

Computational Literacy 교육에서 다중지능전략 교육방법의 효과

김수환[†] · 한선관^{††} · 한희섭^{†††} · 김현철^{††††}

요 약

이 연구의 목적은 교육용 프로그래밍 언어인 스크래치를 활용한 CL(Computational literacy)교육에서 다중지능을 고려한 교육방법을 제안하고 그 효과를 검증하는 것이다. 우선 초보 프로그래밍 학습자의 다중지능을 고려한 교육방법을 제안하고 이를 적용하여 수업을 실시하였다. 44명의 대학생들을 대상으로 실험반과 비교반을 구성한 뒤 제안된 교육 전략을 적용하고 그 효과를 비교, 분석하였다. 분석을 위해 학생들의 정보적 문제해결력 검사지와 다중지능 검사, 설문조사 및 프로젝트 개발을 통한 프로그래밍 능력을 검사하였다. 분석 결과 프로그래밍 흥미도 및 CL 능력의 사전, 사후 결과 비교에서는 유의미한 결과가 나타났다. 이 결과는 학습자의 다중지능적 특성을 고려한 프로그래밍 교육이 학습자의 흥미와 동기를 부여하여 프로그래밍 수업을 효과적으로 신장하는데 기여함을 시사한다.

주제어 : Computational literacy, 프로그래밍 교육, 다중지능

Effect of Multiple Intelligence-based Strategy in Computational Literacy Education

SooHwan Kim[†] · SeonKwan Han^{††} · Hee-Seop Han^{†††} ·
HyeonCheol Kim^{††††}

ABSTRACT

The purpose of this paper was to suggest multiple intelligence-based strategies in CL(Computational Literacy) education with scratch and to verify the effectiveness of it. First, we suggested multiple intelligence-based strategy for novice in programming education and apply it to CL education. Next, we conducted a field experiment to analyze the effectiveness of the educational strategy. 44 students participated in the experiment. Computational problem solving test, multiple intelligence test, and survey were performed to analyze students' capability. Also, we tested students' programming capability through scratch project. The result shows that interest of programming and CL capability of students were different between treatment group and control group. It was found from the result that the strategy facilitate interest and motivation of students and contribute to effect of programming education.

Keywords : Computational literacy, Programming education, Multiple intelligence

† 정 회 원: 인천부현동초등학교 교사

†† 종신회원: 경인교육대학교 컴퓨터교육과 교수

††† 종신회원: 인천부평초등학교 교사

†††† 종신회원: 고려대학교 컴퓨터교육과 교수(교신저자)

논문접수: 2011년 09월 14일, 심사완료: 2011년 10월 11일, 게재확정: 2011년 10월 18일

1. 서론

미래 사회의 다양한 융합 문제를 해결하는 인재 양성 방안으로 컴퓨터의 문제해결방법을 기반으로 한 Computational Literacy(이하 CL) 교육이 중요시되고 있으며[1][2][3], 국내에서도 CL교육을 위한 다양한 시도가 진행되고 있다[4][5]. CL교육의 목적은 학습자들이 정보적인 접근을 활용하여 자신의 아이디어를 구현하고 의사소통하며, 문제를 해결할 수 있는 능력을 길러주는 것으로, 기존의 컴퓨터과학교육에서는 이러한 내용을 주로 알고리즘 및 프로그래밍 영역에서 다루고 있다. 즉, 알고리즘 및 프로그래밍 교육은 CL 교육에서 핵심적인 부분이며, 모든 수준의 학습자들에게 교육할 때 교육의 효과를 높일 수 있는 전략이 필요하다. 기존의 알고리즘 및 프로그래밍 교육에서는 초보 학습자들의 경우 프로그래밍의 여러 요소로 인해 흥미나 성취감을 느끼기 어려운 상황이 발생한다[6]. 이를 극복하기 위한 여러 가지 방안이 연구되고 있으며, 교육용 프로그래밍 언어를 활용한 교육방안이 활발하게 연구되고 있다[7][8][9][10][11]. 하지만 이러한 연구는 교육매체나 교육방법에 대한 연구로써 학습자 입장에서의 접근방법이 아니다. 학습자의 흥미와 성취감을 유발하려면 학습자의 수준에 맞는 교육내용은 물론 학습자의 특성을 고려한 교육이 이루어져야 한다. 다른 교과 교육에서는 교육효과를 높이고 학생들의 흥미를 유발하기 위해 학습자들의 특성에 맞는 교육을 실시하고 있으며 근래에는 학습자의 다중지능을 고려한 교육이 중요시 되고 있다[12][13]. Conell(2005)의 연구에서와 같이 같은 교육내용을 가르치더라도 여러 다중지능을 자극하는 전략을 사용하여 학습 효과를 높이고 있다[12]. 알고리즘 및 프로그래밍 교육에서도 학습자의 특성을 고려하여 교육을 실시하면 학습자의 흥미를 지속시키고 과제에 대한 어려움이나 거부감을 낮출 수 있다.

따라서 본 연구에서는 학습자 중심의 교육전략 중 다중지능을 고려한 교육전략을 적용한 알고리즘 및 프로그래밍 교육을 실시하고 그 효과성을 검증하였다.

2. 관련연구

2.1 Computational Literacy 교육

김수환 외(2010)는 여러학자들의 computational thinking과 computational literacy의 개념을 종합 정리하여 'CL이란 사물이나 문제를 정보적인 접근으로 이해하여 사물이나 문제를 작은 단위로 분해하고, 이를 재조합하여 재구성함으로써 새로운 의미를 부여하는 능력을 말한다'고 정의하였다[14]. CL을 가르치는 효과적인 방법으로 놀이를 통한 활동[15], 교육용 로봇을 통한 방법, EPL(Educational Programming Language)을 통한 방법[8][14][16] 등이 있다.

이러한 CL교육의 목적은 Wing(2008)의 주장과 같이 디지털과 아날로그가 공존하고 기술이 기반이 되는 사회에서 자신의 생각을 능동적으로 표현하거나 디지털 매체를 활용하여 의사소통을 하거나, 문제를 해결할 수 있는 능력을 길러주는 것이라 할 수 있다[14]. 디지털 매체를 이용한 정보 문제를 해결하기 위해서는 컴퓨터 알고리즘과 프로그래밍이 필요하게 되는데, 프로그래밍의 이해를 통하여 보다 높은 수준의 정보문제를 해결할 수 있는 능력을 갖게 된다. 따라서 프로그래머가 아닌 모든 대상의 학습자들에게 CL교육을 시행하기 위해서는 학습자의 특성에 맞춘 교육전략이 필요하다.

2.2 다중지능 교육

다중지능 창시자인 하워드 가드너 교수는 인간의 지능을 언어지능, 논리수학지능, 공간지능, 신체운동지능, 음악지능, 대인관계지능, 자기이해지능의 7가지로 구분하였다[13]. 그는 지능의 영역을 여기에 한정하지 않고 얼마든지 새로운 영역이 있을 수 있으며, 각 영역에서도 보다 세부적인 영역이 있다고 주장한다. 최근에는 자연친화 지능이 추가되어 8가지로 구분하기도 한다. Connell(2005)이 제안한 전략[12]을 적용하여 학생들의 다중지능을 자극하도록 매 차시마다 2, 3가지의 지능을 자극하는 수업 전략을 만들 수 있다. 이렇게 여러 지능을 자극하는 CL 수업을 실시하면 알고리즘

및 프로그래밍에 대한 학습자들의 흥미를 유발할 수 있고, 알고리즘 및 프로그래밍에 대한 어려움을 좀 더 쉽게 극복할 수 있다.

2.3 관련 선행연구

프로그래밍 교육에서의 학습자 스타일에 관한 연구들이 있다[5][17][18][19]. 연구결과 학습스타일에 따라 학습자들이 CL 교육에서 느끼는 흥미와 만족도가 다르다는 것이 밝혀졌으며[19], 김수환 외(2011)의 연구에서 초보학습자들의 경우 적극적 유형의 학습자들이 숙고적 유형의 학습자들보다 프로그래밍 능력이 우수하다는 것이 밝혀졌다. 또한 다중지능의 경우 전반적으로 논리수학적 지능이 높은 학생들이 CL능력이 우수한 것으로 나타났으며, 장르별로 만족도나 흥미가 각기 다른 다중지능과의 연관성을 보였다[4].

이는 전통적인 교육에서 다중지능을 자극하는 교육이 필요하고 이를 적용하기 위한 전략이 필요한 것과 같이 CL교육에서도 학습자의 특성을 고려한 교육이 필요함을 시사한다. 따라서 본 연구에서는 CL교육에서의 학습자 특성을 고려하여 다중지능을 자극하는 수업전략을 제시하고 그 효과성을 검증하였다.

3. 다중지능을 고려한 CL교육 실험

본 연구에서는 스크래치를 활용한 CL교육에서 학습자의 특성을 고려한 다중지능 교육전략을 적용하고 그 효과를 검증하는 것이 목적이므로 먼저 CL교육에서 다중지능을 적용한 교육전략을 개발하였다[20].

먼저 두 집단의 다중지능 분포를 검사한 결과 실험집단의 우수다중지능이 <표 1>과 같이 5가지로 나타나 <표 2>에서와 같이 5가지 지능을 자극하는 전략을 세워 교육하였다.

<표 1> 그룹별 다중지능 분포

그룹	N	항목	언어	논리	음악	신체	공간
실험반	26	인원	5	6	10	3	2
		%	19.2	23.1	38.5	11.5	7.7
비교반	17	인원	1	7	4	3	2
		%	16.7	41.2	23.5	17.6	11.8

<표 2> 교수-학습 활동 주제

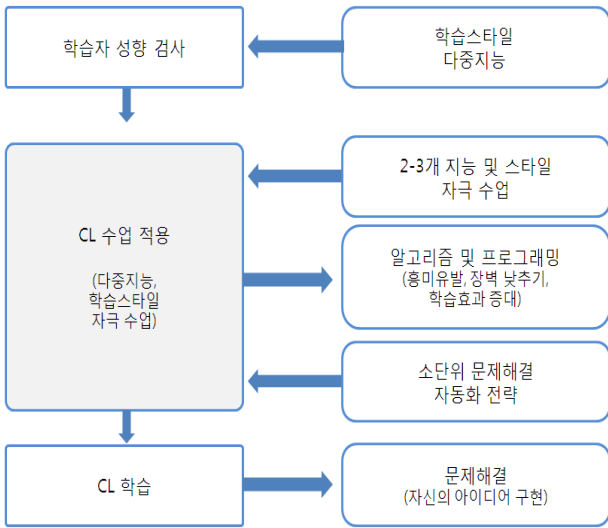
차시	활동 주제	다중지능 전략	다중지능요소
1	스크래치 소개, 기초조작법	-	-
2~3	도형그리기, 애니메이션	도형그리기+색채 변화, 애니메이션+형태변형, 사운드 넣기	시각공간적, 음악적, 논리수학적
4~5	공튀기기, 물고기 게임	공그리기, 배경꾸미기, 효과음넣기	시각공간적, 음악적, 신체조작적
6~7	사칙연산 프로그램	연산부호그리기, 캐릭터 말하기 기능	음악적, 논리수학적
8~9	연주 프로그램	건반그리기, 컬러 바꾸기, 움직임 넣기, 효과음넣기, 마우스기능 넣기	시각공간적, 음악적, 신체조작적
10~11	미술 프로그램	컬러바꾸기, 키보드조작 기능 넣기, 효과음 넣기	시각공간적, 음악적, 신체조작적
12~13	프로젝트 만들기	종합 기능	시각공간적, 음악적, 논리수학적, 신체조작적
14~15	프로젝트 만들기	종합 기능	시각공간적, 음악적, 논리수학적, 신체조작적
16	평가	-	-

비교반의 경우 스크래치의 알고리즘 및 프로그래밍 설명에 핵심을 두어 교육하였고, 일체 그림이나 시각적 자극, 효과음 등 다중지능적인 요소를 배제하고 교육하였다. 연구의 과정은 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구의 과정

구분	활동 내용	비고
사전 검사	정보적 문제해결력 사전 검사 self-프로그래밍 능력 self-프로그래밍 흥미도	CL측정지, 설문
수업 (실험 적용)	일반적 CL교육	1학기, 비교반
	다중지능 적용 CL교육	2학기, 실험반
사후 검사	정보적문제해결력 사후 검사 self-프로그래밍 능력 self-프로그래밍 흥미도 다중지능적 요소 검사	CL측정지, 설문

다중지능 적용 CL교육의 흐름은 <그림 1>과 같으며, 이 교육전략의 핵심은 다음의 세 가지로 요약된다.



<그림 1> 다중지능을 고려한 CL 수업 과정

첫째, 수업 계획 시 다중지능의 지능 자극 요소를 의도적으로 주제에 부합하는 2~3가지 정도의 다중 지능 요소로 복합적이게 구성한다.

둘째, 알고리즘 및 프로그래밍 학습에도 다중지능의 요소를 적용하여 설명하도록 한다.

셋째, 문제 해결 전략을 세울 때에도 2~3가지의 다중 지능 요소와 관련되는 주제를 제시하여 자신의 흥미에 맞는 주제를 선택하여 해결하도록 한다.

연구의 실험을 위해 경인지역 소재 A대학교 2개반 44명의 학생에게 스크래치를 활용한 CL교육을 실시하였다. 측정항목으로는 정보적 문제해결력 측정지[5]에서 추출한 5개 문항을 사용하였으며, CL 능력과 다중지능과 관련된 문항은 리커트 5단계 척도를 사용하여 측정하였다. 각 문항의 내용타당도를 위해 컴퓨터교육 전문가 3명의 검증을 받았으며, CL능력 문항의 Cronbach's Alpha 계수는 0.619로 수용 가능하며, 다중지능 요소에 관련된 문항의 Cronbach's Alpha 계수는 0.888로 높게 나타나 신뢰도가 있는 문항으로 나타났다.

교수요인과 학습자의 능력 요인의 영향을 최소화하기 위해 한명의 교수자가 2개반을 가르쳤으며 같은 문과계열 학생을 선택하였다. 같은 문과계열 학생들을 선별하기 위해 2학기에 걸쳐서 실험이 이루어졌으며, 비교반은 1학기에 실험반은 2학기에 교육을 실시하였다. 동일한 강좌에 동일한 수업내용으로 교육을 실시하였다. 다만 일반적

CL교육에서는 다중지능 요소를 복합하여 적용하지 않았으며, 한 가지의 지능 요소를 반복적으로 학습 하도록 하였다. 반면 다중지능 적용 CL교육에서는 같은 학습활동 시간 내에 지능 요소를 다르게 하여 교수·학습활동이 이루어지도록 하였다.

동질집단의 확인을 위해 두 집단의 우수 다중지능을 조사한 결과 <표 1>과 같이 나타났으며, 각 지능별 t-검정 결과 두 집단의 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 정보적 문제해결력과 프로그래밍 능력, 흥미도 측면에서 t-검정을 실시한 결과 <표 4>와 같이 동질집단임이 확인되었다.

<표 4> 그룹별 초기 분석

항목	그룹	N	평균	표준편차	t	p
정보적문제 해결력	실험반	26	3.82	0.74	1.083	0.285
	비교반	18	4.05	0.59		
self-프 로그래밍 능력	실험반	26	1.38	0.75	1.687	0.099
	비교반	18	1.88	1.23		
self-프 로그래밍 흥미도	실험반	26	3.07	1.65	0.257	0.798
	비교반	18	3.16	1.09		

4. 연구 결과 분석

4.1 CL능력 비교

두 집단이 동질집단임이 확인되었고, 실험집단은 다중지능을 고려한 CL수업을, 비교집단은 일반적인 CL수업을 실시하였다.

<표 5> CL 능력 집단별 비교검사

구분	집단	N	평균	표준 편차	t	p
정보적문제 해결력	실험반	26	3.73	1.15	1.411	0.166
	비교반	18	4.16	0.74		
self-프로그 래밍능력	실험반	26	2.38	0.94	0.014	0.989
	비교반	18	2.38	1.09		
self-프로그 래밍흥미도	실험반	26	3.76	0.76	2.285	0.027*
	비교반	18	3.05	1.30		
재미	실험반	26	3.80	0.74	2.224	0.032*
	비교반	18	3.11	1.32		
self-CL 표현력	실험반	26	2.61	1.09	0.145	0.886
	비교반	18	2.66	1.23		
self-CL 이해력	실험반	26	3.07	0.97	2.296	0.027*
	비교반	18	2.38	0.97		

*p<0.05

수업 후 정보적 문제해결력 검사지와 수업에서 만든 프로젝트, 사전·사후 흥미도, CL 효능감 등을 분석하였다. 사후설문조사에서는 self-CL 표현력, self-CL 이해력, 재미의 항목이 추가 되었다.

<표 5>는 집단별 CL 능력 사후 평균을 보여준다. 먼저 정보적 문제해결력에서는 두 집단이 차이를 보이지 않았다. 또한 프로그래밍 능력에 대한 자기평가에서는 사전 검사에 비해 증가하였으나, 두 집단별로는 차이를 보이지 않았다. 하지만, CL에 대한 흥미도, 재미, 스크래치 프로그램을 보고 이해하는 능력인 self-CL 이해력에서는 실험반이 비교반에 비해 평균이 높게 나타났다. 즉, 다중지능을 고려한 CL교육 방법이 학습자들의 동기를 유발하고 흥미를 지속하는데 도움이 된다는 사실을 알 수 있다.

또한 CL능력에 대한 사전, 사후 비교 결과 비교반의 경우 프로그래밍 능력에서만 유의미한 차이를 보인 것($t=2.297, p=0.017$)과 달리 실험반의 경우 <표 6>과 같이 정보적 문제해결력($t=1.972, p=0.030$), self-프로그래밍 능력($t=4.818, p<0.001$)과 self-프로그래밍 흥미도($t=3.493, p=0.002$)에서 모두 유의미한 결과를 보였다. 이는 다중지능을 고려한 CL교육이 일반적인 CL교육보다 학습자의 흥미와 능력을 향상시키는데 효과적이라는 사실을 보여준다.

<표 6> 실험반 CL 능력 사전사후 검사

항목	그룹	평균	표준편차	t	p
정보적문제해결력	사전	3.19	1.13	1.972	0.030*
	사후	3.73	1.15		
self-프로그래밍능력	사전	1.38	.75	4.818	0.000***
	사후	2.38	.94		
self-프로그래밍흥미도	사전	3.07	1.16	3.493	0.002**
	사후	3.76	.76		

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

4.2 다중지능과 CL 능력과의 관계 분석

다중지능과 CL능력의 관계를 분석하기 위해 다중지능 전략을 투입한 26명의 데이터를 가지고 각각의 요소가 실제 프로그래밍 능력과 흥미도에

영향을 주었는지를 분석하였다. CL 능력으로는 self-프로그래밍 능력, self-프로그래밍 흥미도, 재미, CL 표현력, CL 이해력을 측정하였고, 다중지능적 요소로는 다음과 같은 요소를 측정하였다.

- 스크래치를 배울 때 배경 선정이나 그림 그리는 것이 학습에 도움이 되었다.
- 스크래치를 배울 때 효과음을 넣거나 음악, 소리를 사용한 것이 학습에 도움이 되었다.
- 스크래치를 배울 때 스프라이트의 기능을 칠판에 쓰거나 그린 것이 학습에 도움이 되었다.
- 스크래치를 배울 때 스프라이트끼리 통신을 설계하고, 관계도를 그려본 것이 학습에 도움이 되었다.
- 스크래치를 배울 때 스프라이트의 색깔이나 동작이 바뀌게 하는 것이 학습에 도움이 되었다.
- 스크래치를 배울 때 스프라이트를 키보드나 마우스로 조작하게 하는 것이 학습에 도움이 되었다.

실험반의 경우 <표 7>에서와 같이 다중지능 요소와 CL능력의 상관관계를 분석한 결과, 프로그래밍 흥미도와 객체통신(Pearson's $R=0.457, p=0.019$), 색깔요소(Pearson's $R=0.519, p=0.007$), 이벤트 조작 요소(Pearson's $R=0.506, p=0.008$)에서 정적 상관관계가 나타났다. 또한 프로그래밍이 재미있다는 항목과 객체통신(Pearson's $R=0.463, p=0.017$), 색깔요소(Pearson's $R=0.626, p=0.001$), 이벤트 조작 요소(Pearson's $R=0.506, p=0.008$)에서 정적 상관관계가 나타났다.

반면 비교반의 경우, 대부분의 영역에서 유의미한 상관관계의 결과가 나타나지 않았으며, 음악적 요소와는 부적상관관계가 나타났다. 상관관계의 분석에서도 보여주듯이 실험반의 경우 다중지능적 요소가 학습자의 CL흥미도, 효능감, 학습효과와 관계가 있음을 알 수 있다. 이는 다중지능적 교육요소가 CL 교육에서 중요하게 고려해야 할 교육 전략적 요소이며 이를 고려한 교육전략이 교육효과를 높이는 데에 밀접한 관련성이 있을 가능성을 높게 시사한다.

<표 7> 다중지능과 CL능력의 상관관계

		self-프로그래밍능력	그림사용	음악사용	객체통신	기능제시	색깔변화	조작기능 추가
self-프로그래밍능력	Correlation	1	-0.066	0.000	0.044	-0.259	-0.192	-0.011
	Sig.	-	0.749	1.000	0.832	0.201	0.347	0.957
self-프로그래밍흥미도	Correlation	0.073	0.139	0.302	0.457*	0.148	0.519**	0.506**
	Sig.	0.724	0.498	0.134	0.019	0.469	0.007	0.008
재미	Correlation	0.109	0.080	0.231	0.463*	0.163	0.626**	0.506**
	Sig.	0.596	0.698	0.256	0.017	0.427	0.001	0.008
CL 표현력	Correlation	0.342	-0.048	0.315	0.145	0.073	0.096	0.381
	Sig.	0.087	0.814	0.117	0.480	0.724	0.642	0.055
CL 이해력	Correlation	0.750**	0.200	0.236	0.132	-0.207	-0.006	0.054
	Sig.	0.000	0.328	0.245	0.522	0.311	0.977	0.795

*. p<0.05, **. p<0.01

5. 결론

본 연구에서는 지식정보사회에서 중요성이 증대되고 있는 CL교육을 효과적으로 하기 위해 학습자의 특성을 고려한 교육전략에 관하여 연구하였다. CL교육에서는 자신의 아이디어를 디지털을 매체로 표현하고 이를 문제해결에 활용하는 능력을 기르는 것을 목표로 하고 있다. 이러한 CL교육에서 필수적으로 다루어지는 교육내용이 알고리즘과 프로그래밍 영역인데, 학습자의 지속적인 흥미와 동기를 유발하려면 학습자의 다중지능을 고려한 교육전략이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 다중지능 전략을 적용한 CL교육을 실시하고 그 효과성을 실험을 통해 검증하였다. 대학생 2개반을 대상으로 CL교육을 실시한 후, 나타난 결과는 다음과 같다.

첫째, CL교육 후 두 집단별 사후 비교 결과에서는 프로그래밍에 대한 흥미도, 재미, self-CL 이해력에서는 실험반이 비교반에 비해 평균이 높게 나타났다.

둘째, CL능력에 대한 사전, 사후 비교 결과 비교반의 경우 프로그래밍 능력에서만 유의미한 차이를 보인 것(t=2.297, p=0.017)과 달리 실험반의 경우, 정보적 문제해결력(t=1.972, p=0.030), self-프로그래밍 능력(t=4.818, p<0.001)과 self-프로그래밍 흥미도(t=3.493, p=0.002)에서 모두 유의미한

결과를 보였다.

셋째, 실험반의 경우 다중지능 요소와 CL능력의 상관관계를 분석한 결과, 프로그래밍 흥미도와 객체통신, 색깔요소, 이벤트 조작 요소에서 정적 상관관계가 나타났다. 또한 프로그래밍이 재미있다는 항목과 객체통신, 색깔요소, 이벤트 조작 요소에서 정적 상관관계가 나타났다.

즉, 학습자의 다중지능을 자극하는 CL교육의 전략이 학습자의 흥미와 동기를 지속적으로 자극하며 이를 통해 CL교육의 효과를 증대시킬 수 있음을 시사한다.

본 연구는 결과는 CL교육에서 교육효과를 증대하기 위해 필요한 교육전략의 기초 자료를 제공해준다.

참고 문헌

[1] Wing, J. M.(2008). "Computational Thinking and Thinking About Computing." 2009. 8. 20 검색 <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/ct-and-tc-long.pdf>

[2] diSessa, A. (2000). *Changing Minds: Computers, Learning, and Literacy*. MIT Press.

[3] Fischer, G. (2005). *Computational literacy and Fluency: Being Independent of High-Tech Scribes*. In J. Engel, R. Vogel,

- & S. Wessolowski (Eds.), *Strukturieren - Modellieren - Kommunizieren. Leitbildmathematischer und informatischer Aktivitäten*, Franzbecker, Hildesheim. 217-230.
- [4] 김수환, 한선관, 김현철 (2011). 프로그래밍 과정에서 나타나는 초보학습자들의 행동 및 사고과정 분석. **컴퓨터교육학회 논문지**, 14(1), 13-21.
- [5] 김종혜 (2008). **정보과학적 사고 기반의 문제 해결 능력 향상을 위한 중등 교육 프로그램**. 박사학위논문. 고려대학교.
- [6] Jenkins, T. (2002). On the Difficulty of Learning to Program. *3rd Annual LTSN-ICS Conference, Loughborough University*. 53-58.
- [7] 김현철, 이원규, 한희섭, 신은미, 김수환 (2008). **개정된 정보교육과정의 정착을 위한 교육용프로그래밍언어의 혁신적 활용 방안**. 서울: 한국학술진흥재단.
- [8] 배학진, 이은경, 이영준 (2009). 문제 중심 학습을 적용한 스크래치 프로그래밍 교수 학습 모형. **한국컴퓨터학회논문지**, 12(3), 11-22
- [9] Monroy-Hernández, A. (2007). ScratchR: sharing user-generated programmable media. *In Proceedings of the 6th international Conference on interaction Design and Children*. 167-168.
- [10] Yoon, L., Kim, J. & Lee, W. (2009). A Study of Logical Operations in Programming Education Based on Elementary Students' Scratch Programming Tasks. *IPSJ symposium, SSS 2009*.
- [11] 유승욱 (2008). **초·중등 정보교과 교육과정에 교육용프로그래밍언어의 적용**. 박사학위논문. 고려대학교.
- [12] Connell, D. (2005). *Brain-Based Strategies to Reach Every Learner*. Scholastic Inc. 뇌 기반 교수-학습 전략. 정종진 외 공역. 학지사.
- [13] Chapman, A. (2003). Howard Gardner's multiple intelligence theories model, free multiple intelligences tests, and VAK learning styles. 2009. 9. 30 검색 <http://www.businessballs.com/howardgardnermultipleintelligences.htm>
- [14] Kim, S., Han, S. & Kim, H. (2009). How Can We Teach Computational Literacy to All Levels of Students?. *2009 Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC. IEEE CS*. 1395-1400.
- [15] Computer Science Unplugged, 2009. 11. 11 검색 <http://csunplugged.org>
- [16] 정미연, 이은경, 이영준 (2008). Squeak Etoys 활용 알고리즘 학습이 중학생의 문제 해결력에 미치는 영향. **대한공업교육학회지**, 33(2), 170-191.
- [17] 박혜옥 (2008). 프로그래밍 수업에서 학습유형, 학습전략, 학습성취도 간의 관계 연구. **실과교육연구**, 14(4), 255-242.
- [18] 오소영 (2009). **중등 정보 교육에서의 문제 해결 능력 평가요소 설계 -학습양식과 다중지능을 중심으로-**. 석사학위 논문, 고려대학교.
- [19] 조은애, 김수환, 한선관 (2009). **프로그래밍 교육에서 학습스타일과 다중지능을 고려한 교육방안**. 한국정보교육학회 하계 학술발표대회 논문집.
- [20] 김수환 (2011). **Computational Literacy 교육을 통한 문제해결력 향상에 관한 연구**. 박사학위논문. 고려대학교.



김 수 환

1999 인천교육대학교(교육학학사)
2006 경인교육대학교
컴퓨터교육과(교육학석사)

2011 고려대학교 컴퓨터교육학과(이학박사)

1999~현재 인천부현동초등학교 교사

관심분야: 컴퓨터교육, Computational Literacy,
EPL, Unplugged, CSCL

E-mail: hwankim92@gmail.com



김 현 철

1988 고려대학교 전산과학과 학사

1990 Univ. of Missouri - Rolla
(전산학석사)

1998 Univ. of Florida(전산학 박사)

1998 GTE Data Services, Inc. 시스템 분석가

1998~1999 삼성 SDS 책임컨설턴트

2005~2006 Univ. of Florida 대우교수

2010~2011 일본 홋카이도대학 정보기반센터
특임교수

1999~현재 고려대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터교육, 데이터마이닝, 기계학습알
고리즘, 바이오 인포매틱스

E-mail: harrykim@korea.ac.kr



한 선 관

1991 경인교육대학교
(교육학학사)

1995 인하대학교 교육대학원
(컴퓨터교육학석사)

2001 인하대학교 전자계산공학과(전산학 박사)

2002~현재 경인교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 인공지능, 지능형교수시스템, 초등정보
교육, e-Learning, u-Learning

E-mail: han@gin.ac.kr



한 희 섭

1992 청주교육대학교(교육학사)

2003 경인교육대학교 초등컴퓨터
교육전공(교육학석사)

2007 고려대학교
컴퓨터교육전공(이학박사)

1993~현재 인천부평초등학교 교사

관심분야: 정보교육, CSCL, 협력지식관리시스템,
인터넷기반교육

E-mail: anemon@korea.com