



โครงการการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหาร
และปัสสาวะเพื่อประเมินการบริโภคเกลือในคนและการประยุกต์ใช้
เพื่อช่วยลดการบริโภคเกลือในประชากร
ข้อตกลงเลขที่ 60-00-0079 รหัสโครงการ 60-00104

จัดทำโดย

อ.ดร.นพ.วิรัช เกษมทรัพย์

น.ส.สุกฤตา พุ่มดวง

ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามาธิบดี

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ การทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหารและปัสสาวะเพื่อ
ประเมินการบริโภคเกลือในคนและการประยุกต์ใช้เพื่อช่วยลดการบริโภคเกลือในประชากร

ข้อตกลงเลขที่ 60-00-0079 รหัสโครงการ 60-00104

โดย

อ.ดร.นพ.วิรัช เกษมทรัพย์

นางสาวสุกฤตา พุ่มดวง

คำนำ

รายงานเรื่อง โครงการการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหารเพื่อประเมินการบริโภคเกลือโซเดียมในคนและการประยุกต์ใช้เพื่อช่วยลดการบริโภคเกลือในประชากรสืบเนื่องจาก พฤติกรรมการกินอาหารของคนไทยในปัจจุบันคือการติดกินเค็มมากเกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด และ โรคไตวายทำให้ปัจจุบันมีการณรงค์เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการกินอาหารโดยการลดกินเค็มให้น้อยลง โดยองค์การอนามัยโลกแนะนำว่า ในคนธรรมดาที่เป็นผู้ใหญ่ ควรกินโซเดียมไม่เกินวันละ 2,000 มิลลิกรัม หรือหมายถึงการบริโภคเกลือแกงที่เราใช้ปรุงอาหารไม่เกิน 1 ช้อนชา

อย่างไรก็ตามจากความเป็นจริงที่การปรุงรสของอาหารประเภทต่างๆ ที่ประชาชนรับประทานเป็นประจำนั้น ประชาชนอาจจะไม่ทราบปริมาณของโซเดียมที่ได้รับในอาหารแต่ละชนิด การรณรงค์ให้ประชาชนกินอาหารที่มีความเค็มน้อยหรือมีปริมาณโซเดียมน้อยนั้นจึงมีอุปสรรคที่สำคัญคือประชาชนไม่รู้ว่าตนเองได้รับโซเดียมไปมากน้อยเพียงใด ในอาหารแต่ละชนิดที่รับประทานเข้าไป การมีเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินปริมาณโซเดียมในอาหารแต่ละชามหรือจานที่จะรับประทานจึงเป็นความหวังในการจะช่วยในการประเมินการบริโภคโซเดียมในประชาชนทั่วไป ในการศึกษานี้ใช้เครื่องวัดปริมาณโซเดียมชนิด PPM/TDS meter ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล มาใช้วัดความเข้มข้นของเกลือโซเดียม (NaCl) ในอาหารที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ โดยจากการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหารนี้จากตัวอย่างอาหารจำนวน 100 ตัวอย่าง ทดสอบเฉพาะอาหารที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบเทียบกับการตรวจหาปริมาณโซเดียมทางห้องปฏิบัติการ เพื่อทดสอบความแม่นยำและความถูกต้องหรือความตรงของเครื่องวัดปริมาณโซเดียมที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยมหิดล

จากการประเมินการทำงานของเครื่องวัดปริมาณโซเดียมที่ใช้ในการศึกษานี้ พบว่าสามารถวัดค่าความเข้มข้นของโซเดียมได้แม่นยำดีพอประมาณ แต่ยังไม่มีความไม่เสถียรในการใช้วัดปรากฏอยู่เป็นระยะทำให้มีความจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องมือต้นแบบนี้ให้เสถียรมากขึ้นจะทำให้สามารถขยายผลนำไปผลิตเชิงพาณิชย์ที่มีราคาถูกลงที่ประชาชนทั่วไปจะสามารถนำไปใช้ในการช่วยประเมินปริมาณโซเดียมในอาหารต่อไป

สารบัญ

ความสำคัญและประเด็นสุขภาพที่เกี่ยวข้อง	4-5
วิธีใช้งาน เครื่องวัดความเค็ม	6
วัตถุประสงค์	6
กลุ่มเป้าหมาย	6

ขั้นตอนการดำเนินงาน	7-8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
วิธีการคำนวณปริมาณโซเดียม	9-10

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมโดยใช้เครื่องวัดความเค็มในอาหารชนิดต่างๆ	11-15
ผลสรุปการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมโดยใช้เครื่องวัดความเค็ม	15-16
ปัญหาและอุปสรรค	16
ทดลองให้ประชาชนใช้เครื่องวัดความเค็ม	17

ภาคผนวก	20-41
---------	-------

ความสำคัญและประเด็นสุขภาพที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันโรคไม่ติดต่อ (non-communicable disease: NCDs) เป็นสาเหตุของการตายและภาวะโรคที่มาที่สุดเมื่อเทียบกับสาเหตุการตายของโรคทั้งหมดที่มีอยู่ ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกในปี พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2555 พบว่าประชากรกว่า 36 และ 38 ล้านคนเสียชีวิตด้วยโรคกลุ่มไม่ติดต่อนี้^{1,2} ซึ่งประกอบด้วยโรคสำคัญ 4 โรคหลักคือ โรคหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular diseases) โรคมะเร็ง (cancers) โรคเบาหวาน (diabetes mellitus) และ โรคปอดเรื้อรัง (chronic respiratory diseases) ซึ่งพบว่ามีปัจจัยเสี่ยงเริ่มต้นที่สำคัญ 4 อย่างคือ การสูบบุหรี่ (smoking) การดื่มสุราอย่างมาจนเป็นอันตราย (harmful use of alcohol) การบริโภคอาหารไม่ดีต่อสุขภาพ (unhealthy diet) และ การขาดกิจกรรมทางกายที่เพียงพอ (physical inactivity) นอกจากนี้ยังมีภาวะที่ตรวจพบทางคลินิกที่สำคัญที่เป็นสาเหตุระยะกลางของโรคไม่ติดต่อนี้คือ ภาวะความดันโลหิตสูง ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ภาวะไขมันในเลือดสูง และ ภาวะอ้วนและน้ำหนักเกิน (รวมโรค ภาวะ และ ปัจจัยเสี่ยง ต่างๆเป็น 4X4X4)³

ความดันโลหิตสูงเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและสมองซึ่งเป็นสาเหตุอันดับต้นของการเสียชีวิตของประชากรทั่วโลก⁴ จากข้อมูลขององค์การอนามัยโลกพบว่า การรับประทานอาหารที่มีโซเดียมมากมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ซึ่งร้อยละ 90 ของโซเดียมที่รับประทานมาจากเกลือโซเดียม องค์การอนามัยโลกได้มีคำแนะนำในการรับประทานโซเดียม < 2 g/day หรือเทียบเท่ากับเกลือโซเดียมประมาณ 5 g/day⁵ ในภาพรวม จากข้อมูลปี พ.ศ. 2553 พบว่าค่าเฉลี่ยการรับประทานโซเดียมต่อวันในประชากรส่วนใหญ่ มากกว่า 2 g/day ประมาณร้อยละ 99.2%⁶

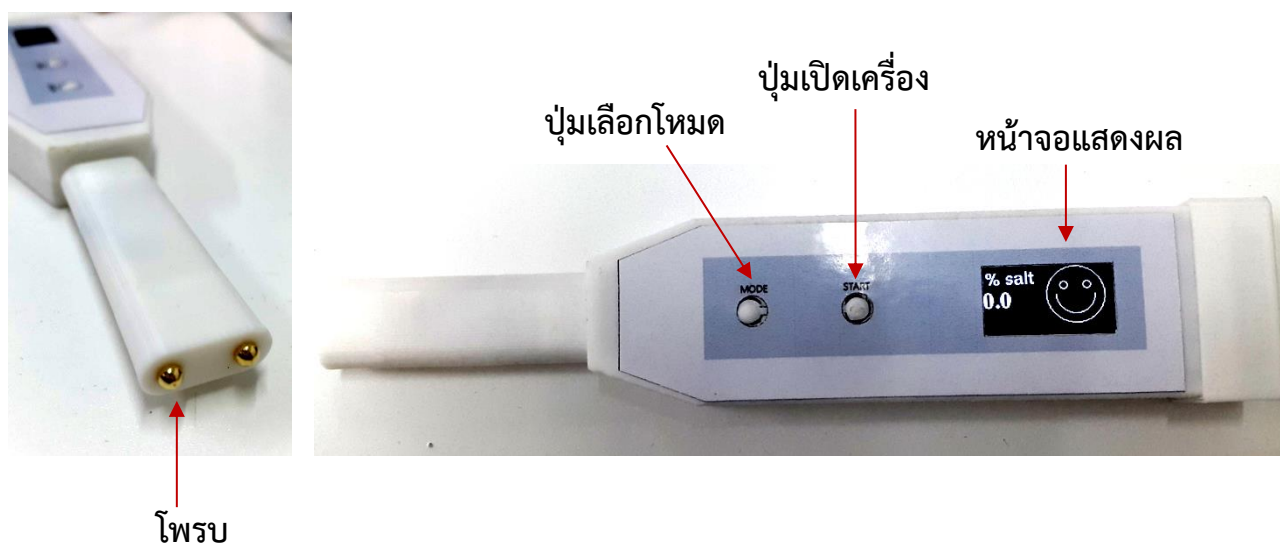
ความดันโลหิตสูงเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงสำคัญต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและสมองซึ่งเป็นสาเหตุอันดับต้นของการเสียชีวิตของประชากรทั่วโลกความดันโลหิตสูงเป็นสาเหตุของโรคหลอดเลือดสมองถึงร้อยละ 54 และจากข้อมูลขององค์การอนามัยโลกระบุว่าประชากรทั่วโลกประมาณ 7 ล้านคนเสียชีวิตเนื่องมาจากโรคความดันโลหิตสูง^{7,8}

โรคความดันโลหิตสูงเกิดจากปัจจัยหลายอย่างทั้ง อายุที่มากขึ้น เชื้อชาติ ภาวะอ้วน และ การบริโภคโซเดียมจำนวนมาก โดยจากการศึกษาแบบ Meta-analysis พบว่าถ้าลดการบริโภคเกลือลง 1800 มิลลิกรัมต่อวัน จะทำให้ความดัน systolic ลดลง 2 มิลลิเมตรปรอท และความดัน diastolic ลดลง 1 มิลลิเมตรปรอทในกลุ่มผู้ไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ส่วนในกลุ่มที่มีโรคความดันโลหิตสูงพบว่าสามารถลดระดับความดันลงได้มากกว่าคือ ลดความดัน systolic ได้ถึง 5 มิลลิเมตรปรอท diastolic ได้ถึง 2.7 มิลลิเมตรปรอท⁹

สำหรับประเทศไทยจากการศึกษาด้วยการตรวจร่างกายจากการสำรวจระดับชาติพบว่าประชากรอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงเพิ่มมากขึ้นในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา จากร้อยละ 22 เป็นร้อยละ 21.4 ระหว่างปี พ.ศ. 2547 และ พ.ศ. 2552 ตามลำดับไปเป็นร้อยละ 24.7 ในปี พ.ศ. 2557¹⁰ และจากการศึกษาวิจัยในประเทศไทยพบว่าแบบแผนการบริโภคโซเดียมในประเทศไทยก็แตกต่างจากต่างประเทศคือมักมี

การกินอาหารนอกบ้านหรือซื้ออาหารนอกบ้านเข้ามาบริโภค และมีการบริโภคโซเดียมในปริมาณสูงถึง 3,700 กรัมต่อวัน (เกินข้อแนะนำ 2,000 กรัมต่อวันไปเกือบเท่าตัว) ¹¹ การดำเนินการให้ผู้บริโภคชาวไทยตระหนักถึงปริมาณหรือความเข้มข้นของโซเดียมในอาหารที่จะบริโภคเป็นมาตรการหนึ่งที่จะช่วยสนับสนุนการบริโภคเกลือโซเดียมให้ลดลงได้

เนื่องจากการวัดปริมาณเกลือในอาหารโดยใช้การชิมนั้น มีความแตกต่างกันมากในแต่ละคน ขึ้นอยู่กับพฤติกรรม ความเคยชิน และความไวของต่อมรับรสที่ลิ้นดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีเครื่องมือวัดปริมาณเกลืออย่างง่ายสำหรับประชาชนผู้บริโภคโดยเฉพาะผู้ปรุงอาหาร เพื่อทราบปริมาณเกลือที่เหมาะสมรวมทั้งสามารถปรับลดเกลือโซเดียมที่ละน้อยอย่างแม่นยำ วิธีการประเมินระดับโซเดียมที่รับประทานนั้นสามารถวัดได้หลายวิธี เช่น การใช้เครื่องวัดปริมาณ โซเดียม ชนิด PPM/TDS meter เครื่องวัดปริมาณโซเดียมชนิด PPM/TDS meter ผลิตจากภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (รูปที่ 1) ได้ถูกผลิตขึ้นเป็นต้นแบบที่ต้องการให้ประชาชนสามารถใช้ในการประเมินปริมาณเกลือ NaCl โดยใช้หลักการนำไฟฟ้าในสารละลาย สามารถวัดค่าได้ในระดับ Parts Per Million (ppm) สามารถตั้งค่าให้วัดปริมาณเกลือชนิดต่างๆได้ โดยเฉพาะเกลือ NaCl เป็นต้น โดยการแปลงหน่วยการนำไฟฟ้าในสารละลาย (EC, Electrical Conductivity) เป็นหน่วย ppm โดยปกติ $1 \text{ EC} \times \text{Conversion factor} = \text{ppm}$ (สำหรับ NaCl มี Conversion factor = 500)



รูปที่ 1 แสดงลักษณะหน้าจอแสดงผลค่าความเข้มข้นของเกลือโซเดียมเป็น % (gm/100ml)

วิธีใช้งาน เครื่องวัดความเค็ม

1. จุ่มหัวโพรบเครื่องวัดความเข้มข้นของเกลือโซเดียมในอาหารเหลวที่ต้องการวัด (ไม่ควรจุ่มจนหัวโพรบชนกับก้นจานหรือถ้วย)
2. กดและปล่อยปุ่ม start จากนั้นรอจนผล % ความเข้มข้น หรือ gram/100 milliliter แสดงสามารถคำนวณกลับเป็นปริมาณโซเดียมได้ดังนี้



ปลอดภัย < 0.7 % NaCl คือ < 275.3 mg Na/100 ml



เริ่มเค็ม ≥ 0.7 ถึง ≤ 0.9 % NaCl หรือ ≥ 275.3 ถึง ≤ 354 mg Na/100 ml



เค็มมาก ห้ามทาน > 0.9 % NaCl หรือ ≥ 354 mg Na/100 ml

3. หลังจากวัดในตัวอย่างแล้วให้ทำความสะอาดโพรบโดยเฉพาะบริเวณโลหะสีทอง

การศึกษานี้จึงต้องการประเมินการใช้งานของเครื่องวัดปริมาณเกลือโซเดียมชนิด PPM/TDS meter ที่ผลิตโดยภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ว่ามีความเที่ยงและความแม่นยำเพียงใด

2. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความถูกต้องของเครื่องวัดปริมาณเกลือโซเดียมในอาหารที่ผลิตจากภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ไปใช้ในการตรวจอาหารที่ขายจริง
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และผลต่อสุขภาพในการนำเครื่องวัดปริมาณเกลือโซเดียมในอาหารที่ผลิตจากภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ไปประยุกต์ใช้งานในชุมชนโดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและในประชาชนกลุ่มเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

3. กลุ่มเป้าหมายที่ได้รับประโยชน์

เนื่องจากการรับรู้ปริมาณเกลือโซเดียมในอาหารโดยใช้การชิมรสนั้น จะมีความแตกต่างกันมากในแต่ละคน ขึ้นอยู่กับพฤติกรรม ความเคยชิน และความไวของต่อมรับรสที่ลิ้นต่างกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีเครื่องมือวัดปริมาณเกลืออย่างง่ายสำหรับประชาชนผู้บริโภค โดยเฉพาะผู้ปรุงอาหาร เพื่อทราบปริมาณเกลือที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถปรับลดเกลือโซเดียมที่ละน้อยอย่างแม่นยำ เป้าหมาย คือต้องการศึกษาความ

แม่นยำของการใช้เครื่องมือวัดปริมาณเกลือในอาหาร สำหรับตรวจดูปริมาณการบริโภคเกลือโซเดียมด้วยตนเอง เพื่อค่อยๆปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการลดเกลือโซเดียมที่ละน้อย จนสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมของบริโภคได้อย่างถาวรในที่สุด

4. พื้นที่ดำเนินงาน (แบ่งตามเขตปกครอง)

ชื่อสถานที่ ทดสอบที่โรงพยาบาลรามาริบัติ และ รพ.สต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ

5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 1

ทดสอบความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือวัดจำนวน 10 เครื่องด้วยน้ำเกลือมาตรฐาน 0.9% เพื่อความเที่ยงและความถูกต้อง (ความตรง) ดังรูปรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงวิธีทดสอบโดยการเริ่มประเมินกับน้ำเกลือ 0.9% NaCl

ขั้นตอนที่ 2

เพื่อศึกษาความถูกต้องของเครื่องมือวัดปริมาณเกลือโซเดียมในอาหารที่ผลิตจากภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ไปใช้ในการตรวจอาหารที่ขายจริง เริ่มทดสอบเครื่องจำนวน 10 เครื่อง โดยทำการจุ่มเครื่องมือวัดปริมาณโซเดียมนี้กับอาหารที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบที่ซื้อจากร้านอาหารที่ขายภายในโรงพยาบาลรามาริบัติ จำนวนอาหาร 100 ตัวอย่าง ซึ่งจะได้ค่าที่แสดงออกมาเป็น

ปริมาณ NaCl เป็น กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร จากนั้นนำอาหารทั้ง 100 ตัวอย่างส่งตรวจหาปริมาณโซเดียมห้องปฏิบัติการ ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร (FQA) สถาบันคั้นค่าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3

กรองน้ำแกง (แยกกาก) คัดเฉพาะน้ำใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุงด้วยหนังยางรัดแน่นให้แน่น ชนิดละ 3 ถุงๆ พร้อมกับแช่แข็งตัวอย่างอาหาร เพื่อจัดส่งตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ณ สถาบันคั้นค่าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร รูปที่ 2 ซึ่งจะนำตัวอย่างอาหารมาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธีทดสอบ In-house method based on AOAC (2016) 984.27 ซึ่งจะรายงานผลการศึกษาเป็น มิลลิกรัม โซเดียมต่อน้ำหนักสารละลาย 100 กรัม

ขั้นตอนที่ 4

ให้เครื่องมือในการวัดความเค็มให้กลุ่มตัวอย่าง 10 คนนำไปใช้เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ และสัมภาษณ์เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการนำไปใช้กับประชาชน

6.องค์กร ภาคิ ร่วมงาน

ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี รพ.สต.ราชาเทวะ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ และ ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



รูปที่ 2 กระบวนการกรองแยกน้ำจากอาหารเพื่อส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

7.ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เครื่องตรวจนี้สามารถนำไปให้ประชาชน และ ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและโรคไตใช้เป็นเครื่องตรวจติดตามการกินอาหารที่มีเกลือโซเดียมเป็นส่วนประกอบ ไม่ยุ่งยากและราคาค่าใช้จ่ายถูกกว่าการตรวจทางห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล ซึ่งจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ การดูแลรักษาพยาบาล ทำให้คนไทยใส่ใจเรื่องการทานอาหารลดการกินเค็ม ช่วยให้เราสามารถคุมระดับความดันโลหิตสูง ชะลอการเสื่อมของไต ห่วงไกลภาวะแทรกซ้อน และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและลดการใช้ทรัพยากร

ตารางที่ 1 การแปลงค่าเกลือโซเดียม (NaCl) จากการวัดไปเป็นค่าปริมาณโซเดียมในสารละลาย 100 มิลลิลิตร

ปริมาณโซเดียมในหน่วย mg/100mL	% NaCl (g/100ml)	Na (mg/100ml)	
	0.0	0.0000	
	0.2	78.6	
	0.4	157.3	😊
	0.6	236.0	
	0.7	275.3	😐
	0.8	314.6	
	0.9	354	
	1.0	393.3	
	1.2	472.0	😞
	1.4	550.7	
	1.6	629.3	
	1.8	708.0	
	2.0	786.7	

รูปที่ 3 ปริมาณโซเดียมที่คำนวณ (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร) ได้จากปริมาณเกลือ NaCl (กรัม/100 มิลลิลิตร) ที่วัดได้ด้วยเครื่องวัดปริมาณโซเดียมจากภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

การเปรียบเทียบกันของค่าที่ได้จากเครื่องวัดปริมาณโซเดียมในอาหารจึงต้องมีการคำนวณปริมาณโซเดียมที่ได้จากค่าที่ปรากฏบนฉลากของเครื่องวัดที่เป็นปริมาณ NaCl โดยการคูณด้วย 0.393 จึงสามารถนำมาเปรียบเทียบกับค่าปริมาณโซเดียมจากห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องอนุมานว่าสารละลาย 100 กรัม มีปริมาตรเท่ากับ 100 มิลลิลิตร ผลการแปลงค่าจะได้ตามรูปที่ 3

จากนั้นการประเมินก็เริ่มต้นจากการดูความเที่ยง โดยดูจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยผู้ศึกษาใช้เกณฑ์ประเมินว่าถ้าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงอาจจะทำให้ผลการประเมินกลับจากโซเดียมน้อยกลายเป็นโซเดียมมาก หรือ ในทางกลับกันก็ได้ทำให้การประเมินไม่ตรงกับความเป็นจริง จึงให้ค่าที่มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างกันถึง 150 ของการประเมินโซเดียมเป็น mg/100ml เป็นความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ไม่มีความเที่ยงหรือไม่มีความเสถียร (+) ดังตารางที่ 2

ส่วนการประเมินความถูกต้องหรือความตรงของการประเมินนั้นจะนำผลการประเมินจากห้องปฏิบัติการมาใช้เป็นมาตรฐาน โดยประมาณว่าค่าที่ได้จากห้องปฏิบัติการ mg Na/100mg สารละลาย ใกล้เคียงกับ mg Na/100 ml สารละลาย และ นำค่าที่ได้จากการแปลงค่าในรูปที่ 3 มาคำนวณว่า ค่าที่ได้จากห้องปฏิบัติการอยู่นอกจากค่าที่ได้จากเครื่องวัด 1.96 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นค่าที่ไม่มีความตรง (+) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ผลการวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมโดยใช้เครื่องวัดความเค็มในอาหาร จำนวน 100 ชนิด

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย จากเครื่องวัด 10 เครื่อง (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ปริมาณโซเดียมจาก ห้องปฏิบัติการ (มิลลิกรัม/100 กรัม สารละลาย)	ความไม่เสถียร ในการวัดค่าจาก เครื่องวัด 10 เครื่อง	ความไม่ถูกต้อง หรือความไม่ตรง ของการวัดจาก เครื่อง
1	แกงหน่อไม้	388±203	654	+	
2	กระเพาะปลา เจ	438±104	358		
3	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	260±77	448		+
4	ก๋วยจั๊บน้ำใส	536±99	445		
5	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	518±134	476		
6	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	615±99	468		
7	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	548±118	467		
8	ก๋วยจั๊บน้ำใส (ทรงเครื่อง)	492±25	359		+
9	ก๋วยจั๊บน้ำใส ทรงเครื่อง	544±195	419	+	
10	ก๋วยจั๊บน้ำใส (ต้นตำรับ)	544±186	456	+	
11	ก๋วยเตี๋ยวไก่ตุ๋น	419±48	384		
12	ก๋วยเตี๋ยวแครอทน้ำใส	470±128	403		
13	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุโขทัย	454±97	637		
14	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุโขทัย	581±82	496		
15	ก๋วยเตี๋ยวหลอดไก่ ใส่เห็ดหอม	603±83	475		
16	ก๋วยเตี๋ยวหลอดไก่มะระ	583±85	628		
17	ก๋วยเตี๋ยวเนื้อ ใส่เต้าหู้ยี้	nd	646		+
18	ก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ	499±163	507	+	
19	ก๋วยเตี๋ยวสุโขทัย ดั้งเดิม	339±102	386		
20	ก๋วยเตี๋ยวสุโขทัย ต้มยำ ทรงเครื่อง	525±88	592		
21	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสุโขทัย	510±107	676		
22	ก๋วยเตี๋ยวหมู น้ำตก	601±111	619		
23	ก๋วยเตี๋ยวหมู น้ำตก	491±32	535		
24	เกาหลาต้มยำปลา	491±116	508		

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย จากเครื่องวัด 10 เครื่อง (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ปริมาณโซเดียมจาก ห้องปฏิบัติการ (มิลลิกรัม/100 กรัม สารละลาย)	ความไม่เสถียร ในการวัดค่าจาก เครื่องวัด	ความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ กับห้องปฏิบัติการ
25	เกาเหลาต้มยำมะนาว	406±49	378		
26	เกาเหลาต้มเลือดหมู	526±137	415		
27	เกาเหลาเนื้อ	506±119	429		
28	เกาเหลาเย็นตาโฟ	539±206	498	+	
29	เกาเหลาเย็นตาโฟต้มยำ	584±95	745		
30	เกาเหลาเย็นตาโฟลูกชิ้น 3 รส ทรงเครื่อง	533±91	511		
31	เกาเหลาหมู ต้มยำ น้ำ	518±95	480		
32	เกาเหลาหมู ต้มยำ น้ำ	491±108	454		
33	เกาเหลาหมู ลูกชิ้นปลา	574±102	373		+
34	เกาเหลาหมูน้ำตก	533±119	512		
35	แกงข้าไก่	449±127	636		
36	แกงเขียวหวาน	431±148	756		+
37	แกงเขียวหวาน	266±44	393		+
38	แกงเขียวหวาน ไก่ ใส่ หน่อไม้	407±131	584		
39	แกงเขียวหวานไก่	nd	646		+
40	แกงเขียวหวานไก่	765	757		
41	แกงเขียวหวานไก่	407±86	660		+
42	แกงจืดตำลึง หมูสับ	479±57	417		
43	แกงจืดเต้าหู้	322±49	218		+
44	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ	705±76	472		+
45	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ ผัก	468±116	359		

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย จากเครื่องวัด 10 เครื่อง (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ปริมาณโซเดียมจาก ห้องปฏิบัติการ (มิลลิกรัม/100 กรัม สารละลาย)	ความไม่เสถียร ในการวัดค่าจาก เครื่องวัด	ความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ กับห้องปฏิบัติการ
46	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ ผัก	528±200	317	+	
47	แกงจืดผัก ใส่หมู เห็ดหอม	549±106	566		
48	แกงจืดมะระยัดไส้หมูสับ	306±89	341		
49	แกงจืดหัวไชเท้า หมูกระดุก	577±109	692		
50	แกงไตปลา*	787	851		
51	แกงป่า ไก่	560±123	364		
52	แกงป่า มะเขือเปราะ ปลาดุก*	787	534		+
53	แกงเผ็ดปลาดุกใส่มะเขือ	356±112	616		+
54	แกงเลียง	381±100	220		
55	แกงเลียง เจ*	787	484		+
56	แกงเลียงปลา	587±120	497		
57	แกงส้มปลา	520±205	692	+	
58	แกงส้มผักรวม สายบัว	622±102	610		
59	แกงส้มมะรุม	542±211	785	+	
60	แกงส้มมะละกอ	511±98	486		
61	แกงส้มมะละกอ	572±112	474		
62	แกงส้มมะละกอ ดอกแค	542±144	728		
63	แกงส้มยอดมะพร้าวอ่อน	723±112	615		
64	แกงหน่อไม้ใบใหญ่นาง	539±93	569		
65	ขนมจีน แกงเขียวหวานหมู	538±165	941	+	+
66	ขนมจีน น้ำกะทิ	543±141	687		

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย จากเครื่องวัด 10 เครื่อง (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ปริมาณโซเดียมจาก ห้องปฏิบัติการ (มิลลิกรัม/100 กรัม สารละลาย)	ความไม่เสถียร ในการวัดค่าจาก เครื่องวัด	ความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ กับห้องปฏิบัติการ
67	ขนมจีน น้ำยาป่า น้ำปลาร้า	549±158	987	+	
68	ข้าวต้มกุ้ง	407±100	311		
69	ขาหมู	608±107	1288		+
70	ขาหมู	535±78	748		+
71	พะโล้ ไส้ไข่	410±179	522	+	
72	พะโล้ ไส้ไข่	561±68	747		+
73	พะโล้ไส้ไข่ เต้าหู้	566±155	489	+	
74	พะโล้ไส้ไข่ เต้าหู้	380±46	557		
75	จับฉ่าย	487±83	393		
76	ต้มจับฉ่าย	544±89	520		
77	ต้มข่าไก่	570±90	595		
78	ต้มแซ่บ กระดุกหมู	610±73	425		+
79	ต้มแซ่บกระดุกหมู	508±55	508		
80	ต้มแซ่บไก่	499±144	586		
81	ต้มยำกุ้ง ยอดมะพร้าวอ่อน	579±102	498		
82	ต้มยำปลานิล	413±70	564		+
83	ต้มยำรวมมิตร	588±119	647		
84	ต้มยำเห็ด	515±96	465		
85	ต้มยำเห็ดใส่ไก่	513±132	289		
86	ต้มเลือดหมู	499±148	423		
87	ต้มเลือดหมู	514±73	481		
88	ต้มเลือดหมู -3-	514±83	417		
89	ต้มเลือดหมู เครื่องใน	379±35	296		+

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ปริมาณโซเดียมเฉลี่ย จากเครื่องวัด 10 เครื่อง (มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร) ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ปริมาณโซเดียมจาก ห้องปฏิบัติการ (มิลลิกรัม/100 กรัม สารละลาย)	ความไม่เสถียร ในการวัดค่าจาก เครื่องวัด**	ความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญ กับห้องปฏิบัติการ
90	น้ำชาหมู (คากิ ชาหมู ผัก)*	787	803		
91	น้ำชาหมู (คากิ ชาหมู)	405±47	761		
92	บะหมี่เย็นตาโฟ	370±95	342		
93	พะแนงหมู	329±161	1072		+
94	ราดหน้า	415±139	487		
95	ราดหน้า หมู	579±104	510		
96	สุกี้ไก่	584±92	616		
97	สุกี้น้ำหมู	483±85	434		
98	สุกี้หมู	409±103	377		
99	สุกี้หมูน้ำ	684±134	418		+
100	เส้นหมี่ราดหน้าหมู	391±128	370		

หมายเหตุ: 1. *หมายถึงมีค่าความเข้มข้นของโซเดียมในตัวอย่างอาหารเกิน 2%

2. ** หมายถึงมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกินกว่า 200

3. ทำการทดสอบโดยใช้เครื่องวัดความเค็มจำนวน 10 เครื่อง (n=10)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดความเค็มในการวัดความเข้มข้นของเกลือโซเดียมในอาหารประเภทที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบจำนวน 100 ตัวอย่างพบว่าอาหารร้อยละ 92 มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 354 mg/100 ml (0.9%) เครื่องมือยังมีการแสดงผลเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ค่อนข้างสูงในอาหารหลายชนิด โดยพบว่าในการวัดด้วยเครื่องมือ 10 เครื่องที่วัดอาหารชนิดเดียวกันมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงเกินกว่า 150 mg/100 ml ถึงร้อยละ 13 หรือผลการวัดจากเครื่องมีความแปรปรวนสูงใน 13 ชนิดอาหาร

นอกจากนี้เมื่อนำมาคำนวณปริมาณโซเดียมที่ต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยที่วัดได้ด้วยเครื่องมือ มาเปรียบเทียบ ค่าที่ได้จากห้องปฏิบัติการ พบว่าค่าทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมากกว่า 1.96 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อยู่ถึง 22 ตัวอย่างอาหาร หรือ ร้อยละ 22 ของการวัดนั้นยังไม่มีค่าถูกต้อง หรือ จากการประเมินนี้พบว่าความถูกต้องของเครื่องมือวัดความเข้มข้นของเกลือโซเดียมอยู่ที่ร้อยละ 78

ในขณะที่ค่าที่วัดได้ถ้าใช้จุดตัดว่าอาหารมีปริมาณโซเดียมมากเกินไปที่ 354 mg/100 ml ให้เป็นปริมาณที่ได้ใบน้ำแข็ง หรือ มีปริมาณโซเดียมมากเกินไป พบว่ามีอาหารแค่ 5 ชนิดเท่านั้นที่มีค่าความเข้มข้นของโซเดียมต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ ถ้าประมาณค่าวัดจากห้องปฏิบัติการวัดได้ใกล้เคียงกับ mg/100 ml แสดงว่าอาหารที่มีขายในตามร้านอาหารต่างๆ มีปริมาณความเข้มข้นของโซเดียมสูงมาก

จากการทดสอบยังพบว่าอาหารประเภทที่มีความชุ่มหรือความชื้นสูง อาหารที่มีไขมัน หรือกะทิเป็นส่วนประกอบเช่นแกงหน่อไม้ แกงเขียวหวาน ขนมจีนน้ำยากะทิ และพะแนงจะรบกวนประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวัดโดยค่าที่วัดได้จะมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงมาก หรือไม่สามารถวัดค่าได้ทั้งนี้เนื่องจากสารประกอบอินทรีย์ประเภทน้ำมันจะนำไฟฟ้าได้ไม่ดีและมีค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำกว่าเมื่อละลายอยู่ในน้ำ และนอกจากนี้ยังพบว่าเครื่องมือไม่สามารถวัดปริมาณโซเดียมในอาหารที่มีส่วนประกอบเต้าหู้ได้

ดังนั้นเมื่อตัดชนิดการทดสอบที่มี กะทิ และ เต้าหู้ ออกไป 6 ตัวอย่าง พบว่าค่าความตรงในการวัดเพิ่มมากขึ้นเป็นร้อยละ 83 และ ค่าความไม่เที่ยงหรือความไม่เสถียรไม่แตกต่างจากเดิมคือยังมีอาหารถึง 12 ชนิด ที่วัดด้วยเครื่องมือมีความแปรปรวนหรือมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสูง

ปัญหาและอุปสรรค

1. ก่อนทำการทดสอบอาหารทุกครั้งได้มีการ Calibrate เครื่องทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือด้วยน้ำเกลือมาตรฐาน 0.9% แต่ค่าความเข้มข้น % ความเค็มที่ได้จะต่างกันค่อนข้างมากในแต่ละเครื่อง ปกติแล้วหลังการ Calibrate เครื่องถ้าวัดจากอาหารชนิดเดียวกันค่าที่ได้จะ บวก ลบ 0.2-0.3% แต่ในกรณีที่วัดค่าความเค็มสูง เช่นมากกว่า 1.5 ค่าจะมีความคลาดเคลื่อนที่สูงขึ้น
2. ในส่วนของเครื่องตรวจปริมาณเกลือจะใช้เวลาค่อนข้างนานว่าจะสามารถแสดงผลค่าความเค็มของอาหารออกมาได้
3. ตัว Probe ที่โยกและเปิดเครื่องไม่ค่อยติด เมื่อทำการทดสอบอาหารเรียบร้อยแล้วจึงติดต่อ ฝ่ายเทคนิค คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตรวจสอบเช็คเครื่องให้อย่างละเอียดทุกครั้งที่จะเริ่มทดสอบชุดอาหารใหม่
4. ความล่าช้าในการตรวจเช็คเครื่องตรวจปริมาณเกลือเมื่อมีปัญหา ตรวจสอบเช็คแต่ละครั้งกินเวลานานเพราะต้องส่งไปที่ ครั้งละประมาณ 1 เดือน และ บางครั้งเจอปัญหาการเปิดเครื่องไม่ค่อยติด

ทดลองให้ประชาชนใช้เครื่องวัดความเค็ม

ทางคณะผู้ศึกษาได้ให้ประชาชน 2 กลุ่มได้นำเครื่องมือวัดโซเดียมในอาหารไปใช้ กลุ่ม 5 ท่าน

กลุ่มที่ 1 เป็นประชาชนที่มีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิต โดยเป็นเจ้าหน้าที่ที่ทำงานที่ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีให้ไปทดลองใช้เป็นเวลา 10 วัน โดย 3 ใน 5 ท่านให้ญาติผู้ใหญ่ที่บ้านลองใช้ และ อีก 2 ท่านใช้เอง ได้รับข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มดังนี้

1. เครื่องมือนี้ใช้ไม่สะดวก เพราะต้องทำการกดปุ่มค้างไว้เวลาวัด และ ต้องนำหัวโพรบของเครื่องจุ่มมิดน้ำตลอดเวลา ถ้าเผลอไม่กดปุ่มหรือนำโพรบสูงกว่าระดับน้ำที่วัดตัวเลขหายไป ทางแก้คือต้องทำให้เป็นปุ่มปิดเปิดที่ไม่ต้องกดค้าง หรือ ทำคล้ายๆปรอทวัดไข้ที่ไม่ต้องกดค้าง
2. นอกจากนี้น้ำยังไม่มั่นใจที่จะจุ่มเครื่องมือลงไปในน้ำแกงที่มีความร้อนสูงเพราะเกรงว่าจะได้รับสารอันตรายที่ละลายออกจากพลาสติกของเครื่องมือ ทางแก้คือควรที่จะออกแบบให้มีส่วนของโลหะที่ใช้จุ่มน้ำทั้งหมด
3. ตัวหนังสือที่ปรากฏบนหน้าจออ่านยาก เพราะมองไม่ชัดจากรูปที่ปรากฏมองไม่ชัด และหน้าจอเล็กไม่เหมาะสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุ ทางแก้ควรที่จะทำเป็นสีไฟจราจรจะอ่านได้ง่ายกว่า
4. ตัวเลขที่ได้ไม่เสถียร เวลาที่จุ่มลงไปน้ำแล้ว นำขึ้นมาอีก 1 นาที จุ่มใหม่กลับไม่ได้ค่าเท่าเดิม ตรงนี้คงต้องมีการปรับการปรับให้เกิดความเสถียรมากขึ้น
5. อย่างไรก็ตามการวัดและเห็นตัวเลขทำให้เกิดความตระหนักในการเค็มรสชาติเค็มให้น้อยลง หรือ ทำให้เกิดพฤติกรรมไม่ชดน้ำแกงที่รู้ว่าเค็ม

กลุ่มที่ 2 เป็นเจ้าหน้าที่สาธารณสุข โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ พบข้อมูลดังนี้

1. พบว่าการจุ่มทำได้ไม่ยาก แต่มีความไม่เสถียรในการวัดเพราะ เมื่อวัดอาหารชนิดเดียวกัน 2 – 3 ครั้งกลับได้ค่าต่างกัน เช่น 1.3%, 1.8%, 1.6% เป็นต้น
2. การทดสอบแต่ละครั้งสังเกตว่าจุ่มในน้ำใสจะวัดได้ง่ายกว่า จุ่มในแกงที่มีกะทิ และค่าที่ได้จากแกงที่เป็นกะทิจะไม่สูงมาก เช่น 0.5% ส่วนที่เป็นน้ำใสส่วนใหญ่จะเกิน 1% ทั้งหมดที่ทดลองใช้
3. หน้าปัดเล็ก และ ตัวหนังสือก็ไม่ใหญ่ ถ้าเป็นไปได้ถ้าสามารถปรับให้ใหญ่ขึ้นก็จะดี หรือ มีการใช้สีไฟจราจรช่วยก็จะอ่านง่ายขึ้น

สรุปการทดสอบเครื่องวัดความเค็ม

เครื่องวัดความเข้มข้นของโซเดียมในอาหารที่ผลิตจากภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ใช้ในการศึกษานี้ พบว่าสามารถวัดค่าความเข้มข้นของโซเดียมได้แม่นยำดีพอประมาณ (วัดได้ถูกต้องอยู่ระหว่างร้อยละ 78 - 83) แต่จากข้อจำกัดที่ได้เสนอไป จึงควรที่จะต้องมีการพัฒนาประสิทธิภาพในการวัดให้แม่นยำ โดยลดความแปรปรวนระหว่างเครื่องลง (สัดส่วนของการวัดที่มีความแปรปรวนระดับสูง ร้อยละ 13) รวมถึงพัฒนาความแม่นยำหรือความถูกต้องในการให้ผลลัพธ์ (วัดไม่แม่นยำเมื่อเปรียบเทียบกับผลทางห้องปฏิบัติการ ร้อยละ 17 - 22) รวมทั้งควรมีการพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ง่ายทั้งการกดปุ่มเปิดเครื่องที่ไม่ต้องกดค้างไว้ และรูปแบบการแสดงผลที่อ่านง่าย นอกจากนี้ถ้าสามารถพัฒนาต่อยอดให้สามารถใช้วัดในอาหารได้หลายรูปแบบก็จะทำให้การดำเนินการการผลิตเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ที่เหมาะสมกับอาหารไทยมีความเป็นไปได้ อันจะทำให้ประชาชนสามารถหาเครื่องมือนี้มาใช้เพื่อประโยชน์ในการประเมินการบริโภคโซเดียมของตนเองเพื่อป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรังต่างๆต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Global status report on noncommunicable disease 2010. Geneva: WHO Press.
2. World Health Organization. Global status report on noncommunicable disease 2014. Geneva: WHO Press.
3. ทักษพล ธรรมรังสี วีระนุช ว่องวรรัตนกุล และ วิชชุกร สุริยะวงศ์ไพศาล รายงานสถานการณ์โรค NCDs วิฤตสุขภาพ วิฤตสังคม 2557 นนทบุรี: สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ
4. Mortality GBD, Causes of Death C. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. Lancet. 2015;385(9963):117-71.
5. World Health Organization: Reducing salt intake in populations. Report of WHO Forum and Technical Meeting, Paris, 2006
6. Powles J, Fahimi S, Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Ezzati M, et al. Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. BMJ open. 2013;3(12):e003733.
7. Lawes CM, Vander HS, Rodgers A. Global burden of blood-pressure related disease, Lancet 2008;371(9623):1513-18
8. Strong K, Mahter C, Leeder S, Beaglehole R. Preventing chronic diseases: how many lives can we save? Lancet 2005, 366(9496):1578-82
9. Hooper L, Barlett C, Davey SG, Ebrahim S. Systematic review of long term effects of advice to reduce dietary salt in adults. BMJ 2002;325(7365):628.
10. วิชัย เอกพลากร การนำเสนอการสำรวจสุขภาพประชากรไทย ด้วยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2557 นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
11. ลือชัย ศรีเงินยวง พต.หญิง ธนิตา วงษ์จินดา อภิชนะกุลชัย ฐ. สถานการณ์การบริโภคเกลือโซเดียมในประชากรไทย: การศึกษาเชิงปริมาณ. สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข 2550.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 การบันทึกผลของปริมาณโซเดียมในอาหาร โครงการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหาร
ร้านอาหาร ในรพ.รามาริบัติ (ครั้งที่1) จำนวน 23 ตัวอย่าง

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10	
1	พะโล้-1	พะโล้ใส่ไข่ เต้าหู้	2	1.98	1.32	1.24	1.28	1.20	0.96	2	1.22	1.18	ร้านโภชนาการ
2	แกงจืด-1	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ ผัก	1.20	1.11	1.3	1.10	1.13	1.11	1	1.98	0.97	1	ร้านโภชนาการ
3	ราดหน้า	เส้นหมี่ราดหน้าหมู	1.91	0.89	0.89	0.92	0.90	0.91	0.86	0.97	0.85	0.83	ร้านเฮงยอตผักกิ้นไม่รู้อิม(วิจัย)
4	เกาเหลา-1	เกาเหลาเย็นตาโฟลูกชิ้น 3 รส ทรงเครื่อง	1.26	1.28	1.25	1.33	1.29	1.39	1.23	2	1.24	1.29	ร้านเย็นตาโฟ 3 รสบ้านบึง(วิจัย)
5	ก๋วยเตี๋ยว-1	ก๋วยเตี๋ยวสุโขทัย ต้มยำทรงเครื่อง	1.31	1.32	1.24	1.34	1.27	1.29	1.21	1.95	1.15	1.26	ร้านก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุโขทัยแม่มาลี(วิจัย)
6	สุกี้-1	สุกี้ไก่เนื้อ	1.43	1.80	1.31	1.50	1.42	1.42	1.29	2	1.27	1.41	ร้านคุณปลา(วิจัย)
7	แกงส้ม-1	แกงส้มยอดมะพร้าวอ่อน	2	2	1.72	2	2	2	1.43	2	1.23	2	ร้านโภชนาการ
8	แกงส้ม-2	แกงส้มมะละกอ	1.24	1.22	1.20	1.23	1.24	1.26	1.21	2	1.17	1.21	ร้านนิคข้าวราดแกง(วิจัย)
9	เกาเหลา-2	เกาเหลาหมู ต้มยำ น้ำ	1.27	1.23	1.22	1.25	1.27	1.27	1.21	2	1.21	1.24	กมลศักดิ์ก๋วยเตี๋ยวเป็ดพะโล้ (วิจัย)
10	เกาเหลา-3	เกาเหลาหมู ต้มยำ น้ำ	1.28	1.20	1.16	1.19	1.19	1.22	1.0	2	1.13	1.12	ร้านเย็นตาโฟ 3 รสบ้านบึง(วิจัย)

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	จับฉ่าย	ต้มจับฉ่าย	1.41	1.35	1.22	1.31	1.34	1.41	1.28	2	1.22	1.28	รุ่งทิพย์อาหารเจและมังสวิรัต(วิจัย)
12	ก๋วยเตี๋ยว-2	ก๋วยเตี๋ยวแคะน้ำใส	1.10	1.8	0.97	1.1	1.8	1.10	0.99	1.14	0.97	0.97	ร้านเย็นตาโฟ 3 รสบ้านปิ้ง(วิจัย)
13	แกงจืด-2	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ ผัก	1.95	1.89	0.94	1.94	0.95	1.95	0.94	1	0.92	0.94	ร้านคุณปลา(วิจัย)
14	ต้มยำ	ต้มยำเห็ด	1.26	1.23	1.19	1.25	1.26	1.27	1.21	2	1.22	1.21	ร้านโภชนาการ
15	ก๋วยจั๊บ-1	ก๋วยจั๊บเวียดนาม(ต้นตำรับ)	1.97	1.99	0.94	1.6	1.7	1.8	0.78	1.13	0.97	0.96	ร้านแม่ฮ่าย(วิจัย)
16	ก๋วยจั๊บ-2	ก๋วยจั๊บเวียดนาม ทรงเครื่อง	0.95	1.89	0.94	0.97	0.97	1.98	1.96	1.3	0.92	1.95	ร้านแม่ฮ่าย(วิจัย)
17	แกง	แกงไตปลา	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ร้านโภชนาการ
18	สุกี้-2	สุกี้น้ำหมู	1.20	1.11	1.13	1.13	1.15	1.23	1.15	1.83	1.18	1.16	ร้านชั้น 1 ติดร้าน 7
19	ก๋วยจั๊บ-3	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	1.7	1.10	1.2	1.1	1.11	1.16	0.98	1.80	1.11	1.9	กมลศักดิ์ก๋วยเตี๋ยวเปิดพะไล (วิจัย)
20	เกาเหลา-4	เกาเหลาต้มเลือดหมู	1.8	1.6	1.0	0.98	1.6	1.11	0.98	1.61	1.7	0.99	ร้านเพิ่มทรัพย์
21	ขาหมู	น้ำขาหมู (คากิ ขาหมู ผัก)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ร้านกวงขาหมูพะไลยาจีน(วิจัย)
22	พะไล-2	พะไลใส่ไข่ เต้าหู้	0.92	0.92	0.93	0.92	0.94	0.95	0.93	1.3	0.93	0.93	อภิญญาข้าวราดแกง(วิจัย)
23	ก๋วยเตี๋ยว-3	ก๋วยเตี๋ยวลูกชิ้นต้ม	0.97	0.93	0.97	0.97	0.92	0.97	0.87	0.13	0.94	0.94	ร้านก๋วยเตี๋ยวลูกชิ้นต้มพะไล(วิจัย)

ตารางที่ 2 การบันทึกผลของปริมาณโซเดียมในอาหาร โครงการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหาร

ร้านอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ครั้งที่ 2

ลำดับ ร้าน	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ร้าน 14	ขาหมู	1.55	1.62	1.38	1.16	1.54	2	1.37	2	1.37	1.47	ร้าน คณะวิทย์
2	ร้าน 2	ราดหน้า หมู	1.37	1.41	1.10	1.51	1.85	1.45	1.33	2	1.35	1.35	ร้าน คณะวิทย์
3	ร้าน 4	แกงป่า มะเขือเปราะ ปลาตุ๊ก	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ร้าน คณะวิทย์
4	ร้าน 4	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ	1.95	1.45	1.72	1.70	2	1.95	1.76	2	1.85	1.54	ร้าน คณะวิทย์
5	ร้าน 4	ต้มแซ่บ กระดุกหมู	1.50	1.40	1.45	1.59	1.77	1.50	1.43	1.98	1.45	1.45	ร้าน คณะวิทย์
6	ร้าน 23	แกงเลียง เจ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	ร้าน คณะวิทย์
7	ร้าน 23	กระเพาะปลา เจ	1.24	1.22	1.20	1.70	1.15	0.88	0.95	1.14	0.76	0.90	ร้าน คณะวิทย์
8	ร้าน 20	ก๋วยเตี๋ยวหมู น้ำตก	1.27	2	1.35	1.40	1.76	1.36	1.41	2	1.36	1.36	ร้าน คณะวิทย์
9	ร้าน 20	ก๋วยเตี๋ยวเนื้อ ใส่เต้าหู้	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ร้าน คณะวิทย์
10	ร้าน 20	ก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ	0.96	1.50	1.35	1.13	1.48	0.96	1.00	2	1.70	0.61	ร้าน คณะวิทย์
11	ร้าน 29	ก๋วยเตี๋ยวน่องไก่ ใส่เห็ดหอม	1.55	1.47	1.54	1.55	1.74	1.34	1.26	2	1.46	1.41	ร้าน คณะวิทย์
12	ร้าน 29	เกาเหลาต้มยำปลา	0.99	1.18	1.22	1.31	1.14	1.40	0.95	2	1.10	1.20	ร้าน คณะวิทย์
13	ร้าน สมศรี เจริญพร	ต้มเลือดหมู เครื่องใน	0.90	0.91	0.90	1.10	1.13	0.93	0.88	1.0	0.98	0.91	ร้าน คณะวิทย์
14	ร้าน สมศรี เจริญพร	ก๋วยจั๊บ น้ำข้น	0.57	0.93	0.59	0.66	0.56	0.51	0.58	1.10	0.54	0.57	ร้าน คณะวิทย์
15	ร้าน ทาริกา ปานคง	ขนมจีน น้ำยาป่า ใส่ปลา ร้า	1.50	1.35	1.17	2	1.19	1.48	0.66	2	1.14	1.48	ร้าน คณะวิทย์

ลำดับ ร้าน	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16	ร้านอาหาร ปานคง	ขนมจีน น้ำกะทิ	1.10	1.0	1.90	1.31	1.46	0.99	1.30	2	1.60	1.15	ร้านอาหาร คณะวิทย์
17	ร้านอาหาร ปานคง	ขนมจีน แกงเขียวหวานหมู	1.50	1.27	1.90	1.40	1.63	0.99	0.94	2	0.67	1.37	ร้านอาหาร คณะวิทย์
18	ร้าน 3	แกงเขียวหวานไก่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ร้านอาหาร คณะวิทย์
19	ร้าน 3	แกงจืดมะระยัดไส้หมูสับ	0.85	0.92	0.63	0.61	1.20	0.43	0.76	0.98	0.83	0.58	ร้านอาหาร คณะวิทย์
20	ร้าน 4	แกงส้มผักรวม สายบัว	1.47	1.87	1.38	1.47	1.98	1.46	1.39	2	1.34	1.45	ร้านอาหาร คณะวิทย์
21	ร้าน 4	ต้มยำกุ้ง ยอดมะพร้าวอ่อน	1.31	1.28	1.60	1.80	1.56	1.26	1.29	2	1.28	1.33	ร้านอาหาร คณะวิทย์
22	ร้าน PLA-KA-NOK	พะแนงหมู	0.63	1.29	1.11	1.31	0.0	1.23	0.65	0.84	0.67	0.64	ร้านอาหาร คณะวิทย์
23	ร้าน PLA-KA-NOK	ต้มข่าไก่	1.34	1.41	1.35	1.40	1.70	1.30	1.36	2	1.22	1.41	ร้านอาหาร คณะวิทย์
24	ร้าน PLA-KA-NOK	แกงเขียวหวานไก่	2	2	1.91	2	2	2	2	2	1.53	2	ร้านอาหาร คณะวิทย์

ตารางที่ 3 การบันทึกผลของปริมาณโซเดียมในอาหาร โครงการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหาร

ศูนย์อาหาร ศูนย์วิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล ครั้งที่ 3

ลำดับ ร้าน	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	สุกี้น้ำ	สุกี้หมูน้ำ	1.0	1.9	1.7	1.7	2	2	2	1.3	2	1.8	ร้านคุณปลา
2	แกงหน่อไม้	แกงหน่อไม้	0.56	0.30	0.63	1.61	1.27	1.6	0.26	1.26	1.41	0.96	ข้าวราดแกงแม่มาลี
3	แกงเขียวหวาน	แกงเขียวหวาน ไก่ ใส่หน่อไม้	0.85	1.29	0.84	0.59	1.14	0.93	0.7	0.98	1.7	1.32	ข้าวราดแกงแม่มาลี
4	แกงส้ม	แกงส้มมะละกอ ดอกแค	1.9	1.24	1.8	1.4	1.25	1.24	0.84	0.99	1.87	1.26	ข้าวราดแกงแม่มาลี
5	ก๋วยเตี๋ยว	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสุโขทัย	1.85	1.25	0.97	1.5	1.26	1.1	1.5	0.98	1.4	1.16	ก๋วยเตี๋ยสุโขทัย
6	ก๋วยจั๊บเวียดนาม	ก๋วยจั๊บเวียดนาม (ทรงเครื่อง)	1.12	1.27	1.28	1.23	1.22	1.24	1.26	1.24	1.37	1.29	ร้านแม่ฮ่าย
7	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	1.29	1.76	1.37	1.39	1.91	1.39	1.42	1.68	2	1.43	กมลศักดิ์
8	แกงจืดตำลึง	แกงจืดตำลึง หมูสับ	1.3	1.17	1.15	1.6	1.11	1.15	1.17	1.15	1.23	1.16	ก๋วยเตี๋ยสุโขทัย
9	ก๋วยเตี๋ยวมู	ก๋วยเตี๋ยวมู น้ำตก	1.4	1.25	1.23	1.19	1.14	1.17	1.26	1.23	1.37	1.24	กมลศักดิ์
10	น้ำชาหมู	น้ำชาหมู (คากิ ชาหมู)	0.85	1.13	1.15	1.2	0.98	0.91	0.99	1.15	1	0.93	อากวงชาหุมพะไลยาจัน
11	ต้มยำปลา	ต้มยำปลานิล	0.85	1.25	0.98	1.16	1.17	0.99	0.96	1.37	0.92	0.85	ร้านมูมมอ
12	ต้มแซ่บ	ต้มแซ่บไก่	1.90	1.8	1.16	1.21	0.99	1.26	1.25	1.3	1.2	0.62	ร้านมูมมอ
13	แกงเขียวหวานไก่	แกงเขียวหวานไก่	1.1	1.38	1.2	0.99	0.94	0.97	0.86	0.97	1.3	0.63	ร้านมูมมอ

ตารางการที่ 4 บันทึกผลของปริมาณโซเดียมในอาหาร โครงการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหาร

ศูนย์อาหาร ศูนย์วิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล ครั้งที่ 4

ลำดับ ร้าน	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	พะโล้	ไข่พะโล้	0.73	1.43	0.74	0.7	1.65	1.9	0.55	0.90	0.90	0.92	โภชนาการชั้น 2
2	ต้มยำ	ต้มยำเห็ดใส่ไก่	1.4	1.17	1.8	0.87	1.31	1.16	1.1	1.9	1.4	0.94	โภชนาการชั้น 2
3	ต้มเลือดหมู -1-	ต้มเลือดหมู	1.7	1.14	1.6	0.81	1.29	1.7	0.88	1.7	0.99	0.88	โภชนาการชั้น 2
4	บะหมี่เย็นตาโฟ	บะหมี่เย็นตาโฟ	0.95	1.3	0.83	0.91	1.36	1.0	0.78	0.97	0.58	0.72	โภชนาการชั้น 2
5	จับฉ่าย	จับฉ่าย	1.20	1.18	1.51	0.99	1.48	1.14	1.5	1.17	0.90	1.3	โภชนาการชั้น 2
6	แกงเลียง	แกงเลียง	0.94	1.0	0.74	0.7	1.3	1.3	1.3	0.97	0.76	0.68	โภชนาการชั้น 2
7	เกาเหลาเย็นตาโฟต้มยำ	เกาเหลาเย็นตาโฟต้มยำ	1.56	xxx 1.67	1.58	1.23	xxx 1.73	1.66	1.30	1.78	1.12	1.23	ร้าน 5 เย็นตาโฟ 3 รส บ้านบึง
8	ขาหมู	ขาหมู	1.54	1.58	1.34	1.22	1.67	1.51	1.14	1.14	1.26	1.19	ร้าน 4 อากงขาหมูพะโลยจีน
9	เกาเหลาหมูน้ำตก	เกาเหลาหมูน้ำตก	1.18	1.92	1.46	1.18	1.36	0.97	1.8	1.15	1.39	1.14	ร้าน 16 ป้าน้อยก้วยเตี๋ยหมู
10	เกาเหลาต้มยำมะนาว	เกาเหลาต้มยำมะนาว	0.92	1.11	1.12	0.92	1.2	1.15	0.88	1.15	0.98	0.89	ร้าน 16 ป้าน้อยก้วยเตี๋ยหมู
11	ก้วยเตี๋ยไก่ตุ๋น	ก้วยเตี๋ยไก่ตุ๋น	1.13	1.12	1.16	0.94	1.26	1.12	0.90	1.12	0.99	0.91	ร้าน 18 กมลศักดิ์ก้วยเตี๋ยเปิดพะโล้
12	ก้วยจับน้ำจิ้ม	ก้วยจับน้ำจิ้ม	1.43	1.45	1.4	1.2	1.6	0.95	1.87	1.79	1.11	1.13	ร้าน 18 กมลศักดิ์ก้วยเตี๋ยเปิดพะโล้
13	ก้วยเตี๋ยต้มยำสุโขทัย	ก้วยเตี๋ยต้มยำสุโขทัย	1.15	1.40	1.27	0.79	1.42	1.46	0.89	1.18	1.15	0.82	ร้าน 19 ก้วยเตี๋ยต้มยำสุโขทัย
14	ต้มเลือดหมู -2-	ต้มเลือดหมู	1.45	1.47	1.46	1.11	1.52	1.51	1.14	1.14	1.16	1.11	ร้าน 19 ก้วยเตี๋ยต้มยำสุโขทัย

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
15	สุกี้หมู	สุกี้หมู	1.4	1.13	1.11	0.79	0.88	1.51	1.13	0.78	0.89	0.78	ภัตตาคารไท่เฮง
16	ต้มเลือดหมู -3-	ต้มเลือดหมู -3-	1.32	1.34	1.22	1.5	1.41	1.36	0.95	1.18	1.7	1.1	ร้าน 17 กว๋ยเตี่ยวเรือบ้านนันท รสเด็ด
17	แกงหน่อไม้	แกงหน่อไม้ใบหญ้านาง	1.45	1.42	1.9	1.16	1.51	1.35	1.20	1.45	1.17	1.10	ร้าน 1 มุมมอง
18	ต้มแซ่บกระดูกหมู	ต้มแซ่บกระดูกหมู	1.39	1.19	1.29	1.5	1.15	1.38	1.11	1.39	1.11	1.4	ร้าน 1 มุมมอง
19	ก๋วยจั๊บน้ำใส	ก๋วยจั๊บน้ำใส	1.37	1.79	1.33	1.12	1.63	1.38	1.14	1.28	1.6	0.99	ร้าน 6 ร้านเพิ่มทรัพย์
20	แกงเผ็ดปลาดุก	แกงเผ็ดปลาดุกใส่มะเขือ	1.1	1.14	0.63	1.21	1.14	0.53	0.84	0.92	0.43	1.1	โภชนาการชั้น 2
21	แกงเขียวหวาน	แกงเขียวหวาน	0.63	0.65	0.55	0.77	0.83	0.7	0.75	0.72	0.45	0.72	โภชนาการชั้น 2

ตารางการที่ 5 บันทึกผลของปริมาณโซเดียมในอาหาร โครงการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหาร ศูนย์อาหาร

ร้านอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ครั้งที่ 5

ลำดับ	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ข้าวต้มกุ้ง	ข้าวต้มกุ้ง	1.13	1.3	1.12	0.76	1.41	1.20	0.82	1.11	0.86	0.63	ร้าน 4 นางมานี
2	แกงป่า	แกงป่า ไก่	1.37	1.75	1.77	1.0	1.75	1.67	1.33	1.30	1.40	0.9	ร้าน 4 นางมานี
3	แกงส้มปลา	แกงส้มปลา	1.88	1.65	1.66	1.22	xxx	1.59	1.22	1.54	1.26	1.19	ร้าน 4 นางมานี
4	แกงเลียงปลา	แกงเลียงปลา	1.45	1.50	1.51	1.19	1.98	1.80	1.11	1.85	1.14	1.40	ร้าน 4 นางมานี
5	ต้มยำรวมมิตร	ต้มยำรวมมิตร	1.13	1.86	1.39	1.14	1.94	1.43	1.8	1.69	1.30	1.28	ร้าน 1 อาหารตามสั่ง
6	แกงจืดเต้าหู้	แกงจืดเต้าหู้	0.88	0.88	0.86	0.97	0.90	0.91	0.66	0.84	0.68	0.60	ร้าน 1 อาหารตามสั่ง
7	แกงจืดฟัก	แกงจืดฟัก ใส่หมู เห็ดหอม	1.54	1.91	1.37	1.11	1.66	1.50	1.15	1.44	1.16	1.11	ร้าน 11 ปลากระบอก
8	แกงส้มมะละกอ	แกงส้มมะละกอ	1.37	1.70	1.53	1.0	1.45	1.37	1.80	1.16	1.9	1.27	ร้าน 3 อรุณ สุขก่อน
9	แกงข้าไก่	แกงข้าไก่	1.47	1.14	1.0	0.98	1.48	1.76	0.85	1.10	0.84	0.80	ร้าน 3 อรุณ สุขก่อน
10	เกาเหลาเย็นตาโฟ	เกาเหลาเย็นตาโฟ	1.52	1.63	1.65	1.19	xxx	1.69	1.28	1.62	1.3	1.83	ร้าน 6 ป้าเล็กวัดดอนนา
11	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุตรมะนาว	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุตรมะนาว	1.50	1.47	1.92	1.6	1.63	1.43	1.20	1.40	1.22	1.39	ร้าน 6 ป้าเล็กวัดดอนนา
12	เกาเหลาหมู ลูกชิ้นปลา	เกาเหลาหมู ลูกชิ้นปลา	1.42	1.8	1.81	1.1	1.47	1.45	1.39	1.76	1.13	1.27	ร้าน 6 ป้าเล็กวัดดอนนา
13	แกงจืดหัวไชเท้า	แกงจืดหัวไชเท้า หมูกระดุก	1.50	1.52	1.94	1.16	1.68	1.78	1.14	1.48	1.17	1.3	ร้าน 5 ประภาพร สุวรรณรัมย์
14	ไข่พะโล้	ไข่พะโล้	1.32	1.35	1.30	1.39	1.77	1.37	1.6	1.36	1.6	1.2	ร้าน 5 ประภาพร สุวรรณรัมย์
15	แกงส้มมะรุ้ม	แกงส้มมะรุ้ม	1.42	1.62	1.62	1.19	1.68	xxx	1.55	1.95	1.59	1.17	ร้าน 5 ประภาพร สุวรรณรัมย์

ลำดับ ร้าน	ชนิดอาหาร	ส่วนประกอบของอาหาร	% NaCl จากเครื่องมือทดสอบความเค็ม										สถานที่ในการเลือก กลุ่มตัวอย่าง
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16	ก๋วยเตี๋ยวน่องไก่มะระ	ก๋วยเตี๋ยวน่องไก่มะระ	1.59	1.67	1.66	1.21	1.70	1.64	1.25	1.61	1.30	1.18	ร้าน 29 รัตติกร เพ็ชรกลม
17	เกาเหลาเนื้อ	เกาเหลาเนื้อ	1.7	1.31	1.43	0.96	1.87	1.18	1.2	1.10	1.18	0.94	ร้าน 20 ซีนุพัญ Beef noodel
18	ราดหน้า	ราดหน้า	1.8	0.69	1.16	0.83	1.39	1.19	0.80	1.12	0.88	0.68	ร้าน 2 ร้านราดหน้า
19	แกงเขียวหวาน	แกงเขียวหวาน	0.78	1.2	1.55	0.81	1.65	1.39	0.5	1.14	1.19	0.76	ร้าน 10 อับดุลลาห์

หมายเหตุ XXX คือ 2%

ผลการทดสอบ Sodium ตัวอย่างอาหารจำนวน 23 ชนิดทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธีทดสอบ In-house
method based on AOAC (2016) 984.27 ครั้งที่ 1

ลำดับ	ชื่อร้านค้า	ส่วนประกอบของอาหาร	ผลการทดสอบ Sodium mg/ 100g		
			A	B	เฉลี่ย
1	ร้านโภชนาการ	พะโล้ใส่ไข่ เต้าหู้	492.67	485.95	489.31
2	ร้านโภชนาการ	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ ผัก	338.70	379.33	359.01
3	ร้านเฮงยอตผักกิ้นไม่ร้อน(วิจัย)	เส้นหมี่ราดหน้าหมู	367.80	372.71	370.25
4	ร้านเย็นตาโฟ 3 รสบ้านบึง(วิจัย)	เกาเหลาเย็นตาโฟลูกชิ้น 3 รส ทรงเครื่อง	491.52	530.61	511.06
5	ร้านก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุโขทัยแม่มาลี (วิจัย)	ก๋วยเตี๋ยวสุโขทัย ต้มยำทรงเครื่อง	602.99	580.34	591.66
6	ร้านคุณปลา(วิจัย)	สุกี้ไก่เนื้อ	628.02	604.95	616.49
7	ร้านโภชนาการ	แกงส้มยอดมะพร้าวอ่อน	609.16	619.96	614.56
8	ร้านนิคข้าวราดแกง(วิจัย)	แกงส้มมะละกอ	490.66	482.10	486.38
9	กมลศักดิ์ก๋วยเตี๋ยวเปิดพะโล้(วิจัย)	เกาเหลาหมู ต้มยำ น้ำ	461.77	498.40	480.09
10	ร้านเย็นตาโฟ 3 รสบ้านบึง(วิจัย)	เกาเหลาหมู ต้มยำ น้ำ	441.04	466.01	453.52
11	รุ่งทิพย์อาหารเจและมังสวิรัต (วิจัย)	ต้มจืดเต้าหู้	526.00	514.68	520.34
12	ร้านเย็นตาโฟ 3 รสบ้านบึง(วิจัย)	ก๋วยเตี๋ยวกระเทียมน้ำใส	399.09	407.05	403.07
13	ร้านคุณปลา(วิจัย)	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ ผัก	315.38	318.23	316.81
14	ร้านโภชนาการ	ต้มยำเห็ด	455.41	475.25	465.33
15	ร้านแม่ฮาย(วิจัย)	ก๋วยเตี๋ยวเวียดนาม (ต้นตำรับ)	452.66	458.99	455.83
16	ร้านแม่ฮาย(วิจัย)	ก๋วยเตี๋ยวเวียดนาม (ทรงเครื่อง)	418.82	419.92	419.37
17	ร้านโภชนาการ	แกงไตปลา	847.81	855.16	851.49
18	ร้านชั้น 1 ตัดร้าน 7	สุกี้ไก่เนื้อ	438.64	429.08	433.86
19	กมลศักดิ์ก๋วยเตี๋ยวเปิดพะโล้(วิจัย)	ก๋วยเตี๋ยวน้ำข้น	488.15	464.17	476.16
20	ร้านเพิ่มทรัพย์	เกาเหลาต้มเลือดหมู	420.49	410.27	415.38
21	ร้านกวางขาหมูพะโล้ยาจีน (วิจัย)	น้ำขาหมู (คากิ ขาหมู ผัก)	801.14	805.83	803.49
22	อภิญญาข้าวราดแกง(วิจัย)	พะโล้ใส่ไข่ เต้าหู้	554.63	558.92	556.78
23	ร้านก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุโขทัยแม่มาลี (วิจัย)	ก๋วยเตี๋ยวสุโขทัย ดั้งเดิม	395.52	376.67	386.10

ผลการทดสอบ Sodium ตัวอย่างอาหารจำนวน 24 ชนิดทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธีทดสอบ In-house
method based on AOAC (2016) 984.27 ครั้งที่ 2

ลำดับ	ชื่อร้านค้า	ส่วนประกอบของอาหาร	ผลการทดสอบ Sodium mg/ 100g		
			A	B	เฉลี่ย
1	ร้าน 14	ขาหมู	1,261	1,316	1,288
2	ร้าน 2	ราดหน้า หมู	516.11	503.17	509.64
3	ร้าน 4	แกงป่า มะเขือเปราะ ปลาตุก	537.20	530.66	533.93
4	ร้าน 4	แกงจืดผักกาดขาว เต้าหู้ หมูสับ	479.21	464.70	417.95
5	ร้าน 4	ต้มแซ่บ กระดุกหมู	430.79	419.44	425.12
6	ร้าน 23	แกงเลียง เจ	485.10	483.86	484.48
7	ร้าน 23	กระเพาะปลา เจ	362.55	353.25	357.90
8	ร้าน 20	ก๋วยเตี๋ยวหมู น้ำตก	591.54	647.04	619.29
9	ร้าน 20	ก๋วยเตี๋ยวเนื้อ ใส่เต้าหู้	631.55	659.96	645.75
10	ร้าน 20	ก๋วยเตี๋ยวเย็นตาโฟ	517.10	496.70	506.90
11	ร้าน 29	ก๋วยเตี๋ยวน่องไก่ ใส่เห็ดหอม	478.76	471.02	474.89
12	ร้าน 29	เกาหลาดัมยำปลา	508.16	507.38	507.77
13	ร้าน สมศรี เจริญพร	ต้มเลือดหมู เครื่องใน	287.73	305.22	296.47
14	ร้าน สมศรี เจริญพร	ก๋วยจั๊บ น้ำซัน	445.50	449.95	447.73
15	ร้าน ทาริกา ปานคง	ขนมจีน น้ำยาป่า ใส่ปลาแรด	939.13	1,036	987.34
16	ร้าน ทาริกา ปานคง	ขนมจีน น้ำกะทิ	699.98	673.12	686.55
17	ร้าน ทาริกา ปานคง	ขนมจีน แกงเขียวหวานหมู	957.69	923.70	940.69
18	ร้าน 3	แกงเขียวหวานไก่	670.21	622.41	646.31
19	ร้าน 3	แกงจืดมะระยัดไส้หมูสับ	320.39	360.71	340.55
20	ร้าน 4	แกงส้มผักรวม สายบัว	611.20	609.27	610.23
21	ร้าน 4	ต้มยำกุ้ง ยอดมะพร้าวอ่อน	511.90	484.69	498.29
22	ร้าน PLA-KA-NOK	พะแนงหมู	1,110	1,034	1,072
23	ร้าน PLA-KA-NOK	ต้มข่าไก่	600.63	589.88	595.25
24	ร้าน PLA-KA-NOK	แกงเขียวหวานไก่	757.48	757.50	757.49

ผลการทดสอบ Sodium ตัวอย่างอาหารจำนวน 13 ชนิดทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธีทดสอบ In-house
method based on AOAC (2016) 984.27 ครั้งที่ 3

ลำดับ	ชื่อร้านค้า	ส่วนประกอบของอาหาร	ผลการทดสอบ Sodium mg/ 100g		
			A	B	เฉลี่ย
1	ร้านคุณปลา	สุกี้หมูน้ำ	438.57	397.57	418.07
2	ข้าวราดแกงแม่มาลี	แกงหน่อไม้	657.45	649.94	653.69
3	ข้าวราดแกงแม่มาลี	แกงเขียวหวาน ไก่ ใส่หน่อไม้	560.67	606.98	583.83
4	ข้าวราดแกงแม่มาลี	แกงส้มมะละกอ ดอกแค	727.87	728.97	728.42
5	ก๋วยเตี๋ยวสุขโขทัย	ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กสุโขทัย	677.98	673.44	675.71
6	ร้านแม่ฮาย	ก๋วยจั๊บเวียดนาม (ทรงเครื่อง)	351.65	366.42	359.03
7	กมลศักดิ์	ก๋วยจั๊บน้ำข้น	494.11	442.21	468.16
8	ก๋วยเตี๋ยวสุขโขทัย	แกงจืดตำลึง หมูสับ	406.82	427.79	417.30
9	กมลศักดิ์	ก๋วยเตี๋ยวหมู น้ำตก	535.12	534.29	534.71
10	อากงขาหมูพะโล้ย่าจิ้น	น้ำชาหมู (คากิ ชาหมู)	766.98	755.14	761.06
11	ร้านมุ่มมอง	ต้มยำปลานิล	562.32	565.41	563.87
12	ร้านมุ่มมอง	ต้มแซ่บไก่	622.26	549.84	586.05
13	ร้านมุ่มมอง	แกงเขียวหวานไก่	679.31	639.84	659.58

ผลการทดสอบ Sodium ตัวอย่างอาหารจำนวน 21 ชนิดทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธีทดสอบ In-house
method based on AOAC (2016) 984.27 ครั้งที่ 4

ลำดับ	ชื่อร้านค้า	ส่วนประกอบของอาหาร	ผลการทดสอบ Sodium mg/ 100g		
			A	B	เฉลี่ย
1	โภชนาการชั้น 2	ไข่พะโล้	533	511.50	522.25
2	โภชนาการชั้น 2	ต้มยำเห็ดใส่ไก่	291.55	286.80	289.18
3	โภชนาการชั้น 2	ต้มเลือดหมู-1	424.40	421.90	423.15
4	โภชนาการชั้น 2	พะหมี่เย็นตาโฟ	342.70	340.45	341.58
5	โภชนาการชั้น 2	จับฉ่าย	391.05	395	393.03
6	โภชนาการชั้น 2	แกงเลียง	220.70	219.05	219.88
7	ร้าน 5 เย็นตาโฟ 3 รส บ้านบึง	เกาเหลาเย็นตาโฟต้มยำ	744	745	744.50
8	ร้าน 4 อากงขาหมูพะโลยจีน	ขาหมู	753	743	748
9	ร้าน16ป้าน้อยก้วยเตี่ยวหมู	เกาเหลาหมูน้ำตก	510	513	511.50
10	ร้าน16ป้าน้อยก้วยเตี่ยวหมู	เกาเหลาต้มยำมะนาว	377	378.25	377.63
11	ร้าน 18กมลศักดิ์ก้วยเตี่ยวเปิดพะโล้	ก้วยเตี่ยวไก่ตุ๋น	382	385.70	383.85
12	ร้าน 18กมลศักดิ์ก้วยเตี่ยวเปิดพะโล้	ก้วยจับน้ำข้น	464.10	470.60	467.35
13	ร้าน19ก้วยเตี่ยวต้มยำสุโขทัย	ก้วยเตี่ยวต้มยำสุโขทัย	623	650	636.50
14	ร้าน19ก้วยเตี่ยวต้มยำสุโขทัย	ต้มเลือดหมู-2	476.60	485.60	481.10
15	ภัตตาคารไท้เอง	สุกี้หมู	374.55	379.70	377.13
16	ร้าน17ก้วยเตี่ยว เรือป้านันท์รสเด็ด	ต้มเลือดหมู -3-	415.65	417.65	416.65
17	ร้าน 1 มุมมอง	แกงหน่อไม้ใบหญ้านาง	569.50	569	569.25
18	ร้าน 1 มุมมอง	ต้มแซ่บกระดูกหมู	507	509	508
19	ร้าน 6 ร้านเพิ่มทรัพย์	ก้วยจับญวนน้ำใส	437.40	453	445.20
20	โภชนาการชั้น 2	แกงเผ็ดปลาตุ๋นใส่มะเขือ	602	629	615.50
21	โภชนาการชั้น 2	แกงเขียวหวาน	382.84	402.62	392.73

ผลการทดสอบ Sodium ตัวอย่างอาหารจำนวน 19 ชนิดทางห้องปฏิบัติการด้วยวิธีทดสอบ In-house
method based on AOAC (2016) 984.27 ครั้งที่ 5

ลำดับ	ชื่อร้านค้า	ส่วนประกอบของอาหาร	ผลการทดสอบ Sodium mg/ 100g		
			A	B	เฉลี่ย
1	ร้าน 4 นางมานี	ข้าวต้มกุ้ง	317.20	304.20	310.70
2	ร้าน 4 นางมานี	แกงป่า	363.80	365.05	364.43
3	ร้าน 4 นางมานี	แกงส้มปลา	697	686.50	691.75
4	ร้าน 4 นางมานี	แกงเลียงปลา	497.05	495.40	496.73
5	ร้าน 1 อาหารตามสั่ง	ต้มยำรวมมิตร	645.50	647.50	646.50
6	ร้าน 1 อาหารตามสั่ง	แกงจืดเต้าหู้	218	217.35	217.68
7	ร้าน 11 ปลากระหนก	แกงจืดฟัก	569.50	562	565.75
8	ร้าน 3 อรุณ สุขก้อน	แกงส้มมะละกอ	477.70	470.70	474.20
9	ร้าน 3 อรุณ สุขก้อน	แกงข้าไก่	634	637.50	635.75
10	ร้าน 6 ป้าเล็กวัดอนุณา	เกาเหลาเย็นตาโฟ	502.50	492.85	497.68
11	ร้าน 6 ป้าเล็กวัดอนุณา	ก๋วยเตี๋ยวต้มยำสุตรมะนาว	486.45	505	495.73
12	ร้าน 6 ป้าเล็กวัดอนุณา	เกาเหลาหมู ลูกชิ้นปลา	372.30	374.55	373.43
13	ร้าน 5 ประภาพร สุวรรณรัมย์	แกงจืดหัวไชเท้า	692.50	691	691.75
14	ร้าน 5 ประภาพร สุวรรณรัมย์	ไข่พะโล้	739	754.50	746.75
15	ร้าน 5 ประภาพร สุวรรณรัมย์	แกงส้มมะรุ้ม	795	774	784.50
16	ร้าน 29 รัตติกร เพ็ชรกลม	ก๋วยเตี๋ยวน่องไก่มะระ	621.50	635	628.25
17	ร้าน 20 ชื่นอุทัย Beef noodle	เกาเหลาเนื้อ	431.90	425.45	428.68
18	ร้าน 2 ร้านราดหน้า	ราดหน้า	482.10	492.20	487.15
19	ร้าน 10 อับดุลหะ	แกงเขียวหวาน	770.50	741	755.75

สรุปประชุมโครงการลดโซเดียม

เรื่อง โครงการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหารและปัสสาวะ
เพื่อประเมินการบริโภคเกลือในคน และการประยุกต์ใช้เพื่อช่วยลดการบริโภคเกลือในประชาชน

วันอังคารที่ 7 กุมภาพันธ์ 2560 เวลา 13.00-16.00 น.

ณ ห้องประชุม ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน รพ.รามธิบดี

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. ผศ.นพ.สุรศักดิ์ กันตชูเวสศิริ | ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 2. อ.นพ.วิชัย เกษมทรัพย์ | ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 3. อ.นพ.ฉัตรชัย อิมอารมย์ | ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 4. นพ.อดิสร ปทุมรักษ์ | ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 5. นางสาวธีราภรณ์ จิตวิริยธรรม | งานสร้างเสริมสุขภาพ
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 6. นางสาวสุกฤตา พุ่มดวง | ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 7. นายสรายุทธ ลิ้มสุวรรณ | ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 8. นายธนวิชัย ทรงศิริกุล | ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |
| 9. นายณรงค์ศักดิ์ ชื่นกมล | ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน
คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี |

เริ่มประชุมเวลา 13.30 น.

สืบเนื่องจากการประชุมครั้งที่แล้วเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2560 อาจารย์สุรศักดิ์ได้นำเสนอเครื่องมือวัดความเค็ม ทดสอบเฉพาะอาหารที่มีของเหลว ซึ่งเวลาส่งมอบเครื่องมือคือเดือนเมษายนเครื่องวัดความเค็มไทยผลิต ราคาประมาณ 2,000 บาทโดยเครื่องมือมีความแม่นยำได้ถึง 90 เปอร์เซนต์

เนื่องจากประชุมครั้งที่แล้วยังไม่ได้ข้อสรุปเครื่องมือวัดความเค็มนี้ควรใช้กับใคร เจ้าหน้าที่ แม่ครัวชาวบ้าน และการดำเนินงาน จึงเป็นที่มาของการประชุมในครั้งนี้ โดยที่ประชุมเสนอความคิดเห็นต่าง ๆ ดังนี้

- อ.วิรัช เสนอว่า ติดตรงอาหารแข็งแล้วมาเติมน้ำเป็นข้อจำกัดในการวัดและส่งตรวจ ปกติเครื่องวัดๆแค่ความเค็ม เครื่องวัดความเค็มนี้ยังไม่สามารถวัดในอาหารที่มีน้ำน้อยหรือไม่มีน้ำเลยได้ จึงมีโอเดีย (RAMA shake) ว่าถ้าใช้อุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นถ้วยแล้วเติมน้ำโดยมีปริมาณคงที่ แล้วใส่อาหารที่มีลักษณะเป็นของแข็งลงไปผสมกับน้ำ จากนั้นเขย่าเป็นระยะเวลาหนึ่ง แล้วใช้เครื่องมือวัดความเค็มทดสอบกับน้ำในถ้วยทดลอง
- เครื่องวัดความเค็ม มีข้อเสียบอกแค่ว่าเค็มหรือไม่ โดยแสดงเป็นรูปภาพแสดงอารมณ์โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ หน้ายิ้ม หน้านิ่ง หน้าบึ้ง แต่ไม่สามารถบอกผู้ใช้ได้ว่า ทานได้มากน้อยแค่ไหนกับระดับความเค็ม
- อ.วิรัช เสนอว่าควรมี Recommend “หน้ายิ้มกินได้” เช่น ค่า 0.2 สามารถชดน้ำแกงหมดได้ แต่ถ้าค่า 0.9 หน้าเฉยๆสามารถกินน้ำแกงได้แค่ครึ่งถ้วย ต้องคำนวณเป็นปริมาณที่สามารถกินได้
- อ.อดิสร เสนอว่าให้ตั้งเป้าว่า กินน้ำแกงหมดชาม ต้อง Calibrate อาหารทุกอย่าง อย่างเช่นแกง 1 ชาม ชดหมดถ้วยจะมีปริมาณเกลือเท่าไร (ต้องเป็นอาหารเหลวเท่านั้น) อาหารแข็งยังไม่สามารถวัดได้ วัดได้แต่ทางทฤษฎีเท่านั้น อาจต้องทำเป็นวิจัยเลย ต้องส่งอาหารทั้งจานเข้า lap ต้องมีการ random
- อ.ฉัตรชัย เสนอความคิดเห็นว่า ลงพื้นที่นำทีมเอาเครื่องวัดความเค็มวัดอาหารในตลาดตำบลบางพลี โดยแบ่งเป็นตำบล เพื่อวัดปริมาณความเค็ม แต่จะไม่แจ้งผลแต่ละร้านว่าร้านไหนเค็ม แต่จะทำการอบรมแทน อบรมทั้งแม่ค้าและผู้บริโภค
- การอบรมแม่ค้าให้ปรับสูตรให้เค็มน้อยลงเป็นไปได้ยาก อ.สุรศักดิ์จึงแนะนำว่า หากให้แม่ค้าปรับสูตรนั้นจะยาก จึงเสนอให้เป็นความร่วมมือทุกภาคส่วนทุกฝ่ายแทน จัดให้เป็นชุมชนลดเค็ม โดยเริ่มลด 10% ก่อน เป็นการลดทีละน้อย เป็นการชวนมารณรงค์มากกว่า โดยเริ่มต้นที่โรงพยาบาลและโรงเรียน (รสเค็ม = ปรับสูตร / จืด = อร่อย)

- อ.สุรศักดิ์แนะนำว่าเครื่องควรมีการแบ่งประเภทของอาหารโดยแบ่งเป็น 3 ชนิด แยกจัด กะทิ ต้มยำ จะมีโหมดการวัดโซเดียมว่าได้ค่าเท่าไร ต้องมีสแตนด์ตาร์ดมันจะขึ้นค่าขึ้นมาเป็นตัวเลข ตอนนี้ยังไม่มีโหมด เครื่องมีแต่น้ำเกลืออยู่ แต่ค่าอื่นยังไม่มี มีแกงจืดใส แกงใสกะทิ น้ำกวยเตี๋ยว
- ตอนนี้เครื่องวัดความเค็มที่สามารถวัดได้ มี 3 อย่าง แยกจัด แยกกะทิ ต้มยำ(ใส่มะนาว) น้ำเกลือ เอามาจุ่มทุกวัน บวก ลบ 0.1 เป็นการวัดได้เท่าเดิมหรือไม่ จะมีตัวหน้ายัม บั้ง หน้านั่งเพื่อบอกอารมณ์
- เครื่องตรวจ strip ยังไม่แม่นยำ ยังไม่มีคนทำ เราใช้กับคนไข้ว่ามีเกลือมากน้อยแค่ไหน ความคงทน ความแม่นยำไม่เสถียร
- อ.สุรศักดิ์เสนอว่า การประชุมควรเชิญวิศวะเข้าร่วมประชุมด้วยเพื่อรับทราบในการพัฒนา เครื่องมือวัดความเค็ม เช่นการจำค่าตัวเลข (อย่างเช่นเครื่องวัดความดันที่สามารถทำได้) และเฟส นี้ใช้เวลา 1 ปี โดยเริ่มใช้กับคนไข้ ใช้เป็นน้ำแกงอย่างเดียว สามารถวัดผงชูรสได้ด้วย
- Gab ภายในปีนี้จะมีการขับเคลื่อน 6 เดือนในการเซอร์เวย์อาหารข้างนอกในตลาด น้ำแกงใน โรงเรียน โรงพยาบาล มีความเค็มมากน้อยแค่ไหนในปีแรก ปีที่ 2 ค่อยใช้ในคนไข้ อาจมีการปรับ สูตรอาหาร ถ้าเค็มมากต้องทำอะไร ต้องมีนักปรับสูตรอาหารไปช่วย

สรุป

โครงการจะดำเนินงาน โดยเริ่มเดือนเมษายน - ธันวาคม จะใช้เวลาทั้งหมด 9 เดือน 3 เดือนแรก โดยเริ่มต้นที่ฝ่ายโภชนาการโรงพยาบาลรามาธิบดีก่อน สรุปได้ 2 ประเด็น

1. สุ่มอาหารที่มีของเหลว ใช้เครื่องมือวัดความเค็มตรวจวัดเพื่อหาว่าน่าเชื่อถือของเครื่องมือในการใช้กับอาหารจริง
2. เพิ่มในส่วนของการแยกประเภทอาหาร ตามที่อาจารย์สุรศักดิ์จำแนกเอาไว้ด้วยกัน 3 ชนิด อาหารที่มีน้ำใส (แกงจืด) อาหารที่ปรุงด้วยกะทิ และอาหารที่ปรุงด้วยมะนาวเป็นส่วนประกอบ (หากเป็นกวยเตี๋ยวให้ตักน้ำแกงไปตรวจ) ส่งเข้า LAB แล้วนำค่าที่ได้ส่งให้กับวิศวะ เพื่อให้วิศวะพัฒนาเครื่องมือ สร้างโปรแกรมให้เหมาะสมกับอาหารไทย โดยในการวัดให้ใช้เครื่องวัดความเค็มจำนวน 2 เครื่อง ถ้าเปอร์เซ็นต์ตรงกันถือว่าใช้ได้

โดยที่ 3 เดือนแรกจะเป็นการทดสอบเครื่องมือจากการวัดอาหารจากโภชนาการ รพ.รามาธิบดี และหมั่นเช็คความแม่นยำของเครื่องโดยการวัดกับน้ำเกลือให้เป็นมาตรฐาน หากผลออกมาว่าเครื่องมือยังไม่มี การวัดที่แม่นยำก็ยังไม่สามารถลงพื้นที่ได้ จำต้องกลับมาพัฒนาเครื่องมือวัดความเค็มให้มีความแม่นยำก่อน

สรุปประชุมโครงการลดโซเดียม

เรื่อง โครงการทดสอบความแม่นยำของเครื่องตรวจปริมาณเกลือในตัวอย่างอาหารและปัสสาวะ
เพื่อประเมินการบริโภคเกลือในคน และการประยุกต์ใช้เพื่อช่วยลดการบริโภคเกลือในประชาชน

วันอังคารที่ 14 กุมภาพันธ์ 2560 เวลา 14.30-16.30 น.

ณ ห้องประชุม ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

1. ศ.นพ.วิชัย เอกพลากร	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
2. อ.นพ.สมเกียรติ ลีละลิธร	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
3. อ.นพ.วิชัย เกษมทรัพย์	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
4. อ.นพ.ฉัตรชัย อิมอาร์มย์	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
5. นพ.อดิสร ปทุมรักษ์	ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
6. นพ.จักรกฤษณ์ เอื้อสุนทรวัฒนา	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
7. นางสาวชัชญา เมฆโหรา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. ผศ.ดร.ยศชนัน วงศ์สวัสดิ์	ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
9. นางสาวอภิษฎา จิตรปัญญา	ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล
10. อ.อรลักษณ์ พัฒนาประทีป	กลุ่มสาขาวิชาการบำบัดวิทยา
11. นายณัฐพงษ์ โชติโชคทรัพย์	เครือข่ายลดการบริโภคเค็ม
12. นางสาวอนันตญา ขุนจำง	เครือข่ายลดการบริโภคเค็ม
13. นางสาวสุกฤตา พุ่มดวง	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
14. นายสรายุทธ ลิ้มสุวรรณ	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
15. นายธนวิทย์ ทรงศิริกุล	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
16. นายณรงค์ศักดิ์ ชื่นกมล	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี

รายชื่อผู้ที่ไม่สามารถเข้าร่วมประชุมเนื่องจากติดภารกิจ

1. ผศ.นพ.สุรศักดิ์ กันตชูเวสศิริ	ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
2. อ.รัศมี ตันศิริสิทธิกุล	ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี
3. นางสาวธีราภรณ์ จิตวิริยธรรม	งานส่งเสริมสุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ รพ.รามธิบดี

เริ่มประชุมเวลา 13.30 น.

สืบเนื่องจากการประชุมครั้งที่แล้วเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2560 อาจารย์สุรศักดิ์ได้นำเสนอเครื่องมือวัดความเค็ม ทดสอบเฉพาะอาหารที่มีของเหลว และในห้องประชุมได้มีข้อคิดเห็นเรื่องเครื่องมือวัดความเค็ม กลุ่มที่นำไปใช้จะเป็นกลุ่มผู้ป่วยความดันโลหิตสูง กลุ่มผู้ประกอบอาหาร เพื่อช่วยในการลดการบริโภคเค็ม urine sodium

และดูความดันโลหิตว่าลดลงหรือไม่ เปรียบเทียบระหว่างคนที่ใช้กับไม่ใช้ วันนี้จะปรับ *Proposal* ให้มีรายละเอียดเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะในที่ประชุม

อาจารย์วิรัช สอบถามว่าหากจะใช้เครื่องวัดความเค็ม วัดอาหารแข็ง (RAMA shake) ผสมกับน้ำ จากนั้นเขย่า เครื่องวัดสามารถวัดได้หรือไม่ นางสาวอภิญา จิตรปัญญา ภาควิชาวิศวกรรม ให้ความเห็นว่า หากนำอาหารแข็งใส่น้ำมาเขย่ามันจะไม่ใช้ความเค็มของอาหารโดยตรง เกลือจะไม่ออกมาทั้งหมดมันจะไม่ได้ค่าแท้จริง แนะนำว่าหากจะทำได้ใช้เป็นน้ำหมักเนื้อมากกว่า เพราะยังไม่ต้องจุ่มกับของเหลวมากกว่า

อาจารย์สมเกียรติ เอาเครื่องวัดความเค็มคุยกับโภชนาการเรื่องลดเค็ม ประเด็นทางปฏิบัติจะมีปัญหากลุ่มอาหารไม่เหมือนกัน เช่นน้ำแกงเค็มมาก Level จะต่างกับกับข้าวบางอย่างที่แตกต่างกัน จุ่มน้ำแกงแล้วเป็นสีแดงกินไม่ได้ ทำยังไงให้คนมาเรียนรู้ได้แสดงผลออกมา อาจารย์วิรัชสอบถามเพิ่มเติมว่า จะมีตัวเทียบเคียงได้หรือไม่ว่าน้ำแกง 0.5 กินได้ไม่เกิน 500CC ไม่อย่างนั้นโซเดียมจะเกิน 1000

นางสาวอภิญา จิตรปัญญา ภาควิชาวิศวกรรม บอกไม่ได้ว่าความเค็มเท่านี้คือรับได้ คือจะวัดความเค็มเป็นปริมาณเกลือเป็นเปอร์เซ็นต์มากกว่า ใช้เป็นสัญลักษณ์ หากให้คนเรียนรู้ควรจัดทำเป็นเครื่องมือให้ความรู้มากกว่า ตัวเครื่องจะตอบโจทย์ตรงนี้ไม่ได้ว่าหากจิ้มอาหารไปแล้วจะกินได้กี่ช้อน

อาจารย์ชัชญา หากวัดความเข้มข้นมา 1 เปอร์เซ็นต์เกลือก่อน แล้วต้อง relate ให้มาเป็นค่าโซเดียมก่อน มันต้องมีชาร์ตหนึ่งที่บอกว่า 1 เปอร์เซ็นต์เกลือเท่ากับ 400 มิลลิกรัมโซเดียม/100 ml ถ้าเทียบเป็นภาษาชาวบ้าน 100 ml จะเท่ากับ 6.5 ช้อนโต๊ะ ถ้าเทียบ 1 ช้อนโต๊ะ อยู่ที่ 60 มิลลิกรัม ต้องมีตารางค่าติดมากับเครื่องวัดความเค็มก็จะดี และการใช้ตารางก็ต้องใช้ทักษะ ซึ่งตัวตารางชาวบ้านไม่เข้าใจแน่ หรือตัวสัญลักษณ์หน้าบั้งก็ตาม หากเครื่องแสดงว่าเค็มต้องกินน้อยลง ปลุกฝังการดูแลสุขภาพตัวเอง

อาจารย์วิรัช หากเป็นหน้ายืม 0.5 แพลออกมาว่า 400 ml แพลออกมาเป็นเกลือเท่าไร เทียบกับแกงกะทิ 1.5 เรากินแค่ 2- 3 ช้อนเครื่องวัดความเค็ม อาจารย์สมเกียรติให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า เนเจอร์ของอาหารแต่ละชนิดแตกต่างกัน บางชนิดต้องเค็มอยู่แล้ว จำเป็นต้องมีการ Absolute ออกมา ว่าความเค็มจะอยู่ที่เท่าไร

นางสาวอภิญา จิตรปัญญา เปอร์เซ็นต์หน้ายืม หน้าบั้งเอามาจากค่าเกลือที่ควรบริโภคต่อวัน เครื่องวัดความเค็มตัวนี้จะ Maximum 2% (2กรัม) ถ้ามากกว่า 2% จะเริ่มบั้ง 0.7 เป็นหน้ายืม (0.7 %จะเทียบโซเดียม 280 มิลลิกรัมโซเดียม) การรับรู้ของคนจะไม่เท่ากัน บางที 0.5 ก็เค็มแล้ว หากได้จุดแยกเค็มได้จะดี ขึ้นอยู่กับประเภทอาหาร

อาจารย์วิชัย สอบถามโปรเจกอาจารย์วิรัช เรื่องการนำเสนอ Design อาจารย์วิรัชแจ้งว่าจะทำการทดสอบความเค็มในอาหาร (ของแข็ง) แต่ขณะนี้ทางฝ่ายวิศวะแจ้งว่าไม่สามารถวัดของแข็งได้ ตัวเครื่องวัดความเค็มที่ขายในท้องตลาดก็ไม่สามารถวัดของแข็งได้เช่นเดียวกัน โดยทำการวัดอาหาร 3 ชนิด น้ำแกงแกงกะทิ โดยใช้เครื่องวัดความเค็มเครื่องเดียวกันว่าวัดแกงกะทิได้หรือไม่ และแกงส้ม ต้มยำ 100 ตัวอย่างว่า

มีข้อผิดพลาดอะไรบ้าง ใช้ได้ดีไหม ก็จะส่งวัดเกลือว่ามีค่าความแม่นยำแค่ไหน เช่นหากวัดได้ 0.9 ค่าจะออกมาเท่ากันไหม และส่งเข้า lab

นางสาวอภิษฎา จิตรปัญญา ให้ความเห็นว่าเคยใช้เครื่องทดสอบความเค็มทดลองอาหารทางโภชนาการโดยส่งให้ศูนย์วิจัยโภชนาการ ม.มหิดล ตรวจ ได้ทำการทดลองน้ำแกง ทะติ ต้มยำสามารถวัดได้ แต่ไม่สามารถจำเพาะเจาะจงอาหารได้ทุกประเภทเพราะอาหารไทยเรามีเยอะ จึงจะยึดเครื่องนี้เป็น best กลางไป เคยไปทดสอบความแม่นยำของเครื่องแล้ว ได้ทำการวิจัยมีความเสถียรดี และให้อาจารย์สุรศักดิ์ใช้เวลา 6 - 7 เดือน คาลดลง ตัวหัว probe สึก ตอนนี้กำลังทำการวิจัยเรื่องทำยังไงที่จะทำให้ หัว probe ใช้ได้นานๆ ปัญหาของเครื่องมือ ณ ตอนนี้ คือ probe สึกเร็วมาก ทางวิศวะจะพัฒนาใหม่ โดยการพัฒนาต้องใช้เวลาประมาณ 6 เดือน ดังนั้นใช้จริงได้ประมาณช่วงเดือน สิงหาคม 2560

อาจารย์วิชัย สอบถามอาจารย์วิชัย หากเรื่องการวัดความเค็มในอาหารเคยมีการวัดแล้วควรทำหรือไม่ อาจารย์วิชัยแจ้งว่าอาจารย์สุรศักดิ์อยากให้เราในชีวิตจริงเพราะอาหารแต่ละประเภทจะไม่เหมือนกัน เช่นแกงกะทิ จะทำสัก 10 ร้าน ค่าจะได้เท่ากันหรือไม่

นางสาวอนันตญา ขุนจำง เครือข่ายลดเค็มได้แจ้งถึงปัญหาของงบจาก สสส. ตาม *Proposal* คือเขียนขออย่างไร ต้องทำแบบนั้น ไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้โดยเฉพาะงบประมาณ (ระยะเวลา 1 ปี) อาจจะมีปัญหาเรื่องของระยะเวลาการดำเนินงาน จะต้องปิดโครงการและส่งรายงานในเดือนมกราคมปี 2561 หากส่งไม่ทันอาจมีผลกระทบต่อโครงการอื่น

อาจารย์วิชัย แจ้งว่าไม่มีปัญหา หากเครื่องมือวัดความเค็มเสร็จประมาณเดือนสิงหาคมจะเก็บตัวอย่างอาหารภายในโรงพยาบาลรามาฯ ประมาณ 150 ตัวอย่าง เป็นเวลา 3 เดือน จากนั้นจะนำเครื่องมือลงทดสอบอาหารในพื้นที่

อาจารย์วิชัย แถบวัด Urine (strip) โดยกลุ่มเป้าหมายคือ ผู้ป่วยจากโรงพยาบาลรามาฯ ใน *Proposal* ระบุว่าจะมีผู้เข้าร่วมวิจัย Simple size 90 คน อาจจะน้อยไป ต้องคำนวณ Simple size ใหม่ โดยขนาดของ simple size โดยประมาณไม่ควรต่ำกว่า 200 -300 แต่ปัญหาของ strip คือเก็บเอาไว้ประมาณ 6 เดือนแล้วนำไปทดสอบค่าที่ได้นั้นจะน้อยกว่าเดิม จึงต้องมาหาข้อสรุปอีกครั้งว่าจำเป็นต้องใช้จำนวนเท่าไร

สรุป

โครงการแรก (โครงการอาจารย์สุรศักดิ์) จะนำเครื่องวัดความเค็มในอาหารจะเอาไปทดสอบกับผู้ป่วยนอก ของโรงพยาบาลรามามา ที่ภาวะความดันโลหิตสูง และมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้เครื่องมือเทียบกับกลุ่มที่ไม่ใช้แล้วจะดูตัววัดผลจากปริมาณการบริโภคโซเดียมของผู้ป่วยและมีผลกับความดันหรือไม่ โดยจะมีอาจารย์ชุมชนจะเข้ามาดูแลในเรื่องของการรับรู้รสเค็มของผู้ป่วยว่าเปลี่ยนไปหรือไม่ ทั้ง 2 กลุ่ม

โครงการอาจารย์วิรัช จะนำเครื่องวัดความเค็มในอาหารลงไปใช้ในพื้นที่อำเภอบางพลี โดยแผนคือทดสอบกับอาหารหลายๆประเภทโดยมี Simple size ที่ใหญ่ขึ้น โดยเทียบค่าที่ได้จากการจุ่ม กับค่าที่ได้จาก LAB เพื่อหาความเที่ยงตรง แม่นยำ และทดสอบของเครื่องมือ และข้อจำกัดของเครื่องมือในการวัดประเภทอาหารที่แตกต่างกันจะสามารถให้ผลที่ใกล้เคียงกันหรือไม่ และควรมีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

1. ควรมีจำนวนอาหารที่ใช้ในการทดสอบเท่าไร simple size
2. อาหารแต่ละชนิดมีความเข้มข้นของNa เท่าไรและสามารถกินได้ปริมาณเท่าไรในหนึ่งงาน
3. หากคนนำเครื่องมือมาใช้ ถ้าคนทั่วไปใช้เครื่องมือจะสามารถเข้าใจได้หรือไม่กับค่าที่เครื่องมือแสดงผลออกมา

ปิดการประชุม เวลา 17.20 น.

น.ส. สุกฤตา พุ่มดวง ผู้จัดทำรายงานการประชุม

อ.นพ.วิรัช เกษมทรัพย์ ตรวจสอบรายงานการประชุม