

## 초등정보과학영재용 프로그래밍교육 (플래시 액션스크립트를 통한 접근)

오상진(파주 금신초등학교)

mist777@empal.com

이재호(경인교육대학교)

jhlee@ginue.ac.kr

### 1. 서론

교육의 첫 번째 기능은 학습자가 가진 최대한의 잠재력을 일깨워주어 학습자 자신이 가진 역량과 재능을 최대한 펼쳐 낼 수 있도록 하는 것이다. 그래서 교육이 만약 학습자가 가진 역량을 펼칠 수 있도록 하지 못하고 있다고 한다면 어쩌면 교육은 실패하고 있는 것일지도 모른다. 이런 이유로 최근에는 일반적인 학생과는 달리 보다 나은 성취를 보이는 학생들을 위한 교육, 즉 영재 교육이 강조되고 있다. 국가의 미래 경쟁력을 키우고 대비하는 관점에서 보면 영재교육은 교육의 한 분야로서 다루어지기보다는 국가 미래를 좌우하는 중차대한 문제로 생각되기도 한다.

이러한 영재교육은 전체 영재교육을 위한 방향성도 중요하겠지만 특히 초등에 정보과학영재를 위한 교육에 대해 많은 관심을 가질 필요가 있으며 초등정보과학영재라는 이름에 걸맞게 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육에 대해 관심을 가질 필요가 있다. 특히 지금까지의 대부분의 프로그래밍 교육은 체계적인 교육과정 요소 추출을 위한 교육내용 추출의 원칙과 접근법에 일관된 원칙이 부재하여 체계적인 프로그래밍 교육이 이루어지지 않고 있는 상황이다. 더불어 초등학생이라는 학습대상의 특성과 학습대상이 가지고 있는 관심을 고려한 프로그래밍 교육과정과 교수법 개발이 시급한 상황이다.

따라서 본 논문에서는 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육의 필요성을 알아보고 프로그래밍 교육을 위한 교육내용을 구성한 후 이를 교육하기 위한 프로그래밍 교육언어 선정 과정을 통한 결과로서 플래시 액션스크립트를 초등정보과학영재를 위한 교육용 프로그래밍언어로서 제안하였다.

## 2. 초등정보과학영재의 개념

최근에 제시된 몇 가지 정의를 중심으로 정보과학영재의 정의를 간략히 정리해보며 다음과 같다.

### 2.1 정보과학영재의 정의

초등정보과학영재는 다음과 같은 특성을 가진 영재를 말한다.

정보과학영재는 발생된 문제 또는 과제에 대하여 흥미와 관심을 갖고, 이의 해결을 위해 정보에 대한 지식과 우수한 지적 능력을 동원하여 문제를 정확히 이해하여 수학적 모델을 구성할 수 있고, 컴퓨터 또는 인터넷 등의 새로운 기술이나 지식을 보다 빠르고 유연하게 습득할 수 있는 능력과 정보 기술 활용 능력을 바탕으로 수렴적 또는 발산적 사고과정을 거쳐 과제해결에 필요한 정보를 수집하며, 또한 수집된 정보를 분석, 종합, 일반화, 특수화의 과정을 통하여 가공함으로써 문제를 해결하고, 새로운 정보를 창출해 낼 수 있는 능력을 지닌 아동을 말한다(나동섭·이재호, 2001).

본 논문에서는 정보과학영재를 이건용·이재호(2003)가 정의한 “주어진 문제를 파악, 이해, 분석하고 정보통신기술 활용능력을 바탕으로 새로운 정보를 수집·가공·재창출 할 수 있는 아동”이라고 정의한다(이건용·이재호, 2003).

### 2.2 초등정보과학영재

초등정보과학영재는 정보과학영재로서의 특징을 가지면서도 초등학생의 특성을 가진 정보과학영재를 말한다. 여기서 초등정보과학영재의 개념은 일반적인 초등학생의 특성을 지니고 있으면서 정보과학영재의 특성을 지닌 학생을 말한다.

초등정보과학영재는 정보과학영재의 특성을 가지고 있으면서 다음과 같은 특성을 지닌다.

- (1) 프로그래밍 언어에 익숙하지 않다.
- (2) 자기 표현하기를 좋아한다.
- (3) 자신이 학습한 것은 시각적으로 확인할 필요가 있다.
- (4) 만화, 애니메이션, 캐릭터에 관심이 많다.
- (5) 멀티미디어 환경에 익숙하다.

특히 본 논문에서 초등정보과학영재는 프로그래밍언어에 익숙하지 않은 학생을 말하는데 여기서 프로그래밍 언어에 익숙하지 않다는 것은 프로그래밍에 대해서 전혀 모른다는 것이 아니라 프로그래밍에 대한 경험을 해보았으나 아직 체계적인 프로그래밍 개념이 생기지 않은 학생이거나 프로그래밍에 재능을 보이지만 프로그래밍 교육을 받지 못한 또는 배울 계획이 있는 학생을 말한다.

### 3. 프로그래밍 언어교육

컴퓨터 프로그램이란 컴퓨터가 어떤 일을 처리할 수 있도록 컴퓨터가 이해할 수 있는 일련의 명령어들로 구성된 것을 말하며 프로그래밍이란 프로그래밍 언어를 이용하여 프로그램을 작성하는 과정을 말한다. 그러므로 프로그래밍 언어 교육이란 프로그램을 작성할 수 있는 프로그래밍 언어를 가르치는 것을 말한다.

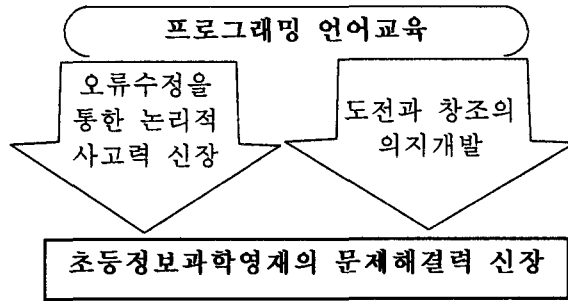
#### 3.1 프로그래밍 언어의 교육적 의미

컴퓨터 프로그래밍은 다음 두 가지 측면에서 교육적 의미를 가진다고 할 수 있다.(이경화, 2002)

먼저 오류 수정 활동을 통해 논리적 사고력을 향상시킬 수 있다. 오류 수정은 여러 가지 어려움을 하나 하나 처리해 감으로써 상대적으로 개선된 프로그램을 만들어 감을 의미한다. 앞에서 언급한 것과 같이 이러한 과정을 통하여 오류를 스스로 진단하고 하나 하나의 알고리즘을 분석하여 수정함으로써 논리적 사고력 향상에 도움을 주게 된다는 것이다. 이 때 중요한 점은 프로그램의 질을 판단하고 평가하는 주체가 아동이 되어야 한다. 즉 교사의 일방적인 지적이 아닌 자신의 입장에서 프로그래밍 오류를 수정해 감으로써 논리적 사고력 향상에 도움을 준다는 것이다.

둘째 프로그래밍 언어 학습을 통해서 컴퓨터에 대한 이해를 돕고 스스로 문제를 해결하도록 한다는 측면에서 새로운 도전을 제시 할 수 있다는 것이다. 단순한 응용 프로그램에서는 기대할 수 없는 새로운 도전과 창조의 의지를 가질 수 있도록 도움을 준다는 것이다.

이를 종합해보면 프로그래밍 언어 교육은 영재의 창의성 함양 및 문제해결력 신장을 위한 훌륭한 하나의 방편이 될 수 있음을 알 수 있다. 프로그래밍 언어교육은 지적성취감을 느끼게 해줄 수 있으며 과제에 대한 집착력과 인내력을 통해 초등정보과학영재의 지적성장과 발달에 긍정적인 효과를 가지고 올 수 있다.



<그림 1> 프로그래밍 언어 교육의 효과

### 3.2 프로그램 언어의 학습을 위한 접근 방법

전통적으로 프로그래밍 학습은 구조론(syntax)을 중심으로 이루어졌기에 프로그래밍 과정이 컴파일과의 씨름을 통해서 이루어졌다. 프로그래밍 언어 교육이 문법에 대한 기계적 암기나 사용법을 익히는데 치중한다면 이는 학습자의 인지 부담이 크며 논리적 사고력을 기르는데 적합하지 못하다고 한다. 따라서 단순한 알고리즘의 암기나 프로그래밍 언어를 익히는데 국한하지 않고 프로그래밍 언어에 쉽게 접근, 이용할 수 있도록 하여 흥미를 유발하고 지속적인 학습 능력을 유지해 가도록 하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.

최근의 프로그램 언어의 접근법에는 구조 및 절차 학습에서 자유로운 Syntax Free Approach, 프로그램 언어를 읽고 쓸 수 있는 문법을 강조한 접근법 Literacy Approach, 문제 해결 과정을 중심으로 하는 Problem-solving Approach, 컴퓨터와의 상호작용을 중시하는 Computation as Interaction등 여러 가지 접근법이 대두되고 있다(Sally Fincher, 1999).

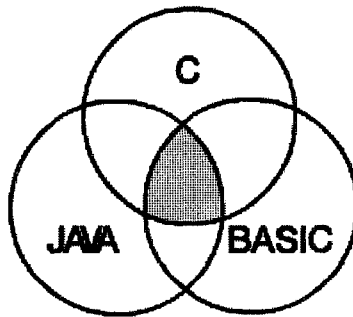
## 4. 프로그래밍 교육 내용 선정

### 4.1 프로그래밍 교육 내용 선정 원칙

초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육내용을 선정하기 위해서는 다음과 같은 제한이 필요하다.

첫째, 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육과정은 프로그래밍에 대한 기초를 학습할 수 있도록 해야 한다. 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육과정의 목표는 차후 학습하게될 고급프로그래밍 언어 학습에 대한 기초를 학습하기 위한 기초단계의 교육과정이다.

둘째, 차후 학습을 위한 프로그래밍 교육과정이므로 교육내용은 여러 언어에서 공통적으로 설명되고 있고 사용되고 있는 프로그래밍 개념과 용어에 대한 내용을 담고 있어야 한다. 특정 언어로서 표현되고 설명되는 프로그래밍 교육과정이라고 할지라도 다른 언어에서도 똑같이 사용될 수 있으며 다루어지고 있는 프로그래밍의 핵심 되는 교육내용이어야 한다는 것이다. 아래 <그림 2>는 각종 언어의 프로그래밍 공통요소를 나타내며 정 가운데 교집합 부분이 프로그래밍 교육과정 내용이 되는 것이다. 예를 들어 어떤 언어이건 함수에 관한 내용은 다루고 있다. 여기서 함수는 프로그래밍 공통 요소라고 볼 수 있다.



<그림 2> 각종 언어의 프로그래밍 공통 요소

실제적인 예를 확인해보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 프로그래밍 공통 요소의 예

<b>C</b>	<b>ActionScript</b>
printf("sample");	trace("sample");
<b>JavaScript</b>	<b>Visual Basic</b>
alert("sample");	MsgBox("sample");

<표 1>에서는 C언어와 JavaScript, ActionScript, Visual Basic에서 화면에 "sample"이라는 문자열이 출력되는 것을 코딩한 표이다. 사용된 명령어들은 함수적인 속성을 가지고 있는 것도 있으며 단순히 명령어적인 속성을 가진 것들도 있다. C언어에서 사용된 printf 함수가 다른 언어의 명령어들과 완전히 같다고 보기는 어렵다. 하지만 구문을 사용하는 방식은 유사하다는 것을 알 수 있다.

즉 <표 3>와 같은 공통된 구문요소를 가지고 있음을 알 수 있다. 이는 대부분의 언어들의 C언어에서 출발한데서 그 원인이 있다고 볼 수 있다.

#### <표 2> 공통된 구문 규칙

명령어("출력할 내용");

<표 1>과 <표 2>에서 알 수 있는 것처럼 언어에 따라 구현하는 방식이 거의 유사하다는 것을 알 수 있다. 이는 사용된 명령어들의 내부적인 기능이 약간 다르다는 점을 제외하고는 유사한 형태를 띄고 있는 것을 알 수 있다. 그러므로 대부분의 언어가 서로 유사하므로 만약 한 언어의 사용법을 익힌다면 나머지 언어의 사용법은 그것을 익히지 못한 학생과 비교해볼 때 보다 빠른 속도록 학습할 수 있을 것이라는 것은 알 수가 있다.

셋째, 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육과정개발이므로 초등학생이 다소 이해하기 어렵다고 볼 수 있는 부분은 과감히 제외할 필요가 있다. 예를 들어 C언어의 포인터 개념은 프로그래밍의 강력한 개념이면서 프로그래밍 학습에 있어서 반드시 학습해야될 교육내용이라고 볼 수 있지만 내용의 난해함으로 인해 프로그래밍에 대한 부정적인 가치관을 형성할 수 있으므로 교육내용에서 제외할 수 있다. 물론 제외된 여러 프로그래밍 개념들은 차후 중등이나 보다 심화된 학습을 하게될 때 지도하면 될 것이다.

이를 종합해보면 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육과정 내용선정의 원칙은 초등학생에게 적합하되 프로그래밍 핵심내용이면서 차후 학습하게될 고급프로그래밍을 위한 기초 내용으로 선정하여야 한다고 볼 수가 있다.

## 4.2 프로그래밍 교육내용

프로그래밍 교육내용의 선정은 매우 까다롭고 어려운 문제이다. 초등정보과학영재에게 어떤 내용을 선정해서 가르칠 것인가에 대한 질문은 어떤 내용을 가르치면 가장 효과적인가에 대한 질문과 유사하다. 이를 위해 다음과 같은 방식으로 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육과정 내용을 추출하였다.

첫째, 프로그래밍언어론 관련 서적에서 제시된 내용 중 초등정보과학영재에게 꼭 필요한 내용이라고 판단되는 내용을 선정한다.

둘째, 각종 언어관련 입문 서적에 설명되어있는 프로그래밍 기초요소 중 중복되는 부분을 찾아 이를 프로그래밍 교육내용으로 선정한다.

결국 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 교육과정 수립을 위해서는 프로그래

밍 언어론에 대한 더 많은 연구가 필요할 것이다.

본 논문에서는 프로그래밍 언어론 관련 서적과 각종 프로그래밍 언어용 기초교재에서 중복되고 겹쳐지는 교육내용 요소로서 <표 3>와 같은 프로그래밍 교육내용 요소를 추출할 수가 있었다(원유현, 1991).

<표 3> 프로그래밍 교육 내용 요소

구문	◆ 언어 공통적인 규칙
연산자	◆ 연산자 - 단항, 산술, 쉬프트, 관계, 비트논리, 일반논리, 3항, 대입 등 ◆ 연산자 우선 순위
변수	◆ 변수의 정의, 선언 및 사용 - 변수명, 선언, 참조(reference), 값(value)
상수	◆ 상수 - 키코드, 수학 상수
수식	◆ 산술식, 논리식, 문자열식
제어문	◆ 조건문 - if문, else문, else if문, switch case ◆ 반복문 - while 문, for 문, do ~ while 문
자료형	◆ 형선언 ◆ 열거 자료형 ◆ 기본 자료형-수(number), 논리형(Boolean), 문자(Characters) ◆ 구조적 자료형- 배열 ◆ 형 변환
함수	◆ 함수의 정의 ◆ 함수의 호출 ◆ 사용자 정의 함수

### 5. 교육용 프로그래밍 언어의 선정

선정된 프로그래밍 교육내용을 지도하기 위해서는 이제 프로그래밍 언어가 필요하게 된다. 최근의 프로그래밍 개발자들은 대부분 비주얼 환경을 지원하고 있기 때문에 초등정보과학영재들에게 적합하게 비주얼한 환경에서 학습할 수가 있다. 그 외 여러 가지 고려해야 될 점이 있다.

### 5.1 프로그래밍 언어교육의 요건

교육용 프로그래밍언어의 선정을 위해서는 먼저 프로그래밍 언어 교육이 어떤 식으로 이루어질 것인지에 대해서 생각해 보아야 한다.

김홍환은 프로그래밍 언어의 효과적인 교육을 위한 요구조건으로 다음과 같이 지적하였다(김홍환, 2001).

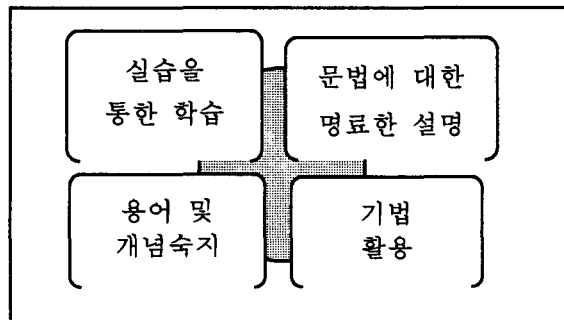
첫째, 프로그래밍 언어는 실습을 통해서 익혀야 한다. 따라서 실습이 강화되어야 하고, 이를 수업 중과 숙제, 평가 등으로 분리하여 지속적으로 실습을 하도록 유도할 수 있어야 한다.

둘째, 언어는 문법에 대한 명료한 설명과 예제를 사용한 실습 설명을 제공해야 한다.

셋째, 자연언어와 마찬가지로 프로그래밍 언어에도 용어 및 숙어의 개념이 존재한다. 예를 들면, 정규적인 반복이 필요한 경우에는 for 문장을 사용하는 것이 좋다든지, 배열이나 리스트의 내용을 차례로 접근할 때는 전형적인 for 문장을 사용하는 것이 있다든지, 누적해서 더한다든지, 곱하는 경우를 들 수 있다. 이에 대한 풍부한 자료와 찾기 기능은 매우 유용하다.

넷째, 프로그래밍 언어에서 많이 사용하는 함수나 헤더 파일에 대한 내용을 알기 쉽게 전형적인 용법을 사용하여 설명해 주는 도움말 기능이 있어야 한다.

이를 볼 때 프로그래밍 교육교재의 개발을 위해서는 다양한 실습과 과제, 명료한 설명이 될 수 있는 다양한 언어예제의 개발, 프로그래밍의 기본 원리를 익힐 수 있는 기법을 전형적인 사용법 중심으로 개발해야 된다고 할 수 있다.



<그림 3> 효과적인 프로그래밍 언어교육 요건

그러므로 <그림 3>에서 확인해 볼 수 있는 것처럼 초등정보과학영재를 위한 교육용 프로그래밍 언어는 실습이 유용하며 문법에 대한 설명을 명쾌하게 할 수 있고 다양한 기법을 통해 알고리즘이나 기본 개념을 익힐 수 있도록 할 수 있는



언어이어야 함을 알 수 있다.

## 5.2 프로그래밍 언어 선정 기준

이상적인 프로그래밍 교육의 요건과 더불어 초등정보과학영재를 위한 프로그래밍 언어의 선정의 기준은 다음과 같다.

Brownell, Gregg의 말에 따르면 비전공자를 위한 프로그래밍 언어는 사용하기 쉬워야하며, 설명을 조금만 들으면 그 언어를 가지고 흥미롭고 의미 있는 프로그램을 작성할 수 있는 언어이어야 한다고 하였다(박원길, 이재무 2000).

위와 같은 기준을 통해 초등정보과학영재를 위한 교육용 프로그래밍언어 선정 기준은 다음과 같다.

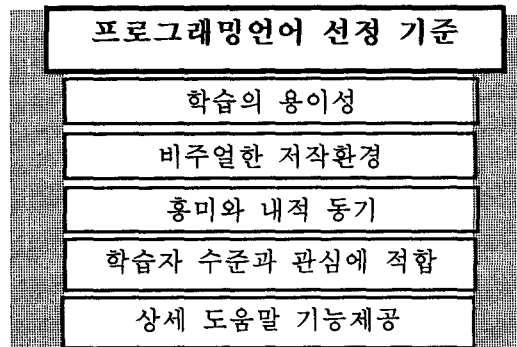
첫째, 학습하기가 쉬어야 한다. 언어적인 속성을 기본적으로 가지고 있는 언어이면서 다른 언어에 비해 학습하기가 수월하다면 그 언어는 초등정보과학영재에게 적합한 교육용 언어라고 볼 수가 있다.

둘째, 비주얼한 환경을 제공해야 한다. 비주얼한 환경이라는 것은 마우스를 이용해서 화면을 설계할 수 있으며 아이콘을 클릭 하는 과정과 풀다운 메뉴 등의 클릭을 통해서 코딩할 수 있는 환경을 제공해야 한다는 것이다. 단순히 화면만 비주얼한 것이 아니라 학습자가 실제 함수라든가 명령어들을 외워서 직접 타이핑할 필요가 없이 풀다운 메뉴라든가 다른 방식의 마우스 접근을 통해서 프로그램을 작성할 수 있어야 한다는 것이다.

셋째, 학습자에게 흥미와 동기부여가 잘 이루어질 수 있어야 한다. 같은 언어라고 할 지라도 학습 결과물이 보다 흥미롭고 동기 부여될 수 있는 여지와 가능성이 높다면 그 실습언어는 다른 언어보다 정보과학영재에게 적합하다고 볼 수 있다.

넷째, 학습자 수준과 관심에 부합되는 언어이어야 한다. 예를 들어 프로그래밍에 대한 기본 개념을 학습하는데 있어 부족하지 않은 두 가지 프로그래밍 언어가 있다고 할 때 그 중 학습자가 만들고 싶고 흥미와 관심을 가지게 할 수 있는 언어라면 비교 대상이 된 다른 언어에 비해 초등정보과학영재에게 적합한 언어라고 볼 수 있다.

다섯째, 도움말 기능이 잘 제공되어야 한다. 도움말 제공 기능은 코드 힌트, 코드 샘플 등이 저작환경에서 제공되어야 한다는 것이다. 물론 이러한 도움말은 반드시 한글로 제공되어야 한다.



<그림 4> 프로그래밍 언어 선정 기준

## 6. 초등정보과학영재를 위한 플래시 액션스크립트

### 6.1 플래시 액션 스크립트

플래시 액션스크립트는 매크로미디어사에서 개발한 플래시라는 프로그램에 포함되어 있는 스크립트 언어이다. 툴북의 오픈 스크립트, 디렉터의 링고와 유사한 개념이라고 볼 수 있다. 가장 최근 버전은 6.0 MX 버전이며 5.0버전부터는 자바스크립트의 구문 방식을 따르고 있는 언어이다. 액션스크립트는 다른 멀티미디어 언어와는 달리 웹브라우저에서 사용되는 자바스크립트 언어를 그대로 채용하고 있다. 자바스크립트와 몇 가지 차이점을 가지고 있기는 하지만 기본적인 구문 방식과 제어문의 구조가 자바스크립트와 유사하다. 그런데 자바스크립트는 자바에서부터 유래되었고 자바는 C언어에서부터 유래되었으므로 결국 플래시 액션스크립트의 구문 방식은 다른 언어와 유사하다고 볼 수가 있다.

### 6.2 교육용 프로그래밍 언어로서의 플래시액션스크립트

여러 개의 프로그래밍 언어 중에서도 초등정보과학영재에게 적합한 언어를 선정하기 위한 기준에 가장 적합한 언어로서 플래시 액션 스크립트는 다음과 같은 기준을 만족한다.

- (1) 액션스크립트는 프로그래밍을 모르는 초보자도 쉽게 학습할 수 있는 언어이다.
- (2) 프로그래밍 언어적인 속성을 충분히 가지고 있는 언어이다.
- (3) 애니메이션과 멀티미디어 기능을 제공한다.

- (4) 선정기준에서 제시한 도움말 제공기준을 만족하며 이는 한글로 제시된다.
- (5) 플러그인이 설치된 웹 브라우저 내에서는 언제든지 재생이 가능하다. 이는 초등정보과학영재가 자신이 만든 프로그래밍 결과물을 웹에 게시하는 과정을 통해 프로그래밍에 대한 동기유발을 이룰 수가 있다고 볼 수 있다.

### 6.3 표준언어로서의 플래시 액션스크립트

플래시 액션스크립트는 플래시에 상호작용을 추가해주면서 고성능의 게임 개발을 실현할 수 있는 강력한 스크립트 언어이다. 기본적인 골격은 European Computer Manufacturers Association에서 규정된 사양인 ECMA-262 표준을 따르고 있기 때문에 자바스크립트를 알고 있는 사람이라면 이해하기 쉬우며 또한 액션에 대한 학습이 곧 프로그래밍 교육으로 이어질 수가 있다. ECMA-262는 ISO/IEC JTC 1(국제표준화기구 및 전기위원회)의 승인을 받은 표준 자바스크립트 언어이다.

플래시 액션 스크립트는 순수 자바스크립트 프로그래밍 언어와 비슷한 구문 방식과 새로운 형식을 포함하고 있는 언어로서 플래시 액션 스크립트와 자바스크립트의 차이점은 다음과 같다(Macromedia, 2001).

- ① 액션스크립트는 Document, Window, Anchor와 같은 브라우저 특수 개체(browser-specific object)를 지원하지 않는다.
- ② 액션스크립트 자바스크립트 선정의(predefined) 오브젝트를 완벽하게 지원하지는 않는다.
- ③ 액션스크립트는 자바스크립트에서는 허용되는 않는 것이 지원된다.
- ④ 액션스크립트는 try, catch, throw, statement 레이블 같은 자바스크립트 구문은 아직 지원하지 않는다.

하지만 플래시 액션스크립트는 계속 업그레이드되고있는 상황이므로 향후 업그레이드된 플래시 버전에서는 자바스크립트를 넘어서는 인터넷 멀티미디어 언어로 자리 잡을 것으로 예상된다.

### 6.4 액션 스크립트 용어 정리

플래시 액션 스크립트에서 사용되는 용어의 개념을 정리하면 아래와 같다.

&lt;표 4&gt; 액션스크립트 용어 정리

액션(Action)	무비가 진행될 때 무비가 무언가 하도록 명령을 내리는 문장.
매개변수	함수에 값을 전달하기 위한 공간 또는 장소
클래스	새로운 형태의 오브젝트를 정의해서 만들어 내기 위한 데이터 형
상수	변화되지 않는 값(요소)
생성자	클래스의 메서드와 속성을 정의하기 위해 사용되는 함수
데이터 형	자체적으로 연산이 가능한 값(value)의 집합. 문자열(String), 숫자(number), 참. 거짓(불린값), 오브젝트, 무비클립
이벤트	무비가 진행될 때 액션이 발생되게 하는 것.
표현식	값(value)을 산출해내는 구문의 일부분
함수	매개변수를 전달하여 값을 얻어낼 수 있는 재사용할 수 있는 코드의 집합(block)
핸들러(Handler)	mousedown 또는 load처럼 이벤트를 발생시키는 특수한 액션
식별자(Identifier)	변수, 속성, 오브젝트, 함수, 또는 메서드를 지칭하기 위해 사용되는 이름
인스턴스 Instance	특정한 클래스에 속해 있는 오브젝트
인스턴스네임 Instance Name	스크립트에서 무비클립 인스턴스를 가리키는 고유한 이름
예약어 Keyword	특수한 뜻을 가진 예약된 단어.
메소드	오브젝트에 할당된 함수
오브젝트	속성(properties)의 모임
연산자	하나 또는 그 이상의 값을 계산할 때 사용되는 용어
타겟경로(Target Path)	무비 내의 무비 클립 인스턴스네임, 변수, 오브젝트의 계층적 주소
속성(Properties)	오브젝트를 정의하는 속성
변수	모종의 데이터 값을 가지고 있는 식별자

## 7. 결론 및 제언

본 논문에서는 초등정보과학영재용 프로그래밍 교육방안을 제시하였다. 이를 위하여, 프로그래밍 교육을 위한 교육내용을 구성한 후 선정된 내용을 교육하기 위한 프로그래밍 교육언어 선정 과정을 통한 결과로서 플래시 액션스크립트를 초등정보과학영재를 위한 교육용프로그래밍언어로서 제안하였다.

플래시 액션스크립트는 본문에서 진술한 바처럼 프로그래밍의 기초를 확립하는데 부족함이 없는 스크립트 언어이며 타 언어에 비해 배우기도 쉬우며 즉각적인

피드백과 시각적인 즐거움을 학생들에게 줄 수가 있다.

본 논문에서 제안한 초등정보과학영재용 플래시 프로그래밍 교육방안은 다음과 같은 효과를 기대할 수 있을 것이다.

첫째, 체계적인 프로그래밍 교육내용 선정을 통해 초등정보과학영재를 위한 프로그램 교육의 전반적인 방향을 제시할 수 있을 것이다.

둘째, 시스템 프로그래밍 중심의 프로그래밍 교육이 멀티미디어 프로그래밍으로도 확장되는 기회를 제공해줄 것이다.

셋째, 학생들이 개발한 플래시 프로그래밍 결과물은 플래시 플러그인이 설치된 전세계 웹 사용자들에게 공유되며 이는 학습자에게 프로그래밍 학습에 동기를 부여해 줄 것이다.

넷째, 어렵고 따분하다는 프로그래밍 언어에 대한 인식이 바뀌어 각급 초등학교 및 영재관련기관에서도 가르치고 적용될 수 있는 초등정보과학영재 프로그래밍 교육과정이 정착될 수 있을 것이다.

향후 연구 내용을 요약하면 다음과 같다. 다양한 로직 개발, 스크립트 예제 개발, 학습한 프로그래밍적인 기능을 통합적으로 익히고 구현할 수 있는 다양한 예제의 개발이 필요하며 이를 실제적으로 지도하는 교수법에 대한 연구가 필요하다.

### 참고문헌

- 김흥환(2001), 프로그래밍언어의 효과적인 교육을 위한 CAI 기법 연구, 응용과학연구 제 10권 제 1호, pp.9-22, 응용과학연구.
- 나동섭, 이재호(2001), 정보과학영재를 위한 교육분야 정의, pp.378-379, 한국정보교육학회.
- 박원길, 이재무(2000), 아동과 초보자를 위한 프로그래밍 학습 시스템의 설계, 한국정보교육학회 2000년 하계 학술발표논문집 제 5권 2호, pp 315-322. 한국정보교육학회.
- 원유현(1991), 프로그래밍 언어론, pp90-160, 정익사.
- 이건용, 이재호(2003), 정보과학영재를 위한 사이버 커뮤니티 활성화 방안, 한국정보교육학회, pp.325-334, 한국정보교육학회.
- 이경화(2002), 초등학생을 위한 로고 프로그래밍 지도방안, 한국정보교육학회 2002년 하계학술논문집, 제 7권, 제 2호, pp.303-304, 한국정보교육학회.
- Sally Fincher(1999), What are we doing When we teach programming? In Frontiers in Education '99, pages 12a41 - 5. IEEE.
- Macromedia(2001), ActionScript Reference in Flash 5 , Macromedia.