

기술적 의사소통능력의 하위요소 추출과 체제모형 구축

김주현*, 이용진**

<국문초록>

이 연구의 목적은 학습자의 의사소통능력을 향상시키기 위한 도구로서 사용될 기술적 의사소통능력의 하위요소 추출과 체제모형 구축에 있다. 연구의 목적을 달성하기 위해 기술적 의사소통능력 하위요소 추출 및 정의, 기술적 의사소통능력 체제 모형구축의 두 가지 단계로 진행하였다

기술적 의사소통능력 하위요소 추출 및 정의 단계에서는 기술적 의사소통능력과 관련된 요소를 포함하고 있는 기존의 설계과정 모형을 분석 비교하고, 기술적 의사소통능력 하위요소를 추출하여 전문가 검증하였다. 다음으로 '기술적 의사소통능력'과 그 하위요소에 대한 정의를 하였다. 기술적 의사소통능력 체제 모형 구축 단계에서는, 기술적 의사소통능력 하위요소와 관련 문헌에 대한 연구를 통해 기술적 의사소통능력 체제 모형을 구축하여 전문가 검증하였다.

이러한 연구과정을 통해 얻은 결과는 다음과 같다

첫째, 기술적 의사소통능력의 하위요소는 이미지, 스케치, 순서도, 설계도, 원형제작, 기호·표·그래프, 프레젠테이션이 추출되었다. 둘째, 기술적 의사소통능력을 '온라인·오프라인을 아우르는 협업 활몽을 기반으로 '기술적 의사소통 도구'를 사용하여, '교류를 통한 구상, 교류를 통한 구현, 교류를 통한 마무리의 과정을 통해 길러지는 의사소통능력으로 정의하였다. 셋째, 기술적 의사소통능력은 교류를 통한 구상(이미지, 스케치, 순서도), 교류를 통한 구현(설계도, 원형제작), 교류를 통한 마무리(기호·표·그래프, 프레젠테이션)의 모든 과정이 협업을 기반으로 체제를 구성하고 있다 넷째, 기존 의사소통능력 검사도구와 기술적 의사소통능력 체제모형을 기반으로 기술적 의사소통능력 검사 도구를 개발하고, 전문가 타당도 조사를 통해 개선하였다

주제어 : 기술적 의사소통능력, 하위요소, 체제모형, 검사지

※ 이 논문은 김주현(2015)의 석사학위논문을 요약 수정한 것임.

* 영등포고등학교 교사

** 교신저자 : 이용진(ljy@knue.ac.kr), 한국교원대학교 교수 043-230-3774

I. 서론

1. 연구의 필요성

기술적 의사소통능력은 기술적 의사소통도구에 해당하는 다양한 매체를 사용하여 자신의 생각, 느낌, 가치관 등을 표현(생산)하고, 타인의 생각, 느낌, 가치관 등을 이해(수용)하며, 상호작용을 통해 상황을 개선해 나가는 능력을 의미한다 많은 비언어적 의사소통에 대한 연구는 비언어적 의사소통의 역할을 언어적 의사소통을 보완하는 역할로 한정짓고 있다. 그러나 기술적 의사소통 도구이자 하위요소인 이미지 스케치, 순서도, 설계도, 원형 제작, 기호·표·그래프 프레젠테이션을 살펴보면 꼭 언어적 방법이 아니더라도 동작이나 도구를 통해 표현(생산)을 하고, 오감을 통하여 이해(수용)를 하며, 개선의 과정을 통해 상황을 개선할 수 있다

기술교육의 궁극적인 목표는 문제해결능력의 향상이다 따라서, 기술교육과 관련된 연구는 주로 문제해결능력의 향상에 그 초점을 맞추고 있다 이러한 문제해결능력의 향상을 위해 많은 연구자들은 '협업'을 강조하고 있고, 기술교과에서는 대부분의 수행평가 과제가 '모둠'의 형태로 운영된다. 그러나 이러한 상황에서도 모둠 내 모둠 간, 모둠과 교사 간 의사소통과 의사소통능력에 대한 연구자의 관심은 낮은 편이다 의사소통능력은 미래 인재가 갖춰야할 역량으로 한국교육과정평가원(2009)과 P21(Partnership for 21st Century Skills)(2012a)에 의해서도 핵심역량으로서 그 필요성을 인정받고 있다 반면 교육과학기술부(2011a)의 연구에 의하면, 기술교과교육에서 의사소통능력 신장의 필요성은 상대적으로 문제해결능력, 창의력, 정보처리능력, 진로개발능력 등의 신장의 필요성에 비해 평가절하 되어 있다. 그러나 기술적 의사소통능력의 향상은 결국 모둠의 문제해결과정에 영향을 주고 궁극적으로 문제해결능력의 향상에 영향을 줄 수 있다 따라서 이러한 의사소통능력의 일부를 기술적 의사소통능력으로 분류하고 더 연구할 필요가 있다

이러한 과정을 기반으로 향상된 기술적 의사소통능력은 궁극적으로 문제해결능력의 향상에 영향을 줄 수 있을 것으로 예상된다 이에 본 연구에서는 기술적 의사소통능력 하위요소 추출, 기술적 의사소통능력 정의, 기술적 의사소통능력 체제 모형 및 검사 도구를 개발하고자 한다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 문헌 연구를 통해 기술적 의사소통능력과 관련된 요소를 추출하여 기술적 의사소통능력과 그 하위요소에 대한 정의를 하고 이를 바탕으로 체제 모형을 개발 하는데 있다.

3. 용어의 정의

가. 기술적 의사소통능력

Rohani Othman(2008), Kenneth R. Leich(2011), Marc J. Reimer(2007) 등의 문헌 연구를 통해 기술적 의사소통능력의 하위요소를 추출하고, 원광대 김대희 교수와의 면담을 통해 의사소통의 구조를 파악하였다. 다음으로 2차에 걸친 기술적 의사소통능력 하위요소 분석과 타당도 조사를 통해 Bottom-Up 방식으로 정의한 '기술적 의사소통능력'은 온라인·오프라인을 아우르는 협업 활동을 기반으로 '기술적 의사소통 도구'를 사용하여, '교류를 통한 구상, 교류를 통한 구현, 교류를 통한 마무리의 과정을 통해 길러지는 의사소통능력을 말한다.

II. 이론적 배경

1. 기술적 의사소통능력

기술적 의사소통능력은 기술적 의사소통도구에 해당하는 다양한 매체를 활용하여 자신의 느낌, 생각, 가치관 등을 표현(생산)하고, 상대방의 느낌, 생각, 가치관 등을 이해(수용)하며, 상호작용하여 상황을 개선해 나가는 능력을 의미한다

일반적인 개념에서 의사소통(communication)은 라틴어인 'communis'에서 유래된 말로 '통하다'라는 뜻을 지니고 있다. 이를 작은 의미로 해석하면 언어를 통해서 의사를 발생, 전달하는 것이라고 말할 수 있고 확장된 의미로 해석하면 생각, 느낌, 가치관 등을 특정한 상징을 통해서 발생, 전달, 해석하는 현상이라고 말할 수 있다

가. 기술적 의사소통과 비언어적 의사소통

이렇게 기술적 의사소통은 기술적 의사소통도구를 사용하여 의사를 주고받으며 전체 상황을 개선해나가는 것을 말한다. 다음으로 비언어적 의사소통에 대해 살펴보면 정성호 외(2004)는 언어를 제외한 비언어적 신호나 행위를 통한 의사소통이라고 본다. 또한 조규택(2011)은 비언어적 의사소통이 메시지 전달효과에 있어서 큰 부분을 차지한다고 말하면서 일반적으로 사람들은 언어적 메시지 내용을 이해하기 전에 비언어적 행동에 주의를 더 기울인다고 밝혔다. 더불어 언어적 메시지와 비언어적 행동이 서로 맞지 않을 때, 우리는 언어적 메시지 보다 비언어적 행동을 더 신뢰하는 경향을 보인다고 말한다. 정리해보면, 결국 비언어적 의사소통이 의사소통에서 중요한 역할을 하지만 언어적 의사소통을 보완하는 것으로 보고 있으며, 그 의미를 확장하지는 않는다 따라서

기술적 의사소통에 대한 연구를 하기 위해서는 비언어적 의사소통에 대한 이러한 한계를 먼저 극복해야 할 필요가 있다.

나. 오감을 활용하는 기술적 의사소통

언어라는 의사소통의 방법은 그 편의성과 정보의 누적 전달력 등에 의해 인간에게 널리 사용되고 있다. 그러나, 본질적으로 언어가 상황의 모든 점을 기록해줄 수는 없다. 백문불여일견(百聞不如一見)이라는 말만 봐도, 언어가 표현하는 현실은 그 왜곡이 작지 않음을 알 수 있다.

요리사는 미각, 후각, 시각, 촉각 등으로 자신의 느낌, 생각, 가치관 등을 표현하고 미식가는 마찬가지로 상대방의 느낌, 생각, 가치관 등을 이해한다. 그 후 미식가의 평가는 요리사를 자극하고 더 좋은 요리를 만들어 내기 위해 노력한다. 이러한 예는 지금 살아가고 있는 모든 인간의 행동에 적용해 보더라도 무방할 것이다.

즉, 인간이 의사소통하는 데에는 언어적 의사소통보다 더 큰 비언어적 의사소통이 존재하고, 비언어적 의사소통의 방법은 오감을 활용한다. 기술적 의사소통 역시 마찬가지이다. 이미지, 스케치 단계에서는 시각을 재료의 선정 및 원형 제작 단계에서는 촉각, 후각을 사용하기도 한다.

의사소통을 바라보는 안인숙(2013)의 시선에서 화자는 의사를 더 효과적으로 전달하기 위해 언어적 요소와 더불어 비언어적 요소를 이용한다. 또한 사람은 오감을 통해서 객관적 세계를 인지하고 정보는 다시 사람에게 인지되었던 반대 방향으로 외부에 표출된다. 즉 오감을 통해 인지되고, 오감을 통해 표현되는 것이다. 기술교육을 통한 기술적 의사소통능력의 향상을 목적으로 한 본 연구도 오감을 통한 기술적 의사소통으로 언어적 의사소통에 의해 생기는 문제점과 한계를 극복하는 데 기술교육이 어떤 역할을 할 수 있는지에 대한 고민에서 시작된다.

2. 기술교과와 기술적 의사소통능력

기술교육의 궁극적인 목표는 문제해결능력의 향상이다. 그에 따라 기술교육과 관련된 연구는 주로 문제해결능력의 향상에 그 초점을 맞추고 있다. 이러한 문제해결능력의 향상을 위해 여러 연구자들은 혼자보다는 여럿일 때 그 힘이 매우 강력하게 발휘될 수 있음을 강조한다. 이를 '집단지성'이라는 말로 표현하고 있으며 그 방법으로 '협업'을 들고 있다. 이러한 형태를 기술교과교육에 적용하여 많은 수행평가 과제가 '모둠'의 형태로 운영된다. 그러나, 이렇게 일상적으로 모둠활동을 통한 협업으로 수업과 평가를 하면서도 그 중간에서 매개체 역할을 하고 있는 의사소통과 의사소통능력 그리고 그 하위요소에 대한 기술교육계의 관심은 낮은 편이다. 이러한 상황에 대한 분석을 하기 위해 먼저 의사소통능력의 필요성에 대해 확인할 필요가 있다.

우선 미래 사회를 살아가야 할 학습자가 갖춰야 하는 핵심역량에 대해 살펴보면 우선 P21(2012b)은 21세기 핵심역량에 의사소통능력을 명시하고 있다. 다음으로 한국 교육과정평가원(2007)의 미래 사회에서 요구되는 핵심역량의 우선순위에 관한 델파이 조사 결과에 의하면, 전체 핵심역량범주 중 의사소통능력을 가장 크게 요구되는 핵심역량으로 판단하고 있다. 그러나 한국교육과정평가원(2009)에서 델파이 조사를 통해 제시한, 의사소통능력에 대한 교과별 의견을 살펴보면 국어교과와 의사소통능력은 1차 46명(88.5%), 2차 48명(94.1%)이 관련 있다고 한 반면, 실과와 의사소통능력은 1차 8명(15.4%), 2차 5명(9.8%)만 관련 있다고 선택해 그 비중을 굉장히 작게 보고 있다. 마찬가지로 한국교육과정평가원(2009)이 델파이 조사를 통해 제시한 실과(기술·가정) 교육과정의 내용 분석 결과를 살펴봐도 문제해결능력은 실과 교육과정 전반에 걸쳐 그 중요성을 확인할 수 있는 반면 의사소통능력은 5학년, 10학년, 교수·학습 방법에서 '낮음'의 빈도로 영향을 미친다고 인식할 뿐이다. 교육과학기술부(2011a)에서 교사들을 대상으로 실시한 실과 그리고 기술·가정교과에서 의사소통능력을 강조할 필요성에 대한 조사결과도 의사소통능력이 진로개발능력, 문제해결능력, 대인관계능력, 자기관리 능력에 이어 위치하고 있음을 확인할 수 있다. 또한 기술교사와 가정교사로 구분하여 살펴보면, 기술교사가 3.85, 가정교사가 4.47이라는 평균치를 보여, 기술교사는 교과교육을 통해 의사소통능력을 강조할 필요성이 적다고 판단하고 있음을 확인할 수 있다.

이처럼 기술교과에서 의사소통능력의 향상을 기대하는 시선은 부정적이지만 의사소통이 잘 되기 위해서는 언어적 의사소통능력과 비언어적 의사소통능력이 모두 중요하다. 따라서 기술교육을 통해 제공해줄 수 있는 확장된 의미에서의 비언어적 의사소통능력 즉, 기술적 의사소통능력에 대해 살펴보고 그 하위요소를 추출해 볼 필요가 있다.

3. 관련 연구와의 비교

가. 기술적 의사소통능력과 설계과정 모형

기술적 의사소통능력 향상을 위해서는 문제해결과정에서 사용되는 기존 설계과정 모형에 대한 고찰이 이루어져야 한다. 이에 기존의 설계과정 모형에서 기술교육과 관련 있는 의사소통적 요소를 추출하여 기술적 의사소통능력 향상을 위한 준거로 제시하고자 한다. 따라서 여러 설계과정 모형을 분석해 보았다. 그 중 우선 모형 자체에 교류, 의사소통, 통신(Communication)과 협업(Collaboration)에 대한 언급이 없는 모형을 배제하였다. 다음으로 언급이 있는 모형은 의사소통의 개념요소와 하위요소의 포함 여부에 대하여 구체적으로 분류를 하고, 비교·분석하였다.

나. 관련 설계과정 모형에 포함된 의사소통적 요소

문헌연구를 통해 살펴 본 많은 설계과정 모형이 의사소통적 요소를 포함하고 있었

지만, 최종 단계에서만 교류를 한다든지 언어적 의사소통에만 의존하는 경우가 많았다. 또한 대부분의 모형의 목적이 문제해결력의 향상이나 실질적인 문제의 해결에 초점을 맞추고 있으므로, 상대적으로 의사소통능력의 향상에 대한 부분은 간과된 면이 없지 않다. 그러나, Rohani Othman(2008)의 연구를 살펴보면 엔지니어에게 의사소통능력이 굉장히 중요한 요소로 평가되고 있음을 확인할 수 있으며 공학 학사 학위 과정에서 의사소통능력을 학습해야 함을 강조하고 있다 이에 기술적 의사소통능력과 관련된 요소를 포함하고 있는 기존의 설계과정 모형을 정리하면<표 1>과 같다.

<표 1> 관련 설계과정 모형의 의사소통적 요소

순서	ITEA (2007)	Hacker & Burghardt (2012)	Custer R. L. et al.(2001)	Morgan Hynes et al.(2011)	NSF (2014)
1	문제정의	설계 명세서와 제약조건을 명료화	차원1 : 문제와 설계 명세화	필요나 문제를 확인	질문,필요와 제약조건을 확인하기
2	* 브레인스토밍	* 연구와 조사		* 제약조건과 준거의 개발 명세화 및 협의	필요나 문제의 연구
3	아이디어 연구 및 생성	* 대안 설계 생성		연구수행/관련정보 수집	* 가능한 해결책 개발
4	준거 정의 및 제약조건 명시	최적 해결책 선택 및 정당화	차원2 : 설계 개발	가능한 해결책 생성 및 가시화	* 상상가능한 해결책 개발
5	가능성 탐구	원형 개발		설계 해결책 선택	최선의 가능한 해결책 선택
6	접근방법 선택	검사와 평가		* 설계 계획 및 교류	원형 만들기
7	설계계획 개발	해결책 재설계	차원3 : 모형 / 시제품	자원선택	해결책 검사 및 평가
8	모형 또는 시제품 제작	* 성취 교류		절차 개발	* 원형의 검사와 평가
9	명세서를 사용한 검사와 평가			모형/시제품 제작	* 개선필요에 따른 재설계
10	설계 개선		차원4 : 설계 해결책 평가	* 제약조건에 대응하는 해결책 검사 및 비평	
11	제작			모형 개선	
12	* 과정과 결과를 교류			기록/기술적 보고	
	되풀이	필요에 따라 어느 단계로든 복귀			순환하면서 계속 필요한 단계로 되풀이
					순환

*표는 의사소통요소가 포함됨을 의미함.

다. 연구 목적과 기술적 의사소통능력 하위요소에 따른 비교

일반적으로 기술교육공학교육의 목표는 학습자들의 문제해결능력 향상에 있다 그러나, 본 연구는 의사소통능력의 중요성을 인식하고 최종 목표로서 기술적 의사소통능력의 향상을 도모하는 데 있다. 덧붙여 이러한 기술적 의사소통능력의 향상이 추후

기술교육·공학교육의 궁극적인 목표인 문제해결능력의 향상에도 영향을 줄 수 있음을 기대하고 있다.

설계과정 모형에 관한 여러 연구는 이미 그 내용요소에 많은 기술적 의사소통요소를 포함하고 있다. 그러나 최유현(2004)의 연구에서 언급한 바와 같이 설계과정을 문제해결활동의 일부에 해당한다고 볼 때 이러한 설계과정 모형의 목표는 의사소통능력의 향상이 아닌 문제해결능력의 향상에 있다 결국 문제해결능력의 향상을 위해 기술적 의사소통요소를 활용하고 있는 형태를 취한다

이러한 이유로 기술적 의사소통능력의 향상을 목적으로 기술적 의사소통요소를 체계적으로 정리하여 제시하고 있는 설계과정 모형에 대한 연구는 찾아볼 수 없었다 따라서 기술적 의사소통능력 자체를 향상시키기 위한 하위요소의 추출과 체제 정립이 요구되며, 그 점에서 기존의 관련 모형과 차별화된다. <표 2>, <표 3>은 설계과정 모형에 의사소통적 요소가 포함되어 있는 관련 연구를 연구자의 것과 비교 분석한 것이다.

<표 2> 연구 내용과 목적에 대한 관련연구 분석 및 비교

설계과정 모형	연구내용	의사소통능력 요소	설계과정 모형	순환 구조	단계	적용 대상	분류	목적
ITEA (2007)	9-12학년 학생들의 공학 설계 이해를 통한 문제해결능력 향상	브레인스토밍 과정과 결과를 교류	제시	순환	12	중,고	기술 교육	학습자의 문제해결능력향상
Hacker & Burghardt (2004, 2012)	합리적 설계 : 기술의 핵심 과정으로서 설계 교수법에 대한 현대적 접근을 통한 문제해결능력 향상	브레인스토밍, 성취 교류	제시	순환	8	중,고	기술 교육, 공학 교육	학습자의 문제해결능력향상
Custer R. L. et al. (2001)	기술적 문제해결의 설계 방식을 위한 평가 모형 개발	교류, 비평	제시	비순환	12	중,고	기술 교육	문제해결평가모형 개발
Morgan Hynes et al. (2011)	고등학교 STEM과정에 공학설계 주입을 통한 문제해결능력 향상	브레인스토밍, 교류	제시	순환	9	고	STEM, 기술 교육, 공학 교육	학습자의 문제해결능력향상
NSF (2014)	엔지니어링 팀이 문제를 해결하는데 공학설계과정이 중요함을 강조하며 K-12교사에게 공학설계과정을 제안	브레인스토밍, 이야기, 토론	제시	순환	6	K-12	공학 교육	문제해결능력향상을 위한 교사교육
Rohani Othman (2008)	공학 교육 과정에서 의사소통능력 개발(CSD)과 관련된 문헌의 검토	비평	미제시	미제시	0	대	공학 교육	공학자의 의사소통능력향상
연구자	기술적 의사소통능력 향상을 위한 설계과정 모형 개발	제시, 이해, 개선	제시	비순환	10	고	기술 교육	기술적 의사소통능력향상

연구자는 <표 3>의 관련 연구에 제시된 설계과정 모형의 분석과 Rohani Othman(2008), Kenneth R. Leich(2011), Marc J. Reimer(2007)등의 연구를 통하여 기술적 의사소통능력의 하위요소를 추출하였으며, '순서도' 항목의 경우 참고하였던 관련 연구에 언급되어 있지는 않지만 이미 기술적 의사소통 요소로서 많이 사용되고 있는 도구이므로 추가하였다.

<표 3> 기술적 의사소통능력 하위요소에 대한 관련연구 분석 및 비교

설계과정 모형	기술적 의사소통능력의 하위요소							
	협업	이미지	스케치	순서도	설계도	원형 제작	기호·표·그래프	프레젠테이션
ITEA (2007)						모형 또는 시제품 제작		
Hacker & Burghardt (2004, 2012)			스케치, 자유롭게 그리기		기술적 도면그리기, CAD	원형개발	요약, 시각보조자료	과정 및 최종설계발표
Custer R. L. et al. (2001)	협업					모형/시제품 제작		
Morgan Hynes et al. (2011)	팀워크				도면	원형만들기	정보의 구성, 문서화	프레젠테이션
NSF (2014)	팀워크					생성원형 제작하기		
Rohani Othman (2008)		그림					보고서 작성기술, 표	구술발표
연구자	협업	이미지	스케치	순서도	설계도	원형제작	기호·표·그래프	프레젠테이션

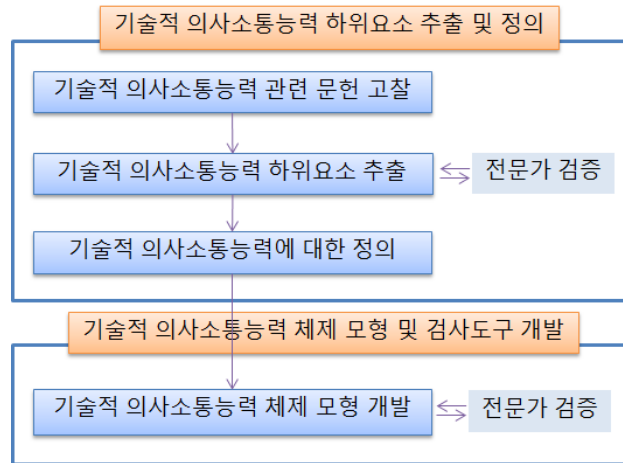
기술교육과정 내에는 이미 확장된 의사소통 요소로서 활용되고 있는 하위요소들이 다양하게 존재함에도 불구하고, 기술적 의사소통능력에 대한 연구는 미미하다 따라서 기술적 의사소통요소에 대한 연구를 통하여 기술적 의사소통능력의 하위요소를 추출해 체제를 구성하고, 기술교육, 공학교육을 통하여 기술적 의사소통능력을 향상시키기 위한 방법을 모색해야한다 또한 기술적 의사소통능력의 향상도를 확인할 수 있는 검사 도구를 개발할 필요가 있다

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

이 연구는 기술적 의사소통능력을 향상시키기 위하여 그 하위요소를 추출하고 체제

모형을 구축하는 데 있다. 우선 기술적 의사소통능력의 하위요소를 추출하여 각 항목을 정의한다. 다음으로 기술적 의사소통능력 체제 모형을 구축한다. 마지막으로 기술적 의사소통 능력 검사 도구를 개발한다. 연구 절차는 [그림 1]과 같다.

1. 연구 절차



[그림 1] 연구 절차

2. 연구 방법

가. 기술적 의사소통능력 하위요소 추출 및 정의

기술적 의사소통능력 하위요소 추출 및 정의 단계에서는 먼저 기존의 설계과정 모형에 의사소통적 요소가 어떻게 활용되고 있는지 분석, 비교한다. 그 결과는 <표 2>, <표 3>에서 확인할 수 있다. 다음으로 기술적 의사소통능력의 하위요소를 추출하고 기술교육과 교수, 의사소통능력 관련 교수, 기술교과 교사로 구성된 전문가가 검증한다. 이렇게 추출된 하위요소로부터 '기술적 의사소통능력'에 대한 정의를 한다.

나. 기술적 의사소통능력 체제 모형 개발

이 단계에서는 우선 추출된 기술적 의사소통능력 하위요소를 적절히 분류하고 위계를 분석하여 최종적으로 기술적 의사소통능력을 향상시켜줄 수 있도록 구성된 체제 모형을 제작한다. 제작된 체제 모형은 전문가 타당도 조사를 통해 수정 보완한다.

IV. 연구 결과

1. 기술적 의사소통능력 하위요소 추출 및 정의

가. 기술적 의사소통능력 하위요소 추출

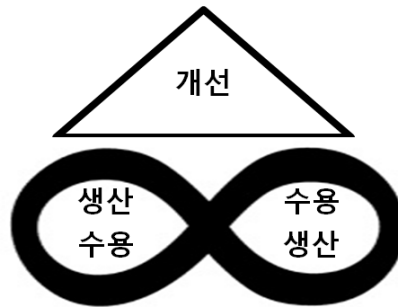
<표 4> 최종 재구성된 일반적 기술적 의사소통능력 하위요소

분류	일반적 의사소통능력			기술적 의사소통능력		
	말하기	듣기	공통	개념적 이해	기술적 의사소통 도구	활동의 기반
구성요소	논리적 구성력	해석적 듣기	맥락	교류를 통한 구상	이미지	온라인, 오프라인을 아우르는 협업
	자기표현	추론적 듣기	사회적 관계		스케치	
	공감적 표현	비판적 듣기	태도		순서도	
		공감적 듣기		교류를 통한 구현	설계도 (제도, 회로도)	
					원형 제작	
				교류를 통한 마무리	기호, 표, 그래프	
			프레젠테이션			

Rohani Othman(2008), Kenneth R. Leich(2011), Marc J. Reimer(2007) 등의 문헌 연구를 통해 기술적 의사소통능력의 하위요소를 추출한 기술적 의사소통 도구를 기반으로 정리된 기술적 의사소통능력 하위요소는 이미지, 스케치, 순서도, 설계도, 원형 제작, 기호·표·그래프, 프레젠테이션이다. '순서도'의 경우 비교된 다른 모형에서 제시되지는 않았으나, 기술적 의사소통능력의 하위요소로서 활용될 수 있으므로 추가하였다. 기술적 의사소통능력 하위요소는 그 자체로 기술적 의사소통 도구이기도 하다. 각 하위요소는 순서를 가지고 있지만 고정되지는 않는다. 하위요소를 묶어 구상, 구현, 정리 및 발표로 초기 범주화하였으나 전문가 타당도 조사를 통해 추후 재구성하였다.

나. 기술적 의사소통능력에 대한 정의

아직 보편적으로 정의되지 않은 '기술적 의사소통능력'이라는 용어를 정의하기 위해 이전 단계에서 기술적 의사소통능력 하위요소를 추출하였다. 다음으로 하위요소에 대한 1차 타당도 조사를 실시하였다.



[그림 2] 새로운 시선으로 바라 본 의사소통의 세 가지 구성요소

그 과정에서 원광대학교 김대희 교수와의 면담(2014.09.17)을 통해 의사소통을 자신의 의견을 전달하기 위한 생산(제시), 타인의 의견을 이해하기 위한 수용(이해), 생산과 수용의 과정을 통한 프로젝트의 개선이라는 세 가지 요소로 구분할 수 있었다. 그 구조를 이미지화 하면 [그림 2]와 같다.

다음으로 2차에 걸친 기술적 의사소통능력 하위요소 분석과 타당도 조사, 의사소통의 구성요소를 통해 Bottom-Up 방식으로 '기술적 의사소통능력'에 대한 정의를 확정하였다. 이러한 과정을 거쳐 만들어진 기술적 의사소통능력 및 그 하위요소에 대한 최종 정의는 <표 5>와 같다.

<표 5> 기술적 의사소통능력 및 그 하위요소에 대한 최종 정의

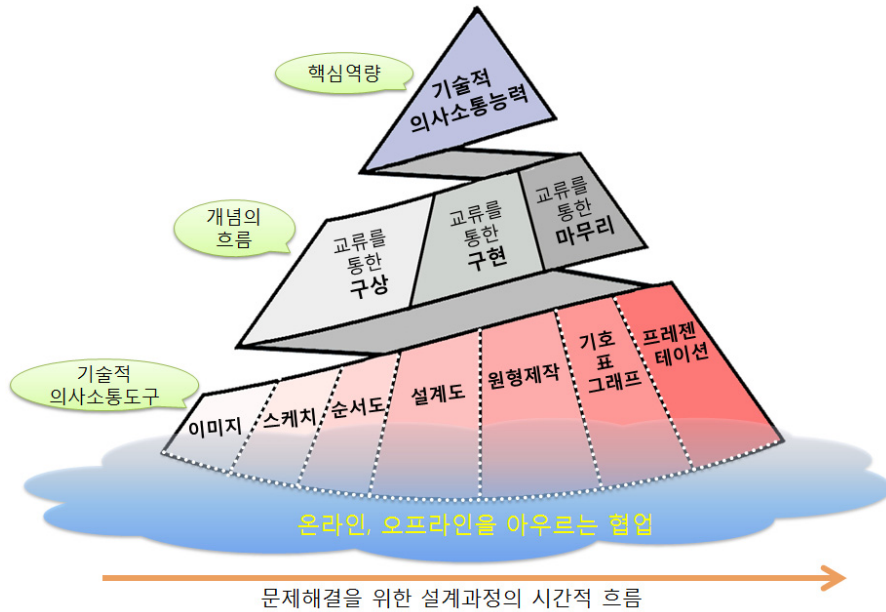
기술적 의사소통능력 정의	
'기술적 의사소통능력'이란 온라인·오프라인을 아우르는 협업 활동을 기반으로 '기술적 의사소통 도구'를 사용하여, '교류를 통한 구상, 교류를 통한 구현, 교류를 통한 마무리'의 과정을 통해 길러지는 의사소통능력을 말한다.	
기술적 의사소통능력 하위요소의 정의	
	협업 온라인, 오프라인을 아울러 다양한 협업 도구를 활용하고 공통의 목표를 달성하기 위해 유연성 있는 의사결정을 하며 팀 구성원 각각의 기여를 통해 프로젝트를 개선하는 활동을 의미한다
상세 하위요소	협업도구 활용 원활한 협업을 위하여 필요한 다양한 협업 도구를 활용할 수 있는 능력
	타협 다양한 팀과 효율적으로 일을 하고 공통의 목표를 달성하기 위해 유연성 있는 의사결정을 하는 능력
	기여 공동 작업에 대해 공동으로 책임을 지며 팀 구성원 각각이 프로젝트를 개선하는데 도움이 되도록 이바지할 수 있는 능력

교류를 통한 구상		이미지, 스케치, 순서도를 활용하여 자신의 아이디어를 제시하고 상대방의 아이디어를 이해하며, 비평을 통해 프로젝트를 개선하는 활동을 의미한다.
상세 하위 요소	이미지	아이디어나 오감을 통해 얻는 느낌을 이미지의 형태로 표현하고 제시된 이미지에 포함된 의도를 느끼며 비평·개선할 수 있는 능력
	스케치	다양한 스케치 기법을 통해 이미지를 발전시키고 제시된 스케치를 이해하며, 비평·개선할 수 있는 능력
	순서도	아이디어를 실제로 구현하기 위해 필요한 작업의 흐름을 순서도로 제시하고 제시된 순서도를 이해하며 비평·개선할 수 있는 능력
교류를 통한 구현		아이디어를 실현할 수 있는 구체적인 설계도(제도, 회로도)를 그리거나 원형을 제작하는 과정에서 자신의 의견을 제시하고 상대방의 의견을 이해하며, 비평을 통해 프로젝트를 개선하는 활동을 의미한다
상세 하위 요소	설계도 (제도, 회로도)	구상이 실현될 수 있도록 구체적인 설계도(제도, 회로도)를 제시하고, 제시된 설계도(제도, 회로도)를 이해하며, 비평·개선할 수 있는 능력
	원형 제작	설계도를 바탕으로 원형을 제작하여 제시하고 제시된 원형을 이해하며, 비평·개선할 수 있는 능력
교류를 통한 마무리		기호, 표, 그래프를 사용한 프레젠테이션을 통해 프로젝트의 과정과 결과를 효과적으로 제시하고, 상대방의 프레젠테이션을 이해하며 비평을 통해 프로젝트를 개선하는 활동을 의미한다
상세 하위 요소	기호, 표, 그래프	프로젝트의 과정과 결과를 효과적으로 전달하기 위해 기호, 표, 그래프를 제시하고, 제시된 기호, 표, 그래프를 이해하며 비평·개선할 수 있는 능력
	프레젠테이션	프레젠테이션의 목적에 맞는 프레젠테이션 도구를 선택 활용하고, 청중 앞에서 프로젝트의 과정과 결과에 대한 프레젠테이션을 할 수 있으며 프레젠테이션 과정에서 수집된 비평을 수용하여 프로젝트를 개선할 수 있는 능력

2. 기술적 의사소통능력 체제 모형 개발

먼저 관련 문헌에 대한 연구를 통해 추출한 기술적 의사소통능력 하위요소를 개념적으로 이해하기 쉽도록 시간의 흐름에 따라 배치하였다. 처음에는 구상(Idea), 구현(Realization), 정리 및 발표(Wrap up and Presentation)의 세 단계로 범주를 나누었다. 이후 의사소통 전문가인 김대희 교수와의 면담을 통해 의사소통의 구성요소인 생산(제시), 수용(이해), 개선의 개념을 모두 포함하도록 재개념화 하여 교류를 통한 구상(Idea through the Communication), 교류를 통한 구현(Realization through the Communication), 교류를 통한 마무리(Wrap up through the Communication)의 세

단계로 체제 모형의 범주를 최종 확정지었다. 각 하위요소에 온라인과 오프라인에서 모두 적용할 수 있는 기술적 의사소통 도구를 제시하였으며 모든 활동의 기초에 협업이 바탕이 된 기술적 의사소통능력의 체제 모형을 개발하였다. 더불어 각 하위요소는 서로 분리된 것이 아니라 서로 관련을 맺거나 영향을 줄 수 있다는 의미를 부여하기 위해 실선이 아닌 점선으로 분리하였다 마지막으로 이 모형의 의미를 한 눈에 알아볼 수 있도록 형상화 하여 [그림 3]의 최종 모형을 개발하였다.



[그림 3] 기술적 의사소통능력의 최종 체제 모형

V. 결 론

이 연구의 목적은 기술적 의사소통능력의 하위요소 추출과 체제모형 구축에 있다. 연구의 목적을 달성하기 위해 기술적 의사소통능력 하위요소 추출 및 정의, 기술적 의사소통능력 체제 모형 및 검사도구 개발의 두 가지 단계로 진행하였다.

기술적 의사소통능력 하위요소 추출 및 정의 단계에서는 우선 기술적 의사소통능력 과 관련된 요소를 포함하고 있는 기존의 설계과정 모형을 분석 비교하였다. 다음으로 해당 모형에서 기술적 의사소통능력 하위요소를 추출하고 2차에 걸쳐 전문가 검증하였다. 최종 추출된 하위요소는 이미지, 스케치, 순서도, 설계도(제도, 회로도), 원형제작, 기호·표·그래프, 프레젠테이션이다. 마지막으로 기술적 의사소통능력과 그 하위요

소에 대하여 각각 정의하였다. 정의에는 생산(표현), 수용(이해), 개선의 개념이 반드시 포함되어야 한다. 따라서 의사소통은 일방적이지 않아야 함을 확인할 수 있다.

기술적 의사소통능력 체제 모형 및 검사도구 개발 단계에서는 우선 기술적 의사소통능력 체제 모형을 개발하고 전문가 검증하여 수정보완하였다. 이전 단계에서 추출된 하위요소를 토대로 온라인·오프라인을 아우르는 협업을 기반으로 하며 교류를 통한 구상, 교류를 통한 구현, 교류를 통한 마무리의 범주로 나뉘는 개념과 기술적 의사소통 도구는 흐름과 위계가 있으며 각 하위요소는 서로 관련을 맺거나 영향을 줄 수 있어야 함을 표현하였다. 다음으로 기술적 의사소통능력 하위요소와 생산, 수용, 개선이라는 의사소통의 세 가지 요소를 바탕으로 기술적 의사소통능력 검사도구를 개발하고, 2차에 걸쳐 전문가 검증하여 수정보완하였다. 최종 개발된 검사도구는 일반적 의사소통능력을 측정하는 말하기(14문항), 듣기(18문항), 공통(14문항)영역과 기술적 의사소통능력을 측정하는 협업(5문항), 교류를 통한 구상(9문항), 교류를 통한 구현(6문항), 교류를 통한 마무리(6문항)영역으로 구성되어 있다.

초기 연구로서의 한계로 인해 '기술적 의사소통능력'에 대한 연구의 깊이가 미흡하므로, 본 연구를 통해 개발된 여러 기술적 의사소통능력 관련 모형과 검사도구 등에 대하여 더욱 세밀한 하위요소의 분류와 통합, 검사 문항의 개발 등의 추가 연구가 필요하다. 아울러 이 연구가 '의사소통'의 기존 개념을 더욱 확장할 수 있는 계기가 되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2011a). 2011 실과/기술·가정과 교육과정 개정 시안 연구개발 2011년 교육과정 시안개발 수탁과제 답신보고
- 김대회, 강경숙(2012). 특집 : 제1차 국제학술대회 ; 고등학생 의사소통 능력 진단 도구의 개발. **국어교육학회** 45(-), 212-256.
- 김주현(2015). **고등학교 기술·가정과 '기술혁신과 설계' 단원에서 기술적 의사소통능력 향상을 위한 설계과정 모형 개발**. 한국교원대학교대학원 석사학위논문 미간행.
- 안인숙(2013). 비언어적 의사소통의 의미강화 양상 연구. **국어문학회** 54(-), 51-75.
- 정성호 외(2004). 대학교수의 비언어적 요소가 수업성취도에 미친 영향의 유형에 관한 연구: Q방법론 적용을 중심으로. **커뮤니케이션학연구**, 12(3), 90-117.
- 조규락(2011). 교사의 비언어적 의사소통 행동이 학생의 수업참여도와 학업 성취도 도우에 미치는 영향. **교육정보미디어연구**, 17(3). 261-282.
- 최유현(2004). 기술과 교육의 학습 과정으로서의 '설계과정(design process)'과 '문제해결(problem solving)'의 비교 연구. **한국실과교육학회지**, 17(2), 173-190.
- 한국교육과정평가원(2007). 미래 한국인의 핵심 역량 증진을 위한 초·중등학교 교육과정 비전 연구I 핵심 역량 준거와 영역 설정을 중심으로 연구보고 RRC 2007-1.

- 한국교육과정평가원(2009). 미래 한국인의 핵심 역량 증진을 위한 초중등학교 교육과정 설계 방안 연구 총괄보고서 연구보고 RRC 2009-10-1.
- Burghardt & Hacker(2004). Informed Design: A Contemporary Approach to Design Pedagogy as the Core Process in Technology. *The Technology Teacher: The Voice of Technology Education* 64(1) 6-8. ITEA.
- Custer R. L., Valsey B. G., Burke B. N.(2001). An assessment model for a design approach to technological problem solving. *Journal of Technology Education*, 12 (2), 5-20.
On line Available(01. 30. 2015) :
<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v12n2/custer.html>
- Hacker & Burghardt(2012). *Engineering & Technology Education : Learning by Design Second Edition*. N. J. : Prentice Hall.
- ITEA(2007). *Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology*. Reston, VA: Auther.
- Kenneth R. Leitch(2011) et al. *Improving Engineering Students' Technical communication Skills*. © American Society for Engineering Education.
- Marc J. Riemer(2007). Communication Skills for the 21st Century Engineer. *Global J. of Engng. Educ., Vol.11, No.1* © UICEE Published in Australia.
- Morgan Hynes et al.(2011). *Infusing Engineering Design into High School STEM Courses*. Engineering Design Challenges in High School STEM Courses A Compilation of Invited Position Papers. National Center for Engineering and Technology Education.
On line Available(01. 30. 2015) :
http://ncete.org/flash/pdfs/Engr_Design_Challenges_Compilation.pdf
- P21(2012a). *P21 Framework for 21st Century Learning*. Partnership for 21st Century Skills. 1 Massachusetts Avenue NW, Suite 700, Washington, DC 20001.
On line Available(01. 30. 2015) : www.p21.org
- P21(2012b). *P21 Framework Definitions*. Partnership for 21st Century Skills.
On line Available(01. 30. 2015) : <http://www.p21.org/about-us/p21-framework/261>
- Rohani Othman(2008). A review of literature on communication skills development(CSD) in the engineering curriculum. Seminar Penyelidikan Pendidikan Pasca Ijazah 2008, 25-27 November 2008, Universiti Teknologi Malaysia.
- NSF(2014). *TeachEngineering curriculum for k-12 teachers*. National Science Foundation.
On line Available(01. 30. 2015) :
<http://www.teachengineering.org/engrdesignprocess.php>

<Abstract>

Study on Extraction of Sub-element and Construction of System Model for the Technological Communication Skills

Kim, Ju Hyun*, Lee, Yong Jin**

The purpose of this study was to extract of Sub-elements of technological communication skills and to construct of a system model. In order to achieve the goal of the study, it was carried out in two steps: (1)Extraction sub-elements and definitions of technological communication skills, (2)Development of a system model of technological communication skills.

Obtained conclusions by the process of this research were as follows.

First, sub-elements of the technological communication skills were extracted and they were images, sketches, flowcharts, drawings, prototyping, symbols·tables·graphs and presentations. Second, using the 'technological communication tools' based on the "collaborative activities in online and offline', technological communication skills were defined as communication skills to be raised through the process of 'Idea through the Communication', 'Realization through the Communication', 'Wrap up through the Communication'. Third, technological communication skills were described as the system, in which 'Idea through the Communication(images, sketches, flowcharts)', 'Realization through the Communication(design, prototyping)', 'Wrap up through the Communication(symbol·table·graph, presentation)' were collaboratively activated. Fourth, checking tool for the technological communication skills was developed, based on checking tool for the existing communication skills and system model for technological communication skills. And it was improved by the expert validity test.

Key words : Technological Communication Skills, Sub-Elements, System Model

* Teacher, Youngdeungpo High School

** Correspondence : Professor, KNUE, lyj@knue.ac.kr