

# 초등학생 구강보건교육을 위한 컴퓨터 기반 교육 프로그램 개발 및 효과 평가

문원숙 · 황태윤<sup>1</sup> · 이경수<sup>1</sup>

경운대학교 치위생학과 · <sup>1</sup>영남의대 예방의학교실

## Development and evaluation of oral health education program using computer assisted instruction for elementary school children

Won-Suk Mun · Tae-Yoon Hwang<sup>1</sup> · Kyeong-Soo Lee<sup>1</sup>

Department of Dental Hygiene, Kyungwoon University<sup>1</sup> · Department of Preventive Medicine & Public Health, College of medicine, Yeungnam University

**Received** : 25 March, 2014  
**Revised** : 21 May, 2014  
**Accepted** : 29 May, 2014

### Corresponding Author

Tae-Yoon Hwang  
Department of Preventive Medicine and Public Health  
College of Medicine, Yeungnam University  
Hyeonchung-ro 170 Nam-gu, Daegu 705-703, Korea.  
Tel : +82-53-620-4374  
+82-10-8772-7335  
Fax : +82-53-653-2061  
E-mail : luke@ynu.ac.kr

### ABSTRACT

**Objectives** : The purpose of the study is to develop and to evaluate the oral health education program using computer assisted instruction(CAI) for the elementary school students. This study was carried out from November, 2012 to February, 2013.

**Methods** : The subjects were 188 elementary school students of the first, second, and third grades in Buk-gu, Busan. The education was provided as computer assisted instruction and conventional classroom education. Three trained dental hygienists recorded three times of knowledge of oral health, oral health attitude, oral health behaviors and the plaque control index(O'Leary index).

**Results** : CAI group showed high score of oral health knowledge of 6.74 points, 8.62 points and 8.38 points(p<0.01). In oral health attitude, the scores were 7.40 points, 8.01 points, and 7.99 points(p<0.05). In oral health behavior, the scores were 5.47 points, 6.14 points, and 5.61 points(p<0.05). The plaque control index was 22.59 points, 19.69 points, and 21.44 points(p<0.01).

**Conclusions** : CAI education program of this study showed the effective education for the elementary school students. So the CAI education program can be useful and disseminated to the community project.

**Key Words** : Computer assisted instruction(CAI) program, oral health education, elementary school students

**색인** : 컴퓨터 기반 교육 프로그램, 구강보건교육, 초등학생

## 서론

세계보건기구가 2000년까지 12세 아동의 우식경험영구치 지수를 3.0 이하로 낮춘다는 구강보건목표를 설정한 이래, 치아우식병 발생이 꾸준히 감소하였다. 미국의 경우 1980년 2.6개에서 2002년 1.8개로 감소하였고, 노르웨이는 1979년

4.5개에서 2000년에 1.2개로, 덴마크, 뉴질랜드 등에서도 꾸준히 감소하였다<sup>1)</sup>. 우리나라는 2010년 우식경험영구치지수는 2.1로, 2003년 3.3, 2006년 2.2에 비해 꾸준히 낮아지고 있으나 OECD 회원국 평균 1.6에 비해 여전히 높은 것으로 보고되었다<sup>2)</sup>.

학령기는 혼합치열기로 구강건강관리를 통해 치아우식병

을 예방하는 것이 이 시기의 건강관리에 필수적이다. 학령기의 구강건강을 유지, 증진시키기 위한 구강보건사업 중 구강보건교육은 바람직한 구강건강 습관을 형성하여 구강건강관리능력을 향상시키는데 효과적인 것으로 알려져 있으며<sup>3,4)</sup>, 구강보건교육을 통한 지식이 비록 일시적이고 연속적이지 못한 행동변화 효과 밖에 없다 하더라도 결과적으로 구강보건 행동 변화에 일정한 동기부여를 하며 구강병 감소로 나타날 수 있다고 보고하였다<sup>5)</sup>.

현대 정보화 사회에서는 넘쳐나는 정보들을 통합, 조정, 관리하는 기전이 중요하며 교육에 있어서도 다양한 정보의 활용 및 통제를 통하여 효과적이고 개별화된 서비스를 제공할 수 있을 것이다. 교과수업과정에 10% 이상 ICT (Information & Communication Technology, 이하 ICT)를 활용한 교육을 하도록 한 7차 교육과정<sup>6)</sup> 시행 후, 많은 교육 자료들이 개발·보급되었다<sup>7,8)</sup>. 컴퓨터 보조 수업(Computer Assisted Instruction, 이하 CAI)은 컴퓨터 등의 정보 매체를 적극적으로 활용하여 프로그램화 되어 있는 학습 자료나 내용을 학습함으로써 학습효과를 극대화 하는 ICT의 한 유형이다. CAI 교육 방법은 컴퓨터 매체에 익숙한 아동들에게 적합한 교육 방법으로, 정보 전달 효과가 높고, 필요한 부분의 반복학습이 이루어지며, 시간과 장소에 구애받지 않아 언제 어디서든 학습을 수행할 수 있는 장점이 있다<sup>9,10)</sup>.

CAI를 활용하여 초등학생들을 대상으로 교육 효과를 평가한 연구로는 초등학생을 위한 교육용게임 디자인 연구<sup>11)</sup>를 비롯하여, 교육용 컴퓨터 게임이 교육적으로 효과가 있음을 밝히는 연구<sup>12)</sup>, CAI활용 교육이 수동적인 매체에 비해 교육 효과가 높음을 입증한 연구<sup>13)</sup> 등도 있다. 그러나 초등학생을 대상으로 게임 형태의 구강보건교육용 프로그램을 개발하고 적용하여 그 효과를 분석한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 이 연구에서는 CAI를 활용한 초등학생 구강보건교육 프로그램을 개발, 적용하고 평가하여 구강건강증진에 기여하고자 하였으며, 구체적인 목표는 CAI를 활용하여 초등학생 구강보건교육 프로그램 실시 전후 초등학생의 구강보건지식, 태도, 행동과 치면세균막관리지수의 변화를 평가하는 것이다.

## 연구방법

### 1. 구강보건교육 프로그램 개발

이 연구는 구강보건교육 프로그램 개발과 개발된 프로그램의 효과를 검증하는 두 가지 단계로 구성되어 있으며 프로그램 개발은 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development),

실행(Implementation) 및 평가(Evaluation) 과정을 거쳤다.

프로그램 내용은 치아의 기능, 구강위생용품, 올바른 칫솔질, 식이조절, 치아우식병 예방법으로 구성하였으며, 개발된 프로그램은 치위생학과 교수 3인에게 프로그램 구성을 비롯한 내용 타당성을 확인받았다. 또한 효과 검증을 실시하게 될 학교 학생 중 연구대상자에 포함되지 않는 초등학교 1, 2, 3학년 각 5명씩 15명을 대상으로 교육을 실시하여, 학습자의 개발된 프로그램 내용 이해정도를 확인하였으며, 프로그램 내용, 화면구성, 속도 등을 수정 보완 후 최종 완성하였다. 프로그램은 웹사이트에 접속해서 이용 가능하며, 웹사이트는 <http://chikaedu.co.kr>이다.

## 2. 구강보건교육 프로그램 효과 평가

### 2.1. 연구설계

CAI를 활용한 구강보건교육 프로그램 평가는 2012년 11월부터 2013년 2월까지 약 3개월 동안 비동등성 대조군 전후 설계의 연구로 진행하였다.

영남대학교병원 임상연구윤리위원회의 연구승인(승인번호: YUH-12-0459-087)을 받아 부산광역시 북구 보건소의 협조 하에 구강보건교육을 실시하고 평가 자료를 수집하였다.

### 2.2. 연구대상

이 연구의 대상은 부산광역시 북구에 있는 초등학교 1, 2, 3학년 학생으로, 학교규모가 유사하고 인구사회학적 특성이 비슷한 3개교를 연구자가 편의표집하였으며, 학교구강보건실을 운영 중인 초등학교 두 곳은 CAI 교육군과 기존 교육군, 학교구강보건실을 운영하지 않는 초등학교 한 곳은 대조군으로 선정하였다. 부모동의서(informed consent)를 제출한 학생에 한하여 연구에 참여하도록 하였으며, 최종 분석대상은 연구가 진행되는 동안 탈락한 대상자를 제외한 총 188명이었다.

### 2.3. 연구방법

연구시작 시점에 모든 연구대상자들에게 구강보건 지식, 태도, 행동 등을 파악하기 위하여 설문조사와 치면세균막관리지수를 비롯한 1차 조사를 실시하였다. 설문조사의 내용은 개발된 CAI프로그램의 내용과 일치되게 구성하였다. 1차 교육으로 CAI 교육군에게는 개발된 구강보건교육 프로그램을 적용하였으며, 기존 교육군에게는 CAI 교육군이 교육받은 동일한 내용을 기존의 강의식 교육법으로 제공하였다. 대조군은 무교육 집단으로 어떤 교육도 실시하지 않았다. 2차 교육은 1차 교육과 동일한 내용으로 1차 교육 3주 후에 실시하였고, 2차 교육직후 세 집단 모두 2차 조사를 실시하였다. 2차 조사가 끝난 2개월 후인 연구종료 시점에는 2차 조사와 동일

Table 1. General characteristics of the subjects Unit : N(%)

Variables	Total	CAI education	Existing education	Control	p-value
Grade					
1st	62(33,0)	24(36,4)	19(31,1)	19(31,1)	0,638
2nd	62(33,0)	22(33,3)	17(27,9)	23(37,7)	
3rd	64(34,0)	20(30,3)	25(41,0)	19(31,1)	
Gender					
Male	98(52,1)	33(50,0)	33(54,1)	32(52,5)	0,897
Female	90(47,9)	33(50,0)	28(45,9)	29(47,5)	
Living status with parents					
Both parents	161(85,6)	59(89,4)	50(82,0)	52(85,2)	0,488
Single parent or others	27(14,3)	7(10,6)	11(18,0)	9(14,8)	
Total	188(100,0)	66(100,0)	61(100,0)	61(100,0)	

p-value was calculated by Chi square test

한 내용으로 3차 조사를 실시하였다. 치면세균막관리지수 측정은 사전 교육된 치과위생사 3인에 의해 시행되었으며, 측정자와 측정 방법은 1차, 2차, 3차 조사 모두 동일하게 진행하였다.

#### 2.4. 조사 항목

1차, 2차, 3차에 걸쳐 설문조사와 치면세균막관리지수 조사를 실시하였다. 구강보건 지식은 총 10문항으로 맞으면 1점, 틀리거나 모르면 0점 처리하였으며 최저 0점부터 최고 10점의 범위로 구성하였다. 구강보건 지식의 신뢰도 계수 Cronbach` $\alpha$ 는 0,68이었다. 구강보건 태도는 총 6문항으로 리커트 4점 척도로 구성되어 있으며, '매우 그렇다' 3점, '그렇다' 2점, '그렇지 않다' 1점, '전혀 그렇지 않다' 0점을 부여하였다. 6문항의 합을 구한 다음 지식 점수와 비교가 가능하도록 10점 만점으로 환산하였다. 구강건강 태도의 신뢰도 계수 Cronbach` $\alpha$ 는 0,76이었다. 구강보건 행동은 총 10문항으로 긍정적인 행동은 1점, 부정적인 행동은 0점 처리하여 합산하였으며, 최저 0점부터 최고 10점의 범위로 구성되어 있다. 구강보건 행동의 신뢰도 계수 Cronbach` $\alpha$ 는 0,53이었다. O'Leary 등<sup>14)</sup>의 치면세균막관리지수는 치면세균막의 위치와 양을 나타내기 위한 가장 유용한 지수로, 전체치아를 근심, 원심, 협(순)면, 설면으로 구분하여 치면 착색제가 남아있는 치면의 수를 조사 대상 치면수로 나누어 준 후 백분율로 산정한다. 조사자간 신뢰도를 높이기 위해 사전 교육을 실시하여 획득피막의 단순한 착색은 점수에서 제외시켰으며 치면착색제가 남아 있으면 1로, 치면착색제가 남아 있지 않는 부위는 0으로, 조사 값은 최저 0점부터 최고 100이 범위이며, 점수가 높을수록 구강위생 관리가 제대로 되지 않음을 의미한다.

#### 2.5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS version 17.0 통계프로그램을 이용하여 빈도와 백분율, 평균을 구하고, t-검정과 일원배치분산분석 및 Duncan 사후검증을 실시하였다. 구강보건 지식, 태도, 행동, 치면세균막관리지수의 변화는 대응표본 t-검정, 반복측정 분산분석, 공분산분석을 실시하였다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 CAI 교육군은 66명(35,1%), 기존 교육군과 대조군이 각각 61명(32,4%)으로 총 188명이었다. 학년별로는 3학년이 64명(34,0%)이었고, 1학년과 2학년이 각각 62명(33,0%)이었으며, 성별로는 남학생이 98명(52,1%), 여학생이 90명(47,9%)이었다. 부모동거 여부는 전체의 161명(85,6%)이 양부모와 동거하고 있었다(Table 1).

### 2. 연구대상자의 구강보건지식, 태도, 행동 점수

대상자의 구강보건 지식 점수는 6,47점이었고 집단별로는 CAI 교육군과 기존 교육군이 각각 6,74점과 6,70점으로 대조군의 5,95점보다 높았다(p<0,05). 구강보건 태도 점수는 7,67점이었고 집단별로는 기존 교육군이 8,30점으로 CAI 교육군의 7,40점, 대조군의 7,32점보다 높았다(p<0,01). 구강보건 행동 점수는 5,24점이었고 집단별로는 CAI 교육군과 기존 교육군이 각각 5,47점과 5,64점으로 대조군의 4,59점보다 높았

Table 2. Scores of the subjects on oral health knowledge, attitudes, and behavior scores

Items	Total	CAI education	Existing education	Control	p-value
Knowledge	6.47±1.76	6.74±1.88 <sup>a</sup>	6.70±1.60 <sup>a</sup>	5.95±1.68 <sup>b</sup>	0.018
Attitude	7.67±4.69	7.40±1.69 <sup>a</sup>	8.30±1.34 <sup>b</sup>	7.32±1.85 <sup>a</sup>	0.002
Behaviors	5.24±1.97	5.47±1.92 <sup>a</sup>	5.64±1.92 <sup>a</sup>	4.59±1.96 <sup>b</sup>	0.006

Full score of knowledge, attitude, and behaviors is 10 points respectively

The figures are average±standard deviation

p-value was calculated by One-way ANOVA

<sup>ab</sup>Duncan's post-hoc test : No significant differences in the same characters

다(p<0.01)(Table 2).

### 3. 조사 차수에 따른 구강보건 지식, 태도, 행동, 치면세균막관리지수의 변화

구강보건 지식 점수는 CAI 교육군은 1차 조사 6.74점에 비해 2차 조사 8.62점, 3차 조사 8.38점으로 유의하게 증가하였고(p<0.01), 기존 교육군도 1차 조사 6.70점에 비해 2차 조사와 3차 조사 각각 7.50점과 7.28점으로 유의하게 증가하였다(p<0.01). 대조군은 1차 조사 5.95점에 비해 2차 조사 6.51점

으로 증가하였고, 3차 조사 5.97점으로 감소하였으나 반복측정 분산분석에서는 조사 차수에 따라 유의한 차이가 있었다(p<0.01).

구강보건 태도 점수는 CAI 교육군은 1차 조사 7.40점에 비해 2차 조사 8.01점, 3차 조사 7.99점으로 유의하게 증가하였고(p<0.05), 기존 교육군도 1차 조사 8.30점, 2차 조사 9.10점, 3차 조사 8.55점으로 조사 차수에 따라 유의한 차이가 있었다(p<0.01).

구강보건 행동 점수는 CAI 교육군이 1차 조사 5.47점, 2차

Table 3. Changes in oral health knowledge, attitude, behaviors, plaque control index depending on sequence of study

Items	Groups	1st	2nd	3rd	Repeated measures ANOVA	
					1st→2nd→3rd <sup>1)</sup>	1st→2nd→3rd <sup>2)</sup>
					p-value	p-value
Knowledge	CAI	6.74±1.88	8.62±1.34	8.38±1.47	0.001	0.001
	Existing	6.70±1.60	7.50±1.50	7.28±1.86	0.002	
	Control	5.95±1.68	6.51±1.72	5.97±2.22	0.003	
Attitude	CAI	7.40±1.69	8.01±1.68	7.99±1.37	0.015	0.110
	Existing	8.30±1.34	9.10±1.64	8.55±1.54	0.003	
	Control	7.32±1.85	7.37±1.85	7.26±2.05	0.920	
Behaviors	CAI	5.47±1.92	6.14±1.92	5.61±1.93	0.013	0.091
	Existing	5.64±1.92	5.89±1.79	5.56±2.13	0.336	
	Control	4.59±1.96	4.31±1.83	4.36±1.70	0.499	
Plaque control index	CAI	22.59±11.22	19.69±10.25	21.44±10.78	0.002	0.875
	Existing	23.43±7.35	20.73±8.26	22.22±9.19	0.031	
	Control	25.39±9.33	23.74±8.90	24.83±8.53	0.096	

Full score of knowledge, attitude, and behaviors is 10 points respectively

The figures are average±standard deviation

<sup>1)</sup>Repeated measures ANOVA - Main Effect(Time)

<sup>2)</sup>Repeated measures ANOVA - Interaction Effect(Time\*Group)

조사 6.14점, 3차 조사 5.61점으로 조사 차수에 따라 유의한 차이가 있었다(p<0.05).

치면세균막관리지수는 CAI 교육군은 1차 조사 22.59점, 2차 조사 19.69점, 3차 조사 21.44점이었고, 기존 교육군은 1차 조사 23.43점, 2차 조사 20.73점, 3차 조사 22.22점으로 각각 반복측정 분산분석 결과 유의한 차이가 있었다(p<0.01, p<0.05).

구강보건 지식 점수는 세 집단 간의 변화량에 유의한 차이가 있었고(p<0.01), 구강보건 태도, 행동, 치면세균막관리지수의 변화량은 유의하지 않았다(Table 3).

#### 4. 조사 차수에 따른 구강보건 지식, 태도, 행동, 치면세균막관리지수의 집단간 변화량

구강보건 지식 점수는 1차 조사와 2차 조사(p<0.01), 1차 조사와 3차 조사(p<0.01), 2차 조사와 3차 조사(p<0.05) 모두에서 집단별로 유의한 차가 있었다. 2집단씩 비교에서는 1차 조사와 2차 조사, 1차 조사와 3차 조사에서 CAI 교육군과 기존 교육군(p<0.01), CAI 교육군과 대조군(p<0.01), 기존 교육군과 대조군(p<0.05)에서 집단별로 유의한 차가 있었고, 2차 조사와 3차 조사에서는 CAI 교육군과 대조군에서 유의한 차가 있었다(p<0.01).

구강보건 태도 점수는 1차 조사와 2차 조사(p<0.01), 1차 조사와 3차 조사(p<0.01)에서 집단별로 유의한 차가 있었다. 2집단씩 비교에서는 1차 조사와 2차 조사에서 CAI 교육군과 기존 교육군(p<0.01), CAI 교육군과 대조군(p<0.01), 기존 교육군과 대조군(p<0.05)에서 집단별로 유의한 차가 있었고, 1차 조사와 3차 조사에서는 CAI 교육군과 대조군(p<0.05), 기존 교육군과 대조군(p<0.01)에서 유의한 차가 있었다.

구강보건 행동 점수는 1차 조사와 2차 조사(p<0.01), 1차 조사와 3차 조사(p<0.05)에서 집단별로 유의한 차가 있었다. 2집단씩 비교에서는 1차 조사와 2차 조사에서 CAI 교육군과 대조군, 기존 교육군과 대조군에서 유의한 차가 있었고(p<0.01), 1차 조사와 3차 조사에서 CAI 교육군과 대조군(p<0.01), 기존 교육군과 대조군(p<0.05)에서 유의한 차가 있었으며, 2차 조사와 3차 조사에서 CAI 교육군과 대조군(p<0.05)에서 유의한 차이가 있었다.

치면세균막관리지수는 1차 조사와 2차 조사, 1차 조사와 3차 조사, 2차 조사와 3차 조사 모두에서 집단별로 유의한 차이가 없었다(Table 4).

### 총괄 및 고안

이 연구의 CAI 프로그램은 Seels & Richey와 이<sup>15)</sup>의 교수체

제설계(Instructional System Design, ISD)에 따라 분석, 설계, 개발, 실행 및 평가의 단계로 분류하여 개발된 것으로, 일반적으로 치면세균막 관리교육은 3차에 나누어서 하는 것이 효과적이며, 2차 교육은 1차 교육이 끝난 후 3주 정도 후에, 3차 교육은 2차 교육이 끝난 후 2개월 후에 실시하는 것이 가장 효과적<sup>16)</sup>이라는 치면세균막 관리과정을 근거로 프로그램의 효과 평가를 위한 교육 실시 및 조사간격을 설정하였다.

대상자의 구강보건 지식은 10점 만점에 6.47점이었고 집단별로는 CAI 교육군과 기존 교육군이 각각 6.74점과 6.70점으로 대조군의 5.95점보다 유의하게 높았다. 이러한 결과는 CAI 교육군과 기존 교육군은 학교구강보건실 운영에 따른 결과인 것으로 추정할 수 있는데, 여러 연구들에서 학교구강보건실의 운영이 학생들의 구강건강수준을 향상시키고 있다고 보고되었다<sup>17-19)</sup>.

이 연구의 초등학교 학생들의 구강보건 지식 점수는 14점 만점 중 전체 평균이 8.77점으로 나타난 이 등<sup>20)</sup>의 연구와 유사한 수준이었고, 신<sup>21)</sup>은 초등학생과 중등학생의 연구를 통해 고학년보다는 저학년에서 지식정도가 통계적으로 유의하게 나타났으나 구강건강에 대한 지식이 부족하다고 하였으며, 김과 남<sup>22)</sup>은 치아건강에 관심이 많은 학생일수록 지식수준이 높고, 구강건강에 대한 정보습득은 초등학생은 학교교육을 통하여, 중등학생은 신문, 잡지 등 인쇄매체를 통하여 가장 많이 한다고 보고하였는데 초등학생에게 학교 구강보건교육의 강화가 필요함을 제시하는 소견이라 할 수 있겠다.

구강보건 태도 점수는 10점 만점에 7.67점이었으며 기존 교육군이 8.30점으로 CAI 교육군의 7.40점, 대조군의 7.32점보다 높았다. 학생들의 태도가 프로그램 교육 후 크게 변화되지 않은 것은 단기간의 교육이 태도를 변화시키기 어렵고, 학습자의 태도변화를 객관적으로 측정하는 것 또한 용이하지 않은 이유 때문일 것이다.

연구대상자의 구강보건 행동 점수는 10점 만점에 5.24점으로 지식 및 태도수준에 비하여 낮았다. 이 등<sup>20)</sup>의 연구결과에서 학생들의 구강건강 행동정도가 양호하지 않았다고 보고하였고, 광진구 소재 초등학교 저학년의 구강보건인식도 조사에서도 전체적인 구강보건 지식은 높은 반면에 행동은 낮게 조사되어<sup>23)</sup>, 연구대상자의 지식 정도에 비해 구강보건 행동은 낮은 점수로 나타난 이 연구의 결과와 비슷하였다. 집단별로는 1차 조사에서 CAI 교육군과 기존 교육군이 대조군보다 유의하게 높았으며, 학교구강보건실 운영학교 학생에서 구강보건 행동의 변화를 가져왔다고 보고한 김<sup>19)</sup>의 연구 결과와 유사한 소견으로 볼 수 있을 것이다.

치면세균막관리지수는 O'Leary가 개발한 것으로, 학생들의 구강위생 상태를 정량적으로 측정하는데 유리하며, 신뢰도와

재현성이 높다<sup>16)</sup>. 치면세균막관리지수의 기록은 근심면, 원심면, 협면(순면), 설면으로 나누어 치면세균막 유, 무를 기록하는 것이 각 치면에 대한 치면세균막의 양을 등급화 하는 것보다 정확하다고 제안하였다<sup>24)</sup>. 치면세균막관리지수는 전체치아를 대상으로 실행함으로써 연구대상자들이 가시적으로 치면세균막을 확인할 수 있어 교육의 효과를 높일 수 있을 것으로 사료되었다. 치면세균막관리지수는 1차 조사와 2차 조사, 1차 조사와 3차 조사, 2차 조사와 3차 조사 모두에서 집단별로 유의한 차가 없었다. 치면세균막관리지수가 유의한 차이를 나타내지 못한 이유로는 이 연구에서 구강보건 행동의 점수가 낮게 나타난 것과 연관성이 있다고 생각되며, 치면세균막 관리지수의 개선이 일어날 정도의 연구기간이 아니었다는 점을 고려하여, 행동변화를 위해 지속적인 교육이 실시되면 치면세균막 관리능력이 향상될 것으로 판단된다.

집단별, 시기별 구강보건 지식, 태도, 행동, 치면세균막관리지수의 변화를 비교한 결과, 구강보건 지식 점수는 1차 조사와 2차 조사에서 CAI 교육군이 기존 교육군과 대조군보다 유의하게 높았으며, 1차 조사와 3차 조사에서도 CAI 교육군이 기존 교육군과 대조군보다 유의하게 증가하였다. 이는 CAI 교육이 학생들의 구강보건 지식을 향상시키는데 효과적인 교육방법 이었다는 점을 제시하는 소견이라 할 수 있다.

CAI 교육군과 기존 교육군에서 2차 조사에 비해 3차 조사에서 구강보건 지식 점수가 감소한 것은 보건교육의 회귀현상과 함께 겨울방학의 영향에 의한 것으로 판단되어진다. 선행연구<sup>25,26)</sup>에서도 어느 정도의 시일이 지나면 회귀현상이 나타났으며, 정기적으로 체계적인 구강보건교육이 필요하다고 생각된다.

교육 직후(2차 조사)에는 세 집단에서 구강보건 지식 및 태도 점수가 증가하는 양상이 나타났으며, 이 연구에서 대조군에게는 아무런 교육을 하지 않았지만 연구진행 과정참여로 인해 구강보건 지식과 태도가 향상된 것으로 생각되며, 류 등<sup>27)</sup>은 비교집단도 실험처치 없이 구강환경관리능력 조사와 설문조사만으로도 구강환경관리능력과 건강증진행위의 향상이 나타났다고 보고한 바 있다.

이 연구 결과 CAI를 활용한 구강보건교육 프로그램으로 교육을 받은 CAI 교육군에서 구강보건 지식이 향상된 것으로 나타났으며, 집단 간의 분석에서도 구강보건 지식이 통계적으로 유의하였다. 또한 구강보건 행동의 경우 1차 조사와 2차 조사에서 CAI 교육군이 유의하게 증가하였다. 이는 CAI 교육을 연구 설계에 맞추어 연속적으로 수행한 결과이며, 구강보건 지식의 증가가 구강보건 행동의 향상을 가져올 수 있었던 것으로 생각되며, 이 연구를 통해 CAI를 활용한 구강보건교육 프로그램의 효과를 확인할 수 있었다.

이 연구의 대상은 연구자의 편의에 의해 부산광역시 북구 소재 초등학교 3곳을 선정하여, 수업시간을 할애하여 연구를 진행함으로써 연구결과를 일반화하기에는 한계점이 있다. 연구과정을 학사일정에 맞추어 진행하여 3차 조사 후에는 새 학년이 시작되어, 교육이 종료된 후 교육의 효과가 지속적으로 유지되고 있는지를 평가하는 것이 중요함에도 불구하고 학생들의 구강건강 유지 및 개선 정도를 추적조사하지 못하였다. 연구종료 시점에 연구대상자에 대한 윤리적인 면을 고려하여 세 집단 모두 CAI 교육을 실시한 것이 구강보건 지식, 태도, 행동 및 구강건강 상태를 추적조사하지 못한 또 다른 이유이다.

향후 연구에서는 대표성 있는 표본 집단을 대상으로 수업시간이 아닌 재량활동 시간 등을 활용하여 학기 초에 CAI 교육 프로그램을 시작함으로써 추후조사를 적절하게 실시하여 향후 프로그램의 효과를 지속적으로 평가해 보는 것이 필요할 것으로 생각된다.

또한 초등학교 1, 2, 3학년을 대상으로 프로그램을 개발하고 효과를 평가하였기 때문에 이 연구의 성과를 초등학교 전체에 적용하기에는 적절하지 않을 수도 있다. 박 등<sup>28)</sup>이 초등학교 3학년생과 6학년생을 대상으로 구강보건교육 효과를 비교한 연구에서 구강보건교육에 대한 만족도가 3학년이 6학년보다 높았다는 점을 고려하면 앞으로 초등학교 고학년, 나아가 청소년들을 대상으로 하는 프로그램을 개발하고 효과를 평가하고, 성과를 보급하는 추후 연구들이 필요하다고 할 수 있다.

이러한 몇 가지 제한점에도 불구하고, 이 연구는 초등학교의 구강건강을 향상시키기 위해 CAI를 활용한 구강보건교육 프로그램을 웹기반으로 하여, 전 학습과정이 애니메이션으로 즐겁게 학습할 수 있도록 개발한 것에 의의가 있으며, 향후 학교구강보건교육 현장이나 지역사회에서 초등학교의 구강건강을 증진시키는 사업에 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 결론

CAI를 활용한 초등학교 구강보건교육 프로그램을 개발하였으며, 프로그램의 효과를 분석하기 위해 2012년 11월부터 2013년 2월까지 연구를 진행하였다. 연구 대상은 부산광역시 북구에 있는 초등학교 1, 2, 3학년 학생으로, 학교구강보건실을 운영 중인 초등학교 두 곳은 CAI 교육군과 기존 교육군, 학교구강보건실을 운영하지 않는 초등학교 한 곳은 대조군으로 선정하였으며, 총 188명을 대상으로 구강보건 지식, 태도, 행동, 치면세균막관리지수를 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대상자의 구강보건 지식점수는 10점 만점에 6.47점이었고 집단별로는 CAI 교육군과 기존 교육군이 각각 6.74점과 6.70점으로 대조군의 5.95점보다 높았다( $p < 0.05$ ). 대상자의 구강보건 행동은 10점 만점에 5.24점이었고 집단별로는 CAI 교육군과 기존 교육군이 각각 5.47점과 5.64점으로 대조군의 4.59점보다 높았다( $p < 0.01$ ).
2. CAI 교육군의 구강보건 지식 점수는 1차 조사 6.74점, 2차 조사 8.62점, 3차 조사 8.38점으로 유의하게 증가하였고( $p < 0.01$ ), 태도 점수도 1차 조사 7.40점에 비해 2차 조사 8.01점, 3차 조사 7.99점으로 유의하게 증가하였다( $p < 0.05$ ). 구강보건 행동 점수는 1차 조사 5.47점, 2차 조사 6.14점, 3차 조사 5.61점이었고, 치면세균막관리지수는 1차 조사 22.59점, 2차 조사 19.69점, 3차 조사 21.44점으로 각각 반복측정 분산분석 결과 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ). 구강보건 지식 점수는 CAI 교육군, 기존 교육군, 대조군 간의 변화량에 유의한 차이가 있었다( $p < 0.01$ ).
3. 집단별 구강보건 지식 점수는 1차 조사와 2차 조사, 1차 조사와 3차 조사( $p < 0.01$ ), 2차 조사와 3차 조사( $p < 0.05$ ) 모두에서 유의한 차가 있었다. 구강보건 태도 점수는 1차 조사와 2차 조사( $p < 0.01$ ), 1차 조사와 3차 조사( $p < 0.01$ )에서 집단별로 유의한 차가 있었다. 구강보건 행동 점수는 1차 조사와 2차 조사( $p < 0.01$ ), 1차 조사와 3차 조사( $p < 0.05$ )에서 집단별로 유의한 차가 있었다.

이상의 결과로 이 연구를 통해 CAI를 활용한 구강보건교육 프로그램이 효과적이라는 점을 확인하였으며, 개발된 프로그램은 향후 학교구강보건교육 현장이나 지역사회에서 초등학교생의 구강건강을 증진시키는 사업에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## References

1. Dental policy association, 2017 Oral health policy issues for the realization of the health world. Seoul: Gunchi; 2007: 62-9.
2. Ministry of Health & Welfare. Korean national oral health survey[Internet]. [cited 2012 Dec 17]. Available from: <http://www.mw.go.kr>.
3. Kim YG, Moon HS, Jeong JY, Han SJ, Lee BJ, Kim EG, et al. A study on the oral health awareness and behavior in the higher grades of elementary school. J Korean Soc of School Health 2001; 14(1): 73-81.
4. Jang BJ, Song GH. A study on dental health knowledge and behavior of elementary student. J Dent Hyg Sci 2006; 6(3): 201-6.
5. Flanders RA. Effectiveness of dental health educational programs in schools. J Am Dent Assoc 1987; 114(2): 239-42.
6. Ministry of Education & Human Resources Development. Information and communication technology education for elementary and secondary schools operating instructions 2001[Internet]. [cited 2012 Jun 01]. Available from: <http://www.moe.go.kr>.
7. Lee MJ, Park SY, Kim YS. An analysis of web courseware development, dissemination and usage status in elementary school. The Journal of Korean Association of Computer Education 2001; 4(1): 71-83.
8. Korea Education & Research Information Service. Edunet and utilization effects of academic research information service. Research Reports, KR-2003-4, 2003[Internet]. [cited 2012 Jun 01]. Available from: <http://www.keris.or.kr>.
9. Deniz H, Cakir H. Design principles for computer-assisted Instruction in histology education: An exploratory study. J Sci Educ Technol 2006; 15(5): 399-408.
10. Evans C, Gibbons NJ. The interactivity effect in multimedia learning. Comput Educ 2007; 49(4): 1147-60.
11. Shin MG. A study on educational game design for elementary school students' nutrition balance learning[Master's thesis]. Seoul: Univ. of Kwangwoon, 2011.
12. Han HS. The actual proof research against the scientific study method which applies a computer game[Master's thesis]. Chungnam: Univ. of Baekseok, 2004.
13. Han SS, Guk MG. The Effect of sex education based on ICT(Information and Communication Technology) to sex knowledge and attitude of 5th - year elementary students. Korean J Health Educ Promot 2004; 21(3): 87-100.
14. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. J Periodontology 1972; 43: 38.
15. Lee YH. Development and effects of nocturnal emission and menstruation education program using CAI for Korean elementary school children. Korean Parent Child Health J 2013; 16(1): 27-36.
16. Jang GW, Hwang YS, Kim JB, Song YS, Baek DI, Choi BG, et al. Oral health education, 4th ed. Seoul: Koomonsa; 2007: 257-62.
17. Han JH, Shin MS, Hwang JM. Knowledge, attitude and beliefs about oral cancer of dept. of dental hygiene students. J Dent Hyg Sci 2005; 5(4): 179-84.
18. Kang SH, Kim MS, Lee SM, Bae GH, Oh MY, Kim JB. Effectiveness evaluation of an incremental oral health program by school dental clinic. J Korean Acad Oral Health 2006; 30(2): 231-42.
19. Kim YH. Comparative Study of the students' oral health knowledge and behavior between the elementary schools With or

- without dental clinic. J Korean Contents Assoc 2012; 12(1): 361-8.
20. Lee HG, Park JS, Kim MJ. Interrelation research of the knowledge regarding the oral health of the elementary school child and behavior. J Dent Hyg Sci 2008; 8(3): 155-61.
  21. Shin SH. Correlation between dental caries experience, oral health promotion behaviors, and knowledge of oral health in children and adolescents. J Korean Soc Dent Hyg 2013; 13(4): 615-22. <http://dx.doi.org/10.13065/iksdh.2013.13.4.615>.
  22. Kim GU, Nam CH. A study of students knowledge level of dental health care. J Korean Soc School Health 2000; 13(2): 295-317.
  23. School of dentistry Seoul National Univ, Gwangjin-gu public health center. Gwangjin-Gu Oral Health Survey Report 2008: 43-6.
  24. Bobby L, Bultler OM, Samuel B. An accurate, time-efficient method to assess plaque accumulation. JADA 1996; 127(12): 1763-6.
  25. Jang GW, Kim JB. An Experimental study on the effects of the tooth brushing instructional methods. J Korean Acad Oral Health 1987; 11(1): 85-98.
  26. Yoo SI. Oral health education effect on primary school children[Master's thesis]. Gyeonggi-do: Univ. of Dankook, 2012.
  27. Ryu JS, Jang GW, Kim YS. Development and practice of a health-oral health combined education program. J Korean Acad Oral Health 2010; 34(2): 169-77.
  28. Park IS, Choi EM, Kim HJ. Comparison of the effect of oral health education by grade in some elementary school students. J Korean Soc Dent Hyg 2014; 14(2): 181-7. <http://dx.doi.org/10.13065/jksdh.2014.14.02.181>.