

컴퓨터 원리 교육을 통한 초등 창의성 교재 개발 방안

정은영⁰, 김종진, 김종훈
제주무릉초등학교⁰, 홍익대학교 컴퓨터공학과 박사과정, 제주교육대학교 컴퓨터교육과
inspi79@naver.com⁰, jjkim@cs.hongik.ac.kr, jkim@jejue.ac.kr

Method of Teaching Material to Develop Computer Creativity by Accessing to the Computer Principle in Elementary School

Eun-Young Jung⁰, Jong-Jin Kim, Jong-Hoon Kim
Jeju Murung Elementry school⁰
Dept. of Computer Engineering, Hongik University
Dept. of Computer Education, Jeju National University of Education

요 약

오늘날 IT의 급속한 진보는 많은 변화를 가져왔다. 단순한 자원이나 노동력보다는 첨단과학기술을 이용하여 얼마나 의미 있는 정보를 찾아내고 활용하는가에 따라 개인의 경쟁력이 좌우된다. 즉, 개인의 창의적인 아이디어와 지식, 정보의 생산과 활용이 앞으로의 국가경쟁력을 좌우하게 된다.

이에 따라 교육계에서도 창의적인 능력을 발휘할 수 있는 인간상을 추구하고 있다. 전국의 초·중등학교가 정보인프라 구축으로 컴퓨터를 활용하는 교육이 가능하게 되었다. 비로소 미래사회를 대비하여 정보우수인력을 길러낼 수 있는 여건이 조성된 것이다.

그러나 현재까지 개발된 초등 컴퓨터 교재는 소프트웨어의 활용법을 소개하는 데 그치고 있다. 컴퓨터 교육이 활용교육으로 치우치다 보니 창의력 제한, 자기 주도적 학습 능력 부족 등 여러 가지 문제점이 발생하고 있다.

따라서 본 연구는 컴퓨터 활용법에만 두었던 기존의 교육방법을 탈피하여 체계적이고 쉬운 초등 컴퓨터 창의성 교재 개발 연구 방안을 제시하고자 하는데, 특히 컴퓨터 구조, 운영체제, 네트워크 등의 동작 원리를 기반으로 한다.

1. 서 론

과학 기술, 정보가 중요한 역할을 담당하는 지식 정보화 사회를 맞아 컴퓨터는 과학 기술 분야뿐만 아니라 일상생활과 교육에서까지 그 중요성이 강조되고 있다. 이와 더불어 '새롭고 가치 있는 아이디어나 사물을 만들어 내는 지적 능력'인 창의성 또한 교육계의 핵심 키워드로 떠오르고 있다.

이러한 시대적 흐름은 학생의 정보 소양 교육과 평생 학습 사회 실현을 위한 정보 활용 능력이 교육의 중요한 문제로 대두되었음을 뜻한다.

이에 따라 우리나라는 제 7차 교육 과정 개정의 기본 방향을 '21세기 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육

성'으로 설정하고[1], 2000년 교육인적자원부에서는 자신에게 필요한 정보를 수집, 분석, 가공, 재생산하여 능동적, 창의적인 삶을 누리도록 하자는 데에 그 목표를 둔 '초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침'을 발표하였다.[2]

또, '세계에서 컴퓨터를 가장 잘 쓰는 국민 양성'을 위하여 2001년부터 단계적으로 초등학교 컴퓨터 교육을 필수화하고, 정보 소양 인증제의 대상을 고등학생에서 중학생까지 확대하였다.[2]

따라서 초등학교에서는 재량 활동 시수 68시간 중의 절반을(1학년은 60시간 중 30시간), 특별활동 시간에 독립 교과 또는 특정 과목의 내용 영역으로, 초등학교 5, 6학년의 실과 교과에서 컴퓨터 소양 교육으로 운영하도록 권장하고 있다.

그러나 창의성을 신장시킬 수 있는 컴퓨터 소양교육이 이루어지지 못하는 것이 현실이다. 대부분 워드프로세서와 프리젠테이션 소프트웨어의 사용방법을 익히는 수준에 그치는 경우가 많다.

그 원인을 살펴보자면 첫째, 컴퓨터 소양 관련 창의성 교재가 개발되지 않았기 때문이다. 기존의 교재는 소프트웨어 사용법의 위주의 교재여서 컴퓨터 창의성과는 거리가 있으며, 교사 개개인이 소양 교육의 교재를 직접 개발하여 교육하기에는 시간이 턱없이 부족한 것이 현실이다.

그렇다보니 소프트웨어 사용법에 치중하게 되며 학년의 이동에 따라 내용의 심화가 이루어지는 것이 아닌 반복수업이 되어 학생들은 컴퓨터 수업에 흥미를 잃고 있다.

둘째, 5, 6학년의 경우 정보통신기술교육의 교육내용과 실과 교과목의 컴퓨터 단원 내용이 겹쳐 교육의 실효성을 거두기 힘들다.

따라서 본 연구에서는 컴퓨터 소양 교육에 있어서 컴퓨터 창의성을 신장시킬 수 있는 교재 개발의 방향을 제시하고자 하는데, 그 중 컴퓨터 구조, 운영체제, 네트워크 등의 동작 원리의 내용을 다루고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

제2장은 창의성 교육, 제 3장은 컴퓨터 원리 교육에 대해 살펴보고, 제 4장에서는 교재 개발 방안으로 구성하였다. 마지막으로 제5장에서는 결론 및 본 연구를 통한 향후 과제를 제시하였다.

2. 창의성 교육

2.1 창의성의 정의

개념 창의성의 개념에 대해서는 학자에 따라서 다양한 정의를 내리고 있다.

정의는 다양하지만 <표 1>처럼 창의성의 정의에 대한 공통점은 '새롭고 가치 있는 것 그리고 그것을 찾아가는 노력'으로 요약할 수 있다.[3]

<표 1> 창의성의 개념

학자	정의
드리브달 (Dredahl)	본질적으로 새로운 것, 즉 아직 알려지지 않은 아이디어를 낳게 하는 능력이다.
토렌스 (Torrance)	곤란한 문제에 직면하여 그것을 해결하기 위하여 추측하고 가설을 세워 검증하며, 또다시 수집하고 검증하여, 최종적으로 그 결과를 과정이다.
기셀린 (Ghiselin)	자기의 주관적인 생활을 조직해 나가는 데서 보이는 변화와 발전과 진화를 추구하는 하나의 과정이다.
로저스 (Rogers)	하나의 새로운 결과를 이야기 하는 행동의 출현이며, 그것은 그 개인의 특성과 그 개인을 둘러싼 사건, 사람, 자료, 자기의 생활상의 어떤 사정 등에서 생성되는 과정이다. 이러한 과정을 찾는 동기가 자기 실현의 경향성이다.
오스란 (Oslan)	어떤 개인의 독특성에서 나오는 그 사람 내부의 힘으로써 그 사람에게 가치가 있는 새로운 생각이나 참신한 통찰들을 산출해 내는 능력이다.
한국 행동과학 연구소	기존하는 요소들로부터 적어도 자기 자신에게는 새롭고 유용한 결합을 이루어 내는 능력이다.
이성언	당면하는 과제를 해결하기 위하여 기존 정보를 끌어내고 새로이 조합함으로써, 가치 있는 어떤 사물이나 아이디어를 만들어 내는 능력이다.

2.2 창의성 교육의 필요성

창의성은 기존의 생각이나 관념을 수정, 변화시킴으로써 기존의 것과 새로운 산물, 유용한 결과를 형성해 내는 능력이다. 따라서 교육을 통하여 이를 더욱 개발할 필요가 있음은 말할 나위 없다.

모든 사람들로 하여금 자신이 지니고 있는 능력을 개발하여 자신에게 합당한 일을 스스로 선택하고 이를 창의적으로 추진해 나감으로써 보다 나은 자아실현에 도달하도록 도와주는 일, 즉 보편적 능력으로서의 창의성 교육이 필요하다.

그리고 우리의 인식 자체가 고정관념을 떠나 창의적인 태도에 의해 이루어질 때 모든 지적 과정이 새로워지고 효율적이 된다는 점에서 생각하는 능력으로서의 창의성 교육이 필요하다.

또 예측 불가능한 미래 사회에 적응하고 생존하기 위해서는 능동적으로 새로운 방법을 스스로 찾아낼 수 있는 능력, 다시 말해 생존의 조건으로서의 창의성 교육이 필요하다.

미래 사회는 단순한 정보의 교환뿐만이 아니라 정보의 홍수 속에서 이로운 정보와 해로운 정보를 가려내고, 믿을 만한 정보를 활용하여 문제를 해결하는 능력을 요구하고 있다.

개개인의 창의적인 아이디어와 지식, 정보의 생산과 활용이 국가경쟁력을 좌우하게 된 것이다. 따라서 국가를 이끌어 나갈 우수한 인력 양성을 위하여 창의성 교육이 필요하다.

2.3 창의성 개발 교수방법

창의성 개발 교수방법은 다음과 같다.[5]

첫째, 학습자에게 문제의 성격을 정확히 제시하여 학습 목표를 명확히 인식시킨다.

둘째, 학습 문제에 대한 독창적인 해결안과 해결 절차를 발견하게 한다.

셋째, 학습자의 능력 수준에 적절한 학습문제를 자주 제공한다.

넷째, 학습자의 독립성을 자극한다.

다섯째, 학습자에게 문제 해결을 위한 기본적인 기법을 제공한다.

여섯째, 학습자의 창의적 성취가 있을 때에는 즉각적인 보상과 피드백을 한다.

일곱째, 다양한 영역에 걸친 기본 개념과 원리를 철저하게 학습하도록 한다.

여덟째, 교사 또는 동료 급우들과 상호 협의할 기회를 자주 갖게 하고, 때로는 전문가와

토의할 기회를 갖도록 한다.

아홉째 개방적이고 반응적인 학습 자료를 준비하고 풍부하고 활용이 용이한 창의적인 학습 자료를 준비한다.

2.4 정보 교육과 창의성 개발의 관계

컴퓨터를 통하여 프로그램을 개발하는 일에는 고도의 창의성이 필요하다고 누구나 쉽게 동의할 하지만 컴퓨터 자체를 다루는 일에는 정해진 규칙만 적용하면 되지 않을까 하는 오해를 한다.

컴퓨터에 관련된 일로서 프로그램 개발 못지않게 컴퓨터를 다루는 일에도 창의적인 요소가 가미되어야만 능률적인 일이 된다.

우선 컴퓨터에 대한 학생의 지적 호기심과 흥미 및 관심이 고조되어 있는 그 순간에서부터 정의적 측면에서 창의성 개발의 시초가 되며, 컴퓨터의 키보드 조작성은 키보드의 고유한 기능이 각각 무엇인지를 먼저 알아야하는 지적인 면과 더불어 정확하게 사용하는 정밀한 손놀림이 필요하고, 기능키를 포함하여 단축키 등을 다양하게 사용하려는 활용 측면에서 이것 또한 창의성 개발의 한 요소가 된다.

컴퓨터를 통한 업무 개발 즉 프로그램개발에는 개발 가능 여부를 구상하는 단계에서부터 개발 완료 단계까지 다양한 지식이 필요하고 주변 환경을 동원하여 활용하고, 고도의 능숙한 기능이 복합적으로 요구되는 창의적인 활동이다. 이는 컴퓨터 프로그램에 관한 지적 소유권에 관련 법령이 컴퓨터 프로그램이 고도의 창의성을 바탕으로 하는 것임을 입증하고 있다.[6]

컴퓨터와 창의성의 관계에 대하여 살펴보자.

어떤 문제에 대한 해결을 위한 프로그래밍하는 순서를 살펴보면 우선 문제에 대한 가능한 해결책을 여러 가지로 모색하게 됨으로서 문제의 제 구조화와 확산적 사고를 통한 해결안을 탐색하게 되고, 이러한 과정을 통해 산출된 아이디어를 결합하는 데 필요한 수렴적 사고의 과정을 거친다. 또한 컴퓨터의 결과 처리

에 대한 화면 편집 구성은 다양하고도 독창적인 창의성을 요구하게 된다. 그러므로 논리적 사고를 바탕으로 실제적인 문제를 수식화하여 순서도를 작성하고 화면 편집을 해나가는 가운데 창의성의 요구되고 또한 개발된다.

학교 정보 영재 교육에서도 학생들의 창의성이 존중되는 수용적인 교육 환경과 지도 속에 각자프로그램을 작성하고 편집한 후, 이를 발표하게 하고 토의하게 하는 가운데 더욱 창의력이 개발된다고 하였다[5].

컴퓨터 원리 학습도 마찬가지이다. '왜 그런 방식으로 동작할까?'에 대한 사고를 이끌며, 그 원리를 터득하는 과정에서 가장 합리적인 방법에 대해서 고민하게 된다. 사고의 확산이 바로 창의성이 발휘된 것이며 그 후에는 자기 나름대로의 컴퓨터 동작 원리가 머리 속에 그려질 것이다.

3. 컴퓨터 원리 교육

3.1 컴퓨터 원리 교육의 필요성

첫째, 학습자에게 기존의 소프트웨어 따라하기식 컴퓨터 소양 교육에서 벗어나 자기주도적으로 문제를 해결하는 사고력을 조장해 줄 수 있다.

둘째, 컴퓨터의 동작 원리를 이해함으로써 컴퓨터 프로그래밍 교육에도 도움이 된다.[7]

프로그래밍 언어만 가지고 프로그램을 작성할 수는 없다. 컴퓨터의 원리를 잘 이해해야만 효율적이고 적용 가능한 좋은 프로그램을 만들 수 있을 것이다.

셋째, 소프트웨어를 잘 다룰 수 있는 기초 교육이 된다. 소프트웨어는 컴퓨터의 동작 원리를 기반으로 하기 때문이다.

넷째, 컴퓨터의 시작은 수학과 과학이다. 따라서 컴퓨터 관련 수학, 과학의 이해에도 도움이 되므로 초등학교에서부터 컴퓨터 원리 교육에도 관심을 가져야 한다.

3.2 컴퓨터 원리 교육 요소 추출

교재 개발에 앞서 초등학교 수준에서의 컴

퓨터 원리 관련 교육 요소를 추출할 필요가 있다.

정확한 용어보다는 컴퓨터의 구조와 운영, 동작 원리를 이해하는 과정에서 컴퓨터 창의성이 개발되도록 하기 위한 교육요소는 <표 2>와 같다.

컴퓨터의 구조 및 동작원리, 운영체제, 네트워크는 각각의 개념들이 존재하는 것이 아니라 상호 연관되어 동작하므로 구분이 정확하지 않은 점을 유의하여 초등학교 수준에서 교육해야 할 내용을 추출하였다.

<표 2> 컴퓨터 원리 관련 교육 요소

구분	교육 요소
컴퓨터 구조 및 동작 원리	<ul style="list-style-type: none"> · 하드웨어와 소프트웨어 · 정보 표현 방법 · 제어, 연산, 출력 장치 · 자료형 · 기억 장치
운영체제	<ul style="list-style-type: none"> · 운영체제의 역할 · 언어번역기 · 라이브러리 · 운영체제 운용기법 · 시스템 호출 · 멀티태스킹과 멀티프로세싱 · 프로세스의 개념 · 프로세스 스케줄링 알고리즘 · 메모리 맵 · 인터럽트 · 병렬 처리 프로그램 · 오버 플로어 · 분산시스템
네트워크	<ul style="list-style-type: none"> · 통신망의 개념 및 종류 · 프로토콜의 개념 · 인터넷

4. 교재 개발 방안

이상에서 창의성 교육과 컴퓨터 원리 교육

에 대하여 살펴보았다. 교재는 다음의 사항을 유의하여 개발한다.

첫째, 창의성 교육이 될 수 있는 내용으로 구성한다.

소프트웨어의 소양 교육만으로 창의성의 향상을 기대하기는 어렵다. 따라서 컴퓨터 원리의 이해 교육을 바탕으로 창의성이 향상될 수 있도록 하고자 한다. 더 나아가 새로운 프로그램을 개발할 수 있는 기반을 마련하며, 학생들의 창의적인 사고를 자극하여 새로운 결과물을 생산해 낼 수 있도록 하고자 한다.

둘째, 시간의 구애 없이 변함없는 기초 지식 교육이 되어야 한다.

새로운 프로그램이 등장할 때마다 모든 프로그램을 학생들이 잘 다루도록 교육하기는 무리가 있다. 하지만 대부분의 프로그램을 살펴보면 ‘복사하기’, ‘붙여넣기’ 등의 기본 동작은 비슷하게 진행된다. 이것처럼 컴퓨터가 발전하여 새로운 환경이 도입된다고 해도, 컴퓨터의 기본 원리를 알면 새로운 컴퓨터 환경을 이해하기 쉽다. 즉, 컴퓨터 동작의 기본적인 원리를 이해하여 다른 상황에 원리를 적용하도록 하고자 한다.

셋째, IT 인력의 기반이 되는 교육이 되어야 한다.

컴퓨터 교육의 범위를 넓혀 창의력을 신장시킬 수 있는 교육이 되도록 하며, 이런 교육을 통하여 지식정보화 사회에서 요구하는 인력 양성에 이바지하고자 한다.

넷째, 초등학생인 것을 고려하여 실생활에서 쉽게 찾을 수 있는 예제를 통하여 이해를 돕도록 한다.

초등학생의 창의력 신장을 위한 교재로 직접적인 컴퓨터 원리 교육보다는 생활 주변에서 컴퓨터가 이용되는 상황을 도입하여 쉽게 이해할 수 있도록 예를 들어 설명하고자 한다.

4.1 교육 주제 선정

대상학년은 4, 5, 6학년으로 하여 교육 주제를 <표 3>처럼 선정하였다.

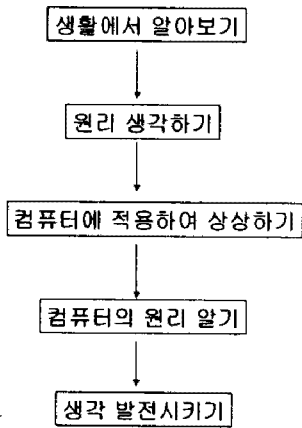
<표 3> 컴퓨터 원리 관련 교육 주제

주 제	적용 이론
컴퓨터의 구성에 대해 알아보기	하드웨어, 소프트웨어
십진수의 변신	정보 표현 방법
컴퓨터의 경영인 역할 알아보기	운영체제
컴퓨터의 수첩은 누굴까요?	메모리
학급규칙 정하기	프로토콜
문자와 숫자는 어떻게 구분할까?	자료형
햄버거 가게 주인 되어 보기	프로세서
은행 번호표 뽑고 기다리기	큐
점과 선으로만 컴퓨터 창의성을 잡아보자!	노드와 링크
컴퓨터도 번역사가 필요하다	컴파일러
컴퓨터에서 보일러의 원리를 찾아보기	병렬 처리 시스템
햄버거 가게의 아르바이트생 되어보기	프로세스 스케줄링 알고리즘
공부에 집중하려면 책상을 깨끗이 하라!	가상 메모리
저금한 돈 맘대로 꺼내 쓰기	라이브러리
호텔 예약하면 숙박은 모두 OK	시스템 호출
반칙 심판하기	인터럽트의 동작원리
분업을 통해 일하기	분산시스템
홍수로 댐이 넘쳤다면?!	오버플로어
1대의 컴퓨터에서 여러 프로그램 사용하기	멀티태스킹
서울에서 김서방, 컴퓨터에서 100번지 찾기	메모리 맵

4.2 교재의 구성 체제

교재는 매 차시마다 <그림 1>과 같이 구성한다. 일상생활에서 살펴보고 그 내용을 학습 목표와 연관시키며, 더욱 발전시켜 보는 구조

이다.



<그림 1> 교재의 구성 체제

<생활에서 알아보기>

실생활에서 자주 접하는 익숙한 내용으로 학습 의욕을 갖게 한다. 더불어 컴퓨터의 원리가 어렵지 않고 재미있음을 알게 한다.

<원리 생각하기>

일상생활의 예라고 해도 규칙이 있는 법이다. 그러한 규칙을 그림, 표 등으로 나타내어 개념을 형성시킨다.

<컴퓨터에 적용하여 상상하기>

일상생활에서의 원리를 생각한 후 그 원리를 컴퓨터의 예제에도 적용시켜 보는 것이다.

이러한 과정에서 컴퓨터와 일상생활에서의 원리가 어떤 차이가 있는지 자연스럽게 알게 되며, 창의적인 사고가 발현된다.

<컴퓨터의 원리 알기>

자신이 생각해본 원리와 실제의 원리를 비교하는 과정으로 생각의 재결합, 재구성, 재통일이 일어나게 된다. 이와 더불어 컴퓨터 원리를 재미있게 공부할 수 있다.

<생각 발전시키기>

컴퓨터의 원리를 알고 난 후 더 심화된 활동으로 자신이 직접 더 효과적으로 컴퓨터 원리를 재구성해 볼 수도 있으며, 컴퓨터의 원리를 만화, 그림, 표, 편지글, 소개하는 글 등 여러 활동으로 표현해보는 활동이다.

그리고 실생활에서 이와 비슷한 예를 더 찾

아봄으로써 다음 학습의 동기를 일으킬 수 있을 것이다.

4.3 교재 내용의 구성 예제

<교육주제> '반칙 심판하기'

<공부할 문제> 인터럽트의 원리에 대해서 알아보자.

<생활에서 알아보기>

한국과 미국의 축구경기가 한창입니다. 그런데 미국선수가 퇴장을 당할 만한 난폭한 행위를 해서 경기가 중단되었습니다. 한국 선수 누워서 일어서질 못하는데요. 여러분이 심판이라면 이 상황을 어떻게 해결할 수 있을까요?

<원리 생각하기>

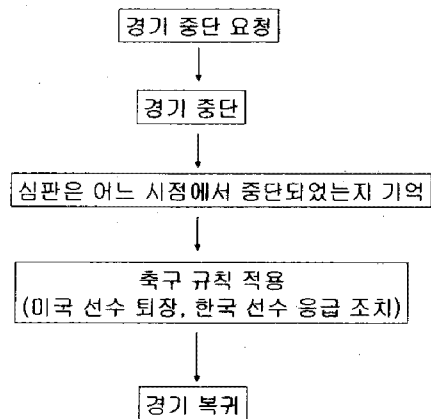
심판은 규칙을 적용하고 경기를 다시 시작하는 일련의 과정을 기록하고, 표나 그림으로 나타내어 봅시다.

예) 심판은 경기 중단을 요청하고 경기가 중단되면 어느 시점에서 경기가 중단되었는지를 기억한다. 즉, 반칙을 어디서 했는지, 반칙을 어떻게 했는지 등을 기억하여 그것에 준하는 축구 규칙을 적용시킨다.

규칙이 정해졌으면 반칙을 한 선수는 레드카드를 받고 퇴장, 쓰러진 선수는 응급조치를 한다.

모든 것이 해결되었으면 그 시점에서 다시 경기를 진행시킨다.

위의 과정을 그림으로 나타내어 보면 <그림 2>과 같다.



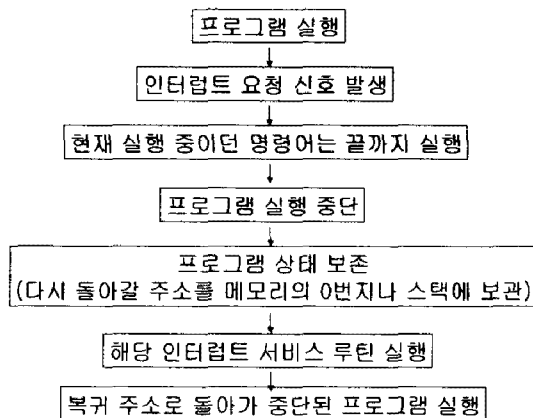
<그림 2> 원리 생각하기

<컴퓨터에 적용하여 상상하기>

컴퓨터로 인터넷을 한창 하고 있는데, 에러가 생겨서 컴퓨터가 중단되었습니다. 다시 컴퓨터가 제대로 실행되기까지의 과정을 생활에서 알아본 것을 참고하여 생각하여 봅시다.

<컴퓨터의 원리 알기>

인터럽트란 민수가 도서관에서 공부하고 있는 것을 컴퓨터에서 프로그램이 실행되는 것이라고 생각했을 때, 민수가 공부하던 중에 전화가 와서 하던 공부를 중단하고 전화를 받으러 밖으로 가는 것을 인터럽트가 걸렸다고 할 수 있어요. 그 원리를 표로 나타내면 다음과 같습니다.



<그림 3> 컴퓨터 원리 알기

<생각 발전시키기>

일상생활에서 인터럽트의 예를 찾아보고 그림으로 나타내어 봅시다.

5. 결론

정보화 사회로의 변화는 단순한 정보의 교환뿐만이 아니라 정보의 홍수 속에서 이로운 정보와 해로운 정보를 가려내고, 믿을만한 정보를 활용하여 미해결된 문제를 해결하는 능력을 요구하고 있다.

따라서 정보 분야, 컴퓨터 창의성에 대한 중요성을 인식하여 학생, 교사, 교육부가 제대로 된 컴퓨터 소양 교육과 활용 교육에 역점을

을 두어야 할 것이다.

본 연구에서는 초등학교 수준의 컴퓨터 원리 교육을 통해 창의성 개발 교재의 방향을 제시하였다.

교재를 개발하는데 있어서 가장 중요한 것은 학습 동기로서 생소한 주제이지만 초등학교도 이해하기 쉽도록 실생활에서 비슷한 원리를 찾아서 교재를 개발하고, 자기주도적으로 확산적, 창의적, 합리적 사고를 통하여 문제를 해결하는 내용으로 교재를 구성해야 함을 강조하였다.

본 연구를 통해 얻어 지는 기대 효과는 다음과 같다.

첫째, 소프트웨어 사용법을 가르치는 소양 교육이 아닌 컴퓨터 원리 교육을 통하여 창의성 향상시켜 국가 발전에 기여할 인재를 육성할 수 있게 된다.

둘째, 컴퓨터 교과와 학문적 기반을 공고히 하는데 기여한다.

셋째, 개발된 교재는 컴퓨터 창의성 향상만이 아니라 컴퓨터 창의성의 적용 분야가 무궁무진한 만큼 다양한 분야에 대한 창의성 향상에도 도움이 될 것이다.

그러나 교재 개발을 추진하고 컴퓨터 창의성 교재의 기반을 공고히 하기 위하여 일정기간의 교육활동을 통하여 교재를 검증하는 일, 컴퓨터 전 분야에 대한 지식을 갖춘 교사와 이를 현장 적용할 교사 인력의 육성이 향후 과제로 남아 있다.

6. 참고문헌

[1] 교육인적자원부, “초등학교 교육과정해설 (I)”, 대한교과서, 1999.
 [2] 교육인적자원부, “정보 통신 기술 활용 지도자료”, 한국교육학술정보원, 2003.
 [3] 김명원, “당신의 창재를 클릭하라.” 오상, 2000.
 [4] <http://web.edunet4u.net/Users/inja/mun009.htm>

- [5] 김학원, “인성과 창의력을 기르는 컴퓨터 학습 교재 개발에 관한 연구”, 공주교육대학교 석사학위논문, 2001.
- [6] 이길복, 전우천, “초등학교 정보 영재를 위한 창의성 개발 연구”, 정보교육학회 논문, 2003.
- [7] 김종훈 외, “좋은 프로그램을 만드는 핵심 원리 25가지”, 한빛미디어, 2002.
- [8] 신세호, “창의력 개발을 위한 교육, 교육과 학사”, 1984.
- [9] 컴퓨터 창의성 대회.
<http://gifted.kaist.ac.kr/>
- [10] 김영주, “브레인스토밍 활용 프로그램 구안 적용을 통한 초등학교 영재아의 창의성 신장”, 인천교육대학교 석사학위논문, 2002.
- [11] 김동용, “웹기반 창의성 개발 지원 시스템의 설계 및 구현”, 서울교육대학교 석사학위논문, 2001.
- [12] Tsukasa Amano, “성공과 실패를 결정하는 1%의 Windows 구조와 원리”, 성안당, 2003.
- [13] Tsutomu Tone, “성공과 실패를 결정하는 1%의 네트워크 원리”, 성안당, 2003.
- [14] 송봉길 역, “성공과 실패를 결정하는 1%의 CPU 구조와 원리”, 성안당, 2003.