

CAD/CAM 전문 인력 양성을 위한 교육 및 업무의 필요성

나 정 숙

진주보건대학교 치기공과

The Need of Education and Practice to Bring Up CAD/CAM Experts

Jung-Sook Nah

Department of Dental Technology, Jinju Health College

[Abstract]

Purpose: The purpose of this study was to ascertain the need to reform curriculums for digital experts in a way that include the practical and educational aspects of dental labs by determining why educational reforms are needed to comply with changes in dental technology business that are brought by the applications of digital scanning and what changes are being actually brought by the use of CAD/CAM.

Methods: This study analyzed the need of education and practice in relation to CAD/CAM by using the independent sample t-test and One-way ANOVA. in accordance with the participants' demographic characteristics and job-related variables and factors related to CAD/CAM, and provided only some of the analysis results that were found statistically significant. Concerning the need of education and practice in relation to CAD/CAM, the study also used the independent sample t-test to measure difference in the perception of that need within each of the three groups, or those of job performance, job efficiency and knowledge gain at the significance level of $\alpha=.05$.

Results: Dental technologists surveyed here were perceiving that the use of CAD/CAM would bring changes in their job performance, job efficiency and knowledge gain. They were expecting that the biggest changes would be made in work climate and product quality as sub-areas of job performance. However, they said that in terms of job efficiency, the use of CAD/CAM would change job contribution, job satisfaction and job efficiency, but not lead to staffing. These results suggest that more special programs for CAD/CAM education are needed to bring up CAD/CAM experts who are more specialized.

Conclusion: Among 13 skills related to CAD/CAM, what is most needed to be educated to dental technologists was "molding the occlusal surface" (M=4.19), followed by "designing the 3-D work" (M=4.17), "final shape modification" (M=4.16), "molding the border" (M=4.15) and "checking the fit of prosthesis" (M=4.14) in order.

○ **Key words :** CAD/CAM, Job performance, Job efficiency, knowledge

교신저자	성명	나 정 숙	전화	010-4843-5003	E-mail	nahjs8133@hanmail.net	
	주소	경남 진주시 의병로 51, 진주보건대학교 치기공과					
접수일	2016.10.21		수정일	2016.12.15		확정일	2016. 12. 19

I. 서론

치기공과는 정밀한 치과보철물 및 치열 교정장치 등을 직접 제작, 수리하는 것을 주 업무로 하는 치과기공사 양성을 목표로 하는 학과로 투철한 전문적인 직업관과 인격을 함양시키고 전문과목과 현장실습을 통하여 졸업 후 현장에 종사할 수 있는 능력을 향상시키며, 치과기공소 경영에 필요한 실무능력을 배양하는 것을 주요 목적으로 한다.

특히 최신 이론과 기술을 겸비한 전문직업인을 양성하고 건전한 직업윤리와 선진화된 전문지식과 기술을 갖춘 전문직업인을 배출하는 것이 가장 중점적인 교육목표인 것이다.

따라서 최신의 트렌드에 맞는 기술을 습득하고 익혀야 하기 때문에 발 빠르게 교육과정의 개편을 통하여 업무와 연관되는 기술을 지속적으로 습득하도록 교육과정의 유동적 변경이 요구된다.

치과기공의 디지털화로 인하여 최신의 트렌드에 입각한 임상 및 학교교육에서의 CAD/CAM교육이 업무 요구도와 적절한 교육과정의 편성이 필요하다. 치과기공사의 경우 디지털교과목 전환의 필요성을 80%이상 요구됨을 인식하고 있으며, 교과과정 중에서는 임상맞춤형 교육강화, 현장실습의 확대, 디지털시대에 적합한 개설 교과목 수정을 가장 우선적으로 요구됨을 시사하였고, CAD/CAM 및 실습에 대한 교육 유용도에 대한 인식은 90%이상 높은 수준이었다(김정숙 등, 2012). 실제 치과기공사들이 인지하는 치과기공의 디지털화에 대해서는 1980년대 초반부터 치과계에 소개되었다. 그러나 기공물 제작 소요시간 단축, 작업량의 감소, 기공물 단가의 절감, 균일한 결과물을 산출과 같은 장점이 있지만 기계의 가격이 고가이고 기계의 잦은 고장, 전문 인력의 부족과 같은 단점으로 인하여 보급이 늦어지는 것으로 나타났다(이종도와 박광식, 2011).

치기공과의 교육과정개발에 대한 연구는 지속적으로 이루어지고 있으며(김주태, 1984; 이화식, 1994; 성환경, 1999; 권순석, 2002; 박용덕 등, 2003; 배봉진과 이화식, 2006; 배봉진 등, 2007; 김정숙 등, 2012), 학습자 중심 교육(배봉진 등, 2007), 임상현장중심(김연수, 1998; 성환경, 1999; 박종희, 1999; 박용덕 등, 2003), 학기별 교

육과정개편(권순석, 2002), 학제변경으로 인한 교과과정 개편(배봉진과 이화식 2006)등 더욱 체계적인 개편을 시도하여 최근의 연구들은 보다 더 실무적인 부분에 초점을 맞추어서 이루어지고 있었다.

최근 디지털 스캔을 이용한 임플란트, 충의치과 같은 보철물 제작과 같은 치과기공의 디지털화로 인하여 이에 대한 충분한 수련과 기술을 보유하는 전문 인력 양성의 필요성이 대두되었다(정승미 등, 2015; 강세하 등, 2015; 장윤정 등, 2015; 방정환 등, 2015; 김원수와 김기백, 2015). 본 연구는 치기공과 교육과정 중 디지털 전문 인력 양성과 관련한 치기공 업무에 대해서 CAD/CAM 관련 교육과 업무의 필요성을 파악하고, 이에 적합한 교과개편의 필요성을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 자료수집

본 연구는 광역시와 시 지역에 근무하는 치과기공사 총 106명을 대상으로 CAD/CAM 전문인력 양성을 위한 교육의 필요성을 알아보기 위한 연구이다. 이를 실증하기 위하여 경남지역 광역시, 시 지역에 근무하는 치과기공사들을 대상으로 이규선 연구(2011)에서 사용된 NCS 기반 설문문항을 바탕으로 수정·보완하여 사용하였다. 전체 검사지는 인구통계학적 특성 및 치기공소의 CAD/CAM 작업관련 문항 17문항, CAD/CAM 사용으로 인한 변화관련문항 12문항, CAM/CAM 사용으로 인한 보철물 제작시 관련 교육 필요성, 업무의 필요성 각각 13문항으로 구성되었다. 또한 검사지의 신뢰도는 CAD/CAM 사용으로 인한 변화에 대한 검사지의 신뢰도는 Cronbach's Alpha=.901, CAM/CAM 사용으로 인한 보철물 제작시 관련 교육 필요성에 대한 검사지 신뢰도는 Cronbach's Alpha=.948, 관련 업무 필요성에 대한 검사지 신뢰도는 Cronbach's Alpha=.961로 본 연구에 사용된 검사지 신뢰도는 높음을 확인하였다.

2015년 7월 15일부터 7월 31일까지 인터넷 설문조사를 실시하였다. 응답된 113개의 설문지 중 부실한 응답을 제외하고 최종 106명의 설문지를 본 연구에 이용하였다.

치과기공사 직무분석의 CAD/CAM 보철물 제작하기에

대한 13개의 능력단위에 입각한 CAD/CAM 관련 교육의 필요성과 업무의 필요성을 5점 척도로 측정하여 평균 인식수준을 산출하였다.

CAD/CAM 사용에 대한 변화적인 측면을 “매우감소”에서 “매우증가”까지 5점 척도로 측정하였다. 내용적인 면에서는 업무성과적인 면, 업무효율적인 면, 지식습득적인 면을 중심으로 측정하였으며, 각 요인의 중앙값을 중심으로 인식수준이 높은 그룹과 낮은 그룹으로 분류를 실시하여 각각 2개의 그룹으로 분류하였으며 이를 각각 업무성과그룹, 업무효율그룹, 지식습득그룹으로 명명하였다.

2. 자료분석

경남지역 치과기공사를 중심으로 수집된 자료는 SPSS 18.0 for Windows 통계프로그램을 사용하여 다음과 같이 자료처리를 실시하였다.

1) 연구대상자의 인구통계학적 특성, 직업관련 변인, CAD/CAM 관련변인에 대해 CAD/CAM 관련 교육의 필요성과 업무의 필요성을 독립표본 t검정, 일원변량분석을 통하여 분석하여 통계적으로 유의하게 조사된 특성변인에 대한 결과만 제시하였다.

2) CAD/CAM 관련 교육의 필요성과 업무의 필요성에 대해서는 업무성과그룹, 업무효율그룹, 지식습득그룹별 인식차이를 독립표본 t 검정으로 살펴보았다.

3) CAD/CAM 관련 교육의 필요성과 업무의 필요성의 인식차이를 종속표본 t 검정을 통하여 알아보았으며, 이는 업무성과그룹, 업무효율그룹, 지식습득그룹별 각각 실시하였다.

4) 모든 분석의 유의수준 $\alpha=.05$ 이다.

III. 결과

1. 연구대상자의 인구통계학적 특성 및 CAD/CAM 직업관련 변인

연구대상자의 인구통계학적 특성별 분포를 살펴보면, 성별은 남자가 87.7%이며 여자는 12.3%로 구성되었으며, 연령별로는 20대가 16.0%, 30대가 36.8%, 40대가 34.0%, 50대 이상은 13.2%로 30대와 40대가 과반수 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 이들의 학력은 90.6%가 전문대졸이며 대졸이상은 9.4%로 적은 분포로 나타났다 (Table 1).

직업관련 특성별 분포를 살펴보면, 직위는 소장이

Table 1. Demographic Characteristics of Participants

Characteristics	Classification	N(%)
Sex	Male	93(87.7)
	Female	13(12.3)
Age	20s	17(16.0)
	30s	39(36.8)
	40s	36(34.0)
	50s or over	14(13.2)
	Education	Junior college
	University	10(9.4)
Total		106(100.0)

29.2%, 실장이 35.8%, 주임·일반기사는 34.9%로 비교적 비슷한 수준으로 구성되었으며, 근무지 소재지는 광역시는 49.1%, 시 지역은 50.9%로 비슷한 비율로 구성되었다. 근무장소는 치과기공소가 74.5%, 치과기공실은

25.5%로 나타났다. 사업장의 규모는 소(38.7%), 중(48.1%)이 대부분을 차지하며 근무경력으로는 15년 이상의 경력자들이 42.5%로 가장 많은 분포를 나타내었다.

근무파트에 따라서는 Porcelain인 53.8%로 가장 많았

으며, 직원 수는 9명 이하인 경우가 대부분을 차지하며 10명 이상인 경우는 22.6%였다. 월평균급여에 따라서는 200-300만원 미만인 경우는 29.2%로 가장 많았으며, 200만원 미만인 경우는 12.3% 수준이었다.

연구대상자의 하루당 작업시간은 10시간 이하 작업하는 경우가 69.8%로 가장 많았으며, 11시간 이상 작업하는 경우도 30.2%으로 높은 수준이었다.

CAD/CAM 관련변인 분포는 Table 3에 제시하였다.

Table 2. Characteristics of Work Conditions

Characteristics	Classification	N(%)	Characteristics	Classification	N(%)
Position	Director	31(29.2)	Business Size	Small	41(38.7)
	Manager	38(35.8)		Medium	51(48.1)
	Assistant Manager	37(34.9)		Large	14(13.2)
	Ordinary Technologist				
Business Location	Metropolitan City	52(49.1)	Career	below 5 years	12(11.3)
	City	54(50.9)		5-9 years	22(20.8)
Workplace	Dental Lab	79(74.5)		10-14 years	27(25.5)
	Dental Workshop	27(25.5)		15years or over	45(42.5)
Department	Crown	6(5.7)	Average Monthly Wage (Korean Won)	below 2 million	13(12.3)
	Porcelain	57(53.8)		2-3 million	31(29.2)
	Denture	15(14.2)		3-4 million	22(20.8)
	Implant	11(10.4)		4-5 million	24(22.6)
	Other	179(16.0)		over 5 million	16(15.1)
Number of Staff	4 or below	41(38.7)	Working Hours/Day	below 10	74(69.8)
	5-9	41(38.7)		11 or over	32(30.2)
	10 or over	24(22.6)	Total	106(100.0)	

전체 대상자 중 71.7%가 현재 CAD/CAM 기기를 소유하고 있으며, 94.3%가 향후 CAD/CAM기기의 필요성에 대해서 강하게 인식하고 있었다. 또한 CAD/CAM 관련 교육을 받는 경험이 있는 경우는 82.6%이었으며, 사용경

험이 있는 경우는 75.5%이었다. 따라서 전체 대상자의 73.6%는 대체적으로 CAD/CAM에 대해서 충분히 인지하고 있는 대상자를 중심으로 조사가 되었다.

2. CAD/CAM 사용으로 인한 변화에 대한 인식

Table 3. Factors Related to CAD/CAM

Characteristics	N(%)	Characteristics	N(%)
CAD/CAM Ownership	Yes	Past Experience of Using CAD/CAM	Yes
	No		No
Future Need of CAD/CAM	No	Knowledge of CAD/CAM	No
	Moderate		Moderate
	Yes		Yes
Past Experience of CAD/CAM Education	Yes		
	No		

1) CAD/CAM 사용으로 인한 변화에 대한 인식 수준
CAD/CAM 사용으로 인한 변화적인 면을 알아보기 위하여 업무성과, 업무효율, 지식습득 측면에 대해 조사하였다(Table 4). 업무성과 측면에서는 직장분위기, 직무몰

입, 매출액, 고객만족도, 제품의 품질에 대해 측정을 하였으며, 업무효율 측면에서는 업무기여도, 업무만족도, 업무량, 업무효율, 인력보충에 대해 측정하였고, 지식습득 측면에서는 학습량, 훈련교육량에 대해 측정을 하였다.

Table 4. Perceptions of Variable Changes from the Use of CAD/CAM

Variables		Mean±SD	Cronbach's alpha	
Changes in Job Performance	Work Climate	3.84±0.94	.799	
	Job Commitment	3.34±0.96		
	Revenue	3.49±0.82		
	Customer Satisfaction	3.48±0.80		
	Product Quality	3.62±0.75		
	Total	3.55±0.64		
Changes in Job Efficiency	Job Contribution	4.15±0.85	.799	.901
	Job Satisfaction	3.75±0.85		
	Workload	3.49±1.05		
	Job Efficiency	3.75±0.86		
	Staffing	2.80±1.05		
Total	3.59±0.70			
Changes in Knowledge Gain	Quantity of Learning	3.46±0.86	.880	
	Quantity of Training and Education	3.53±0.94		
	Total	3.50±0.85		

그 결과, 업무성과 변화적 측면에서는 평균 3.55로 비교적 업무성과적인 변화가 발생하고 있음을 확인하였고, 이중 “직장분위기 변화”(M=3.84)가 가장 높았으며, 다음으로 “매출액”(M=3.49), “고객만족도”(M=3.48), “제품의 품질”(M=3.62), “직무몰입”(M=3.34)의 순으로 변화가 나타났다. 다음으로 업무효율 변화적 측면에서는 평균 3.59로 CAD/CAM사용으로 인하여 업무효율의 변화가 나타남을 확인하였으며 이중 “업무기여도”(M=4.15)에 대한 변화가 가장 강하며, 다음으로 “업무만족도”(M=3.75),

“업무효율”(M=3.75), “업무량”(M=3.49)에 대해서는 변화가 발생한 것으로 나타났다. 그러나 “인력보충”은 평균 2.80으로 변화가 전혀 일어나지 않은 것으로 나타났다. 또한 지식습득 변화측면에서는 평균 3.50의 변화가 나타났으며 지식습득의 변화 또한 CAD/CAM 사용으로 인하여 크게 나타남을 알 수 있다. 이는 “학습량”(M=3.46)과 “훈련교육량”(M=3.53)에서 변화가 많은 것으로 나타났다. 즉, CAD/CAM 사용으로 인하여 업무성과, 업무효율, 지식습득 면에서 모두 변화가 발생했음을 알 수 있다.

Table 5. Perceptions of Variable Changes from the Use of CAD/CAM in Accordance with Demographic Characteristics

Characteristics	Classification	N	Changes in Job Performance	Changes in Job Efficiency	Changes in Knowledge Gain
			M±SD	M±SD	M±SD
Position	Director(a)	31	3.73±0.70	3.65±0.69	3.63±0.80
	Manager(b)	38	3.63±0.59	3.72±0.75	3.45±0.86
	Assistant Manager · Ordinary Technologist(c)	37	3.33±.058	3.41±0.64	3.43±0.90
	F(p)		3.958*(.022)	2.068(.132)	.538(.586)
	Duncan		b, c<a		
	Total	106	3.55±0.64	3.59±0.70	3.50±0.85

* p<.05

CAD/CAM 사용으로 인한 변화점수를 중심으로 인구 통계학적 특성별 인식차이를 살펴본 결과는 Table 5에 제시하였다. 성별, 연령, 학력에 따라서는 통계적으로 유의한 인식의 차이가 없었으며, 직업관련 특성 중 직위를 제외한 모든 변인에서 유의한 인식 차이가 없는 것으로 나타났다. 모든 특성에서 CAD/CAM 사용으로 인한 변화에 대한 인식수준이 비슷함을 확인하였다.

직위에 따라서는 업무성과 측면에서는 유의한 인식차이가 나타났으며, 소장인 경우 가장 업무성과 변화를 가장 많이 인식하며, 실장과 주임, 일반기사들의 인식수준은 소장보다는 다소 낮은 수준이었다(p<.05).

세 가지 측면에서의 CAD/CAM 변화수준에 대해서 각각의 중앙값을 중심으로 저 그룹과 고 그룹으로 구분한 결과, Table 6에서 제시한 바와 같이 구성되었으며 직위에 따라서는 업무성과의 변화는 유의수준 10%에서 그 분포의 차이가 나타났으나 업무효율 변화에 대해서는 소장 과 실장은 업무효율의 변화가 많았다고 인식하지만, 주임 · 일반기사의 경우는 업무효율 변화가 낮다고 인식하는 경향이 강했다(p<.05). 즉, CAD/CAM 사용으로 인하여 업무효율적인 면에서는 소장 과 실장그룹에서는 평균 이상의 변화에 대한 인식을 가지는 것으로 나타났다.

Table 6. Grouped Perceptions of Variable Changes from the Use of CAD/CAM

Characteristics	Classification	N	Changes in Job Performance			Changes in Job Efficiency			Changes in Knowledge Gain		
			Low	High	χ²(p)	Low	High	χ²(p)	Low	High	χ²(p)
Position	Director(a)	31	12 (38.7)	19 (61.3)	5.272 (.072)	11 (35.5)	20 (64.5)	7.327* (.026)	13 (41.9)	18 (58.1)	2.515 (.284)
	Manager(b)	38	17 (44.7)	21 (55.3)		13 (34.2)	25 (65.8)		17 (44.7)	21 (55.3)	
	Assistant Manager · Ordinary Technologist(c)	37	24 (64.9)	13 (35.1)		23 (62.2)	14 (37.8)		22 (59.5)	15 (40.5)	
Total		106	53 (50.0)	53 (50.0)		47 (44.3)	59 (55.7)		52 (49.1)	54 (50.9)	

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

3. CAM/CAM 사용으로 보철물 제작 시 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 관계

CAM/CAM 사용으로 보철물 제작 시 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 관계를 알아보기 위하여 한국보건 의료인국가시험원에서 보고한 치과기공사 2차 직무분석연구(이규선, 2011)에 근거한 CAM/CAD 보철물 제작하기의 각 능력단위 13개 영역(Table 7)에 대한 교육의 필요성과 업무의 필요성에 대해서 조사하였다.

1) 보철물 사용 시 CAM/CAM 사용에 대한 교육의 필요성과 업무의 필요성에 대한 인식수준
 능력단위 13개 영역에 대한 교육의 필요성은 Table 7에

제시된 바와 같다.

치과기공사의 CAD/CAM 분야의 능력단위 중 교육의 필요성이 가장 높은 부분은 “교합면 형성하기”(M=4.19)로 가장 높았으며 다음으로 “3D작업 설계하기”(M=4.17), “최종형태 수정하기”(M=4.16), “변연부 형성하기”(M=4.15), “보철물적합도 확인하기”(M=4.14), “작업평형 확인하기”(M=4.09), “작업모형 스캔하기”(M=4.08), “인접면 형성하기”(M=4.04), “밀링작품 소결하기”(M=4.03), “3D작업 밀링하기”(M=3.99), “3D작업 저장하기”(M=3.92), “스캔모형 불러오기”(M=3.85), “작업종류 지정하기”(M=3.84)의 순이었다. 이는 평균 3.84이상으로 각 분야별 교육의 필요성이 매우 높게 나타났다.

Table 7. Relations between Prosthesis Manufacture with CAM/CAM and the Need of Education or Practice

	Need of Education		Need of Practice		Mean Difference	t(p)
	Mean±SD	Rank	Mean±SD	Rank		
1) Scanning the Working Model	4.08±0.92	7	4.24±0.80	1	-.16	-2.543* (.012)
2) Designating the Working Type	3.84±0.94	13	4.05±0.90	11	-.21	-3.402**(.001)
3) Importing the Scanned Model	3.85±0.96	12	4.04±0.95	12	-.19	-4.222***(.000)
4) Designing the 3-D Work	4.17±0.84	2	4.18±0.87	4	-.01	-.152 (.880)
5) Molding the Border	4.15±0.87	4	4.14±0.87	5	.01	.173 (.863)
6) Molding the Proximate Surface	4.04±0.91	8	4.13±0.87	6	-.09	-1.988* (.049)
7) Molding the Occulsal Surface	4.19±0.78	1	4.20±0.84	3	-.01	-.228 (.820)
8) Final Shape Modification	4.16±0.85	3	4.24±0.86	2	-.08	-1.238 (.219)
9) Checking the Parallelism of the	4.09±0.90	6	4.13±0.84	7	-.04	-.665 (.508)
10) Saving the 3-D Work	3.92±0.90	11	3.95±0.88	13	-.04	-.631 (.530)
11) Milling the 3-D Work	3.99±0.93	10	4.09±0.91	9	-.10	-2.153* (.034)
12) Sintering the Milling	4.03±0.92	9	4.05±0.94	10	-.02	-.342 (.733)
13) Checking the Fit of Prosthesis	4.14±0.91	5	4.12±0.96	8	.02	.376 (.707)

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

인구통계학적 특성, 작업 관련변인, CAD/CAM 관련변인에 따른 교육의 필요성 인식을 살펴보면 Figure 1과 같다. “4) 3D작업 설계하기”는 CAD/CAM 사용여부에 따라서 유의한 차이가 나타났으며($t=2.010$, $p=.047$), 사용한 경험이 있는 경우는 평균 4.26, 사용한 경험이 없는 경우는 평균 3.88로 나타나 사용한 경험이 있는 대상자들이 “3D작업 설계하기”에 대한 교육의 필요성을 강하게 인식하였다. “9) 작업평행 확인하기”는 성별에 따라서 유의한 차이가 나타났으며($t=2.081$, $p=.040$) 남자의 경우는 평균 4.16, 여자는 평균 3.62로 남자들이 더욱 “작업평행 확인”에 대한 교육의 필요성을 강하게 느끼는 것으로 나타

났다. “10) 3D작업 저장하기”는 근무시간에 따라서 유의한 차이가 나타났으며($t=-2.344$, $p=.021$) 10시간 이하인 경우는 평균 3.78, 11시간 이상인 경우는 평균 4.22로 나타나 근무시간이 많은 대상자들이 “3D작업 저장하기”에 대한 교육의 필요성을 더 강하게 느끼는 것으로 나타났다. “13) 보철물적합도 확인하기”의 경우 CAD/CAM 사용여부에 따라서 유의한 차이가 나타났으며($t=2.459$, $p=.016$), 사용한 경험이 있는 경우는 평균 4.26, 사용한 경험이 없는 경우는 평균 3.77로 나타나 사용한 경험이 있는 대상자들이 “보철물적합도 확인하기”에 대한 교육의 필요성을 강하게 인식하였다.

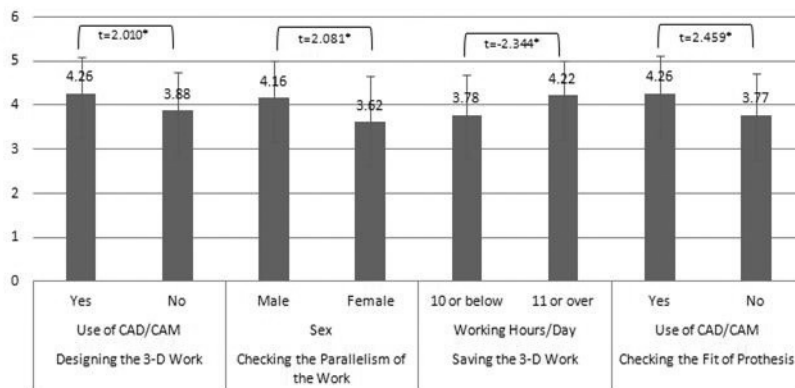


Figure 1 . Difference in the Perceived Need of Education

능력단위 13개 영역에 대한 업무의 필요성은 Table 7에 제시된 바와 같다.

치과기공사의 CAD/CAM 분야의 능력단위 중 업무의 필요성은 “작업모형 스캔하기”(M=4.24)에 대한 업무의 필요성이 가장 요구되며, 다음으로 “최종형태 수정하기”(M=4.24), “교합면 형성하기”(M=4.20), “3D작업 설계하기”(M=4.18), “변연부 형성하기”(M=4.14), “인접면 형성하기”(M=4.13), “작업평행 확인하기”(M=4.13), “보철물적합도 확인하기”(M=4.12), “3D작업 밀링하기”(M=4.09), “밀링작품 소결하기”(M=4.05), “작업종류 지정하기”(M=4.05), “스캔모형 불러오기”(M=4.04), “3D작업 저장하기”(M=3.95)로 조사되어 모든 분야에서 평균 3.95이상으로 각 분야별 업무의 필요성이 매우 높게 나타났으며 교육의 필요성보다 높은 수준이었다.

인구통계학적 특성, 작업관련변인, CAD/CAM 관련변

인에 따른 업무의 필요성 인식을 살펴보면 Figure 2와 같다. “1) 작업모형 스캔하기”는 근무장소에 따라서 유의한 차이가 나타났으며($t=-2.165$, $p=.033$) 치과기공소는 평균 4.14, 치과기공실은 평균 4.52로 치과병원에 소속된 기공실이 더욱 업무필요성을 강하게 인식하였다. “4) 3D작업 설계하기”는 근무지 소재지에 따라서 유의한 차이가 나타났으며($t=-2.352$, $p=.021$) 광역시의 경우는 평균 3.98, 시 지역은 평균 4.37로 시 지역에 근무하는 경우 더욱 “3D작업 설계하기”에 대한 업무필요성이 높게 인식하였다. 또한 CAD/CAM 교육경험여부에 따라서 유의한 차이가 나타났으며($t=2.622$, $p=.010$), 교육경험이 있는 경우는 평균 4.31, 교육경험이 없는 경우는 평균 3.83로 나타나 교육경험이 있는 대상자들이 “3D작업 설계하기”에 대한 업무필요성을 강하게 인식하였다. “6) 인접면 형성하기”는 월평균급여에 따라서 유의한 차이가 나타났으며

($F=2.688, p=.035$) 200만원 미만의 경우는 평균 4.62로 가장 업무 필요성이 높았으며, 200-300만원(평균 3.84) 이거나 400-500만원(평균 3.96)인 경우 가장 낮은 업무 필요성이 조사되었다. “7) 교합면 형성하기”는 CAD/CAM 교육경험여부에 따라서 유의한 차이가 나타

났으며($t=2.028, p=.045$), 교육경험이 있는 경우는 평균 4.30, 교육경험이 없는 경우는 평균 3.93로 나타나 교육 경험이 있는 대상자들이 “교합면 형성하기” 대한 업무의 필요성을 강하게 인식하였다($t=2.211, p<.05$)

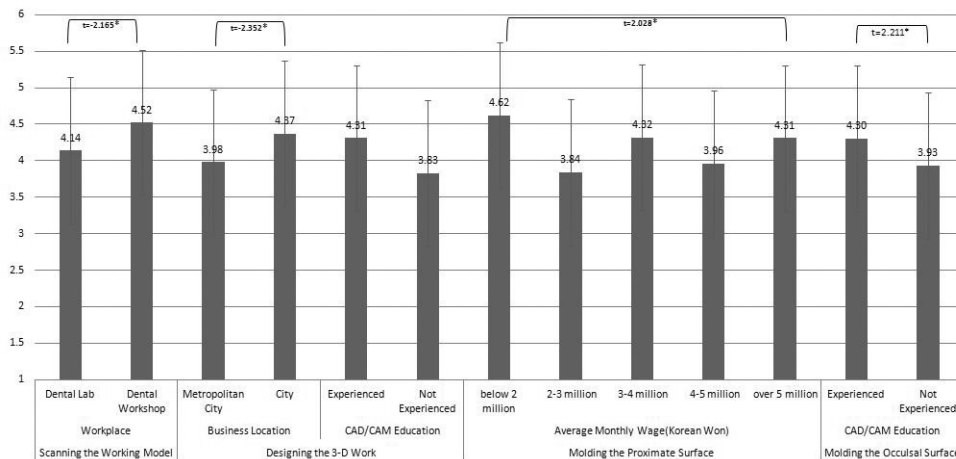


Figure 2 . Difference in the Perceived Need of Practice

4. 보철물 사용 시 CAM/CAM사용에 대한 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 인식수준 차이

1) 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 인식수준 차이
 보철물 사용 시 CAD/CAM 사용에 대한 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 인식차이를 살펴보면, Table 8에서 제시된 바와 같이 “작업모형 스캔하기”, “작업종류 지정하기”, “스캔모형 불러오기”, “인접면 형성하기”, “3D작업 밀링하기”에 대해서 교육필요성과 업무필요성간의 인식차이가 크게 나타났으며 그 외 능력단위에 대해서는 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

특히 “작업모형 스캔하기”의 경우는 가장 업무에 필요

한 능력단위임에도 불구하고 교육필요성은 다소 낮은 경향이였으며(7위)($t=-2.543, p<.05$), “작업종류 지정하기”($t=-3.402, p<.01$), “스캔모형 불러오기”($t=-4.222, p<.001$)는 교육의 필요성은 가장 낮은 능력단위임에도 불구하고 업무요구도 수준과 차이가 크게 나타나 낮은 교육요구도, 낮은 업무필요도임에도 불구하고 그 인식수준은 업무의 필요성이 상대적으로 매우 높음을 의미한다. 또한 “인접면 형성하기”($t=-1.988, p<.05$), “3D작업 밀링하기”($t=-2.153, p<.05$)는 중간정도 순위를 차지하는 능력단위임에도 불구하고 교육의 필요성 인식에 비해 업무의 필요성이 높게 나타났다.

Table 8. Perceived Need of Education and Practice in Relation to Prosthesis Manufacture with CAM/CAM

	Need of Education		Need of Practice		Mean Difference	t(p)
	Mean±SD	Rank	Mean±SD	Rank		
1) Scanning the Working Model	4.08±0.92	7	4.24±0.80	1	-.16	-2.543* (.012)
2) Designating the Working Type	3.84±0.94	13	4.05±0.90	11	-.21	-3.402**(.001)
3) Importing the Scanned Model	3.85±0.96	12	4.04±0.95	12	-.19	-4.222***(.000)
4) Designing the 3-D Work	4.17±0.84	2	4.18±0.87	4	-.01	-.152 (.880)
5) Molding the Border	4.15±0.87	4	4.14±0.87	5	.01	.173 (.863)
6) Molding the Proximate Surface	4.04±0.91	8	4.13±0.87	6	-.09	-1.988* (.049)
7) Molding the Occusal Surface	4.19±0.78	1	4.20±0.84	3	-.01	-.228 (.820)
8) Final Shape Modification	4.16±0.85	3	4.24±0.86	2	-.08	-1.238 (.219)
9) Checking the Parallelism of the	4.09±0.90	6	4.13±0.84	7	-.04	-.665 (.508)
10) Saving the 3-D Work	3.92±0.90	11	3.95±0.88	13	-.04	-.631 (.530)
11) Milling the 3-D Work	3.99±0.93	10	4.09±0.91	9	-.10	-2.153* (.034)
12) Sintering the Milling	4.03±0.92	9	4.05±0.94	10	-.02	-.342 (.733)
13) Checking the Fit of Prosthesis	4.14±0.91	5	4.12±0.96	8	.02	.376 (.707)

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

5. CAD/CAM 사용으로 인한 업무성과그룹, 업무효율 그룹, 지식습득그룹에 따른 교육의 필요성 인식수준 차이

CAD/CAM 사용으로 인한 변화수준에 따른 보철물 제작 시 교육의 필요성의 차이는 Table 9에서 제시된 바와 같이 업무성과 변화, 업무효율 변화, 지식습득 변화에서 변화를 높게 인식하는 그룹들이 더욱 교육의 필요성을 강하게 인식하였다.

특히 업무성과 변화, 업무효율 변화에서는 “교합면 형성하기”를 제외한 모든 능력단위에서 CAD/CAM 사용으로 업무성과 변화, 업무효율 변화가 크게 일어날 것이라고 인식하는 그룹들의 교육 필요성 인식수준이 높았다.

지식습득 변화에서는 “교합면 형성하기”, “최종형태 수

정하기”, “작업평행 확인하기”를 제외한 모든 능력단위에서 CAD/CAM 사용으로 지식습득변화가 크게 일어날 것이라고 인식하는 그룹들의 교육 필요성 인식수준이 높았다.

즉, CAD/CAM 사용으로 인하여 업무성과, 업무효율, 지식습득의 변화가 많이 일어날 것으로 인식하는 대상자들은 각 각의 치과기공의 CAD/CAM 능력에서 교육필요성이 강하게 인식하며 그러나 “교합면 형성하기”에 대해서는 그 인식차이가 비교적 낮은 것을 알 수 있다.

특히, 업무성과 변화, 업무효율 변화, 지식습득 변화에서는 “2) 작업종류 지정하기”, “3D작업 설계하기”가 가장 업무필요성 인식차이가 큰 것으로 나타났다.

Table 9. Difference in the Perceived Need of Education in Prosthesis Manufacture in Accordance with Changes from the Use of CAD/CAM

	Changes in Job Performance			Changes in Job Efficiency			Changes in Knowledge Gain		
	Low	High	t(p)	Low	High	t(p)	Low	High	t(p)
1) Scanning the Working Model	3.68	4.47	-4.877*** (.000)	3.72	4.36	-3.714*** (.000)	3.81	4.33	-3.045*** (.000)
2) Designating the Working Type	3.42	4.26	-5.211*** (.000)	3.49	4.12	-3.627*** (.000)	3.50	4.17	-3.900*** (.000)
3) Importing the Scanned Model	3.49	4.21	-4.108*** (.000)	3.57	4.07	-2.694** (.008)	3.54	4.15	-3.416** (.001)
4) Designing the 3-D Work	3.85	4.49	-4.208*** (.000)	3.72	4.53	-5.210*** (.000)	3.92	4.41	-3.053** (.003)
5) Molding the Border	3.91	4.40	-3.010** (.003)	3.83	4.41	-3.493** (.001)	3.96	4.33	-2.240* (.027)
6) Molding the Proximate Surface	3.75	4.32	-3.336** (.001)	3.79	4.24	-2.584* (.011)	3.81	4.26	-2.610* (.010)
7) Molding the Occusal Surface	4.06	4.32	-1.756† (.082)	4.04	4.31	-1.733† (.086)	4.06	4.31	-1.707† (.091)
8) Final Shape Modification	3.98	4.34	-2.205* (.030)	3.94	4.34	-2.476* (.015)	4.04	4.28	-1.453 (.149)
9) Checking the Parallelism of the	3.89	4.30	-2.429* (.017)	3.83	4.31	-2.787** (.006)	3.94	4.24	-1.723† (.088)
10) Saving the 3-D Work	3.64	4.19	-3.288** (.001)	3.64	4.14	-2.941** (.004)	3.73	4.09	-2.113* (.037)
11) Milling the 3-D Work	3.60	4.38	-4.685*** (.000)	3.64	4.27	-3.605** (.001)	3.65	4.31	-3.893*** (.000)
12) Sintering the Milling	3.70	4.36	-3.942*** (.000)	3.70	4.29	-3.356** (.001)	3.75	4.30	-3.186** (.002)
13) Checking the Fit of Prosthesis	3.83	4.45	-3.735*** (.000)	3.83	4.39	-3.220** (.002)	3.88	4.39	-2.957** (.004)

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

6. CAD/CAM 사용으로 인한 업무성과그룹, 업무효율 그룹, 지식습득그룹에 따른 업무의 필요성 인식수준 차이

CAD/CAM 사용으로 인한 변화수준에 따른 보철물 제작 시 업무의 필요성 차이는 Table 10에서 제시된 바와 같이 업무성과 변화, 업무효율 변화, 지식습득 변화에서 변화를 높게 인식하는 그룹들이 더욱 업무의 필요성을 강

하게 인식하였다.

특히 업무성과 변화, 업무효율 변화에서는 모든 능력단위에서 CAD/CAM 사용으로 업무성과 변화, 업무효율 변화가 크게 일어날 것이라고 인식하는 그룹들의 업무 필요성 인식수준이 높았다.

Table 10. Difference in the Perceived Need of Practice in Prosthesis Manufacture in Accordance with Changes from the Use of CAD/CAM

	Changes in Job Performance			Changes in Job Efficiency			Changes in Knowledge Gain		
	Low	High	t(p)	Low	High	t(p)	Low	High	t(p)
1) Scanning the Working Model	3.96	4.51	-3.734*** (.000)	3.96	4.46	-3.241** (.002)	4.00	4.46	-3.101** (.002)
2) Designating the Working Type	3.74	4.36	-3.787*** (.000)	3.79	4.25	-2.740** (.007)	3.77	4.31	-3.254** (.002)
3) Importing the Scanned Model	3.72	4.36	-3.698*** (.000)	3.77	4.25	-2.721** (.008)	3.73	4.33	-3.446** (.001)
4) Designing the 3-D Work	3.85	4.51	-4.203*** (.000)	3.79	4.49	-4.375*** (.000)	3.88	4.46	-3.609*** (.000)
5) Molding the Border	3.96	4.32	-2.166* (.033)	3.91	4.32	-2.460* (.016)	3.98	4.30	-1.897† (.061)
6) Molding the Proximate Surface	3.89	4.38	-2.998** (.003)	3.89	4.32	-2.754* (.011)	3.92	4.33	-2.475* (.015)

7) Molding the Occusal Surface	4.02	4.38	-2.227* (.028)	3.98	4.37	-2.444* (.016)	4.02	4.37	-2.179* (.032)
8) Final Shape Modification	4.00	4.47	-2.935** (.004)	3.91	4.49	-3.526** (.001)	4.08	4.39	-1.897† (.061)
9) Checking the Parallelism of the	3.89	4.38	-3.128** (.002)	3.83	4.37	-3.391** (.001)	3.92	4.33	-2.579* (.011)
10) Saving the 3-D Work	3.66	4.25	-3.626*** (.000)	3.70	4.15	-2.684** (.009)	3.69	4.20	-3.124** (.002)
11) Milling the 3-D Work	3.77	4.42	-3.859*** (.000)	3.77	4.36	-3.387** (.001)	3.77	4.41	-3.836*** (.000)
12) Sintering the Milling	3.77	4.32	-3.119** (.002)	3.68	4.34	-3.659*** (.000)	3.79	4.30	-2.865** (.005)
13) Checking the Fit of Prosthesis	3.85	4.40	-3.037** (.003)	3.83	4.36	-2.841** (.006)	3.88	4.35	-2.562* (.012)

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

지식습득 변화에서는 “변연부 형성하기”, “최종형태 수정하기”를 제외한 모든 능력단위에서 CAD/CAM 사용으로 지식습득 변화가 크게 일어날 것이라고 인식하는 그룹들의 업무필요성 인식수준이 높았다.

즉, CAD/CAM 사용으로 인하여 업무성과, 업무효율, 지식습득의 변화가 많이 일어날 것으로 인식하는 대상자들은 각각의 치과기공의 CAD/CAM 능력에서 업무필요성을 강하게 인식하고 있으나, 그러나 “변연부 형성하기”, “최종형태 수정하기”에 대해서는 그 인식차이가 비교적 낮은 것을 알 수 있다.

특히, 업무성과 변화, 업무효율 변화, 지식습득 변화에서는 “4) 3D작업 설계하기”가 가장 업무필요성 인식차이가 큰 것으로 나타났다.

7. CAD/CAM 사용으로 인한 업무성과그룹, 업무효율그룹, 지식습득그룹에 따른 교육의 필요성과 업무의 필요성 간의 인식 차이

CAD/CAM 사용으로 인한 업무성과그룹, 업무효율그룹, 지식습득그룹에 따른 보철물 제작 시 교육의 필요성, 업무필요성간의 관계를 살펴본 결과 Table 11에서 제시된 바와 같다.

이미 앞의 Table 7에서 CAD/CAM 사용에 대한 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 인식차이에서는 “작업모형 스캔하기”, “작업종류 지정하기”, “스캔모형 불러오기”, “인접면 형성하기”, “3D작업 밀링하기”에 대해서 인식차

이가 나타남을 확인하였다.

여기서는 CAD/CAM 사용으로 인한 업무성과 변화, 업무효율 변화, 지식습득 변화적 측면에서 CAD/CAM 사용에 대한 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 인식차이를 알아보려고 한다.

먼저 업무성과 변화에서는 저 그룹에서는 “1) 작업모형 스캔하기”, “2) 작업종류 지정하기”, “3) 스캔모형 불러오기”, “11) 3D작업 밀링하기”에서 교육의 필요성보다는 업무 필요성을 더 강하게 인식하며, 고 그룹에서는 “3) 스캔모형 불러오기”에서 교육의 필요성보다는 업무 필요성을 더 강하게 인식하였다.

업무효율 변화에서는 저 그룹의 경우 “1) 작업모형 스캔하기”, “2) 작업종류 지정하기”, “3) 스캔모형 불러오기”, “11) 3D작업 밀링하기”에서 교육의 필요성보다는 업무 필요성을 더 강하게 인식하며, 고 그룹에서는 “2) 작업종류 지정하기”, “3) 스캔모형 불러오기”, “8) 최종형태 수정하기”에서 교육의 필요성보다는 업무 필요성을 더 강하게 인식하였다.

지식습득 변화에서는 저 그룹의 경우 “1) 작업모형 스캔하기”, “2) 작업종류 지정하기”, “3) 스캔모형 불러오기”, “11) 3D작업 밀링하기”에서 교육의 필요성보다는 업무 필요성을 더 강하게 인식하며, 고 그룹에서는 “2) 작업종류 지정하기”, “3) 스캔모형 불러오기”, “10) 3D작업 저장하기”에서 교육의 필요성보다는 업무 필요성을 더 강하게 인식하였다.

Table 11. Relations between the Need of Education and Practice in Prothesis Manufacture in Accordance with Changes from the Use of CAD/CAM

	Changes in Job Performance				Changes in Job Efficiency				Changes in Knowledge Gain				
	Level	Education	Practice	Mean Difference	t(p)	Education	Practice	Mean Difference	t(p)	Education	Practice	Mean Difference	t(p)
1) Scanning the Working Model	Low	3.68	3.96	-.28	-2.771***(.008)	3.72	3.96	-.23	-2.202*(.033)	3.81	4.00	-.19	-2.210*(.032)
	High	4.47	4.51	-.04	-.531 (.598)	4.36	4.46	-.10	-1.351 (.182)	4.33	4.46	-.13	-1.413 (.164)
2) Designating the Working Type	Low	3.42	3.74	-.32	-3.208**(.002)	3.49	3.79	-.30	-2.964**(.005)	3.50	3.77	-.27	-2.817**(.007)
	High	4.26	4.36	-.09	-1.399 (.168)	4.12	4.25	-.14	-1.824† (.073)	4.17	4.31	-.15	-1.933† (.059)
3) Importing the Scanned Model	Low	3.49	3.72	-.23	-3.261**(.002)	3.57	3.77	-.19	-2.651*(.011)	3.54	3.73	-.19	-2.850**(.006)
	High	4.21	4.36	-.15	-2.672*(.010)	4.07	4.25	-.19	-3.296**(.002)	4.15	4.33	-.19	-3.110**(.003)
4) Designing the 3-D Work	Low	3.85	3.85	.00	.000(1.000)	3.72	3.79	-.06	-.553 (.583)	3.92	3.88	.04	.375 (.709)
	High	4.49	4.51	-.02	-.275 (.784)	4.53	4.49	.03	.531 (.597)	4.41	4.46	-.06	-.772 (.444)
5) Molding the Border	Low	3.91	3.96	-.06	-.724 (.472)	3.83	3.91	-.09	-1.000 (.323)	3.96	3.98	-.02	-.227 (.821)
	High	4.40	4.32	.08	1.000 (.322)	4.41	4.32	.08	1.218 (.228)	4.33	4.30	.04	.531 (.598)
6) Molding the Proximate Surface	Low	3.75	3.89	-.13	-1.729† (.090)	3.79	3.89	-.11	-1.300 (.200)	3.81	3.92	-.12	-1.519 (.135)
	High	4.32	4.38	-.06	-1.000 (.322)	4.24	4.32	-.08	-1.524 (.133)	4.26	4.33	-.07	-1.272 (.209)
7) Molding the Occlusal Surface	Low	4.06	4.02	.04	.704 (.485)	4.04	3.98	.06	1.137 (.261)	4.06	4.02	.04	.704 (.485)
	High	4.32	4.38	-.06	-.903 (.371)	4.31	4.37	-.07	-1.158 (.252)	4.31	4.37	-.06	-.903 (.371)
8) Final Shape Modification	Low	3.98	4.00	-.02	-.227 (.821)	3.94	3.91	.02	.240 (.811)	4.04	4.08	-.04	-.468 (.642)
	High	4.34	4.47	-.13	-1.476 (.146)	4.34	4.49	-.15	-1.836† (.072)	4.28	4.39	-.11	-1.231 (.224)
9) Checking the Parallelism of the	Low	3.89	3.89	.00	.000 (1.000)	3.83	3.83	.00	.000 (1.000)	3.94	3.92	.02	.330 (.742)
	High	4.30	4.38	-.08	-.814 (.419)	4.31	4.37	-.07	-.753 (.454)	4.24	4.33	-.09	-.962 (.341)
10) Saving the 3-D Work	Low	3.64	3.66	-.02	-.178 (.859)	3.64	3.70	-.06	-.903 (.371)	3.73	3.69	.04	.375 (.709)
	High	4.19	4.25	-.06	-1.000 (.322)	4.14	4.15	-.02	-.184 (.855)	4.09	4.20	-.11	-1.766† (.083)
11) Milling the 3-D Work	Low	3.60	3.77	-.17	-2.632*(.011)	3.64	3.77	-.13	-1.953† (.057)	3.65	3.77	-.12	-1.948† (.057)
	High	4.38	4.42	-.04	-.531 (.598)	4.27	4.36	-.08	-1.218 (.228)	4.31	4.41	-.09	-1.218 (.228)
12) Sintering the Milling	Low	3.70	3.77	-.08	-1.071 (.289)	3.70	3.68	.02	.256 (.799)	3.75	3.79	-.04	-.629 (.532)
	High	4.36	4.32	.04	.444 (.659)	4.29	4.34	-.05	-.685 (.496)	4.30	4.30	.00	.000 (1.000)
13) Checking the Fit of Prothesis	Low	3.83	3.85	-.02	-.299 (.766)	3.83	3.83	.00	.000 (1.000)	3.88	3.88	.00	.000 (1.000)
	High	4.45	4.40	.06	.724 (.472)	4.39	4.36	.03	.468 (.641)	4.39	4.35	.04	.444 (.659)

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

IV. 고찰

본 연구는 디지털 스캔을 이용한 치기공의 업무의 변화에 따른 교육개편의 필요성을 인지하고 CAD/CAM의 사용을 통한 변화수준을 인식하여 그에 따른 치과기공소의 업무적인 측면과 교육적인 측면을 포괄하여 보다 디지털 전문 인력 양성을 위한 교과개편의 필요성을 확인하고자 함에 목적이 있다.

치기공과 교육과정의 타당성 연구 내용 중 개설 필요과목에 CAD/CAM 실습과 관련된 과목이 매우 유용하다는 인식이 교수 91.2%, 학생 90.0%, 치과기공사 91.2%로 높았다(김정숙 등, 2012). 이를 통해 보다 디지털로 급변하는 치과기공계에 맞는 교육과정의 개발에 대한 의견이 대두되었으며, 이종도와 박광식(2011) 연구에서는 치기공계의 디지털화의 활성화를 위해 인식을 높이고 상용화를 위해서 다양한 교육과 홍보가 필요함을 제시하였다.

치과기공소에서는 현재 CAD/CAM 기기를 70%이상 보유하고 있으며 사용하는 관련교육에 대한 인식수준도 높은 것으로 나타났다. 특히 CAD/CAM 사용으로 인하여 업무성과 변화, 업무효율에 대한 변화, 본인의 지식습득의 변화가 일어날 것으로 인식하며, 업무성과는 직장분위기와 제품의 품질면의 변화가 가장 크게 나타나고, 업무효율적인 면에서는 업무기여도와 업무만족도, 업무효율의 변화가 일어나지만 인력보충은 일어나지 않을 거라는 것을 예상하였다. 따라서 인력보충에 대한 변화가 매우 힘들어지는 현재의 현실에서 보다 전문적인 능력을 가진 학생이 아니면 직업을 구할 수 없는 실정에 이르게 될 가능성이 높다. 따라서 보다 전문적인 인력 양성을 위해서는 보다 더 전문적인 CAD/CAM을 활용한 교육이 요구됨을 알 수 있다.

치과기공사 직무분석의 CAD/CAM 보철물 제작하기에 대한 13개 능력단위 중 가장 교육의 필요성이 요구되는 분야는 “3D작업 설계하기”, “변연부 형성하기”, “교합면 형성하기”, “최종형태 수정하기”, “보철물적합도 확인하기”로 다소 중, 고급 수준의 전문적인 능력에 대한 요구사항이 많음을 알 수 있다. 하지만 업무에 필요한 부분에서는 “작업모형 스캔하기”와 같은 기초적인 작업뿐만 아니라, “3D작업 설계하기”, “변연부 형성하기”, “인접면 형

성하기”, “교합면 형성하기”, “최종형태 수정하기”, “작업평행 확인하기”, “보철물적합도 확인하기”와 같이 교육의 필요성이 높은 능력에 대해서도 업무의 필요성이 높음을 알 수 있다. “작업모형 스캔하기”, “작업종류 지정하기”, “스캔모형 불러오기”와 같은 능력은 업무성과그룹, 업무효율그룹, 지식습득그룹에서 모두 교육의 필요성보다 업무의 필요성에 대한 인식이 높은 반면, 그 외 능력단위들은 업무성과그룹, 업무효율그룹, 지식습득그룹에서 업무의 필요성과 교육의 필요성에 대한 인식의 차이가 거의 없음을 알 수 있다.

따라서 CAD/CAM과 관련된 디지털 전문 인력 양성을 위하여 현재 치과기공사들은 교육의 필요성을 강하게 인지하며 이를 통해 업무의 성과나 효율의 향상에 기여되기를 기대함을 알 수 있다. 따라서 보다 기초적인 측면보다는 “3D작업 설계하기”, “변연부 형성하기”, “인접면 형성하기”, “교합면 형성하기”, “최종형태 수정하기”, “작업평행 확인하기”, “보철물적합도 확인하기”와 같은 중, 고급 수준의 교육이 필요함을 본 연구에서는 제시하고자 한다.

본 연구는 경남지역 치과기공사를 대상으로 분석을 하여 조사한 결과로 추후 전국적인 조사가 요구되며, 보다 세부적인 각 파트별 내용보다는 다소 포괄적인 측면에서 조사를 한 것으로 추후 연구에서는 각 능력단위의 세부적인 내용에 대한 연구가 요구된다.

V. 결론

CAD/CAM의 사용을 통한 변화수준을 인식하여 그에 따른 치과기공소의 업무적인 측면과 교육적인 측면을 포괄하여 보다 디지털 전문 인력 양성을 위해 치과기공사 직무분석의 CAD/CAM 보철물 제작하기에 대한 NCS 기반의 13개 능력단위를 중심으로 분석한 결과는 다음과 같다.

1. CAD/CAM 사용으로 인하여 가장 변화적인 부분은 업무효율부문이며 다음으로 업무성과, 업무관련 지식습득 순이었다. 특히 업무성과면에서는 치과기공소 소장이 가장 변화를 강하게 인지하며 다음으로 실장과 주임, 일반기사의 순이었다.
2. CAD/CAM 사용으로 인한 보철물 제작에 대한 교육

필요성은 “교합면 형성하기”에 대한 교육이 가장 필요하며 다음으로 “3D작업 설계하기”, 최종형태 수정하기”, “변연부 형성하기”, “보철물적합도 확인하기”순으로 나타났다.

3. CAD/CAM 사용으로 인한 보철물 제작에 대한 업무 필요성은 “작업모형 스캔하기”에 대한 교육이 가장 필요하며, 다음으로 “최종형태 수정하기”, “교합면 형성하기”, “3D작업 설계하기”순으로 나타났다.

4. CAD/CAM을 사용하여 보철물을 제작에 대한 교육의 필요성과 업무의 필요성간의 인식차이는 “스캔모형 불러오기”가 가장 차이가 크게 나타났으며, 다음으로 “작업모형 스캔하기”, “인접면 형성하기”, “3D작업 밀링하기”에 대해서 교육필요성에 비해 업무필요성 수준이 높은 것으로 확인하였다.

이상의 결과를 중심으로 디지털 시대의 치기공과 전문 인력 양성을 위해서는 보다 CAD/CAM 실무적인 면을 강조한 교육과정 중심으로 개편됨이 필요하다. 특히 업무에 많이 사용되는 작업모형 스캔하기, 최종형태 수정하기, 교합면 형성하기, 3D작업 설계하기와 관련된 교육이 더욱 요구되며, 스캔모형 불러오기, 작업모형 스캔하기, 인접면 형성하기, 3D작업 밀링하기와 같이 실무필요도가 더욱 높은 분야에 대한 심도 깊은 집중화 교육과정이 편성되어 보다 전문화된 치기공 전문요원 양성이 요구된다.

REFERENCES

Bae BJ, Lee HS, Park MH. Departments of Dental Technology An improvement plan of Curriculum - Focus on attending students -. The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 29(2), 49-64, 2007.

Bae BJ, Lee HS. Analysis of curriculum related to subjects of Korean Dental Technicians' Licensing Examination. The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 28(2), 399-415, 2006.

Chang YJ, Kim HJ, Song MK, Moon JE, Lee HL, Park CI. Digital intraoral impression

for immediate provisional restoration of maxillary single implant, A case report. The Journal of Korean Academy of Prosthodontics, 53(3), 234-243, 2015.

Fang JW, Jeong SM, Kang SH, Hwang CH, Kim, DH, Choi BH. Immediate restorations in a fully edentulous patient utilizing digital system, A case report. The Journal of Korean Academy of Prosthodontics, 53(2), 157-166, 2015.?

Jeong SM, Fang JW, Hwang CH, Kang SHa, Choi BH, Fang YQ, Jeon HT, An SH. Accuracy assessment of implant placement using a stereolithographic surgical guide made with digital scan. The Journal of Korean Academy of Prosthodontics, 53(2), 111-119, 2015.

Kang SH, Jeong SM, Shin JO, Fang JW, Kim DH, Choi BH. Full mouth rehabilitation with dental implant utilizing 3D digital image and CAD/CAM system, case report. Journal of Dental Rehabilitation and Applied Science, 31(2), 158-168, 2015.

Kim JS, Park KS, Kim WK. A Feasibility Study for the Development of Dental Technology curriculum: Focusing on Daegu-Gyeongbuk Area. The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 34(2), 165-177, 2012.

Kim JT. A Study on Curriculum Development in the Dental Technology Department of a Vocational Junior College. The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 6(1), 31-86, 1984.

Kim WS, Kim KB. Evaluation of Validity of Edentulous Digital Model for Complete Denture Fabrication, Journal of Dental Hygiene Science, 15(4), 393-398, 2015.

Kim YS. A Study on the Dept. of Dental

- Laboratory Technology Student's Motivation for Selecting their Major and the Degree of their Satisfaction in it. The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 20, 117-134, 1998.
- Kwon SS. A Study on The Dept. of Dental Laboratory Technology Curricula by Term in the Nation . The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 23(2). 17-47, 2002.
- Lee GS. A Study on the Secondary Job Analysis of Dental Technologists. Korea Health Personnel Licensing Examination Institute, 92-315, 2011.
- Lee HS. A Study on Curriculum Development in the Dental Technology Department . The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 16(1). 43-56, 1994.
- Lee JD, Park KS. A Study on the Dental Technician's Perception of the Digitalization of Dental technology - Centered on the Dental Laboratories in Daegu-Gyeongbuk). The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 33(3), 247-256, 2011.
- Park JH. A Study on the educational direction of Dental Technology Department in the 21st century, The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 21, 149-159, 1999.
- Park YD, Hwang KS, Kim NJ. Prospect and Analysis about curriculum of the Department of Dental Laboratory Technology in the whole country. The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 25(1), 203-218, 2003.
- Seong HG. A Study on the Improvement of Syllabus for Dental Technology Education. The Journal of Korean Academy of Dental Technology, 21(1), 165-187, 1999.