

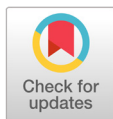
Journal of Korean Society of Dental Hygiene

Original Article

예비치과위생사의 로봇활용에 대한 태도

민희홍 · 안권숙¹

대전보건대학교 치위생과 · ¹초당대학교 치위생학과



Received: April 4, 2018

Revised: September 7, 2018

Accepted: September 20, 2018

A study on the attitude toward robot utilization in dental hygiene students

Hee-Hong Min · Kwon-Suk Ahn¹

Department of Dental Hygiene, Daejeon Health Institute of Technology

¹Department of Dental Hygiene, Chodang University

Corresponding Author: Kwon-Suk Ahn, Department of Dental Hygiene, Chodang University, #380 Muan-ro, Muan-eup, Muan-gun, Jeollanamdo, Korea. Tel: +82-61-450-1284, E-mail: ksahn@cdu.ac.kr

Abstract

Objectives: The purpose of this study was to investigate the factors affecting robot utilization in the education of pre-dental hygienists. **Methods:** A self-reported questionnaire was completed by 238 dental hygiene students studying in the Daejeon, Chungcheong, and Jeolla provinces during the period March 1–31, 2017. **Results:** Future oral health education media had high selection of 'movies,' 'video,' '3D printer,' 'robot,' and 'drone' In general education and oral health education, robots were appropriate as educators, assistant teachers, and media. This group had high levels of interest, experience, attitude, and learning scope of robots. Robot utilization education showed a significant positive correlation with the 'interest,' 'experience,' 'attitude,' and 'learning' subfactors ($p < 0.01$). Factors influencing robot utilization education were the relationships among actual experience of robot, learning of robot production, social influence of robot, emotional exchange with robot, and the predictive power was 25.5% ($p < 0.05$). **Conclusions:** Oral health education curricula using robots should be developed considering the emotional exchange and social influence between educator and learner.

Key Words: Dental hygiene students, Education, NARS attitude, Robot

색인: 교육, 로봇, 예비치과위생사, 태도

서론

제4차 산업혁명에서는 디지털, 물리적, 생물학적 영역의 경계가 없어지면서 기술이 융합되는 형태로 변할 것이라고 예측하였다. 제4차 산업 혁명을 촉진할 기술로 인공지능과 로봇, 사물인터넷, 무인자동차, 3D 프린트, 나노바이오 공학 등이 주목받고 있다[1]. 로봇(robot)이란 용어는 체코슬로바키아

의 소설가 Karel Capek이 1921년 발간한 'R.U.R(Rossum's Universal Robots)'이라는 희곡에서 처음으로 사용되었다. 체코어의 노동을 의미하는 단어 'robota'에서 나온 용어로, 과거 로봇의 역할은 인간의 노동을 대신 수행하는 데서 찾을 수 있다[2]. 오늘날 로봇은 인간의 삶을 더 풍요롭고 편리하게 해 줄 것이라는 기대로 급속하게 발전하고 있다. 이에 국내에서는 2015 산업통상자원부 제2차 지능형로봇 기본계획을 통한 「로봇융합 비즈니스 전략 로드맵」을 통해 의료·재활, 교육분야 등을 포함한 유망비즈니스 모델(안)을 제시하였고, 로봇 “KS인증”제도로의 전환을 완료하고, 인증대상 및 국제공인시험분야(2015년 교구로봇)를 확대하였다[3,4]. 지능형 로봇(Intelligent robot)이란 외부 환경을 인식하고 스스로 상황을 판단하여 자율적으로 동작하는 로봇을 말한다[5]. 2014 KISTI에서는 인간을 비롯한 동물이나 곤충, 물고기 등의 기본구조, 원리 및 매커니즘을 모방하여 생활에 필요한 도구나 신기술을 만들어 내는 기술로 생체모방로봇(Biometric robot)을 산업, 군사, 환경 등 전 분야에서 활용될 수 있는 미래유망기술 10선[4]으로 발표하였다. 또한 앞으로 1가구 1로봇을 소유하는 시대를 기대하고 있다[6]. 교육 분야의 로봇활용은 2009년 교육과학기술부 주요 추진과제로 교사도우미 로봇 도입 및 활용(R-러닝 모형개발 및 정책추진)[7]이 포함되었고, 로봇공학 교육을 비롯하여 학제 간 교육을 위한 접근 등 다양한 방식으로 ‘로봇’과 ‘교육’영역을 관련시키려는 학문적 관심과 교육적 실천이 등장하고 있으며[8-10], 의료 및 수술용 로봇기술도 2009년 정부의 신성장 동력으로 선정되며 관심이 높아졌다[11]. 또한 인구 고령화 및 장애에 대한 재활 및 헬스케어에 위한 로봇응용[12]이 활발해지고 있다.

국민의 구강건강증진의 역할을 담당하는 치과위생사의 업무 영역 중 구강보건교육은 주된 업무로 구강보건전문가가 기존의 구강보건교육 매체인 칠판, 플란넬 판, 그림이나 사진, 실물 모형, 패도, 포스터 게시판, 영화, 비디오, 슬라이드, 투영기의 종류, 녹음테이프, 전단, 팸플릿, 소책자, 컴퓨터 소프트웨어를 활용한 교육 및 직접적인 시범이 주를 이루었다[13]. 그러나 시대의 흐름에 맞추어 구강보건교육 매체에도 제4차 산업혁명과 어우러질 수 있는 변화가 필요하다. 로봇은 구강보건교육 매체로 작용할 수도 있지만 교육자, 교수·학습의 보조자로도 활용할 수 있다.

이에 본 연구는 치위생학을 전공하는 학생들을 대상으로 로봇활용에 대한 태도 연구를 실시하여 로봇을 구강보건교육 자료로 활용하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 연구대상 및 방법

자료 수집은 2017년 3월 1일부터 3월 31일까지 본 연구 내용 및 방법에 대해 설명한 후 연구 참여에 동의한 재학생을 대상으로 실시하였다. 연구대상은 대전광역시·충청도·전라도 지역 치위생(학)과에 재학 중인 학생 250명을 편의추출하여 자기기입식 설문법을 이용하여 작성하였다. 연구대상자들에게 연구목적을 설명하고 연구 참여에 동의한 대상자는 서명동의서에 서명한 후 설문조사에 참여하였다. 표본 크기는 Cohen 기준[14]에 따라 G*power 3.1.9 프로그램을 이용하여 효과크기 0.15, 검정력 0.95, 유의수준 0.05로 산출 결과, 표본 크기 최소인원은 208명이었고, 탈락율을 고려하여 250명을 연구대상으로 하였다. 설문조사 결과 응답이 미비하여 분석에 사용할 수 없는 12명의 설문지를 제외한 238명(회수율 95.2%)의 자료를 분석 대상으로 하였다.

2. 연구도구

본 연구는 ○○대학교 기관생명윤리위원회의 승인(IRB Number: 1041490-20170118-HR-003)을 얻고 진행하였다. 연구도구는 일반적 특성 9문항, 로봇을 수업에 활용시 교육범위는 일반교육과 구강보건교육으로 나누었고, 로봇의 역할은 6문항으로 교육요소인 교육자, 보조교사, 교육매체로 구분하였으며, 측정기준은 5점 리커트 척도(전혀 그렇지 않다 1점, 매우 그렇다 5점)를 이용하여 총 득점합계(범위:1~5점)가 높을수록 로봇활용이 높은 것을 의미한다. 본 연구에서는 중앙값(median)을 기준으로 교육요소별로 긍정적인 경우 '적절 군'으로, 부정적인 경우 '부적절 군'으로 구분하였고, 로봇을 활용한 교육요소는 일반교육요소와 구강보건교육요소를 합하여 총 득점합계(범위:6~30점)가 높을수록 로봇활용이 높은 것을 의미한다. 교육요소별 로봇활용의 내적 일치도를 나타내는 Cronbach's α 값은 0.893이었다. 로봇에 대한 관심 및 경험정도는 7문항으로 김과 신[15]의 연구를 바탕으로 재구성하였으며, 로봇매체에 대한 관심과 로봇에 대한 실제 경험으로 구분하였다. 각 문항마다 5점 리커트 척도(전혀 그렇지 않다 1점, 매우 그렇다 5점)를 이용하였고, 로봇매체에 대한 관심은 총 득점합계(범위:3~15점)가 높을수록 로봇매체에 대한 관심이 높은 것을 의미하고, 로봇에 대한 실제 경험은 총 득점합계(범위:4~20점)가 높을수록 실제로 많이 경험함을 의미하고 Cronbach's α 값은 0.837이었다. 로봇에 관한 태도는 14문항으로 Bartneck 등[16]과 Nomura 등[17]이 사용한 컴퓨터 불안과 커뮤니케이션 염려에 대한 기존 연구들을 바탕으로 개발된 NARS(Negative Attitudes Toward Robots Scale)를 이용하였다. NARS는 로봇과의 상호작용 6문항, 로봇의 사회적 영향 5문항, 로봇과의 감정교류 3문항으로 구성되어 있으며, 각 문항마다 5점 리커트 척도(전혀 그렇지 않다 1점, 매우 그렇다 5점)를 이용하였고, 부정적인 문항은 역으로 각 문항마다 5점 리커트 척도(전혀 그렇지 않다 5점, 매우 그렇다 1점)를 주어 총 득점합계(범위:14~70점)를 산정하며, 점수가 높을수록 로봇에 관한 태도가 긍정적임을 의미한다. NARS의 내적 일치도를 나타내는 Cronbach's α 값은 0.850이었다. 로봇의 학습에 대한 태도는 8문항으로 로봇제작 학습태도와 로봇과의 사회성 학습태도로 구성하였다. 각 문항마다 5점 리커트 척도(전혀 그렇지 않다 1점, 매우 그렇다 5점)를 이용하였고, 로봇제작 학습태도는 총 득점합계(범위:5~25점)가 높을수록 로봇제작에 대한 학습태도가 긍정적임을 의미하고, 로봇과의 사회성 학습태도는 총 득점합계(범위:3~15점)가 높을수록 로봇과의 상호작용에 대한 학습태도가 긍정적임을 의미하고 Cronbach's α 값은 0.909이었다.

3. 자료분석

수집된 자료는 전산입력 후 SPSS WIN(ver 19.0)프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 빈도분석을 실시하였다. 로봇에 대한 관심 및 경험정도, 로봇에 관한 태도, 로봇학습태도는 교육관련 로봇활용 교육요소에 따라 t-test로 검정하였다. 로봇에 대한 관심 및 경험정도와 로봇학습에 대한 태도 연구도구는 요인과 문항의 선택기준이 고유값 1.0이상, 요인부하량 0.4이상을 기준으로 타당도를 분석하여 내용을 단순화하여 사용하였으며, 이의 관련성은 Pearson's correlation coefficient을 실시하였다. 또한 로봇활용 교육요소에 영향을 미치는 관련 독립변수들의 설명력을 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다. 회귀분석시 모든 통계량의 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 학과 관련 특성

연구대상자의 학과 관련 특성 <Table 1>과 같다. 평균 만 연령은 19.87이었고, 학과 선택 동기는 ‘취업 고려’ 71.4%, ‘적성과 취미’ 13.4% 순이었다. 구강보건교육 경험 유무는 ‘예’ 89.5%, ‘아니오’ 10.5%이었고, 구강보건교육 수혜 유무는 ‘예’ 79.8%, ‘아니오’ 20.2%로 응답하였다. <Table 2>는 구강보건교육매체의 종류로 현재 사용하고 있는 구강보건교육매체는 ‘그림, 사진’ 63.4%, ‘실물모형’ 61.8%, ‘PPT’ 33.6%, ‘칠판, 플란넬판’ 23.1%, ‘영화, 비디오’ 18.1%, ‘포스터, 게시판, 패드’ 16.8%, ‘녹음테이프’ 14.7% 순이었고, 미래 사용할 구강보건교육 매체는 ‘실물모형’ 45.0%, ‘영화, 비디오’ 38.7%, ‘그림, 사진’ 27.3%, ‘3D 프린터’와 ‘PPT’가 각각 23.9%, ‘로봇’ 14.7%, ‘전단, 팸플릿, 소책자’ 13.4% 순이라고 응답하였다.

2. 로봇을 일반교육에 활용 시 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도

연구대상자의 로봇을 수업에서 일반교육에 활용 시 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도 수준은 <Table 3>와 같다. 로봇이 교육자, 보조교사, 교육매체로써 ‘적절 군’이 ‘부적절 군’보다 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습태도 수준이 모두 높게 나타났으며, 교사로서 로봇 활용은 로봇 매체에 대한 관심($p=0.023$), 로봇 실제 경험($p<0.001$), 로봇제작 학습태도($p=0.014$), 로봇의 사회적 영향($p=0.003$), 로봇과의 감정교류

Table 1. Major characteristics of study subjects

Characteristics	Divisions	N(%)
Age(year)	<20	89(37.4)
	20≤	149(62.6)
Grade	1	59(24.8)
	2	63(26.5)
	3	93(39.1)
	4	23(9.7)
Test score	Untested(freshman)	59(24.8)
	<3.0	60(25.2)
	3.0≤	119(50.0)
Department selection motive	Aptitude and hobby	32(13.4)
	Considering employment	170(71.4)
	Advice from others	20(8.4)
	Consideration for high school grades	6(2.5)
	Etc	10(4.2)
Desired career field*	Regional public health center	28(11.8)
	School dental clinic	11(4.6)
	Dental clinics	194(81.5)
	Dental companies	5(2.1)
	Etc	11(4.6)
Oral health education benefits experience status	Yes	213(89.5)
	No	25(10.5)
Oral health education experience status	Yes	190(79.8)
	No	48(20.2)
Total		238(100.0)

*Multiple response

($p=0.001$)에서 통계적으로 유의하였다. 보조교사로서 로봇 활용은 로봇 매체에 대한 관심과 로봇 실제 경험($p=0.001$), 로봇제작 학습태도와 로봇과의 사회성 학습태도, 로봇과의 감정교류($p<0.001$)에서 유의하였다. 교육매체로써 로봇 활용은 로봇 실제 경험($p=0.002$), 로봇제작 학습태도와 로봇과의 사회성 학습태도($p=0.001$), 로봇의 사회적 영향($p=0.006$), 로봇과의 감정교류($p=0.045$)에서 유의하였다.

3. 로봇을 구강보건교육에 활용 시 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도

연구대상자의 로봇을 구강보건교육에 활용 시 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도 수준은 <Table 4>와 같다. 로봇이 구강보건교육 교사, 구강보건교육 보조교사, 구강보건교육 매체로 ‘적절 군’이 ‘부적절 군’보다 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습태도 수준이 모두 높게 나타났고, 구강보건교육 교사로서 로봇 활

Table 2. Types of oral health education media

Unit: N(%)

Types of oral health education media	Present	Future
Blackboard, cotton flannel board	55(23.1)	24(10.1)
Picture, photo	151(63.4)	65(27.3)
Original model	147(61.8)	107(45.0)
Recording tape	35(14.7)	5(2.1)
Poster, bulletin board, a wall map	40(16.8)	19(8.0)
Movie, video	43(18.1)	92(38.7)
Slide, projector	7(2.9)	15(6.3)
Flyer, brochure	19(8.0)	32(13.4)
Computer software (PPT)	80(33.6)	57(23.9)
Robot	1(0.4)	35(14.7)
3D printer	1(0.4)	57(23.9)
Drone	0(0.0)	21(8.8)
Etc	16(6.7)	7(2.9)

Table 3. Mean score of robot's interest, experience, attitude, learning scope according to the scope of robot education : General education

Unit: Mean $\pm$ SD

Characteristics	Teacher			Assistant teacher			Education media		
	Proper (N=99)	Improper (N=139)	t(p*)	Proper (N=163)	Improper (N=75)	t(p*)	Proper (N=192)	Improper (N=46)	t(p*)
Interest in robotic media	10.58 $\pm$ 2.29	9.81 $\pm$ 2.91	-2.283 (0.023)	10.52 $\pm$ 2.44	9.27 $\pm$ 3.01	-3.418 (0.001)	10.29 $\pm$ 2.45	9.46 $\pm$ 3.48	-1.531 (0.131)
Practical experience with robots	11.61 $\pm$ 2.86	9.89 $\pm$ 3.06	-4.378 (<0.001)	11.06 $\pm$ 3.07	9.63 $\pm$ 2.91	-3.387 (0.001)	10.91 $\pm$ 2.92	9.33 $\pm$ 3.46	-3.187 (0.002)
Robotic Learning attitude	13.60 $\pm$ 3.63	12.35 $\pm$ 4.02	-2.463 (0.014)	13.72 $\pm$ 3.72	11.00 $\pm$ 3.65	-5.280 (0.001)	13.42 $\pm$ 3.63	10.54 $\pm$ 4.16	-43689 (0.001)
Social learning behavior with robots	9.51 $\pm$ 2.13	8.90 $\pm$ 2.61	-1.900 (0.059)	9.52 $\pm$ 2.37	8.35 $\pm$ 2.41	-3.537 (0.001)	9.44 $\pm$ 2.32	7.93 $\pm$ 2.58	-3.633 (0.001)
Negative attitude toward social influence of robots	12.46 $\pm$ 3.98	10.96 $\pm$ 3.60	-3.048 (0.003)	11.82 $\pm$ 3.83	11.08 $\pm$ 3.80	-1.381 (0.169)	11.92 $\pm$ 3.84	10.20 $\pm$ 3.47	-2.779 (0.006)
Negative attitude toward emotional interactions with robots	8.77 $\pm$ 2.25	7.80 $\pm$ 2.28	-3.246 (0.001)	8.65 $\pm$ 2.20	7.23 $\pm$ 2.28	-4.590 (<0.001)	8.35 $\pm$ 2.31	7.59 $\pm$ 2.25	-2.018 (0.045)
Negative attitude toward interaction with robots	20.18 $\pm$ 3.44	19.41 $\pm$ 3.95	-1.567 (0.118)	19.98 $\pm$ 3.43	19.19 $\pm$ 4.36	-1.521 (0.130)	19.95 $\pm$ 3.70	18.80 $\pm$ 3.87	-1.873 (0.062)

*by t-test

용은 로봇 실제 경험($p=0.001$), 로봇제작 학습태도($p=0.001$), 로봇과의 사회성 학습태도($p=0.013$), 로봇의 사회적 영향($p=0.003$), 로봇과의 감정교류에서 유의하였다($p=0.001$). 구강보건교육 보조교사로서 로봇 활용은 로봇 매체에 대한 관심과 로봇 실제 경험, 로봇제작 학습태도와 로봇과의 사회성 학습태도, 로봇과의 감정교류($p=0.001$)에서 유의하였다. 구강보건교육 매체로써 로봇 활용은 로봇 실제 경험($p=0.008$), 로봇제작 학습태도($p=0.001$)와 로봇과의 사회성 학습태도($p=0.001$), 로봇의 사회적 영향($p=0.006$), 로봇과의 감정교류($p=0.022$), 로봇과의 상호작용($p=0.047$)에서 유의하였다.

4. 로봇을 수업에 활용 시 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도와 의 상관성

로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습태도의 하위요인에서 모두 유의한 양의 상관관계를 보였다($p<0.01$). 로봇의 사회적 영향은 로봇과의 감정교류, 로봇과의 상호작용, 로봇에 관한 실제 경험과 유의한 양의 상관관계를 보였다($p<0.05$), 로봇과의 감정교류는 로봇 매체 관심, 로봇 실제 경험, 로봇제작 학습태도, 로봇과의 사회성 학습태도에서 양의 상관성을 나타냈다. 로봇과의 상호작용은 로봇 매체에 대한 관심과 양의 상관관계를 보였으며($p<0.05$), 로봇 매체에 관한 관심은 로봇에 관한 실제 경험, 로봇제작에 대한 학습태도, 로봇과의 사회성 학습태도와 양의 상관성을 보였다. 로봇에 관한 실제 경험은 로봇제작에 대한 학습태도와 로봇과의 사회성 학습 태도 간 양의 상관관계를 보였고, 로봇제작에 관한 학습태도와 로봇과의 사회성 학습태도는 양의 상관관계를 보였다($p<0.01$)<Table 5>.

5. 로봇을 수업에 활용 시 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도와 의 관련성

로봇을 활용한 수업에 영향을 미치는 독립변수들의 설명력을 파악하기 위하여 다중회귀분석을 실시하였다<Table 6>. 관련된 요인을 알아보기 위하여 일반적 특성, 구강보건교육 관련 수혜 및 실시 경험 변수, 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습태도의 하위요인 변수를 독립변수로 순서대로 투입하였으며, 로봇을 활용한 교육요소를 종속변수로 하여 다중회귀분석을 실시하였고, 이들의 설명력은 25.5%이었다. 그 결과로

Table 4. Mean score of robot's interest, experience, attitude, learning scope according to the scope of robot education : Oral health education

Unit: Mean ± SD

Characteristics	Oral health education teacher		t(p [*])	Oral health education assistant teacher		t(p [*])	Oral health education media		t(p [*])
	Proper	Improper		Proper	Improper		Proper	Improper	
	(N=110)	(N=128)		(N=169)	(N=69)		(N=190)	(N=48)	
Interest in robotic media	10.44±2.47	9.86±2.85	-1.656 (0.099)	10.53±2.45	9.15±3.00	-3.391 (0.001)	10.29±2.39	9.48±3.60	-1.480 (0.144)
Practical experience with robots	11.46±2.72	9.87±3.20	-4.107 (<0.001)	11.07±3.05	9.46±2.91	-3.741 (0.001)	10.91±2.92	9.42±3.48	-2.730 (0.008)
Robotic learning attitude	13.79±3.68	12.07±3.93	-3.488 (0.001)	13.64±3.75	10.97±3.63	-5.026 (0.001)	13.34±3.69	10.98±4.17	-3.584 (0.001)
Social learning behavior with robots	9.57±2.31	8.79±2.50	-2.500 (0.013)	9.56±2.33	8.15±2.43	-4.210 (0.001)	9.41±2.36	8.15±2.52	-3.262 (0.001)
Negative attitude toward social influence of robots	12.37±4.00	10.91±3.55	-2.997 (0.003)	11.80±3.82	11.06±3.82	-1.358 (0.176)	11.93±3.81	10.23±3.63	-2.785 (0.006)
Negative attitude toward emotional interactions with robots	8.84±2.16	7.66±2.32	-4.046 (<0.001)	8.65±2.21	7.10±2.20	-4.907 (0.001)	8.37±2.29	7.52±2.31	-2.301 (0.022)
Negative attitude toward interaction with robots	20.13±3.67	19.39±3.81	-1.513 (0.132)	19.94±3.43	19.22±4.44	-1.213 (0.228)	19.97±3.73	18.77±3.75	-1.995 (0.047)

*by t-test

Table 5. Pearson's correlation coefficients among robot utilization education and interest, experience, attitude, learning about robot

Characteristics	Robot based education	Negative attitude toward social influence of robots	Negative attitude toward emotional interactions with robots	Negative attitude toward interaction with robots	Interest in robotic media	Practical experience with robots	Robotic learning attitude
Negative attitude toward social influence of robots	0.212**						
Negative attitude toward emotional interactions with robots	0.357**	0.287**					
Negative attitude toward interaction with robots	0.160*	0.492**	0.335**				
Interest in robotic media	0.277**	0.024	0.376**	0.135*			
Practical experience with robots	0.385**	0.133*	0.402**	0.121	0.618**		
Robotic learning attitude	0.394**	0.047	0.288**	0.044	0.256**	0.411**	
Social learning behavior with robots	0.336**	-0.053	0.219**	0.117	0.234**	0.291**	0.677**

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ by Pearson's correlation analysis**Table 6.** Results of multiple linear regression of variables on robot utilization education

Characteristics	Divisions	B	SE	β	t	p^*
Age		-0.368	0.203	-0.111	-1.815	0.071
Oral health education	Oral health benefiter(Yes/No)	-0.658	1.073	-0.044	-0.613	0.540
	Oral health educator (Yes/No)	-0.293	0.866	-0.026	-0.338	0.736
Interest and experience of robot	Interest in robotic media	0.051	0.126	0.030	0.405	0.686
	Practical experience with robots	0.252	0.117	0.170	2.156	0.032
Attitude toward robot learning	Robotic Learning attitude	0.194	0.096	0.165	2.025	0.044
	Social learning behavior with robots	0.285	0.149	0.151	1.918	0.056
NARS(negative attitudes toward robots scale)	Negative attitude toward social influence of robots	0.191	0.081	0.159	2.344	0.020
	Negative attitude toward emotional interactions with robots	0.302	0.133	0.152	2.269	0.024
	Negative attitude toward interaction with robots	-0.014	0.084	-0.011	-0.162	0.872
Constant		12.613	4.608		2.737	0.007

Adjusted $R^2=0.255$, $F=9.116$ ($p < 0.001$)

*by multiple regression analysis

봇을 활용한 교육요소에 영향을 미치는 요인으로는 로봇에 관한 실제 경험, 로봇제작 학습태도, 로봇의 사회적 영향, 로봇과의 감정교류가 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 즉, 로봇에 관한 실제 경험이 있을수록, 로봇제작에 대한 학습태도와 로봇의 사회적 영향에 대해 긍정적인일수록, 로봇과의 감정교류가 높을수록 로봇 활용 교육요소와 높은 관련성이 있음을 시사하고 있다.

총괄 및 고안

본 연구는 예비치과위생사를 대상으로 학과 관련 특성, 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습 범위, 로봇 활용 교육과 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습의 상관성을 파악하고, 로봇 활용 교육에 영향을 미치는

요인을 알아보고자 시도하였다.

연구대상자의 학과 선택 동기는 취업을 고려해서가 가장 많았고 적성과 취미가 그 뒤를 이었다. 이는 보건계열을 대상으로 한 연구[18-20]와 일치하는 결과로 청년실업률이 문제화되는 시대에 보건계열 전공의 선택은 비교적 안정적인 소득이 보장되므로 취업을 위한 도구로 작용하고 있음을 알 수 있다.

최 등[21]은 근무기관에 따른 구강보건교육 매체로 모형을 가장 많이 보유하고 있었고, 모형과 영상물을 가장 선호한다고 분석하였다. 본 연구에서도 사용한 구강보건교육 매체로 그림, 사진과 실물모형이 60% 이상으로 높게 나타났고, 미래 사용할 구강보건교육매체로 실물모형, 영화, 비디오, 그림, 사진에 대한 선호도가 높게 나타났지만, 4차 산업혁명시대에 발맞춘 3D 프린터, 로봇이 새롭게 선정되었다. 이는 앞선 연구[21-24]에서 시대의 변화를 받아들이고 새롭게 추가해야 할 구강보건교육 매체로 컴퓨터를 이용한 영상매체가 지지된 내용, 스마트폰 애플리케이션을 통한 구강보건교육에 대한 지지와 흡사하다고 생각된다.

본 연구는 미래 구강보건교육 매체로 선정된 로봇을 실제 구강보건교육에 적용 시 로봇 활용에 대한 교육의 범위를 지정하여 그에 따른 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습태도에 대해 조사하였다. 교육용 로봇이란 창의적인 알고리즘 표현 및 기술 등의 체험적 학습을 통해 창의적이고 문제해결 능력 향상 등을 시키기 위해 교육적 목적으로 개발된 로봇으로[8] 본 연구에서 로봇 활용 교육요소는 로봇을 교육자, 보조교사, 교구로 나누어 각 역할에 대해 적절하다고 생각하는 군에서 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습태도 수준이 모두 높게 나타났다. 교육과 구강보건교육분야를 비교하면 로봇을 교육자로서 적절하다고 응답한 군이 교육분야에서 로봇 매체에 대한 관심이 높게 나타났으며, 구강보건교육분야는 로봇과의 사회성 학습태도에서 단독으로 유의하였고, 공통적으로 로봇 실제 경험, 로봇제작 학습태도, 로봇의 사회적 영향, 로봇과의 감정교류가 유의하게 나타났다. 문[9]의 연구에서 정보(과학) 담당교사 대상 중 로봇에 관련된 연수를 받은 적이 있는 교사 전원이 로봇교육의 필요성에 대해 보다 적극적으로 응답하였고, 최 등[25]도 로봇교육의 성공적인 정착은 충분한 교사교육이 전제될 때 그 가능성이 커질 것으로 기대된다고 하였으며, 정과 문[10]의 연구는 교사의 지식이 첨단학문에 관련된 의사결정 사항에 크게 반영되고, 새로운 교육적 패러다임 발상을 키우기 위해서 중요하다고 언급하여 교육의 로봇 교사로의 적절성이 로봇 매체에 대한 관심과 연관성이 높음을 나타내고 있음을 알 수 있다. 교육목표에 따른 평가영역에서 교육분야의 교사가 학습자에게 지식 전달을 통한 지적 영역의 평가가 주된 영역을 차지한다면, 구강보건교육분야의 경우 학습자의 지식 함양을 통한 태도변화인 정의적 영역과 수기(skill) 변화를 추구하는 정신운동영역으로 평가가 이루어지므로[6] 로봇 학습의 태도가 단순 로봇제작 학습에 머무르지 않고, 로봇과의 의사소통, 로봇과 함께 일하는 방법, 로봇의 사회적 영향에 대해 로봇교사와 학습자 간의 상호적인 사회성 학습을 통해 태도 및 습관까지 극복하는 정신운동 영역으로 확장되어 나온 결과로 생각된다.

교육과 구강보건교육의 보조교사로서 로봇 활용은 로봇 매체에 대한 관심과 로봇 실제 경험, 로봇제작 학습태도와 로봇과의 사회성 학습태도, 로봇과의 감정교류에서 유의하였다. 로봇과의 감정교류는 교사에게는 지도능력이 가장 중요하고 봉사, 인내, 친절함이 그 뒤를 따른다. 반면 로봇 보조교사는 다정함과 친절함이 가장 중요하고 지도력과 지식은 그다음으로 나타난 최 등[26]의 연구와 유사하다.

교육과 구강보건교육에서 교육매체로써 로봇 활용은 로봇 실제 경험, 로봇제작 학습태도와 로봇과의 사회성 학습태도, 로봇의 사회적 영향, 로봇과의 감정교류에서 공통적이었으며, 구강보건교육에서 교구로봇과의 상호작용이 의미가 있었다. 이는 교육에 비해 구강보건교육에서 교육매체로써 로봇을 더 많이 접촉하고 활용하므로 나타난 결과라 생각된다. 인간-로봇의 정서적인 상호작용의 구현은 서비스 로봇의 수용성에 가장 큰 영향을 미친다고 하였으며[27], 황과 강[28]은 로봇에 앞서 도입된 컴퓨터와 인터넷 역시 긍정적인

교육적 효과에도 불구하고 기계와의 보다 빈번한 상호작용이 영유아기에 경험하여야 할 중요한 정서적, 사회적 교감의 기회를 교란할 수 있다는 우려를 제기했으나, 이 논쟁은 보급의 일반화로 인해 무의미해졌다고 하였다.

로봇 활용 교육과 로봇에 대한 관심 및 경험, 태도, 학습의 하위요인에서 모두 유의한 양의 상관관계를 보였다. 로봇의 사회적 영향은 로봇과의 감정교류, 로봇과의 상호작용, 로봇에 관한 실제 경험과 유의한 양의 상관관계를 보였으며, 로봇과의 감정교류는 로봇 매체 관심, 로봇 실제 경험, 로봇제작 학습태도, 로봇과의 사회성 학습태도에서 양의 상관성을 나타냈다. 김과 이[29]의 연구에서 로봇 조작 유경험자, 로봇 관련 강의 수강자에서 로봇에 대한 태도가 긍정적이었으며, 유의한 결과로 나타나 본 연구와 동일한 결과를 보였다.

로봇과의 상호작용은 로봇매체에 대한 관심과 양의 상관관계를 나타냈지만, 김과 이[29]의 연구에서 매체를 통한 로봇의 접촉 여부에 따른 로봇에 대한 태도는 접촉하지 않은 집단과 차이가 존재하지 않는다고 하였다. 본 연구는 로봇에 대한 태도를 하위영역으로 구분 지어 나타난 결과라 생각되며, 앞서 언급한 연구[27,28]와 일치한다.

로봇 매체에 관한 관심은 로봇에 관한 실제 경험, 로봇에 대한 학습태도와 양의 상관성을 보였다. 이는 로봇에 대한 관심이 많을수록 매체 경험과 직접 체험의 빈도가 많아지고, 매체 경험과 직접 체험의 빈도가 많아질수록 로봇에 대한 관심도가 높아져 로봇에 대한 태도에 상대적으로 큰 영향을 미친다고 한 김과 신[30]의 연구와 유사하였으며, 로봇에 관한 실제 경험과 높은 학습요구도는 로봇 활용 교육에 영향을 미치는 요인으로 나타났다. 또한 김과 신[30]은 개인이 생각하는 로봇의 사회적 영향에 대한 부정적 태도가 로봇이라는 단일 매체뿐만 아니라 그 개인이 속한 사회 전반의 기계문명과 문화에 영향받을 수 있음을 시사하여, 로봇 활용에 영향을 미치는 요인임을 재확인시켰다.

물개 로봇 파로(Paro)를 매개로 요양시설 노인의 사회적 행동과 정서적 반응을 보인 인간과 로봇의 감성적인 상호작용에 관한 연구[31]와 같이 로봇과의 감정교류는 로봇 활용에 영향을 미치는 요인으로 보고된 바, 교육용 로봇 도입 및 활용은 단순한 흥미나 재미 위주의 접근이 아니라 학생들 교육과 구강보건교육 매체로 사용하면 효과적이라고 생각한다[7].

본 연구의 제한점으로는 일부 지역 치위생(학)과 재학생만을 대상으로 하여 대표성의 문제를 극복하지 못한 점으로 후속 연구는 이를 보완한 연구가 필요하리라 생각된다. 하지만 본 연구는 고도 정보화 사회를 살아가는 디지털 세대인 예비치과위생사에게 로봇 프로그래밍 공학분야와 구강보건교육분야가 융합된 오랄 헬스케어 교육 시스템을 제공하기 위해 선구적 역할을 할 수 있음에 의의를 두고 싶다.

결론

본 연구는 예비치과위생사의 로봇 활용 교육에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 시도하였다. 연구대상은 대전광역시, 충청도, 전라도 지역 치위생(학)과에 재학 중인 학생을 대상으로 연구하였고, 자료수집 기간은 2017년 3월 1일부터 3월 31일까지 구조화된 무기명 자기기입식 설문조사를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 조사대상자의 구강보건교육경험은 ‘교육을 받았다’ 89.5%, ‘교육을 실시하였다’ 79.8%로 응답하였다. 구강보건교육경험은 유치원, 초·중·고 등의 구강보건실 및 치과병의원, 대중매체 등을 통한 구강보건교육 등이 포함된다. 현재 사용한 구강보건교육 매체는 ‘그림, 사진’, ‘실물모형’이 주로 사용되었는데, 미래 사용할 구강보건교육 매체는 ‘영화, 비디오’, ‘3D 프린터’, ‘로봇’, ‘드론’의 선택이 높아 동적인 매체에 대한 요구가

높게 나타났다.

2. 교육 및 구강보건교육에서 로봇이 교육자, 보조교사, 교구로 '적절 군'이 '부적절 군'보다 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도 수준이 모두 높게 나타났다($p<0.05$).

3. 로봇 활용 교육과 로봇에 대한 관심, 경험, 태도, 학습태도의 하위요인에서 모두 유의한 양의 상관관계를 보였다($p<0.01$).

4. 로봇 활용 교육에 영향을 미치는 요인으로는 로봇에 관한 실제 경험, 로봇제작 학습태도, 로봇의 사회적 영향, 로봇과의 감정교류가 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났고, 설명력은 25.5%이었다($p<0.05$).

이상의 결과를 통해 4차 산업혁명시대를 살아가는 예비치과위생사들은 구강보건교육 매체로 새롭고 동적인 교구를 받아들일 준비가 되어있음을 확인하였고, 로봇이 교수 학습 보조자로서 활용되는데 로봇에 관한 실제 경험, 로봇제작 학습태도, 로봇과의 감정교류, 로봇의 사회적 영향이 중요한 요인임을 확인하였다. 오늘날 구강보건 교육학을 배우는 예비치과위생사들에게 로봇제작에 대한 학습의 기회를 제공하는 것은 무엇보다 중요하다고 생각된다. 구강보건교육분야에서 요구되는 로봇은 구강보건활동이 필요한 피교육자에게 안전하고 효과적으로 활용되어 건강한 구강건강상태를 유지 증진할 수 있도록 제작되어야 한다. 앞으로 로봇을 활용한 구강보건교육과정은 단순히 하드웨어와 소프트웨어의 접목에만 그치지 말고 교육자와 피교육자 간의 감정교류와 사회적 영향까지 고려하여 창의적이며 인공 지능적으로 개발되어야 할 것으로 사료된다.

References

- [1] Schwab K. The fourth industrial revolution. Geneva: World Economic Forum, 2016. [Internet]. [cited 2017 May 4]. Available from: <http://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>.
- [2] Bae YK. Robot programming education model in ubiquitous environment for enhancement of creative problem-solving ability[Doctoral dissertation]. Cheongju: Univ. of Education, 2006.
- [3] Intelligent Robot 2015 Action Plan MOTIE, Ministry of Trade, Industry and Energy, 2015. [Internet]. [cited 2017 April 5]. Available from: <http://www.motie.go.kr>.
- [4] Lee JY, Park JW, Yu JY. 2014 KISTI 10 promising technologies for the future : Biomimetic Robot. Korea Institute of Science and Technology Information, 2015. [Internet]. [cited 2017 May 4]. Available from: <http://mirian.kisti.re.kr/futuretech/tech.jsp>
- [5] Intelligent robot industry vision and development strategy, Ministry of Trade, Industry and Energy, 2006. [Internet]. [cited 2017 May 7]. Available from: http://www.motie.go.kr/motie/py/td/Industry/bbs/bbsView.do?bbs_cd_n=72&cate_n=1&bbs_seq_n=209216
- [6] Chae MY, Kim SI. A study on the role of social robot in aspect of user experiences - focus on single - person Households -. J SDPM 2017;15(2):295-300. <https://doi.org/10.14400/JDC.2017.15.2.295>
- [7] Kim YO. A study on the advancement of early childhood education for the integrated infrastructure of early childhood education and child care. Gangju(Univ. of Chonnam); Ministry of Education; 2009: 130-34.
- [8] Jung YS. The development and application of educational robot program in elementary school[Master's thesis]. Incheon: Univ. of Gyeongin, 2004.
- [9] Moon WS. A programming language learning model using educational robot. J KAIE 2007;11(2):231-41.

- [10] Jung BI, Moon WS. A method on educational use of robot for enhancement of problem-solving ability. *J KAIE* 2006;10(3):341-51.
- [11] Yeo IK. 2010 Summary report on industrial source technology roadmap - Robot. Korea Institute for Advancement of Technology; 2010: 44-9.
- [12] Kim DW, Lee JH, Ohm WY. Robot application for rehabilitation and healthcare. *J ICROS* 2010;16(3):28-33.
- [13] Koo KM, Kim YH, Kim IS, Kim HJ, Park YN, Park IS, et al. Oral health education. 2nd ed. Seoul: Komoonsa; 2009: 67-79.
- [14] Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988: 407-14.
- [15] Kim SA, Shin NM. What do robots have to do with student learning?. *J KAEIM* 2007;13(3):79-99.
- [16] Bartneck C, Nomura T, Kanda T, Suzuki T, Kato K. Cultural differences in attitudes toward robots. In *Proceedings of the AISB Symposium on Robot Companions: Hard Problems and Open Challenges in Human-Robot Interaction*. Hatfield, UK: AISB; 2005: 1-4.
- [17] Nomura T, Suzuki T, Kanda T, Kato K. Measurement of negative attitudes toward robots. *Interaction Studies* 2006;7(3):437-54. <https://doi.org/10.1075/is.7.3.14nom>
- [18] Shin SH. A study on employment preparation behavior based on motive to select dental hygiene as major and their work value among dental hygiene students. *J Korean Soc Dent Hyg* 2017;17(5):853-64. <https://doi.org/10.13065/jksdh.2017.17.05.853>
- [19] Kim YJ, Park MJ, Yoo HN. Effect of motive for major selection on major satisfaction, campus-life satisfaction, and self-directed learning ability among nursing students. *KAIS* 2016;17(10):261-70. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2016.17.10.261>
- [20] Kim MS, Joo YJ, Lee KY, Park SM, Seo HY, Wang Chengying, et al. The motivation of selecting major, the satisfaction of major and view of occupation for EMT students. *KJEMS* 2010;14(3):29-40.
- [21] Choi HS, Jung YR, Jung YS, Han JH, Hwang YS. A study on the utilization for oral health education materials of dental hygienists. *J Dent Hyg Sci* 2011;11(1):23-30.
- [22] Kim YS, Jin BH. Utilization of oral health educational materials at health centers in Korea. *J Korean Acad Dent Health* 2002;26(3):397-404.
- [23] Kim KY. Analysis on the application of oral health education materials of dental clinics [Master's thesis]. Gwangju: Univ. of Chosun, 2004.
- [24] Cho HN, Lee JM, Lee YT, Lim DI, Park EJ, Park IS, et al. Cognition and needs on the patients for the activation of oral health education using smart phone applications. *J KADA* 2014;2(1):45-59.
- [25] Choi HJ, Cho EL, Kang SY, Kim MJ, Son WK, Hwang HI. A perception about the effect of the R-Learning: Using focus group interviews. *Teacher Education Research* 2011;50(3):136-51.
- [26] Choi JG, Kim MS, Ryu HJ, Song MJ. Visualization of teaching assistant robot's image based on child's mental model. *J KSDS* 2007;20(1):177-88.
- [27] Leite I, Pereira A, Martinho C, Paiva A. Are emotional robots more fun to play with? Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN 2008. The 17th IEEE International Symposium. 2008: 77-82. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2008.4600646>
- [28] Hwang HI, Kang SY. The development of an on-line teacher education program on the use of computers with young children. *KSECE* 2005;25(6):87-110.

- [29] Kim SW, Lee YJ. Pre-service teachers' attitude towards robots. J KACE 2017;21(2):167-9.
- [30] Kim SA, Shin NM. Korean students' attitudes towards robots: Two survey studies. J KROS 2009;4(1):10-6.
- [31] Giusti L, Marti P. Interpretive dynamics in human robot interaction. Robot and Human Interactive Communication, ROMAN 2006. The 15th IEEE International Symposium. 2006: 111-6. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2006.314403>