비형식 과학교육환경에서 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미 분석

김홍정 · 임성민
(대구대학교 과학교육학과)

An Analysis of Elementary School Students' Interest about Learning Science in Informal Science Education Environment

Kim, Hong-Jeong · Im, Sungmin
(Daegu University)

ABSTRACT

Interest has been studied as one of the construct to understand and improve learning in science. While informal science education is getting increasing attention as science education has been extended from formal school science to informal science learning including after-school program or science museum activity, however, little has been studied in comparing to the needs. In this study the authors investigated students' interest about learning science in the context of informal science education. For this the survey tool in the article of Im and Pak (2000) was utilized through modification, and 155 elementary students' responses were analyzed with factor analysis and basic statistics. The factor analysis showed that the students' interest about learning science in the context of informal science education has multi dimensions like subject, motivation, and activity dimension. The result showed that students' interest decreased as their grade is higher, and that the interest of intrinsic motivation, empirical activity, and descriptive subject were relatively high while the interest of extrinsic motivation, cognitive activity, and specific subjects were low. From this study the authors could infer the necessity of instructional strategy in consideration of students' interest for more effective science learning in informal science education environment.

Key words : interest, informal science education, factor analysis

I. 서 론

학생의 과학 학습 과정을 이해하고 개선하기 위하여 인지적 영역뿐 아니라 정의적 특성 역시 중요하다는 것이 꾸준히 강조되고 있다(NRC, 1996; Rutherford, 1990; 교육인적자원부, 2007). 이에 따라 학생의 과학에 대한 또는 과학 학습에 대한 흥미와 태도를 측정하는 연구가 비교적 활발하게 진행되어옴에 따라, PISA와 TIMSS를 비롯한 학업 성취도 국제비교 평가 결과는 우리나라 과학교육이 세계적으로 우수하지만 정의적 영역에서는 문제가 많은 것으로 나타났으며(이양락 등, 2004), 과학 학습에 대한 자신감과 과학에 대한 인식 정도는 국제 수준에 비해 낮은 것으로 드러났다(박정 등, 2004). 이러한 결과는 이공계 기피 현상과 연결되는 것으로 보이며(이범홍 등, 2005), 과학 흥미도에 영향을 주는 요인으로는 학업 성취, 학교 생활 및 풍토 그리고 진학 계열 등이 있었다(김경식과 이현철, 2009).

하지만 많은 연구들에서 흥미 또는 태도와 같은 변인의 개념에 대한 관점과 정의가 일치하지 못하였으며, 이러한 연구들에 대한 비판적 관점도 존재하였다. 특히 가드너(Gardner, 1996)는 과학교육연구에서 흥미나 태도 등 정의적 특성을 측정하는 연구

2012.2.14(접 수), 2012.2.22(1심 통과), 2012.2.25(최종 통과)
E-mail: ismphs@daegu.ac.kr(임 성 민)

들의 많은 수가 이러한 변인들을 심리적 구인으로서 개념화하지 못하고 측정하거나, 측정한 구인의 다차원적 속성을 무시하고 해석했다는 비판을 하였다.

이러한 비판에 따라 과학 학습에서의 흥미에 대한 연구들 중에서 흥미를 단일 차원이 아닌 다차원적인 속성으로 규정하고, 거시적 수준이 아니라 미시적 수준에서 측정하고 분석하려는 일련의 연구들이 수행되어왔다(Lind, 1982; 권성기, 1995). 예를 들어, 과학에 대한 흥미를 배우는 주제, 학습하는 활동, 주제가 제시되는 상황에 따라 각각 측정하고 분석하는 연구(Gardner, 1985; Häussler, 1987)가 있었고, 제시되는 상황보다는 흥미를 갖게 되는 동기를 하나의 하위 차원으로 보고 측정한 연구(Gardner & Tamir, 1989; Martinez, 1992; 임성민과 박승재, 2000) 등이 있다. 한편, 전국 규모의 연구로서 우리나라 초중등 학생을 대상으로 과학에 대한 정서적 반응과 그 인과 요인을 조사한 국가과학기술자문회의(박승재 등, 2002)의 연구에서는 과학과 과학 학습에서 보이는 정서적인 반응을 과학 선호도로 명칭하면서 이를 다시 과학 학습에 대한 감수 반응, 과학 학습과 관련한 가치 인식, 과학과 관련된 행동의지 등의 하위 차원으로 구분하였고, 과학 학습에 대한 감수 반응을 다시 과학 내용에 대한 호기심과 과학 학습에 대한 흥미로 범주화하기도 하였다(임성민, 2002; 전우수 등, 2003; 김희백 등, 2004).

한편, 이와 같은 과학 학습에서의 흥미에 대한 연구는 많은 경우가 학교 과학교육에 집중되고 있으며, 방과 후 활동이나 학교 밖 체험 활동 등과 같은 비형식 과학교육에서의 연구는 부족하다.

과학 학습자는 과학 관련 경험을 청소년기에 의무적으로 수용해야 하는 형식 과학교육환경(formal science environment)과 일생 동안에 자발적으로 선택할 수 있는 비형식 과학교육환경(informal science environment)을 갖는다(Wellington, 1991). 전태일 등(2011)은 초·중·고등학교에서 과학 학습 시간은 대략 1만6천 시간으로 사람의 일생 중 2%가 되지 않음에도 불구하고, 학교 이외의 교육에 대해 너무 무심하거나 허술하였다고 지적하며, 일상에서 이루어지는 비형식 교육환경의 중요성을 밝힌 바 있다. 많은 경우, 과학 학습은 박물관, 도서관, 자연 탐구관, 방과 후 활동, 과학 애호자 모임은 물론 심지어 저녁 식사나 대화와 같은 일상생활을 통해서 일어나지만, 사람들은 단순한 활동으로 인식하고 있다(NRC, 2009). 제도권 내의 학교 과학교육환경은 과학교육의 핵심 목표를 달성하지 못한다는 우려와 함께 국가 차원에서 과학관, 방과 후 프로그램 등의 다양한 과학 학습 활동들을 추진 및 운영하고 있다. 『학교로 가는 생활과학교실』은 국가 차원에서 교육과학기술부가 한국과학창의재단에 위탁을 주어 추진하는 사업으로 이 사업에 선정된 책임 운영 기관의 소속 강사가 지역의 학교에 직접 찾아가서 방과 후 프로그램의 형태로 학생들에게 다양한 과학 체험 활동 참여 기회를 제공하는 대표적인 비형식 과학교육환경이다(교육과학기술부, 2009). 이와 같이 비형식 과학교육에 대한 사회적 요구 및 학술적 관심과 중요성이 점차 강조되고 있으나, 비형식 과학 학습 상황에서 연구 중 특히 정의적 특성에 대한 체계적인 연구는 아직 부족한 편이다.

이러한 맥락에서 이 연구는 비형식 환경의 과학 학습 상황에서 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미를 조사하고 분석함으로써, 비형식 환경에서 초등학생의 과학교육에 대한 시사점을 도출하고자 한다. 이를 위한 구체적인 연구 과제는 다음과 같다.

첫째, 비형식 환경의 과학 학습 맥락에서 초등학생들이 갖는 과학 학습에 대한 흥미의 다차원적 속성은 어떠한가?

둘째, 비형식 환경의 과학 학습 맥락에서 초등학생들이 갖는 과학 학습에 대한 흥미의 분포는 어떠한가?

셋째, 비형식 환경의 과학 학습 맥락에서 초등학생들이 갖는 과학 학습에 대한 흥미는 개인 변인에 따라 어떻게 다른가?

II. 연구 방법

1. 연구 배경 및 대상

이 연구는 교육과학기술부와 한국과학창의재단이 각 시·도교육청을 통하여 2008년부터 시행하고 있는 『학교로 가는 생활과학교실』을 배경으로 한다.

『학교로 가는 생활과학교실』은 읍면동 생활과학교실 사업의 운영 성과에 힘입어 시작되었으며, 교육과학기술부에서 추진하는 사업으로 한국과학창의재단이 위탁을 받아 사업 전반을 관리 및 지원하며, 각 시·도 교육청이 책임 운영 기관을 선정하여 책임 기관이 사업을 진행된다. 또한 『학교로 가는 생활과학교실』은 책임 운영 기관의 강사가 지역의 학

생들이 소속된 학교에 찾아가 방과 후 학교 수업의 형태로 저소득층, 농산어촌 등 소외 계층 및 지역 아동들의 참여 기회를 확대하는 동시에 생활 속에서 쉽게 구할 수 있는 재료를 활용한 과학 탐구 및 과학 체험 활동을 목적으로 한다(교육과학기술부, 2009).

이 연구에서는 2010~2011년도 경북 지역『학교로 가는 생활과학교실』사업에 참여한 초등학교 중 총 10개교의 3학년 이상인 초등학생을 대상으로 하였으며, 이 중에서 불성실한 응답 자료를 제외하고 총 155명분의 응답 결과를 자료로 삼아 분석하였다.

2. 연구 도구

이 연구에서는 흥미를 다차원적 속성을 가진 구인으로 가정하였으며, 이에 따라 과학 학습에서의 흥미가 주제, 동기, 활동 차원 등으로 구분되어 측정하고 분석할 수 있음을 밝힌 선행 연구(임성민과 박승재, 2000)를 근거로 이 연구의 맥락인 비형식 과학교육 상황과 초등학생 수준에 맞게 재구성하여 과학 학습에 대한 흥미 평가 도구를 개발하였다.

연구자에 의해 제안된 흥미 평가 도구는 과학교육학 전문가 3인으로부터 각 문항의 내용과 차원, 하위 범주 등에 대한 의견 일치 형태로 안면 타당도를 검증받았으며, 이를 통하여 최종적으로 5점 리커트 척도의 42문항으로 구성된 흥미 평가 도구를 완성하였다.

연구에서 사용한 흥미 평가 도구의 구성은 표 1과 같다.

3. 결과 분석 방법

불성실한 답변을 제외한 총 155명분의 응답 결과를 바탕으로 SPSS 12.0 version을 사용하여 통계적으로 분석하였다. 분석 방법은 연구 문제에 답하기 위하여 다음과 같은 세 가지 방법으로 분석하고, 결과를 도출하였다.

첫째, 확인적 요인 분석을 실시하여 사용된 도구의 내용 타당도를 재확인하는 한편, 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미의 다차원적 속성을 분석하였다. 둘째, 기술 통계 분석을 통하여 각 차원 및 하위 범주별로 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미의 분포가 어떠한지를 기술하였다. 셋째, *t*-test와 ANOVA와 같은 차이 검증 방법을 적용하여 응답자의 개인 변인에 따른 흥미 분포의 차이를 분석하였다.

표 1. 과학 학습에 대한 흥미 평가 도구의 구성

차원	하위 범주	문항수
동기	내적 동기, 외적 동기	8
활동	수용적 활동, 경험적 활동, 인지사고 활동, 의사소통활동	16
주제	물리, 화학, 생물, 지구환경, 융합	18

III. 연구 결과

1. 흥미의 다차원성 확인

1) 전체 문항에 대한 흥미의 차원 확인

비형식 과학 학습 맥락에서 초등학생들의 다차원적 속성을 지닌 흥미를 이론적으로 검증하기 위하여 확인적 요인 분석을 실시하였다. 주성분 분석(principal component analysis) 방법으로 요인의 변량이 최대가 되도록 베리맥스 회전을 하였고, 요인 부하량이 1이상 추출되도록 설정하였다. 요인 분석 결과, 비형식 과학 학습 맥락에서 초등학생들의 흥미는 표 2와 같이 총 7개 요인이 추출되었다. 요인2가 동기와 활동 차원으로 혼합되었으나, 나머지 요인들은 이론적 3차원에 따라 잘 분리되어 요인2와 요인5는 동기 차원, 요인1과 요인2는 활동 차원, 요인3, 요인4, 요인5, 요인7은 주제의 차원으로 해석 가능하다.

2) 각 차원별 하위 범주 분석: 동기 차원

각 차원의 하위 범주를 분석하기 위해 먼저 8개의 문항으로 구성된 동기 차원의 요인 분석을 실시하였다. 요인 부하량이 1이상일 때 1개의 성분만 추출되어 하위 범주로 나타나 요인간 구분이 불가능하여 요인의 수를 2개로 조정하였다. 요인 분석 결과,

표 2. 과학 학습의 흥미에 대한 요인 분석 결과

요인	문항	해석
요인1	9, 12, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23	활동 차원
요인2	1, 3, 5, 8, 10, 13, 16, 20, 24	동기(내적)차원; 활동(경험) 차원
요인3	32, 33, 34, 37, 41, (31, 40, 42)	주제 차원
요인4	29, 30, 38, 39	주제 차원
요인5	2, 4, 6, 7	동기(외적) 차원
요인6	11, 25, 26, 27, 28	주제 차원
요인7	(35), (36)	주제 차원

표 3과 같이 이론적으로 설정된 2개의 요인으로 잘 분리되었으며, 문항 1, 3, 5, 8은 내적 동기, 문항 2, 4, 6, 7은 외적 동기로 해석할 수 있다.

표 3. 동기차원의 하위 범주 요인 분석 결과

문항번호	요인	
	1	2
I1	.826	
I2		.696
I3	.799	
I4		.803
I5	.798	
I6		.715
I7		.629
I8	.824	

3) 각 차원별 하위 범주 분석: 활동 차원

16개의 문항으로 구성된 활동 차원의 하위 범주 분석을 요인부하량을 1이상으로 설정하여 분석한 결과, 표 4와 같이 16번 문항을 제외한 활동 차원의 문항들은 이론적 설정과 동일하게 2개의 요인으로 잘 추출되었다. 요인 1은 수용적, 인지 사고, 의사소통 활동을 포함하는 인지적 활동으로, 요인2는 경험적 활동으로 해석할 수 있다. 요인부하량을 이론모형에 따라 4개로 설정 시 수용적, 경험적, 의사소통, 조작 활동 등 4개의 요인으로 나타났으나, 인지적 활동이 다른 요인에 분산되어 각 요인별로 의미있는 해석이 곤란하였다.

표 4. 활동 차원의 하위 범주 요인 분석 결과

문항 번호	요인	
	1	2
I9	.737	
I10		.556
I11	.720	
I12	.604	
I13		.785
I14	.677	
I15	.559	
I16	.503	.606
I17	.761	
I18	.828	
I19	.674	
I20		.745
I21	.733	
I22	.776	
I23	.624	
I24		.778

4) 각 차원별 하위 범주 분석: 주제 차원

18개의 문항으로 구성된 주제 차원의 하위 범주 분석을 위해 요인부하량을 1이상으로 설정하여 분석한 결과, 표 5와 같이 29, 30, 34번 문항을 제외하고는 각 요인이 잘 추출되었다. 이 같은 결과는 물리, 화학, 생물, 지구과학 등에 따른 주제 영역의 이론적 설정과 달랐으며, 각 요인은 변인 관계를 설명하는 설명적 주제와 구체적인 내용과 추상적인 내용을 기술하는 기술적 주제로 구분하여 해석할 수 있다. 요인부하량을 이론과 같이 4개로 설정 시 이론 모형에 따라 각 요인별로 의미있는 해석이 어려웠다.

5) 흥미의 다차원성 요약

비형식 과학교육에서 초등학생들의 과학 학습에

표 5. 주제 차원의 하위 범주 요인 분석 결과

문항	성분		
	1	2	3
I25		.733	
I26		.743	
I27		.819	
I28		.762	
I29	.694	.508	
I30	.648	.542	
I31		.560	
I32			.636
I33			.597
I34	.564		.527
I35			.735
I36			.688
I37			.718
I38	.829		
I39	.730		
I40	.714		
I41			.599
I42	.558		

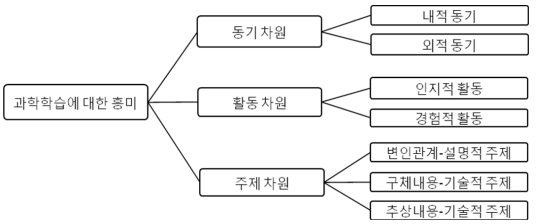

그림 1. 흥미의 다차원과 각 차원별 하위 범주

대한 흥미는 확인적 요인 분석을 통해 각 차원과 그에 따른 하위 범주를 확인하였다. 이에 대한 구인 타당도 검증 후 각 차원별 신뢰도 및 문항 수를 정리해 보면 동기 차원은 총 8문항으로 내적 동기와 외적 동기 등의 두 개의 하위 범주를 가지며, 신뢰도는 0.885로 변량을 60% 설명하였으며, 활동 차원은 총 16 문항으로 경험적 활동과 인지적 활동 등의 두 개의 하위 범주를 지니며 신뢰도는 0.935로 변량을 60% 설명하였다. 또한, 주제 차원은 총 18 문항으로 변인 관계-설명적 주제, 구체 내용-기술적 주제와 추상 내용 기술적 주제 등의 3개의 하위 범주를 갖고 신뢰도는 0.955로 변량을 60% 설명한다. 이를 바탕으로 비형식 과학 학습 맥락에서 초등학생들의 흥미는 그림 1과 같이 동기 차원, 활동 차원, 주제 차원 등의 3가지 차원을 가지며, 동기 차원은 내적 동기와 외적 동기, 활동 차원은 인지적 활동과 경험적 활동, 주제 차원은 변인 관계-설명적 주제, 구체 내용-기술적 주제, 추상 내용-기술적 주제 등의 하위 범주를 포함한다. 이는 임성민과 박승재(2000)가 정규 과학교육과정에 있는 중학생들을 대상으로 물리학습에 대한 흥미가 주제, 동기, 활동 등의 다차원적 속성으로 설명할 수 있음을 보여준 연구 결과와 유사하다.

2. 흥미의 분포 분석

비형식 교육환경에서 초등학생의 과학 학습에 대한 흥미의 분포를 알기 위해 리커트 점수의 응답 결과를 평균값과 표준편차 등을 포함한 기술 통계 방법으로 분석했다.

1) 단일속성을 갖는 흥미와 차원 및 하위 범주를 갖는 흥미의 응답 결과 비교

과학 학습에 대한 흥미 평가 도구에 단일 속성을 갖는 흥미에 대한 2개의 문항을 추가하여 단일 속성을 갖는 흥미와 차원 및 하위 범주를 갖는 흥미를 동일한 집단에게 동일한 시간에 조사하였다.

단일 속성을 갖는 흥미의 분포는 그림 2와 같다. 초등학생들은 비형식 교육 환경에서 과학 내용에 대한 흥미와 과학 학습에 대한 흥미의 평균 리커트 점수는 모두 중간값인 3.0보다 높았다. 또한, 과학 내용에 대한 흥미(3.8)가 과학 학습에 대한 흥미(3.5)에 비해 상대적으로 높은 흥미 분포를 보였으며, 각각의 표준편차는 1.2, 1.3이다.

차원과 하위 범주를 갖는 과학 학습에 대한 흥미의 응답 결과는 그림 3과 같다. 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미의 차원별, 하위 범주별 응답 분포는 모두 유의수준 .001 이하의 상관관계를 가지면서 활동 차원(3.7), 동기 차원(3.6), 주제 차원(3.5)의 순서대로 높았고, 표준편차는 각각 0.9, 0.9, 0.8이다.

단일 문항을 갖는 흥미를 보여주는 그림 2와 차원 및 하위 범주를 갖는 흥미의 응답 분포를 나타내는 그림 3을 비교해 보면 단일 문항으로 측정한 흥미분포(3.8/3.5)와 차원별 및 하위 범주별로 측정한 흥미 분포(3.2~4.2)가 유사하였으나, 단일 문항으로 흥미를 측정하게 되면 하위 범주별 응답 분포의 정보

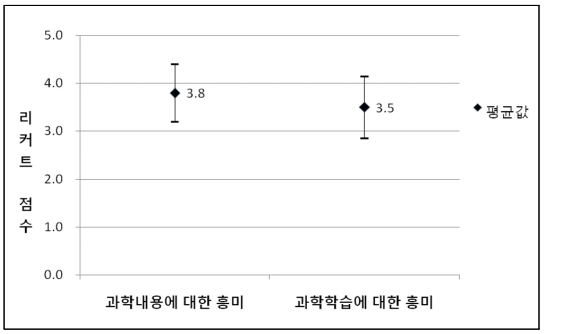

그림 2. 단일 문항으로서 흥미에 대한 응답 분포

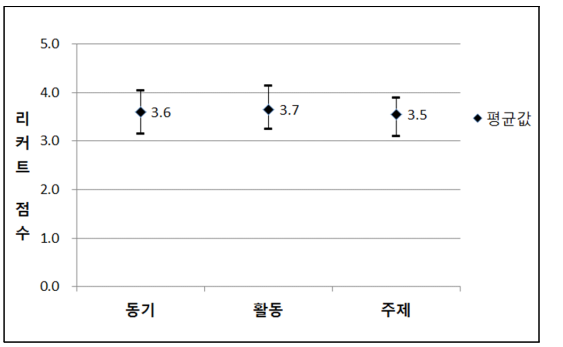

그림 3. 과학 학습에 대해 차원과 하위 범주를 갖는 흥미의 응답 분포

가 없어 보다 구체적인 흥미의 속성을 파악할 수 없다는 한계점이 있음을 알 수 있다.

2) 하위 범주별 흥미의 분포 분석

비형식 과학교육환경에서 초등학생의 과학 학습에 대한 흥미의 하위 범주별 응답 분포를 알기 위해 각 범주별 리커트 점수를 평균하여 그래프로 나타내었고, 그 결과는 그림 4와 같다. 동기 차원의 경우 내적 동기(4.0)가 외적 동기(3.2)보다 높았으며, 활동 차원의 경우 경험적 활동(4.2)이 인지적 활동(3.2)보다 높았고, 주제 차원은 구체-기술 주제(3.7), 변인-설명 주제(3.6), 추상-기술 주제(3.2)의 순으로 나타났으며, 내적 동기, 외적 동기, 인지적 활동, 경험적 활동, 변인 관계-설명 주제, 추상 내용-기술 주제, 구체 내용-기술 주제 등의 표준편차는 각각 0.9, 1.0, 0.9, 0.8, 1.1, 1.0, 0.9, 1.2, 1.3이다. 초등학생들은 과학 학습에 대해 외적인 요인보다 과학을 탐구하고 싶은 내적인 동기에 의한 흥미, 인지적 학습 활동보다는 경험하고 체험하는 활동에 대한 흥미, 추상적인 과학 개념에 대해서 기술하는 주제보다는 실생활에서 접하는 구체적인 현상을 기술하는 주제에 대한 흥미가 상대적으로 높았다.

3. 응답자 변인에 따른 흥미의 차이 분석

1) 성별에 따른 흥미 분포의 차이

초등학생의 성별에 따른 흥미 분포의 차이를 확인하기 위해 남학생과 여학생간 흥미의 하위 범주별로 *t*-test를 실시하였으며, 분석 결과는 표 6과 같다. 그 결과, 성별에 따른 흥미의 각 차원과 모든 하위 범주는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 그러나 이 같은 결과는 남학생이 여학생보다 과학에 대한 흥미가 높다는 과거 연구들(Sjoberg & Imsen, 1988)과는 다른 결과이다.

2) 나이(학년)에 따른 흥미 분포의 차이

초등학생들의 나이 또는 학년에 따른 과학 학습에 대한 흥미의 차이를 알기 위해 학생 수가 적은 3학년을 제외한 4, 5, 6학년 학생의 응답 결과를 바탕으로 일원배치 변량분석(ANOVA)을 실시하였고, 분석 결과는 표 7과 같다. 흥미의 하위 범주 중 외적 동기, 인지 활동, 변인 관계-설명과 추상 내용-기술 주제 등의 하위 범주는 통계적으로 학년에 따른 유의미한 차이가 있었다. Ducan의 값으로 사후 분석을 한 결과, 외적 동기, 인지 활동과 추상 내용-기술

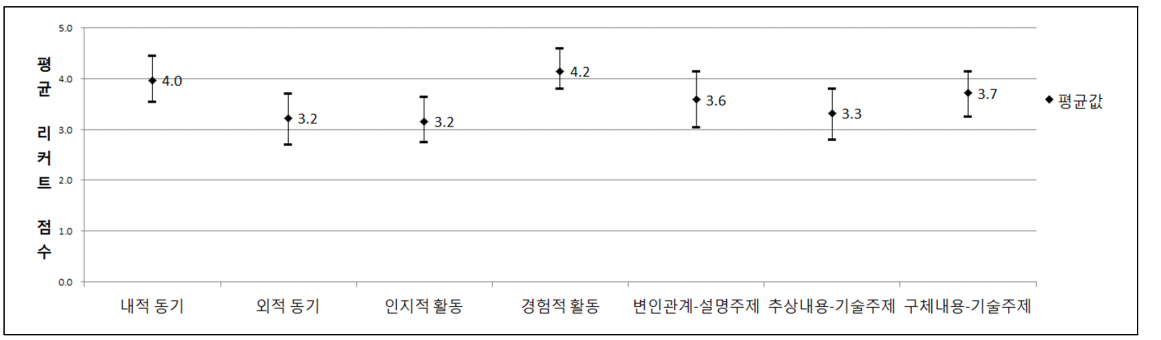

그림 4. 초등학생의 과학 학습에 대한 하위 범주별 흥미 분포

표 6. 성별에 따른 흥미 분포의 차이

하위 범주	*t* 값	*df*	*P*	해석
내적 동기	−0.559	149.119	0.577	차이없음
외적 동기	0.181	136.739	0.857	차이없음
인지 활동	0.002	140	0.998	차이없음
조작 활동	−0.850	147.935	0.397	차이없음
변인 관계-설명 주제	−0.166	143.004	0.869	차이없음
추상 내용-기술 주제	−1.143	145	0.255	차이없음
구체 내용-기술 주제	−1.391	146	0.166	차이없음

표 7. 나이(학년)에 따른 흥미 분포의 차이

하위 범주	*F* 값	유의확률	비고
내적 동기	2.436	0.050	
외적 동기	5.217	0.001*	5, 6학년
인지 활동	4.293	0.003*	5, 6학년
조작 활동	1.175	0.324	
변인 관계-설명 주제	2.475	0.047*	5, 6학년
추상 내용-기술 주제	2.740	0.031*	4, 5, 6학년
구체 내용-기술 주제	1.459	0.218	

주제의 경우 5, 6학년의 순서대로 평균 리커트 점수가 낮아지며, 변인 관계-설명 주제는 4, 5, 6학년의 순서대로 평균 리커트 점수가 낮아짐을 알 수 있었다. 학년이 높아질수록 흥미가 감소한다는 이 같은 결과는 정규 교육환경에서 초 중 · 고등학생들의 학년이 올라갈수록 과학 선호도가 낮아지는 선행 연구 결과들(박승재 등, 2002; Im & Pak, 2004, 곽영순 등, 2006)과 유사하였다.

V. 결론 및 논의

본 연구에서는 비형식 과학교육환경에서 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미를 조사하기 위해 2010~2011『학교로 가는 생활과학교실』의 대상학교 중 10개교의 3학년 이상인 참여 학생 155명을 대상으로 하였다. 흥미를 다차원적 속성을 가진 구인으로 가정한 선행 연구를 바탕으로 비형식 과학교육 맥락의 초등학생들에게 타당한 흥미 평가 도구로 재구성하여 개발한 후 조사를 하였다. 비형식 과학교육환경에서 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미가 다차원적 속성이 있음을 알기 위해 확인적 요인 분석법을 실시하였으며, 응답 결과를 사용하여 초등학생들의 흥미 분포를 기술 통계 방법으로 분석하였다.

확인적 요인 분석 결과, 비형식 과학교육환경에서 초등학생들의 과학 학습에 대한 흥미는 동기 차원, 활동 차원, 주제 차원을 갖는 다차원적 속성을 가지며, 동기 차원은 내적 동기와 외적 동기, 활동 차원은 인지적 활동과 경험적 활동, 주제 차원은 변인 관계-설명 주제, 구체 내용-기술 주제, 추상 내용-기술 주제 등의 하위 범주를 가지고 있음을 확인하였다.

비형식 교육환경에서 초등학생들은 과학 학습에 대해 전반적으로 긍정적인 흥미를 가지고 있었으며, 하위 차원 및 범주별로 보면 내적 동기, 경험적 활동, 구체적 현상을 기술하는 주제에 대한 흥미가 특히 높았다. 비형식 과학 학습 맥락에서 초등학생들의 흥미는 학생의 성별에 따른 차이가 통계적으로 나타나지 않았는데, 이는 남학생이 여학생보다 더 높은 과학 학습에 대한 흥미를 보인다는 기존 연구와는 다른 결과이다. 한편, 비형식 교육환경에서 초등학생의 과학 학습에 대한 흥미는 학년이 올라갈수록 감소하는 경향을 보였는데, 특히 외적 동기, 인지적 활동에 대한 흥미, 변인 관계-설명 주제 및 추상 내용-기술 주제에 대한 흥미가 통계적으로 유의하게 감소하는 경향을 나타냈다. 이러한 결과를 통해서 학년이 올라갈수록 과학 학습에 대한 흥미가 감소하는 경향이 학교과학교육 체제에서 실시된 과거 선행 연구와 유사하다는 점을 확인하는 한편, 학생의 흥미가 어떤 차원과 범주에서 분포가 달라지는지 알 수 있었다.

비형식 과학 학습 맥락에서 학생들이 어떤 범주에서 높은 흥미 또는 낮은 흥미를 보이는지에 대한 이 연구 결과는 비형식 과학 학습 맥락에서 효과적인 교수 학습 방략에 대한 시사점을 제공할 수 있다. 예를 들면, 학생들이 높은 흥미를 보이는 내적 동기와 경험적 활동을 활용하는 교수 학습 방략을 활용할 뿐 아니라 상대적으로 흥미가 낮고 그 경향이 심화되는 인지적 활동이나 추상적인 개념을 기술하고 설명하는 주제에 대한 흥미를 높이기 위해 구체적인 방법이 필요하다. 또한, 학년이 올라갈수록 흥미가 감소하는 추세가 학교 과학 학습 맥락이나 비형식 과학 학습 맥락에서 동일하게 나타난다는 현상에 대해서는 보다 근본적인 논의와 대책 연구가 필요하다.

참고문헌

곽영순, 김찬종, 이양락, 정득실 (2006). 초중등 학생들의 과학 흥미도 조사. 한국지구과학교육학회지, 27(3), 260-268.

교육과학기술부 (2009). 2009년도 '학교로 가는 생활 과학교실' 운영사업 기본계획.

교육인적자원부 (2007). 과학과 교육과정. 서울: 교육인적자원부.

권성기 (1995). 중학생의 에너지 개념 변화에서 지적 흥미의 역할. 서울대학교 박사학위 논문.

김경식, 이현철 (2009). 과학교과 흥미도의 종단적 변화와 그 영향요인. 과학교육연구지, 33(1), 100-110.

김희백, 김미영, 임성민 (2004). 일반계 고등학생의 성별 과학 선호도와 인과 요인 분석. 한국과학교육학회지, 24(2), 387-398.

박승재, 김희백, 박종윤, 유준희, 윤진, 임성민, 전우수 (2002). 초·중등 학생의 과학선호도 증진 정책 연구. 대통령 국가과학기술자문회의 용역 연구 최종 보고서. 대통령 국가과학기술자문회의.

박정, 정은영, 김경희, 한경혜 (2004) 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구 -TIMSS 2003 결과 보고서-. 한국교육과정평가원 연구보고, RRE 2004-3-2.

이범홍, 김주훈, 이양락, 홍미영, 이미경, 이창훈, 신일용, 심재호, 곽영순, 전영석, 김동영, 장재현 (2005). 과학과 교육과정 개선 방안 연구. 한국교육과정평가원 연구보고, RRC 2005-7.

이양락, 박재근, 이봉우, 박순경, 정영근 (2004) 과학과 교육내용 적정성 분석 및 평가. 한국교육과정평가원 연구보고, RRC 2004-1-6.

임성민 (2002). 실업계 고등학생의 과학선호도와 인과요인 분석. 한국과학교육학회지, 22(4), 892-905.

임성민, 박승재 (2000). 중학생의 물리학습에 대한 흥미의 다차원성 분석. 한국과학교육학회지 20(4), 491-504.

전우수, 임성민, 윤진 (2003). 초등학생의 과학선호도. 초등과학교육, 22(1), 81-96.

전태일, 박승재, 박철호, 임성민 (2011). 국립과천과학관 연대 소셜네트워킹스쿨(SNS) 교육시스템 구축·운영 마스터플랜 연구. 서울: 교육과학기술부.

Gardner, P. L. & Tamir, P. (1989). Interest in biology. part Ⅰ: A multidimensional construct. *Journal of Research in Science Teaching*, *26(5)*, 409-423.

Gardner, P. L. (1985). Students' interest in science and technology: An international overview, in M. Lejrke, L. Hoffmann, & P. L. Gardner(eds.). *Interests in science and technology education*, 12th IPN Symposium proceeding. 15-34.

Gardner, P. L. (1996). The dimensionality of attitude scales: A widely misunderstood idea. *International Journal of Science Education*, *18(8)*, 913-919.

Häussler, P. (1987). Measuring students' interest in physics. *International Journal of Science Education*, *9(1)*, 19-92.

Im, S. & Pak, S.-J. (2004). Secondary and university students' expectations on learning physics. *Journal of the Korean Physical Society*, *44(2)*, 217-222.

Lind, G. (1982). The structure of interest in physics. *European Journal of Science Education*, *4(3)*, 275-283.

Marilyn, F. & Heidi, A. (2010). *Surrounded by science: Learning science in informal environments*. National Research Council.

Martinez, M. (1992). Interest enhancements to science experiments. *Journal of Research in Science Teaching*, *29(2)*, 167-177.

National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council (NRC) (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. National Academy Press.

Rutherford, F. J. (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.

Sjoberg, S. & Imsen, G. (1988). *Development and dilemmas in science education*. London; Falmer.

Wellington. J. (1991). Newspaper science, school science: friends or enemies? *International Journal of Science Education*, *13(4)*, 363-372.

부 록

과학에 대한 흥미 검사

이름		성별	① 남 ② 여
학교		학년	

이 설문지는 여러분의 과학에 대한 흥미를 알아보기 위한 것입니다. 설문지의 응답결과는 과학교육 연구자료로 이용하는 것이므로 여러분들의 **성적과는 아무런 관계가 없습니다.** 각 문항을 잘 읽고 여러분들의 **솔직한** 의견을 답해주면 됩니다.

아래 이유들은 과학에 흥미를 가지게 될 수 있는 여러 가지 이유들입니다. 다음 이유들이 얼마나 여러분에게 과학에 대한 흥미를 가지게 합니까? 해당되는 곳에 √ 표시하세요.

	과학에 흥미를 가진 이유	매우 아니다	조금 아니다	보통	조금 그렇다	매우 그렇다
1	다양한 활동을 해 볼 수 있기 때문에 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤
2	시험에서 좋은 성적을 받을 수 있기 때문에 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤
3	도구와 실험 장치들을 다루어 볼 수 있기 때문에 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤
4	과학 선생님 때문에 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤
5	몰랐던 내용을 새로 알게 되므로 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤
6	내 장래 희망에 도움이 되기 때문에 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤
7	상급학교(중·고등학교, 대학교)진학에 도움이 되므로 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤
8	평소 궁금했던 내용을 배울 수 있기 때문에 과학에 흥미를 갖게 된다.	①	②	③	④	⑤

다음은 과학 공부와 관련된 여러 가지 활동입니다. 아래의 활동들을 얼마나 좋아하는지 해당되는 곳에 √ 표시하세요.

	활동에 흥미를 가진 이유	매우 아니다	조금 아니다	보통	조금 그렇다	매우 그렇다
9	선생님의 설명 듣기	①	②	③	④	⑤
10	과학과 관련된 탐방이나 관람하기	①	②	③	④	⑤
11	공식과 법칙을 이용하여 과학문제 풀기	①	②	③	④	⑤
12	궁금한 내용을 선생님이나 친구에게 질문하기	①	②	③	④	⑤
13	실험을 직접 해보기	①	②	③	④	⑤
14	과학 공부와 관련된 잡지나 과학도서 읽기	①	②	③	④	⑤
15	수업시간에 친구들과 모둠을 이루어 토론하기	①	②	③	④	⑤
16	과학적 원리를 알아보는 실험을 고안하거나 상상하기	①	②	③	④	⑤
17	수업시간에 칠판에 기록된 내용을 필기하기	①	②	③	④	⑤
18	수업시간에 친구들 앞에서 발표하기	①	②	③	④	⑤
19	궁금한 문제를 스스로 탐구하기	①	②	③	④	⑤
20	도구를 사용하여 물건을 만들기	①	②	③	④	⑤
21	생활 속에 나타나는 현상을 과학적으로 설명하기	①	②	③	④	⑤
22	중요한 내용 외우기	①	②	③	④	⑤
23	궁금한 문제에 대해 친구들과 이야기하기	①	②	③	④	⑤
24	과학과 관련된 현상을 실제로 관찰하기	①	②	③	④	⑤

아래의 내용들은 여러분이 과학 공부할 때 배우는 여러 가지 내용들입니다. 여러분은 다음과 같은 내용을 공부하는 것을 얼마나 좋아합니까? 해당되는 곳에 표시해 주세요.

	주제에 흥미를 가진 이유	매우 아니다	조금 아니다	보통	조금 그렇다	매우 그렇다
25	손의 열에너지 이동 실험	①	②	③	④	⑤
26	드라이 아이스는 어떤 성질을 가질까?	①	②	③	④	⑤
27	숨어있는 잎맥을 찾아라	①	②	③	④	⑤
28	환경이란 무엇인가?	①	②	③	④	⑤
29	소리의 탄생	①	②	③	④	⑤
30	공기의 힘은 대단해	①	②	③	④	⑤
31	이산화탄소를 배출하는 음식의 이동거리 알기	①	②	③	④	⑤
32	신기한 착시현상	①	②	③	④	⑤
33	종이컵으로 간이분광기 만들기	①	②	③	④	⑤
34	흡열반응으로 만드는 주머니 에어컨	①	②	③	④	⑤
35	장수풍뎅이 관찰하기	①	②	③	④	⑤
36	화석모형 만들기	①	②	③	④	⑤
37	미술속의 마술	①	②	③	④	⑤
38	정전기로 접시에 불켜기	①	②	③	④	⑤
39	고흡수성수지를 이용하여 방향제 만들기	①	②	③	④	⑤
40	카미날쿨스로 계통도 그리기	①	②	③	④	⑤
41	폐지로 만드는 재활용 작품	①	②	③	④	⑤
42	양초로 비밀편지 쓰기	①	②	③	④	⑤

아래의 글은 과학에 대한 흥미입니다. 여러분은 다음과 같은 곳에서 공부하는 것을 얼마나 좋아합니까? 해당되는 곳에 표시해 주세요.

	전반적인 흥미	매우 아니다	조금 아니다	보통	조금 그렇다	매우 그렇다
43	학교 과학수업을 하면서 과학에 대한 흥미가 더 생겼다.	①	②	③	④	⑤
44	생활과학교실을 하면서 과학에 대한 흥미가 더 생겼다.	①	②	③	④	⑤