

# 컴퓨터 원리를 소재로 한 창의적 놀이 개발

이승도<sup>○</sup>, 김종훈

제주 한천초등학교<sup>○</sup>, 제주교육대학교 컴퓨터교육과  
wizardoftime@hanmail.net<sup>○</sup>, jkim@jeju.ac.kr

## Development of the Creativity Game Subject Matter Computer

### Principal

Seung-Do Lee<sup>○</sup>, Jong-Hoon Kim

Hancheon Elementary School Jeju<sup>○</sup>, Jeju National University of Education

### 요 약

창의적 문제 해결 능력을 컴퓨터 교육을 통해 이루려면 기존 컴퓨터 교육에 창의성과 문제해결력의 요소가 첨가되어야 한다. 또한, 학생들의 수준과 흥미를 고려하기 위해 어려운 컴퓨터에 관한 개념이나 원리를 다양한 교수학습 방법을 개발·활용하여 학생들이 쉽게 접근할 수 있는 노력이 필요하다. 아무리 좋은 교육이라 해도 학생들이 흥미와 관심을 갖고 학습을 하지 못하면 원하는 효과를 얻지 못할 것이다. 그러므로 컴퓨터 원리를 학생들이 이해하기 쉽도록 학생들이 좋아하는 게임 형식으로 개발하여 학생들이 직접 활동을 통해 자연스럽게 원리를 이해하고, 창의적인 사고력과 문제해결력을 증진시킬 수 있는 '컴퓨터 원리를 소재로 한 놀이'를 개발하고자 한다.

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 필요성 및 목적

현대 사회는 인터넷과 통신기술의 발달로 정보의 홍수를 겪고 있다. 같은 나무라는 재료를 가지고 국보급의 예술작품이 탄생하기도 하고 평범한 나무 책상이 완성되기도 한다. 마찬가지로 정보의 홍수 속에서 자신에게 필요한 정보를 찾아 어떻게 조합하고 가공하는냐에 따라 그 정보의 가치는 크게 달라질 것이다. 따라서 이러한 정보화 시대에 필요한 인력은 자기 주도적이고 창의적으로 정보를 받아들이고 활용할 수 있는 사람이다.

이에 따라 교육계에서도 “21세기의 세계화·정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성”이라는 교육목표를 세우고 2000년부터 제 7차 교육과정을 시행해오고 있다[1]. 학교현장에서는 주당 2시간의 재량활동 중 주당 1시간(연간 34시간)을 정보통신기술 활용교육을 실시하고 있다. 그러나 정보통신기술 활용교육은 마땅한 교육과정이 잘 마련되어 있지 못해 학교 현장에서 정보통신기술 활용교육을 수행할 때 많은 애로를 겪고 있다[2].

또한 기존의 컴퓨터 교육은 워드프로세서나 파워포인트 등의 응용 소프트웨어 활용교육에만 치우쳤다. 이러한 교육은 컴퓨터의 단순한 기능만을 사용할 수 있도록 할 뿐 정보화 사회에 필요한 자기 주도적이고 창의적인 정보 활용능력을 키워줄 수 없다.

따라서 본 연구에서는 기존의 응용소프트웨어 활용 컴퓨터 교육에서 벗어나 컴퓨터 원리를 학생들이 흥미를 느끼며 능동적으로 배우며 창의성을 신장시킬 수 있는 창의적 놀이 교재 및 교구를 개발하게 되었다.

### 1.2 연구내용

본 연구는 학생들이 놀이를 통해 흥미를 느끼며 컴퓨터 원리를 자연스럽게 이해하도록 하여 창의성을 신장시킬 수 있는 창의적 놀이 교재 및 교구 개발에 목적이 있다.

이를 위하여 다음과 같은 연구 내용을 설정하였다.

첫째, 현재 이루어지고 있는 학교 현장에서 정보통신기술교육의 실태를 설문조사를 통하여 분석하고 이를 바탕으로 교재 개발의 방

향을 설정한다.

둘째, 정보통신기술교육 운영지침 및 수정 7차 교육과정에 따른 교육내용체계를 분석하여 교재를 개발한다.

셋째, 개발한 컴퓨터 원리를 소재로 한 창의적 놀이 교육 프로그램을 학교현장에 적용해보고 그 효과와 보완점을 확인한다.

넷째, 개발한 교재의 현장 적용결과를 분석하여 수정·보완하고 효과성을 검증한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 창의성교육

#### 2.1.1 창의성의 개념

창의성에 대한 연구가 활발해진 것은 최근의 일이다. 19세기 이전에는 창의성을 아주 소수의 사람들만이 선천적으로 가지고 있는 측정하기 어려운 능력이라고 생각하였다[3]. 20세기 초반이후 심리 역동적 접근, 게슈탈트(Gestalt)학과, 행동주의 학파와 Wallas등이 창의적 사고를 연구하기는 했지만, 과학적이고 객관적인 창의성 개념을 정립하지는 못하였다[4].

근래에 들어 시작한 창의성 연구에서는 통합적 접근을 시도하고 있다. 즉 창의성의 인지적 측면, 성격적 측면, 사회·문화적 측면 등 다차원적 접근이 창의성 연구를 위해 이루어져야 한다는 것이다[4].

이러한 연구를 통해 송인섭과 김혜숙(1999)은 창의성을 '새롭고 가치 있는 유용한 것을 만들어 내는 능력(힘)으로서, 개인의 정의적 성향과 인지적 능력, 환경(상황) 및 과제와의 상호작용을 통해서 결정되는 것이라고 정의하였다[5].

이와 같은 정의에서 창의성을 인간의 지적 능력의 일부로만 여겼던 과거와는 달리 오늘날에는 창의성이란 인지, 정의, 환경적 요소가 복합적으로 작용하는 매우 복잡하고 세밀한 개념으로서 받아들여지고 있음을 알 수 있다.

#### 2.1.2 창의성과 문제해결력

Hatch(1988)는 “문제는 목표에 도달하는 데 있어 장애물과 마주치는 상황으로 해결해야 하는 어려움이고 문제해결은 문제에 대한 가능한 해답을 찾는 과정이다”라고 하였다.

문제의 초기 상태, 목표상태, 문제해결에 필요한 조건 등이 구조화된 형태로 제시되는 잘 정의된 문제의 경우 간단한 인지적 사고만으로도 목표에 도달 할 수 있다. 그러나 잘 정의되지 않은 문제인 경우 문제해결 과정에서 많은 어려움을 겪게 되고 바로 이때 보다 고차원적인 사고기능 즉 창의적 사고가 필요하다.

창의적 사고에는 판단을 유보하고 통제하는 능력, 사고의 유창성·융통성·독창성·정교성 개발 능력, 질문할 줄 아는 능력, 시각을 바꾸어 볼 수 있는 능력, 문제의 범위를 확대할 수 있는 능력, 결합과 조합의 능력, 논리적 능력, 가치 창조와 개념화 능력 등이 있다[6].

문제해결력이란 문제해결을 하는 능력을 말한다. 여기서 문제란 일반적인 문제와 창의적 사고를 필요로 하는 창의적 문제 모두를 포함한다. 따라서 문제해결력은 창의적 사고의 성격을 포함한다. 또한 창의적 문제해결이란 고차원적 수준의 사고(창의적 사고)를 통해 문제를 해결하는 과정이라 할 수 있다.

#### 2.1.3 놀이와 창의성의 관계

놀이와 창의성의 관련성을 연구한 학자들의 연구에 따르면 놀이성이 높은 유아가 창의성 또한 높다고 하고 있다. Durett&Huffman(1968)은 멕시코계 미국 아동들을 대상으로 한 놀이와 창의성 관련성 연구에서 놀이성과 창의성이 정적 상관관계에 있음을 밝혀냈다. 또한 Durett&Huffman의 연구결과는 Barnett & Kleiber(1982)의 연구와 Singer&Rummo(1973)의 연구에 의해 아동의 놀이성 요소와 창의성이 정적 상관이 있음을 다시 한 번 밝혔다[7]. 따라서 놀이를 통한 문제해결은 아동들의 창의성 신장에 도움을 주어 창의적 문제해결력이 향상될 것이다.

## 2.2 정보통신기술교육

교육인적자원부에서는 2000년 8월에 일선 학교에 정보통신기술교육운영지침을 통해 단계별 지도 내용과 운영상의 유의점 및 교과별 활용 방안 등을 제시하고 있다. 그러나 기존의 교육 내용이 정보통신기술의 원리, 개념, 알고리즘 등 컴퓨터 과학에 대한 내용이 부족하고 응용소프트웨어 익히기에만 중점을 두어 정보산업 발전에 필요한 정보 인재 육성 기반이 미흡하다는 지적에 따라 2005년 12월에 개정 지침을 마련하였다.

다음은 <표1>은 개정된 정보통신기술교육 운영지침 내용체계 중 컴퓨터 원리와 관련된 내용 체계이다.

<표 1> 정보통신기술교육 내용체계

영역 단계	정보기기의 이해
1단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터 구성요소의 이해</li> <li>컴퓨터의 조작</li> </ul>
2단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>운영 체제의 사용법</li> <li>컴퓨터의 관리</li> <li>주변 장치의 활용</li> </ul>
3단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터 동작의 이해</li> <li>컴퓨터 사용 환경 설정</li> <li>네트워크의 이해</li> <li>정보 기기의 이해와 활용</li> </ul>
4단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>운영 체제의 이해</li> <li>네트워크의 구성 요소와 원리</li> <li>컴퓨터 내부구조의 이해</li> <li>자신의 컴퓨터 구성</li> </ul>
5단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>운영 체제의 동작 원리</li> <li>서버와 네트워크 구조</li> </ul>

위의 5단계의 단계별 지도 내용은 예시적 성격으로서 학교에서는 학교의 실정, 학생의 능력과 수준, 교과와의 관련 등을 고려하여 학년별 또는 학기별 하위 단계를 설정하고, 목표 달성에 알맞게 탄력적으로 조정할 수 있다[8].

## 3. 교재 개발 연구

### 3.1 교재 개발 방향

교재를 개발하기 위하여 초등학교 교사 70명과 초등학생 5, 6학년 학생 182명을 대상으로 설문조사 한 결과 학교 재량활동 시간에

컴퓨터 교육이 대부분 응용 소프트웨어 교육을 하고 있었다. 이에 대해 교사와 학생 모두 기존의 응용소프트웨어 교육보다는 창의성을 신장할 수 있는 정보교육을 희망하고 있었다. 이에 따라 다음과 같은 교재 개발 방향을 세웠다.

첫째, 단순 강의식이 아닌 교구를 가지고 놀이하는 활동중심의 교재를 개발한다.

둘째, 컴퓨터 활용보다는 컴퓨터에 대한 기초 원리를 파악하여 스스로 응용하여 창의적 문제해결력을 향상시킬 수 있도록 한다.

셋째, 개정된 정보통신기술교육 운영지침(2005, 12) 내용체계에 따라 학교 현장에서 교사들이 사용하기 용이하도록 한다.

### 3.2 교재 개발 주제

컴퓨터 원리 중 가장 중요하면서 기초적인 10가지 원리로 주제를 선정하였다.

<표 2> 놀이 활동 주제

영역	주 제	적용 이론
정보 처리 기초 원리	논리 놀이	논리연산
	말판놀이	튜링머신
	숫자 심어 수확 한다	진법
하드 웨어 시스 템의 이해	동물 경주대회	컴퓨터 내부 동작원리
	타일 전쟁	파일 시스템
	빙고!	컴퓨터 주변장치
소프 트웨 어 의 이해	카드를 없애라	프로세스 관리
	숫자 100을 잡아라	CPU의 동작원리
	코드명 6	패리티 코드
네트 워크	네트워크 퍼즐	네트워크 시스템

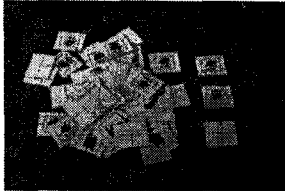
### 3.3 교재 개발의 실제

#### ※ 네트워크 퍼즐

전기장치 사이에 연락을 주고받을 수 있도록 연결된 모임을 네트워크(network)라고 한다. 여기서는 네트워크의 종류와 우리가 자주 쓰는 인터넷에 대해 알아보자.

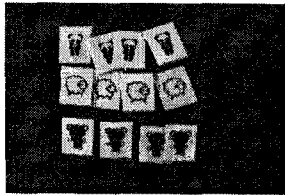
#### 1) 준비물

- ① 다양한 타일(컴퓨터, 서버, 인터넷 선)



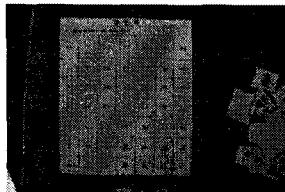
<그림 29 > 다양한 타일

- ② 6종류의 말 각각 4개



<그림 30 > 플레이어 말

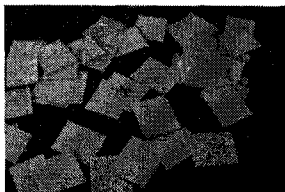
- ③ 점수판



<그림 31 > 점수판

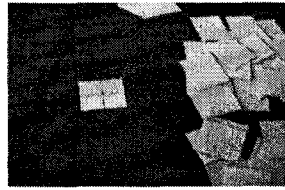
#### 2) 게임방법

- ① 모든 타일을 뒤집어 그림이 보이지 않게 한다.



<그림 32 > 타일 뒤집기

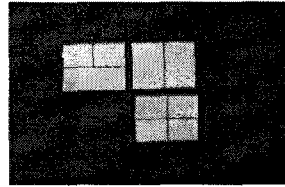
- ② 뒷면이 다른 하나의 타일을 그림이 보이도록 뒤집어 시작점으로 삼는다.



<그림 33 > 시작타일 놓기

- ③ 순서를 정하여 타일을 하나 뽑고 선이 끊어지지 않게 맞추어 놓는다.

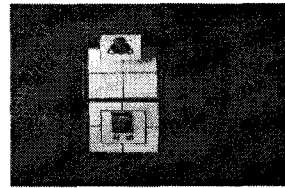
- 타일을 잘못 놓은 예(길이 끊어짐)



.<그림 34 > 잘못된 예

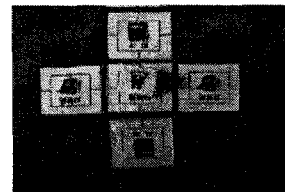
- ④ 자신의 차례에 타일에 말을 투자 할 수 있다.(미완성 타일에 하나만 가능)

- 길에 투자한 모습



<그림 35 > 길에 투자

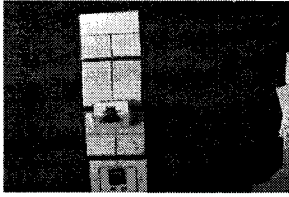
- ⑤ 컴퓨터 모양의 타일은 투자하면 투자한 타일의 동서남북 4개의 방향에 타일이 놓였을 때 4점을 얻고 투자한 말을 회수할 수 있다.



<그림 36 > 컴퓨터에 투자

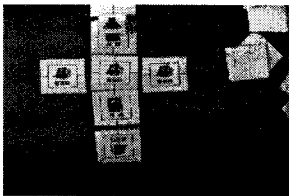
- ⑥ 인터넷 선 모양의 타일에 투자하면 인터넷선이 분기하거나 끝났을 때 (선 타일 개수) ÷ 2를 하여 점수를 얻고 말은 회수한다.(그림처럼 타일의 개수가 홀수인 경

우 2.5점인데 반올림하여 3점을 얻는다.)



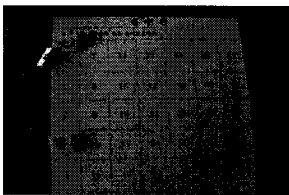
<그림 37 > 길 점수 계산

- ⑦ 서버에 투자한 경우 게임이 끝난 뒤 (연결된 컴퓨터 개수) × 2 한만큼 점수를 얻는다.(다른 서버를 통해 이어진 컴퓨터 개수는 세지 않는다. 아래 그림에서는 투자한 서버에 따라 컴퓨터가 3개 연결되었으므로 게임 종료 후 6점을 받는다.)



<그림 38 > 서버 점수 계산

- ⑧ 타일이 다 떨어지면 점수를 계산하여 승자를 정한다. (중간 중간 선이나 컴퓨터 타일로 점수를 얻으면 점수판에 표시한다.)

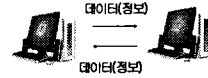


<그림 39 > 점수판 점수가기

### 3) 관련이론

사람과 사람 사이에서 말이나 행동, 글을 통해 정보를 주고받는 것을 의사소통이라고 한다. 그러면 전기제품(컴퓨터, 프린터등등)사이에 정보를 주고받는 것을 무엇이라고 할까?

전기장치 사이에 정보를 주고받는 행위를 네트워킹(networking)이라하며 정보를 주고받을 수 있도록 연결된 장치의 모임을 네트워크(network)라고 한다.

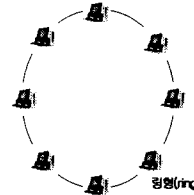


네트워킹(Networking)

<그림 40 > 네트워크

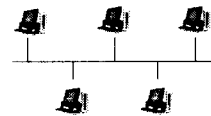
네트워크는 규모에 따라 구분하는데 가장 작은 크기의 네트워크를 LAN(Local Area Network)라고 한다. LAN은 컴퓨터가 2개 이상 연결된 네트워크이며 보통 한 학교의 컴퓨터들이 연결된 크기의 네트워크이다.

LAN은 컴퓨터등의 장치가 연결된 형식에 따라 링형, 버스형, 스타형등으로 분류된다.



<그림 41 > 링형

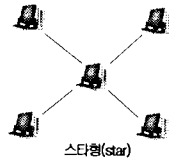
링형은 <그림 13 >에서처럼 컴퓨터가 원형으로 연결되어 있다. 데이터를 전송할 때는 한 방향으로만 전송하는데 한 번에 하나의 컴퓨터만 데이터를 전송할 수 있다. 이를 위해서 토큰이라는 것을 사용하는데 오직 토큰을 가진 컴퓨터만 데이터를 전송할 수 있고 나머지 컴퓨터는 데이터를 받을 수만 있다.



버스형(bus)

<그림 42 > 버스형

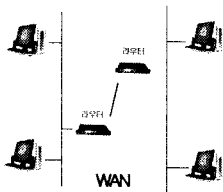
버스형에서는 <그림 14 >에서처럼 하나의 통신선에 컴퓨터들을 연결한다. 데이터를 목적지 주소와 함께 버스에 연결된 모든 컴퓨터들에게 전송하면 데이터를 받은 장치들은 목적지 주소를 확인하여 자신에게 보내진 데이터일 때 받아들인다.



<그림 43> 스타형

스타형에서는 <그림 15>에서처럼 모든 컴퓨터들이 중앙에 위치한 한 컴퓨터에 연결되어 있는데, 데이터의 전달은 항상 중앙 장치를 통해 이루어진다.(중앙의 컴퓨터는 성능이 좋은 서버등을 사용한다.) 이것은 가장 많이 사용되는 방식이다.

LAN과 LAN이 연결되어 넓은 지역에 걸쳐 연결된 네트워크를 WAN(Wide Area Network)이라고 한다. 보통 지역과 지역, 국가와 국가를 연결하는 네트워크를 WAN이라고 한다. LAN이 서로 연결되려면 중간에 라우터(router)라는 장치가 있어야 한다.



<그림 44> WAN 구조

네트워크와 네트워크간의 통신은 인터넷(internetworking)이라하며 인터넷(internet) 또한 이런 네트워크의 하나이다.

인터넷은 1969년 미국 국방성에서 추진한 알파넷(ARPAnet)에서 시작되었다. 군사적 목적의 정보를 쉽게 여러 대학 연구소와 국방부 관계자가 주고받기 위해 사용되었는데 1980년대 초부터 민간용으로 사용되었다. 이후 사용자가 인터넷을 쉽게 사용할 수 있도록 하는 월드 와이드 웹과 웹 브라우저가 개발되면서 인터넷을 많은 사람들이 사용하게 되었다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 학생들의 창의적 문제해결력을 높이기 위해 컴퓨터 원리를 소재로 한 창의적 놀이를 개발하였다. 본 연구를 통해 개발

한 놀이에 대해 다음과 같은 효과가 기대된다.

첫째, 학생들의 창의적 문제 해결력이 향상될 것이다. 놀이라는 활동을 통해 자연스럽게 컴퓨터 원리에 대해 깨우치게 되어 학생들의 인지·정의적 측면에 긍정적인 효과를 일으키고 이는 창의성 향상으로 이어질 것이다.

둘째, 시시각각 변화하는 소프트웨어 사용법이 아니라 컴퓨터 원리를 가르침으로서 정보교육의 기초를 튼튼히 할 수 있다.

셋째, 정보통신기술 교육운영지침(2005, 12)의 내용체계에 따라 내용을 구성하였으므로 학교 현장에서 적용이 용이할 것이다.

미래로 갈수록 점점 더 정보화 산업의 비중이 커져가고 있으며 이에 걸맞은 인재 양성이 필요해지고 있다. 따라서 본 연구와 같은 정보화 교육과 창의성 교육에 대한 더 많은 관심과 연구가 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] 교육인적자원부, “초등학교 교육과정 해설서9(I)”, 대한교과서주식회사, 1999.
- [2] 김현배, 박영임, “창의성 신장을 위한 컴퓨터 교과 지도 방안”, 한국정보교육학회 논문지 8권 4호. pp.10, 2004.
- [3] 성은현, “창조성과 심상에 관한 이론적 고찰, 인지와 창의성의 심리학”, 창지사, pp111-141, 1996.
- [4] 한순미외 4명, “창의성, 사람, 환경, 전략”, 학지사, pp14-21, 2005.
- [5] 송인섭, 김혜숙, “창의성 개념정립을 위한 탐색적 연구-암시적 창의성 이론을 중심으로”, 교육심리연구, 13(3), pp93-117, 1999.
- [6] 김영채, “창의적 문제해결: 창의력의 이론, 개발과 수업”, 교육과학사, 2002.
- [7] 박정옥, 김준희, “유아의 놀이성과 창의성의 관계”, The Journal of child Education, 9권 1호, pp11-28, 2000.
- [8] 교육인적자원부, “초·중등학교 정보통신기술 교육 운영지침”, 대한교과서주식회사, 2005.