대한지역사회영양학회지 23(1): 13~27, 2018
https://doi.org/10.5720/kjcn.2018.23.1.13
ISSN 1226-0983 (print) / 2287-1624 (on-line)

RESEARCH ARTICLE

전북 일부 지역 초등학교 고학년 대상 '영양·식생활 가이드북'을 활용한 영양교육 효과

박 미 란[1)] · 김 숙 배[2)†]

[1)]전북대학교 교육대학원, [2)]전북대학교 식품영양학과 · 인간생활과학연구소

Effects of Nutrition Education Using Dietary Guidebook in Higher Grade Elementary Students of Jeonbuk Area

Mi-Ran Park[1)], Sook-Bae Kim[2)†]

[1)]*Graduate School of Education, Chonbuk National University, Jeonju, Korea*
[2)]*Department of Food Science & Human Nutrition, Research Institute of Human Ecology, Chonbuk National University, Jeonju, Korea*

†Corresponding author
Sook-Bae Kim
Chonbuk National University
567, Baekje-daero, Deokjin-gu,
Jeonju 54896, Korea

Tel: (063) 270-3823
Fax: (063) 270-3854
E-mail: sbkim@jbnu.ac.kr
ORCID: 0000-0002-8385-3687

Received: February 10, 2018
Revised: February 20, 2018
Accepted: February 20, 2018

ABSTRACT

Objectives: This study was conducted to examine the effects of nutrition education with a dietary guidebook for children on dietary attitude, nutrition knowledge and nutrient intakes.

Methods: The subjects were 54 higher grade elementary students (27 educated vs. 27 non-educated). The educated group was provided individual and/or group lessons (40 min/lesson/week, 4 week) using a dietary guidebook of Children developed by The Korean Society of Community Nutrition (KSCN) & Korean Food and Drug Administration (KFDA). The contents were Balanced Diet, Smart Food Choices, Cooking a Healthy Snack and Building a Healthy Body. We examined the differences in nutrition knowledge, dietary attitudes and dietary intake between the educated group and non-educated group.

Results: After education, the educated group improved dietary attitude, nutrition knowledge and qualitative nutrient intakes compared to the non-educated group. Specifically, among dietary attitudes, 'taking a meal with salty and spicy food' increased, while among nutrition knowledge, 'functions of protein', 'functions of fat', 'foods with carbohydrates', 'foods with fat', 'foods with vitamins', and 'foods with minerals' were increased. Nutrition adequacy ratio (NAR) scores for vitamin C, iron, and zinc were increased.

Conclusions: Nutrition education using a dietary guidebook for children developed by the KSCN & KFDA had positive effects on nutrition knowledge and qualitative nutrient intakes. These findings suggest that nutrition education focused on personalized daily energy and nutrient requirements may improve dietary attitude and quantitative nutrient intakes of children.

Korean J Community Nutr 23(1): 13~27, 2018

KEY WORDS nutrition education, nutrition knowledge, e-book, elementary school student, dietary intake

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

학령기는 만 6세부터 사춘기 변화가 시작될 때까지의 연령층으로서, 이 시기는 신체적 성장속도가 비교적 완만하나 사춘기 이전의 제 2의 급속한 성장을 준비하는 시기이다[1]. 어릴 때의 식습관은 성장 발육뿐만 아니라 인지발달, 성격형성에도 큰 영향을 미친다고 알려져 있으며, 이 시기에 잘못된 식습관은 영양과잉 혹은 부족을 불러일으킬 수 있고, 이것은 성장기 뿐 아니라 성인이 되어서도 나쁜 영향을 초래할 수 있다[2]. 따라서 학령기 아동들의 정상적인 성장과 발달을 위해서 균형 있는 영양소의 섭취와 건강한 식습관을 형성하는 것이 매우 중요하다[3].

최근 우리나라는 생활수준의 향상, 식품산업의 발달, 여성의 사회참여 증가 등 사회적 변화에 따라 가공식품의 이용이 크게 증가하였고, 어린이의 식품선택이 대중매체 광고의 영향 등으로 영양성보다 기호성에 치우치는 등 식습관에 여러 변화가 나타났다[4]. 풍요로워진 식품 환경 속에서 어린이들이 가공식품이나 패스트푸드를 선호하게 되었고 이로 인해 지방, 당, 나트륨을 과다 섭취하는 등 영양문제가 대두되고 있다[5]. 그러므로 이 시기의 올바른 식습관 형성과 바람직한 영양섭취를 위한 지도는 여러 영양문제를 감소시키고 나아가 성인의 만성질환 예방 및 건강증진을 위하여 매우 중요하다[6, 7].

영양교육이란 신체의 건전한 발달을 위한 바람직한 식생활의 지식과 습관을 교육활동을 통해 이루고자 하는 것이다. 즉, 영양교육은 건강증진을 위해 건전한 식행동을 습득하는 과정이며, 타의에 의해서가 아니라 교육 대상자 스스로가 자발적으로 식행동을 습득하고 유지하도록 돕는 과정이다[8]. 또한, 이 시기의 아동들은 아직 가치관이 완전히 확립되어 있지 않은 상태이므로 지속적인 영양교육을 통해 스스로 올바른 식생활을 꾀할 수 있도록 해야 하며[9], 이는 성장 후 영양 불균형으로 인하여 초래되는 질병 예방을 도모할 수 있다[10]. 따라서 식습관이 형성되기 시작하는 학령기 아동 대상 영양교육의 중요성이 매우 강조되고 있다.

우리나라는 학교에서의 체계적인 영양교육을 도모하고자, '초·중등 교육법'을 개정하여, 학교현장에 영양교사를 배치할 수 있는 법적 근거를 마련하여 2007년부터 학교 현장에 영양교사를 배치하였다[11]. 영양교사 제도에 의한 학교에서의 영양교육이 학교 영양교육의 제도적 뒷받침의 미흡 뿐 아니라 영양교육 프로그램·교육자료 미흡 등으로 학교현장에서 교육에 어려움을 겪고 있는 실정이다[12]. 이러한 영양교육의 어려움을 해소하고, 교육의 질을 향상시키고자 관련 학계 및 관련 정부 기관에서는 학령기 아동의 발달단계에 맞게 다양한 활동을 포함한 영양교육 프로그램 및 영양교육 자료 들이 개발되어졌으며, 교육 시 활용할 수 있는 영양과 건강에 관한 많은 정보들이 제공되고 있다[8, 13]. 그러나 공익성이 있는 교육목적으로 개발 된 교육 자료의 활용에 대한 효과연구는 드문 실정이다[14].

이에 본 연구에서는 대한지역사회영양학회와 식품의약품안전처가 공동 개발한 '어린이 영양 · 식생활 · 건강관리를 위한 식생활 가이드북'을 활용하여, 학령기 아동을 대상으로 영양교육을 실시한 후, 영양지식, 식태도, 에너지 및 영양소 섭취에 있어서 영양교육의 효과를 살펴보았다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상자 및 조사기간

본 연구의 조사대상자는 전라북도 익산시 소재 S초등학교 5학년 학생 54명으로 비교육군 27명(남 13명, 여 14명), 교육군 27명(남 11명, 여 16명)이었다. 비교육군과 교육군을 대상으로 교육 전 조사, 교육 후 조사를 실시하였으며, 영양교육은 연구자가 교육군을 대상으로 주 1회(40분/회), 4주간 실시하였다. 교육 전 조사는 2016년 8월 31일~9월 2일, 영양교육은 2016년 9월 5일~9월 26일, 교육 후 조사는 2016년 9월 27일~9월 30일에 실시하였다. 본 연구 내용은 전북대학교 생명윤리심의위원회 (IRB)의 승인 하에 실시되었다(JBNU-IRB-2016-07-003-002).

2. 조사도구 작성 및 자료수집

본 연구에서 사용한 설문지는 교육 전 조사 시 일반사항, 식사 및 간식섭취, 식생활 태도, 영양지식으로 구성하였다. Lim 등[15], Son 등[16]의 선행연구를 참조하여 설문지를 작성한 후, 초등학생 5학년 25명을 대상으로 예비조사를 실시하여 수정·보완하였다. 설문지는 총 54부 조사 대상자에게 배부한 후 회수하였고, 부족한 부분은 연구자가 개인 면접법으로 보완하였다.

3. 조사 내용 및 방법

1) 영양교육 전 조사

조사대상자에게 영양교육을 실시하기 전 교육 전 조사를 실시하였다.

(1) 일반사항 및 신체계측

일반사항은 조사대상자의 신장, 체중, 나를 포함하지 않은 형제 수, 어머니의 직업 유무, 식사를 주로 준비하는 사

람, 영양지식을 얻는 곳, 운동 횟수, 영양보충제 섭취 여부를 조사하였다. 신장 · 체중은 보건실에서 체중계와 신장계로 연구자가 직접 측정하였다. 비만도는 체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 사용하여 체중(kg)에서 신장(m^2)을 나눈 값으로 나타냈으며, 저체중(18.5 미만), 정상(18.5~22.9), 과체중(23~24.9), 비만(25 이상)으로 평가하였다[17].

(2) 식생활 태도

식생활 태도 점수는 '가족 및 친구와 함께 식사', '여유 있는 식사', '균형 있는 식사', ' 고기 · 생선 · 계란 · 콩류 식품 섭취', '채소 반찬 섭취', '3종류 이상의 반찬 섭취', '인스턴트식품 섭취', '튀김 · 전 · 볶은 음식 섭취', '짜고 매운 음식 섭취', '과식' 등 10가지 문항으로 '올바른 식생활 태도를 항상 실천한 경우' 4점, '올바른 식생활 태도를 자주 실천한 경우' 3점, '올바른 식생활 태도를 가끔 실천한 경우' 2점, '올바른 식생활 태도를 전혀 실천하지 못한 경우' 1점을 부여하는 4점 척도 법을 사용하였다.

간식섭취에서는 '간식섭취 빈도', '간식 선택 시 중점을 두는 기준', '간식섭취 시간'에 관한 사항을 조사하였다.

(3) 영양지식

영양지식 점수는 '탄수화물의 기능', '단백질의 기능', ' 지방의 기능', '비타민의 기능', '무기질의 기능', '탄수화물의 급원 식품', '단백질의 급원 식품', ' 지방의 급원 식품', '비타민의 급원 식품', ' 무기질의 급원 식품' 등 10문항으로 각 문항에서 맞으면 1점, 틀리면 0점을 부여하였다.

(4) 식이섭취

영양교육 프로그램 실시 전·후에 각각 3일씩 식사기록법에 의해 조사하였다. 영양교육 프로그램 실시 전 식사기록법 작성에 대한 교육을 실시한 후, 주중 2일 · 주말 1일을 포함한 3일 동안 섭취한 세 끼 식사와 간식의 각 음식의 재료 명, 분량을 기록하게 하였으며, 미흡한 부분은 연구자에 의한 직접면접법으로 보완하였다.

① 식사의 양적 평가

조사대상자가 섭취한 영양소 섭취량은 AN-Pro 4.0 전문가용(Computer Aided Nutritional Analysis Program, The Korean Nutrition Society, Korea)을 이용하여 1일 에너지, 영양소 섭취량을 산출한 후, 한국인 영양섭취기준[18]과 비교하였다.

② 식사의 질적 평가

섭취한 식사의 질적 평가를 위하여, 12가지 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B_6, 엽산, 칼슘, 인, 철분, 아연)의 권장섭취량에 대한 섭취비율을 계산하고 권장 섭취량 이상으로 섭취하여 이 수치가 1 이상이 되는 경우에는 1.0으로 간주하였다. 또한, 대상자별로 식사의 전반적인 질을 평가하기 위해 12가지 영양소의 NAR 값을 평균하여 평균 적정 섭취비율(Mean Adequacy Ratio: MAR)을 계산하였다[19].

2) 영양교육 실시

(1) 영양교육에 활용한 교육 자료

영양교육 시 교재로는 대한지역사회영양학회와 식품의약품안전처가 공동 개발한 어린이 영양 · 식생활 실천 가이드 e-Book '똑똑하게 먹고 건강해지자'[20]를 활용하였다(Fig. 1). 교육 대상자들의 이해를 돕고자, 가이드 e-Book의 동일 내용으로 구성된 PPT를 제작하여 주 1회(40분), 4주 실시하였으며, 강의식교육과 함께 활동 및 개인상담을 병행하여 실시하였다(Table 1).

(2) 영양교육 내용

① 1차 영양교육

1차 영양교육은 올바른 식생활의 중요성에 대한 이유를 설명하고, 영양소에 대해 사전지식을 질문으로 확인한 후, '골고루 먹기'라는 주제로 식품구성 자전거의 6대 영양소와 각 영양소 별 대표식품, 균형 있는 영양소 섭취교육을 실시하였다. 교육 후, 배운 내용을 바탕으로 하여 퀴즈로 학습내용의 흥미를 높여, 교육내용을 확인시켰다.

② 2차 영양교육

2차 영양교육은 '똑똑하게 먹기'의 주제로 바람직한 간식과 바람직하지 못한 간식에 대해 배워보고 스스로 좋은 간식을 선택할 수 있도록 내용의 교육을 실시하였다. 올바른 간식 선택을 위하여 아동들이 평소에 즐겨먹는 간식들의 포장지에서 확인할 수 있는 영양표시에 대하여 학습하고, 여러 종류 과자의 포장지를 활용하여 간식을 선택할 때 영양표시를 읽는 방법과 영양표시를 활용하여 고열량 · 저영양 식품을 직접 구별하여 볼 수 있도록 하였다.

③ 3차 영양교육

3차 영양교육은 '요리사 되어보기'라는 주제로 영양이 풍부한 건강한 간식에 대해 알아보고 교재에 수록된 간식 '요구르트탑'을 만들어 먹어볼 수 있도록 하였다. 미리 손질하

Fig. 1. Dietary guidebook used for nutrition education

Table 1. Contents and tools of nutrition education

No.	Topic	Contents	Tool
1	• Balanced diet	· Functions of 6 major nutrients · Sources of 6 major nutrients	· Printed e-Book · PPT
2	• Smart food choice	· Smart choice of snacks · Reading nutrition label	· Printed e-Book · PPT
3	• Cooking a healthy snack	· Cooking activity · Cooking a healthy snacks (Yogurt Top)	· Printed e-Book · PPT
4	• Building a healthy body	· Exercise for healthy body · Activity for healthy body	· Printed e-Book · PPT

여 준비된 과일, 견과류, 떠먹는 요구르트, 시리얼을 나누어 준 뒤, 준비된 컵에 과일을 층층이 쌓은 후, 고형 요구르트를 얹고 시리얼과 다진 견과류를 뿌려 완성하도록 하였다. 완성한 간식을 먹어보고, 건강한 간식을 먹어본 소감과 자신이 알고 있는 또 다른 건강한 간식에 대하여 이야기 하도록 하였다.

④ 4차 영양교육

4차 영양교육은 '건강한 몸만들기'의 주제로 균형 잡힌 영양소 섭취와 함께 신체활동과 운동이 주는 이로움에 대하여 교육을 실시하였다. 아동들이 즐겨먹는 간식의 칼로리를 소모하기 위한 운동량을 알려주고 개인이 섭취한 간식 칼로리가 어떠한 운동을 얼마만큼 해야 소모될 수 있을지 알아보았으며, 아동들이 일상생활에서 실천할 수 있는 가벼운 신체활동이나 운동법에 대하여 발표해 보는 시간을 가졌다. 마지막으로 전체 교육의 마무리로 4회의 영양교육 시간동안 배운 내용을 간단히 정리한 후 건강한 식생활 실천을 위한 다짐을 작성하도록 하였다.

3) 교육 후 조사

교육 후 조사는 교육 전 조사에서 일반사항을 제외한 조사내용을 동일한 조사방법으로 실시하였다.

4. 자료 분석

SPSS 12.0(Statistical Package for Social Science, Ver.12.0) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 일반사항은 빈도와 백분율로 나타냈고, 신장과 체중은 교육전 · 후, 각각 교육군과 비교육군의 비교는 t-test를 실시하였다. 비만도 분포는 빈도 및 백분율로 나타내었고, 교육 전 · 후, 교육군과 비교육군의 비교는 chi-square test를 실시하였다. 식생활 태도 및 영양지식 점수는 평균과 표준편차로 나타냈으며, 교육 전 · 후 교육군과 비교육군의 비교는 t-test를 실시하였다. 간식섭취 빈도 및 형태는 빈도와 백분율로 나타냈으며, 교육 전·후, 교육군과 비교육군의 비교는 chi-square test를 실시하였다. 한국인 영양섭취기준에 의한 식사의 양적평가는 빈도와 백분율로 나타내었고, 교육 전 · 후, 교육군과 비교육군의 비교는 chi-square test를 실시하였다. NAR, MAR에 의한 식사의 질적 평가는 평균과 표준편차로 타나내었고, 교육 전 · 후, 교육군과 비교육군의 비교는 t-test를 실시하였다. 한편 교육 전 조사에서 교육군과 비교육군 간의 유의성을 보인 값은 공분산분석(Analysis of covariance: ANCOVA)을 실시하였으며, 모든 측정값은 $p<0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결 과

1. 조사대상자의 일반적 특성

일반적 특성은 Table 2와 같다. 대상자들의 남녀 분포에 있어서 비교육군 27명 중 남학생 13명(48.1%), 여학생 14명(51.9%)이었으며, 교육군 27명 중 남학생 11명(40.7%), 여학생 16명(59.3%)이었다. 본인을 포함한 형제 수가 1명이라고 응답한 경우는 비교육군 11.1%, 교육군 18.5%였으며, 2명이라고 응답한 경우는 비교육군 55.6%, 교육군 59.3%이었고, 3명이라고 응답한 경우는 비교육군 25.9%, 교육군 14.8%이었으며, 4명 또는 그 이상이라고 응답한 경우는 비교육군 7.4%, 교육군 7.4%로 조사 되었다. 비교육군과 교육군 모두에서 본인을 포함한 형제 수가 2명이라고 응답한 비율이 가장 높았다. 어머니의 직업 여부에서는 어머니가 직업이 있다고 응답한 비율이 비교육군 66.7%, 교육군 70.4%으로 비교육군과 교육군 모두에서 어머니가 직업을 가지고 있다고 응답한 비율이 높았다. 영양에 관한 지식이나 정보를 얻는 곳은 인터넷이 비교육군과 교육군에서 각각 33.3%, 33.3%로 가장 높은 비율을 차지하였고, 영양사라고 응답한 비율이 비교육군 0%, 교육군 3.7%로 가장 낮은 비율을 보였다. '일주일에 3번 이상 운동을 한다.'고 응답한 비율이 비교육군 70.4%, 교육군 66.7%이었고, '그렇지 않다.'라고 응답한 비율이 비교육군 29.6%, 교육군 33.3%로 조사 되었다. 영양보충제(비타민제) 섭취 여부는 섭취한다고 응답한 비율이 비교육군 22.2%, 교육군 37.0%이었고,

영양보충제(비타민제)를 섭취하지 않는다고 응답한 비율이 비교육군 77.8%, 교육군 63.0%로 조사 되었다.

2. 조사대상자의 신체계측적 특성

신체계측적 특성은 Table 3과 같다. 교육 전, 전체 평균 신장은 비교육군 148.01 cm, 교육군 145.85 cm이었고, 평균 체중은 비교육군 45.33 kg, 교육군 42.30 kg으로 유의적 차이를 보이지 않았다. 평균 BMI는 비교육군 20.63, 교육군 19.86이었고, BMI에 따른 비만도 분포를 분석한 결과, 비교육군은 저체중 18.5%, 정상 51.9%, 과체중 및 비만 29.6%이었고, 교육군은 저체중 33.3%, 정상 48.1%, 과체중 및 비만 18.5%로 조사 되었다. 교육 후, 전체 평균 신장은 비교육군 148.88 cm, 교육군 146.56 cm이었고, 평균 체중은 비교육군 45.88 kg, 교육군 42.74 kg이었다. 평균 BMI는 비교육군 20.65, 교육군 19.87이었고, BMI에 따른 비만도의 분포는 비교육군이 저체중 7.4%, 정상 63.0%,

Table 2. General characteristics of the subjects

Variables		Non-education	Education
Gender	Male	13 (48.1)[1)]	11 (40.7)
	Female	14 (51.9)	16 (59.3)
Number of sibling (including subject)	1	3 (11.1)	5 (18.5)
	2	15 (55.6)	16 (59.3)
	3	7 (25.9)	4 (14.8)
	4≤	2 (7.4)	2 (7.4)
Mother's occupations	Yes	18 (66.7)	19 (70.4)
	No	9 (33.3)	8 (29.6)
Cooker	Mother	24 (88.9)	21 (77.8)
	Grandmother	0 (0.0)	1 (3.7)
	Sister	0 (0.0)	0 (0.0)
	Housekeeper	0 (0.0)	2 (7.4)
	Other	3 (11.1)	3 (11.1)
Sources of nutrition knowledge	Newspaper, magazine	0 (0.0)	2 (7.4)
	Radio, TV	8 (29.6)	8 (29.6)
	Book	5 (18.5)	1 (3.7)
	Internet	9 (33.3)	9 (33.3)
	Nutritionist	0 (0.0)	1 (3.7)
	Family	5 (18.5)	6 (22.2)
Frequency of exercise (≥ 3 time/week)	Yes	19 (70.4)	18 (66.7)
	No	8 (29.6)	9 (33.3)
Nutrition supplement intake	Yes	6 (22.2)	10 (37.0)
	No	21 (77.8)	17 (63.0)
Total		27 (100.0)	27 (100.0)

1) N (%)

Table 3. Height, weight and obesity index of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education	Education	*p*-value	Non-education	Education	*p*-value
Height (cm)	148.01 ± 5.79[1)]	145.85 ± 6.66	0.208[NS]	148.88 ± 5.56	146.56 ± 6.46	0.162[NS]
Weight (kg)	45.33 ± 6.93	42.30 ± 6.14	0.095[NS]	45.88 ± 6.38	42.74 ± 6.30	0.074[NS]
BMI[2)] (kg/m^2)	20.63 ± 2.52	19.86 ± 2.43	0.256[NS]	20.65 ± 2.28	19.87 ± 2.51	0.237[NS]
Obesity index			0.392[NS]			
Under weight	5 (18.5)[3)]	9 (33.3)		2 (7.4)	7 (25.9)	0.166[NS]
Normal	14 (51.9)	13 (48.1)		17 (63.0)	15 (55.6)	
Over weight & obese	8 (29.6)	5 (18.5)		8 (29.6)	5 (18.5)	

1) Mean ± S.D
2) Body Mass Index = weight (kg) / height (m^2)
< 18.5: under weight, 18.5~22.9: normal, 23~24.9: over weight, ≥25: obese
3) N (%)
NS: Not Significant

과체중 및 비만 29.6%이었고, 교육군은 저체중 25.9%, 정상 55.6%, 과체중 및 비만 18.5%로 조사 되었다.

3. 식생활 태도에 대한 영양교육 효과

조사 대상자의 영양교육 전 · 후의 식생활 태도는 Table 4와 같다. 교육 전 '평소 튀김, 전, 볶은 음식 등의 섭취 빈도'에 대한 문항에서는 비교육군 3.22점, 교육군 3.74점으로 유의적인 차이(p<0.01)를 보여 ANCOVA test를 실시하였으나, 조정 후 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이는 보이지 않았다. '평소 짜고 매운 음식 섭취 빈도'에 대한 문항에서는 교육 전 비교육군은 3.11점, 교육군 3.30점으로 유의적 차이를 보이지 않았으나, 교육 후 비교육군 2.78점, 교육군 3.19점으로 유의적 차이를 보였다(p<0.05).

조사대상자의 영양교육 전·후의 간식섭취의 유형과 빈도는 Table 5와 같다. 교육 전, 간식 섭취 유형에 대한 문항 '간식섭취 횟수', '간식 선택 시 중점을 두는 기준', '간식섭취 시간'에서 비교육군과 교육군 간의 유의적 차이를 보이지 않았다. 교육 후, 간식 섭취 횟수에서 '간식을 먹지 않는다'라고 응답한 비율이 비교육군 0%, 교육군 25.9%이었고, 1회 라고 응답한 비율이 비교육군 63.0%, 교육군 37.0%이었으며, 2회 라고 응답한 비율이 비교육군 29.6%, 교육군 33.3%이었고, 3회 또는 그 이상 섭취한다는 비율이 비교육군 7.4%, 교육군 3.7%로 유의적 차이를 보였다(p<0.05).

Table 4. Effects on dietary attitudes of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education	Education	*p*-value	Non-education	Education	*p*-value
Taking a meal with family and friend	3.33 ± 0.67	3.41 ± 0.74[1)]	0.705[NS]	3.41 ± 0.79	3.74 ± 0.52	0.075[NS]
Taking a meal at ease	3.41 ± 0.69	3.22 ± 0.69	0.333[NS]	3.22 ± 0.57	3.30 ± 0.66	0.665[NS]
Taking a meal balanced meal	3.11 ± 0.64	3.00 ± 0.87	0.597[NS]	3.22 ± 0.57	2.93 ± 0.87	0.148[NS]
Taking a meal with fish, meat, egg or soy bean food	2.67 ± 0.73	2.59 ± 1.08	0.770[NS]	2.89 ± 0.97	3.26 ± 0.76	0.126[NS]
Taking a meal with vegetables	2.89 ± 0.84	2.74 ± 1.13	0.588[NS]	2.85 ± 0.98	2.85 ± 0.94	1.000[NS]
Taking a meal with three kinds of side dishes	3.30 ± 0.67	3.30 ± 0.86	0.862[NS]	3.00 ± 0.91	3.41 ± 0.93	0.120[NS]
Taking a meal with instant food(R)	3.37 ± 0.68	3.59 ± 0.74	0.261[NS]	3.15 ± 0.66	3.48 ± 0.75	0.090[NS]
Taking a meal with oily food such as fried food or pan-fried food(R)	3.22 ± 0.80	3.74 ± 0.52	0.007**	2.96 ± 0.75	3.19 ± 0.68	0.246[NS2)]
Taking a meal with salty and spicy food(R)	3.11 ± 0.69	3.30 ± 0.66	0.324[NS]	2.78 ± 0.75	3.19 ± 0.73	0.049*
Overeating(R)	2.19 ± 0.83	2.48 ± 0.89	0.213[NS]	2.19 ± 0.73	1.96 ± 0.85	0.310[NS]
Total	3.06 ± 0.72	3.14 ± 0.82	0.466[NS]	2.97 ± 0.77	3.13 ± 0.77	0.283[NS]

1) Mean ± S.D
*: p<0.05, **: p<0.01 by *t*-test
(R) denotes a negatively phrased and reversely scored item
NS: Not Significant
Score: seldom, 1; often, 2; frequent, 3; always, 4
2) by ANCOVA test

Table 5. Effects on type and frequency of meal and snack

Variables		Before			After		
		Non-education	Education	*p*-value	Non-education	Education	*p*-value
Frequency of snack (no./day)	None	2 (7.4)[1)]	2 (7.4)	0.753[NS]	0 (0.0)	7 (25.9)	0.027*
	1	13 (48.1)	13 (48.1)		17 (63.0)	10 (37.0)	
	2	9 (33.3)	11 (40.7)		8 (29.6)	9 (33.3)	
	3≤	3 (11.1)	1 (3.7)		2 (7.4)	1 (3.7)	
Priority of choosing snack	Favorites	15 (55.6)	19 (70.4)	0.481[NS]	13 (48.1)	6 (22.2)	0.223[NS]
	Nutrition	3 (11.1)	1 (3.7)		8 (29.6)	11 (40.7)	
	Price	3 (11.1)	1 (3.7)		2 (7.4)	2 (7.4)	
	Taste	6 (22.2)	6 (22.2)		4 (14.8)	8 (29.6)	
Time to eat snacks	Before lunch	3 (11.1)	0 (0.0)	0.183[NS]	1 (3.7)	2 (7.4)	0.600[NS]
	After lunch	6 (22.2)	8 (29.6)		10 (37.0)	15 (55.6)	
	After dinner	6 (22.2)	11 (40.7)		3 (11.1)	2 (7.4)	
	After 10:00 pm	1 (3.7)	0 (0.0)		2 (7.4)	1 (3.7)	
	Frequently	11 (40.7)	8 (29.6)		11 (40.7)	7 (25.9)	
Total		27 (100.0)	27 (100.0)		27 (100.0)	27 (100.0)	

1) N (%)
*: p<0.05 by chi-square test
NS: Not Significant

4. 영양지식에 대한 영양교육 효과

조사대상자의 영양교육 전·후의 영양지식 점수는 Table 6과 같다. 교육 전 비교육군과 교육군간 유의적인 차이가 보이지 않았다. 그러나 교육 후 비교육군, 교육군에 있어서 '단백질의 기능'($p<0.05$), '지방의 기능'($p<0.05$), '탄수화물의 급원식품'($p<0.01$), '지방의 급원식품'($p<0.05$), '비타민의 급원식품'($p<0.05$), '무기질의 급원식품'($p<0.01$)에서 유의적인 점수 차이를 보였다. 영양지식 점수의 총 평균 점수에서도 비교육군과 교육군간 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 나머지 '탄수화물의 기능', '비타민의 기능', '무기질의 기능', '단백질 급원식품' 문항에서는 유의적인 점수 차이가 보이지 않았다.

5. 영양교육에 의한 에너지 및 영양소 섭취의 양적 변화

에너지와 다량 영양소의 영양섭취기준을 이용한 섭취는 Table 7과 같다. 교육 후 에너지, 단백질, 식이섬유 섭취평가에서 에너지는 필요추정량 이하로 섭취하고 있는 비율이 비교육군 70.4%, 교육군 59.3%이었고, 필요추정량 이상으로 섭취하고 있는 비율이 비교육군 29.6%, 교육군 40.7%이었다. 단백질은 권장섭취량 이상으로 섭취하고 있는 비율이 비교육군 100%, 교육군 100%였으며, 식이섬유는 충분섭취량 이하로 섭취하고 있는 비율이 비교육군 70.4%, 교육군 48.1%이었고, 충분섭취량 이상으로 섭취하는 비율이 비교육군 29.6%, 교육군 51.9%로 조사되었다. 영양교육 전·후 에너지, 단백질, 식이섬유의 섭취 평가에서 비교육군과 교육군간 유의적인 차이는 보이지 않았다.

영양교육 전·후 영양섭취기준을 이용한 조사대상자의 비타민·무기질 섭취 분포는 Table 8과 같다. 교육 전 비타민 E에서 비교육군과 교육군 사이에 유의적 차이($p<0.05$)를 보여 ANCOVA test를 실시하였으나, 조정 후 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이는 보이지 않았다. 나머지 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B_6, 엽

Table 6. Effects on nutrition knowledge of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education	Education	*p*-value	Non-education	Education	*p*-value
Function of carbohydrate	0.63 ± 0.49[1)]	0.63 ± 0.49	1.000[NS]	0.59 ± 0.50	0.81 ± 0.39	0.077[NS]
Function of protein	0.37 ± 0.49	0.44 ± 0.50	0.588[NS]	0.41 ± 0.50	0.74 ± 0.44	0.013*
Function of fat	0.48 ± 0.50	0.33 ± 0.48	0.277[NS]	0.37 ± 0.49	0.70 ± 0.46	0.014*
Function of vitamin	0.70 ± 0.46	0.63 ± 0.49	0.572[NS]	0.59 ± 0.50	0.81 ± 0.39	0.077[NS]
Function of mineral	0.52 ± 0.50	0.44 ± 0.50	0.594[NS]	0.56 ± 0.50	0.78 ± 0.42	0.086[NS]
Foods of carbohydrate	0.48 ± 0.50	0.41 ± 0.50	0.592[NS]	0.52 ± 0.50	0.85 ± 0.36	0.008**
Foods of protein	0.44 ± 0.50	0.41 ± 0.50	0.788[NS]	0.56 ± 0.50	0.78 ± 0.42	0.086[NS]
Foods of fat	0.44 ± 0.50	0.37 ± 0.49	0.588[NS]	0.44 ± 0.50	0.74 ± 0.44	0.027*
Foods of vitamin	0.63 ± 0.49	0.59 ± 0.50	0.785[NS]	0.63 ± 0.49	0.89 ± 0.32	0.026*
Foods of mineral	0.56 ± 0.50	0.52 ± 0.50	0.790[NS]	0.48 ± 0.50	0.81 ± 0.39	0.010**
Total	0.52 ± 0.49	0.47 ± 0.49	0.657[NS]	0.51 ± 0.49	0.79 ± 0.40	0.042*

1) Mean ± S.D
*: $p<0.05$, **: $p<0.01$ by *t*-test
NS: Not Significant
Score: non-corrected, 0; corrected, 1

Table 7. Effects on energy, protein, and fiber intake of the subjects

Variables	Intake level	Before			After		
		Non-education	Education	*p*-value	Non-education	Education	*p*-value
Energy	≤ EER	17 (63.0)	19 (70.4)[1)]	0.564[NS]	19 (70.4)	16 (59.3)	0.393[NS]
	> EER	10 (37.0)	8 (29.6)		8 (29.6)	11 (40.7)	
Protein	≤ EAR	0 (0.0)	1 (3.7)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	0 (0.0)	0 (0.0)	0.313[NS]	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000[NS]
	> RNI	27 (100.0)	26 (96.3)		27 (100.0)	27 (100.0)	
Fiber	≤ AI	22 (81.5)	23 (85.2)	0.715[NS]	19 (70.4)	13 (48.1)	0.097[NS]
	> AI	5 (18.5)	4 (14.8)		8 (29.6)	14 (51.9)	

1) N (%)
EAR: Estimated Average Requirement
EER: Estimated Energy Requirement
RNI: Recommended Nutrient Intake
AI: Adequate Intake
NS: Not Significant

산의 섭취평가에서도 교육 후 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다. 교육 전 인에서 비교육군과 교육군 사이에 유의적 차이($p<0.05$)를 보여 ANCOVA test를 실시하였으나, 조정 후 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이는 보이지 않았다. 칼슘, 나트륨, 칼륨, 철분, 아연의 섭취평가에서도 교육 후 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Table 8. Effects on vitamin and mineral intake of the subjects

Variables	Intake level	Before			After		
		Non-education	Education	*p*-value	Non-education	Education	*p*-value
Vit A	≤ EAR	0 (0.0)[1)]	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	6 (22.2)	4 (14.8)	0.781[NS]	0 (0.0)	0 (0.0)	0.313[NS]
	RNI < ≤ UL	20 (74.1)	22 (81.5)		27 (100.0)	26 (96.3)	
	> UL	1 (3.7)	1 (3.7)		0 (0.0)	1 (3.7)	
Vit E	≤ AI	0 (0.0)	4 (14.8)	0.038*[2)]	0 (0.0)	0 (0.0)	0.500[NS]
	AI < ≤ UL	27 (100.0)	23 (85.2)		27 (100.0)	27 (100.0)	
Vit C	≤ EAR	5 (18.5)	11 (40.7)		3 (11.1)	1 (3.7)	
	EAR < ≤ RNI	9 (33.3)	9 (33.3)	0.132[NS]	8 (29.6)	4 (14.8)	0.194[NS]
	RNI < ≤ UL	13 (48.1)	7 (25.9)		16 (59.3)	22 (81.5)	
Thiamin	≤ EAR	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	1 (3.7)	0 (0.0)	0.313[NS]	0 (0.0)	1 (3.7)	0.313[NS]
	> RNI	26 (96.3)	27 (100.0)		27 (100.0)	26 (96.3)	
Riboflavin	≤ EAR	4 (14.8)	5 (18.5)		3 (11.1)	2 (7.4)	
	EAR < ≤ RNI	9 (33.3)	7 (25.9)	0.821[NS]	5 (18.5)	5 (18.5)	0.893[NS]
	> RNI	14 (51.9)	15 (55.6)		19 (70.4)	20 (74.1)	
Niacin	≤ EAR	0 (0.0)	1 (3.7)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	3 (11.1)	6 (22.2)	0.500[NS]	1 (3.7)	2 (7.4)	0.289[NS]
	RNI < ≤ UL	19 (70.4)	16 (59.3)		25 (92.6)	21 (77.8)	
	> UL	5 (18.5)	4 (14.8)		1 (3.7)	4 (14.8)	
Vit B6	≤ EAR	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	2 (7.4)	4 (14.8)	0.386[NS]	1 (3.7)	1 (3.7)	1.000[NS]
	RNI < ≤ UL	25 (92.6)	23 (85.2)		26 (96.3)	26 (96.3)	
Folate	≤ EAR	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	1 (3.7)	6 (22.2)	0.058[NS]	0 (0.0)	1 (3.7)	0.336[NS]
	RNI < ≤ UL	25 (92.6)	18 (66.7)		26 (96.3)	23 (85.2)	
	> UL	1 (3.7)	3 (11.1)		1 (3.7)	3 (11.1)	
Ca	≤ EAR	24 (88.9)[1)]	26 (96.3)		26 (96.3)	26 (96.3)	
	EAR < ≤ RNI	3 (11.1)	1 (3.7)	0.299[NS]	0 (0.0)	1 (3.7)	0.368[NS]
	RNI < ≤ UL	0 (0.0)	0 (0.0)		1 (3.7)	0 (0.0)	
P	≤ EAR	12 (44.4)	18 (66.7)		12 (44.4)	8 (29.6)	
	EAR < ≤ RNI	11 (40.7)	3 (11.1)	0.046*	10 (41.7)	14 (51.9)	0.353[NS2)]
	RNI < ≤ UL	4 (14.8)	6 (22.2)		5 (18.5)	5 (18.5)	
Na	≤ AI	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000[NS]	0 (0.0)	0 (0.0)	1.000[NS]
	> Goal	27 (100.0)	27 (100.0)		27 (100.0)	27 (100.0)	
K	≤ AI	27 (100.0)	26 (96.3)	0.313[NS]	27 (100.0)	25 (92.6)	0.150[NS]
	> AI	0 (0.0)	1 (3.7)		0 (0.0)	2 (7.4)	
Fe	≤ EAR	0 (0.0)	1 (3.7)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	3 (11.1)	8 (29.6)	0.127[NS]	0 (0.0)	1 (3.7)	0.313[NS]
	RNI < ≤ UL	24 (88.9)	18 (66.7)		27 (100.0)	26 (96.3)	
Zn	≤ EAR	0 (0.0)	1 (3.7)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	EAR < ≤ RNI	4 (14.8)	9 (33.3)	0.148[NS]	2 (7.4)	3 (11.1)	0.639[NS]
	RNI < ≤ UL	23 (85.2)	17 (31.5)		25 (92.6)	24 (88.9)	
	Total	27 (100.0)	27 (100.0)		27 (100.0)	27 (100.0)	

1) N (%), *: $p<0.05$ by chi-square test
2) by ANCOVA test
EAR: Estimated Average Requirement
RNI: Recommended Nutrient Intake
UL: Tolerable Upper Intake Level
AI: Adequate Intake
Goal: population nutrient intake goal
NS: Not Significant

Table 9. Effects on NAR and MAR of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education	Education	*p*-value	Non-education	Education	*p*-value
NAR[1)]						
Protein	1.00 ± 0.00[3)]	0.99 ± 0.00	0.322[NS]	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.000[NS]
Vitamin A	0.96 ± 0.07	0.96 ± 0.08	0.919[NS]	1.00 ± 1.00	0.99 ± 0.00	0.322[NS]
Vitamin C	0.89 ± 0.14	0.80 ± 0.18	0.055[NS]	0.92 ± 0.13	0.99 ± 0.03	0.020*
Thiamin	0.99 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.322[NS]	1.00 ± 0.00	0.99 ± 0.02	0.322[NS]
Riboflavin	0.92 ± 0.13	0.90 ± 0.14	0.598[NS]	0.95 ± 0.09	0.96 ± 0.08	0.705[NS]
Niacin	0.96 ± 0.08	0.91 ± 0.12	0.137[NS]	0.95 ± 0.07	0.97 ± 0.07	0.260[NS]
Vitamin B6	0.99 ± 0.01	0.99 ± 0.03	0.442[NS]	0.99 ± 0.01	1.00 ± 0.00	0.322[NS]
Folate	0.99 ± 0.01	0.97 ± 0.04	0.071[NS]	1.00 ± 0.00	0.99 ± 0.01	0.322[NS]
Ca	0.50 ± 0.15	0.51 ± 0.18	0.888[NS]	0.58 ± 0.14	0.57 ± 0.13	0.816[NS]
P	0.84 ± 0.14	0.77 ± 0.17	0.120[NS]	0.84 ± 0.11	0.87 ± 0.12	0.352[NS]
Fe	0.97 ± 0.06	0.95 ± 0.08	0.423[NS]	0.96 ± 0.06	1.00 ± 0.00	0.010*
Zn	0.97 ± 0.04	0.94 ± 0.11	0.254[NS]	0.92 ± 0.11	0.98 ± 0.04	0.012*
MAR[2)]	0.91 ± 0.06	0.89 ± 0.09	0.379[NS]	0.92 ± 0.14	0.94 ± 0.04	0.288[NS]

1) NAR: nutrition adequacy ration
2) MAR: mean adequacy ration
3) Mean ± S.D, *: $p<0.05$ by *t*-test
NS: Not Significant

6. 영양교육에 의한 영양소 섭취의 질적 변화

조사대상자의 교육 전·후 영양소 적정 섭취비율(nutrition adequacy ration, NAR)과 평균 영양소 적정비율(mean adequacy ration, MAR)은 Table 9와 같다. NAR의 경우 교육 후 비타민 C($p<0.05$), 철분($p<0.05$), 아연($p<0.05$)에서 비교육군과 교육군 사이에 유의적인 차이를 보였다.

MAR의 경우 교육 전 비교육군 0.91, 교육군 0.89로 유의적 차이를 보이지 않았으며, 교육 후 비교육군 0.92, 교육군 0.94로 교육 전과 마찬가지로 유의적 차이를 보이지 않았다.

고 찰

본 연구는 전라북도 익산 지역에 있는 초등학교에 재학 중인 5학년을 대상으로 식품의약품안전처와 대한지역사회영양학회가 공동 개발한 식생활교육용 교재를 활용하여 영양교육을 실시하고 교육 전·후 대상자들의 식생활 태도 및 식습관, 영양지식과 영양섭취 개선 정도를 평가하여 영양교육의 효과를 알아보고자 하였다.

대상자의 일반사항에서 비교육군과 교육군의 남녀 분포는 비교육군 27명 중 남학생 13명(48.1%), 여학생 14명(51.9%)이었으며, 교육군 27명 중 남학생 11명(40.7%), 여학생 16명(59.3%)이었다. 어머니의 직업이 있는 경우가 비교육군 66.7%, 교육군 70.4%로 평균 68.5%의 결과를 보였으며, 이는 초등학교 고학년을 대상으로 연구한 Lim 등[15], Park[21]의 연구결과와 비슷한 비율로 나타났다. 이러한 결과는 지속적인 경제 성장과 함께 빠른 사회변화로 여성의 사회참여 욕구 증대 및 사회진출이 갈수록 증가하고 여성들의 고학력화 경향으로 직업관과 가치관이 변하였기 때문으로 보여 진다. 영양에 관한 지식이나 정보를 얻는 곳은 인터넷과(비교육군 33.3%, 교육군 33.3%), TV 또는 라디오(비교육군 29.6%, 교육군 29.6%)라고 응답한 비율이 가장 높았다. 스마트폰의 보급과 함께 연령별 10대 인터넷 이용률이 2013년 99.7%, 2014년 99.7%, 2015년 99.9%로 매년 증가하고 있으며[22], 초등학생의 경우에는 정보를 얻거나 숙제할 때 인터넷을 주로 이용한다고 하여 인터넷이 생활의 한 부분을 차지하는 것으로 여겨진다[23]. 또한 맞벌이 부부의 증가에 따라 아동들이 가정으로부터 영양지식을 습득할 수 있는 기회가 적어지고 학교에서도 영양 · 식생활에 관한 지도가 활발하게 이루어지지 않고 있기 때문에 아동들이 영양에 관한 지식과 정보를 습득하기 위해 인터넷이나, TV, 라디오 등의 대중매체를 이용하는 비중이 높아진 것으로 사료된다.

조사대상자의 신체계측적 특성을 살펴보면, 본 조사에서의 남녀 아동들의 평균 신장, 평균 체중, BMI는 2007 소아·청소년 표준 성장도표 10~11세의 남녀 평균수치와 비교했을 때 [24] 비교육군과 교육군 모두 높은 수준으로 나타났다. 또한 본 연구 대상자와 동일한 초등학교 5학년을 대상으로 한 Lim 등[15]의 연구결과와 비교하였을 때 본 조사대상자가 신장은 비슷한 수준이었으나, 체중은 많이 나가는 것으로 나타났다. 다양한 외식산업의 발달과 식생활의 서구화로 생활양식이 변함에 따라 과거보다 영양섭취 상태가 개선되었으나, 아동들이 쉽게 접할 수 있는 간식과 인스턴트식품

들은 고열량 · 저영양 제품이 많기 때문에 식품섭취에 있어 양적인 증가와 질적 균형이 함께 이루어져야 할 것으로 생각되어진다. 비만도의 경우, 본 연구에서와 같이 BMI로 비만도를 판정한 Park[21]의 연구결과에서 BMI에 따른 비교육군과 교육군의 평균 비만도 분포가 저체중 32.7%, 정상 46.15%, 과체중 및 비만 21.15%으로 본 연구와 비교하였을 때 저체중, 정상, 과체중 및 비만의 비율이 모두 높게 나타났다. 학령기 아동의 비만은 성인의 비만으로 연결될 수 있으며, 비만으로 야기되는 제 2형 당뇨병 및 고혈압, 고지혈증, 중성지방 수치 증가 등의 생리적 문제와 함께 자존감의 상실, 우울, 부정적인 자기신체상 등의 정신적, 행동적 문제들이 나타날 수 있다[25]. 따라서 학령이 아동의 비만을 감소시키고 건강한 체중을 유지를 위하여 올바른 식행동과 식습관을 실천할 수 있도록 다양한 활동을 포함한 적극적인 식생활 개선 프로그램 적용되어야 할 것으로 보여 진다.

조사대상자의 식생활 태도에 대한 영양교육 효과를 살펴보면 총 10개 항목의 4점 만점에서 교육 전 비교육군 3.06점, 교육군 3.14점 이었고, 교육 후 비교육군 2.97점, 교육군 3.13점으로 나타났다. 교육 후 식생활 태도 에 대한 문항 중 '짜고 매운 음식 섭취 빈도' 문항에서 비교육군과 교육군 간에 유의적 차이를 보였으나, 교육군에서 교육 전 보다 점수가 낮아졌기 때문에 교육에 의한 효과로 생각되어지지 않았다. 나머지 문항에서는 뚜렷한 유의적 차이를 보이지 않았지만 교육군에서 '가족과의 식사', '여유 있는 식사', '단백질 식품 섭취', '야채 반찬 섭취', '3가지 이상 반찬 섭취' 등의 문항에서 교육 전 보다 교육 후 점수가 긍정적인 방향으로 증가하였다. 이러한 결과로 미루어 보아 영양적으로 균형 잡힌 식단을 제공함과 동시에 지속적이고 체계적인 영양교육을 실시한다면 아동들의 식생활 태도에 긍정적인 변화를 유도할 수 있을 것으로 사료된다.

조사대상자의 식사 및 간식섭취에 대한 결과를 살펴보면, 교육 후 간식 섭취 횟수에 있어서는 교육군에서 하루 1~2회 간식을 섭취한다는 응답이 많았다. 균형 잡힌 간식 섭취는 학령기 아동들에게 부족한 영양소를 보충하고 지적 발달과 정서적 안정성을 도모하지만, 잦은 간식 섭취와 함께 지방과 당분이 높은 간식 섭취는 오히려 식욕을 저하시키고 결식을 유발 할 수 있으며, 영양 불균형으로 인한 여러 건강 문제를 일으킬 수 있다. 그러므로 건강하고 균형 있는 간식 섭취를 위해서 아동들에게 간식의 중요성을 충분히 인지시키고, 영양적으로 올바른 간식 선택을 할 수 있도록 체계적인 교육이 이루어져야 할 것으로 사료된다. 간식 선택 시 중점을 두는 기준에서는 교육 후 비교육군과 교육군 간에 유의적 차이를 보이지 않았지만 교육군에서 간식을 선택할 때 영양가 있는 것을 선택하는 비율이 긍정적인 방향으로 점수가 증가하였다. 이러한 결과는 '올바른 간식선택'을 주제로 하여 영양이 풍부하고 건강한 간식을 아동들이 직접 만들어 먹어볼 수 있는 조리활동을 포함한 교육이 아이들의 바람직한 간식 선택 기준에 영향을 주었을 것으로 사료된다. 초등학교 활동중심 영양교육 연구에서 영양교육의 궁극적인 목표인 행동변화를 목적으로 한 수업에는 반드시 식품을 이용하는 실제적 체험이 포함되어야 한다고 보고하였다[26]. 그러므로 영양교육 시 조리를 포함한 활동수업을 적절히 활용하여 아동들에게 식품에 대해 오감으로 느낄 수 있는 경험의 기회를 제공하고 직접 만든 음식을 먹어볼 수 있도록 하여 스스로의 만족감을 더욱 높이고 나아가 식품과 영양에 대한 기초적인 지식과 함께 올바른 식행동을 실천할 수 있도록 폭넓은 교육이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

조사대상자의 영양지식에 있어서 효과를 살펴보면, 교육 전 비교육군과 교육군 사이에 유의적인 차이를 보이지 않았으나 교육 후 교육군에 있어서 '단백질의 기능', '지방의 기능', '탄수화물의 급원식품', '지방의 급원식품', '비타민의 급원식품', '무기질의 급원식품'에서 유의적인 점수 차이를 보였고, 영양지식에 총 평균점수에서도 비교육군 0.51점, 교육군 0.79점으로 유의적인 차이를 보였다. 이는 초등학교 고학년을 대상으로 한 여려 선행연구[3, 27, 28]에서 영양교육 후 영양지식의 점수가 교육 전 보다 높아진 것과 일치하였다. 이와 같은 결과는 교재를 활용하여 반복적인 학습과 퀴즈, 식습관 분석, 그룹 토의, 조리 활동 등의 다양한 활동 교육을 통해 아동들이 지식을 습득하게 된 것으로 사료된다.

조사대상자의 에너지 및 다량영양소 섭취에 대한 영양교육의 효과를 살펴보면, 에너지 섭취가 교육 후 필요추정량 또는 필요 추정량 이하로 섭취한 대상자의 비율이 비교육군 70.4%, 교육군 59.3%로 높은 비율을 보였다. 아동의 에너지 필요 추정량은 기초대사율, 성장률, 활동량, 식품 이용을 위한 에너지 등으로 결정되며, 전체 에너지 소비에 있어서 신체활동으로 소비되는 에너지는 개인의 성장 속도의 차이, 아동들의 활동량이나 강도, 시간에 따라 매우 다르게 나타나기 때문에[29], 이러한 변수들을 고려하여 필요추정량에 맞는 에너지를 섭취 할 수 있도록 가정과 학교에서 올바른 영양교육이 이루어져야 할 것이다. 단백질의 경우 교육 후 비교육군과 교육군 모두 권장섭취량 이상으로 섭취한 비율이 100%로 아동들이 단백질을 충분히 섭취 하고 있는 것으로 나타났다. 아동기에는 모든 조직과 기관의 단백질 합성이 촉진되며 세포가 증식되어 새로운 근육과 뼈의 성장이 많이 이루어지는 시기로 충분한 단백질 섭취가 중요하다[29]. 그러나 단백질 섭취량이 충분해도 지질이나 탄수화물의 섭취가 부족

하면 단백질이 에너지원으로 사용될 수 있으므로 단백질과 함께 다른 영양소섭취 또한 적절히 이루어 져야 할 것으로 사료된다. 식이섬유의 경우 교육 후 충분 섭취량 이상으로 섭취한 비율이 비교육군 29.6%, 교육군 51.9%로 비교육군과 교육군 간에 유의적 차이를 보이지 않았다.

조사대상자의 비타민 섭취에 있어서 영양섭취기준에 의한 평가를 살펴보면, 비타민 A의 경우 교육 후 권장섭취량 이상 상한섭취량 이하로 섭취한 비율이 비교육군 100%, 교육군 96.3%로 나타났다. 비타민 A는 시각기능, 세포분화에 필수적이며, 혈액속의 충분한 비타민 A 수치는 암 그리고 심장질환 위험을 낮춰준다. 비타민 A의 결핍은 정상적인 성장을 방해하고 야맹증, 색맹증 등의 시각 기능 손상을 야기하므로 충분히 섭취하여야 한다[30]. 비타민 E의 경우 교육 후 충분 섭취량 이상, 상한섭취량 이하로 섭취한 비율이 비교육군과 교육군 모두 100%로 비타민 E 섭취상태가 양호한 것으로 나타났다. 비타민 C의 경우 교육 전 교육군에서 평균필요량 이하로 섭취한 비율이 40.7%, 평균필요량 이상, 권장섭취량 이하로 섭취한 비율이 33.3%, 권장섭취량 이상, 상한섭취량 이하로 섭취한 비율이 25.9% 이었으나 교육 후 교육군에서 평균 필요량 이하로 섭취한 비율이 3.7%, 평균필요량 이상, 권장섭취량 이하로 섭취한 비율이 14.8%, 권장섭취량 이상, 상한섭취량 이하로 섭취한 비율이 81.5%인 바, 영양교육에 의해 아동의 비타민 C 섭취가 향상됨을 알 수 있었다. 티아민의 경우 교육 후 권장섭취량 이상으로 섭취한다는 비율이 비교육군 100.0%, 교육군 96.3%로 나타났다. 티아민은 체내에 존재하면서 당질대사에 조효소 관여하는 비타민으로써 주요 공급원은 쌀(백미), 돼지고기, 옥수수, 콩, 김 등으로 동물성 식품에 비하여 식물성 식품의 비중이 크며[31], 티아민의 주요 공급원이 되는 식품들은 한식 위주의 식사를 하는 우리나라에서 대부분 매 끼니마다 섭취가 가능한 것으로 아동들에게서 티아민의 섭취가 충분할 수 있었던 것으로 사료된다. 리보플라빈의 경우 교육 후 평균필요량 이상 권장섭취량 이하로 섭취하는 비율이 비교육군 18.5%, 교육군 18.5%로 나타났고, 권장섭취량 이상으로 섭취한다는 비율이 비교육군 70.4%, 교육군 74.1%로 나타나 대부분의 아동들의 리보플라빈 섭취가 충분한 것으로 보여 진다. 나이아신의 경우 교육 후 권장섭취량 이상, 상한섭취량 이하로 섭취하는 비율이 비교육군 92.6%, 교육군 77.8%로 가장 높은 비율을 보여 대상자들의 섭취가 적절한 것으로 보여 진다. 나이아신은 에너지 대사에 조효소로 관여하기 때문에 에너지 섭취량이 증가함에 따라 권장섭취량이 같이 증가며, 나이아신은 체내에서 사용되는 상당량이 필수아미노산인 트립토판으로부터 전환되어지기 때문에 트립토판이 풍부하게 함유되어있는 단백질 급원 식품의 공급이 중요하다[29]. 비타민 B_6의 경우 교육 후 권장섭취량 이상, 상한섭취량 이하로 섭취하는 비율이 비교육군 96.3%, 교육군 96.3%로 조사되었다. 비타민 B_6 섭취상태는 대부분 양호한 것으로 보여 진다. 비타민 B_6는 성장에 필요한 단백질을 많이 필요로 하는 아동기에 있어 중요한 영양소이며, 단백질 섭취량에 비례하여 권장섭취량이 증가하므로 학령기 아동의 필요량에 맞게 적절한 섭취가 이루어져야 한다. 엽산의 경우 교육 후 권장섭취량 이상, 상한섭취량 이하로 섭취한다는 비율이 비교육군 96.3%, 교육군 85.2%로 조사되어 섭취량이 적절한 것으로 생각되어 진다. 에너지 섭취량과 비타민은 균형적인 섭취가 중요하므로 학령기 아동의 건강유지와 성장 발달을 위한 균형 잡힌 식사의 중요성에 대한 올바른 교육이 필요하다.

조사 대상자의 무기질 섭취에 있어 영양섭취 기준에 의한 평가를 살펴보면, 칼슘의 경우 교육 후 평균필요량 이하로 섭취한다는 비율이 비교육군 96.3%, 교육군 96.3%로 대부분 아동들의 칼슘섭취가 부족한 것으로 나타났다. 이는 초등학교 고학년을 대상으로 한 Lee 등[32]의 연구에서 교육 후 교육군의 칼슘의 섭취량이 증가하였으나 권장량이 비해 현저히 낮은 결과를 보인 것 과 일치하였다. Kim[33]과 Kim 등[34]의 연구에서도 아동들의 칼슘섭취 수준이 권장섭취량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 칼슘은 인체 내 가장 많이 존재하는 무기질로 체내 칼슘의 99%가 뼈와 치아의 구성성분으로 존재하며, 칼슘섭취가 권장량에 비해 매우 낮을 시 소변으로 칼슘 배설을 더욱 유도하는 결과를 초래한다[35]. 칼슘의 급원 식품은 뼈째 먹는 생선, 치즈, 우유, 아이스크림, 콩 제품 등과 색이 진한 녹색 엽채류 이며, 단백질, 유당, 비타민 D 등과 함께 섭취할 시 흡수율 높아진다. 그러므로 발육이 왕성한 학령기 아동들에게 칼슘기능과 섭취의 중요성을 충분히 인지시키고 칼슘의 급원식품을 꾸준히 섭취할 수 있도록 지속적인 교육이 이루어 져야 한다고 사료된다. 인의 경우 교육 전 평균필요량 이하로 섭취하는 비율이 비교육군 44.4%, 교육군 66.7%이었으나 교육 후 평균필요량과 권장섭취량 사이로 섭취한다는 비율이 비교육군 41.7%, 교육군 51.9%로 나타나 교육군에서 인의 섭취가 영양교육 후 긍정적인 방향으로 개선되었음을 알 수 있었다. 나트륨의 경우 교육 후 목표 섭취량 이상으로 섭취한다는 비율이 비교육군과 교육군 모두 100%로 가장 높은 비율을 보였다. 2015 한국인 영양섭취기준[18]의 9~11세 남녀 나트륨의 목표 섭취량 2.0g/day과 비교하였을 때 비교육군 아동과 교육군 아동 모두 목표섭취량 이상으로 섭취하는 것으로 나타났다. 나트륨은 혈액과 체액의 양을 적절하게 유지시키고, 세포의 영양분 섭취, 신경 전달 및 근육수축에 중요한 역할을 하는

무기성분이지만, 나트륨의 과잉섭취는 혈압을 상승시켜 신장에 부담을 주며 심장병 및 뇌혈관 질환, 고혈압, 만성 퇴행성 질환의 발병과 진행을 촉진시킨다[36,37]. 2014 국민건강 · 영양조사[38]에 따르면 나트륨의 섭취가 매년 감소하고 있으나 목표섭취량 이상 섭취자 분율이 2012년 87.1%, 2013년 81.2%, 2014년 80.0%로 여전히 80%이상의 섭취율을 보이고 있다. 짠맛에 대한 선호도는 고학년으로 올라갈수록 증가하며 아동기에 과도한 식염이 첨가된 음식에 길들여진 식습관은 성인기의 식습관에도 영향을 미치므로[39], 아동들의 나트륨의 섭취가 목표섭취량을 초과하지 않도록 하는 교육과 함께 이를 학교급식의 식단에도 적극 반영하여야 할 것으로 사료된다. 칼륨의 경우 충분섭취량 이하로 섭취한다는 비율이 교육 후 비교육군 100.0%, 교육군 92.6%로 나타나 칼륨의 섭취가 상당히 저조함을 알 수 있었다. 이는 초등학교 고학년 대상 Lim 등[15]의 연구에서 교육 후 대상자들의 칼륨섭취가 충분섭취량 이하로 섭취한다는 비율이 비교육군 90.0%, 교육군 100.0%로 대부분 섭취부족을 나타낸 것에서 본 연구결과와 일치하였다. 식이에서 충분한 칼륨의 섭취는 혈압을 낮추고 뇌졸중과 심근경색을 예방하며, 칼륨/나트륨의 섭취비율은 1에 가까운 수준이 되도록 유지하는 것이 적절하다[18]. 따라서 본 연구 결과로 볼 때 나트륨의 섭취는 감소시키고 칼륨의 섭취는 증가시킬 필요성이 매우 크며 그에 따른 적절한 영양교육이 실시되어야 할 것으로 사료된다. 철분의 경우 교육군에서 권장 섭취량 이상, 상한섭취량 이하로 섭취한다는 비율이 교육 전 66.7%이었으나 교육 후 96.3%의 비율을 보여 영양교육의 긍정적인 효과가 있었음을 알 수 있었다. 아연의 경우 교육 후 권장섭취량 이상 상한섭취량 이하로 섭취한다는 비율이 비교육군 92.6%, 교육군 88.9%로 가장 높은 비율을 보였고, 평균필요량 이상 권장섭취량 이하로 섭취한다는 비율이 비교육군 7.4%, 교육군 11.1%의 섭취 수준을 보여 대부분 적절한 섭취가 이루어지고 있음을 알 수 있었다.

조사대상자의 영양소 적정 섭취비율(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)과 평균 영양소 적정 섭취비율(Mean Adequacy Ratio, MAR)에 대한 영양교육의 효과를 살펴보면, 교육 후 비타민 C, 철분, 아연의 NAR이 비교육군에 비해 유의적으로 높은 값을 보였으며, 단백질, 비타민 B_6, 철분의 NAR이 1 이상으로 나타났다. 칼슘은 교육군에서 교육 전 보다 교육 후 NAR 값이 다소 증가 하였으나 가장 낮은 값을 보였다. 이는 Kim & Cho[40]의 영양소 섭취평가에 관한 연구에서 대상자들의 NAR에서 칼슘이 0.45의 값으로 영양소 중 가장 낮은 결과를 보인 것과 일치하여 아동들의 칼슘 섭취가 매우 부족함을 다시 한 번 확인할 수 있었다. 본 연구에서 MAR은 교육 전 비교육군 0.91, 교육군 0.89에서, 교육 후 비교육군 0.92, 교육군 0.94로 비교육군과 교육군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

결론적으로 본 연구에서 대한지역사회영양학회와 식품의약품안전처에 의해 공동개발된 식생활 교육용 교재를 활용하여 영양교육을 실시한 결과 영양지식에 대한 변화는 긍정적인 방향으로 눈에 띄게 증가하였지만, 식태도와 영양소 섭취에 있어서는 유의미한 변화를 보이지 않았다. 이는 본 연구에서 사용된 교재가 아동들의 흥미에 맞추어 즐겁게 학습할 수 있는 다양한 활동 중심으로 구성되어져 있어 아동들에게 영양지식 향상과 올바른 식생활에 대한 지속적인 관심 또는 흥미를 유발 할 수 있을 것으로 생각되나, 식생활 태도와 영양소 섭취에 있어서 긍정적으로 유의적인 변화를 유도하기에는 다소 부족한 것으로 사료된다. 이는 교재의 내용이 학령기 아동들에게 필요한 영양과 식생활, 건강한 신체활동 등으로 포괄적인 내용으로 구성되어, 하루 식품섭취에 있어서 긍정적인 변화를 도모하기 부족하였던 것으로 사료된다.

영양교육은 단순한 지식 전달을 목적으로 하는 것이 아니라, 영양지식을 실제 식생활에 적용하여 보다 합리적인 식생활을 할 수 있도록 하는 것이다[8]. 학령기 아동에게 올바른 영양지식 뿐 아니라, 아동 스스로가 식품 섭취를 현명하게 할 수 있도록 하는 행동의 변화까지 이끌 수 있는 교육 활동이 필요하다. 따라서 영양교육에 의한 지식 향상의 단기적인 효과와 실제 생활의 긍정적인 변화인 장기적인 식습관의 변화를 함께 향상시키기 위해서는, 단계적이고 체계적인 영양교육 프로그램과 실질적으로 활용될 수 있는 실제적인 영양교육 자료가 개발되어져야 한다. 본 연구진은 병원에서 소아 비만 영양교육 및 상담 지도에 널리 이용되는 식품교환법을 활용하여, 학령기 아동을 대상으로 '개인 맞춤 하루 필요 에너지 및 하루 식품군 단위수' 교육을 실시하여, 영양지식 뿐 아니라, 식태도 및 식이 섭취 변화에 유의적인 효과를 보여, 에너지와 영양소 섭취에 긍정적인 개선을 보고한 바 있다[15, 16]. 학령기 아동을 위한 교육 자료 및 프로그램 개발 시, 영양과 건강, 운동과 건강과의 관계를 인식시키는 교육 내용에, 식품교환법을 활용한 하루 필요 식품군 단위 수 제공을 위한 개인별 맞춤 교육이 병행된다면, 식태도 및 식이 섭취에 있어서 긍정적인 변화를 꾀할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 초등학교 고학년 학생(교육군 27명, 비교육군 27명)을 대상으로, 식품의약품안전처와 대한지역사회 영양학회가 공동 개발한 어린이 영양 · 식생활 가이드 e-Book

'똑똑하게 먹고 건강해지자'를 활용하여, 주 1회 40분씩 4주간, 골고루 먹기, 똑똑하게 먹기, 건강한 간식 만들기(요리사 되어보기), 건강한 몸만들기의 주제로 영양교육을 실시한 후, 교육군과 비교육군의 영양지식, 식태도, 에너지 및 영양소 섭취를 비교 평가함으로써, 영양교육의 효과를 살펴보았다.

1. 대상자의 일반적인 특성에 있어서 비교육군과 교육군의 남녀 분포는 비교육군 27명 중 남학생 13명(48.1%), 여학생 14명(51.9%)이었으며, 교육군 27명 중 남학생 11명(40.7%), 여학생 16명(59.3%)이었다. 나를 포함한 형제수가 2명이라고 응답한 경우가 비교육군과 교육군 모두 50% 이상이었고, 어머니의 직업여부에서는 대상자의 60% 이상이 어머니가 직업을 가지고 있다고 응답하였다. 영양지식과 정보를 주로 얻는 곳은 대상자의 30% 이상이 인터넷 이라고 응답하였으며, 주 3회 이상 운동여부는 대상자 65% 이상이 주 3회 운동을 하고 있는 것으로 나타났다. 영양보충제의 섭취 유무에 대해서는 대상자 대부분이 보충제를 섭취하지 않는다고 응답하였다.

2. 신체적 특성에 있어서, 신장, 체중, 체질량 지수, 비만도 분포에 있어서 교육 전·후, 비교육군과 교육군 간의 유의적 차이를 보이지 않았다.

3. 식생활 태도 점수에 있어서 교육 후 ' 짜고 매운 음식 섭취' 문항에서 비교육군 2.78±0.75, 교육군 3.19±0.73으로 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$). 간식섭취 빈도와 형태에 있어서, '간식 섭취 횟수'가 교육전 비교육군과 교육군 간 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 교육 후 비교육군은 하루 0회 0.0%, 하루 1회 63.0%, 하루 2회 29.6%, 하루 3회 이상 7.4%, 이었고, 교육군은 하루 0회 25.9%, 하루 1회 37.0%, 하루 2회 33.3%, 하루 3회 이상 3.7%로 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보였다($p<0.05$).

4. 영양지식 점수에 있어서 교육전 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 교육 후 '단백질 기능'($p<0.05$), '지방 기능'($p<0.05$), '탄수화물 급원식품'($p<0.01$), '지방 급원식품'($p<0.05$), '비타민 급원식품'($p<0.05$), '무기질 급원식품'($p<0.01$)에서 교육군의 점수가 유의적으로 높았다. 영양지식 총점에서도, 교육 후 비교육군에 비해 교육군의 점수가 유의적으로 높았다($p<0.05$).

5. 에너지 및 다량영양소, 비타민, 무기질의 영양섭취기준에 따른 섭취자 분포에 있어서, 교육 전·후 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다.

6. 영양소 적정 섭취비율(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)에 있어서, 교육전 비교육군과 교육군 간에 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 교육 후 비타민 C, 철, 아연에 있어서 교육군이 비교육군에 비해 유의적으로 높았다. 평균 영양소 적정 섭취비율(Mean Adequacy Ratio, MAR)에 있어서, 교육 전·후, 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았다.

본 연구에서는 초등학교 고학년을 대상으로 식품의약품안전처와 대한지역사회영양학회가 공동 개발한 어린이 영양 식생활 가이드 북 '똑똑하게 먹고 건강해지자'를 활용하여, 4주 (40분/회/주) 영양교육을 실시한 결과, 교육 대상자의 영양지식 향상에 있어서는 유의적인 효과를 보였다. 그러나 식생활 태도, 영양소 섭취에 있어서는 긍정적인 변화를 보였으나, 유의적인 효과는 보이지는 않았다. 아동의 식생활 태도와 영양소 섭취에 있어서 유의미한 긍정적인 개선을 위하여, 교육 내용에 있어서 병원에서 소아 비만 영양교육 및 상담 지도에 널리 이용되는 식품교환법을 활용하여, '개인 맞춤 하루 필요 에너지 및 하루 식품군 단위수' 교육을 추가적으로 구성된다면, 영양지식 뿐 아니라, 올바른 식사섭취를 도모하는 식생활 개선이 가능할 것으로 보아진다. 이에 학령기 아동의 올바른 식생활 교육에 활용할 개인 맞춤형 영양교육 자료 및 프로그램 개발이 필요함을 제안하는 바이다.

References

1. Brown JE. Nutrition throughout the life cycle. 4th ed. United States: Cengage learning; 2010. p. 311.
2. Koo JO, Lee JW, Choi YS, Kim JH, Lee JH. Life cycle nutrition. Seoul: Hyoilbooks; 2006. p. 229-231.
3. Kim OH, Park HA, Cho YG, Kim KW, Hur YI, Song JH et al. Health status and nutrient intakes of 5th grade elementary students in Seoul and Gyeonggi province. Korean J Community Nutr 2010; 15(6): 717-726.
4. Jeong NY, Kim KW. Nutrition knowledge and eating behaviors of elementary school children in Seoul. Korean J Community Nutr 2009; 14(1): 55-66.
5. Lee YM. Eating trends in Korean children. Korean J Community Nutr 2006; 11(6): 819-835.
6. Kang SA, Lee JW, Kim KE, Koo JO, Park DY. A study of the frequency of food purchase for snacking and its related ecological factors on elementary school children. Korean J Community Nutr 2004; 9(4): 453-463.
7. Han HM, Lee SS. A nutrition education program development and the application for the elementary students: Focused on sugar intake education. Korean Assoc Pract Arts Educ 2008; 21(2): 111-131.
8. Son SM, Lee KH, Kim KW, Lee YK. The actual nutrition education and counseling. Seoul: Life science; 2010. p. 96-107, 189.
9. Kim KA, Lee YK. The effect of nutrition education using animations on the nutrition knowledge, eating habits and food preferences of elementary school students. Korean J Community Nutr 2010; 15(1): 50-60.

10. Lee JW, Lee HS, Chang NS, Kim JM. The relationship between nutrition knowledge scores and dietary behavior, dietary intakes and anthropometric parameters among primary school children participating in a nutrition education program. Korean J Nutr 2009; 42(4): 338-349.
11. Cheong HS, Lee HR. A study on the conditions of the nutrition educations and the perceptions of the nutrition teachers and dieticians in the primary and secondary schools in Gyeongnam area. J Basic Sci 2013; 30(1): 41-59.
12. Park YH, Kim HH, Shin KH, Shin EK, Bae IS, Lee YK. A survey on practice of nutrition education and perception for implementing nutrition education by nutrition teacher in elementary schools. Korean J Nutr 2006; 39(4): 403-416.
13. Her ES, Lee KH. Development of computer-aided nutritional education program for the school children. Korean J Nutr 2002; 35(7): 791-799.
14. Ly SY, Kang HK, Yang IS, Kang MH. Analysis of contents of nutrition information on the internet. J Korean Diet Assoc 2004; 10(2): 224-234.
15. Lim ES, Cho YS, Kim SN, Kim SB. Development and effects' analysis of nutrition education pamphlet for the higher grades elementary students: focused on individual daily needed Food Exchange Units. Korean J Community Nutr 2012; 17(6): 689-706.
16. Son MJ, Cho YS, Kim SN, Seo HJ, Kim SB. Development and effects' analysis of nutrition education pamphlet for the lower grades elementary students: Focused on individual daily needed Food Exchange Units. Korean J Community Nutr 2011; 16(6): 647-660.
17. Kim KA, Lee YK. The effect of nutrition education using animations on the nutrition knowledge, eating habits and food preferences of elementary school students. Korean J Community Nutr 2010; 15(1): 50-60.
18. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. Seoul: Han-Arum Publishing co.; 2015. pp. vi-xii, 6, 53.
19. Oh JY, Kim SB. Development and effects analysis of nutrition education program for diabetes mellitus at community health center: focus on individual daily energy requirements and food exchange units. Korean J Community Nutr 2010; 15(4): 485-497.
20. Ministry of Food and Drug Safety. Life cycle nutrition management [Internet]. Food safety Korea; 2013 [Updated 2015 Aug 24; cited 2016 May 5]. Available from: http://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/board/boardDetail.do
21. Park SH. Effects of nutrition education using smartphone application for elementary school children [master's thesis]. Chonbuk National University; 2014.
22. Cho JH, Kim SB, Kim SK, Kim MH, Kim GS, Kim SN et al. Development of "Children's Food Avatar" Application for Dietary Education. Korean J Community Nutr 2013; 18(4): 299-311
23. Hyun TS, Yon MY, Kim SH, Kim NH, An SM, Lee SM et al. Development of a nutrition education website for children. Korean J Community Nutr 2003; 8(3): 259-269.
24. Park YS, Lee JW, Seo JS, Lee BK, Lee HS, Lee SK. Nutrition education and counselling. 5th ed. Paju: Kyomunsa; 2014. p. 299-311
25. Lee HL, Lee KE, Ko KS, Hong EA. Relationship between Broca index of late school-aged children and their mothers' eating, cooking, and exercise habit. J Korean Soc Food Sci Nutr 2016; 45(10): 1488-1496.
26. Lee KA. Activity-based nutrition education for elementary school students. Korean J Nutr 2003; 36(4): 405-417.
27. You JS, Kim SM, Chang KJ. Nutritional knowledge and dietary behavior of the 6th grade elementary school students in Daejeon area by gender and skipping breakfast. Korean J Nutr 2009; 42(3): 256-267.
28. Lim JY, Na HB. Effects of a health education program for elementary school children in Gyeonggi-do rural area. Korean J Community Nutr 2011; 16(1): 1-13.
29. Jung JY, Choi HS, Lee JS, Kim SY, Park HJ, Kim MO. Nutrition through the life cycle. Seoul: Kwangmoonkag; 2012. p. 161-168.
30. Thompson J, Manore M, Vaughan L. The science of nutrition. Boston: Benjamin Cummings; 2010. p. 338, 360-376.
31. Kim YN, Na HJ. Food sources of thiamin, riboflavin and niacin based on food composition table and national annual food supply data in food balance sheet. Korean J Nutr 2001; 34(7): 809-820.
32. Lee YJ, Kim GM, Chang KJ. The analysis of effect on nutrition education of elementary school children, Inchon. J Korean Diet Assoc 2000; 6(2): 86-96.
33. Kim MJ. Comparison of food and nutrient intake between weekday and weekend for elementary and middle school students by gender in Busan and some parts of Kyungsang-namdo. J Nutr Health 2013; 46(4): 332-345.
34. Kim YJ, Choi YJ, Kim HS. Factors related to calceneal broadband ultrasound attenuation, anthropometric indexes and nutrient intakes among elementary school children in Chungnam. Korean J Community Nutr 2013; 18(4): 312-323.
35. Lee KH, Choi IS, Oh SH. A study on intake/excretion of sodium in Korean children. Korean J Nutr 1995; 28(8): 749-758.
36. Heo OS, Oh SH, Shin HS, Kim MR. Mineral and heavy metal contents of salt and salted-fermented shrimp. Food Sci Biotechnol 2005; 37(4): 519-524.
37. Shin HH. Dietary sodium intake and cardiovascular diseases. Korean J Community Nutr 2002; 7(3): 391-393.
38. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2014: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2) [Internet]. Korean Ministry of Health and Welfare; 2014 [cited 2016 Dec 20]. Available from: https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do.
39. Lee HJ, Lee CH, Lee KS, Jung YJ, Ha SH, Jung YY et al. Survey on sodium contents in meals of school food service and sodium intakes of students in Busan and Gyeongsangbuk-do. J Korean Soc Food Sci Nutr 2010; 39(1): 85-91.
40. Kim BR, Cho YE. A study on the evaluation of nutrient intake of middle school students in Kangneung. J Korean Soc Food Sci Nutr 2001; 30(4): 739-746.