교육용 프로그램의 사용이 초등학교 수학적 사고에 미치는 영향

이원종
한양대학교 교육대학원
컴퓨터교육과

The use of an educational program for elementary mathematical thinking Effects

Won-Jong Lee
Dept of Computer Education HanYang University

요 약

본 논문은 교육용 프로그램이 학업성취도에 유의미한 영향을 미치는지 알아보고자 설계되었다. 실험은 서울특별시에 위치한 I초등학교 4학년 2개 학급 총 60명을 연구 대상으로 하여 각각 실험집단과 통제 집단으로 나누었다. 실험처치는 2011년 9월부터 10월까지 실험집단에는 스크래치 프로그램을 활용한 교육을, 통제집단에는 교실에서 판서 수업을 진행하였다. 측정한 결과 실험집단에서 유의미한 결과가 나타났다.

1. 서론

컴퓨터의 보급화로 인해 수업의 방식에도 많은 변화가 일어났다. 교실에서도 컴퓨터를 사용하여 수업을 하고 컴퓨터 수업 시간에는 기초 상식을 배우는 등의 학습이 일어나고 있다. 초창기 대학에서 배우던 컴퓨터를 고등학교, 중학교로 확대하였고 지금은 초등학교에서도 정식은 아니지만 재량활동 시간을 활용하여 컴퓨터 수업을 진행하고 있다. 이런 점을 생각하며 연구를 시작하게 되었다. 연구 목적은 인지 능력의 차이를 보이는 시점에서 과연 학업성취도에서 효과가 유의미하게 나타날 것인지를 밝히는 것이다.

Piaget에 의하면 인간은 태어날 때 몇 개의 반사기능만을 가지고 있는데, 이를 바탕으로 환경과의 상호작용을 통하여 인지구조(cognitive structure), 즉, 도식(schema)을 만든다고 하였다. 이러한 인지발달 기능의 핵심은 평형화(equilibration)라고 하는

데, 이는 인지구조 발달에 필요한 생득적요인(성숙), 환경적 요인(경험), 사회적 요인을 적합한 방식으로 통합하고 조정하는 능력을 말한다. 그는 평형화가 기본적으로 동화(assimilation)와 조절(accommodation)을 사용한다고 하는데, 동화란 기존의 도식에 외부의 대상을 받아들이는 것이고, 조절은기존의 도식이 새로운 대상을 동화하는데 적합하지 않을 때, 새로운 대상에 맞게 이미 있는 도식을 바꾸어가는 인지적과정이다. 조절은 기존 인지구조의 부적합성으로 인해 인지갈등(cognitive conflict)이 유발되고 이로 인해 평형 상태가 깨어지면, 다시평형상태를 얻기 위재평형화가 이루어지는 일련의 과정 내에서 일어난다. 이처럼 동화와 조절과 정은 항상 보다 새로운 상위의 도식이나 구조를 생성함으로써 인지발달을 이루는 주요 기능이 된다.

이러한 과정에 따라 Piaget는 아동의 인지 발달을 질적으로 상이한 네 개의 단계로구분하고 있다. 1단계는 감각운동기로0~2세 사이에 해당한다. 이 단계에서 아동은 아직 사고를 한다기보다, 외부 세계에 대하여 감각 정보를 받아들이고, 그에 대한 운동(반응)을 하는 단계이다. 이러한 감각 운동을 통하여 도식이 점진적으로 발달하게 된다. 2단계는 전조작기로 2~6세 사이에 해당한다. 이 단계의 아동은 외부 세계를 마음으로 표상(representation)할 수 있게 되며, 비로소 내재적 사고가 가능하지만 적극적인 사고라고 할 수 있는 조작(operation)은 불가능하기에 자기중심성이나 비가역성 등의 한계를 보인다. 3단계는구체적 조작기로 6~12세 사이에 해당한다. 이 단계에

이르게 되면 아동은 비로소 본격적인 조작이 가능해진다. 그래서 가역성을 획득할뿐더러, 논리적으로 문제를 해결하게 된다. 하지만 이 모든 조작은 구체적으로 눈에 보이는 것에 대해서만 국한된다. 4단계는 형식적 조작기로 12세부터 성인에 해당한다. 이단계의 특징은 여러 형태의 보존개념이 형성되며, 분류와 관계적 추론능력이 획득된다. 가설연역적사고가가능하며, 가능성과 실재간의 체계적이며 논리적인 통합이 가능하게 된다. 다시 말해 눈에 보이지 않는 형식적 수준에서도 조작이 가능하다는 것이다.

Piaget의 인지발달이론을 바탕으로 선행연구자(경인교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문 2010년 2월. 안경미)가 형식적 조작기에 있는 집단을 대상으로 하여 본 논문의 연구는 구체적 조작기에 있는 집단을 선정하여 실험을 하게 되었다.

2. 연구 방법

2.1 연구 가설

본 연구를 통하여 컴퓨터 프로그램 수업방식으로 진행된 실험집단이 전통적인 교실 판서 수업방식으로 진행된 비교집단에 비해 학업 성취도에 있어 유의미한 결과가 나타날 것이다.

2.2 연구 대상 및 검사 도구

서울특별시에 위치한 초등학교 4학년 두 개 반 60명을 대상으로 선정하였다. 대상들은 남녀 각각 15명씩 총 30명으로 구성된 반으로 총 60명의 학생들이 대상이 되었다. 남녀 학생의 차이를 보기 위해 집단에서 각각의 남녀의 차이도 비교하도록 하였다. 검사도구는 초등학교 4학년 수학과정 중 수직과 평행이라는 단원의 수업에 사용된 수업내용을 바탕으로 문제를 제작하였다. 사전문제는 총 20문항으로 이루어졌으며 교과 담당 선생님의 검토 받아 적용하였다. 사후문제는 실험집단과 비교집단이 서로 다른 문제 10문항을 통해 검사되었다. 실험집단과 비교집단의 문제는 본 연구자가 직접 제작하였으며 현직 교과 선생님들의 검토를 받아 적용되었다.

2.3 연구 설계

본 연구는 형식적 조작기 뿐만 아니라 구체적 조작기에 있는 학생들에게 효과적인지 살펴보는 것이다. 이를 위해서는 전통방식의 수업 방식과 컴퓨터 프로그램의 수업 방식의 수업을 비교해 볼 필요가 있다. 실험집단은 컴퓨터 프로그램의 수업 방식, 비교집단은 전통적 수업방식으로 설계하였다.

2.4 수업 설계

본 연구의 수업설계는 선행연구자(경인교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문 2010년 2월. 안경미)의 경우는 도형영역에서 측정부분의 정보처리의 이해 영역을 가지고 연구를 했으며 본 연구는 5차시로 도형영역에서 수직과 평행이라는 부분을 가지고 연구하였다. 실험집단은 스크래치 프로그램을 가지고 수업을 진행하였으며 통제 집단은 전통적인 강의식 판서 수업으로 진행하였다.

2.5 연구 절차

연구의 목적과 연구 내용에 따라 사전 검사인 학업 성취도 검사를 실시한 후 실험이 시작된다. 연구는 두 집단 모두 같은 내용을 가지고 수업을 하되 실험집단은 스크래치 프로그램을 활용한 수학 수업으로, 통제 집단은 전통적인 강의식 수업으로 진행한다. 연구 과정이 다 끝나고 사후 검사인 학업 성취도 검사와 학습자 태도분석을 실시한다.

2.6 자료 분석 및 처리

동질성 여부를 검증하기 위하여 SPSS 12버전의 통계 프로그램을 사용하였다. 집단이 두 개 이므로 t 검증을 통해 두 표본평균 차이를 기초로 하여 두 집단 평균 간의 차이를 검증하였다.

3. 연구 결과

3.1 학습자 동질성 검증

학생들의 사전 수준이 동일한지 검증하기 위해 사전검사를 실시하였다. 집단 간의 동질성 검증을 위해 동질성 검증을 실시하였고 결과는 <표 1>과 같다.

<표 1> 실험집단-비교집단에 따른 학업 성취도 차이(동질성 검사)

		N	평균	표준편차	t	유의확률
학업성취 도사전	실험집단	30	13.23	4.462	-.062	.950
	비교집단	30	13.30	3.780		

<표 1>에서 보는 바와 같이 실험집단-비교집단에 따른 학업 성취도 차이(동질성 검사)에 대해 살펴보면 실험집단이 13.23점, 비교집단이 13.30점으로 나타

나 실험집단이 비교집단보다 학업 성취도가 다소 낮은 것으로 나타났다. 하지만 t=-.062, p>.05 수준으로 나타나, 이는 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다.

따라서 사전검사에서의 집단 간의 학업 성취도는 동질성이 확보되었음을 알 수 있다. 두 집단의 차이를 보기 위해 사후검사를 실시하였으며, 실험집단-비교집단에 따른 학업 성취도 차이를 분석한 결과 <표 2>와 같다.

<표 2> 실험집단-비교집단에 따른 학업 성취도 차이

		N	평균	표준편차	t	유의확률
학업성취도사후	실험집단	30	17.33	2.426	4.770***	.000
	비교집단	30	12.13	5.457		

***p<.001

<표 2>에서 보는 바와 같이 실험집단-비교집단에 따른 학업 성취도 차이에 대해 살펴보면 실험집단이 17.33점, 비교집단이 12.13점으로 나타나 실험집단이 비교집단보다 학업 성취도가 더 높은 것으로 나타났다. 이는 t=4.770, p<.001로 나타나 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. (p<.001)

4. 결론

본 연구는 컴퓨터 프로그램으로의 수업이 전통적 판서 수업방식에 비해 유의미한 효과가 있는지를 살펴보았다. 연구의 결과는 유의미한 효과가 있는 것으로 나왔음을 알 수 있다.

본 연구를 통해 형식적 조작기에 해당하는 학생들을 대상으로 주로 이루어지고 있는 컴퓨터 프로그램 수업 방식이 구체적 조작기에 해당하는 학생들에게 적용되어도 유의미한 효과가 나온다는 것을 알 수 있었다.

컴퓨터 프로그램 수업에 있어 좀 더 체계적으로 짜여 진 방법으로 컴퓨터 프로그램을 다른 교과에 적용해 보는 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

참고 문헌

[1] 안경미, “스크래치프로그램이 초등학생의 학습 몰입과 프로그래밍 능력에 미치는 효과”, 경인교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문, 2월, 2010

[2] 김미란, “게임기반 수학 학습 컨텐츠의 효과성 연구”, 한양대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사논문, 8월, 2011

[3] 유희정, “지능형 튜토링 게임기반 학습 콘텐츠의 학습 효과”, 한양대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사논문 8월, 2010

[4] 장금순, “문제해결 보고서 작성 활동을 통한 논리적 사고력 신장”, 인동초등학교 수학교육분과-개인 현장교육연구보고서, 2002

[5] 박윤성, “초등학교 컴퓨터교육에서 언플러그드 학습 방법을 활용한 정보표현 영역 교수.학습에 관한 연구”, 진주교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공, 6월, 2009

[6] 서성남, “자기 주도적 학습을 위한 스크래치 학습사이트 개발”, 경인교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문, 2월, 2011

[7] 안정현, “중학생의 특성을 고려한 스크래치 프로그래밍 수업모형”, 한국교원대학교 대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문, 2월, 2010

[8] 김성훈, “초등학생의 창의성 신장을 위한 스크래치 프로그래밍 교재 개발 연구”, 제주대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문, 8월, 2010

[9] 김성순, “게임 작성에 기반한 스크래치 프로그램 교육이 학업수행 자기효능감에 미치는 영향”, 한국교원대학교 교육대학원 정보통신교육전공 석사학위논문, 2월, 2010

[9] 박용철, “스크래치 프로그래밍의 교육적 활용이 초등학생의 자기 주도적 학습 능력에 미치는 효과”, 경인교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문, 8월, 2010

[10] 송정미, “스크래치를 활용한 정보과학적 사고기반 퍼즐교육”, 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 석사학위논문, 1월, 2011

[11] 김은진, “웹 퀘스트를 활용한 스크래치 프로그래밍 학습에 관한 연구”, 서울교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문, 2월, 2009

[12] 심갑천, “스크래치를 활용한 로봇 프로그래밍 학습이 논리적 사고력과 문제해결력에 미치는 효과”, 경인교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공 석사학위논문, 2월, 2010