้ของฟันหน้าและฟันหลัง (Anterior and posterior crossbite) การเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite) ฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding) และช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing) ซึ่งผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในปัจจัยเหล่านี้จะทำให้การเคี้ยวอาหารมีประสิทธิภาพน้อยลง⁴⁹
- ปัจจัยที่มีผลต่อการพูด ได้แก่ ช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) โดยการออกเสียงไม่ชัดเจนในกรณีที่มีความผิดปกติมาก และการสบไขว้ของฟันหน้า (Anterior crossbite)⁴⁸
- ปัจจัยที่มีผลต่อการบาดเจ็บจากการสบฟัน ได้แก่การเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite) ในกรณีที่มีการสบลึกของฟันหน้า (Anterior deep bite) ชนเหงือกด้านเพดานปากจะทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณเพดานได้⁴⁸ การสบไขว้ของฟันหน้าและฟันหลัง (Anterior and posterior crossbite) ปัจจัยดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดการสึกของฟันหรือกระดูกรองรับฟันละลาย⁵³ ดังนั้นจึงเป็นลักษณะการสบฟันผิดปกติที่ควรได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

- ปัจจัยที่มีผลต่อการดูแลอนามัยช่องปาก ได้แก่ ฟันหน้าบนที่ผิวดำแหน่งมากที่สุด (Largest maxillary irregularity) และฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding) ทำให้ยากต่อการทำความสะอาด และอาจจะส่งผลต่อการเป็นโรคเหงือกอักเสบและโรคฟันผุตามมา⁴⁸

ส่วนปัจจัยความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (Anterior – posterior molar relationship) ที่พบในดัชนีที่นิยมใช้ ได้แก่ ดัชนีดีเอไอ¹² ดัชนีไอซีโอเอ็น¹³ และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นที่พัฒนาขึ้นเป็นหลักการข้อที่ 1 ในหลักการ 6 ข้อของ Andrews (Andrew six keys) ที่แนะนำว่าการสบฟันที่เหมาะสมควรจะมีการสบฟันประเภทที่ 1 (Class I)⁵⁴ ซึ่งในกรณีที่มีการสบฟันผิดปกติไปจากลักษณะดังกล่าวจะส่งผลต่อการเรียงตัวที่ไม่เป็นระเบียบของฟันและการสบสนิทของฟันบนและฟันล่าง (Maximum intercuspation)

ลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 9 (ยกเว้นช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing)) และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 8 ซึ่งได้แก่การเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet) การสบไขว้ของฟันหน้าและฟันหลัง (Anterior and posterior crossbite) การเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite) ฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding) และช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing) เป็นลักษณะการสบฟันผิดปกติที่สำรวจพบในเด็กไทยส่วนใหญ่ในจังหวัดชลบุรี²⁸ จังหวัดขอนแก่น²⁹ และในเด็กนักเรียนของการศึกษานี้ โดยช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing) ส่วนใหญ่เกิดจากการหายไปของฟันแท้โดยเฉพาะฟันกรามล่างแท้ซี่ที่หนึ่ง (Mandibular first molar) ซึ่งการหายฟันกรามแท้ (Permanent molar missing) ส่งผลต่อการเรียงตัวของฟันทั้งในขากรรไกรเดียวกันและขากรรไกรตรงกันข้าม ทำให้ฟันข้างเคียงล้มเอียง ฟันคู่สบยื่นยาวลงมา จุดสัมผัสของฟันผิดปกติทำให้เกิดเศษอาหารติดได้ง่าย ทำให้เกิดโรคฟันผุและโรคเหงือกตามมาในภายหลังได้³⁰ จากข้อมูลทั้งหมดพบว่าดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 9 ครอบคลุมลักษณะการสบฟันผิดปกติในเด็กไทยมากกว่าดัชนีดีเอไอ เนื่องจากลักษณะการสบฟันผิดปกติในดัชนีดีเอไอบางตัวเช่น ฟันห่าง (Diastema) ภาวะสบเปิด (Vertical anterior open bite) และฟันหน้าที่หายไป (Number of visible missing teeth) เป็นลักษณะการสบฟันผิดปกติที่พบน้อยในการสำรวจทั้ง 2 การศึกษาดังกล่าวและในกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้

ลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น 9 ที่เพิ่มเติมจากดัชนีดีเอไอ 6 ตัวแปร ซึ่งได้แก่การสบไขว้ของฟันหน้าและฟันหลัง (Anterior and posterior crossbite) และการเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite) เป็นลักษณะการสบฟันผิดปกติที่ใช้ในการประเมินของดัชนีไอซีโอเอ็น¹³ และดัชนีไอโอทีเอ็น¹¹ ส่วนช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) พบในการประเมินของดัชนีไอซีโอเอ็น¹³ แต่

ไม่พบในดัชนีไอโอทีเอ็น ส่วนฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding) และช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing) ไม่พบทั้งในดัชนีไอซีโอเอ็นและดัชนีไอโอทีเอ็น แต่เพิ่มเติมในขั้นตอนการพัฒนาดัชนีเพราะเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการบดเคี้ยว และมีความชุกมากในประเทศไทย ทั้งจากการศึกษาในจังหวัดชลบุรี²⁸ ขอนแก่น²⁹ และการศึกษา³⁰ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ได้รวมรวบลักษณะการสบฟันผิดปกติที่ใช้ในการประเมินมาจาก 3 ดัชนีคือดัชนีดีเอไอ ดัชนีไอโอทีเอ็น และดัชนีไอซีโอเอ็น รวมทั้งมีการเพิ่มเติมปัจจัยของฟันหลังเกี่ยวกับฟันซ้อน(Posterior crowding) และช่องว่างระหว่างฟัน (Posterior spacing) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการบดเคี้ยวและพบมากในประเทศไทย

การแปลผล

การแปลผลขององค์ประกอบด้านการทำหน้าที่ (Dental Health Component) ของดัชนีไอโอทีเอ็นจะใช้ลักษณะความผิดปกติที่มากที่สุดเพียง 1 ลักษณะเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ¹¹ ทำให้ขาดการพิจารณาลักษณะอื่นๆร่วมด้วย ส่วนองค์ประกอบด้านความสวยงาม (Aesthetic component) จะใช้รูปภาพที่เห็นว่าใกล้เคียงกับการสบฟันของผู้ถูกประเมินมากที่สุด โดยมีการแบ่งระดับความจำเป็นทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 3 ระดับ¹¹ อย่างไรก็ตามในบางครั้งความจำเป็นในการรักษาที่ประเมินด้วยองค์ประกอบด้านการทำหน้าที่และองค์ประกอบด้านความสวยงามไม่สอดคล้องกัน¹⁶ ทำให้การแปลผลค่อนข้างยาก ในขณะที่ดัชนีดีเอไอซึ่งมีการประเมินลักษณะการสบฟันผิดปกติ 10 ลักษณะแล้วนำไปแทนค่าในสมการเชิงพหุจะได้ผลลัพธ์เป็นคะแนนเดียวๆ แล้วนำค่าที่ได้ไปจัดระดับความจำเป็นของการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยมี 4 ระดับ¹² ดัชนีไอซีโอเอ็นมีลักษณะการแบ่งระดับคล้ายกับดัชนีดีเอไอ แต่จะมีการประเมินลักษณะการสบฟันผิดปกติเพียง 5 องค์ประกอบ และคะแนนรวมของสมการที่มากกว่า 43 จะถือว่ามีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน¹³ โดยไม่มีการแบ่งระดับของความจำเป็นเหมือนดัชนีไอโอทีเอ็นและดัชนีดีเอไอ

ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีลักษณะการแปลผลคล้ายกับดัชนีดีเอไอและดัชนีไอซีโอเอ็นคือ มีการประเมินลักษณะการสบฟันผิดปกติ 8 และ 9 ลักษณะแล้วนำไปแทนค่าในสมการเชิงพหุ 3 สมการ (มีการแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 3 ระดับ) จะได้ผลลัพธ์เป็นคะแนนเดียวๆในแต่ละสมการ ถ้าสมการใดได้ค่ามากที่สุดจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความจำเป็นต้องรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของผู้ป่วยคนนั้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น ดัชนีดีเอไอ และดัชนีไอซีโอเอ็นมีการพิจารณาหลายปัจจัย

ร่วมกันก่อนที่จะแปลผล อย่างไรก็ตามดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 และดัชนีดีเอไอยังมีข้อบกพร่องในการแปลผลคือ ในกรณีไม่มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณจะต้องใช้เวลานานในการคำนวณ นอกจากนี้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 มีการแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันน้อยกว่าดัชนีดีเอไอ และดัชนีไอโอทีเอ็น อาจทำให้แยกระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันไม่ละเอียด อย่างไรก็ตามในการคัดกรองในชุมชนปัจจุบันนี้อาจจะไม่มี ความสำคัญมากนัก เนื่องจากต้องการคัดกรองเด็กนักเรียนที่มีความจำเป็นและไม่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเท่านั้น

ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่โปรแกรม PSU-COTN8 โปรแกรม PSU-COTN9 และโปรแกรม DAI มาช่วยในการประมวลผล โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ใช้เป็นแบบบันทึกข้อมูลการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติของเด็กแต่ละคน
2. ประมวลผลและคำนวณผลเชิงคณิตศาสตร์
3. แปลผลเป็นระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของเด็กแต่ละคน
4. แสดงผลข้อมูล ซึ่งได้แก่ จำนวนกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามเพศ อายุ และระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในรูปของแผนภูมิ รวมทั้งแสดงเวลาที่ใช้ตรวจน้อยที่สุดมากที่สุด และค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ ในรูปของตาราง

การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้ในแบบจำลองฟันและในชุมชนมีความสะดวก รวดเร็วอีกทั้งประหยัดกระดาษที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลด้วย

ความยากง่ายในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

ดัชนีไอโอทีเอ็นที่พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1989 โดย Brook และ Shaw¹¹ จะมีการประเมินองค์ประกอบด้านการทำหน้าที่ (Dental Health Component) โดยใช้ไม้บรรทัดที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งมีรายละเอียดได้แก่ การปิดของริมฝีปาก (Competence of the lips) การเบี่ยงเบนของจุดประชิด (Displacement of contact point) ปัญหาการบดเคี้ยวและการพูด (Masticatory and speech problem) การเหลื่อมในแนวราบ (Overjet) และภาวะการสบเปิด (Open bite) บรรจุอยู่ในไม้บรรทัดโดยการใช้อยู่ไม้บรรทัดดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนเป็นพิเศษและต้องสั่งซื้อไม้บรรทัดจากต่างประเทศ ส่วนองค์ประกอบด้านความสวยงาม (Aesthetic Component) ซึ่งมีรูปภาพจำนวน 10 รูป ทำการประเมินโดยเลือกรูปภาพที่เห็นว่าใกล้เคียงกับการสบฟันของผู้ถูกประเมินมากที่สุดและให้คะแนนตามภาพที่เลือก¹¹ รูปภาพในองค์ประกอบด้านความสวยงาม ไม่มีรูปแสดง

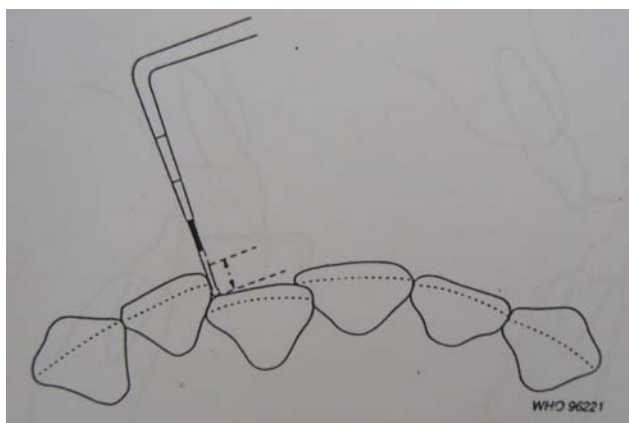
ความผิดปกติของการสบฟันประเภทอื่นนอกเหนือจากฟันหน้าซ้อนเช่น ไม่มีภาพฟันสบคร่อม (Crossbite) และฟันสบเปิด (Open bite) เป็นต้น และภาพมีลักษณะเป็น 2 มิติ ในขณะที่ภายในช่องปากเป็น 3 มิติ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการประเมินได้ ดังนั้นผู้ตรวจจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นพิเศษ เนื่องจากดัชนีไอโอทีเอ็นมีรายละเอียดค่อนข้างมาก รวมทั้งการประเมินจะใช้ดุลยพินิจของผู้ตรวจมาก¹⁶

ส่วนดัชนีไอซีโอเอ็นที่พัฒนาขึ้นในปีค.ศ. 1998¹³ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ องค์ประกอบแรกเป็นการประเมินความสวยงามของการสบฟัน โดยใช้รูปภาพจำนวน 10 รูปที่นำมาจากองค์ประกอบด้านความสวยงามของดัชนีไอโอทีเอ็น ส่วนองค์ประกอบที่เหลือเป็นการวัดความผิดปกติของการสบฟันโดยใช้ไม้บรรทัดวัด ซึ่งในองค์ประกอบแรกก็จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนเหมือนกับดัชนีไอโอทีเอ็น เนื่องจากรูปภาพไม่ได้ครอบคลุมสภาวะสบฟันผิดปกติบางอย่างดังที่ได้กล่าวไว้ในดัชนีไอโอทีเอ็น ดังนั้นการประเมินการสบฟันผิดปกติในลักษณะอื่นๆโดยใช้ดัชนีนี้ จึงทำได้ยาก และขาดความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือ¹⁷

Cons และคณะในปี ค.ศ.1986¹² ได้พัฒนาดัชนีดีเอไอ และได้แนะนำให้ใช้ Boley gauge หรือ Tongue blade หรือ Millimeter ruler เป็นเครื่องมือในการวัด (รูปที่ 4 ภาคผนวก ก) ซึ่งในกรณีที่ใช้ Tongue blade วัดลักษณะการสบฟันผิดปกติในช่องปากนั้นจะต้องใช้ดินสอขีดปริมาณที่วัดได้บน Tongue blade แล้วนำมาวัด Millimeter ruler กับอีกครั้งเพื่อให้ได้หน่วยเป็นมิลลิเมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้ Boley gauge ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีขนาดใหญ่อาจจะยุ่งยากในการใช้งาน ส่วนการใช้ Tongue blade นั้นอาจจะมีความผิดพลาดจากการใช้ดินสอขีดตำแหน่งได้ ต่อมาในปี ค.ศ. 1997 องค์การอนามัยโลกได้บรรจุดัชนีดีเอไอในกลุ่มมือการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพ²⁰ ซึ่งได้ปรับปรุงการวัดโดยใช้ CPI probe (Community Periodontal Index probe) เป็นเครื่องมือในการวัด ซึ่งส่วนปลายของ CPI probe จะมีลักษณะกลมขนาด 0.5 มิลลิเมตรและถัดขึ้นไปจะเป็นขีดวัดระยะทางขีดละ 3 มิลลิเมตร ทำให้ต้องใช้การประมาณค่าที่วัดได้เนื่องจากระยะห่างขีดวัดค่อนข้างกว้าง (รูปที่ 3) ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้ Michigan probe ซึ่งมีขีดวัดระยะห่างขีดละ 1 มิลลิเมตร (รูปที่ 2)

ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น⁸ และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น⁹ ในช่วงทดลองใช้ในชุมชนพบว่าดัชนีทั้ง 2 มีความยุ่งยากในการใช้งานมากกว่าดัชนีดีเอไอ เนื่องจากการเรียงลำดับลักษณะการสบฟันผิดปกติในการตรวจ และหน่วยในการวัดยังไม่เป็นระบบ แต่หลังจากปรับปรุงดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น⁸ ใหม่พบว่า ผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปสามารถใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น⁸ ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากการตรวจมีระบบมากขึ้นและลักษณะการสบฟันผิดปกติมีน้อย (8 ตัวแปร) ทำให้ง่ายต่อการจดจำมากกว่าดัชนีดีเอไอ ส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจในชุมชนของดัชนีพีเอสยู-ซี

โอทีเอ็นทั้ง 2 และดัชนีดีเอไอในการศึกษารุ่นนี้ใช้ Michigan probe และ mouth mirror ในแสงธรรมชาติเหมือนกัน ซึ่งไม่พบความยุ่งยากของเครื่องมือที่ใช้เนื่องจาก Michigan probe มีขีดที่ละเอียด ทำให้ประเมินค่าได้ชัดเจน และมีขนาดเล็กใช้งานง่ายในช่องปาก รวมทั้งสะดวกในการนำไปใช้ในชุมชน อย่างไรก็ตามการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหลังของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 ดัชนีและดัชนีดีเอไอ ในกรณีที่เด็กอ้าปากได้น้อยหรือมีกระพุ้งแก้มหนา ซึ่งขัดขวางต่อการมองเห็น ทำให้ยากต่อการตรวจและจำเป็นต้องใช้เวลาในการตรวจที่มากขึ้น ดังนั้นต้องจัดให้เด็กหันหน้าไปหาแสงธรรมชาติให้มากที่สุด และอาจจะแนะนำให้ผู้ตรวจใช้ไฟส่องปากเพื่อเพิ่มแสงสว่างในการมองเห็น แต่ปัญหาเหล่านี้จะไม่เกิดขึ้นหากนำไปใช้ในคลินิก



รูปที่ 3 ลักษณะของ CPI probe (Community Periodontal Index probe)

ที่มา World Health Organization. Oral Health Surveys, Basic Methods. 4th ed., 1997.

เวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

การตรวจในแบบจำลองฟันพบว่า ดัชนีดีเอไอใช้เวลาในการตรวจมากที่สุด (2 นาที 18 วินาที) รองลงมาคือ ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 (1 นาที 58 วินาที) และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 (1 นาที 57 วินาที) ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีลักษณะการสบฟันผิดปกติที่ใช้ประเมินน้อยกว่าดัชนีดีเอไอ (ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ประกอบด้วย 8 ตัวแปร ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ประกอบด้วย 9 ตัวแปร และดัชนีดีเอไอ ประกอบด้วย 10 ตัวแปร) ทำให้ใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าดัชนีดีเอไอ นอกจากนี้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการลงข้อมูล ในขณะที่ดัชนีดีเอไอใช้การบันทึกค่าจากการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติลงในแบบการตรวจของดัชนีดีเอไอ

(ภาคผนวก ข) ซึ่งอาจจะส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการบันทึกมากกว่าอย่างไรก็ตามในการศึกษานี้เวลาที่ใช้ของดัชนีดีเอไอในแบบจำลองฟัน (2.18 ± 0.39 นาที) น้อยกว่าการศึกษาของ Otuyemi และ Noar ในปี ค.ศ. 1996 (2.681 ± 0.57 นาที)¹⁸

การนำดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 ไปใช้ในชุมชนในช่วงประเมินปัญหา อุปสรรคและฝึกทักษะในการตรวจพบว่าเวลาที่ใช้ในการตรวจของทั้ง 3 ดัชนี (ตารางที่ 23) มีค่าที่น้อยกว่าการทดสอบในแบบจำลองฟัน (ตารางที่ 19) เนื่องจากการตรวจในชุมชนจะมีผู้ช่วยในการบันทึกข้อมูลและการตรวจทั้ง 3 ดัชนีจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการบันทึก ในขณะที่การตรวจในแบบจำลองฟันดัชนีดีเอไอใช้แบบการตรวจในการบันทึกข้อมูล ในขณะที่ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นทั้ง 2 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยผู้ตรวจต้องทำการบันทึกด้วยตัวเอง ส่วนเวลาที่ใช้ในการตรวจของผู้วิจัยที่มีค่ามากกว่าทันตแพทย์ทั่วไป เนื่องจากในการตรวจครั้งนี้ไม่ได้มีการสลับลำดับของผู้ตรวจ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจคนแรกและส่งต่อเด็กนักเรียนไปยังทันตแพทย์ทั่วไปตรวจต่อ ซึ่งผู้ตรวจคนแรกต้องใช้เวลามากกว่าในการฝึกเด็กนักเรียนให้สบฟันในตำแหน่งที่ถูกต้อง นอกจากนี้พบว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 ใช้เวลาในการตรวจมากกว่าดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเวลาที่ใช้ระหว่างดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีดีเอไอ (ตารางที่ 24) เนื่องจากดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 มีการเรียงลำดับลักษณะการสบฟันผิดปกติในการตรวจ และหน่วยในการวัดยังไม่เป็นระบบ แต่ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 มีตัวแปรในการวัดน้อยเพียง 8 ตัวแปร ทำให้เวลาที่ใช้ในการตรวจน้อยกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 ส่วนดัชนีดีเอไอซึ่งมี 10 ตัวแปร แต่มีการเรียงลำดับลักษณะการสบฟันผิดปกติในการตรวจและหน่วยในการวัดที่เป็นระบบมากกว่า

หลังจากมีการปรับปรุงลำดับการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นทั้ง 2 และนำดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในชุมชนโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปคนเดิมพบว่าดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วใช้เวลาเฉลี่ยในการตรวจน้อยกว่าดัชนีดีเอไอ 8 วินาทีต่อเด็กนักเรียน 1 คน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากเด็กที่มีลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหน้าที่ประเมินโดยดัชนีดีเอไอมีน้อยมาก ทำให้ใช้เวลาน้อยลง ถึงแม้ว่าจะมีลักษณะที่ต้องประเมินถึง 10 ตัวแปรก็ตาม และจากการที่มีการสลับลำดับของผู้ตรวจภายหลังการตรวจนักเรียน 14 คน ในรอบแรก ทำให้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของเวลาที่ใช้ระหว่างผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปเมื่อใช้ดัชนีทั้ง 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเวลาที่ใช้ในการตรวจของ 2 ดัชนี เมื่อตรวจโดยทันตแพทย์จัดฟันที่มีประสบการณ์ใช้ดัชนีและทันตแพทย์ทั่วไปที่ได้รับการฝึกตรวจเพียงไม่นานใช้เวลาในการตรวจใกล้เคียงกัน รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการตรวจน่าจะมีความสัมพันธ์กับการฝึกเด็กนักเรียนให้สบฟันในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยจะให้เด็กกัดฟันบริเวณฟัน

หลัง 2 ครั้ง แล้วผู้ตรวจสังเกตว่านักเรียนกัดในตำแหน่งเดิมหรือไม่ ถ้าพบว่ากัดตำแหน่งเดิมถึงจะเริ่มตรวจ แต่ถ้าไม่ตำแหน่งเดิมจะให้เด็กฝึกกัดฟันเหมือนตอนเคี้ยวอาหารสักกระยะหนึ่ง แล้วจึงกัดฟันหลังให้แน่น

ความถูกต้องของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นเปรียบเทียบกับดัชนีอื่นๆ

จากการที่ลักษณะการสบฟันผิดปกติที่เป็นองค์ประกอบในดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 มีความครอบคลุมลักษณะการสบฟันผิดปกติของกลุ่มตัวอย่างมากกว่าดัชนีดีเอไอ โดยดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 มีการประเมินปัจจัยฟันหลังมากกว่าดัชนีดีเอไอ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นการสบฟันผิดปกติที่พบมากในประเทศไทย ส่งผลให้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 มีความถูกต้องในการวัดความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมากกว่าดัชนีดีเอไอ โดยดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 มีความไวสูงถึง 92 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมากกว่าดัชนีดีเอไอ แต่มีความจำเพาะเท่ากันในการแยกโรค ทำให้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 มีความถูกต้อง (ผลรวมของความไวและความจำเพาะ) ในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Screening for orthodontic treatment need) มากกว่าดัชนีดีเอไอ (ตารางที่ 14)

การที่ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 ดัชนีมีความไวมากกว่าดัชนีดีเอไอ แสดงว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 สามารถตรวจพบผลบวกตรง (True positive) ได้มากกว่าดัชนีดีเอไอ และมีผลลบลง (False negative) น้อยกว่า กล่าวคือสามารถคัดกรองผู้ป่วยที่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่แท้จริงได้สูง และมีความผิดพลาดน้อยในการตรวจว่าผู้ป่วยไม่จำเป็นทั้งที่ผู้ป่วยจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน⁵⁵ ทำให้ผู้ป่วยที่จะส่งไปพบทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรมจัดฟันเป็นผู้ป่วยที่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจริงๆ ในสัดส่วนที่สูง ส่งผลให้ประหยัดเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งผู้ป่วยและทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรมจัดฟัน

อย่างไรก็ตามความถูกต้องในการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Grading for high orthodontic treatment need) ของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 น้อยกว่าดัชนีดีเอไอ เนื่องจากดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 แบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเพียง 3 ระดับ ในขณะที่ดัชนีดีเอไอแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 4 ระดับ ซึ่งมีความละเอียดในการแบ่งระดับความรุนแรงมากกว่า และจากการที่ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 มีความไว (0.30) น้อยกว่า

ดัชนีดีเอไอ (0.57) แต่มีความจำเพาะมากกว่าในการแยกความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยมีความจำเพาะสูงถึง 100 เปอร์เซนต์ แสดงว่ามีผลลบตรง (True negative) 100 เปอร์เซนต์ โดยไม่มีผลบวกหลวง (False positive) เลย กล่าวคือสามารถแยกผู้ป่วยที่มีความจำเป็นไม่มากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันได้ถูกต้อง 100 เปอร์เซนต์ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความไวที่น้อย (0.3) ทำให้อาจจะเกิดผลลบหลวง (False negative = 0.7) ที่มากกว่าดัชนีดีเอไอ กล่าวคือ มีความผิดพลาดสูงในการแยกผู้ป่วยที่มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ดังนั้นดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นทั้ง 2 อาจจะเหมาะในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมากกว่าการแยกผู้ป่วยที่มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ความถูกต้องของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นทั้ง 2 ในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในแบบจำลองฟัน ที่วัดจากผลรวมของความไวและความจำเพาะ (เท่ากับ 1.67) มีค่าน้อยกว่าดัชนีไอซีไอเอ็นที่ศึกษาโดย Daniels และ Richmond ในปี 2002²² และของ Firestone และคณะในปี 2002²⁴ (เท่ากับ 1.716 และ 1.799 ตามลำดับ) มีความถูกต้องน้อยกว่าดัชนีไอโอทีเอ็นที่ศึกษาของ Beglin และคณะในปี 2001⁴⁴ โดยการศึกษาของ Beglin และคณะมีความถูกต้องขององค์ประกอบด้านการทำหน้าที่เท่ากับ 1.781 และองค์ประกอบด้านความสวยงามเท่ากับ 1.746 ความถูกต้องของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นที่น้อยกว่าดัชนีไอซีไอเอ็นและไอโอทีเอ็น อาจจะเนื่องมาจากผู้วิจัยไม่ได้ทำการฝึกตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นก่อนทดสอบความถูกต้องในขณะที่การศึกษาของ Firestone และคณะ และการศึกษาของ Beglin และคณะ มีการปรับมาตรฐานของผู้ตรวจก่อนทำการทดสอบความถูกต้อง^{24,44} และยังไม่มีการศึกษาความถูกต้องของดัชนีไอโอทีเอ็นและไอซีไอเอ็นในประเทศไทย ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับความถูกต้องของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นที่คิดค้นขึ้นได้

ความถูกต้องในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของดัชนีดีเอไอในการศึกษานี้มีผลรวมของความไวและความจำเพาะเท่ากับ 1.56 ซึ่งมีความถูกต้องใกล้เคียงกับการศึกษาของ Jenny และคณะในปี 1993⁴² (ผลรวมของความไวและความจำเพาะเท่ากับ 1.51) แต่มีความถูกต้องน้อยกว่าการศึกษาของ Beglin และคณะในปี 2001⁴⁴ ซึ่งผู้ตรวจในการศึกษาของ Beglin และคณะจะได้รับการปรับมาตรฐานจากผู้เชี่ยวชาญในแบบจำลองฟันจำนวน 170 คู่ หลังจากนั้นอีก 1 เดือน ทำการสุ่มแบบจำลองฟัน 40 คู่มาตรวจซ้ำ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ตรวจได้ทำการปรับมาตรฐานในแบบจำลองฟัน 32 คู่จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ ส่วนการศึกษาของ Jenny และคณะไม่ได้กล่าวถึงการปรับมาตรฐานผู้ตรวจ ดังนั้นผู้ตรวจในการศึกษาของ Beglin น่าจะมีประสบการณ์ในการตรวจที่มากกว่า นอกจากนี้แบบจำลองฟันของการศึกษานี้มีการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหลังเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นฟันซ้อนบริเวณฟันหน้า (Anterior

crowding) ในขณะที่มีปัจจัยในการประเมินความผิดปกติของดัชนีดีเอไอส่วนใหญ่อยู่บริเวณพื้นหน้าเกือบทั้งหมด ดังนั้นจึงส่งผลต่อความถูกต้องที่น้อยลง

ความน่าเชื่อถือของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น

ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น

ในแบบจำลองฟันดัชนีดีเอไอมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียว ($K=0.689$) น้อยกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 ($K=0.811$ และ 0.817 ตามลำดับ) และเมื่อนำไปใช้ในชุมชนดัชนีดีเอไอยังคงมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกัน ($K=0.549$) น้อยกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้ว ($K=0.679$) ทั้งนี้อาจจะเกิดจากการที่ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็นแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 3 ระดับ ในขณะที่ดัชนีดีเอไอแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 4 ระดับ ส่งผลให้ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวลดลง

การที่ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 มีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวเท่ากับดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 อาจเนื่องมาจากปัจจัยช่องว่างระหว่างฟันบริเวณพื้นหน้า (Anterior spacing) พบน้อยในกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นไม่ได้ส่งผลต่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียว ซึ่งถ้ามีกลุ่มตัวอย่างมากกว่านี้อาจจะพบความแตกต่างได้ เนื่องจากการเพิ่มตัวแปรที่มากขึ้น ย่อมส่งผลต่อความละเอียดในการการตรวจ

จากการที่ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอในชุมชน มีค่าน้อยกว่าในแบบจำลองฟัน เนื่องจากการตรวจในชุมชนมีข้อจำกัดมากกว่าในแบบจำลองฟันเช่น การใช้แสงธรรมชาติทำให้การประเมินลักษณะการสบฟัน โดยเฉพาะบริเวณฟันหลังทำได้ยาก เนื่องจากมีเนื้อเยื่ออ่อนมารบกวนและขาดแสงที่จะช่วยในการมองเห็นในบางตำแหน่ง รวมทั้ง ตำแหน่งในการสบฟันของเด็กนักเรียนแต่ละครั้งอาจจะแตกต่างกัน

จากการศึกษาของ Otuyemi และ Noar ในปีค.ศ. 1996¹⁸ พบว่าดัชนีดีเอไอมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวสูงในแบบจำลองฟัน 30 คู่ โดยมีค่าความสัมพันธ์ของ Spearman's rank correlation coefficient (r) เท่ากับ 0.96 เช่นเดียวกับการศึกษา Cons และ Jenny ในปี 1986¹² ที่พบว่า ดัชนีดีเอไอมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวสูงโดยมีค่า Intraclass correlation coefficient (ICC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 เมื่อให้ผู้ช่วยทันตแพทย์ 4 คนและทันตแพทย์ 1 คนทำการตรวจแบบจำลองฟัน 30 คู่ 2 ครั้งห่างกัน 2 สัปดาห์ โดยผู้ช่วยทันตแพทย์มีประสบการณ์การทำงาน 3-9 ปี

และไม่เคยช่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทันตกรรมจัดฟันมาก่อน โดยก่อนทำการวิจัยผู้ช่วยทันตแพทย์จะได้รับการฝึกจำนวน 2 ครั้ง โดยใช้ดัชนีดีเอไอ ซึ่งครั้งแรกใช้เวลา 2 ชั่วโมงครึ่งในแบบจำลองฟัน 1 คู่ หลังจากนั้น 1 สัปดาห์จะฝึกในแบบจำลองฟัน 10 คู่ และทันตแพทย์ 1 คนมีประสบการณ์การทำงานในชุมชน 15 ปีและได้รับการฝึกใช้ดัชนีดีเอไอก่อนทำวิจัย ในขณะที่ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันของดัชนีดีเอไอในการศึกษาครั้งนี้อยู่ในระดับดี⁵⁷ ($K=0.689$) แต่มีค่านี้น้อยกว่า 2 การศึกษาข้างต้น อาจจะเนื่องมาจากการในศึกษานี้มีการตรวจ 2 ครั้งห่างกัน 4 สัปดาห์โดยการตรวจครั้งที่ 2 มีการสลับลำดับของแบบจำลองฟันให้แตกต่างจากครั้งแรก เพื่อลดอคติจากความทรงจำ ในขณะที่การศึกษาของ Otuyemi และ Noar¹⁸ และการศึกษาของ Cons และ Jenny ไม่ได้กล่าวถึงการสลับแบบจำลองฟันในการตรวจครั้งที่ 2 นอกจากนี้การศึกษาของ Otuyemi และ Noar¹⁸ ไม่ได้กล่าวถึงการฝึกใช้ดัชนีดีเอไอของผู้ตรวจ คุณสมบัติของผู้ตรวจ และระยะห่างของเวลาในการตรวจ 2 ครั้ง

เมื่อศึกษาในแบบจำลองฟัน ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีไอที่เอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอที่เอ็น9 ($K= 0.811$ และ 0.817 ตามลำดับ) มีค่านี้น้อยกว่าดัชนีไอซีไอเอ็น ที่ศึกษาโดย Firestone และคณะในปี ค.ศ.2002²⁴ ($K=0.89$) และดัชนีไอโอทีเอ็นที่ศึกษาโดย Younis และคณะในปี ค.ศ. 1997⁵⁶ ($K=0.91$) ซึ่งทั้ง 2 การศึกษาไม่ได้บอกคุณสมบัติของผู้ตรวจ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าแคปปา (Kappa) ของดัชนีพีเอสยู-ซีไอที่เอ็นทั้ง 2 ที่มีค่ามากกว่า 0.81 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูง (Almost perfect agreement)⁴⁷ เหมือนกับดัชนีไอโอทีเอ็นและดัชนีไอซีไอเอ็นจาก 2 การศึกษา

อย่างไรก็ตามเมื่อศึกษาในชุมชนซึ่งตรวจในเด็กนักเรียนพบว่า ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันของดัชนีพีเอสยู-ซีไอที่เอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วมีแคปปาเท่ากับ 0.679 ซึ่งถือว่ามีความเห็นสอดคล้องกันระดับดี (Good agreement)⁴⁷ ในขณะที่ดัชนีไอซีไอเอ็นและดัชนีไอโอทีเอ็นที่ศึกษาโดย Ngom และคณะในปี 2007⁵⁷ ซึ่งทำการตรวจในเด็กแอฟริกาอายุ 12-13 ปี 34 คน ภายได้แสงธรรมชาติจำนวน 2 ครั้งพบว่า ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวสูงในดัชนีไอซีไอเอ็นและองค์ประกอบการทำหน้าที่ของดัชนีไอโอทีเอ็นโดยมีค่าแคปปา (Kappa) เท่ากับ 0.90 และ 0.87 ตามลำดับ ซึ่งถือว่ามีความเห็นสอดคล้องกันระดับสูง (Almost perfect agreement)⁴⁷ ส่วนความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันขององค์ประกอบด้านความสวยงามของดัชนีไอโอทีเอ็น ($K=0.66$) มีค่าใกล้เคียงกับดัชนีพีเอสยู-ซีไอที่เอ็น8 อย่างไรก็ตามในการศึกษาของ Ngom และคณะผู้ตรวจเป็นทันตแพทย์จัดฟันที่ได้รับการฝึกตรวจก่อนไปตรวจจริงในชุมชนและระยะห่างของเวลาในการตรวจ 2 ครั้งไม่ได้มีการระบุไว้ ในขณะที่การศึกษานี้ผู้ตรวจเป็นทันตแพทย์ฝึกอบรมสาขาทันตกรรมจัดฟันที่ได้ฝึกการตรวจในชุมชนเพียง 1 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าดัชนีพีเอสยู-ซีไอที่

เอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนมากก็สามารถมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันอยู่ในระดับดี

ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

การทดลองใช้ดัชนีในชุมชนพบว่า ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คน (ผู้วิจัย และทันตแพทย์ทั่วไป) ของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 อยู่ในระดับปานกลาง ($K=0.538$ และ $K=0.602$ ตามลำดับ) ในขณะที่ดัชนีดีเอไอมีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนอยู่ในระดับต่ำ ($K=0.197$)⁵⁶ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ตรวจ 2 คนมีความเห็นที่ไม่สอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจจะเกิดจากทันตแพทย์ทั่วไปมีประสบการณ์ในการตรวจน้อยกว่าผู้วิจัย และใช้เวลาน้อยในการฝึกตรวจโดยใช้เวลาเพียง 30 นาทีต่อ 1 ดัชนี นอกจากนี้ดัชนีดีเอไอแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 4 ระดับ ทำให้ผู้ตรวจ 2 คนมีโอกาสตรวจได้สอดคล้องกันน้อยกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ที่มีความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเพียง 3 ระดับ ส่วนในช่วงการนำดัชนีที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงในชุมชนพบว่า ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอมีค่าสูงขึ้น (ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้ว $K=0.606$ และดัชนีดีเอไอ $K=0.400$) มากกว่าในช่วงทดลองใช้ดัชนีในชุมชนก่อนปรับปรุง

Richmond และคณะในปี ค.ศ. 1995⁵⁸ ได้ทำการศึกษาความน่าเชื่อถือในรูปแบบจำลองฟัน 16 คู่ ระหว่างผู้ตรวจ 4 คนที่ได้รับการฝึกด้วยดัชนีไอโอทีเอ็น พบว่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนขององค์ประกอบด้านการทำหน้าที่อยู่ในระดับดีถึงระดับสูง ($K=0.75-0.90$) และความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนขององค์ประกอบด้านความสวยงามอยู่ในระดับสูง ($K=0.62-0.79$)⁴⁷ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีไอโอทีเอ็นมีค่ามากกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอที่ใช้ในชุมชนในการศึกษานี้ ซึ่งอาจจะเกิดจากการตรวจในรูปแบบจำลองฟันสามารถเห็นและตรวจลักษณะการสบฟันได้ง่ายกว่าการตรวจในชุมชน

ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอในชุมชน มีค่าน้อยกว่าความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีดีเอไอที่ศึกษาโดย Otuyemi และคณะในปี ค.ศ. 1999³³ ซึ่งทันตแพทย์ 2 คน ได้รับการฝึกและปรับมาตรฐานโดยใช้ดัชนีดีเอไอในเด็กนักเรียน 2 โรงเรียนก่อนตรวจจริง ทำการตรวจเด็กนักเรียนไนจีเรีย 50 คน อายุ 12-18 ปี โดยพบว่าทันตแพทย์ 2 คนมีความเห็นสอดคล้องกันระดับดี (Good agreement, $K=0.73$)⁴⁷ ในขณะที่การศึกษาครั้งนี้ทันตแพทย์ทั่วไปจะได้รับการฝึกอย่างเดียวกันแต่ไม่ได้รับการปรับมาตรฐาน ดังนั้นอาจจะส่งผลต่อความเห็นที่สอดคล้องกันน้อยกว่าการศึกษาของ Otuyemi และคณะ³³

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการเล็งเห็นถึงความจำเป็นของการใช้ดัชนีที่มีความถูกต้องและเหมาะสมในการคัดกรองความจำเป็นต้องรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนของประเทศไทย เพื่อให้สามารถวางแผนด้านงบประมาณและบุคลากรได้เหมาะสม จึงได้มีการพัฒนาดัชนีใหม่โดยดัดแปลงมาจากดัชนีดีเอไอ ซึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ลักษณะและการใช้งานดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น (PSU-COTN8 และ PSU-COTN9)

- ดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็นประกอบด้วยลักษณะการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหลัง 4 ตัวแปร ฟันหน้า 5 ตัวแปรสำหรับดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และ 4 ตัวแปรสำหรับดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น8 (ไม่มีปัจจัยช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า:Anterior spacing) โดยมีการแบ่งระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันออกเป็น 3 ระดับคือ 1. ไม่มีความจำเป็นหรือมีความจำเป็นน้อยในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน 2. มีความจำเป็นปานกลางในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน 3. มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
- ลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 ครอบคลุมถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสวยงาม (Aesthetic) การทำหน้าที่ในการบดเคี้ยว (Function) การบาดเจ็บจากการสบฟัน (Traumatic occlusion) การพูด (Speech) และการดูแลอนามัยช่องปาก (Oral hygiene)
- การใช้ดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ในชุมชนพบว่า ดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็นทั้ง 2 มีความครอบคลุมลักษณะการสบฟันผิดปกติของเด็กไทยมากกว่าดัชนีดีเอไอ เนื่องจากเด็กนักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาการสบฟันผิดปกติบริเวณฟันหลัง และดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็นมีการประเมินปัจจัยฟันหลังมากกว่าดัชนีดีเอไอ

ดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ในช่วงทดลองใช้ในชุมชนมีความยุ่งยากในการใช้งานมากกว่าดัชนีดีเอไอ เนื่องจากการเรียงลำดับลักษณะการสบฟันผิดปกติในการตรวจ และหน่วยในการวัดยังไม่เป็นระบบ รวมทั้งพบว่าปัจจัยช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) ซึ่งอยู่ในดัชนีฟิโอสยู-ซีโอทีเอ็น9 พบได้น้อย และจากการที่ดัชนีฟิโอสยู-

ซีโอทีเอ็น9 ใช้เวลาในการตรวจมากกว่าดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่จะใช้ในชุมชนแทนดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และได้ทำการปรับปรุงลำดับในการตรวจของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และเมื่อนำดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงในชุมชนพบว่า ผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไปสามารถใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วตรวจเด็กนักเรียนได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

เวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนี

ในแบบจำลองฟันดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าดัชนีดีเอไออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 เล็กน้อย

ในช่วงทดลองใช้ในชุมชนพบว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และ ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ยังมีข้อบกพร่องจากการจัดเรียงลำดับปัจจัยในการตรวจและหน่วยในการวัดยังไม่เป็นระบบทำให้ใช้เวลาในการตรวจมากกว่าดัชนีดีเอไอ

เมื่อนำดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงในชุมชนพบว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วและดัชนีดีเอไอใช้เวลาในการตรวจเด็กนักเรียนไม่เกิน 1 นาที 30 วินาที และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเวลาที่ใช้ในการตรวจของดัชนีดีเอไอและดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ซึ่งตรวจโดยผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป

ในการศึกษานี้ได้พัฒนาโปรแกรม PSU-COTN8 โปรแกรม PSU-COTN9 และโปรแกรม DAI เพื่อเพิ่มความสะดวก รวดเร็วในการประเมิน โดยโปรแกรมทั้ง 3 มีคุณสมบัติในการบันทึกข้อมูล ประมวลผล แปลผล และแสดงผลการตรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันได้อย่างรวดเร็ว

ความถูกต้องของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

การศึกษาในแบบจำลองฟันพบว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และ ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีความถูกต้องในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Screening for orthodontic treatment need) และความถูกต้องในการแยกความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Grading for high orthodontic treatment need) เท่ากัน (ผลรวมของความไวและความจำเพาะมีค่าเท่ากับ 1.67 และ 1.30 ตามลำดับ) โดยความถูกต้องในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Screening for orthodontic treatment need) ของดัชนีทั้ง 2 มีค่า

มากกว่าดัชนีดีเอไอ ในขณะที่ความถูกต้องในการแยกความจำเป็นมากในรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน (Grading for high orthodontic treatment need) น้อยกว่าดัชนีดีเอไอ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าดัชนีดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็นน่าจะเหมาะสมที่จะนำไปใช้เพื่อคัดกรองผู้ป่วยโดยเฉพาะในชุมชน ในขณะที่ดัชนีดีเอไอน่าจะเหมาะสมที่จะนำไปใช้ทางคลินิกในการแยกระดับความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ความน่าเชื่อถือของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

การศึกษาในแบบจำลองฟันพบว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 มีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวสูง (Almost perfect agreement) ใกล้เคียงกัน ($K=0.811$ และ 0.817 ตามลำดับ) ซึ่ง มีค่ามากกว่าดัชนีดีเอไอ ($K=0.689$)

ในชุมชนดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วมีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวมากกว่าดัชนีดีเอไอ ($K=0.679$ vs. 0.549) ซึ่งแสดงว่ามีความสอดคล้องกันในระดับที่ดี (Good agreement)

ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น

ในช่วงการทดลองใช้ดัชนีในชุมชนพบว่า ความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คน (ผู้วิจัยและทันตแพทย์ทั่วไป) ของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ($K=0.538$) และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ($K=0.602$) อยู่ในระดับปานกลาง (Moderate agreement) ในขณะที่ดัชนีดีเอไอ ($K=0.197$) มีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนอยู่ในระดับต่ำ (Slight)⁵⁵ แต่เมื่อนำไปใช้จริงในชุมชนดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้วมีความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คน อยู่ในระดับปานกลาง (Moderate agreement, $K=0.606$) ซึ่งสูงขึ้นมากกว่าช่วงทดลองใช้และมากกว่าดัชนีดีเอไอซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ (Fair agreement, $K=0.400$)

จากข้อมูลทั้งหมด สรุปได้ว่า ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และ ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ที่คิดค้นขึ้น มีความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวกันสูงกว่าดัชนีดีเอไอ และใช้เวลาน้อยกว่าดัชนีดีเอไอในการตรวจแบบจำลองฟัน แต่เมื่อนำไปใช้จริงในชุมชน พบว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 มีความเหมาะสมในการนำไปใช้มากกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 และดัชนีดีเอไอ เนื่องจาก ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 ที่ปรับปรุงแล้ว มีความน่าเชื่อถือภายในผู้ตรวจคนเดียวและความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ตรวจ 2 คนมากกว่าดัชนีดีเอไอและใช้เวลาในการตรวจน้อย (ใกล้เคียงกับดัชนีดีเอไอ) รวมทั้งมีปัจจัยในการประเมินครอบคลุมลักษณะการสบฟันผิดปกติของเด็กนักเรียนส่วนใหญ่มากกว่าดัชนีดีเอไอ

ข้อเสนอแนะในการใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9

1. สามารถนำไปใช้ในการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน แต่ไม่เหมาะในการแยกผู้ป่วยที่มีความจำเป็นมากในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 สามารถใช้คัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนได้ดีกว่าดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9
2. ใช้สำหรับการคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในกลุ่มตัวอย่างที่มีชุดฟันแท้ โดยเฉพาะฟันแท้ระยะเริ่มต้น (Early permanent dentition)
3. สามารถใช้โดยทันตบุคลากรอื่นๆ นอกเหนือจากทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรมจัดฟัน เช่น ทันตแพทย์ทั่วไป ทันตภิบาล หรือผู้ช่วยทันตแพทย์ เนื่องจากใช้งานง่ายและใช้เวลาไม่นานในการฝึกฝน
4. ขั้นตอนการประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยใช้ดัชนีทั้ง 2 คือ
 - 4.1 ประเมินลักษณะการสบฟันผิดปกติในองค์ประกอบของแต่ละดัชนี ซึ่งดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 ประกอบด้วยลักษณะการสบฟันผิดปกติ 8 ลักษณะ ในขณะที่ดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 จะประเมินช่องว่างระหว่างฟันบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing) เพิ่ม ทำให้มีลักษณะการสบฟันผิดปกติรวมเป็น 9 ลักษณะ ดังภาคผนวก ฉ.
 - 4.2 แทนค่าผลการตรวจแต่ละลักษณะลงในสมการเชิงพหุ 3 สมการของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 8 (ตารางที่ 13) หรือดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น 9 (ตารางที่ 12) จะได้ผลลัพธ์เป็นคะแนนเดี่ยวๆ ในแต่ละสมการ ถ้าสมการใดได้ค่ามากที่สุดจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงระดับความจำเป็นต้องรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของผู้ป่วยคนนั้น
 - 4.3 เนื่องจากการคำนวณโดยการแทนค่าไปใน 3 สมการอาจจะใช้เวลานาน ดังนั้นผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรม PSU-COTN 8 หรือ โปรแกรม PSU-COTN 9 มาช่วยในการวิเคราะห์ โดยกรอกข้อมูลผลการตรวจลักษณะการสบฟันผิดปกติของแต่ละดัชนีลงไป แล้วโปรแกรมจะทำการประมวลผล แปลผลและแสดงผลของข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ดังภาคผนวก จ. อย่างไรก็ตามผู้ใช้สามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ในการวิเคราะห์เองได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคต

1. ควรมีการประเมินความถูกต้อง (Validity) ของการตรวจในชุมชนอื่นๆที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น โดยใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ที่เปรียบเทียบกับดัชนีดีเอไอและดัชนีอื่นๆ เช่น ดัชนีไอโอทีเอ็น (IOTN) และดัชนีไอซีไอเอ็น (ICON) เป็นต้น
2. ศึกษาการใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น9 ในทางคลินิกในแง่ของความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือและเวลาที่ใช้ เปรียบเทียบกับดัชนีอื่นๆที่นิยมใช้ในคลินิกเช่น ดัชนีไอโอทีเอ็น (IOTN) และดัชนีไอซีไอเอ็น (ICON) เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาดัชนีดังกล่าวในคลินิกเพื่อประโยชน์ในการคัดกรอง และจัดประเภทตามลำดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
3. ควรมีการศึกษาการใช้ดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 โดยทันตบุคลากรอื่นๆที่ไม่ใช่ทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรมจัดฟัน (เช่น ทันตแพทย์ทั่วไป ทันตภิบาล หรือผู้ช่วยทันตแพทย์) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ดัชนีในการคัดกรองผู้ป่วยโดยทันตบุคลากรอื่นๆ
4. นำดัชนีพีเอสยู-ซีไอทีเอ็น8 ไปใช้สำรวจความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชนต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความชุกของความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยภาพรวมของประเทศไทยซึ่งจะมีประโยชน์ในการวางแผนเกี่ยวกับงบประมาณและบุคลากรทางทันตกรรมจัดฟันต่อไป

บรรณานุกรม

1. Otuyemi OD. and Jones SP. Long-term evaluation of treated Class II division 1 malocclusion utilizing the PAR index. *Br J Orthod* 1995; 22(2): 171-8.
2. Elderton RJ. and Clark JD. Orthodontic treatment in the general dental service for assessed by the occlusal index. *Br J Orthod* 1983; 10: 178-86.
3. Salzman J. Handicapping malocclusion assessment to establish treatment priority. *Am J Orthod* 1968; 10: 749-69.
4. Marques CR, Couto GBL, Cardoso SO. Assessment of orthodontic needs in Brazilian schoolchildren according to the Dental Aesthetic Index (DAI). *Community Dental Health* 2007; 24: 145-8.
5. Nisalak P. Orthodontics in Thailand Symposium : " Orthodontics in Asia : Current Status and Future Prospects ". *Orthod Waves* 2002; 61: 413-25.
6. Dracker H. Handicapping labio-lingual deviation: A proposed index for public health purpose. *Am J Orthod* 1960; 46: 295-305.
7. Grainger R. Orthodontic treatment priority index. National Center for Health Service. Series II No.25. Washington: United States Department of Health, Education, and Welfare; 1967.
8. Summers C. A systemic for identifying and scoring occlusal disorders. The occlusal index. (Doctoral dissertation). Ann Arbor: University of Michigan 1966.
9. Linder-Aronson S. Orthodontics on the Swedish public dental health service. *Trans Eur Orthod Soc* 1974; 233-40.
10. Espeland LV, Ivarsson K, Stenvik A. A new Norwegian index of orthodontic treatment need related to orthodontic concern among 11-year-old and their parents. *Community Dent Oral Epidemiol* 1992; 20: 274-79.
11. Brook PH, Shaw WC. The development of an index of orthodontic treatment priority. *Eur J Orthod* 1989; 11: 309-20.
12. Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa city: College of Dentistry, University of Iowa; 1986.

13. Richmond S, Daniels CP. International comparisons of professional assessments in orthodontics: Part 1--Treatment need. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113: 180-5.
14. กองทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ผลการสำรวจสภาวะทันต-
สุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 4. ประเทศไทย; 2537.
15. อรรถวุฒิ พงษ์วิรัตน์. ความจำเป็นและความต้องการในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
ของเด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปี ในอำเภอเมืองเชียงใหม่และอำเภอเมืองอุตรดิตถ์
[วิทยานิพนธ์].เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ; 2544.
16. เขวลักษณ์ สุขทวี, สุปानी สุนทรโลหะนะกุล, อังคณา เขียวมนตรี. ความสัมพันธ์ระหว่าง
ความต้องการและความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยประเมินจากดัชนี
IOTN : ศึกษาในเด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปี กลุ่มหนึ่งในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. *ว.
ทันต. จัดฟัน* 2550; 6: 23-33.
17. กมลศักดิ์ จิรรัตน์โชติกุล, อังคณา เขียวมนตรี, สุปानी สุนทรโลหะนะกุล. ความสัมพันธ์
ระหว่างความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันโดยใช้ดัชนีไอซีโอเอ็นและความ
ต้องการในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของเด็กนักเรียนอายุ 12-14 ปี กลุ่มหนึ่งใน
จังหวัดสงขลา. *ว.ทันต.* 2549; 56(6): 401-14.
18. Otuyemi OD, Noar JH. Variability in recording and grading the need for orthodontic
treatment using the handicapping malocclusion assessment record, Occlusal index and
dental aesthetic index. *Com Dent Oral Epidemiol* 1996; 24: 222-4.
19. Jenny J, Cons NC. Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of
Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. *Am J Orthod Dentofac
Orthop* 1996; 110(4) : 410-6.
20. World Health Organisation. Oral Health Surveys, Basic Methods. 4th ed. Geneva: World
Health Organisation; 1997. p. 47.
21. Richmond S, O'Brien KD, Buchanan IB et al. The relationship between the index of
orthodontic treatment need and consensus opinion of a panel of 74 dentists. *Br Dent J*
1995; 178: 370-4.
22. Daniels C, Richmond S. The development of the index of complexity, outcome and need
(ICON). *J Orthod* 2000; 27: 149 – 62.
23. Fox NA, Daniels C, Gilgrass T. A comparison of the Index of Complexity, Outcome and
Need (ICON) with the Peer Assessment Rating (PAR) and the Index of Orthodontic
Treatment Need (IOTN). *Br Dent J* 2002 ; 193: 225 – 30.

24. Firestone AR, Beck FM, Beglin FM, Vig KWL. Validity of the Index of Complexity, Outcome and Need (ICON) in determining orthodontic treatment need. *Angle Orthod* 2002; 72 : 15 – 20.
25. สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล, ฤทัยวัลค์ ฐิติโสสมกุล. ความต้องการและความรู้ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันของผู้ป่วยจัดฟันและผู้ปกครองกลุ่มหนึ่ง. *ว.ทันต.* 2544; 51(6): 434-8.
26. Danyluk K, Lavelle C, Hassard T. Potential application of the dental aesthetic index to prioritize the orthodontic service needs in a publicly funded dental program. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999; 116: 279-86.
27. Johnson M, Harkess M, Crother P. A comparison of two methods of assessing orthodontic treatment need in the mixed dentition : DAI and IOTN. *Aust Orthod J* 2000; 16(2) : 82-7.
28. วัฒนะ มธูราสัย, สมรตรี วิถีพร. ปัญหาทางทันตกรรมจัดฟันในเด็กชาวชลบุรีกลุ่มหนึ่ง. *ว.ทันต.* 2530; 37(1): 27-40.
29. สมศักดิ์ กิจสหวงศ์ , เข้มพร กิจสหวงศ์. ความชุกของการสบฟันผิดปกติในเด็กนักเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. *ว.ทันต. ขอนแก่น* 2543 ; 3(1): 56-65.
30. สุนทร ปราชญ์นิวัฒน์, อนันต์ จิรวินบูลย์, สุเมธ แก่นมณี, ชลิต ไชยศิริ. การสบฟันผิดปกติของเด็กอายุ 12-14 ปี ในจังหวัดขอนแก่น. *ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น*; 2532 หน้า 57-87.
31. Stricker G, Clifford E, Cohen LK, Giddon DB, Meskin LH, Evans CA. Psychosocial Aspects of Craniofacial Disfigurement: A "State of the Art" Assessment Conducted by the Craniofacial Anomalies Program Branch, The National Institute of Dental Research. *Am J Orthod* 1979; 76: 410-22.
32. Estioko LJ, Wright FA, Morgan MV. Orthodontic treatment need of secondary children in Heidelberg, Victoria: an epidemiologic study using the Dental Aesthetic Index. *Community Dental Health* 1994; 11(3): 147-51.
33. Otuyemi OD, Ogunyinka A, Dosumu O, Cons NC, Jenny J. Malocclusion and orthodontic treatment need of secondary school students in Nigeria according to the dental aesthetic index (DAI). *Int Dent J* 1999; 49(4): 203-10.
34. Chi J, Johnson M, Harkness M. Age changes in orthodontic treatment need: a longitudinal study of 10- and 13-year-old children, using the Dental Aesthetic Index. *Aust Orthod J* 2000; 16(3): 150-6.

35. Johnson M, Harkness M, Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in 10-year-old New Zealand children. *Aust Orthod J* 2000; 16 (1): 1-8.
36. Abdullah MS, Rock WP, Assessment of orthodontic treatment need in 5,112 Malaysian children using the IOTN and DAI indices. *Community Dental Health* 2001 Dec; 18(4): 242-8.
37. Esa R, Razak IA, Allister JH, Epidemiology of malocclusion and orthodontic treatment need of 12-13-year-old Malaysian school children. *Community Dental Health* 2001; 18(1): 31-6.
38. Drummond R. Orthodontic status and treatment need of 12 year old children in south Africa : an epidemiological study using the dental aesthetic index. Pretoria city : university of Pretoria, 2003.
39. Spencer AJ, Allister JH, Brennan DS. Utility of the Dental Aesthetic Index as an orthodontic screening tool in Australia. Adelaide: University of Adelaide; 1992.
40. Holmes A. The prevalence of orthodontic treatment need. *Br J Orthod* 1992; 19: 177-82.
41. Buchanan IB, Downing A, Stirrups DR. A comparison of the Index of Orthodontic Treatment Need applied clinically and to diagnostic records. *Br J Orthod* 1994; 21: 185-8.
42. Jenny J, Cons NC, Kohout FJ, Jakobsen J. Predicting handicapping malocclusion using the Dental Aesthetic Index (DAI). *Int Dent J* 1993; 43:128-32.
43. Johnson M, Harkness M, Crowther P, Herbison P. A comparison of two methods of assessing orthodontic treatment need in the mixed dentition: DAI and IOTN. *Aust Orthod J* 2000; 16: 82-7.
44. Beglin FM, Firestone AR, Vig KWL et al. The comparison of the reliability and validity of 3 occlusal indexes of orthodontic treatment need. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2001; 120(3): 240-6.
45. Onyeaso CO. Orthodontic Treatment Complexity and Need in a Group of Nigerian Patients : The Relationship between the Dental Aesthetic Index (DAI) and the Index of Complexity. *J Contemp Dent Pract* 2007; 8(3): 1-7.
46. Tank ELK. and Wie SHI. Recording and measuring malocclusion: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993; 103: 344-51.
47. Landis JR. and Koch GC. The measurement of observer agreement for categorical data,

Biometrics 1977; 33: 159-74.

48. Proffit WR. and Field HW. Contemporary orthodontic 3rd ed. St Louis: Mosby-Year Book Inc; 2000. p. 15-21.
49. Mohlin B, Ingervall B, Thilander B. Relation between malocclusion and mandibular dysfunction in Swedish man. *Eur J Orthod* 1980; 2: 279-358.
50. Morris AI et al. Seriously handicapping orthodontic conditions. Washington DC : National Academy of Sciences; 1977.
51. Shaw WC. The influence of children's dentofacial appearance on their social attractiveness as judged by peers and lay adults. *Am J Orthod* 1981; 79 : 399-415.
52. Kilpelainen PVJ, Phillips C, Tulloch JFC. Anterior tooth position and motivation for early treatment. *Angle orthod* 1993; 63 : 171.
53. มนเทียร มโนสุตประสิทธิ์. ตำราวิชาทันตกรรมจัดฟัน. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา; 2548 หน้า 45-128.
54. Andrew LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972; 63 (3): 296-309.
55. สීමม แจ่มอุลิตร์ตัน. ตำราระบาดของวิทยา (Diagnostic test). สงขลา: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2542 หน้า 17-22.
56. Younis JW, Vig KWL, Rinchuse D, Weyant RJ. A validation Study of three indexes of need in the united states. *Com Dent Oral Epidemiol* 1997; 25: 358-62.
57. Ngom PI, Diagne F, Diète F, Diop – Ba K, Thiam F. Orthodontic treatment need and demand in Senegalese School children aged 12-13 years. *Angle Orthod* 2007; 77 (2): 323-30.
58. Richmond et al. The relationship between the index of orthodontic treatment need and consensus opinion of a panel of 74 dentists, *Br Dent J* 1995; 178: 370-4.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เกณฑ์การตรวจการสบฟันผิดปกติ

โดยใช้ดัชนีดีเอไอ¹²

ดัชนีดีเอไอแนะนำให้ใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีฟันน้ำนมเหลืออยู่แล้ว ปกติจะใช้ใน
กลุ่มอายุ 12 ปีขึ้นไป โดยมีข้อตกลงในการตรวจดังต่อไปนี้

1. การขาดหายไปของฟันตัด ฟันเขี้ยว และฟันกรามน้อย (Missing incisor, canine and premolar teeth)

ให้นับจำนวนฟันตัด (Incisor teeth) ฟันเขี้ยว (Canine teeth) ฟันกรามน้อยซี่ที่สอง (Second premolar teeth) ด้านขวานไปหาฟันกรามน้อยซี่ที่สอง (Second premolar teeth) ด้านซ้าย ซึ่งปกติควรมีจำนวน 10 ซี่ ในแต่ละขากรรไกร หากนับได้จำนวนน้อยกว่า 10 ซี่ จะบันทึกจำนวนของฟันที่ขาดไปในขากรรไกรบนและล่าง ตามลำดับ ควรซักประวัติของการสูญเสียฟันบริเวณด้านหน้า (Anterior teeth) เพื่อให้ทราบข้อมูลว่าฟันเหล่านั้นถูกถอนไปด้วยเหตุผลเรื่องความสวยงามหรือไม่ กรณีที่ช่องว่างที่ขาดหายไปและได้รับการใส่ฟันทดแทนแล้ว หรือฟันนั้นๆยังเป็นฟันน้ำนมที่รอการขึ้นของฟันแท้ จะไม่ถือว่าเข้าข่ายฟันที่ขาดหายไป

2. ฟันซ้อนบริเวณฟันตัด (Crowding in the incisal segment)

ควรมีการตรวจฟันที่มีฟันซ้อนทั้งในขากรรไกรบนและล่างของบริเวณด้านหน้า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ระหว่างฟันเขี้ยว (Canine teeth) ทั้งสองซี่นั้นมีไม่พอ ที่จะให้ฟันตัด (Incisor teeth) ทั้งสี่ซี่ขึ้นในแนวการเรียงตัวที่ปกติในขากรรไกร ทำให้ฟันตัด (Incisor teeth) อาจจะบิดหรือขึ้นผิดตำแหน่งไป บันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

0 - ไม่มีฟันซ้อน

1 - มีฟันซ้อน 1 ส่วน (Segment) ในขากรรไกรบน หรือ ขากรรไกรล่าง

2 - มีฟันซ้อน 2 ส่วน (Segment) ในขากรรไกรบน และขากรรไกรล่าง

กรณีไม่แน่ใจให้ลงรหัสที่มีค่าต่ำไว้ก่อนและไม่ควรบันทึกการมีฟันซ้อน ในกรณีฟันตัด (Incisor teeth) มีการเรียงตัวที่ดี แต่ฟันเขี้ยว (Canine teeth) ขึ้นในตำแหน่ง ที่ผิดปกติ

3. ช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหน้า (Spacing in the incisal segment)

ในการตรวจช่องว่างบริเวณฟันหน้า (Anterior teeth) ควรตรวจทั้งฟันบนและฟันล่าง โดยตรวจจากด้านใกล้กลาง (Mesial) ฟันเขี้ยว (Canine tooth) ด้านหนึ่งไปยังใกล้กลาง (Mesial) ฟันเขี้ยว (Canine tooth) อีกด้านหนึ่ง หากพบว่าฟันตัด (Incisor teeth) หนึ่งซี่หรือมากกว่า มีช่องว่างบริเวณด้านประชิดของฟันคือ ไม่มีการแตะกันของตัวฟันให้บันทึกว่ามีช่องว่าง แต่ช่องว่างที่เพิ่งเกิดหลังการหลุดของฟันน้ำนม ไม่ถือว่าเข้าข่ายในกรณีนี้โดยใช้รหัสบันทึกคือ

0 - ไม่มีช่องว่าง

1 - มีช่องว่าง 1 ส่วน (Segment) ในขากรรไกรบน หรือ ขากรรไกรล่าง

2 - มีช่องว่าง 2 ส่วน (Segment) ในขากรรไกรบน และ ขากรรไกรล่าง

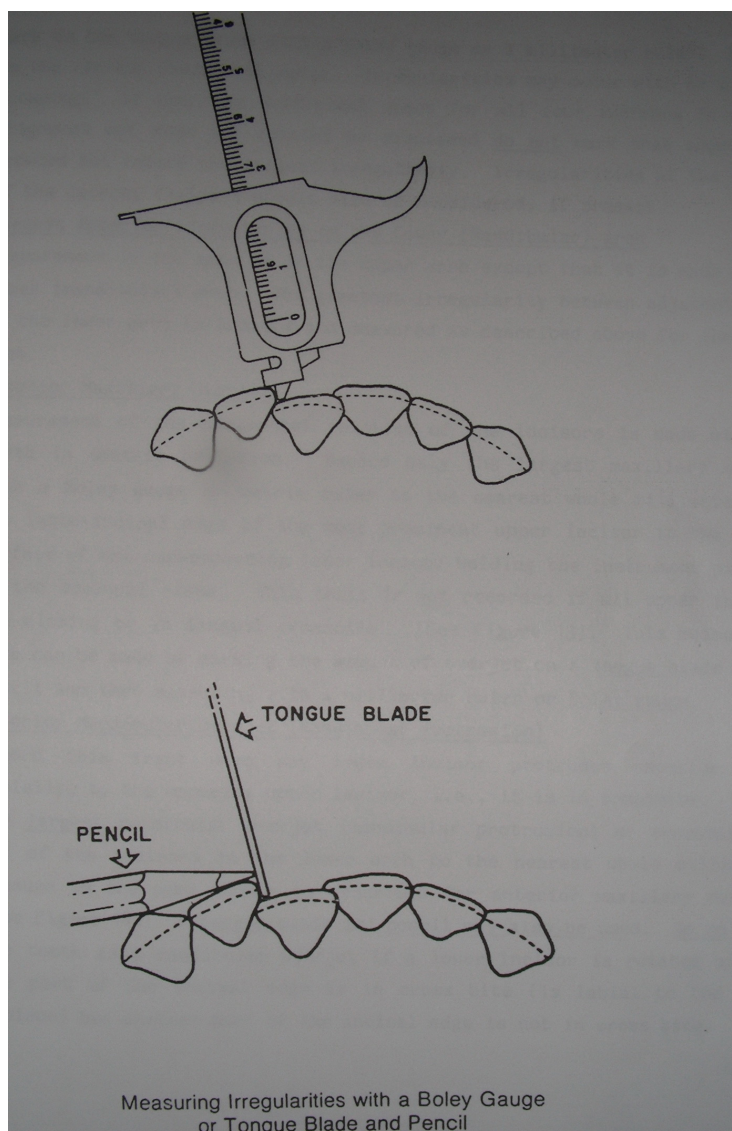
ถ้าไม่แน่ใจให้ใช้รหัสค่าต่ำไว้ก่อน

4. ฟันห่าง (Diastema)

หมายถึงช่องฟันห่างที่วัดค่าเป็นมิลลิเมตรของฟันตัดซี่กลาง (Central incisor teeth) คู่หน้าบน ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ฟันควรสัมผัสกัน โดยวัดจากบริเวณส่วนสัมผัสใกล้กลาง (Mesial) ระหว่างฟันตัดซี่กลาง (Central incisor teeth) คู่หน้าบนที่ระดับใดระดับหนึ่งก็ได้ โดยใช้ Millimeter ruler เป็นเครื่องมือในการวัด เพื่อให้ได้หน่วยเป็นมิลลิเมตร และปรับค่าให้ใกล้เคียงกับจำนวนเต็มมากที่สุด

5. ฟันหน้าบนที่ผิดตำแหน่งมากที่สุด (Largest anterior maxillary irregularity)

ฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ที่ผิดตำแหน่ง คือการเคลื่อนหมุนการขึ้นผิดปกติไปจากตำแหน่งการขึ้นของฟันปกติ วัดได้โดยการตรวจฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) 4 ซี่ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์บ่งบอกถึงความผิดปกติมากที่สุด โดยใช้ Boley gauge หรือ Tongue blade หรือ Millimeter ruler เป็นเครื่องมือในการวัดดังรูปที่ 4 ซึ่งในกรณีที่ใช้ Tongue blade วัดลักษณะการสบฟันผิดปกติในช่องปากนั้นจะต้องใช้คินสอขีดปริมาณที่วัดได้บน Tongue blade แล้วนำมาวัดกับ Millimeter ruler กับอีกครั้งเพื่อให้ได้หน่วยเป็นมิลลิเมตรและปรับค่าใกล้เคียงกับจำนวนเต็มมากที่สุด



รูปที่ 4 การใช้เครื่องมือวัดฟันหน้าบนที่ผิดตำแหน่งมากที่สุด

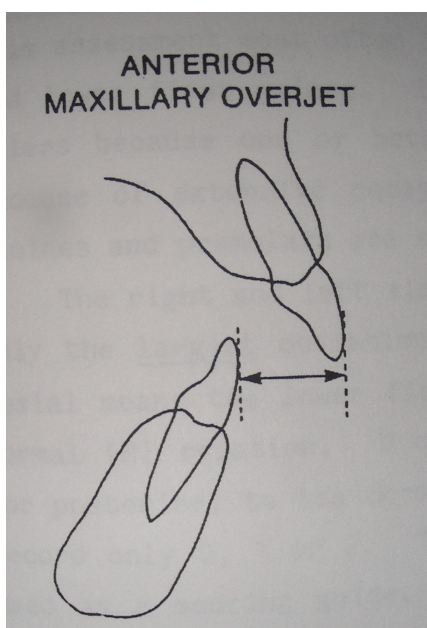
ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of
Density, University of Iowa, 1986.

6. ฟันหน้าล่างที่ผิดตำแหน่งมากที่สุด (Largest anterior mandibular irregularity)

จะใช้เกณฑ์การวัดเหมือนกับการหาฟันหน้าบนที่ผิดตำแหน่งมากที่สุด (Largest anterior maxillary irregularity) โดยหาความผิดปกติมากที่สุดระหว่างฟันข้างเคียงในฟันหน้าล่าง

7. การเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet)

การวัดความสัมพันธ์ในแนวนอนของฟันตัด (Incisor teeth) วัดขณะที่ฟันมีการสบในศูนย์ (Centric occlusion) โดยใช้ Boley gauge หรือ Tongue blade หรือ Millimeter ruler เป็นเครื่องมือในการวัดวางขนานกับระนาบสบฟัน (Occlusal plane) แล้ววัดระยะระหว่างขอบด้านตัดด้านริมฝีปาก (Labial-incisal edge) ของฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ที่เด่นชัดที่สุด กับด้านริมฝีปาก (Labial surface) ของฟันตัดหน้าล่าง (Lower incisor teeth) ที่คู่กันดังรูปที่ 5 ซึ่งในกรณีที่ใช้ Tongue blade วัดลักษณะการสบฟันผิดปกติในช่องปากนั้นจะต้องใช้ดินสอดขีดปริมาณที่วัดได้บน Tongue blade แล้วนำมาวัด Millimeter ruler กับอีกครั้งเพื่อให้ได้หน่วยเป็นมิลลิเมตรและปรับค่าเป็นจำนวนเต็ม การเหลื่อมในแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet) ในกรณีที่มีการสูญเสียของฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ทั้งหมด หรือมีการสบฟันแบบไขว้ไปด้านหลัง (Lingual crossbite) จะไม่มีการบันทึก และในกรณีที่ฟันตัด (Incisor teeth) มีการสบแบบปลายฟันชนกัน (Edge to edge) ก็คิดคะแนนเป็น 0

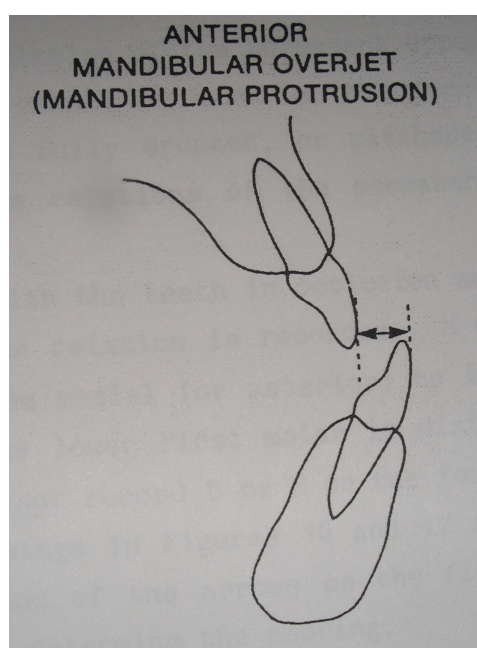


รูปที่ 5 การวัดการเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน

ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of Density, University of Iowa, 1986.

8. การเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าล่าง (Anterior mandibular overjet)

บันทึกในกรณีที่ฟันตัดหน้าล่าง (Lower incisor teeth) ที่ยื่นไปทางด้านหน้า หรือ อยู่หน้าต่อฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ที่เป็นคู่สบ เช่น ในรายที่มีการสบไขว้ (Crossbite) โดยวัดระยะการเหลื่อมแนวราบมากที่สุดเป็นมิลลิเมตรและปรับเป็นจำนวนเต็มเช่นเดียวกันกับการ วัดฟันหน้าบน แต่จะไม่วัดการเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าล่าง (Anterior mandibular overjet) ใน กรณีที่มีการหมุนของฟันตัดหน้าล่าง (Lower incisor teeth) จนทำให้ส่วนหนึ่งของขอบด้านตัด (Incisal edge) อยู่ในภาวะการสบไขว้ และอีกส่วนหนึ่งปกติ ดังรูปที่ 6

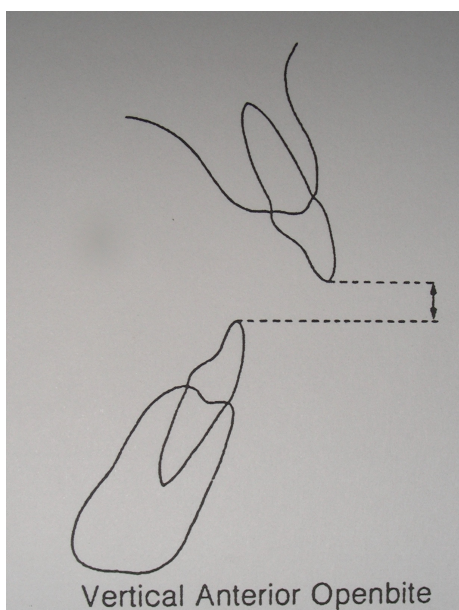


รูปที่ 6 การวัดการเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าล่าง

ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of
Density, University of Iowa, 1986.

9. การสบเปิดในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior openbite)

ในกรณีที่ไม่สามารถวัดการเหลื่อมในแนวตั้ง (Vertical overlap) ของฟันตัด (Incisor teeth) คู่ใดคู่หนึ่งได้ (มีการสบเปิด) ใช้วิธีการประมาณค่าการสบเปิดโดยใช้ Boley gauge หรือ Millimeter ruler เป็นเครื่องมือในการวัดดังรูปที่ 7 มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรและปรับค่าใกล้เคียง ค่าจำนวนเต็มมากที่สุด



รูปที่ 7 การวัดค่าการสบเปิดในแนวตั้งของฟันหน้า

ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of Density, University of Iowa, 1986.

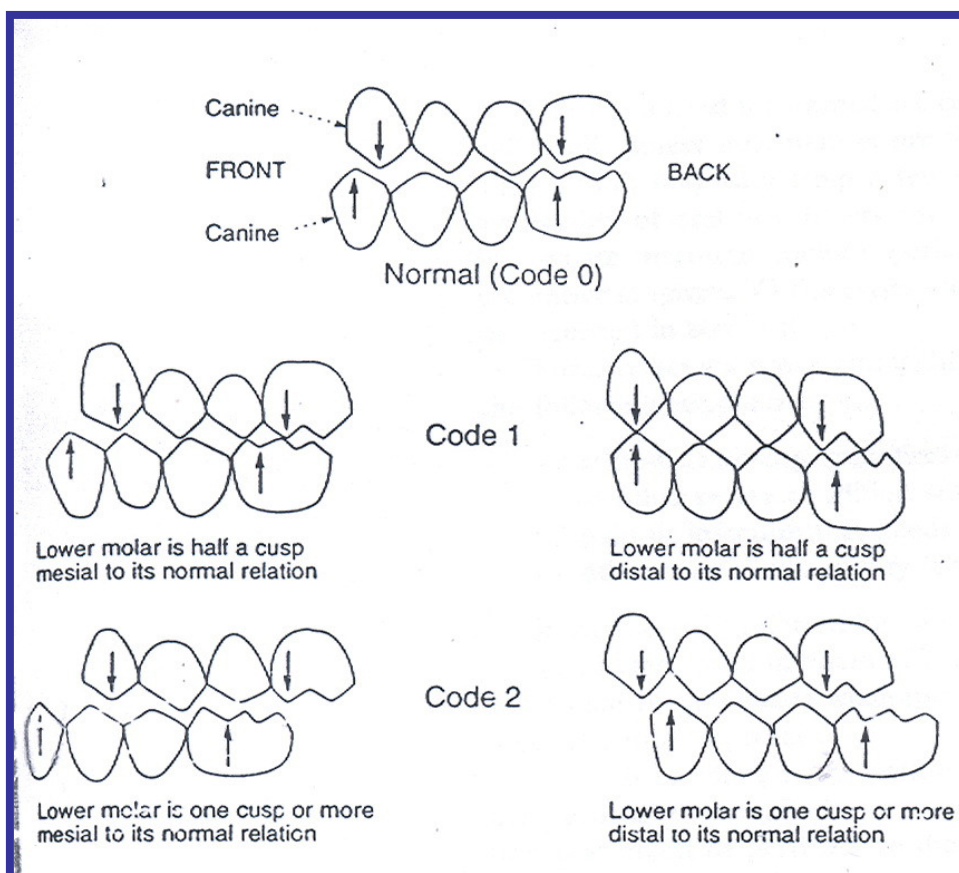
10. ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (Anterior-posterior molar relationship)

ประเมินจากความสัมพันธ์ของฟันกรามบนและฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่ง (Upper and lower first molar teeth) หากไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (First molar teeth) ซี่ใดซี่หนึ่ง หรือทั้งสองซี่หายไป หรือยังขึ้นไม่เต็มที่ หรือถูกถอนไปเนื่องจากฟันผุ จะประเมินจากความสัมพันธ์ของฟันเขี้ยวแท้ (Canine teeth) และฟันกรามน้อยแท้ (Premolar teeth) แทน โดยดูความสัมพันธ์ของทั้งด้านซ้ายและขวาขณะที่ฟันสบกันและใช้แนวฟันที่เบี่ยงจากตำแหน่งปกติที่มากที่สุด (Largest deviation) เป็นค่าที่ใช้บันทึก ดังรูปที่ 8 โดยใช้รหัสในการบันทึกมีดังต่อไปนี้

0 - ปกติ

1 - ครึ่งปุ่มฟัน (Half cusp) คือฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่งอยู่เลื่อนจากตำแหน่งปกติไปทางด้านใกล้กลางหรือไกลกลางครึ่งปุ่ม

2 - เต็มปุ่มฟัน (Full cusp) คือฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่งอยู่เลื่อนจากตำแหน่งปกติไปทางด้านใกล้กลางหรือไกลกลาง 1 ปุ่ม หรือมากกว่า



รูปที่ 8 การประเมินความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง

ที่มา Cons NC, Jenny J, Kohout FJ. DAI: the dental aesthetic index. Iowa City, College of
Dentistry, University of Iowa, 1986.

ภาคผนวก ข

แบบตรวจของดัชนีดีเอไอ

ลำดับที่ _____ เวลาเริ่มที่ _____

ชื่อ นามสกุล รร. ชั้นปี อายุ

ครั้งที่ตรวจ ผู้ตรวจ

DAI components	Regression coefficient		
	Rounded weights	Examine	Product
1. Number of visible missing teeth (incisors, canines and premolars in the maxillary and mandibular arches)	6		
2. Crowding in the incisal segment 0 = no crowding 1 = one segment crowded 2 = two segment crowded	1		
3. Spacing in the incisal segment 0 = no spacing 1 = one segment spaced 2 = two segment spaced	1		
4. Midline diastema (mm.)	3		
5. Largest maxillary irregularity (mm.)	1		
6. Largest mandibular irregularity (mm.)	1		
7. Anterior maxillary overjet (mm.)	2		
8. Anterior mandibular overjet (mm.)	4		
9. Vertical anterior open bite (mm.)	4		
10. Anterior-posterior molar relation 0 = Normal 1 = half cusp 2 = Full cusp	3		
11. Constant	13		
DAI score			

Conclusion (<25 = No treatment or slight need for treatment)

..... (26-30 = Treatment elective)

..... (31-35 = Treatment high desirable)

..... (>36 = Treatment)

เวลาสิ้นสุด _____ สรุปเวลาที่ใช้ _____ นาที _____ วินาที

ภาคผนวก ก

เกณฑ์และแบบฟอร์มการตรวจแบบจำลองฟันเพื่อประเมินความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาตรฐานโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน

หลังจากที่ท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการตรวจแบบจำลองฟัน กรุณาทำเครื่องหมายถูก(✓) ในช่องผลการตรวจ(ระดับความจำเป็น) ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมกับความผิดปกติของการสบฟัน ซึ่งตรวจพบ โดยใช้เกณฑ์ผลจากการตรวจวินิจฉัยและความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันดังตารางด้านล่าง

ระดับ	ความผิดปกติของการสบฟัน	ความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน
1	ไม่มีความผิดปกติของการสบฟันหรือมีความผิดปกติของการสบฟันเล็กน้อย	ไม่มีความจำเป็นต้องรักษาหรือมีความจำเป็นต้องรักษาน้อย
2	มีความผิดปกติของการสบฟันปานกลาง	มีความจำเป็นต้องรักษาปานกลาง
3	มีความผิดปกติของการสบฟันมาก	มีความจำเป็นต้องรักษาอย่างมาก

หมายเหตุ ขอความกรุณาท่านช่วยบอกเหตุผลที่เลือกผลการตรวจ(ระดับความจำเป็น)

ในแต่ละแบบจำลองฟัน ว่าเลือกเพราะ

1. ปัญหาการทำหน้าที่ด้านการบดเคี้ยวและการพูด(Function)
2. ปัญหาด้านความสวยงาม (Esthetic)
3. ปัญหาการทำหน้าที่ด้านการบดเคี้ยว การพูด และปัญหาด้านความสวยงาม (Both)

โดยให้ทำเครื่องหมายถูก(✓) ในช่องเหตุผลประกอบการประเมิน และขอความกรุณาท่านช่วยเขียนอธิบายรายละเอียดของเหตุผลประกอบการประเมิน ในช่องหมายเหตุ (ถ้ามี)

แบบประเมินการตรวจแบบจำลองฟันของเด็กอายุ 12-14 ปีโดยผู้เชี่ยวชาญทางทันตกรรมจัดฟัน

ชื่อผู้ตรวจ.....

ID Case	ผลการตรวจ (ระดับความจำเป็น)			เหตุผลประกอบการประเมิน			หมายเหตุ
	1	2	3	Function	Esthetic	Both	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

ภาคผนวก ง

เกณฑ์การตรวจการสบฟันผิดปกติที่เพิ่มเติมในการศึกษานี้

1. ผลรวมช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหน้า (Sum of anterior spacing)

ให้พิจารณาผลรวมความกว้างของช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) และฟันตัดหน้าล่าง (Lower incisor teeth) ซึ่งช่องว่างระหว่างฟันในแต่ละขากรรไกรจะพิจารณาตั้งแต่ด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) ด้านหนึ่งไปยังด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) อีกด้าน โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัด ซึ่งผลรวมของการวัดในทั้ง 2 ขากรรไกรมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

2. ช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing)

ให้พิจารณาช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) และฟันตัดหน้าล่าง (Lower incisor teeth) ซึ่งช่องว่างระหว่างฟันในแต่ละขากรรไกรจะพิจารณาตั้งแต่ด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) ด้านหนึ่งไปยังด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) อีกด้าน โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัด และบันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

0 = ไม่มีตำแหน่งใดเลยทั้งขากรรไกรบนและล่างที่มีช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหน้ามากกว่า 2 มิลลิเมตร

1 = มีอย่างน้อย 1 ช่องว่างระหว่างฟันที่มากกว่า 2 มิลลิเมตรในบริเวณฟันหน้าของขากรรไกรบนหรือขากรรไกรล่าง

3. ฟันซ้อนบริเวณฟันหน้าบน (Upper anterior crowding)

ให้ตรวจฟันซ้อนบริเวณฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ซึ่งฟันอาจจะบิดหรือขึ้นผิดตำแหน่ง โดยวัดผลรวมของปริมาณซ้อนเก ตั้งแต่ด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) ด้านหนึ่งไปยังด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) อีกด้าน โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัดและผลรวมของปริมาณฟันซ้อนบริเวณฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

4. การสบไขว้ของฟันหน้า (Anterior crossbite)

ให้นับจำนวนคู่ของฟันตัดซี่กลาง (Central incisor teeth) และฟันตัดซี่ข้าง (Lateral incisor teeth) ที่สบไขว้กัน (Number of pair of opposing teeth with crossbite)

5. การเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite)

ให้วัดการสบเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้าบนและล่างบริเวณฟันตัดซี่กลาง (Upper and lower central incisor teeth) ในกรณีไม่มีฟันตัดซี่กลาง (Central incisor teeth) ให้ใช้ฟันตัดซี่ข้าง (Lateral incisor teeth) แทน โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัดซึ่งผลของการวัดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร โดยไม่มีเครื่องหมายติดลบทั้งภาวะสบเปิด (Open bite) และภาวะสบลึก (Deep bite)

6. การเบี่ยงเบนของแนวกลางระหว่างฟันบนและฟันล่างมากกว่า 4 มิลลิเมตร (Upper and lower dental midline deviation > 4 mm.)

ให้พิจารณาแนวกลางของฟันตัดซี่กลาง (Central incisor teeth) บนและล่างว่ามีการเบี่ยงเบนกันมากกว่า 4 มิลลิเมตรหรือไม่ บันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

0 = การเบี่ยงเบนของแนวกลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 มิลลิเมตร

1 = การเบี่ยงเบนของแนวกลางมากกว่า 4 มิลลิเมตร

7. ช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing)

ให้ตรวจช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหลัง (Posterior teeth) ทั้งในขากรรไกรบนและล่าง ซึ่งแสดงให้เห็นช่องว่างหลังด้านไกลกลาง (Distal) ของฟันเขี้ยว (Canine teeth) ซึ่งอาจจะเกิดจากการถอนฟันหรือการหายไปของฟันกรามน้อย (Premolar teeth) และ/หรือฟันกราม (Molar teeth) รวมทั้งการขึ้นผิดตำแหน่งของฟันเหล่านี้ที่ส่งผลต่อการมีช่องว่างระหว่างฟัน บันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

0 = ไม่มีช่องว่างระหว่างฟัน

1 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 1 ส่วน (Segment)

2 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 2 ส่วน (Segment)

3 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 3 ส่วน (Segment)

4 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 4 ส่วน (Segment)

8. ช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing)

ให้พิจารณาผลรวมความกว้างของช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหลังบนและล่าง (Upper and lower posterior teeth) ซึ่งช่องว่างระหว่างฟันพิจารณาตั้งแต่ด้านไกลกลาง (Distal) ของฟันเขี้ยว (Canine teeth) โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัดซึ่งผลรวมของการวัดในทั้ง 2 ขากรรไกรมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

9. จำนวนฟันกรามแท้ที่หายไป (Number of visible molar missing teeth)

ให้นำจำนวนฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (First molar teeth) หายไปทั้งในขากรรไกรบนและล่าง ควรซักประวัติของการสูญเสียฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (First molar teeth) เพื่อให้ทราบข้อมูลว่าฟันที่หายไปหรือไม่ได้ออกขึ้นมาในช่องปาก และกรณีที่ช่องว่างซึ่งเกิดจากการหายไปของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (First molar teeth) ได้รับการใส่ฟันปลอมแบบติดแน่นทดแทน หรือมีฟันกรามซี่ที่สอง (Second molar teeth) เคลื่อนมาปิดช่องว่างจนชิดและมีการสบฟันที่ดี จะไม่ถือว่าเข้าข่ายฟันที่หายไป

10. การสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite)

ให้นำจำนวนคู่ของฟันเขี้ยว (Canine teeth) ฟันกรามน้อย (Premolar teeth) และฟันกราม (Molar teeth) ที่สบไขว้กัน (Number of pair of opposing teeth with crossbite) ทั้งที่สบไขว้ด้านแก้ม (Buccal crossbite) และสบไขว้ด้านลิ้น (Lingual crossbite) ซึ่งแสดงให้เห็นการสบฟันที่ผิดปกติไปจากปุ่มฟันด้านเพดาน (Palatal cusp) ของฟันบนสบลงบนช่องกลาง (Central groove) ของฟันล่าง

11. ฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding)

ให้ตรวจฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior teeth) ทั้งในขากรรไกรบนและล่าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าช่องว่างหลังด้านไกลกลาง (Distal) ของฟันตัดซี่ข้าง (Lateral incisor teeth) ไม่เพียงพอต่อการเรียงตัวที่ปกติของฟันเขี้ยว (Canine teeth) ฟันกรามน้อย (Canine teeth) และฟันกราม (Molar teeth) โดยฟันเหล่านี้อาจจะบิดหรือขึ้นผิดตำแหน่งไป บันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

- 0 – ไม่มีฟันซ้อน
- 1 – มีฟันซ้อน 1 ส่วน (Segment)
- 2 – มีฟันซ้อน 2 ส่วน (Segment)
- 3 – มีฟันซ้อน 3 ส่วน (Segment)
- 4 – มีฟันซ้อน 4 ส่วน (Segment)

12. ภาวะสบเปิดของฟันหลัง (Posterior open bite)

ให้นับจำนวนคู่ของฟันเขี้ยว (Canine teeth) ฟันกรามน้อย (Canine teeth) และฟันกราม (Molar teeth) ที่สบเปิด (Number of pair of opposing teeth with open bite) ซึ่งแสดงให้เห็นช่องว่างของการสบเปิดในแนวดิ่ง โดยไม่นับรวมถึงช่องว่างในแนวดิ่งที่เกิดจากการสบไขว้ (Crowding) หรือฟันล้มเอียง ซึ่งให้พิจารณาอยู่ในเกณฑ์การสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite) หรือฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding) แทน

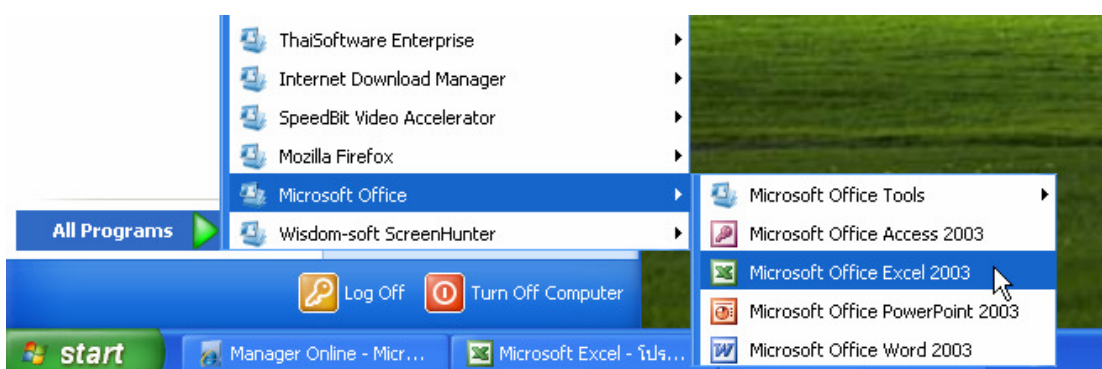
ภาคผนวก จ

คู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์

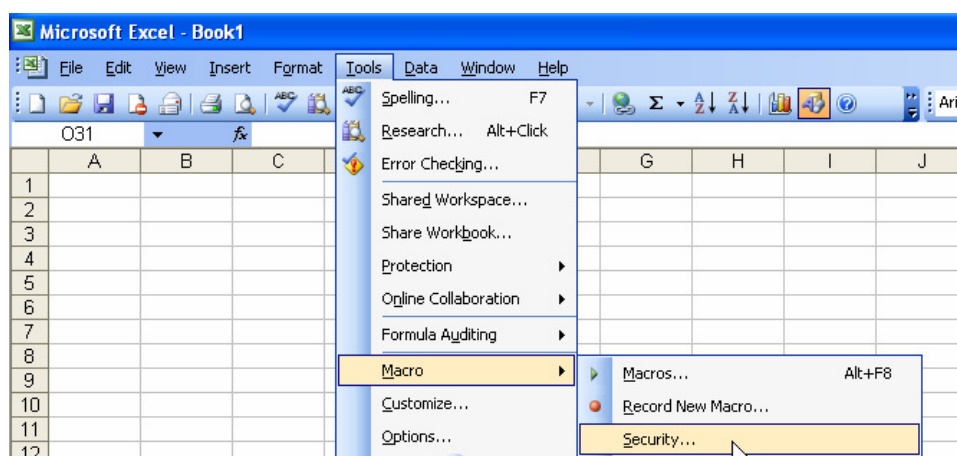
การเตรียมการก่อนใช้งานโปรแกรม

โปรแกรม DAI โปรแกรม PSU-COTN8 และโปรแกรม PSU-COTN9 ทำงานบนซอฟต์แวร์ Microsoft Excel หากคอมพิวเตอร์เครื่องใดยังไม่เคยใช้โปรแกรมคัดกรองนี้มาก่อนสามารถกำหนดให้โปรแกรมเหล่านี้ทำงานผ่านระบบ Macro ได้ โดยจำเป็นจะต้องกำหนดระดับ Security ใน Microsoft Excel ก่อนใช้งาน ซึ่งกำหนดระดับ Security เพียงครั้งเดียวสำหรับคอมพิวเตอร์เครื่องนั้น การใช้งานครั้งต่อไป ไม่จำเป็นต้องกำหนดอีก โดยมีขั้นตอนดังนี้

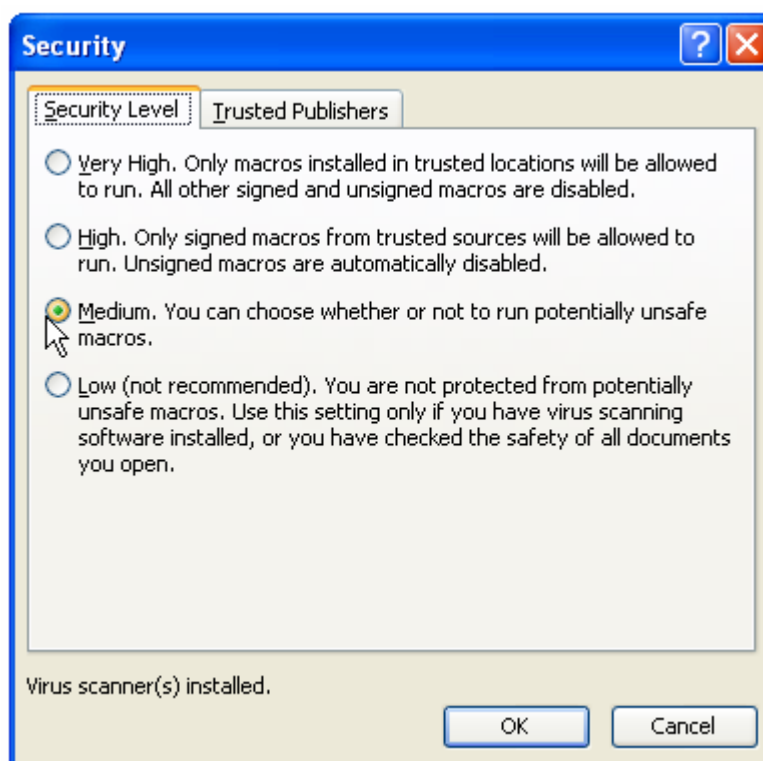
1. เปิดโปรแกรม Microsoft Excel ดังรูป



2. ไปที่เมนู Tools แล้วตามด้วย Macro และ Security ตามลำดับ



3. คลิกเลือก Medium แล้วกดปุ่ม OK



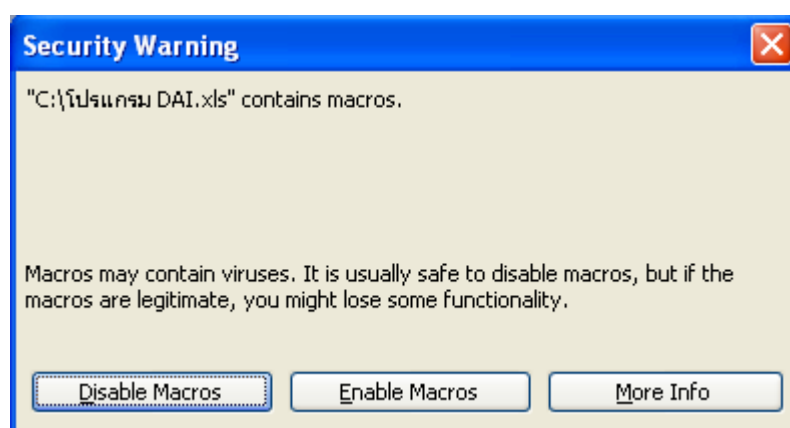
4. ออกจาก Excel ปิดไปโดยไม่ต้องมีการ Save ใดๆ

หมายเหตุ : คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งทำขั้นตอน 1-4 เพียงครั้งเดียว ไม่จำเป็นต้องทำใหม่อีกในการใช้งานครั้งต่อไป สามารถใช้งานโปรแกรมได้เลย

วิธีการใช้โปรแกรม

การเปิดโปรแกรม

การเปิดโปรแกรมทั้ง 3 โปรแกรมเพื่อใช้งาน มีลักษณะการเปิดเหมือน Microsoft Excel ทั่วๆไปโดยการดับเบิลคลิกที่โปรแกรมที่ต้องการ จากนั้นกดปุ่ม Enable Macros* ดังรูปด้านล่าง เพื่อเข้าสู่โปรแกรม



*หมายเหตุ : หากกดปุ่ม Disable Macros (แทนการกดปุ่ม Enable Macros) ก็สามารถเข้าโปรแกรมได้เช่นกัน แต่โปรแกรมจะไม่ทำงาน ให้ออกจาก Microsoft Excel แล้วเปิดโปรแกรมใหม่ และต้องกดปุ่ม Enable Macros เท่านั้นโปรแกรมจึงจะทำงานได้

ส่วนประกอบของโปรแกรม

ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ

1. หน้าต่างการป้อนข้อมูล (Key input data)
2. ฐานข้อมูล (Database)
3. การแสดงผล

โดยทั้ง 3 ส่วนนี้สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้คือ

1. หน้าต่างการป้อนข้อมูล (Key input data)

หน้าต่างการป้อนข้อมูลเป็นส่วนเริ่มต้นของการใช้งาน โดยเริ่มกรอกข้อมูลผู้ป่วยแต่ละคนลงในรายละเอียดดังรูปด้านล่าง ซึ่งประกอบด้วยวันที่ ชื่อ อายุ เพศ โรงเรียน แล้วจึงกดปุ่ม START (สีแดง) เพื่อเริ่มจับเวลาที่ใช้ในการตรวจ โดยหน้าต่างของโปรแกรม DAI โปรแกรม PSU-COTN8 ที่ปรับปรุงแล้ว และโปรแกรม PSU-COTN9 ที่ปรับปรุงแล้วลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ดังต่อไปนี้

โปรแกรม DAI

โปรแกรม DAI

ใส่ข้อมูล แล้วกดปุ่ม Send data

ID	24/1/2010	Name	Age	เพศ	School	START	AM	AC	AS	Dias	Maxd	ManI	MaxO	ManO	Open	MR	1	Group	Start	Finish	Lapse
3	24 ม.ค. 53 Today	สุชาวัฒน์ ก้อยหอม	14	หญิง	โรงเรียนศึกษานารี		1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	28	2	45:36	46:09	00:33

ปุ่ม Database กด ctrl+D
ปุ่ม Graph กด ctrl+G
กลับมาหน้านี้ กด ctrl+H

ส่วนกรอกข้อมูล

Send Data จำนวนรายการที่ส่งไปยังทีลแล้ว 2
คลิกแต่ครั้งเดียว

กด 1 ครั้งเพื่อส่งข้อมูลไปฐานข้อมูล

เพื่อแสดงหน้าต่างต่างๆของโปรแกรมรวมทั้งหน้าปก

Cover Screen1 / Screen2 / Screen3 / Sum /

เลื่อนแถบไปทางขวาเพื่อไปดูฐานข้อมูลและแผนภูมิ

ลักษณะการสับสนผิดปกติที่ใช้ในการประเมินของโปรแกรม DAI ซึ่งมี 10 ลักษณะ** ได้แก่

1. Number of visible missing teeth (incisors, canines and premolars in the maxillary and mandibular arches) (AM)
2. Crowding in the incisal segment (AC)
3. Spacing in the incisal segment (AS)
4. Midline diastema (Dias)
5. Largest maxillary irregularity (MaxI)
6. Largest mandibular irregularity (ManI)
7. Anterior maxillary overjet (MaxO)
8. Anterior mandibular overjet (ManO)
9. Vertical anterior open bite (Open)
10. Anterior-posterior molar relation (MR)

โปรแกรม PSU-COTN8

โปรแกรม PSU-COTN8

ใส่ข้อมูล แล้วกดปุ่ม Send data

ID	ว/ด/ปี	Name	Age	เพศ	School	START	AC	PC	MO	OB	MI	MR	PCd	PS	1	2	3	Group	Start	Finish	Lapse
3	24 ม.ค. 53 Today	สุดารัตน์ สือพุทธ	12	หญิง	โรงเรียนวิทยุภาคี		1	1	1	1	1	2	0	0	-1.62	-1.51	-4.23	2	57:58	58:36	00:38

*ไปดู Database กด ctrl+D
*ไปดู Graph กด ctrl+G
กดลิ้นเมาไว้ กด ctrl+H

ส่วนกรอกข้อมูล

Send Data >>
คลิกแต่ครั้งเดียว

จำนวนรายการที่ส่งไปบันทึกแล้ว
2

กด 1 ครั้งเพื่อส่งข้อมูลไปฐานข้อมูล

แท็บแสดงหน้าต่างของโปรแกรมรวมทั้งหน้าปก

เลื่อนแถบไปทางขวาเพื่อไปดูฐานข้อมูลและกราฟ

ลักษณะการสับสนผิดปกติที่ใช้ในการประเมินของโปรแกรม PSU-COTN8 ที่ปรับปรุงแล้วซึ่งมี 8 ลักษณะ** ได้แก่

1. Anterior crossbite (AC)
2. Posterior crossbite (PC)
3. Anterior maxillary overjet (MO)
4. Vertical anterior overbite (OB)
5. Largest maxillary irregularity (MI)
6. Anterior – posterior molar relationship (MR)
7. Posterior crowding (PCd)
8. Posterior spacing (PS)

โปรแกรม PSU-COTN9

โปรแกรม PSU-COTN9

ส่วนกรอกข้อมูล

Send Data >>
คลิกแค่ครั้งเดียว

จำนวนรายการที่ส่งไปยังทีกแล้ว
2

กด 1 ครั้งเพื่อส่งข้อมูลไปฐานข้อมูล

แท็บแสดงหน้าต่างต่างๆของโปรแกรมรวมทั้งหน้าปก


เลื่อนแถบไปทางขวาเพื่อ ไปดูฐานข้อมูลและแผนภูมิ

ลักษณะการสบฟันผิดปกติที่ใช้ในการประเมินของ โปรแกรม PSU-COTN9 ที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งมี 9 ลักษณะ** ได้แก่

1. Anterior crossbite (AC)
2. Posterior crossbite (PC)
3. Anterior maxillary overjet (MO)
4. Vertical anterior overbite (OB)
5. Largest maxillary irregularity (MI)
6. Anterior – posterior molar relationship (MR)
7. Posterior crowding (PCd)
8. Posterior spacing (PS)
9. Anterior spacing (AS)

**หมายเหตุ : ดูรายละเอียดลักษณะการสบฟันผิดปกติที่ใช้ในการประเมินได้จากแท็บชื่อ Cover ซึ่งติดกับแท็บ Screen1

หากช่องที่ใช้ในการกรอกข้อมูลช่องใดมีปุ่มสามเหลี่ยม ให้กดที่ปุ่ม เพื่อเลือกข้อมูล ที่จะบันทึก

เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จทุกช่องให้กดปุ่ม  1 ครั้งเพื่อส่งข้อมูลไปเก็บยังฐานข้อมูล จากนั้นทำการตรวจและกรอกข้อมูลผู้ป่วยคนถัดไปจนครบทั้งหมด

หมายเหตุ : ให้กด Send data 1 ครั้งต่อผู้ป่วย 1 คน (ห้ามดับเบิ้ลคลิก) โดยการกด Send data 1 ครั้ง และจะมีเสียง “ติ๊ง” เพื่อยืนยันว่าข้อมูลได้ถูกส่งไปแล้ว (หากไม่ได้ยิน ให้ตรวจสอบลำโพงว่าเปิดหรือไม่)

2. ฐานข้อมูล (Database)

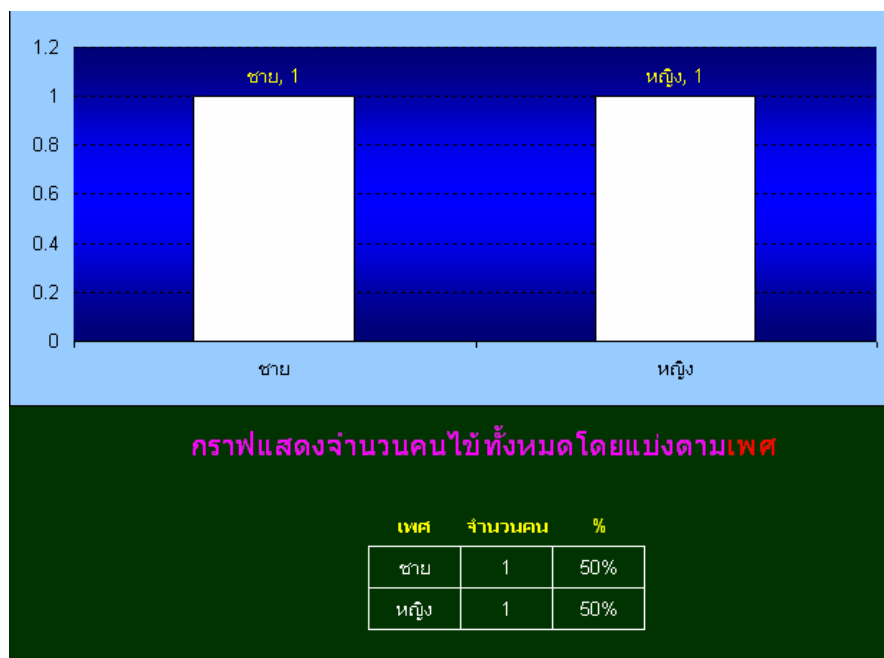
ฐานข้อมูล และการจัดกลุ่มแบบอัตโนมัติ																	กลับไปหน้าแรก กด ctrl+H					
ID	ว/ด/ปี	Name	Age	เพศ	School	AS	AC	MI	OB	MO	PC	PCd	PS	MR	1	2	3	Group	Start	Finish	Lapse	
1	29 มิ.ย. 52	ประจักษ์ศักดิ์ คุณวัลลี	14	ชาย	โรงเรียนบ้านบัว	1	3	0	1	0	1	4	1	2	9.76	14.38	21.77	3	00:47	01:16	00:29	
2	24 ม.ค. 53	สุดารัตน์ ถิอทุพร	14	หญิง	โรงเรียนกัญญาณี	0	2	1	0	1	1	2	2	0	6.67	4.98	6.53	1	02:11	03:06	00:55	

หลังกดปุ่ม Send data เสร็จ โปรแกรมจะทำการคำนวณเวลาที่ใช้ในการตรวจของผู้ป่วยแบบอัตโนมัติทันที และส่งข้อมูลทั้งหมดของผู้ป่วยแต่ละคนไปยังฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเก็บได้สูงสุด 65,533 คน ต่อ 1 แท็บ Screen

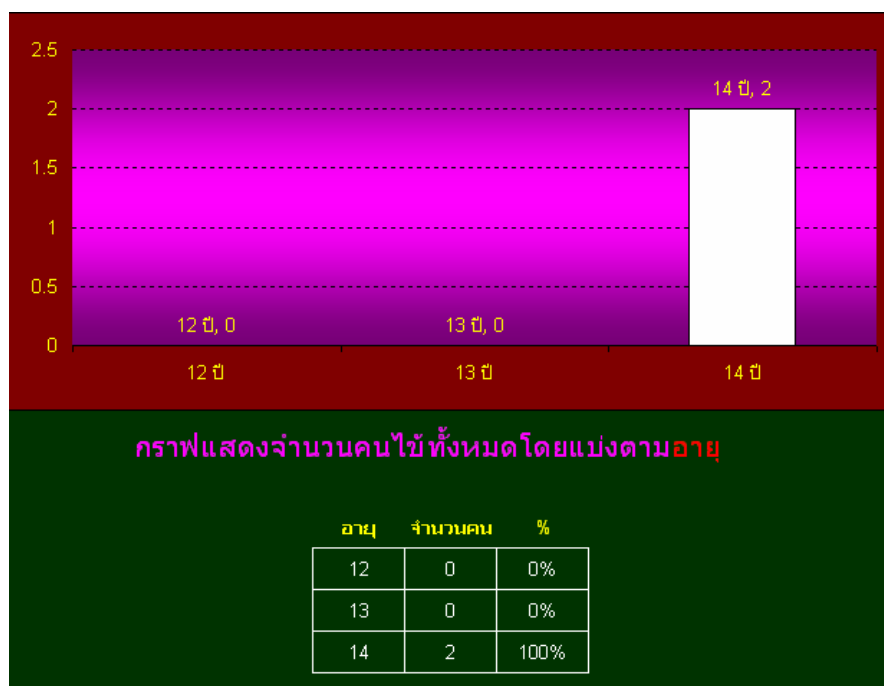
3. การแสดงผล

จากการที่โปรแกรมมีการทำงานแบบ Real time ดังนั้นโปรแกรมสามารถประมวลผลและคำนวณค่าของจำนวนผู้ป่วยโดยแบ่งตามเพศ อายุ และกลุ่ม (Group) ระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แล้วแปลงเป็นแผนภูมิแท่ง รวมทั้งมีการวิเคราะห์เวลาน้อยที่สุด มากที่สุด และค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้เพื่อแสดงผลให้เห็นชัดเจนมากขึ้น และสามารถดูการแปลผลข้อมูลได้ตลอดเวลา ดังรูปด้านล่าง

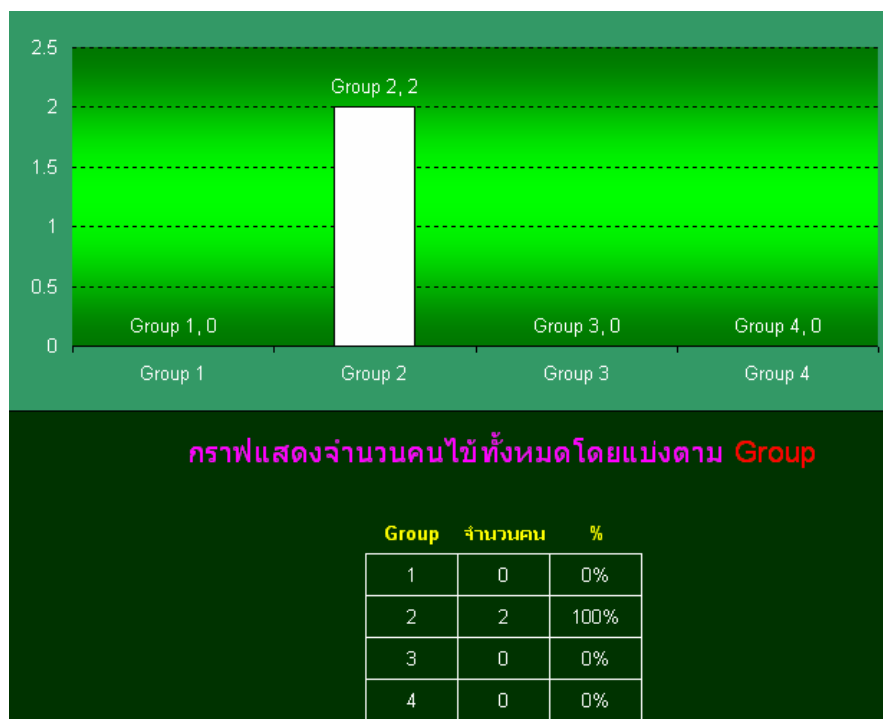
แผนภูมิ จำนวนผู้ป่วยโดยแบ่งตามเพศ



แผนภูมิ จำนวนผู้ป่วยโดยแบ่งตามอายุ



แผนภูมิ จำนวนผู้ป่วยโดยแบ่งตามกลุ่มระดับความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน



ตารางเวลาที่ใช้ในการตรวจคัดกรอง

	นาที:วินาที
เวลาโดยเฉลี่ย	00:27
เวลาที่หามากที่สุด	00:33
เวลาที่ห่าน้อยที่สุด	00:20

ตารางแสดงเวลาที่ใช้ในการคัดกรอง นาที:วินาที

คีย์ลัด (Hot key)

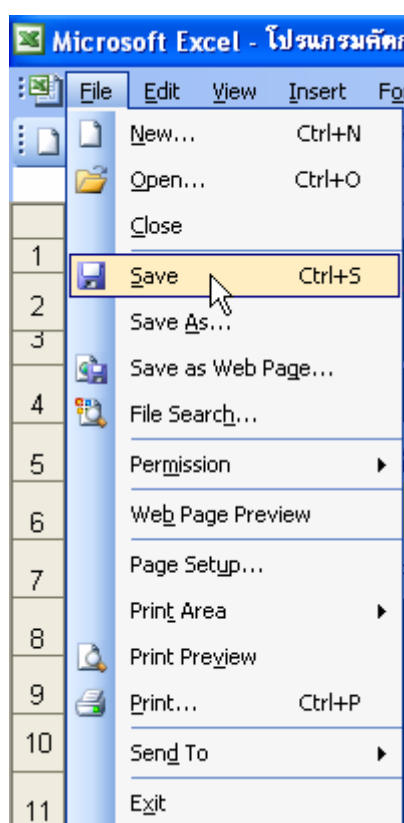
ไปหน้าต่างการป้อนข้อมูล กด Ctrl+H

ไปดูฐานข้อมูล กด Ctrl+D


ไปดู Graph กด Ctrl+G

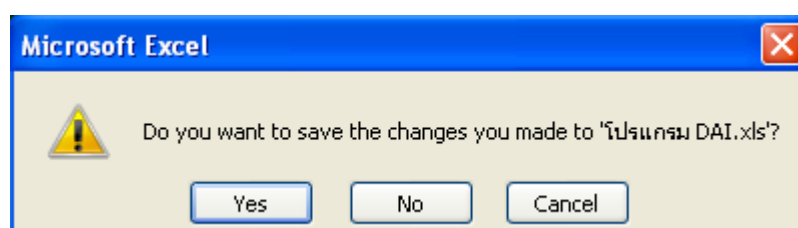
การ Save ข้อมูล

กดคีย์บอร์ด Ctl+S หรือไปที่เมนู File แล้วกด Save



การออกจากโปรแกรม

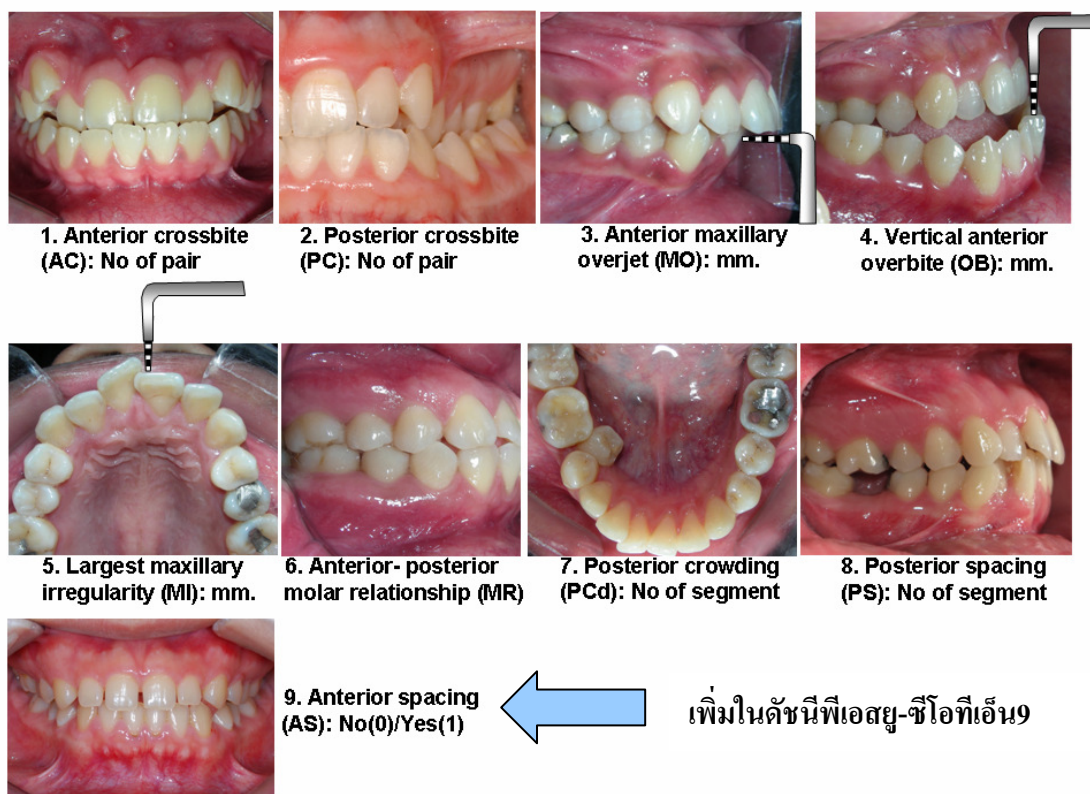
ให้กดเครื่องหมาย  ถ้าบาทตรงมุมบนขวาเพื่อออกจากโปรแกรม โปรแกรมจะถามว่า Save หรือไม่ ให้กดปุ่ม Yes เพื่อบันทึก หรือกด No หากไม่ต้องการบันทึก หรือกด Cancel หากไม่ประสงค์จะออกจากโปรแกรม



ภาคผนวก ฉ

เกณฑ์การตรวจการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

ในเกณฑ์การตรวจนี้ประกอบด้วย 9 ลักษณะการสบฟันผิดปกติ โดยลำดับที่ 1-8 เป็นลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 ส่วนลักษณะการสบฟันผิดปกติลำดับที่ 9 เป็นลักษณะการสบฟันผิดปกติของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9 เท่านั้น ซึ่งทั้ง 9 ลักษณะ (รูปที่ 9) มีข้อตกลงในการตรวจดังต่อไปนี้



รูปที่ 9 ลักษณะการสบฟันผิดปกติที่เป็นส่วนประกอบของดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น8 และดัชนีพีเอสยู-ซีโอทีเอ็น9

1. การสบไขว้ของฟันหน้า (Anterior crossbite)

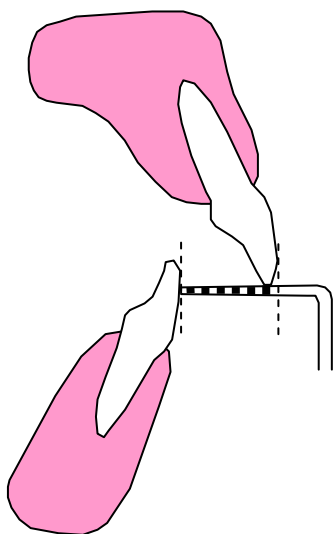
ให้นับจำนวนคู่ของฟันตัดซี่กลาง (Central incisor teeth) และฟันตัดซี่ข้าง (Lateral incisor teeth) ที่สบไขว้กัน (Number of pair of opposing teeth with crossbite)

2. การสบไขว้ของฟันหลัง (Posterior crossbite)

ให้นับจำนวนคู่ของฟันเขี้ยว (Canine teeth) ฟันกรามน้อย (Premolar teeth) และฟันกราม (Molar teeth) ที่สบไขว้กัน (Number of pair of opposing teeth with crossbite) ทั้งที่สบไขว้ด้านแก้ม (Buccal crossbite) และสบไขว้ด้านลิ้น (Lingual crossbite) ซึ่งแสดงให้เห็นการสบฟันที่ผิดปกติไปจากปุ่มฟันด้านเพดาน (Palatal cusp) ของฟันบนสบลงบนร่องกลาง (Central groove) ของฟันล่าง

3. การเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน (Anterior maxillary overjet)

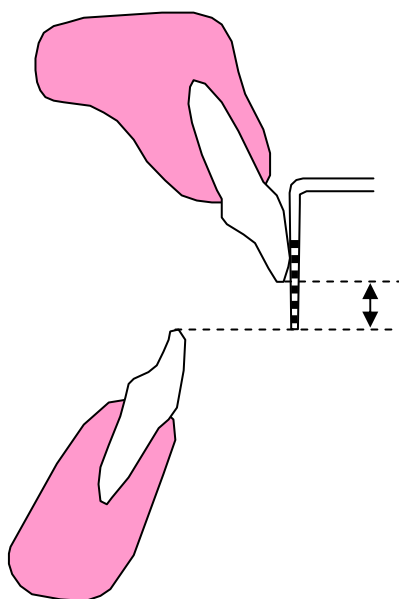
การวัดความสัมพันธ์ในแนวนอนของฟันตัดหน้าบนและล่าง (Upper and lower incisor teeth) วัดขณะที่ฟันมีการสบในศูนย์ (Centric occlusion) โดยใช้ Michigan probe วางขนานกับระนาบสบฟัน (Occlusal plane) แล้ววัดระยะระหว่างขอบด้านตัดด้านริมฝีปาก (Labial-incisal edge) ของฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ที่เด่นชัดที่สุด กับด้านริมฝีปาก (Labial) ของฟันตัดหน้าล่าง (Lower incisor teeth) ที่คู่กัน ดังรูปที่ 10 ในการบันทึกจะบันทึกในหน่วยของมิลลิเมตร และปรับค่าเป็นจำนวนเต็ม ในกรณีที่มีการสูญเสียของฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ทั้งหมด หรือมีการสบฟันไขว้ไปด้านลิ้น (Lingual crossbite) จะไม่มีการบันทึก และในกรณีที่ฟันตัด (Incisor teeth) มีการสบแบบปลายฟันชนกัน (Edge to edge) ก็คิดคะแนนเป็น 0



รูปที่ 10 การวัดการเหลื่อมแนวราบของฟันหน้าบน โดยใช้ Michigan probe

4. การเหลื่อมในแนวตั้งของฟันหน้า (Vertical anterior overbite)

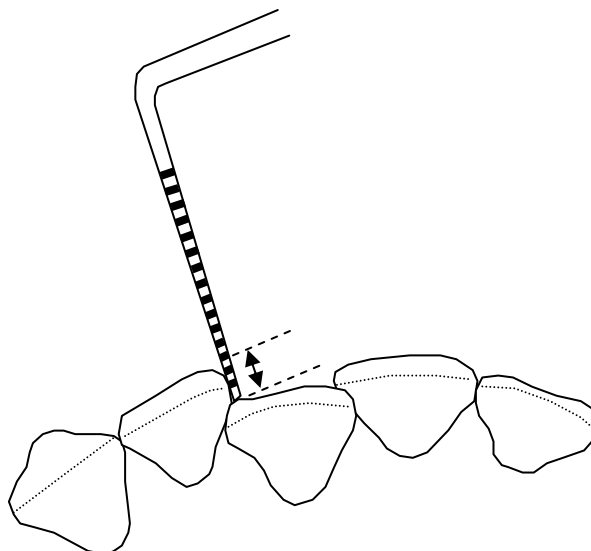
ให้วัดการสบเหลื่อมในแนวตั้งของฟันตัดหน้าบนและล่างบริเวณฟันตัดซี่กลาง (Upper and lower central incisor teeth) ในกรณีไม่มีฟันตัดซี่กลาง (Central incisor teeth) ให้ใช้ฟันตัดซี่ข้าง (Lateral incisor teeth) แทน โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัด ดังรูปที่ 11 ซึ่งผลของการวัดมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร โดยไม่มีเครื่องหมายติดลบทั้งภาวะสบเปิด (Open bite) และภาวะสบลึก (Deep bite)



รูปที่ 11 การวัดการเหลื่อมแนวตั้งของฟันหน้า โดยใช้ Michigan probe

5. ความผิดปกติของฟันบริเวณฟันหน้าบนที่มากที่สุด (Largest anterior maxillary irregularity)

ฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) ที่ผิดตำแหน่ง คือการเคลื่อนหมุนการขึ้นผิดปกติไปจากตำแหน่งการขึ้นของฟันปกติ วัดได้โดยการตรวจฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) 4 ซี่ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์บ่งบอกถึงความผิดปกติมากที่สุด โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัด ดังรูปที่ 12 โดยที่ปลายของเครื่องมือวางแต่ด้านริมฝีปาก (Labial) ของฟันที่ขึ้นในตำแหน่งที่ลึกเข้าไปในตำแหน่งด้านลิ้น (Lingual) มากที่สุด หรือฟันที่เคลื่อนหมุนในขณะที่ด้ามของเครื่องมือ จะวางลากไปในแนวขนานกับระนาบของการบดเคี้ยว (Occlusal plane) และตั้งฉากกับแนวเรียงตัวของฟัน โดยวัดเป็นหน่วยมิลลิเมตรที่ปรับค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มมากที่สุด



รูปที่ 12 การใช้ Michigan probe วัดความผิดปกติของฟันบริเวณพื้นหน้าบนที่มากที่สุด

6. ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (Anterior-posterior molar relation ship)

ประเมินจากความสัมพันธ์ของฟันกรามบนและฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่ง (Upper and lower first molar teeth) หากไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากฟันกรามซี่ที่หนึ่ง (First molar teeth) ซี่ใดซี่หนึ่ง หรือทั้งสองซี่หายไป หรือยังขึ้นไม่เต็มที่ หรือถูกถอนไปเนื่องจากฟันผุ จะประเมินจากความสัมพันธ์ของฟันเขี้ยวแท้ (Canine teeth) และฟันกรามน้อยแท้ (Premolar teeth) แทน โดยดูความสัมพันธ์ของทั้งด้านซ้ายและขวาขณะที่ฟันสบกันและใช้แนวฟันที่เบี่ยงจากตำแหน่งปกติที่มากที่สุด (Largest deviation) เป็นค่าที่ใช้บันทึก ดังรูปที่ 8 (ภาคผนวก ก) โดยใช้รหัสในการบันทึกมีดังต่อไปนี้

0 - ปกติ

1 - ครึ่งปุ่มฟัน (Half cusp) คือฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่งอยู่เลื่อนจากตำแหน่งปกติไปทางด้าน

ใกล้กลางหรือไกลกลางครึ่งปุ่ม

2 - เต็มปุ่มฟัน (Full cusp) คือฟันกรามล่างซี่ที่หนึ่งอยู่เลื่อนจากตำแหน่งปกติไปทางด้าน

ใกล้กลางหรือไกลกลาง 1 ปุ่ม หรือมากกว่า

7. ฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior crowding)

ให้ตรวจฟันซ้อนบริเวณฟันหลัง (Posterior teeth) ทั้งในขากรรไกรบนและล่าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าช่องว่างหลังด้านใกล้กลาง (Distal) ของฟันตัดซี่ข้าง (Lateral incisor teeth) ไม่

เพียงพอต่อการเรียงตัวที่ปกติของฟันเขี้ยว (Canine teeth) ฟันกรามน้อย (Canine teeth) และฟันกราม (Molar teeth) โดยฟันเหล่านี้อาจจะบิดหรือขึ้นผิดตำแหน่งไป บันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

- 0 – ไม่มีฟันซ้อน
- 1 – มีฟันซ้อน 1 ส่วน (Segment)
- 2 – มีฟันซ้อน 2 ส่วน (Segment)
- 3 – มีฟันซ้อน 3 ส่วน (Segment)
- 4 – มีฟันซ้อน 4 ส่วน (Segment)

8. ช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหลัง (Posterior spacing)

ให้ตรวจช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหลัง (Posterior teeth) ทั้งในขากรรไกรบนและล่าง ซึ่งแสดงให้เห็นช่องว่างหลังด้านไกลกลาง (Distal) ของฟันเขี้ยว (Canine teeth) ซึ่งอาจจะเกิดจากการถอนฟันหรือการหายไปของฟันกรามน้อย (Premolar teeth) และ/ หรือฟันกราม (Molar teeth) รวมทั้งการขึ้นผิดตำแหน่งของฟันเหล่านี้ที่ส่งผลต่อการมีช่องว่างระหว่างฟัน บันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

- 0 = ไม่มีช่องว่างระหว่างฟัน
- 1 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 1 ส่วน (Segment)
- 2 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 2 ส่วน (Segment)
- 3 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 3 ส่วน (Segment)
- 4 = มีช่องว่างระหว่างฟัน 4 ส่วน (Segment)

9. ช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหน้า (Anterior spacing)

ให้พิจารณาช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันตัดหน้าบน (Upper incisor teeth) และฟันตัดหน้าล่าง (Lower incisor teeth) ซึ่งช่องว่างระหว่างฟันในแต่ละขากรรไกรจะพิจารณาตั้งแต่ด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) ด้านหนึ่งไปยังด้านใกล้กลาง (Mesial) ของฟันเขี้ยว (Canine tooth) อีกด้าน โดยใช้ Michigan probe เป็นเครื่องมือในการวัด และบันทึกโดยใช้รหัสดังต่อไปนี้

- 0 = ไม่มีตำแหน่งใดเลยทั้งขากรรไกรบนและล่างที่มีช่องว่างระหว่างฟันในบริเวณฟันหน้ามากกว่า 2 มิลลิเมตร
- 1 = มีอย่างน้อย 1 ช่องว่างระหว่างฟันที่มากกว่า 2 มิลลิเมตรในบริเวณฟันหน้าของขากรรไกรบนหรือขากรรไกรล่าง

ภาคผนวก ข

ผลการพิจารณาโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย



ที่ ศธ 0521.1.03/ 561

คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ตู้ไปรษณีย์เลขที่ 17
ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขคอหงส์
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

โครงการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาดัชนีเพื่อคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน"

หัวหน้าโครงการ ทันตแพทย์หญิงสุดาวรัตน์ ถือพุทธ

สังกัดหน่วยงาน นักศึกษาหลังปริญญา ภาควิชาทันตกรรมทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย (Ethics Committee)
ซึ่งเป็นคณะกรรมการพิจารณาการศึกษาการวิจัยในคนของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ แล้ว

ให้ไว้ ณ วันที่ 24 มิ.ย. 2551

(รองศาสตราจารย์ ทพ.นพ.ชงชัย นันทนรานนท์)

รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์

ประธานกรรมการ

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.สุวรรณา จิตักติบดินทร์)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพญ.สิริยา ศรีสินทร)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.พรชัย สติกรปัญญา)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.สุทธิพงศ์ เขาวนาคิตย์)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.อังคณา เขียรมนตรี)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.นพ.สุรพงษ์ วงศ์วีชรานนท์)

ประวัติ

ชื่อ สกุล	นางสาวสุภารัตน์ ถือพุทธ	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5010820015	
วุฒิการศึกษา		
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2547

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

ทุนอุดหนุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาภายในประเทศ สำนักงานสาธารณสุข
จังหวัดพัทลุง ปีการศึกษา 2550-2552

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ทันตแพทย์ 5 ฝ่ายทันตสาธารณสุข โรงพยาบาลกงหรา จ.พัทลุง

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

นำเสนอแบบบรรยาย (Oral presentation) เรื่อง การพัฒนาดัชนีเพื่อคัดกรองความ
จำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในชุมชน ในการประชุมใหญ่สามัญประจำปีของราชวิทยา-
ลัยทันตแพทย์แห่งประเทศไทย ณ ห้องประชุมสโมสรกองทัพบก วิกาวดี กรุงเทพมหานคร ในวันที่
9 ตุลาคม 2552

นำเสนอแบบบรรยาย (Oral presentation) และตีพิมพ์ในรายงานการประชุม
(Proceeding) เรื่อง การพัฒนาดัชนีเพื่อคัดกรองความจำเป็นในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันใน
ชุมชน: ตอนที่ 1 การพัฒนาดัชนีและการทดสอบในแบบจำลองฟัน ในการประชุมวิชาการเสนอ
ผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 15 ณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราช-
สีมา จังหวัดนครราชสีมา ในวันที่ 14-15 ธันวาคม 2552