

# 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업이 창의성, 문제해결력, 프로그래밍 흥미도 향상에 미치는 영향

유정수\*, 이민희\*\*

전주교육대학교 컴퓨터교육과\*, 전주북초등학교\*\*

## 요약

초등학교에서 실시하고 있는 컴퓨터 재량활동 수업 시간을 활용하여 5학년 대상 아동의 문제해결력과 창의성 향상에 도움이 되는 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 실시하였다. 이를 통해 프로그래밍 수업과 아동의 문제해결력과 창의성, 프로그래밍에 대한 흥미도 향상의 상관관계를 연구함으로써 컴퓨터 교육을 개선할 수 있는 방향을 모색하였다.

키워드 : 창의성, 문제해결력, 프로그래밍, 프로그래밍 흥미도, 두리틀

## Effects of a Programming Class Using Dolittle on Enhancing Creativity, Problem Solving Ability, and Interest in Programming

Jeong Su Yu\*, Min Hui Lee\*\*

Department of Computer Education, Jeonju National University of Education\*,  
Jeonju Buk Elementary School\*\*

## ABSTRACT

A programming class was conducted in a current discretionary activity time-slot for computer education by using Dolittle which enhances problem solving ability and creativity for the fifth graders in elementary school. Based on this experiment, a correlation between the programming class and problem solving ability, creativity, and interests in programming of children was examined to suggest an outlook for improving the current computer education.

Key words : Creativity, Problem-solving ability, Programming, Interest in Programming, Dolittle

---

논문투고: 2009. 8. 5

논문심사: 2009. 8.26

심사완료: 2009. 9.15

## 1. 서론

현대의 21세기 사회는 새로운 지식의 창출, 확산, 지식의 변화 등 급변하는 지식정보화 사회이다. 이러한 지식정보화 사회에서는 지식을 많이 알고 있는 것보다는 알고 있는 지식을 활용하거나 다른 학습에 도움이나 영향을 줄 수 있는 지식의 진이 효과가 있어야 한다. 그러기 위해서는 어떤 문제나 상황에 맞는 해결방법과 아이디어로 그 문제를 해결할 수 있어야 한다. 단순히 지식을 암기하거나 알고 있어서는 그러한 문제의 상황에 맞는 해결방법이 나올 수 없다. 이러한 문제나 상황에 맞는 아이디어나 해결방법의 능력은 창의력, 문제해결력, 논리적 사고력 등으로 분류되고 이러한 고등인지 사고능력들을 길러 줄 수 있는 것이 바로 프로그래밍 교육이다. 따라서 프로그래밍 교육을 통해서 현재 지식정보사회의 요구에 맞는 고등인지 사고능력을 길러 줘야 할 필요성이 있다.

정보통신기술 교육 운영지침 수정안에서도 '21세기 세계화 정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성'을 기본방향으로, '정보 사회에 대비한 창의성, 문제해결력, 논리적 사고력 등 고등사고 능력을 함양할 수 있는 정보통신기술을 지향하고 있고 프로그래밍 교육을 초등학교 5학년에서부터 고등학교 1학년까지 3, 4, 5 단계에서 프로그래밍 교육을 구성하고 제시하고 있다[1,9].

프로그래밍 교육의 중요성이 부각되고 있지만 아직까지 초등학교에서는 컴퓨터 교육에 대한 '정보통신 기술 교육 운영 지침' 외에 정확한 교육과정과 교육내용이 제시되어 있지 않은 가운데 재량활동, 특기적성 활동, 실과교육의 일부로서 컴퓨터 교육을 실시함에 따라 체계적인 컴퓨터 교육이 이루어지지 못하고 있으며 초등학교 정규 교과 과정에 포함되는 재량활동 역시 전적으로 담임교사의 지도 능력에 따라 이루어짐으로써 컴퓨터 교육의 전문성 확보에 어려움이 있으며 소프트웨어 기능 교육 수준에 그치는 등 컴퓨터 재량활동의 목적에 부합하지 못하는 교육이 이루어지고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 학교 현장에서 실시하고 있는 컴퓨터 교육의 문제점이 제기됨에 따라 현재 초

등학교에서 실시하고 있는 컴퓨터 재량활동 수업 시간을 활용하여, 올바른 컴퓨터 재량활동 교육을 위한 한 방안으로서 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 실시하여 아동의 창의력과 문제해결력, 프로그래밍에 대한 흥미도 향상에 효과가 있다는 것을 밝히고자 한다. 이를 기반으로 컴퓨터 재량활동의 수업 내용을 개선하고, 초등학교 컴퓨터 교과과정 대안 마련에 이바지 할 수 있는 자료로서 그 의미를 가질 수 있을 것이다.

본 연구를 위해서 교육용 프로그래밍 언어는 학습자의 수준과 욕구, 학습자의 다양한 특성 및 기준[3]을 고려하여 두리틀[11,12]로 선정하였다.

본 연구의 위하여 설정한 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 문헌 고찰로써 초등학교 컴퓨터 재량활동 수업의 문제점에 대해 논의한다.

둘째, 두리틀에 적합한 학습 내용을 구성한다.

셋째, 프로그래밍 수업의 창의력 및 문제해결력 향상 효과를 알아보기 위해 초등학교 5학년을 대상으로 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 실시한다. 사전 사후 검사를 통해 통제집단과 실험집단 각각의 창의력과 문제해결력 차이를 분석한다. 프로그래밍 수업이 끝난 후 실험집단의 프로그래밍에 대한 흥미도를 조사한다.

마지막 수집된 자료들을 바탕으로 SPSS 통계 프로그램을 활용하여 결과를 비교, 분석한다.

## 2. 프로그래밍 교육

### 2.1 초등학교 컴퓨터 재량활동의 문제점

초등학교 컴퓨터 재량활동에 관한 논문들에서 지적되었던 문제점들을 살펴보면 다음과 같다.

학교에서 재량시간 선택과목으로 컴퓨터를 대부분 채택하고 있었으나 영어나 한자, 독서 지도 등 다양한 형태로 재량활동 시간으로도 운용되고 있었다[3]. 서울시 소재의 초등학교 4, 5, 6학년 교사 89명을 대상으로 한 설문조사에 의하면 주된 컴퓨터 수업 내용이 인터넷·타자 게임·한글 프로그램 사

용에 치우치고 있음을 보여주고 있다[4]. 또한 학교의 컴퓨터 교육이 전적으로 담임교사의 지도 능력에 따라 이루어짐으로써 컴퓨터 교육의 전문성 확보에 어려움이 있어 수업 내용이 주로 타자 연습이나 문서 작성의 범위를 넘지 못하고 있었다. 이 밖에 수업 교재 및 소프트웨어의 부족과 다양한 검인정 교사서가 없다는 문제점도 있었다[1,2].

## 2.2 프로그래밍 교육의 교육적 의의와 효과

[5]에서는 모든 학생이 높은 수준의 프로그래밍 학습을 할 필요는 없지만 기초적인 프로그래밍 교육이 필요함을 기술하였다.

첫째, 프로그래밍 교육은 학습자의 논리적 사고력과 문제해결력과 같은 고등 인지 능력을 향상시키고, 프로그램의 완성을 통한 성취감과 자신감을 얻을 수 있다.

둘째, 지식기반사회의 인프라 구조에서 가장 핵심요소인 소프트웨어 개발 능력을 예비하기 위한 기초 교육과정이라는 점이다.

셋째, 학습자에게 다양한 교육 활동의 기회를 제공한다는 점이다. 컴퓨터의 이용 범위가 확산되고 있는 만큼 몇 가지 소프트웨어의 활용법 교육만으로 컴퓨터 교육은 부족하다. 프로그래밍 교육을 통해 광범위하게 이용되는 컴퓨터 분야를 알 수 있는 기회가 주어진다[6].

넷째, 프로그래밍 교육은 컴퓨터 교육의 기초·기본 교육 및 내부 동작 원리를 이해하는데 많은 도움을 주며, 좀 더 나아가 컴퓨터를 보다 깊이 이해하고 창의력을 향상시킬 수 있는 계기가 된다.

다섯째, 각종 소프트웨어를 더 잘 알고, 활용할 수 있는 기초를 닦아주어 새로운 소프트웨어가 등장하더라도 쉽게 활용할 수 있다는 것이다.

프로그래밍 학습이 학생들의 인지 발달에 미치는 영향이 연구자들의 연구결과마다 일관되지 못한 결과를 보이고 있으나 프로그래밍 학습이 학생들의 창의력, 문제해결력, 논리적 사고에 영향을 주고 있음이 밝혀졌다. 프로그래밍은 속성상 문제 해결의 과정이라고 볼 수 있으며, 문제해결과정에서 조직적이고, 체계적 사고의 접근이 요구된다[3].

[7]연구에서는 프로그래밍 교육이 논리적 사고력에 미치는 효과를 직접 개발한 논리적 사고력 검사지를 통하여 논리적 사고의 하위논리인 계열화논리,

비례논리, 확률논리, 변인통제논리, 조합논리, 명제논리에 관계가 있음을 밝혀냈다. [6]연구에서는 프로그래밍 학습이 논리적 사고와 이의 하위논리에 미치는 정도를 알아본 결과 비례논리, 변인통제논리, 조합논리에 효과가 있고, 확률논리 형성만이 효과가 없는 것으로 나타났다. [8]연구에서는 프로그래밍이 논리적 사고에 미치는 효과를 연구한 결과 비례논리, 변인통제논리, 조합논리의 형성에 효과가 있는 것으로 나타났다.

## 2.3 두리틀 프로그래밍 언어의 특징

두리틀은 현대 프로그램 언어가 가지고 있는 고급 기능들을 프로토타입(prototype) 방식을 통해 학습자가 쉽고 간결하게 프로그램 할 수 있고, 1:N 방식의 한글 명령어로 어린 초등학생들도 쉽게 다룰 수 있는 프로그래밍 언어이다. 두리틀은 컴퓨터 교육용 언어로 개발되었으나 수학 교육적 활용 영역이 LOGO보다 광범위하며, 다양한 GUI기능으로 시각적인 면에 있어 아이들의 높은 흥미와 호기심을 유발할 수 있다. 두리틀은 어린 학생들도 쉽게 이해할 수 있는 텍스트 기반의 교육용 프로그래밍 언어로 설계되었으며, 그 설계에 있어 LOGO에서 거북그래픽스(turtle graphics)의 아이디어와 인크리멘탈(incremental) 프로그래밍 방식, 즉각적인 피드백 등 많은 교육적 아이디어를 수용하였다. 두리틀은 기존 LOGO의 교육적 이점과 함께 최근 프로그래밍 경향인 객체 지향 패러다임을 수용하여 Self와 같은 프로토타입(prototype) 방식을 사용하여 어린 학생들도 쉽게 프로그래밍 할 수 있는 객체지향형 교육용 프로그래밍 언어이다[2].

## 3. 두리틀을 활용한 프로그래밍 수업

본 연구는 초등학교 5학년 아동들에게 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 실시하여 프로그래밍 수업이 아동의 문제해결력과 창의성에 미치는 영향을 밝히고 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 통해 아동의 프로그래밍에 대한 흥미도를 향상시키는 것을 목적으로 한다.

이를 밝히기 위하여 연구 목적에 적합한 연구 대상 및 연구 절차를 정하고, 이에 따라 두리틀에 적합한 학습 내용을 구성하여 프로그래밍 수업을 실

시한다.

또한 기존 컴퓨터 수업과 두리틀을 이용한 프로그래밍의 수업이 아동의 창의력과 문제해결력 향상에 미치는 영향을 비교하기 위해, 수업 실시 전·후로 실험집단과 통제집단의 창의성 검사와 문제해결력 검사를 실시하여 그 결과를 비교·분석한다.

그리고 두리틀 프로그래밍에 대한 흥미도 변화를 알아보기 위해 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 실시한 실험집단을 대상으로 수업 실시 전·후의 프로그래밍 흥미도 변화를 조사한다.

### 3.1 연구대상 및 연구절차

본 연구의 대상은 전라북도 전주시 소재 A군 B초등학교 5학년으로 동질성이 확보된 2개 반 학생 64명을 대상(통제집단 30명, 실험집단 34명)으로 하였다.

본 연구 절차는 <표 1>과 같다. 2009년 3월 9일부터 20일까지 실험집단 및 통제집단을 선정하여 사전검사를 실시하였고 실험집단에게는 3월 23일부터 5월 1일까지 6주 동안 8차시의 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 적용하였고 통제집단에게는 기존 컴퓨터 재량활동 교재를 이용하여 워드프로세서를 이용한 문서 작성 및 그림파일을 이용한 무늬 만들기 등의 내용을 포함한 'III단원 컴퓨터를 활용해요' 8차시 수업을 실시하였다. 5월 11일부터 13일

까지 실험집단과 통제집단의 문제해결력과 창의성 사후검사를 실시하여 결과를 분석하였다.

<표 1> 연구 진행 절차

실험단계	실험내용	기간	대상 집단	
			실험집단	통제집단
연구대상 선정	실험집단과 통제집단 선정 사전검사 실시	2009.3.9 - 2009.3.20	○	○
		연구의 실행	두리틀을 이용한 프로그래밍 수업	2009.3.23 - 2009.5.1
사후 검사	문제해결력 창의성 프로그래밍 흥미도			2009.5.11
		2009.5.12	○	○
		2009.5.13	○	
결과 분석	사전-사후검사 통계처리	2009.5.14	○	○

### 3.2 프로그래밍 수업 모형 및 수업 지도안 개발

#### 3.2.1 프로그래밍 수업 모형

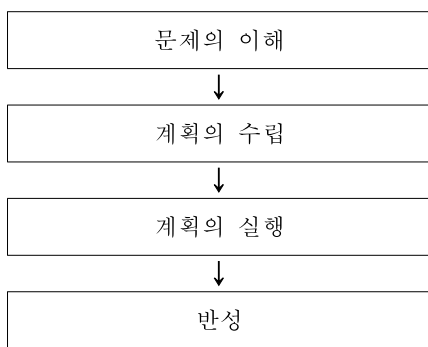
학생들이 프로그래밍 활동을 능동적으로 할 수 있는 환경을 조성하여 주되, 교사가 문제해결 과정에 따라 학습 진행 과정을 모니터링하여 학생들의 문제해결 능력을 신장시키는 데 목표를 두는 것이 안내된 발견식 수업이다. 따라서 본 연구에서는 안

<표 2> 5, 6차시 수업지도안

주제		점점 커지는 다각형 만들기	차시	5-6/8
학습목표		변수의 개념을 알고 이를 활용하여 변수 배만큼 커지는 다각형을 만들 수 있다.		
단계		교수-학습 활동	유의점	
문제이해	구체적 행동 행동의 토론	<ul style="list-style-type: none"> <li>점점 커지는 다각형 보여주기</li> <li>변수의 개념에 대해 알아보기</li> <li>변수를 이용하여 2배씩 커지는 사각형 만드는 과정에 대해 토론하기</li> <li>변수를 이용하여 2배씩 커지는 사각형 만드는 과정 알아보기</li> </ul>	변수를 이용해 다양한 크기의 도형을 간단히 표현함으로써 변수의 필요성을 인식하게 한다. (문제해결력)	
계획수립	행동표현	<ul style="list-style-type: none"> <li>변수를 이용하여 같은 모양이나 크기가 커지며 전진하는 도형 만드는 과정에 대해 토의하기</li> <li>도의 내용을 활동지에 기록하기 (예시) 5배씩 커지는 별 그리기                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 변수를 이용하여 별을 그리는 명령어를 작성한다.</li> <li>2) 5배 커지도록 한다.</li> <li>3) 커진 도형을 회전시킨다.</li> <li>4) 25회 반복하도록 한다.</li> </ol> </li> </ul>	변수를 이용해 도형을 그리는 세부적인 단계에 대한 질문에 답하는 가운데 변수를 사용해 다양한 크기의 도형을 그리는 데 필요한 자신의 사고를 의식화하고 명료화한다. (창의력·문제해결력)	
계획실행	프로그래밍 실행	<ul style="list-style-type: none"> <li>도의한 결과를 토대로 프로그래밍 명령어로 전환하기 (예시) 두리 = 거북! 만들기. 두리 : 별만들기=[x][ (x) 전진 144 우회전]! 5회 반복 도형만들기. [yl 두리! (5 y) 별만들기 (좌관색) 칠하기. 두리! (5 y) 전진 30 좌회전]! 25회 반복.</li> <li>작성한 명령어를 두리틀 프로그래밍 실행장에서 실행시키기</li> </ul>	(문제해결력)	
반성	오류확인 및 수정 확장 및 일반화	<ul style="list-style-type: none"> <li>만드는 과정에서 오류가 있을 때 적절한 feedback을 주며 가능한 자신의 오류를 스스로 발견하게 한다.</li> <li>변수를 이용하여 여러 가지 배수만큼 커지는 도형을 그려보도록 한다.</li> </ul>	(문제해결력·창의력)	

내된 발견식 수업 모형을 적용하였다. 본 모형은 컴퓨터 프로그래밍의 과정에 필요한 인지적 요구사항을 토론이나 소크라테스식 질문을 통하여 반드시 거치도록 안내한다.

안내된 발견식 수업 모형을 살펴보면 (그림 1)과 같다. 안내된 발견식 수업의 단계별 활동을 살펴보면 첫 번째, 문제의 이해 단계에서는 크게 구체적 행동과 행동의 토론이라는 두 가지로 다시 나누어진다. 구체적 행동에서는 문제의식과 문제 해결의 의지를 가진다. 행동의 토론에서는 교사는 소크라테스식 질문을 하며 학생은 자신의 행동에 대한 이야기를 한다. 두 번째, 계획의 수립 단계에서는 행동을 표현하는 활동을 하는데 이때 토론 내용을 활동지에 표현하고, 주요한 요소를 추출하며 전체와의 관련성을 고려하는 활동이 이루어진다. 세 번째, 계획의 실행 단계에서는 크게 프로그래밍과 실행의 두 가지 활동을 하는데, 프로그래밍 활동에서는 표현의 결과를 프로그래밍 명령어로 전환하며, 실행 활동에서는 작성된 명령어를 컴퓨터에서 실행하는 활동을 하게 된다. 마지막으로 반성 단계에서는 오류확인 및 수정과 확장 및 일반화를 하는데, 오류확인 및 수정 과정에서는 목표와 결과를 비교하고, 오류 확인 및 수정을 하고, 결과를 재관찰하는 활동을 하고, 확장 및 일반화 과정에서는 다른 해결방안을 탐색하고 개념, 법칙 및 원리를 발견하며 다른 영역의 문제에도 적용해 보는 활동을 한다[5].



(그림 1) 안내된 발견식 수업 모형

### 3.2.2 수업지도안 및 수업 결과물

수업지도안은 8차시로 하였고 5,6차시를 살펴보면 <표 2>와 같다. 지도안으로 수업한 결과는 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 두리틀의 변수 예제 실행 결과

(그림 3)은 정○○ 학생이 변수를 사용하여 작성한 오각형바람개비 프로그램 편집창과 실행창이다.



(그림 3) 두리틀의 변수학습 결과 화면

## 4. 연구결과 및 분석

### 4.1 검사 및 분석 도구

아동의 창의성을 측정하기 위해서 Torrance가 제작한 창의적 사고력 검사(TTCT)의 도형검사 A형을 사용하였다. 이 검사는 타당도가 검증되었으며 유아에서 성인 수준까지의 창의성을 측정하기 위해 고안된 것이다. 본 연구에 사용한 문제해결 과정 검사 도구는 [10]의 「문제해결 과정 검사지」를 참고하였다. 문제해결 과정은 5단계(문제의 발견, 문제의 정의, 문제의 해결책 고안, 문제의 해결책 실행, 문제해결의 검토)로 분류되어 단계별로 5문항씩 전체 25문항으로 구성되었으며, 5점 척도로 측정하게

되어 있다. 두리틀 프로그래밍 수업 전 학습자들의 프로그래밍에 대한 흥미도를 알아보기 위해 총 17 문항으로 구성된 프로그래밍 흥미도 검사를 실시하였다.

4.2 연구결과

4.2.1 두리틀 프로그래밍 수업이 창의성에 미치는 영향

실험집단과 통제집단이 본 연구에서 실험하는 다섯 가지 창의성 영역 측면에서 서로 동질 집단으로 가정할 수 있는지 알아보기 위하여 창의성 검사지를 이용하여 사전 검사를 실시하였다. 독립 표본 t-검증을 실시한 결과 두 집단의 창의성 다섯 영역의 평균 차이는 무의미한 것( $P>.05$ )으로 나타났다<표 3>. 따라서 두 집단은 본 연구에서 실시하고자 하는 다섯 가지 영역의 창의성 측면에서 서로 동질 집단이라고 가정할 수 있다.

<표 3> 창의성 사전 검사 결과

영역	집단	사례수	평균	표준편차	t	p
유창성	실험집단	32	23.06	5.029	.786	.435
	통제집단	32	22.06	5.155		
독창성	실험집단	32	17.44	4.758	-1.107	.915
	통제집단	32	17.56	4.614		
추상성	실험집단	32	12.81	3.287	-.380	.706
	통제집단	32	13.13	3.300		
정교성	실험집단	32	7.94	2.501	.439	.662
	통제집단	32	7.66	2.623		
저항	실험집단	32	10.84	2.371	.159	.874
	통제집단	32	10.75	2.356		
창의성 합계	실험집단	32	72.09	12.905	.303	.763
	통제집단	32	71.16	11.800		

사전검사 이후, 실험집단과 통제집단은 6주간 8차시에 걸쳐 두리틀 프로그래밍 수업과 전통적 컴퓨터 수업을 실시하였다. 수업 처치 후 두 집단 간의 창의성에 대한 차이를 분석하기 위해 사후검사를 실시하였다. 창의성에 대한 사후검사를 t-검정한 결과는 <표 4>와 같다. 창의성에 대한 사후검사 결과 통계적으로 유의미한 차이를( $p<.001$ ) 보이고 있다. 즉, 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업이 기존 컴퓨터 수업보다 학생들의 창의성 향상에 긍정적인 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 창의성에 대한 하위 영역은 유창

성, 독창성, 추상성, 정교성, 저항의 영역으로 구성되어 있으며, 이들 하위 영역에 대해 t-검정을 실시한 결과 유창성, 독창성, 추상성, 정교성, 저항 모든 영역에서 유의미한 차이를( $p<.05$ ) 보이고 있다.

<표 4> 실험집단과 통제집단 간의 프로그래밍 수업 효과 검증 결과

영역	집단	사례수	평균	표준편차	t	p
유창성	실험집단	32	27.03	2.508	4.209	.000
	통제집단	32	23.38	4.225		
독창성	실험집단	32	23.22	2.825	5.973	.000
	통제집단	32	17.44	4.690		
추상성	실험집단	32	15.09	3.186	2.740	.008
	통제집단	32	12.50	4.303		
정교성	실험집단	32	10.78	3.338	4.490	.000
	통제집단	32	7.38	2.697		
저항	실험집단	32	14.03	2.236	5.563	.000
	통제집단	32	10.94	2.213		
창의성 합계	실험집단	32	90.16	9.439	7.273	.000
	통제집단	32	71.63	10.892		

통제집단과 실험집단의 점수를 t-검정한 결과 실험집단에 실시한 두리틀 프로그래밍 수업이 사후 검사에 더 좋은 점수를 얻을 수 있게 하는 변수로 작용했음을 유추할 수 있다. 그러므로 본 연구에서 실시한 두리틀 프로그래밍 수업은 아동의 창의성을 향상시키는데 효과가 있다고 할 수 있다.

4.2.2 두리틀 프로그래밍 수업이 문제해결력에 미치는 영향

실험집단과 통제집단이 본 연구에서 실험하는 다섯 가지 문제해결력 영역 측면에서 서로 동질 집단으로 가정할 수 있는지 알아보기 위하여 문제해결력 검사지를 이용하여 사전 검사를 실시하였다. 검사 결과를 독립 표본 t-검증을 실시한 결과 두 집단의 문제해결력 다섯 영역에서 무의미한 차이를( $P>0.05$ )보였다 <표 5>에서 보듯이 두 집단은 본 연구에서 실시하고자 하는 다섯 가지 영역의 문제

해결력 측면에서 서로 동질 집단이라고 가정할 수 있다.

그래밍 수업은 아동의 문제해결력을 향상시키는데 효과가 있음을 알 수 있었다.

<표 5> 문제해결력 사전 검사 결과

영역	집단	사례수	평균	표준편차	t	p
문제발견	실험집단	32	14.34	3.874	-4.99	.620
	통제집단	32	14.81	3.641		
문제정의	실험집단	32	12.94	3.519	-.677	.501
	통제집단	32	13.50	3.111		
해결책 고안	실험집단	32	12.59	4.149	-1.443	.154
	통제집단	32	14.09	4.169		
해결책시행	실험집단	32	13.47	3.282	-1.174	.245
	통제집단	32	14.44	3.321		
검토	실험집단	32	12.91	3.921	-1.002	.320
	통제집단	32	13.91	4.059		
문제해결력	실험집단	32	66.25	15.488	-1.438	.155
	통제집단	32	71.66	14.566		

<표 6> 실험집단과 통제집단 간의 프로그래밍 수업 효과 검증 결과

영역	집단	사례수	평균	표준편차	t	p
문제발견	실험집단	32	19.22	2.624	4.851	.000
	통제집단	32	15.16	3.944		
문제정의	실험집단	32	18.78	1.736	4.038	.000
	통제집단	32	15.47	4.303		
해결책고안	실험집단	32	17.88	2.612	3.301	.002
	통제집단	32	15.50	3.121		
해결책시행	실험집단	32	19.06	2.382	4.612	.000
	통제집단	32	15.50	3.663		
검토	실험집단	32	18.47	3.111	3.254	.002
	통제집단	32	15.81	3.412		
문제해결력	실험집단	32	93.41	9.830	4.581	.000
	통제집단	32	77.78	16.605		

사전검사 이후, 실험집단과 통제집단은 6주간 8차시에 걸쳐 두리틀 프로그래밍 수업과 전통적 컴퓨터 수업을 실시하였다. 수업 처치 후 두 집단 간의 문제해결력에 대한 차이를 분석하기 위해 사후검사를 실시하였다. 문제해결력에 대한 사후검사를 t-검정한 결과는 <표 6>과 같다.

문제해결력에 대한 사후검사 결과, 실험집단과 통제집단 간에 통계적으로 유의미한 차이를(p<.001) 보였다. 즉, 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업이 기존 컴퓨터 수업보다 학생들의 문제해결력 향상에 긍정적인 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 문제해결력에 대한 하위 영역은 문제발견, 문제정의, 해결책 고안, 해결책 시행, 검토의 영역으로 구성되어 있으며, 이들 하위 영역에 대해 t-검정을 실시한 결과 문제발견, 문제정의, 해결책 고안, 해결책 시행, 검토 모든 영역에서 유의미한 차이를(p<.05) 보였다.

통제집단과 실험집단의 점수를 t-검정한 결과 실험집단에 실시한 두리틀 프로그래밍 수업이 사후검사에 더 좋은 점수를 얻을 수 있게 하는 변수로 작용했음을 유추할 수 있었다. 따라서 두리틀 프로그래밍

#### 4.2.3 두리틀 프로그래밍 수업이 프로그래밍 흥미도 분석 결과

프로그래밍 수업을 실시하기 전과 후의 학생들의 프로그래밍 흥미도가 어떻게 달라지는지를 검증하였다. 프로그래밍 흥미도 분석 결과, t=10.695로서 유의수준 0.1%에서 차이를 보이고 있었다. 사전사후 검사의 점수 차이는 유의미한 차이(p<0.001)가 있는 것으로 나타났다. 즉, 두리틀 프로그래밍 수업이 학생들의 프로그래밍 흥미도를 향상시키는데 도움이 된다는 것을 알 수가 있었다<표 7>.

<표 7> 프로그래밍 흥미도 분석

구분	N	Mean	Std. Deviation	t
흥미도	전	32	39.75	10.659
	후	32	61.34	6.870

주. \*P<.05 \*\*P<.01 \*\*\*P<.001

#### 5. 결론 및 앞으로 연구 방향

본 연구에서는 컴퓨터 교육을 개선할 수 있는 방향을 모색하고자 두리틀 프로그래밍 수업을 실시하고 학습자들에 미치는 효과들을 분석하였다.

실험 결과 두리틀 프로그래밍 수업이 학습자의 창의성 향상에 영향을 끼치며, 문제 해결력향상에 도움이 되었으며, 두리틀 프로그래밍 수업이 학생들의 프로그래밍 흥미도를 향상시키는데 도움이 된다는 것을 알 수가 있었다.

앞으로 연구방향에 대해 기술하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 초등학교 5학년에 한정하였고, 총 8차시 분만의 두리틀 프로그래밍 수업을 실시하였기 때문에 두리틀 프로그래밍에 대한 이해가 충분히 된 상태에서 사후검사를 하였다고 단정할 수 없으며, 본 연구 결과를 일반화하기에는 어려움이 있을 수 있다. 따라서 다양하고 많은 학습자들을 대상으로 장기간 체계적인 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업을 실시하고 그 효과를 분석하는 연구가 필요하다.

둘째, 현재 프로그래밍 교육에서 교육용 프로그래밍이 필요하다는 것과 교육적 가능성이 많이 연구 되고 있지만 현장에 직접 도입은 되지 못하고 있는 실정이다. 따라서 현장에 직접 도입할 수 있는 방안에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

**참 고 문 헌**

[1] 교육인적자원부(2005), 초중등학교 정보통신기술 교육 운영지침.  
 [2] 김경미(2004), “객체지향형 교육용 프로그래밍 언어 ‘두리틀’의 수학교육 활용,” 수학교육학논총 제25집, pp.469-488, 대한수학교육학회.  
 [3] 문희(2004), “초등학교 컴퓨터 교육 과정 운영 실태 분석,” 숙명여대 교육대학원 석사학위 논문.  
 [4] 배현진(2003), “초등학교 컴퓨터 교육의 실태 및 개선 방안에 대한 연구,” 단국대 교육대학원 석사학위 논문.  
 [5] 백영균, 우인상(1994), “LOGO 프로그래밍의 수업 방법이 문제해결력에 미치는 효과에 대한 연구,” 교육공학 연구 제9권 제1호, pp.73-90.  
 [6] 이명희(1994), “한국형 LOGO 의 효과분석 : 인

지양식과 Van Hiele 기하 학습 수준에 따른 사고력 발달을 중심으로,” 고려대학교 대학원 석사학위 논문.

[7] 이좌택(2004), “문제기반학습에 터한 로봇 제어 프로그래밍 수업이 중학생의 논리적 사고력에 미치는 효과,” 한국교원대학교 기술교육과 박사학위논문.  
 [8] 최근섭(1997), “로고 프로그래밍과 경험수업이 논리적 사고력에 미치는 효과,” 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.  
 [9] 한주형(2003), “초등학교 컴퓨터 재량활동의 실태 및 개선방안에 대한 연구 : 부산광역시를 중심으로,” 신라대 교육대학원 석사학위 논문.  
 [10] 우옥희(2000), “문제중심학습이 학습자의 메타인지 수준에 따라 문제해결 과정에 미치는 효과,” 한국교원대 대학원 석사학위 논문.  
 [11] 정보창의교육연구소(2008), 두리틀로 배우는 창의적 프로그래밍.  
 [12] [http://dolittle.korea.ac.kr/wiki\\_dolittle/wiki.php/Home](http://dolittle.korea.ac.kr/wiki_dolittle/wiki.php/Home)

**저 자 소 개**



**유 정 수**

1997 충남대학교(이학박사)  
 2004 콜로라도주립대 Dept. of Computer Science & L3D Center 방문교수  
 1992-2009 현재 전주교육대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야: 이러닝, 적응적 하이퍼미디어, 신경망, 교육용 로봇, 디지털교과서  
 E-mail : jsyu@jnue.kr



**이 민 희**

2001 전주교육대학교(교육학학사)  
 2009 전주교육대학교(교육학석사)  
 2009 현재: 전주북초등학교 교사  
 관심분야 : 프로그래밍교육  
 E-mail : 06160821@hamail.net