

중학생들의 성별에 따른 다중지능과 기술적 문제해결력과의 관계

안 광 식* · 최 완 식**

<국문초록>

이 연구에서는 학습자 개인의 다양한 지적 능력을 파악할 수 있는 다중지능이 성별에 따라 기술적 문제해결력에 어떠한 영향을 미치고 있는가를 조사하여, 성별에 따른 기술적 문제해결력의 차이를 줄이기 위한 방안을 제시하고자 한다. 연구의 대상은 광역시 이상에 소재한 중학교 3학년 833(남학생 423, 여학생 410)명이었고, 문용린(2001)과 1998년 CRESST에서 개발한 도구를 사용하였다.

연구의 결과 첫째, 신체운동지능, 논리수학지능, 자연친화지능, 음악지능, 대인관계지능, 자기성찰지능은 남학생과 여학생간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 둘째, 기술적 문제해결력의 자기조절성향과 문제해결전략에서 남학생과 여학생간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 셋째, 자기조절성향에 영향을 미치는 다중지능으로 남학생은 논리수학지능, 언어지능, 자기성찰지능, 자연친화지능, 여학생은 논리수학지능, 자기성찰지능, 자연친화지능, 언어지능으로 밝혀졌다. 넷째, 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능으로 남학생은 논리수학지능, 음악지능, 신체운동지능, 여학생은 언어지능과 음악지능으로 밝혀졌다. 다섯째, 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 다중지능으로는 남학생과 여학생 모두 논리수학지능으로 밝혀졌다.

연구의 결과 나타난 성별에 따른 차이를 줄이기 위해, 초·중등학교 교육과정 개발에 다중지능과 직·간접적으로 관련된 분야를 집중적으로 개발할 수 있도록 고려한다면 다중지능의 차이에 의해서 발생하는 학업성취도 차이를 어느 정도 극복할 수 있을 것으로 판단된다.

주요어 : 다중지능, 기술적 문제해결력

* 교신저자, 이메일(ahnks@cnu.ac.kr), 장항공업고등학교, 041-956-8038

** 충남대학교 기술교육과

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

인간은 살아가는데 필요한 의식주에서 건강한 삶까지 다양한 필요나 문제를 해결하기 위하여 기술을 사용하였다. 오늘날과 같은 지식 정보화 사회에서는 단편적인 지식의 습득보다는 학습자 스스로 문제를 해결할 수 있는 지식과 기술을 길러주는 것이 필요하다. 학습자들이 교육을 통해서 길러야 할 핵심기능으로 창의력, 의사결정능력, 비판적 사고력, 문제해결 능력 등이 강조되고 있고(교육개혁신위원회, 2005; 한국직업능력개발원, 1999; SCANS, 1992), 미국과 영국 등 세계 여러 나라의 기술교육에서는 실생활과 관련된 문제를 학생들이 직접 해결하는 체험활동을 통하여 기술적 문제해결 능력을 길러주고 있다(Walker, 2000; Yi, 1996).

개인의 창의력과 기술적 문제해결력 등 재능이 중시되는 지식기반사회에서 인간의 지능은 다양하게 설명되어야 할 필요가 있다. Gardner(1993)는 지능을 특정한 문화적 상황이나 공동체에서 문제를 해결하고 중요한 산물을 창조하는 능력이라고 정의함으로써 다양한 상황과 맥락 속에 나타나는 인간의 능력들을 지능의 개념에 포함시켰고, 이를 다중지능이라고 정의하였다. 다중지능은 기존의 지능개념이 인간의 다양한 지적 능력 중 일부만을 강조한 데 비해 인간의 지적 능력을 총체적으로 설명하고자 하는 대안적 시도라고 볼 수 있다.

선행연구에 따르면 다중지능과 기술적 문제해결력은 학업성취도와 긍정적인 관련이 있는 것으로 나타나고 있다(이길호, 2002; 김현진, 1998; 류숙희, 1996; 김명희, 김양분, 1996; Gardner, 1993; Britz, 1993; Deluca, 1991). 따라서 학습 전개 과정에 이러한 변인들의 개인차를 고려하여 학습내용, 방법 등을 다르게 하여야 할 필요가 있다(안광식, 최완식, 2005; 안광식, 배동윤, 최완식, 2004; 이길호, 2002). 특히 기술교과와 가정교과의 통합에 따라 남학생과 여학생의 성별에 따른 개인차는 해당 과목의 학업성취도에 커다란 영향을 미칠 것으로 예상되므로 학습자들의 성별에 따른 차이를 줄여주기 위한 많은 노력이 필요한 시점이다.

이 연구에서는 성별에 따라 학습자 개인의 다양한 지적 능력을 파악할 수 있는 다중지능이 기술적 문제해결력에 어떠한 영향을 미치고 있는가를 조사하고 성별에 따른 기술적 문제해결력에 차이를 줄이기 위한 방안을 제시하고자 한다.

2. 연구 문제

이 연구의 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 가. 성별에 따라 중학생들의 다중지능과 기술적 문제해결력에 차이가 있는가?
- 나. 성별에 따라 중학생들의 기술적 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능은 무엇인가?

3. 용어의 정의

가. 다중지능: 다중지능이란 개인마다 지니고 태어나는 지능으로 언어지능, 논리수학지능, 공간지능, 음악지능, 신체운동지능, 대인지능, 자기성찰지능, 자연친화지능이 있다.

나. 기술적 문제해결력: 기술적 문제해결은 인간의 목적을 실현하기 위해 발명과 개발을 통하여 물체와 도구를 사용하는 것을 말한다.

II. 이론적 배경

1. 다중지능(Multiple Intelligency)

Gardner(1983)는 인간의 지적 능력을 제대로 설명하기 위해서는 과거의 일차원적인 관점으로는 한계가 있으므로 보다 다원적 측면에서 파악해야 한다고 주장하였다. 그가 제안하고 있는 다중지능 이론의 다원적 개념은 지능이 문화 의존적, 상황 의존적이라는 성질을 강조한다. Gardner(1983)는 지능을 특정 문화권에서 중요한 문제 해결능력 혹은 문화적 산물을 창출해 내는 능력으로 정의하였다. 즉 대부분의 지능 이론들이 단지 문제해결 능력만을 주시하고 산물을 창출해내는 능력을 무시한 점과 지능이 특정시대의 특정 문화권에서 가치롭다고 여겨지는 것과는 상관없이 어느 곳에서든지 증명할 수 있고 평가되어질 수 있는 것으로 가정한 점을 비판하였다.

그 후 지능을 특정 문화권에서 중요한 문제를 해결하거나 문화적 산물을 창출해내기 위해 활성화되어질 수 있는 정보를 처리하는 생물 심리학적 잠재가능성으

로 다시 정의하였다. 이는 지능이 눈에 보이거나 셀 수 없는 것일 수도 있다는 것을 암시한다. 대신에 특정문화권의 가치와 그 문화권에서 경험할 수 있는 것들, 개인 혹은 가족, 교사, 그리고 다른 이들에 의해 결정되어지는 개인적 의사결정에 따라서 활성화되어지거나 혹은 활성화되어지지 않는 것은 다름 아닌 잠재가능성이라는 것이다. 또한 문제해결능력은 문제를 파악한 후 목적을 설정하여 그 목적 달성에 가장 적절한 방법을 파악하는 것이고, 문화적 산물은 지식을 탐구하고 전달하며 다른 사람의 기분이나 관점을 표현하면서 생겨나는 결정체라고 보았다.

이러한 정의에 바탕을 둔 다중지능 이론은 다음 세 가지 원리를 내세운다. 첫째, 지능은 단일한 능력 요인 혹은 다수의 능력 요인으로 구성된 하나의 지능이 아니라 서로 별개로 구분되는 다수의 지능으로 구성된다. 둘째, 이 지능들은 서로 독립적이고 동등하다. 셋째, 이 지능들은 서로 상호 작용을 한다.

2. 기술적 문제해결력

문제해결의 개념에 대해서 Mayer(1999)는 문제해결자가 명백하게 해결 방법을 알 수 없을 때 목적 상황 속에서 현재 상황을 유도하는 인지적 처리과정이라고 하였다. 문제해결과정에 대하여 Deluca(1992)는 문제 인식과정, 과학적 처리과정, 설계과정, 조사 및 발전과정으로 구분하였고, Eggleston(1992)은 문제를 우선 규정하고 문제 해결에 대한 필요성을 진단함으로써 시작된다고 하였다. Britz와 Richard(1992)는 문제해결모델의 구성요소를 문제 인식하기, 해결점 논의하기, 해결점 선택하고 시행하기, 상황평가하기의 순서화된 과정을 이해하고 사용함으로써 문제 해결방법에 유능해질 수 있다고 하였다. 하지만 이러한 문제해결에 대한 정의들은 문제해결을 하나의 과정으로 보고 있을 뿐, 문제해결을 구성하고 있는 구성요소들에 대한 정의는 내리고 있지 못하다.

Custer(1995)는 기술적 문제에 대하여 공학자나 설계자의 직업적 접근에 따라 발명, 설계, 고장진단, 절차의 네 가지로 분류하고 있다. 발명(invention)은 추상적 개념이 물리적 물체나 과정으로 변형될 때 일어난다. 설계(design)는 지향하는 목적을 성취하기 위하여 어느 정도의 제한사항 속에서 어떤 법칙을 실제 상황에 적용하는 것이다. 고장 진단(trouble shooting)은 어떤 물건이 잘못되었을 때 이루어지는 기술적 문제해결의 한 형태이다. 절차(procedures)는 계획하고 지시를 따르는 것이다. 또한 Macpherson(1997)은 기술적 문제해결의 근거를 다음과 같이 다섯 가지로 제시하였다. 첫째, 기술적인 문제해결은 최고의 인간 사고기능을 나타내는 고등사고

주의의 핵심이다. 둘째, 기술적 문제해결은 실생활이나 실제적 영역에 뿌리를 둔다. 셋째, 새롭고 독특한 방식으로 기술적 문제를 해결하기 위해서, 문제 해결자는 독창성이나 발명기능을 개발하고 다듬어야 한다. 넷째, 기술적인 변화는 사회적 발전과 진보의 주된 추진력이다. 따라서 문제해결은 기술적인 변화의 혁신을 이해하고 수용하는 분위기를 조성하는 방법을 제공한다. 다섯째, 문제해결은 인류의 수집된 지식을 확립하는데 도움을 준다. 따라서 기술적 문제해결은 기술적 혁신이 전개되는 실생활이나 실제적인 영역에 뿌리를 두고, 지식, 재료, 고등사고 기능을 기초로 하며, 인공물을 만들어 내는 활동적인 특성을 지니고 있다고 볼 수 있다. 이러한 특성에서 볼 때 기술적 문제해결은 지식, 사고력, 재료와 도구 등의 자원을 토대로 설계와 만들기 등의 활동적인 과정을 거쳐 인공물을 산출하게 하는 기술적인 문제를 분석하고 이를 실제적으로 해결해 나가는 과정으로 볼 수 있다.

3. CRESST

이 연구에서는 문제해결자가 문제를 해결하는 명확한 방법을 모르고 있을 때 문제를 해결해 나가는 과정을 알아보기 위하여 사용되고 있는 CRESST(National Center for Research on Evaluation, Standards, and Students Testing)를 이용하였다.

여기에는 내용 이해 또는 지식 개념도에 의해 측정될 수 있는 영역 의존적 지식, 고장수리에 대한 응답으로 측정할 수 있는 문제해결 전략, 자기보고서에 의해 측정 가능한 자기조절능력이 있다. 다시 말해, 성공적인 문제해결자는 문제를 파악(내용지식)할 수 있어야 하고, 문제를 해결하기 위해 스스로 계획하고 자기 관리(초인지)할 수 있어야 하며, 문제해결을 위한 동기(노력과 자기 효능감)가 있어야 한다는 것이다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구의 대상

이 연구에서는 기술적 문제해결력을 측정하는 도구의 내용이 중학교 2학년 '기계의 이해' 단원과 관련이 있어서, 이 단원을 모두 학습한 중학교 3학년 학생을

연구의 모집단으로 선정하였다. 2005년 4월 현재 전국의 중학교 3학년 학생수는 남학생 326718명, 여학생은 291244명으로 총 617962명이 재학하고 있다(교육통계연보, 2005). 이 연구의 표집방법은 층화군집표집 방법을 사용하였고, 광역시 이상에 소재한 4개 중학교 3학년 학생 전원을 표집대상으로 하였다.

<표 1> 연구 대상자

학교	남학생	여학생	계
A 중학교	104	104	208
B 중학교	107	102	209
C 중학교	104	103	207
D 중학교	108	101	209
계	423	410	833

2. 연구 도구

가. 다중지능(MI: Multiple Intelligency) 검사

이 연구에서 사용된 MI검사는 문용린(2001)이 개발한 리커트식 5점 척도로 구성된 중고생용 MI 검사지로 각 지능문항에 대한 선호와 능력 정도를 개별적으로 점 검하였다. 하위영역 및 문항수, 신뢰도는 <표 2>에 나타나 있다.

<표 2> MI검사의 하위영역 및 문항수

지능	하위영역	신뢰도	문항수
음악지능	부르기, 연주, 작곡, 감상	.8356	10
신체운동지능	운동, 신체작업, 신체예술	.8117	10
논리수학지능	수 계산, 논리적사고, 가설검증	.8022	10
공간지능	공간요소관계, 평면예술, 공간 및 입체예술	.8189	10
언어지능	말하기, 쓰기, 읽기, 듣기	.9000	10
대인관계지능	개인관련, 집단관련	.7985	10
자기성찰지능	감정인식, 능력인식, 미래계획	.7989	10
자연친화지능	동·식물, 광물에 대한 인식 및 문제해결	.8672	10

나. 기술적 문제해결력 검사

이 연구에서는 기술적 문제해결력 측정도구로 CRESST(National Center for

Research on Evaluation, Standards, and Student Testing)에서 1998년에 개발한 도구를 번역하여 사용하였다.

1) 지식 개념도 작성과제(Knowledge Mapping Task Diagrams)

문제해결 과제에 대한 사전 내용 지식을 측정하기 위한 것으로, 개념도는 개념이나 학습자의 생각을 나타내는 노드의 개념들 사이의 의미관계를 표현하는 링크로 구성되었다. 학습자의 개념도에 나타난 링크가 전문가의 개념도와 일치하면 1점씩 점수를 부여하여 최대 12점까지 부여하였다.

2) 문제해결전략 검사(Problem Solving Strategy Task)

문제해결 전략을 측정하기 위한 것으로 영역 의존적 문제해결 전략을 평가할 수 있도록 구성되어 있다. 질문은 2가지 형태로 고장진단과 설계로 나누어진다. 문제해결질문에 대한 대상자들의 응답을 채점하기 위해 사용되는 채점기준표는 문제해결과제가 속하는 영역의 전문가로부터 자문을 받아 채점표를 만들고, 이 채점기준표를 이용하여 채점을 하였다. 질문에 대한 학습자의 응답이 채점기준표와 일치할 경우 1점의 점수가 부여된다. 학습자가 획득할 수 있는 점수는 고장진단 질문에서 6점, 설계 질문에서 6점으로 총 12점이 된다.

3) 자기조절성향 질문지(Self-Regulation Trait Questionnaire)

계획하기, 자기관리하기, 노력, 자기효능감으로 구분하여, 각각의 영역에 8문항씩 총 32문항으로 구성되어있다. 각 문항은 4단계 리커트 척도로 최하 8점에서 최고 32점까지 얻을 수 있다. 계획하기와 자기관리는 초인지 전략으로, 노력과 자기효능감은 동기 전략으로 최하 16점에서 최고 64점까지 얻을 수 있다.

다. 자료처리 방법

이 연구에서는 남학생과 여학생 간에 다중지능과 기술적 문제해결력에 차이가 있는지를 알아보기 위해 일원분산분석을 실시하였고, 기술적 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능이 무엇인지를 알아보기 위해 선형회귀분석을 실시하였다. 유의수준은 5%였다.

IV. 연구의 결과 및 해석

1. 성별에 따른 다중지능과 기술적 문제해결력의 차이

가. 다중지능의 차이

<표 3>은 다중지능의 성별 차이에 대한 일원분산분석의 결과를 나타낸 것이다. 일원분산분석을 통하여 알아본 결과 공간지능($p=.495$), 언어지능($p=.854$)을 제외한 모든 다중지능이 성별 간에 차이가 있는 것으로 나타났다. 신체운동지능(남학생 $M=27.03$, 여학생 $M=29.17$), 논리수학지능(남학생 $M=31.30$, 여학생 $M=28.75$), 자연친화지능(남학생 $M=26.09$, 여학생 $M=24.94$)은 남학생의 평균이 높았다. 이는 여학생보다 남학생의 동적인 활동이 많은 것에 기인한 것으로 볼 수 있다. 음악지능(남학생 $M=27.03$, 여학생 $M=29.17$), 대인관계지능(남학생 $M=30.88$, 여학생 $M=31.79$), 자기성찰지능(남학생 $M=31.42$, 여학생 $M=32.53$)은 여학생의 평균이 높은 것으로 나타났다. 이는 남학생들과는 달리 여학생들의 정적인 활동이 많은 것에서 기인한 것으로 볼 수 있다.

따라서 각 지능과 관련성이 높은 것으로 알려진 교과에서는 남학생과 여학생이 동일한 교과를 학습하더라도 이들에 대한 지도 방법을 달리하든지, 그렇지 않으면 이 연구에서 밝혀진 다중지능의 차이를 고려한 교육과정을 편성하여 제공하여야 할 것이다.

<표 3> 다중지능의 성별 차이에 대한 일원분산분석

지능	성별	사례수	평균	표준편차	F값	p_value
음악지능	남학생	423	27.03	6.920	22.616	.000
	여학생	410	29.17	5.989		
신체운동지능	남학생	423	30.10	6.119	7.082	.008
	여학생	410	29.01	5.625		
논리수학지능	남학생	423	31.30	6.401	36.943	.000
	여학생	410	28.75	5.717		
공간지능	남학생	423	29.59	6.858	.466	.495
	여학생	410	29.91	6.512		
언어지능	남학생	423	29.68	7.552	.034	.854
	여학생	410	29.58	7.420		
대인관계지능	남학생	423	30.88	6.060	5.040	.025
	여학생	410	31.79	5.567		

자기성찰지능	남학생	423	31.42	6.474	6.365	.012
	여학생	410	32.53	6.225		
자연친화지능	남학생	423	26.09	6.866	5.995	.015
	여학생	410	24.94	6.692		

나. 기술적 문제해결력의 차이

<표 4>는 기술적 문제해결력의 성별 차이에 대한 일원분산분석의 결과를 나타낸 것이다. 일원분산분석을 통하여 알아본 결과 지식개념도 작성($p=.425$)을 제외한 모든 영역에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 자기조절성향(남학생 $M=42.94$, 여학생 $M=40.64$)에서는 남학생의 평균이 높았고, 문제해결전략(남학생 $M=2.58$, 여학생 $M=2.86$)에서는 여학생의 평균이 높은 것으로 나타났다.

따라서 남학생과 여학생의 자기조절성향과 문제해결전략 개발을 위한 지도방법을 달리할 필요가 있는 것으로 나타났다.

초인지 전략(계획하기, 자기관리하기), 동기전략(노력, 자기효능감)을 측정하는 문항으로 구성된 자기조절성향에 차이는 자기주도적 학습능력의 부진으로 이어질 수 있어서 보다 체계적인 개발전략이 요구된다. 고장진단과 설계로 구성된 문제해결전략의 차이는 전통적인 성별간 차이가 드러난 것으로, 남학생들이 생활용품의 고장진단과 수리에 여학생들보다 적극적으로 참여하기 때문에 나타난 것으로 볼 수 있다. 지식개념도 작성(남학생 $M=3.25$, 여학생 $M=3.38$)의 평균은 여학생이 약간 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

<표 4> 기술적 문제해결력의 성별 차이에 대한 일원분산분석

기술적 문제해결력	성별	사례수	평균	표준편차	F값	p_value
자기조절성향	남학생	423	42.94	7.246	19.993	.000
	여학생	410	40.64	7.591		
문제해결전략	남학생	423	2.58	1.906	4.562	.033
	여학생	410	2.86	1.833		
지식개념도	남학생	423	3.25	2.439	.637	.425
	여학생	410	3.38	2.256		

2. 성별에 따라 기술적 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능

남학생과 여학생의 기술적 문제해결력 차이의 근본적인 원인을 밝히는 것이 중요하지만 이 연구에서는 다중지능의 개발을 통하여 성별의 차이를 줄이는 방안을

연구 하고자 한다.

가. 자기조절성향에 영향을 미치는 다중지능 차이

<표 5>와 <표 6>은 자기조절성향에 영향을 미치는 다중지능 구성요소에 대하여 알아보기 위해 단계 선택 절차로 선형회귀분석을 실시한 결과이다. 선형회귀분석결과 자기조절성향에 대하여 남학생은 논리수학지능, 언어지능, 자기성찰지능, 자연친화지능이 42.6%의 설명변량을 가지고 있고, 여학생은 논리수학지능, 자기성찰지능, 자연친화지능, 언어지능이 40.0%의 설명변량을 가지고 있는 것으로 밝혀졌다.

자기조절성향을 논리수학지능, 언어지능, 자기성찰지능, 자연친화지능과 같은 다중지능이 40%이상을 설명하고 있어서 이들 지능의 개발이 자기조절성향의 발달에 절대적인 영향을 미칠 것으로 판단된다.

따라서 자기조절성향에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타난 다중지능의 체계적인 개발 프로그램이 교육과정에 포함되어야 할 것으로 보인다.

<표 5> 자기조절성향에 영향을 미치는 다중지능 구성요소 모형 요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차
남학생	.653 ^a	.426	.421	11.042
여학생	.633 ^b	.400	.394	11.814

a. 예측값: (상수), 논리수학지능, 언어지능, 자기성찰지능, 자연친화지능

b. 예측값: (상수), 논리수학지능, 자기성찰지능, 자연친화지능, 언어지능

<표 6>은 자기조절성향에 영향을 미치는 다중지능 구성요소의 계수를 나타낸 것이다. 자기조절성향을 종속변인으로 하고 8개의 다중지능 구성요소를 독립변인으로 하여 단계 선택 절차와 함께 도출된 최적 모델의 결과로서 각 독립변인별 계수와 표준오차, t값 및 유의 확률이 제시되었으며 그 값을 바탕으로 다음과 같은 최적 모델식을 얻었다.

<표 6> 자기조절성향에 영향을 미치는 다중지능 구성요소 계수

모형	비표준화 계수		표준화계수	t	p-value	
	β	표준오차	β			
남학생	(상수)	34.827	3.218		10.821	.000
	논리수학지능	.808	.099	.356	8.118	.000
	언어지능	.467	.092	.243	5.057	.000

	자기성찰지능	.564	.109	.252	5.187	.000
	자연친화지능	-.222	.091	-.105	-2.450	.015
여학생	(상수)	21.282	3.777		5.635	.000
	논리수학지능	.923	.120	.348	7.705	.000
	언어지능	.610	.115	.250	5.297	.000
	자기성찰지능	.249	.094	.110	2.638	.009
	자연친화지능	.251	.103	.123	2.440	.015

남학생의 자기조절성향 모델식을 보면 논리수학지능(.808), 자기성찰지능(.564), 언어지능(.467) 순으로 영향을 미치고, 자연친화지능(-.120)은 역방향으로 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다.

[남학생의 자기조절성향 모델식]

$$= 34.827 + 0.808 \times \text{논리수학지능} + 0.564 \times \text{자기성찰지능} + 0.467 \times \text{언어지능} \\ - 0.120 \times \text{자연친화지능}$$

여학생의 자기조절성향 모델식을 보면 논리수학지능(.923), 언어지능(.610), 자기성찰지능(.249), 자연친화지능(.251) 순으로 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다.

[여학생의 초인지 전략 모델식]

$$= 21.282 + 0.923 \times \text{논리수학지능} + 0.610 \times \text{언어지능} + 0.249 \times \text{자기성찰지능} + \\ 0.251 \times \text{자연친화지능}$$

나. 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능의 차이

<표 7>과 <표 8>은 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능 구성요소에 대하여 알아보기 위해 선형회귀분석을 실시한 결과이다. 선형회귀분석결과 남학생은 논리수학지능, 음악지능, 신체운동지능이 6.8%의 설명변량을 가지고 있는 것으로 밝혀졌고, 여학생은 언어지능과 음악지능이 6.6%의 설명변량을 가지고 있는 것으로 나타났다. 따라서 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능은 논리수학지능, 음악지능, 신체운동지능, 언어지능이라고 할 수 있다.

남학생과 여학생의 문제해결력에 영향을 미치고 있는 것으로 밝혀진 음악지능과 문제해결력의 관계를 분석하고, 이를 개발하기 위한 체계적인 프로그램의 개발이 필요할 것으로 판단된다.

<표 7> 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능 구성요소 모형 요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표본오차
남학생	.260 ^a	.068	.061	1.845
여학생	.257 ^b	.066	.062	1.776

a. 예측값: (상수), 논리수학지능, 음악지능, 신체운동지능

b. 예측값: (상수), 언어지능, 음악지능

<표 8>은 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능 구성요소의 계수를 나타낸 것이다. 자기조절성향을 종속변인으로 다중지능 구성요소를 독립변인으로 선형회귀 분석을 실시하였다.

<표 8> 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능 구성요소 계수

모형	비표준화 계수		표준화계수	t	p-value	
	β	표준오차	β			
남학생	(상수)	.862	.568		1.516	.000
	논리수학지능	.059	.015	.199	3.845	.000
	음악지능	.040	.014	.144	2.786	.006
	신체운동지능	-.040	.016	-.128	-2.493	.013
여학생	(상수)	.423	.488		.867	.000
	언어지능	.049	.013	.198	3.888	.000
	음악지능	.034	.016	.110	2.170	.031

남학생의 문제해결력 모델식을 보면 논리수학지능(.059), 음악지능(.040) 순으로 영향을 미치고 신체운동지능(-.040)은 역방향으로 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다.

[남학생의 문제해결력 모델식]

$$= 0.862 + 0.059 \times \text{논리수학지능} + 0.040 \times \text{음악지능} - 0.040 \times \text{신체운동지능}$$

여학생의 문제해결력 모델식을 보면 언어지능(.049), 논리수학지능(.034)이 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다.

[여학생의 문제해결력 모델식]

$$= 0.423 + 0.049 \times \text{언어지능} + 0.034 \times \text{논리수학지능}$$

다. 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 다중지능의 차이

<표 9>와 <표 10>은 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 다중지능 구성요소에 대하여 알아보기 위해 단계 선택 절차로 선형회귀분석을 실시한 결과이다. 선형회귀분석결과 지식 개념도 작성에 영향을 주는 다중지능은 논리수학지능으로 남학생은 2.8%, 여학생은 5.6%의 설명변량을 가지고 있는 것으로 밝혀졌다. 남학생과 여학생의 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 것으로 나타난 논리수학지능은 기술적 문제해결력의 대부분에 영향을 미치는 다중지능으로 밝혀졌다. 따라서 기술적 문제해결력의 신장을 위해서는 논리수학지능의 체계적인 개발이 필요한 것으로 판단된다.

<표 9> 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 다중지능 구성요소 모형요약

모형	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차
남학생	.173 ^a	.030	.028	2.402
여학생	.237 ^b	.056	.054	2.194

a. 예측값: (상수), 논리수학지능

b. 예측값: (상수), 논리수학지능

<표 10>은 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 다중지능 구성요소 계수를 나타낸 것이다. 지식 개념도를 종속변인으로 다중지능 구성요소를 독립변인으로 선형회귀분석을 실시하여 다음과 같은 최적 모델식을 얻었다.

<표 10> 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 다중지능 구성요소 계수

모형	비표준화 계수		표준화계수	t	p-value
	β	표준오차	β		
남학생	(상수)	1.192	.585	2.038	.000
	논리수학지능	.066	.018	.173	3.610
여학생	(상수)	.697	.556	1.254	.000
	논리수학지능	.093	.019	.237	4.923

남학생(.067)과 여학생(.093) 모두 논리수학지능이 지식 개념도 작성에 영향을 미치고 있는 것을 알 수 있다.

[남학생의 지식 개념도 모델식]

$$= 1.192 + 0.066 \times \text{논리수학지능}$$

$$\begin{aligned} & \text{[여학생의 지식개념도 모델식]} \\ & = 0.697 + 0.093 \times \text{논리수학지능} \end{aligned}$$

V. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구의 결과 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 신체운동지능, 논리수학지능, 자연친화지능, 음악지능, 대인관계지능, 자기성찰지능은 남학생과 여학생간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.

둘째, 기술적 문제해결력의 자기조절성향과 문제해결전략에서 남학생과 여학생간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 밝혀졌다.

셋째, 자기조절성향에 영향을 미치는 다중지능으로 남학생은 논리수학지능, 언어지능, 자기성찰지능, 자연친화지능, 여학생은 논리수학지능, 자기성찰지능, 자연친화지능, 언어지능으로 밝혀졌다.

넷째, 문제해결력에 영향을 미치는 다중지능으로 남학생은 논리수학지능, 음악지능, 신체운동지능, 여학생은 언어지능과 음악지능으로 밝혀졌다.

다섯째, 지식 개념도 작성에 영향을 미치는 다중지능으로는 남학생과 여학생 모두 논리수학지능으로 밝혀졌다.

여섯째, 성별간 기술적 문제해결력의 차이를 줄이기 위해서는 다중지능 중에서 남학생과 여학생 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보이는 감정인식, 능력인식, 미래계획과 관련된 자기성찰지능, 말하기, 쓰기, 읽기, 듣기와 관련된 언어지능, 수계산, 논리적 사고, 가설검정과 관련된 논리수학지능, 연주, 작곡, 감상, 노래 부르기,와 관련된 음악지능의 계발이 필요한 것으로 밝혀졌다.

2. 제언

이 연구의 결과에 따르면 다중지능과 기술적 문제해결력의 일부 영역에서 남학생과 여학생 사이에 차이가 있는 것으로 나타났고, 기술적 문제해결력에 영향을

미치는 다중지능에서도 남학생과 여학생 사이에 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 다중지능의 차이가 학업성취도에 영향을 미치고 있다고 볼 때, 차이를 줄일 수 있는 방안을 강구하여야 할 것이다.

따라서 초·중등학교 교육과정 개발에 다중지능과 직·간접적으로 관련된 교과에서 이를 집중적으로 개발할 수 있도록 고려한다면 다중지능의 차이에 의해서 발생하는 학업성취도 차이를 어느 정도 극복할 수 있을 것으로 보인다.

▣ 참고문헌 ▣

- 교육개혁혁신위원회(2005). 직업교육체제 혁신방안.
- 교육통계연보(2005). http://210.122.126.23/jcgi-bin/publ_yrbk_frme.htm.
- 김현진(1998). 다중지능 측정도구의 타당화 연구. 박사학위논문. 서울대학교.
- 김명희, 김양분(1996). 중등학생의 다중지능 분석. *교육논총*, 12, 151-183. 한양대학교.
- 류숙희(1996). 지각된 다중지능의 집단 차와 IQ 및 성적과의 관계 분석 연구. 박사학위논문. 서울대학교.
- 한국직업능력개발원 역(1999). 지식기반사회의 교육: 독일 교육연구부의 텔파이 조사 보고서. 서울: 한국직업능력개발원.
- 문용린(2001). MI 적성진로진단검사 실시요강. 서울: 대교 한국교육평가센터.
- 문용린(2004). 지력혁명. 서울: 비즈니스 북스.
- 안광식(2006). 교육통계방법. 서울: 인터비전.
- 안광식, 최완식(2005). e-Learning에서 학습양식 측정도구 개발, *직업교육연구*, 24(1), 133-157.
- 안광식, 배동윤, 최완식(2004). 학습양식과 e-Learning 학습전략의 관계 연구. *대한공업교육학회지*, 29(1), 64-81.
- 이길호(2002). 중학생의 다중지능과 창의성 및 학업성취도의 관계. 석사학위논문. 한국교원대학교.
- Britz, J. & Richard, N. (1992). Problem solving in the early childhood classroom. *Washington, D. C.: National Education Association.*
- Britz, J. (1993). Problem solving in early childhood Classroom.(ERIC Document *Reproduction Service No. ED0-PS-93-1*).
- Custer, R, L. (1995). Examining the Dimensions Technology. *International Journal of Technology and Design Education*. 5(3), 219-244.
- Deluca, V. W. (1991). Implementing Technology Education Problem-Solving Activities. *Journal of Technology Education*, 2(2), 5-15.
- Deluca, V. W. (1992). Implementing Technology Education Problem-Solving Activities. *Journal of Technology and Design Education*. 5(3), 219-244.
- Eggleston, Jone. (1992). *Teaching Design and Technology*. P. A.: Open University Press.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: Theory of multiple intelligences*. New York:

Basic Books.

- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. NY: Basic Books.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligence for the 21st century*. New York: Basic Books.
- MacPherson, R. T. (1997). *The relationship among content knowledge, technical experience, cognitive styles, critical thinking skills, problem solving styles, and near transfer trouble shooting technological problem solving skills of maintenance technicians*. Unpublished doctoral dissertation, University of Missouri-Columbia, Columbia.
- Mayer. (1999). *Problem Solving in Encyclopedia of CREATIVITY*(vol. 2, 437-447). San Diego: Academic Press.
- Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills. (1992). *Learning alive: A blueprint for high performance, A SCANS report for America 2000*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing.
- Walker, D. (2000). Process Over Product. *The Technology Teacher*. 10-14.
- Yi, S. (1996). *Problem solving in technology education at the secondary level as perceived by technology educators in the United Kingdom and the United States*. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus, OH.

<Abstract>

**The Relation between Gender and Multiple Intelligence
and Technological Problem Solving Ability of Middle
School Students**

Gwangsik, An* · Wonsik, Choi**

This study investigated what effects multiple intelligence, through which the diverse intelligence abilities of a learner are identified, has on technological problem solving ability according to sex. And it was carried out to present a way to reduce the gap between boys and girls in technological problem solving ability. The subject was 833 middle school students in the third grade (boys: 423, girls: 410) whose schools are located in a megalopolis or more large area. And the instruments developed by Yong-Lyn Moon(2001) and in CRESST(1998) were used.

The results of this study are as follows.

First, it appeared that there were statistically meaningful differences at six items in multiple intelligence between boys and girls. The six items were bodily-kinesthetic intelligence, logical-mathematical intelligence, naturalistic intelligence, musical intelligence, interpersonal intelligence, and introspective intelligence.

Second, in technological problem solving ability, it appeared that boys and girls showed statistically meaningful differences at self-regulation and problem solving strategy.

Third, it appeared that logical-mathematical intelligence, linguistic intelligence, introspective intelligence, and natural intelligence had an effect on boys in the way of self-regulation and logic-mathematical intelligence, introspective intelligence, naturalistic intelligence, and linguistic intelligence did on girls.

* Correspondence, Janghang technical high school

** Chungnam National University

Fourth, it appeared that logical-mathematical intelligence, musical intelligence, and bodily-kinesthetic intelligence had an effect on boys in the way of problem solving ability and linguistic intelligence and musical intelligence had on girls. Fifth, it appeared that logical-mathematical intelligence did an effect on both sexes in drawing up the understanding of contents.

On the basis of the results of this study, the area related to multiple intelligence directly or indirectly should be developed in the course of designing the primary and secondary curriculums to reduce the gap between boys and girls in multiple intelligence. With these efforts, the scholastic attainments gap caused by the difference of multiple intelligence will be overcome.

Key words : Multiple Intelligence, Technological problem solving ability