

The effect of nutrition education intervention on the amount of school
lunch consumption in children aged 3-5 years: case study in Bangkok, Thailand

Miss Hathaichanok Tirapongporn



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Food and Nutrition
Department of Nutrition and Dietetics
Faculty of Allied Health Sciences
Chulalongkorn University
Academic Year 2017
Copyright of Chulalongkorn University

ผลของการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหารกลางวันในเด็กอายุ 3-5 ปี:
กรณีศึกษาในกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ภาควิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร
คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หทัยชนก ดิรพงษ์พร : ผลของการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหารกลางวันในเด็กอายุ 3-5 ปี: กรณีศึกษาในกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย (The effect of nutrition education intervention on the amount of school lunch consumption in children aged 3-5 years: case study in Bangkok, Thailand) อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศศ. ดร.สุวิมล ทรัพย์วโรบล, 119 หน้า.

การรับประทานผักและผลไม้ น้อย และการขาดแคลนสารอาหารรอง ได้ถูกรายงานในเด็กไทยอายุ 3 ถึง 5 ปี โปรแกรมการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการได้ถูกแนะนำเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยเฉพาะในเด็กก่อนวัยเรียน การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการให้ความรู้ทางโภชนาการที่ได้จัดทำขึ้นมาใหม่ต่อปริมาณผัก ผลไม้ พลังงานและสารอาหารที่เด็กอายุ 3 ถึง 5 ปีรับประทานในมือกลางวัน ที่โรงเรียน โครงการรวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี (United for Healthier Kids, U4HK) เป็นโปรแกรมให้ความรู้ด้านโภชนาการที่ออกแบบมาเพื่อกระตุ้นการรับประทานอาหารสุขภาพผ่านชุดอุปกรณ์ โดยสนับสนุนการทานอาหารให้หลากหลาย เพิ่มการทานผักและผลไม้ และส่งเสริมการจัดสิ่งแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน มีเด็กที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 380 คน อายุระหว่าง 3 ถึง 5 ปี (เด็กหญิง 196 คน) จากโรงเรียน 4 โรงเรียนในกรุงเทพมหานครเข้าร่วมในการศึกษานี้ ปริมาณการทานผัก ผลไม้ และอาหารอื่น ๆ ถูกประเมินโดยการชั่งน้ำหนักของอาหารที่เหลือบนถาดอาหารของเด็กเป็นเวลา 3 วันก่อนเริ่มและหลังจบโครงการ เมื่อเทียบปริมาณผักและผลไม้ที่เด็กทานกับปริมาณพลังงานและสารอาหารที่แนะนำต่อวันพบว่าร้อยละของผักและผลไม้ในช่วงหลังจบโครงการเข้าใกล้ปริมาณที่แนะนำมากกว่าเมื่อเทียบกับก่อนเริ่มโครงการ โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.02 และ 8.79 ในผักและผลไม้ตามลำดับ พลังงาน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เหล็กและวิตามินซีที่เด็กรับประทาน เข้าใกล้ปริมาณที่แนะนำในช่วงหลังจบโครงการ วิตามินเอและวิตามินบี 12 ช่วงหลังจบโครงการน้อยกว่าช่วงก่อนเริ่มโครงการ ปริมาณโปรตีนที่เด็กทานก่อนเริ่มและหลังจบโครงการไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติ โปรแกรมการให้ความรู้มีความสามารถในการเพิ่มปริมาณการทานผัก ผลไม้ พลังงาน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม เหล็กและวิตามินซีในเด็กอายุ 3 ถึง 5 ปี การศึกษาครั้งต่อไปควรสำรวจผลของโครงการในเด็กวัยก่อนเรียนที่มีจำนวนมากขึ้นและมีความหลากหลายของเด็กที่เข้าร่วมมากขึ้น

ภาควิชา โภชนาการและการกำหนดอาหาร ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา อาหารและโภชนาการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปริกษาหลัก

ปีการศึกษา 2560

5876857237 : MAJOR FOOD AND NUTRITION

KEYWORDS: NUTRITION EDUCATION / FOOD CONSUMPTION / PRESCHOOL / SCHOOL-BASED INTERVENTION / EDUCATION TOOLS

HATHAICHANOK TIRAPONGPORN: The effect of nutrition education intervention on the amount of school lunch consumption in children aged 3-5 years: case study in Bangkok, Thailand. ADVISOR: ASST. PROF. SUWIMOL SAPWAROBOL, DrPH., 119 pp.

Low vegetable and fruit intake and micronutrient deficiency has been reported for Thai children aged three to five years. Many nutrition education programs have been recommended to solve these problems, especially for preschool children. This study aims to investigate the effect of the novel nutrition education program on the amount of vegetables, fruit, energy and nutrients consumption in school lunches of children aged three to five years. United for Healthier Kids is a nutrition education program that desires to motivate healthy eating via a set of nutrition education tools by encouraging variety in the types of food consumed, increase vegetables and fruit consumption, and promote a healthy environment for preschool children. A total of 380 children, between three to five years of age (196 of which were female), from four schools in Bangkok participated in this study. The amount of vegetables, fruit, and other food intake was assessed by plate waste measurement for three days during the pre- and post-intervention period. Compared with the Thai DRIs, the percentage of vegetables and fruit consumption in the post-intervention period was closer to the recommended amount than in the pre-intervention period with increases of 16.02 and 8.79 in vegetable and fruit, respectively. Energy, fat, carbohydrate, calcium, iron, and vitamin C intake were significantly higher and more closely matched the recommendations in the post-intervention period. Vitamin A and vitamin B2 intake during the post-intervention period was lower than the pre-intervention period and there was no significant difference in the amounts of protein intake between the pre- and post-intervention periods. The new nutrition education has potential to increase vegetables, fruit, energy, fat, carbohydrate, calcium, iron, and vitamin C consumption of children aged 3 to 5 years. Future studies need to explore the effect of the program with larger and more diverse preschool children populations.

Department: Nutrition and Dietetics

Student's Signature

Field of Study: Food and Nutrition

Advisor's Signature

Academic Year: 2017

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to express my deepest gratitude and sincere appreciation to people who helped and encouraged me during all process of my study. This thesis cannot be possible without guidance from my advisor, Assit.Prof. Suwimol Sapwarobol, DrPh., as well as, the chairman of my thesis examination committee, Kittana Mckynen, Ph.D. and external examiner, Assit.Prof. Kitti Sranacharoenpong, Ph.D. for their comments, guidance and patience to complete this thesis.

I am thankful to Nestle (Thai) Ltd. for give me a very good experience to be part of the United for Healthier Kids (U4HK) program. I would like to thank all teachers and school staffs from every school that participated in this study for their help and support all evaluation process. My thanks also convey to children and their parents who joined our program.

Many Thanks for the head of Nutrition division, Pediatric Department, Siriraj Hospital, Assoc.Prof. Narumon Densupsoontorn, M.D. for my chance of studying in master's degree, as well as, my colleagues. I knew it is more difficult to handle short-staffed at work, but you always support me to keep doing my study. In addition, my tuition fee was supported by the scholarship from Siriraj Hospital.

CONTENTS

	Page
THAI ABSTRACT	iv
ENGLISH ABSTRACT.....	v
ACKNOWLEDGEMENTS.....	vi
CONTENTS.....	vii
TABLE OF CONTENTS.....	x
FIGURE OF CONTENTS	xii
CHAPTER 1 INTRODUCTION	13
1.1 Background.....	13
1.2 Research questions.....	15
1.3 Objectives of This Study	15
1.4 Hypotheses.....	15
Conceptual framework.....	16
CHAPTER 2 LITERATURE REVIEW	17
2.1 Nutritional status of Thai preschool children	17
2.2 Trend of food habits in Thailand	17
2.3 Factors influencing dietary intake in young children	18
2.4 The impact of unhealthy diet	19
2.5 Essential nutrients for growth and development in school-aged children.....	20
2.5.2 Fat and oils	20
2.5.3 Protein	21
2.5.4 Calcium	21
2.5.5 Iron	22
2.5.6 Iodine.....	22
2.5.7 Zinc.....	23
2.5.8 Vitamin A	23
2.5.9 Vitamin B1	23
2.5.10 Vitamin B2	24
2.5.11 Vitamin C	24

	Page
2.6 Energy and nutrient recommendations	25
2.7 Difficulties in managing school nutrition	28
2.8 Early childhood intervention programs	29
2.9 Nutrition education programs	30
2.10 Nutritional education tools	31
2.11 Thai nutritional education tools	32
2.12 School Lunch program	35
2.13 Review multi-component of U4HK program	36
2.13.1 Hero plate	36
2.13.2 Hero Book and Sticker	37
2.13.3 Hero contents.....	37
2.13.4 Hero menu	37
2.14 Food Assessment Method.....	37
2.15 The Assessment of School Menu's Quality.....	38
2.16 Research Gap	38
2.17 United for Healthier Kids program (U4HK)	39
CHAPTER 3 METHODOLOGY	40
3.1 Research instruments	40
3.1.1 Hero plate	40
3.1.2 Hero Book and Sticker	41
3.1.3 Hero contents.....	42
3.1.4 Hero menus.....	42
3.2 Study design.....	43
3.3 Participants	45
3.3.1 Inclusion criteria:.....	45
3.3.2 Exclusion criteria:.....	45
3.3.3 Sample size calculation	45
3.4 Data collection	46
3.4.1 Vegetable and fruit consumption	48

	Page
3.4.2 Energy and nutrients intake	48
3.4.3 Body weight and height.....	49
3.4.4 Statistical analysis	50
CHAPTER 4 RESULTS	51
CHAPTER 5 DISCUSSION.....	83
5.1 The effect of U4HK program on the amount of vegetables and fruits consumption	83
5.2 The effect of U4HK program on the energy, macronutrients, and micronutrients consumption.	86
5.3 The usage of the intervention tools in U4HK program	88
5.4 Strength and Limitations of This Study.....	90
CHAPTER 6 CONCLUSION.....	91
REFERENCES	92
APPENDIX A.....	96
APPENDIX B	101
APPENDIX C	103
APPENDIX D.....	115
APPENDIX E	117
VITA.....	119

TABLE OF CONTENTS

Table 2- 1 Dietary Reference Intake for Thais 2003 (26)	25
Table 2- 2 Percentages of energy intake from each meal and snack from daily energy requirement in school-aged children (27)	25
Table 2- 3 Nutrient intake goals for children aged 3-5 years in school lunch and snack (27)	26
Table 2- 4 Recommended amount and frequency of foods for children aged 3-5 years old (lunch and snack in 1 week) (27)	27
Table 2- 5 Minimum amount and frequency of food acceptability for children aged 3-5 years old (lunch and snack in 1 week) (27)	28
Table 3- 1 Nutrient profiling score (55)	49
Table 3- 2 Criteria for scoring the school menu (55)	49
Table 4- 1 Baseline characteristics of children in this study (n=380)	52
Table 4- 2 The number of overweight and obese children in each school.	52
Table 4- 3 Amount and nutrient profiling score of school menus	54
Table 4- 4 Amount of vegetable and fruit consumption at lunch (n=380)	55
Table 4- 5 Energy and macronutrients intake at lunch (n=380)	56
Table 4- 6 Micronutrients (vitamins) intake at lunch (n=380)	58
Table 4- 7 Micronutrients (minerals) intake at lunch (n=380)	61
Table 4- 8 Comparison of children’s vegetable and fruit consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)	62
Table 4- 9 Comparison of children’s vegetable and fruit consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)	64

Table 4- 10 Comparison of children’s energy and macronutrients consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380).....	65
Table 4- 11 Comparison of children’s energy and macronutrients consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380).....	68
Table 4- 12 Comparison of children’s micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380).....	71
Table 4- 13 Comparison of children’s micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380).....	75
Table 4- 14 Comparison of children’s micronutrients (minerals) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380).....	78
Table 4- 15 Comparison of children’s micronutrients (minerals) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380).....	79
Table 4- 16 The differences amount of foods, energy, and nutrients consumption between pre- and post-intervention period (n=380).....	81

FIGURE OF CONTENTS

Figure 1 Conceptual framework of this study.....	16
Figure 2- 1 Eat Healthy Play Hard mini-poster	32
Figure 2- 2 Thai food guide model called “Nutrition Flag” – a quantitative part of food-based dietary guidelines.....	33
Figure 2- 3 The Food Based Dietary Guidelines for infant and young children..	34
Figure 2- 4 Mother and child hand book.....	35
Figure 3- 1 Study framework.....	44
Figure 3- 2 Data collection	47
Figure 3- 3 Recruitment procedure and study design	50
Figure 4- 1 Frequency of food served in school lunch	53

CHAPTER 1

INTRODUCTION

1.1 Background

According to the 4th National Health Examination Survey (NHES IV) of Thailand in 2009, the Prevalence of Food Consumption in Thai Preschool Children Report shows that the percentage of Thai children aged two to five years old who consumed vegetables and fruits less than 1 serving per day were 81.7% and 60.9% respectively (1), whereas in fact, 1.5 servings of vegetable and 1.5 servings of fruit are recommended per day. The individual food intake pattern is related to family's economic status, food habits, food beliefs, and nutrition knowledge together with taste preference. The report about the transition of nutrition and health in Thailand found the rapid changes in food intake and lifestyle patterns in Thai population (2). From a diet rich in cereals, vegetables and fruits, Thai people's diet preference has changed to a greater proportion of meat and fat food, especially in younger generation (2). The change in food patterns led to the changes in types of food, nutrition consumption and nutritional status. Thus, the imbalance of food intake and requirement can cause nutrition related health problems. Double burden of malnutrition affects many developing countries including Thailand. The prevalence of undernutrition in Thailand has decreased. Meanwhile, the prevalence of overweight and obesity in Thailand has increased from 5.8% in 1995 to 8.5% in 2009 (1). In addition, the nutritional status and dietary intakes of six-month-old to twelve-year-old Thai children reported from The South East Asian Nutrition Survey (SEANUTS) (3) in 2013, shows that the obesity in children aged 6.0-12.9 years lived in urban areas increased to 16.3%. Regarding its effects, childhood obesity causes substantial morbidity, mortality and healthcare cost (4, 5). The proportion of overweight and obesity rapidly increases in children as well as adults in both developed and developing countries (6). The prevalence of obesity was more than doubled in children and quadrupled in adolescents in the past 30 years. Potentially, obese children and adolescents can be obese continually into their adulthoods, which

increase the risk rate of adult health problems, such as heart disease, type 2 diabetes, stroke, several types of cancer and osteoarthritis (4, 5). Nutritional status in human is not only affected by energy intake, but also by lifestyle routines, such as children physical activities. In SEANUTS 2013, it was found that most children aged 6 months to 12 years old consumed less energy than the recommended estimated average while the number of overweight and obesity was increasing at the same time. This contradiction is probably caused by the underestimation of energy intake and from the lack of activities and exercises of the surveyed population.

Since the prevalence of obesity and overweight remains the crucial problem in pre-school children, Thai government then launches the school-lunch program to counteract the situation. This program is implemented in preschool and elementary schools countrywide, with the aim to improve nutritional status in children as the food preferences in children are initiated in the first five years of life. However, less proportion of vegetables and fruits consumed along with increased prevalence of childhood obesity has been stated as the problems in Thailand. To increase the consumption amount of vegetable and fruit and to improve nutritional status of children, there were several strategies to emphasize the school-based nutrition intervention program. A child care setting or a preschool setting could play a crucial role in imparting nutrition knowledge to the children in target age group as these settings are the first environment where children learn new things away from home. Spears-Lanoix EC et al. (7) reported positive changes in BMI status, higher vegetables preferences, nutrition knowledge and physical activities after promoting the school-based family cooperation, nutrition and physical activity programs. Joseph LS et al. (8) implemented the nutrition education program by using stickers to label healthy and unhealthy foods so as to teach and motivate healthy eating habits in children. They found that their program could improve knowledge and self-reported preferences to choose healthy snacks in preschool aged children. Regarding a systematic review about the effectiveness of school-based nutrition program (9), they reported that eating behavior is generally complex and difficult to change. It is important to provide the teacher training about the nutrition education and health promotion technics. There were several studies demonstrating successful programs which promote the increase of vegetable and fruit consumption and improve the

nutritional status in children (7-9). However, there were some limitations to implement school-based nutrition intervention in Thailand. Since teachers already have many tasks to do, they may not have time to run or participate in the school-based intervention program and school may have limited cost or equipments to use. In addition, Thai foods have amorphous shapes; it may be hard to estimate the appropriate amount of children. Therefore, the usage of the new nutrition intervention tools is easy to used and less time consuming. It also consists of attractive materials, which can increase the amount of vegetable and fruit consumption and improve overall diet quality in preschool children in Thailand. Since United for Healthier Kids (U4HK) is the new nutrition intervention program, the purpose of this study is to investigate the proficiency of the U4HK program on the amount of vegetable, fruit, energy, and nutrients consumption in Thai children aged 3-5 years old at school.

1.2 Research questions

- Can the nutrition education program increase the consumption amount of vegetables and fruits in 3-5-year-old children?
- Can the nutrition education program enable 3-5-year-old children to meet the requirements of their energy, vitamins, and minerals for lunch?

1.3 Objectives of This Study

- To investigate the effects of the nutrition education program on the amount of vegetable and fruits consume at school lunch in children aged 3-5 years;
- To investigate the effects of the nutrition education program on the amount of energy, macronutrients and micronutrients consume at school lunch in children aged 3-5 years;
- To investigate the effects of the nutrition education program on the amount of energy, macronutrients and micronutrients consume at school lunch in children aged 3-5 years when compared with the Thai DRIs.

1.4 Hypotheses

- The nutrition education program can increase the consumption amount of vegetables and fruits in 3-5-year-old children.

- The nutrition education program can effectively enable 3-5-year-old children to meet the requirements of their energy, vitamins, and minerals for lunch.

Conceptual framework

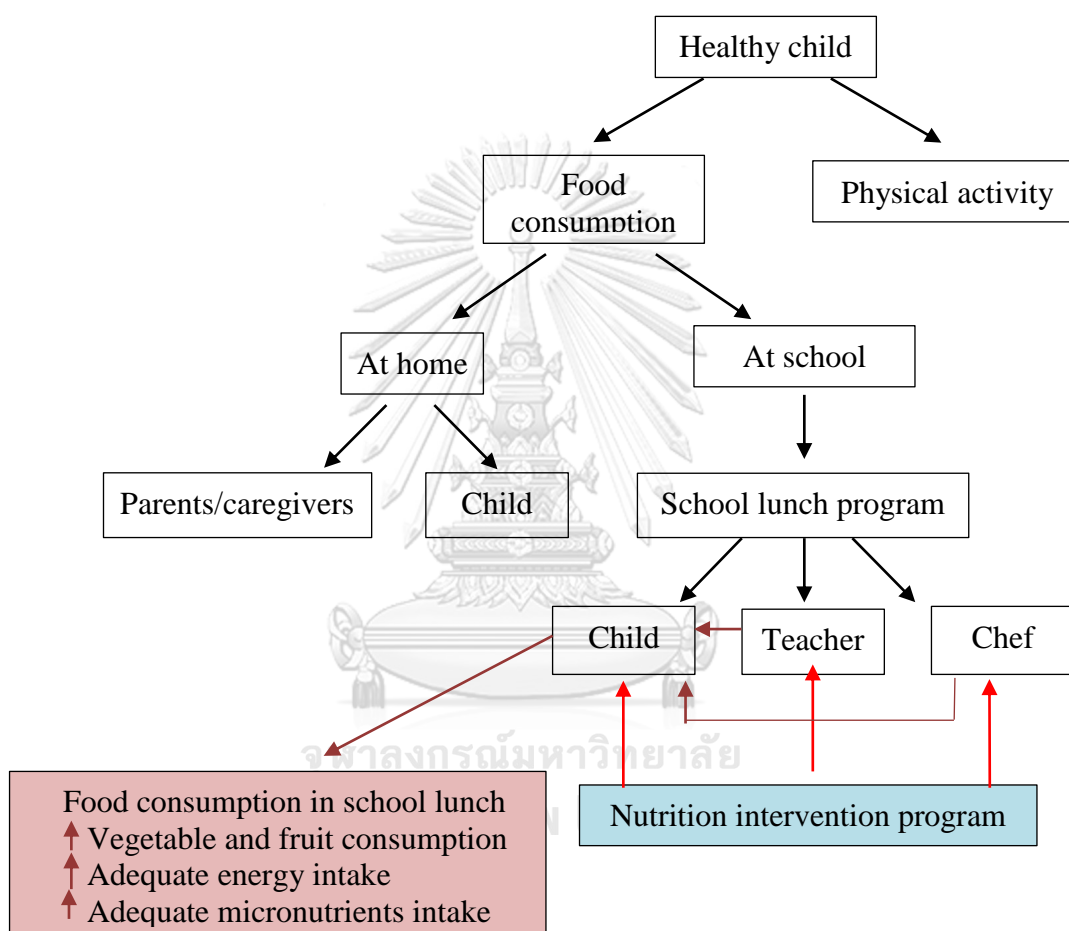


Figure 1 Conceptual framework of this study

CHAPTER 2

LITERATURE REVIEW

2.1 Nutritional status of Thai preschool children

In Thailand, the prevalence of childhood obesity continues increasing. In 1997, the Thai National Health Examination Survey demonstrated that 5.8% of 2-5-year-old children were obese. Interestingly, the prevalence of childhood obesity increased to 7.9% in 2001 and to 8.5% in 2009 (1). The consequences of being overweight and obese include high blood pressure, dyslipidemia, abnormal blood glucose levels, and metabolic disorders. Moreover, overweight and obesity also have psychological effects on children and adolescent. Obese children tend to possess lower self-esteem and poor body image which could interfere their learning abilities (4). On the other hand, the prevalence of underweight (weight-for-age z-scores $< -2SD$), stunting (height-for-age z-scores $< -2SD$), and thinness (BMI-for-age z-scores $< -2SD$) in Thai children have been reported in 2013 (3). Among children aged 3-6 years old, the prevalence of underweight and stunting was higher in children who lived in rural than urban areas (underweight 7.9 vs 3.0%; stunting 7.0 vs 2.2%). The prevalence of thinness in children aged 3-6 years old were 3.8 and 3.5% in rural and urban areas, respectively. Undernutrition also poses a negative impact on health, including delayed pubertal development, decreased muscular strength and work capacity, and impaired school performance. Therefore, the effective strategies to decrease the existence of under- and over-nutrition in Thai children are needed.

2.2 Trend of food habits in Thailand

Healthy food patterns, which promote healthiness and the prevention of chronic diseases, are mainly composed of cereals, legumes, vegetables and fruits. They also contain less animal products, and consisted of moderate amount of low-fat meats. These are conformed to the Thai traditional food pattern. However, eating habits of Thai populations has shifted to more westernized food patterns with the high proportion of fats and animal meats for the past two decades (3). Additionally, in the 5th Thailand Nutrition Survey in 2003, it is reported that children aged 1-5 years old

consumed vegetable at 9.8 g/day and fruits at 44.0 g/day while the recommendations were 120 grams per day in each group. In 2009, the mean intake of vegetables in the NHES IV increased to 37.4 and 24.8 grams in boys and girls aged 4-5 years, whereas the amount of fruit consumption was in accordance with the previous survey. Subsequently, the trend of nutritional status of Thai child has changed. In the past, Thailand faced the problems of undernutrition and lack of some nutrients in young children. While nowadays, the prevalence of obesity in Thailand is increasing, similar to the global trend (3). Several factors such as poor eating habits (e.g., energy-dense food, poor-nutrient food and sweetened beverages) and sedentary lifestyles (e.g., television, internet and computer games) (4, 10) encourage the overweight and obesity. Pinket AS et al. (11) reported the diet quality of preschool children in six European countries. They found that preschool children, especially those in low socio-economic status, consumed foods with high energy density and low nutrition. In this study, it was also noted that low quality diets, which consisted of sweet snacks or sugary beverages preparing by parents or caregivers. Foods are not varied and inadequate. The percentage of Thai children aged 2-5 years old who consumed sugar-sweetened beverages everyday increased from 8.3 in 2003 to 10.6 in 2009 as demonstrated in Thai NHES III and Thai NHES IV (1). In Bangkok, the relationship between self discipline and obesity reported by Sirikulchayanonta C and colleagues in 2011 (12) showed the association between nutritional status in children with poor home environments and long television watching time. The researcher reported that poor home environment factors, such as less availability of healthy foods and nearby unhealthy food shops have an impact on children eating habits. The trend of eating out or buying ready-to-eat meal from outside the home has been increased in Thailand as reported in The Thai NHES IV (1). In addition, Sirikulchayanonta C and colleagues stated that obese children tend to involve less physical activities due to spending longer time watching television than normal weight children. At the same time, the energy intake might simultaneously increase from consuming snack during watching television (12).

2.3 Factors influencing dietary intake in young children

The development of children's eating habits is caused from a number of factors, such as parental influence, children's innate food preference and eating

environment. Parents, especially mother, primarily influence children's eating habits as young children receive only food given by parents or caregivers (10, 13). Subsequently, parents or caregivers' feeding practice are important to promote optimal health, growth, and development in children. A theory about children's food preferences notes that babies are born with internal self-regulate food intake which can be modified by learning from environmental factors, such as parental feeding practices, parental and peers modeling, and parents' own eating behaviors. In addition, the predispositions to accept sweet and salty over sour and bitter taste are present at birth (14). Children may accept sweet and salty foods such as sugar-sweetened beverages, chips, and dessert rather than foods with bitter or sour flavor, especially vegetables and fruits. Therefore, food choices of preschool children without parental supervision may not be appropriate (15).

Surroundings are one of the factors affecting children's eating behaviors. Being in the environment with the availability of healthy foods can promote children's healthy eating. However, instead of having nutritious foods which might have the moderate flavors, most of children prefer sweet and salty tastes. So, basically, they prefer the foods with high-energy density and low nutrients as they all possess children's certain taste preferences.

2.4 The impact of unhealthy diet

Long-term excessive consumption of energy, sugar-added beverages and fatty foods have found to be associated with weight gain (2). Overweight or obese children tend to grow up to be overweight or obese adults since unhealthy eating habits were created during childhood. In addition, the study in Asian Indians reported the significant association between rapid weight gain after two years of age and a higher prevalence of the metabolic syndrome (16). The prevalence of metabolic syndrome also has been reported in obese Thai children (17) and appeared to increase (18). More than 50% of Thai obese children had metabolic syndrome as reported by Rerksuppaphol S and colleague (18). Moreover, Sukhonthachit P and colleagues (19) studied the association between obesity and blood pressure in Thai school children. They found that obesity was positively associated with higher blood pressure, which increases cardiovascular risk in later life. Therefore, strategies or interventions for childhood obesity prevention are needed for Thai children.

2.5 Essential nutrients for growth and development in school-aged children (20)

2.5.1 Carbohydrate

Carbohydrate can be classified as monosaccharides (glucose, galactose, and fructose), disaccharides (maltose, sucrose, and lactose), oligosaccharides (trioses, tetroses, pentoses, etc.), and polysaccharides (starch, glycogen, pectins, cellulose, gums, etc.). Starch is a storage form carbohydrate of plants, while human and animals store as glycogen. The recommended amount of daily carbohydrate intake is 55-60% from daily energy requirement (138-150 grams in children aged 1-3 years and 178-195 grams in children aged 4-5 years). Nicklas TA and colleagues (21) has reported that the increased carbohydrate consumption is associated with increase in intake of all sugar including those naturally from fruits, fruit juice, milk, and those added to beverages or dessert. Pérez-Morales E and colleagues (22) demonstrated that Increased sugar-sweetened beverage consumption before the age of 6 tended to increase children body weight, Body Mass Index (BMI), and waist circumference later in childhood.

2.5.2 Fat and oils

Simple lipid is the lipid composed from fatty acids and glycerol. Fat and oil are simple lipid resulted from the esterification of glycerol and fatty acid as triacylglycerol or triglyceride. Solid triacylglycerols are known as fat. Liquid triacylglycerol are called oil. Triacylglycerol is the main constituent of body fat in animals and human body, as well as vegetable fat. There are variety types of triacylglycerol, with the main division between saturated and unsaturated structure. Fat and oil in food play the major role in helping body absorb fat-soluble vitamins (vitamin A, D, E, K). Stored fat is an insulator for controlling body temperature. The daily recommended amount of fat intake is 25-30% of total energy requirement. Excessive fat consumption will increase body weight and causes obesity. In addition, extra calories from digested food are stored in fat cell and also affect body weight. On the other hand, the fat deficiency may cause growth retardation and reduce fat-soluble vitamins absorption. Essential fatty acids are dietary fats essential for growth development and cell function, and the body gets essential fatty acids only from food. Only two fatty acids are known to be essential for human; alpha-linolenic acid

(omega-3 fatty acid) and linoleic acid (omega-6 fatty acid). It is important to consume these fatty acids in the proper ratio. Ideally, the ratio of omega-6 to omega-3 intake should be between 1:1 and 4:1 (23). Excessive intake of omega-6 promote the pathogenesis of many disease such as cardiovascular disease, inflammatory and autoimmune diseases, and cancer while increased proportion of omega-3 fatty acid intake exerts suppressive effects (24). Omega-3 fatty acids can be found in fatty fish, beans, nuts and seeds. Omega-6 fatty acids are found in leafy vegetables, seeds, nuts, grains and vegetable oils (corn, safflower, soybean, cottonseed, sesame and sunflower).

2.5.3 Protein

Protein consisting of one or more chains of amino acid residue linked together by peptide bonds. Protein plays a crucial role for growth and development of bone, muscle and many organs in our body. Furthermore, protein also acts as a substrate for body tissue repairing, enhances immunity, regulates hormone system, and used as energy when the body do not intake enough from carbohydrate and fat. Main sources of protein are animal meat, egg and nuts. The recommended amounts of protein consumption per day are 18 grams in children aged 1-3 years and 22 grams in children aged 4-5 years. Protein deficiency can cause stunting, muscle atrophy, low immunity and learning disabilities. Amino acids are products of protein digestion process. Our body can synthesize some amino acids, known as non-essential amino acids. However, there are some amino acids called essential amino acids which cannot be synthesized. There are 9 essential amino acids, which are histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, tryptophan and valine. Animal proteins which are high-quality proteins provide adequate essential amino acids needed for supporting the body's function. Plant proteins, which are low-quality protein, lack one or more essential amino acids. Many vegetarians improve the quality of protein in their food by combining plant proteins, such as rice and bean, together to reduce the risk of essential amino acid deficiency.

2.5.4 Calcium

Calcium is the most abundant mineral in the body. It plays an important role in bone and teeth formation. Calcium may also help maintain a healthy body weight as

reported in the studies review by Cunha KA and colleagues (25). They point out the association between calcium intake and obesity. An adequate calcium intake may help prevent excessive fat accumulation by stimulating hormonal action that targets the breakdown of stored fat. The recommended amounts of calcium intake are 500 mg/day in children aged 1-3 years and 800 mg/day in children aged 4-5 years. Calcium deficiency leads to numbness, cramp and low bone mass density (osteopenia and osteoporosis). It can be found in milk, dairy products, soybean, tofu and green-leafy vegetables.

2.5.5 Iron

Iron is another crucial substance for growth and development of body, brain, and red blood cell production. Most of the iron in body is found in two proteins: hemoglobin in the red blood cells and myoglobin in the muscle cells. Iron is important for children in the school as they have the rapid growth rate. The recommended amounts of daily iron intake are 5.8 mg/day in children age 1-3 years and 6.3 mg/day in children aged 4-5 years. Children who have iron deficiency will be at risk of anemia which affects their learning abilities. Iron can be found in liver, red meat and chicken-, pork- and other animals-blood. There are two forms of iron in food: as heme iron, which is found only in animal-derived foods, and as non-heme iron, which is found in both plant- and animal-derived foods. Even though the small amount of heme-iron is consumed, it is so well absorbed in human body. In addition, there are many dietary enhancers such as vitamin C or inhibitors such as phytates that have an impact on iron absorption. Consuming large amount of phytate-containing foods or other inhibitors foods in a meal reduces the amount of iron absorbed. On the other hand, the absorption of iron will increase due to the consumption with high vitamin C diet.

2.5.6 Iodine

Iodine is necessary for thyroid hormones production. Thyroid hormones regulate many essential biochemical reactions, which are vital for muscle and central nervous system development, especially in infants and children. Iodine deficiency can cause goiter. Children aged 1-5 years should consume iodine 90 mcg/day. Iodine can naturally be found in foods such as seaweed, cod, milk and shrimp.

2.5.7 Zinc

Zinc is an essential mineral required by the body for enhancing immune functions, building protein and DNA, and triggering enzyme. Zinc deficiency can lead to stunting, acute diarrhea and slow wound healing. Because zinc deficiency directly impairs vitamin A metabolism, vitamin A deficiency symptoms usually occur. The recommended amounts of zinc for one day are 2 mg in children aged 1-3 years and 3 mg in children aged 4-5 years. Zinc can be found in seafood especially oyster, shrimp, fish, egg, milk, dairy products and green-leafy vegetables.

2.5.8 Vitamin A

Vitamin A, known as retinol, is important for visual function and immune system. Beta carotene, which is a precursor of vitamin A, has antioxidant properties which inhibit the oxidation of other molecules. Vitamin A deficiency can cause night-blindness and xerophthalmia. Excessive vitamin A consumption, especially in supplementation form, can cause toxicity. Children are most vulnerable to toxicity because they need less vitamin A and have the sensitivity from overdoses. The recommended amounts of vitamin A intake are 400 and 450 mcg/day for children aged 1-3 and 4-5 years, respectively. Major sources of vitamin A are cod liver oil, pork- and chicken-liver, egg, milk, sweet potatoes, carrots, spinach, dried apricots, cantaloupe, papaya, peaches.

2.5.9 Vitamin B1

Vitamin B1 (Thiamin) helps the body's cells utilize carbohydrates as energy and also relates to muscle contraction function and conduction of nerve signal. Vitamin B1 cannot be synthesized in our body. The recommended amounts of vitamin B1 consumption are 0.5 mg/day in children aged 1-3 years and 0.6 mg/day in children aged 4-5 years. Vitamin B1 deficiency can cause beriberi and Wernicke-Korsakoff syndrome. No adverse effects have been associated with excessive thiamin intake; no Upper Level has been determined. The main sources of thiamin are whole grain products (bread, cereal, rice, pasta and flour), wheat germ, beef-liver, egg, legumes and nuts. Cooking, baking, canning, and pasteurizing can destroy thiamine.

2.5.10 Vitamin B2

Vitamin B2 (Riboflavin) is important for carbohydrate, protein, and fat metabolism. It is also needed for the production of red blood cells. Vitamin B2 plays an important role in vitamin B6 and folic acid functions. The recommended amounts of daily vitamin B2 consumption are 0.5 and 0.6 mg in children aged 1-3 and 4-5 years, respectively. Vitamin B2 deficiency can lead to angular stomatitis, anemia, and related to protein-energy malnutrition. Major sources of riboflavin are dairy products, eggs, green-leafy vegetables, lean meat and organ meats (liver, kidney and heart). Ultraviolet light and irradiation can destroy riboflavin. It can resist heat and is not destroyed via cooking process.

2.5.11 Vitamin C

Vitamin C plays a vital role in collagen formation, promotes wound healing, acts as antioxidant and helps the body to absorb iron. Children aged 1-5 years old should consume 40 mg of vitamin C daily. Insufficient vitamin C intake can cause scurvy, poor wound healing, muscle and joint pain. The main sources of vitamin C are guava, blackcurrant, papaya, kiwifruit, red pepper, broccoli and tomatoes.

The recommended amounts of these important nutrients for 1 day are summarized in Table 2-1. The recommendations are based on Dietary Reference Intake for Thais 2003 for each age group, 1-3 and 4-5 years old.

Table 2- 1 Dietary Reference Intake for Thais 2003 (26)

Nutrients	Unit	Age 1-3 yr.	Age 4-5 yr.
Energy	kcal/day	1000	1300
Protein	g/day	18	22
Calcium	mg/day	500	800
Iron	mg/day	5.8	6.3
Iodine	mcg/day	90	90
Zinc	mg/day	2	3
Vitamin A	mcg/day	400	450
Vitamin B1	mg/day	0.5	0.6
Vitamin B2	mg/day	0.5	0.6
Vitamin C	mg/day	40	40

2.6 Energy and nutrient recommendations

The percentages of energy intake in each meal and snacks are shown in Table 2-2.

Table 2- 2 Percentages of energy intake from each meal and snack from daily energy requirement in school-aged children (27)

Meal	Breakfast	Morning snack	Lunch	Afternoon snack	Dinner
Percentage*	20	10	30	10	30

*percentage of Dietary reference intake for Thais 2003

Main energy intake of children aged 3-5 years old at school usually came from energy intake at morning snack and lunch (40% daily energy intake). Recommended energy distribution for carbohydrate: protein: fat is 55-60: 10-15: 25-30, respectively (27).

Table 2- 3 Nutrient intake goals for children aged 3-5 years in school lunch and snack (27)

Nutrients	Lunch (30% daily energy intake)	Morning snack and lunch (40% daily energy intake)
Energy (kcal)	360	480
Protein (g)	10.8	14.4
Fat (g)	10.8	14.4
Carbohydrate (g)	54.9	73.2
Fiber (g)	2.7	3.6
Vitamin A (RE)	129.9	173.2
Vitamin B1 (mg)	0.18	0.24
Vitamin B2 (mg)	0.18	0.24
Vitamin C (mg)	12	16
Iron (mg)	1.83	2.44
Calcium (mg)	210	280
Cholesterol (mg)	90	120
Energy distribution:-		
Carbohydrate (%)	55-60	
Protein (%)	10-15	
Fat (%)	25-30	

*percentage of Dietary Reference Intake for Thais 2003

Preschoolers usually have lunch and snack provided by school staff. Energy intake in morning snack and lunch as shown in Table 2-2 are 10% and 30%, respectively. Nutrient intake goals for children aged 3-5 years old in school meals, lunch and morning snack, presented in Table 2-3. The recommended amounts of nutrients in Table 2-3 are 30% (for lunch) and 40% (for morning snack and lunch) of Dietary Reference Intake for Thais 2003 for children aged 3-5 years in 1 day.

Table 2- 4 Recommended amount and frequency of foods for children aged 3-5 years old (lunch and snack in 1 week) (27)

Food group	Amount (per meal)	Frequency (per week)
Rice	1.5 rice serving spoon	7
Vegetable	0.5 rice serving spoon	7
Fruit	0.5 serving	7
Fish	2 tablespoons	2
Meats	2 tablespoons	2
Egg	1 serving	2
Animal liver	0.25 tablespoon	1
Tofu/soybean curd	2 tablespoons	1
Oil	1 teaspoon	7
Starch (snack, dessert)	1 rice serving spoon	2
Beans (green, red, black)	6 tablespoons	1
Taro-potato	1 rice serving spoon	1
Sugar	< 3 teaspoons	7
Drinking water	1 glass	7
Whole milk	200 mL	7

The amount of food in each of the food groups was determined by nutrient requirement for lunch and snack as shown in Table 2-3. Table 2-4 indicates the recommended amount and frequency of foods in 1 week for children aged 3-5 years old (lunch and snack). The data is shown in the household unit which makes it easier to understand.

Table 2- 5 Minimum amount and frequency of food acceptability for children aged 3-5 years old (lunch and snack in 1 week) (27)

Food group	Amount (per meal)	Frequency (per week)
Rice	1.5 rice serving spoon	7
Vegetable	0.5 rice serving spoon	3
Fruit	0.5 serving	3
Fish	2 tablespoons	2
Meats	2 tablespoons	2
Egg	1 serving	2
Oil	1 teaspoon	7
Starch (snack, dessert)	1 rice serving spoon	2
Beans (green, red, black)	6 tablespoons	1
Taro-potato	1 rice serving spoon	1
Sugar	< 3 teaspoons	7
Drinking water	1 glass	7
Whole milk	200 mL	7
Soy milk*	200 mL	2

*adding 2 glasses of soy milk to compensate energy deficit

Table 2.5 displays the minimum amount and frequency of foods acceptability for children aged 3-5 years old whereas many food groups cannot meet the recommended amount. The amount and frequency of foods stated in Table 2-5 are accounted for the minimum 70% of the recommendation of daily amount for children. For example, children should not eat fruits and vegetables less than 3-4 times/week. It is also necessary that children have 2 glasses/week of soy milk for energy compensation extra from whole milk.

2.7 Difficulties in managing school nutrition

Early nutrition intervention is one of the effective methods to change behaviors and foster healthy eating pattern. Preschool or childcare is the first place for children to learn the new things away from home. The cooperation between parents,

teachers and school will increase the potential effect of the intervention program. Nonetheless, there were some problems during school interventions.

- 2.7.1 Teachers have many other responsibilities. The nutrition intervention in school run by teachers may be affected by their working capacity. Rosário R et al. (28) suggested that teacher training in nutrition before implement the program is required.
- 2.7.2 Peers can become more influential in the initiation of the intervention program. Ward SA et al. (29) reviewed the relationship between eating behaviors of preschooler and their peers. They revealed that peer's food choices, preferences and role model may have impact on children's eating behaviors.
- 2.7.3 School cafeterias may confront several difficulties such as the restricted supply, facility and equipment limitations and communication with children, parents and teachers.
- 2.7.4 Nicklas TA et al. (30) reviewed the child-care provider influences on dietary intake. They found that school lunch account for most of children's weekday servings of fruit and vegetable consumption. Therefore, nutritious menu may increase the quality of children' food intake.

2.8 Early childhood intervention programs

Eating habits that established in early childhood commonly persist into adulthood (31). Early experience and repeatedly exposing children to new taste of food can sharpen food preferences in childhood (32). The “Early Childhood Obesity Prevention Policies” which was published by Institute of Medicine (IOM), Washington DC, USA, in 2011, recognizes that the obesity prevention should be started in very early childhood. Moreover, IOM committee recommends assessing and monitoring children's nutrition status and growth from birth to 5 years of age (33). Therefore, preschoolers have been concerned as a crucial period to implement healthy eating behaviors (5, 34).

2.9 Nutrition education programs

Eating behaviors were affected by many factors. Therefore, the intervention to improve nutritional status, nutrition knowledge, attitude and behavior of participants should cover multi-components. The nutrition intervention in young children, such as preschool children, needs communication with their parents or caregivers, as the basic knowledge, attitude and eating behavior of parents or caregiver have great impact on children's behavior. Kessler HS (35) reviewed the simple interventions to improve school nutrition. The intervention strategies in this review were composed of offering choices that children have opportunities to choose, using positive reinforcement in behavior modification methods, using marketing strategies (such as provide healthy foods or fruits in smaller pieces or proportion). In this study, the researcher noted that not all interventions are suitable or applicable in all participants and may not be efficient in all age groups. Hoffman JA et al. (36) studied the effect of school-based program, including lunchroom, classroom, school-wide and family components, to enhanced the consumption of fruits and vegetables in kindergarten and first grade students. This study aims to increase fruit and vegetable consumption by using behavior modification without alter type of food served in lunchtime. The strategies used in this study compose of surrounding with healthy environment (hanging cafeteria posters demonstrating fruits and vegetables of the day, announcing an interesting information about fruit and vegetable in school-wide environment), attractive role modelling (cartoon characters), and direct positive reinforcement (sticker as a reward). They found that children in the intervention group consumed more servings of fruits and vegetables, compared to the control group. Moreover, researchers also found out that the increased fruits and vegetables consumption was sustained for 1 year after initiating the intervention program. Poosiri S (37) implemented the food experience program and family's support on promoting vegetable and fruit intake in Thai preschool children. The program consisted of story telling, watching cartoon movies, playing games, and promoting family members to provide supports to the children. After 9 weeks of intervention program, the researcher found that the amount of children's fruit and vegetable consumption significantly increased when compared to the baseline. In addition, the researcher

suggested that using real fruits and vegetables reinforces more effective learning in preschool children (37).

2.10 Nutritional education tools

Gupta N et al. (4) found that children in developing countries could easily access to energy dense and less nutritious food from cafeteria and around school areas, which could be connected to the increase of overweight and obesity. They also reported that the low quality food consumption may be caused by the lack of knowledge about nutrients and adverse effects of unhealthy diets. Therefore, it is important to develop a tool to enhance children's nutrition knowledge and triggering behavioral changes to promote healthy diet behaviors. One of the strategies that were reported to be effective in the improvement of nutritional status in children is to improve the eating environments as they can affect types and amounts of poor food intake such as fat foods and sugar-sweetened beverages. Rolls BJ. (38) inspected the role of food portion control in weight management and found that larger portion size of foods affected energy intake which leads to the development of obesity. In addition, this study also reported that using portion size control with limiting high energy density produced even more effective to control body weight. Birch LL et al. (39) reported the use of portion size control in preschool children. It is discovered that main dishes with smaller portion can increase the consumption amount of fruits and vegetables and reduce overall energy intake as fruits and vegetables are low-energy density foods. This result provides some evidence that the use of "My plate" positively affects the improvement of eating habits with the illustration of five food groups, grains, fruits, vegetables, protein and dairy. Each provides the explanation of the appropriate proportion for a meal based on the 2010 USDA Dietary Guidelines.



Figure 2- 1 Eat Healthy Play Hard mini-poster

The study about the combination effect of portion and energy density shows that the control of portion size and energy density reduced energy intake in children aged 3-5 years old (40). They also suggested that the reduction of energy density may be more effective than portion control. However, some studies demonstrated no effect of plate size on total energy of a meal. Instead, they claim that types of foods have impact on children's energy consumption (41). So, the effects of portion control plate on promoting healthy diets have not been concluded yet. As mentioned before, there are still actually many factors affecting the total energy consumption. Further studies in this field might consider the development of the nutrition education program by using portion size control strategy to prove the appropriate usage of portion control.

2.11 Thai nutritional education tools

The Food Based Dietary Guidelines (FBDGs) of Thailand is the nutrition education and communication tool that aims to promote the appropriate amount of food intake in each food group. The Ministry of Public Health (MOPH) launched Thai-FBDGs in 1996. Before Thai-FBDGs were applied, dietary guidelines are based on the traditional 5 food group schema. Thai-FBDGs is composed of qualitative

(nutrition flag) and quantitative (9 dietary guidelines) guidelines as shown in Figure 2-2. The recommended goals in nutrition flag were based on the Recommended Dietary Allowances and Recommended Dietary Intakes for Thais 2003. However, the dietary recommendation ranges in Thai-FBDGs were suited for Thai males and females aged 6 years old onwards. The recommendations for children less than 6 years of age had not published at that time. After that, the Food Based Dietary Guidelines for infants and young children has been launched in 2009 as show in Figure 2-3.



Figure 2- 2 Thai food guide model called “Nutrition Flag” – a quantitative part of food-based dietary guidelines

ทารก (อายุ 0-12 เดือน)	เด็กเล็ก (อายุ 1-5 ปี)
1. ให้นมแม่อย่างเดียวตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 เดือน ไม่ต้องให้อาหารอื่นแม่แต่น้ำ	1. ให้อาหารมื้อหลัก 3 มื้อ และอาหารว่างไม่เกิน 2 มื้อต่อวัน
2. เริ่มให้อาหารตามวัยเมื่ออายุ 6 เดือน ควบคู่ไปกับนมแม่*	2. ให้อาหารครบ 5 หมู่ แต่ละหมู่ให้หลากหลาย เป็นประจำทุกวัน
3. เพิ่มจำนวนมื้ออาหารตามวัยเมื่ออายุลูกเพิ่มขึ้น จนครบ 3 มื้อเมื่อลูกอายุ 10-12 เดือน	3. ให้นมแม่ต่อเนื่องถึงอายุ 2 ปี เสริมนมรสจัดวันละ 2-3 แก้ว
4. ให้อาหารตามวัยที่มีคุณภาพและครบ 5 หมู่ ทุกวัน	4. ฝึกให้กินผัก ผลไม้สดจนเป็นนิสัย
5. ค่อย ๆ เพิ่มปริมาณ และความหนาของอาหารขึ้น ตามอายุ	5. ให้อาหารว่างที่มีคุณภาพ
6. ให้อาหารธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการปรุงแต่งรส	6. ฝึกให้กินอาหารธรรมชาติ ไม่หวานจัด มันจัด และเค็มจัด
7. ให้อาหารสะอาดและปลอดภัย	7. ให้อาหารสะอาดและปลอดภัย
8. ให้ดื่มน้ำสะอาด งดเครื่องดื่มรสหวานและน้ำอัดลม	8. ให้ดื่มน้ำสะอาด หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มปรุงแต่งรสหวานและน้ำอัดลม
9. ฝึกวิธีดื่มกินให้สอดคล้องกับพัฒนาการตามวัย	9. ฝึกวินัยการกินอย่างเหมาะสมตามวัยจนเป็นนิสัย
10. เล่นกับลูก สร้างความผูกพัน หมั่นติดตามการเจริญเติบโตและพัฒนาการ	10. เล่นกับลูก สร้างความผูกพัน หมั่นติดตามการเจริญเติบโตและพัฒนาการ

* ถ้าการเจริญเติบโตมีแนวโน้มลดลง หรือไม่สามารถให้นมแม่ได้อย่างเต็มที่ อาจเริ่มให้ก่อนได้แต่ไม่ก่อนอายุครบ 4 เดือน

Figure 2- 3 The Food Based Dietary Guidelines for infant and young children

The Food Based Dietary Guidelines for infants and young children display practical recommendations for children’s rearing practice in two age groups; at birth-12 months old and 1-5 years old. The FBDGs for infant and young children is commonly used by healthcare providers (Figure 2-3).

Commonly in Thailand, after the delivery of newborns, medical personnel usually provide “Mother and child handbook” to mothers. This guideline provides the information about child rearing for mother and caregiver such as vaccination, types and amounts of foods for children in different age groups and growth chart to compare their child weight and height with the references.



Figure 2- 4 Mother and child hand book

Recommended amounts of food intake for children aged 1-5 years old present in mother and child handbook (Figure 2-4). The recommendations are composed of types and amounts of food in each group for children aged 1-3 and 4-5 years old.

2.12 School Lunch program

The Institute of Medicine (IOM) suggests that schools should be the primary place to implement the nutrition intervention program (42). In the US, children who attend public schools consume about 35 percent of daily energy intake from schools (43). On the other hand, in Thailand, childcare usually serves lunch and snack which provides about 30 and 10 percent of daily energy intake respectively. Commonly in Thailand, foods are served in the stainless plate especially for preschool children. This plate has 3-4 blocks/holes without any portion control. Food portion will be distributed by schools' staff. The amount of foods for children depends on cafeteria preparation, staff practice and the number of students in class.



Example school lunch

Baranowski T et al. (44) assessed the consumption patterns of children's fruits and vegetables by meals and days of the week. They reported that fruits and vegetables were mostly consumed at weekday lunch followed by dinner. Even though it is possible to promote fruits and vegetables at dinner, there are many limitations and uncontrollable factors such as time for preparing foods, budgets and availability of competitive foods and beverages. Therefore, increasing amount of vegetable and fruit consumption in school lunch may increase daily amount consumed and improve overall diet quality as reported in several studies (28, 35, 36, 45-47).

Types of schools which are private and public schools may have different policies. These policies can affect school's staff and classroom environment. Ismael R. (48) studied the relationship between managerial factors and private teachers' teaching behaviors. The researcher reveals that private preschool setting has higher level of classroom management, teacher role model and children's rearing practice. On the other hand, public school managements tend to be orderly (49). Therefore, involving both private and public schools in this study may provide more information for creating comprehensive program in preschool children.

2.13 Review multi-component of U4HK program

2.13.1 Hero plate

Spill MK and colleague reported that the use of portion size as a strategy to increase vegetable intake was found to be effective in preschool children who are varied in as body weight and ages. Blom-Hoffman J et al. (50) studied the effect of school-based promotion of fruit and vegetable consumption in school. They created the intervention program based on social learning theories. This program included the used of live and symbolic role models, factors to promote observational learning, goal setting and self-monitoring. They revealed that the use of enjoyable, noticeably attractive and engaging programs is important in the program design.

2.13.2 Hero Book and Sticker

Sticker book and nutrition contents have been used in many intervention programs to encourage behavioral changes (35, 36, 45). Kessler HS (35) suggested that token reinforcement is one of the simple intervention to improve healthy eating behaviors in the school cafeteria. Song HJ et al. (45) successfully used nonmonetary incentives in motivating healthy food consumption while Horne PJ et al. (46) demonstrated the effects of reward-based intervention. This research aims to increase the consumption of fruits and vegetables in children via a peer-modelling and reward-based intervention. At lunchtime, children who have half or more of their fruit or vegetable were given hand stamp as a reward. These strategies can be successfully implemented by teachers with large groups of children.

2.13.3 Hero contents

Improving teachers' knowledge is one of the effectiveness interventions. Easy-to-use information is suggested by Scaglioni S et al. (13). Informing guidance to parents or caregiver during early childhood is recommended.

2.13.4 Hero menu

Joseph LS et al. (8) revealed that childcare setting is an ideal place to introduce new and healthy foods. Nonetheless, quality and food option provided by child care setting may be one of the factors that could lead to lower consumption. Therefore, example menus or cooking class activities may be a promising strategy for adequate intake.

2.14 Food Assessment Method

In many studies in school-aged children, 24-h dietary recall has been used to evaluate the effects of school-based intervention programs (28, 35). Nevertheless, a questionnaire is usually used with children's parents to assess preschoolers' dietary consumption (37). Persson LA and Carlgren G. demonstrated that the estimation of dietary intake in children aged 4-8-year-old assessed by 24-h dietary recalls may be related to those seven-day records from the same children (51). Several nutrition intervention programs implemented in preschool-aged and school-aged children have been applied by using plate waste analysis to assess food consumption in school lunch (36, 39, 47). Direct measurements of children lunchtime food consumption have been

used. Hoffman JA et al. evaluated the effects of intervention program on children's eating habits. They reported the significant difference in fruit and vegetable intake by using 3 days, within each phase, weighed plate waste method (36).

2.15 The Assessment of School Menu's Quality

World Health Organization (WHO) developed nutrient profile models, which is nutrient profiling, to use in conjunction with intervention aimed at improving diets in a region or country. Nutrient profiling is the classifying or ranking foods database according to their nutrition composition which is associated with disease prevention and health promotion. This can be used for various applications such as nutrition labelling, health and nutrition claims, foods marketing, and menus standard for school lunches. In Thailand, this is called Thai-nutrient profile (Thai NP), developed by the International Health Policy Program, Thailand (IHPP) in 2012. Ponggutta S et al. (52) evaluated the ability to classify food and validity of Thai NP model. They found that Thai NP could be used for categorizing which food is associated with obesity and non-communicable diseases (NCDs).

2.16 Research Gap

- 2.16.1 Even though teachers and childcare staff are assigned the responsibility by parents to foster optimal health to children; they do not possess adequate nutrition knowledge and are busy with their tasks.
- 2.16.2 School cafeterias may impose some limitations such as limited resources and equipment, lack of time for training school's staff and limited communication with students, parents, and teachers (45).
- 2.16.3 The inconsistent effects of the national school lunch in promoting fruit and vegetable intake were reported as schools may not have adequate funding for foods. Schools cannot increase their cost, so they cannot improve school menus or increase amounts of foods per serving, If doing this, the food waste would also increase as well. Amin SA and colleagues (53) reported that after implemented the new school lunch program with more fruits and vegetables, there was the decrease in subjected children's consumption while the amount of food waste increased.

Therefore, the development of easy-to-use nutrition intervention tools is the promising way to convey nutrition knowledge to relevant authorities and to implant healthy eating in preschool children and teachers.

2.17 United for Healthier Kids program (U4HK)

United for Healthier Kids (U4HK) is a program established by Nestle (Thai) Limited. Its objectives are to raise nutrition and health knowledge and to promote physical activities among school-age children globally. In 2015, 80 countries worldwide implemented the U4HK program. The details of program were different in each certain country due to individual characteristics of each setting.

In Thailand, U4HK focuses on the improvement of eating habits in children aged 3-5 years old. Since early childhood obesity within 5 years of age in Thailand has rapidly risen, the program that has the potential to motivate awareness of parents is needed.

Tools used in U4HK are composed of Hero plate, Hero book and sticker, Hero menus and Hero contents.

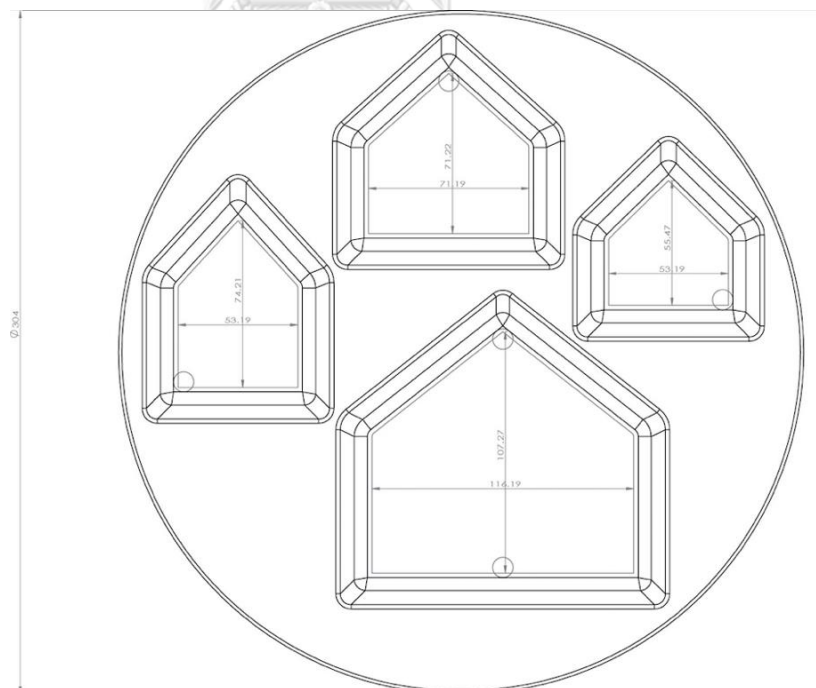
CHAPTER 3

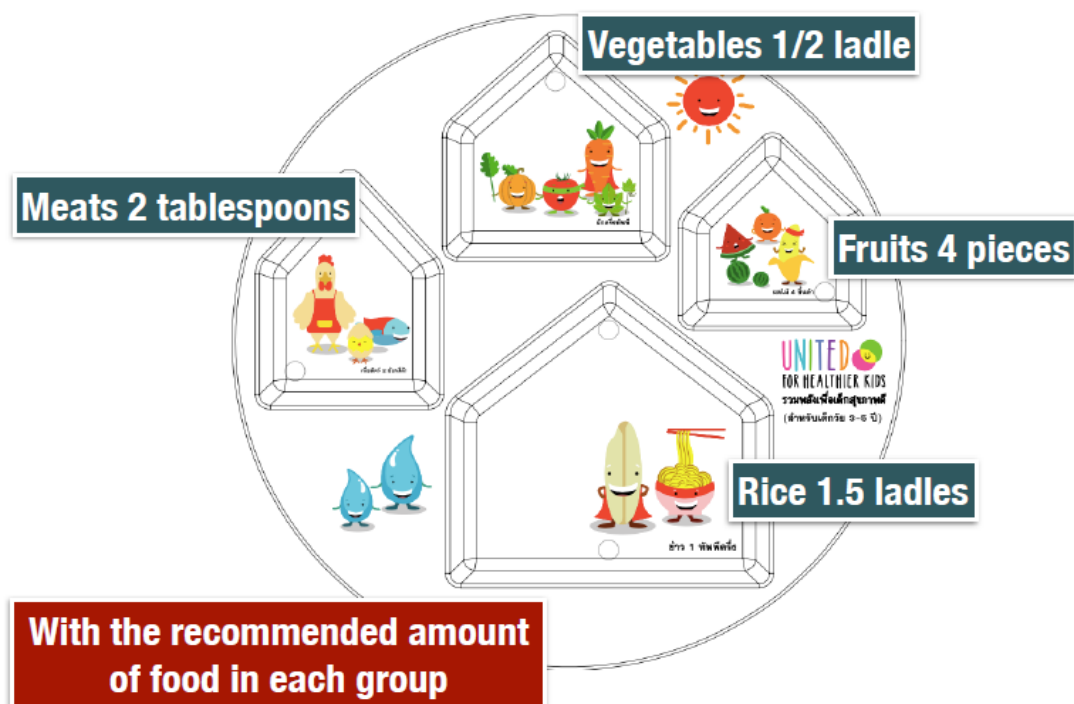
METHODOLOGY

3.1 Research instruments

3.1.1 Hero plate

Hero plate is a plate introducing portion size by labeling the number of 30% of daily servings for specific age from each food group published in healthy eating guidelines. The amounts of food in each of the food groups, labeled in Hero plate, are calculated by registered dietitian from Chulalongkorn University. Hero plate has 4 blocks which are labeled with the recommended amount of food in each group (1.5 ladles of rice, 2 tablespoons of meat, 0.5 ladle of vegetable, and 0.5 serving of fruit)





Hero Plate

The labeled numbers are based on recommended amount of food for children aged 3-5 years old (Table 2-3). Recommended serving sizes were converted to household unit for simpler understandings. Hero plate was used in school lunch for 3 months during the intervention period.

3.1.2 Hero Book and Sticker

Hero book and sticker is a tool utilized for monitoring the use of hero plate. First of all, children who consumed all of foods in Hero plate got 1 sticker per day. These stickers were provided by teachers during weekdays for three months. Before starting the program, teachers and school staff meeting was held so that the objectives of this study and the details of how to use the hero plate, hero sticker and hero menu were explained. When students could complete all foods, they were given stickers as the rewards.



Hero book

3.1.3 Hero contents

Teachers and staff in each school may possess different background knowledge for preparing food for children. Some of them might have participated in other nutrition projects before participating in the U4HK program, some may be not. Therefore, we developed the Hero content in order to provide the nutrition information to instructors and staff so that they could prepare the nutritious lunch during the intervention period. Hero contents are the nutrition knowledge information post in Facebook (closed-group). Aims of Hero contents are to raise the awareness in teachers about their student eating habits and provide the knowledge about nutrition for children aged 3-5 years old. There were 3 contents posted in Facebook (closed group) per week (1 content from each part: nutrition, eating behavior, and physical activity).

3.1.4 Hero menus

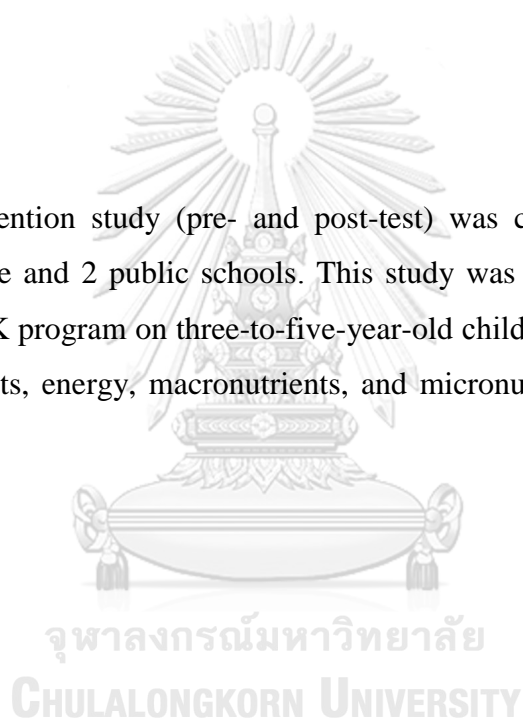
Hero menus are the samples of healthy and delicious menus. They are well-cooked in suitable proportions and nutritious ingredients to meet the recommendation of child growth and development. School chefs were trained with the guidelines of menu planning.



Hero menus

3.2 Study design

The intervention study (pre- and post-test) was conducted in 4 schools in Bangkok, 2 private and 2 public schools. This study was designed to determine the effect of the U4HK program on three-to-five-year-old children's consumption amount of vegetables, fruits, energy, macronutrients, and micronutrients during their school lunch.



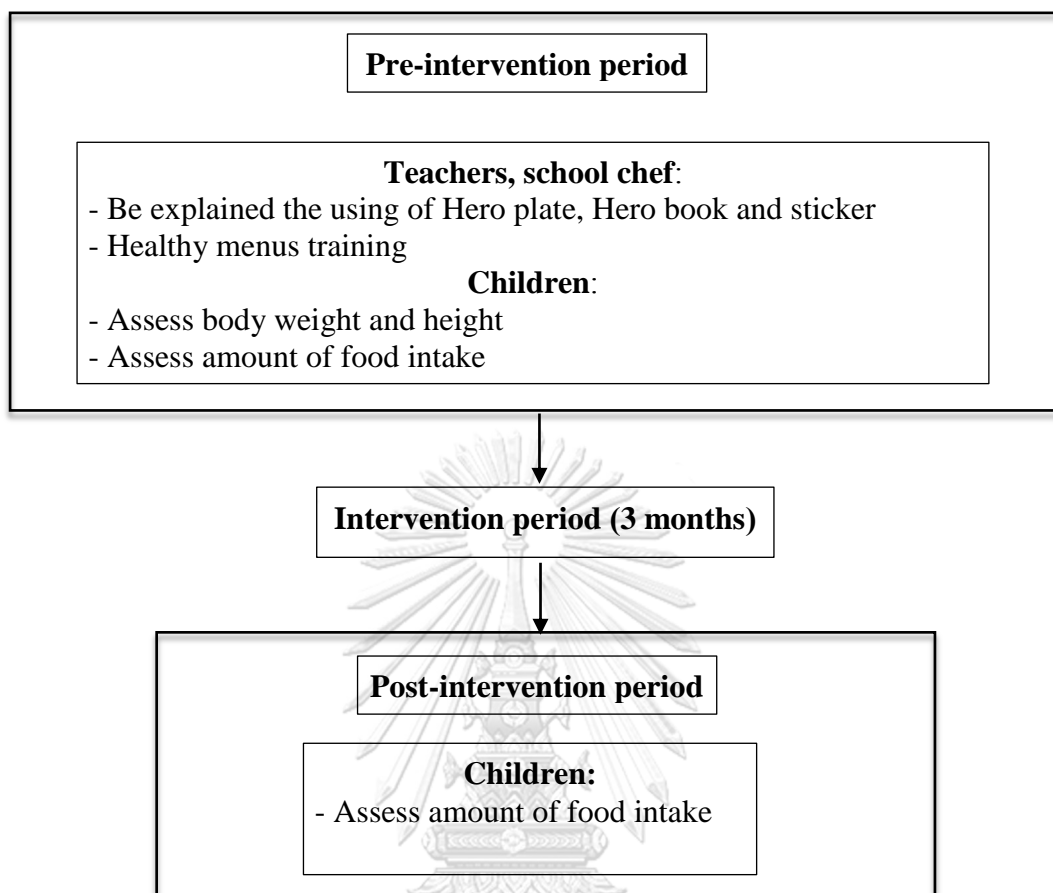


Figure 3- 1 Study framework

Before the intervention period, schools' chefs were trained about the preparation of healthy menus in study period. They were invited to attend healthy cooking class at Matichon academy for eight hours. Cooking class including basic nutrition for preschool kids, equipment use measurements, and healthy menus. Teachers and school staff were given the explanation about how to prepare meal by using Hero plate and how to use Hero book and sticker. In the intervention period, U4HK tools were used in every lunchtimes at school cafeteria for 3 months.

The amounts of food consumption were assessed by using plate waste technique. The different amounts of vegetable, fruit, energy and nutrients consumption were compared before and after intervention.

3.3 Participants

3.3.1 Inclusion criteria:

- Aged 3-5 years old
- Can participate throughout project
- With the legible parental consent

3.3.2 Exclusion criteria:

- Did not have lunch provided by school chef
- Have chronic diseases, which affect their eating behavior (food allergy, genetics disorder disease; such as G6PD and thalassemia, liver disease, kidney disease). By evaluation of student's health check book from school.

3.3.3 Sample size calculation

From previous study (54) that promoting school lunch's fruit and vegetable intake in school children by implementing healthy environment in school cafeteria, percentages of fruit and vegetable consumption in pre- vs post-intervention were 48.26% vs 63.23% and 18.61% vs 34.2% respectively. Since it was two main outcomes (fruit and vegetable) in this study, the numbers of participants were calculated by using the following formula and the maximum value was used to be the number of participants in this study.

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})\sigma}{\Delta} \right]^2$$

The notations for the formula are:

- α = type I error (0.05), $Z_{\alpha/2} = 1.96$
- β = type II error (0.05), $Z_{\beta} = 1.645$
- Δ = mean difference ($\mu_1 - \mu_2$)
- σ = standard deviation of mean difference

From the calculation:

$$n = [(1.96+1.645)(44.9)/(63.23-48.26)]^2 \\ = 116$$

Sample size calculated by using percentage of fruit consumption = 116

$$n = [(1.96+1.645)(42.1)/(42.1-33.84)]^2 \\ = 95$$

Sample size calculated by using percentage of vegetable consumption = 95

The maximum value from the calculation was 116.

A minimum of participants is 116, provide 80% power to a difference between pre- and post-intervention data using a two-sided α of 0.05

An expectation loss to follow-up rate of 20% require at least 140 participants.

Then, total participants were 140.

3.4 Data collection

Main outcome measure

The amount of vegetables, fruits, energy, macronutrients and micronutrients consumption of children aged 3-5 years during school lunch meals.

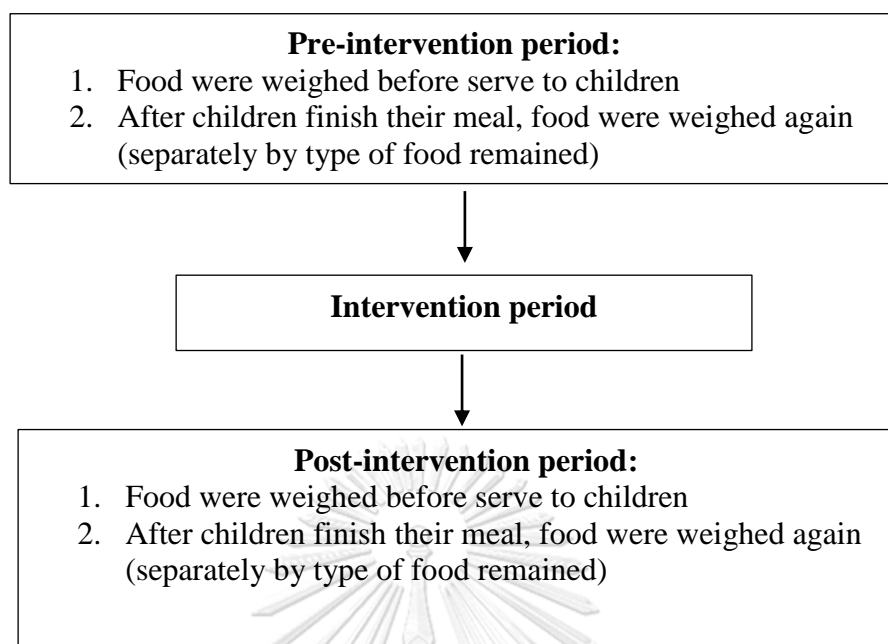


Figure 3- 2 Data collection

All researcher assistants are professional nutritionists and dietitians. Researchers held a meeting to explain study design and all technics to use in this study before collecting data. Research assistants observed, collected, and weighed food in each classroom. Each classroom had approximately 30-40 students. There were 2-3 research assistants in each classroom responsible for collecting data. Data collection was performed for 3 consecutive days before and after the intervention period to measure amount of food consumed. The amounts of food consumed were assessed by using plate waste measurement. Food was weighed before and after portion to children's plate. The difference between before- and after-weight was the weight of food served to children. After children finished their meal, remaining foods were weighed separately in type such as rice, vegetable, fruit, pork, chicken and egg. The difference between food served and remained food was the actual amount of food consumed.

3.4.1 Vegetable and fruit consumption

The amount of food intake was assessed by plate waste measurement. Food was weighed before and after children have lunch in each food group. This food weight measuring was carried out before and after the intervention period and was compared with the recommended amount.

The average grams of vegetable and fruit children consumed in school lunch have been examined for 3 days in pre- and post-intervention period. The different grams of vegetable and fruit consumption between pre- and post-intervention period reflected the effect of the U4HK program on children's intake. Then, they were converted to serving units and compared to the recommendations.

3.4.2 Energy and nutrients intake

The amount of food intake in each food groups were analysed by INMUCAL (Version 3.0) program. INMUCAL is the nutrition software for calculating energy and nutrients in each type of food. The amounts of energy, macro- and micronutrient consumption before and after intervention period were calculated by using this program.

The quality of school menus was evaluated by using Thai-nutrient profile (Thai NP). Usually, Thai NP was used in schools' menu planning process. Thai NP scoring algorithm considers multiple factors, including calories, protein, fat, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, calcium, and iron (Table 3-1). In this study, Thai NP was used to assess the quality of school menu by evaluating the amount of energy, protein, fat, vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, calcium, and iron in school lunch. The total score is 12, which is determined by providing nutrients not less than 30 percent of the children daily requirements. Ideally, the scores should not be less than 9 for macronutrients and not less than 7 for vitamins and minerals as shown in Table 3-2.

Table 3- 1 Nutrient profiling score (55)

Nutrients	Thai DRI (lunch)	Recommendation per score	Target score
Energy (kcal)	360.0	30	12
Protein (g)	10.8	0.9	12 (10-15)*
Fat (g)	10.8	0.9	12 (10-15)**
Vitamin A (RE)	129.9	10.8	12
Vitamin B1 (mg)	0.2	0.02	12
Vitamin B2 (mg)	0.2	0.02	12
Vitamin C (mg)	12.0	1	12
Niacin (mg)	2.4	0.2	12
Calcium (mg)	210.0	17.5	12
Iron (mg)	1.8	0.2	12

* Protein scores 10-15 points provide 10-15 percent of energy distribution

** Fat scores 10-15 points provide 22-34 percent of energy distribution

Table 3- 2 Criteria for scoring the school menu (55)

Nutrients	Needs improvement	Fair	Moderate	Good	Very good
Energy					
Protein	<9	9	10	11	12
Fat					
Vitamins and minerals	<7	7-8	9-10	11	12

3.4.3 Body weight and height

Body weight and height were measured before intervention period by teachers. The measurement was recorded to the nearest 0.1 kg. for weight and 0.1 cm. for height. Then, the comparison with the Thai growth chart reference (year 2015) has been performed.

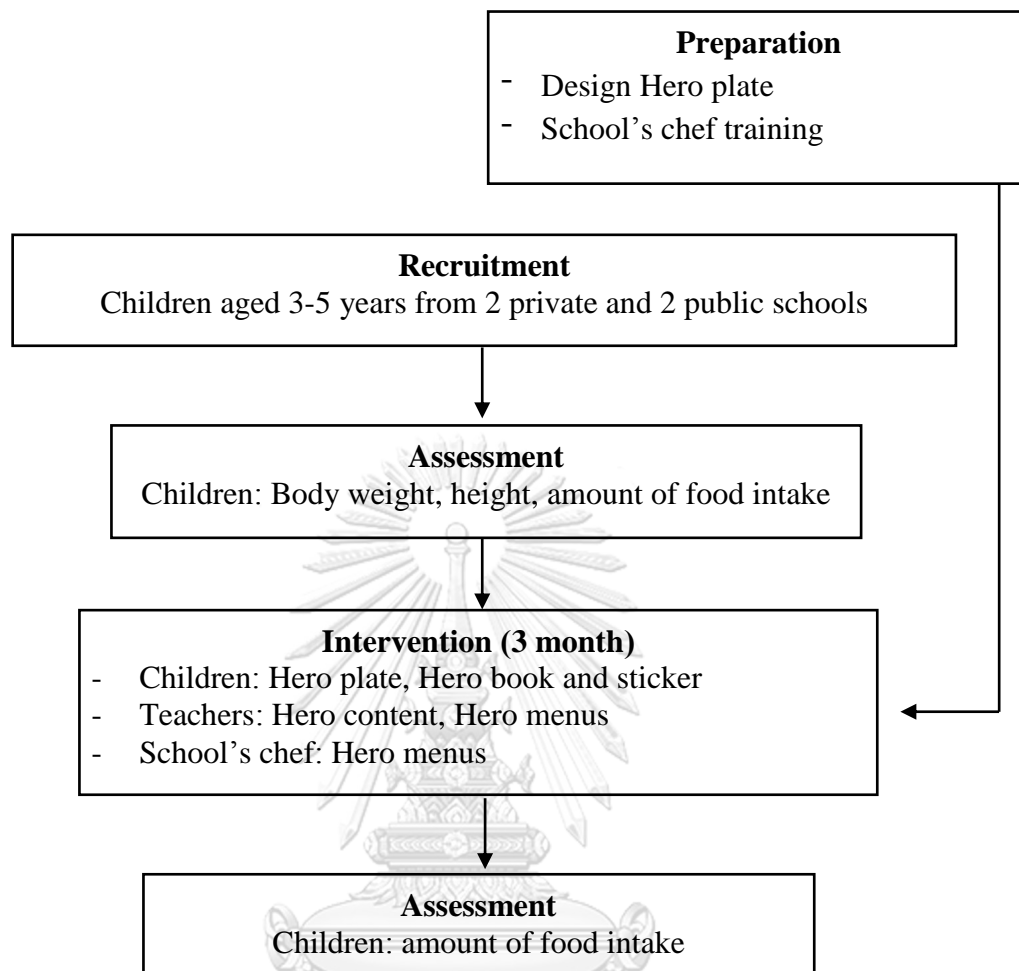


Figure 3- 3 Recruitment procedure and study design

3.4.4 Statistical analysis

SPSS (version 16.0) was used for statistical analyses. Body weight changed and amount of vegetable, fruit, energy, macro- and micronutrients intake were analysed and reported in median (interquartile range). The different amount of vegetable, fruit, energy and nutrient consumption were analysed by using Wilcoxon test, since the data was non-normal distribution. Difference was considered statistically significant at $P < 0.05$.

CHAPTER 4

RESULTS

This study was intervention study (one group, pre-post intervention). The primary objective of this study is to evaluate the effect of the new nutrition intervention program on the amount of three-to-five-year-old children's consumption amount of vegetables and fruits in their school lunch. The secondary objective of this study were to evaluate the effect of the new nutrition intervention program on the energy and nutrients intake which children aged 3-5 years old obtain from their lunch.

There were 4 schools in Bangkok participating in this study, 2 public and 2 private schools. School number 1 and 2 were public schools, founded by Bangkok Metropolitan and government, respectively. School number 3 and 4 were private schools. There were 764 children enrolled into this study. This study evaluated the amount of preschool children's food consumption in school lunch for 3 days before and after the intervention period. There were 380 children; 184 boys (48.4%). and 196 girls (51.6%), who had school lunch in every evaluating's day (6 days) (Table 4-1).

Weight and height were measured by teachers. Nutrition status of children in this study assessed by using Thai growth chart (year 2015) and reported in Table 4-1. Two hundred ninety-nine students were in the standard weight. There were 11 thin students while up to 37 and 33 students were overweight and obese respectively.

Table 4- 1 Baseline characteristics of children in this study (n=380)

Characteristics	Boy	Girl	Total
Class			
- Kindergarten 1	55 (55.6)	44 (44.4)	99 (26.1)
- Kindergarten 2	60 (45.1)	73 (54.9)	133 (35.0)
- Kindergarten 3	69 (46.6)	79 (53.4)	148 (38.9)
Total	184 (48.4)	196 (51.6)	380 (100.0)
Nutritional status			
- Thinness	4 (2.2)	7 (3.6)	11 (2.9)
- Normal	146 (79.3)	153 (78.0)	299 (78.7)
- Overweight	19 (10.3)	18 (9.2)	37 (9.7)
- Obese	15 (8.2)	18 (9.2)	33 (8.7)
Total	184 (48.4)	196 (51.6)	380 (100.0)

Data reported as n (%)

Table 4- 2 The number of overweight and obese children in each school.

Overweight and obesity	Boy	Girl	Total
- School no.1	3	3	6 (8.6)
- School no.2	22	20	42 (60.0)
- School no.3	3	4	7 (10.0)
- School no.4	6	9	15 (21.4)
Total	34	36	70 (100.0)

Data reported as n (%)

The number of overweight and obese children in each school is demonstrated in Table 4-2. More than half of the overweight and obese children studied in school no.2. Since students from both public and private schools were recruited, children's food consumption might be affected due to the differences in environment and policies. As a result, the effect of U4HK program on the amount of food intake in overweight and obese children could not be assessed in this study.

School menus during evaluating's days were collected. Types of food provided in school lunch shown in Figure 4-1. There were 12 menus from 4 schools (1menu/day/school).

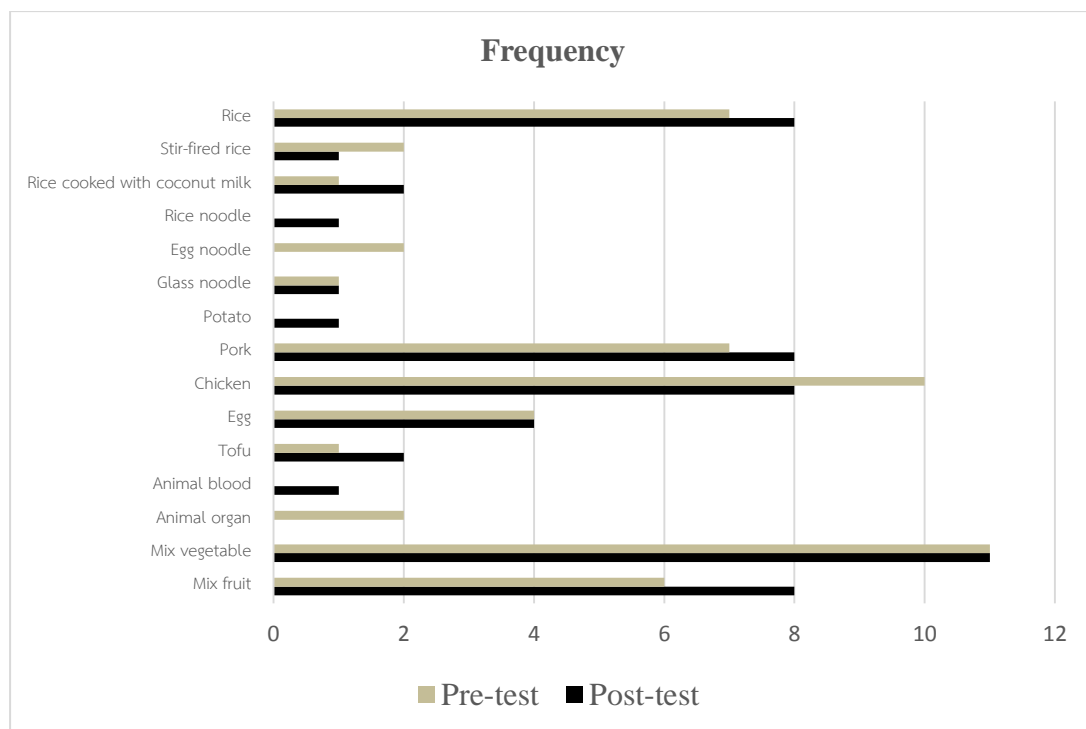


Figure 4- 1 Frequency of food served in school lunch

For starchy food, school mostly served rice at lunch both in pre- and post-intervention periods at 58% and 67%, respectively. School served stir-fried rice, rice cooked with coconut milk and glass noodle at 8-17% in both periods while egg noodle was served 17% only in pre-intervention period and rice noodle and potato were served 8% in post-intervention period.

For meat and meat products, chicken was most served in pre-intervention period at 83% and at 67% in the post-intervention period. Egg was served 33% in both periods. Tofu was served at 8-17% in pre- and post-intervention, respectively. Animal organ was served at 17% in pre-intervention. Animal blood was served 8% in post-intervention period.

For vegetable and fruit, school served vegetables almost every meal at 92% in both periods, and served fruit more frequent in post- than pre-intervention period at 67% and 50%, respectively.

The quality of school menus was assessed by comparing with nutrient profiling score. The scores of school menus during pre- and post-intervention period were demonstrated in Table 4-3.

Table 4- 3 Amount and nutrient profiling score of school menus

Nutrients	Thai DRI (lunch)	Pre-intervention		Post-intervention	
		Amount (Score)	Interpretation	Amount (Score)	Interpretation
Energy (kcal)	360.0	237.66 (7.92)	Needs improvement	244.48 (8.15)	Needs improvement
Fat (g)	10.8	8.96 (9.95)	Moderate	9.79 (10.87)	Good
Protein (g)	10.8	13.13 (14.59)	Very good	12.77 (14.19)	Very good
Vitamin A (RE)	129.9	61.38 (5.67)	Needs improvement	27.63 (2.55)	Needs improvement
Vitamin B1 (mg)	0.2	0.27 (17.99)	Very good	0.38 (25.61)	Very good
Vitamin B2 (mg)	0.2	0.15 (9.71)	Moderate	0.13 (8.55)	Moderate
Vitamin C (mg)	12.0	9.50 (9.50)	Moderate	13.83 (13.83)	Very good
Niacin (mg)	2.4	3.44 (17.22)	Very good	3.71 (18.55)	Very good
Calcium (mg)	210.0	19.53 (1.12)	Needs improvement	25.37 (1.45)	Needs improvement
Iron (mg)	1.8	1.08 (7.10)	Fair	1.19 (7.79)	Fair

As shown in Table 4-3, the amount of energy, vitamin A, and calcium provided in school menu still needs improvement in both periods. The amount of fat and vitamin C in school menus were better in post-intervention than pre-intervention period. The amount of protein, vitamin B1, and niacin were in the very good level in both periods while the amount of vitamin B1 and iron in school menu were not different in both periods.

The amount of vegetables and fruits consumed were compared between pre- and post-intervention periods as showed in Table 4-4. The amount of energy and nutrients consumed were analyzed by using INMUCAL program and compared between pre- and post-intervention periods as showed in Table 4-5 to 4-7.

Table 4- 4 Amount of vegetable and fruit consumption at lunch (n=380)

Consumption measure	Pre-intervention	Post-intervention	Diff.	% Change	<i>p</i>-value
Vegetable (g)					
Kindergarten 1	3.30 (1.63, 12.93)	10.50 (5.92, 15.20)	7.20	218.18	
Kindergarten 2	3.65 (1.97, 10.20)	11.64 (3.98, 16.62)	7.99	218.90	
Kindergarten 3	8.57 (4.75, 17.11)	14.71 (11.28, 22.15)	6.14	71.65	
Overall (4 schools)	6.04 (3.20, 12.93)	13.72 (6.70, 18.88)	7.68	127.15	<0.001
Fruit (g)					
Kindergarten 1	8.05 (5.72, 18.62)	6.93 (5.10, 35.15)	-1.12	-13.91	
Kindergarten 2	8.10 (3.20, 12.60)	11.77 (8.64, 18.64)	3.67	45.31	
Kindergarten 3	10.02 (4.30, 12.00)	11.94 (5.18, 21.73)	1.92	19.16	
Overall (4 schools)	8.05 (3.93, 12.35)	11.66 (5.40, 21.83)	3.61	44.84	<0.001

Diff.: Difference

Statistical difference between pre- and post-intervention, using Wilcoxon test, is a determined by a *p*-value of $p < 0.05$.

Data was reported as median (interquartile range)

The results in this study were reported as median and interquartile range (IQR) due to the non-normal distribution of data. The amount of vegetable consumption was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period ($p < 0.001$) with the increase from 6.04 to 13.72 grams. The amount of vegetable consumption was highest in kindergarten 3 in pre- and post-intervention periods (6.04 and 13.72 grams, respectively). However, kindergarten 2 has the highest increase from pre-and post-intervention at 7.99 grams (218.90 %).

Fruit consumption increased from 8.05 to 11.66 grams in pre-intervention and post-intervention period. The highest consumption was in kindergarten 3 in both periods. However, the difference between pre- and post-intervention was highest in kindergarten 2 by increasing 3.67 grams (45.31%).

Table 4- 5 Energy and macronutrients intake at lunch (n=380)

Consumption measure	Pre-intervention	Post-intervention	Diff.	% Change	p-value
Energy (kcal)					
Kindergarten 1	137.74 (116.47, 164.87)	167.43 (129.73, 215.03)	29.69	21.56	
Kindergarten 2	173.51 (130.53, 202.08)	179.32 (158.08, 206.90)	5.81	3.35	
Kindergarten 3	215.15 (181.17, 259.76)	239.60 (206.58, 309.23)	24.45	11.36	
Overall (4 schools)	179.07 (137.89, 220.77)	202.73 (163.02, 243.16)	23.66	13.21	<0.001
Carbohydrate (g)					
Kindergarten 1	12.81 (11.73, 19.50)	17.60 (13.32, 24.05)	4.79	37.39	
Kindergarten 2	15.79 (13.77, 20.08)	17.92 (16.60, 23.22)	2.13	13.49	
Kindergarten 3	19.98 (17.86, 24.80)	24.64 (21.53, 28.97)	4.66	23.32	
Overall (4 schools)	18.14 (14.25, 21.65)	21.57 (17.22, 25.56)	3.43	18.91	<0.001
Protein (g)					
Kindergarten 1	8.10 (6.68, 9.28)	7.57 (6.67, 9.25)	-0.53	-6.54	
Kindergarten 2	10.70 (7.12, 12.05)	9.62 (7.46, 10.67)	-1.08	-10.09	
Kindergarten 3	13.04 (11.04, 14.12)	11.83 (9.45, 14.97)	-1.21	-9.28	
Overall (4 schools)	10.74 (8.04, 12.86)	9.96 (7.58, 12.46)	-0.78	-7.26	0.236
Fat (g)					
Kindergarten 1	5.85 (4.80, 7.38)	7.18 (5.08, 9.25)	1.33	22.74	
Kindergarten 2	5.80 (4.69, 9.35)	7.27 (6.66, 8.89)	1.47	25.34	
Kindergarten 3	8.61 (6.45, 11.30)	9.64 (8.16, 12.71)	1.03	11.96	
Overall (4 schools)	6.65 (4.94, 9.94)	8.19 (6.71, 10.15)	1.54	23.16	<0.001

Diff.: Difference

Statistical differences between pre- and post-intervention, using Wilcoxon test, is a determined by a p -value of $p < 0.05$.

Data was reported as median (interquartile range)

Energy intake was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period ($p<0.001$) by increasing from 179.07 to 202.73 kcal. Energy intake was highest in kindergarten 3 in both periods. The difference between pre- and post-intervention was highest in kindergarten 1 with the increase of 29.69 kcal (21.56%).

Carbohydrate intake was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period ($p<0.001$) with the rise from 18.14 to 21.57 grams. In both periods, kindergarten 3 possessed the highest intake. Nevertheless, the highest difference between pre- and post-intervention was in kindergarten 1 with the rise of 4.79 grams (37.39%).

On the other hand, protein intake was slightly lower in post-intervention at 9.96 grams, compared to pre-intervention at 10.74 grams. However, this was not statistically significant. Kindergarten 3 students had the highest intake in both periods. They also have the highest decrease at -1.21 grams (-9.28%) between pre- and post-intervention.

There was the skyrocketing of fat intake in post-intervention in the pre-intervention period ($p<0.001$) at 8.19 grams from 6.65 grams in the post-intervention period. Fat intake was highest in kindergarten 3 in both periods. The difference between pre- and post-intervention was highest in kindergarten 2 by increasing 1.47 grams (25.34%).

Table 4- 6 Micronutrients (vitamins) intake at lunch (n=380)

Consumption measure	Pre-intervention	Post-intervention	Diff.	% Change	<i>p</i>-value
Vitamin A (RE)					
Kindergarten 1	49.73 (20.51, 59.81)	10.24 (2.21, 21.81)	-39.49	-79.41	
Kindergarten 2	26.60 (10.85, 114.13)	22.19 (3.03, 30.13)	-4.41	-16.58	
Kindergarten 3	29.29 (4.32, 111.59)	27.48 (3.55, 34.61)	-1.81	-6.18	
Overall (4 schools)	30.00 (12.95, 83.78)	21.96 (3.03, 30.13)	-8.04	-26.80	<0.001
Vitamin B1 (mg)					
Kindergarten 1	0.10 (0.03, 0.15)	0.21 (0.05, 0.30)	0.11	110.00	
Kindergarten 2	0.16 (0.04, 0.21)	0.28 (0.06, 0.36)	0.12	75.00	
Kindergarten 3	0.23 (0.06, 0.36)	0.32 (0.08, 0.57)	0.09	39.13	
Overall (4 schools)	0.16 (0.04, 0.26)	0.28 (0.06, 0.38)	0.12	75.00	<0.001
Vitamin B2 (mg)					
Kindergarten 1	0.09 (0.07, 0.10)	0.07 (0.05, 0.09)	-0.02	-22.22	
Kindergarten 2	0.11 (0.08, 0.13)	0.08 (0.07, 0.14)	-0.03	-27.27	
Kindergarten 3	0.14 (0.11, 0.16)	0.10 (0.08, 0.18)	-0.04	-28.57	
Overall (4 schools)	0.11 (0.08, 0.14)	0.09 (0.07, 0.12)	-0.02	-18.18	<0.001

Diff.: Difference

Statistical differences between pre- and post-intervention, using Wilcoxon test, are determined by a *p*-value of *p*<0.05.

Data was reported as median (interquartile range)

Table 4-6 (cont.) Micronutrients (vitamins) intake at lunch (n=380)

Consumption measure	Pre-intervention	Post-intervention	Diff.	% Change	<i>p</i> -value
Vitamin C (mg)					
Kindergarten 1	4.79 (3.56, 12.99)	12.31 (8.08, 15.45)	7.52	156.99	
Kindergarten 2	5.36 (3.41, 7.13)	8.20 (6.97, 17.86)	2.84	52.99	
Kindergarten 3	5.74 (5.19, 10.27)	11.83 (8.72, 13.51)	6.09	106.10	
Overall (4 schools)	5.36 (4.15, 8.44)	10.86 (7.32, 14.66)	5.50	102.61	<0.001
Niacin (mg)					
Kindergarten 1	2.03 (1.52, 2.42)	2.27 (1.96, 2.65)	0.24	11.82	
Kindergarten 2	2.37 (1.74, 2.98)	2.86 (2.15, 3.14)	0.49	20.68	
Kindergarten 3	3.50 (2.85, 4.08)	3.38 (2.69, 4.52)	-0.12	-3.43	
Overall (4 schools)	2.73 (1.97, 3.46)	2.86 (2.20, 3.71)	0.13	4.76	<0.001

Diff.: Difference

Statistical differences between pre- and post-intervention, using Wilcoxon test, are determined by a *p*-value of *p*<0.05.

Data was reported as median (interquartile range)

As shown in Table 4-6, vitamin A intake was significantly lower in post-intervention than pre-intervention period (*p*<0.001) by decreasing from 30.00 to 21.96 RE. The highest Vitamin A intake in the pre-intervention period was kindergarten1 while kindergarten 3 has replaced this place in the post-intervention period. The widest gap at -39.49 RE (-79.41%). between two periods occur in kindergarten 1.

Vitamin B1 intake was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period (*p*<0.001) by increasing from 0.16 to 0.28 mg. Kindergarten 3 has the highest intake of Vitamin in in both periods while the highest increase between pre- and post-intervention at 0.12 mg (75%) is in kindergarten 2.

Vitamin B2 intake was considerably lower in post-intervention than pre-intervention period (*p*<0.001) with the decrease from 0.11 to 0.09 mg. Vitamin B2

intake was highest in kindergarten 3 in both periods. The difference between pre- and post-intervention was highest in kindergarten 3 with the decrease of -0.04 mg, counted for -28.57%.

On the other hand, Vitamin C intake was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period ($p < 0.001$) with the rise from 5.36 to 10.86 mg. There was the difference in the highest Vitamin C intake as kindergarten 3 possess the highest intake in pre-intervention while highest in kindergarten 1 in post-intervention period. The difference between pre- and post-intervention was highest in kindergarten 1 with the rise of 7.52 mg (156.99%).

Similarly, Niacin intake was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period ($p < 0.001$), increasing from 2.73 to 2.86 mg. In both periods, kindergarten 3 had the highest Niacin intake. However, the highest rise of intake at 0.49 mg (20.68%) from pre- and post-intervention was highest in kindergarten 2 by increasing

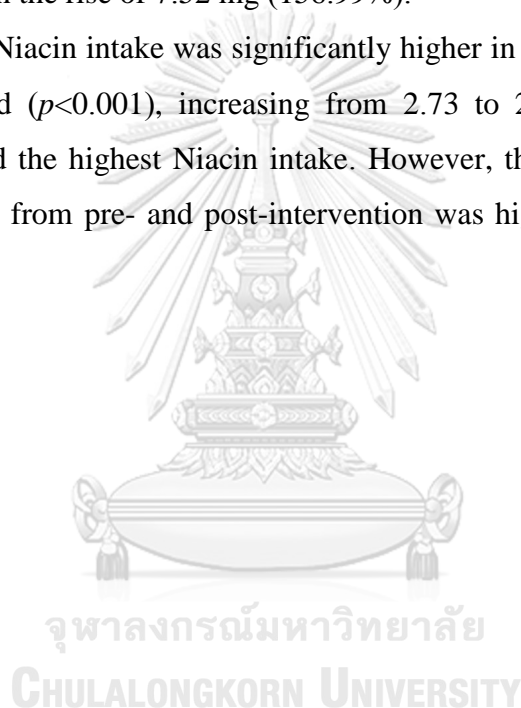


Table 4- 7 Micronutrients (minerals) intake at lunch (n=380)

Consumption measure	Pre-intervention	Post-intervention	Diff.	% Change	<i>p</i>-value
Calcium (mg)					
Kindergarten 1	12.76 (10.96, 16.52)	13.90 (11.48, 17.47)	1.14	8.93	
Kindergarten 2	13.01 (10.02, 16.29)	16.70 (14.14, 20.80)	3.69	28.36	
Kindergarten 3	17.62 (11.59, 23.09)	22.19 (16.67, 31.35)	4.57	25.94	
Overall (4 schools)	14.27 (10.78, 19.13)	17.39 (14.07, 22.98)	3.12	21.86	<0.001
Iron (mg)					
Kindergarten 1	0.63 (0.54, 0.83)	0.70 (0.60, 0.87)	0.07	11.11	
Kindergarten 2	0.74 (0.53, 0.97)	0.87 (0.62, 0.97)	0.13	17.57	
Kindergarten 3	0.93 (0.75, 1.24)	1.13 (0.90, 1.45)	0.20	21.51	
Overall (4 schools)	0.76 (0.60, 1.04)	0.89 (0.66, 1.13)	0.13	17.11	<0.001

Diff.: Difference

Statistical difference between pre- and post-intervention, using Wilcoxon test, is determined by a *p*-value of $p < 0.05$.

Data was reported as median (interquartile range)

As shown in Table 4-7, calcium intake was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period ($p < 0.001$) with the rise from 14.27 to 17.39 mg. Calcium intake was highest in kindergarten 3 in both periods. The difference between pre- and post-intervention was highest in kindergarten 3 by increasing 4.57 mg (25.94%).

The increase of iron from 0.76 to 0.89 mg intake was significantly higher in post-intervention than pre-intervention period ($p<0.001$). Kindergarten 3 had the highest intake in both periods. Also, this was the highest difference between pre- and post-intervention in the same grade with the increase of 0.20 mg (21.51%).

Table 4- 8 Comparison of children's vegetable and fruit consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)

Pre-intervention	Lunches providing					% Thai DRI median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Vegetable						
Kindergarten 1	70 (70.7)	25 (25.3)	3 (3.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	6.60 (3.26, 25.87)
Kindergarten 2	109 (82.0)	21 (15.8)	3 (2.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	7.31 (3.93, 20.41)
Kindergarten 3	103 (69.6)	34 (23.0)	10 (6.8)	1 (0.7)	0 (0.0)	17.13 (9.51, 34.22)
Overall (4 schools)	282 (74.2)	80 (21.1)	16 (4.2)	2 (0.5)	0 (0.0)	12.09 (6.40, 25.87)
Fruit						
Kindergarten 1	66 (66.7)	25 (25.3)	4 (4.0)	4 (4.0)	0 (0.0)	13.99 (9.95, 32.56)
Kindergarten 2	91 (68.4)	42 (31.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	15.75 (5.57, 27.01)
Kindergarten 3	91 (61.5)	55 (37.2)	2 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	17.85 (7.49, 28.33)
Overall (4 schools)	248 (65.3)	122 (32.1)	6 (1.6)	4 (1.1)	0 (0.0)	13.99 (6.83, 28.33)

As shown in Table 4-8, less than or equal to 25% of the Thai DRIs for vegetables was consumed by more than 70% of children (n=282) consumed in school lunch. The median amount of vegetable consumption was 12.09%. No children meet Thai DRI for vegetable consumption at lunch during pre-intervention period.

More than 65% of children consumed less than or equal to 25% of the Thai DRIs for fruit (n=248) in school lunch. The median amount of fruit consumption was 13.99%. No children meet Thai DRI for fruits consumption at lunch during pre-intervention period.



Table 4- 9 Comparison of children's vegetable and fruit consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)

Post-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Vegetable						
Kindergarten 1	50 (50.5)	40 (40.4)	9 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	23.55 (11.83, 33.23)
Kindergarten 2	71 (53.4)	41 (30.8)	21 (15.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	23.29 (7.95, 37.61)
Kindergarten 3	39 (26.4)	88 (59.5)	16 (10.8)	4 (2.7)	1 (0.7)	35.13 (22.55, 46.42)
Overall (4 schools)	160 (42.1)	169 (44.5)	46 (12.1)	4 (1.1)	1 (0.3)	28.11 (13.41, 43.40)
Fruit						
Kindergarten 1	63 (63.6)	14 (14.1)	14 (14.1)	6 (6.1)	2 (2.0)	11.55 (8.50, 48.15)
Kindergarten 2	97 (72.9)	25 (18.8)	6 (4.5)	4 (3.0)	1 (0.8)	22.78 (12.85, 25.87)
Kindergarten 3	98 (66.2)	34 (23.0)	13 (8.8)	1 (0.7)	2 (1.4)	23.33 (8.63, 33.39)
Overall (4 schools)	258 (67.9)	73 (19.2)	33 (8.7)	11 (2.9)	5 (1.3)	22.78 (8.50, 33.39)

As shown in Table 4-9, 44.5% of the children consumed more than 25% and less than or equal to 50% of the Thai DRIs for vegetables (n=169). 42% of children consumed vegetable less than 25% of the recommendation (n=160). The median amount of vegetable consumption was 28.11%. More than 65% of children consumed

less than 25% of the Thai DRIs for fruit (n=258) in school lunch. The median amount of fruit consumption was 22.78%.

Table 4- 10 Comparison of children's energy and macronutrients consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)

Pre-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
Energy						
Kindergarten 1	1 (1.0)	79 (79.8)	15 (15.2)	4 (4.0)	0 (0.0)	38.26 (32.35, 45.80)
Kindergarten 2	3 (2.3)	73 (54.9)	50 (37.6)	6 (4.5)	1 (0.8)	48.20 (36.26, 56.13)
Kindergarten 3	0 (0.0)	36 (24.3)	80 (54.1)	23 (15.5)	9 (6.1)	59.76 (50.33, 72.16)
Overall (4 schools)	4 (1.1)	188 (49.5)	145 (38.2)	33 (8.7)	10 (2.6)	49.74 (38.30, 61.33)
Carbohydrate						
Kindergarten 1	53 (53.5)	37 (37.4)	9 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	23.34 (21.37, 35.53)
Kindergarten 2	33 (24.8)	93 (69.9)	7 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	28.76 (25.07, 36.58)
Kindergarten 3	1 (0.7)	124 (83.8)	12 (8.1)	5 (3.4)	6 (4.1)	36.39 (32.53, 45.17)
Overall (4 schools)	87 (22.9)	254 (66.8)	28 (7.4)	5 (1.3)	6 (1.6)	33.04 (25.96, 39.43)

Table 4-10 (cont.) Comparison of children's energy and macronutrients consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)

Pre-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
n (%)						
Protein						
Kindergarten 1	0 (0.0)	12 (12.1)	34 (34.3)	36 (36.4)	17 (17.2)	75.03 (61.88, 85.96)
Kindergarten 2	0 (0.0)	4 (3.0)	40 (30.1)	36 (27.1)	53 (39.8)	99.11 (65.93, 111.61)
Kindergarten 3	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (5.4)	26 (17.6)	114 (77.0)	120.74 (102.20, 130.74)
Overall (4 schools)	0 (0.0)	16 (4.2)	82 (21.6)	98 (25.8)	184 (48.4)	99.48 (74.41, 119.10)
Fat						
Kindergarten 1	1(1.0)	40 (40.4)	42 (42.4)	10 (10.1)	6 (6.1)	54.18 (44.48, 68.34)
Kindergarten 2	0 (0.0)	41 (30.8)	50 (37.6)	31 (23.3)	11 (8.3)	53.73 (43.43, 86.58)
Kindergarten 3	0 (0.0)	23 (15.5)	46 (31.1)	32 (21.6)	47 (31.8)	79.69 (59.68, 104.61)
Overall (4 schools)	1 (0.3)	104 (27.4)	138 (36.3)	73 (19.2)	64 (16.8)	61.61 (45.74, 92.02)

Energy and macronutrients (carbohydrate, protein, and fat) consumption during school lunch in pre-intervention period were shown in Table 4-10. Almost half of subjected students consumed more than one-fourth and less than or equal to half of

the Thai DRIs for energy (n=188), whereas the median amount of energy consumption was 49.74%.

Quite differently from the consumption of energy, almost two-thirds of children consumed more than 25% and less than or equal to 50% of the Thai DRIs for carbohydrate (n=254) in school lunch. In fact, its median amount of carbohydrate consumption was just only 33.04%.

Interestingly, protein possessed the highest consumption amount. Almost 50% of children consumed more than 100% of the Thai DRIs for protein (n=184) in school lunch, whereas the median amount of protein consumption was 99.48%.

More than 35% of children consumed more than 50% and less than or equal to 75% of the Thai DRIs for fat (n=138) in school lunch, whereas the median amount of fat consumption was 61.61%.

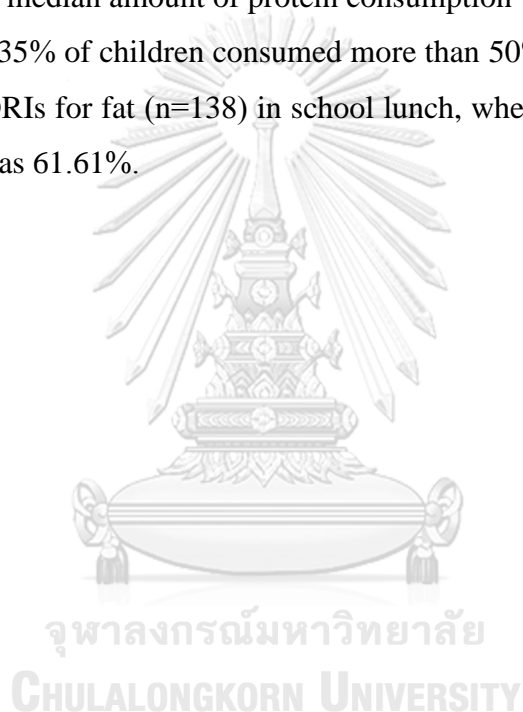


Table 4- 11 Comparison of children's energy and macronutrients consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)

Post-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Energy						
Kindergarten 1	5 (5.1)	57 (57.6)	32 (32.3)	5 (5.1)	0 (0.0)	46.51 (36.04, 59.73)
Kindergarten 2	0 (0.0)	71 (53.4)	54 (40.6)	7 (5.3)	1 (0.8)	49.81 (43.91, 57.47)
Kindergarten 3	0 (0.0)	11 (7.4)	87 (58.8)	36 (24.3)	14 (9.5)	66.55 (57.38, 85.90)
Overall (4 schools)	5 (1.3)	139 (36.6)	173 (45.5)	48 (12.6)	15 (3.9)	56.31 (45.28, 67.54)
Carbohydrate						
Kindergarten 1	27 (27.3)	63 (63.6)	8 (8.1)	1 (1.0)	0 (0.0)	32.06 (24.26, 43.81)
Kindergarten 2	4 (3.0)	114 (85.7)	13 (9.8)	1 (0.8)	1 (0.8)	32.64 (30.23, 42.29)
Kindergarten 3	0 (0.0)	107 (72.3)	29 (19.6)	10 (6.8)	2 (1.4)	44.89 (39.22, 52.76)
Overall (4 schools)	31 (8.2)	284 (74.7)	50 (13.2)	12 (3.2)	3 (0.8)	39.28 (31.37, 46.55)

Table 4- 11 (cont.) Comparison of children's energy and macronutrients consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)

Post-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Protein						
Kindergarten 1	0 (0.0)	10 (10.1)	47 (47.5)	31 (31.3)	11 (11.1)	70.11 (61.73, 85.66)
Kindergarten 2	0 (0.0)	6 (4.5)	43 (32.3)	51 (38.3)	33 (24.8)	89.11 (69.12, 98.84)
Kindergarten 3	0 (0.0)	0 (0.0)	12 (8.1)	45 (30.4)	91 (61.5)	109.52 (87.45, 138.62)
Overall (4 schools)	0 (0.0)	16 (4.2)	102 (26.8)	127 (33.4)	135 (35.5)	92.24 (70.14, 115.40)
Fat						
Kindergarten 1	5 (5.1)	26 (26.3)	36 (36.4)	26 (26.3)	6 (6.1)	66.50 (47.02, 85.62)
Kindergarten 2	0 (0.0)	26 (19.5)	55 (41.4)	43 (32.3)	9 (6.8)	67.30 (61.70, 82.34)
Kindergarten 3	0 (0.0)	4 (2.7)	26 (17.6)	60 (40.5)	58 (39.2)	89.23 (75.55, 117.66)
Overall (4 schools)	5 (1.3)	56 (14.7)	117 (30.8)	129 (33.9)	73 (19.2)	75.85 (62.14, 93.95)

Energy and macronutrients (fat, carbohydrate, and protein) consumption during school lunch in post-intervention period demonstrated in Table 4-11. Almost 50% of children consumed more than 50% and less than or equal to 75% of the Thai DRIs for energy (n=173) in school lunch.

While the median amount of carbohydrate consumption was 39.28%, almost 75% of children consumed more than 25% and less than or equal to 50% of the Thai DRIs for carbohydrate (n=284) in school lunch.

The median of consumption protein was high at 92.24%. It is found out that 35% of children consumed protein more than 100% of the Thai DRIs for protein (n=135) in their school lunch. Respectively, kindergarten 1, 2, and 3 consumed protein more than 100% at 11.1%, 24.8%, and 61.5%.

Almost 35% of children consumed more than 75% and less than or equal to 100% of the Thai DRIs for fat (n=129) in school lunch, whereas the median amount of fat consumption was 75.85%.



Table 4- 12 Comparison of children's micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)

Pre-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Vitamin A						
Kindergarten 1	37 (37.4)	39 (39.4)	19 (19.2)	4 (4.0)	0 (0.0)	38.28 (15.79, 46.05)
Kindergarten 2	81 (60.9)	12 (9.0)	4 (3.0)	31 (23.3)	5 (3.8)	20.48 (8.35, 87.86)
Kindergarten 3	74 (50.0)	19 (12.8)	10 (6.8)	26 (17.6)	19 (12.8)	22.55 (3.33, 85.91)
Overall (4 schools)	192 (50.5)	70 (18.4)	33 (8.7)	61 (16.1)	24 (6.3)	23.09 (9.97, 64.49)
Vitamin B1						
Kindergarten 1	35 (35.4)	6 (6.1)	4 (24.2)	13 (13.1)	21 (21.2)	56.93 (19.13, 84.96)
Kindergarten 2	44 (33.1)	3 (2.3)	11 (8.3)	15 (11.3)	60 (45.1)	90.46 (20.00, 116.09)
Kindergarten 3	28 (18.9)	15 (10.1)	4 (2.7)	1 (0.7)	100 (67.6)	127.51 (31.41, 202.69)
Overall (4 schools)	107 (28.2)	24 (6.3)	39 (10.3)	29 (7.6)	181 (47.6)	90.46 (22.82, 141.68)

Table 4- 12 (cont.) Comparison of children's micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)

Pre-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Vitamin B2						
Kindergarten 1	1 (1.0)	55 (55.6)	35 (35.4)	7 (7.1)	1 (1.0)	48.15 (41.36, 53.73)
Kindergarten 2	0 (0.0)	54 (40.6)	49 (36.8)	29 (21.8)	1 (0.8)	59.30 (44.26, 71.12)
Kindergarten 3	0 (0.0)	9 (6.1)	64 (43.2)	62 (41.9)	13 (8.8)	75.62 (63.14, 90.15)
Overall (4 schools)	1 (0.3)	118 (31.1)	148 (38.9)	98 (25.8)	15 (3.9)	63.03 (46.19, 80.19)
Vitamin C						
Kindergarten 1	21 (21.2)	34 (34.3)	11 (11.1)	7 (7.1)	26 (26.3)	39.89 (29.67, 108.27)
Kindergarten 2	24 (18.0)	69 (51.9)	18 (13.5)	6 (4.5)	16 (12.0)	44.67 (28.43, 59.39)
Kindergarten 3	19 (12.8)	58 (39.2)	34 (23.0)	14 (9.5)	23 (15.5)	47.80 (43.21, 85.56)
Overall (4 schools)	64 (16.8)	161 (42.4)	63 (16.6)	27 (7.1)	65 (17.1)	44.67 (34.59, 70.35)

Table 4- 12 (cont.) Comparison of children's micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)

Pre-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Niacin						
Kindergarten 1	2 (2.0)	8 (8.1)	36 (36.4)	28 (28.3)	25 (25.3)	84.58 (63.20, 100.96)
Kindergarten 2	0 (0.0)	13 (9.8)	24 (18.0)	31 (23.3)	65 (48.9)	98.70 (72.36, 124.06)
Kindergarten 3	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (3.4)	10 (6.8)	133 (89.9)	145.98 (118.91, 170.04)
Overall (4 schools)	2 (0.5)	21 (5.5)	65 (17.1)	69 (18.2)	223 (58.7)	113.82 (81.92, 144.37)

Table 4-12 is the illustration of the Comparison of children's micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period). Half of participants consumed less than or equal to 25% of the Thai DRIs for vitamin A (n=192) in school lunch. From this table, the median of vitamin A consumption was 23.09%.

Vitamin B1 is consumed more than Vitamin A as almost 50% of children consumed more than 100% of the Thai DRIs for vitamin B1 (n=181) in their school lunch. The median amount of vitamin B1 consumption was very high, at 90.46%.

Still higher than others but less than Vitamin B1, Vitamin B2 was consumed at more than 50% and less than or equal to 75% of the Thai DRIs for vitamin B2 (n=148) by almost 40% of kindergarten children in school lunch. The median of vitamin B2 consumption was more than half, at 63.03%.

Regarding Vitamin C, more than 40% of children consumed more than 25% and less than or equal to 50% of the Thai DRIs for vitamin C (n=161). The median of vitamin C consumption was at 44.67%.

More than 100% of the Thai DRIs for niacin was consumed by almost two-thirds of participants (n=223). Higher than others, niacin had the median consumption at 113.82%.



Table 4- 13 Comparison of children's micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)

Post-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Vitamin A						
Kindergarten 1	96 (97.0)	3 (3.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7.89 (1.70, 16.79)
Kindergarten 2	119 (89.5)	13 (9.8)	1 (0.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	17.09 (2.33, 23.20)
Kindergarten 3	103 (69.6)	45 (30.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	21.15 (2.73, 26.64)
Overall (4 schools)	318 (83.7)	61 (16.1)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	16.91 (2.33, 23.20)
Vitamin B1						
Kindergarten 1	14 (14.1)	23 (23.2)	0 (0.0)	5 (5.1)	57 (57.6)	115.23 (30.21, 167.76)
Kindergarten 2	20 (15.0)	20 (15.0)	2 (1.5)	3 (2.3)	88 (66.2)	153.57 (30.95, 202.73)
Kindergarten 3	5 (3.4)	35 (23.6)	3 (2.0)	0 (0.0)	105 (70.9)	178.85 (42.34, 317.58)
Overall (4 schools)	39 (10.3)	78 (20.5)	5 (1.3)	8 (2.1)	250 (65.8)	153.57 (35.58, 211.75)

Table 4- 13 (cont.) Comparison of children's micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)

Post-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Vitamin B2						
Kindergarten 1	10 (10.1)	61 (61.6)	28 (28.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	38.80 (30.16, 50.50)
Kindergarten 2	4 (3.0)	73 (54.9)	23 (17.3)	32 (24.1)	1 (0.8)	45.80 (36.75, 75.09)
Kindergarten 3	0 (0.0)	56 (37.8)	40 (27.0)	23 (15.5)	29 (19.6)	56.71 (45.58, 98.37)
Overall (4 schools)	14 (3.7)	190 (50.0)	91 (23.9)	55 (14.5)	30 (7.9)	47.94 (36.59, 69.06)
Vitamin C						
Kindergarten 1	3 (3.0)	7 (7.1)	16 (16.2)	20 (20.2)	53 (53.5)	102.55 (67.36, 128.75)
Kindergarten 2	0 (0.0)	20 (15.0)	56 (42.1)	18 (13.5)	39 (29.3)	68.34 (58.05, 148.81)
Kindergarten 3	2 (1.4)	4 (2.7)	37 (25.0)	32 (21.6)	73 (49.3)	98.55 (72.63, 112.58)
Overall (4 schools)	5 (1.3)	31 (8.2)	109 (28.7)	70 (18.4)	165 (43.4)	90.54 (61.00, 122.20)

Table 4- 13 (cont.) Comparison of children's micronutrients (vitamins) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)

Post-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Niacin						
Kindergarten 1	0 (0.0)	5 (5.1)	7 (7.1)	47 (47.5)	40 (40.4)	94.42 (81.77, 110.32)
Kindergarten 2	0 (0.0)	0 (0.0)	17 (12.8)	37 (27.8)	79 (59.4)	119.14 (89.68, 130.87)
Kindergarten 3	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.7)	17 (11.5)	130 (87.8)	140.98 (112.25, 188.16)
Overall (4 schools)	0 (0.0)	5 (1.3)	25 (6.6)	101 (26.6)	249 (65.5)	119.25 (91.83, 154.42)

The consumption of micronutrients (vitamins) during school lunch in post-intervention period is demonstrated in Table 4-13. More than 80% of children consumed less than or equal to 25% of the Thai DRIs for vitamin A (n=318) in school lunch. The median amount of vitamin A consumption was only 16.91%.

Unlike Vitamin A, vitamin B has the significantly higher consumption amount. More than 100% of the Thai DRIs for vitamin B1 was consumed by 65 % of children (n=250) in school lunch. The median amount of vitamin B1 consumption was 153.57%.

Fifty percent of children consumed more than 25% and less than or equal to 50% of the Thai DRIs for vitamin B2 (n=190) in school lunch. The median amount of vitamin B2 consumption was 47.94%.

More than two-fifths of students consumed more than 100% of the Thai DRIs for vitamin C (n=165). Regarding the median amount, the vitamin C consumption was high at 90.54%.

Even higher than the consumption of vitamin C, 65 % of children consumed more than 100% of the Thai DRIs for niacin (n=249) in school lunch. The median amount of niacin consumption was 119.25%.

Table 4- 14 Comparison of children's micronutrients (minerals) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (pre-intervention period) (n=380)

Pre-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
	n (%)					
Calcium						
Kindergarten 1	99 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6.07 (5.22, 7.87)
Kindergarten 2	133 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6.20 (4.77, 7.76)
Kindergarten 3	147 (99.3)	1 (0.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8.39 (5.52, 11.00)
Overall (4 schools)	379 (99.7)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6.79 (5.13, 9.11)
Iron						
Kindergarten 1	6 (6.1)	79 (79.8)	13 (13.1)	1 (1.0)	0 (0.0)	34.64 (29.51, 45.62)
Kindergarten 2	20 (15.0)	64 (48.1)	43 (32.3)	5 (3.8)	1 (0.8)	40.41 (29.13, 53.13)
Kindergarten 3	0 (0.0)	74 (50.0)	56 (37.8)	10 (6.8)	8 (5.4)	50.63 (41.17, 67.83)
Overall (4 schools)	26 (6.8)	217 (57.1)	112 (29.5)	16 (4.2)	9 (2.4)	41.73 (32.61, 56.97)

Micronutrients (minerals) consumption during school lunch in pre-intervention period is demonstrated in Table 4-14. It is found out that most of children

consumed less than or equal to 25% of the Thai DRIs for calcium (n=379) in school lunch. The median amount of calcium consumption was relatively low at 6.79%.

In terms of iron, more than 50% of children consumed more than 25% and less than or equal to 50% of the Thai DRIs for iron (n=217) in school lunch whereas the median amount of iron consumption was 41.73%.

Table 4- 15 Comparison of children's micronutrients (minerals) consumption during school lunch with age-appropriate Dietary Reference Intake for Thais (post-intervention period) (n=380)

Post-intervention	Lunches providing					% Thai DRIs median (IQR)
	≤25%	>25 to ≤50	>50 to ≤75	>75 to ≤100	>100	
Calcium						
Kindergarten 1	98 (99.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6.62 (5.46, 8.32)
Kindergarten 2	133 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7.95 (6.73, 9.90)
Kindergarten 3	148 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	10.57 (7.94, 14.93)
Overall (4 schools)	379 (99.7)	1 (0.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8.28 (6.70, 10.94)
Iron						
Kindergarten 1	2 (2.0)	74 (74.7)	20 (20.2)	2 (2.0)	1 (1.0)	38.47 (32.59, 47.55)
Kindergarten 2	3 (2.3)	77 (57.9)	51 (38.3)	2 (1.5)	0 (0.0)	47.61 (34.13, 53.26)
Kindergarten 3	0 (0.0)	40 (27.0)	70 (47.3)	28 (18.9)	10 (6.8)	61.66 (49.06, 79.02)
Overall (4 schools)	5 (1.3)	191 (50.3)	141 (37.1)	32 (8.4)	11 (2.9)	48.71 (36.06, 61.96)

Table 4-15 shows the consumption amount of micronutrients (minerals) consumption during school lunch in post-intervention period. Positively in the post-intervention period, almost all of the subjects consumed less than or equal to 25% of the Thai DRIs for calcium (n=379) in school lunch. On average, the median amount of calcium consumption was 8.28%.

Half of children consumed more than 25% and less than or equal to 50% of the Thai DRIs for iron (n=191) in school lunch, whereas the median amount of iron consumption was 48.71%.



Table 4- 16 The differences amount of foods, energy, and nutrients consumption between pre- and post-intervention period (n=380)

Consumption measure	% Thai DRI (lunch)			p-value
	Pre-intervention	Post-intervention	Difference	
Vegetable	12.09 (6.40, 25.87)	28.11 (13.41, 43.40)	16.02	<0.001
Fruit	13.99 (6.83, 28.33)	22.78 (8.50, 33.39)	8.79	<0.001
Energy	49.74 (38.30, 61.33)	56.31 (45.28, 67.54)	6.57	<0.001
Fat	61.61 (45.74, 92.02)	75.85 (62.14, 93.95)	14.24	<0.001
Carbohydrate	33.04 (25.96, 39.43)	39.28 (31.37, 46.55)	6.24	<0.001
Protein	99.48 (74.41, 119.10)	92.24 (70.14, 115.40)	-7.24	0.236
Vitamin A	23.09 (9.97, 64.49)	16.91 (2.33, 23.20)	-6.18	<0.001
Vitamin B1	90.46 (22.82, 141.68)	153.57 (35.58, 211.75)	63.11	<0.001
Vitamin B2	63.03 (46.19, 80.19)	47.94 (36.59, 69.06)	-15.09	<0.001
Vitamin C	44.67 (34.59, 70.35)	90.54 (61.00, 122.20)	45.87	<0.001
Niacin	113.82 (81.92, 144.37)	119.25 (91.83, 154.42)	5.43	<0.001
Calcium	6.79 (5.13, 9.11)	8.28 (6.70, 10.94)	1.49	<0.001
Iron	41.73 (32.61, 56.97)	48.71 (36.06, 61.96)	6.98	<0.001

Compared with the Thai DRIs, the consumption of vegetables and fruits significantly increased after 3 months of the intervention by 16.02% and 8.79%, respectively. The consumption of energy, fat, carbohydrate significantly increased by 6.57%, 14.24%, and 6.24%, respectively after three months of intervention. The consumption of vitamin B1, vitamin C, and niacin significantly increased by 63.11%, 45.87%, and 5.43%, respectively. Similarly but in the lesser degree, the consumption of calcium and iron slightly increased by 1.49% and 6.98% respectively. On the other hand, after 3 months of intervention vitamin A and vitamin B2 significantly decreased by -6.18 and -15.09% respectively.



CHAPTER 5

DISCUSSION

This study investigates the changes in children's food consumption in response to United for Healthier Kids program (U4HK). This program aims to reinforce healthy diets by encouraging various types of food consumed, increasing vegetables and fruits consumption, and promoting healthy environment in preschool children. The intervention was implemented in school lunch for 3 months. The participants in this study were children aged 3-5 years in 4 schools in Bangkok. A total of 764 children were recruited and 380 children completed a study protocol. The researcher assessed the effectiveness of U4HK program by the considerable improvement of vegetables, fruits, energy, macronutrients, and micronutrients consumption compared with the Thai DRIs.

5.1 The effect of U4HK program on the amount of vegetables and fruits consumption

After the intervention period, the amounts of vegetables children consumed significantly increased from 6.04 grams in pre-intervention period to 13.72 grams in post-intervention period. The amount of fruit consumption increased from 8.05 grams in the pre-intervention period to 11.66 grams in post-intervention period. During post-intervention period, the amounts of vegetable and fruit consumption were more aligned with the recommendations than pre-intervention period. The results in this study may be explained by the following reasons.

Firstly, school's staffs usually use stainless plates that have 3-4 blocks for serve each type of food in each block during school lunch. However, there is no specific block for specific compulsory nutritious food, which may result in the missing types of food served in meal. In this study, there are specific blocks for vegetables and fruits in Hero plate. It is necessary to raise the awareness for school authorities to prepare and serve vegetables and fruits in every school lunch. During school lunch, including vegetables and fruits in Hero plate effectively give the availability and accessibility to healthy foods for children. As a result, the amount of

consumption can increase (56). Secondly, we use cartoons of vegetables and fruits to encourage children consumption by presenting the cartoon pictures on Hero plate and Hero book and stickers. Cartoon pictures can remind children to take fruit and vegetable on their plate as reported in Hoffman JA and colleagues study (36). In addition, Upton D. and colleagues (57) assessed the effectiveness of the intervention program on child's fruits and vegetables consumption in lunchtime. Cartoon of hero characters were used in their program to encourage having fruits and vegetables, resulting in the short-term effectiveness of intervention. Therefore, the use of visually attractive and fun materials can catch the child's attention and predisposition to eat more vegetables and fruits. Third, children's eating habits were influenced by genetics and modified by learning. In addition, children food acceptance, especially vegetables, need early and repeating exposures (14). For these reasons, the U4HK program was chosen to be implemented in preschool children for 3 months with the aim to increase vegetable and fruit acceptance and amounts consumed. Fourth, the usage of Hero plate was encouraged by using Hero book and stickers. Collecting stickers is the positive reinforcement method which could effectively encourage children to eat all foods on their plates. Hoffman JA and colleagues reported that children's fruit and vegetable preferences remained stable across 15-month period when the children received the positive reinforcement. It could help children to learn and estimate how much they should eat for a meal (56). In addition, Amin SA and colleagues (53) assessed the amount of fruit and vegetable consumption after implementing the National school lunch program. They demonstrated that there is the positive correlation between the amounts of fruit and vegetable served for children and food waste. So, the attempt to increase fruits and vegetables served for young children should come with the use of motivational tools to promote healthy eating. Fifth, we gave the nutrition knowledge and preparation tips to school staff via Hero menu and Hero contents. The contents in Hero menu and Hero contents composed of the recommended amounts of food children should consume for one meal, the benefits of variety eating and the cooking technics for preparing healthy menus. Cutting or slicing vegetables and fruits into smaller pieces are also recommended for increasing children's fruit and vegetable intake (53). Rolls BJ (38) recommended that energy density of food should be concerned together with the portion controlled.

Children tend to consume more energy when energy dense food was served (40). Therefore, providing nutrition knowledge in Hero menu and Hero content in this study may be the guidance for preparing children's diet and improve overall diet quality.

The multicomponent intervention has been used in many studies and shown the success in increasing the consumption of fruits and vegetables. As reported in Hoffman JA and colleagues study (36) that children's consumption of fruits and vegetables after implementing school-based program. Their program was composed of lunchroom, classroom, school-wide, and family components. After one year of intervention, children in their study consumed 29 additional grams of fruit and 6 additional grams of vegetable in school lunch. However, the consumption amount of fruits and vegetables at baseline of these children was higher than those of participants in our study. This may refer that participants in Hoffman JA and colleagues study predisposed to the consumption rise of fruits and vegetables easier than those in this study. In addition, our study assessed the consumption amount of vegetables and fruits after 3 months, which was the shorter period than Hoffman JA and colleagues study. Ideally, the consumption result could be higher if this study was conducted in the longer period.

One and a half servings of vegetable and 1.5 servings of fruit are recommended for children aged 3-5 years old for one day. It was found out that children consumed 30% of their energy requirement in school lunch. Therefore, children should consume 0.5 serving of vegetables and 0.5 serving of fruits in lunch. After the intervention, the amount of vegetable consumption was more aligned with the recommendation. Children's vegetable consumption increased from 12.09% in the pre-intervention period to 28.11% of the Thai DRIs for lunch in the post-intervention period. The amount of fruit consumption was more aligned with the recommendation by increasing from 13.99% in the pre-intervention period to the 22.78% of the Thai DRIs for lunch in post-intervention period. The amount of children's vegetables and fruits consumption increased in post-intervention period. However, it is still lower than the recommended amounts for lunch. As reported in the food consumption survey of Thai National Health Examination Survey (NHES) IV (1), that the amount of daily vegetable consumption was 0.36 serving (28.4 grams) in children aged 1-3

years old and 0.47 serving (37.4 grams) in children aged 4-5 years old which less than the recommended amount. These children also consumed fruits per day less than the recommendations. Children aged 1-3 years old consumed only 0.46 serving (36.6 grams). Similarly, 0.93 serving (74.4 grams) was consumed in children aged 4-5 year old. Therefore, the increasing amounts of vegetables and fruits intake in our study which are lower than the results in other countries may be caused by the different of children' usual intake and different contexts. It is necessary to perform the research in the longer time to reach the recommended goals. In addition, some schools in this study did not provide fruits in some school lunch meals. On the other hand, fruits were given to students during afternoon snack. As the amount of food consumption during snack time was not collected in this study, the results from this study might not be able to imply the effectiveness of the program.

5.2 The effect of U4HK program on the energy, macronutrients, and micronutrients consumption.

The consumption of energy, fat, carbohydrate, calcium, iron, vitamin B1, vitamin C and niacin increased after 3 months of the intervention. However, the amount of vitamin A and vitamin B2 consumption significantly decreased. The explanation of this might be the difference of school's menus between pre- and post-intervention period. Since the components in U4HK program are the guidances which school staffs use for adapting and applying in their schools, they have the rights to make the decision for planning school menus by themselves. Therefore, the composition of food in school's menus may be various. The different types of foods may provide the disparate nutrient profile. Furthermore, vegetables and fruits contain various vitamins and minerals. Consuming various types of vegetables and fruits is as important as its quantity. A variety of vegetables, fruits, and other food in this study probably affected the amount of vitamins and minerals children consumed. Further studies may suggest each school to prepare the same ingredients in both evaluation periods.

Since types and amounts of foods in school lunch may slightly change during intervention, the researchers collecting school's menu cycle during the intervention period might notice the changes in food provided in school lunch. However, school

menu may not reflect food provided in school lunch accurately as reported in Benjamin Neelon SE and colleagues' study (58). They demonstrated that food and beverages, especially juice, fruit, and sugar-sweetened beverages were served whereas rarely noted on menu. They also suggested that having partial information regarding types of foods and preparing methods in school menu might reflect inaccurate energy and nutrients provided in their school lunch. However, the trend of school menus change may provide some beneficial information. Because children consumed only food provided by school staff or their parents, improving menu quality may affect energy and nutrients children consumed. In this study, school menus were collected only in the evaluation days. However, school menus during intervention period were not collected. Further study may use the plate waste measurement and collect school's menu cycle in both evaluation days and during intervention period for more understanding of the effectiveness of the program on children's food consumption.

After the intervention period, there was the rise in the amount of energy, fat, carbohydrate, calcium, iron, vitamin B1, vitamin C and niacin. However, the amount of energy, carbohydrate, calcium, iron, and vitamin A intake at baseline were lower than 50% of the Thai DRIs for lunch, it was still too far from the recommended amount. Children may need more time for changing their eating behaviors and catching up with the recommendations.

Thirty percent of the Thai DRIs for energy, fat, carbohydrate, and protein are recommended for lunch. The U4HK program aimed to motivate the consumption amount of vegetables and fruits together with encouraging age-appropriate food consumption. The results of this study show that the amounts of energy, fat, and carbohydrate have increased more closely to the recommendations. However, most of children in this study have not achieved the recommended goal yet. The results of this study are consistent with the data from the 4th Thai National Health Examination Survey (NHES IV) that most of Thai preschool children consume energy and carbohydrate less than the Thai DRIs. They applied a 24-hour-dietary recall form to obtain the information. This can be explained by the amount of consumption at baseline is too low and children may need more time to increase and catch up with the recommended amount. Most of children consumed energy less than 50% of the Thai DRIs for lunch. However, regarding the nutrition status, of most of children in this

study were classified as normal weight (78.7% of children). Energy intake at home or snack time may compensate and promote normal growth. All-day food assessment may provide more information about food and energy intake of children.

Most of schools in Thailand have been providing milk for students since the Thai school milk program was launched in 1992 by Thai government with the aim to decrease the proportion of malnourish children. Children usually drink milk in morning and afternoon snack times at school. However, in this study, we assessed the amount of food consumption only in lunchtime. The low level of calcium consumption in our study may be caused by the small amount of calcium provided in lunchtime while the amount of calcium intake from school milk was not included. Two hundred milliliters of whole milk contains 122 calories, 7.8 grams of carbohydrate, 7.4 grams of fat, 6.4 grams of protein, 70 RE of vitamin A, 0.42 mg of vitamin B2, and 204 mg of calcium. Total nutrients consumption in one day, especially calcium, vitamin A, and vitamin B2 may be in the adequate level when added the amount contained in milk.

5.3 The usage of the intervention tools in U4HK program

In this study, the researchers found the successful outcomes from increasing vegetable and fruit consumption. After the intervention, energy, fat, carbohydrate, and some vitamins and minerals intake were more aligned with the recommendations. However, the quality of menus served during lunch in this study was not different between pre- and post-intervention period as demonstrated by the nutrient profiling scores. Most of the nutrient profiling scores of menus in pre-intervention period were lower than the standard criteria as even in post-intervention period. Insufficient amount of foods in school menus may cause children consumed energy and nutrients less than the recommendations. In this study, we developed the Hero menus and Hero content to convey healthy eating messages to teachers and school staff for preparing appropriate food for children. However, there were still several limitations for this situation. First, guidances in Hero menus and Hero contents may not be appropriately applied in school settings. Second, school may have some limitations such as financial constraints or restricted facility and equipment. Although the quality of school menus in pre- and post-intervention periods does not meet the recommendations, there was the rise in the consumption amount of vegetable, fruit, energy, and some nutrients.

Children may increase their food consumption, especially vegetables and fruits by using other U4HK tools, Hero plate and Hero book and stickers. Improving Hero menus and Hero content to be more applicable to use in future study may enhance the effectiveness of this program.

The results in this study were assessed from the amount of food consumption of children who completed the study. Children in this study were classified as thinness, normal weight, overweight, and obese by comparing their body weight and height with Thai growth chart. Children with different nutritional status levels may have various food consumption patterns. As reported in McConaby KL and colleagues (59) study that higher body weight children tended to consume larger amount of foods since they have greater energy requirements. Since almost 20 percent of children in this study were overweight and obese, the different amount of food consumption during pre- and post-intervention period of these children should be analysed separately. As children were recruited into this study and then they were classified their nutritional status, the proportions of overweight and obese children from each school were not equal. In addition, the differences in school environment and policy may also affect children's food consumption. Therefore, the effectiveness of U4HK program on the amount of food consumption in overweight and obese children should be assessed in further study which recruit equal numbers of children in these nutritional status levels from every school.

The long-term intervention demonstrated the higher amount of vegetable and fruit consumption in preschool children when compared to the results in our study as reported by Hoffman JA and colleagues (36) that implemented the nutrition program for two years. However, there are several factors which influence children's eating habits especially when implementing the long-term intervention period. During weekend, parents should collaborate to maintain their children's healthy eating habits. The fact that each family possesses different children's rearing practices and eating environments may affect children's food intake (56). In this study, U4HK program was implemented for 3 months and assessed children's food consumption after implemented the new nutrition intervention program during school lunch. Therefore, the three-month intervention in this study may reflect the effectiveness of the U4HK

program better than the longer intervention period as it can be affected by other factors such as the influence from parents and food accessibility at home.

5.4 Strength and Limitations of This Study

Regarding the strength, this study implemented of plate waste measurement technic to measure the amount of food consumption. The plate waste measurement was a gold standard method for measuring intake (60) and many studies used this method to assess vegetable and fruit consumption in preschool children (36, 61). However, this study has some limitations. Firstly, participants were recruited from only 4 schools in Bangkok which may not represent Thai's children who live in both rural and urban areas. However, this is primarily a pilot study to examine the effectiveness of the U4HK program. Besides, as the researcher is based in Bangkok, Thailand, it was convenient for the researcher to collect data from schools Bangkok. Further studies could take the consideration of recruiting provincial schools. Secondly, the researchers had to make the appointment for the evaluation day with teachers and school staffs before collecting the data which may affect the preparation food in school lunch. Thirdly, the effectiveness of the intervention was measured only in lunchtime which may not represent the overall eating habits of children. Since this study aims to implement the intervention program in school lunch, the assessment of vegetable, fruit and other food consumption in school lunch should reflect the effects of the program. In addition, children spend most of their time in weekday and consume at least 30% of energy at school. The beneficial effects of this program may have an impact on food consumption at home as reported in Rosario R and colleagues study (28). They demonstrated that improving children's eating habits at school can provoke children to ask parents to prepare vegetables and fruits for them at home. It will be advantageous for the nutrition education academia if further studies consider the evaluation of the beneficial effects of the school lunch program on children eating habits at home.

CHAPTER 6

CONCLUSION

The multicomponent intervention in U4HK has the potential to increase the consumption amount of vegetables and fruits of students aged 3 to 5 years. The amounts of energy, fat, carbohydrate, calcium, iron, and vitamin C, which children consumed in school lunch, were proven to be higher after three months of the intervention period and nearly meet the recommendations. Further studies could consider exploring the effect of the program on larger-scaled and more diverse populations of preschool children.



REFERENCES

1. Aekplakorn W. Report on National Health Examination Survey IV 2008-2009: Children Health Non-thaburi: National Examination Survey Office, Health System Research Institute.
2. Kosulwat V. The nutrition and health transition in Thailand. *Public Health Nutr.* 2002;5(1A):183-9.
3. Rojroongwasinkul N, Kijboonchoo K, Wimonpeerapattana W, Purttiponthanee S, Yamborisut U, Boonpradern A, et al. SEANUTS: the nutritional status and dietary intakes of 0.5-12-year-old Thai children. *Br J Nutr.* 2013;110 Suppl 3:S36-44.
4. Gupta N, Goel K, Shah P, Misra A. Childhood obesity in developing countries: epidemiology, determinants, and prevention. *Endocr Rev.* 2012;33(1):48-70.
5. Nader PR, O'Brien M, Houts R, Bradley R, Belsky J, Crosnoe R, et al. Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics.* 2006;118(3):e594-601.
6. Anderson YC, Wynter LE, Moller KR, Cave TL, Dolan GM, Grant CC, et al. The effect of a multi-disciplinary obesity intervention compared to usual practice in those ready to make lifestyle changes: design and rationale of Whanau Pakari. *BMC Obes.* 2015;2:41.
7. Spears-Lanoix EC, McKyer EL, Evans A, McIntosh WA, Ory M, Whittlesey L, et al. Using Family-Focused Garden, Nutrition, and Physical Activity Programs To Reduce Childhood Obesity: The Texas! Go! Eat! Grow! Pilot Study. *Child Obes.* 2015;11(6):707-14.
8. Joseph LS, Gorin AA, Mobley SL, Mobley AR. Impact of a Short-Term Nutrition Education Child Care Pilot Intervention on Preschool Children's Intention To Choose Healthy Snacks and Actual Snack Choices. *Child Obes.* 2015;11(5):513-20.
9. Wang D, Stewart D. The implementation and effectiveness of school-based nutrition promotion programmes using a health-promoting schools approach: a systematic review. *Public Health Nutr.* 2013;16(6):1082-100.
10. Paes VM, Ong KK, Lakshman R. Factors influencing obesogenic dietary intake in young children (0–6 years): systematic review of qualitative evidence. *BMJ open.* 2015;5(9):e007396.
11. Pinket AS, De Craemer M, Huybrechts I, De Bourdeaudhuij I, Deforche B, Cardon G, et al. Diet quality in European pre-schoolers: evaluation based on diet quality indices and association with gender, socio-economic status and overweight, the ToyBox-study. *Public Health Nutr.* 2016;19(13):2441-50.
12. Sirikulchayanonta C, Ratanopas W, Temcharoen P, Srisorrachatr S. Self discipline and obesity in Bangkok school children. *BMC Public Health.* 2011;11:158.
13. Scaglioni S, Salvioni M, Galimberti C. Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *Br J Nutr.* 2008;99 Suppl 1:S22-5.
14. Birch LL. Development of food acceptance patterns in the first years of life. *Proc Nutr Soc.* 1998;57(4):617-24.
15. Briefel RR, Crepinsek MK, Cabili C, Wilson A, Gleason PM. School food environments and practices affect dietary behaviors of US public school children. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(2 Suppl):S91-107.

16. Fall CH, Sachdev HS, Osmond C, Lakshmy R, Biswas SD, Prabhakaran D, et al. Adult metabolic syndrome and impaired glucose tolerance are associated with different patterns of BMI gain during infancy: Data from the New Delhi Birth Cohort. *Diabetes Care*. 2008;31(12):2349-56.
17. Iamopas O, Chongviriyaphan N, Suthutvoravut U. Metabolic syndrome in obese Thai children and adolescents. *J Med Assoc Thai*. 2011;94 Suppl 3:S126-32.
18. Rerksuppaphol S, Rerksuppaphol L. Association of obesity with the prevalence of hypertension in school children from central Thailand. *J Res Health Sci*. 2015;15(1):17-21.
19. Sukhonthachit P, Aekplakorn W, Hudthagosol C, Sirikulchayanonta C. The association between obesity and blood pressure in Thai public school children. *BMC Public Health*. 2014;14:729.
20. แนวทางการจัดการอาหารกลางวันเด็กวัยเรียน เมนูอาหารจานเดียวทางเลือก.
21. Nicklas TA, Myers L, Farris RP, Srinivasan SR, Berenson GS. Nutritional quality of a high carbohydrate diet as consumed by children: The Bogalusa Heart Study. *J Nutr*. 1996;126(5):1382-8.
22. Perez-Morales E, Bacardi-Gascon M, Jimenez-Cruz A. Sugar-sweetened beverage intake before 6 years of age and weight or BMI status among older children; systematic review of prospective studies. *Nutr Hosp*. 2013;28(1):47-51.
23. Simopoulos AP. Importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids: evolutionary aspects. *World Rev Nutr Diet*. 2003;92:1-22.
24. Simopoulos AP. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomed Pharmacother*. 2002;56(8):365-79.
25. Cunha KA, Magalhaes EI, Loureiro LM, Sant'Ana LF, Ribeiro AQ, Novaes JF. [Calcium intake, serum vitamin D and obesity in children: is there an association?]. *Rev Paul Pediatr*. 2015;33(2):222-9.
26. ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ.2546.
27. Chittchang U. Suggestions for appropriate food managements for school children. Standard school lunch and snack for Thai school children. [Available from: http://www.inmu.mahidol.ac.th/inmucal/App/INMU-School_Lunch_d1.pdf].
28. Rosario R, Araujo A, Padrao P, Lopes O, Moreira A, Abreu S, et al. Impact of a school-based intervention to promote fruit intake: a cluster randomized controlled trial. *Public Health*. 2016;136:94-100.
29. Ward SA, Belanger MF, Donovan D, Carrier N. Relationship between eating behaviors and physical activity of preschoolers and their peers: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13:50.
30. Nicklas TA, Baranowski T, Baranowski JC, Cullen K, Rittenberry L, Olvera N. Family and child-care provider influences on preschool children's fruit, juice, and vegetable consumption. *Nutr Rev*. 2001;59(7):224-35.
31. Mikkila V, Rasanen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *Br J Nutr*. 2005;93(6):923-31.
32. Mennella JA, Jagnow CP, Beauchamp GK. Prenatal and postnatal flavor learning by human infants. *Pediatrics*. 2001;107(6):E88.
33. Burns A, Parker L, Birch LL. Early childhood obesity prevention policies: National Academies Press; 2011.

34. O'Brien M, Nader PR, Houts RM, Bradley R, Friedman SL, Belsky J, et al. The ecology of childhood overweight: a 12-year longitudinal analysis. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31(9):1469-78.
35. Kessler HS. Simple interventions to improve healthy eating behaviors in the school cafeteria. *Nutr Rev*. 2016;74(3):198-209.
36. Hoffman JA, Franko DL, Thompson DR, Power TJ, Stallings VA. Longitudinal behavioral effects of a school-based fruit and vegetable promotion program. *J Pediatr Psychol*. 2010;35(1):61-71.
37. Poosiri S. Effectiveness of the food experience program and family's support on promoting vegetable and fruit consumption in preschool children. 2013.
38. Rolls BJ. What is the role of portion control in weight management? *Int J Obes (Lond)*. 2014;38 Suppl 1:S1-8.
39. Birch LL, Savage JS, Fisher JO. Right sizing prevention. Food portion size effects on children's eating and weight. *Appetite*. 2015;88:11-6.
40. Kling SM, Roe LS, Keller KL, Rolls BJ. Double trouble: Portion size and energy density combine to increase preschool children's lunch intake. *Physiol Behav*. 2016;162:18-26.
41. Libotte E, Siegrist M, Bucher T. The influence of plate size on meal composition. Literature review and experiment. *Appetite*. 2014;82:91-6.
42. Koplan JP, Liverman CT, Kraak VI, Committee on Prevention of Obesity in C, Youth. Preventing childhood obesity: health in the balance: executive summary. *J Am Diet Assoc*. 2005;105(1):131-8.
43. Briefel RR, Wilson A, Gleason PM. Consumption of low-nutrient, energy-dense foods and beverages at school, home, and other locations among school lunch participants and nonparticipants. *J Am Diet Assoc*. 2009;109(2 Suppl):S79-90.
44. Baranowski T, Smith M, Hearn MD, Lin LS, Baranowski J, Doyle C, et al. Patterns in children's fruit and vegetable consumption by meal and day of the week. *Journal of the American College of Nutrition*. 1997;16(3):216-23.
45. Song HJ, Grutzmacher S, Munger AL. Project ReFresh: Testing the Efficacy of a School-Based Classroom and Cafeteria Intervention in Elementary School Children. *J Sch Health*. 2016;86(7):543-51.
46. Horne PJ, Tapper K, Lowe CF, Hardman CA, Jackson MC, Woolner J. Increasing children's fruit and vegetable consumption: a peer-modelling and rewards-based intervention. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58(12):1649-60.
47. Scherr RE, Linnell JD, Smith MH, Briggs M, Bergman J, Brian KM, et al. The Shaping Healthy Choices Program: design and implementation methodologies for a multicomponent, school-based nutrition education intervention. *J Nutr Educ Behav*. 2014;46(6):e13-21.
48. Ismael R. Management factors that relate to childhood's teaching behavioral in private kindergarten's teacher, Bangkok. . 2013.
49. Rochjanasaroach V. Comparative study on the management of private (Office of the Private Education Commission) and public (Office of the National Primary Education) kindergarten.
50. Blom-Hoffman J. School-Based Promotion of Fruit and Vegetable Consumption in Multiculturally Diverse, Urban Schools. *Psychol Sch*. 2008;45(1):16-27.

51. Persson LA, Carlgren G. Measuring children's diets: evaluation of dietary assessment techniques in infancy and childhood. *Int J Epidemiol.* 1984;13(4):506-17.
52. Pongutta S, Sirichakwal P, Chittchang U, Puwastien P, Rojroongwasinkul N, Sranacharoenpong K, et al. Nutrient Profiling: a Tool to Strengthen Nutrition Intervention in Thailand (หลักเกณฑ์ การ จำแนก อาหาร เพื่อ การ พัฒนา มาตรการ ส่งเสริม โภชนาการ ใน ประเทศไทย).(Journal of Health Science-วารสาร วิชาการ สาธารณสุข.24(6):1030-40.
53. Amin SA, Yon BA, Taylor JC, Johnson RK. Impact of the National School Lunch Program on Fruit and Vegetable Selection in Northeastern Elementary Schoolchildren, 2012-2013. *Public Health Rep.* 2015;130(5):453-7.
54. Hakim SM, Meissen G. Increasing consumption of fruits and vegetables in the school cafeteria: the influence of active choice. *J Health Care Poor Underserved.* 2013;24(2 Suppl):145-57.
55. ตำรับอาหารสำหรับเด็กวัยเรียน / สำนักงานโครงการอาหารกลางวัน สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ .กรุงเทพฯ :กระทรวงศึกษาธิการ; 2004.
56. Ogata BN, Hayes D. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: nutrition guidance for healthy children ages 2 to 11 years. *J Acad Nutr Diet.* 2014;114(8):1257-76.
57. Upton D, Upton P, Taylor C. Increasing children's lunchtime consumption of fruit and vegetables: an evaluation of the Food Dudes programme. *Public Health Nutr.* 2013;16(6):1066-72.
58. Benjamin Neelon SE, Copeland KA, Ball SC, Bradley L, Ward DS. Comparison of menus to actual foods and beverages served in North Carolina child-care centers. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(12):1890-5.
59. McConahy KL, Smiciklas-Wright H, Birch LL, Mitchell DC, Picciano MF. Food portions are positively related to energy intake and body weight in early childhood. *J Pediatr.* 2002;140(3):340-7.
60. Wrieden W, Peace, H., Armstrong, J., Barton, K. a short review of dietary assessment methods used in national and scottish 2003 [Available from: <https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/scotdietassessmethods.pdf>].
61. Savage JS, Fisher JO, Marini M, Birch LL. Serving smaller age-appropriate entree portions to children aged 3-5 y increases fruit and vegetable intake and reduces energy density and energy intake at lunch. *Am J Clin Nutr.* 2012;95(2):335-41.

APPENDIX A

Teacher training before intervention period



Data collection





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Pre-intervention period



Post-intervention period



APPENDIX B

Example of the school lunch in pre-intervention period



Example of the school lunch in post-intervention



APPENDIX C



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202
 ที่ จว 1043/2559 วันที่ 27 ธันวาคม 2559,
 เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

ตามที่นี้สิต/บุคลากรในสังกัดของท่านได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นั้น ในการนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลักได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้ ดังนี้

โครงการวิจัยที่ 162.2/59 เรื่อง ผลของการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหารในเด็กอายุ 3-5 ปี (THE EFFECT OF NUTRITION EDUCATION INTERVENTION ON THE AMOUNT OF FOOD CONSUMPTION IN CHILDREN AGED 3-5 YEARS IN BANGKOK, THAILAND: A PILOT STUDY) ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วโรบล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

Dr. Fernand

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนวงศาโรจน์)
 กรรมการและเลขานุการ
 คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
 กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชูคดี 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์/โทรสาร: 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

AF O1-12

COA No. 229/2559

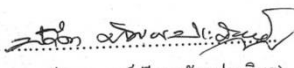
ใบรับรองโครงการวิจัย

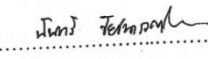
โครงการวิจัยที่ 162.2/59 : ผลของการให้ความรู้ทางคำนำโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหาร
ในเด็กอายุ 3-5 ปี

ผู้วิจัยหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วิโรบล

หน่วยงาน : คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชูคดี 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice
(ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้


ลงนาม... 
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปริดา ทักตนประดิษฐ์)
ประธาน

ลงนาม... 
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิรี ชัชชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 23 ธันวาคม 2559

วันหมดอายุ : 22 ธันวาคม 2560

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
- 3) ผู้วิจัย  เลขที่โครงการวิจัย..... 162.2/59
- 4) แบบสอบถาม วันที่รับรอง..... 23 ธ.ค. 2559
- วันหมดอายุ..... 22 ธ.ค. 2560

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการคิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน หรือส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมรับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

(ผู้ปกครอง)

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหารในเด็กอายุ 3-5 ปี

ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วโรบล ตำแหน่ง อาจารย์

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน) ภาควิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ที่บ้าน) 111/8 ถ.บรมราชชนนี แขวงบางป้ารุ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 02218 1116 ต่อ 24 โทรศัพท์ที่บ้าน 02 886 6516

โทรศัพท์มือถือ 085 134 8818 E-mail : suwimol.sa@chula.ac.th

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพื่อประเมินความหลากหลายของอาหารในมื้อกลางวันของเด็กอนุบาลและเตรียมอนุบาล อายุ 3-5 ปี และบุตรหลานของท่านได้ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม้ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” ซึ่งเป็นโครงการที่มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมการรับประทานอาหารที่หลากหลาย การดื่มน้ำเปล่าให้เพียงพอ และออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประเมินปริมาณสารอาหารและพลังงานที่เด็กอายุ 3-5 ปีได้รับจากการรับประทานอาหารกลางวันที่โรงเรียน

3. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

● ลักษณะของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกเข้า

- เด็กที่มีอายุ 3-5 ปี ที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาล
- เด็ก และ ผู้ปกครองสามารถเข้าร่วมตลอดงานวิจัย
- ได้รับความยินยอมจากท่าน ให้เข้าร่วมโครงการ
- พ่อแม่หรือผู้ปกครองสามารถใส่ Facebook หรือ Line ในโทรศัพท์มือถือได้

เกณฑ์การคัดออก

- เด็กที่ไม่ได้รับประทานอาหารกลางวันของทางโรงเรียน
- เด็กที่มีโรคประจำตัวที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมรับประทานอาหาร เช่น แพ้อาหาร หรือ มีโรคความบกพร่องทางพันธุกรรมที่ต้องควบคุมการทานอาหารอย่างเข้มงวด

● จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (กลุ่มที่ 1) ทั้งหมด 4 โรงเรียน

1. โรงเรียนอรรณวิทย์ จำนวน 50 คน

2. โรงเรียนวัดปทุมวนาราม จำนวน 60 คน
3. โรงเรียนวัดหนึ่ง จำนวน 110 คน
4. โรงเรียนโสมภานุสรณ์ จำนวน 200 คน
- งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในนักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาล อายุ 3-5 ปี ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” ซึ่งโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการคัดเลือกจากโรงเรียนเอกชน 2 แห่ง โรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรุงเทพมหานคร 1 แห่ง และโรงเรียนรัฐบาลสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 1 แห่ง
- ผู้เข้าร่วมวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม
 1. กลุ่มที่ 1: ผู้ปกครองไม่ได้นำอุปกรณ์ของโครงการกลับไปใช้ที่บ้าน
 2. กลุ่มที่ 2: ผู้ปกครองนำอุปกรณ์ของโครงการซึ่งประกอบด้วย ภาชนะอาหารฮีโร่และสมุดสติ๊กเกอร์กลับไปใช้ที่บ้าน
4. กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 1. ทีมงานโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” เชิญชวนผู้ปกครองที่สนใจเข้าร่วมโครงการในแต่ละโรงเรียน
 2. ผู้ปกครองต้องรับทราบข้อมูลจาก facebook และ line application สัปดาห์ละ 3 ครั้ง โดยผู้วิจัยจะทำการ upload ข้อมูล สัปดาห์ละ 3 ครั้ง
 3. ทีมวิจัยเก็บข้อมูลการรับประทานของเด็กนักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาลทุกคนในแต่ละโรงเรียน โดยใช้วิธีการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนและหลังรับประทาน เป็นเวลา 3 วัน
 4. โรงเรียนเริ่มให้นักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาลทุกคนใช้ภาชนะอาหารฮีโร่และสมุดสติ๊กเกอร์ในมือกลางวันให้ครูเป็นผู้ติดสติ๊กเกอร์ให้ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกัน 3 เดือน
 5. ทีมวิจัยเก็บข้อมูลการรับประทานของเด็กนักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาลทุกคนในแต่ละโรงเรียนอีกครั้งหลังครบ 3 เดือน โดยใช้วิธีการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนและหลังรับประทาน เป็นเวลา 3 วัน ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ
 6. ข้อมูลปริมาณสารอาหารและพลังงานจะถูกนำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่เด็กไทยอายุ 3-5 ปีควรได้รับ
5. กระบวนการให้ข้อมูลแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยร่วมกับโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” ทำการประชาสัมพันธ์ แจ้งรายละเอียดโครงการและรับสมัครผู้ปกครองที่สนใจให้เด็กในปกครองเข้าร่วมโครงการในวันประชุมผู้ปกครอง
 6. ในการคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยวิธีใดๆ ก็ตาม หากพบว่าผู้ไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า ผู้วิจัยจะแจ้งผู้ปกครองถึงเหตุผลที่ไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าหรือมีคุณสมบัติไม่อยู่ในเกณฑ์เข้าร่วมโครงการ
 7. อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย: ไม่มีความเสี่ยง แต่อาจทำให้ท่านเสียเวลา

8. ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับจากงานวิจัย: ผลการศึกษาของงานวิจัยนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงปริมาณสารอาหารและพลังงานที่เด็กอายุ 3-5 ปี ได้รับจากการรับประทานอาหารกลางวันโรงเรียน และสามารถนำมาวางแผนการจัดการด้านโภชนาการที่เหมาะสมให้กับเด็กต่อไปในอนาคต โดยผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้ปกครองและครูที่โรงเรียนทราบ หากเด็กได้รับสารอาหารไม่เพียงพอหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคขาดสารอาหาร

9. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบต่อการศึกษาของบุตรหลานท่าน

10. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

11. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

12. ค่าตอบแทนที่ผู้ร่วมวิจัยจะได้รับ: ไม่มีค่าตอบแทน ยกเว้นค่าตอบแทนการเดินทาง หลังเสร็จสิ้นการศึกษา

13. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

**หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
สำหรับพ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้อยู่ในปกครอง**

ทำที่.....

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้เกี่ยวข้องเป็น (โปรดระบุเป็น พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแลของ(ชื่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย).....) ขอแสดงความยินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ โครงการวิจัย ผลของการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหารในเด็กอายุ 3-5 ปี

ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วิโรบล

ที่อยู่ติดต่อ ภาควิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

154 ถนนพระราม 1 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 02 218 1116 ต่อ 24, 085 134 8818

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า เข้าร่วมในการวิจัย และผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ซึ่งมีการใช้ถาดอาหารและสมุดสถิติการบริโภคของโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” ในช่วงรับประทานอาหารเช้าในวันที่โรงเรียนเป็นเวลา 3 เดือนและจะมีการประเมินการรับประทานอาหารเช้าโดยการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนและหลังรับประทาน โดยจะทำการประเมิน 2 ครั้ง ข้อมูลปริมาณสารอาหารและพลังงานจะถูกนำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่เด็กไทยอายุ 3-5 ปีควรได้รับ

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแล ถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ และไม่มีผลต่อการศึกษาของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

หากผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุค

AF06-07

ที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/
โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครองเข้าใจข้อความในข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการ
วิจัยและหนังสือยินยอมโดยตลอดแล้ว ได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสาร
ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วโรบล)
ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้ปกครอง

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

(สำหรับครูประจำชั้น ครูผู้ช่วย และแม่ครัว)

ชื่อ โครงการวิจัย ผลของการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหารในเด็กอายุ 3-5 ปี

ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วโรบล ตำแหน่ง อาจารย์

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน) ภาควิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ที่บ้าน) 111/8 ถ.บรมราชชนนี แขวงบางป้าหู เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) 02218 1116 ต่อ 24 โทรศัพท์ที่บ้าน 02 886 6516

โทรศัพท์มือถือ 085 134 8818 E-mail : suwimol.sa@chula.ac.th

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพื่อประเมินความหลากหลายของอาหารในมือกลางวันของเด็กอนุบาลและเตรียมอนุบาล อายุ 3-5 ปี และโรงเรียนของท่านเป็นโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม้ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” ซึ่งเป็นโครงการที่มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมการรับประทานอาหารที่หลากหลาย การดื่มน้ำเปล่าให้เพียงพอ และออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประเมินปริมาณสารอาหารและพลังงานที่เด็กอายุ 3-5 ปีได้รับจากการรับประทานอาหารกลางวันที่โรงเรียน

3. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

- ลักษณะของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือก

- ครูประจำชั้น ครูพี่เลี้ยง และแม่ครัว ที่ทำหน้าที่จัดเตรียมและตักแบ่งอาหารสำหรับเด็กที่มีอายุ 3-5 ปี ที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาลในโรงเรียนเข้าร่วมโครงการวิจัย
- สามารถเข้าร่วมตลอดงานวิจัย

เกณฑ์การคัดออก

- ไม่สามารถเข้าร่วมตลอดโครงการวิจัย

- โรงเรียนที่เข้าร่วม โครงการวิจัย

1. โรงเรียนอรรณวิทย์
2. โรงเรียนวัดปทุมวนาราม
3. โรงเรียนวัดหนึ่ง
4. โรงเรียนโสมกานุสรณ์

- งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในนักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาล อายุ 3-5 ปี ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” ซึ่งโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการคัดเลือกจากโรงเรียนเอกชน 2 แห่ง โรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรุงเทพมหานคร 1 แห่ง และโรงเรียนรัฐบาลสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 1 แห่ง
4. กระบวนการวิจัยที่กระทำต่อกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
 1. ทีมงานโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” เชิญชวนผู้ปกครองที่สนใจเข้าร่วมโครงการในแต่ละโรงเรียน
 2. ทีมวิจัยเก็บข้อมูลการรับประทานอาหารของเด็กนักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาลทุกคนในแต่ละโรงเรียน โดยใช้วิธีการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนและหลังรับประทาน เป็นเวลา 3 วัน
 3. กิจกรรมสำหรับครู/แม่ครัว
โรงเรียนเริ่มให้นักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาลทุกคนใช้ถาดอาหารสีไวและสมุดสติ๊กเกอร์ในมือกลางวันให้ครูเป็นผู้ติดสติ๊กเกอร์ให้ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกัน 3 เดือน โดยครูประจำชั้น ครูพี่เลี้ยง หรือแม่ครัว ทำหน้าจัดเตรียมและตักแบ่งอาหาร
 4. ทีมวิจัยเก็บข้อมูลการรับประทานอาหารของเด็กนักเรียนระดับชั้นอนุบาลและเตรียมอนุบาลทุกคนในแต่ละโรงเรียน โดยใช้วิธีการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนและหลังรับประทาน เป็นเวลา 3 วัน ชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง ก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ
 5. ข้อมูลปริมาณสารอาหารและพลังงานจะถูกนำมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่เด็ก ไทยอายุ 3-5 ปีควรได้รับ
กิจกรรมที่ครู/แม่ครัวต้องทำ
 - แม่ครัวจัดทำอาหารที่เหมาะสมกับเด็กนักเรียน
 - ครูตักแบ่งอาหารใส่ถาดของโครงการตามปริมาณที่แนะนำ
 - ครูให้สติ๊กเกอร์กับเด็กที่รับประทานอาหารตามปริมาณที่กำหนดไว้ในถาดหมด
 - ครู/แม่ครัวให้สัมภาษณ์กับผู้วิจัยเกี่ยวกับการจัดเตรียมอาหารสำหรับเด็กนักเรียน
 5. กระบวนการให้ข้อมูลแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยร่วมกับโครงการ “รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี” ทำการประชาสัมพันธ์ แจ้งรายละเอียดโครงการในวันประชุมครูก่อนเปิดภาคเรียน
 6. ในการคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยวิธีใดๆ ก็ตาม หากพบว่าผู้ไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า ผู้วิจัยจะแจ้งผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยถึงเหตุผลที่ไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าหรือมีคุณสมบัติไม่อยู่ในเกณฑ์เข้าร่วมโครงการ
 7. อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย: ไม่มีความเสี่ยง แต่อาจทำให้ท่านเสียเวลา
 8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย: ผลการศึกษาของงานวิจัยนี้สามารถแสดงให้เห็นถึงปริมาณสารอาหารและพลังงานที่เด็กอายุ 3-5 ปี ได้รับจากการรับประทานอาหารกลางวันที่โรงเรียน และสามารถนำมาวาง

แผนการจัดการด้านโภชนาการที่เหมาะสมให้กับเด็กต่อไปในอนาคต โดยผู้วิจัยจะแจ้งให้ผู้ปกครองและครูที่โรงเรียนทราบ หากเด็กได้รับสารอาหารไม่เพียงพอหรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคขาดสารอาหาร

9. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผล ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ และไม่มีผลกระทบต่อท่าน

10. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือ โทรมเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่

11. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

12. ค่าตอบแทนที่ผู้ร่วมวิจัยจะได้รับ: ไม่มีค่าชดเชยการเสียเวลา/ไม่มีค่าตอบแทนมอบให้

13. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน จุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

254 อาคารจามจรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

**หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
สำหรับครูประจำชั้น ครูผู้ช่วย และแม่ครัว**

ทำที่.....

วันที่เดือน.....พ.ศ.

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามทำหนังสือนี้ นาย/นางสาว/นาง.....

ขอแสดงความยินยอม เข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ โครงการวิจัย ผลของการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการต่อปริมาณการรับประทานอาหารในเด็กอายุ 3-5 ปี

ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วโรบล

ที่อยู่ติดต่อ ภาควิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

154 ถนนพระราม 1 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ 02 218 1116 ต่อ 24, 085 134 8818

ข้าพเจ้าได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยงอันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจ เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมในการวิจัย ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ซึ่งมีการใช้ถาดอาหารและสมุดบันทึกเกอร์ของโครงการ "รวมพลังเพื่อเด็กสุขภาพดี" ในช่วงรับประทานอาหารกลางวันที่โรงเรียนเป็นเวลา 3 เดือน โดยข้าพเจ้าจะทำ

กิจกรรมสำหรับครู

1. ครูตักแบ่งอาหารใส่ถาดของโครงการตามปริมาณที่แนะนำ
2. ครูให้สติกเกอร์กับเด็กที่รับประทานอาหารตามปริมาณที่กำหนดไว้ในถาดหมด
3. ครูให้สัมภาษณ์กับผู้วิจัยเกี่ยวกับการจัดเตรียมอาหารสำหรับเด็กนักเรียน

กิจกรรมสำหรับแม่ครัว

1. แม่ครัวจัดทำอาหารที่เหมาะสมแก่นักเรียน
2. แม่ครัวให้สัมภาษณ์กับผู้วิจัยเกี่ยวกับการจัดเตรียมอาหารสำหรับเด็กนักเรียน

ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆแก่ตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวของข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254

อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้า เข้าใจข้อความในข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือยินยอมโดยตลอดแล้ว ได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....	ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ทรัพย์วโรบล)	(.....)
ผู้วิจัยหลัก	ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
	ลงชื่อ.....
	(.....)
	พยาน

APPENDIX E

Example information in Hero content



Example menu in Hero menu

เด็กไทย สุขภาพดี
June 24, 2016

ส่วนผสมและวิธีทำ "เจ้าสมุทรขึ้นบก" โดย เชฟ โป ดวงพร ทรงวิริยะ อยู่ที่นี่แล้วค่ะ คุณพ่อคุณแม่ และคุณครู สามารถปรุงเมนูนี้ ให้เด็กของเราอร่อยกันได้เลย!!

ส่วนผสม:

1. นำปลาอย่างดี 4 ช้อนโต๊ะ
2. นำตาลทราย ½ ช้อนโต๊ะ
3. แป้งข้าวเจ้า ½ ถ้วย
4. ปลาทะเลแลเป็นชิ้นพอคำ 100 กรัม
5. น้ำมันสำหรับทอด 1 ถ้วยตวง
6. มะนาว สำหรับตกแต่ง

วิธีทำ:

1. ผสมน้ำปลาและน้ำตาล ให้เข้ากันเป็นน้ำชุบปลา
2. นำชิ้นปลามาจุ่ม แล้วคลุกแป้งข้าวเจ้าเบาๆ ให้ทั่วชิ้น
3. ตั้งกระทะน้ำมัน ให้ร้อน ทอดให้พอสุกเหลืองทั้งชิ้น
4. ตักขึ้นพักสะเด็ดน้ำมัน จัดจานรับประทานกับข้าวสวยร้อนๆ และผักสด ตกแต่งด้วยชิ้นมะนาว

เสร็จเรียบร้อยแล้วหน้าตาเป็นยังไงกันบ้าง ถ่ายรูปมาอวดเพื่อนๆ โഴวหลังโอมเม้าจากเนื้อปลาก็ได้เลยนะคะ 😊 แล้วรูปไหนเด็ดสุด สิ้นเดือนนี้เราจะเอามาอวดให้เพื่อนๆ ของเราได้อีกด้วยนะคะ ติดตามกันได้เลย



เด็กไทย สุขภาพดี
October 7, 2016

เรามาดูวิธีทำสำหรับเมนูสมุทร นี้กันดีกว่าค่ะ ว่าขั้นตอนจะมีอะไรบ้าง คุณพ่อคุณแม่อาจจะให้ลูกๆ มีส่วนร่วมในการเตรียมของก็จะดีไม่น้อยเลยนะคะ

ส่วนผสม

- อกไก่บด 60 g.
- เห็ดออริจินัล 15 g.
- มะเขือเทศหั่นเต๋า 15 g.
- หอมใหญ่สับ 10 g.
- นม(1) 10 g.
- นม(2) 10 g.
- ไข่ 1 ฟอง
- ขนมปัง 1 แผ่น
- เนย 5 g.
- น้ำมันงา 5 g.
- มายองเนส 5 g.
- น้ำส้มเข้มข้น 5 g.
- น้ำมะนาว 3 g.
- น้ำผึ้ง 3 g.
- มายองเนส 20 g.
- เกลือ 5 g.
- พริกไทย 5 g.

วิธีทำ

1. ผสมอกไก่บดกับเห็ดออริจินัล มะเขือเทศ หอมใหญ่ นม(1) ปรุงรสด้วยเกลือ พริกไทย ผสมเข้าด้วยกัน นำไปย่างบนกระทะ ให้สุกทั้งชิ้น
2. นำกระทะตั้งไฟพอร้อน ใส่เนยทำให้ทั่วกระทะแล้วนำขนมปังชุบน้ำนม(2) แล้วจุ่มบนกระทะพอสุกเหลืองทั้งสองด้าน แล้วจัดวางขนมปังชุบน้ำส้มเข้มข้น ไข่ไก่ จัดเสิร์ฟเป็นอาหารจานเดียว พร้อมมายองเนส
3. การเตรียมมายองเนส ด้วยการผสมมายองเนส กับน้ำส้ม น้ำมะนาว น้ำผึ้ง เข้าด้วยกัน ปรุงรสด้วยเกลือ พริกไทย พร้อมจัดเสิร์ฟโดยราดบนเบอร์เกอร์ได้

VITA

Ms. Hathaichanok Tirapongporn was born on September, 17th, 1987 in Bangkok Thailand. She graduated with Bachelor degree of sciences (Nutrition and Dietetics) with second class honours from Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University in 2009. She has worked at the Nutrition division, Pediatric Department, Siriraj Hospital as a nutritionist

