

초등 컴퓨터 프로그래밍 관련 창의성 교재 개발 방안

정원희*, 김종진, 김종훈

제주위미초등학교, 홍익대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정, 제주교육대학교 컴퓨터교육과
arara79@dreamwiz.com, jjkim@cs.hongik.ac.kr, jkim@jejeu.ac.kr

Method of Developing the Teaching material about Computer Programming For Improving the Creativity In Elementary School

won-Hee Jeong*, Jong-Jin Kim, Jong-Hoon Kim

Wimi Elementary School, Dept. of Computer Engineering, Hongik University,
Dept. of Computer Education, Jeju National University of Education

요 약

요즘 과학, 수학 교과 등은 기초 교육 강조는 물론 창의성 교육에까지 관심을 가지고 있다. 7차 교육과정의 등장과 사회의 변화 흐름을 통해 '창의성'이 강조되고 있고, 교육에서도 창의성 교육이 대두되고 있다.

그러나 우리나라의 컴퓨터 교육 현황을 살펴보면 창의성과는 거리가 멀 뿐만 아니라, 다른 교과를 배우는데 도움을 주는 교과로서의 역할만을 하고 있다. 또한 컴퓨터 활용 교육이 이루어짐에 따라 저학년에서 고학년까지 유사한 내용의 교육을 반복해서 받는 경우가 생기고, 특히 5, 6학년은 실과 시간과 재량 시간의 교육 내용이 서로 중복되어 교육 효율이 떨어지고 있다.

이에 본 연구에서는 교육의 기초를 다지는 시기인 초등학교에서부터 창의적인 컴퓨터 교육이 이루어질 수 있도록 하고자 하며, 이를 위해 초등학교 수준에 맞는 프로그래밍 관련 교육을 살펴보고, 초등 컴퓨터 창의성 향상 교육을 뒷받침할 수 있는 프로그래밍 관련 교재 개발 방안을 제안한다.

1. 서론

21세기 지식 정보화 사회가 시작되면서 컴퓨터와 인터넷의 보급으로 사회는 많은 변화 과정을 겪고 있으며, 인간에게 요구되는 자질 또한 변하게 되었다.

단순히 자료를 찾고, 지식을 습득하는 것이 최고가 아니라 기존의 것이 아닌 좀 더 차별화된 모습으로 정보를 가공, 생산해 낼 수 있는 능력이 요구된다. 즉, 인간의 개성과 창의성이 강조되고 중요시되고 있다는 것이다.

이런 사회의 변화는 교육에까지 영향을 미치고 있다. 오늘날 가장 중요한 교육 목적 중의 하나가 창의성 (creativity) 향상이다.

이러한 사회의 변화를 반영하고자 새로운 교육과정이 등장하였으며, 2000년부터 시행되고 있는 제 7차 교육과정이 추구하는 인간상이 바로 '기초 능력을 토대로 창의적인 능력을

발휘하는 사람'이라는 것에서도 알 수 있듯이 점점 창의성 교육을 중시하고 있다. 이는 정보 통신 교육에서도 예외는 아니다.

정보 통신 기술 교육은 정보 통신 기술 소양 교육을 통해서뿐만 아니라 각 교과 수업에서 정보 통신 기술을 효과적으로 활용함으로써 자신에게 필요한 정보를 수집·분석·가공·재생산하여 능동적, 창의적인 삶을 누리도록 하자는 데에 그 목표를 두고 있다[1].

이처럼 지식 정보화 사회를 이끌어 갈 미래 주인공들에게 창의성이란 없어서는 안 될 자질이 되었다.

그러나 지금 시행되고 있는 학교 컴퓨터 교육의 내용을 살펴볼 때, 과연 학생들의 창의성을 향상시켜줄 수 있는 내용인지 의심스럽다. 교육 목표는 창의성을 향상시키기 위해 설정하였는지 모르지만, 교육 내용은 컴퓨터를 도

구로 활용하는데 필요한 내용으로만 구성되어 있다.

초등학교에서 정보 통신 기술 교육 시간을 살펴보면, 주 1회 이상, 연간 34시간 (1학년 30시간) 이상의 교육을 비롯하여 5, 6학년인 경우 실과 교육에서까지 컴퓨터와 관련된 교육을 실시하고 있다. 그러나 실과 교과와 컴퓨터 교육 내용과 정보 통신 기술 교육 내용 사이에 차이가 없다고 해도 과언이 아니다.

또한 주된 교육 내용이 워드프로세서나 파워포인트 등의 소프트웨어의 사용법이다. 학생들에게 컴퓨터 시간에 배운 내용을 물어보면 대부분이 '한글 프로그램'이라고 대답한다. 6년 동안 컴퓨터 활용법에 대한 비슷한 교육 내용을 배우고 있다는 것이다. 특정 소프트웨어의 사용법은 새로운 소프트웨어의 등장으로 인해 필요 없는 지식이 될 수도 있다.

이런 소프트웨어의 사용법에 대한 교육만으로는 창의성을 향상시킬 수 없다. 창의성 교육은 기초 기본 교육을 바탕으로 이루어지게 되어 있다. 컴퓨터에 대한 기초 기본 지식이 없이 활용법에 대한 교육으로 창의성 교육이 이루어질 수 없다는 것이다.

이러한 문제점을 알고 있으면서도 개선하지 않는 이유는 교사의 역량 부족과 체계적인 교육 내용이 포함된 교재가 없기 때문이다.

그러나 프로그램을 공부하다보면 컴퓨터의 기초 기본 지식을 자연스럽게 알게 된다. 컴퓨터의 동작 원리와 자료 표현 등은 프로그램을 구현하고 실행시키는 과정에서 쉽게 알 수 있는 것이다. 그리고 더 나아가 새로운 분야에 프로그램을 응용할 수 있고, 새로운 소프트웨어를 개발하는 토대가 될 수 있다.

이에 본 논문에서는 창의성 교육과 프로그램 교육의 관계에 대해 살펴보고, 초등학생 수준에 맞는 프로그램 교육 내용을 바탕으로 한 교재 개발 방안을 제시하고자 한다.

2. 창의성 교육

2.1 창의성의 정의

창의성은 창의력, 창조성, 창조력, 독창력, 문제해결력, 창의적 사고력 등과 같은 말과 별다른 구분 없이 쓰이는 말로 각 학자마다 창의성에 대한 정의는 조금씩 다르다.

- Guilford: 새롭고 신기한 것을 낳는 힘.
- Taylor: 특정한 목적을 갖고 모인 집단에 의해 지속적이고 유용하고 만족스러운 것으로 받아들여진 신기한 작품을 만들어 내는 과정.
- Rogers: 하나의 새로운 결과를 야기하는 행동의 출현이며, 개인의 특성과 그 개인을 둘러싼 사건, 사람, 자료, 자기의 생활사의 어떤 상황 등에서 생성되는 과정.
- Olsan: 어떤 개인의 독특성에서 나오는 그 사람 내부의 힘으로서, 그 사람에게 가치가 있는 새로운 생각이나 참신한 통찰을 산출하는 것.
- 이성언: 당면한 과제를 해결하기 위하여, 기존 정보(과거의 경험과 지식)를 끌어내고 새로이 조립하여, 가치 있는 어떤 사물이나 아이디어를 만들어내는 능력.
- 신세호: 어떤 것을 자기 나름대로 새롭게 시도하고 그 결과 흔히 보는 것이 아닌 어떤가 좀 진기한 것이 있는 것을 내놓는데 동원된 지적인 과정 및 그러한 개인의 성격적 특성[2].

이외에도 다양한 정의가 있지만 창의성(creativity)은 기존의 생각이나 관념을 수정, 변화시킴으로써 새로운 생각이나 의견을 비롯한 유용한 결과를 도출해 내는 능력이다.

2.2 창의성의 구성 요인

창의성의 구성 요인은 인지적 요인과 성향적 요인으로 구분할 수 있다. 인지적 요인은 유창성, 융통성, 독창성, 정교성을 들 수 있고, 성향적 요인은 창의적 사고 기능을 제대로 작용할 수 있도록 하는 정의적 특성으로 민감성, 개방성, 인내심, 모험심 등이 있다.

각 구성 요인의 내용을 살펴보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 창의성의 구성 요인

요인	내용
유창성	특정 문제 상황에서 가능한 한 많은 양의 아이디어를 산출하는 능력
융통성	고정적인 사고방식이나 시각 자체를 변화시켜 다양한 해결책을 찾아내는 능력
독창성	기존의 것에서 탈피하여 참신하고 독특한 아이디어를 산출하는 능력
정교성	다듬어지지 않은 기존의 아이디어를 보다 치밀한 것으로 발전시키는 능력
민감성	주변 환경에 대해 예민한 관심을 보이고, 이를 통해 새로운 탐색 영역을 넓히려는 성향이나 태도
개방성	자신의 경험에 제한 받지 않고 모든 가능성을 수용하려는 성향이나 태도
인내심	불확실함을 견디며, 끝까지 포기하지 않는 성향이나 태도
모험심	위험을 감수하며, 장애를 극복하려는 성향이나 태도

2.3 창의성 교육의 필요성

보통 창의성 교육이라 하면, 영재 교육을 생각하기 쉽다. 창의성은 특별한 영재들만이 가지는 능력이라 생각하기 때문이다. 영재들이 창의성이 풍부하기는 하나, 보통 사람들 또한 거의 모든 영역의 거의 모든 일에서 그 나름의 창의성을 발휘할 수 있다.

창의성 교육은 미래 사회를 대비하기 위해 필요한 교육이다. 지식 정보화 사회의 경쟁을 대비하여 학생들을 창의성 있는 인재로 기르기 위해 창의성 교육이 절실하다. 미래 사회의 변화에 능동적으로 대처할 수 있고, 진취적으로 문제를 해결해 나갈 수 있도록 해야 하는 것이다.

또한 사고력 향상을 위해 창의성 교육이 필요하다. 우리의 사고 자체가 고정 관념을 떠나 창의적인 태도에 의해 이루어질 때 모든 지적 과정이 새로워지고 효율적이 된다.

마지막으로 모든 사람들이 자신이 지니고 있는 능력을 개발하여 자신에게 합당한 일을 스스로 선택하고 이를 창의적으로 추진해 나감으로써 보다 나은 자아 실현에 도달할 수

있도록 도와주기 위한 창의성 교육이 필요하다.

미래 사회는 정보 전쟁의 시대이다. '누가 새로운 지식과 창의적인 아이디어를 내놓느냐'는 것이 전쟁에서 살아남기 위한 키워드가 된다. 창의성 교육을 통해 미래 사회의 인재를 길러내고 더 나아가 국가 발전에 공헌할 수 있는 바탕을 마련하기 위해 창의성 교육이 이루어져야 한다.

2.4 창의성 교육의 원리와 적용

교사는 단순히 지식 전달의 기능에서 벗어나 학생들의 창의성을 키워주는 역할을 해야 한다. 어떤 한 사람이 한 개인이 다른 누군가와 서로 다른 지적·정서적·신체적 특징을 살릴 수 있는, 다시 말해 개성을 살릴 수 있는 특성화 교육을 해야 한다[3].

이런 창의성 교육을 실시하기 위한 원리에는 개방의 원리, 수용의 원리, 자율성의 원리, 사고 존중의 원리, 개별화의 원리, 다양한 경험의 원리가 포함된다. 각 원리를 간단히 소개하면 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> 창의성 교육의 원리

원리	내용
개방의 원리	기존 지식의 답습이나 틀에 예속시키는 것이 아니라, 학생들의 의견을 존중하고 실수를 인정하는 원리
수용의 원리	자신의 의견만 주장하는 것이 아니라 타인의 의견을 수용할 수 있는 포용력을 교육해야 한다는 원리
자율성의 원리	지시, 복종과 같은 간섭을 배제시킴으로써 학생 스스로가 문제의식을 갖고 해결하려는 방향으로 교육해야 한다는 원리
사고 존중의 원리	학생들에게 문제의식을 심어주는 교육을 해야 한다는 원리
개별화의 원리	모든 학생을 각각 존중해서 교육해야 한다는 원리
다양한 경험의 원리	다양하고 풍부한 경험 속에서 창의성 교육이 이루어진다는 원리

위에 제시된 창의성 교육 원리를 살피고, 교육 환경을 구성한다면 학생들의 창의성을

좀 더 향상시킬 수 있는 교육이 될 것이다.

3. 프로그래밍 교육

컴퓨터 프로그래밍은 '컴퓨터를 활용하여 학습자가 컴퓨터에게 자신이 원하는 것을 수행하도록 하는 작업'이라고 정의되며, 컴퓨터 프로그래밍 교수 학습의 목적은 프로그래밍을 통한 고등인지 기능의 습득이다[4].

3.1 프로그래밍 교육의 효과

제 5차 교육과정부터 우리나라에 컴퓨터 교육이 시작되면서 간단한 BASIC 프로그램 언어와 순서도 등이 교육되었었다.

주어진 문제를 해결하고, 여러 명령어의 사용으로 규칙을 이해하며, 오류를 수정하는 반성적 사고를 통해 프로그래밍 교육은 고등인지 기능을 습득할 수 있다.

프로그래밍 학습의 효과 측면에서 살펴보면, Pea와 Kurland는 컴퓨터 프로그래밍에 자주 사용되는 인지적 측면의 요구 사항을 다음과 같이 제시하고 있다[5].

첫째, 처리 능력(Processing capacity)이 요구된다. 프로그래밍은 종종 많은 매개 변수들과 이에 배분되는 값들을 동시에 다루어야 하기 때문에 이러한 작업에 관련된 집중적 기억 능력과 정보 처리 능력이 요구된다.

둘째, 유추적 추론 기능(analogical reasoning skills)이 필요하다. 이 추론 능력이 부족하면 프로그래밍과 관련된 지식과 능력을 지니고 있으면서도 이를 프로그래밍 작업과 관련시키거나 프로그래밍을 통하여 얻은 지식이나 기능을 다른 분야나 상황에 적용하지 못한다.

셋째, 조건적 추론 기능(Conditional reasoning skill)이 요구된다. 프로그래밍에서는 명령어의 반복적 실행, 입력 정보 점검과 검토와 같은 기능을 실행할 때 조건문을 사용하게 된다. 따라서 조건문을 이해하고 사용하는 것은 프로그래밍의 주요한 부분이다.

넷째, 절차적 사고(Procedural thinking)가

필요하다.

다섯째, 일시적 추론 기능이 필요하다. 이 추론은 절차적 추론과 밀접한 관계가 있다.

마지막으로 일반적인 계산은 물론이고 다양한 측면에서의 수학적 능력이 요구된다.

프로그래밍을 하는데 위의 인지적 측면이 요구된다면 반대로 프로그래밍 교육을 통해 위의 인지적 측면이 향상될 수 있다는 것이다.

3.2 프로그래밍 교육의 필요성

교육적인 측면에서 프로그래밍의 의의는 다음과 같이 두 가지로 요약할 수 있다.

첫째는 프로그래밍 활동을 통해 학습자 스스로 사고력을 향상시킬 수 있다는 점이고 둘째는 교과서의 문제들을 프로그래밍을 통해 해결할 수 있는 능력을 갖는 것이 정보화 사회에 대비하는 지름길이라는 점이다. 여기에서 사고력이란 합리적 사고력, 창의적 사고력, 확산적 사고력 등을 의미하는 포괄적 용어이다 [6].

이러한 관점에서 초등학교 학생들에게 소프트웨어 활용법보다는 프로그래밍 교육이 필요한 이유는 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 학습자에게 다양한 교육 활동의 기회를 제공한다. 컴퓨터의 이용 범위가 확산되고 있는 만큼, 몇 가지 소프트웨어의 활용법 교육으로는 부족하다. 프로그래밍 교육을 통해 광범위하게 이용되는 컴퓨터 분야를 이해할 수 있는 기회가 주어져야 한다.

둘째, 프로그래밍 교육은 컴퓨터 교육의 기초 기본 교육뿐만 아니라 컴퓨터의 내부 동작 원리를 이해하는데 많은 도움을 주며, 좀 더 나아가 컴퓨터를 보다 깊이 이해하고 학생들의 창의성을 향상시킬 수 있는 계기가 된다.

셋째, 각종 소프트웨어를 더 잘 이해하고, 활용할 수 있는 기초를 닦아준다. 소프트웨어는 컴퓨터의 동작 원리를 바탕으로 실행되므로 프로그래밍 교육을 통해 일반적인 소프트웨어의 동작을 이해할 수 있고, 새로운 소프트웨어가 등장하더라도 쉽게 활용할 수 있다.

넷째, 문제 해결력 및 고등 인지 기능을 향

상할 수 있다.

다섯째, 컴퓨터 과학의 이해에 도움을 준다.

3.3 프로그래밍 교육 내용

프로그래밍 교육을 실시할 때 굳이 특정한 프로그래밍 언어를 선택할 필요는 없다.

초등학생 수준에서의 프로그래밍 교육은 일반적으로 프로그래밍 하는데 목적을 두는 것 보다는 프로그래밍에 필요한 지식과 알고리즘을 이해하는 데에 목적을 두는 것이 바람직하다. 따라서 공통적인 프로그램의 규칙을 찾아 교육 내용을 구성해야 한다.

다음 <표 3>은 공통적인 프로그래밍 언어의 규칙으로, 프로그래밍 교육의 중요한 내용 요소이다.

<표 3> 프로그래밍 교육 내용 요소

구분	공통적인 프로그램 언어의 규칙
자료형	- 형 선언, 열거 자료형 - 기본자료형: 수, 논리형(Boolean), 문자 - 구조적 자료형: 배열 - 형 변환
변수	- 변수의 정의, 선언 및 사용 - 변수명, 참조(reference), 값(value) - 숫자형 (고정/부동소수점), 문자형
상수	- 수치, 문자, 문자열, 기호상수 - 상수: 키코드, 수학 상수
수식	- 산술식, 논리식, 문자열식
연산자	- 연산자: 단항, 산술, 관계, 대입, 논리, 비트, 시프트 연산 - 콤마, 조건, 형 변환 연산자 - 연산자 우선 순위
제어문	- 조건문: if, else, else-if, case, switch - 반복문: while, for, do-while - break, continue, goto
함수	- 함수의 정의, 호출 - 사용자 정의 함수 - 재귀호출, 매개 변수 전달
입·출력	- 표준 입출력장치로 입·출력 - 파일 열고 닫기 - 파일을 통한 입·출력
기타	- 다차원 배열, 포인터, 연결 리스트 - 구조체와 공용체 - 전처리기, 컴파일러,

위의 프로그래밍 교육 내용 요소 이외에 간단한 알고리즘 또한 프로그래밍 교육에서 중요하다.

알고리즘이란 주어진 문제를 해결하기 위한 잘 정의된 동작들로, 프로그래밍을 함에 있어서 프로그램을 효율적으로 만들 수 있는 방법이 되기도 한다. 그리고 실제로 알고리즘을 알면, 문제를 쉽게 해결할 수 있게 된다.

이런 알고리즘의 교육 내용은 학생들에게 문제를 푸는 기가 되며, 학생들은 수수께끼를 푸는 기분이 들게 되어 프로그래밍 교육에 흥미를 느낄 수 있는 계기가 된다.

5학년 수학 교과에서 최대 공약수 개념을 학습하게 된 후 또 다른 방법으로 최대공약수를 찾을 수 있는 유클리드 알고리즘(Euclid's algorithm)을 가르쳐 주면 학생들은 신기해하며, 알고리즘의 매력에 빠져 들게 된다.

프로그래밍 교육 내용은 자료형과 같은 기초적인 내용에서부터 알고리즘까지 컴퓨터의 전반적인 내용을 다룰 수 있게 된다.

4. 교재 개발 방안

프로그래밍을 설계하고 구현하는 과정을 초등학생이 다루려면 우선 프로그래밍 언어가 영어로 구성되어 있다는 점에서 학생들에게 부담을 줄 수 있다. 하지만 후에 프로그래밍을 위한 발판으로 앞에 제시된 프로그램의 규칙들을, 실제 사용되고 있는 예를 가지고 설명한다면 학생들도 프로그래밍 교육 내용에 흥미를 갖고 새로운 산물을 창출해 되는 창의성 향상을 이루는 교육이 될 것이다.

따라서 초등학생의 컴퓨터 프로그래밍 관련 창의성 교재의 개발은 다음 조건을 고려하여야 한다.

첫째, 컴퓨터 교육이 창의성 교육이 될 수 있도록 창의성을 향상시킬 수 있는 교육 내용으로 구성되어야 한다.

소프트웨어의 활용 교육만으로는 창의성 향상을 기대하기는 어렵다. 따라서 프로그래밍 교육을 통해 컴퓨터의 구조와 동작 원리 등을

이해 교육할 수 있는 교육이 되어야 한다. 더 나아가 새로운 프로그램을 개발할 수 있는 발판을 마련하며, 학생들의 창의적인 사고를 자극하여 새로운 결과물을 생산해 낼 수 있도록 하는 교육 내용으로 구성되어야 한다.

둘째, 초등학생을 대상으로 하는 컴퓨터 기초 기본 지식 교육이 되어야 한다.

급격히 변화는 사회의 흐름 속에 수많은 정보와 새로운 것들이 등장하고 있다. 이런 사회의 변화 속에 가장 변화가 심한 것 중에 하나가 컴퓨터이다. 하드웨어 및 소프트웨어 모두 빠르게 변화하고 있으며, 심지어 엣그제 산 컴퓨터가 오늘은 구형이 될 정도이다.

새로운 것이 등장할 때마다 모든 학생이 그것을 잘 다룰 수 없듯이, 교사가 모든 것을 교육해 줄 수 없다. 하지만 기초 기본적인 내용은 변함이 없다. 즉, 기초가 튼튼하면 새로운 것들을 이해하는데도 별 어려움이 없게 된다.

셋째, 직접적인 프로그래밍 교육보다는 컴퓨터 프로그래밍을 쉽게 이해할 수 있도록 예를 들어 교재를 구성한다.

생활 주변에서 컴퓨터가 이용되는 상황을 도입하고, 다양한 그림 자료 등을 삽입하여 학생들이 이해하기 쉽고 흥미를 가질 수 있도록 해야 한다. 기존의 프로그램이 사용되는 상황을 살펴보고 새로운 프로그램을 설계해 볼 수 있는 기회가 되도록 하는 것이다.

넷째, 지식 정보화 사회에 필요한 인력을 기르는 교육이 되도록 한다.

기존의 프로그램을 알아보는 기초 교육에서부터 심화과정 수준인 알고리즘 교육에까지 컴퓨터 교육의 범위를 넓혀 창의성을 신장시킬 수 있도록 하여, 지식 정보화 사회에 필요한 인력이 될 수 있는 교육을 해야 한다.

4.1 교재 개발 내용

다음은 초등학생들의 창의성을 향상시키기 위한 프로그래밍 관련 교육 내용을 정리한 표이다. 고학년을 대상으로 한 내용으로 일상생활에서 프로그램이 이용되는 예를 학습 주제로 정하고 프로그램에서 적용되는 이론을 살

펴보았다.

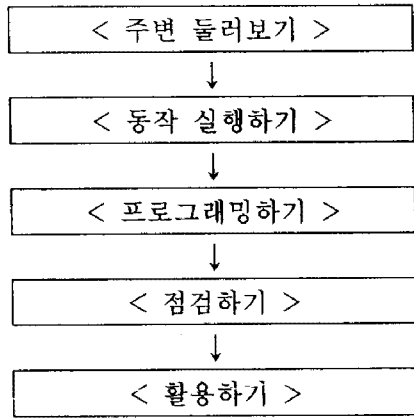
<표 4> 교육 주제 및 적용 이론

주 제	적용 이론
네모난 키보드로 숫자, 한글, 영어를 어떻게 구분할까	자료형
3+5를 컴퓨터는 어떻게 계산할까	자료형
현금 인출기에서 돈 찾기	제어문
대형 주차장의 센서 동작	제어문
자판기에서 주스 뽑기	제어문
퀴즈 프로그램의 문제 출제 방법	제어문
지하철 표 계산하기	관계 연산자
두더지 잡기 게임	랜덤
작은 순서로 줄서기	정렬
원하는 파일 빨리 찾기	탐색
음악 듣기와 워드 작업을 어떻게 동시에 할 수 있을까	함수
하노이 탑의 원판 옮기기	재귀호출
개인정보 보호 방법	암호화 기법
컴퓨터 속 다이어리 만들기	구조체
퀵히스베르크의 다리 건너기	그래프
프로그램을 어떻게 실행할까	컴파일러
미로 빠져 나가기	그리디법 휴리스틱
자동차 네비게이션의 작동 원리	최단 경로 알고리즘
알집 등 압축프로그램은 어떻게 압축할까?	압축 알고리즘
컴퓨터로 바둑 두기	인공지능 알고리즘
햄버거 가게에서 햄버거 주문하기	프로세스 스케줄링 알고리즘

4.2 교재의 구성 체제

교재의 내용이 통일된 느낌으로 구성되기 위해서는 일정한 틀이 있어야 한다.

프로그래밍 교육 내용 요소를 대단원으로 각 요소들을 2~3개의 소단원으로 구성하고, 한 차시 분량의 교재 구성을 살펴보면 다음과 같다.



<그림 1> 교재 구성 체제

1) 주변 둘러보기

‘주변 둘러보기’란 말 그대로 실제 생활에서 우리가 이용하고 있는 기기의 프로그램이 어떻게 동작되고 있는지 생각해 볼 수 있는 단계이다. 각 소단원들의 내용 요소가 실제 프로그래밍에 어떻게 사용되고 있는지 쉽게 알 수 있도록 하기 위해 학생들 주변의 상황을 도입하여 공부할 주제에 접근할 수 있도록 한다.

2) 동작 실행하기

프로그램이 실행되는 과정 혹은 실행되는 동작의 모습을 그림이나 순서도로 표현하고 설명하는 단계이다.

3) 프로그래밍하기

프로그래밍 하는데 필요한 내용 요소를 찾아보는 것으로, 내용 요소는 1개 혹은 2개 이상이 될 수 있다. 프로그래밍 하는데 필요한 요소를 잘 파악하고 그 요소의 쓰임새를 얼마나 어느나에 따라 학생들의 수준을 파악하여 수준별 교육을 할 수 있다.

4) 점검하기

이 단계는 실제 설계된 프로그래밍 또는 친구들이 프로그래밍 한 내용을 비교하고 확인하는 단계이다. 그리고 이전 시간에 배운 내용 요소들이 사용된 부분이 있는지 찾아보는 활동이 포함된다.

5) 활용하기

마지막 단계는 <프로그래밍하기>에서 알게 된 프로그램 내용 요소가 다른 프로그램에 사용되는 경우가 없는지 알아보고, 학생들의 창의성을 좀 더 자극할 수 있는 영역으로 프로그램 구성 요소를 활용하여 새로운 프로그램을 생각해 내거나, 기존의 프로그램의 문제점을 파악하여 새롭게 프로그램의 개발을 생각해 보는 영역이다.

4.3 교재 내용의 예시

실제로 교재 내용이 어떻게 구성될 수 있는지 살펴보자.

1) 주제

현금 인출기에서 돈 찾기

2) 공부할 문제

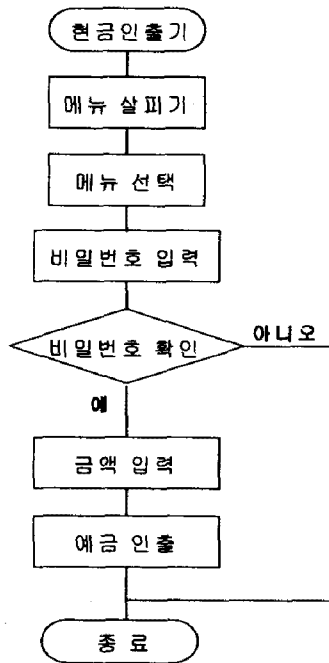
현금 인출기의 동작을 살펴보고, 제어문 중 if 문의 쓰임에 대해 알 수 있다.

3) 주변 둘러보기

은행에 가서 돈을 찾을 때 대부분의 사람들이 현금 인출기를 이용한다. 현금 인출기를 이용했던 경험을 떠올려 보고, 과정을 생각해 보자.

4) 동작 실행하기

현금 인출기의 동작을 실행시켜 보고, 어떤 과정을 거치게 되는지 그림으로 나타내어 보고 설명하시오.



<그림 2> 현금 인출기의 동작 순서도

5. 결론 및 제언

지식 정보화시대에 창의성은 각 개인이 반드시 지녀야 할 자질이 되었다. 이에 개성과 창의성이 더욱 강조되고, 새로운 발상과 창의성으로 일의 방식을 개선하거나 개발하여 신지식을 창출해 내는 교육이 필연적으로 요구되는 사회가 되었다. 모든 교육에서 창의성을 향상시킬 수 있도록 하는 방향을 제시하고 있고, 정보 통신 교육에서도 창의성을 향상시킬 수 있는 교육이 시도되어야 한다.

본 논문에서는 정보 통신 기술 교육의 기초 기본 교육의 부실과 효율적이지 못한 교육과정 운영 방식으로 인한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 컴퓨터 프로그래밍 영역의 도입과 창의성 교육을 제시하고 있다.

창의성 교육과 프로그래밍 교육의 필요성을 살펴보고, 초등학생 수준에 맞는 컴퓨터 프로그래밍 관련 창의성 교재를 개발하기 위한 방안을 제시하였다.

프로그래밍 교육은 문제 분석 능력, 논리적 사고력, 절차적 문제 해결 방식 등의 고등인지지식을 습득할 수 있고, 컴퓨터 교육의 기초 기본 소양을 다질 수 있을 뿐 아니라 학생들의 프로그래밍 관련 창의성을 향상시킬 수 있는 좋은 영역이었다.

본 논문에서 제시한 컴퓨터 프로그래밍 관련 창의성 교재 개발 방안은 첫째, 소프트웨어 활용법 위주의 교육에서 컴퓨터 창의성 교육으로 정보 통신 기술 교육의 방향을 제시하는 역할을 한다.

둘째, 프로그래밍 관련 영역까지 교육 내용의 영역을 확대함으로써 컴퓨터 기초 기본 지식을 다지는 것은 물론 초등학생들에게 프로그래밍 교육을 도입할 수 있는 계기가 된다.

셋째, 수요자 중심의 교육으로 학습자의 다양한 교육 경험의 기회를 제공하게 되었다.

반복되는 교육, 제한된 범위의 교육 내용에서 벗어나 학생들이 실생활에서 알 수 있고 활용할 수 있는 수요자 중심의 다양한 교육을 제공하는 기회가 되는 것이다.

5) 프로그래밍하기

현금 인출 과정에서 어떤 방법이 사용되고 있는지 프로그램 내용에서 찾아보시오.

→ 현금 인출기는 비밀번호를 알고 있는 사람에게만 돈을 인출해 주어야 한다. 그래서 비밀번호가 맞는지 확인하는 과정이 필요하고 이때 if 문을 사용하여 비밀번호가 맞는지 판단한다.

6) 점검하기

- 자신이 설계한 프로그래밍 방법과 실제 동작을 다시 한번 맞춰보시오.

- 지금까지 배운 내용 요소들이 사용되는 부분이 없는지 찾아보시오.

7) 활용하기

- if 문에 사용되는 예를 더 생각해 보자.

→ 자판기, 공중전화 등은 일정한 금액을 넘어야 동작하게 된다. 또 이런 자판기, 공중전화의 동작을 이야기하면서 관계연산자에 대해서도 확인할 수 있다.

- 여러분은 if 문을 이용하여 만들고 싶은 기계 혹은 프로그램이 무엇인지 설명하시오.

이런 교재 개발만으로 컴퓨터 창의성 교육이 시행되기에는 아직 부족하나, 교재의 개발과 새로운 교육 내용을 가르칠 수 있는 교사의 양성, 새로운 교육 환경의 도입이 이루어진다면 정보 통신 기술 교육도 창의성 교육으로 발전하는 계기가 될 것이다.

6. 참고문헌

- [1] 교육인적자원부, “정보 통신 기술활용 지도 자료”, 한국교육학술정보원, 2003.
- [2] 신세호 역, “창의력 개발을 위한 교육”, 서울교육과학사, 1984.
- [3] 문정화, “또 하나의 교육 창의성”, 학지사, 1999.
- [4] 신성균, “컴퓨터를 활용한 초·중학교 수학과 수업 방법 연구”, 한국교육개발원, 1994.
- [5] 강성원, “비주얼 베이직을 이용한 초등정보과학영재용 프로그래밍 언어 교육 내용 탐색”, 영재교육학회, 2003.
- [6] 김선희, “문제 해결력 향상을 위한 비주얼 프로그래밍 웹 코스웨어의 설계 및 구현”, 한국교원대학교 대학원, 2000.
- [7] 김종훈, “처음 시작하는 C 프로그래밍”, 이비컴, 2004.
- [8] 이재규, “C로 배우는 알고리즘”, 세화출판사, 2000.
- [9] 이길복, 전우천, “초등학교 정보 영재를 위한 창의성 개발 연구”, 정보교육학회 논문, 2003.
- [10] 이영화, 전우천, “초등 정보 영재를 위한 프로그래밍 언어 교육 시스템”, 정보교육학회 논문, 2004.
- [11] 김종훈, “컴퓨터 영재 C 언어의 이해”, 학지사, 2002.
- [12] <http://gifted.kaist.ac.kr> 컴퓨터 창의성 대회
- [13] <http://raehan.comtoi.org/lecture>
한병래 강의실 -컴퓨터교육론 강의실