

성인학습자를 위한 CAD와 3D프린팅 전문인력 양성방안

최철재*

A Training Scheme of CAD and 3D Printing of Professional Human Resources for Adult Learners

Chul-Jae Choi*

요 약

평생교육은 시대적 키워드이다. 성인학습자를 위한 친화형 교육과정 운영을 위해 전문적인 학사관리를 대학이 제공해야한다. 이를 통해 대학은 성인학습자에게 생애 단계별 평생학습을 지원하고 평생교육대학의 교육편제를 유지하면서 계속학습의 편의를 마련해야 한다. 지방자치단체는 평생학습도시 여건을 활용하여 지역경제 활성화를 유도한다. 본 논문은 K대학의 사례를 중심으로 지역의 산업체환경을 고려하여 평생학습자에게 비학위 재교육 과정으로 3D 프린팅과 CAD 전문인력 양성과정개설을 위한 정책적 운영방안을 제안하였다.

ABSTRACT

Lifelong education is a periodic keyword. For a lifelong learner friendly education, university should provide the adult learners with the efficient academic administrative service. A university should support them in learning a series of graded lifelong study and come up with the convenience of continuous learning, maintaining the educational operation as a lifelong education university. A local government induces the regional economy reinvigoration from setting the lifelong learning conditions of the city. In this paper, I suggest a policy management scheme for opening training courses of 3D printing and CAD professionals training module as a non-degree reeducation programs for the lifelong learners that reflects the industrial milieu of the local community.

키워드

Lifelong Education, 3D Printing, CAD, Adult Learners.
평생교육, 3D Printing, CAD, 성인학습자

1. 서 론

학령인구의 절벽현상과 베이비부머 은퇴자들을 위한 인생 삼모작을 국가가 정책으로 지원하고 있다. 대학의 편제도 평생교육을 단과대학체제인 평생교육대학으로 격상을 준비하고 있다. 이와 관련 교육부가 추진하는 평생학습중심대학은 성인학습자들을 위한 계속교육 제도이다. 생애단계별 맞춤형 교육과정 개발하고, 학습과 일의 연계를 통한 전문인재 양성을 지원하는 프로그램

이다. 국정과제의 일환으로 고졸 취업자의 후진학과 재취업을 위한 전문인력 양성도 여기에 포함된다. 따라서 대학은 일과 학습을 병행하는 성인학습자에게 친화적 학사운영시스템을 제공하는 지원체제를 갖추는 교육서비스 마련해야 한다[1].

평생학습중심대학의 운영은 기초자치단체의 평생학습도시 선정이 선행조건이다. 지역특색과 산업기반에 맞는 운영이 되어야 하기 때문이다. 우리나라 기초지방자치단체 227개 가운데 2015년 현재 136개가 평생학습

* 교신저자 (corresponding author) : 경동대학교 정보보안학과(cj-choi@kduniv.ac.kr)
접수일자 : 2015. 06. 15

심사(수정)일자 : 2015. 07. 13

게재확정일자 : 2015. 07. 23

도시로 선정되었고 해마다 증가 추세에 있다. 평생학습 도시는 사회적 안정과 시민행복을 위해 지역주민에게 평생학습 기회를 확대하려는 정부의 방침이다. 선제적으로 지자체와 유관기관단체가 지역의 모든 평생학습 자원을 제공하여 학습공동체를 구축해야 한다.

정부는 제3차 평생교육진흥기본계획(2013~2017)을 ‘100세 시대 창조적 평생학습을 통한 국민행복 실현’으로 설정하고 평생 일할 수 있는 사회, 함께 학습하는 지역공동체, 사회통합을 위한 맞춤형 평생학습 지원을 추진과제로 삼고 있다. 평생학습을 통해 지역경제 활성화와 기업 활동지원, 그리고 지역대학과 연계한 평생학습 활성화를 꾀하고 있기 때문이다.

한편, 2015년 현재 전국평균 노인인구비율은 12.7%이다. 반대로 학령인구는 급감하여 2018년부터 절벽현상이 시작된다. 지역사회의 모든 교육자원을 동원하고 조례제정, 조직개편, 평생교육사 확보, 지역특성에 맞는 평생학습도시 시책 발굴 및 프로그램 개발 등으로 학습공동체 건설을 추진해야 한다.

본 논문은 지역산업체의 여건을 고려하여 3D 프린팅과 CAD 전문인력 양성과정을 개설 및 운영하는 정책적 방안을 제안한다. 지금까지의 선행연구는 3D 프린팅 양성과정은 전무한 상태이며, CAD 교육과정 연구도 대부분 실업계고교와 직업전문학교 교육과정에 한정되어 있다[2-3]. 따라서 성인학습자의 컴퓨터응용분야 재교육과정의 전문인력 양성과정 프로그램을 운영하기 위한 모델이 필요하다.

그러므로 본 논문은 K대학의 사례로 기초자치단체의 평생학습도시와 연동하여 고졸취업자들에게 후진학 학습기회를 제공하고, 성인학습자의 일과 학습 계속교육에 필요한 학습지원시스템까지를 포함하여 방안을 제안한다. 생애주기별 맞춤형교육을 받을 수 있도록 대학이 학사시스템 등을 성인학습자 친화적으로 전환하여 지원하는 적용모델로 활용이 가능하다.

II. 평생학습도시의 지역특성

2.1 지역특성분석

평생학습중심대학의 지역연계가 되는 양주시는 2013년 교육부로부터 평생학습도시로 선정되었다. 서울과 인접한 경기북부 중심도시로 유구한 역사를 자랑한다.

군사요충지이며, 많은 문화재와 문화예술체험 등의 다양한 볼거리를 갖추고 있다.

양주시 통계연보(2013.12월)에 따르면 전체 14,724개의 사업체가 있으며, 종사자 수는 72,196명인 것으로 나타났다. 표 1에서 알 수 있듯이 업종별로는 제조업(23.4%), 도소매업(22.0%), 음식숙박업(15.9%) 순이다. 사업체별 종사자 수는 제조업(43.5%), 도소매업(13.3%), 음식숙박업(8.8%)의 순인 것으로 나타났다.

표 1. 양주시 사업체 및 종사자 수
Table 1. The number of workers with local companies

Classification	company		works		rank
	num	ratio	num	ratio	
Entire industry	14,724	100%	72,196	100%	
Agriculture, Forestry	4	0.02	36	0.04	
Mining	6	0.04	67	0.09	
Manufacturing	3,448	23.41	31,417	43.51	1
Electricity, Gas, Water	6	0.02	101	0.13	
Environment	67	0.45	723	1.00	
Construction	436	2.96	2,781	3.85	
Wholesalers, Retailing	3,240	22.00	9,634	13.34	2
Transportation	1,442	9.79	2,983	4.13	
Lodging, Food	2,340	15.89	6,337	8.77	3
Publication, Image	20	0.13	143	0.19	
Finance, Insurance	64	0.43	732	1.01	
Real estate, Lease	629	4.27	1,220	1.68	
Science, Technology	139	0.94	580	0.80	
Facility Management	185	1.25	1,335	1.84	
Public, Defense	39	0.26	1,585	2.19	
Educational service	499	3.38	4,231	5.86	
Health and welfare	504	3.42	3,808	5.27	
Art, Sports, Leisure	359	2.43	1,332	1.84	
Association, Organizations	1,399	9.50	3,151	4.36	

양주시의 상시 경제활동 인구는 57.8% 수준이고, 학령인구는 9.5%이며, 비상시 경제활동 인구는 32.1%이다. 구체적으로 살펴보면, 「휴식과 일함」이 57.8%로 가장 높고, 「가사」가 19.4%, 「무직」이 9.7%, 「학생」이 9.5%, 「가끔 일함」이 3.0%의 순인 것으로 조사되었다.

2.2 평생교육 요구분석

양주시는 경기북부 섬유패션산업 클러스터를 형성하고 있으며 철도, 전철, 외곽순환고속도로 개통, 11개 국

도 등이 교차하는 경기북부 산업중심지로서 현장전문가 양성이 시급하다. 따라서 그림 1과 같이 지역 산학연 컨소시엄으로 대학과 지역사회 산업체의 동반성장을 위한 연계 네트워크가 필요하다.

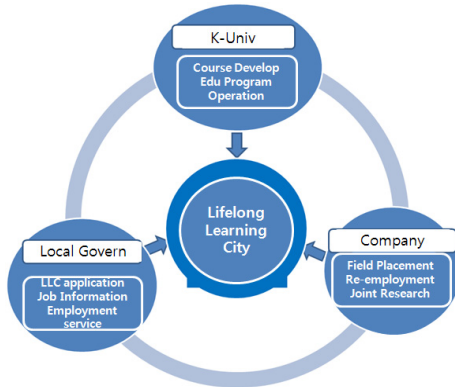


그림 1. 대학-지자체-산업체 네트워크
Fig. 1 Univ.-Local Gov.-Company Network

III. 성인학습자 친화형 대학

3.1 성인학부 운영방안

지역의 평생교육을 담당한 K대학은 2015년 4월 현재 294명의 성인학습자가 재학 중에 있다. 취업보장형 프로그램, 산학협력단 활성화, 지역기반 산학협력 HUB구축, NCS기반 직무능력개발, 평생교육원 활성화, 일자리 학습형 교육 활성화로 지역의 성인학습자 평생교육을 선도하고 있다.

3.2 성인학습자 전담지원조직

평생교육원 중심의 평생학습중점대학과정을 지원하기 위한 전담조직을 구성하여 업무추진력을 배가한다. 유기적 조합이 가능한 조직형태로 부문별 기능이 강화된 전담팀을 구성을 구성한다. 이러한 매트릭스 조직을 활용 수직적 위계의 업무추진력 강화와 수평적 협업기능을 중시한다. 성인학습자 지원방안 및 시스템구축은 개별 및 집단상담, 취업 및 창업업체발굴과 멘토지원, 역량강화프로그램 자문, 교육과정 개발협의회 구성을 추진한다.

IV. 비학위과정의 설치운영

4.1 3D프린팅 전문인력 양성과정

최근 3D 프린팅 산업이 새로운 성장 동력으로 각광을 받고 있으며[4-8], 특히, 미래창조과학부에서는 산업통상자원부와 함께 오는 2020년까지 3D 프린팅 활용 전문인력 1000만 명을 육성하기로 했다. 이를 위한 3D 프린팅 산업육성 프로젝트를 본격가동 중에 있다. 양주시에는 표 2에서 보듯이 2014년 현재 섬유·의복관련 제조업이 약 25.6%를 차지하고 있으며, 3D와 디자인을 필요로 하는 금속가공 및 기계설비가구 제조업체가 24.1%를 차지하고 있다.

표 2. 양주시 제조업등록현황
Table 2. Status of the manufacturing industry

Class	Total	Fiber	Plastic	Metal	Machinery	Furniture	Etc
Company	1,911	490	196	235	172	53	765
Employee	29,986	8,277	2,793	3,143	2,345	625	12,803
%	100	25.6	10.3	12.3	9.0	2.8	40.0

표 3. 3D 프린팅 전문인력 교육과정
Table 3. 3D printing professionals course

Week	Content	Hours
8	■ Opening / Introduction education	2
	■ 3D Printer Technology Trends	4
	■ Ideal 3D Modeling	4
	■ Real Object 3D Modeling by scan	4
9	■ 3D Techniques of data conversion	4
	■ 3D Printer Output Practice	4
	■ 3D printing Post Processing	4
	■ 3D Printer Assembly	4
10	■ Project1. Idea Project	4
	■ Project2. Idea Project	3
	■ Feelux(Inc) Field experience	15
	■ DongHwa Win(Inc) Field experience	15
67 hours		

최근 기계·건축설비 및 가구제조업의 경우, 같은 제품 대량양산체계가 아닌 사용자 또는 소비자 맞춤형 중심의 제조·생산체계로 변화되고 있다. 따라서 사용자 또는 소비자의 기호에 맞는 제품의 제조와 생산이 불가피하며 기계·건축설비 및 가구 등 디자인 제공 관련업체의 구인난을 해소하고 청·장년 실업자 등 구직자를

대상으로 3D 프린팅에 대한 실습 및 현장체험 중심의 맞춤형 교육을 추진이 절실하다.

따라서 지역수요예측을 겨냥하여 청장년층 취업희망자를 대상으로 3D 프린팅 전문인력 양성과정을 개설하는 것이 타당하다. 모체학과로는 디자인학과를 중심으로 하고 지역산업체와 산학협력 컨소시엄을 구성하여 실효성을 높인다. 교육과정설계는 표2과 같이 67시간으로 3D 프린팅 실습교육 및 관련업체 현장 실무교육, 취업지원 및 상담, 사후관리 등으로 구성하였으며, 그림 2는 진행절차가 나타낸다[9].

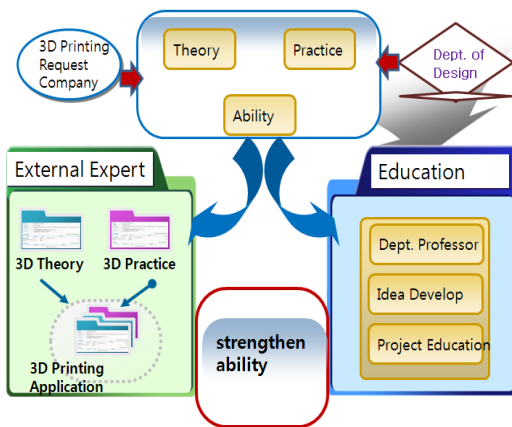


그림 2. 3D 프린팅 양성과정 운영
Fig. 2 Operation of 3D printing training course

4.2 CAD 전문인력 양성과정

CAD 전문인력 양성은 대상자를 청장년층 취업희망자 20명으로 하고, 자치단체 및 수행기관인 K대학, 산학협력단체인 기업인협의회와 컨소시엄 구성하였다.

표 4처럼 70시간에 걸쳐 CAD(2D+3D) 실습교육 및 관련업체 현장 실무교육, 취업지원 및 상담, 사후관리 등으로 구성한다. CAD(2D+3D) 활용분야는 건축, 전자, 화학, 토목, 기계, 자동차, 선박, 우주환경 분야 등의 공학응용을 위한 도면, 지형도, 항해지도, 제품디자인, 인테리어디자인, 조명설계, 영화, 광고, 방송 등에 폭넓게 사용되기 때문에 CAD(2D+3D) 작업을 통해 제품 디자인을 위한 기본설계 및 드로잉 기술을 중심으로 체계적 교육을 실시한다.

표 4. CAD 전문인력 교육과정
Table 4. CAD professionals course

Week	Content	Hours
8	Opening / Introduction education	2
	Screen Component, About Coordinate	4
	Drawing of the object command	4
	Understanding the Edit command	4
9	Take advantage of the annotation function	4
	Drawings and utilization output	4
	Sketch-up Introduction and Application	4
	Image Production using V-ray	4
	Project1. Idea Project	4
10	Project2. Idea Project	4
	Field experience-1	16
	Field experience-2	16
70 hours		

또한 최근 기계·건축설비, 가구제조업의 경우, 같은 제품 대량 양산체계가 아닌 사용자 또는 소비자 맞춤형 중심의 제조 및 생산체계로 변화됨에 따라 사용자 또는 소비자의 기호에 맞는 제품의 제조와 생산이 불가피하며 기계·건축설비 및 가구 등 디자인 제품 관련업체의 구인난을 해소하고 청장년 실업자 등 구직자를 대상으로 3D 중심의 실습 및 현장체험 중심의 맞춤형교육으로 진행한다.

CAD(2D+3D) 운영에 필요한 기술, 마케팅, 사업모델, 사례연구 및 시현 등 CAD(2D+3D)와 관련된 실무와 기획 능력을 배양하여 제조업을 비롯한 소재, 소프트웨어 등 다양한 산업분야의 융합적응으로 취업역량 강화를 도모한다. 이에 따라 CAD 전문인력 양성과정의 주요 교육내용은 다음과 같다.

- ① 작업에 필요한 기초 및 중급 수준의 도면해독, 가공을 위한 일반적 관련 지식습득 및 CNC 프로그램작성방법
- ② 2차원 CAD를 이용한 2차원 기반의 도면 작성 및 수정방법
- ③ 3차원 CAD 프로그램을 활용한 형상모델링 및 어셈블리, 드래프팅(drafting) 적용방법
- ④ 2차원 및 3차원 CAM 소프트웨어를 사용한 TOOL PATH 작업 및 NC코드 생성방법
- ⑤ 프로젝트를 통하여 실무수준의 제품을 실제 도면화 → 프로그래밍 →가공 완성하고, 취업시 활용할 포트폴리오 작성방법

4.3 성인학습자 취업 창업 지원

4.3.1 학습자 개별 지원 전략

CAD(2D+3D) 전문인력 및 3D 프린팅 전문인력 양성과정 수료자 취업 계획으로 수료인원의 70% 이상 취업목표로 설정하였다. 그림 3과 같이 참여기업의 우선 채용 지원, 취업 후 현장실무 적응능력 점검, 교육효과 파악, 미취업자 재상담, 구인정보 제공, 동행 면접을 통한 취업지원 활동으로 사후관리 체계를 구축한다.

아울러 지역 내 관련 산업체인 LG V-Plus 및 농협 유통센터, 재경가구산업(주), (주)금성침대, 양주시기업인협의회와 실습교육 및 취업보장 협력을 체결함으로써 현장에서 필요로 하는 교육의 실현과 아울러 안정적인 취업이 가능하도록 지원시스템을 작동시킨다.

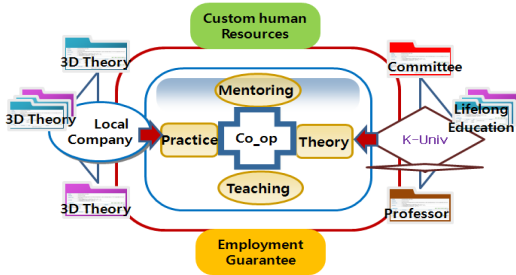


그림 3. 취업 및 현장실무 취업보장시스템
Fig. 3 Employment guarantee system

4.3.2 학습자 취업 경쟁력 확보방안

성과관리시스템 구축으로 자격증 취득률 제고한다. 그림 4와 같이 평생교육원 지원단은 전담업무를 통하여 이론교육 및 현장실무, 취업연계를 위한 학습자 수준진단, 교육과정 기획, 교육 운영, 교육 수시로 평가한다. 멘토지원팀 및 대학 교학처는 상담 및 교육지원을 통하여 교육의 질 조정을 지원한다.

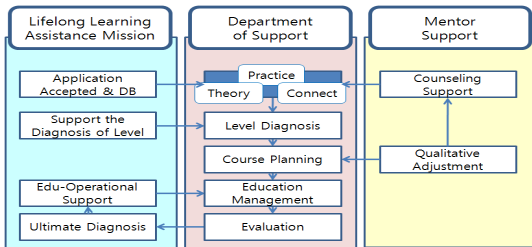


그림 4. 학습자 성과관리 시스템
Fig. 4 Learner's performance management system

4.4 성인학습자 사후관리

4.4.1 미수료자 무상 재교육

교육지원을 받은 학습자가 자격검정에 응시하였으나 자격증 취득에 실패하면 K대학 평생교육원은 다음 학기 자격취득과정 신청시 수강료를 면제하여 재교육의 기회를 제공한다.

4.4.2 미수료자 취업연계 지원

무상재교육을 통해 자격증을 취득한 경우, 여타 학습자와 동일하게 계속지원하며, 평생교육원은 협약업체의 협조로 현장실습과 취업연계체제를 유지한다.

4.4.3 과정별 학습 코칭 지원

교육과정별 수업을 통한 교육 이외의 자율적 학습력 제고를 위해, 지도교수를 통해 매칭된 전문가와의 온오프라인을 활용한 학습지도가 가능하도록 한다. 자발적 학습설계 및 역량개발이 가능하도록 지원한다.

V. 결론

평생교육과 인구고령화는 사회적인 문제이다. 베이비부머 세대의 조기 은퇴와 관련하여 재취업 지원을 위한 재교육과정이 필요한 이유이다. 학령인구의 감소로 어려움을 겪는 대학이 지역사회와 연계하여 실업문제를 해결하고, 성인학습자를 위한 친화형 교육환경과 계속학습의 편의를 제공해야 한다. 본 논문에서는 K대학의 사례를 중심으로 성인학습자를 대상으로 하는 3D 프린팅과 CAD 전문인력 양성을 위한 효율적인 운영방안을 제시하였다. 취업 및 현장실무 취업보장시스템을 구축하고, 학습자 성과관리시스템을 제시하였다. 이후 연구과제로는 성인학습자들의 평생교육 비학위과정을 이수한 후에 학습과정의 요구사항과 교육만족도를 평가하여 피드백을 통해 개선방안을 제시하는 것이다.

감사의 글

이 논문은 경동대학교 교내연구비(2015년)에 의하여 연구되었음.

References

- [1] H. Choi, "A Study on the Plans for Changing Lifelong Learning System in Universities through Performance Analysis of Lifelong Learning Oriented Universities," Master's Thesis, *Kwangwoon University*, 2011.
- [2] J. Choi, "A Study on the Method of CAD Education for the Design Department of Industrial High School," Master's Thesis, *Dong-A University*, 2007.
- [3] M. Jee, "A Study on the Method to use CAD/CAM/CAE in the product development" *J. of Korea Design Knowledge*, vol. 8, no. 3, 2008, pp. 257-265.
- [4] K. Park, "Application of 3D and 3D printing in Engineering Design Education" *J. of Korean Soc. Precis. Eng.*, vol. 31, no. 12, 2014, pp. 1085-1091.
- [5] S. Choi, and S. Hwang, "3D printing Design for Minimizing Flecion Phenomenon," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 9, no. 12, 2014, pp. 1415-1420.
- [6] S. Kim, and G. Oh, "Hybrid app development for furniture manufacture using traditional setting-up," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 9, no. 12, 2014, pp. 1389-1395.
- [7] K. Kim, "Building a 3D Printer for In-Situ Fault-Tolerant Robots," *Conf. of Human Computer Interaction Korea*, Pyeongchang, Korea, Jan. 2012, pp. 298-300.
- [8] H. Kang, "Analysis of Furniture Design Cases Using 3D Printing Technique," *The J. of the Korea Contents Association*, vol. 15, no. 2, 2015, pp. 177-186.
- [9] C. Choi, "A Training Scheme of Computer Application of Professional Human Resources for Adult Learners" *Proc. of the 15th Int. Conf. on Electronic & Information communication*, Goesan, vol. 9, no. 1, Jun. 2015, pp. 246-249.

저자 소개



최철재(Chul-jae Choi)

1983년 광운대학교 전자계산학과 졸업(이학사)

1987년 한양대학교 산업대학원 전자계산학전공 졸업(공학석사)

2000년 강원대학교 컴퓨터과학과 졸업(이학박사)

1988년~2013년 동우대학 컴퓨터학부 교수

2013년~현재 경동대학교 정보보안학과 교수

2015년~현재 경동대학교 평생교육원장

※ 관심분야 : 멀티미디어 데이터처리, 3D프린팅