

นิพนธ์ต้นฉบับ

Received: Aug. 10,2020

Revised: Mar. 14,2022

Accepted: Apr. 12,2022

Published: Apr. 24,2022

การศึกษาการปนเปื้อนด้านชีวภาพ ภาวะโภชนาการ ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากอาหารกลางวันของนักเรียนประถมศึกษา 4-6 อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต

A Study of Biological Contamination, Nutritional Status, Amount of Energy and Nutrients in Lunch Among Grade 4-6 Students in Thalang, Phuket Province, Thailand

ศุภิกา วงศ์อุทัย¹ ปฏินญา เกตนะ¹ อรุณญา ถมทอง¹ บุญโชค พฤกษ์อมรกุล² เกสร ไกรรักษ์²

¹สาขาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, ⁴⁻⁵โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสาคร

Suphiga Wong-utai ¹ Patinya Gatna¹ Arunya Thomthong¹ Boonchok Phrckamorkul² Kasorn Krirak²

¹ Public Health, Phuket Rajabhat University, ² Sakhu Health Promoting Hospital

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยการปนเปื้อนด้านชีวภาพ ภาวะโภชนาการ ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากอาหารกลางวันของนักเรียนประถมศึกษา 4-6 อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนด้านชีวภาพในภาชนะสำหรับปรุงประกอบอาหาร ภาวะโภชนาการ ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากมื้อกลางวันใน 2 โรงเรียนที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต โดยตรวจการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้นใน 6 ตัวอย่างต่อโรงเรียน ได้แก่ งาน ถ้วย ซ้อน ตะหลิว ทัพพีและหม้อ รวมทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้น (SI-2) และศึกษาภาวะโภชนาการนักเรียน ด้วยสมุดบันทึกสุขภาพประจำตัวนักเรียน แบบบันทึกผลสรุปการชั่งน้ำหนักและส่วนสูง แบบประเมินภาวะโภชนาการ โดยใช้เกณฑ์น้ำหนัก/ส่วนสูง ของสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่เจาะจงในนักเรียนที่ศึกษาในชั้นประถมศึกษา 4-6 ช่วงอายุ 9-12 ปี จำนวน 124 คนและการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในเชิงปริมาณ ซึ่งเป็นรายการอาหารกลางวันของแต่ละโรงเรียนตลอด 30 วัน นำไปวิเคราะห์ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่นักเรียนได้รับในแต่ละวันด้วยโปรแกรม INMUCAL V.4.0 สถิติที่ใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาการปนเปื้อนด้านชีวภาพในตัวอย่างภาชนะสำหรับประกอบอาหารตรวจไม่พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียและการประเมินภาวะโภชนาการกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีภาวะการเจริญเติบโตอยู่ในเกณฑ์ปกติมากที่สุดจำนวน 77 คน (62.06%) รองลงมาอยู่ในเกณฑ์ จำนวน 31 คน (25.00%) และต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 16 คน (12.90%) ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่นักเรียนได้รับจากอาหารกลางวัน พบว่า โรงเรียนแห่งแรกมีการกระจายตัวของคาร์โบไฮเดรตมีค่าเฉลี่ย 57.59 (SD=7.89) โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 22.62 (SD=6.58) และไขมันมีค่าเฉลี่ย 19.79 (SD=5.57) และปริมาณวิตามินเอ มีค่าเฉลี่ย 224.52 (SD=95.63) mg วิตามินซี มีค่าเฉลี่ย 41.23 (SD=43.11) mg และวิตามินบี1 มีค่าเฉลี่ย 0.61 (SD=0.25) mg โรงเรียนแห่งที่สอง พบว่าคาร์โบไฮเดรตมีค่าเฉลี่ย 51.57 (SD=9.38) โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 24.74 (SD=6.68) ไขมันมีค่าเฉลี่ย 23.69 (SD=6.69) และปริมาณวิตามินเอ ค่าเฉลี่ย 264.55 (SD=102.38) mg ค่าวิตามินซี ค่าเฉลี่ย 42.40 (SD=55.17) mg วิตามินบี1 มีค่าเฉลี่ย 0.96 (SD=0.40) ผลงานวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าสามารถนำผลการวิจัยเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับระดับปฏิบัติการของโรงเรียนและภาคีในพื้นที่เพื่อปรับปรุงการจัดการบริการอาหารกลางวันในโรงเรียนตามความต้องการในเชิงปริมาณและคุณค่าที่นักเรียนควรได้รับ รวมถึงปรับปรุงมาตรฐานสุขาภิบาลอาหารในโรงเรียนอย่างต่อเนื่องให้เป็นระบบ ตลอดจนการสร้างความสัมพันธ์ ความร่วมมือระหว่างโรงเรียนและครอบครัวในการเฝ้าระวังภาวะโภชนาการของนักเรียน

คำสำคัญ : ภาวะโภชนาการ; สารอาหาร; โปรแกรม INMUCAL- Nutrients; เด็กวัยเรียน

Corresponding author: ศุภิกา วงศ์อุทัย, E-mail: suphiga.w@pkru.ac.th

Original article

Abstract

Received: Aug. 10,2020

Revised: Mar. 14,2022

Accepted: Apr. 12,2022

Published: Apr. 24,2022

We conducted a Study of biological contamination, nutritional status, amount of energy and nutrients in lunches among primary school students in grades 4-6 in the Thalang District, Phuket Province, Thailand. We collected data on biological contamination in students' dishware and eating utensils, students' nutritional status, as well as amount of energy and nutrients from the school lunches in two public primary schools in Thalang District, Phuket Province. We collected six samples of dishware and eating utensils per school such as such as dish, bowl, spoon, spade of frying pan, ladle and pot, resulting in 12 samples total from 2 schools. We used the SI-2 test to determine if Coliform bacteria contaminated the samples. Our research instruments included a student health record book, record of students' weight, and height measurement record. We calculated students' nutritional status by examining the standard score according to students' body weight by height, which has been developed by the Thai Bureau of Nutrition, Department of Health and Ministry of Public Health. Nutritional status was calculated for 124 students, ranging from age 9-12 years and who in grades 4-6. We also collected quantitative secondary data including a list of school's lunches within thirty days. We used the software INMUCAL V.4.0 to use the lunch data to estimate the amount of energy and nutrients each student received in a day. We also calculated descriptive statistics (mean and the standard deviation).

We found no contamination of student dishware or utensils with coliform bacteria. Our assessment of nutritional status showed that most students were at normal level of growth status (n=77, 62.06%), 31 students (25.00 %) were overweight, and 16 students (12.90 %) were underweight. The estimated percentage distribution of energy in the lunches for the first and second schools were 57.59% (SD=7.89) and 51.57 % (SD=9.38) for carbohydrates distribution, 22.62 % (SD=6.58) and 24.74 % (SD=6.68) for protein, and 19.79 % (SD=5.57) and 23.69% (SD=6.69) for lipids, respectively. For the first and second schools, the amount of vitamin A was 224.52 mg (SD=95.63) and 264.55 (SD=102.38), for vitamin C was 41.23 mg (SD=43.11) and 42.40 (SD=55.17) mg, and for Vitamin B1 was 0.61 mg (SD=0.25) and 0.96 (SD=0.40) mg, respectively. The results could be utilized to improve the operation level of school and coordinate within community to improve the school's food service according to nutritional needs and values which students should receive. The results can also assist improving food sanitation in school, continuously and systematically, as well as developing the relationship and cooperation between school and student's family to monitor the students' nutritional status.

Key words: Nutritional Status, Nutrients, INMUCAL- Nutrients Program, school age child

Corresponding author: Suphiga Wong-utai, E-mail: suphiga.w@pkru.ac.th

บทนำ

อาหารและโภชนาการเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งต่อการมีสุขภาพที่ดีของคนทุกเพศและทุกวัย โดยเฉพาะเด็กวัยเรียน การบริโภคอาหารที่มีคุณภาพทางโภชนาการในปริมาณที่พอเหมาะจะส่งผลให้เด็กมีภาวะโภชนาการที่เหมาะสมตามวัย เด็กวัยเรียนเป็นช่วงที่ร่างกายมีการเจริญเติบโตทั้งความสูงและขนาดของร่างกาย การเปลี่ยนแปลงทางร่างกายจะมีผลต่อพฤติกรรมบริโภคซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหา ได้แก่การขาดสารอาหารหรือการได้รับสารอาหารบางอย่างมากเกินไป (Thai Health Promotion Foundation,2019) การมีภาวะโภชนาการที่ดีจะส่งผลให้ร่างกายเจริญเติบโตได้อย่างเหมาะสมตามวัยทั้งทางด้านสติปัญญาและสมอง แต่ในทางตรงกันข้ามหากเด็กได้รับอาหารไม่เพียงพอจะมีผลทำให้การพัฒนาของสมองล่าช้า ไม่อยากเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว อันเป็นผลที่นำไปสู่การมีพัฒนาการไม่เหมาะสมตามวัย (Kwamrum,J,2019)

ตามพระกระแสรับสั่งของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เกี่ยวกับการจัดอาหารกลางวันในโรงเรียนต้องมีคุณภาพ กระทรวงสาธารณสุขจึงน้อมนำพระราชกระแสรับสั่งจัดทำโครงการเด็กไทยแถมใส (Healthy Kid Healthy Food) ขึ้นและกำหนดให้ทุกโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำโครงการอาหารกลางวันให้มีคุณภาพและโภชนาการที่ดี เพื่อให้เด็กได้รับสารอาหารที่เพียงพอและเหมาะสมกับช่วงวัย (Nuntapong,S,2019) ทั้งนี้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติได้จัดทำระบบแนะนำอาหารกลางวันสำหรับโรงเรียนแบบอัตโนมัติ ที่เรียกว่าโปรแกรมไทยสคูลลันช์ (Thai School Lunch) ซึ่งเป็นโปรแกรมคำนวณเมนูอาหารกลางวันที่มีคุณภาพสำหรับเด็กในแต่ละพื้นที่พร้อมกับกำกับให้ทุกเขตพื้นที่ดูแลให้เด็กทุกคนกินดีอยู่ดี เพื่อให้เด็กได้รับสารอาหารครบถ้วน สมบูรณ์และสมวัย (Sangtiyon,C,2015)

จากข้อมูลสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี 2562 สสำรวจภาวะทุพโภชนาการระดับประถมศึกษา พบมีนักเรียนน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ 297,072 คน (9.63%) นักเรียนที่มีส่วนสูงต่ำกว่าเกณฑ์ 243,047 คน (7.88%) นักเรียนที่มีน้ำหนักสูงกว่าเกณฑ์ 583,831 คน (18.93%) (Jinamu,J,2018) สำหรับผลการสำรวจภาวะทุพโภชนาการของนักเรียนของสำนักงานคณะกรรมการในจังหวัดภูเก็ต พบ ร้อยละ 7.36 นักเรียนมีส่วนสูงต่ำกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 5.25 นักเรียนมีน้ำหนักสูงกว่าเกณฑ์ และเมื่อพิจารณาภาวะโภชนาการของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดภูเก็ต พบปัญหาทางด้านโภชนาการของนักเรียนอายุ 9-12ปี อยู่ในเกณฑ์อ้วน จำนวน 22 คน (18.04%) เกณฑ์ปกติ จำนวน 46 คน (37.70%) และผอม จำนวน 54 คน (44.26%) จากข้อมูลสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังคงมีปัญหาด้านโภชนาการ แม้ว่าทางโรงเรียนจะมีระบบติดตามแนะนำอาหารกลางวันสำหรับโรงเรียนแบบอัตโนมัติและการเฝ้าระวังภาวะโภชนาการ

สำหรับการจัดอาหารกลางวันที่ดีในโรงเรียนนอกจากจะได้สารอาหารตามสัดส่วนที่ร่างกายต้องการ ยังต้องปลอดภัยจากสิ่งแปลกปลอมหรือสิ่งปนเปื้อนที่เป็นโทษต่อร่างกาย โดยเฉพาะสิ่งปนเปื้อนทางชีวภาพ ได้แก่ เชื้อจุลินทรีย์ สารพิษของจุลินทรีย์ต่างๆ เป็นต้น ถ้าหากอาหารมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคก็อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของนักเรียน จากรายงานการศึกษาการปนเปื้อนชีวภาพด้านสุขาภิบาลอาหารในโรงเรียนสังกัด สพฐ.ทั้งประเทศ จำนวน 293 แห่งพบมีการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ภาชนะสัมผัสอาหารและมีผู้สัมผัสอาหาร ร้อยละ 40.2 และ 38.5 ตามลำดับและพบมากที่สุดโรงเรียนขยายโอกาส ร้อยละ 82.8 (Chamchuklin,S,2017) จากสถานการณ์การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียดังกล่าว ทำให้เสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อที่ก่อโรคที่มีอาหารเป็นสื่อ (Food-Borne Disease) ซึ่งผลเสียของการบริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัยอาจทำให้เกิดโรคตั้งแต่การอ่อนเพลีย ท้องเสีย อาเจียน ไปจนถึงตายได้ จากรายงานการเฝ้า

ระวังอาหารเป็นพิษสำนักโรคระบาดวิทยา ในปี พ.ศ.2564 รายงานพบผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ จำนวน 2 เหตุการณ์ ซึ่งอยู่โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัย มีผู้ป่วยจำนวน 30 ราย และศูนย์พักพิงเด็กด้อยโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ มีผู้ป่วยจำนวน 16 ราย (Department of Disease Control,2020) ด้วยเหตุนี้นักเรียนจึงควรได้รับการดูแลเอาใจใส่ด้านสุขภาพและความปลอดภัยในขณะที่อยู่ในโรงเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ปกครองมุ่งหวัง ดังนั้นโรงเรียนจึงควรดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษต้องคำนึงถึงความเพียงพอและครบถ้วนตามหลักโภชนาการและนอกจากความต้องการในเชิงปริมาณและคุณค่าแล้ว ความสะอาดและความปลอดภัยยังเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงและให้ความสำคัญในลำดับต้นๆด้วยและเพื่อเป็นข้อมูลในการควบคุมดูแลด้านโภชนาการในโรงเรียนให้มีความปลอดภัยและคุณภาพยิ่งขึ้นจึงทำการศึกษาสภาวะการปนเปื้อนด้านชีวภาพในภาชนะสำหรับปรุงประกอบอาหารในโรงเรียน ภาวะโภชนาการ ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่นักเรียนได้รับจากอาหารกลางวันเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับโรงเรียนและภาคีในพื้นที่เพื่อปรับปรุงด้านการจัดบริการอาหารและสุขภาพในโรงเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนด้านชีวภาพในภาชนะสำหรับปรุงประกอบอาหาร
2. เพื่อศึกษาภาวะโภชนาการ ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากมื้อกลางวัน

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) รวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือน พ.ย 2562-กพ. 2563

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต จำนวน 2 แห่ง มีนักเรียนรวมกันทั้งสิ้น 169 คน โดยการวิจัยครั้งนี้ไม่ระบุชื่อโรงเรียนแต่จะใช้เป็นรหัสแทนการเรียกชื่อโรงเรียน ดังนี้

1. โรงเรียนแห่งที่ 1 รหัส PK-A มีจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ทั้งหมด 122 คน
2. โรงเรียนแห่งที่ 2 รหัส PK-B มีจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ทั้งหมด 47 คน

สำหรับการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง อาศัยการคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จรูปของเครซีและมอร์แกนที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน เท่ากับ 118 คน อย่างไรก็ตามเพื่อลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนอีก 5% ซึ่งจะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 124 คน

การศึกษาวิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัย โดยต้องได้รับความยินยอมจากหนังสือยินยอมตนให้ทำการวิจัยจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะและลักษณะของกลุ่มตัวอย่างเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) และเกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) ดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า

- 1) เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 4-6 เขตพื้นที่โรงเรียนตั้งอยู่ตำบลสาคร อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต และเป็นโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 2) ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองหรือผู้อุปการะ

เกณฑ์คัดออก

- 1) ลาออก หรือมีการเปลี่ยนแปลงโรงเรียน
- 2) ไม่สามารถที่จะเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอดกระบวนการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างการศึกษาสภาวะการปนเปื้อนด้านชีวภาพ โดยสุ่มตรวจตัวอย่างได้แก่ งาน ถ้วย ซ้อน ตะหลิว ทัพพี และหม้อ จำนวน 6 ตัวอย่างต่อโรงเรียน รวมทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้น (SI-2) ของสำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. ชุดทดสอบทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้น (SI-2) สำหรับตรวจสอบสภาวะการปนเปื้อนด้านชีวภาพในตัวอย่างงาน ถ้วย ซ้อน ตะหลิว ทัพพีและหม้อ ในโรงอาหารของโรงเรียน การรายงานผลถ้าสารละลายเปลี่ยนสีจากสีม่วงเป็นสีเหลือง ภายใน 17-24 ชั่วโมงแสดงว่าพบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ให้รายงานผลเป็นบวก (+, Positive) ถ้าสารละลายยังคงเป็นสีม่วงแดง (หรือจางลงเล็กน้อย) แสดงว่าตัวอย่างนั้นตรวจไม่พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ให้รายงานผลเป็นลบ (-, Negative) (Food Sanitation Division Health Department BMA,2003)

2. สมุดบันทึกสุขภาพประจำตัวนักเรียน (ส.ศ.3) ซึ่งผู้วิจัยร่วมกับเจ้าหน้าที่งานอนามัยโรงเรียนดำเนินการตรวจสอบสุขภาพนักเรียนในภาคการเรียนที่ 2 ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2563 โดยนำข้อมูลน้ำหนักและส่วนสูงนักเรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์อ้างอิงการเจริญเติบโตของเพศชายและหญิง อายุ 5-18 ปี กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2542 เกณฑ์การประเมินดัชนีน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง ได้แก่ อ้วน เริ่มอ้วน ท้วม ปกติ ค่อนข้างผอมและผอม

3. แบบบันทึกส่วนประกอบเมนูอาหารกลางวันโรงเรียน ผู้วิจัยอ้างอิงแบบฟอร์มบันทึกรายการอาหารส่วนประกอบเมนูอาหารกลางวันโรงเรียนของ Thai School Lunch จัดทำโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งทำการรวบรวมข้อมูลใน 30 วัน ตั้งแต่วันที่ 11 พ.ย – 24 ธ.ค 2562 ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกรายการอาหารกลางวันจัดเตรียมไว้ให้นักเรียน

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกวัตถุดิบและปริมาณที่ใช้ประกอบอาหารในแต่ละรายการ ประกอบด้วย รายการอาหารแต่ละเมนู ปริมาณส่วนผสมและปริมาณเครื่องปรุง

การตรวจสอบเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบบันทึกส่วนประกอบเมนูอาหารกลางวันโรงเรียน อ้างอิงแบบฟอร์มบันทึกรายการอาหารส่วนประกอบอาหารกลางวันโรงเรียนของ Thai School Lunch ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) จากอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาโภชนาการ จำนวน 1 คน อาจารย์สาขาสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 2 คน

การตรวจสอบชุดทดสอบทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้น (SI-2) เป็นชุดทดสอบตามมาตรฐานวิจัยและผลิตโดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้นในภาชนะปรุงประกอบอาหาร ผู้วิจัยได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) จากอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา จำนวน 1 คน อาจารย์สาขาสาธารณสุขศาสตร์ 1 คนและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม 1 คน ก่อนนำเครื่องมือไปเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อรวบรวมข้อมูลภายใต้ขอบเขตประเด็นการศึกษา ดังต่อไปนี้

- 1.ขอข้อมูลรายการอาหารกลางวัน ประกอบด้วยเมนูอาหาร วัตถุประสงค์ ปริมาณส่วนผสมและปริมาณเครื่องปรุง ใน 30 วัน (ตั้งแต่วันที่11 พ.ย – 24 ธ.ค 2562) ใช้รายการอาหารปีงบประมาณ 2563
- 2.ดำเนินการศึกษาภายใต้ขอบเขต ได้แก่เก็บตัวอย่างจาน ถ้วย ช้อน ตะหลิว ทัพพีและหม้อในโรงอาหารเพื่อทดสอบหาการปนเปื้อนของเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
- 3.ขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูลภาวะโภชนาการนักเรียนพร้อมกับเจ้าหน้าที่งานอนามัยโรงเรียนโดยเน้นน้ำหนักและส่วนสูงของนักเรียน อายุ 9-12 ปี ที่ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง โดยเก็บข้อมูลในเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2563
- 4.ตรวจสอบข้อมูลความครบถ้วนของข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์

วิเคราะห์ข้อมูล

- 1) การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาสภาวะการปนเปื้อนด้านชีวภาพในภาชนะสำหรับประกอบอาหาร โดยสุ่มเก็บตัวอย่างโรงเรียนละ 6 ตัวอย่าง ได้แก่ จาน ถ้วย ช้อน ตะหลิว ทัพพีและหม้อ รวมทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้น (SI-2) การรายงานผลถ้าสารละลายเปลี่ยนสีจากสีม่วงเป็นสีเหลือง ภายใน 17-24 ชั่วโมง แสดงว่าพบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ให้รายงานผลเป็นบวก (+, Positive) ถ้าสารละลายยังคงเป็นสีม่วงแดง (หรือจางลงเล็กน้อย) แสดงว่าตัวอย่างนั้นไม่พบการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ให้รายงานผลเป็นลบ (-, Negative)
- 2) การประเมินภาวะโภชนาการนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียน โดยใช้เกณฑ์อ้างอิงน้ำหนักและส่วนสูงเปรียบเทียบกับกราฟอ้างอิงการเจริญเติบโต 6 เกณฑ์ (ผอม ค่อนข้างผอม สมส่วน (ปกติ) ท้วม เริ่มอ้วนและอ้วน) ของนักเรียนเพศชายและเพศหญิง อายุ 5-18 ปี กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ.2542 รายงานผลค่าทางสถิติโดยเสนอผลเป็นการแจกแจงความถี่และร้อยละ
- 3) การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาปริมาณพลังงานและสารอาหารที่นักเรียนได้รับจากอาหารมื้อกลางวันประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันและวิตามิน จะสามารถคำนวณหาปริมาณและพลังงานโดยใช้โปรแกรม INMUCAL V.4.0 โดยมีขั้นตอน ดังนี้
 - 3.1) นำข้อมูลปริมาณวัตถุดิบ ปริมาณเครื่องปรุงที่ใช้ในการประกอบอาหารกลางวันแก่นักเรียนใน 30 วัน (ใช้รายการอาหารปีงบประมาณ 2563 ประจำเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2562 (ตั้งแต่วันที่11 พ.ย – 24 ธ.ค 2562 (เว้นวันหยุดราชการ)) จากแบบบันทึกส่วนประกอบเมนูอาหารกลางวันโรงเรียนของ Thai School Lunch
 - 3.2) นำข้อมูลปริมาณวัตถุดิบที่ได้จากการคำนวณในข้อ (3.1) มาใส่รหัสเพื่อนำเข้าสู่โปรแกรม INMUCAL V.4.0
 - 3.3) กรอกรหัสและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงอาหารในแต่ละวัน โดยแยกข้อมูลของแต่ละโรงเรียน
 - 3.4) ประเมินผลภาวะโภชนาการกับสารอาหารที่ได้รับจากมื้ออาหารกลางวันมาเปรียบเทียบกับพลังงานในเกณฑ์ปริมาณสารอาหารอ้างอิง (Thai Dietary Reference Intake) และรายงานผลค่าทางสถิติ โดยเสนอผลเป็นความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

จริยธรรมวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต เลขที่รับรอง PKRU 2019-008 (วันรับรองที่ 18 ตุลาคม 2562) และพิทักษ์สิทธิของนักเรียน พร้อมทั้งให้ผู้เข้าร่วมวิจัย ผู้ปกครองหรือผู้ขอขออนุญาตด้วยกฎหมายและผู้อำนวยความสะดวกก่อนดำเนินงานวิจัย

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาการปนเปื้อนด้านชีวภาพในภาชนะสำหรับปรุงประกอบอาหาร โดยใช้ชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้น (SI-2) โดยสุ่มเก็บตัวอย่างโรงเรียนละ 6 ตัวอย่าง ประกอบด้วย จาน ถ้วย ช้อน ตะหลิว ทัพพี และหม้อ รวมทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงภายใน 17-24 ชั่วโมงสารละลายยังคงสีม่วงแดง (หรืออาจลงเล็กน้อย) รายงานผลเป็นลบคือไม่พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในภาชนะสำหรับปรุงและประกอบอาหารของทั้งสองโรงเรียน

2. ผลการประเมินภาวะโภชนาการ พบว่านักเรียนโรงเรียน PK-A จำนวน 84 คนมีภาวะโภชนาการอยู่ในเกณฑ์ปกติ จำนวน 53 คน (63.10%) เกินเกณฑ์ จำนวน 21 คน (25.00%) และต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 10 คน (11.90%) และโรงเรียน PK-B นักเรียนมีภาวะโภชนาการอยู่ในเกณฑ์ปกติ จำนวน 24 คน (60.00%) เกินเกณฑ์ จำนวน 10 คน (25.00%) และต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 6 คน (15.00%) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของภาวะโภชนาการของนักเรียนโรงเรียน PK-A และโรงเรียน PK-B

น้ำหนักตามเกณฑ์	PK-A				PK-B			
	ชาย	หญิง	รวม	ภาวะการณั้ เจริญเติบโต (ร้อยละ)	ชาย	หญิง	รวม	ภาวะการณั้ เจริญเติบโต (ร้อยละ)
ส่วนสูง	(คน)	(คน)	(คน)		(คน)	(คน)	(คน)	
อ้วน	9	4	13	15.50	3	0	3	7.50
เริ่มอ้วน	0	6	6	7.10	3	3	6	15.00
ท้วม	1	1	2	2.40	0	1	1	2.50
ปกติ	26	27	53	63.10	12	12	24	60.00
ค่อนข้างผอม	2	5	7	8.30	3	1	4	10.00
ผอม	1	2	3	3.60	2	0	2	5.00
รวม	39	45	84	100.00	23	17	40	100.00

3. ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากมื้อกลางวัน

โรงเรียน PK-A จัดอาหารกลางวันโดยมีการกระจายตัวของคาร์โบไฮเดรตมีค่าเฉลี่ย 57.59 ($SD=7.89$) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด 71.33 และ 37.08 ซึ่งนักเรียนได้รับเพียงพอ โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 22.62 ($SD=6.58$) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด 37.40 และ 12.13 ได้รับเกินเกณฑ์ และไขมันมีค่าเฉลี่ย 19.79 ($SD=5.57$) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด 29.53 และ 9.35 ได้รับไม่เพียงพอ แต่ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยไม่ทราบถึงปริมาณอาหารที่นักเรียนได้รับ จึงอาจไม่สามารถสรุปได้ว่าได้รับในปริมาณที่สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ปริมาณสารอาหารอ้างอิงต่อวัน แต่จะบอกได้เพียงปริมาณและพลังงานที่วิเคราะห์ได้จากรายการอาหารที่ทางโรงเรียนจัดทำขึ้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ร้อยละของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ในอาหารมื้อกลางวันตลอดทั้ง 30 วัน

วันที่	คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	แปรรูปผล	โปรตีน (ร้อยละ)	แปรรูปผล	ไขมัน (ร้อยละ)	แปรรูปผล	ปริมาณพลังงาน อาหารกลางวัน Kcal
1	37.08	ไม่เพียงพอ	33.39	เกินเกณฑ์	29.53	เพียงพอ	3025.49
2	58.99	เพียงพอ	29.02	เกินเกณฑ์	11.99	ไม่เพียงพอ	1545.76
3	63.81	เพียงพอ	26.84	เกินเกณฑ์	9.35	ไม่เพียงพอ	1529.57
4	59.27	เพียงพอ	12.13	เพียงพอ	28.60	เพียงพอ	4238.46
5	53.41	เพียงพอ	20.79	เกินเกณฑ์	25.80	เพียงพอ	1187.93
6	56.77	เพียงพอ	20.60	เกินเกณฑ์	22.64	ไม่เพียงพอ	1625.71
7	54.29	เพียงพอ	25.43	เกินเกณฑ์	20.28	ไม่เพียงพอ	2686.58
8	48.45	เพียงพอ	35.06	เกินเกณฑ์	16.49	ไม่เพียงพอ	1549.71
9	67.52	เพียงพอ	16.62	เกินเกณฑ์	15.86	ไม่เพียงพอ	3042.72
10	56.47	เพียงพอ	20.16	เกินเกณฑ์	23.37	ไม่เพียงพอ	2333.12
11	52.92	เพียงพอ	27.70	เกินเกณฑ์	19.38	ไม่เพียงพอ	2173.56
12	60.44	เพียงพอ	16.40	เกินเกณฑ์	23.16	ไม่เพียงพอ	3713.45
13	68.29	เพียงพอ	18.16	เกินเกณฑ์	13.55	ไม่เพียงพอ	1548.36
14	66.44	เกินเกณฑ์	22.03	เกินเกณฑ์	11.53	ไม่เพียงพอ	2161.54
15	63.69	เพียงพอ	17.11	เกินเกณฑ์	19.20	ไม่เพียงพอ	1324.22
16	49.29	เพียงพอ	25.08	เกินเกณฑ์	25.62	เพียงพอ	2040.38
17	62.73	เพียงพอ	15.51	เกินเกณฑ์	21.76	ไม่เพียงพอ	4451.18
18	56.54	เพียงพอ	28.24	เกินเกณฑ์	15.23	ไม่เพียงพอ	1521.05
19	49.12	เพียงพอ	24.29	เกินเกณฑ์	26.59	เพียงพอ	3139.70
20	40.50	ไม่เพียงพอ	37.40	เกินเกณฑ์	22.10	ไม่เพียงพอ	2172.47
21	67.47	เกินเกณฑ์	22.31	เกินเกณฑ์	10.23	ไม่เพียงพอ	1936.79
22	52.97	เพียงพอ	19.17	เกินเกณฑ์	27.86	เพียงพอ	2264.97
23	61.98	เพียงพอ	14.10	เพียงพอ	23.91	ไม่เพียงพอ	3728.79
24	57.91	เพียงพอ	21.10	เกินเกณฑ์	20.99	ไม่เพียงพอ	1754.42
25	60.31	เพียงพอ	17.80	เกินเกณฑ์	21.89	ไม่เพียงพอ	3349.88
26	52.01	เพียงพอ	32.77	เกินเกณฑ์	15.22	ไม่เพียงพอ	1663.71
27	71.33	เกินเกณฑ์	14.87	เพียงพอ	13.80	ไม่เพียงพอ	2487.04
28	63.58	เพียงพอ	19.26	เกินเกณฑ์	17.16	ไม่เพียงพอ	2227.95

ตารางที่ 2 ร้อยละของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ในอาหารมื้อกลางวันตลอดทั้ง 30 วัน (ต่อ)

วันที่	คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	แปดผล	โปรตีน (ร้อยละ)	แปดผล	ไขมัน (ร้อยละ)	แปดผล	ปริมาณพลังงาน อาหารกลางวัน Kcal	
29	52.92	เพียงพอ	27.70	เกินเกณฑ์	19.38	ไม่เพียงพอ	2173.56	
30	61.32	เพียงพอ	17.53	เกินเกณฑ์	21.15	ไม่เพียงพอ	3655.49	
ร้อยละการกระจายตัวพลังงานคาร์โบไฮเดรต					\bar{x} = 57.59	S.D.= 7.95	Min= 37.08	Max= 71.33
ร้อยละการกระจายตัวพลังงานโปรตีน					\bar{x} = 22.62	S.D.= 6.58	Min= 12.13	Max= 37.40
ร้อยละการกระจายตัวพลังงานไขมัน					\bar{x} =19.79	S.D.= 5.57	Min= 9.35	Max= 29.53

หมายเหตุ : ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย (กรมอนามัย, 2546) คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 45-65 แปดผลเพียงพอ โปรตีน ร้อยละ 10-15 แปดผลเพียงพอ ไขมัน ร้อยละ 25-35 แปดผลเพียงพอ และหากต่ำกว่าค่าที่กำหนด แปดผลไม่เพียงพอ,สูงกว่าค่าที่กำหนดแปดผลเกินเกณฑ์

โรงเรียน PK-B พบว่าปริมาณสารอาหารจากอาหารมื้อกลางวันมีการกระจายตัวของคาร์โบไฮเดรต มีค่าเฉลี่ย 51.57 (SD=9.38) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด 76.59 และ 34.10 ได้รับเพียงพอ โปรตีนมีค่าเฉลี่ย 24.74 (SD=6.68) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด 44.77 และ 11.49 ได้รับเกินเกณฑ์ และไขมันมีค่าเฉลี่ย 23.69 (SD=6.69) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด 36.12 และ 11.92 ได้รับไม่เพียงพอ ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยไม่ทราบถึงปริมาณอาหารที่นักเรียนได้รับ จึงอาจไม่สามารถสรุปได้ว่าได้รับในปริมาณที่สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ แต่จะบอกได้เพียงปริมาณและพลังงานที่วิเคราะห์ได้จากรายการอาหารที่ทางโรงเรียนจัดทำขึ้น ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ร้อยละของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ในอาหารมื้อกลางวันตลอดทั้ง 30 วัน

วันที่	คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	แปดผล	โปรตีน (ร้อยละ)	แปดผล	ไขมัน (ร้อยละ)	แปดผล	ปริมาณพลังงาน อาหารกลางวัน Kcal
1	49.76	เพียงพอ	29.58	เกินเกณฑ์	20.66	ไม่เพียงพอ	1090.66
2	34.10	ไม่เพียงพอ	29.78	เกินเกณฑ์	36.12	เกินเกณฑ์	1481.96
3	49.05	เพียงพอ	20.82	เกินเกณฑ์	30.13	เพียงพอ	1023.59
4	61.12	เพียงพอ	24.17	เกินเกณฑ์	14.71	ไม่เพียงพอ	508.79
5	58.16	เพียงพอ	17.77	เกินเกณฑ์	24.07	ไม่เพียงพอ	1806.45
6	46.58	เพียงพอ	20.43	เกินเกณฑ์	33.00	เพียงพอ	937.88
7	47.68	เพียงพอ	25.76	เกินเกณฑ์	26.55	เพียงพอ	705.73
8	53.59	เพียงพอ	22.02	เกินเกณฑ์	24.39	ไม่เพียงพอ	809.43
9	43.39	ไม่เพียงพอ	32.71	เกินเกณฑ์	23.90	ไม่เพียงพอ	1088.94
10	65.51	เกินเกณฑ์	15.39	เกินเกณฑ์	19.10	ไม่เพียงพอ	1380.87
11	45.54	เพียงพอ	18.35	เกินเกณฑ์	36.11	เกินเกณฑ์	987.01

ตารางที่ 3 ร้อยละของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ในอาหารมื้อกลางวันตลอดทั้ง 30 วัน (ต่อ)

วันที่	คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	แปดผล	โปรตีน (ร้อยละ)	แปดผล	ไขมัน (ร้อยละ)	แปดผล	ปริมาณพลังงาน อาหารกลางวัน Kcal
12	41.16	ไม่เพียงพอ	29.58	เกินเกณฑ์	29.26	เพียงพอ	907.53
13	50.99	เพียงพอ	29.79	เกินเกณฑ์	19.22	ไม่เพียงพอ	737.14
14	59.97	เพียงพอ	25.91	เกินเกณฑ์	14.12	ไม่เพียงพอ	759.15
15	47.84	เพียงพอ	29.27	เกินเกณฑ์	22.90	ไม่เพียงพอ	860.51
16	46.66	เพียงพอ	30.67	เกินเกณฑ์	22.67	ไม่เพียงพอ	777.35
17	50.37	เพียงพอ	23.23	เกินเกณฑ์	26.40	เพียงพอ	1041.07
18	55.80	เพียงพอ	23.53	เกินเกณฑ์	20.67	ไม่เพียงพอ	929.26
19	60.47	เพียงพอ	17.73	เกินเกณฑ์	21.80	ไม่เพียงพอ	1695.22
20	57.32	เพียงพอ	25.28	เกินเกณฑ์	17.40	ไม่เพียงพอ	630.61
21	76.59	เกินเกณฑ์	11.49	เพียงพอ	11.92	ไม่เพียงพอ	635.07
22	45.18	เพียงพอ	20.10	เกินเกณฑ์	34.72	เพียงพอ	1057.64
23	63.96	เพียงพอ	16.42	เกินเกณฑ์	19.62	ไม่เพียงพอ	1099.27
24	51.14	เพียงพอ	34.55	เกินเกณฑ์	14.30	ไม่เพียงพอ	743.49
25	63.58	เพียงพอ	19.91	เกินเกณฑ์	16.51	ไม่เพียงพอ	855.69
26	49.50	เพียงพอ	27.59	เกินเกณฑ์	22.91	ไม่เพียงพอ	688.14
27	34.65	ไม่เพียงพอ	44.77	เกินเกณฑ์	20.58	ไม่เพียงพอ	1046.92
28	48.62	เพียงพอ	24.31	เกินเกณฑ์	27.07	เพียงพอ	1495.65
29	39.81	ไม่เพียงพอ	27.17	เกินเกณฑ์	33.02	เพียงพอ	1532.60
30	48.92	เพียงพอ	24.13	เกินเกณฑ์	26.95	เพียงพอ	1166.18

ร้อยละการกระจายตัวพลังงานคาร์โบไฮเดรต $\bar{x} = 51.57$ S.D.= 9.38 Min= 34.10 Max= 76.59

ร้อยละการกระจายตัวพลังงานโปรตีน $\bar{x} = 24.74$ S.D.= 6.68 Min= 11.49 Max= 44.77

ร้อยละการกระจายตัวพลังงานไขมัน $\bar{x} = 23.69$ S.D.= 6.69 Min= 11.92 Max= 36.12

4. ปริมาณสารอาหารกลุ่มวิตามินที่นักเรียนได้รับตลอด 30 วันจากเมนูอาหารกลางวันทางโรงเรียนจัดทำขึ้นพบว่า โรงเรียน PK-A จัดมื้ออาหารกลางวันมีการกระจายตัวของวิตามินเอ มีค่าเฉลี่ย 224.52 ($SD=95.63$) มิลลิกรัม วิตามินบี1 มีค่าเฉลี่ย 0.61 ($SD=0.25$) มิลลิกรัม และวิตามินซี มีค่าเฉลี่ย 41.23 ($SD=43.11$) มิลลิกรัม และเมื่อนำวิตามินเอ บี1 และซี ที่นักเรียนได้รับมาเทียบกับปริมาณสารอาหารตามความต้องการของเด็กไทยในแต่ละวันที่กำหนดเป็นเป้าหมายสำหรับการจัดอาหารกลางวัน พบว่าอาหารกลางวันทางโรงเรียนจัดนักเรียนได้รับวิตามินเพียงพอ แต่ทั้งนี้ปริมาณวิตามินจากอาหารกลางวันทางโรงเรียนจัดขึ้นนั้น อาจไม่สามารถสรุปได้ว่าได้รับเพียงพอในแต่ละวันหรือไม่ แต่จะบอกได้เพียงปริมาณวิตามินจากอาหารกลางวันต่อมื้อที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณวิตามินที่นักเรียนได้จากอาหารกลางวัน

วันที่	ปริมาณวิตามินที่นักเรียนได้รับ (มิลลิกรัม)									
	โรงเรียน PK-A					โรงเรียน PK-B				
	เอ	บี 1	บี 2	ซี	บี 3	เอ	บี 1	บี 2	ซี	บี 3
1	218.22	0.82	1.19	131.14	34.02	413.26	0.82	1.70	39.27	12.52
2	212.21	0.64	1.39	34.93	23.12	206.92	0.79	1.11	25.20	11.16
3	188.23	0.72	1.09	23.00	21.25	315.69	1.01	1.64	71.03	19.91
4	266.76	0.75	1.31	28.60	22.00	434.57	0.74	1.23	29.72	13.84
5	234.57	0.47	0.91	10.03	20.31	205.46	0.70	1.49	94.77	13.47
6	356.44	0.55	1.64	25.43	21.74	102.52	0.69	0.66	1.67	11.85
7	176.08	0.36	1.11	27.23	23.51	231.66	0.59	1.08	22.16	14.77
8	149.90	0.95	1.57	32.45	32.63	139.30	0.72	1.30	218.43	22.29
9	283.56	0.89	1.13	16.14	23.84	328.96	0.50	1.34	9.37	9.36
10	488.80	0.86	1.95	117.96	23.64	111.99	0.83	2.03	26.18	14.91
11	315.17	0.70	1.71	31.48	30.29	211.14	0.44	1.43	2.98	9.91
12	212.79	0.66	0.79	7.65	21.13	208.62	0.61	1.20	59.46	13.05
13	384.62	0.73	1.51	83.95	26.32	382.44	1.24	1.65	41.01	10.90
14	199.34	0.86	1.68	27.76	21.10	338.16	1.65	1.57	8.92	10.44
15	192.70	0.42	1.20	117.32	19.58	282.93	0.88	2.50	34.90	11.16
16	161.15	0.47	1.54	24.04	28.00	203.75	0.85	1.58	8.23	14.21
17	254.26	0.29	0.98	4.69	16.03	237.28	1.19	1.96	15.18	15.15
18	335.88	1.30	1.24	155.26	25.23	277.23	1.10	1.11	87.80	15.61
19	399.20	0.88	1.82	2.11	28.85	326.48	1.32	1.29	62.15	11.90
20	272.18	0.59	1.52	114.62	31.79	200.43	1.11	1.91	10.53	13.25
21	92.33	0.34	0.54	12.37	15.64	325.76	1.23	1.35	7.67	10.17
22	152.68	0.53	0.78	9.48	17.72	186.84	0.53	1.03	216.21	19.65
23	91.30	0.29	0.86	5.67	18.67	308.69	1.97	1.97	9.55	5.02
24	172.29	0.50	0.82	10.25	24.20	245.68	0.62	0.86	33.28	8.61
25	190.85	0.70	0.85	2.53	17.24	258.43	1.44	1.64	5.79	9.34
26	114.77	0.19	0.69	17.60	18.40	481.28	1.65	2.38	96.00	17.63

ตารางที่ 4 ปริมาณวิตามินที่นักเรียนได้จากอาหารกลางวัน (ต่อ)

วันที่	ปริมาณวิตามินที่นักเรียนได้รับ (มิลลิกรัม)									
	โรงเรียน PK-A					โรงเรียน PK-B				
	เอ	บี 1	บี 2	ซี	บี 3	เอ	บี 1	บี 2	ซี	บี 3
27	183.42	0.35	0.85	21.67	24.54	458.21	1.02	1.51	15.99	10.79
28	157.57	0.85	0.76	51.10	18.64	148.13	0.55	2.85	4.49	16.13
29	153.40	0.46	0.44	51.08	19.14	257.30	0.61	2.75	3.94	7.67
30	125.02	0.31	0.27	39.34	21.33	107.44	1.54	1.02	10.23	10.93
\bar{x}	224.52	0.61	1.14	41.23	23.02	264.55	0.96	1.59	42.40	12.85
S.D.	95.63	0.25	0.43	43.11	4.93	102.38	0.40	0.53	55.17	3.78

*หมายเหตุ: ปริมาณสำหรับการจัดอาหารกลางวัน (ช่วงอายุ 6-12 ปี); วิตามินเอ 222.8 มิลลิกรัม, วิตามินบี1 0.32 มิลลิกรัม, วิตามินบี2 0.32 มิลลิกรัม, วิตามินซี 17.2 มิลลิกรัม, และวิตามินบี3 12 มิลลิกรัม

โรงเรียน PK-B มีการกระจายตัวของวิตามินเอมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 264.55 ($SD=102.38$) มิลลิกรัม พบว่าเพียงพอ วิตามินบี1 มีค่าเฉลี่ย 0.96 ($SD=0.40$) มิลลิกรัม นักเรียนได้รับเพียงพอและวิตามินซี มีค่าเฉลี่ย 42.40 ($SD=55.17$) มิลลิกรัม นักเรียนได้รับเพียงพอ แต่ทั้งนี้ปริมาณวิตามินจากอาหารกลางวันโรงเรียนจัดขึ้นนั้น อาจไม่สามารถสรุปได้ว่าได้รับเพียงพอในแต่ละวันหรือไม่ แต่จะบอกได้เพียงปริมาณวิตามินจากอาหารกลางวันต่อมื้อที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น

4. ปริมาณพลังงานพลังงานที่นักเรียนได้รับจากอาหารกลางวัน 30 วัน

ปริมาณพลังงานจากอาหารที่นักเรียนโรงเรียน PK-A ได้รับมีค่าเฉลี่ยพลังงาน 2,408.45 Kcal.ต่อมื้อ ($SD=900.12$) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณพลังงานที่เด็กอายุ 9-12 ปี ควรได้รับในแต่ละวันโดยเฉลี่ย 1,700 Kcal.ต่อวันพบว่านักเรียนได้รับปริมาณพลังงานจากอาหารกลางวันสูงกว่าเกณฑ์ โรงเรียน PK-B มีค่าเฉลี่ยปริมาณพลังงานที่นักเรียนได้รับ 1,015.99 Kcal.ต่อมื้อ ($SD=328.29$) เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณพลังงานที่ควรได้รับในแต่ละวันพบว่านักเรียนได้รับไม่เพียงพอ แต่ทั้งนี้ปริมาณพลังงานจากอาหารที่นักเรียนโรงเรียน PK-B ได้รับนั้นมาจากค่าเฉลี่ยอาหารกลางวันต่อมื้อเท่านั้น จึงอาจไม่สรุปได้ว่าต่อวันนักเรียนได้รับเพียงพอหรือไม่ แต่จะบอกได้เพียงปริมาณพลังงานจากอาหารที่นักเรียนได้รับจากอาหารมื้อกลางวัน

อภิปรายผล

จากการศึกษาการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียบนภาชนะสำหรับประกอบอาหาร ได้แก่ จาน ถ้วย ช้อน ตะหลิวทัพพีและหม้อ โดยชุดทดสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียเบื้องต้น (SI-2) ตรวจไม่พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในภาชนะสำหรับปรุงประกอบอาหารของทั้งสองโรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการสุ่มตรวจภาชนะปรุงประกอบอาหารของ Thada (Thada, A, Abuwa, S, Abuwa, D, 2018) ที่ศึกษาสภาวะสุขาภิบาลอาหารในโรงเรียนประถมศึกษาเขตพื้นที่การศึกษา

ยะลา เขต 2 จำนวน 6 โรงเรียน พบว่าโรงเรียนที่ 2,4,5 และ 6 ตรวจไม่พบการปนเปื้อนในทัพพี และโรงเรียนที่ 3 และ 6 ตรวจไม่พบการปนเปื้อนในตะหลิว ยกเว้นจาน ซ้อน ถ้วย ตรวจพบการปนเปื้อน ร้อยละ 87.5 เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ lakum (lakum, J, Siribunpiphat, J, kankong, V, 2017) ตรวจพบการปนเปื้อนใน จาน ซ้อน ถ้วย ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเขตตำบลเมืองศรีไค อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ร้อยละ 58.3 อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลการสำรวจวิจัยนี้อาจไม่สอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องใดทั้งหมด แต่ทว่าวิจัยนี้จะใช้เป็นแนวทางในการขยายผลการศึกษาในการตรวจภาชนะสัมผัสอาหารชนิดอื่น ๆ เพิ่มขึ้น เนื่องจากมากกว่าครึ่งของตัวอย่างทั้งหมดในโรงอาหารยังไม่ได้รับการตรวจสอบการปนเปื้อน

จากการประเมินภาวะโภชนาการนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายทั้งสองโรงเรียนเมื่อเทียบกับเป้าหมายที่กรมอนามัยกำหนดไว้ พบว่าภาวะเกณฑ์ปกติ ร้อยละ 62.06 น้อยกว่าเป้าหมายกำหนด ร้อยละ 66 ภาวะโภชนาการเกิน ร้อยละ 25.00 สูงกว่าเป้าหมายไม่เกินร้อยละ 10 ภาวะผอม ร้อยละ 12.90 สูงกว่าเป้าหมายไม่เกินร้อยละ 5 จากการรายงานผลบ่งชี้ได้ว่าภาวะโภชนาการที่เกิดขึ้นนั้นใกล้เคียงกับผลการสำรวจความชุกของ Katunyu (Katunyu, J,2018) ภาวะโภชนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนที่สังกัดเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่าเกณฑ์เกิน ร้อยละ 18.7 และภาวะผอม ร้อยละ 6.1 และสอดคล้องกับการศึกษาของ Kumsuk (Kumsuk,k,2017) ที่ศึกษาภาวะโภชนาการของนักเรียนในโรงเรียนบ้านหนองยาว อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา พบว่า มีภาวะน้ำหนักเกินถึง ร้อยละ 19.62 ฉะนั้น โรงเรียนจึงควรคำนึงถึงปริมาณและพลังงานที่นักเรียนควรได้รับในสัดส่วนที่เหมาะสมกับภาวะโภชนาการ

สำหรับผลจากการประเมินปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากมื้อกลางวันโดยใช้โปรแกรม INMUCAL พบว่า อาหารกลางวันโรงเรียน PK-A และ PK-B มีค่าเฉลี่ยการกระจายพลังงานของคาร์โบไฮเดรตเพียงพอ ไขมันไม่เพียงพอและโปรตีนมีค่าเฉลี่ยการกระจายพลังงานของโปรตีนสูงกว่าค่ากำหนด ทั้งนี้ตามมาตรฐานอาหารกลางวันสำหรับนักเรียนไทย ต้องประกอบด้วยข้าวและกับข้าวไม่น้อยกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์ อาหารจานเดียว ไม่ควรเกิน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ซึ่งปริมาณอาหารที่นักเรียนควรได้รับในมื้อกลางวัน โดยกลุ่มข้าว-แป้ง ควรได้รับ 3 ทัพพี เนื้อสัตว์ 2 ซ้อนกินข้าว ผัก 1 ทัพพี ผลไม้ 1 ส่วนและนม 1 แก้ว (Department of Health,2020) แต่ทว่าการคำนวณปริมาณวัตถุดิบจากรายการอาหาร ซึ่งเป็นข้อมูลอาหารที่ใช้ในการจัดเลี้ยงให้กับนักเรียนทั้งหมด จึงเป็นไปได้ว่าการกระจายตัวของพลังงานที่ได้รับอาจมิใช่พลังงานที่นักเรียนเข้าร่วมวิจัยได้รับเท่านั้นแต่เป็นการนำข้อมูลมาเฉลี่ยรวมกับนักเรียนทั้งหมด อีกทั้งความเป็นไปได้ในการเตรียมอาหารกลางวันแยกกลุ่มนักเรียนตามภาวะโภชนาการนั้นดำเนินการได้ยากและผู้วิจัยก็ไม่สามารถเข้าไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนโดยตรง เพราะจะเป็นการรบกวนช่วงพักกลางวัน จึงทำให้ไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนว่านักเรียนได้รับในปริมาณพลังงานที่สูงหรือต่ำกว่าเกณฑ์ แต่จะบอกได้เพียงปริมาณพลังงานและสารอาหารที่วิเคราะห์ได้จากรายการอาหาร และข้อบ่งชี้ที่สำคัญอีกประการคือหลักการจัดชุดอาหารกลางวันมีความแตกต่างกัน โดยโรงเรียน PK-B เป็นโรงเรียนวิถีพุทธ ซึ่งมีรูปแบบการจัดอาหารประเภทมังสวิรัตเน้นการรับประทานผักในมื้ออาหาร และเมื่อนำผลการวิเคราะห์สารอาหารในกลุ่มวิตามิน พบว่า ค่าเฉลี่ยการกระจายตัวสารอาหารประเภทวิตามินเอ 264.55 มิลลิกรัม สูงกว่าโรงเรียน PK-A ที่มีค่าเฉลี่ย 224.52 มิลลิกรัม ยกเว้น วิตามินบี1 และวิตามินซี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยโดยรวมไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้การกระจายตัวของวิตามินเอ สอดคล้องกับ Phochan (Phochan, N, Kankhwao, B, Kankhwao , P,2019) ปริมาณสารอาหารที่ได้รับของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จังหวัดขอนแก่น โดยใช้โปรแกรม INMUCAL พบว่า ค่าเฉลี่ยการกระจายตัวของวิตามินเอ 238.91 มิลลิกรัม ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ PK-A เหตุที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากการเตรียมเมนูอาหารอ้างอิงมาจากระบบแนะนำสำหรับอาหารกลางวัน อย่างไรก็ตามอาจจะเป็นเรื่องยากหากจะทำการเปรียบเทียบ

ปริมาณพลังงานอาหารกลางวันของแต่ละโรงเรียน และยังโดยเฉพาะโรงเรียนที่เข้าโครงการวิถีพุทธกับงานวิจัยเรื่องใดอาจพบความไม่สอดคล้องกัน อันเนื่องมาจากการได้มาซึ่งข้อมูลที่แตกต่างกัน การเก็บข้อมูล วิธีการวิเคราะห์และบริบทความแตกต่างของพื้นที่ ฉะนั้นในการศึกษานี้ผู้วิจัยเห็นว่าหากพิจารณาในประเด็นที่เกี่ยวกับปริมาณสารอาหารที่ได้รับก็ชี้ให้เห็นว่าการจัดเมนูอาหารแบบมังสวิรัติน 1 มื้อต่อสัปดาห์มีผลต่อการกระจายตัวของสารอาหารที่สูงกว่าการจัดชุดเมนูอาหารทั่วไป แต่ทว่าการจัดเมนูอาหารที่เน้นผักโรงเรียนต้องจัดเมนูผักที่นักเรียนชื่นชอบ เนื่องจากผลการศึกษาของ Thongchim (Thongchim, N, Sumadho, P, PhrakhuPhitsuphakan,2020) การดำเนินงานโรงเรียนวิถีพุทธของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต1 พบว่าความพึงพอใจเรื่องการรับประทานอาหารมังสวิรัตินมื้อกลางวันมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 100.00 อย่างไรก็ดีตามผลการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปขยายผลให้กับโรงเรียนในการจัดเมนูอาหารให้ได้ถูกต้องตามหลักโภชนาการ ทั้งนี้การสร้างโภชนาการที่ดีและปลอดภัยก็ย่อมต้องอาศัยการมีส่วนร่วมจากครอบครัวในการเตรียมอาหารมื้อต่างๆให้มีคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งเป็นการเสริมหลักการจัดอาหารร่วมกันระหว่างบ้านและโรงเรียน

สรุป

การศึกษาสภาวะการปนเปื้อนด้านชีวภาพไม่พบการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ภาวะโภชนาการนักเรียนพบว่าภาวะโภชนาการอยู่ในเกณฑ์ปกติ 77 คน (62.06%) เกินเกณฑ์ 31 คน (25.00%) และต่ำกว่าเกณฑ์ 16 คน (12.90%) ปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับจากอาหารกลางวัน โรงเรียน PK-A มีการกระจายตัวของคาร์โบไฮเดรตมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 57.59 เพียงพอ โปรตีนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 22.62 เกินเกณฑ์ ไขมันมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 19.79 ไม่เพียงพอ โรงเรียนPK-B มีการกระจายตัวของคาร์โบไฮเดรตมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 51.57 เพียงพอโปรตีน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 24.74 เกินเกณฑ์ ไขมันมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 23.69 ไม่เพียงพอและการกระจายของวิตามินในอาหารกลางวันของทั้งสองโรงเรียนพบการกระจายตัววิตามินในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการ

การนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการจัดกลุ่มนักเรียนตามภาวะโภชนาการ เพื่อทำให้นักเรียนได้รับสารอาหารที่เหมาะสม และพลังงานที่ได้รับจากอาหารกลางวันในแต่ละวันไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป
2. การจัดอาหารกลางวันของโรงเรียนบางมื้อจัดตามโปรแกรมสำเร็จรูป หากพิจารณาคุณค่าทางโภชนาการอาจได้รับสารอาหารครบถ้วน แต่อาจไม่ถูกใจผู้ปกครอง ดังนั้นประเด็นการจัดอาหารโรงเรียนจำเป็นต้องมีการสื่อสารให้ผู้ปกครองเข้าใจเกี่ยวกับหลักการจัดอาหารกลางวัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์หรือเปรียบเทียบภาวะโภชนาการกับตัวแปรปัจจัยบุคคล, ปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการและปัจจัยที่ทำนายภาวะโภชนาการของนักเรียน
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโภชนาการกับปริมาณพลังงานและสารอาหารที่ได้รับให้ครอบคลุมถึงภาวะโภชนาการทั้งที่บ้านและโรงเรียนเพื่อหาความสัมพันธ์ของภาวะโภชนาการที่ชัดเจนขึ้น

References

- Department of Disease Control. (2020). *Food-Borne Disease* [Online].Retrieved December 16, 2021, from <https://ddc.moph.go.th/brc/news.php>. (in Thai).
- Food Sanitation Division Health Department BMA. (2003).Principles of Food Sanitation Inspector [Online].Retrieved November 17, 2020, from <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABI.PDF>. (in Thai).
- Department of Health. (2020). *Daily Nutrient Requirements* [Online].Retrieved November 17, 2020, from <https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/book/194515>. (in Thai).
- lakum, J, Siribunpiphat, J, kankong, V. (2017). *Food Sanitation in Child Center at Sri-kai Sub-district Warinchumrab District,Ubon Ratchathani Province*. Ubon-Ratchathani University Journal of Science and Technology,19(3),108-118.(in Thai).
- Katunyu, J. (2018). *Nutritional status of upper elementary school students in schools affiliated with Chiang Mai Municipality*.Lampang Journal,39(2),62-71.(in Thai).
- Kwamrum,J. (2019). *Nutrition and Types of Nutrients* [Online].Retrieved August 17, 2019, from <https://sites.google.com/site/phochnakamaruann/xaharsar-xahar-1>. (in Thai).
- Jinamu, J. (2018). *Report on the results of the inspection of the Ministry of Public Health* [Online].Retrieved August 17, 2019, from <http://bie.moph.go.th/e-insreport/file.doc>. (in Thai).
- Kumsuk,k. (2017). *Food Consumption Behavior on Nutritional Status of Primary Students at Nongyow School in Nakhon Ratchasima Province*. [Online].Retrieved December 16, 2019, from <https://norther.ac.th/research>. (in Thai).
- Phochan, N, Kankhwao, B, Kankhwao , P. (2019).*Quantity of Food Consumption and Nutrition Stats of Primary School Syudents a Public School in Municipal,Muang District,Khon Kaen Province*. The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health,2(2),64-74.(in Thai)
- Thongchim, N, Sumadho, P, PhrakhuPhitsuphakan. (2020). *The Operation of Buddhist Oriented School to Become a Leading Buddhist School Under Songkhla Primary Educational Service Area office 1*. Journal of MCU Ubon Review,5(2),311-326.(in Thai)
- Thada, A, Abuwa, S, Abuwa, D.(2018).*Food Sanitation Situation in Primary School,Yala Primary Education Service Area2*.YRU Journal of Science and Technology,3(1),1-7.(in Thai).
- Nuntapong, S. (2019). *Knowledge of Food Arrangements for Children* [Online].Retrieved August 18, 2019, from http://kasetsartjournal.ku.ac.th/kuj_files/2014/A1409121536082968.pdf. (in Thai).
- Chamchuklin,S. (2017).*The situation of Drinking Water and Food Sanitation Management in the School under the Office of Basic Education Commission of Thailand* [Online].Retrieved August 18, 2017, from <https://www.Health Promotion Center5>. (in Thai).

Sangtiyon, C.(2015). *The administration of the lunch project of basic educational institutes under the Chiang Rai Primary Educational Service Area 3*.Independent Study of degree of Master of Education Program in Educational Administration. Chiang Rai Rajabhat University. (in Thai).

Thai Health Promotion Foundation. (2019). *Explore the Malnutrition of Thai Children* [Online].Retrieved August 18, 2019, from <https://www.thaipost.net/main/detail>. (in Thai).