

특성화 및 마이스터 고등학교 학생들의 기술적 사고성향 연구*

최완식**

<국문초록>

이 연구는 특성화 및 마이스터 고교 학생들의 기술적 사고성향을 알아보고 그 결과를 통하여 특성화 및 마이스터 고교의 교육 현장에서 학생들의 기술적 사고성향에 맞는 교육내용을 구성하거나 필요한 기술적 사고성향을 강화하는데 기초지식을 제공하기 위함을 목적으로 실시하였다.

타당성과 신뢰성이 확보된 기술적 사고성향 검사 도구를 사용하여 전국의 특성화 및 마이스터 고교 학생 1171명을 대상으로 조사한 결과는 다음과 같다.

첫째, 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생의 기술적 사고성향의 구성은 기술적 조작 성향(TOD)을 보이는 학생이 무려 38.9%를 차지할 정도로 가장 많았으며, 그 다음으로 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)을 보이는 학생이 22.46%, 기술적 호기심 성향(TCD)이 17.59%, 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD)이 10.33%, 기술적 분석 성향(TAD)이 6.49%, 기술적 창의 및 표현 성향(TCED)이 5.04% 순으로 나타났다.

둘째, 특성화고 학생들과 마이스터고 학생들 사이에 기술적 사고성향의 구성에 차이가 있는지에 대한 검증 결과는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 특성화고 학생이나 마이스터고 학생 모두 비슷한 구성의 기술적 사고성향을 갖고 있는 것으로 판단하였다.

셋째, 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향 구성에 대한 차이가 있는지에 대한 검사에서는 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 특기할 점은 남학생들의 기술적 호기심 성향(TCD) 구성과 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD)이 여학생들 같은 성향 구성 비중 보다 각각 7.4%, 4.4% 가량 더 크게 나타났다. 또 다른 특징은 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)인데 이 성향에 대해서는 여학생들의 성향 비중이 남학생들의 성향 비중 보다 9.7%나 더 크게 나타났다.

넷째, 특별히 특성화 고교 학생들만을 대상으로 한 성별에 따른 기술적 사고성향 구성에 대한 차이 검증에서도 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 구성의 차이를 보였는데, 앞서의 특성화 및 마이스터 고교 학생들 전체를 대상으로 한 결과의 거의 같은 비중의 차이를 보였다.

마지막으로, 마이스터 고교 학생들만을 대상으로 한 성별에 따른 기술적 사고성향 구성에 대한 차이 검증은 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

주제어 : 특성화고, 마이스터고, 기술적 사고성향

* 이 논문은 2016년 충남대학교 산학연구본부의 지원을 받아 수행된 연구임

** 교신저자: 최완식(wonsik@cnu.ac.kr), 충남대학교, 010-6421-0062

I. 서론

1. 연구의 필요성

우리 사회는 이제 산업의 혁명적 변화와 함께 이전에 우리가 겪어왔던 어떠한 변화보다도 깊게 그리고 예기치 않은 변화를 맞이하고 있으며, 그와 더불어 이전에 우리가 가지고 있던 사고의 중요성은 더욱더 커지고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 이는 일찍이 Alvin Toffler(1989)가 언급하였듯이 “사회가 발달하면 할수록 인간의 사고는 보다 더 중요한 권력이 될 것”이라고 예상한 것과 맥을 같이하고 있다. 또한 “국민의 질적인 사고 수준이 국가의 성공을 좌우 한다”고 한 Reich(1993)의 주장은 현재와 같은 물리적 생산 환경과 ICT 환경이 유기적으로 이루어지고 있는 시스템인 사이버 물리 시스템(Cyber Physical System)과 사물인터넷, 인공지능, 빅데이터, 자율주행 자동차 등이 선도하는 4차 산업혁명의 시기에 더욱 그 의미가 우리에게 다가온다.

이는 우리가 단순히 지식을 이해하고 기억하는 것만을 중시하는 시대에서 벗어나 우리 사회 곳곳에 기술이 편재해 있으며 그들이 서로 의미 있게 연결되기까지 하는 시대에 접어들고 있다는 것이다. 이러한 시대 상황에 대하여 많은 학자들은 지식을 단순 차원을 넘어 그 지식을 바탕으로 새로운 지식을 창출하고 주어진 문제 상황을 정확하게 파악하여 그 문제를 해결할 수 있는 사고에 대한 연구가 필요함을 강조하고 있다(Toffler, 1989; Reich, 1993). 이러한 이해와 함께 한국교육과정평가원(2002)에서는 학생의 사고력을 검사할 수 있는 도구를 개발하였으며, 교육인적자원부(2007)에서도 사고력 신장을 위한 ICT 활용교육 방안을 발표하면서 사고에 대한 연구를 점차로 확대하여 진행해 왔다.

또한 기존의 사고에 대한 연구가 주로 사고력을 중심으로 이루어져 왔다면 최근에는 사고력과 함께 사고성향에 대한 연구도 매우 중요시 이루어지고 있다. 이는 좋은 사고력을 위해서는 사고력뿐만 아니라 사고성향이 균형 있게 이루어져야하기 때문일 것이다(Tishman & Andrade, 2009). 특히 사고에 대한 연구를 진행 중인 여러 학자들은 바람직한 사고를 위해서는 지식이나 능력 이외에도 태도와 습관적 행동 양식 등의 사고성향 또한 중요하다고 강조한다(김영채, 1997; 성일제, 1989; Beyer, 1988; Ruggiero, 1988).

이러한 점들은 우리의 중등 교육 현장에서 사고 및 사고성향에 대한 연구의 방향에 많은 시사점을 주고 있다. 그럼에도 불구하고 우리의 교육 현장은 국가 차원의 수학능력 시험이라는 지식적 사고의 평가 결과로 학벌이 만들어지고, 그 학벌이 우리의 인생을 결정하는 왜곡된 체계 속에 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 이는 앞에서 언급한 바와 같은 사물인터넷 시대, 인공지능 시대 등과 같은 4차 산업혁명 시대로 불리는 우리의 기술 환경 속에서 학교 현장의 학생들을 대상으로 한 특정 개념의 기술적 사고성향을 고찰하고 분석하는 연구가 필요함을 의미한다. 이는 인간의 지적인 능력이 목적지향의 문제 해결이나 상황 대처

에 있어 기계학습 등으로 무장한 인공지능을 능가할 수 없다는 점에서도 사고능력 보다는 창의성이나 인간 개개인의 특정 사고성향에 대한 이해와 관심이 필요함을 의미한다고 할 수 있겠다. 결국 기술의 어떠한 특정 사고나 능력 보다는 다양한 사고의 성향이 소위 4차 산업혁명이라는 사회적 변화에서 보다 큰 사회적 가치를 가져올 수 있기 때문이다.

이러한 현실적 상황 속에서, 최완식 외(2010)가 개발한 기술적 사고성향 검사 도구는 기술적 사고성향의 6가지 구성 요소 가운데 학생들의 사고성향을 파악할 수 있도록 하였다라는 점에서 중요한 기술적 사고성향 검사 도구로 인식된다.

특별히 기술적 사고성향을 분석하는 연구는 어떤 면에서 모든 학생들을 대상으로 기술적 사고성향을 분석해 볼 수 있겠으나 기술과 밀접한 관련이 있는 교육을 받으며 대학교육을 받지 않은 상태에서 우리의 기술 사회 현장에 입직하는 대상인 특성화고등학교나 마이스터 고등학교 학생들을 대상으로 기술적 사고성향을 분석하는 연구는 가치 있고 필요한 연구로 사료된다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 기술적 사고성향에 대한 구성요인을 고찰하고 특성화 및 마이스터 고등학교 학생들의 기술적 사고성향을 분석하여 특성화 및 마이스터 고교의 교육 현장에서 학생들의 다양한 기술적 사고성향에 맞는 맞춤형 교육내용을 구성하거나 필요한 기술적 사고성향을 강화하는데 기초지식을 제공하기 위함이다.

3. 연구문제

앞에서 제기한 연구의 필요성과 목적에 근거하여 이 연구에서는 다음과 같이 연구 문제를 설정하였다.

- 가. 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들의 기술적 사고성향은 어떻게 구성되어 있는가?
- 나. 특성화 고교 학생들과 마이스터 고교 학생들 사이에는 기술적 사고성향의 구성에 차이가 있을까?
- 다. 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들 사이에는 성별에 따라 기술적 사고성향의 구성에 차이는 있을까?
- 라. 특성화 고교 학생들 사이에는 성별에 따라 기술적 사고성향의 구성에 차이가 있을까?

마. 마이스터 고교 학생들 사이에는 성별에 따라 기술적 사고성향의 구성에 차이가 있을까?

4. 용어의 정의

이 연구에서 다루어지는 용어 중 연구 상에 특별히 중요성을 가지는 용어를 다음과 같이 정의하였다.

가. 기술적 사고

기술적 환경과 맥락 안에서 미래 지향적 사고, 체계적 사고, 문제해결, 계획과 준비, 의사결정, 적용과 평가 등의 인지 기능을 활용하여 창의적이고 실천적 활동과 함께 인간의 요구를 충족시키고(Chen & Stroup, 1993; Grotzer & Bell, 1999), 물리적 한계를 극복하기 위한 사고(Chen, 1996; Mioduser, 1998)이다.

나. 기술적 사고성향

인간이 필요에 의해 환경에 적응하고 변화시키는 과정에서 기술적 환경과 맥락 안에서 이루어지는 기술적 사고를 가지고 도구, 자원 및 지식을 활용하려는 의도적 정신활동의 경향이다.

5. 연구의 제한점

이 연구의 결과를 일반화 하는데 주요 제한점은 다음과 같다.

가. 구글(google) 설문을 개설하고 전국 17개 시도교육청에 공문으로 설문 협조를 시행하여 설문조사를 하였으나 일부 시도교육청에서 구글(google)에 대한 접속 통제가 있어 제한된 설문 데이터가 이루어졌기 때문에 연구 결과를 일반화 시키는 데는 한계가 있다.

나. 수집 데이터 파일에서 설문 답변이 누락되어 있거나 같은 답변만을 반복하는 등의 불성실한 데이터는 제거하였으나 온라인상에서 설문을 하였기 때문에 일부 불성실한 응답이 포함되어 있을 수 있어 설문 통계의 어려운 문제로 인한 편향성이 있을 수 있다.

II. 이론적 배경

1. 기술적 사고 및 사고성향에 대한 선행 연구

Mioduser(1998)에 의하면 기술적 사고는 첫째, 기본원리, 정신적 모형과 방법, 그리고 메타지식의 핵심 요소와 둘째, 풍부한 지적 사용자, 문제해결자, 기술 실천자, 기능인과 숙련자등과 같은 수준의 레벨 단위를 포함하고 있다고 주장한다. Wicklein & Rojewski(1999)의 경우는 Halfin(1973), Hill & Wicklein(1999) 등의 학자들이 제시하였던 기술적 사고과정의 항목들을 단순화하였는데, 실제 적용을 촉진할 수 있는 기술적 사고의 과정을 문제탐구, 해결을 위한 탐색, 혁신 및 고안, 자료 분석, 결과 평가와 같이 5개의 기술적 사고과정으로 구분하여 제시하였다.

반면에 권현진(2005)은 기술적 창조성 모형 개발 연구를 통해 사고성향의 개념을 도입하였는데, 기술적 창조성을 구성하는 요인을 성향 요인과 능력 요인으로 범주화하여 구분하였다. 그 중 특별히 성향 요인은 기술적 창조성을 발휘하는데 있어서 표현하는 경향, 기질, 성품, 특성 혹은 자질 등의 의미를 갖고 있으며 유창성, 융통성, 정교성, 실용성, 민감성, 독창성, 도전성의 7 가지로 분류된다고 하였다. 권현진(2005)은 이들 기술적 창조성의 성향 요인들에 대하여 각각 그 의미를 전문가 그룹과의 협의 과정을 거쳐 설득력 있게 제시하였는데, 유창성은 가능한 한 많은 양의 아이디어를 생성하는 성향, 융통성은 다양한 범주의 아이디어를 생성하는 성향, 정교성은 정리되지 않은 기존의 아이디어를 보다 구체적이고 세밀한 아이디어로 발전시키는 성향, 실용성은 가치 있고 실용적인 아이디어를 생성하는 성향, 민감성은 열심히 숙고하고 주변 환경에 대해 예민한 관심을 가짐으로써 다른 사람들이 생각하지 못한 문제를 파악하는 성향, 독창성은 독특하고 새로운 아이디어를 생성하는 성향, 도전성은 새로운 공법이나 기법을 사용하는 성향으로 정의하였다.

최완식 외(2010)의 경우는 기술적 사고성향 측정도구 개발 연구를 통해 기술적 사고성향의 요소들을 문헌연구와 함께 추출하고, 4차에 걸친 전문가 그룹에 의한 델파이 조사를 통하여 타당한 핵심 요소들을 정리하였다. 이들 요소들에 대하여 전국에 걸친 1,700여명의 중·고등학교 학생들을 대상으로 1차 요인 분석을 실시하여 문항의 적합성 여부를 다시 확인한 후 2차로 1,800여명의 학생들을 대상으로 실시한 요인분석에서 최종 6 가지의 기술적 사고성향 요인을 추출하였다. 이들 기술적 사고성향들은 1) 기술적 호기심 성향(제품의 기능, 용도, 작동법, 제조법, 형태, 특성 등을 알고 싶어 하고 해결하려는 성향), 2) 기술적 분석 성향(제품의 길이나 무게 등을 정확히 측정하려고 하거나, 제품의 구조 및 작동원리를 알려고 하거나, 제품의 고장 원인을 유형별로 나누어 보려고 하는 성향), 3) 기술적 문제파악 및 해결 성향(제품의 고장원인을 파악하려고 하거나, 고장을 새로운 방법으로 해결하려는 성향), 4) 기술적 창의 및 표현 성향(제품에 대한 떠오른 새로운 아이디어를 스케치 및

도면으로 그려보거나, 만들어 보거나, 말로 표현하려는 성향), 5) 기술적 조작 성향(조립완구, 블록, 물건 등을 조작하거나 만드는 것을 좋아하는 성향), 6) 기술적 계획 및 성찰 성향(명확한 계획을 세우고 만들기를 시작하거나, 만들기 과정을 미리 생각해 보거나, 만들기 후 성찰해 보려는 성향)과 같이 구성된다.

2. 기술적 사고와 다른 영역의 사고

사고는 특정한 환경과 맥락 안에서 이루어지며 그 내용이나 지식에 따라 사용되는 사고의 종류는 각각 다르다. 사고라는 행동은 지식이라는 도구의 사용을 통해 가능하기 때문에 사고는 지식 및 교과 내용과 무관할 수가 없기 때문이다. 따라서 교과에 따라 주로 사용되는 ‘사고기능과 전략’은 상당히 다르며(김영채, 1997), 기술적 환경과 맥락 안에서 이루어지는 기술적 사고는 다른 교과의 사고와는 그 개념에서 차이가 있을 수밖에 없을 것이다.

기존의 사고에 대한 교과에서의 연구는 주로 수학 및 과학교과를 중심으로 이루어졌는데, 수학교과에 경우 강완백석윤(1998)은 수학적 사고를 “수학적 문제 상황을 해결하기 위한 사고”라고 하였으며, 류신영(2007)은 “수학 내용에 대한 사고를 포함하여 문제인식에서부터 시작해서 문제해결, 반성에 이르기까지 수학하기에 관련되는 전반적인 활동에 걸쳐 나타나는 사고”라고 정의하였다. 또한 한국교육개발원(1989)에서는 수학적 사고를 “논리와 직관이 긴밀한 상호작용을 통해 수학적 문제를 해결해가는 체계적인 정신활동”으로 정의하였다. Polya(1980)의 경우는 “수학적으로 사고한다는 것은 여러 가지 계산 방법 나아가 문제해결에 이르는 명확한 절차 곧, 알고리즘을 능숙하게 구사하는 것이며, 수학적인 안목을 갖고 의미에 충실한 개념적 사고를 하면서 수학적 용어와 기호를 구사하는 것이다”라고 하였다.

과학적 사고의 경우, 김선봉(2007)은 “과학적 방법과 순서에 따라 자연 현상 속에 있는 법칙이나 원리들을 찾으려는 사고”라고 정의하였으며, 박봉주(1968)는 “과학적 사고란 자연 사물과 현상을 과학적으로 관찰하며 처리해 가는 과정에서 여러 가지 적용되는 합리적이고 실증적이며 창의적인 사고”라고 하였다. 이경미(2007)의 경우는 과학적 사고를 “과학적 탐구에 필수적인 수단으로써 과학적 방법에 따른 합리적-객관적 사고”라고 하였다. Dewey (1910)는 과학적 사고를 “문제의 인식에서 출발하여 과학의 인지 구조에 이르는 탐구의 과정을 수행하는 정신 활동의 능력”으로 정의 하였다. Kuhn(1992)은 “과학적 사고는 사고의 주체가 살고 있는 세계를 알기 위해 탐구하는 하나의 방식이다”라고 정의하였다.

이들 수학적 사고와 과학적 사고의 개념에 대한 선행 연구를 통해 알 수 있는 것은 수학적 사고의 핵심은 문제해결로서 수학적 문제 상황을 해결해 가는 체계적 정신활동적인 특징을 갖고 있다. 반면에 과학적 사고를 이루는 중요 개념은 문제해결과 탐구라고 할 수 있다. 과학적 사고에서는 과학적 문제 해결을 중시하는 것과 동시에 과학적 현상을 발견하려는 탐구활동 또한 중시하고 있음을 알 수 있다.

이러한 수학적·과학적 사고의 중요 개념은 기술적 문제해결을 위해 창의적·실천적 활동을 증시하는 기술적 사고와는 다른 성격을 갖고 있다. Grotzer & Bell(1999)은 학생들이 기술적 사고에 대하여 '기능 적용의 기회에 대한 민감성, 실세계에서 수행 가능한 기능, 기능을 적용하기 위한 경향'과 같은 3가지 사고 기능을 기술적 사고를 증진하기 위하여 반드시 익혀야 한다고 말하면서, 수학적·과학적 사고로는 이것이 불가능하다고 하였다. 다시 말해, Grotzer & Bell이 제시한 사고 기능은 창의적·실천적 행동을 증시하는 기술적 사고를 통해서 학습이 가능한 것으로 기술적 사고의 핵심은 문제해결을 위한 창의적 실천성이며 이러한 점은 다른 영역의 사고와는 구별되는 기술적 사고의 가장 큰 특징이라고 볼 수 있겠다.

위와 같이 비판적 사고, 창의적 사고, 문제해결력은 각기 다른 핵심적 특징을 갖고 있다. Halfin(1973), Wicklein & Rojewski(1999), Hill & Wicklein(1999) 등의 연구를 살펴보면 기술적 사고는 여러 가지 사고의 요인들이 서로 복합적인 연관성을 갖고 이루어지는데 이러한 기술적 사고의 과정 중에 비판적 사고, 창의적 사고, 문제해결력 등이 요인들이 긴밀하게 상호작용하며 적용이 될 수 있다. <표 1>은 기술적사고와 다른 교과(수학 및 과학)의 구분되는 주요 차이를 간단히 요약하여 제시한 것이다.

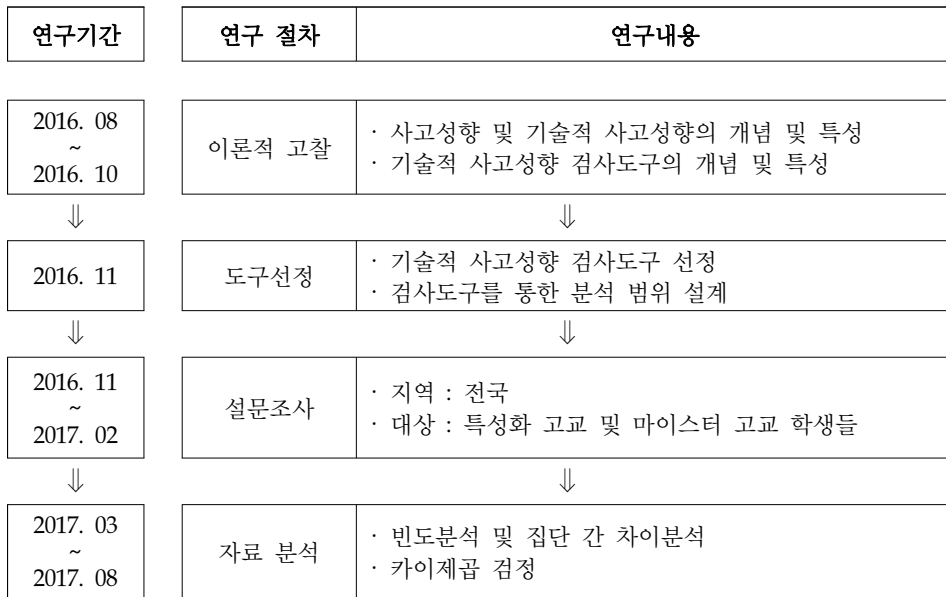
<표 1> 기술적 사고와 다른 교과(수학 및 과학)의 구분되는 주요 차이

기술적 사고의 주요 개념	수학적 사고의 주요 개념	과학적 사고의 주요 개념
<ul style="list-style-type: none"> 기본원리, 정신적 모형과 방법, 그리고 메타지식의 핵심 요소 풍부한 지적 사용자, 문제해결자, 기술 실천자, 기능인과 숙련자등과 같은 수준의 레벨 단위를 포함 문제탐구, 해결을 위한 탐색, 혁신 및 고안, 자료 분석, 결과 평가 기능 적용의 기회에 대한 민감성, 실세계에서 수행 가능한 기능, 기능을 적용하기 위한 경향 	<ul style="list-style-type: none"> 수학적 문제 상황을 해결하기 위한 사고 논리와 직관이 긴밀한 상호작용을 통해 수학적 문제를 해결해가는 체계적인 정신활동 여러 가지 계산 방법 나아가 문제해결에 이르는 명확한 절차 곧, 알고리즘을 능숙하게 구사하는 것 수학적인 안목을 갖고 의미에 충실한 개념적 사고를 하면서 수학적인 용어와 기호를 구사하는 것 	<ul style="list-style-type: none"> 자연현상 속의 법칙이나 원리들을 찾으려는 사고 자연 사물과 현상을 과학적으로 관찰하며 처리해 가는 과정 사고의 주체자가 살고 있는 세계를 알기 위해 탐구하는 하나의 방식 문제의 인식에서 출발하여 과학의 인지 구조에 이르는 탐구의 과정을 수행하는 정신 활동의 능력

III. 연구 방법

1. 연구 절차

이 연구는 특성화 및 마이스터 고교 학생들을 대상으로 기술적 사고성향을 측정하기 위해 [그림 1]과 같이 진행하였다.



[그림 1] 연구진행 흐름도

2. 연구 대상 및 조사 방법

이 연구는 전국의 특성화 및 마이스터 고등학교 학생들의 기술적 사고성향을 알아보기 위하여 구글(google) 설문조사 소프트웨어 도구를 활용하였다.

먼저, 설문조사를 실행하기에 앞서 전국 지역 교육청에 전화하여 특성화 및 마이스터 고교 학생들을 대상으로 설문을 하고자 한다는 취지를 설명하였다. 이후 2016년 11월 11일부터 000대학교 000연구소 명으로 전국 17개 시도교육청에 두 차례에 걸쳐 공문을 통해 협조 요청을 구하였다. 공문 상의 접수 마감은 2017년 1월 15일로 하였으나 하루 이틀 정도의 추가 접수가 있어 2017년 1월 17일까지의 데이터를 최종 수집 데이터로 사용하였다.

접속 url은 https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSec-WcGtNWrF7a2dR7-7ZGSDS_XJvDSeRRcGg8-msDh6nWhA/viewform?usp=send_form#start=openform과 <https://goo.gl/forms/ErDFRfEF6mMQlrBh2> 로서 현재도 접속 가능하다.

3. 자료 수집 및 분석

자료 수집은 구글 설문조사를 통하여 이루어졌다. 설문의 내용 구성은 같은 사고성향이 문항들이 묶여 있을 경우 문항의 답변 충실도에 영향을 줄 수도 있다는 판단으로 문항의 배치를 무작위로 하였다.

2016년 11월 11일부터 2017년 1월 17일까지 최종 수집된 데이터는 1,543명의 응답자가 있었다. 일부 시도 교육청은 구글(google)에 대한 접속 통제로 인하여 전국적인 설문 응답

에 제한이 있어 광범위한 데이터 수집에 어려움이 있었다. 최종 수집된 1543명의 데이터는 그 중 심각한 데이터 누락이 있거나 하나의 번호로만 모든 답을 하는 등 불성실한 답변을 제하고 총 1210명의 정상적인 응답자로 추려졌다. 하지만 특성화 고교 및 마이스터 고교 학생들이 아닌 일반계 고교 학생들이 39명 포함되어 있어 그들을 제한 최종 1171명을 대상으로 자료 분석을 실시하였다.

이 연구에서는 대상 학생들에게 나타나는 기술적 사고성향을 파악하기 위해 빈도분석, 집단 간 차이분석, 카이제곱 검정을 실시하였고, 통계분석 과정에서 통계적 유의수준은 5%로 하였다. 데이터 분석은 SAS 통계 프로그램을 이용하였다.

수집된 자료의 분석에 사용된 자료 현황은 <표 2>와 같다.

<표 2> 구글 설문을 통하여 수집된 자료의 분석에 사용된 자료 현황

지역 \ 학교 유형	특성화고	마이스터고	합계
서울·경기도	9	10	19(1.62%)
대전·세종·충청도	7	13	20(1.71%)
부산·대구·울산·경상도	607	85	692(59.09%)
광주·전라도	227	123	350(29.89%)
강원도	77	13	90(7.69%)
합계	927(79.16%)	244(20.84%)	1,171(100%)

<표 2>에서 볼 수 있는 것처럼 서울·경기 및 대전·세종·충청도 지역의 경우 구글(google)에 대한 교육청의 접속 제한으로 인하여 소수의 데이터의 수집이 있었던 것을 알 수 있다.

4. 측정 도구

이 연구에서 사용된 측정 도구는 총 38문항으로 구성된 최완식 외(2010)의 기술적 사고성향 측정 도구(Technological Thinking Disposition Test Instrument)로서, 측정 도구의 각 유형은 '기술적 호기심'영역이 8문항을 이루고 있으며, '기술적 분석' 영역은 6문항, '기술적 문제파악/해결'영역 7문항, '기술적 창의성/표현'영역 7문항, '기술적 조작' 영역 6문항, 그리고 '기술적 계획/성찰' 영역이 4문항으로, 각 문항에 대하여 5점 척도로 되어 있으며 영역의 평균 점수를 통하여 대상자의 성향을 판정한다. 이 도구는 최완식 외(2010)에서 밝힌 바와 같이 25명의 전문 델파이 요원이 초기 문항에 대하여 4차에 걸친 타당성을 검토하고 타당성이 확보된 문항들에 대하여 요인 분석이 실시된 후 만들어진 측정도구로서, 요인 분석을 통하여 문항들 간의 다중공선성(co-linearity)을 없애고 구분된 유형의 목록을 찾아 요인들의 유형이 명명되었다. 이 측정도구의 유형별 신뢰도 및 문항 수는 <표 3>과 같다.

<표 3> 기술적 사고성향 측정 도구의 영역별 신뢰도(Cronbach's Alpha)

유형	신뢰도	문항수
기술적 호기심 성향	.884	8
기술적 분석 성향	.832	6
기술적 문제파악 및 해결 성향	.866	7
기술적 창의 및 표현 성향	.829	7
기술적 조작 성향	.793	6
기술적 계획 및 성찰 성향	.774	4

IV. 연구의 결과 및 해석

1. 특성화 및 마이스터 고등학교 응답 학생들의 기술적 사고성향 구성

다음의 <표 4>는 전체 응답자 1,171명의 기술적 사고성향 구성 내용을 나타낸 것으로, '연구 문제'에서 제시하였던 “가. 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들의 기술적 사고성향은 어떻게 구성되어 있는가?”와 “나. 특성화 고교 학생들과 마이스터 고교 학생들 사이에는 기술적 사고성향의 구성에 차이가 있을까?”라는 질문에 해당하는 데이터 분석 결과이다.

<표 4> 전체 응답자들의 학교 유형(특성화 고교 및 마이스터 고교)별 기술적 사고성향

		TAD	TCD	TCED	TOD	TPIRD	TPRD	합계	$\chi^2(P)$
특성화고	빈도(명)	58	152	47	356	98	216	927	5.7577 (.3305)
	백분율(%)	4.95	12.98	4.01	30.40	8.37	18.45	79.16	
	행 백분율	6.26	16.40	5.07	38.40	10.57	23.30		
	열 백분율	76.32	73.79	79.66	79.82	80.99	82.13		
미이스터고	빈도(명)	18	54	12	90	23	47	244	
	백분율(%)	1.54	4.61	1.02	7.69	1.96	4.01	20.84	
	행 백분율	7.38	22.13	4.92	36.89	9.43	19.26		
	열 백분율	23.68	26.21	20.34	20.18	19.01	17.87		
합계	빈도	76	206	59	446	121	263	1171	
	백분율	6.49	17.59	5.04	38.09	10.33	22.46	100.00	

- TAD(기술적 분석 성향), TCD(기술적 호기심 성향), TCED(기술적 창의 및 표현 성향), TOD(기술적 조작 성향), TPIRD(기술적 문제파악 및 해결 성향), TPRD(기술적 계획 및 성찰 성향)

전체적 응답자들의 기술적 사고성향의 구성이라는 면으로 볼 때, <표 4>에서 나타내고 있는 것과 같이 분석된 대상자들이 가장 많이 속해있는 기술적 사고성향은 기술적 조작 성향(TOD: Technological Operating Disposition)으로 38.09%의 학생들이 이러한 성향을 다

른 성향 보다 크게 보이는 것을 알 수 있다. 이는 특성화 및 마이스터 고교의 가장 큰 비율에 속하는 학생들이 조립완구, 블록, 물건 등을 조작하거나 만드는 것을 좋아하는 성향을 보인다고 해석할 수 있겠다. 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD: Technological Planning and Reflecting Disposition)을 두드러지게 보이는 학생들도 22.46%에 달하는데 이들은 명확한 계획을 세우고 만들기를 시작하거나, 만들기 과정을 미리 생각해 보며, 만들기 작업 후 그것에 대하여 성찰해 보는 등의 특징을 나타낸다. 또한 기술적 호기심 성향(TCD: Technological Curiosity Disposition)을 보이는 학생들도 17.59%나 차지하는 것을 알 수 있는데, 이들은 물건들의 기능, 용도, 작동법, 제조법, 형태, 특성 등에 대하여 궁금해 하는 성향이 큰 특징을 갖고 있다.

그밖에 제품의 고장원인을 파악하려거나 고장을 새로운 방법으로 해결하려는 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD: Technological Problem Identifying and Resolving Disposition)을 보이는 학생들이 10.33%, 물건의 외형적 특성을 측정하고 그 제품의 구조 및 작동원리를 알려하며 고장 원인을 유형별로 나누어 보려고 하는 성향인 기술적 분석 성향(TAD: Technological Analyzing Disposition)이 6.49%, 그리고 제품에 대하여 새로운 아이디어를 도면으로 그려보거나 만들어보고 말로 표현하려는 특징을 보이는 기술적 창의 및 표현 성향(TCED: Technological Creativity and Expression Disposition)이 5.04%를 차지하고 있는 것을 알 수 있다.

특성화 고교 학생들과 마이스터 고교 학생들 사이에 있어서 기술적 사고성향의 구성에 차이가 있는지에 대해서는 <표 3>에서 나타난 것처럼 통계적($\chi^2 = 5.7577$, $p=0.3305$)으로 유의한 차이의 구성을 보이지 않고 있음을 알 수 있다.

좀 더 자세히 들여다보면, 특성화고 학생이든 마이스터고 학생이든 모두 기술적 조작성향(TOD)을 가장 많이 보이며 그 비율도 큰 차이를 보이지 않는 것을 알 수 있다. 하지만, 기술적 호기심 성향(TCD)의 경우 특성화 고교 학생들의 비중이 전체적 기술적 성향에서 3번째인 16.40%인데 반하여 마이스터 고교 학생들의 비중은 22.13%로 2번째로 많은 비중을 차지하고 있음이 주목된다. 이에 대해서는 추가적으로 더 많은 데이터의 확보를 통하여 보다 자세한 검증이 필요하겠다.

다른 기술적 성향은 특성화 및 마이스터 고교 학생들의 전체적 성향과 대동소이하게 구성되어 있음을 알 수 있다. 이것은 특성화 고교 학생이든 마이스터 고교 학생이든 그들이 보이는 기술적 성향의 구성은 서로 비슷하다고 할 수 있겠다.

2. 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향 구성

다음의 <표 5>는 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생 응답자 1,171명에 대하여 성별에 따른 기술적 사고성향 구성 내용을 나타낸 것이다.

<표 5> 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향

		TAD	TCD	TCED	TOD	TPIRD	TPRD	합계	$\chi^2(P)$
남	빈도(명)	53	153	37	280	90	144	757	26.27** (<0.0001)
	백분율(%)	4.53	13.07	3.16	23.91	7.69	12.30	64.65	
	행 백분율	7.00	20.21	4.89	36.99	11.89	19.02		
	열 백분율	69.74	74.27	62.71	62.78	74.38	54.75		
녀	빈도(명)	23	53	22	166	31	119	414	
	백분율(%)	1.96	4.53	1.88	14.18	2.65	10.16	35.35	
	행 백분율	5.56	12.80	5.31	40.10	7.49	28.74		
	열 백분율	30.26	25.73	37.29	37.22	25.62	45.25		
합계	빈도	76	206	59	446	121	263	1171	
	백분율	6.49	17.59	5.04	38.09	10.33	22.46	100.00	

**p < 0.05

- TAD(기술적 분석 성향), TCD(기술적 호기심 성향), TCED(기술적 창의 및 표현 성향), TOD(기술적 조작 성향), TPIRD(기술적 문제파악 및 해결 성향), TPRD(기술적 계획 및 성찰 성향)

<표 5>에서 보는 바와 같이 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들이 보이는 기술적 사고성향 구성은 성별에 따라 통계적($\chi^2 = 26.2683, p = <0.0001$)으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 주목할 부분은 기술적 호기심 성향(TCD)과 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)에 대한 두 남녀 집단의 기술적 사고성향 차이 구성이며, 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD)도 상당한 차이가 있음을 알 수 있다.

기술적 호기심 성향(TCD)을 보이는 학생들의 경우 남학생의 비중이 20.21%로 여학생들의 12.80%에 비하여 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 이는 특성화 및 마이스터 고교 학생들의 경우 남학생들의 기술적 호기심 성향(TCD)이 여학생들에 비하여 7.4% 이상 더 크다는 것을 의미하는 것으로 전체 학생들의 이 기술적 호기심 성향(TCD) 비중인 17.59%와도 상당한 차이가 남을 알 수 있으며, 전체적 기술적 성향의 구성 비중의 순위에 있어서도 남학생들은 비교적 다른 비중의 구성을 나타내고 있음을 보여준다.

기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)을 보이는 학생들의 경우는 앞의 기술적 호기심 성향(TCD)의 남녀 구성과는 다르게 오히려 여학생의 비중이 28.74%로 남학생들의 19.02%에 비하여 상당히 높게 나타나 있음을 볼 수 있다. 따라서 특성화 및 마이스터 고교 여학생들은 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)에 있어 남학생들에 비하여 9.7% 이상 높은 성향을 보이고 있음을 의미한다. 이 또한 전체 학생들의 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD) 비중인 22.46%와도 상당한 차이가 남을 알 수 있다.

또한 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD)을 보이는 학생들의 경우도 주목할 만한 남녀 성별에 따른 비중의 차이가 있음을 알 수 있다. 전체적으로 이 부분의 기술적 사고성향의 비중이 10.33%로 다소 적은데도 불구하고 남학생들의 이 부분 성향이 여학생들에 비하여 4.4%(남자 11.89%, 여자 7.49%) 가량 큰 것을 알 수 있다.

그 밖의 다른 기술적 사고성향에 대해서는 <표 4>에 의하여 보다 상세한 해석을 할 수 있겠으나 남녀 모두 전체적 비중의 사고성향 비중과 대동소이함을 알 수 있다.

3. 특성화 고교 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향 구성

다음의 <표 6>은 특성화 고교 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향 구성 내용을 나타낸 것이다.

<표 6> 특성화 고교 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향

		TAD	TCD	TCED	TOD	TPIRD	TPRD	합계	$\chi^2(P)$
남	빈도(명)	40	104	27	206	70	103	550	25.91** (<0.0001)
	백분율(%)	4.31	11.22	2.91	22.22	7.55	11.11	59.33	
	행 백분율	7.27	18.91	4.91	37.45	12.73	18.73		
	열 백분율	68.97	68.42	57.45	57.87	71.43	47.69		
녀	빈도(명)	18	48	20	150	28	113	377	
	백분율(%)	1.94	5.18	2.16	16.18	3.02	12.19	40.67	
	행 백분율	4.77	12.73	5.31	39.79	7.43	29.97		
	열 백분율	31.03	31.58	42.55	42.13	28.57	52.31		
합계	빈도	58	152	47	356	98	216	927	
	백분율	6.26	16.40	5.07	38.40	10.57	23.30	100.00	

**p < 0.05

- TAD(기술적 분석 성향), TCD(기술적 호기심 성향), TCED(기술적 창의 및 표현 성향), TOD(기술적 조작 성향), TPIRD(기술적 문제파악 및 해결 성향), TPRD(기술적 계획 및 성찰 성향)

<표 6>은 특성화 고교 학생들이 보이는 기술적 사고성향 구성을 나타낸 것인데, 그 구성이 성별에 따라 통계적($\chi^2 = 25.9074, p = <0.0001$)으로 유의미한 차이가 있는 것을 보여준다. 특성화 고교 학생들의 기술적 사고성향 구성에서 특히 주목할 부분은 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD)과 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)에 대한 두 남녀 집단의 차이 구성이라 할 수 있으며, 기술적 호기심 성향(TCD)도 주목할 만 한 것을 알 수 있다.

기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD)을 보이는 학생들의 경우 <표 4>에서 보였던 전체 특성화 및 마이스터 고교 남학생들의 이 성향 비중인 11.89%보다도 더 큰 12.73%의 비중을 차지하고 있어 여학생들의 이 기술적 성향의 비중인 7.43% 보다 5.3%(전체 특성화 및 마이스터 고교의 경우 4.4%) 가량 더 큰 차이가 있음을 알 수 있다.

기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)의 경우 남녀 간의 성향 차이가 특성화 고교에서 상당한 괴리를 보이는데, 특성화 고교 여학생들의 이 성향 비중이 29.97%에 달하여 특성화 고교 남학생들의 이 성향 비중인 18.73%에 비하여 무려 11.2% 이상 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 이 또한 <표 4>에서 보였던 전체 특성화 및 마이스터 고교 여학생들이 남학생들 보다 9.7% 큰 성향을 보였던 것에 비하면 상당한 차이가 있음을 알 수 있다.

또한 특성화 고교 학생들에게 있어 기술적 호기심 성향(TCD)을 보이는 학생들의 경우도 남녀 간에 상당한 비중의 차이가 있음을 알 수 있다. 남학생들의 이 성향 비중이 18.91%이고 여학생의 경우 12.73%로 대략 6.2% 가량 남학생의 비중이 큰 것을 알 수 있다. 이는 전체 특성화 및 마이스터 고교에서의 남녀 비중 차이인 7.4% 보다는 적다 할 지라도 상당한 차이가 있음을 알 수 있다. 여기에서도 특성화 고교 학생들의 기술적 성향의 구성 비중의 순위가 남학생들의 경우 여학생들과 다른 비중의 구성을 나타냄을 알 수 있다.

그 밖의 다른 기술적 사고성향에 대해서는 <표 6>에 의하여 보다 미세한 해석을 할 수 있겠으나 남녀 모두 전체적 비중의 사고성향 비중과 큰 차이가 나지 않는다고 할 수 있겠다.

4. 마이스터 고교 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향 구성

다음의 <표 7>은 마이스터 고교 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향 구성 내용을 나타낸 것이다.

<표 7> 마이스터 고교 학생들의 성별에 따른 기술적 사고성향

		TAD	TCD	TCED	TOD	TPIRD	TPRD	합계	$\chi^2(P)$
남	빈도(명)	13	49	10	74	20	41	207	4.48 (0.4827)
	백분율(%)	5.33	20.08	4.10	30.33	8.20	16.80	84.84	
	행 백분율	6.28	23.67	4.83	35.75	9.66	19.81		
	열 백분율	72.22	90.74	83.33	82.22	86.96	87.23		
녀	빈도(명)	5	5	2	16	3	6	37	
	백분율(%)	2.05	2.05	0.82	6.56	1.23	2.46	15.16	
	행 백분율	13.51	13.51	5.41	43.24	8.11	16.22		
	열 백분율	27.78	9.26	16.67	17.78	13.04	12.77		
합계	빈도	18	54	12	90	23	47		
	백분율	7.38	22.13	4.92	36.89	9.43	19.26		

- TAD(기술적 분석 성향), TCD(기술적 호기심 성향), TCED(기술적 창의 및 표현 성향), TOD(기술적 조작 성향), TPIRD(기술적 문제파악 및 해결 성향), TPRD(기술적 계획 및 성찰 성향)

마이스터 고교 학생들의 기술적 사고성향 구성은 <표 7>에 나타나 있는데, 그 구성이 성별에 따라 통계적($\chi^2 = 4.4827, p = 0.4827$)으로 유의미한 차이가 있다고 말할 수 없음을 보인다. 일부 구성 비중에 남녀 간 상당한 괴리가 있음을 볼 수 있으나 여학생의 샘플 수가 적어 통계적으로 검증력이 약하여 유의미한 결론을 낼 수 없음을 의미한다고 하겠다.

주어진 <표 7>의 데이터 내에서라도 주목을 할 부분은 앞의 <표 5>, <표 6>에서 본 것과 같이 남학생들의 기술적 호기심 성향(TCD) 비중이 23.67%로 여학생들의 13.51% 보다 10.1% 가량 현저히 높음을 알 수 있다. 기술적 사고성향의 구성 순위도 기술적 호기심 성

향(TCD)을 여학생들은 3번째로 보이는데 반하여 남학생들은 같은 성향을 2번째로 보이고 있음을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

모든 학습은 근본적으로 그 학습에 대한 사고력을 필요로 한다. 하지만 좋은 사고력을 위해서는 사고력뿐만 아니라 사고성향이 균형 있게 이루어져야 보다 효율적이며 바람직한 학습을 유도할 수 있기 때문이다. 한 개인의 사고성향은 그 성향을 발휘하기에 적합한 환경에서는 사고력이 배가되며, 주변 환경이 그 성향과 맞지 않는 어쩔 수 없는 경우에는 그 환경에서 어떠한 성향 성을 키워야 할지 대책을 세워 보다 바람직하게 적응하고 효율적인 학습을 보일 수 있도록 할 수 있다. 이는 사고에 대하여 많은 연구를 진행한 여러 학자들(김영채, 1977; 성일제, 1989; Beyer, 1988; Ruggiero, 1988)이 바람직한 사고를 위해서는 지식이나 능력 이외에도 태도와 습관적 행동 양식 등의 사고성향 또한 중요하다고 강조한 데서도 알 수 있다. 이러한 점은 학교 현장에서 이루어지고 있는 사고 및 사고성향에 대한 연구의 방향에 많은 시사점을 줄뿐만 아니라, 4차 산업혁명 시대로 불리는 우리가 맞닥뜨려 나갈 기술 환경 속에서 학교 현장의 학생들을 대상으로 한 특정 개념의 기술적 사고성향을 고찰하고 분석하는 연구가 필요함을 의미하기도 한다.

하지만 우리의 중등 교육 현장에 있는 학생들을 대상으로 한 기술적 사고성향을 연구한 경우는 찾아보기 어려우며, 특히 기술과 밀접한 관련이 있는 교육을 받으며 졸업 후 다른 일반계 고교 졸업생 보다 훨씬 많은 수의 졸업생들이 기술 사회 현장에 입직하는 대상인 특성화 및 마이스터 고교 학생들을 대상으로 한 기술적 사고성향을 분석한 연구는 전혀 찾아보기 어렵다. 이는 특성화 및 마이스터 고교 학생들의 기술적 사고성향을 파악하여 교육을 담당하는 선생님들에게 실제 기술적 수업에 적용할 수 있는 정보를 제공해 준다면 학생들의 기술적 사고성향에 맞는 교육내용을 구성하거나 경우에 따라서는 필요한 기술적 사고성향을 강화하는 교육과정의 구성도 가능할 수 있다는 면에서 이 연구는 가치 있고 필요한 것으로 사료된다.

결국 연구자는 이러한 연구의 필요성에 터하여 이 연구의 목적을 기술적 사고성향에 대한 구성요인을 고찰하고 특성화 및 마이스터 고등학교 학생들의 기술적 사고성향을 분석하여 특성화 및 마이스터 고교의 교육 현장에서 학생들의 기술적 사고성향에 맞는 교육내용을 구성하거나 필요한 기술적 사고성향을 강화하는데 기초지식을 제공하기 위하여 설정하였다.

이러한 연구 목적에 맞추어 전국의 특성화 고교 학생 927명과 마이스터 고교 학생 244명 포함 1171명을 대상으로 최완식 외(2010)가 개발한 기술적 사고성향 검사(Technological Thinking Disposition Test)를 시행한 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

특성화 및 마이스터 고교 전체 학생의 차원에서 보면 기술적 조작 성향(TOD)을 보이는 학생이 38.9%로 가장 많았으며 그 다음으로 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD) 22.46%, 기술적 호기심 성향(TCD) 17.59%, 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD) 10.33%, 기술적 분석 성향(TAD) 6.49%, 기술적 창의 및 표현 성향(TCED) 5.04% 순으로 나타났다. 이는 특성화 및 마이스터 고교 학생들의 가장 많은 비중의 학생들이 무엇인가를 조립하거나 블록 및 물건 등을 조작하고 만드는 작업을 좋아하는 성향을 보인다고 해석할 수 있다.

하지만 주의깊게 보아야 할 점은 우리의 특성화 및 마이스터 고교의 교육과정에서 중요하게 여기는 기술적 창의력이나 기술적 분석력 신장과 관련된 사고성향인 기술적 창의 및 표현 성향(TCED)이나 기술적 분석 성향(TAD)은 학생들이 그다지 많이 보이지 않고 있다는 점이다. 따라서 앞으로 이들 기술적 창의 및 표현 성향(TCED)과 기술적 분석 성향(TAD)과 관련된 학생들의 성향 신장 방법에 대한 교수-학습 연구도 필요할 것으로 여겨진다.

특성화 고교 학생과 마이스터 고교 학생들 사이에 기술적 사고성향의 구성에 차이가 있는지에 대한 검증 결과는 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 나타나 특성화 고교 학생이나 마이스터 고교 학생 모두 비슷한 구성의 기술적 사고성향을 갖고 있다고 할 수 있겠다.

하지만 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들의 남녀 성별에 따른 기술적 사고성향 구성에 대한 차이 검증에서는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 특기할 점은 기술적 호기심 성향(TCD), 기술적 문제파악 및 해결 성향(TPIRD), 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)에 대한 남녀 구성인데 앞의 TCD와 TPIRD 두 성향은 남학생들의 성향 비중이 여학생들의 그 성향 비중 보다 각각 7.4%, 4.4% 가량 더 많았다. 특히 마지막 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)은 오히려 여학생들의 성향 비중이 남학생들의 성향 비중보다 9.7% 가량 더 많았다. 이는 여학생들이 명확한 계획을 세우고 만들기를 시작하거나 만들기 과정을 미리 생각해 보며 만들기 작업 후 그것에 대하여 성찰해 보는 기술적 사고성향이 남학생들에 비하여 높은 것을 의미한다 하겠다.

특성화 고교 학생들의 남녀 성별에 따른 기술적 사고성향 구성에 대한 차이 검증에서도 두 남녀 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 특성화 및 마이스터 고교 전체 학생들의 기술적 사고성향 구성에 대한 남녀 차이 검증에서와 같이 거의 같은 비중의 차이를 보였으나, 기술적 계획 및 성찰 성향(TPRD)을 보이는 여학생의 비중은 남학생들에 비하여 무려 11.2%나 크게 나타난 것이 특기할 만 하였다.

마이스터 고교 학생들의 기술적 사고성향 구성은 성별에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있다고 말할 수 없음을 보였다. 일부 구성 비중에 남녀 간 상당한 괴리가 있음을 볼 수 있으나 여학생의 샘플 수가 적어 통계적으로 검증력이 약하여 유의미한 결론을 낼 수

없었음을 의미한다고 하겠다.

2. 제언

이 연구를 통해 얻은 결과를 바탕으로 현장의 적용과 후속 연구의 진행을 위하여 다음과 같이 제언한다.

첫째, 특성화 및 마이스터 고교 학생들과 일반계 고교 학생들을 포함하는 보다 광범위한 데이터를 전국 단위로 확보하여, 학교 군별, 지역별로도 기술적 사고성향의 구성을 알아보고 그 집단 간에는 과연 어떠한 차이가 있는지 알아볼 필요가 있겠다.

둘째, 특성화 및 마이스터 고교 학생들이 보이는 기술적 사고성향에서 가장 큰 비중을 차지하는 기술적 조작 성향(TOD)의 긍정적 세부 성향을 파악하고 그들 성향을 교육 내용과 교수-학습 방법에 적용하는 연구가 필요하겠다.

셋째, 특성화 및 마이스터 고교 학생들이 전체적으로 부족한 기술적 사고성향인 기술적 분석 성향(TAD)과 기술적 창의 및 표현 성향(TCED)과 관련하여 학생들의 이들 성향 신장 방법에 대한 교수-학습 연구도 필요하겠다.

참 고 문 헌

- 강완, 백성운(1998). **초등수학교육론**. 동명사.
- 교육인적자원부(2007). **사고력 신장을 위한 ICT활용교육**.
- 권현진(2005). **기술 관련 전문가의 인식에 기초한 기술적 창조성 모형 개발**. 충남대학교 박사 학위 논문.
- 김선봉(2007). **중학생의 과학적 사고력 증진을 위한 교육프로그램 개발에 관한 연구**. 동아대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김명숙. (2006). 비판적 사고성향 측정도구의 개발 및 양호도 검증 연구. **교육과정평가연구**. 9(1). 89-117.
- 김영채(1997). **사고력: 이론, 개발과 수업**. 교육과학사.
- 성일제(1989). **사고교육의 이론과 실제**. 배영사.
- 류신영(2007). **프로젝트를 활용한 수업이 수학적 사고력 및 수학적 의사소통에 미치는 영향**. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박봉주(1968). **과학적 사고력을 기르는 자연과 학습지도**. 시청각교육사.
- 이경미(2007). **제7차 교육과정에 따른 물리 교과 내용이 요구하는 과학적 사고력과 중학생들의 인지 발달 수준과의 관계 분석**. 중앙대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 최동선, 김나라, 김성남(2009). **청소년 생애 핵심역량 개발 및 추진 방안 연구 II** (연구보고 09-R19-4). 서울: 한국청소년정책연구원
- 최완식 외(2010). 중.고등학생의 기술적 사고성향 구성요인에 대한 연구. **한국기술교육학회지**. 10(2). 30-57.
- 한국교육개발원(1989). **교과별 사고력 신장 프로그램 개발을 위한 방안 탐색**.
- 한국교육과정평가원(2002). **사고력 검사 개발 연구**.
- Beyer, B. K.(1988). *Developing a Thinking Skill Program*. Allyn and Bacon.
- Chen, D.(1996). *Computerization of the education system and its implications for curricula*. Position paper. Tel Aviv University School of Education. Center for Technology.
- Chen, D. & Stroup, W.(1993). General Systems Theory: Toward a conceptual framework for science and technology education for all. *Journal for Science Education and Technology*.
- Dewey, J. (1910). *How we Think*. New York: Free Press.
- Facione, P. A. & Facione N. C.(1992). *The California Critical Thinking Dispositions Inventory*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Grotzer, T. A. & Bell, B. (1999). *Negotiating the funnel: Guiding students toward understanding elusive generative concepts*. In L. Hetland & S. Veenema (Eds.) *The Project Zero classroom: Views on understanding*. President and Fellows of Harvard College.
- Halfin, H. H.(1973). *Technology-A process approach*. Doctoral dissertation. Morgantown,

- WV: West Virginia University. *Dissertation Abstracts International*, 34, 1586-A.
- Hill, R. B. & Wicklein, R. C.(1999). A factor analysis of primary mental processes for technological problem solving. *Journal of Industrial Teacher Education*. 36(2). 83-100.
- Hirayama, R. & Kusumi, T.(2005). The effects of critical thinking and information monitoring process on the conclusion drawing from contrary information. *Annual Meeting of Society of Judgement & Decision Making*.
- Kuhn, T.(1992). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mioduser, D.(1998). Framework for the study of the cognitive nature and architecture of technological problem solving. *Journal of technology Education and Design*. 8(2). 167-184.
- Polya, G.(1980). "On Solving Mathematical Problems in High School". S. Krulic & R. E. Reys(Eds.), *Problem Solving in School Mathematics*, Reston, VA: NCTM.
- Reich, R. B.(1993). *The Work of Nations*. Random House Inc.
- Ruggiero, V. R.(1988). *Teaching thinking across the curriculum*. New York: Harper & Row Publishers.
- Tishman, S. & Andrade, A.(2009). *Thinking Dispositions: A review of current theories, practices, and issues*. ALPS.
- Toffler, A.(1989). *The Third Wave*. 한국경제신문사.
- Wicklein, C. & Rojewski, J.(1999). Toward a "unified curriculum framework" for technology education. *Journal of Industrial Teacher Education*. 36(4).

<Abstract>

A Study on Technological Thinking Disposition of the Specialized and Meister High School Students*

Won-Sik Choi**

This study has been performed for the purpose of providing the basic pedagogical resources to the specialized and meister high school related educational settings in either constructing educational contents suitable for the students' technological thinking disposition or fortifying the disposition required for the students..

A tool of secured validity and reliability has been used to test technological thinking disposition for the specialized and Meister high school students.

Followings are the major results of the survey analysis for the subjects.

1. Technological thinking disposition with the most component ratio for the specialized & meister high school was turned out to be Technological Operating Disposition(TOD). The second most was Technological Planning and Reflecting Disposition(TPRD). Technological Curiosity Disposition(TCD), Technological Problem Identifying and Resolving Disposition (TPIRD), Technological Analyzing Disposition(TAD), Technological Creativity and Expressing Disposition(TCED) were in sequence.

2. In comparing the technological disposition of specialized high school students with that of meister high school students, the statistical test showed no evidence for the difference between the two group.

3. Statistical comparison test for the gender difference in technological thinking disposition has also been performed for the students of specialized and meister high school. The result showed that the magnitude of difference between the component ratio of TCD and TPIRD for the boy students was bigger than that for the girl students. In the TPRD, the component ratio for the disposition of the girl students was bigger than that of the boy students on the other hand.

4. For the comparison test of the technological thinking disposition between boys and girls only for the specialized high school students, the results showed the same different component ratio results as the results of the test for the specialized and meister high school students.

5. For the gender difference of meister high school student for the technological thinking disposition, there was no statistical evidence supporting the difference.

Key words: Specialized High School, Meister High School, Technological Thinking Disposition

* This study has been performed with the 2016 fund support from the center of industry-academia in CNU

** Correspondence: Professor, Chungnam National University wonsik@cnu.ac.kr