

초등학생을 위한 데이터 표현 교육에 관한 연구

마대성

광주교육대학교 컴퓨터교육과

요 약

실세계에서 데이터는 숫자와 문자, 이미지, 소리 등 다양한 형태로 존재한다. 하지만 컴퓨터에서는 실세계의 데이터를 디지털 형태인 1과 0으로 표현하고 있다. 초등학생들은 전통적인 강의식 방법으로는 컴퓨터에서 사용하고 있는 데이터 표현에 대한 개념을 이해하기에는 매우 어렵다. 따라서 본 논문에서는 초등학생들이 데이터 표현 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 기존의 연구를 분석하고 언플러그드 교수-학습 방법에 대해 연구하였다. 이를 위해 정보교육학회 소프트웨어교육 내용 체계를 분석하고, 초등학교 중학년용을 위한 데이터 표현 교육 내용을 선정하였다. 또한 데이터 표현 교육을 위해 언플러그드 방식을 이용한 교수-학습 지도안을 개발하고 수업자료를 개발하였다. 본 연구에서 제시한 언플러그드를 통한 교수-학습 방법이 데이터 표현 교육에 도움이 되기를 기대한다.

키워드 : 데이터 표현, 언플러그드, 소프트웨어 교육, 초등학생, 교수학습

A Study of Data Representation Education for Elementary Students

Daisung Ma

Dept. of Computer Science Education, Gwangju National University of Education

ABSTRACT

Data are numbers and texts, images, sound etc in real world. But, data is represented as a sequence of 1s and 0s in computer. It is very difficult that elementary students understand the concept of data representation through traditional lecture method. In this paper, we analyzed the software education curriculum of KAIE and selected contents of data representation education for the mid-grade elementary students. Also, we developed teaching-learning materials and multimedia contents for data representation education. The method proposed in this paper is expected to contribute to software education for data representation education.

Keywords : Data Representation, Unplugged, Software Education, Elementary student, Teaching Method

1. 서론

소프트웨어는 21세기 산업에서 가장 핵심이 되는 분야이다. 많은 나라들이 소프트웨어의 중요성을 알고 소프트웨어 교육을 실시하기 시작했다[11][17]. 영국은 2014년 9월부터 만 5세부터 16세까지 소프트웨어 교육을 실시하기로 하였다고 한다[15]. 미국의 뜻있는 기업들은 코딩 교육의 중요성을 알고, code.org와 같은 코딩 교육용 사이트를 개설하여 수많은 학생들이 어려서부터 코딩 교육을 접할 수 있도록 제공하고 있다[4]. 시대적 상황에 발맞추어 우리나라도 2015 개정 교육과정에서 소프트웨어 교육을 실시하기로 하였다[1][13]. 이전까지 소프트웨어 교육은 대부분 성인을 대상으로 진행되어 오다 보니, 어린 학생들을 대상으로 교육할 수 있는 소프트웨어 교육 내용이나 교육 방법[2]이 제대로 연구되지 않았던 것이 현실이다. 다행스럽게도 팀 벨 교수가 제시한 컴퓨터 과학을 위한 언플러그드 교육 방법은 컴퓨터 이론을 어려워하는 학생들도 쉽게 이해할 수 있는 교육 방법으로 알려지고 있다[3][8][12][14]. 따라서 2019학년도부터 초등학교생들에게 소프트웨어 교육을 실시해야하는 우리 교육에서 언플러그드 교육방법 등을 활용하여 어린 학생들에게 소프트웨어 교육을 쉽게 할 수 있는 방법을 연구하여 제시할 필요가 있다.

본 연구에서는 정보교육학회가 제시하고 있는 소프트웨어 교육 과정 중 초등학교 중학년에서 처음 제시되고 있는 데이터 표현에 대한 교육을 언플러그드 활동을 통해 교육시킬 수 있는 방법에 대해 연구하여 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 2015 개정 교육과정 정보

2015년 개정 교육과정(교육부 고시 제 2015-74호)에서는 21세기 문제해결력을 지닌 인재 양성을 위해 초등학교에서부터 소프트웨어 교육을 실시하기로 하였다[1]. 초등학교에서 소프트웨어 교육 내용은 실과 5, 6학년에서 17차시 이내 활용하여 ‘소프트웨어의 이해’, ‘절차적 문제해결’, ‘프로그래밍 요소와 구조’등의 내용을 포함하

고 있다. 소프트웨어의 이해에서는 컴퓨터 외에 여러 상황에서 사용된 소프트웨어를 탐색해 보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해하도록 하고, 절차적 문제해결에서는 문제를 효율적으로 해결하기 위해 문제를 작은 단위로 나누어 단계별로 처리하는 사고 과정을 다루고 있다. 프로그래밍 요소와 구조에서는 블록 프로그래밍 도구를 활용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험하고 수치 값을 입력하여 덧셈이나 뺄셈의 결과를 출력하거나, 복수의 문자열을 처리하여 소프트웨어의 입력, 처리, 출력 과정을 이해하도록 내용을 구성하고 있다.

<Table 1> 2015 Revised elementary curriculum of software education

contents	achievement standards
understanding of software	<ul style="list-style-type: none"> • can find a case using software and understand the impact of software on life
sequential problem-solving	<ul style="list-style-type: none"> • can think a order to solve a problem and apply sequential thinking to solving problems
programming elements and structure	<ul style="list-style-type: none"> • experience basic programming with programming tools • can design a program that inputs data, processes, outputs result, • understand structures - sequence, selection, loop, while make a problem solving program

2.2 정보교육학회 교육과정

2015 개정 교육과정에 의해 초등학교에서부터 소프트웨어 교육을 실시하기로 하였으나, 소프트웨어 교육을 위한 시수가 절대적으로 부족하여 충분한 교육내용을 다루고 있지 못하고 있다. 정보교육학회에서는 2015 개정 교육과정에서 다루고 있는 초등학교 소프트웨어 교육 내용을 보완하여 초등학교에서 다루어야할 정보교과 내용 체계를 개발하였다. SW 교육 체계를 소프트웨어, 컴퓨터 시스템, 융합 활동 등 3개 영역으로 나누고, 하위 영역을 10개 영역으로 구분하였다. 각 단계에서 이루어지는 교육 내용은 수준에 따라 무지개 색 띠를 사용하여 학년의 구분 없이 누구든지 하위 단계의 내용을 충분히 이해하고 사용할 수 있으면 상위 단계의 내

용을 학습할 수 있도록 하였다[5][10].

<Table 2> Software education curriculum of KAIE

domain	contents
software	information
	problem-solving
	algorithm
	programming
computer system	information device
	operating system
	network
fusion activity	information ethics
	creative tools
	robot

2.3 컴퓨터 과학 언플러그드(Unplugged) 교육

언플러그드는 전기를 연결하지 않은 상태라는 뜻이다. 컴퓨터 과학에서 언플러그드 교육은 뉴질랜드의 팀 벨(Tim Bell)교수와 동료 교수들이 컴퓨터 없이 컴퓨터 과학적 지식을 이해하고 활용할 수 있도록 교육할 수 있는 방법을 개발하여 제시한 방법이다[3]. 팀 벨 교수 연구팀은 복잡한 컴퓨터 지식을 단순화하고, 놀이 중심 활동을 통해 학습 할 수 있도록 수업 교재 및 학습지 등을 온라인을 통해 제공하고 있으며, 이를 바탕으로 다양한 형태의 언플러그드 교육 방법 등을 제시하고 있다. 국내에서도 팀 벨이 제시한 언플러그드 활동에 대한 번역본이 출간되었으며, 언플러그드 교육 방법에 대한 연구들이 진행되고 있다[3].

언플러그드 학습에 대한 연구를 살펴보면 박윤성은 언플러그드 학습 방법이 강의식 학습 방법에 비해 학업 성취도가 통계적으로 유의한 차이를 보이며 높게 나타났다, 정의적 영역에서도 강의식 학습 방법에 비해 긍정적으로 나타났다고 하였다[16]. 한선관은 예비교사들이 정보교육을 배우는데 어려워하고 있어 컴퓨터 과학 언플러그드기반의 에듀테인먼트 프로그램을 개발하여 적용한 결과 학생들의 인식 전환과 함께 학업 성취도가 우수한 결과를 보였다고 주장하였다[8]. 이외에도 언플러그드 교육 방법에 대해 많은 연구들이 진행되고 있으며 대부분이 컴퓨터 과학 이론을 전달하는 데 효과적이었다고 주장하고 있다[7][12].

2.4 데이터 개념

일상생활에서 데이터는 10진수를 사용하는 숫자와 언어를 기록하기 위한 문자로 이루어진다. 숫자는 역사적으로 10진수 외에도 2진법, 20진법, 60진법과 같은 다양한 종류의 기수법이 사용되어 왔다[13]. 문자는 언어를 기록하기 위한 상징체계로 사용되어 왔으며, 숫자보다 훨씬 다양한 문자들이 존재해왔다. 문자는 정보를 저장하고 전달할 수 있다는 점에서 인류 발달에 지대한 영향을 끼쳤다.

컴퓨터에서는 컴퓨터에서 일어나는 모든 일과 컴퓨터에서 사용하는 데이터를 기록하고 전달하기 위해 0과 1로 구성된 이진 데이터 표현 체계를 사용한다. 따라서 컴퓨터를 이해하기 위해서는 컴퓨터에서 사용하는 데이터 표현에 대하여 반드시 이해하여야 한다. 하지만 이제 막 10진수 체계를 이해한 초등학생들이 이진법으로 표현되는 데이터 표현을 이해하기에는 어려운 일이다.

박윤성은 정보 표현 영역 교수학습 연구에서 수, 문자, 사운드, 이미지, 예러 검출과 수정, 압축 등에 대해 언플러그드 교수 학습 방법을 적용한 결과 놀이 중심의 언플러그드 학습 방식이 강의식 학습 방법에 비해 높은 성취도를 보였고, 단순개념이해에서는 두 학습 방법 간에 별 차이가 없다고 하였다. 그러나 초등학교 4학년에게 정보표현 영역을 다루기에 어려운 점이 있다고 진술하여 정보표현 내용 선정에 있어 다소 어려운 내용을 선정하였던 것으로 판단된다[16].

남동수는 논문에서 중학교 2학년 학생을 대상으로 컴퓨터를 사용하지 않은 놀이 활동 교육 자료를 활용하여 이진수, 문자 코드, 그림 표현, 소리 표현 등에 대한 수업이 효과가 있었다고 진술하였다[14].

본 연구에서는 관련연구를 통해 초등학교 중학년 수준에 맞도록 컴퓨터에서 데이터를 어떻게 표현하고 관리하는지에 대한 내용을 선정하고 이를 수업에 활용할 수 있는 언플러그드 기반의 교수-학습 지도안, 수업 자료를 제시하였다.

3. 데이터 표현 교육 활동

3.1 학습 주제 선정

정보교육학회의 소프트웨어 교육내용 체계 표에서 데이터 표현과 관련된 내용은 초록 단계의 ‘정보’ 영역에서 ‘~숫자 정보를 표현하는~’이라는 곳에서 제시하고 있다. 또한 ‘프로그래밍’ 영역에서 ‘~변수와 반복문의~’에서 변수에 대한 언급을 하고 있다.

<Table 3> learning topic for data representation in software education curriculum of KAIE

	software	
	information	programming
yellow	<ul style="list-style-type: none"> • explain variety informations. • explain the characteristics of information 	<ul style="list-style-type: none"> • make a program using simple programming tools • understand and use a arithmetic operator
green	<ul style="list-style-type: none"> • explain patterns using informations • understand numeric information representations 	<ul style="list-style-type: none"> • understand and use variables and loops • use simple conditions using comparison operators

본 연구에서는 한국정보교육학회의 소프트웨어 교육과정 중 초등학교 중학년 학생들(3~4학년)에게 해당하는 노랑과 그린에서 데이터 표현 개념을 학습할 수 있도록 교육 내용을 설계하였다. 데이터 표현에 대한 학습 주제와 세부 내용은 다음과 같다.

<Table 4> learning topic for data representation

subjects	activity
How many spaces does computer need to save ‘yes’ information and ‘no’ information ?	represent two situation or thing on each side of a paper only answer with yes or no name a minimal space to save yes and no
find quantity of bit baskets	represent situations of hat and cloth with 0 and 1 How many bit baskets does it need to attach a number at things using 0 and 1? make messages using bit baskets

How does computer exchange information?	hold a information in each hand of friend exchange informations in both hands save a information in cup
---	---

3.2 학습 내용

3.2.1 학습 주제 1- ‘예’와 ‘아니요’를 저장하는데 필요한 공간은 몇 개일까?

이 주제에서는 컴퓨터가 정보를 저장하는 최소단위인 비트의 개념을 구체물인 바구니에 비유하여 학습자의 이해를 돕고자 한다.

학습자가 일상의 데이터를 표현하는 방법으로 예와 아니요로 답할 수 있는 동기유발 내용을 선정하였다. 학습자에게 친숙한 ‘도끼를 잃어버린 나무꾼과 산신령’ 이야기를 활용하여 ‘예’와 ‘아니요’를 저장하기 위해 필요한 공간을 예상해본다.

활동에서는 학습자는 바구니와 그 바구니에 꼭 맞게 들어가는 종이를 이용하여 양면에 두 가지 정보를 기록하는 활동을 한다. 바구니는 정보를 담은 공간으로서의 역할을 하게 되고 양면에 다른 정보를 기록할 수 있는 종이는 2진법 체계를 이해시키고자 서로 다른 정보를 저장한다는 개념을 설명하기 위해 사용하였다. 학습자는 활동을 통해 양면에 각각 한가지씩의 정보를 저장한다는 개념을 이해하고 이를 통해 컴퓨터에서 데이터를 저장하기 위한 최소의 공간이 비트라는 것을 자연스럽게 이해하도록 하였다.

3.2.2 학습 주제 2-필요한 비트 바구니의 개수 알아보기

컴퓨터는 1bit에 0과1 두 가지 수를 저장할 수 있으며, 2bit에는 네 가지 수를 저장할 수 있다. 본 주제에서는 여러 개의 bit 공간을 이용하여 표현할 수 있는 데이터의 양에 대해 다룬다. 이를 위해 각기 앞뒤가 다른 옷과 모자 등을 이용해 나타낼 수 있는 모습의 종류에 대해 알아본다. 학생들은 비트 바구니에 현재의 모습에 대한 정보를 각각 담아보고 비트 바구니의 개수에 따라 표현할 수 있는 정보의 개수가 늘어가게 됨을 알도록 한다.

3.2.3 학습 주제 3-컴퓨터 프로그램은 정보를 어떻게 저장할까요?

컴퓨터 프로그램에서 변수는 수학에서 사용하는 변수와 개념이 약간 다르다. 수학에서 변수는 수식에서 사용되는 변하는 수를 의미하는 반면에 컴퓨터 프로그램에서 사용하는 변수는 반드시 수식에 포함되지 않지만 특정 위치에 값을 저장하고 그 값을 사용하거나 그 값을 이용하여 다른 정보를 만드는 데 사용된다. 이 단원은 학습자가 데이터 표현 방법에 따라 만들어진 정보를 변수라는 공간에서 어떻게 저장되고 사용되는지 알 수 있도록 구성하였다.

학습자들은 데이터를 담은 공간을 신체를 이용하여 학습해봄으로써 컴퓨터 프로그램에서 사용하는 변수의 개념을 쉽게 이해하도록 구성하였다. 변수라는 공간의 특성을 이해할 수 있도록 학습자의 양 손에 들고 있는 정보를 서로 교환해보는 활동을 하였다. 마지막으로 양 손에 들고 있는 정보를 출력하는 활동을 통해 변수에 들어있는 정보의 사용용도에 대해서도 알 수 있도록 하였다.

3.3 교수-학습 과정안

본 연구에서는 초등학교 중학년을 위한 데이터 표현에 대한 학습을 위해 내용 체계에 따라 3가지 주제를 선정하고 각각 학습 내용과 교수-학습 과정 안을 개발하였다.

3.3.1 '예'와 '아니요'를 저장하는데 필요한 공간은 몇 개일까?

단계	내용
공부할 문제	컴퓨터의 정보를 저장하는 최소단위에 대해 알아본다.
도입	-도끼와 산신령의 이야기를 통해 나무꾼이 답할 수 있는 대답이 '예'와 '아니요'라고 가정하고 이야기를 진행한다. -컴퓨터에 '예'와 '아니요' 두 가지의 답변을 저장하기 위해 필요한 공간은 얼마일까?
활동	<활동1> 한 장의 A4종이 앞뒤에 두 가지 상태로만 나타낼 수 있는 물건이나 상황 짝짓기 1. 종이 앞뒷면에 친구가 꺼진 사진과 켜져 있는 사진을 붙여 놓고 이처럼 두 가지 상태로만 표현

- 할 수 있는 물건이나 현상을 한 장의 종이에 앞뒷면에 붙여봅시다.
2. 짝지은 사진들에 대한 이유를 친구들과 이야기해봅시다.
 3. 양면에 짝을 이룬 종이를 바구니에 담아봅시다. 바구니에 담았을 때 발견할 수 있는 사실을 대담해봅시다.
 4. 두 가지 상태를 저장하는데 몇 개의 공간이 필요했나요?

- <활동2> '예'와 '아니요'로 질문에 대답해보기
1. 다양한 질문을 준비하여 학생들에게 질문을 한다.
- 예시 질문 : 김치를 좋아하나요?
 2. 검은색이 칠해진 부분에 0을 써보고 흰색이 칠해진 부분에 1을 써봅시다. 그리고 이제 0과 1을 이용해서 답변해 봅시다.
 3. 질문에 답을 하는데 몇 개의 답변이 필요하나요?
 4. 두 개의 답변을 담는데 필요한 공간은 몇 개인가요?

- <활동3> 컴퓨터가 '예'와 '아니요'를 저장하는 데 필요한 공간 예상하고 이름지어보기
1. 컴퓨터가 '예'와 '아니요'를 어떻게 저장할 수 있는지 생각해봅시다.
 2. 컴퓨터에서 두 가지 답변을 저장할 수 있는 공간에 이름 붙여보기
 3. 컴퓨터에는 '비트'라고 불리는 제일 작은 단위의 공간이 있습니다.

평가	평가내용
	-비트 개수에 따라 저장할 수 있는 정보의 개수가 달라짐을 알고 있는가? -비트 공간을 활용하여 다양한 정보를 표현할 수 있는가? -문제 해결을 위해 수업에 적극적으로 참여하는가?

3.3.2 두 개 이상의 비트 바구니에는 몇 개의 정보를 저장할 수 있을까?

단계	내용
공부할 문제	비트 바구니의 개수에 따른 정보 저장개수를 알아본다.
도입	-양면으로 입고 쓸 수 있는 옷과 모자로 만들 수 있는 스타일은 몇 가지나 될까요? -'비트 바구니'에 모자의 상태를 저장하려면 몇 개의 바구니가 필요할까요?
활동	<활동1> 양면을 사용할 수 있는 모자와 옷의 상태를 0과 1을 이용해 표현해보기 1. 모자의 한 면을 '0', 다른 한 면을 '1'로 하고 옷의 한 면을 '0', 옷의 다른 한 면을 '1'로 하여 나올 수 있는 조합을 0과 1을 사용해 표현해 봅시다. 몇 가지 조합을 만들 수 있을까? 2. 필요한 비트 바구니는 몇 개일까요? <활동2> '0'과 '1'의 조합을 이용해 물건의 개수를 파악해보자

1. 필통 속에 들어있는 물건에 0과 1을 조합하여 붙여보면서 몇 개의 '비트 바구니'가 필요한지 알아봅시다.
2. 비트 바구니를 한 개씩 늘릴 때마다 표현할 수 있는 물건의 개수를 알아봅시다.
3. 비트 바구니 8개에는 '0'과 '1'을 사용하여 몇 개의 번호를 표현할 수 있을까?

<활동3> 비트 바구니를 이용해 메시지 만들어보기

1. 검은 양과 흰 양이 그려져 있는 종이를 이용하여 2개의 비트 바구니로 만들 수 있는 경우의 수는 모두 4가지입니다.
-3개의 비트 바구니로 만들 수 있는 경우의 수는 몇 가지일까요?
2. 검은 양과 흰 양이 그려져 있는 종이를 이용하여 양의 모양을 조합하여 서로 다른 메시지를 만들어 친구에게 전달해 봅시다.
-2개의 비트 바구니를 이용해 몇 개의 메시지를 만들 수 있나요?
-좀 더 다양한 메시지를 만들기 위해서는 어떻게 해야 할까요?

<평가내용>

- 평가
- 비트 공간에 따른 정보를 저장할 수 있는 개수가 달라짐을 알 수 있는가?
 - 정보의 크기에 따라 필요한 비트 공간을 알 수 있는가?
 - 문제 해결을 위한 메시지를 만들어 친구들과 수행할 수 있는가?

<활동2> 양손에 있는 정보를 서로 교환해 봅시다. 올바르게 교환하기 위해서는 어떻게 해야 하나요?

조건 1. 한 손에는 동시에 두 개의 쪽지를 쥌 수 없다,

1. 양 손에 가지고 있던 정보를 교환할 수 있었나요?
2. 기존의 정보를 버리지 않고 정보를 교환하려면 어떻게 해야 하나요?

<추가활동> 서로 다른 색의 물이 담긴 두 개의 물 컵을 준비하고, 컵의 물을 다른 컵의 물과 교환해봅시다.

-종이컵의 색이 다른 물 2개를 교환하기 위해서는 어떻게 해야 하나요?

<활동3> 종이컵에 친구들의 이름이나 전화 번호 등 다양한 정보를 저장해봅시다.

1. 정보가 저장되어 있는 종이컵을 순서 없이 섞은 후 원하는 정보를 찾아봅시다. 정보를 찾기 위해 어떻게 했나요?
2. 원하는 정보를 쉽게 찾기 위해서는 어떻게 해야 할까요?

<평가내용>

- 평가
- 수업에 적극적으로 참여하였는가?
 - 새로운 방법을 찾으려 고민하였는가?
 - 생각한 방법을 말로 잘 표현하였는가?
 - 말로 표현한 것을 글로 잘 쓸 수 있는가?

3.3.3 컴퓨터 프로그램은 이름, 날짜 등의 정보를 어떻게 저장할까요?

단계	내용
공부할 문제	컴퓨터 프로그램은 정보를 어떻게 저장하는지 알아봅시다.
도입	<ol style="list-style-type: none"> 1. 두 사람씩 짝을 지어 학생 1은 컴퓨터 프로그램 역할, 학생 2는 프로그램 사용자 역할을 한다. 2. 학생 2는 쪽지에 정보를 하나 적어서 학생 1의 한쪽 손에 건네준다. 3. 학생 1(프로그램)은 학생 2(사용자)가 지시(예: 왼손 정보 읽어줘!)하였을 때, 저장 공간인 자신의 왼손에 쥐고 있는 쪽지를 들고 읽도록 한다.
활동	<p><활동1> 쪽지를 이용하여 정보를 양 손에 저장해 봅시다.</p> <p>조건 1. 각각의 손은 하나만의 정보를 갖는다. 동시에 두 개 이상의 정보를 가질 수 없다.</p> <p>조건 2. 쪽지가 전달되는 손에 다른 쪽지를 이미 가지고 있다면 원래 들고 있던 쪽지를 버린다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 양 손에 정보가 담긴 쪽지를 몇 개까지 쥌 수 있었나요? 2. 가장 마지막까지 남아있던 정보는 언제 받은 쪽지인가요?

4. 콘텐츠 개발

본 연구에서는 언플러그드 활동을 통한 데이터 표현 교육을 위해 초등 컴퓨터교육 전문가 4인과 현장 교사 1인의 자문을 얻어 언플러그드 방법을 이용하여 데이터를 표현하는 교수 학습 방법에 대해 지도안과 교수 학습 자료를 개발하였다. 또한 학습 효과를 높이기 위해 학습 주제별로 초등학생들이 이해할 수 있는 수준의 멀티미디어 콘텐츠 기반 교육 자료를 개발하였다. 교육 자료는 교육용 프로그래밍 언어로 개발하여 온라인에 공개하였다. 교수자와 학습자는 본 연구에서 개발된 교육 자료를 이용할 수 있으며, 상황에 따라 수정하여 이용 가능할 수도 있다. 아래 그림은 본 연구에서 개발된 교육 내용을 기반으로 엔트리 교육 연구소와 함께 개발한 데이터 표현 교육용 콘텐츠의 일부이다[6].



(Fig. 1) learning contents

5. 결론

전 세계적으로 소프트웨어 교육에 대한 열풍이 불고 있다. 특히 소프트웨어 교육 대상 연령이 낮아지면서 연령에 맞는 교육 내용과 교육 방법에 대해 연구가 되어가고 있다[2]. 여러 사례들을 통해 기존 성인 대상으로 이루어져 왔던 소프트웨어 교육 방법은 어린 학생들에게는 적합하지 않다는 사실들이 널리 알려지고 있다.

진법에 대한 개념과 컴퓨터 소프트웨어의 동작에 대한 이해가 없는 초등학생들이 컴퓨터가 0과 1의 값을 가지고 데이터를 표현한다는 개념을 쉽게 이해하기는 매우 어렵다. 기존 연구들을 통해 언플러그드를 이용한 교수-학습 방법이 어린 학생들에게는 효과적임을 알 수 있었다[7][8][12][14][16][17]. 본 연구에서는 초등학교 중학년들을 위한 데이터 표현 교육을 위해 비트의 개념과 변수의 개념 교육을 위해 언플러그드 교수-학습 방안을 개발하여 제시하였다. 또한 데이터 표현 교육을 위한 멀티미디어 콘텐츠를 개발하였다. 앞으로 학생들 수준에 맞는 쉽고 재미있는 교육 과정과 교육 방법에 대한 연구가 많이 되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] 2015 Revised National Curriculum. <http://ncic.re.kr/nation.kri.org4.inventoryList.do>, National Curriculum Information Center.
 [2] Ahn H. J., Ma D. S. (2013). Development of Primary School Scratch Curriculum for Improving the Ability to Solve Problems, Vol. 17 No. 3, Journal of The Korean Association of Information Education, KAIE.

[3] Bell T., Witten L. H., Fellows M., Computer Science Unplugged, Human Science, 2010.
 [4] code.org, <http://code.org>
 [5] Curriculum of Information, Curriculum of Information in elementary school, KAIE, 2015
 [6] Design a penguin, <http://play-entry.com/thdtkdtn/5680e0af420ad2ba07314c73#/>
 [7] Han B. R. (2013). The Research of Unplugged Computing Method for Computational Thinking in Elementary Informatics Education, Vol. 17 No. 2, JOURNAL OF The Korean Association of information Education.
 [8] Han S. K., Shin S. B. (2011). Development of Edutainment Program using Computer Science Unplugged, Vol. 15 No. 2, Journal of The KAIE, KAIE.
 [9] https://en.wikipedia.org/wiki/Numeral_system
 [10] Jung Y. S., Kim K. S., Jung I. K., Kim H. B., Kim C., YuJ. S., Kim C. W., Hong M. H. (2015). A development of the Software Education Curriculum Model for Elementary Students, Vol. 16 No. 4, Journal of The KAIE, KAIE.
 [11] Jung Y. S., YOO J. S., Lim J. S., Son Y. K., software education, cmass press, 2015.
 [12] Kim J. I., Lee Y. J. (2012). The Development of Unplugged Learning Method for Intellectual Disability Students' Computer Education, Vol.16 No.1, The Korean Association of Computer Education.
 [13] MOE(2015), Guideline for software education.
 [14] Nam D. S., Park J. H., Seo S. S., Lee T. W., Study of Effect of Information Representation Learning in Middle-School with Play Activities Materials on the Learning Achievement
 [15] National Curriculum in England. <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-framework-for-key-stages-1-to-4/the-national-curriculum-in-england-framework-for-key-stages-1-to-4>
 [16] Park Y. S., Han B. R. (2009). A Study on

Teaching-Learning about The Information Representation Area using Unplugged Learning Method in Elementary School Computer Education, Vol. 13 No. 4, Journal of The KAIE, KAIE.

- [17] Shin S. K., Bae Y. K. (2015). Review of Software Education based on the Coding in Finland, Vol. 19 No. 1, Journal of The Korean Association of Information Education, KAIE.

저자소개



마 대 성

1994 호남대학교 전산통계학과
졸업(이학사)

2000 전남대학교 대학원 전산학
과 졸업(이학박사)

2013 신시내티 대학 방문교수

2003~현재 광주교육대학교 컴퓨
터교육과 교수

관심분야: 컴퓨터 교육, 소프트웨
어 교육, 정보영재교육, 교육
용 프로그래밍 언어, 로봇활
용교육

e-mail: dsma@gnue.ac.kr