Transactions of KSAE, Vol. 17, No. 3, pp.68-73 (2009)

Copyright © 2009 KSAE
1225-6382/2009/099-10

자동차전장분야 공학기술교육에서 산업체와 전문대학의 불일치 연구 - 수리능력과 의사소통능력의 관점에서 -

박 성 종* · 한 명 석 · 김 영 일 · 이 상 준

아주자동차대학 자동차계열

The Study on Disaccord between Industry and College in the Field of Automotive Electricity on Technical Engineering Education

Sungjong Park* · Myoungseok Han · Youngil Kim · Sangjun Lee

Department of Automobile Engineering Ajou Motor College, Chungnam 355-769, Korea
(Received 9 September 2008 / Accepted 16 December 2008)

Abstract : The purpose of this study is to assess key competencies, especially mathematical skills and communications skills, in order to find disaccord between industry and college in the field of automotive electricity on technical engineering education. For this study, an assessment sheet is consisted of nine questions items. Four questions items of them are to assess mathematical skills and five questions items of them are to assess communications skills.

134 copies returned assessment sheets are analyzed after data cleaning and it is concluded that disaccord between industry and college in the field of automotive electricity on technical engineering education is found.

Key words : Mathematical skills(수리능력), Communications skills(의사소통능력), Automobile electricity fields (자동차전장분야), Disaccord(불일치)

1. 서 론

1.1 연구의 필요성

산업혁명으로 시작된 공업화는 20세기 초 대량 생산이라는 새로운 혁명으로 이어져 소비자에게 값싸게 대량의 표준화된 상품을 제공하였다. 그러나 1970년대 이후 획일화된 대량 생산의 수요가 감소하는 대신, 뛰어난 창의력과 정보기술을 동반하는 소량 생산방식의 수요가 증가하게 되었다.

대량 생산 과정이 중앙 집중적이고, 단순 반복적인 능력을 요구한다면 소량 생산방식은 창의적이고 유연한 능력을 요구한다. 또한 우리가 현재 접하고 있는 지식 · 정보화 사회는 정보의 양과 흐름이 빠르게 증가하고 모든 분야가 지식·정보화에 맞게 재구조화되고 있다. 이러한 변화에 대처하기위해 기술과 기능의 융합, 교육과 훈련의 통합, 직업 변화에 대한 적응성을 높이기 위한 직업기초능력의 강화, 평생 학습 사회에 따른 계속교육 체제의 구축 등을 요구하고 있어 공학기술교육 체제의 개선이 필요하다. 급격한 기술 변화와 국제화 시대에 있어서 국가 경쟁력을 기르기 위해서는 직업기초능력을 향상시키려는 노력이 지속적으로 이루어져야 한다.

일반적으로 직업기초능력에는 문제해결능력, 자기관리 및 개발능력, 자원활용능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 조직이해능력, 수리능력, 의사소통능력이 포함된 것으로 본다.[1] 그 중에서도 수리능력은 공학기술교육의 기본이 되는 능력이고, 의사소통능력은 직업인이 갖추어야 할 기초능력이다.

*Corresponding author, E-mail: parksj@motor.ac.kr

이 두 가지 능력은 전통적으로 핵심적인 요소로서 자동차전장분야의 공학기술교육에서도 매우 중요하다.

한편 산업체에서 요구하는 직업기초능력과 학교에서 배출하는 졸업생이 보유하고 있는 직업기초능력의 불일치로 많은 문제가 발생하고 있다. 특히 전공교육에 있어 공대 졸업생들의 현장 적응력 부족으로 인하여 취업 시 어려움이 있으며, 취업 후에도 최소 2-3년 정도의 재교육이 필요함에 따라 전공교육의 개선이 요구되어 왔다.[2] 수리능력과 의사소통능력에서도 산업체와 학교와의 괴리 현상이 예상되며 자동차 산업 중 자동차 전장 분야도 마찬가지일 것으로 보인다.

본 연구에서는 공학기초 교과과정 개발에서 지방소재 공과대학 학생들의 취업 후 업무 능력을 고려하여 교과과정을 개편할 때 중점을 두어야할 내용으로 설문 조사한 결과[3]를 토대로 자동차 전장 분야 전문대학생들이 보유하고 있는 직업기초능력 중 수리능력, 의사소통능력과 자동차 전장 분야 산업체에서 요구하는 수리능력, 의사소통능력을 파악하고자 한다. 이를 위해 문헌 분석과 함께 수리능력, 의사소통능력 평가를 위한 직업기초능력 평가 문항지를 개발하고, 평가 문항지 분석 결과를 토대로 산업체와 전문대학간 수리능력과 의사소통능력간의 불일치 정도를 확인하려고 한다.

1.2 연구 범위 및 활용

수리능력, 의사소통능력을 평가하기 위해 각각의 능력 별로 평가 문항을 구분할 필요가 있다. 자동차 전장 분야 산업체 인사와 자동차 전장 분야 대학 재학생을 대상으로 평가를 실시하기 위한 연구 단계는 다음과 같다.

첫째, 직업기초능력 중 수리능력, 의사소통능력을 측정할 수 있는 평가 문항지를 개발한다.

둘째, 자동차 전장 분야 대학 재학생이 보유하고 있는 수리능력, 의사소통능력을 평가한다.

셋째, 자동차 전장 분야 산업체 인사가 요구하는 수리능력, 의사소통능력을 평가한다.

넷째, 자동차전장분야 공학기술교육에서 산업체에서 요구하는 능력과 전문대학 학생이 보유하고 있는 능력의 불일치 여부를 확인한다.

본 연구를 통하여 자동차 전장 분야 산업체 인사가 요구하는 수리능력과 의사소통능력, 학생들이 보유하고 있는 수리능력과 의사소통능력의 차이를 도출할 수 있다. 이를 통해 공학기술교육 관련 전문대학에서는 산업체에서 요구하는 각각의 능력에 부합할 수 있는 내용을 기초로 산학협력을 중시하는 교육 방안을 마련할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 직업 세계를 위한 준비 과정에서 능력에 미달하는 경우는 학교에서의 재교육으로 능력을 향상시키고, 산업체에서 요구하는 능력을 갖춘 경우는 능력별, 수준별로 해당 산업체에 취업할 수 있는 산학협력 시스템 구축에 본 연구 결과를 활용할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 직업기초능력

청소년들이 노동시장 진입 전에 기본적으로 갖추어야 할 능력을 직업기초능력이라 하여 정보의 수집 · 분석 및 조직화 능력, 아이디어와 정보의 의사교환 능력, 직무 활동의 기획 및 조직 능력, 팀 내에서 타인과 조화롭게 일할 수 있는 능력, 수리적인 아이디어와 기법을 활용할 수 있는 능력, 문제해결능력, 기술활용능력 등을 직업기초능력으로 설정하기도 한다.[4] 또한 다양한 산업이나 직종에 종사하는 근로자가 보유하여야 할 직업능력 중 급격한 사회변화에 관계없이, 또는 직종이나 직위에 상관없이 공통적으로 직무를 성공적으로 수행하도록 돕는 능력을 직업기초능력으로 보아 의사소통능력, 정보의 처리 및 활용 능력, 문제해결능력, 대인관계 및 협력능력, 자기관리 능력, 기술적 지식의 적용 능력, 수리능력, 문화이해능력으로 분류하는 경우도 있다. 그리고 직업기초능력을 의사소통능력, 수리적용능력, 정보활용능력, 대인관계능력, 학습 수행 향상능력, 그리고 문제해결능력으로 보는 경우도 있고 자원, 대인기술, 정보, 체계, 기술 등의 기초직업 능력과 기초기술, 사고 기술, 개인적 자질 등의 전문 기술로 보는 경우도 있다.[5] 또한 직업기초능력 각각의 하위요소에 제시된 주요활동 중에서 유사한 주요활동을 묶어 자아확립능력, 취업준비능력, 업무수행

능력 3개의 영역을 취업을 희망하는 학생이 업무수행 시 갖추어야 할 기본적인 능력으로 정의하기도 하였다.[6)]

2.2 수리능력, 의사소통능력

OECD의 성인 기초능력의 국제적 비교인 ALL (Adult Literacy & Life Skills Survey)에서는 직접적으로 측정이 가능한 독해력, 문서이해력, 수리력, 문제해결력의 4가지 영역에 대해 성별, 연령별, 학력별, 직업별로 우리나라 성인의 직업기초능력을 분석하였다.[7)]

전통적으로 언어능력과 수리능력은 성인의 능력에 있어 핵심적인 요소였다. 각국에서는 언어능력과 수리능력을 경제 발전과 사회 발전을 위한 중요한 요인으로 인식하고 이를 교육하고 향상시키기 위한 노력을 계속해 왔다. 구체적으로 직장에서 업무와 관련하여 활동 예시를 제시하고 각 활동의 빈도를 분석하였다.[8)]

이러한 분류에서 수리능력과 의사소통능력은 직업기초능력의 핵심영역이며 동시에 측정 가능한 영역이다. 수리능력은 자연, 노동, 사회 일반의 사물현상을 수량적으로 분석하고 파악, 처리하는 능력을 포괄적으로 지칭하는 것으로서, 그 범위는 셈하기, 대소 구별하기 등의 수 개념으로부터 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 등의 사칙연산, 통계, 확률 등을 정확하게 이해하고 활용할 수 있는 능력까지를 포괄한다. 또한 의사소통능력은 직업인으로서 개인이 다른 사람과 원만하게 의사소통을 할 수 있는 능력을 의미하는 것으로, 그 구성 요소로는 읽기능력, 쓰기능력, 듣기능력, 말하기능력, 비언어적 표현 이해 및 반응 능력, 외국어를 읽고 이해하는 능력 등을 말한다. 결국 수리능력은 사칙연산 이해 능력, 통계와 확률에 대한 이해능력, 도표해석 및 표현능력을 말하며 의사소통능력은 읽기 능력, 쓰기능력, 듣기 능력, 말하기 능력, 비언어적 표현 능력, 외국어 읽기 능력을 말하며 그 내용과 능력별 하위요소를 Table 1에 나타내었다.

Table 1 수리능력과 의사소통능력의 내용 및 능력별 하위요소

영역	내용	하위 요소
수리능력	1. 사칙연산 능력	수와 수의 관계 파악 능력
	2. 서술형 문제해결 능력	판단과 계산능력 문제 상황 해결 능력
	3. 단위환산 능력	측정 능력
	4. 실험상황 설명능력	도표해석 및 표현 능력 데이터 분석 능력
의사소통능력	5. 사고전달 능력	문장의 이해 능력 논리적 분석 사고 능력 주제설정과 아웃라인작성 능력
	6. 읽기와 주제 설정 능력	어휘력 문서 작성 능력 의사표현 능력
	7. 주제에 대한 의사 표현 능력	독해 능력 어휘력 타문화에 대한 이해 능력
	8. 외국어 번역능력	언어에 대한 소양 능력 문서작성 능력 전문용어 및 개념파악 능력
	9. 우리말 변환능력	구두작문 능력 발표력

3. 연구방법

3.1 연구의 대상

본 연구는 자동차 전장 분야 전문대학 재학생과 자동차 전장 분야 산업체 인사를 대상으로 하였다.

자동차 전장 분야 산업체 인사는 한국 자동차 부품 연구원에서 파악하고 있는 자동차 전장 관련 업체를 대상으로 하였고 평가 문항지 354부를 배부하였다. 자동차 전장 분야 전문 대학생은 자동차 분야로 특성화가 이루어진 대학의 전장 분야인 카일렉트로닉스 전공, 디지털 튜닝 전공, 하이브리드 자동차 전공 재학생을 대상으로 하였고 평가 문항지 120부를 배부하였다.

3.2 조사 도구

자동차 분야 수리능력, 의사소통능력에 대해 자동차 전장분야 전문대학 재학생들이 보유하고 있는 능력과 자동차 전장 분야 산업체 인사들이 필요로 하는 능력의 차이를 파악하기 위해 평가 문항지를 개발하였다.

평가 문항지는 수리능력 4개 문항, 의사소통능력 5개 문항 총 9개 문항으로 구성하였다. 수리능력과 의사소통능력의 9개 문항은 Table 1에 제시된 수리능력과 의사소통능력의 내용과 능력별 하위요소를

토대로 작성하였다. 자동차전장 분야의 수리능력과 의사소통능력을 측정할 수 있도록 평가 문항을 구성하였으며 평가 문항 샘플을 Table 2에 나타내었다.

Likert 5단계 척도를 근거로 평가 문항을 작성하여 자동차 전장 분야 산업체 인사들에게는 필요로 하는 능력의 정도를 최저 1단계부터 최고 5단계까지 표시하도록 하였다. 최저 1단계를 1점, 최고 5단계를 5점으로 하여 산업체 요구 능력을 수치화할 수 있도록 하였다. 자동차 전장분야 전문대학 재학생들은 평가 문항지를 직접 풀이하도록 하여 그들이 실제 보유하고 있는 능력의 정도를 최하 1점, 최고 5점으로 상대 평가하였다. 이를 통해 학생들이 보유하고 있는 수리능력과 의사소통능력의 정도를 알 수 있도록 하였다.

Table 2 평가 문항 샘플

내용	평가문항 샘플
1. 사칙 연산 능력	식의 정리: $\frac{4x^2y}{2x^2-\frac{x}{2y}-\frac{x}{3y}}$
2. 서술형 문제해결 능력	아버지와 아들의 나이를 합하면 .... 이때 아버지와 아들의 나이를 구하라.
3. 단위 환산 능력	0.3mm = ㎛
4. 실험 상황 설명능력	시간에 따른 높이 변화의 실험 그래프를 설명
5. 사고 전달 능력	본인 생각을 주위 사람들에게 충분히 전달
6. 읽기와 주제설정 능력	글을 읽고 주제를 설정(예문: 11일 새벽 미국 워싱턴에서 열린 한미정상회담의 .... 조율작업을 벌여왔다고 밝혔다.)
7. 주제에 대한의사표현 능력	주어진 주제(예시된 주제: 자동차가 인간에게 주는 유익한 점)를 가지고 본인이 생각하는 바를 표현
8. 외국어 번역능력	영어 문장을 번역(예문: Automotive engineers also study human .... to make automobiles more intelligent.)
9. 우리말 변환능력	cruise system / ... / wiring harness

3.3 자료 수집

평가 문항지의 신뢰도는 수리영역 4개 문항에 대한 Cronbach의 α 값이 0.9029, 의사소통능력 5개 문항에 대한 Cronbach의 α 값이 0.9250으로 양호하였다.

배부한 474부의 평가 문항지 중 149부(산업체 47부, 재학생 102부)를 회수(회수율 31.4%, 산업체 회수율 13.3%, 재학생 회수율 85.0%)하였고, 이 중 신뢰도가 의심스러운 15부는 폐기하고 134부(산업체 45부, 재학생 89부)에 대해 분석을 실시하였다.

3.4 자료 분석

산업체 인사가 필요로 하는 능력과 전문대학 재학생이 보유하고 있는 능력의 차이를 비교하며, t 검정으로 유의도 검증을 하였다.

수집된 자료는 SPSS ver. 10.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 통계처리를 위해 평균, 표준편차, t 검증, 유의수준은 $p<0.05$로 하였다.

4. 연구 결과

4.1 수리능력과 의사소통능력

설문 조사에 의한 산업체 요구능력과 학생 보유능력을 분석한 결과 수리능력분야를 Fig. 1, 의사소통능력분야를 Fig. 2에 나타내었다.

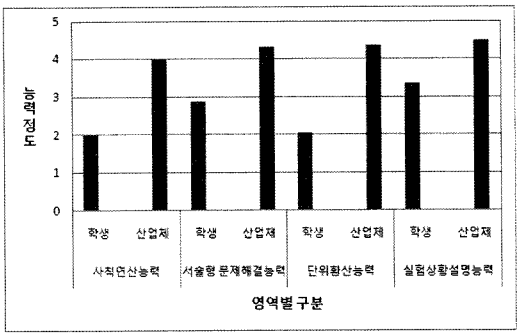

Fig. 1 수리능력분야의 분석결과

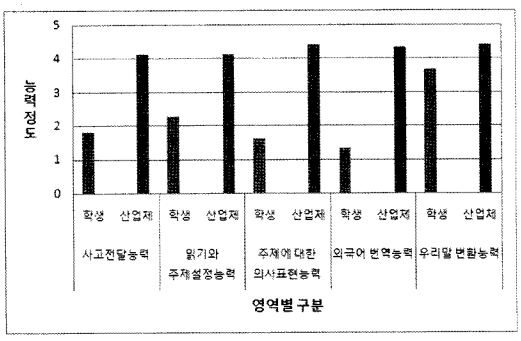

Fig. 2 의사소통능력분야의 분석결과

수리 능력 중 단위 환산 능력에 대한 산업체의 요구 정도는 4.38이었고 반면 학생들은 2.04의 단위 환산 능력을 보유하고 있어 2.34의 간격이 있었다. 이와 같이 수리 능력 중 단위 환산 능력에서 자동차 전장 분야 산업체 요구능력과 자동차 전장 분야 전문대학 재학생 보유능력이 가장 간격이 큰 것으로 나타났다. 의사소통능력 중 일정 수준의 영어 단어를 조합하여 문장(국어)으로 고칠 수 있는 능력은 산업체에서 4.33을 요구하는 것으로 나타났고 이에 비해 학생들은 1.34를 보유하고 있어 2.99의 간격이 있었다. 이와 같이 의사소통능력 중 외국어 번역 능력에서 자동차 전장 분야 산업체 요구능력과 자동차 전장 분야 전문대학 재학생 보유능력이 가장 간격이 큰 것으로 나타났다.

각 능력에 대한 구체적 내용의 조사결과는 Table 3에 나타내었으며, t 검증 결과 수리능력과 의사소통능력 모두 자동차 전장 분야 산업체 요구능력과 자동차 전장 분야 전문대학 재학생 보유 능력이 상당한 차이를 보이고 있었다($p<0.01$).

Table 3 산업체 요구능력과 학생 보유능력 분석

영역	내용	대상	N	평균	표준편차	평균차	t
수리능력	사칙 연산 능력	학생	89	1.99	0.72	1.99	13.60**
		산업체	45	3.98	0.84		
	서술형 문제 해결 능력	학생	89	2.89	0.83	1.42	9.61**
		산업체	45	4.31	0.76		
	단위 환산 능력	학생	89	2.04	0.66	2.34	18.31**
		산업체	45	4.38	0.72		
	실험 상황 설명 능력	학생	89	3.35	0.93	1.14	7.26**
		산업체	45	4.49	0.69		
의사소통능력	사고 전달 능력	학생	89	1.82	0.81	2.31	16.79**
		산업체	45	4.13	0.73		
	읽기와 주제 설정 능력	학생	89	2.26	0.67	1.87	15.70**
		산업체	45	4.13	0.63		
	주제에 대한 의사표현능력	학생	89	1.61	0.79	2.81	20.8**
		산업체	45	4.42	0.62		
	외국어 번역 능력	학생	89	1.34	0.62	2.99	25.64**
		산업체	45	4.33	0.67		
	우리말 변환 능력	학생	89	3.66	0.82	0.76	5.37**
		산업체	45	4.42	0.66		

* $p<0.05$ ** $p<0.01$

4.2 산업체요구능력과 학생보유능력의 간격

수리능력에서 산업체와 학교의 간격은 1.72, 의사소통능력에서 산업체와 학교의 간격은 2.15이며 산업체에서 요구하는 능력과 학생이 보유하고 있는 능력은 전체적으로 1.96의 간격이 있었다. 이와 같이 자동차전장분야 공학기술교육에서 산업체에서 요구하는 능력과 전문대학 학생이 보유하고 있는 능력이 불일치하며 수리능력보다 의사소통능력의 간격이 더 크다는 것을 알 수 있었고 이를 Table 4에 나타내었다.

Table 4 수리능력과 의사소통능력에서 산업체와 학교의 간격

영역	대상	평균	산업체와 학교의 간격	
수리 능력	산업체요구	4.29	1.72	1.96
	학생보유	2.57		
의사소통 능력	산업체요구	4.29	2.15	
	학생보유	2.14		

5. 결론 및 제언

본 연구에서는 직업기초능력 중 수리능력과 의사소통능력에 대해 자동차 전장 분야 산업체 인사가 요구하는 정도와 자동차 전장 분야 전문대학 재학생이 보유하고 있는 능력의 정도를 개발된 평가 문항지를 통해 살펴보았다.

그 결과 자동차전장분야 공학기술교육에서 산업체에서 요구하는 기술능력과 의사소통능력, 전문대학 학생이 보유하고 있는 기술능력과 의사소통능력이 큰 차이를 가지고 불일치함을 알 수 있었다.

공학기술교육에서는 비교적 단기간의 교육기간과 상대적으로 낮은 입학생 수준으로 인해 기술 능력 함양에 보다 더 관심을 가지고 있다. 또한 현재의 교육과정으로는 의사소통능력 및 수리능력을 획기적으로 고양시키는 것이 매우 어렵다. 따라서 산업체 요구 능력과 학생 보유 능력간의 불일치를 극복하기 위해서는 전문대학의 현행 교육과정에 변화를 주어야 한다. 어떤 사실과 상황에 관한 것을 알고 있도록 하는 교육과정이 아니라 향후 산업체에서 부딪힐 문제를 해결할 수 있는 능력을 길러 실제로 행할 수 있도록 하는 교육과정이 요구된다. 공학기술

교육에서 직업기초능력을 증진시키기 위한 교육과정 개발에 있어 다음과 같은 방안을 제안한다.

첫 번째로 능력중심 교육과정 개발 방법을 활용하는 것이 필요하다. 예를 들어 수리능력 증진을 위하여 능력중심 교육과정 개발에 의한 하위 요소별 필요능력을 제시하도록 한다. 수리능력의 하위 요소별로 기초적으로 필요한 능력을 교과목의 내용으로 나타낼 때는 단순한 지식의 습득에 국한되지 않도록 하여야 한다. 대신 실생활에서 적용될 수 있는 문제, 직업생활에서 활용될 수 있는 문제와 이를 해결하는 능력에 바탕을 두어야 한다.

두 번째로 별도의 교과를 신설한다. 계열이나 학과의 교육과정 특히 교양교과를 분석하여 직업기초능력과의 관련성을 파악하고, 교양교과에서 다루어야 할 하위 요소를 추출함으로써, 해당 계열이나 학과의 교육과정상 부족한 하위 요소를 충분히 개발할 수 있는 교과목을 신설하도록 한다. 아울러 전문대학의 계열 및 학과에 따라 수리능력의 하위 요소별 범위와 수준이 다르기 때문에 수리능력의 하위 요소 중 전공 계열별로 동일한 기본 내용은 별도의 교육과정으로 구성한다. 전공교과의 내용을 학생들이 학습에 직접 참여하고 탐구할 수 있도록 구성하되, 직업기초능력과 관련된 내용을 포함시키는 것이 좋다.

세 번째로 별도의 학습 트랙을 마련한다. 학교에서는 산업체 요구 능력과 학생 보유 능력간의 간격을 극복해야할 뿐 만 아니라 학생 개인별로도 나타나는 수준차도 극복해야만 한다. 개인별로 능력을 측정하여 일정 수준 이하인 경우는 직업기초능력 증진을 위해 관련되는 교양교과목을 수강하도록 수강 및 진로 지도를 실시하여 학습자 개인별로 별도의 학습 트랙을 마련하는 것이 바람직하다.

결국 산업체 요구 능력과 학생 보유 능력간의 많은 간격이 발생하고 있음을 살펴본 본 연구를 통하여 산업체 현장에서 실제로 행할 수 있고, 실제 문제를 해결할 수 있는 능력을 기르도록 하는 자동차 전장 분야 공학기술교육을 구체화 시킬 수 있을 것으로 기대한다.

References

1) C.-Y. Jyung, S.-I. Na, W.-S. Seo, B.-K. Song and J.-S. Lee, "A Survey on Investigation of Key Competencies Needed for the Workforce," A Journal of Vocational Education Research Vol.17, No.2, pp.15-37, 1998.
2) 산업자원부, 산업기술인력 수급 종합대책, 2002.
3) H.-D. Back, J.-W. Park, S.-M. Sim and P.-S. Shin, "A Syudy on Improving the Quality of General Education at an Engineering College-Hongik University, College of Sience and Technology-," Journal of Engineering Education Research, Vol.8, No.1, pp.84-98, 2005.
4) M. C. Werner, Australian Key competencies in an International Perspective, National Centre for Vocational Education Research, 1995.
5) SCANS, What Work Requires of Schools, A SCANS Report for America 2000, Washington, DC. : U. S. Department of Labor, 1991.
6) 박동열, 실업계 고등학생의 직업기초능력 향상을 위한 모듈개발과 가중치 분석-AHP 법의 활용, 한국직업능력개발원, 2006.
7) E. Lim, "Korean Adult Skills and Related Factors," Journal of Vocational Education & Training, Vol.9, No.1, pp.1-24, 2006.
8) E. Lim, D.-S. Choi, J.-H. Choi and E.-J. Oh, Survey on Adult's Key Competence: OECD ALL Survey, Korean Research Institute for Vocational Education & Training, 2004.