



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

DIKI-3000을 활용한  
초등학교 특기적성 교육의 질 향상 방안

Enhancing the Quality of Speciality-Aptitude  
Education in Elementary School : Impact on  
DIKI-3000

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

홍 석 진

2011년 2월

DIKI-3000을 활용한  
초등학교 특기적성 교육의 질 향상 방안

Enhancing the Quality of Speciality-Aptitude  
Education in Elementary School : Impact on  
DIKI-3000

지도교수 김 종 우

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

제주대학교 교육대학원

초등컴퓨터교육전공

홍 석 진

2010년 11월

홍석진의  
교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 김 종 우 인

심사위원 김 종 훈 인

심사위원 박 남 제 인

제주대학교 교육대학원

2010년 12월

## 목 차

국문초록 .....	i
<b>I. 서 론</b> .....	1
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
<b>II. 이론적 배경</b> .....	2
1. 특기적성종합검사 .....	2
2. 정서지능 .....	3
3. 자기 주도적 학습 .....	7
4. 지적 능력 .....	12
5. 창의성 .....	15
<b>III. DIKI-3000</b> .....	19
1. DIKI-3000의 목적 .....	19
2. DIKI-3000의 학습 내용 .....	19
<b>IV. 연구 절차</b> .....	28
1. DIKI-3000 프로그램 재구성 .....	28
2. DIKI-3000의 적용 .....	32
<b>V. 실험 결과 분석</b> .....	33
1. 실험가설 및 실험집단 설정 .....	33
2. 평가도구 및 자료 분석 방법 .....	33
3. 평가도구의 검사 항목 .....	34
4. DIKI-3000 프로그램 적용 결과 .....	34
<b>VI. 결론 및 제언</b> .....	38
1. 결론 .....	38
2. 제언 .....	39
참고문헌 .....	41
ABSTRACT .....	43

## 표 목 차

<표 IV-1> DIKI-3000 프로그램 part1 .....	28
<표 IV-2> DIKI-3000 프로그램 part2 .....	30
<표 V-1> 진로·특기적성종합검사 항목 .....	34
<표 V-2> 진로·특기적성종합검사 전·후 비교 대응표본 검정 .....	35
<표 V-3> 학업성취도 전·후 비교 독립 표본 검정 .....	36

## 그림 목 차

[그림 Ⅲ-1] DIKI-3000의 목적 .....	19
[그림 Ⅲ-2] 디키보드와 블록 .....	20
[그림 Ⅲ-3] 전자부품과 연결선 .....	21
[그림 Ⅲ-4] MP3 메인모듈과 CODEC 모듈 .....	22
[그림 Ⅲ-5] KEY 스위치 모듈과 FM 모듈 .....	23
[그림 Ⅲ-6] 레이저 광통신 학습 키트 .....	24
[그림 Ⅲ-7] MCU 모듈의 구성 .....	25
[그림 Ⅲ-8] 디지털 라이팅 모듈의 구성 .....	26
[그림 Ⅲ-9] 무선 통신 학습 키트 .....	27

국문 초록

DIKI-3000을 활용한  
초등학교 특기적성 교육의 질 향상 방안

홍 석 진

제주대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공

지도교수 김 중 우

천연자원이 부족한 우리나라의 디지털 전자산업은 국가경쟁력을 높일 수 있는 중요한 분야임에 틀림이 없다. 하지만 출산율 감소, 인구의 노령화, 신흥 개발국의 성장, 이공계 기피현상 등은 끊임없는 기술개발의 커다란 걸림돌이 되고 있는 실정이다.

이를 극복하기 위하여 어린이들에게 흥미를 유발시키고 창의력 있는 기초과 학기술교육의 기회를 제공하는 일은 우수한 인력을 배출할 수 있는 매우 중요한 일이라 할 수 있다.

본 연구에서는 KEA(한국전자정보통신산업진흥회)에서 개발한 DIKI-3000(차세대 디지털리더 육성 프로그램 : Digital Future Reader Program)을 초등학교 교육현장에 적용해 보고 특기적성종합검사의 결과를 비교 분석하여 향상되어진 특기적성의 요소들을 파악하고, 보완해야 할 점들을 모색해 보고자 하였다.

이를 검증하기 위하여 2009년 9월부터 2010년 2월까지 제주도 교육청의 'S' 초등학교 5학년 학생 중 선발 되어진 14명을 실험집단으로 하여 DIKI-3000 프로그램을 적용하였으며, 'K'연구소의 [진로·특기적성종합검사]를 평가도구로 활

용하여 초등학교 특기적성 교육의 질 향상의 정도를 알아보기 위해 19가지의 항목을 측정하고 각 영역별로 사전·사후 비교 하여 통계처리 하였다.

연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 정서지능의 하위항목 6가지 요소 중 ‘자기조절능력’ 이 통계적으로 ( $p=0.038<0.05$ )에서 유의한 차이를 보이고 있다.

둘째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 지적능력의 하위항목 4가지 요소 중 ‘공간능력’ 이 통계적으로 ( $p=0.041<0.05$ )에서 유의한 차이를 보이고 있다.

셋째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 창의성 영역의 하위항목 4가지 요소 중 ‘정교성’ 에서 통계적으로 ( $p=0.023<0.05$ )에서 유의한 차이를 보이고 있다.

넷째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 학생들의 학업성취도 수준이 향상되었으며 특히 사회, 과학의 학업성취도 향상은 주목할 만하다.

DIKI-3000은 초등학생들에게 지적능력과 관련하여 효과적인 디지털 교육프로그램으로서의 역할을 하고 있다. 특히 처음으로 접하는 디지털 교육프로그램으로서 흥미를 유발시키기에 매우 적합한 프로그램이라고 할 수 있다. 앞으로의 미래는 디지털 전자 산업이 각광받는 직업군임에 분명함을 인정하고는 있으나 그 기초소양이 될 수 있는 적절한 교육이 이루어지지 못하고 있는 실정임을 감안할 때, 본 연구는 이러한 현실적인 면을 고려하여 적절한 교육프로그램을 현장에 적용해 보았다는데 의미가 있으며 앞으로도 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각되어진다.

주요어 : DIKI-3000, 디지털리더, 특기적성, 초등학교

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성과 목적

우리나라의 전자산업은 1959년 최초로 진공관 라디오 생산을 시작으로 하여, 1970년 중반에 일본으로부터 기술을 들여와 컬러TV가 개발되고 1980년부터 컬러TV 방송이 시작되었다. 그 이후 휴대폰, 반도체 및 디스플레이 부분에서 세계 1위의 생산국으로 성장하여 2005년에는 세계 4번째로 수출 1,000억 달러를 넘어서는 성과를 이루어 냈다(홍명희, 염용철, 2009). 천연자원이 부족한 우리나라가 눈부신 성장을 이룰 수 있었던 것은 끊임없이 기술개발을 추구하는 기술 인력의 노력이 있었기에 가능했던 일이다.

하지만 최근 출산율의 감소와 인구의 노령화가 가속화되고 있고 우수한 인력이 이공계 전공을 기피하고 있으며, 중국과 우리나라 주변의 신흥 개발국이 무섭게 성장하고 있는 실정이어서 미래의 디지털 전자산업에 대한 노력의 제고가 요구되어지고 있다. 특히 우수인력의 이공계 기피현상 심화는 미래 디지털 전자산업의 경쟁력 제고에 커다란 걸림돌로 작용할 것으로 우려되고 있는 실정이다. 통계청 조사에 따르면 2006년 대입경쟁률은 자연계(1.4:1)가 인문계(3.68:1)에 비해 현저히 낮고 주요 공과대학의 휴학 자퇴율이 20%에 이르고 있다.

미래의 국가 경쟁력을 높이는 지속적인 산업으로 디지털 전자 산업을 육성하기 위해서는 창의적이고 실용적인 디지털 교육 프로그램 개발 운영이 필요하며, 학교교육 현장의 적용을 통해 디지털 교육에 대한 관심과 흥미를 조기에 형성시킬 수 있는 기회가 제공되어야 한다. 또한 경제와 산업의 관계, 기술혁신의 중요성, 산업기술인의 역할 및 미래사회를 이끄는 산업기술 등에 대한 체계적인 인식 형성이 절실히 필요한 시점이다.

이에 KEA(한국전자정보통신산업진흥회)에서는 DIKI-3000(차세대 디지털리더육성 프로그램)을 개발하여 2007년에 서울·수도권 10개 학교를 대상으로 시범

협력학교를 운영하고, 2009년에는 그보다 약 10배 많은 103개 초등학교로 확대하여 다양한 프로그램을 갖추어 운영 중에 있다.

본 연구에서는 KEA(한국전자정보통신산업진흥회)에서 개발한 DIKI-3000(차세대 디지털리더 육성 프로그램)을 초등학교 교육현장에 적용해 보고 특기적성 종합검사의 결과를 비교 분석하여 향상되어진 특기적성의 요소들을 파악하고, 보완해야할 점들을 모색해 보고자 한다.

## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 특기적성종합검사

초등학교 진로교육의 목표는 학생들로 하여금 자신의 잠재적 소질과 능력을 계발하여 적성에 알맞은 진로계획을 도와주며, 미래사회의 생활인으로서 바르게 살아갈 수 있는 능력을 갖도록 하는 데 있다. 즉, 급변하는 현대사회에서 학생들이 현재를 이해하고 창의적으로 미래를 설계할 수 있도록 도와주는 과정을 목표로 한다(초등학교 진로와 직업 교사용 지도서, 2009).

이와 같은 진로교육의 기본 목표를 달성하기 위하여 김충기(2000)는 진로교육에서는 자기 자신의 능력, 적성, 흥미, 태도를 객관적으로 이해하고, 직업세계에 대한 지식과 정보를 바탕으로 자신의 진로를 계획하고 준비하며 합리적으로 선택된 자신의 직업에 대한 책임과 긍정적 태도를 갖도록 해야 한다고 하였다. 또, 김지윤(2001)은 진로에 대한 정보를 합리적으로 수집·분석하고 자기의 경험을 과학적으로 조직·해석하며 상담을 적절히 활용하여 종합적으로 그들의 진로를 결정할 수 있는 내용을 제공하는 것이 중요하며 이 모든 영역들이 서로 관련성을 가지고 긴밀한 연결성이 이루어질 때 바람직한 진로교육이 달성될 수 있다고 하였다.

초등학교에서의 진로교육은 자아 이해, 일과 직업세계에 대한 이해, 일에 대한 태도, 의사결정, 인간관계, 일과 직업의 경제적 측면 이해, 일과 직업의 교육

적 측면 이해 등 다양한 방법으로 실천할 수 있다.

본 연구의 특기적성종합검사는 아동들의 성격과 적응 정도, 학생 개인의 성격과 능력, 흥미 등을 이해하게 함으로써 진로 및 직업 선택 시 적합한 선택을 하는데 도움을 줄 수 있는 참고자료로 활용할 수 있으며, 교사들에게는 아동들의 학습 집단 구성 및 교수 방법이나 전반적인 생활지도, 진로지도 계획 수립의 기초자료로 활용할 수 있다.

## 2. 정서지능

### 가. 정서지능의 개념

정서지능은(Emotional Intelligence)이란 정서와 지능이라는 두 가지 요소가 결합된 개념이다. 정서(Emotion)란 말의 어원은 라틴어의 ‘움직이다’를 뜻하는 ‘motere’에 접두사 ‘e-’가 붙은 단어로 어떤 일을 경험하거나 생각할 때 일어나는 복잡한 상태를 말한다(김경희, 1998).

Gardner(1983)는 인간의 지적능력을 언어능력, 논리능력, 공간이해능력, 운동능력, 음악능력, 개인간(interpersonal)능력과 개인내(intrapersonal)능력과 같은 7가지 요인으로 구성된다는 다면적 지능 이론을 제안하였고, 그는 이들 요인들 가운데 개인간 능력과 개인내 능력은 IQ검사에서는 고려되지 않는 요인이며 정서적 능력을 포함하고 있다고 하였다.

정서지능은 정서와 지능이 합쳐져 만들어진 용어로 지능 구성요인의 다양성을 강조하며 정서와 지능이 상호보완성이 있음을 나타낸다. 1990년대 초 Mayer와 Salovey는 ‘정서지능(Emotional Intelligence)’이라는 새로운 이론을 발표했다. 이들에 의하면 정서지능이란 정서(emotion)를 정확하게 지각하며 평가하고 표현하는 능력, 감정(feelings)을 생성하고 이용한 사고 촉진 능력, 감성발달과 지적발달을 촉진시키기 위하여 감정을 조정하는 능력이라고 정의하였다(서민경, 2006).

이러한 감성지능을 양적인 수치로 나타낸 것이 감성지수(EQ: Emotional Quotient) 혹은 감성지능지수(EIQ: Emotional Intelligence Quotient)이며 정서지

능이라는 개념은 Goleman(1995)에 의해서 대중화 되었다. 그는 이러한 Mayer와 Salovey의 정서지능을 실용적으로 유목화 하고 Gardner의 개인적 지능을 포함시켜 정서지능이란 좌절 상황에서도 개인을 동기화 시키고, 자신을 지켜낼 수 있게 하며, 충동의 통제와 만족의 지연을 가능하게 하며 다섯 가지 하위능력을 포함시켰다. 즉 정서의 지각능력, 정서의 관리능력, 자신의 감정을 동기화 시킬 수 있는 능력, 타인의 정서를 정확히 인지하여 공감할 수 있는 능력, 인간관계를 잘 할 줄 아는 사회적 기술 능력으로 구분하여 설명하였다(조미정, 2003).

이처럼 학자마다 정서지능의 개념을 유사하거나 달리 정의해 왔으며 최근에는 전통적인 일반 지능이나 사회지능과 구별되는 정서지능의 개념을 보다 명확하게 정의하고 있는 추세이다. 따라서 정서지능은 자신과 다른 사람의 정서를 인식하고 표현하는 능력, 사고를 촉진하고 감정을 생성시키고 문제를 해결하며 판단을 촉진시키기 위하여 정서를 활용하는 능력, 정서와 관련된 정보를 이해하고 분석하는 능력 그리고 정서를 스스로 반성하고 자신과 타인의 정서를 조절할 줄 아는 능력이라 할 수 있다.

#### 나. 정서지능의 구성요소

정서지능의 구성요소에는 자신이 내부에 감정이 발생했을 때 어떤 감정이 어느 수준으로 일어났는가를 인식하는 능력(정서인식)과 분노와 같은 부정적 감정을 달래고 조절하는 능력(정서조절), 어떤 일을 할 때 자신을 적절히 분발시키는 능력(정서표현), 상대방의 기분이나 분위기를 파악하고 이해하는 능력(감정이입), 대인관계를 효과적으로 맺는 능력(정서활용) 등의 다섯 가지로 말 할 수 있다(Goleman, 1995).

##### 1) 정서인식

이 능력은 감정이 발생되는 그 자체를 인지하는 능력으로 정서지능의 중추를 이룬다. 각 순간마다 감정을 탐지하는 능력은 심리적 통찰력과 정신작용을 초인지(metacognition)라 부르고 자신의 감정을 인식하는 정신작용을 초기분(metamood) 혹은 자아인식이라고 불렀다. 이러한 자기 성찰적인 자아인식이 있을 때 우리는 감정을 포함한 경험 자체를 관찰하고 검증할 수 있게 된다.

자신의 감정을 인식하는 능력은 자신의 감정을 인지하고 그 감정에 이름을

붙이는 능력, 자신의 감정이 발생한 이유를 이해하는 능력, 감정과 행동간의 차이를 인지하는 능력 등으로 구성된다. 자신의 정서를 감지할 수 있는 능력은 심리적 통찰과 자기 이해의 결정적 요인이 된다. 자기를 안다는 것은 자기의 마음속에서 일어나는 기분과 그 기분에 의하여 생각하게 되는 것을 말한다. 자기의 마음을 살핀다는 것은 자기 내면세계에서 일어나는 감정에 대해 판단하지 않은 채 그대로 살피는 것이다. 정서지능이 높은 사람은 자신의 감정을 알아차린 후 이 감정을 적절하게 바꿀 수 있는 능력을 갖추고 있다.

### 2) 정서조절

정서조절 능력이라는 구성요소는 자신과 타인의 정서를 조절하는 것과 관련된 능력이다. 정서지능에서 정서조절은 감정상태를 처리하는 과정에 보다 강조점을 두어, 처리 과정의 능숙도에 따라 특정 목표에 도달하는 능력으로 간주한다. 이는 정서조절이 기분의 상태를 보다 적응적으로 이끌어 내며, 가치 있는 목표를 향하여 동기를 부여한다는 점을 강조함으로써, 적응을 위한 능력인 정서지능의 구인에 포함시킬 수 있다. 정서 조절 능력도 정서인식, 정서표현 능력과 마찬가지로 대상에 따라 자아와 타인에 대한 능력으로 구분된다.

정서지능의 구성요소인 정서조절은 동기적 관점과는 달리 모든 종류의 정서에 초점을 둔다. 인간은 유쾌한 경험을 추구하고 문제가 되는 부정적인 경험을 회피하려 하는데 동기화되기 위해서 부정적인 정서를 활용한다. 자신의 처지를 긍정적으로 느끼기 위해서 하류층 사람들의 처지를 공감함으로써 자신의 슬픔을 경감시킨다는 연구 결과가 그 한 예이다. 결국 정서조절 능력은 의식적인 통제과정으로서 특정 목표에 도달하기 위해서 자신의 기분과 정서 상태를 적응적으로 이끌어 내는 능력이다.

정서조절 능력의 대상은 자아뿐만 아니라 타인도 포함될 수 있다. 타인의 정서에 대한 조절 능력은 타인의 정서 반응을 조절하고 변화시키는 능력이다. 이 능력은 타인의 기분을 향상시켜서 가치 있는 목표에 도달하도록 타인을 동기화시킬 수도 있다.

### 3) 정서표현

대인관계를 분석하고 이해하는 능력, 의견이 상충될 때 갈등을 협상하는 능력, 보다 능동적이고 적극적으로 의사소통을 하는 능력, 인기를 얻는 능력, 보다

관용적으로 타인을 대하는 능력, 보다 사교적으로 되는 능력, 집단에 보다 동조하는 능력, 민주적으로 일을 처리하는 능력 등을 포함한다. 다른 사람과 효과적으로 인간관계를 유지해 나가는 사회적 기술인 대인관계 능력이 없으면 세상을 살아가는 기술이 부족하게 되고, 인간관계에서 불행을 초래하게 된다. 지적으로 매우 총명한 사람이라 하더라도 대인관계에서 오만 방자하거나 남의 비위에 거슬리는 짓을 한다거나 또는 쌀쌀한 행동을 함으로써 인간관계를 잘 유지하지 못하는 경우가 있다. Gardner(1992)에 의하면 대인관계 기능은 조직 구성원들의 자발성을 선도하고 협동성을 장려할 수 있는 이른바 집단을 조정해 갈 수 있는 능력, 갈등을 사전에 예방하는 능력과 분쟁이 악화되어 가는 것을 해결해 내는 협상 능력, 개인의 감정과 관심거리를 알아차리고 이를 연결시켜 주는 인간적 결합 능력, 그리고 사람들이 갖는 미묘한 감정과 동기 및 관심 따위를 재빨리 알아차리는 감식력과 통찰력인 사회적 분석 능력 등의 네 가지 요인으로 구성 되어 있다고 한다. 이런 능력을 고루 갖춘 자가 인기 있고 매력적이며 사회적으로 성공할 가능성이 크다. 이런 대인관계 능력에서 핵심적인 내용은 정서표현인데 타인과의 상호작용에서 상대방의 권리를 침해하거나 상대방을 불쾌하게 하지 않는 범위 안에서 자신의 욕구나 느낌, 생각 등을 나타내는 것과 적절한 적용 시기 등을 내포한다.

#### 4) 감정이입

감정이입은 감정의 자기 인식위에 성립한다. 우리 자신의 감정에 대해 개방적일 때 남들의 감정을 읽어 내는 능력에서도 우수성을 보인다. 자신의 감정에 대해 혼란을 겪는 공감적 무능력증 환자들은 다른 사람들이 이들에게 감정을 표현할 때에도 당혹스러워 한다. 이와 같이 타인의 감정을 입력 하지 못하는 증세는 정서지능의 관점에서 중대한 결함 중의 하나로서 인간적이라는 측면에서 치명적인 결함을 갖고 있음을 뜻한다. 왜냐하면 치밀한 인간관계를 형성하는 근원은 정서적 조율, 즉 감정이입 능력에서 비롯되기 때문이다.

이와 같이 감정이입은 ‘인간관계 능력’의 근본이 된다. 이는 타인의 감정을 수용하는 능력, 타인의 감정에 민감해지는 능력, 타인의 말에 귀를 기울이는 능력 등을 가리킨다. 다른 사람의 감정을 읽을 줄 아는 능력을 공감 또는 감정이입이라 하는데 자신의 감정을 잘 표현하면 할수록 나의 장점도 잘 읽을 수 있

다. 감정이입적 인간은 타인이 무엇을 원하고 요구하고 있는가를 파악할 수 있는 미묘한 사회적 신호에 매우 민감하다. 이 능력은 봉사단체나 교직, 또는 영업이나 경영관리를 담당하는 사람들에게 보다 많은 기회를 제공하게 된다.

#### 5) 정서활용

자기 자신에게 동기를 부여하는 능력이다. 여기에는 보다 책임을 지는 능력, 보다 인내심을 갖고 충동적이 아닌 깊이 사려하여 일을 처리하는 능력, 희망과 낙천적 태도를 갖고 긍정적으로 생각하는 능력 등이 포함된다. 이와 같은 능력은 혼신의 힘을 다해 지치지 않고 열심히 일하며, 어떤 장애물이나 난관에 직면해도 좌절하지 않고, 희망을 갖고 지속적으로 헤쳐 나갈 수 있는 힘을 말한다. 어떤 분야에 있어서나 최고의 성취를 이룬 사람들은 훈련과 실천을 통해 어떤 어려운 일이나 따분한 일이라도 스스로 헤쳐 나갈 수 있도록 자신에게 동기를 부여할 줄 아는 능력을 갖춘 사람들이다. 정서는 동기적 측면에서 볼 때 열정적으로 즐겁게 일하고 생활해 나갈 수 있도록 하는 역할을 수행한다. 또한 온갖 실패와 좌절에도 불구하고 미래의 삶은 궁극적으로 좋아질 것이라고 강력하게 믿는 낙천성이 정서지능의 중요한 요인이 된다.

적극적인 동기는 성공하기 위한 필수적 요소이다. 국제적인 그랜드 마스터들, 올림픽 선수들, 일류의 음악가들에 관한 연구에 의하면 그들의 공통된 특징은 혹독한 기계적인 훈련을 하기 위해서 자신에게 동기를 부여하는 능력을 지니고 있다는 사실이다. 인생 성공의 비결은 열정과 쾌락 또는 적절한 불안을 통해서도 동기를 부여 받는다. 감정들은 사고하고 개척하는 능력, 원대한 목표를 달성하기 위한 훈련을 수행하는 능력, 문제 해결 능력을 향상시키기도 하고 방해하기도 한다. 즉, 정서지능은 모든 능력을 개선하거나 방해하기도 하기 때문에 모든 능력에 깊은 영향을 미친다.

본 연구에서 사용된 검사지에서는 Goleman이 제시한 정서지능의 하부요인을 바탕으로 하여 아동의 성격 중 성실성을 포함시켜 정서지능 항목을 측정하였다.

### 3. 자기 주도적 학습

#### 가. 자기 주도적 학습의 개념 및 특성

자기 주도적 학습의 어원은 소크라테스, 플라톤 시대에 사용되었던 ‘자습(self study)’ 이란 용어이며, 미국의 사회교육학의 개척자 Linderman이 사회교육에서 ‘개인의 참된 자유란 자신들의 능력에 알맞은 자기 주도성(self directed)의 의미를 인식할 때 가능해진다.’ 고 하면서 자기 주도성이란 용어를 처음으로 사용하면서 자기 주도적 학습이란 용어의 기틀을 마련하였다(신동현, 2000).

‘자기 스스로 학습을 선택하고 실행하는 것’ 이라는 포괄적 의미에서 자기 주도적 학습을 지칭하는 용어는 매우 다양하다. 자기 주도적 학습(self directed), 자기 교수(self teaching), 자습(self study), 자율적 학습(autonomous learning), 개별학습(individualized learning), 자기 솔선적 학습(self initiative learning), 자기 계획적 학습(self planned learning), 자력학습(independent learning), 자기 조절학습(self regulated learning) 등의 다양한 용어가 사용되어 오고 있다(심미자, 2001).

자기 주도적 학습은 평생교육 분야에서 주로 다루었으나 Tough의 자기 교수(self-teaching 또는 self-instruction)에 대한 연구를 시작으로 집중적으로 논의되었다. Tough는 자기 교수를 개인이 교사로서의 행동을 하며 학습 프로젝트를 계획, 착수, 실행하는 책임을 지는 특정 학습에 관한 에피소드(learning episode)라고 정의하고 있다. 즉 자기 주도적 학습을 학습자들이 어떤 특정한 지식과 기술을 배우려는 계획적이고 개인적인 시도로 정의함으로써 학습활동의 기술적인 측면을 강조했다고 볼 수 있다.

연구자에 따라 조금씩 견해의 차이가 있기는 하나, 자기 주도적 학습의 정의를 살펴보면 Knowles(1975)는 자기 주도적 학습이란 ‘타인의 조력의 여부와는 상관없이 학습자가 학습의 주도권을 가지고 자신의 학습 요구를 진단하고 학습 목표를 설정하며, 그 학습에 필요한 인적·물적 자원을 확보하고, 적합한 학습 전략을 선택, 실행하여 자신이 성취한 학습 결과를 스스로 평가하는 과정 및 활동’ 이라고 정의하였다(서미애, 2001).

서울대학교교육연구소(1998)는 자기 주도적 학습이란 ‘한 가지의 학습과제를 이수할 때 있어서 학습자가 그 과제의 선택으로부터 계획의 수립, 수행 및 그 과정과 결과의 평가에 이르기까지 주도적 입장에 서서 교사나 다른 자원 및 인사들의 도움을 구하면서 학습을 수행해 나아가는 학습활동을 의미한다.’ 로 정의하

었다.

현정숙(1999)은 여러 정의들을 종합하여 자기 주도적 학습이란 ‘학습자가 학습상황에서 자기 스스로 또는 학습조력자의 상호작용을 통해 자신의 학습전체를 주도하고 관리하며 이루어지는 학습’ 이라고 정의하였다. 박용휘(2003)는 초등학교 고학년용 자기 주도적 학습능력 진단척도의 타당화 연구에서 자기 주도적 학습을 Grow의 통합적 입장에 따라 자기 주도적 학습이 인성적 특성임과 동시에 하나의 교수-학습의 전략일 수 있다는 관점에 기초하여 ‘학습자가 학습의 계획과 실행, 평가 등의 일련의 학습과정에서 능동적으로 선택하고 참여하고 책임을 지며 스스로의 내적 변화를 도모할 수 있는 학습활동’ 으로 정의하였다.

이상 개념적 논의를 살펴본 결과, 자기 주도적 학습은 학습에 대한 학습자의 자율성과 자기 주도성을 전제로 한 타인의 조력 여부와는 상관없이 학습자가 자신의 목표를 선정하고 계획하며 여러 자원을 확보하고 실행, 평가하는 책임을 일차적으로 진다는 특징이 있다. 그러나 자기 주도적 학습은 혼자서 배운다는 것만을 의미하는 것이 아니라, 학습자가 교사와 또래집단에서 함께 배워 가는 가운데 학습 능력을 키우고 다른 사람과의 만남을 통해 학습요소인 즐거움과 기쁨을 맞보는 적극적인 의미까지 포함한다(박은경, 2000).

다시 말해 자기 주도적 학습은 학생 스스로 학습해 갈 수 있는 방법을 익히는 학습으로 학습의 목표 설정, 계획, 의사결정, 통제 및 평가영역의 학습과정에서 무엇보다도 학습자의 적극적인 태도와 자율성, 책임감을 강조하는 학습 형태라고 할 수 있다.

#### 나. 자기 주도적 학습의 구성요소

연구자들에 따라 자기 주도적 학습자의 특성 또는 능력에 관하여 다양한 요소를 제안하고 있다. Guglielmino(1977)와 Oddi(1986)는 자기 주도적 학습능력을 개인적 특성으로 간주하여 학습자의 자아개념, 자아주도를 위한 준비도, 학습 스타일 등에 초점을 두어 자기 주도적 학습능력을 조작적으로 정의하고 측정하려는 시도를 하였다. Tough(1979)와 Knowles(1975)는 자기 주도적 학습능력을 교수-학습 전략으로 규명함으로써 학습자로 하여금 자기 주도적이 될 수 있도록 만들 수 있는 교수-학습 전략을 구안하고자 하였다. Zimmerman &

Martinez-Pons(1986)는 자기 주도적 학습의 요인으로 자기 평가, 조직과 변형, 목표 설정과 계획, 정보 추구, 기록 유지, 조정, 환경 구성, 자기 중요성, 암송과 기억, 외부의 도움 구하기, 시험지나 공책 또는 교과서 요약하기 등 14개 영역을 설정하였다.

이처럼 자기 주도적 학습을 구성하는 요인에 대한 서로 다른 분류를 종합하여 양명희(2002)는 인지조절 차원, 동기조절 차원, 행동조절 차원의 세 가지로 나누어 설명을 하고 있다.

#### 1) 인지조절 차원

자기 주도적 학습자는 다양한 인지 전략과 상위인지 전략을 사용한다.

##### 가) 인지전략

학습자가 자료를 기억하고 이해하는데 사용하는 사고 전략으로서 일반적으로 시연, 정교화, 조직화 전략이 있다. 시연은 단기기억 속에 정보가 사라지지 않게 하기 위한 전략으로 학습내용을 외우거나 소리 내어 읽는 것과 관련된다. 정교화는 학습 자료를 의미 있게 하기 위하여 새 정보를 이전 정보와 관련시켜 특정한 관계를 지니도록 하는 적극적 인지활동이다. 조직화는 학습내용의 요소간의 관계를 논리적으로 구성해보는 것으로 중요한 개념을 중심으로 내용을 분석해보거나 이들 간의 어떤 관계가 존재하는지 추론하는 것이다.

##### 나) 상위인지 전략

상위인지 전략은 학습자가 학습하면서 자신의 인지과정에 대한 개념을 형성하는 것으로서 이를 통해 효과적인 인지전략을 선택하고 통제하게 된다. 여기에는 크게 계획, 점검, 조절 전략이 있다. 계획은 자기 주도적으로 학습목표와 하위목표를 설정하고 이 목표성취를 위한 절차와 단계들을 선정하고 배열하는 것을 말한다. 점검은 학습과정 및 자신이 선택한 문제해결 절차에 대한 재확인 및 검토 그리고 이해정도를 확인하는 자기 평가와 검증을 말한다. 조절은 자신의 인지활동을 점검하다가 문제가 생기면 현재 사용하고 있는 전략이나 인지과정을 수정하는 것이다. 즉 자신의 학습행동을 교정하고, 잘못 이해된 부분을 고침으로써 학습을 향상시키게 되는 것이다.

#### 2) 동기조절 차원

자기 주도적 학습자는 과제를 학습하는 동안 비상한 노력과 지구력을 나타내

며 이러한 동기변인으로 숙달 목적 지향성, 자기 효능감, 성취가치가 해당된다.

가) 숙달목적 지향

학습은 기본적으로 목적지향적인 활동이다. 숙달목적을 지향하는 학습자는 새로운 지식과 기능의 습득을 지향하고, 과제를 이해하려고 노력하며, 능력향상과 숙달의 느낌을 획득하고자 한다. 따라서 인지전략을 많이 사용하면서 자기 조절을 유도해 내며 숙달목적을 지향할 때는 능력에 관계없이 능력을 향상시키고자 도전적인 과제를 선택하고 새로운 학습기회를 찾는다.

나) 자기 효능감(self efficacy)

자기 효능감이란 특정 장면에서 의도하는 결과를 산출하는데 필요한 행위를 조직하고 실행하는 자기 능력에 대한 개인적 판단 혹은 신념이다. 다시 말하면 어떤 학습과제를 잘 해결해 낼 수 있다고 스스로 지각하는 자신감의 정도를 말한다.

다) 성취가치

학습자가 학습이 가치 있다고 여길 때 자신의 시간과 에너지를 기꺼이 투자할 수 있으며 성취에 대한 가치를 지각하지 못하면 계획, 점검과 같은 메타 인지적 활동은 더욱 어려워진다.

3) 행동조절 차원

자기 주도적 학습은 효율적이고 자발적인 학습활동이라는 점에서 행동적 요소를 내포하며 학습을 최적화하는 환경을 선택하고 구조화하고 창조한다. 환경에 대한 학습자의 자율적 선택을 위해서는 행동통제, 도움구하기, 시간관리 등이 중요하다.

가) 행동통제

목표를 향한 행동을 지속하기 위해서는 동기뿐 아니라 의지도 중요하다. 동기(motivation)는 주로 어떤 목표를 정하기까지의 과정이라면, 의지(volition)는 목표가 일단 정해지고 난 후 그것을 해결해나가는 과정에 작용한다. 자기 주도적 학습에서의 행동통제는 여러 어려움에 부딪혀도 포기하지 않고 학습을 계속해나가는 능력으로 볼 수 있다.

나) 도움구하기

효율적인 학습에는 때로 다른 사람의 도움이 필요하며 높은 성취를 보이는

학습자는 교사 또는 친구들에게 도움을 요청한다. 도움구하기는 자율성의 한 가지 표현이기도 하며 정답을 요구하거나 직접적인 도움방식이 아닌 간접적 방식의 생산적이고 적응적인 방식을 의미한다.

#### 다) 시간관리

효과적인 학습시간의 관리는 학습자들이 자신의 학습과 수행을 자기 조절한 결과라고 볼 수 있으며 학업성취가 높은 학습자는 학습에 투자한 시간도 길지만 그 시간을 효율적으로 사용한다. 이러한 시간관리는 계획이나 목표설정과 같은 학습전략으로부터 나온다.

본 연구에서 사용된 검사지는 자기 주도적 학습력의 검사항목을 출선수범, 자기 평가, 학습목표 의식, 의지적 통제에 중점을 두고 있다.

## 4. 지적능력

### 가. 지적능력의 개념

지적능력의 개념은 학문적 입장 및 학자, 사회, 문화 그리고 시대에 따라 서로 다른 견해와 정의들로 매우 다양한 양상을 보이고 있어 일치된 개념을 도출하기가 어렵다. 또한 지적능력은 연구자, 연구도구, 연구방법, 자료 분석 방법 그리고 연구 대상자들의 가치와 신념 그리고 각 문화의 필요와 연구의 목적에 따라 달라진다(박은영, 2007).

지적능력은 ‘문제를 해결하고 어떤 문제에 답을 하거나 새로운 과제를 빨리 효율적으로 배우는 능력’이라는 전통적 관점에서는 단지 논리적이고 언어적인 문제해결 능력일 뿐이었다. 즉 지능 검사의 문항에 바르게 답하는 능력이 지능이라고 여겨져 왔으며 통계학자들에 의한 지능검사 점수의 많은 통계처리를 통하여 지능이란 나이나 경험 혹은 훈련을 통하여 변하지 않는 타고난 능력으로 입증 되었다.

학자에 따른 지적능력의 정의와 개념을 살펴보면 Binet(1905)는 일정한 방향을 설정·유지하는 경향성, 소망하는 결과를 목적으로 순응하는 역량, 자기 비판의 힘이라고 하였고, Terman(1921)은 추상적인 사고를 수행할 수 있는 능력,

Dearborn(1921)은 학습하는 능력, Stoddard(1946)는 곤란성, 복합성, 추상성, 경제성, 목표에 순응성, 사회적 가치, 독창성의 출현을 특징으로 하는 여러 활동, 정력의 집중과 정서적인 힘에 대한 저항을 필요로 하는 조건하에서 그들 여러 활동을 지속할 수 있는 능력이라 하였다(홍순정, 1999).

최근의 지능이론을 살펴보면 Gardner(1993)는 지능을 ‘문제를 해결하거나 특정한 문화나 지역에서 일어나는 결과에 적응하는 능력’으로 정의하였다. 그는 지능을 단지 복합적인 것만이 아니라 우리가 접하는 상황과 관계가 있으며, 우리가 미처 알지 못하는 다양한 자질들 속에 골고루 분포 되어 있다는 견해에서 독립적인 지능을 강조한 다중지능이론(Multiple Intelligences Theory)을 제시하였다. 반면 Sternberg(1998)는 지능을 하나의 체계로 보는 통합적 접근을 통해 이해하고 설명하려는 삼위일체 지능이론(Triarchic theory of intelligence)을 제시하였다. Sternberg는 ‘지능은 자신의 목적에 맞게 환경에 적응하고 자신에게 맞는 환경을 선택하고 변형시키는 것이다.’라고 정의하였다. 즉 일상의 경험에 의해 획득되고 발달하는 능력으로 실제적 지능은 일상의 문제해결 능력, 실제적인 적응 능력 및 사회적 유능성을 포괄하는 것으로 보았다. Anderson(1992)은 ‘지능은 때로는 행동, 때로는 인지적 처리과정, 때로는 뇌의 구조가 된다.’고 주장하면서 Gardner와 가장 대비된 견해를 제시하였다. 그는 개인차와 인지발달은 지능을 독립적으로 설명한다고 주장하면서 이 두 분야와 다른 분야의 연구를 통해 정교한 인지구조를 완성하였다.

최근의 지능이론을 바탕으로 지적이론을 정리해보면 지적능력이란 학습할 수 있는 능력으로 추상적으로 사고하며 문제를 해결할 수 있는 능력이며 환경과 문화적 상황에 잘 적응할 수 있는 능력이라고 볼 수 있다.

#### 나. 지적능력의 구성요소

Gardner(1983)는 지능으로 간주될 수 있는 것과 간주될 수 없는 것을 생물학, 논리적 분석, 발달 심리학, 전통적 심리학 분야의 연구 등을 통해 8가지 준거를 추출해 구별하였고 그 준거를 충족시키는 7가지 지능을 소개하였다. 그 후 시공간적 지능, 논리-수학적 지능 영역으로 포함되었던 요소를 추출하여 자연관찰적 지능이라고 명명하였다. 현재까지 다중지능에 포함된 여덟 가지 지능을

Armstrong(2000)은 다음과 같이 기술하고 있다.

1) 구두-언어적 지능(verbal-linguistic Intelligence)

구두-언어적 지능이란 말로 하든 혹은 글로 표현하든 언어를 효과적으로 구사하는 능력이다. 이 지능에는 구분론 즉 언어의 구조, 음성학 즉 언어의 소리, 의미론 즉 언어의 의미, 그리고 언어의 실용적 차원 혹은 실제 활용 등을 통제하는 능력이 포함된다.

2) 논리-수학적 지능(logical-mathematical Intelligence)

논리-수학적 지능이란 숫자를 효과적으로 사용하는 능력과 잘 추론하는 능력을 말한다. 이 지능에는 논리적 유형과 논리적 관계, 진술문과 명제, 함수와 기타 관련된 추상적 사고능력에 민감한 능력을 포함한다.

3) 공간적 지능(spatial Intelligence)

공간적 지능이란 시각적·공간적 세계를 정확하게 인식하는 능력과 그런 지각을 통해 다른 형태로 바꾸는 능력을 말한다. 이 지능은 색깔, 선, 모양, 형태, 공간과 이러한 요소들 사이에 존재하는 관련성에 대한 민감성에 관계한다. 또한 시·공간적 생각을 시각화하고 도식으로 제시하면 어떤 공간에서 적절하게 길이나 방향을 잡는 능력이 포함된다.

4) 신체-운동적 지능(bodily-kinesthetic Intelligence)

신체-운동적 지능은 생각이나 느낌을 표현하기 위해 신체를 사용하는 능력과 사물을 변형시키고 생산하기 위해 손을 사용하는 능력을 말한다. 이 지능은 자기 자극에 대한 감수성과 촉각뿐만 아니라 조정능력, 균형감, 손재주, 체력, 유연성, 스피드 등의 특정 신체적 기술을 포함한다.

5) 음악적 지능(musical Intelligence)

음악적 지능은 음악적 형태를 인식하고 분별하고 변형시키고 표현하는 능력을 말한다. 이 지능은 어떤 음악의 리듬과 음조나 선율, 음질에 대한 민감성을 포함한다. 사람에 따라서 어떤 사람은 음악에 대해 형상적인 즉 전체적이며 직관적인 하향식(top-down) 이해를 할 수도 있고 어떤 사람은 형식적인 즉 분석적이며 기술적인 상향식(bottom-up) 이해를 할 수도 있으며 이 두 가지 방식의 이해를 둘 다 사용하는 사람이 있을 수도 있다.

6) 대인관계 지능(interpersonal Intelligence)

대인관계 지능은 다른 사람의 기분과 의도, 동기를 인식하고 구별할 수 있는 능력을 말한다. 이 지능은 얼굴표정과 목소리, 행동에 대한 민감성, 여러 다른 종류의 대인 관계적 단서들을 구별하는 능력과 그러한 단서들에 대해 효과적으로 반응하는 능력 등을 포함한다.

#### 7) 자기 성찰적 지능(intrapersonal Intelligence))

자기 성찰적 지능은 자기 자신에 대한 지식을 가지며 그 지식에 기초해서 잘 행동할 수 있는 능력을 말한다. 이 지능은 자신의 장점과 단점 등에 대한 정확한 이해와 자신의 기분과 의도, 동기, 욕구 등을 깨닫고 자기 통제와 자기 이해, 자아 존중감을 유지하는 능력을 포함한다.

#### 8) 자연관찰적 지능(naturalist Intelligence)

자연관찰적 지능은 개개인의 환경에 있는 식물과 동물 등의 수많은 종을 인식하고 분류하는 능력을 말한다. 또한 구름 형식이나 산맥들처럼 서로 다른 자연 현상에 대한 민감성뿐만 아니라 도시환경의 경우 자동차, 운동화와 같은 무생물의 형태들을 구별하는 능력도 포함된다.

본 연구에 사용되어진 검사지는 Gardner의 다중지능이론을 바탕으로 하여 4개영역(언어능력, 수리능력, 공간능력, 지각속도)의 검사 및 각 영역의 지수를 종합한 종합지능을 도출하도록 하고 있다.

## 5. 창의성

### 가. 창의성의 개념과 특성

영어로 'creativity' 라는 이 단어는 우리말로 창의성, 창의력, 창조력, 창발력, 창작력, 창출력 등 다양한 어휘로 번역된다. 이와 같이 번역될 수 있는 우리말 어휘들은 서로 다른 뉘앙스를 지니고 있지만 영어 어휘가 같다는 점을 고려하면 이들의 기본적인 의미는 동일하다고 볼 수 있다. 이 중에서 가장 일반적으로 사용되는 것은 '창의성' 과 '창의력' 이다. 엄밀하게 구분한다면 창의성이란 '성취로 이끄는 개인의 잠재적인 능력' 으로, 창의력은 '잠재적인 능력이 여타의 조건과 결합되어 문제를 해결해 내는 능력' 으로 볼 수 있다. 그렇지만 대체로 같

은 의미로 쓰인다(윤종건, 1994).

창의력의 개념이 복잡한 이유는 다양한 영역의 사람들이 다양한 관점과 방법으로 연구한 결과 때문만은 아니다. 아무리 다양한 종류의 사람들이 연구했다고 하더라도 창의력 그 자체가 단순하고 명료한 대상이나 성격을 지니는 특성이었다면 그러한 다양한 접근 방식이 의미 있는 결과를 거두지 못했을 것이고, 연구의 과정에서 점점 동일한 방식을 취하게 되었을 것이다. 그러나 다양한 접근 방식이 통했다는 것은 창의적 경험의 구조자체가 복잡하다는 것을 의미할 수도 있다. 여러 접근 방식으로 창의력을 연구했을 때 창의력에 대한 보다 의미 있는 결과가 산출된다는 것은 창의력이라는 개념이 복잡하며 심오한 무엇이라는 것을 말해 주는 것이다. 즉, 새롭고 가치 있는 그 무엇을 생성해내는 인간 능력은 단순하게 규정될 수 있는 단일 속성체가 아니라 다양한 방식과 접근을 통해서 종합적으로 규정되어야 하는 복합적 관점과 접근 방법이 필요하다.

어쨌든 학자들이 언급한 내용을 정리하면 창의성은 '기존 정보를 바탕으로 새롭고, 독창적이며, 유용한 아이디어를 산출해내는 능력'임을 알 수 있다. 즉, 창의성은 다른 모든 사고 유형들이 결합되어 나타나는 가장 높은 단계의 사고력으로 새롭고, 독창적이고, 유용한 산출물을 산출해 내는 인간 능력으로 정의할 수 있다(임선하, 1993).

#### 나. 창의력의 구성요소

창의력에서 요구되는 요인 또한 학자들에 따라 다양하게 제시되고 있다. Guilford는 문제에 대한 민감성(sensitivity to problem), 사고의 유창성(flucy of thinking), 사고의 융통성(flexibility of thinking), 사고의 독창성(originality of thinking), 사고의 정교성(elaboration of thinking), 재정의 및 재구성(a factor involving reorganization or redefinition of organized whole)을 들었다. Torrance는 그의 창의력 사고 검사에서 유창성, 융통성, 독창성, 정교성을 측정하도록 하고 있어 창의력에서 확산적 사고와 수렴적 사고를 강조한 입장을 보였다. Lewenfeld는 창의력에 관련되는 지적 요인으로 문제에 대한 민감성, 유창성, 독창성, 재구성 능력, 분석, 결합, 조직력을 들고 있다(허원호, 1996).

이처럼 창의력의 구성요소는 학자마다 다르게 제시하고 있으나 유창성, 융통성, 독창성, 정교성 등을 공통요인으로 들 수 있다.

#### 1) 유창성(flucency)

유창성이란 특정한 문제 상황에서 가능한 한 많은 양의 아이디어를 산출해 내는 양적인 사고 능력을 말한다. 창의적 사고의 궁극적인 목적이 보다 독창적이며 질적으로 우수한 사고를 산출하는데 있다고 볼 때, 우선은 사고의 한계를 설정하지 않고 최대한 많은 아이디어를 산출해 낼 필요가 있다. 그 이유는 초기의 아이디어가 최선의 아이디어인 경우는 드물며 많은 아이디어를 산출하는 과정에서 보다 질 좋은 아이디어를 얻게 될 가능성이 크기 때문이다. 따라서 아동들이 주어진 학습과제로부터 연상되는 것을 가능한 한 많이 생각해 보게 하고, 특정한 문제 상황을 해결할 수 있는 다양한 방안을 제시하게 함으로서 유창성을 계발할 수 있다(김성빈, 2006).

유창성은 간단한 그림을 이용하여 여러 가지 사물을 연상 작도하는 도형의 유창성(figural fluency), 지각되는 기호나 문자로부터 단어를 풍부하게 산출하는 언어의 유창성(word fluency), 주어진 자극이나 문제 사태에 대한 관계를 찾아 이들을 규정하는 개념이나 아이디어를 풍부하게 하는 개념화의 유창성(associational fluency), 주어진 조건하에서 풍부하고 자유로운 표현을 하는 표현의 유창성(expressional fluency) 등을 포함하고 있다(허원호, 1996).

#### 2) 융통성(flexibility)

융통성은 경직되고 고정적인 사고방식이나 시각과 반대되는 개념으로 다각적, 다방면으로 사고를 변화시켜 다양한 해결책을 찾아내는 사고 능력이다. 우리는 흔히 사회 일반의 지배적인 사고방식이나 자신에게 익숙한 관점에만 고착되어 문제를 해결하고 결론을 내리는 경향이 있다. 그러나 이러한 경직되고 상투적인 사고방식으로 사고를 하게 되면 사고의 진전을 이룰 수 없을 뿐만 아니라 편협하고 진부한 결과를 낳게 된다. 따라서 고정적인 사고의 틀을 깨고 발상자체를 전환시켜 융통성 있게 생각하는 것은 정답이 정해져 있지 않은 실생활의 복잡한 문제 상황에서 요구되는 태도이며 유창한 사고뿐만 아니라 창의적인 사고 형성의 관건이 된다. 융통성을 개발하기 위해서는 아동들에게 학습과제로부터 서로 다른 사물이나 현상들 간의 관련성을 찾게 하거나, 문제와 관련된 속성들

을 추출하고 속성별로 생각하기, 사물의 다양한 속성을 찾아 그에 따른 쓰임새를 생각해 내기 등의 학습경험을 갖도록 하는 것이 중요하다.

융통성에는 주어진 문제에 대한 아이디어나 해결책을 다양한 방향에서 모색하는 자발성 융통성(spontaneous flexibility), 문제 사태의 암시적, 추상적인 의미를 포착하여 해결책인 아이디어를 새롭게 변형 조직하는 적응적 융통성(adaptive flexibility)이 있다(허원호, 1996).

### 3) 독창성(originality)

독창성이란 기존의 것에서 탈피하여 독특하고 참신한 아이디어를 산출해 내는 사고 능력이다. 창의적 사고의 이상적인 목표는 사고의 독창성을 추가하는 데 있다. 세상을 살아가면서 부딪치는 여러 가지 문제상황 속에서 다른 사람의 방식만을 그대로 따른다면 인간의 정신과 물질세계의 변화 및 발전을 기대할 수 없음은 물론이고, 삶의 의미나 즐거움을 찾을 수도 없을 것이다. 따라서 학습과정에서 아동들의 독창성을 계발하려면 기존의 생각이나 사물의 가치를 부정하고 다르게 생각하는 학습 경험이 되도록 학습과제를 제시하는 것이 중요하다(김성빈, 2006).

사고의 독창성이 요구되어지는 이유는 단기적으로 볼 때, 문제해결의 상황에서 보다 더 효율적으로 문제를 해결 할 수 있게 하고, 장기적으로 볼 때는 인간의 삶을 보다 더 의미 있게 해 주고 질적으로 고양시켜 주기 때문이다(임선하, 1993).

### 4) 정교성(elaboration)

정교성은 다듬어지지 않은 기존의 아이디어를 보다 구체화 하거나, 정밀한 것으로 발전시키는 사고 능력이다. 창의적인 사고 상황에서는 ‘좋은’ 이나 ‘실현 가능한’ 등의 평가적인 준거를 처음부터 적용하는 것은 옳지 못하다. 그러나 창의적인 사고의 나중 단계에서는 가능한 한 다양한 측면에서 이미 산출된 많은 양의 아이디어를 최종적인 산출 형태에 비추어 평가하고 정교하게 다듬는 과정이 필요하다. 은연중에 떠오르는 거친 아이디어라 하더라도 소중히 여기고 이를 발전시켜 훌륭한 아이디어가 되도록 정교하게 다듬는 활동은 창의적 사고의 최종적인 산출과 관련하여 중요하게 받아들여져야 한다(허경철, 1991).

따라서 아동들의 학습과정에서 정교성을 계발할 수 있도록 하는 방안으로는

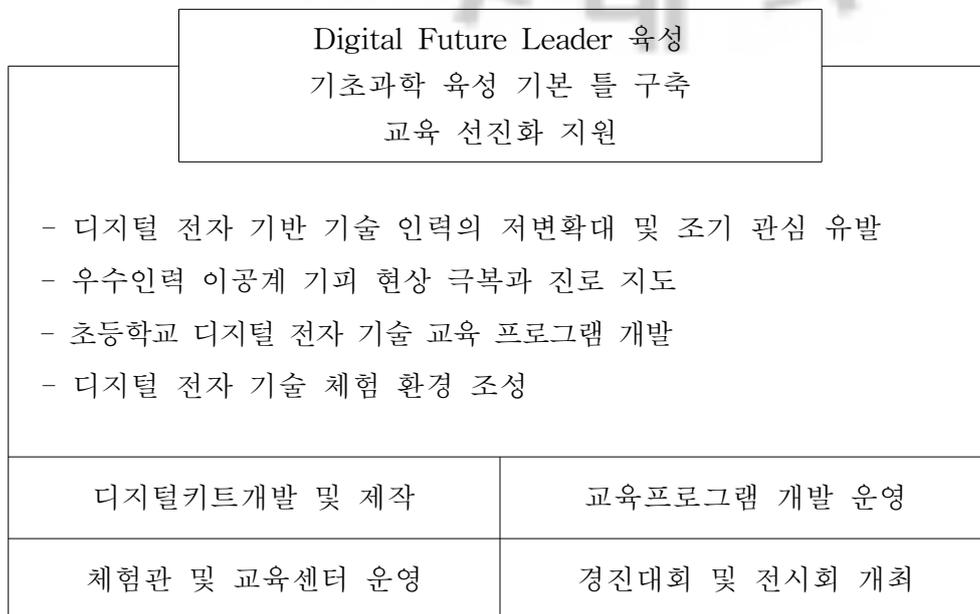
은연중에 떠오르는 조잡한 생각을 구체적으로 정리한다거나, 정리한 생각을 실용적 가치를 고려하여 발전시키는 학습 경험이 되도록 학습과제를 제시하는 것을 들 수 있다.

본 연구에 사용된 검사지의 경우 Guilford(1967)가 정의한 창의성의 여러 구성요소 중 독창성, 유창성, 정교성 등을 측정할 수 있도록 하였다.

### Ⅲ. DIKI-3000

#### 1. DIKI-3000의 목적

창의적이고 실용적인 디지털 교육 프로그램을 개발, 운영하여 차세대 디지털 리더인 초등학생들에게 정보전자 산업기술에 대한 체계적인 인식을 형성토록 하는 것과 더불어 관련 산업의 육성과 수요창출을 유도하는데 목적이 있다.

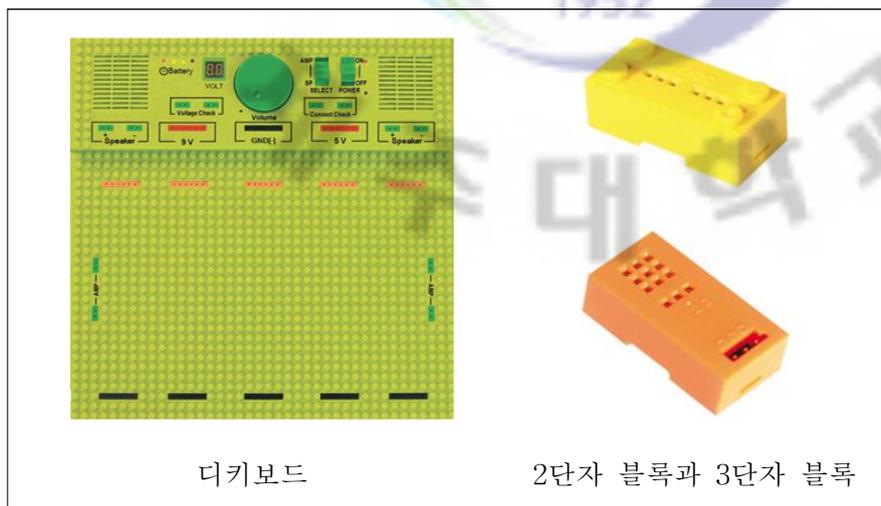


[그림 III-1] DIKI-3000의 목적

## 2. DIKI-3000의 학습 내용

### 가. 디지털 기초 학습

디지털 기초 학습 키트는 디지털에 대해 쉽고 재미있게 공부할 수 있도록 여러 가지 전자부품을 블록에 꽂아 실험하는 키트이다. 전자블록은 레고블록과 비슷한 형태로 되어 있는 블록 안에 단자가 들어 있는 것으로 선과 전자부품을 고정할 수 있다. 디지털 기초학습키트는 디키보드와 2단자 블록, 3단자 블록, 전자부품, 연결선으로 구성되어 있다. 디키보드와 연결선은 다른 키트에서도 공통적으로 사용할 수 있는 기본 구성품이다.



[그림 III-2] 디키보드와 블록

#### 1) 디키보드

디키보드는 여러 가지 기능이 내장된 회로 구성용 보드이다. 자체 전원 공급이 가능하도록 구성되어 있으며 9V와 5V를 사용할 수 있다. 또한 충전 기능이 있어 필요시 어댑터를 꽂으면 자동 충전된다. 4W 출력이 가능한 스피커 2개를 좌우로 배치하여 스테레오로 음성 출력되며 단독 스피커 사용 또는 앰프 기능 사용을 스위치로 선택할 수 있다. 스피커에 직접 연결할 경우는 스피커 아래에

위치한 단자에 연결선을 꽂으면 된다. 회로의 전압 체크가 가능하며 회로 또는 부품의 연결 상태 체크도 가능하다. 여러 기능 단자 중 +전원은 빨간색, -(GND)전원은 검정색으로 표시하였다. 주황색 단자블록은 5개가 독립적으로 되어 있어 전원 또는 회로선을 확장할 때 꽂아 연결용으로 사용한다.

## 2) 블록

### 가) 2단자 블록

2단자 블록은 레고 블록의 2\*4블록과 가로/세로 사이즈가 동일하다. 블록 내에 단자가 들어 있으며 가운데를 기준으로 왼쪽/오른쪽으로 분리되어 있다. 다리가 2개인 부품을 가운데 끼우고 양쪽에 연결선을 꽂아 다른 부품과 연결할 수 있다.

### 나) 3단자 블록

3단자 블록도 사이즈는 2단자 블록과 동일하다. 블록 내에 라인을 따라 단자가 분리되어 들어 있으며 다리가 3개인 부품을 꽂아 사용할 수 있다. 또한 MCU 등에서 많이 사용하는 헤디핀(3pin)도 꽂아서 사용할 수 있다.



[그림 III-3] 전자부품과 연결선

## 3) 전자부품과 연결선

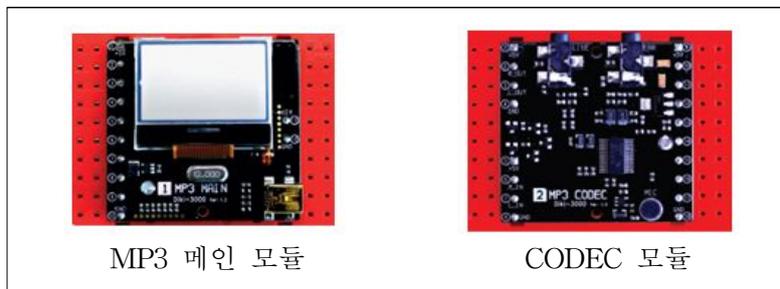
전자부품은 재미있는 전자회로 구성이 가능하도록 LED, 스위치, 반고정 저항기, 콘덴서, 트랜지스터, 멜로디 IC 등 다양한 종류의 부품이 있다. 콘덴서 마이

크, CdS 등 부품의 다리가 약해 쉽게 망가지는 것들은 PCB를 제작하여 부착하거나 블록에 장착하여 쉽게 사용할 수 있도록 제작되어 있다.

연결선은 0.65mm 두께로 제작하여 쉽게 휘지 않고 잡기 편하게 제작하였으며 ‘ㄷ’자 형태로 구부려 블록에 꽂기가 편리하도록 하였다. 또한 전원 연결, 마이크 활용, 전압 체크 등 다용도로 활용하도록 부분을 핀 형태로 제작한 연선도 포함되어 있다.

### 나. MP3 플레이어 학습

MP3 플레이어 키트는 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 MP3 플레이어를 크게 5가지 역할로 나눈 조립형 MP3 플레이어이다. MP3의 각 부분이 어떤 역할을 하는지 알아볼 수 있으며 직접 조립하여 펌웨어를 바꾸는 등 여러 가지 실험이 가능하므로 첨단산업에 대해 관심을 가질 수 있는 계기가 된다. MP3 플레이어 키트는 MP3 메인 모듈, 코덱 모듈, 키 스위치 모듈, FM 수신 모듈, FM 송신 모듈이 주요 구성품이며 이러한 모듈을 결합하여 사용할 수 있도록 하는 모듈블록과 함께 구성되어 있다.



[그림 III-4] MP3 메인 모듈과 CODEC 모듈

#### 가) MP3 메인 모듈

MP3 메인 모듈은 전체 MP3 플레이어 키트를 작동시키는 가장 중요한 모듈이며 컴퓨터의 cpu에 해당된다고 볼 수 있다. 1GB 크기의 메모리가 내장되어 있어 많은 용량의 데이터를 저장할 수 있고 USB 케이블을 이용하여 컴퓨터와 연결되므로 파일의 복사와 이동이 매우 편리하다. 펌웨어는 총 3단계로 구성되며 메인

모듈에 복사한 후 모듈을 재부팅하면 MP3 화면구성과 기능을 취향에 맞게 바꿔 볼 수 있다.

#### 나) CODEC 모듈

CODEC 모듈은 디지털 압축된 신호를 우리가 들을 수 있는 아날로그 신호로 변환시켜 주는 역할을 하는 모듈이며 CODEC 모듈이 없으면 MP3 플레이어가 재생되어도 우리가 듣지 못하는 디지털 신호만 출력하게 된다. 또한 CODEC 모듈에는 마이크가 내장되어 있어 녹음 기능을 통해 사람의 목소리를 디지털화된 데이터로 변환하여 저장할 수 있다.



[그림 III-5] KEY 스위치 모듈과 FM 모듈

#### 다) KEY 스위치 모듈

KEY 스위치 모듈은 MP3를 제어하는 스위치 역할을 하며 컴퓨터의 키보드와 같은 역할을 한다. 재생/정지, 모드 선택, 녹음기능을 담당하는 버튼식 스위치가 3개 있으며 조이스틱 형식의 스위치가 있어서 상, 하, 좌, 우 4방향과 짧게 클릭, 길게 클릭을 포함하여 총 6가지의 기능을 한다.

#### 4) FM 모듈

FM RX 모듈은 FM 방송을 듣는 일반적인 라디오의 기능을 하고, FM TX 모듈은 FM 방송을 송출하는 방송국과 같은 기능을 하며 출력은 10m 이내로 제한되어 있지만 교실 범위 내에서는 MP3 노래를 무선 송/수신 하는 등 재미 있는 여러 실험이 가능하다.

### 다. 레이저 광통신 학습

레이저 광통신 키트는 통신에 대해 쉽고 재미있게 공부할 수 있도록 구성된 키트이다. 특히 최첨단 레이저 빛을 이용한 디지털 및 아날로그 신호 송/수신이 가능한 키트로서 레이저의 다양한 응용을 접해 볼 수 있다. 레이저 광통신 키트는 레이저 발사기 모듈, 디지털 송신 모듈, 디지털 수신기 모듈, 디지털 수신 모듈, 아날로그 송신 모듈, 아날로그 수신기 모듈, 아날로그 수신 모듈로 구성되어져 있다.



[그림 III-6] 레이저 광통신 학습 키트

1) 레이저 발사기 모듈

레이저 발사기 모듈은 신호를 받아 레이저로 발사하는 모듈이며 디지털 신호와 아날로그 신호를 모두 전송할 수 있고, 레이저 빛의 직진성으로 인해 상당히 먼 거리에서도 송/수신이 가능하다.

2) 디지털 송/수신 모듈

디지털 송신 모듈은 0과 1의 이진수의 디지털 신호를 만드는 모듈이며 스위치를 연결하여 4비트의 신호를 만들 수 있다. 디지털 수신 모듈은 레이저 빛에

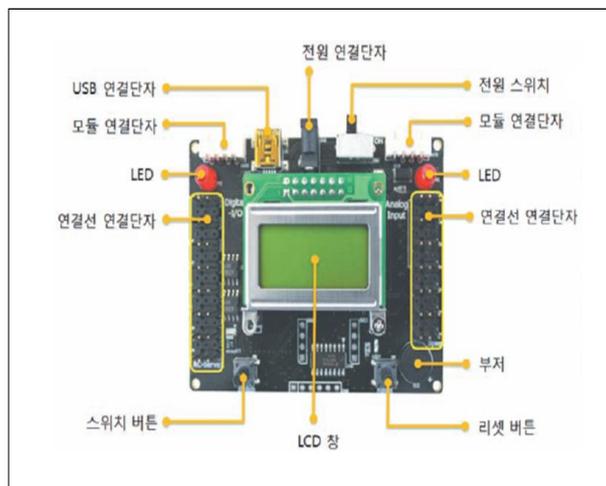
담긴 신호를 0과 1의 이진수로 출력해내는 역할을 한다. 디지털 수신기 모듈은 레이저 발사기에서 전송된 디지털 신호를 받아내는 모듈로 갈래기 모양으로 제작되어 신호를 좀 더 수월하게 받도록 제작되었다.

### 3) 아날로그 송/수신 모듈

아날로그 송신 모듈은 MP3 등 음성신호를 레이저 빛에 담는 역할을 하며 아날로그 수신 모듈은 레이저 빛에서 아날로그 신호를 변환해 출력하는 역할을 한다. 아날로그 수신기 모듈은 레이저 발사기에서 전송된 아날로그 신호를 받아내는 모듈로 디지털 수신기와 같은 형태로 제작 되었다.

## 라. MCU 프로그래밍 학습

MCU는 컴퓨터의 크기를 줄여서 손바닥 크기로 만들어 특별한 일을 프로그래밍 하여 처리할 수 있도록 만든 기기로 마이크로 컨트롤러 유닛(Micro Controller Unit)의 줄임말로, MCU 모듈은 MCU 프로그래밍 키트에서 가장 중요한 부품으로서 프로그램을 수행하는 작은 컴퓨터이다. DIKI\_MCU를 이용하여 프로그램을 작성하여 MCU에 다운로드하면 작성된 내용에 맞게 MCU 모듈과 여러 가지 센서 및 모터들을 동작할 수 있다.



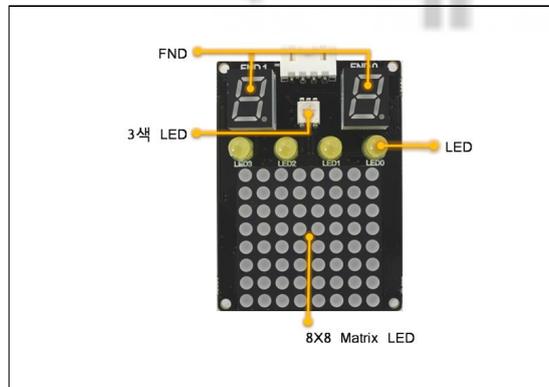
[그림 III-7] MCU 모듈의 구성

1) MCU 모듈의 구성

- 가) 전원 스위치 : MCU 모듈에 전원을 공급하거나 차단한다.
- 나) 연결단자 : 연결선, 모듈, 전원, USB 케이블을 연결할 수 있다.
- 다) LED : MCU 모듈 내부에 2개의 LED가 있어 필요할 때 불을 켜다.
- 라) LCD 창 : MCU 모듈에서 실행되는 프로그램 정보를 표시해 준다.
- 마) 부저 : 프로그램 수행 중에 필요한 부저 소리를 낸다.
- 바) 버튼 : 왼쪽 버튼은 스위치 기능을 하는 스위치 버튼이고 오른쪽 버튼은 리셋 버튼으로 프로그램을 재시작 할 때 사용한다.

마. 디지털 라이팅 학습

디지털 라이팅 키트는 디지털 라이팅 모듈과 MCU 모듈을 연결하는 연결선으로 구성되어 있다. 디지털 라이팅 모듈은 여러 가지 빛을 낼 수 있는 부품을 모아 만든 모듈로서 MCU 모듈과 연결되었을 때, DIKI\_MCU를 이용하여 미리 작성된 프로그램의 명령어에 따라 다양한 색깔, 모양을 지닌 빛을 낼 수 있다.



[그림 III-8] 디지털 라이팅 모듈의 구성

1) 디지털 라이팅 모듈의 구성

- 가) FND : 8개의 LED를 모아 놓은 구조로 각각의 LED에 불을 켜는 위치를 선택하여 불이 켜지는 LED를 조합하여 숫자나 문자를 만들 수 있다.

- 나) LED : 4개의 LED를 2진수 또는 16진수로 제어할 수 있다.
- 다) 3색 LED : 빨강, 녹색, 파랑의 3가지 색깔의 빛을 조합하여 다양한 색상을 나타낼 수 있다.
- 라) LED 매트릭스 : 가로와 세로에 각각 8개씩의 LED로 구성된 모듈로서, 픽셀의 위치를 구분하기 위해 매트릭스 줄번호를 사용하며 LED 매트릭스는 빨강, 노랑 2가지 색상을 가진 LED를 사용한다.

#### 바. 무선통신 학습

무선통신 학습 키트는 블루투스 모듈, RFID 모듈, 연결선으로 구성되어 있다. 블루투스 모듈은 MCU 모듈 안에 포함되어 있어, 컴퓨터와 MCU 모듈 간에 무선 통신을 수행한다. 컴퓨터에서 작성한 MCU 프로그램을 MCU 모듈로 다운로드 할 때에 통신을 담당한다. RFID 모듈은 MCU 모듈과 연결되어 무선 통신을 수행시키는 모듈이다.



[그림 III-9] 무선 통신 학습 키트

- 1) 무선 통신 학습 키트의 구성
  - 가) 블루투스 모듈 : MCU 모듈에 포함되어 있어 컴퓨터와 MCU 모듈간의 무선통신을 수행한다. 컴퓨터에서 작성한 MCU 프로그램을 MCU 모듈로 다운로드 할 때의 통신을 담당한다.
  - 나) RFID 모듈 : MCU 모듈과 연결되어 무선통신을 수행시키는 모듈이다.

## IV. 연구 절차

DIKI-3000 프로그램을 초등학생에게 적용하기 위하여 학습내용을 다음과 같이 재구성하여 교육을 수행하였다.

### 1. DIKI-3000 프로그램 재구성

DIKI-3000 프로그램 적용을 위해 교재 내용을 재구성하였다.

#### 가. part1

<표 IV-1> DIKI-3000 프로그램 part1

차시	활동주제	활동내용
1-4	기초전자 (빛, 사운드)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· DIKI-3000 소개</li> <li>- 키트 구성 알기</li> <li>- 단자 블록 사용법</li> <li>- 모듈 블록 사용법</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· LED와 빛 센서</li> <li>- 전자부품 알고, 꼬마전구에 불 켜기</li> <li>- 스위치 활용하여 계단등 만들기</li> <li>- LED에 불 켜기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 콘덴서, 멜로디 IC, 트랜지스터</li> <li>- 콘덴서 연결하여 LED 불 켜기</li> <li>- CdS 연결하여 오르간 모듈 작동하기</li> <li>- 여러 가지 멜로디 IC 듣기</li> <li>- 트랜지스터의 증폭기능 알기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 마이크와 스피커</li> <li>- 마이크와 스피커 이용하여 휴대용 앰프 만들기</li> <li>- 휴대용 FM 라디오 만들기</li> </ul>
5-6	전자응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 빛과 사운드</li> <li>- 거짓말 테스트기 만들기</li> <li>- 전자 점멸등 만들기</li> <li>- 음향효과 만들기</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전자 악기 만들기(박자 발생기, 전자오르간)</li> <li>• 생활에 응용하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 휴대용 FM 무선기 만들기</li> <li>- FM 라디오 송수신기 만들기</li> <li>- 무선 도난 경보기 만들기</li> </ul> </li> </ul>
7-8	MP3 플레이어 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MP3 플레이어 알기 1               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기본 모듈 구성하기</li> <li>- MP3 키트 조립하기(5개 모듈)</li> </ul> </li> <li>• MP3 플레이어 알기 2               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 펌웨어 업그레이드 하기</li> <li>- MP3 매니저 프로그램 (미디어 싱크) 활용하기</li> <li>- 노래 가사 편집하기</li> </ul> </li> </ul>
9-12	MP3 플레이어 응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자막 있는 동시 낭독하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹음 기능 알아보기</li> <li>- 자막 있는 동시 낭독하기</li> </ul> </li> <li>• FM 라디오 진행하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 음량 조절 기능 알기</li> <li>- 방송국 주파수 찾고 생방송 진행하기</li> </ul> </li> <li>• 녹음기 프로그램 활용하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹음기 프로그램으로 녹음하기</li> <li>- MP3 파일로 변환하기</li> <li>- MP3 변환 프로그램 활용하기</li> </ul> </li> <li>• 라디오 방송국 꾸미기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 라디오 프로그램 구성하기</li> <li>- 라디오 방송국 운영하기</li> </ul> </li> </ul>
13-14	레이저 광통신 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 빛으로 전달되는 소리               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통신의 종류와 방식, 진화</li> <li>- 광케이블로 신호 보내기</li> <li>- 음악 멜로디 송수신하기</li> </ul> </li> <li>• 레이저 빛으로 소리 전하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 비트의 개념 알기</li> <li>- 레이저 빛의 특성 알기</li> <li>- 디지털 레이저 광통신 구성하기</li> </ul> </li> </ul>
15-18	레이저 광통신 응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광중계기 구성하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수의 표현(10진수, 2진수) 알기</li> <li>- 광중계기 구성하기</li> </ul> </li> <li>• 빛으로 문자와 그림 보내기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2진수 정보 보내기</li> <li>- 재미있는 문장 만들기</li> <li>- 2진수로 그림 정보 표현하기</li> </ul> </li> <li>• 레이저 빛으로 소리 전하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 아날로그 레이저 광통신 알기</li> <li>- 라디오 방송 송수신하기</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 빛은 음악을 듣고,</li> <li>- MP3 음악 송수신하기</li> <li>- 아날로그 광중계기</li> <li>- 멜로디 전송하기</li> </ul>
--	--	---

나. part2

<표 IV-2> DIKI-3000 프로그램 part2

차시	활동주제	활동내용
1-2	MCU 프로그래밍 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>· MCU와 친해지기</li> <li>- MCU 키트 살펴보기</li> <li>- DIKI_MCU 프로그램 활용하기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· MCU 이용하기</li> <li>- LCD에 글쓰기</li> <li>- 문자메세지 도착 알리미 만들기</li> <li>- 프로그램 작성 방법 알아보기</li> </ul>
3-10	MCU 프로그래밍 응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사운드 1</li> <li>- MCU 이용하여 소리 만들기</li> <li>- 사운드 클립 만들기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사운드 2</li> <li>- 스위치 버튼음 만들기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 빛</li> <li>- 빛 센서 제어 프로그래밍</li> <li>- 광테스터기 만들기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 초음파 1</li> <li>- 초음파 센서 제어 프로그래밍</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 초음파 2</li> <li>- 투명피아노 만들기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러 가지 센서 활용하기</li> <li>- 온도 센서 제어 프로그래밍</li> <li>- 적외선 센서 제어 프로그래밍</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러 가지 액추레이터 활용하기</li> <li>- 스피커 제어 프로그래밍</li> <li>- 코터 제어 프로그래밍</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 디지털 장치 활용하기</li> <li>- 디지털 정보 입/출력하기</li> </ul>
11	디지털 라이트닝 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 디지털 라이팅 모듈 살펴 보기</li> <li>- LED 불 켜기 기능 알아보기</li> <li>- LED 제어 프로그래밍</li> </ul>

12-18	디지털 라이트닝 응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 크리스마스트리 만들기</li> <li>- LED 제어 응용 프로그래밍</li> <li>- LED 크리스마스 트리 만들기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· FND 응용하기 1</li> <li>- FND 구성 원리 알아보기</li> <li>- 2진수 FND 제어 프로그래밍</li> <li>- 10진수 FND 제어 프로그래밍</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· FND 응용하기 2</li> <li>- FND로 영문자 나타내기</li> <li>- FND로 음계 표시하기</li> <li>- FND로 광측정 값 나타내기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 3색 LED 활용하기</li> <li>- 3색 LED 제어 프로그래밍</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· LED 매트릭스 활용하기</li> <li>- 16진수 구성 알아보기</li> <li>- LED 매트릭스 제어 프로그래밍</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· LED 매트릭스로 문자 만들기</li> <li>- 배열문 알아보기</li> <li>- LED 매트릭스 제어 프로그래밍</li> </ul>
19	무선 통신 기초	<ul style="list-style-type: none"> <li>· RFID 알아보기</li> <li>- RFID 프로그램 알아보기</li> <li>- RFID 모듈 활용하기</li> </ul>
20-23	무선 통신 응용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· RFID 출입문 만들기</li> <li>- RFID 출입문 설계하기</li> <li>- RFID 출입문 프로그래밍</li> <li>- RFID 출입문 만들기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· RFID 신호등 만들기</li> <li>- RFID 신호등 설계하기</li> <li>- RFID 신호등 꾸미기</li> <li>- RFID 신호등 프로그래밍</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· RFID 스마트 교실 꾸미기</li> <li>- RFID 답안지 만들기</li> <li>- 숫자 맞추기 게임하기</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 미디어 아트</li> <li>- LED, 3색 LED, FND 패턴 프로그래밍</li> <li>- 매트릭스 패턴 프로그래밍</li> <li>- RFID 디지털 라이팅 아트 연출 내용 꾸미기</li> </ul>

## 2. DIKI-3000의 적용

### 가. 여건 조성

DIKI-3000 프로그램 적용을 위해 특기적성교실 1실을 디키교실로 정하고 part1의 내용을 학습할 수 있도록 하였다. 충전기의 전원공급이 필요하기 때문에 경우에 따라서는 과학실을 사용하고 MP3플레이어 학습을 위해서 컴퓨터실도 활용하였다.

part2의 적용을 위해서 컴퓨터실 3실을 사용하여 프로그래밍 학습이 이루어질 수 있도록 학습 환경을 조성하였다.

### 나. 적용의 실제

#### 1) 운영 시간

매주 수요일 방과 후 시간인 오후 2시부터 학습을 하였으며 학습이 끝나는 시간은 별도로 정하지 않고 충분한 제작활동 및 조작활동이 이루어 질 수 있도록 하였다. 또한 토요일 휴업일을 이용하여 여러 차시의 활동을 종합하여 좀 더 심화된 학습활동이 이루어 질 수 있도록 하였다.

#### 2) 방학 중 디키교실 운영

겨울방학 중에는 오전 9시부터 디키교실을 운영하여 지속적인 학습활동이 이루어 질 수 있도록 하고, 2차레에 걸쳐 자유주제를 정해 창작활동을 하도록 하여 각 단원 간의 연계가 이루어질 수 있는 기회를 마련하였다.

#### 3) 웹 활용

DIKI-3000 홈페이지의 강의실을 통해 스스로 의문사항이나 문제점을 해결하도록 하고 블로그 운영을 통해 궁금증 해결, 과제 제시, 공지사항 등을 확인하면서 지속적인 관심을 유지할 수 있도록 하였다.

## V. 실험 결과 분석

총 41차시의 DIKI-3000 프로그램의 적용이 끝난 후 회수되어진 검사 결과를 통계 프로그램 SPSS 12.0을 이용하여 통계처리 하였으며 그 분석한 결과는 다음과 같다.

### 1. 실험가설 및 실험집단 설정

본 연구의 실험가설은

가설1 : 'DIKI-3000 프로그램의 적용은 초등학교 특기적성 교육의 질 향상에 긍정적 효과를 미칠 것이다.'

가설2 : 'DIKI-3000 프로그램의 적용은 초등학생의 학업 성취도 향상에 긍정적 효과를 미칠 것이다.'

로 선정하였다.

이를 검증하기 위하여 2009년 9월부터 2010년 2월까지 제주도 교육청의 'S'초등학교 5학년 학생 중 선발 되어진 14명을 실험집단으로 삼고 DIKI-3000 프로그램을 적용하였다.

### 2. 평가도구 및 자료 분석 방법

본 연구를 위해 특기적성 검사지인 'K' 연구소의 [진로·특기적성종합검사]를 평가도구로 활용하여 사전검사를 실시하고, 프로그램 적용 후 동일한 평가지로 사후검사를 실시하였다. 그리고 초등학교 특기적성 교육의 질 향상의 정도를 알아보기 위하여 검사 항목 각 영역별로 사전·사후 비교 하여 통계처리 하였다.

학업 성취도의 영향력 변화를 조사하기 위하여, 본 실험에 참여한 학생들의 주요 과목인 국어, 수학, 사회, 과학에 대하여 학생별 성적과 해당 학년의 성적을 사전·사후 비교 하여 분석하였다.

### 3. 평가도구의 검사 항목

실험에서 측정하려는 평가 요소로서 [진로·특기적성종합검사]의 항목들은 아래의 <표 V-1>과 같다.

<표 V-1> 진로·특기적성종합검사 항목

항목	세부사항	항목	세부사항
정서지능	자기조절	지적능력	언어능력
	자기인식		수리능력
	타인인식		공간능력
	자아존중		지각속도
	사회성		종합지능
	성실성		
자기 주도적 학습	술선수범	창의성	독창성
	자기평가		유창성
	학습목표의식		정교성
	의지적 통제		열의성

### 4. DIKI-3000 프로그램 적용 결과

#### 가. 진로·특기적성종합검사의 결과

2009년 9월과 2010년 2월에 실시한 [진로·특기적성종합검사]의 각 항목 요소

들을 통계 처리한 결과는 아래의 <표 V-2>와 같다.

<표 V-2> 진로·특기적성종합검사 전·후 비교 대응표본 검정

		대응차			t	자유도	유의확률
		평균	표준편차	평균의 표준오차			
정서지능	자기조절	4.417	6.473	1.869	2.364	11	.038*
	자기인식	-.583	10.740	3.100	-.188	11	.854
	타인인식	4.917	8.857	2.557	1.923	11	.081
	자아존중	1.833	6.548	1.890	.970	11	.353
	사회성	1.333	7.878	2.274	.586	11	.570
	성실성	3.500	6.935	2.002	1.748	11	.108
	합계	15.417	23.739	6.853	2.250	11	.046*
자기 주도적 학습	솔선수범	-1.083	13.668	3.946	-.275	11	.789
	자기평가	2.750	7.086	2.045	1.344	11	.206
	학습목표	4.583	9.653	2.786	1.645	11	.128
	의지적 통제	.000	4.880	1.409	.000	11	1.000
	합계	6.250	17.705	5.111	1.223	11	.247
지적능력	언어능력	4.500	25.282	7.298	.617	11	.550
	수리능력	-10.833	21.641	6.247	-1.734	11	.111
	공간능력	-14.750	22.079	6.374	-2.314	11	.041*
	지각속도	-8.667	22.625	6.531	-1.327	11	.211
	종합지능	-4.167	8.145	2.351	-1.772	11	.104
	합계	-33.917	63.367	18.292	-1.854	11	.091
창의성	독창성	1.667	5.466	1.578	1.056	11	.314
	유창성	-2.000	8.113	2.342	-.854	11	.411
	정교성	3.750	4.938	1.426	2.631	11	.023*
	열의성	-1.000	9.165	2.646	-.378	11	.713
	합계	2.417	17.774	5.131	.471	11	.647

\* :  $p < 0.05$

프로그램 적용 후 실험집단을 실험 전과 비교하여 정서지능(자기조절, 자기인식, 타인인식, 자아존중, 사회성, 성실성), 자기 주도적 학습(솔선수범, 자기평가,

학습목표의식, 의지적 통제), 지적능력(언어능력, 수리능력, 공간능력, 지각속도, 종합지능), 창의성(독창성, 유창성, 정교성, 열의성)의 4개 영역에 걸쳐 대응표본 t-검증을 실시하였다. <표 V-2>에 나타난 것과 같이 4개 영역 중에 정서지능, 특히 자기조절능력의 향상이 돋보이게 나타나고 있으며, 지적능력과 창의성 영역에서는 세부항목 중에 공간능력, 정교성이 유의수준( $p<0.05$ )에서 유의한 차이를 보이고 있다.

이러한 특성의 변화는 DIKI-3000의 조작을 통한 학습에서 얻어지는 능력 향상 부분이라 여겨진다.

#### 나. 학업 성취도의 변화

본 연구와 독립적으로 수행된 학업 성취도 결과에서 보면, 2009년 4월과 6월에 실시한 교과목 성적과 DIKI-3000 프로그램 적용이 끝난 후 12월에 실시한 교과목 성적간의 학업 성취도 분석 결과는 다음과 같다.

<표 V-3> 학업 성취도 전·후 비교 독립 표본 검정

과목	평균의 동일성에 대한 t-검정				
	t	자유도	유의확률	평균차	표준오차
국어	-2.01	25	.06	-3.65	1.82
수학	.16	25	.88	.64	4.05
사회	-2.40	25	.02*	-4.13	1.72
과학	-3.82	25	.001*	-6.72	1.76
전체	-2.63	106	.01*	-3.47	1.32

\* :  $p<0.05$

프로그램 적용 후 실험집단의 학업성취도는 실험 전과 비교하여 매우 뛰어난 향상을 보이고 있다. 전체 4과목의 성적 향상과 특히 유의수준( $p<0.05$ )에서 유의미함을 보이고 있는 사회, 과학의 학업 성취도 향상은 주목할 만하다. 비록

사전평가(4월, 6월)의 성적 평균이 87.44점에서 사후평가(12월)의 성적평균이 90.50점으로 증가가 있을지라도 실험 대상 학생들의 평가점수 평균은 95.14점을 기록하여 유의미한 결과를 보이고 있다. 이러한 현상은 수업태도의 변화 뿐 아니라 DIKI-3000이 학습자에게 주는 학습효과에 기인한다고 여겨진다.

## VI. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구는 KEA(한국전자정보통신산업진흥회)에서 개발한 DIKI-3000(차세대 디지털리더 육성 프로그램)을 초등학교 교육현장에 적용해 보고 특기적성종합검사의 결과를 비교 분석하여 향상되어진 특기적성의 요소들을 파악하고, 보완해야할 점들을 모색해 보고자 하였다. 이를 검증하기 위하여 2009년 9월부터 2010년 2월까지 제주도 교육청의 'S' 초등학교 5학년 학생 중 선발 되어진 14명을 실험집단으로 하여 DIKI-3000 프로그램을 적용하였으며, 'K' 연구소의 [진로·특기적성종합검사]를 평가도구로 활용하여 초등학교 특기적성 교육의 질향상의 정도를 알아보기 위해 19가지의 항목지수를 측정하고 각 영역별로 사전·사후 비교 하여 통계처리 하였다.

연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 정서지능의 하위항목 6가지 요소 중 '자기조절능력' 이 통계적으로 ( $p=0.038<0.05$ )에서 유의한 차이를 보이고 있다.

둘째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 지적능력의 하위항목 4가지 요소 중 '공간능력' 이 통계적으로 ( $p=0.041<0.05$ )에서 유의한 차이를 보이고 있다.

셋째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 창의성 영역의 하위항목 4가지 요소 중 '정교성' 에서 통계적으로 ( $p=0.023<0.05$ )에서 유의한 차이를 보이고 있다.

넷째, DIKI-3000의 프로그램 적용 후, 학생들의 학업성취도 수준이 향상되었으며 특히 사회, 과학의 학업성취도 향상은 주목할 만하다.

## 2. 제언

DIKI-3000은 초등학생들에게 지적능력과 관련하여 효과적인 디지털 교육프로그램으로서의 역할을 하고 있다. 특히 처음으로 접하는 디지털 교육프로그램으로서 흥미를 유발시키기에 매우 적합한 프로그램이라고 할 수 있다. 하지만 학교 현장에 적용함에 있어 수동적인 학습이 아니라, 다양한 사고를 통해 실습을 해 보고 학습한 내용을 평가 할 수 있는 프로그램의 설계가 필요하며, 원리와 구조의 이해뿐만이 아니라 독창적인 아이디어를 통해 확산적으로 사고하고 활용할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

앞으로의 미래는 디지털 전자 산업이 각광받는 직업군임에 분명함을 인정하고는 있으나 그 기초소양이 될 수 있는 적절한 교육이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 본 연구는 이러한 현실적인 면을 고려하여 적절한 교육프로그램을 현장에 적용해 보았다는데 의미가 있으나 연구결과를 고려해 볼 때, 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각되어진다.

첫째, 본 연구에서 사용되어진 검사지의 4개 항목 총 19가지 요소들이 보여주는 결과에 대한 보다 세밀한 분석이 필요하다.

둘째, 본 연구에서는 'K' 연구소의 [진로·특기적성종합검사]를 검사지로 사용하였으나, 다양한 이론이 존재하며 그에 따른 수많은 측정 방법이 존재하기 때문에 좀 더 세밀한 연구를 위해서는 여러 검사 결과를 통한 비교, 분석이 이루어져야 할 것이다.

셋째, DIKI-3000 프로그램을 적용함에 있어서 실험대상자의 범위를 확대하여 연구해 볼 필요가 있다. 남/여 간의 결과, 생활환경과 나이 등에 따른 결과의 차이를 분석해 볼 필요가 있다. 이를 보완하기 위해서는 보다 많은 수의 대상자를 선정하여 연구를 진행함과 동시에 다양한 변수를 고려한 연구가 있어야 할 것이다.

디지털 전자 산업은 미래의 국가경쟁력을 높이는 핵심 분야임에 틀림없다. 따라서 학교교육에서 새로운 교육 콘텐츠를 제공함으로써 디지털에 대한 이해와 활용에 대한 인식을 높이는 것이 필요하다. 현재 학교 교육에서 실시하고 있는 컴퓨터 교육의 한계를 극복하고 더욱 발전시켜 나가기 위해서는 구체적인 조작물을 이용한 다양한 교육활동이 제공 되어져야 하며, 디지털의 원리와 구조를 이해할 수 있는 컴퓨터 교육으로 방향의 전환을 모색하여야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- 김경희(1998). 교사용 유아지능 평정척도 개발에 관한 연구. 연세대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김성빈(2006). 정보통신 기술교육 수업을 위한 창의성 증진 프로그램 개발. 제주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김지윤(2001). 활동중심 진로인식 프로그램이 초등학생 진로의식 성숙에 미치는 효과. 아주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박용휘(2003). 초등학교 고학년용 자기 주도적 학습능력 진단척도의 타당화. 한국교원대학교 박사학위논문.
- 박은경(2000). 프로젝트 접근법이 초등학교 저학년 학생의 자기 주도적 학습력 및 과제 수행 능력과의 관계. 서울대학교 교육대학원 박사학위논문.
- 박은영(2007). 유아의 음악적 능력과 지적능력 및 운동능력 간의 관계. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
- 박정현, 홍명희(2008). DiKi-3000을 이용한 사운드데이터 활용 교육에 관한 연구. 한국정보교육학회 하계학술대회.
- 서민경(2006). 공감 및 자기 표출훈련 집단상담이 초등학교 정서지능과 친사회적 행동에 미치는 효과. 전주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 신동현(2000). 아동의 자기 주도적 학습이 수학 학업성취도에 미치는 효과. 동아대학교 대학원 석사학위논문.
- 심미자(2001). 자기 주도적 학습의 이해. 서울: 도서출판 열린.
- 양명희(2002). 자기 조절학습의 모형탐색과 타당화 연구. 서울대학교 교육대학원 박사학위논문.
- 윤종건(1994). 창의력의 이론과 실제. 서울: 원미사.
- 이서훈(2008). 무용교육이 여고생의 사회성 및 정서지능에 미치는 영향. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이점순(2008). LOGO프로그래밍 언어가 초등학생의 창의성 발달에 미치는 영향. 전주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 임선하(1993). 창의성에의 초대. 서울: 교보문고.

- 조미정(2003). 정서지능 훈련프로그램이 초등학생의 정서지능과 자아존중감에 미치는 영향. 대구카톨릭대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 중앙교육진흥연구소(2009). 초등학교 진로와 직업 교사용 지도서. 서울:
- 진성수, 박판우(2010). DiKi 기반의 학습 프로그램 설계 및 적용. 한국정보교육학회 동계학술대회.
- 한국전자정보통신산업진흥회(2009). 차세대 디지털 리더 육성 프로그램 (DIKI-3000) 시범 협력학교 지도교사 교육자료집.
- 한국전자정보통신산업진흥회(2009). 차세대 디지털 리더 육성 프로그램 (DIKI-3000). 서울: 홍명희, 염용철
- 한국전자정보통신산업진흥회. DIKI-3000(차세대 디지털리더 육성 프로그램).<http://www.diki-3000.org>
- 한국행동심리연구소. 진로·특기적성종합검사. <http://kapi.co.kr>
- 허경철(1991). 사고력 신장을 위한 프로그램 개발 연구. 한국교육개발원.
- 허원호(1996). 인지양식에 따른 LOGO 프로그래밍 학습이 창의력에 미치는 효과. 한양대학교 대학원 석사학위논문.
- 현정숙(1999). 초등학교 아동의 자기 주도적 학습력 향상을 위한 수업모형 개발. 동아대학교 대학원 박사학위논문.
- 홍순정(1999). 인간의 지적능력에 대한 심리학적 탐구 지능과 창의성. 서울: 양서원.
- Goleman, D(1995). Emotion Intelligence. Newyoga: Bantan Books. 황태호 역 (1997). 감성지능. 서울: 비전코리아.

ABSTRACT

Enhancing the Quality of Speciality-Aptitude  
Education in Elementary School : Impact on  
DIKI-3000

Hong, Suck Jin

Major in Elementary Computer Education  
Graduate School of Education  
Jeju National University  
Jeju, KOREA

Supervised by Professor Kim, Chong Woo

It is true that the digital electronics industry of Korea whose natural resources are very poor, is one of very important fields that can make Korea's ranking rise in global competitiveness. However we already know the actual circumstances that low birthrate of Korea, an ageing population, growing of developing countries, avoiding majoring engineering, etc. can be major obstacles to developing the technology. To overcome these problems, it is very important to turn out better manpower by presenting students an

opportunity for creative basic scientific technological education by kindling students' interest. Through this study, I will apply DIKI-3000 developed by KEA(Korea Electronics Association) to the elementary school, compare and analysis the result of special ability and aptitude synthetic test, measure which factors of special ability and aptitude are improved, and search what to modify.

To verify this, from September in 2009 to February in 2010 I selected 14 students among 5th grade students of 'S' elementary school of Jeju city office of Education as an experimental group, applied DIKI-3000 program to them, measured 19 item applying speciality-aptitude test of 'K' research institute as an assessment tool to measure how much improvement was there in the quality of Speciality-Aptitude education in elementary schools, and compared the previous and the later of each domain and then compiled statistics.

The following is the summary of this study.

First, there is a statistically significant difference (of  $p=0.038<0.05$ ) in self-control ability, one of six inferior elements of emotional intelligence after applying DIKI-3000 program.

Second, there is a statistically significant difference (of  $p=0.041<0.05$ ) in 'space ability', one of four inferior elements of intellectual capability after applying DIKI-3000 program.

Third, there is a statistically significant difference (of  $p=0.023<0.05$ ) in elaborateness, one of four inferior elements of creativity after applying DIKI-3000 program.

Fourth, students reached a higher plane of the academic achievement and there was academic achievement worthy of note in social study and science after applying DIKI-3000 program.

DIKI-300 is doing its part as an effective digital education program concerning intellectual capability to elementary school students Especially,

it's an eminently suitable program for stimulating students ' interest as a digital education program which is contacted for the first time.

Digital electronic industry is surely acknowledged as the profession in the limelight in the future, nevertheless, it needs an appropriate education as a basic attainments.

This study is significant of applying an appropriate program considered realistic facts, and it has need to study continuously.

Keywords : DIKI-3000, Digital leader, Speciality-Aptitude, Elementary school