ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ และระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบในเด็กอายุ 12 ปีจังหวัดขอนแก่น : การศึกษานำร่อง

A Pilot Study of Association between Taste Detection Threshold, Sweet Recognition Threshold, and Sweet Preference in 12 Year-Old Children in Khon Kaen

นิอร วิภาสวงศ์[1*] จรินทร์ ปภังกรกิจ[2] รัชฎา น้อยสมบัติ[3] และ พรทิพย์ ผลวิริยาทร[4]

Ni-orn Wiphassawong[1*] Jarin Paphangkorakit[2] Rajda Noisombut[3] and Porntip Phajongvuriyatorn[4]

[1*]*นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตแพทยศาสตร์ เอกทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

[2]*รองศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยาช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

[3]*อาจารย์ ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

[4]*อาจารย์ ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

[1*]*Postgraduate student, Master of Science in Pediatric dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University*

[2]*Associated professor, Department of Oral Biology, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University*

[3]*Lecturer, Department of Community Dentistry, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University*

[4]*Lecturer, Department of Pedodontics, Faculty of Dentistry, Khon Kaen University*

**Corresponding author, E-mail: wniorn@gmail.com*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานำร่องนี้เพื่อศึกษาและหาความสัมพันธ์ระหว่าง 1) ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส 2) ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ และ 3) ระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ โดยทำการศึกษาในเด็กนักเรียนอายุ 12 ปีที่สุขภาพแข็งแรงในจังหวัดขอนแก่นจำนวน 82 คน โดยทำการสุ่มโรงเรียนแบ่งเป็นในและนอกเขตเทศบาลนครขอนแก่น ทำการตรวจหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้โดยใช้วิธีการ two-alternative forced choice และทำการหาระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบที่สุดโดยวิธี rank-ordering ผลที่ได้พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ (0.023495 ± 0.025939 โมลาร์) สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส (0.008601 ± 0.008568 โมลาร์) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$; สถิติ Wilcoxon signed ranks) และค่าทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.018$, R = 0.27; สถิติ Spearman rank correlation) ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ในเพศหญิงแตกต่างจากเพศชายอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p = 0.529$; สถิติ Mann Whitney) แต่พบว่าเด็กชายมีแนวโน้มที่มีระดับความหวานที่ชอบสูงกว่าเด็กหญิง ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้กับระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ ($p = 0.895$, R = -0.015; สถิติ Spearman rank correlation) การศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ทำการศึกษาในประชากรไทยจึงควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยเหล่านี้เพิ่มเติมและควรมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์กับโรคฟันผุ

คำสำคัญ: *ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ ระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ*

Abstract

The objective of this pilot study was to determine the taste detection threshold, sweet recognition threshold, and sweet preference in 82 healthy schoolchildren outside and inside the Municipality of Muang District, Khon Kaen Province. Sweet detection and sweet recognition thresholds were determined by the two-alternative forced choice technique, and sweet preference was determined by the rank-ordering technique. It was found that the mean value of sweet recognition threshold (0.023495 ± 0.025939 molar) was significantly higher than the mean value of the taste detection threshold (0.008601 ± 0.008568 molar) ($p < 0.01$; Wilcoxon signed-ranks). Both thresholds were significantly correlated to each other ($p = 0.018$, R = 0.27; Spearman rank correlation). There were no significant differences in both thresholds between male and female ($p = 0.529$; Mann Whitney). No correlation was found between sweet recognition threshold and sweet preference ($p = 0.895$, R = -0.015; Spearman rank correlation), but male tended to have a higher sweet preference compared to female. This was the first study in Thai children, so further research should look into the association of these values and caries prevalence.

Keywords: *Taste detection threshold, Sweet recognition threshold, Sweet preference*

1. บทนำ

ปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งในเด็กวัยรุ่นคือสภาวะทันตสุขภาพ โดยเฉพาะปัญหาโรคฟันผุ ข้อมูลจากการสำรวจสภาวะทันตสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 7 เมื่อปีพ.ศ. 2555 พบว่าเด็กวัยเรียนอายุ 12 ปีเกินครึ่งมีประสบการณ์การเกิดโรคฟันผุในฟันถาวร (สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2556) การเกิดฟันผุเกิดจากหลายปัจจัยร่วมกัน สาเหตุสำคัญสาเหตุหนึ่งคือการรับประทานอาหารประเภทน้ำตาล ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานในการบริโภคน้ำตาลที่องค์การอนามัยโลก (WHO) กำหนดคือไม่ควรเกินร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับทั้งหมด (10% of total energy intake) หรือน้อยกว่า 18.25 กิโลกรัม/คน/ปี ซึ่งเกณฑ์นี้เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่จะใช้ควบคุมโรคฟันผุ (World Health Organization, 2015) ขณะที่เครือข่ายเด็กไทยไม่กินหวานของประเทศไทยแนะนำให้บริโภคน้ำตาลไม่เกินวันละ 6 ช้อนชา/คน (ประไพศรี ศิริจักรวาล, 2549) แต่จากการสำรวจในประเทศไทยพบว่านอกจากอัตราการบริโภคจะมากกว่าที่แนะนำแล้ว อัตราการบริโภคยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว (ขนิษฐ์ รัตนรังสิมา, 2555)

ปัจจัยที่ส่งผลให้มนุษย์ชอบรับประทานอาหารหวาน แบ่งเป็นปัจจัยทั้งทางด้านพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม (McCaughey, 2008) เช่นปัจจัยทางด้านอายุ เพศ เชื้อชาติ วัฒนธรรม ประสบการณ์เกี่ยวกับอาหารที่เคยได้รับ อุปนิสัยของแต่ละบุคคล ทัศนคติเกี่ยวกับสารอาหาร สุขภาพและน้ำหนัก (Tepper et al., 2009) นอกจากนี้ความสามารถในการรับรู้รสเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเลือกรับประทานอาหาร โดยมีหลายการศึกษาที่ค้นพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างความไวในการรับรสขมกับการรับรสหวาน (Mennella, Pepino, & Reed, 2005) รสเค็ม (Bartoshuk, Duffy, Lucchina, & Fast, 1998) สารประกอบที่ทำให้อยากอาหาร (Prescott & Swain-Campbell, 2000) และแม้กระทั่งระบบกายสัมผัส (somatosensory) (Prutkin et al., 2000) Mennella และคณะ (2005) พบว่าผู้ที่ชอบสารละลายซูโครสที่เข้มข้นมากกว่าจะชอบรับประทานซีเรียลที่มีปริมาณน้ำตาลที่มากกว่า สอดคล้องกับการศึกษาของ Drewnowski และ Schwartz (1990) ที่พบว่าความหวานของสารละลายซูโครสที่ชอบอาจนำมาใช้ทำนายการเลือกรับประทานอาหารรส

หวานได้ แต่การศึกษาของ Nilsson และ Holm (1983) กลับไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการรับรสและระดับความชอบรสหวาน

วิธีการที่ใช้ในการหาความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส (taste detection threshold) มีหลายวิธี Richter และ Campbell (1940)ได้เสนอวิธีการหาระดับต่ำสุดของแอลกอฮอล์ที่หนูสามารถตรวจพบได้ ขณะที่การศึกษาในมนุษย์ Cooper, Bilash และ Zubek (1959) ได้ทำการทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างชิมสารละลายที่มีรสเหล่านั้นเทียบกับน้ำกลั่น ผลที่ได้พบว่าเมื่ออายุมากขึ้นความสามารถในการรับรู้รสทั้งสี่คือหวาน เปรี้ยว เค็ม และขมจะลดลง ต่อมามีการเรียกวิธีการทดสอบนี้ว่าวิธี two-alternative forced choice ซึ่งมีหลักการคือให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบสารละลายเปรียบเทียบกับน้ำกลั่น แล้วกลุ่มตัวอย่างจะถูกบังคับให้เลือกว่าสารใดเป็นสารละลายและสารใดไม่ใช่ โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งที่ชิม โดยความเข้มข้นของสารละลายจะใช้หน่วยเป็นโมลาร์ ความแตกต่างของความเข้มข้นของสารละลายจะคำนวณตามค่า log ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างตอบผิดจะเพิ่มความเข้มข้นมากขึ้นจนกว่ากลุ่มตัวอย่างจะสามารถแยกความแตกต่างระหว่างสารละลายกับน้ำกลั่นได้ แต่ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างสามารถตอบถูกจะทำการทดลองซ้ำในความเข้มข้นเดิม วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมในการหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่กลุ่มตัวอย่างสามารถตรวจพบรส (Chang, Chung, Kim, Chung, & Kho, 2006; Kelty & Mayer, 1971)

มีความเป็นไปได้ว่าความไวต่อการรับรสหวานอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลต่อความชอบรสหวาน ที่ส่งผลต่อเนื่องถึงการบริโภคน้ำตาล อันจะส่งผลต่อถึงสภาวะทันตสุขภาพของผู้นั้น และเนื่องจากยังไม่มีการศึกษาความไวในการรับรสหวานของเด็กไทยมาก่อน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส (taste detection threshold) ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ (sweet recognition threshold) และระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ (sweet preference) ในเด็กนักเรียนอายุ 12 ปีจังหวัดขอนแก่น และความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสาม

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส รับรู้รสหวานได้ และความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ ตลอดทั้งความสัมพันธ์ของทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวในเด็กนักเรียนอายุ 12 ปีจังหวัดขอนแก่น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษา cross-sectional study ในประชากรนักเรียนอายุ 12 ปีในประเทศไทย โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนอายุ 12 ปี จังหวัดขอนแก่น ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มรายชื่อโรงเรียนทั้งในเขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาลด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling)

3.1.1 เกณฑ์การคัดเข้า: เด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุตั้งแต่ 12 ปีถึง 12 ปี 11 เดือน ที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว และสามารถเข้าร่วมตลอดระยะเวลาของโครงการได้

มหาวิทยาลัยรังสิต

3.1.2 เกณฑ์การคัดออก: เด็กไม่ให้ความร่วมมือ มีโรคในช่องปากหรือในจมูก (Zhao, Kirkmeyer, & Tepper, 2003) หรือรับประทานยาเป็นประจำภายในระยะเวลา 3 เดือนก่อนเริ่มต้นโครงการ (Shetty, Pooja, & Hegde, 2014)

3.2 การจัดเตรียมสารรสหวานที่จะใช้ในการทดสอบ

3.2.1 ผสมน้ำตาลซูโครสกับน้ำปราศจากไอออน (deionized water) ให้ได้ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 0.000056 – 1 โมลาร์ ทั้งหมด 18 ความเข้มข้น แต่ละความเข้มข้นห่างกัน 0.25 log จะได้ความเข้มข้นดังต่อไปนี้คือ 0.000056, 0.00010, 0.00018, 0.00032, 0.00056, 0.001, 0.0018, 0.0032, 0.0056, 0.01, 0.018, 0.032, 0.056, 0.1, 0.178, 0.316, 0.562 และ 1 โมลาร์ (Joseph, Reed, & Mennella, 2016) เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้

3.2.2 เตรียมน้ำหวานความเข้มข้นต่างๆ กันโดยดัดแปลงจากการศึกษาก่อนหน้า (Drewnowski, Henderson, Shore, & Barratt-Fornell, 1997; Liem, Mars, & De Graaf, 2004a, 2004b) ให้มีระดับความเข้มข้นดังต่อไปนี้ 0.058, 0.14, 0.20, 0.29, 0.42, 0.61, 0.93 โมลาร์ โดยผสมสารละลายน้ำตาลซูโครสกับน้ำปราศจากไอออน เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนการหาระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบที่สุด

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวัดผลการทดลอง

3.3.1 วิธีการหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส และระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้

ก่อนการทดสอบจะให้เด็กงดน้ำและอาหารก่อนทดสอบ 1 ชั่วโมง (Mennella, Finkbeiner, & Reed, 2012; Joseph et al., 2016) และจัดให้เด็กนั่งที่โต๊ะที่มีขนาดเหมาะสมกับอายุ ในห้องที่เด็กคุ้นเคย (Liem et al., 2004a, 2004b)

<u>วิธีการหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส</u> ทดสอบโดยวิธี two-alternative forced choice คือให้กลุ่มตัวอย่างชิมสารละลายซูโครสจับคู่กับน้ำปราศจากไอออน โดยการจิบแล้วอมกลั้วในช่องปากเป็นระยะเวลา 5 วินาที แล้วบ้วนทิ้ง (sip-and-spit) (Gagnon, Kupers, & Ptito, 2013; Joseph et al., 2016) ปริมาตรสารละลาย 10 มิลลิลิตร (Chang et al., 2006) โดยเริ่มจากสารละลายความเข้มข้น 0.0032 โมลาร์ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างเลือกว่าแก้วใดเป็นน้ำเปล่า แก้วใดเป็นสารละลาย โดยจะให้เด็กบ้วนน้ำ 1 ครั้ง และบ้วนน้ำซ้ำก่อนเริ่มทดสอบสารละลายคู่ถัดไป (Joseph et al., 2016) โดยเว้นระยะห่าง 1 นาที (Mennella et al., 2012) โดยสารละลายคู่ถัดไปจะมีความเข้มข้นมากขึ้นหรือน้อยลงขึ้นกับกรณีดังต่อไปนี้

(ก) กรณีที่กลุ่มตัวอย่าง<u>ตอบผิด</u>จะทดสอบด้วยสารละลายความเข้มข้นที่สูงขึ้น<u>ทีละ 1 ระดับ</u>จนกว่าจะตอบถูกซ้ำกัน 2 ครั้ง (ระดับความเข้มข้นแรกที่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกซ้ำกัน 2 ครั้งจะเป็นระดับความเข้มข้นน้อยสุดที่สามารถตรวจพบรสได้)

(ข) กรณีกลุ่มตัวอย่าง<u>ตอบถูก</u>จะทำการทดลองซ้ำด้วยความเข้มข้นเดิม หากตอบถูกซ้ำกัน 2 ครั้ง จะทดสอบซ้ำด้วยความเข้มข้นที่น้อยลง<u>ทีละ 1 ระดับ</u> จนกระทั่งได้ระดับความเข้มข้นน้อยสุดที่สามารถรับรู้ได้ (ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกซ้ำกัน 2 ครั้งจะเป็นระดับความเข้มข้นน้อยสุดที่สามารถตรวจพบรสได้)

หลังจากได้ระดับความเข้มข้นน้อยสุดที่สามารถตรวจพบรสแล้ว จะทำการทดสอบซ้ำ โดยหากตอบผิดจะเพิ่มความเข้มข้น 1 ระดับ หากตอบถูกจะลดความเข้มข้น 1 ระดับจนได้จุดเปลี่ยน (reversal) ของคำตอบ 4 ครั้งจึงแล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส รายละเอียดปรากฏตามวิธีการศึกษาของ Joseph และคณะ (2016)

มหาวิทยาลัยรังสิต

วิธีการหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ ทดสอบโดยใช้วิธี two-alternative forced choice เช่นเดียวกับการหาระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส แต่จะถามเพิ่มเติมว่ารสที่ชิมได้คือรสใด โดยหากตอบผิดจะเพิ่มความเข้มข้นสูงขึ้น หากตอบถูกจะทำการทดสอบซ้ำที่ความเข้มข้นเดิม จนกว่าจะตอบถูกซ้ำกัน 2 ครั้ง แล้วทำการทดสอบซ้ำจนได้จุดเปลี่ยนทั้งหมด 4 ครั้ง นำค่าที่ได้มาคำนวณเพื่อหาค่าเฉลี่ยของระดับระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ (Chang et al., 2006; Gagnon et al., 2013; Hong et al., 2005) ให้เด็กพัก 20 นาทีก่อนเริ่มทำการทดสอบในขั้นตอนต่อไป

3.3.2 วิธีการหาระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบที่สุด

ทดสอบโดยวิธี rank-ordering คือให้เด็กชิมสารละลาย 15 มิลลิลิตรจากแก้วพลาสติก (Liem et al., 2004a, 2004b) ด้วยวิธีการจิบและกลืน (sip-and-swallow) (Liem & de Graaf, 2004) ภายหลังการชิมให้เด็กวางแก้วบนรูปใบหน้า โดยหากชอบระดับความเข้มข้นนั้นให้วางแก้วบนรูปใบหน้ายิ้ม หากเฉยๆ กับความเข้มข้นนั้นให้วางแก้วบนรูปใบหน้านิ่ง แต่หากไม่ชอบให้วางแก้วบนรูปใบหน้าบึ้ง ลำดับการชิมสารละลายจะเป็นแบบสุ่มและให้กลุ่มตัวอย่างจิบน้ำปราศจากไอออนระหว่างแต่ละสารละลาย (Liem & de Graaf, 2004) อนุญาตให้ชิมสารทดสอบหลายครั้งจนกว่าจะตัดสินใจได้ หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างเรียงลำดับความชอบสารละลายแต่ละกลุ่มโดยเริ่มจากชอบมากที่สุดไปน้อยที่สุด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

พรรณนาค่ากลางของระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส และระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพรรณนาค่ากลางของระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบด้วยค่ามัธยฐาน ใช้สถิติ Wilcoxon signed ranks เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ในอาสาสมัครคนเดียวกัน ใช้สถิติ Mann Whitney เปรียบเทียบค่าระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส และระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ระหว่างเพศชายและหญิง ใช้สถิติ Spearman rank correlation เพื่อหาความสัมพันธ์ของระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส กับระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ และความสัมพันธ์ของระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้กับระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ

4. ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลทั่วไป

จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 82 คน เป็นชาย 47 คน (ร้อยละ 57.3) และหญิง 35 คน (ร้อยละ 42.7) เด็กส่วนใหญ่มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับน้อยกว่ามาตรฐาน (ร้อยละ 58.5) รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน 13,187.80 บาท เด็กส่วนใหญ่อาศัยกับบิดาและมารดา เด็กส่วนใหญ่แปรงฟันวันละ 2-3 ครั้ง โดยใช้ยาสีฟันผสมฟลูออไรด์ ส่วนใหญ่ผู้ปกครองจะพาไปพบทันตแพทย์เฉพาะเมื่อมีอาการ

4.2 ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสกับระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้

กลุ่มตัวอย่าง 1 คนสามารถบอกได้ว่าแก้วใดเป็นสารละลายแม้ว่าจะเป็นระดับความเข้มข้นต่ำสุด ขณะที่พบกลุ่มตัวอย่าง 4 คนที่ไม่สามารถรับรู้รสหวานได้แม้ว่าจะเป็นระดับความเข้มข้น 1 โมลาร์ จึงไม่นำมาวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย

มหาวิทยาลัยรังสิต

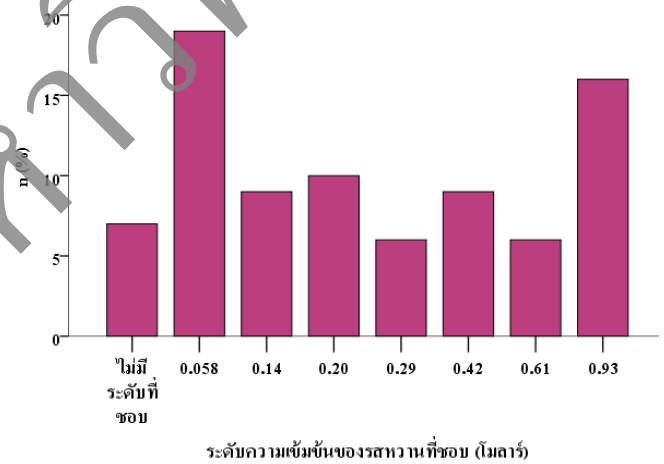
ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสเท่ากับ 0.008601 ± 0.008568 โมลาร์ (พิสัย 0.000510-0.066451 โมลาร์) (n = 81) ขณะที่ค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้อยู่ที่ 0.023495 ± 0.025939 โมลาร์ (พิสัย 0.001182-0.181970 โมลาร์) (n = 78) (ตารางที่ 1) โดยค่าเฉลี่ยของระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ในเพศหญิงแตกต่างจากเพศชายอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p = 0.529$ และ 0.665 ตามลำดับ) นอกจากนี้พบว่าระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสกับระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้มีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน ($p = 0.018$, R = 0.270)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้

	ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรส (โมลาร์) (n = 81)	ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ (โมลาร์) (n = 78)
ชาย	0.008402 ± 0.009848	0.023060 ± 0.027411
หญิง	0.008862 ± 0.006651	0.024120 ± 0.024080
รวม	0.008601 ± 0.008568	0.023495 ± 0.025939

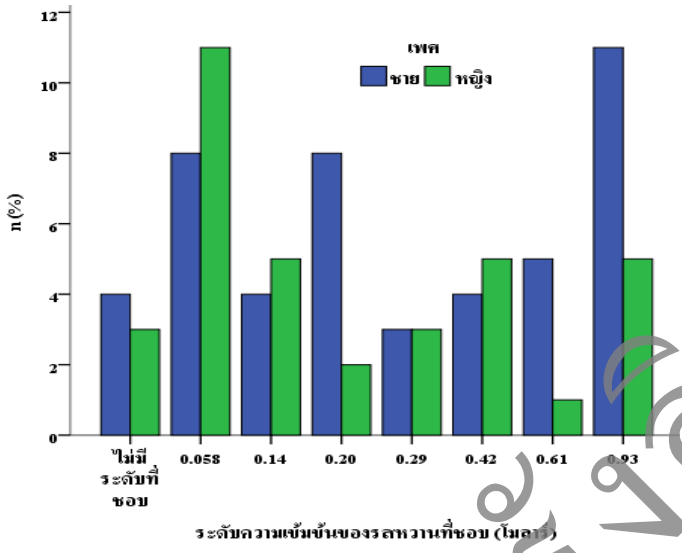
4.3 ระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ

ระดับความเข้มข้นที่อาสาสมัครชอบมากที่สุดคือ 0.058 โมลาร์ (มีอาสาสมัครชอบร้อยละ 23.2) รองลงมาคือ 0.93 โมลาร์ (มีอาสาสมัครชอบร้อยละ 19.5) โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ชอบระดับใดๆ เลยร้อยละ 8.5 (n = 7) (รูปที่ 1) โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างเพศชายชอบระดับความเข้มข้น 0.93 โมลาร์มากที่สุด ต่างจากกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่ชอบที่ระดับ 0.058 โมลาร์มากที่สุด (รูปที่ 2) พบว่าระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ ($p = 0.895$, R = -0.015)



รูปที่ 1 แสดงร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ

มหาวิทยาลัยรังสิต



รูปที่ 2 แสดงร้อยละของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบแยกตามเพศ

5. การอภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้เลือกทำในเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุ 12 ปีเนื่องจากกลุ่มอายุนี้เป็นกลุ่มอายุที่ใช้ในการเปรียบเทียบสภาวะทันตสุขภาพในระดับสากล เพราะเป็นกลุ่มอายุที่มีฟันถาวรขึ้นครบ 28 ซี่ (สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2556)

ในการศึกษานี้พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสมีค่าน้อยกว่าและค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้มีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากการศึกษาของ Kelty และ Mayer (1971) ที่ทำการศึกษาในกลุ่มประชากรชาวอเมริกันที่มีภาวะน้ำหนักเกินอายุ 12-17 ปี ขณะที่ค่าเฉลี่ยระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ของการศึกษานี้มากกว่าการศึกษาของ Joseph และคณะ (2016) ที่ทำในเด็กชาวอเมริกันอายุ 7-14 ปี แสดงให้เห็นว่ากลุ่มประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่แตกต่างกันย่อมส่งผลต่อความสามารถในการรับรู้รสหวาน แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปได้ว่าปัจจัยด้านอายุไม่มีผลต่อความสามารถในการรับรู้รสหวานเนื่องจากอาจมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถนี้ รวมถึงน้ำหนักร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างระหว่างระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ระหว่างเพศชายและหญิง ซึ่งผลที่ได้ขัดแย้งกับหลายการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าเพศหญิงจะสามารถรับรสได้ดีกว่าเพศชาย (Chang et al., 2006; Harris & Kalmus, 1949; Hong et al., 2005; Joseph et al., 2016) การที่ผลแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้าอาจเพราะทำในกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกัน เช่น เชื้อชาติ อายุ ฯลฯ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาแรกที่ทำการศึกษาในเด็กไทย จึงควรมีการทำการวิจัยเพื่อยืนยันผลในเด็กกลุ่มอื่นต่อไปด้วย

ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสมีค่าต่ำกว่าระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับหลายการศึกษาก่อนหน้านี้ (Chang et al., 2006; Cooper et al., 1959; Hong et al., 2005) เนื่องจากเพราะประชากรส่วนใหญ่จะสามารถรับรู้ได้ถึงความแตกต่างก่อนที่จากสามารถแยกแยะได้ว่าความแตกต่างนั้นมีรส

อย่างไร (Reed and McDaniel, 2006) แสดงว่าเด็กที่ไวต่อการตรวจพบรสจะไวต่อการรับรู้รสด้วย อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้สนใจเฉพาะการรู้รสหวานจึงอาจยังไม่สามารถสรุปครอบคลุมไปยังรสอื่นๆ ด้วย

ผลคำนวณทางสถิติพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้และระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Nilsson และ Holm (1983) ที่ทำการศึกษาในเด็กสวีเดนอายุ 15 ปี แต่ผลการศึกษานี้แตกต่างจากหลายการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ต่ำจะมีความชอบรสหวานที่น้อยเนื่องจากสามารถรับรู้รสได้ไว (Jamel, Sheiham, Watt, & Cowell, 1997; Reed & McDaniel, 2006) ความแตกต่างอาจเนื่องมาจากความชอบรสหวานของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับหลากหลายปัจจัยทั้งปัจจัยทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมของผู้นั้น (McCaughey, 2008) การศึกษานี้ไม่พบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญซึ่งชี้ให้เห็นว่าระดับความหวานที่ชอบของเด็กที่เข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้อาจได้รับผลมาจากสิ่งแวดล้อมและการเลี้ยงดูมากกว่าความไวของการรับรสโดยกำเนิด

การศึกษาครั้งนี้พบว่าเด็กชายมีแนวโน้มที่มีระดับความหวานที่ชอบสูงกว่าเด็กหญิง โดยเด็กหญิงส่วนใหญ่ชอบสารละลายทดสอบความเข้มข้น 0.058 โมลาร์ ในขณะที่เด็กชายส่วนใหญ่ชอบความเข้มข้น 0.93 โมลาร์ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Mennella, Finkbeiner, Lipchock, Hwang และ Reed (2014) ที่พบว่าเด็กชายจะชอบสารละลายน้ำตาลซูโครสที่มีความเข้มข้นมากกว่าเด็กหญิง ซึ่งค่าที่ได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งที่เด็กชายและหญิงมีระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสและระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ไม่แตกต่างกัน จึงสันนิษฐานว่าความแตกต่างที่พบน่าจะเป็นผลมาจากสิ่งแวดล้อมและการเลี้ยงดู อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนว่าเหตุใดเด็กชายจึงชอบรสหวานมากกว่า แต่หากอ้างอิงผลการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่าเด็กหญิงรับรู้รสหวานได้ไวกว่าเด็กชาย (Chang et al., 2006; Harris & Kalmus, 1949; Hong et al., 2005; Joseph et al., 2016) ก็อาจเป็นไปได้ว่าทำให้เด็กหญิงชอบสารละลายหวานน้อย

Jamel และคณะ (1997) พบว่ากลุ่มตัวอย่าง (อายุตั้งแต่ 6-30 ปี) ที่มีระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบมากเป็นผลเนื่องมาจากได้รับประทานอาหารที่มีรสหวานมากกว่ากลุ่มที่ชอบน้อย และกลุ่มที่ชอบมากนี้จะมีฟันผุที่มากกว่า แต่ผลที่ได้ขัดแย้งกับการศึกษาของ Maciel, Marcenes, Watt และ Sheiham (2001) ที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเข้มข้นของรสหวานที่ชอบกับฟันผุในมารดาและบุตรอายุ 4-5 ปี แสดงให้เห็นว่าฟันผุเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงสภาวะฟันผุของกลุ่มตัวอย่าง โดยเฉพาะกลุ่มตัวอย่างเด็กชายที่มีแนวโน้มระดับความหวานที่ชอบสูงกว่าเด็กหญิง

6. บทสรุป

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษานำร่องในเด็กไทยอายุ 12 ปี และพบว่าระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ตรวจพบรสมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถรับรู้รสหวานได้ แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าทั้งสองระหว่างเพศชายและหญิง ซึ่งต่างจากการศึกษาก่อนหน้า แต่พบว่าเด็กชายมีระดับความหวานที่ชอบสูงกว่าเด็กหญิง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเด็กกลุ่มอื่นต่อไป รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์กับการเกิดฟันผุในเด็ก

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกโรงเรียนที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีงบประมาณ 2559

8. เอกสารอ้างอิง

ขนิษฐ์ รัตนรังสิมา. (2555). สถานการณ์การบริโภคน้ำตาล ของประชากรไทย ปี 2540-2553. *ว.ทันต.สธ.*, 17(2), 23-30.

ประไพศรี ศิริจักรวาล. (2549). น้ำตาลทำไมต้อง 6 ช้อนชา ?. Retrieved from http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/view.php?group=3&id=71

สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2556). รายงานผลการสำรวจสภาวะสุขภาพช่องปากระดับประเทศ ครั้งที่ 7 ประเทศไทย พ.ศ. 2555. ประเทศไทย:

Bartoshuk, L. M., Duffy, V. B., Lucchina, L. A., Prutkin, J., & Fast, K. (1998). PROP (6-n-Propylthiouracil) supertasters and the saltiness of NaCl. *Ann N Y Acad Sci,* 855, 793-796.

Chang, W. I., Chung, J. W., Kim, Y. K., Chung, S. C., & Kho, H. S. (2006). The relationship between phenylthiocarbamide (PTC) and 6-n-propylthiouracil (PROP) taster status and taste thresholds for sucrose and quinine. *Arch Oral Biol,* 51(5), 427-432.

Cooper, R. M., Bilash, I., & Zubek, J. P. (1959). The effect of age on taste sensitivity. *J Gerontol,* 14(1), 56-58.

Drewnowski, A., Henderson, S. A., Shore, A. B., & Barratt-Fornell, A. (1997). Nontasters, tasters, and supertasters of 6-n-propylthiouracil (PROP) and hedonic response to sweet. *Physiol Behav,* 62(3), 649-655.

Drewnowski, A., & Schwartz, M. (1990). Invisible fats: sensory assessment of sugar/fat mixtures. *Appetite,* 14(3), 203-217.

Gagnon, L., Kupers, R., & Ptito, M. (2013). Reduced taste sensitivity in congenital blindness. *Chem Senses,* 38(6), 509-517.

Harris, H., & Kalmus, H. (1949). Chemical specificity in genetical differences of taste sensitivity. *Ann Eugen,* 15(1), 32-45.

Hong, J. H., Chung, J. W., Kim, Y. K., Chung, S. C., Lee, S. W., & Kho, H. S. (2005). The relationship between PTC taster status and taste thresholds in young adults. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,* 99(6), 711-715.

Jamel, H. A., Sheiham, A., Watt, R. G., & Cowell, C. R. (1997). Sweet preference, consumption of sweet tea and dental caries; studies in urban and rural Iraqi populations. *Int Dent J,* 47(4), 213-217.

Joseph, P. V., Reed, D. R., & Mennella, J. A. (2016). Individual differences among children in sucrose detection thresholds: Relationship with age, gender, and bitter taste genotype. *Nurs Res,* 65(1), 3-12.

Kelty, M. F., & Mayer, J. (1971). Rapid determination of taste threshold: a group procedure. *Am J Clin Nutr,* 24(2), 177-180.

มหาวิทยาลัยรังสิต

Liem, D. G., & de Graaf, C. (2004). Sweet and sour preferences in young children and adults: role of repeated exposure. *Physiol Behav,* 83(3), 421-429.

Liem, D. G., Mars, M., & de Graaf, C. (2004a). Consistency of sensory testing with 4-and 5-year-old children. *Food quality and preference,* 15(6), 541-548.

Liem, D. G., Mars, M., & de Graaf, C. (2004b). Sweet preferences and sugar consumption of 4- and 5-year-old children: role of parents. *Appetite,* 43(3), 235-245.

Maciel, S. M., Marcenes, W., Watt, R. G., & Sheiham, A. (2001). The relationship between sweetness preference and dental caries in mother/child pairs from Maringa-Pr, Brazil. *Int Dent J*, 51(2), 83-88.

McCaughey, S. A. (2008). The taste of sugars. *Neurosci Biobehav Rev,* 32(5), 1024-1043.

Mennella, J. A., Finkbeiner, S., Lipchock, S. V., Hwang, L. D., & Reed, D. R. (2014). Preferences for salty and sweet tastes are elevated and related to each other during childhood. *PLoS One*, 9(3), e92201.

Mennella, J. A., Finkbeiner, S., & Reed, D. R. (2012). The proof is in the pudding: children prefer lower fat but higher sugar than do mothers. *Int J Obes (Lond),* 36(10), 1285-1291.

Mennella, J. A., Pepino, M. Y., & Reed, D. R. (2005). Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences. *Pediatrics,* 115(2), e216-e222.

Nilsson, B., & Holm, A. K. (1983). Taste thresholds, taste preferences, and dental caries in 15-year-olds. *J Dent Res,* 62(10), 1069-1072.

Prescott, J., & Swain-Campbell, N. (2000). Responses to repeated oral irritation by capsaicin, cinnamaldehyde and ethanol in PROP tasters and non-tasters. *Chem Senses,* 25(3), 239-246.

Prutkin, J., Duffy, V. B., Etter, L., Fast, K., Gardner, E., Lucchina, L. A., . . . Bartoshuk, L. M. (2000). Genetic variation and inferences about perceived taste intensity in mice and men. *Physiol Behav,* 69(1-2), 161-173.

Reed, D. R., & McDaniel, A. H. (2006). The human sweet tooth. *BMC Oral Health,* 6(Suppl 1), S17.

Richter, C. P., & Campbell, K. H. (1940). Alcohol taste thresholds and concentrations of solution preferred by rats. *SCIENCE,* 91(2369), 507-508.

Shetty, V., Pooja, B. L., & Hegde, A. M. (2014). PROP test: prediction of caries risk by genetic taste perception among the visually impaired children. *Spec Care Dentist,* 34(1), 34-40.

Tepper, B. J., White, E. A., Koelliker, Y., Lanzara, C., d'Adamo, P., & Gasparini, P. (2009). Genetic variation in taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil and its relationship to taste perception and food selection. *Ann N Y Acad Sci,* 1170, 126-139.

WHO guidelines approved by the guidelines review committee. (2015). In *Guideline: Sugars Intake for Adults and Children*. Geneva: World Health Organization, Copyright (c) World Health Organization, 2015.

Zhao, L., Kirkmeyer, S. V., & Tepper, B. J. (2003). A paper screening test to assess genetic taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil. *Physiol Behav,* 78(4-5), 625-633.