

# CPS를 활용한 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결력에 미치는 효과

최종원\*, 양권우\*\*

남양초등학교\*, 공주교육대학교\*\*

## 요약

본 논문에서는 CPS를 활용한 프로그래밍 학습이 초등학교 학생들의 창의적 문제해결력에 미치는 효과를 알아보기 위해 실험집단 37명을 대상으로 실험을 하였다. 연구 도구는 CPS를 활용한 프로그래밍 학습 프로그램, 두리틀, 창의적 문제해결력 검사지를 사용하였다. 연구 절차는 사전검사, 실험처치, 사후검사순으로 이루어졌으며 자료처리는 대응표본 t-검증을 실시하였다. 연구 결과 CPS를 활용한 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결력(3.07에서 3.39로), 확산적 사고력(2.94에서 3.14로), 비판적 논리적 사고력(3.13에서 3.81로), 동기적 요소(3.12에서 3.39로)에 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다.

키워드 : 프로그래밍 학습, CPS, 창의적 문제해결력, 두리틀

## The Effect of Programming Learning Using CPS on Creative Problem Solving Ability

Jong-Won Choe\*, Gwon-Woo Yang\*\*

NamYang Elementary School\*, Gongju National University of Education\*\*

## ABSTRACT

In this study, experiment was carried out on the 37 experiment group in order to investigate the effect of programming learning based on the CPS on the creative problem solving of elementary school students. Programming learning program based on the CPS, Dolittle, and creative problem solving checklist were used as research tools. Study procedures were followed by pre-test, experimental process, and post-test in order and the data processing was performed by paired sample t-test. The results show that programming learning based on the CPS has a positive effect on the creative problem solving(from 3.07 to 3.39), divergent thinking(from 2.94 to 3.14), critical and logical thinking(from 3.13 to 3.81), and motivational factors(from 3.12 to 3.39).

KeyWords : Programming Learning, CPS, Creative Problem Solving Ability, Dolittle

---

\* 이 논문은 최종원의 석사학위논문을 수정·요약한 논문임

논문투고 : 2010-07-14

논문심사 : 2010-07-30

심사완료 : 2010-08-03

## 1. 서론

오늘날의 교육은 창의적이고 논리적인 사고를 바탕으로 지식정보사회가 요구하는 고차원적 사고능력을 기를 수 있도록 교육의 방향이 변하고 있다. 교육인적자원부에서도 교육과정 개정을 통해 기존의 교육방식에서 벗어나 창의적이고 논리적인 사고능력을 신장시킬 수 있도록 프로그래밍 교육을 강조하고 있다[5].

정보통신기술 교육 운영지침에서도 21세기 세계화 정보화 시대를 주도할 자율적이고 창의적인 한국인 육성을 기본방향으로 정보 사회에 대비한 창의성, 문제해결력, 논리적 사고력 등 고등사고 능력을 함양할 수 있는 정보통신기술을 지향하고 있다[2]. 또한 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지 1~5단계에서도 창의성 및 문제해결력 등을 기르기 위해 프로그래밍 과정을 구성하고 제시하고 있다는 사실에서도 학교교육의 변화를 강조하고 있다[11].

프로그래밍 교육은 학습자가 다양한 문제 상황에 대처할 수 있는 문제해결력 및 논리적 사고력에 영향을 미친다는 연구 결과에 따라 프로그래밍 교육의 필요성이 중요한 부분으로 부각되고 있다. 그러나 초등학교 현장에서의 컴퓨터 교육은 재량활동이나 실과 교과에서 실시하고 있지만, 체계적으로 지도하기에는 시간이 부족하고, 다양한 교재가 없거나 기능 교육 수준 정도의 교육만 이루어지고 있으며, 학교 현장에서의 프로그래밍 교육은 학습의 어려움과 체계적인 교수·학습 과정안 및 학습 방법의 부재로 그 실효를 거두고 있지 못하다.

이에 본 연구에서는 프로그래밍 학습 도구로 두리틀을 사용하여, CPS(Creative Problem Solving)를 활용한 프로그래밍 학습이 다양한 문제 상황들을 창의적으로 해결할 수 있도록 하는 창의적 문제해결력에 미치는 영향에 대해 알아보하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 창의적 문제해결

창의적 문제해결(Creative Problem Solving

:CPS) 과정은 Alex Osbone과 Sid Parnes에 의해 6단계로 구성되어 있으며, 그 과정은 다음과 같다[7 재인용].

목표발견 단계는 문제를 해결하기 위해 가장 중요하거나 시발점을 찾기 위하여 본인이 중요하게 생각하는 목표나 개인적으로 문제를 다루는 스타일을 고려하는 것을 말한다. 사실발견 단계는 목표발견 단계에서 수집한 모든 정보를 검토하는 단계에서 시작된다. 그리고 문제를 더 잘 이해하기 위해 그 문제를 둘러싼 모든 정보들을 면밀히 검사하게 된다. 문제발견 단계에서의 중요한 일은 사실발견 단계에서 접했던 중요한 정보를 가지고 문제를 형식화 하는 것, 즉 문제를 정하는 것이다. 즉 해결하고자 하는 학습 문제나 관심이 있는 구체적인 영역을 진술하는 것이다. 아이디어발견 단계에서는 일단 적합하고 작업 가능한 문제를 정리하여 가능한 한 많은 아이디어를 산출해야 한다. 즉 확산적 사고에 보다 강조를 두는 것이다. 해결책발견 단계에서는 아이디어를 목록화한 후에 문제를 해결하는 데 가장 가능성이 높은 해결책을 결정한다. 이 단계에서 먼저 아이디어를 평가하는 데 쓰일 기준을 만들고 그 다음 기준을 토대로 아이디어들을 상세하고 조직적으로 평가한다. 수용안발견 단계는 이전 단계가 아이디어를 해결책으로 바꾸는데 초점을 두는 반면, 현재의 상황을 바라는 미래의 상태로 바꾸는 행동에 초점을 둔다.

### 2.2 프로그래밍 교육의 교육적 가치

프로그래밍 교육의 교육적 가치는 다음과 같다[5].

첫째, 학습자의 논리적 사고력과 문제 해결력과 같은 고등 인지 능력을 향상시키고, 프로그램의 완성을 통한 성취감과 자신감을 얻을 수 있다.

둘째, 지식기반사회의 인프라 구조에서 가장 핵심 요소인 소프트웨어 개발 능력을 예비하기 위한 기초 교육 과정이라는 점이다.

셋째, 컴퓨터의 이용 범위가 확산되고 있는 만큼 몇 가지 소프트웨어의 활용법 교육만으로 컴퓨터 교육은 부족하다. 프로그래밍 교육을 통해 광범위하

게 이용되는 컴퓨터 분야를 알 수 있는 기회가 주어진다.

넷째, 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.

### 2.3 관련 연구

프로그래밍은 속성상 문제 해결의 과정이라고 볼 수 있으며, 문제 해결과정에서 조직적이고 체계적 사고의 접근이 요구된다[3].

다른 전통적인 프로그래밍 언어들(비주얼 베이직, 자바 등)로 작성된 프로그램들은 구체적 조작기에 해당하는 초등학생들이 배우기가 어렵고, 영어로 된 명령어를 익히기가 어렵다. 반면 최근에 개발된 교육용 프로그래밍 언어(두리틀, 스크래치, 스킵 이토 등)들은 한글 명령어가 지원되고, 프로그램 실행 결과를 직접 눈으로 확인할 수 있다[6, 9].

프로그래밍 교육이 논리적 사고력에 미치는 효과를 직접 개발한 논리적 사고력 검사지를 통해 논리적 사고의 하위논리인 계열화논리, 비례논리, 확률논리, 변인통제논리, 조합논리, 명제논리에 관계가 있음을 밝혀냈다[8].

[6]은 두리틀 프로그래밍 수업이 학습자의 창의성 향상에 미치는 효과 분석을 통해 창의성의 하위요소인 독창성과 유창성 향상 그리고 문제해결력 향상에 효과적임을 알아냈다[6].

이상의 이론적 근거를 기초하여 본 연구에서 규명할 연구가설을 설정하면 다음과 같다.

연구가설 1. CPS를 활용한 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결력에서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다.

연구가설 2. CPS를 활용한 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결력의 하위 요소들에서 통계적으로

유의한 차이가 있을 것이다.

## 3. 연구 방법

### 3.1 연구 대상

본 연구의 대상은 충청남도 청양군 소재 N 초등학교 4-6학년 정보 영재반 학생 37명으로 하였다.

### 3.2 연구 도구

#### 3.2.1 창의적 문제해결력 검사지

본 논문에서 사용한 창의적 문제해결력 검사지는 한국교육개발원의 창의적 문제해결력 검사 개발 연구(I)를 기반으로 2001년 서울대 심리연구실 MI 연구팀에서 개발한 창의적 문제해결력 검사지를 사용하였다[10]. 창의적 문제해결력 검사지는 네 가지 영역별로 5문항씩 총 20문항으로 구성되었으며, 각 문항은 5점 척도로 되어 있다.

#### 3.2.2 두리틀

두리틀은 학습자가 쉽고 간결하게 알고리즘을 작성할 수 있고, 1:N 방식의 한글 명령어로 초등학생들도 쉽게 다룰 수 있는 알고리즘 언어이다. 두리틀은 컴퓨터 교육용 언어로 개발되었으나, 직관적인 결과 도출이라는 특징 때문에 수학의 여러 영역에서 사용되고 있다. 특히 도형 영역에서는 그 기능적 효과가 탁월하다. 또한 GUI 기능으로 시각적인 면에 있어서 흥미와 호기심을 유발할 수 있다[4]. 두리틀은 일본에서 만들어진 교육용 프로그래밍 언어로 한국어와 어순이 유사하고, 직접 명령어를 입력하는 하기 때문에 다른 프로그래밍 언어로 전이가 쉽다. 위와 같은 이유로 본 논문에서 프로그래밍 언어로 두리틀을 선택하였다.

#### 3.2.3 CPS를 적용한 학습 프로그램

CPS를 적용한 두리틀 활용 프로그래밍 지도에

따른 전체적인 설계는 학습 주제, 학습 활동, 프로그래밍 요소로 구성하였다. 학습 주제는 우리 주변의 여러 문제 상황을 제시하고 있으며, 학습 활동은 주어진 여러 문제 상황에 대한 해결 방법을 두리틀에서 찾는 것으로 구성하였다. 또한 프로그래밍 요소에는 학습 활동을 하는 과정에서 필요한 프로그

래밍 요소를 기술하였다. 이를 표로 나타내면 <표 1>과 같다.

본 논문에서 제시한 CPS를 적용하여 두리틀 활용 프로그래밍 학습 내용들 중 “도전 퀴즈왕!”에 대한 교수·학습 과정안은 <표 2>와 같다.

<표 1> 두리틀을 활용한 프로그래밍 지도내용

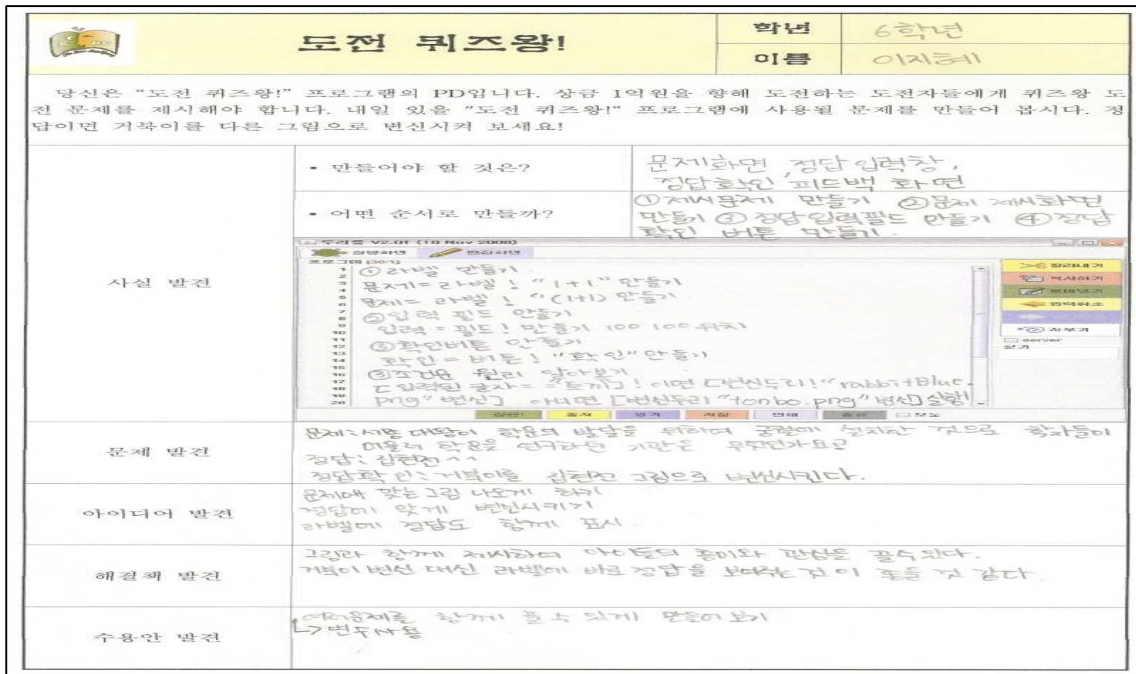
| 순 | 학습 주제  | 학습 활동   | 프로그래밍 요소                          |
|---|--|---|-----------------------------------|
| 1 | • 도전 퀴즈왕!<br>당신은 “도전 퀴즈왕!” 프로그램의 PD입니다. 촬영에 필요한 문제를 만들어 봅시다.           | - 생각해 보기 및 기본 과정 실습하기<br>- 조건문 살펴보기<br>- 도전해보기 및 응용문제 만들어 해결하기              | - 순차 구조<br>- 조건문<br>- 키보드 입력      |
| 2 | • 양치기 소년!<br>당신은 양치는 목동입니다. 한가로운 풀을 먹고 있는 양들을 위해 울타리를 만들어 봅시다.         | - 생각해 보기 및 기본 과정 실습하기<br>- 반복 구조 살펴보기<br>- 도전해보기 및 응용문제 만들어 해결하기            | - 화면 출력<br>- 조건 반복구조<br>- 이벤트 핸들링 |
| 3 | • 로봇 박사!<br>당신은 로봇 공학을 전공하는 박사입니다. 내 마음대로 움직이는 로봇을 만들어 봅시다.            | - 생각해 보기 및 기본 과정 실습하기<br>- 메소드 만들기 및 변수의 개념 살펴보기<br>- 도전해보기 및 응용문제 만들어 해결하기 | - 메소드의 개념<br>- 변수의 개념             |
| 4 | • 해충 전멸!<br>당신은 해충을 잡아 주는 업체에 근무하고 있습니다. 해충이 나타났습니다. 출동해서 해충을 박멸해 봅시다. | - 생각해 보기 및 기본 과정 실습하기<br>- 변수의 개념 살펴보기<br>- 도전해보기 및 응용문제 만들어 해결하기           | - 변수의 개념                          |
| 5 | • 금메달 프로젝트<br>당신은 국가 대표 탁구 선수입니다. 다음 주 세계 선수권 대회에 출전하게 되었습니다.          | - 생각해 보기 및 기본 과정 실습하기<br>- 진리값 살펴보기<br>- 도전해보기 및 응용문제 만들어 해결하기              | - 부울 연산자 (참, 거짓)                  |
| 6 | • 우주 전쟁<br>당신은 지구사령관입니다. 지구를 침략해 온 외계인에 맞서 지구를 지켜야 합니다.                | - 생각해 보기 및 기본 과정 실습하기<br>- 게임 로직 살펴보기<br>- 도전해보기 및 응용문제 만들어 해결하기            | - 조건문<br>- 변수                     |

<표 2> CPS 모형을 적용한 교수학습 과정안

| 학습단계   | 교수-학습활동   | 차시   | 자료 및 유의점   |
|--------|---|------|--|
| 목표발견   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 학습 동기 유발하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 당신은 “도전 퀴즈왕!” 프로그램의 PD입니다. 상금 1억원을 향해 도전하는 도전자들에게 퀴즈왕 도전 문제를 제시해야 합니다. 내일 있을 도전 퀴즈왕! 프로그램에 사용될 문제를 만들어 봅시다. 정답이면 거북이를 다른 그림으로 변신시켜 보세요!</li> </ul> </li> <li>■ 풍부한 문제 확인하기 및 문제 만들기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 두리틀을 활용하여 퀴즈 프로그램을 만들 수 있다.</li> <li>- 문제 만들기</li> </ul> </li> </ul>  | 1-3  | 문제 제작 시 교과서 등에서 배운 내용을 토대로 작성하도록 유도한다.             |
| 사실발견   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 생각해 보기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 만들어야 할 것이 무엇인지 알아보기</li> <li>- 어떤 화면 만들기 - 정답 입력창 만들기 - 정답 확인 피드백 화면 만들기</li> <li>- 어떤 순서로 만들어야 하는지 알아보기</li> <li>- 라벨이용 문제 제시하기 - 필드와 버튼 화면에 배치하기 - 버튼 클릭 시 동작 정의하기 - 조건문이용 동작 정의하기</li> </ul> </li> <li>■ 기본 과정 실습하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 라벨 만들기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 문제 = 라벨! “1+1” 만들기 - 문제 = 라벨! (1+1) 만들기.</li> </ul> </li> <li>- 입력 필드 만들기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 입력 = 필드! 만들기 100 100 위치.</li> </ul> </li> <li>- 확인 버튼 만들기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 확인 = 버튼! “확인” 만들기.</li> </ul> </li> <li>- 조건문 정의하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- [입력된값자=“도끼”]! 이면 [변신두리! “rabbitBlue.png” 변신] 아니면 [변신두리! “tonbo.png” 변신] 실행.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> |      |  |
| 문제발견   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 문제 만들기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 세종대왕이 학문의 발달을 위하여 궁정에 설치한 것으로 학자들이 머물며 학문을 연구하던 기관은 무엇인가요?</li> <li>- 정답확인 : 집현전 • 피드백 : 거북이를 집현전 그림으로 변신시키기</li> <li>- 만든 문제 공유하기</li> <li>- 짝과 공유하기 • 모둠과 공유하기</li> </ul> </li> </ul>  | 4    |  |
| 아이디어발견 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 아이디어 생각하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각자 만든 문제에 더 추가할 부분 생각하기</li> <li>- 문제에 맞는 그림 제시하기 - 문제에 맞는 그림으로 변신시켜 제시하기 - 정답 확인 시 라벨에 정답도 함께 제시하기</li> </ul> </li> <li>■ 아이디어 공유하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 짝과 공유하기 - 모둠과 공유하기</li> </ul> </li> <li>■ 두리틀을 활용하여 문제 해결하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 두리틀을 이용해 나만의 문제 만들기 • 자신이 만든 문제에 아이디어 적용하기</li> </ul> </li> </ul>  | 5~6  | 아이디어를 생각하는 데 열린 사고를 할 수 있도록 교사가 분위기를 유도한다.         |
| 해결책발견  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 아이디어 선정하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자신이 만든 문제에 아이디어 적용 결과 공유하기</li> <li>- 문제 제시 디자인 측면에서 그래픽적인 부분이 함께 제시 된다면 문제에 보다 흥미와 관심을 이끌 수 있었다.</li> <li>- 정답 확인 시 거북이를 변신시키지 말고 라벨에 바로 정답 확인만 제시하는 것이 좋았다.</li> <li>- 다른 친구가 만든 문제에 아이디어 적용 결과 공유하기</li> <li>- 다른 친구의 아이디어 적용해 보기</li> </ul> </li> </ul>   | 7~8  | 아이디어 선정에 있어 구현 가능한지 혹은 어려운지에 대한 설명을 충분히 듣고 안내해 준다. |
| 수용안건   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 문제점 발견 및 해결 방안 구안하기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각자 만든 “도전 퀴즈왕”의 문제점 살펴보기</li> <li>- 문제점 공유하기</li> <li>- 문제점 해결 방안 구안하기                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 짝 토론 및 모둠 토론을 통해 해결 방안 구안하기 - 전문가(교사) 요청을 통한 문제 해결 방안 구안하기</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>■ 응용 프로그램 만들기                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지금까지의 과정을 통해 알게 된 사실이나 아이디어 등을 활용하여 응용 프로그램을 제작해 보기</li> <li>- 제작한 응용 프로그램 공유하기</li> <li>- 제작 의도 발표하기 - 제작 방법 설명하기 - 시연하기 - 상호 평가하기</li> </ul> </li> </ul>   | 9~10 | 응용 프로그램 제작시 필요한 고급 기능에 대해서는 교사가 개별적으로 안내를 해 준다.    |

[그림 1]은 "도전 퀴즈왕" 수업 10차시 동안 사용한 활동지로 사실 발견, 문제 발견, 아이디어 발견, 해결책 발견, 수용안 발견의 단계로 진행되었다. 각

단계별로 진행하면서 학생들은 문제해결을 위한 문제 분석, 아이디어 발견 및 수용안 과정을 통해 창의적인 문제해결 방법을 모색하게 된다.



[그림1] 도전 퀴즈왕 활동지

### 3.3 연구 절차 및 분석 도구

본 연구를 수행한 연구 절차는 준비 및 계획, 자료 수집 및 수업 계획, 연구 수행, 자료 처리 및 결과 분석의 단계로 <표 3>과 같이 진행하였다.

<표 3> 연구절차

| 단계          | 추진 내용                        | 기간                  |
|-------------|------------------------------|---------------------|
| 준비 및 계획     | - 기초 자료 조사<br>- 문헌 조사        | 09.01.02 - 09.02.28 |
| 자료수집 및 수업계획 | - 자료 수집<br>- 과정안 구안          | 09.02.01 - 09.02.28 |
| 연구수행        | - 사전검사 실시<br>- 수업 전개         | 09.03.02 - 09.12.31 |
| 자료처리 및 결과분석 | - 사후검사 실시<br>- 자료 처리 및 결과 분석 | 10.01.02 - 10.02.10 |

60차시에 걸친 실험처치후, 실험의 효과를 검증

하기 위하여 SPSS를 사용하여 실험집단의 창의적 문제해결력에 대한 사전 사후 검사 결과 자료를 대응표본 t 검증을 실시하였다. 60차시에 해당하는 교육과정은 <표 1>의 내용을 <표 2>와 같이 작성하였다.

### 4. 연구 결과

#### 4.1 창의적 문제해결력

연구가설 1. CPS를 활용한 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결력에서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다.

두리틀을 도구로 CPS를 활용한 프로그래밍 학습

이 창의적 문제해결력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 사전 사후 검사 결과를 SPSS를 사용하여 대응표본 t-검증을 실시하였다. 그 결과는 <표 4>와 같다. 창의적 문제해결력에 대한 대응표본 t-검증 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습을 실시하기 전 평균 점수는 3.07, 실시한 후 평균 점수는 3.39로 나타났다. 대응표본 t-검증 결과 유의수준 .01에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 이 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습이 아동들의 창의적 문제해결력을 향상시키는데 효과가 있다고 말할 수 있다.

<표 4> 창의적 문제해결력

| 집단 | 평균   | 표준편차 | t      | p      |
|----|------|------|--------|--------|
| 사전 | 3.07 | .41  | -3.553 | .001** |
| 사후 | 3.39 | .36  |        |        |

\*\*p<.01

4.2 창의적 문제해결력 하위 항목

연구가설 2. CPS를 활용한 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결력의 하위 요소들에서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다.

본 연구에서 사용한 창의적 문제 해결력 검사지는 4개의 하위 영역은 특정 영역의 지식, 사고기능, 기술의 이해 및 숙달 머리 여부, 확산적 사고력, 비판적 논리적 사고력, 동기적 요소로 구성되어있다.

첫째, 특정 영역의 지식, 사고기능, 기술의 이해 및 숙달 머리 여부는 특정 영역에 대한 사고 기술 및 이해도를 알아보는 것이다. 사전·사후 대응표본 t-검증을 실시한 결과는 <표 5>와 같다. 특정 영역의 지식, 사고기능, 기술의 이해 및 숙달 머리 여부에 대한 대응표본 t-검증 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습을 실시하기 전 평균 점수는 3.07, 실시한 후 평균 점수는 3.20으로 나타났다. 대응표본 t-검증 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

<표 5> 특정 영역

| 집단 | 평균   | 표준편차 | t      | p    |
|----|------|------|--------|------|
| 사전 | 3.07 | .46  | -1.207 | .235 |
| 사후 | 3.20 | .47  |        |      |

둘째, 확산적 사고력은 알려지지 않았거나 새롭게 생각해 내는 능력을 알아보는 것이다. 사전·사후 대응표본 t-검증을 실시한 결과는 <표 6>과 같다. 확산적 사고력에 대한 대응표본 t-검증 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습을 실시하기 전 평균 점수는 2.94, 실시한 후 평균 점수는 3.14로 나타났다. 대응표본 t-검증 결과 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 이 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습이 아동들의 확산적 사고력을 향상시키는데 효과가 있다고 말할 수 있다.

<표 6> 확산적 사고력

| 집단 | 평균   | 표준편차 | t      | p       |
|----|------|------|--------|---------|
| 사전 | 2.94 | .57  | -1.493 | .000*** |
| 사후 | 3.14 | .68  |        |         |

\*\*\*p<.001

셋째, 비판적·논리적 사고력은 현상의 옳고 그름을 가리어 판단하거나 밝히는 능력을 알아보는 것이다. 사전·사후 대응표본 t-검증을 실시한 결과는 <표 7>과 같다. 비판적·논리적 사고력에 대한 대응표본 t-검증 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습을 실시하기 전 평균 점수는 3.13, 실시한 후 평균 점수는 3.81로 나타났다. 대응표본 t-검증 결과 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 이 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습이 아동들의 비판적·논리적 사고력을 향상시키는데 효과가 있다고 말할 수 있다.

<표 7> 비판적 논리적 사고력

| 집단 | 평균   | 표준편차 | t      | p       |
|----|------|------|--------|---------|
| 사전 | 3.13 | .66  | -1.493 | .000*** |
| 사후 | 3.81 | .53  |        |         |

\*\*\*p<.001

넷째, 동기적 요소는 어떤 일이나 행동을 일으키게 하는 요소의 유무를 알아보는 것으로 목표 설정, 탐구적 욕구, 흥미도, 목표 달성을 위한 노력 등을 말한다. 사전·사후 대응표본 t-검증을 실시한 결과는 <표 8>과 같다. 동기적 요소에 대한 대응표본 t-검증결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습을 실시하기 전 평균 점수는 3.12, 실시한 후 평균 점수는 3.39로 나타났다. 대응표본 t-검증 결과 유의수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 이 결과 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습이 아동들의 동기적 요소를 향상시키는데 효과가 있다고 말할 수 있다.

<표 8> 동기적 요소

| 집단 | 평균   | 표준편차 | t      | p     |
|----|------|------|--------|-------|
| 사전 | 3.12 | .43  | -2.084 | .044* |
| 사후 | 3.39 | .58  |        |       |

\*p<.05

### 5. 결론

본 논문의 목적은 CPS를 활용한 두리틀 프로그래밍 학습 프로그램을 초등학교 영재반 4 - 6학년 37 명으로 구성된 실험집단에 실험처치를 한 후 실험집단의 창의적 문제해결력에 미치는 효과를 알아보는 것이다. 본 논문에서 제안한 프로그래밍 학습 프로그램을 치치받은 실험집단의 창의적 문제해결력에 미친 효과는 다음과 같다.

첫째, 본 논문에서 제안한 프로그래밍 교수 학습 방법을 실험집단에 적용하기 전과 적용한 후의 창의적 문제해결력에 대한 대응표본 t-검증 결과 유의수준 .01에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었

다. 이는 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습이 창의적 문제해결력을 향상시키는데 효과가 있음을 나타낸다.

둘째, 본 논문에서 제안한 프로그래밍 교수 학습 방법을 실험집단에 적용하기 전과 적용한 후의 확산적 사고력에 대한 대응표본 t-검증 결과 유의수준 .001에서, 비판적 논리적 사고력에 대한 대응표본 t-검증 결과 유의 수준 .001에서, 동기적 요소에 대한 대응표본-t 검증 결과 유의 수준 .05에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 이는 두리틀을 활용한 프로그래밍 학습이 알려지지 않았거나 새롭게 생각해 내는 능력과 현상의 옳고 그름을 판단하거나 밝히는 능력 향상에 영향을 끼치고 있음을 말하며, 문제 해결을 위한 목표 설정 및 목표 달성을 위한 노력 등에도 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

셋째, 본 논문에서 제안한 프로그래밍 교수 학습 방법을 실험집단에 적용하기 전과 적용한 후의 특정 영역의 지식, 사고기능, 기술의 이해 및 숙달 머리 여부에 대한 대응표본-t 검증 결과 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

이로써 두리틀을 활용한 프로그래밍 교육이 학생들에게 창의적인 사고과정을 제공해 주며, 문제 현상에 대한 비판적·논리적 사고력을 신장시킬 수 있는 방안으로 초등학교 현장에서의 일반화를 제시할 수 있었다.

향후 수행할 과제로는 두리틀뿐만 아니라 다양한 교육용 프로그래밍 언어가 창의적 문제해결력에 어떤 영향을 미치는가에 연구가 필요하다. 또한 본 연구는 영재학급 학생들만을 대상으로 실험을 하였기 때문에 일반 학생들을 대상으로 실험을 하는 것도 필요하다.

### 참고 문헌

- [1] 가네무네(2003), 교육이용을 목적으로 한 오브젝트 지향 언어의 연구, 박사학위논문, 쓰쿠바대학교.
- [2] 교육인적자원부(2005), 초중등학교 정보통신기술 교육 운영지침, 연구보고서.
- [3] 문희(2004), 초등학교 컴퓨터 교육 과정 운영 실

태 분석, 석사학위논문, 숙명여자대학교.

- [4] 배현진(2003), 초등학교 컴퓨터 교육의 실태 및 개선 방안에 대한 연구, 석사학위논문, 단국대학교.
- [5] 백영균, 우인상(1994), LOGO 프로그래밍의 수업방법이 문제해결력에 미치는 효과에 관한 연구, 교육공학연구 논문지, 9-1, 73-90.
- [6] 유정수, 이민희(2009), 두리틀을 이용한 프로그래밍 수업이 창의성, 문제해결력, 프로그래밍 흥미도 향상에 미치는 영향, 한국정보교육학회 논문지, 13-4, 443-450.
- [7] 조성환, 송정범, 김성식, 이경화(2008), CPS에 기반한 스크래치 EPL이 문제해결력과 프로그래밍 태도에 미치는 효과, 한국정보교육학회 논문지, 12-1, 77-88.
- [8] 이좌택(2004), 문제기반학습을 활용한 로봇 제어 프로그래밍 수업이 중학생이 논리적 사고력에 미치는 효과, 박사학위논문, 한국교원대학교.
- [9] 정혜진, 김한성(2008), 두리틀로 배우는 창의적 프로그래밍, 정보창의교육연구소, 고려대학교.
- [10] 한국교육개발원(2001), 간편 창의 문제해결력 검사 개발연구(I), 연구보고서.
- [11] 한주형(2003), 초등학교 컴퓨터 재량활동의 실태 및 개선방안에 대한 연구 : 부산광역시를 중심으로, 석사학위논문, 신라대학교.

**양 권 우**



2000. 9 ~ 현재  
 공주교육대학교 컴퓨터 교육과 교수  
 관심분야 : 컴퓨터 교육, 로봇 교육,  
 교육용 프로그래밍 언어, 알고리즘  
 E-Mail : kwyang@gjue.ac.kr

**저 자 소 개**

**최 종 원**

1999 공주교육대학교 졸업  
 (교육학 학사)

2010 공주교육대학교  
 멀티미디어정보교육과 졸업  
 (교육학 석사)

1996~ 현재  
 충남 청양 남양초등학교교사  
 관심분야 : 컴퓨터 교육, 프로그래밍  
 언어

E-Mail : cjwym@hanmail.net

