

정보탐구 중심의 정보교육과 정보처리 중심의 정보교육에 대한 초등학생의 인식 차이분석

심재권*, 이원규**

*고려대학교 컴퓨터교육학과

**고려대학교 컴퓨터교육과

e-mail:jaekwoun.shim@inc.korea.ac.kr, lee@inc.korea.ac.kr

Information Inquiry based and Information Processing based computing education for elementary analysis of the differences in perception

JaeKwoun Shim*, WonGyu Lee**

*Dept. of Computer Science Education, Graduate School, Korea University

**Dept. of Computer Science Education, College of Education, Korea University

요 약

정보교육과정은 정보과학적 사고(Computational Thinking)의 향상을 목표로 하고 있다. 정보과학적 사고는 실생활의 다양한 문제를 컴퓨팅 파워를 이용하여 처리할 수 있는 형태로 추상화(Abstraction)하는 영역과 문제를 해결하기 위한 단계를 정의하는 자동화(Automation)하는 영역으로 구분할 수 있다. 정보교육에서 추상화는 문제를 해결하기 위해서 데이터의 속성을 정의하고 구조화하거나 데이터들의 추상적인 관계와 의미를 분석하는 것으로 정보탐구 중심의 정보교육이라 할 수 있고, 자동화는 문제를 해결하는 절차 혹은 단계를 정의하고 이를 컴퓨팅 파워를 이용하여 자동적으로 처리할 수 있도록 하는 것으로 정보처리 중심의 정보교육이라고 할 수 있다. 본 연구는 정보교육의 두 가지 핵심영역에 따라 학습자가 인식하는 정보교육이 어떻게 다른지를 분석하고자 하는 목적으로 학습자의 정보교육에 대한 흥미, 가치, 자신감과 더불어 정보탐구와 정보처리 중심의 정보교육에 대한 인식의 차이를 분석하였다.

1. 서론

정보사회에서 데이터를 수집하고, 분석하여 정보와 지식을 생산하는 것은 높은 부가가치를 창출할 뿐 아니라 새로운 문화적, 사회적인 영향을 미치고 있다. 최근에는 컴퓨팅 파워를 활용하여 대량의 데이터를 수집하고 분석하는 데이터마ining과 같은 정보를 탐구하는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 컴퓨팅 파워를 기반으로 현실세계에서 데이터의 변화를 관찰하는 관점에 따라 새로운 지식과 정보를 창출하는 과정은 기존의 학문에 존재하는 지식과 정보를 단순하게 검색하는 방법과는 다르다고 할 수 있다. 즉, 기존의 정보와 지식을 수용하기보다 컴퓨팅 파워를 사용하여 수집한 데이터의 다양한 속성에 따라 규칙성과 연관성의 분석을 통해 의미를 형성하여 지식이나 정보를 창출할 수 있다.

이러한 점을 고려해보면, 학생에게 실생활에서 접하는 데이터를 분석하는 관점에 따라 서로 다른 의미를 발견하고, 데이터 간의 연관성을 발견할 수 있어 추론능력, 논리적 사고력, 창의력 등의 고등사고력을 향상시킬 수 있다 [1]. 또한 학생 스스로 현상에 대한 의미를 부여하고 지식을 구성할 수 있다는 점은 교육적으로 매우 의미 있는 일이라고 할 수 있다[2]. 현재 초중등학교 정보통신기술 교육 운영지침에서는 ‘정보처리의 이해’ 영역에서 데이터와

정보의 의미, 정보의 처리과정을 학습하도록 제시하고 있고, 중학교 정보교육과정에서는 ‘정보의 표현과 관리’에서 데이터의 표현방법과 정보를 구조화시키는 방법과 개념 등에 대해서 다루고 있다. 하지만 실생활에서 접하는 데이터를 분석하는 관점보다는 데이터와 정보에 대한 개념, 정보과학 원리와 관련된 개념적인 설명위주로 구성이 되어 있어 실제로 경험을 통해 학습을 하거나 탐구적인 활동하기에는 교과의 내용과 구성이 부족한 점이 있다[3]. 이러한 점을 보완하기 위해 2009년 개정 교육과정에서는 교과와 상호보완적인 관계에서 앎을 적극적으로 실천하고 나눔과 배려를 할 줄 아는 창의성과 인성을 겸비한 미래지향적 인재 양성을 목적으로 창의적 체험활동을 제시하였다[4][5].

정보과학 분야에서 초등학생을 대상으로 하는 창의적 체험활동과 관련된 내용을 살펴보면, 범교과와 정보윤리를 연계하거나 인터넷의 사용과 실과와 연계하여 메일보내기, 발표자료 만들기 등을 학습할 수 있도록 제시하고 있다. 하지만 창의적 체험활동 매뉴얼을 살펴보면, 구체적인 활동을 제시하기 보다는 기능 위주 도구의 사용법 위주로 설명되어 있다. 이러한 점은 창의적 체험활동의 목적과도 일치하지 않을 뿐더러, 정보과학 교육을 원리에 기반한 학습내용 위주로 편성하고, 정보과학의 날(Computer

Science Day)을 제정하는 등 정보과학에 대한 관심을 늘려가는 세계적인 추세와는 거리가 멀다고 할 수 있다[6]. 즉, 학생이 정보과학 원리에 기반하여 구체적인 경험을 할 수 있는 창의적 체험활동 프로그램의 개발이 필요하다고 할 수 있다. 또한 창의적 체험활동이 추구하는 인간상인 미래지향적인 인간을 양성하기 위해서는 최신평과학기술의 원리를 이해하고 적용하여 학생이 경험하고 인지할 수 있는 실세계를 분석하는 활동이 요구된다[7]. 따라서 학생 스스로 생활 속에서 접하는 데이터를 수집하여 분석하는 정보탐구에 기반한 창의적인 체험활동은 규칙성과 연관성을 발견하는 창의적인 체험과 생활 속의 데이터가 변화하는 현상을 인식하는 경험을 제공할 수 있어 정보과학 분야의 창의적 체험활동 프로그램으로 적합하다고 할 수 있다.

본 연구에서는 정보탐구 중심의 정보교육을 경험할 수 있는 창의적 체험활동 두 가지를 제시하고자 한다. 먼저 첫 번째 활동은 문구점에서 함께 팔리는 상품을 분석하는 활동으로 학생들이 직접 영수증(데이터)을 수집하고 분석하여 함께 판매되는 상품을 찾아내고, 현재 진열된 상품들의 배치를 변경하는 등의 창의적 체험 활동으로 구성하였다. 두 번째 활동은 신문기사와 검색어의 연관성을 분석하는 활동이다. 학생들이 좋아하는 취미를 검색할 때 검색엔진이 웹문서들을 어떠한 기준으로 검색을 하고, 순위를 제시하는지에 대한 학생의 직접적인 경험과 체험을 중심으로 구성하였다. 개발한 두 가지 창의적 체험활동을 초등학교 학생에게 적용한 후 인식을 조사하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상 및 절차

본 연구는 경기도 K시교육청 부설 정보영재학급 학생 중 지원을 통해 연구대상을 선정하였다. 최종 선정된 31명을 대상으로 실험집단은 초등학교 4-6학년 학생 14명이고, 통제집단은 초등학교 4-6학년 학생 17명으로 나누어 구성하였다.

정보처리 중심의 정보교육과 정보탐구 중심의 정보교육에 따른 인식의 차이분석 연구절차는 다음과 같다. 첫째 초등학교 31명을 대상으로 함께 팔리는 상품 분석 활동(정보탐구), 검색어에 따른 기사순위 분석 활동(정보탐구), 로봇 프로그래밍 활동(정보처리), 스크래치 게임제작 활동(정보처리)으로 나누어 학생의 흥미와 관심에 따라 모집하였다. 둘째, 4가지 활동은 동일하게 주당 2시간씩 10주 동안 진행하였다. 셋째, 창의적 프로그램을 적용한 이후 정보교육에 대한 태도와 정보교육의 내용에 대한 인식을 조사하였다.

2.2 연구내용

실험집단에게 제공한 정보탐구에 기반한 창의적 체험 활동은 함께 팔리는 상품분석활동과 검색어에 따른 인터넷

기사순위 분석 활동이다. 통제집단에게 제공한 정보처리에 기반한 창의적 체험활동은 정보교육에서 초등학교 학생에게 효과적인 로봇 프로그래밍 활동과 스크래치를 활용한 게임 프로그래밍 활동이다.

2.2.1 함께 팔리는 상품 분석 활동

함께 팔리는 상품 분석 활동은 학생이 편의점, 마트, 문구점에서 함께 팔리는 상품을 조사 및 분석하여 함께 판매되는 상품의 연관성과 규칙성을 발견하는 활동이다. 활동에 대한 흐름은 <표 1>과 같다. 학생의 집과 가까운 물품의 종류가 너무 많지 않은 편의점, 마트, 문구점 등으로 체험활동 장소를 선정하고 선정된 대상의 현재 진열된 상품의 위치와 이유에 대해서 면담과 설문을 통해서 조사한다. 데이터의 수집은 학생이 조사를 통해 두 가지 이상의 물건을 구매하는 사람이 어떠한 상품을 구매하는지, 성별, 나이대, 요일, 시간을 기록하여 데이터를 축적한다. 학생들이 축적한 데이터를 바탕으로 상품을 세부종류로 분류하여 문서화 한다. 정리된 데이터를 바탕으로 '전체 사람들 중에 상품A와 상품B를 동시에 구매하는 경우'(support)와 '상품A를 구매한 사람들 중에서 상품B를 구매한 경우'(confidence)의 두 가지 경우를 기준으로 분석한다. 분석한 결과를 바탕으로 두 가지 경우가 일정 수준 이상 높은 경우를 규칙으로 선정하여 조사한 편의점, 마트, 문구점에 방문하여 발견한 규칙과 연관을 알려주고 면담하도록 하였다.

<표 1> 함께 팔리는 상품 분석 활동내용

주차	정보교육		세부내용
	정보처리	정보탐구	
1주	×	○	지식과 정보를 검색, 발견하는 방법 생활에서 접할 수 있는 정보와 자료
2주	×	○	집 주변의 편의점, 마트, 문구점 등에서 찾을 수 있는 정보와 자료에 대한 토론
3주	×	×	집 주변의 편의점, 마트, 문구점 등의 방문 및 인터뷰
4-5주	×	○	자료(data) 수집
6주	○	○	자료 분석방법에 대한 탐구
7-8주	○	○	데이터마이닝 기법 소개 및 수집한 자료분석
9주	○	○	분석한 자료를 처리하기 위한 알고리즘 설계
10주	×	×	체험활동에 대한 정리 및 발표

2.2.2 검색어에 따른 기사순위 분석 활동

검색어에 따른 기사순위 분석 활동은 인터넷에서 검색할 수 있는 수많은 기사들 중에서 학생이 입력한 검색어와 가장 유사한 기사를 검색하는 활동이다. 활동에 대한 흐름은 <표 2>와 같다. 학생들의 관심사와 흥미를 고려하여 기사를 검색하는 검색어를 선정하고 검색사이트에서

검색을 하여 검색한 기사들의 순위를 비교하여 기사와 학생이 검색한 검색어와의 유사성을 분석한다. 분석은 기사 속의 단어의 빈도수를 정리하여 학생이 검색한 단어가 얼마나 나오는지 유사도를 계산하고, 웹문서의 순위를 결정한다. 계산을 통해서 나온 기사들의 순위와 검색사이트에서 제시하는 순위와 비교하고 단어 간의 결합으로 발생하는 의미, 조사의 형태, 단어의 단수형과 복수형의 차이 등의 언어의 특성들을 고려하여 학생 스스로 웹문서의 유사도 계산방식을 수정하도록 한다. 수정된 학생의 유사도 계산방식을 바탕으로 새로운 검색어의 순위를 검색사이트와 학생이 계산한 결과의 순위와 비교하거나, 학생간의 순위를 비교할 수 있다.

<표 2> 검색어에 따른 기사순위 분석 활동내용

주차	정보교육		세부내용
	정보처리	정보탐구	
1주	×	○	지식과 정보를 검색하고, 발견하는 방법 생활에서 접할 수 있는 정보와 자료
2주	○	○	검색사이트의 기능에 대한 탐구 검색사이트에서 검색이 가능한 웹문서에 대한 분석
3주	×	×	검색사이트별 검색 순위에 대한 차이 탐구
4-5주	×	○	특정 검색어를 중심으로 하는 검색사이트별 순위 수집
6주	○	○	웹문서 분석 방법에 대한 탐구
7-8주	○	○	데이터마이닝 기법 소개 및 웹문서(기사)분석
9주	○	○	분석한 데이터를 처리하기 위한 알고리즘 설계
10주	×	×	체험활동에 대한 정리 및 발표

2.2.3 로봇 프로그래밍 활동

로봇을 활용한 교육은 학생이 프로그래밍 활동에 흥미와 동기를 가질 수 있게 하고[8], 물리적인 환경에서 학생이 작성한 프로그램에 대한 결과를 확인할 수 있어 초등학생에게 매우 적합하다고 할 수 있다[9]. 로봇 프로그래밍 활동은 학생에게 기본적인 도구의 사용법과 조립방법을 교육하고, 생활에서 쉽게 볼 수 있는 동물, 곤충의 움직임과 생김새, 특징 등을 분석하여 로봇으로 제작하는 활동을 하였다.

2.2.4 스크래치 게임제작 활동

스크래치는 MIT Media lab에서 개발한 교육용 프로그래밍 도구로 비주얼 방식의 프로그래밍 환경은 초등학교의 수준에서 쉽게 활동을 할 수 있다[10][11]. 스크래치 게임제작 활동은 스크래치 프로그램을 이용하여 게임을 제작하는 활동으로 재미있었던 일, 기억에 남는 일과 같은 실제 학생의 경험을 바탕으로 스토리를 구상하고, 피코보드의 센서와 버튼을 활용하여 프로그래밍 할 수 있도록 하였다[12].

2.3 연구도구 및 분석방법

본 연구에 사용한 도구는 정보과학에 대한 인식조사 도구와 데이터에 대한 인식조사 도구이다.

2.3.1 정보교육에 대한 태도

정보교육에 대한 태도 조사 도구는 기존의 조사도구를 활용하여 자신감, 흥미 및 만족, 가치를 조사하였다[13]. 도구는 정보교육에 대한 흥미 및 만족도, 자신감 그리고 정보교육의 가치 등으로 구성되어 있다. 도구의 Cronbach α 계수의 산출 결과는 가치가 .923으로 가장 높았고, 흥미 및 만족이 .813으로 다른 변인에 비해 낮은 계수를 나타내었다.

2.3.2 정보교육의 내용에 대한 인식

정보교육의 내용에 대한 인식조사 도구는 내용 전문가 5인에게 내용 타당도를 검증하였으며, 도구는 프로세스 중심의 정보교육에 대한 3개 문항, 데이터 중심의 정보교육에 대한 3개 문항으로 구성되었다.

본 연구에 대한 최종 설문에 대한 분석은 SPSS/PC+WIN 12.0을 활용하여 독립표본 t검증(t-test)를 사용하였다.

3. 연구결과

본 연구는 정보탐구 중심의 정보교육과 정보처리 중심의 정보교육에 기반한 창의적 체험활동을 진행하고, 정보과학에 대한 인식과 데이터에 대한 인식에서 어떤 차이를 보이는지 알아보기 위한 목적을 가지고 분석하였다.

3.1 정보교육에 대한 태도의 차이분석

정보탐구와 정보처리 중심의 정보교육에 기반한 창의적 체험활동을 경험한 이후, 정보교육에 대한 자신감, 흥미 및 만족, 가치를 조사한 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 정보교육에 대한 태도 사후 차이분석

구분	실험집단	통제집단	t
태도	4.17(0.53)	4.29(0.37)	.614
자신감	4.02(0.65)	4.19(0.43)	.708
흥미/만족	4.20(0.58)	4.24(0.34)	.206
가치	4.28(0.48)	4.45(0.49)	.672

정보교육에 대한 태도는 실험집단이 4.17점으로 통제집단 4.29점보다 낮은 점수를 나타내었다. 정보교육의 인식에 대한 모든 변인이 실험집단과 통제집단에서 통계적으로 유의한 수준에서 차이가 나타나지 않았다. 따라서 정보과학에 대한 태도는 정보탐구를 기반으로 창의적 체험활동과 정보처리를 기반으로 창의적 체험활동을 진행한 집단 간에는 차이가 없다는 결론을 내릴 수 있다.

3.2 정보교육의 내용에 대한 인식 차이분석

실험집단과 통제집단의 정보처리 중심의 정보교육에 대한 인식의 차이를 분석한 결과는 <표 4>과 같다. 실험집단이 4.52점, 통제집단이 4.27점으로 실험집단이 높게 나타났지만 통계적으로 차이가 나타나지 않았다.

<표 4> 정보처리 중심의 정보교육 인식 차이분석

구분	평균	표준편차	t
실험집단	4.52	0.39	1.316
통제집단	4.27	0.62	

<표 5>을 보면, 정보탐구 중심의 정보교육 내용에 대한 인식은 실험집단이 4.40점으로 통제집단 4.02점 보다 높은 점수를 나타내면서 유의수준 .05에서 차이를 나타내었다. 따라서 정보탐구 중심의 정보교육 내용에 대한 인식은 실험집단이 더 높다고 결론 내릴 수 있다.

<표 5> 정보탐구 중심의 정보교육 인식 차이분석

구분	평균	표준편차	t
실험집단	4.40	0.44	2.071*
통제집단	4.02	0.57	

* p < .05

4. 결론

본 연구는 정보교육과정의 핵심인 정보과학적 사고의 두 가지 영역인 자동화와 추상화 영역의 학습을 통해 학습자가 인식하는 정보교육의 태도와 내용에 대한 인식의 차이를 분석하고자 하였다.

분석결과, 정보교육에 대한 태도는 실험집단과 통제집단 모두 4.0점 이상으로 긍정적이었고, 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 정보교육 내용에 대한 인식은 정보처리 중심의 내용과 정보탐구 중심의 내용 모두에서 실험집단이 통제집단에 비해 높게 나타났다. 교육내용을 분석한 <표 3,4,5>를 토대로 살펴보면, 정보탐구 중심의 정보교육이 주어진 상황의 문제를 해결하기 위해서 데이터의 속성을 분석하고 구조화하기 위한 과정과 이를 자동적으로 처리하는 알고리즘을 설계하는 활동까지 포함하고 있어 높게 나타난 것으로 해석할 수 있다. 또한 정보처리 중심의 내용에 대한 인식은 두 집단의 차이가 나타나지 않았지만 정보탐구 중심의 내용에 대한 인식에서는 유의수준 .05에서 통계적인 차이가 있는 것으로 분석되었다. 정보처리 중심의 정보교육에 기반한 창의적 체험활동이 데이터를 분석하고, 속성과 관계를 탐색하는 과정을 포함하고 있지 않아서 나타난 결과라고 해석할 수 있다. 즉, 정보교육에서 교육용 프로그래밍 도구를 활용하는 정보처리 중심의 교육과 더불어 정보탐구 중심의 정보교육이 병행되어야 정보과학적 사고의 향상이라는 정보교육의 목표에 도달할 수 있다.

본 연구를 토대로 할 때, 초등학교 현장에서 정보통신교

육관련 창의적 체험활동의 방향을 단순한 도구의 활용에 집중하기 보다는 지식을 만들고, 정보를 만들어 가는 경험을 제공하는 정보탐구 중심의 정보교육과 연계할 필요가 있다. 즉, 이메일 보내기, 프레젠테이션 자료만들기 등과 같은 기초소양 교육은 정보통신기술교육운영지침에 근거하여 진행하고 창의적 체험활동에서는 교육과정의 목적에 부합하게 정보과학 원리에 기반하여 학생의 경험과 체험을 제공할 수 있는 교육내용을 구성할 필요가 있다. 그리고 초등학생의 정보과학적 사고를 확장시키기 위한 정보통신기술 교육과 연계된 창의적 체험활동의 방향설정을 구체적으로 설정할 필요가 있다. 마지막으로 학생의 정보과학 분야의 소질과 잠재력을 개발·신장하기 위한 창의적 체험활동의 개발과 다양한 효과성 연구들이 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Torrance, E. P.(1971). Examples and rationales of test tasks for assessing creative abilities. In G. A. Davis and K. A. Scott(Eds.), Training creative thinking. NYCL Holt, Rinehart & Winston.
- [2] 유경재 (2010). 학령전기 아동의 지식 형성의 근거, 교육심리연구, 24-3, 757-783.
- [3] 김자미(2011). Curriculum Evaluation Based on Middle School Informatics Textbook Analysis. 고려대학교 박사학위논문.
- [4] 교육과학기술부(2009). 초·중등학교 교육과정 총론, 교육과학기술부 고시 제 2009-41호(2009.12.23. 고시)
- [5] 교육과학기술부(2009). 창의적 체험활동 교육과정, 교육과학기술부 고시 제 2009-41호(2009.12.23. 고시)에 따른 창의적 체험활동 교육과정
- [6] Computer Science Day (2012). http://www.cs.siu.edu/cs_day_12.html
- [7] 유영길 (2010). 첨단발명과학기술분야 체험을 위한 프로그램의 개발 방향, 한국실과교육학회지, 23-2, 117-136.
- [8] 박경재, 이수정(2010). 두리틀과 로봇 프로그래밍 교육이 창의성에 미치는 효과 비교 연구, 정보교육학회, 14-4, 619-626.
- [9] 유인환, 체재호(2008). 로봇을 활용한 초등학교 프로그래밍 교육방안, 정보교육학회, 12-3, 293-302.
- [10] 박용철, 이수정(2011). 스크래치 프로그래밍 교육이 초등학생의 자기 주도적 학습 능력에 미치는 효과, 정보교육학회, 15-1, 93-100.
- [11] 안경미, 손원성, 최윤철(2011). 스크래치 프로그래밍 교육이 초등학생의 학습 몰입과 프로그래밍 능력에 미치는 효과, 정보교육학회, 15-1, 1-10.
- [12] Picoboard, <http://www.picocricket.com/picoboard.html>
- [13] 심재권(2010). 교육용 프로그래밍 도구 활용의 정보과학교육을 통한 초등학생의 정보과학에 대한 인식 분석, 정보교육학회, 14-3, 385-394.