공과대학 학생들의 평생학습 능력 개발을 위한 전략 분석과 제언

Strategy Analysis and Proposal for the development of lifelong learning skill of Engineering College Students

한지영[*,†], 이형우[**]
인하대학교 공학교육혁신센터[*], 인하대학교 교육학과[**]

Jiyoung Han[*,†] and Hyungwoo Lee[**]
Innovation Center for Engineering Education, Inha Univ.[*]
Department of Education, Inha Univ.[**]

요 약

본 연구는 평생학습의 개념과 교육방법 및 목표, 평생학습 능력의 요인과 외국 공과대학에서 이루어지고 있는 평생학습 능력 개발 사례를 살펴봄으로써 우리나라 공과대학 학생들이 평생학습 능력을 개발시킬 수 있도록 제언을 하였다. 이를 위하여 평생학습을 주요어로 하여 개념, 교육방법 및 목표, 평생학습 능력 요인, 적용 사례를 중심으로 '문헌연구'를 실시하였다. 본 연구를 통하여 공과대학 학생들이 평생학습 능력을 개발하기 위한 전략과 시사점을 제시하였다. 후속 연구로 보다 실증적인 연구를 통해 실제 적용 가능한 프로그램을 개발하고 효과에 대한 검증이 필요하다.

주제어: 평생학습, 평생학습 능력, 평생학습 능력 요인, 평생학습 능력 개발

Abstract

The purpose of this study was to suggest to enable the development of lifelong learning skill through literature review on lifelong learning concept, educational method and objectives, factor of lifelong learning skill and case on foreign engineering colleges. Some strategies and implications were given to develop of lifelong learning skill of engineering college students. In the future, Applicable program is developed and needed for effective verification through demonstration research.

Keywords: lifelong learning, lifelong learning skill, factor of lifelong learning skill, development of lifelong learning

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성과 목적

산업사회에서 지식기반사회로 넘어오면서 현대 사회는 많은 변화가 일어나고 있다. 앞으로 다가올 미래는 기존의 사회보다 변화의 깊이와 폭을 예측하기 어렵고, 변화의 속도도 기하급수적으로 빨라지고 있기 때문에 예측에 대한 불확실성은 점점 증가하고 있다(박춘배, 2006). 이와 같은 변화로 인한 미래 예측의 어려움은 지식에 대한 학습의 가치관과 형태를 변화시키고 있다.

과거의 학습은 정형화되고 제도화된 모습으로 학습자 중심이라기보다는 가르치는 교육자 중심으로 이루어지는 타율적인 형태의 교육이었다. 그리고 학습이라는 것은 학교에서 배운 것으로 충분하며, 성인이 되어서는 배우지 않아도 된다는 인식이 대부분이었다. 그러나 최근에는 학습이라는 것이 전 생애에 걸쳐 이루어지는 것이므로 과거의 전통적인 지식이나 가치관으로는 미래를 대처할 수 없으며, 한 번 배운 지식은 수정과 보완을 거쳐 새로운 지식으로 계속 보충해 나가야 한다는 데에 대부분의 사람들이 인식을 같이 하고 있다.

이같은 흐름으로 평생학습 능력의 중요성은 점점 커지고 있으며, 많은 변화의 물결이 일어나고 있다. 특히 공학교육 분야에서 평생학습 능력은 필수적인

논문접수일: 2009년 8월 17일
최종수정일: 2009년 11월 29일
논문완료일: 2009년 12월 9일
이 논문은 2008년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2008-313-D00002).
† 교신저자: 한지영

것으로 되고 있다.

1932년 이래로 공학교육인증 프로그램을 시행해 온 미국 ABET는 2000년에 EC2000 기준을 공표하였으며, '프로그램 학습성과'라는 개념을 새로 도입하면서 이 중 공과대학 학생들이 반드시 갖추어야 할 능력 중 하나로 '평생학습 능력'을 제시하였다. 이에 국내외 연구자들도 공학교육에서의 평생학습 능력에 대한 중요성을 강조하였다.

윤우영 외(2004)는 평생학습 능력은 변화하는 시대의 전문인으로서 또 새로운 세계를 이끌어 나가는 인재로서 갖추어야 할 자질과 능력이고, 공학 분야에서 특히 요구되고 있는 사항이라고 했으며, Butz (1996)는 대학은 학생들에게 평생학습능력을 기를 수 있도록 가르쳐야 하며, 특히 기술개발과 멀티미디어 기술을 통한 학습을 강조하였다. 그리고 Wang 외(2008)는 학생들은 새로운 기술을 습득하여 빠르게 변하고 있는 지식과 기술에 대응하도록 하였다.

이 같은 시대의 요구로 공과대학 학생들은 평생학습자로서 시대의 변화에 따른 학습 필요성을 인지하고 시대에 맞는 지적 호기심으로 새로운 정보, 기술, 도구 등을 다루고 자료에 대한 정리와 비판적인 사고를 할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 그렇기에 지식기반 사회에서 공과대학 학생들이 평생학습 능력을 증진시키기 위한 전략은 필수적이다. 그러나 평생학습 능력에 관한 선행연구들은 다음과 같은 한계점을 갖는다.

첫째, 평생학습 능력에 대한 기존의 연구들은 대부분 평생학습의 이론과 관련 정책에 관련한 연구로 평생학습능력의 중요성을 밝히고 있으나, 구체적이며 실제적인 사례를 통한 접근을 이뤄내지 못하였다 (Cordova-wentling & Price, 2007; Healy, 2004; Lenschow, 1998).

둘째, 평생학습 능력에 관련한 수업을 사례로 제시한 연구는 있지만 협소하게 진행되어, 포괄적으로 제시되지 못했다(Litzinger, 2002; Murray & Raper, 2007; Williams, Blowers & Goldberg, 2004; Woods, Felder & Rugarcia, 2000). 각 연구는 평생학습 능력 중 글쓰기, 비판적 사고, 독서, 정보문해 능력 등 개별 요인에 초점을 맞추어 학습 상황에서 학생들이 얻을 수 있는 다양한 평생학습 능력 요인을 포괄하지 못했다는 한계가 있다.

따라서 본 연구는 평생학습 능력을 증진시키기 위한 관련 연구를 종합하여 평생학습의 정의와 교육목표와 방법, 평생학습 능력의 요인을 살펴보고 공학교육 분야에서 이뤄지는 평생학습 사례와 비교해 볼 것이다. 나아가 앞서 비교해 본 결과를 토대로 공과대학 학생들이 평생학습 능력을 개발하기 위한 전략과 시사점을 제시하고자 한다.

Ⅱ. 연구의 방법

본 연구는 문헌연구를 바탕으로 수행되었으며, '평생학습(Lifelong learning)'이라는 주제어로 국내외 관련 연구물을 조사하였다. 관련 자료들은 주로 웹 저널과 학회발표논문, 연구보고서 등이 활용되었으며, 검색어는 lifelong, lifelong learning, lifelong education으로 실시하였고, 하위검색으로 ability, competency, capacity, skill로 검색 결과를 구체화 하였다. 그리고 평생학습과 관련한 문헌을 중심으로 개념, 교육목표, 교육방법, 평생학습능력의 요인을 분석하였고, 공학교육에서 이루어지고 있는 평생학습능력 개발 사례를 중심으로 내용을 구성하였다.

Ⅲ. 평생학습 관련 선행연구 고찰

1. 평생학습의 개념

교수 전략으로서 평생학습의 개념은 30년 전부터 OECD, UNESCO 등에서 나타났다. 이러한 개념이 나타난 것은 개인이 전 생애에 걸쳐서 학습을 하는 것에 비해 학습의 기회는 공교육을 통해 생애초기단계에만 제한되어 있다는 문제점을 극복하기 위한 노력이었다. 이렇듯 평생학습은 기존의 학습에 대한 제한을 극복하여 생애 전반에 걸친 배움의 노력으로써 중요성이 증대되면서 많은 연구자들이 평생학습의 개념을 정의하고 있다. EU(2000)는 평생학습이란 지식, 기술 능력 향상을 목표로 지속적으로 형식교육과 비형식교육에 관계없이 이루어지는 모든 목적 지향적 학습 활동으로 나타내고 있다.

OECD(1999)에서는 평생학습의 개념을 학습자가 태어나면서 죽을 때까지 경험하게 되는 모든 학습, 즉, 학습자가 '요람에서 무덤까지' 전 생애를 통해서 배우고 익히게 되는 총제적인 경험으로 보고 있다. 권대봉(2007)은 평생학습을 학습자의 계획적이고 조직화된 교수학습과정에 참여하는 것 뿐 아니라 자발적으로 계획하고, 실천하거나 우연적으로 경험하는 학습활동으로 정의하고 있다. 이재분 외(2006)는 평생학습은 전 생애에 걸쳐 모든 학습에 참여하기를

원하는 개인들의 지식과 과업수행능력(knowing and competencies)을 높이기 위한 모든 목적 지향적 학습활동을 포함하는 것이라고 보았다. 이희수 외(2002)는 평생학습은 삶의 질 향상을 궁극적 목적으로 하여 개인의 자아실현, 사회적 통합성 증진, 경제적 경쟁력 등을 목표로 하는 활동으로 보고 있다.

이상으로 평생학습의 개념을 정의하면, 평생학습이란 인간 전 생애에 걸쳐 삶의 질, 지식, 기술능력을 향상시키기 위한 목적 지향적 활동으로서 형식적, 비형식적, 무형식적인 학습활동을 통하여 얻는 경험이라고 할 수 있다.

2. 평생학습의 교육목표 및 교육방법

현재 교육환경은 평생학습사회로 진입하면서 많은 변화가 일어나고 있다. 학습 패러다임은 지식위주의 교육을 탈피하여 다양한 교육수단과 방법을 통하여 원하는 내용을 학습하고, 학교 뿐만 아니라 그 이외의 곳에서 교육이 행할 수 있는 형태로 변하고 있다. 이에 따라 교육목표와 교육방법 또한 평생학습사회에 맞게 나타나고 있다.

ASCE(2008)는 Bloom의 인지적 영역 교육목표를 활용하여 제시하였다. 지식 단계에서는 평생학습에 대한 정의하고, 이해 단계에서는 평생학습의 필요성과 평생학습자에게 필요한 능력을 설명하고, 적용 단계에서는 자기주도학습 능력을 적용한다. 그리고 분석 단계에서는 실제 상황에 적합한 새로운 지식, 능력, 태도를 이해하고, 종합 단계에서는 실제 상황에 적합한 지식을 얻기 위해 계획하고 실행하며, 평가 단계에서는 규명된 기준에 근거하여 학습과정을 평가한다. 또한, Lynch 외(2008)는 Bloom의 정의적 영역 교육목표를 활용하여 제시하였다. 감수 단계에서는 평생학습에 대한 관심을 갖고, 반응 단계에서는 새로운 문제를 접근하는데 평생학습 방법을 선택하고, 가치화 단계에서는 평생학습을 하는 습관에 대

<표 1> 인지적, 정의적 영역별 평생학습의 교육목표

<Table 1> Educational objectives of cognitive and affective domain

영역	단계	교육목표
인지적 영역	지식	평생학습을 정의할 수 있다.
	이해	평생학습의 필요성과 평생학습자에게 필요한 능력을 설명한다.
	적용	자기주도학습 능력을 적용한다.
	분석	실제 상황에 적합한 새로운 지식, 능력, 태도를 이해한다.
	종합	실제상황에 적합한 지식을 얻기 위한 계획하고 실행한다.
	평가	규명된 기준에 근거하여 학습과정을 평가한다.
정의적 영역	감수	평생학습에 대한 관심을 갖는다.
	반응	새로운 문제를 접근하는데 평생학습 방법을 선택한다.
	가치화	평생학습을 하는 습관에 대한 구체적 진전을 설명한다.
	조직화	새로운 지식을 얻는 방법을 가치에 따라 위계적으로 조직한다.
	인격화	개인, 조직과 습관, 계획, 프로그램의 관계를 평가한다.

<표 2> 전통적 학습방법과 평생학습 방법의 차이

<Table 2> Difference between traditional learning method and lifelong learning method

분류	전통적 학습방법	평생학습 방법
교수자 역할	교수자는 지식의 원천이다.	교수자는 지식의 원천을 길잡이 해 준다.
학습 방법	학습자는 지식을 교수자로부터 받는다.	학습자는 실습하면서 학습한다.
학습자 태도	학습자는 혼자 학습한다.	학습자는 타인과 그룹을 통해서 배운다.
평가의 의미	학생이 배워야 할 기술과 지식을 완전히 습득하기 전에 다음 단계로 진보할 수 없게 하는 장치가 평가이다.	평가는 학습전략을 안내하고 미래의 학습을 위한 길로써 사용된다.
교육과정	모든 학습자는 같은 교과 과정을 배운다.	교수자는 학습자에 맞는 학습 계획을 개발한다.
교수자의 전문성 개발	교수자는 초기 연수 이외에 추가 연수를 받는다.	교수자는 평생학습자이다. 초기 연수와 계속적인 전문성 개발은 연속적이다.

자료: World bank(2005)의 일부를 보완함.

<표 3> DeSeCo의 평생학습을 위한 생애 역량과 역량요소
<Table 3> Key competencies and competency factors for lifelong learning on DeSeCo

생애 역량	역량 요소
상호적 도구를 활용하는 능력	언어, 상징, 텍스트를 상호적으로 활용하는 능력
	지식과 정보를 상호적으로 활용하는 능력
	기술을 상호적으로 활용하는 능력
이질적인 집단에서의 상호작용 능력	타인과 잘 관계하는 능력
	팀에서 협동하고 협력할 수 있는 능력
	갈등을 관리하고 해결하는 능력
자율적으로 행동하는 능력	큰 맥락에서 행동하는 능력
	삶의 계획과 개인 프로젝트를 만들고 실행하는 능력
	권리, 이익, 한계 그리고 요구를 주장하는 능력

자료: OECD(2001).

한 구체적 진전을 설명한다. 그리고 조직화 단계에서는 새로운 지식을 얻는 방법을 가치에 따라 위계적으로 조직하고, 인격화 단계에서는 개인, 조직과 습관, 계획, 프로그램의 관계를 평가한다(<표 1> 참조).

한편, 교육 방법으로 World bank(2005)는 전통적인 학습방법과 평생학습을 위한 학습방법을 비교하여 그 차이점을 설명하였다(<표 2> 참조). 평생학습 사회에서 교수자와 학습자 모두 평생학습자로서, 교수자는 개별적으로 학생을 도와주는 촉진자의 역할을 수행하고 있다. 그리고 학습자는 타인과 실습하면서 배워나갈 수 있고, 평가를 통해 부족한 면을 발견하고 채워나갈 수 있도록 노력한다. 즉, 평생학습의 새로운 교육 방법은 기존의 교사의 강의를 듣고 수동적으로 학습을 했던 주입식 교육에서 탈피하여 학습자 스스로 이미 알고 있는 지식이나 기술을 활용하여 새로운 문제를 해결하는 방법을 체득하고, 문제중심 학습을 통해서 학습자가 학습에 적극적으로 참여하고 주도적 역할을 한다. 그리고 교수자는 코칭과 멘토링을 통하여 학습자에게 길잡이 역할을 함과 동시에 교수자 스스로 계속적인 개발을 통하여 학생이 가지고 있는 지식과 기술을 알고 이해한다.

또한 각 학생에 맞게 개별적으로 학습계획을 작성하여 지속적인 평가와 피드백을 실시하고, 학습자가 평가 이후에도 자발적으로 학습할 수 있는 환경을 조성한다(기영화, 2004; 박세일 외 2007; Guest, 2006).

이상과 같은 선행연구를 살펴보았을 때 평생학습은 일방적이고 획일적인 전통적 학습에서 벗어나 학습자 중심의 학습을 추구하고, 학습자를 돕기 위해 교수자는 단순히 정보공급자가 아닌 학습을 촉진, 지원한다. 교육목표는 지식의 수준을 단순지식에서 고등정신으로 높이고, 정의적 행동의 깊이 있는 내면화로 학습자의 평생학습 능력을 인지적, 정의적 영역으로 넓혀 평생학습자가 되도록 하는데 있다.

3. 평생학습 능력의 요인

평생학습이란 개념은 본래 공학교육 분야에서 태동된 개념이 아니라 교육학 분야에서 처음 회자된 용어인데, 공학교육 분야의 특성상 매우 중요하게 인식된 개념이므로 공학교육 이외의 분야에서 중요하게 다루고 있는 능력과 최근에 회자되기 시작한 공학교육 분야에서 주로 논의되고 있는 능력을 비교·검토해 봄으로써 공학교육 분야에서 다루어야 할 능력을 재정립하고자 한다.

첫째, 공학교육 이외의 분야에서는 평생학습능력이라는 용어보다는 주로 역량(competency)이라는 용어로써 평생학습에 필요한 자질을 표현하고 있다. EC(2000)는 지식사회에서 평생학습의 중요성을 언급하며 생애역량을 규정하고 있는데, 디지털 문해력, 외국어 능력, 사회적 기술-자신감/자기주도성/적극적 경영능력, 학습 방법의 학습, 적응성과 변화대응능력, 정보변화 대응능력을 포함한다. DeSeCo[1](2001)는 다양한 사회 속에서 성공적인 삶과 각 기능이 원활히 작용하는 사회를 실현하기 위한 평생학습능력을 생애 역량(key competencies)이라고 정의하면서, 상호적 도구 활용 능력, 이질적 집단에서의 상호작용 능력, 자율적으로 행동하는 능력을 평생학습을 위해 필요한 요인으로 나타내었고, 각 역량별 필요한 역량요소를 제안하고 있다(<표 3> 참조). 유현숙 외(2002)는 최근 지식정보화 사회로 전환하며 새롭게 요구되

1) DeSeCo(Defining and Selecting Key Competencies): OECD에서 핵심역량에 대한 이론적 토대를 마련할 목적으로 실시한 프로젝트.

는 능력으로 사회 변화에 따라 그 내용과 수준이 변화될 수 있는 능력을 제시하며, 핵심 능력으로 자기학습능력, 의사소통 능력, 문제해결력 및 창의력, 개인 효과성, 집단 효과성, 조직 효과성을 포함하였다. 최운실(2006)은 지식기반사회의 핵심역량으로 사회성기술(팀워크, 커뮤니케이션, 대인관계, 리더십, 집단역동), 고차적 정신기능(문제해결력, 의사결정능력, 분석력, 판단력, 정보화능력, 환경탐구력, 미래대응력)을 제시하였다.

둘째, 공학교육 분야에서는 평생학습능력을 공과대학 졸업생들이 반드시 갖추어야 할 자질로 명시하고 있으며, 이에 따라 학자들도 평생학습능력에 대한 요인을 제시하고 있다. Hawks(1998)는 평생학습을 증진시키기 위한 요소로 긍정적 사고 과정의 발달, 학습에 대한 열의, 자신의 능력에 대한 신념, 자신에 대한 청렴함, 정직성, 다른 사람과 작업하는 능력과 열의, 학습 태도를 제시하였다. Parkinson(1999)은 평생학습의 속성을 개발시킬 수 있는 몇 가지 기본적인 요소를 제시하였으며, 그 기본적인 요소로 교수자와 학생 간에 상호적으로 의사소통의 기회를 갖고, 학습에 대해 효과적으로 관리하고 활동적으로 학습, 연구하여 책임감을 갖으며, 학교 밖에서 학습 기회를 제공하여 다양한 상황을 경험함으로써 실천사례를 체득하는 것이 필요하다고 보았다. 또한 포트폴리오를 제작하고 자신만의 역할모델을 설정함으로써 학습을 위한 동기를 갖는 것과 올바른 학습 습관으로써 학습 방법 가르치기를 강조하였다. Uden 외(2000)는 학습의 문제 해결 능력, 비판적 사고, 메타 인지와 자기주도학습 능력이 평생학습의 능력을 발달시키기 위해 획득해야 할 요소로 보았다.

Abdel-Magid 외(2003)는 평생학습 능력의 요인으로 창의성, 비판적 판단, 학습에 대한 열정, 문제해결능력, 의사소통 능력을 제시하였다. Shuman 외(2005)는 평생학습 능력을 얻기 위한 요소로써 읽고, 듣고, 말하는 능력, 학습에 대한 요구 인식, 학습 계획, 정보를 확인/검색/조직하는 것, 새로운 정보를 이해하고 기억하는 것, 비판적 사고 능력, 학습 이해에 대한 반성을 꼽았다. Oh 외(2007)는 학생들이 현재 일에서의 능력에 효과적으로 기여하려면 학생들은 의사소통능력, 수용력, 다양한 방향에서의 정보 평가는 필수적이고, 특히 정보 문해 능력은 평생학습의 잠재성을 여는 요소라고 제시하였다. 한편, 한지영(2008)은 평생학습 능력의 중요 개념인 자기주도학습을 중심으로 공과대학 학생들의 자기주도학습 준비도와 측정 검사도구에 대한 연구를 하였다. 이를 통하여 자기주도학습 준비도의 요인으로 학습에 대한 사랑, 학습에 대한 개방성, 자아개념, 기본학습기능과 독립성, 학습에 대한 책임수용, 주도성과 미래지향성, 독창성과 탐구적 특성이 공과대학 학생에게 필요한 것으로 보았다.

이상으로 공학교육 이외의 분야와 공학교육 분야에서 제시하고 있는 평생학습능력의 요인을 살펴본

<표 4> 평생학습능력의 요인

<Table 4> Factors for lifelong learning skill

학자 및 기관	구성요인
Abdel-Magid 외(2003)	창의성, 비판적 판단, 학습에 대한 열정
DeSeCo (2001)	타인과 잘 관계하는 능력, 갈등을 관리하고 해결하는 능력, 큰 맥락에서 행동하는 능력, 권리/이익/한계 그리고 요구를 주장하는 능력
EC (2000)	디지털 문해력, 자신감, 자기주도성, 적극적 경영능력, 학습 방법의 학습, 적응성, 변화대응능력, 정보변화 대응능력
Hawks (1998)	긍정적 사고과정의 발달, 학습에 대한 열의, 자신의 능력에 대한 신념, 자신에 대한 청렴함, 정직성, 학습 태도
Oh 외 (2007)	수용력, 정보 문해 능력
Parkinson (1999)	학습의 효과적 관리, 활동적으로 학습하기, 책임감, 학교 밖에서의 학습 기회, 학습에 대한 동기, 학습 방법 알기
Shuman 외 (2005)	학습에 대한 요구 인식, 정보를 확인/검색/조직하는 것, 비판적 사고 능력, 학습이해에 대한 반성
Uden 외 (2000)	비판적 판단, 학습에 대한 열정
유현숙 외 (2002)	창의력, 개인 효과성, 집단 효과성, 조직 효과성
최운실 (2006)	대인관계, 리더십, 정보화능력, 환경탐구력, 미래대응력
한지영 (2008)	자기주도학습 능력 (학습에 대한 사랑, 학습에 대한 개방성, 자아개념, 기본학습기능과 독립성, 학습에 대한 책임수용, 주도성과 미래지향성, 독창성과 탐구적 특성)

결과 그 중 ABEEK의 프로그램 학습 성과 12가지와 중복되는 '수학, 기초과학, 공학의 지식과 정보기술을 응용할 수 있는 능력', '자료를 이해하고 분석할 수 있는 능력 및 실험을 계획하고 수행할 수 있는 능력', '공학 문제들을 인식하며, 이를 공식화하고 해결할 수 있는 능력', '복합 학제적 팀의 한 구성원의 역할을 해낼 수 있는 능력', '효과적으로 의사를 전달할 수 있는 능력', '세계문화에 대한 이해와 국제적으로 협동할 수 있는 능력'과 관련된 요인을 제외하고 나면 공학인증기준의 프로그램 학습성과 중 평생학습능력에 대한 요소들만 추려낼 수 있다. 이를 학자에 따라 분류하여 제시하면 <표 4>와 같다.

결과적으로 평생학습능력을 나타내는 요소는 학자마다 다르지만 학습자가 갖추어야 할 공통적인 능력으로 개인적 사고 능력, 학습에 대한 태도, 정보화 능력에 따른 평생학습능력을 강조하는 것을 알 수 있었다. 개인적 사고 능력은 학습자가 주어진 상황에 대해서 그대로 받아들이는 것이 아니라 보다 심층적으로 받아들이고 스스로 활용하는 사고 과정으로써 자기주도성, 적극적 경영능력, 학습 방법의 학습, 변화대응능력, 정보변화 대응능력, 비판적 판단, 창의성, 학습에 대한 요구인식, 학습이해에 대한 반성 등이 해당된다. 학습에 대한 태도는 학습자의 가치와 수행에 관련된 측면이며 학습에 대한 열정, 자신감, 적응성, 긍정적 사고과정의 발달, 자신의 능력에 대한 신념, 자신에 대한 청렴함, 정직성, 수용력, 학습의 효과적 관리, 활동적으로 학습하기, 책임감, 학교 밖에서의 학습 기회, 학습에 대한 동기, 환경탐구력, 미래대응력 등이 해당된다. 정보화 능력은 정보화시대에 학습자에게 요구되는 능력이며 디지털 문해력, 정보 문해 능력, 정보를 확인/검색/조직하는 것 등이 해당된다.

Ⅳ. 공학교육에서의 평생학습 능력 개발 사례

공학에서 요구하고 있는 평생학습 능력의 요인은 앞서 설명한 것과 같이 다양하다. 그러므로 이러한 요인들을 실제 적용하고 있는 사례들을 살펴보는 것은 의미가 크다고 할 수 있다. 국내 공과대학 학생들의 평생학습능력을 신장시키는 전략을 세우기 위해 외국 공과대학에서 실시한 몇몇의 사례를 중심으로 알아보고자 한다.

Briedis(1998)는 공과대학 3학년 학생들을 대상으로 유체흐름과 열전도에 대한 주제로 문제해결 과제를 통한 평생학습능력 신장을 설명하였다. 학생들은 3~4명이 한 조로 구성되어 한 학기 동안 같이 활동하도록 하였다. 이 때 조원들 간의 갈등을 금지하였으며, 과제는 함께 작업하도록 하였다. 각 조는 유체흐름과 열전도를 주제로 실천적 활동과 매 시간 마다 유체흐름 또는 열전도의 원리를 적용하도록 했다. 그 결과로 5쪽 분량의 짧은 보고서를 준비하도록 하였고, 5~8분 가량 보고서에 대한 발표를 하였다. 이 과제를 통하여 학생들은 실천적 활동으로 과제를 하고 이와 관련된 공학 도구와 자료를 사용하는 기회를 갖게 되었고, 배운 내용에 대한 분석과 적용을 할 수 있게 되었다. 또한 협동적 학습능력, 의사소통능력을 신장시킬 수 있었다.

Parkinson(1999)은 대학교에 들어오는 신입생을 위한 세미나를 통해 대학 생활 동안 평생학습의 속성과 개발을 강조하였다. 우선 신입생들은 '평생학습자 되기', '평생학습' 이라는 주제로 된 글을 읽음으로써 평생학습의 필요성을 느끼게 하였으며, 평생학습자로서 자기 측정- '성적과 학습 중 어디에 초점을 맞추는가?', '학습에 대한 관리를 하는가?', '자신에 대한 장점, 단점을 측정해 보았는가?', '학습능력을 신장시키고 있는가?', '학술연구를 해 본 적 있는가?', '설계 문제를 풀 수 있는가?', '학교 외부에서 학습 활동을 한 적이 있는가?'-을 통하여 학습에 대한 자신의 장점, 단점을 발견하고 반성하도록 하였다. 그리고 학습에 대한 책임감을 기르기 위해 학습계획을 설정하고, 학술 연구와 설계 문제를 통해서 새로운 지식을 발견하는 활동을 하도록 하였다. 또한, 실제 도구, 자료를 활용하는 작업실 사용과 학회의 학생 세션에 참여하여 강의실 외에서의 학습하는 실습 기회를 제공하였다. 마지막으로 포트폴리오 작성으로 어떻게 학습할 것인지 생각하도록 하였으며, 역할 모델 설정으로 학습을 위한 동기를 갖도록 하였다.

Litzinger(2002)는 열역학과 에너지에 관한 내용의 글쓰기 프로젝트를 통하여 평생학습능력을 나타내고자 하였다. 첫 번째 학습 동기 신장에 도움이 되기 위해 개인의 흥미에 맞춰 주제를 선정하고 열역학과 에너지에 관련한 에세이를 작성하였다. 그리고 에세이 작성을 바탕으로 개인적 흥미가 비슷한 학생들로 팀을 구성하여 자기주도학습이 가능한 학습 환경을 제공하였다. 두 번째 팀 미팅을 통해서 열역학 관련 프로젝트 주제를 선정하고, 프로젝트 중간에 동료들의 리뷰와 수정을 통해 보고서를 작성하고 완료하

였다. 보고서 작성 완료 뒤에 학생들은 자신의 경험에 대해서 반성하는 시간을 갖고, 프로젝트를 통해 얻은 가치와 원인에 대해 토론하는 기회를 가졌다. 글쓰기 프로젝트를 통해서 학생들은 보고서를 작성하기 위한 준비 과정으로 정보 검색 능력과 정보 선택 능력이 신장되었다. 그리고 스스로 선택한 주제에 대해서 흥미를 갖고 학습할 수 있는 환경이 제공되었으며, 학습에 대한 이해와 자신감이 생기게 되었다.

Bailey(2007)는 열역학 코스를 통하여 학생의 경험적 기초와 분석 능력의 향상을 위해 프로젝트를 실시하였다. 이 프로젝트의 과정은 열역학에 대한 소개, 개인 프로젝트, 팀 프로젝트의 순으로 시작하였다. 개인 프로젝트는 학생들이 열역학 관련 도서를 선택한 후 교수에 의해서 승인을 받고, 도서를 읽은 뒤 비평한 글을 초안 작성하고 완성된 글을 제출하였다. 마지막으로 제출한 비평문에 대해서 구술로 발표하고 토론을 하였다. 팀 프로젝트는 열역학에 대한 주제로 과제 제안서를 작성하고 진척상황을 교수에게 보고하며 관련 내용에 대해 동료에 의한 검토를 받았다. 그리고 나서 결과 내용을 전공자와 비전공자를 포함한 청중에게 15분 내지 30분 동안 발표를 하고 평가를 받았다. 개인 프로젝트의 결과로 학생들은 학문적 호기심과 조사 능력에 관한 것이 증진되었고, 분석적으로 글을 읽을 수 있는 능력과 기술적인 글쓰기 능력이 생기게 되었다. 그리고 주제에 대한 비평과 토론을 함으로써 창조성이 신장되었고, 도서 비평 준비로 측정과 평가 능력이 강화되었다. 팀 프로젝트의 결과로 학생들은 청중들이 공감하고, 흥미를 지속하기 위한 활동과 발표를 설계하는 활동을 통해 창의성이 강화되었다. 그리고 청중들을 향해 발표함으로써 열역학 지식을 적용하고 강화하는 능력이 신장되었고, 그래픽 도구를 활용한 정보 활용 능력이 신장되었다.

Abdullah 외(2007)는 공학설계과정 수업을 중심으로 학생들이 문제기반학습을 통해 평생학습 능력을 갖고, 강화시키는 것을 알아보았다. 수업에서 학생들은 4~5명을 중심으로 조를 구성하고, 그 조는 프로젝트에 해당하는 주제를 직접 선택해서 공학 설계 개발, 기능 분석, 설계 개념의 정립, 설계 평가 등을 배울 수 있었다. 각 조는 제품설계 명세서 개발 단계에서 제품과 관련된 소비자, 관심이 있는 사람들과 면담 및 브레인스토밍을 통해서 자료수집능력을 얻을 수 있었다. 그리고 기능분석 단계에서는 제품의 세부기능에 대해서 조사함으로써 설계에 대한 체계적 접근을 통하여 사고할 수 있었다. 설계 개념 정립 단계에서는 설계 요구에서 얻을 수 있는 해결방안을 모색하면서 조원들과 생각을 공유하고, 창의적인 문제 해결을 통해서 문제해결 능력과 타인과 학습하는 능력을 얻을 수 있었다. 개념 평가 단계에서는 앞선 단계에서 정리한 개념들을 정리하여 대안을 찾고, 조원 사이에 대립되는 생각들의 갈등을 해결함으로써 비판적 사고를 할 수 있었다.

Oh 외(2007)는 대학의 교수와 도서관 사서와 글쓰기 센터로 이루어진 파트너십으로 학생들의 과학 지식과 정보 유창성, 의사소통능력을 향상시키기 위한 연구를 하였다. 학생들은 '크로마토그래피'라는 주제로 보고서를 작성하는데, 그 방법으로 전자 데이터베이스, 인터넷, 출력된 문헌 등 다양한 방법을 사용하였으며, 그 결과는 정보탐색경로와 사용시간, 찾은 정보에 대한 요약, 찾은 정보에 대한 이유, 학습 경험에 대한 성찰을 보고서에 기재하였다. 그리고 다른 주제로 '소비자 상품의 화학물질'이라는 보고서를 작성하는데, 학생들은 그들이 매일 사용하고 있는 화학물질에 관한 정보를 찾고, 그것의 장점과 유의점을 평가하도록 요청받았다. 이 과제는 3단계로 진행되었는데, 첫 단계에서 학생들은 브레인스토밍 툴을 사용하여 글쓰기 전단계로서 워크시트에 글쓰기 계획을 시작하였으며, 이 활동으로 학생들은 사전검색 활동과 저널 탐색 과정에 도움을 얻었다. 두 번째 단계로 학생들은 도서관 사서와 함께 탐색한 보고서 초안을 공유하고, 그 후에 도서관 사서로부터 전체적인 탐색 과정에 대해 피드백과 지도를 받았다. 세 번째 단계로 학생들은 글쓰기 센터를 방문하여 보고서 초안을 피드백 받고, 다른 교정을 마무리 지었다. 이 학습의 결과로 학생들은 찾은 정보에 대한 지식을 얻을 수 있었으며, 비판적 사고능력을 갖게 되었다. 그리고 정보를 찾는 과정의 다양함이 생기게 되었으며, 이론과 기술을 합하여 학습하는 결과를 가져왔다.

Wang 외(2008)는 캡스톤 프로젝트를 통한 접합기술에 대한 프로젝트를 실시하여 평생학습 능력의 강화를 조사하였다. 한 학기 동안 학생들은 3~5명을 한 팀으로 구성하고 초등학교를 방문하여 접합기술을 주제로 초등학생들의 공학에 대한 흥미를 증진하기 위한 활동을 실시하였다. 이 활동을 위해서 학생들은 접합테스트 기구를 설계하는데 제안서와 진행 과정에 대한 보고서를 제출하였다. 그리고 매주 1회 간단히 발표하는 시간을 갖고, 접합테스트 기구를 완성한 후 생산하고 나서 최종보고서와 최종 발표를 실시하였다. 이러한 과정에서 초등학교 과학 교사, 대학교수, 기업의 고문이 학생의 프로젝트에 참여하여

협력자로서 도움을 주었다. 이 프로젝트로 학생들은 접합테스트 기구를 직접 설계하고 생산하면서 기술 지식을 활용하게 되었고, 문제 해결 능력과 프로젝트에 대한 관리 기술이 생겼다.

Treuren(2008)은 열전달이라는 주제에 대해 컴퓨터 프로그램을 활용하여 평생학습 능력 증진을 위한 수업을 진행하였다. 과정의 첫 단계로 교수는 열전달에 대한 다양한 주제와 실제의 예를 발표를 통하여 보여주었다. 그리고 학생들은 열전달에 대한 주제를 직접 선택하고, Microsoft사의 Powerpoint 프로그램을 사용하여 5분 정도 분량의 발표를 준비하였다. 이 발표를 준비하기 위해 학생들은 도서관, 도서, 매

<표 5> 공학교육에서 평생학습 능력개발 사례

<Table 5> Cases for development of lifelong learning skill on engineering education

학자	학습 형태	학습과정	학습으로 얻은 결과
Briedis (1998)	유체흐름, 열전도를 주제로 한 팀프로젝트	조 구성 → 원리적용, 실천적 활동 → 보고서 작성 및 발표	• 공학도구 자료 사용기회 제공 • 배운 지식에 대한 분석과 적용
Parkinson (1999)	신입생 세미나	평생학습과 관련한 글 읽기, 평생학습자로서 자기 측정, 학습계획 설정, 학술연구와 설계 문제 참여, 실습작업실 사용, 학회의 학생 세션 참여, 포트폴리오 작성, 역할 모델의 설정	• 평생학습에 대한 필요성 인식 • 학습자의 장·단점을 통한 반성 • 학습에 대한 책임감 • 신지식의 발견 • 강의실 외의 학습기회 제공 • 학습에 대한 동기 향상
Litzinger (2002)	열역학과 에너지를 주제로 한 글쓰기 프로젝트	개인별 주제 선정 → 개인별 에습세이 작성 → 비슷한 흥미를 갖은 학생으로 조 구성 → 조가 활동할 주제 선정 → 동료 간의 리뷰 → 보고서 작성 → 반성과 토론	• 정보 검색 능력과 정보 선택 능력 • 학습에 대한 흥미 • 학습에 대한 이해와 자신감
Bailey (2007)	열역학 코스를 주제로 한 개인, 팀 프로젝트	열역학에 대한 소개 → 개인 프로젝트(도서 선택) → 교수 승인 → 비평 글 작성 및 제출 → 발표 및 토론 → 팀 프로젝트(주제 제안서 작성) → 교수에게 진척상황 보고 → 동료에 의한 검토 → 전공자 및 비전공자를 대상으로 발표 → 평가	• 개인 프로젝트: 학문적 호기심과 조사 능력, 분석적 글 읽는 능력과 기술적인 글쓰기 능력, 비평과 토론을 통한 창조성, 측정과 평가 능력 • 팀 프로젝트: 창의성, 지식을 적용하고 강화하는 능력, 정보 활용 능력
Abdullah 외(2007)	공학설계 과정의 문제기반 학습를 통한 팀 프로젝트	조 구성 → 조가 직접 주제 선택 → 설계계발(면담, 브레인스토밍) → 기능분석 → 설계 개념 정립 단계(조원들과 사고 공유) → 개념 평가 단계(개념 정리, 대안 찾기, 조원간 갈등 해결)	• 자료수집 능력 • 체제적 접근을 통한 사고능력 • 문제해결능력과 타인과 학습하는 능력 • 비판적 사고능력
Oh 외 (2007)	대학 교수, 도서관 사서, 글쓰기 센터의 파트너십을 통한 보고서 작성	글쓰기 계획 → 도서관 사서에게 보고서 초안을 공유하고 피드백 받음 → 글쓰기 센터 방문하여 마무리	• 직접 찾은 정보에 대한 지식을 얻음 • 비판적 사고능력 • 정보를 찾는 과정의 다양함을 인식
Wang 외 (2008)	접합기술을 주제로 한 캡스톤 프로젝트	조 구성 → 학생의 흥미를 높이기 위해 초등학교 방문하여 접합기술을 주제로 활동 → 활동을 위한 접합테스트 기구 제안서 및 과정 보고서 제출 → 최종 보고서 및 발표	• 지식의 활용 • 문제 해결 능력 • 프로젝트 관리 능력
Treuren (2008)	열전달이란 주제로 컴퓨터 프로그램 활용	교수의 학습주제와 실례 소개 → 학생이 직접 주제 선택 → Powerpoint를 활용한 발표 준비 → 발표를 위한 자료 준비 및 제출 → 발표	• 학습에 대한 흥미와 동기 • 새로운 정보에 대한 선택과 이해 • 소프트웨어 사용능력
Mourtos (2003)	유체역학과 항공역학을 주제로 한 개인 프로젝트	학습에 대한 소개 → 성격유형검사 실시 → 학생이 직접 주제 선정 → 발표 및 토론 → 반성	• 학습 방법에 대한 장·단점 분석 • 주제 분야에 대한 자료 수집 능력
Todd (2002)	개방형 프로젝트	조 구성 → 정보 탐색 → 발표 및 토론 → 교수의 피드백	• 정보 문해 능력

거진, 웹, 온라인 기술 저널을 이용하고 조사한 뒤 발표 시간에 조사내용을 교수에게 제출하였다. 이 과제를 통하여 학생들은 직접 주제를 선택함으로써 학습에 대한 흥미와 동기가 신장되고, 여러 방면으로 자료를 조사하면서 새로운 정보에 대해 선택하고 이해할 수 있으며, Powerpoint 프로그램을 사용하면서 소프트웨어 사용능력과 의사소통능력이 신장되었다.

Mourtos(2003)는 유체역학과 항공역학의 수업을 통해서 평생학습 능력을 설명하기 위한 코스 설계를 진행하였다. 먼저, 수업 시작 단계에서 학습의 과정, 전략, 유의점 등 수업에 관한 소개를 하고, '융의 성격유형 검사'를 통해서 학생들의 학습유형 검사를 실시하여 나중의 학습 과정에서 나타날 그들의 장점과 단점을 분석할 수 있게 도와주었다. 그 후에 학생들은 코스 주제를 선정하여 그 주제에 관한 글을 한 쪽 분량으로 요약 및 발표를 실행하였고, 교수와 함께 학습에 관해서 토론을 하며 문제를 해결해 나갔다. 그리고 학생들은 문제해결을 통해서 얻은 결과를 잘한 점과 잘못한 점을 찾아서 분석하고 반성하는 시간을 가졌다. 이 결과로 학생들은 주제를 선택한 분야에 자료가 다양하다는 사실을 알 수 있었고, 학습방법으로서 약점을 극복하는 전략을 세우는데 도움을 주었다.

Todd(2002)는 평생학습 능력을 설명하기 위해 개방형 프로젝트를 실시함으로써 교수 모듈을 설계하였다. 이 프로젝트에서 학생들은 자기 스스로 학습하는 과정을 실행하는데, 우선 브레인스토밍을 활용하여 행동하는 학습 문제를 할 수 있는 팀으로 나누었다. 그리고 각 팀들은 전공에서 전문가가 되기 위한 단계를 적은 목록을 발표하고, 찾은 정보에 대해서 토론을 하도록 하였다. 토론 후에 교수는 학생들의 정보 출처가 인터넷과 도서관의 정보에 치우쳐 있음을 지적하고, 정보의 출처는 저널지, 신문, 무역 잡지, 유통 목록 등 넓고 다양하다는 것을 강조하며 전문가가 되기 위해 정보 문해 능력을 가져야 한다고 요청하였다.

이상으로 공학교육 분야에서 수행되었던 평생학습 능력을 개발하기 위한 사례를 살펴보았다(<표 5> 참조). 많은 대학에서 평생학습 능력을 개발하는데 있어 다양한 방법을 사용하여 학생들에게 제공하고 있음을 알 수 있었다. 전체적으로 공통되는 사항은 각 대학에서 공과대학 학생들의 평생학습 능력 증진을 위하여 학생들은 흥미와 호기심을 바탕으로 주제를 선택하고 교수를 통해 지속적인 피드백을 받아서 문제해결을 위한 계획과 분석, 적용을 하고, 그 후에 반성을 통하여 학습과정에 대한 비판적인 사고를 갖도록 하여, 앞으로의 학습에 도움이 될 수 있게 하였다. 그래서 학생들은 평생학습 방법을 통하여 수업을 통한 단편적인 지식의 습득이 아니라 다차원의 인지적 영역과 정의적 영역에서의 능력을 높이고 내면화시킬 수 있었다.

한편 평생학습능력을 증진하기 위한 대학별 차이점은 다음과 같다. 즉, 성격유형검사를 통해서 학생들의 학습방법에 대한 장·단점을 파악하고 단점을 장점으로 변화시킬 수 있는 활동을 하여 학생 개개인의 성격에 따른 학습 방법을 시도하고, 학교 안에서 이루어지는 학습을 통하여 지식을 습득하는 것이 아니라 지역 학교, 관련 학회, 기관과 연계하여 학습목표를 달성할 수 있는 기회가 제공되어 학생들에게 다양한 경험을 통한 학습 습득을 할 수 있도록 도와준 점이다.

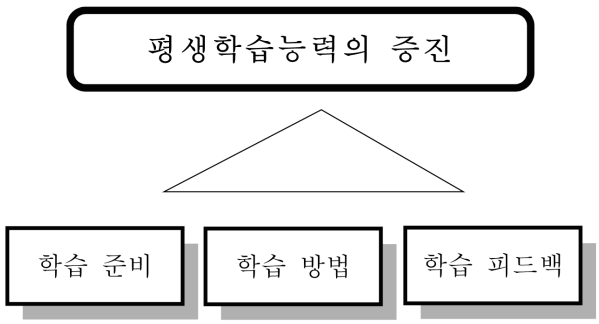
Ⅴ. 연구의 결과

이상의 평생학습의 개념과 교육목표 및 방법, 평생학습 능력의 요인을 바탕으로 평생학습 능력의 개발 사례의 강조점을 제시하면 다음과 같다([그림 1] 참조).

첫째, 학생들은 학습 준비를 통하여 학습주제에 대한 기초적인 지식과 관심을 가질 필요가 있다. 그러기 위해서는 교수자의 역할이 중요하다. 교수자는 학습자가 인지적, 정의적 영역에서 지식과 감수의 단계를 토대로 학습할 수 있도록 도와주어야 한다.

둘째, 학생들은 학습방법을 바탕으로 평생학습능력을 증진시키기 위한 요소를 발달시켜 나갈 수 있다. 개인, 팀 프로젝트, 문제기반학습, 캡스톤 프로젝트, 개방형 프로젝트 등의 다양한 학습방법은 학습자 중심의 자기주도적 방법으로써 학습자가 실제상황에 맞는 학습을 계획, 적용, 분석할 수 있도록 도와준다. 그러므로 평생학습능력을 증진시키기 위한 효과적인 학습방법의 선택과 실행은 중요하다고 할 수 있다.

셋째, 학습과정에 대한 피드백은 자주 일어나야 한다. 학습자는 자신이 학습하고 있는 것이 올바르게 진행되고 있는지 확인하고 그에 대한 측정과 평가 및 반성이 필요하다. 그러기 위해서 교수자-학습자, 학습자-학습자는 지속적인 학습 피드백을 실행하여 학습자가 평생학습능력을 갖출 수 있도록 서로 협력해야 한다.



[그림 1] 사례를 통해 본 평생학습 능력 개발 모형
[Fig. 1] Development model of lifelong learning skill through cases

Ⅵ. 결론 및 제언

본 연구에서는 공과대학 학생들의 평생학습 능력을 개발하기 위해 평생학습의 정의와 교육목표 및 방법을 알아보고, 공과대학 학생들에게 필요한 평생학습 능력의 요인과 공학교육에서 이뤄지는 평생학습 능력의 개발 사례를 조사, 비교하였다.

공과대학 학생들의 평생학습 능력을 개발하기 위해서는 기본적으로 평생학습을 위한 학습패러다임이 기존의 틀을 벗어나, 변화에 적응할 수 있는 학습자로 되기 위한 패러다임으로 바뀌어야 한다는 것을 알 수 있었다. 공학교육에서 이루어지고 있는 사례에서도 보았듯이 평생학습 능력을 증진하는 방법으로 사용된 방법은 학습자가 주가 되어 학습할 내용을 직접 선택하고 실천하며, 그 실천에 대한 반성을 하는 과정을 거쳐 학습을 능동적으로 해 나가는 과정이었다. 그 과정에서 교수자는 지식의 전달자가 아닌 학습의 조력자로서 코칭과 멘토링을 통하여 학습자로 하여금 사고의 과정을 다양하게 하는 역할을 하였다. 이렇듯 공과대학 학생들의 평생학습 능력을 개발하기 위해서는 수업에서 교수·학습방법이 기존의 수동적인 학습에서 능동적인 학습으로의 융통성 있는 변화가 일어날 수 있어야 한다.

또한, 여러 평생학습 능력 개발 사례를 비교해 보았을 때 학습과정은 학습자들이 대인관계를 위해 조를 구성하여 활동하는 수업이 진행되었고, 주제 선택과 학습 과정을 학생에게 맡김으로써 학습 동기를 높여주어 흥미를 갖게 하였으며 보고서 작성과 발표를 실시하여 자료수집 능력, 비판적 사고 능력을 증진시키는 것이 강조되었음을 알 수 있었다.

이같은 학습 패러다임의 전환과 실제 사례의 강조점을 바탕으로 우리나라의 공과대학에 적용할 만한 전략의 방향을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 학습의 범위를 학교뿐만 아니라 학교 이외의 곳까지 학습 영역을 넓힐 필요가 있다. 평생학습 능력을 증진시키기 위해서 학교에서의 활동으로 학습 주제를 해결하는 것은 한계가 있다. 학교, 기업 등의 지역 사회를 통해 학습이 이뤄진다면 학습자에게는 이론적인 학습보다 실천적인 학습을 통하여 교육목표 달성이 쉬울 것이다. 둘째, 평생학습능력 증진을 위해서 학습과정은 통합적인 영역에서 실행될 필요가 있다. 즉, 수업은 학습자들이 개인적 사고 능력, 대인관계 능력, 학습에 대한 태도, 정보화 능력을 함께 증진시킬 수 있는 방향으로 진행되어 전체적 능력이 고루 발달 할 수 있도록 해야 할 것이다. 셋째, 학생들이 스스로 배우는 능력을 기를 수 있도록 관심을 가질 필요가 있다. 4년 동안 배운 대학에서의 공학기술로는 평생동안 대처할 수 없기 때문에 지속적으로 새로운 것을 학습하는 능력이 필수적이며, 이를 위해서 자기주도적 학습을 할 수 있는 체계적인 교육방법을 제시해야 할 것이다.

끝으로 이 연구는 이상과 같은 시사점을 갖고 있음에도 불구하고 평생학습능력 개발을 위한 구체적인 프로그램을 제공한 것이 아니다. 따라서 향후 보다 실증적인 연구를 통해 교수학습 과정에 즉시 적용가능한 프로그램을 개발하고 이에 대한 효과를 검증해 보는 연구가 수행되어야 할 것이다.

참고문헌

권대봉(2007). 공공정책으로서 평생학습: 한국 평생교육정책의 변화와 특징분석. 평생교육학연구, 13(4) : 149-172.

기영화(2004). 평생학습사회의 새로운 교육개념, 수단, 방법. 국회도서관보, 41(11) : 11-17.

박세일 외(2007). 평생학습사회 만들기: 교육에서 학습으로. 서울: 직업능력개발원.

박춘배(2006). 한국의 공학교육을 생각한다. 공학교육, 13(4) : 34-44.

유현숙 외(2002). 국가 수준의 생애능력 표준 설정 및 학습체제 질 관리 연구(Ⅰ). 서울: 한국교육개발원.

윤우영 외(2004). 학습 성과를 기초로 한 공학교육 연구: 일반적 방법론 및 평생 학습의 예. 공학교육연구, 7(1) : 79-86.

이재분 외(2006). 유비쿼터스 사회에서의 평생학습 활성화 정책 방안 연구. 서울: 한국교육개발원.

이희수 외(2002). 생애단계별 평생교육 실태조사 분석 및 평생교육 기초통계 자료 확보 방안 연구. 서울: 한국교육개발원.

최운실(2006). 평생교육 관점에서의 성인기초능력 개념 모형과 연구동향 분석. 평생교육학연구, 12(4) : 225-251.

한지영(2008). 평생학습 학습성과 평가를 위한 자기주도학습 준비도 검사도구의 타당성 연구. 공학교육연구, 11(4) : 64-75.

Abdel-Magid, B., Xu, Yunsheng.(2003). *Research and Lifelong Learning Skills in Engineering Education.* ASEE Annual conference.

Abdullah, S., Wahab, D. A.(2007). Enhancement of Capabilities in Design Synthesis through the Concurrent Application of Design Methodologies. *Journal of Engineering and Applied Science, 2*(1) : 248-255.

ASCE(2008). *Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century-Preparing th Civil Engineer for the future*(2nd ed.). Reston, Virginia: American Society of Civil Engineers.

Bailey, M.(2007). *Enhancing Life-long Learning and Communication Ability through a Unique Series of Projects in Thermodynamics.* ASEE Annual Conference.

Briedis, D.(1998). *Jump-Starting Lifelong Learning.* ASEE Annual Conference.

Butz, B. P.(1996). *Who cares About Lifelong learning?.* IEEE International Symposium on Technology and Society.

Cordova-wentling, R. M., Price, R.(2007). *Human Behavior Skills in Engineering Education.* ASEE Annual Conference.

EU(2000). *Outline of a proposal for the ad hoc modul on lifelong learning to be included in the 2003 Labour Force Survey,* EUROSTAT working paper. EU.

European Commission(2000). *A memorandom on lifelong learning.* Brussels.

Guest, G.(2006). Lifelong learning for engineers: a global perspective. *European Journal of Engineering Education, 31*(3) : 273-281.

Hawks, V.(1998). *A perspective from industry on characteristics of life long learning.* Proceeding of the IEEE/ASEE Frontiers in education Conference.

Healy, T.(2004). *An Approach to Teaching Lifelong Learning.* ASEE Annual Conference.

Lenschow, R. J.(1998). From Teaching to Learning: A Paradigm Shift in Engineering Education and Lifelong Learning. *European Journal of Engineering Education, 23*(2) : 155-161.

Litzinger, T.(2002). *Using Writing to Address Lifelong Learning, Ethics, and the Global Context of Engineering in Mechanical Engineering Courses.* ASEE Annual Conference.

Lynch, D. R., Russell, J. S., Evans, J. C. & Sutterer, K. G.(2008). Beyond the Cognitive: The Affective Domain, Values, and the Achievement of the Vision. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 134*(1) : 47-56.

Mourtos, N. J.(2003). *DEFINING, TEACHING AND ASSESSING LIFELONG LEARNING SKILLS.* ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.

Murray, S., Raper, S.(2007). *Encouraging Lifelong Learning for Engineering Management undergraduate.* ASEE Annual Conference.

OECD(1999). *Guidelines for the study "Improving Student Motivation for lifelong learning".* Paris.

OECD(2001). *Defining and selecting key competencies.* Paris.

Oh, J., Starkey, A., & Kissick, B.(2007). *Fostering Students to be Lifelong Learners with Science Literacy, Information Fluency, and Communication Skills.* ASEE Annual Conference.

Parkinson, A.(1999). *Developing the Attribute of Lifelong Learning.* 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.

Shuman, L., Besterfield-Sacre, M., & McGourty, J.(2005). *The ABET "Professional Skills" - Can They Be Taught? Can They Be Assessed?*

Todd, B. A.(2002). *Short, Instructional Module to Address Lifelong Learning Skills.* ASEE Annual Conference.

Treuren, K. V.(2008). *Addressing Contemporary Issues, Lifelong Learning , and the Impact of Engineering on Global and Societal Issues in the Classroom.* ASEE Annual Conference.

Uden, L., Dix, A.(2004). Life long learning of software engineers. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning, 14*(1/2) : 101-110.

Wang, J., Fang, A., Johnson, M.(2008). *Enhancing and Assessing Life Long Learning Skills Through Capstone Projects.* ASEE Annual Conference.

Williams, B., Blowers, P. & Goldberg, J.(2004). *Integrating Information Literacy Skills into Engineering Courses to Produce Lifelong Learners.* ASEE Annual Conference.

Woods, D. R., Felder, R. M. & Rugarcia, A. (2000). The future of engineering education III. Developing critical skills. *Chemical Engineering Education, 34*(2) : 108-117.

World Bank(2005). *Lifelong Learning in the Global Knowledge Economy: Challenges for Developing Countries.* Washington D.C..

저 자 소 개

한지영 (Han, Jiyoung)
1993년 인하대학교 공과대학 섬유공학과 졸업
2000년 서울대학교 농산업교육과 교육학석사
2004년 동 대학원 동과 교육학박사
현재 인하대학교 공학교육혁신센터 연구교수
관심분야: 공학교육, 교육평가, 평생학습, 창의적 공학설계
Phone: 032-860-7294
Fax: 032-860-7293
E-mail: hjyoung@inha.ac.kr

이형우 (Lee, Hyungwoo)
2008년 인하대학교 사범대학 교육학과 졸업
현재 인하대학교 사범대학 교육학과 교육학석사 과정
관심분야: 평생학습, 무형식학습, 사회관계망
Phone: 032-860-7870
Fax: 032-875-3517
E-mail: liontamer@naver.com