

## การประเมินผลอุปกรณ์ฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมจากกระจกส่องปาก สำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

### Evaluation of A Training Device for Practicing Indirect Vision for Dental Students, Thammasat University

ณัฐริรา สุขสุดช<sup>1</sup>, กนกอร อยู่เย็น<sup>2</sup>, มีนนา สุรพลชัย<sup>2</sup>, ณัฐสิทธิ์ พันสอน<sup>2</sup>

Nattira Suksudaj<sup>1</sup>, Kanokorn Yooyeun<sup>2</sup>, Meanna Surapolchai<sup>2</sup>, Natasit Punsorn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ.ปทุมธานี

<sup>1</sup>Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Thammasat University, Pathumthani

<sup>2</sup>คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ.ปทุมธานี

<sup>2</sup>Faculty of Dentistry, Thammasat University, Pathumthani

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความตรงเชิงโครงสร้าง และความตรงเชิงปรากฏของอุปกรณ์ฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมในงานทันตกรรมที่พัฒนาขึ้นใหม่ การศึกษานี้เก็บรวบรวมข้อมูลที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์จากอาสาสมัครจำนวน 42 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน ได้แก่ กลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด (นักศึกษาชั้นปีที่ 2) กลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ (นักศึกษาชั้นปีที่ 6) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (ทันตแพทย์) อาสาสมัครทำแบบทดสอบผ่านการมองเห็นแบบทางอ้อมโดยใช้กระจกส่องปาก ที่ติดตั้งบนอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด การศึกษานี้ประเมินความตรงเชิงโครงสร้างโดยการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ และจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบระหว่างอาสาสมัคร 3 กลุ่ม และประเมินความตรงเชิงปรากฏโดยให้กลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 และทันตแพทย์ ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเสมือนจริงและความสามารถในการช่วยฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมของอุปกรณ์ จำนวน 4 ข้อ โดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ตัวเลือก ตั้งแต่ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึง 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทันตแพทย์มีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบส่วนใหญ่น้อยกว่ากลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำแบบทดสอบระหว่าง 3 กลุ่ม ทั้งนี้อาสาสมัครส่วนใหญ่เห็นว่าอุปกรณ์นี้มีประโยชน์ช่วยในการใช้ฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ และเห็นว่าอุปกรณ์นี้มีลักษณะการใช้งานใกล้เคียงกับการทำงานทันตกรรมผ่านกระจกส่องปากในคลินิก โดยสรุปแล้วอุปกรณ์ฝึกทักษะนี้มีความตรงเชิงปรากฏ และสามารถจำแนกความแตกต่างของระดับความเชี่ยวชาญทักษะในการมองเห็นแบบทางอ้อมทางทันตกรรม ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงถึงความตรงเชิงโครงสร้าง และเป็นอุปกรณ์ที่น่าจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการช่วยฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมให้แก่ นักศึกษาทันตแพทย์ในการเรียนระดับชั้นปริคลินิกต่อไป

**คำสำคัญ:** กระจกส่องปาก, การมองเห็นแบบทางอ้อม, ความตรง, นักศึกษาทันตแพทย์

## Abstract

This study aimed to evaluate construct validity and face validity of a new training device for practicing indirect vision in dental work. The study was undertaken at Faculty of Dentistry, Thammasat University. Forty-two participants were divided into three groups (n=14 in each group) as novices (second-year students), competences (sixth-year students) and experts (dental practitioners). All participants completed four drawing exercises, which were attached on the training device, with indirect vision using mouth mirror. Construct validity was evaluated by comparing time spent and errors in each exercise among the three groups. To assess face validity, expert and competence groups completed a 5-point rating scale questionnaire concerning various aspects of training realism and usefulness in learning indirect vision skill. The rating scale ranges from 5=strongly agree to 1 strongly disagree. The results showed that experts performed significantly fewer errors than novices in most exercises ( $p<0.05$ ). However, there was no statistically significant difference in mean time spent among the three groups. Most of the participants rated high scores on helpfulness of the training device for learning indirect vision, and its realism in comparison with performing mirror-inverted movement in clinical situation. In conclusion, the face validity of the training device could be established. The training device was able to differentiate the level of indirect vision skill in dental practice, which demonstrated construct validity of this new device. Overall, the findings of the study support that this device has a potential for training indirect vision skill in pre-clinical dental students.

**Keywords:** Mouth mirror, Indirect vision, Validity, Dental students

**Received Date:** May 31, 2019

**Revised Date:** Jul 2, 2019

**Accepted Date:** Aug 2, 2019

doi: 10.14456/jdat.2019.51

### ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

ณัฐริรา สุขสุดช คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 99 หมู่ 18 ถนนพหลโยธิน อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12121 ประเทศไทย  
โทรศัพท์: 02-9869213 ต่อ 7149 โทรสาร: 02-9869205 มือถือ: 0805520284 อีเมล: nattira.suksudaj@gmail.com

### Correspondence to:

Nattira Suksudaj. Faculty of Dentistry, Thammasat University, 99 Moo18 Paholyothin Rd, Klongluang, Pathumthani 12121 Thailand.  
Tel: 02-9869213 ext 7149 Fax: 02-9869205 Mobile: 0805520284 Email: nattira.suksudaj@gmail.com

## บทนำ

ทักษะการมองทางอ้อม (Indirect vision) โดยการใช้กระจกส่องปาก (Mouth mirror) เป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับการปฏิบัติงานของทันตแพทย์ในหลายหัตถการ เช่น การตรวจช่องปาก หัตถกรรมหัตถการ และหัตถกรรมประดิษฐ์ การใช้กระจกส่องปากในการมองภาพสะท้อนของบริเวณที่ทำงาน ช่วยให้ทันตแพทย์มองเห็น และสามารถควบคุมตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์หัตถกรรมได้อย่างแม่นยำ เพื่อให้สามารถทำงานได้ในทุกบริเวณของช่องปาก โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายในระยะยาว<sup>1</sup> ทั้งนี้ การทำงานโดยใช้กระจกส่องปากเพื่อมองแบบทางอ้อมนั้น ต้องอาศัยการ

พัฒนาทักษะการทำงานประสานกันของมือและตา (hand-eye coordination) และความชำนาญของทันตแพทย์จึงจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โรงเรียนทันตแพทย์ส่วนใหญ่มีการออกแบบการเรียนการสอนพัฒนาทักษะการใช้กระจกส่องปาก เพื่อมองแบบทางอ้อม บูรณาการร่วมกับการสอนทักษะทางทันตกรรมอื่น ๆ เช่น การตรวจภายในช่องปาก หรือการกรอฟัน อย่างไรก็ตาม สำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ที่ไม่เคยมีประสบการณ์การทำงานทางทันตกรรมมาก่อนนั้น การฝึกทักษะการทำงานที่ซับซ้อน เช่น การกรอฟัน อาจ

ต้องมีการแบ่งการฝึกทักษะออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ก่อน เช่น ทักษะการใช้กระจกส่องปากเพื่อมองแบบทางอ้อม หรือทักษะการเคลื่อนที่หรือควบคุมหัวกรอ เพื่อให้นักศึกษาได้จดจ่ออยู่กับทักษะใดทักษะหนึ่ง และสามารถปฏิบัติได้อย่างคล่องแคล่ว ก่อนที่จะบูรณาการทักษะอื่นใดเพิ่มเติม<sup>2</sup> ทั้งนี้ ทักษะการใช้กระจกส่องปากเพื่อมองภาพทางอ้อมนั้นสามารถพัฒนาและฝึกฝนได้ โดยใช้อุปกรณ์ช่วยฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อม<sup>3-5</sup> ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ใช้อุปกรณ์โปรแกรมจำลองทางทันตกรรมเสมือนจริง (Haptic Virtual Reality Dental Simulator) ที่รายงานไว้ว่า เมื่อผู้เริ่มฝึกหัด (Novice) ฝึกฝนผ่านอุปกรณ์ช่วยฝึกที่ต้องใช้ทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมในการกรอฟันเปิดทางเข้าโพรงประสาทฟันพบว่ามีความวิตกกังวลลดลงภายในระยะเวลาฝึกที่กำหนด<sup>6</sup> อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์เหล่านี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น ราคาค่อนข้างแพง การออกแบบอุปกรณ์กระจกที่ใช้ในการมองแบบทางอ้อมมักเป็นแบบติดแน่น ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ และกระจกมักมีขนาดใหญ่ ซึ่งต่างกับสภาพแวดล้อมการรักษาในช่องปากจริงที่กระจกส่องปากมีขนาดเล็ก และสามารถขยับเคลื่อนที่ได้เพื่อเปลี่ยนมุมมองการมองภาพตามตำแหน่งที่จะทำการรักษาได้ รวมถึงตำแหน่งของแบบทดสอบในอุปกรณ์ฝึกทักษะที่มักจัดวางในแนวนอน ไม่สอดคล้องกับการทำงานในช่องปากจริงที่อยู่บนขากรรไกรบนซึ่งทำมุมในแนวตั้ง จึงยังเป็นข้อจำกัดในการนำมาใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนทันตแพทย์ได้อย่างทั่วถึง

ด้วยเหตุดังกล่าวจึงเป็นที่มาของการพัฒนาอุปกรณ์ในการฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อมให้นักศึกษาทันตแพทย์ขึ้นมาใหม่ เพื่อลดข้อจำกัดบางประการข้างต้น อาศัยหลักคิดเบื้องต้นในการออกแบบอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน (Low fidelity)<sup>7</sup> เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบนั้นมีความเป็นไปได้ในการช่วยฝึกทักษะการมองทางอ้อมได้หรือไม่ ทั้งนี้ในการคิดค้นเครื่องมือใหม่ ๆ เพื่อเสริมสร้างทักษะพิสัย (Psychomotor skills) นั้น จำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบเครื่องมือบนพื้นฐานของทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและการทดสอบความตรง (Validity) ของเครื่องมือ ประการแรกตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ได้ระบุว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะพิสัยที่ต้องการ จากการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นสิ่งกระตุ้นในเชิงบวกหรือเชิงลบ โดยการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ตอบสนองต่อทักษะที่ต้องการจากผู้เรียน<sup>8</sup> เมื่อพิจารณาอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นใช้ในการศึกษารุ่นนี้ จึงเป็นเหมือนสิ่งกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อม ซึ่งทำให้ผู้ใช้อุปกรณ์นี้ต้องมีการทำงานประสานกันของการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อและแขนที่สัมพันธ์กับการรับรู้ของสมองผ่านการมองเห็นภาพจากกระจกส่องปาก

ประกอบกับข้อมูลย้อนกลับที่ผู้เรียนได้เห็นผลลัพธ์การเคลื่อนไหวที่ถูกหรือผิดทิศทางที่แสดงให้เห็นเชิงประจักษ์ ส่งเสริมโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหวผ่านการมองเห็นผ่านกระจกได้ด้วยตนเอง

ประการที่สอง การทดสอบเครื่องมือเพื่อบ่งบอกว่าอุปกรณ์หรือเครื่องมือเหล่านั้น สามารถวัดผลในเรื่องที่ต้องการวัดซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท<sup>9</sup> เช่น ความตรงเชิงปรากฏ (Face validity) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related validity) และความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity) ทั้งนี้ การศึกษาคุณสมบัติความตรงของอุปกรณ์ทางการแพทย์ส่วนใหญ่เป็นการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง และความตรงเชิงปรากฏ<sup>10</sup> โดยความตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง ข้อมูลที่แสดงถึงความสามารถของเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมได้ตรงตามวัตถุประสงค์ แนวคิดหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และความตรงเชิงปรากฏ หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากการประเมินเชิงจิตวิสัย (Subjective) จากความคิดเห็นของคนกลุ่มหนึ่ง ว่าเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนั้นสามารถวัดได้ตรงตามโครงสร้างที่ต้องการวัดหรือไม่<sup>9</sup> จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีความคิดในการจำแนกความตรงอันหลากหลาย ตัวอย่างเช่น Drost<sup>9</sup> ได้จำแนกความตรงเชิงปรากฏเป็นประเภทหนึ่งของข้อมูลที่บ่งบอกถึงความตรงเชิงโครงสร้างและด้วยลักษณะวิธีการประเมินความตรงเชิงปรากฏที่มีลักษณะเป็นเชิงจิตวิสัยดังกล่าว ทำให้ข้อมูลความตรงที่วัดได้อาจส่งผลกระทบต่อการแปลข้อมูลอย่างมีอคติ อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่มีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ นอกจากการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างแล้ว การวัดความตรงเชิงปรากฏเพิ่มเติมใหม่ น่าจะทำให้ได้ข้อมูลที่ เป็นประโยชน์ในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ จากกลุ่มเป้าหมายที่ถูกคัดเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง โดยการศึกษาที่ผ่านมาทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ เวลาที่ใช้ในการทดสอบและจำนวนข้อผิดพลาดในการทำทดสอบของกลุ่มอาสาสมัครที่มีระดับพัฒนาการที่แตกต่างกันตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป<sup>10</sup> ทั้งนี้การแบ่งกลุ่มตามระดับพัฒนาการ ได้แก่ กลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด กลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ (Competence) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert) โดยกลุ่มผู้เริ่มฝึกหัดนั้นเริ่มมีความเข้าใจในทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ ผู้ฝึกทักษะในขั้นนี้มักจะทำตามกฎ หรือขั้นตอนอย่างเคร่งครัด และยังไม่สามารถปรับใช้ทักษะให้เข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปได้ เมื่อผู้เรียนพัฒนาถึงขั้นผู้เริ่มมีประสบการณ์ ผู้เรียนจะสามารถสังเกต วิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ในบริบททั่วไป รวมทั้งสามารถจัดการปัญหาด้วยทักษะที่เรียนรู้มาด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนพัฒนาถึงระดับผู้เชี่ยวชาญจะมีความสามารถในการจัดการ

แก้ปัญหาในบริบทที่หลากหลาย ซับซ้อน ด้วยการใช้ทักษะที่มีความเฉพาะเจาะจงแตกต่างกันไปตามแต่สถานการณ์ และส่วนใหญ่การใช้ทักษะมักเป็นไปอย่างคล่องแคล่วโดยอัตโนมัติ<sup>11-13</sup> จากความแตกต่างด้านกระบวนการคิดและทักษะของระดับพัฒนาการทั้ง 3 ระดับนี้ การศึกษาที่ผ่านมาจึงคาดประมาณว่าในกรณีที่พบความแตกต่างของผลการวัดตัวแปรที่ศึกษาระหว่างกลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด หรือกลุ่มเริ่มมีประสบการณ์ กับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ถือว่าเป็นผลการศึกษาที่สนับสนุนความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือที่ทดสอบ กล่าวคือ การที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีระดับความสามารถที่เป็นองค์ประกอบหลักของเครื่องมือที่ต้องการทดสอบ สูงกว่ากลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด นั้นหมายความว่าเครื่องมือที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านนั้น ๆ อย่างแท้จริงสำหรับการศึกษาความตรงเชิงปรากฏ มักทำโดยการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มผู้มีประสบการณ์ที่มีต่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกทักษะนั้น ว่าเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนั้นสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่<sup>14</sup>

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง และความตรงเชิงปรากฏของอุปกรณ์ฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ผลการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการนำอุปกรณ์นี้ไปทดสอบความเป็นไปได้ในการพัฒนาทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ในการปฏิบัติงานขั้นพรีคลินิกและคลินิกต่อไป

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (Cross-sectional study) และผ่านการขอรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตามหนังสือรับรองเลขที่ 063/2561 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1) สำหรับการทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างของอุปกรณ์เพื่อเปรียบเทียบระดับทักษะการใช้กระจกส่องปากในการมองแบบทางอ้อม ทั้งในแง่ของเวลาที่ใช้และจำนวนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะใช้อุปกรณ์ โดยสมมติฐานวิจัยคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญน่าจะมีทักษะในการใช้กระจกส่องปากในการมองแบบทางอ้อมที่เหนือกว่ากลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด

2) สำหรับการทดสอบความตรงเชิงปรากฏ เพื่อศึกษาระดับความเห็นของผู้มีประสบการณ์ในการทำงานคลินิกทันตกรรมต่อคุณลักษณะด้านความเสมือนจริง (Realism) และความสามารถในการช่วยฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อม (Training capability)

## ประชากรที่ทำการศึกษา

การวิจัยนี้ศึกษาในกลุ่มประชากร 3 กลุ่มที่คาดว่าจะมีระดับความเชี่ยวชาญในการใช้กระจกส่องปากเพื่อมองภาพสะท้อนทางอ้อมทางทันตกรรม ได้แก่ 1) กลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 2 2) กลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 และ 3) กลุ่มทันตแพทย์ ซึ่งจัดระดับความเชี่ยวชาญตามคำนิยามของ<sup>11-13</sup> เป็นกลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด กลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ตามลำดับ

การศึกษาครั้งนี้ได้คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากการวิเคราะห์อำนาจการทดสอบ (Power analysis) ด้วยโปรแกรมจีพาวเวอร์ซอฟแวร์ (G\* Power Software)<sup>15-16</sup> โดยกำหนดค่าตั้งนี้ ค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) เท่ากับ 0.5; ค่าความผิดพลาดแบบที่ 1 (Alpha level) เท่ากับ 0.05 และค่าอำนาจการทดสอบ (Power) เท่ากับ 0.8 ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการจากกลุ่มประชากรแต่ละกลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 14 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 42 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับกลุ่มนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และ 6 ต้องเป็นนักศึกษาคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยกลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด: เป็นนักศึกษาทันตแพทย์ที่ไม่เคยผ่านการฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมจากกระจกส่องปาก และไม่เคยผ่านการปฏิบัติงานทางคลินิกในช่องปากของผู้ป่วยจริงมาก่อน สำหรับกลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ ต้องเป็นนักศึกษาที่ฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมจากกระจกส่องปาก และมีประสบการณ์การทำงานในคลินิกทันตกรรมนักศึกษาเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ต้องเป็นทันตแพทย์ทั่วไปหรือทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาทันตกรรมหัตถการ ทันตกรรมประดิษฐ์ ปรีทันตวิทยา หรือสาขาวิทยาเอ็นโดดอนท์ที่มีประสบการณ์การทำงานทางคลินิกอย่างน้อย 3 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างต้องเป็นผู้ถนัดมือขวาและยินยอมเข้าร่วมการศึกษาทุกขั้นตอน ทั้งนี้ เกณฑ์คัดออกได้แก่ อาสาสมัครที่มีปัญหาด้านสุขภาพอันมีผลต่อการทำงานของมือและการมองเห็นในวันที่ทำการทดสอบ

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

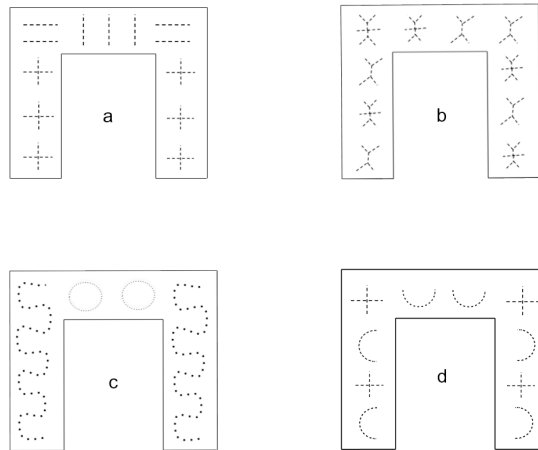
เครื่องมือวิจัยในการศึกษานี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) อุปกรณ์ฝึกทักษะการมองทางอ้อมฯ และ 2) แบบสอบถามตอบด้วยตนเอง มีรายละเอียดดังนี้

1) อุปกรณ์ฝึกทักษะการมองทางอ้อมผ่านกระจกส่องปาก ถูกพัฒนาและออกแบบให้มีลักษณะการทำงานคล้ายงานกรอฟันในงานทันตกรรมหัตถการ ซึ่งเป็นทักษะที่สคัญด้านทันตกรรมพื้นฐาน เพื่อช่วยฝึกทักษะการทำงานประสานกันของมือและตา โดยการมองภาพทางอ้อมด้วยกระจกส่องปากของจริง ออกแบบให้มีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก อุปกรณ์นี้ประกอบด้วย

3 ส่วน ได้แก่ 1.1) กระดาษแบบทดสอบ 4 ชุด ซึ่งมีภาพวาดของรูปร่างเรขาคณิตต่าง ๆ ลักษณะเป็นเส้นประที่มีขนาดและรูปร่างคล้ายกับการเคลื่อนที่หัวกรอในขณะที่ทำงานทันตกรรมหัตถการในช่องปาก (รูปที่ 1) โดยแบบทดสอบถูกออกแบบตามแนวคิดที่ต้องการให้แบบทดสอบมีลักษณะที่มีความใกล้เคียงกับการใช้งานจริงในคลินิก ได้แก่ การเคลื่อนที่ตามลักษณะกายวิภาคของฟัน เช่น กรอฟันตามหลุมร่องฟันในแนวด้านแก้ม-ด้านลิ้น (Bucco-lingual) / แนวใกล้-ไกลกลาง (Mesial-distal) (รูปที่ 1-a, b, d) กรอเตรียมฟัน

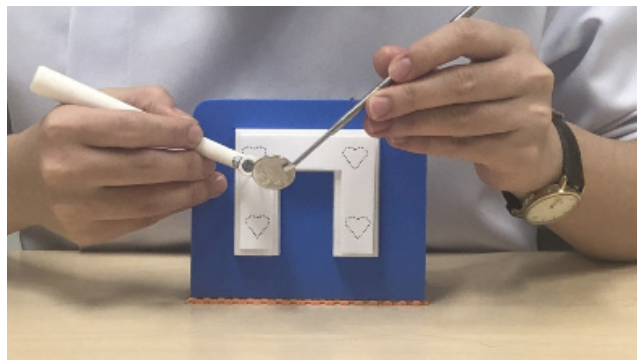
เพื่อทำครอบฟัน/การโค้งตามเค้ารูป (Contour) ของฟัน (รูปที่ 1-c) และกรอฟันบริเวณคอฟัน (รูปที่ 1-d)

แบบทดสอบจะถูกนำไปติดตั้งบน 1.2) ฐานยึดกระดาษแบบทดสอบซึ่งถูกออกแบบเป็นรูปเกือกม้า รูปร่างคล้ายการเรียงตัวของฟันในขากรรไกรบน มีมุมในการทำงานเหมือนการทำงานในขากรรไกรบน (รูปที่ 2) และ 1.3) ด้ามจับใส่ดินสอที่มีรูปร่างคล้ายด้ามกรอฟัน สำหรับการวาดเส้นบนแบบทดสอบแทนการใช้หัวกรอจริง เพื่อให้สามารถบันทึกผลงานได้เชิงประจักษ์



รูปที่ 1 แบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษา

Figure 1 Drawing Exercises used in the current study.



รูปที่ 2 วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ฝึกทักษะการมองทางอ้อม

Figure 2 Setting up indirect vision stand.

2) แบบสอบถามตอบด้วยตนเอง (Self-administered questionnaire) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความตรงเชิงปรากฏเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปกรณ์ฯ ซึ่งได้รับการดัดแปลงจากการศึกษาของ Fucentese และคณะ<sup>14</sup> มีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนเพิ่มเติม แบบสอบถามนี้ได้ผ่านการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้านความสอดคล้อง ตรงประเด็น และครอบคลุมเนื้อหา ก่อนนำไปใช้รวบรวมข้อมูล โดยแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นนี้ใช้ประเมินความ

คิดเห็นของกลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ และผู้เชี่ยวชาญที่มีต่ออุปกรณ์ฯ เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์การทำงานในคลินิกทันตกรรมแล้ว แบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ และประสบการณ์การทำงาน (เฉพาะกรณีผู้เชี่ยวชาญ) ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อคิดเห็นด้านความเสมือนจริง (Realism) และความสามารถในการช่วยฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อม (Training capability) จำนวน 4 ข้อ โดยลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ แบบสองขั้ว

(Bipolar scale) ซึ่งมาตราประเมินค่า 5 ระดับนี้ มีความเที่ยงตรงเหมาะสมสำหรับแบบสอบถามที่ต้องการวัดระดับความเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย<sup>17</sup> อันประกอบด้วย ระดับ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถึงระดับ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยมีระดับ 3 ไม่แน่ใจ แทนค่า 'เป็นกลาง' (Neutral) เพื่อสะท้อนความเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามที่ไม่ถูกบังคับให้ต้องเอนเอียงไปทางซ้ายหรือขวา<sup>17-18</sup> และ ส่วนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิดให้อาสาสมัครแสดงความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาอุปกรณ์ฯ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### ตัวแปรทำนาย

ระดับความเชี่ยวชาญในการใช้กระจกส่องปากเพื่อมองภาพทางอ้อม

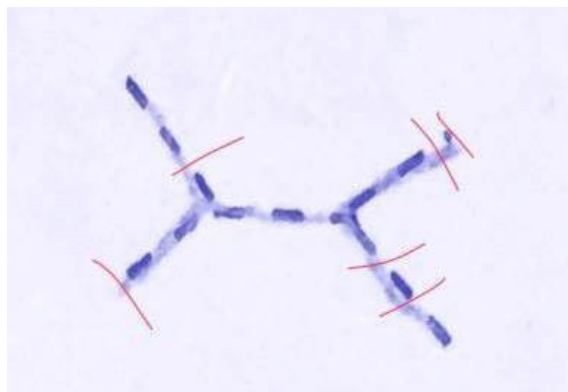
#### ตัวแปรผลลัพธ์

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบบนอุปกรณ์ช่วยฝึก และจำนวนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำแบบทดสอบ

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการประเมินทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมด้วยแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นมานั้น ต้องมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจ

ประเมินลักษณะข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบขึ้นมาใหม่ เนื่องจากแบบทดสอบที่ใช้ไม่เหมือนกับการศึกษาก่อนหน้า<sup>5</sup> ดังนั้น ผู้วิจัยลำดับที่ 2-4 จึงได้ทำการปรับมาตรฐาน (Calibration process) เกณฑ์การประเมินคะแนนข้อผิดพลาดที่ปรากฏบนแบบทดสอบ อันได้แก่ รอยเขียนเส้นดินสอที่ออกนอกแนวเส้นประที่กำหนด (รูปที่ 3) ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้ในการปรับมาตรฐานนี้เป็นแบบทดสอบที่ทำโดยนักศึกษาคณะทันตแพทย์ที่ไม่ใช่กลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา ผลการปรับมาตรฐานได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจประเมิน (Inter-rater reliability) สถิติแคปปา มีค่า 0.79-0.87 (ความสอดคล้องดีถึงดีมาก)<sup>19</sup> และค่าความเชื่อมั่นภายในผู้ตรวจประเมินแต่ละคน (Intra-rater reliability) สถิติแคปปา มีค่า 0.87-0.94 (ความสอดคล้องดีมาก)<sup>19</sup> และนำเกณฑ์การประเมินนี้ไปใช้ในการนับจำนวนข้อผิดพลาดของข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษาดำเนินไป ก่อนเริ่มเก็บข้อมูลในกลุ่มอาสาสมัครนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษานำร่อง (Pilot study) ในกลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ ชั้นปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อเตรียมความพร้อมในการติดตั้งและทดลองใช้อุปกรณ์ฯ รวมทั้งการทำความเข้าใจแบบสอบถามตอบด้วยตนเอง



รูปที่ 3 การนับคะแนนข้อผิดพลาดบนแบบทดสอบ (เส้นสีแดง คือบริเวณที่รอยดินสอออกนอกแนวที่กำหนด และนับเป็นข้อผิดพลาด)

Figure 3 Example of scoring as 'errors' for the exercise. (Red marks indicate drawing line that deviates from the dot line)

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนเริ่มทำแบบทดสอบอาสาสมัครทุกคนจะดูคู่มือวิดีโอแสดงขั้นตอนในการทำแบบทดสอบ และอธิบายวิธีใช้งานของอุปกรณ์ฝึกเพื่อให้แน่ใจว่าอาสาสมัครได้รับข้อมูลตรงกันทุกคน โดยมีการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนเริ่มทำการทดสอบ ได้แก่ การติดตั้งอุปกรณ์ ความแหลมของปลายไส้ดินสอที่ใช้ทำแบบทดสอบคุณภาพของกระจกส่องปาก เป็นต้น รวมถึงตำแหน่งในการนั่งทำงาน และแสงสว่างในบริเวณที่ทำการทดสอบ จากนั้นอาสาสมัครจะได้ทดลองลากเส้นบนแบบฝึกหัดที่ติดตั้งบนอุปกรณ์ 1 ชุด เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ก่อนที่จะเริ่มทำแบบทดสอบจริง จากนั้น

อาสาสมัครทำแบบทดสอบจริง (รูปที่ 1) ตามลำดับ (a, b, c, d) เรียงจากระดับที่ง่ายที่สุดไประดับที่ยากที่สุด และหลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ 1 ชุด อาสาสมัครจะมีเวลาพัก 2 นาที เพื่อให้มีระยะเวลาสำหรับพักกล้ามเนื้อและคลายความอ่อนล้าของสายตา จากนั้นจึงจะเริ่มทำแบบทดสอบชุดถัดไป ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะบันทึกเวลาในการทำแบบทดสอบแต่ละชุดของอาสาสมัครแต่ละคนด้วยนาฬิกาจับเวลา โดยจะเริ่มบันทึกเวลาเมื่ออาสาสมัครบอกให้เริ่มจับเวลา และจะหยุดบันทึกเวลาเมื่ออาสาสมัครบอกให้หยุดจับเวลา ภายหลังจากที่ทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นทั้ง 4 ชุดแล้ว อาสาสมัครกลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จะได้รับแบบสอบถาม

ตอบด้วยตนเอง เพื่อประเมินความคิดเห็นต่ออุปกรณ์ฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อม

### การตรวจให้คะแนนและการแปลผลข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบทดสอบและแบบสอบถามทั้งหมดจากอาสาสมัครแล้วนำแบบทดสอบและแบบสอบถามทั้งหมดให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยกำหนดรหัสแทนชื่อ เพื่อไม่ให้ผู้ตรวจประเมินทราบว่าแบบทดสอบหรือแบบสอบถามชุดนั้น ๆ เป็นของอาสาสมัครกลุ่มใด จากนั้นแบบทดสอบทั้งหมดจะถูกประเมินเพื่อนับจำนวนข้อผิดพลาดโดยผู้ตรวจประเมินทั้ง 3 คนที่ผ่านกระบวนการปรับมาตรฐานมาแล้ว โดยในขั้นต้นผู้ตรวจประเมินจะประเมินหาจำนวนข้อผิดพลาดของแต่ละแบบทดสอบตามลำพัง จากนั้นก็นำผลการประเมินที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน ในกรณีที่พบความแตกต่างของผลประเมินผู้ตรวจประเมินก็ได้พิจารณาลงความเห็นร่วมกันจนได้ผลการประเมินเป็นเอกฉันท์ (Consensus) และนำผลการประเมินนั้นไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป สำหรับแบบสอบถามจะถูกรวบรวมและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเช่นเดียวกัน เนื่องจากลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ที่ให้แสดงความเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย โดยรวมมาตราประเมินค่าระดับ 3 'เป็นกลาง' ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามที่เลือกระดับนี้ อาจหมายถึงกรณีที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่า 'ไม่สามารถประเมินได้' (non applicable) หรือ 'ไม่แน่ใจ' ดังนั้น การศึกษานี้จึงพิจารณาว่า ผลประเมินความคิดเห็นคะแนน 4 ขึ้นไป เป็นสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของผู้ตอบแบบสอบถาม ว่าเป็นระดับที่ยอมรับได้ในการบ่งชี้ถึงความตรงเชิงปรากฏ<sup>14</sup>

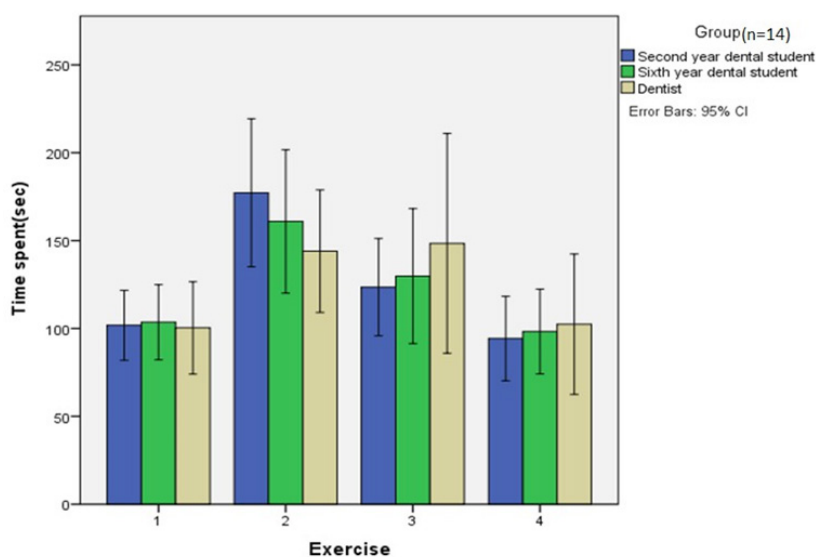
### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบความครบถ้วนและถูกต้องถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเอสพีเอสเอส (SPSS for Windows) เนื่องจากข้อมูลตัวแปรที่ศึกษา อันได้แก่ เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบแต่ละชุดและจำนวนข้อผิดพลาดที่ปรากฏบนแบบทดสอบแต่ละชุดนั้นมีการกระจายตัวไม่เป็นแบบปกติ เมื่อทดสอบด้วยวิธีการทดสอบ ชาฟิโรและวิลค์ (Shapiro-Wilk Test) จึงใช้สถิติครัสคาลและวัลลิส (Kruskal-Wallis) ตามด้วยการเปรียบเทียบภายหลัง (Post-hoc test) ด้วยวิธีทดสอบแมน-วิทนียู (Mann-Whitney U test) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ได้แก่ ความแตกต่างของเวลาที่ใช้และจำนวนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำแบบทดสอบระหว่างอาสาสมัครทั้งสามกลุ่ม โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.05 และใช้สถิติแบบพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อรายงานผลความคิดเห็นของกลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณลักษณะด้านความเหมือนจริง และความสามารถในการช่วยฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อมของอุปกรณ์

## ผลการศึกษา

### เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

เมื่อพิจารณาเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำแบบทดสอบแต่ละชุดของอาสาสมัครทั้งสามกลุ่ม พบว่า ไม่พบความแตกต่างของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ ระหว่างกลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด กลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ และ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 4)



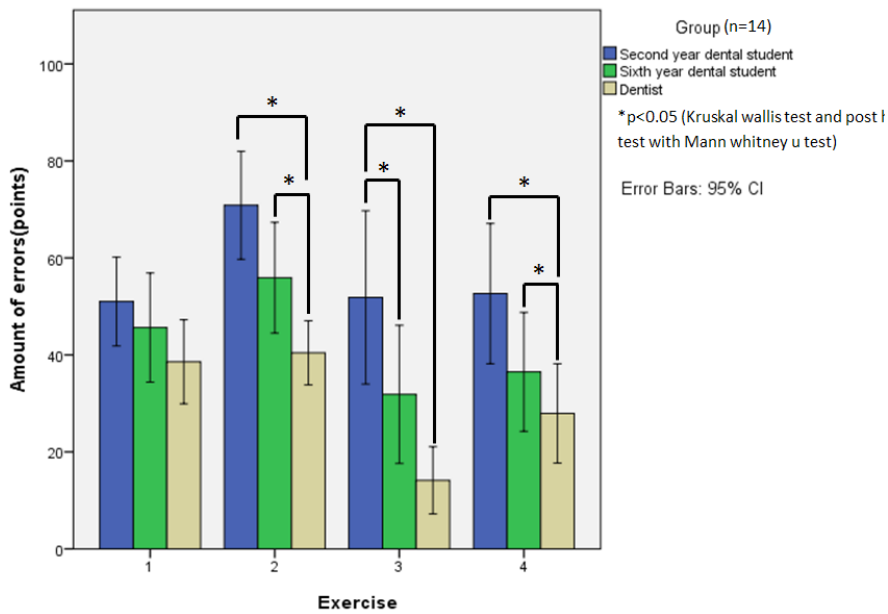
รูปที่ 4 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่กลุ่มอาสาสมัครใช้ในการทำแบบทดสอบแต่ละชุด

Figure 4 Mean time spent to complete each exercise among the three groups.

### จำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบ

โดยรวมพบว่า กลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบแต่ละชุดจากมากไปน้อย ได้แก่ นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 2 กลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 และกลุ่มทันตแพทย์ ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบของทั้งสามกลุ่ม พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบชุดที่ 2-4 น้อยกว่ากลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 2 นอกจากนี้พบว่า

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบชุดที่ 2 และ 4 น้อยกว่ากลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 ทั้งนี้พบว่า นักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบชุดที่ 3 น้อยกว่ากลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 2 อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบชุดที่ 1 ระหว่างสามกลุ่ม (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 ค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อผิดพลาดที่กลุ่มอาสาสมัครใช้ในการทำแบบทดสอบแต่ละชุด

Figure 5 Mean number of errors in each exercise among the three groups.

### ความเห็นที่มีต่ออุปกรณ์ฝึกทักษะการมองทางอ้อมฯ

จากผลการศึกษา พบว่า กลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80) เห็นว่า อุปกรณ์ฝึกนี้มีประโยชน์ในการช่วยฝึกการมองแบบทางอ้อม และเห็นด้วยที่จะแนะนำอุปกรณ์ชิ้นนี้เพื่อใช้ในการฝึกให้กับนักศึกษาทันตแพทย์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ก่อนทำการรักษาผู้ป่วยจริง ทั้งนี้ ร้อยละ 35 ของกลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ และร้อยละ 93 ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่า อุปกรณ์ฝึกมีความคล้ายคลึงกับการทำงานจริงในช่องปาก (ตารางที่ 1)

อาสาสมัครให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาปรับปรุงอุปกรณ์ฝึกในอนาคต ได้แก่ ลักษณะของด้ามจับดินสอดที่มีน้ำหนักเบา ไม่สมจริงเหมือนด้ามกรอฟัน (Handpiece) ที่ใช้ในทางทันตกรรม และฐานของอุปกรณ์ฝึกฯ บางชิ้นยึดติดกับโต๊ะไม่ดีเท่าที่ควรทำให้ฐานไม่มั่นคงในขณะที่ทำแบบทดสอบ รวมไปถึงแบบทดสอบเมื่อติดตั้งฐานรูปตัวยูของอุปกรณ์ฝึกทักษะการมองทางอ้อมฯ แล้ว บางแบบทดสอบมีความไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอในการติดบนฐาน ทำให้ขณะลากเส้นบนแบบทดสอบอาจมีการสะดุดของรอยกระดาษในบางตำแหน่ง และถูกประเมินเป็นข้อผิดพลาด เป็นต้น



ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของอาสาสมัครกลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่ออุปกรณ์ฝึกทักษะการมองทางอ้อมผ่านกระจกในด้านความเสมือนจริง และความสามารถในการช่วยฝึกทักษะ

Table 1 Perceptions of competences and experts on realism and training capability of indirect vision stand.

Statements	Number of competences (%) (n=14)					Number of experts (%) (n=14)				
	Rating score*					Rating score*				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. The indirect vision stand is useful for training indirect vision skill	0	0	21.4	64.3	14.3	0	0	0	21.4	78.6
2. The indirect vision stand can resemble indirect vision skill used in clinical work	0	14.3	50	35.7	0	0	0	7.1	78.6	14.3
3. I would recommend the indirect vision stand as a training tool for Thammasat University dental students	0	0	21.4	64.3	14.3	0	0	7.1	35.7	57.2
4. The indirect vision stand training should be offered to all novices for pre-training before performing dental treatment on real patients	0	0	14.3	50	35.7	0	0	7.1	28.6	64.3

\*1=Strongly disagree; 2=Disagree; 3=Undecided; 4=Agree; 5=Strongly agree

## บทวิจารณ์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบคุณภาพในเชิงความตรงเชิงโครงสร้าง และความตรงเชิงปรากฏของอุปกรณ์ฝึกทักษะการมองเห็นผ่านกระจกแบบทางอ้อม ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยมุ่งหวังว่าผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานทางทันตกรรมโดยใช้ทักษะการมองเห็นผ่านกระจกแบบทางอ้อมจะสามารถทำแบบทดสอบบนอุปกรณ์ชิ้นนี้โดยใช้เวลาและมีจำนวนข้อผิดพลาดที่น้อยกว่าผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การทำงานมากกว่าและมีความชำนาญมากกว่า มีค่าเฉลี่ยจำนวนข้อผิดพลาดในการทำแบบทดสอบน้อยกว่ากลุ่มผู้เริ่มฝึกหัดในแบบทดสอบส่วนใหญ่ ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้<sup>5-6</sup> ทั้งนี้ในบางแบบทดสอบ (ในแบบทดสอบที่ 1) ที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้เริ่มมีประสบการณ์และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ อาจเป็นเพราะเป็นกลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 ได้ฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อมถึงในระดับใช้งานได้ดี หรือแบบทดสอบที่เลียนแบบการกรอฟันตามหลุมร่องฟันในแนวด้านแก้ม-ด้านลิ้น/ใกล้-ไกลกลางที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง/กากบาทนี้ อาจไม่สะท้อนลักษณะที่คล้ายคลึงกับการทำงานทางทันตกรรมเท่าใดนัก เมื่อเทียบกับแบบทดสอบอื่น ๆ ตัวแปรด้านเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ

เป็นตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยส่วนใหญ่ที่วัดระดับทักษะของบุคคล<sup>10</sup> โดยเฉพาะงานวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมจำลอง (Simulator) ซึ่งมักพบว่าผู้เชี่ยวชาญจะใช้เวลาในการทำหัตถการในโปรแกรมจำลองน้อยกว่าผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำแบบทดสอบแต่ละชุดของอาสาสมัครทั้งสามกลุ่ม ปรากฏการณ์นี้อาจสามารถอธิบายได้จากการศึกษาก่อนหน้านี้ที่พบว่า กลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด มักจะให้ความสนใจไปที่ปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งของการทดลอง เช่น ความสนใจในเรื่องของเวลา หรือจำนวนข้อผิดพลาด<sup>3,4</sup> ซึ่งจากผลการศึกษานี้พบว่า กลุ่มผู้เริ่มฝึกหัดน่าจะให้ความสนใจในเรื่องเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบมากกว่ามุ่งเน้นการทำแบบทดสอบให้ผิดพลาดน้อยที่สุด จึงอาจส่งผลให้ระยะเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำแบบทดสอบใกล้เคียงกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แต่มีจำนวนข้อผิดพลาดของการทำแบบทดสอบทุกชุดมากกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ผลการศึกษายังตั้งข้อสงสัยว่าอาสาสมัครสามารถอธิบายได้ด้วยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่ว่าความเร็วในการทำแบบทดสอบของผู้เริ่มฝึกหัดอาจเป็นผลมาจากผู้ที่ผู้เริ่มฝึกหัดเรียนรู้ว่าจะตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น<sup>9</sup> อันได้แก่การทำแบบทดสอบโดยใช้อุปกรณ์ฝึกนี้ได้อย่างไร แต่การที่ผู้เริ่มฝึกหัดจะทำ

แบบทดสอบได้อย่างแม่นยำเหมือนกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนั้น อาจต้องมีการฝึกฝนทำแบบทดสอบซ้ำ ๆ อย่างต่อเนื่องมากกว่า 4 แบบทดสอบขึ้นไป อย่างไรก็ตาม การมีทักษะการมองแบบทางอ้อมที่ตื้นนั้นย่อมมุ่งเน้นผลงานที่แม่นยำและผิดพลาดน้อย มากกว่าที่จะมุ่งเน้นเรื่องความเร็วในการทำงาน จากผลการศึกษาโดยรวมอาจกล่าวได้ว่า อุปกรณ์นี้มีความตรงเชิงโครงสร้าง ดังปรากฏจากความสามารถในการวัดความแตกต่างของทักษะการมองเห็นผ่านกระจกแบบทางอ้อม ระหว่างผู้เริ่มมีประสบการณ์การทำงานทันตกรรมที่แตกต่างกันโดยเฉพาะกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด<sup>10</sup>

สำหรับผลการทดสอบความตรงเชิงปรากฏนั้น พบว่ากลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ประเมินให้คะแนนสูงด้านความสามารถของอุปกรณ์ในการช่วยฝึกทักษะ แต่ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นไม่ตรงกันในเรื่องความเสมือนจริงของอุปกรณ์ ทั้งนี้ การให้กลุ่มนักศึกษาซึ่งมีประสบการณ์ทำงานน้อยประเมินความตรงเชิงปรากฏยังเป็นที่ถกเถียงกัน ทำให้บางการศึกษาถามความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพียงอย่างเดียว<sup>20</sup> อย่างไรก็ตาม หากจะนำอุปกรณ์นี้มาใช้ในการฝึกทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมในหลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิตต่อไป ทั้งอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาทันตแพทย์ควรมีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นและยอมรับคุณค่าของอุปกรณ์ฝึกที่จะนำมาใช้ ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยนี้ จึงสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นปีที่ 6 ร่วมด้วย เพราะด้วยระยะเวลาการฝึกปฏิบัติงานในคลินิกทันตกรรมระยะเวลาประมาณ 2 ปี นักศึกษาน่าจะมีประสบการณ์ในการทำงานโดยใช้ทักษะการมองเห็นแบบทางอ้อมที่อยู่ในระดับดีและน่าจะประเมินความตรงเชิงปรากฏได้เช่นเดียวกับผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ อาสาสมัครมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาปรับปรุงอุปกรณ์ ได้แก่ ความเสถียรของฐานอุปกรณ์ ความเรียบเสมอกันของกระจกแบบทดสอบที่ติดกับฐานอุปกรณ์ เมื่อทำการทดสอบอาจมีผลทำให้ตอนลากเส้นบนแบบทดสอบมีการสะดุดของรอยกระจกในบางตำแหน่ง รวมถึงน้ำหนักของดินสอที่ใช้เขียนซึ่งมีน้ำหนักเบาว่าหัวกรอที่ใช้ในการทำหัตถการที่ควรมีการปรับปรุงเพื่อให้อุปกรณ์นี้มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานมากขึ้น

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ เนื่องจากปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับฝึกทักษะพิสัยมีหลายปัจจัย บุคคลกลุ่มหนึ่งสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะบางอย่างได้รวดเร็วกว่าบุคคลอีกกลุ่มหนึ่ง หากมีประสบการณ์ในการใช้ทักษะบางอย่างที่มีลักษณะที่ส่งเสริมหรือคล้ายคลึงกับทักษะใหม่ที่กำลังฝึกฝน ดังนั้น จากการศึกษาจึงมีอาจสรุปได้ชัดเจนว่า คะแนนผลการทำแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ความเชี่ยวชาญด้านทันตกรรมเพียง

อย่างเดียว นอกจากนี้ การที่ผู้ฝึกได้คะแนนทดสอบระดับสูงในการฝึกด้วยอุปกรณ์นี้เพียงองค์ประกอบเดียวอาจไม่สามารถยืนยันได้ว่าผู้ฝึกจะมีระดับทักษะในการใช้งานกระจกแบบมองทางอ้อมในคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากบริบทในคลินิกมีหลายปัจจัยที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานอ้อม เช่น ละอองน้ำจากด้ามกรอฟันความเร็วสูง ซึ่งนักศึกษาจะต้องฝึกทักษะอื่น ๆ ประกอบกันเพื่อให้สามารถนำไปใช้งานในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสรุปแล้วผลการศึกษานี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 2 ประการ คือ 1) อุปกรณ์ฝึกสามารถแยกแยะระดับทักษะการใช้กระจกส่องปากในการมองแบบทางอ้อมในเชิงจำนวนข้อผิดพลาดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้เริ่มฝึกหัด และ 2) อุปกรณ์ได้รับการประเมินว่ามีความสามารถในการช่วยฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อมเฉพาะบริบทในการศึกษานี้ แต่ยังมีข้อจำกัดในการนำผลการศึกษาไปใช้ในบริบทอื่นอันเนื่องจากอคติที่เกิดขึ้นจากวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังที่กล่าวมาก่อนนี้ การวิจัยในอนาคตอาจทำการศึกษาต่อยอดโดยนำอุปกรณ์ชุดนี้เพื่อฝึกทักษะให้กลุ่มนักศึกษาทันตแพทย์ชั้นพรีคลินิก และเปรียบเทียบระดับทักษะดังกล่าวระหว่างกลุ่มที่ฝึกและไม่ได้ฝึกด้วยอุปกรณ์ชุดนี้ ตลอดจนความสามารถถ่ายโอนทักษะการมองทางอ้อมด้วยกระจกส่องปากที่ฝึกในอุปกรณ์นี้ ไปสู่การใช้งานจริงในคลินิก

## บทสรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ฝึกทักษะการมองทางอ้อมผ่านกระจกส่องปากที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้มีประโยชน์ในการช่วยฝึกทักษะการมองแบบทางอ้อม นอกจากนี้ ยังสามารถแยกแยะระดับประสบการณ์ในการใช้กระจกส่องปากเพื่อการมองเห็นแบบทางอ้อมด้วยลักษณะดังกล่าวสะท้อนหลักฐานเชิงประจักษ์ถึงความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงเชิงปรากฏ ทั้งนี้ การพัฒนาอุปกรณ์เพื่อช่วยในการฝึกทักษะพิสัยพื้นฐานนับเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเตรียมนักศึกษาทันตแพทย์ในการพัฒนาทักษะที่มีความซับซ้อนทางทันตกรรมต่อไป และส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ทักษะพิสัยทางทันตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับเงินอุดหนุนทุนวิจัยจากคณะทันตแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. เกษทัตย์ สิงห์อินทร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการออกแบบฐานอุปกรณ์ฝึกทักษะฯ

## เอกสารอ้างอิง

1. Gupta A, Bhat M, Mohammed T, Bansal N, Gupta G. Ergonomics in Dentistry. *Int J Clin Pediatr Dent* 2014;7(1):30-4.
2. Kalyuga S. Cognitive Load Theory: How Many Types of Load Does It Really Need? *Educ Psychol Rev* 2011;23(1):1-19.
3. Kunovich RS, Rashid RG. Mirror training in three dimensions for dental students. *Percept Mot Skills* 1992;75(3 Pt 1):923-8.
4. Diaz MJ, Sanchez E, Hidalgo JJ, Vega JM, Yanguas M. Assessment of a preclinical training system with indirect vision for dental education. *Eur J Dent Educ* 2001;5(3):120-6.
5. Rau GM, Rau AK. Training device for dental students to practice mirror-inverted movements. *J Dent Educ* 2011;75(9):1280-4.
6. Suebnukarn S, Chaisombat M, Kongpunwijit T, Rhiemora P. Construct validity and expert benchmarking of the haptic virtual reality dental simulator. *J Dent Educ* 2014;78(10):1442-50.
7. Hetaimish B, Elbadawi H, Ayeni OR. Evaluating Simulation in Training for Arthroscopic Knee Surgery: A Systematic Review of the Literature. *Arthroscopy* 2016;32(6):1207-20.e1.
8. Torre DM, Daley BJ, Sebastian JL, Elnicki DM. Overview of Current Learning Theories for Medical Educators. *Am J Med* 2006;119(10):903-7.
9. Drost E. Validity and Reliability in Social Science Research. *Education Research and Perspectives* 2011;38:105-23.
10. Slade Shantz JA, Leiter JR, Gottschalk T, MacDonald PB. The internal validity of arthroscopic simulators and their effectiveness in arthroscopic education. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22(1):33-40.
11. Dreyfus SE, Dreyfus HL. A Five-Stage Model of the Mental Activities Involved in Directed Skill Acquisition Washington, DC1980 [cited 2019 April 28]. Available from: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a084551.pdf>.
12. Chambers DW. Toward a competency-based curriculum. *J Dent Educ* 1993;57(11):790-3.
13. Chambers DW. Competencies: a new view of becoming a dentist. *J Dent Educ* 1994;58(5):342-5.
14. Fucentese SF, Rahm S, Wieser K, Spillmann J, Harders M, Koch PP. Evaluation of a virtual-reality-based simulator using passive haptic feedback for knee arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(4):1077-85.
15. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007;39:175-91.
16. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G\*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods* 2009;41(4):1149-60.
17. Revilla MA, Saris WE, Krosnick JA. Choosing the Number of Categories in Agree-Disagree Scales. *Sociol Methods Res* 2013;43(1):73-97.
18. DeCastellarnau A. A classification of response scale characteristics that affect data quality: a literature review. *Quality & quantity* 2018;52(4):1523-59.
19. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33(1):159-74.
20. Haque S, Srinivasan S. A meta-analysis of the training effectiveness of virtual reality surgical simulators. *IEEE Trans Inf Technol Biomed* 2006;10(1):51-8.