초등교사의 정보교과 교수내용지식(PCK)에 대한 인식과 교수 가능성과의 관계 분석

황준영† · 김자미††

요 약

2015 개정교육과정에서는 초등학교 실과교과에서 17시간의 정보 수업을 필수로 진행하도록 하고, 교수-학습방법으로 언플러그드를 권장하고 있다. 언플러그드를 활용하기 위해서는 교사의 정보교과 교수내용지식 수준이 높아야 할 것이다. 본 연구는 초등학교 교사들의 정보교과 교수내용지식에 대한 인식과 교수 가능성과의 관계를 밝히기 위한 목적으로 진행되었다. 목적 달성을 위해 초등교사 172명을 대상으로 설문을 진행하였다. 연구 결과, 첫째, 현직 초등학교 교사들은 정보교과 교수내용지식 수준이 낮은 것을 확인하였다. 둘째, 교수내용지식과 교수 가능성과의 상관이 높은 것을 확인하였다. 본 연구는 초등교사들의 정보교과 교수내용지식 수준을 높이기 위한 방안을 제시하였다는 것에 의의가 있다.

주제어 : 정보교과, 교수내용지식(PCK), 언플러그드

Analysis of Relationship between PCK and Possibility of Teaching about Informatics Subject of Elementary School Teachers

JunYeong Hwang† · JaMee Kim††

ABSTRACT

Software education of 17 hours is essential in the elementary school in the 2015 revised curriculum. Unplugged is recommended as a teaching-learning method. Teachers should have a high level of PCK about Informatics Subject in order to utilize Unplugged. The purpose of this study was to clarify the relationship between PCK and possibility of teaching about Informatics Subject of elementary school teachers. For this purpose, 172 elementary school teachers were surveyed. The results of this study are as follows. First, elementary school teachers confirmed that the PCK level of informatics subject is low. Second, it was confirmed that there is a high correlation between PCK and possible of teaching. This study is meaningful that it suggested a method to increase the level of PCK about informatics subject of elementary school teachers.

Keywords : Informatics Subject, Pedagogical Content Knowledge, Unplugged

† 정 회 원: 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사과정
†† 종신회원: 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 조교수(교신저자)
논문접수: 2016년 12월 30일, 심사완료: 2017년 1월 24일, 게재확정: 2017년 1월 26일

1. 서론

2015 개정교육과정에서 정보교육이 강화됨에 따라, 초등학교에서는 5, 6학년 실과교과에서 17시간의 정보 수업을 진행해야 한다[1][2].

컴퓨터과학의 개념과 원리는 초등학생들에게는 쉽지 않으며, 학생들의 학습 동기와 흥미를 저해할 수 있다[3]. 이를 위한 효과적인 교수-학습방법으로 언플러그드가 있다.

언플러그드는 컴퓨터과학의 원리와 개념을 컴퓨터 없이 놀이를 통해 학습할 수 있는 교수-학습방법이다[4][5]. 놀이를 통해 학습함으로써 학생들의 참여도와 흥미도를 높이고, 컴퓨터과학의 원리와 개념을 쉽고 재미있게 학습할 수 있다[6]. 언플러그드 활동 후에는 교사가 해당 활동에 내포되어 있는 컴퓨터과학의 원리와 개념을 학습자에게 정확히 설명해 주어야 한다. 초등학교에서는 교사가 대부분의 과목을 가르친다. 즉, 초등교사는 컴퓨터과학의 원리와 개념을 알고 있어야 할 것이다.

초등교사를 양성하는 교육대학의 경우, 심화과정을 통해 특정 전공을 선택한다. 심화과정은 20시간만 수업을 더 듣는 형태이다. 이러한 상황에서, 올바른 정보교육을 위해 현재 초등학교 교사들의 컴퓨터과학 개념 및 원리에 대한 지식 수준에 대해 알아볼 필요가 있다.

효과적인 정보교육이 되기 위해서는 정보교과에 대한 교수지식과 내용지식, 그리고 교수-학습 상황 등의 다양한 상황적 지식 등이 결합되어야 한다[6][7][8]. 이러한 효과적인 교육을 위해 필요한 교사의 지식을, Shulman(1986)에 의해 처음 소개 된, 교수내용지식(Pedagogical Content Knowledge, PCK)이라 하고, 정보교육을 위한 교사의 지식을 정보교과 교수내용지식이라 할 수 있다[8][9].

2015 개정교육과정의 시행에 앞서, 초등학교 교사들은 정보교과에 대한 PCK 수준이 어느 정도인지 알아볼 필요가 있다.

따라서 본 연구는 초등학교 교사들이 인식하는 정보교과(SW교육) PCK의 수준을 측정하고, 언플러그드에 대한 인지 정도를 분석하고자 한다. 이를 토대로 정보교과 교수내용지식에 대한 인식과 교수 가능성과의 관계를 밝히기 위한 목적이 있다.

2. 관련 연구

2.1 교수내용지식(PCK)

2.1.1 PCK의 정의

연구자마다 PCK에 대한 정의가 조금씩 다르다. PCK를 처음 제안한 Shulman(1986)은 교사가 이해하고 있는 지식을 학습자가 이해할 수 있도록 변형하는 것이라고 정의하였다[10]. 교사가 가르치려는 주제나 내용을 학습자들이 쉽게 이해할 수 있고, 이해를 촉진할 수 있도록 다른 형태로 나타내거나 비유, 예시, 시범 등 가르치는 방법에 대한 교사의 지식을 말한다[8][11].

PCK는 교수방법, 교과내용, 평가방법, 교육과정, 학생에 대한 이해, 교사·학습자·학교 상황 등에 대한 이해 등, 교수-학습 상황 전반에 관련된 지식을 의미한다. 내용지식이 포함된 교사의 전문지식으로, 교과별 내용 특성에 따라 달라질 수 있다[7][12][13][14]. 즉, 서로 다른 교과를 가르치는 교사는 서로 다른 PCK를 갖게 된다.

PCK는 교사가 가르치고자 하는 교과내용을 이해하고, 학생들이 쉽게 학습할 수 있는 형태로 조직하여, 다양한 교수방법을 통해, 가장 효율적인 수업을 할 수 있도록 하는 교사의 지식이라 할 수 있다.

2.1.2 PCK의 구성요소

PCK 관련 선행연구 분석을 통해, 구성요소를 정리하였다. 총 23편의 연구 중, 3편 이상에서 나타난 PCK 구성요소는 <표 1>과 같다.

교수방법(전략)이 22편(96%)의 연구에 나타남에 따라 PCK의 구성에 필수적인 요소라 할 수 있다. 조작적 정의 결과, 교수방법(전략)은 교육목표에 따라 가르치는 방법을 구성하는 지식이라 할 수 있다. 강의중심학습, 문제중심학습, 탐구학습 등의 일반적인 교수-학습 모형에 대한 지식이 필요하다. 정보교과에서는 언플러그드라는 교수-학습방법에 대한 지식도 갖추어야 할 것이다.

<표 1> PCK 구성요소별 출현 빈도 및 조작적 정의

PCK 구성요소	빈도(%)	조작적 정의	참 조
교수방법(전략)	22(96)	교육 목표에 따라 가르치는 방법을 구성하는 데 필요한 지식	[7][8][11-29][31]
교과내용	21(91)	교사들이 가르치고자 하는 영역의 사실과 개념에 대한 지식	[7][8][11-28][30]
학생이해	20(87)	가르치고 있는 각 학생들의 차이점, 능력, 학습스타일, 발달수준, 태도, 동기, 선지식 등에 대한 지식	[7][11][12][14-30]
평가	15(65)	교육 목표에 대한 학생들의 이해도 및 성취도를 측정할 수 있는 지식	[8][11-14][18-23][25-27][29]
교육과정(목표)	15(65)	교육과정 구성, 교육과정 자료, 학습설계, 교육과정 실행과 결과, 교육과정 연계성에 대한 지식	[7][8][11-14][17][20-25][29][30]
표현	8(35)	교사들이 특정 주제와 내용을 가르칠 때 학생들의 이해를 돕기 위해 설명을 하거나 예시를 들 수 있는 지식	[11-14][20-23]
환경상황이해	7(30)	교수-학습 과정을 결정짓는 사회적, 정치적, 문화적, 물리적인 상황에 대한 지식	[11][14][20][21][25][27][28]
수업반성 (자기개발)	3(13)	교사가 자신의 교육경험 및 교수활동에 대해 반성하고 수정하여 다음 수업에 적용하기 위한 지식	[15][16][25]

교과내용(91%), 학생이해(87%), 평가(65%), 교육과정(목표)(65%)도 50% 이상의 연구에 나타남으로써 PCK의 중요 요소라고 할 수 있다.

2.1.3 정보교과 교수내용지식(PCK)

정보교과 교수내용지식은 정보교과를 가르치기 위한 교수방법 지식, 정보교과에 대한 내용지식, 그리고 정보교육에 대한 상황적 지식 등이 모두 포함된 개념이다[8][9]. 정보교과의 특정 내용을 학생들이 이해할 수 있는 방식으로 가르치는 방법에 대한 지식이라고 할 수 있다. 즉, 정보교사가 갖추어야 할 PCK를 말하는 것으로, 다른 교과의 교사가 갖고 있는 PCK와는 차별화 된 지식이다.

2.2 언플러그드

2.2.1 언플러그드의 개념 및 내용

언플러그드는 뉴질랜드의 팀 벨(Tim Bell) 교수가 개발한 교수학습 방법이다. “unplug”의 사전적 의미는 ‘(전기) 플러그를 뽑다.’의 의미로, 학습자들이 컴퓨터 없이 놀이 활동을 통하여 컴퓨터과학의 원리와 개념을 학습할 수 있도록 하기 위한 방법으로 제시하였다[4][5][32].

정보교육에서 언플러그드에 대한 활용도 많지만, 오해도 적지 않다. ‘언플러그드 컴퓨팅’ 또는 ‘언플러그드 프로그래밍’ 등이 그 예이다. 언플러그드는 컴퓨터 없이 교재나 활동지를 이용하여 교수-학습 하는 활동이다. 언플러그드를 통한 컴퓨팅 또는 프로그래밍 관련 개념·원리를 교수-학습 하는 경우에도 모두 ‘언플러그드’ 활동이라고 하는 것이 오개념을 피할 수 있는 방법일 것이다[32]. 실제 언플러그드를 활용하는 교사들의 경우 언플러그드에 대한 개념을 정확히 알아야 할 필요가 있다.

컴퓨터과학의 개념과 원리는 초·중등 학생들에게 쉽지 않으며, 다소 복잡한 정보교육이 학생들의 흥미를 저해할 수 있다[3]. 이를 위한 효과적인 교수-학습방법이 요구된다. 언플러그드 교수-학습 방법은 흥미와 재미의 요소를 통해 학생들의 학습 동기를 유발하고, 쉽게 컴퓨터과학의 원리와 개념을 학습 할 수 있도록 한다[6].

언플러그드 활동을 한다는 것은 놀이를 통해 학습함으로써 학생들의 참여도와 흥미도를 높이기 위함이다. 궁극적으로는 컴퓨터과학의 원리와 개념을 쉽고 재미있게 가르치기 위한 활동이다. 2015 정보교육과정에서도 언플러그드를 강조하고 있다. 교사들은 언플러그드 활동을 수행하는 방법과 그 안에 내포되어 있는 컴퓨터과학의 개념과 원리에 대해서 알아야 할 것이다.

2.2.2 2015 정보교육과정에서의 언플러그드

교육부의 학교 급별 정보교육과정에서는 언플러그드를 강조하고 있다[2][33][34]. 초등학교 5, 6학년 실과, 기술 시스템 영역의 성취기준 ‘[6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를

생각하고 적용한다.'에 대한 교수-학습방법은 다음과 같다. 놀이 중심의 신체 활동, 퍼즐 등의 다양한 활동을 통해 절차적인 문제해결과정을 이해하도록 할 것, 컴퓨터 없이 문제를 해결할 수 있는 방법과 절차를 이해할 수 있도록 지도할 것을 제시하고 있다. 유의사항으로는 언플러그드 활동 시 놀이와 학습이 동시에 이루어질 수 있도록 시간과 내용을 적절히 구성하여 지도할 것을 명시적으로 제시하고 있다[2].

중학교 정보교육과정에서 알고리즘 영역의 성취기준 '[9정03-03] 논리적인 문제 해결 절차인 알고리즘의 의미와 중요성을 이해하고 실생활 문제의 해결과정을 알고리즘으로 구상한다.'와 '[9정03-04] 문제 해결을 위한 다양한 방법과 절차를 탐색하고 명확하게 표현한다.'에 대한 교수-학습방법은 다음과 같다. 학습자의 흥미와 동기 및 수준을 고려하여 알고리즘과 관련된 놀이 활동, 퍼즐 등을 활용할 것, 실생활에서 경험할 수 있는 친숙한 문제 상황을 제시한 후 문제 해결 과정을 절차적으로 분석하여 글이나 그림으로 표현하도록 할 것을 제시하고 있다[33].

고등학교 정보교육과정에서는 성취기준 '[12정보02-01] 동일한 정보가 다양한 방법으로 디지털로 변환되어 표현될 수 있음을 이해하고 정보 활용 목적에 따라 보다 효율적인 방법을 선택한다.'의 교수-학습방법으로, 다양한 디지털 변환 방법에 대한 간단한 활동 등의 언플러그드 활동을 제시하고 있다[34].

초·중등 정보교육에서 모두 언플러그드를 제시하고 있다. 각 학교 급의 교사들은 언플러그드와 해당 활동의 컴퓨터과학 원리에 관한 지식을 갖추고 있어야 할 것이다.

3. 연구 방법

3.1 연구 대상

본 연구는 서울 소재 4개, 경기도 소재 2개 초등학교 교사 172명을 대상으로 설문을 진행하였다. 본 연구자가 직접 각 초등학교에 방문하여 설문을 부탁하였다. 설문에 참여한 교사들에 대한 정보는 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구 대상 정보

구분		명	비율(%)
성별	남성	25	14.5
	여성	147	85.5
교직 경력	5년 이하	45	26.2
	6-10 년	22	12.8
	11-15 년	23	13.4
	16-20 년	28	16.3
	21년 이상	54	31.4
심화전공	국어	28	16.3
	영어	11	6.4
	수학	15	8.7
	사회	21	12.2
	과학	9	5.2
	실과	9	5.2
	컴퓨터	6	3.5
	기타	73	42.4
정보 관련 연수 경험	없음	89	51.7
	1-2 회	50	29.1
	3-5 회	25	14.5
	6회 이상	8	4.7

성별은 남성 14.5%, 여성 85.5%로 여성교사의 비율이 높은 것을 확인할 수 있다. 교직 경력은 5년 단위로 구분하였다. 심화전공은 주요 교과인 국어, 영어, 수학, 사회, 과학과 SW교육을 실시하는 실과와 컴퓨터로 구분하였다. 연수 경험은 없음과 1-2회, 3-5회, 6회 이상으로 구분하였으나, 분석 시에는 연수 경험의 유무로 구분하여 분석하였다.

3.2 도구 개발

3.2.1 PCK 구성요소 추출

본 연구를 위해 추출한 PCK 구성요소는 <표 3>과 같다.

<표 3> 본 연구에서 선택한 PCK 구성요소

PCK 구성요소	선택	비고
교수방법(전략)	✓	본 연구에서 '교수법에 관한 지식'으로 표현한다.
표현		
교과내용	✓	본 연구에서 '교과내용에 관한 지식'으로 표현한다.
평가	✓	본 연구에서 '평가에 관한 지식'으로 표현한다.
교육과정 (목표)		교육과정에는 교수-학습방법, 교과내용, 평가에 대한 내용이 모두 포함되어 있다.
학생이해		2015 개정교육과정의 시행 이후 알 수 있는 지식이다.
환경상황이해		
수업반성 (자기개발)		

본 연구에 필요한 PCK 구성요소를 추출하기 위해, 선행연구의 분석을 통해 추출한 요소 중 성향이 비슷한 요소는 하나로 통합하고, 2015 개정 교육과정의 시행 이전에는 알 수 없는 요소는 제외하였다.

3.2.2 설문 문항 개발

본 연구는 초등교사의 정보교과 PCK에 대한 인식과 교수 가능성과의 관계를 알아보기 위한 설문 문항을 개발하였다. 각 문항은 2015 개정교육과정과 관련 선행 연구, 언플러그드 분석 등을 통해 구성하였다. 설문 문항 중 기본 설문 문항에 대한 내용은 <표 4>와 같다.

<표 4> 기본 설문 문항

구분	문항 내용	문항 수
개인적 배경	성별, 학교 유형, 교직 경력 정보(컴퓨터)와 관련된 강의 수강 과목 수 심화전공, 정보(컴퓨터)교육 심화전공 학점 석사 또는 박사 전공	7
정보(컴퓨터) 교육 관련 경험	정보(컴퓨터) 과목에 대한 느낌 정보(컴퓨터)교육 관련 연수 경험, 연수 주제 교육용 프로그래밍 언어 인지 및 활용	28
언플러그드 인식 및 긍정성	언플러그드 인지 및 활용 언플러그드 활용 경험 언플러그드에 대한 긍정성	7

기본 설문 문항은 개인적 배경, 정보(컴퓨터)교육 관련 경험, 언플러그드 인식 및 긍정성에 대한 것으로 구분하였다. 그 중 정보(컴퓨터) 과목에 대한 초등학교 교사의 느낌이나 관련 연수 경험, 교육용 프로그래밍 언어의 인지와 활용 수준에 대해 총 28개의 문항으로 제작하여 구성하였다.

초등교사들의 교수법 및 평가에 관한 지식의 인식 수준을 알아보기 위한 문항은 <표 5>와 같다.

교수법 및 평가에 관한 지식에서는 일반교과와 정보교과를 가르치고 평가하는 데 필요한 지식을 갖추고 있는지에 대한 문항으로 구성하였다.

각 문항은 해당 문항을 경험 했는지에 대한 '경험 유무'와, 추후에 가르칠 수 있는지에 대한 '가능성'으로 구분하였다. 교수법 및 평가 관련 문항 예시는 <표 6>과 같다.

<표 6> 교수법 및 평가 관련 문항 예시

경험 유무	SW 교육에 대하여	할 수 있는 정도(가능성)				
		5	4	3	2	1
✓	교육과정의 내용 요소에 따라 17시간을 자유롭게 구성할 수 있다.		✓			

매우 잘 할 수 있다(5점) ~ 전혀 할 수 없다(1점)

초등교사들의 교과내용에 관한 지식과 언플러그드 활동 관련 지식(이하 '언플 CS원리')의 인식 수준을 알아보기 위한 문항은 <표 7>과 같다.

교과내용에 관한 지식에서는 문항에 따라 소프트웨어, 절차 및 제어구조, 정보문화, 피지컬 컴퓨팅의 4가지 요인으로 구분하였다. 각 문항은 해당 문항에 대해 얼마나 알고 있는지에 대한 '인지'와, 얼마나 가르칠 수 있는지에 대한 '교수'로 구성하였다. 교과내용 및 언플 CS원리 관련 문항 예시는 <표 8>과 같다.

3.3 분석 방법

본 연구는 자료의 처리 및 분석을 위해 SPSS 18.0을 사용하였다. 정보(컴퓨터)교과에 대한 인식과 언플러그드 활동에 대한 인식 및 긍정성을 알아보기 위해 빈도분석을 실시하였다. 일반교과와 정보교과에 따른 교수법 지식 수준의 차이, 성별

<표 5> 교수법 및 평가에 관한 지식

구분		문항 내용	문항 수		신뢰도(Cronbach α)	
			경험	가능성	경험	가능성
교수법에 관한 지식	일반교과	17시간 자유롭게 구성, 다른 교과와 연계, 학습목표에 적합한 수업내용, 국어와 연계, 수학과 연계, 과학과 연계	6	6	.910	.946
	정보교과	프로그래밍 내용에 대한 실생활 사례, 로봇 활용 사례, 프로그래밍 교육에 로봇 활용, 프로그래밍 교육에 순서도 사용	4	4	.853	.854
평가에 관한 지식	일반교과	각 수업 목표에 적합한 평가	1	1	.797	.844
	정보교과	순서도 평가, 사이버 중독 평가, 학생들의 정보 윤리 내용 이해도 평가	3	3		

<표 7> 교과내용 및 언플 CS원리에 관한 지식

구분		문항 내용	문항 수		신뢰도(Cronbach α)	
			인지	교수	인지	교수
교과 내용에 관한 지식	소프트웨어	소프트웨어의 종류, 역할, 중요성	3	3	.937	.962
	절차 및 제어구조	절차적 문제해결 과정, EPL에서 순차·선택·반복 구조	4	4	.969	.965
	정보문화	사이버 중독, 개인정보 보호, 지식재산 보호, 정보 윤리	4	4	.943	.960
	피지컬 컴퓨팅	프로그램, 프로그래머, 프로그래밍, 프로그래밍 언어, 프로그래밍 절차, 순서 (순서도, 슈도코드 등), 로봇의 작동 원리	6	6	.953	.961
언플 CS원리		이진체계, 비트, 패리티 비트, 선형/순차 검색, 이진 검색, 퀵 정렬	6	6	.960	.966

<표 8> 교과내용 및 언플 CS원리 관련 문항 예시

인지					문 항 내 용	교수				
5	4	3	2	1	나는 ~에 대해	5	4	3	2	1
	✓				소프트웨어의 종류				✓	

인지 : 전혀 모른다(1점) ~ 매우 잘 알고 있다(5점)
교수 : 전혀 가르칠 수 없다(1점)
~ 매우 잘 가르칠 수 있다(5점)

과 연수 경험에 따른 인지 및 교수 가능성의 차이를 알아보기 위해 독립표본 t-test를 실시하였다. 일반교과와 정보교과에 따른 평가 지식 수준의 차이, 교과내용 요인에 따른 지식 수준 차이를 알아보기 위해 One-Way-ANOVA를 실시하였다. 인지와 교수 간 관계 및 PCK와 언플러그드 활동에 관한 지식과의 관계를 알아보기 위해 상관분석을 실시하였다. 본 연구는 유의수준을 .05 수준에서 검정하였다.

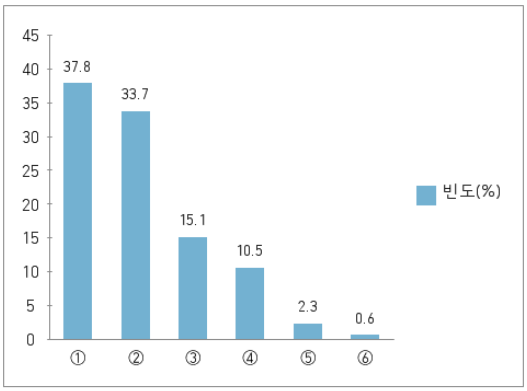
4. 연구 결과

4.1 정보(컴퓨터)교과에 대한 인식

정보(컴퓨터)교과에 대한 초등학교 교사들의 인식은 [그림 1]과 같다.

분석 결과, '가르치기 어렵다'는 응답률이 37.8%로 가장 높게 나타났으며, '배워서라도 가르치고 싶다'는 응답률이 33.7%로 나타났다. 15.1%의 교사들이 '쉽게 가르칠 수 있다'고 응답하였고, 이외, '자세히 가르칠 필요 없다(10.5)', '전혀 가르칠 필요 없다(0.6)'라고 응답하였다.

주목할 점은 심화전공으로 컴퓨터를 선택한 교사 6명 중 2명은 '가르치기 어렵다'라고 하였고, 1명은 '자세히 가르칠 필요 없다'라고 응답한 점이다.

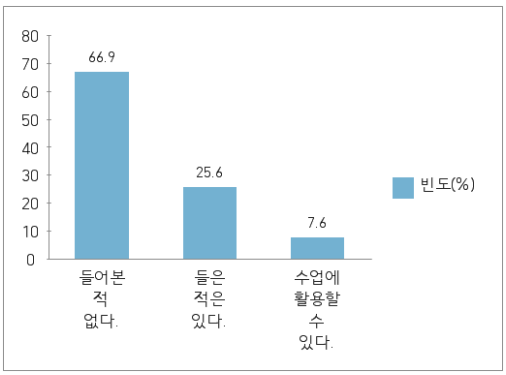


① 가르치기 어렵다. ② 배워서라도 가르치고 싶다.
③ 쉽게 가르칠 수 있다. ④ 자세히 가르칠 필요 없다.
⑤ 기타 의견 ⑥ 전혀 가르칠 필요 없다.

[그림 1] 정보(컴퓨터)교과에 대한 인식

4.2 언플러그드 활동에 대한 인식

언플러그드 활동에 대한 초등학교 교사들의 인식은 [그림 2]와 같다.



[그림 2] 언플러그드 활동에 대한 인식

분석 결과, '들어본 적 없다'는 응답이 66.9%로, 설문 응답자의 2/3 이상이 언플러그드에 대해 전혀 모르고 있는 것으로 나타났다. 컴퓨터를 심화

전공으로 선택한 교사들 중에서도 '들어본 적 없다'라고 응답한 교사를 발견할 수 있었다.

그 외, 25.6% 교사들이 언플러그드에 대해 들어본 적은 있는 것으로 나타났으며, 7.6%의 교사들이 수업에 활용할 수 있다고 응답하였다.

4.3 교과에 따른 교수법 지식 수준 차이

일반교과와 정보교과의 교수법 지식 수준의 차이는 <표 9>와 같다.

<표 9> 교과에 따른 교수법 지식 수준 차이

구분	평균(표준편차)	t	p
일반교과	3.15(.948)	4.289	.000
정보교과	2.69(.933)		

분석 결과, 일반교과 평균은 3.15, 정보교과 평균은 2.69점으로 유의수준 .05 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 이는 정보(컴퓨터)교과에 대한 인식 수준 결과를 뒷받침 하는 것으로, 초등교사들이 정보교과를 가르치는 것에 대해 어려움을 느끼고 있다고 할 수 있다.

4.4 교과에 따른 평가 지식 수준 차이

일반교과와 정보교과의 정보문화 및 순서도 평가 지식 수준의 차이는 <표 10>과 같다.

<표 10> 교과내용에 따른 평가 지식 수준 차이

구분		평균(표준편차)	F	p
일반교과		3.35(1.031)	56.561	.000
정보교과	정보문화	3.52(1.106)		
	순서도	2.41(1.103)		

분석결과, 일반교과 평균은 3.35, 정보문화 평균은 3.52, 순서도 평균은 2.41점으로, 보통 이하의 점수를 보이며 유의수준 .05 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 이는 초등교사들이 순서도 평가에 대해 어려움을 느끼고 있는 것으로 판단할 수 있다.

4.5 교과내용 요인에 따른 인지 및 교수 수준 차이

교과내용 요인에 따른 교사들의 인지 및 교수 수준의 차이는 <표 11>과 같다.

<표 11> 교과내용 요인에 따른 인지 수준 차이와 교수 수준 차이

구분		평균(표준편차)	F	p
인지 수준	소프트웨어	2.87(.954)	176.066	.000
	절차 및 제어구조	2.08(1.074)		
	정보문화	4.21(.688)		
	피지컬 컴퓨팅	2.14(.982)		
교수 가능 수준	소프트웨어	2.73(1.021)	155.195	.000
	절차 및 제어구조	1.98(1.015)		
	정보문화	3.97(.868)		
	피지컬 컴퓨팅	2.02(.976)		

분석결과, 인지 수준은 '정보문화' 요인이 4.21로 가장 높게 나타났다. '절차 및 제어구조' 요인이 2.08로 가장 낮은 점수를 나타냈으며, 유의수준 .05 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다.

교수 가능 수준에서는 '정보문화' 요인이 3.97로 가장 높았으며, '절차 및 제어구조' 요인이 1.98로 가장 낮게 나타났다. 통계적으로도 유의수준 .05 수준에서 유의한 차이를 나타냈다.

따라서 교과내용 요인에 따라 교사들의 인지 수준과 교수 가능 수준은 다르다고 결론 내릴 수 있다.

4.6 성별에 따른 인지 및 교수 가능성 차이

성별에 따른 각 요인에 대한 교사들의 인지 및 교수 가능성의 차이는 <표 12>와 같다.

분석 결과, '정보교과 교수법' 요인의 평균이 남자 3.41, 여자 2.57로, 남자가 더 높은 평균을 나타내면서, 유의수준 .05 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. '소프트웨어', '절차 및 제어구조', '피지컬 컴퓨팅', '언플 CS원리' 요인의 인지와 교수 측면에서도 통계적으로 차이가 나타났다. 반면에, '일반교과 교수법' 요인의 평균이 남자 3.35, 여자 3.18로, 남자가 더 높은 평균을 나타냈

<표 12> 성별에 따른 인지 및 교수 가능성 차이

구분		평균(표준편차)		t	p
		남자	여자		
교수법	일반	3.35(.948)	3.18(.845)	.735	.453
	정보	3.41(1.056)	2.57(.682)	3.034	.007
평가		3.37(.981)	3.21(.828)	.672	.503
소프트웨어	인지	3.64(.751)	2.71(.857)	3.697	.000
	교수	3.42(1.065)	2.57(.898)	3.414	.001
절차 및 제어구조	인지	3.08(1.092)	1.95(.898)	4.114	.000
	교수	2.98(1.153)	1.77(.728)	5.649	.000
정보문화	인지	4.00(.747)	4.27(.676)	-1.383	.170
	교수	3.77(.915)	4.02(.902)	-1.056	.293
피지컬 컴퓨팅	인지	3.06(1.131)	2.02(.807)	4.125	.000
	교수	2.83(1.254)	1.86(.738)	2.938	.010
언플 CS원리	인지	3.01(1.073)	1.83(.871)	4.585	.000
	교수	2.70(1.182)	1.68(.825)	3.320	.004

으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. '평가'와 '정보문화' 요인의 인지 및 교수에서도 통계적인 차이는 없었다. 즉, 성별에 따라 일반적인 지식에는 차이가 없으나, '정보문화' 요인을 제외한 정보교육 관련 모든 요인에서 차이가 있다고 결론 내릴 수 있다.

4.7 연수 경험에 따른 인지 및 교수 가능성 차이

연수 경험에 따른 각 요인에 대한 교사들의 인지 및 교수 가능성의 차이는 <표 13>과 같다.

분석 결과, '정보교과 교수법' 요인의 평균이 경험 無 2.50, 경험 有 2.93으로, 연수 경험이 있는 교사가 높은 평균을 나타내면서, 유의수준 .05 수준에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. '소프트웨어', '절차 및 제어구조', '피지컬 컴퓨팅', '언플 CS원리' 요인의 인지와 교수 측면에서도 모두 통계적으로 차이가 나타났다. 반면에, '일반교과 교수법' 요인의 평균이 경험 無 3.17, 경험 有 3.24로, 연수 경험이 있는 교사가 더 높은 평균을 나타냈으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. '평가'와 '정보문화' 요인의 인지 및 교수에서도 통계적인 차이는 없었다. 즉, 연수 경험에 따라 일반적인 지식에는 차이가 없으나, '정보문화' 요인을 제외한 정보교육 관련 모든 요인에서 차이가

<표 13> 연수 경험에 따른 인지 및 교수 가능성 차이

구분		평균(표준편차)		t	p
		경험 無	경험 有		
교수법	일반	3.17(.848)	3.24(.880)	-.419	.677
	정보	2.50(.697)	2.93(.872)	-2.657	.009
평가		3.15(.871)	3.32(.822)	-.976	.331
소프트웨어	인지	2.54(.840)	3.17(.848)	-3.767	.000
	교수	2.48(.907)	2.92(.982)	-2.500	.014
절차 및 제어구조	인지	1.72(.821)	2.53(1.008)	-4.488	.000
	교수	1.68(.750)	2.25(.968)	-3.473	.001
정보문화	인지	4.18(.685)	4.30(.693)	-.838	.404
	교수	4.02(.864)	3.95(.957)	.373	.710
피지컬 컴퓨팅	인지	1.88(.804)	2.47(.942)	-3.471	.001
	교수	1.80(.794)	2.20(.939)	-2.438	.016
언플 CS원리	인지	1.70(.806)	2.31(1.066)	-3.293	.001
	교수	1.66(.856)	2.01(1.015)	-2.036	.044

있다고 결론 내릴 수 있다.

4.8 인지와 교수 간 상관관계

인지와 교수 간 상관분석 결과는 <표 14>와 같다.

<표 14> 인지와 교수 간 상관분석

		인지			교수	
		소프트웨어	절차 및 제어구조	정보문화	소프트웨어	절차 및 제어구조
인지	절차 및 제어구조	.641***				
	정보문화	.207*	.029			
교수	소프트웨어	.772***	.533***	.286***		
	절차 및 제어구조	.605***	.854***	.073	.639***	
	정보문화	.128	.032	.635***	.293***	.157*

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

상관분석 결과, '절차 및 제어구조' 요인의 인지와 교수가 상관계수 .854, '소프트웨어' 요인은 .772, '정보문화' 요인은 .635를 보이면서, 모두 유의수준 p<.001에서 유의한 상관관계를 나타냈다. 즉, 인지가 높을수록 교수를 더 잘 할 수 있는 것으로 해석할 수 있다.

서로 다른 요인 간에는 '소프트웨어' 인지와 '절

차 및 제어구조' 인지가 상관계수 .641, 유의수준 p<.001에서 통계적으로 유의한 상관관계 나타냈다. 반면에, '정보문화' 인지와 '절차 및 제어구조' 인지는 상관계수 .029로 상관이 낮았다. 즉, '정보문화' 요인에 대한 지식이 높다고 해서, 다른 요인에 대한 지식이 높은 것은 아니다. 현재 초등교사들의 '정보문화' 요인에 대한 지식은 높으나, 그것이 실질적으로 다른 요인과는 관계가 없다고 해석 할 수 있다.

4.9 교수내용지식과 언플러그드 활동 관련 지식과의 상관관계

교수내용지식과 언플러그드 활동 관련 지식과의 상관분석 결과는 <표 15>와 같다.

<표 15> 교수내용지식과 언플러그드 활동 관련 지식과의 상관분석

		정보교과 교수법	절차 및 제어구조		정보문화		피지컬 컴퓨팅		언플 CS 원리
			인지	교수	인지	교수	인지	교수	인지
절차 및 제어 구조	인지	.705***							
	교수	.739***	.854***						
정보 문화	인지	.189*	.029	.073					
	교수	.232**	.032	.157*	.635***				
피지컬 컴퓨팅	인지	.694***	.882***	.835***	.114	.075			
	교수	.723***	.773***	.905***	.145	.203**	.887***		
언플 CS원리	인지	.663***	.751***	.792***	.011	-.026	.799***	.819***	
	교수	.638***	.656***	.799***	.032	.118	.741***	.856***	.875***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

상관분석 결과, '피지컬 컴퓨팅' 교수와 '언플 CS원리' 교수가 상관계수 .856을 보이면서, 유의수준 p<.001에서 통계적으로 유의한 상관을 나타냈다. '정보교과 교수법'과 '절차 및 제어구조' 요인도 '언플 CS원리' 요인과 통계적으로 유의한 상관을 나타냈다. 반면에, '정보문화' 인지와 '언플 CS원리' 인지는 상관계수 .011로 상관이 낮았다. 즉, '정보문화' 요인에 대한 지식이 높다고 해서, 언플러그드 관련 CS원리에 대한 지식이 높은 것은 아니다. 인지와 교수 간 상관분석 결과와 마찬가지로 '정보문화' 요인은 '언플 CS원리' 요인과도 관계가 없다고 해석할 수 있다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 현직 초등교사의 정보교과 교수내용지식에 대한 인식과 교수 가능성을 측정하여 분석하였다.

연구 결과, 첫째, 현직 초등학교 교사들은 정보교육과 언플러그드 활동에 대한 인식이 낮은 것으로 나타났다. 이와 관련하여 정보교과 교수법과 절차 및 제어구조, 피지컬 컴퓨팅, 언플러그드 활동 관련 지식 등의 수준도 낮은 것으로 나타났다.

둘째, 순서도에 대한 평가 부분을 어려워하고 있는 것으로 나타났다. 순서도는 알고리즘 구성을 가르치기 위해 보편적으로 사용되고 있는 방법이다. 순서도 평가에 어려움을 느낀다는 것은 알고리즘에 대한 전반적인 지식이 부족한 것으로 판단할 수 있다.

프로그래밍교육을 위해서는 알고리즘 구성에 대한 교육이 선행 또는 병행 되어야 한다. 교육방법으로는 자연어, 의사코드(수도코드), 순서도 등 다양하다. 그러나 알고리즘 구성 교육을 순서도로 한정하는 것은 생각의 범위를 한정할 수 있다. 따라서 교사들의 경우, 세 가지 내용을 모두 숙지하고 필요에 따라 적용시킬 수 있어야 할 것이다. 본 연구는 순서도가 알고리즘 구성 교육 방법 중 가장 보편적이라 보고 순서도로 한정하여 연구를 진행했지만, 현직 초등교사들은 순서도에 대한 지식도 부족한 것으로 나타났다.

셋째, 성별 및 연수 경험에 따라 PCK 및 언플러그드 활동 관련 지식의 수준에 차이가 있는 것으로 나타났다.

넷째, PCK와 언플러그드 활동 관련 지식과의 관계가 높은 상관이 있는 것으로 나타났다. 이는 PCK 수준이 높은 교사가 언플러그드 활동에 대해 높은 인지와 교수를 보이고 있음을 나타낸다. 즉, 언플러그드 활동을 효과적으로 수행하려면 높은 PCK 수준을 갖추고 있어야 한다. 현재 초등학교 교사들은 올바른 언플러그드 활동을 수행할 수 없다고 할 수 있다.

본 연구 결과를 토대로 할 때, 현재 초등학교 교사들은 정보교육 관련 교수내용지식 수준이 부족한 것으로 결론 내릴 수 있다.

본 연구는 초등교사들의 정보교과 PCK 수준을

높이기 위한 방안으로 다음과 같이 제언한다.

첫째, 예비교사교육 또는 교원 연수를 통해 정보교과 교수내용지식(PCK) 수준을 높일 수 있는 교육이 마련되어야 한다. 교육부의 통계에 따르면, 2016년 전국 초등교사의 수는 183,452명이고, 여성교사의 수는 141,248명이다[35]. 본 연구에서 남성교사와 여성교사의 정보교과 PCK 수준 차이가 통계적으로 유의하게 나타났다. 여성교사가 전체의 약 80%를 차지하고 있는 상황에서, PCK 수준이 낮다는 것은 전체 교육 수준이 낮아질 가능성이 있다. 통계적으로 부족한 것으로 나타났던 정보교과 교수법과 절차 및 제어구조, 피지컬 컴퓨팅 요인에 대한 교육, 언플러그드 활동 관련 교육의 강화가 절실히 필요하다.

둘째, 정보교육 관련 연수 기회를 확대해야 한다. 연수 경험의 유무에 따라 정보교과 PCK의 수준에 차이가 나타나는 것으로 미루어 볼 때, 모든 초등교사가 정보교과 관련 연수를 받을 수 있도록 할 교육적 대책이 필요하다. 통계적으로 높은 수준을 나타냈던 '정보문화' 요인은 제외한, 정보교과 관련 내용학과 교수법, 평가방법 등의 연수 기회를 확대해야 할 필요가 있다.

추후에는 본 연구의 설문 문항을 활용하여, 중등학교 정보교사를 대상으로 정보교과 교수내용지식(PCK)에 대한 인식과 교수 가능성의 수준 측정이 가능할 것이다. 또한 예비교사교육 또는 교원 연수에서의 교육 프로그램 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 교육부 고시 제2015-80호 [별책 1].

[2] 교육부 고시 제2015-80호 [별책 2].

[3] 남동수, 박진화, 서순식, 이태욱 (2011). 놀이 활동 교육 자료를 활용한 중학교 정보 표현 학습이 학업성취도에 미치는 영향. **한국컴퓨터정보학회논문지**. 16(12), 157-165.

[4] 한선관, 김경신 (2007). 초등학생을 위한 컴퓨터과학의 언플러그드 학습 방법 연구. **한국정보교육학회논문지**. 11(4), 497-504.

[5] 이원규 (역) (2010). **놀이로 배우는 컴퓨터과학**. 휴먼싸이언스.

[6] 이태욱, 최현종 (2015). **정보교과교육론**. 한빛아카데미.

[7] 전영한, 한만석 (2015). 초등학교 저경력 교사들의 체육교과 PCK 형성 과정 탐색. **한국초등체육학회지**. 21(1), 235-251.

[8] 안상진, 이영준 (2016). 예비교사의 프로그래밍 교수내용지식 향상을 위한 프로그래밍 교육프로그램 설계. **한국컴퓨터교육학회논문지**. 19(2), 1-10.

[9] 안미리 (2001). 교과교육 방법적 지식과 컴퓨터교사의 전문성. **한국컴퓨터교육학회논문지**. 4(2), 135-143.

[10] Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher. 15(2), 4-14.

[11] 이한규 (2009). 기술 교사들의 기술 교수 효능감과 기술 교수 내용 지식 관계. **한국기술교육학회지**. 9(2), 1-22.

[12] 정윤우 (2014). 특수교육교사의 교수내용지식(PCK)에 대한 인식 수준과 영향 요인 분석. **특수교육학연구**. 49(2), 179-196.

[13] 김자미, 윤일규, 이원규 (2010). 정보교과 교수내용지식(PCK) 수준 측정 문항 개발 및 타당화. **컴퓨터교육학회논문지**. 13(6), 23-33.

[14] 박성혜 (2003). 교사들의 과학 교과교육학 지식 측정도구 개발. **한국교원교육연구**. 20(1), 105-134.

[15] 곽영순 (2006). 중등 과학교사들이 말하는 교과교육학지식의 의미와 교직 전문성 제고 방안. **한국과학교육학회지**. 26(4), 527-536.

[16] 곽영순 (2008). 과학과 교과교육학 지식 유형별 교사 전문성의 특징 연구. **한국과학교육학회지**. 28(6), 592-602.

[17] 박철용, 민희정, 백성혜 (2008). 교육실습을 통한 예비과학교사의 교수내용지식 분석. **한국과학교육학회지**. 28(6), 641-648.

[18] 배준성, 허정 (2010). 교수내용지식(PCK)을 적용한 배구수업 실행연구. 대구가톨릭대학교 대학원 박사학위논문.

[19] 고미례, 남정희, 임재항 (2009b). 신임 과학교사의 교과교육학 지식(PCK)의 발달에 관한 사례 연구. **한국과학교육학회지**. 29(1), 54-67.

[20] 신대리라, 정영란 (2010). **교육 실습이 예비 중등과학교사의 과학교수효능감 및 과학 교과교육학지식(PCK)의 향상에 미치는 영향**. 석사학위 논문. 이화여자대학교 대학원.
[21] 조성화, 최돈형 (2009). 예비환경교사의 교수내용지식(PCK)에 관한 연구. **환경교육**. 22(3), 125-135.
[22] 박진, 이선경 (2007). **교수내용지식이 다른 두 초등학교 교사의 작은 생물 단원 수업 양상**. 석사학위 논문. 청주교육대학교 교육대학원.
[23] 최지영, 장윤재, 김자미, 유승욱, 이원규 (2011). 중등 정보교사의 교수내용지식(PCK) 인식수준에 대한 연구. **한국정보교육학회논문지**. 15(1), 23-30.
[24] 김정은, 홍순옥 (2015). **PCK에 기초한 유아 수학교육 교사 연수 프로그램 개발 및 적용**. 박사학위 논문. 경성대학교 일반대학원.
[25] 성수민, 김왕배 (2015). **사회과 교사의 교수내용지식(PCK) 인식에 관한 연구**. 석사학위 논문. 연세대학교 교육대학원.
[26] 윤향 (2012). **특수교사의 수학과 교수내용지식(PCK)에 관한 연구**. 석사학위 논문. 경인교육대학교 교육대학원.
[27] 최윤정, 정동영 (2014). **중등 특수교사의 수학과 교수내용지식과 교수적 수정 실행도 분석**. 석사학위 논문. 한국교원대학교 교육대학원.
[28] Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. Journal of Teacher Education. 44(4), 263-272.
[29] Magnusson, S. J., Borko, H., & Krajcik, J. S. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), Examining Pedagogical Content Knowledge (pp. 95-132). Boston, MA: Kluwer Press.
[30] Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. Journal of Teacher Education. 41(3), 3-11.
[31] 박성혜 (2006). 중등과학교사들의 교수법 및 자기효능감과 태도에 따른 교과교육학지식. **한국과학교육학회지**. 26(1), 122-131.
[32] 김자미, 이원규 (2015). 언플러그드 정리 보고서. **한국컴퓨터교육학회**.
[33] 교육부 고시 제2015-80호 [별책 3].
[34] 교육부 고시 제2015-80호 [별책 4].
[35] 한국교육개발원 (2016). **2016 교육통계연보**. 교육부.

황 준 영

2014 서경대학교
컴퓨터과학과(이학사)
2014～현재 고려대학교 교육대학원
컴퓨터교육전공 석사과정
관심분야: 정보교육, 교수내용지식, 언플러그드
E-Mail: kashuhoa@korea.ac.kr

김 자 미

1992 이화여자대학교
교육학과(문학사)
1995 이화여자대학교
교육학과(문학석사)
2011 고려대학교 컴퓨터교육학과(이학박사)
2011～2015 고려대학교 컴퓨터교육과 연구교수
2015～현재 고려대학교 교육대학원
컴퓨터교육전공 조교수
관심분야: 정보교육, 교육과정, 교육평가, 이러닝
E-Mail: celine@korea.ac.kr