

과학중점학교 교육과정 운영이 정의적 영역 및 비교과 체험활동 만족도에 미치는 영향

송경훈 · 최성봉

부산대학교 지구과학교육과

An Influence of Curriculum of Science Core School on the the Affective Domain and Non-subject Hands-on Activities Satisfaction

Song Kyung-hoon · Choi Sung-bong

Department of Earth Science, Busan National University, Busan 609-735, Korea

ABSTRACT

Under this research, the survey is made on the definitive influence of the first-year education process of the science focus school for each of humanities, science and science core courses and the level of satisfaction of the non-curriculum experiment activity program for each course to find out the effectiveness of the first-year education process of the science focus school. For this purpose, this research has set three research issues.

First, By clarifying the research result through the first-year education curriculum for science core school, noticeable change was observed for science focus school students through the change of attitude related to science for each desired course of students. Second, in the self-directed learning characteristics change, there was meaningful change for each desired field of students. Students hoping for humanities curriculum had great help in improvement of creative thinking for openness, creativeness and the like, but the influence was slightly insufficient in the moderation and control capability on themselves in learning attitude. Third, By analyzing the research result comprehensively, the first-year education curriculum for science core school provides high level of tailored science learning for the science focus school students and the level of satisfaction for students was significantly high.

Key words : TOSRA, self-directed learning characteristics, comparison course experience activity preference

I. 서 론

현대 사회는 스마트 폰, 실시간 정보 통신 등 눈부시게 발전하는 과학 기술이 세상의 중심에 있다. 이런 현상은 한 나라 구성원의 생활 패턴뿐만 아니라 국가 간의 경쟁 패러다임도 변화시키고 있다(이용섭과 홍순원, 2010).

그러나 우리나라의 중등 교육과정을 살펴보면 미적분학 및 과학 심화 과목을 선택하지 않더라도 이공계 대학에 진학할 수 있다. 이에 따라 학생들은 이공계 학습의 기초적인 능력을 배양하기 보다는 입시에 유리한 과목을 선택하면서 ‘이공계 기피’ 현

상이 나타나고 있다(김소연, 2002; 김현수, 2006; 박성훈, 2008; 교육과학기술부, 2010a).

이런 현실적 위기 속에서 교육과학기술부는 한국 과학창의재단과 함께 인문소양과 심도 있는 과학지식을 겸비한 우수 과학 인재를 양성하기 위하여 과학중점학교를 2009에 53개, 2010년에 47개 총 100개 학교의 명단을 발표하였다(교육과학기술부, 2010b).

과학중점학교는 교과외 특성을 반영한 교과교실 운영으로 수학·과학 교과에 대한 흥미도 제고 및 창의력 신장을 목표로 하고 있으며 나아가서 인문 사회적 소양과 과학적 소양을 겸비한 우수인재 양성을 목적으로 과학중점학교에서 과학·수학 과목

* 교신저자 : 최성봉(bongedu@hanmail.net)

2013.7.30.(접수) 2013.8.23.(1심통과) 2013.8.28.(2심통과) 2013.8.30.(최종통과)

에 대한 수준별 수업, 심화 수업, 실험·탐구 수업 실시를 통해 과학의 다양한 영역에 대한 심도 있는 학습 경험을 균형 있게 제공하도록 하고 있다(교육과학기술부와 한국과학창의재단, 2010).

이러한 과학중점학교의 운영은 융합인재교육(STEAM) 및 고등학교 1학년 때 운영되는 60시간 이상의 비교과체험활동 운영을 통해 학생들의 과학에 대한 태도와 과학 학업 성취도 부분에서 가시적인 성과를 내고 있다(정미진, 2011; 김지희, 2012).

그러나 2010~2011년 과학중점학교가 운영되면서 여러 가지 문제점들이 나타났다. 과학중점학교 1학년 교육과정에는 학생들이 아직 계열이 나뉘지 않았으므로 인문과정, 자연과정, 과학중점과정을 희망하는 학생들이 섞여 있다. 이런 상황에서 과학교육을 강조하다보니 특정 계열에 편중된 교육과정, 인문과정 학생들과 자연과정 및 중점과정 학생들과의 갈등 또는 자연과정 학생들과 중점과정 학생들과의 갈등, 과학중점과정과 다른 과정을 이수 하는 학생들 간의 상대적 박탈감 등 다양한 문제점이 나타나고 있다. 또한 사회계열 교사와 과학계열 교사 간의 갈등 또한 큰 문제점이라고 할 수 있다(한국과학창의재단, 2010). 이런 문제점으로 인해 과학중점학교가 가진 장점을 효과적으로 교육과정에서 실천해 나가는 데 여러 가지 어려운 점이 있다.

따라서 본 연구에서는 과학중점학교의 1학년 교육과정이 인문, 자연, 과학중점과정별로 학생들에 미치는 정의적 영향 및 각 과정별로 비교과 체험활동 프로그램의 만족도를 조사하여 과학중점학교의 1학년 교육과정의 효과성을 알아보고자 하였다. 또한 연구를 통해 과학중점학교 1학년 교육과정이 안고 있는 문제점들의 대안을 찾고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 절차 및 실험 설계

본 연구에서는 과학중점학교인 경남 B고교 1학년 학생을 대상으로 과학중점학교 공통과정을 이수한 후 과학에 관련된 태도 및 학습태도에 어떠한 변화가 있었는지 알아보고자 하였다. 또한 비교과체험활동의 선호도 조사를 통해 학생들의 희망과정 별로 유의미한 체험활동을 분석하였다. 연구의 처치 기간은 3월 둘째 주부터 12월 넷째 주까지 이루어졌

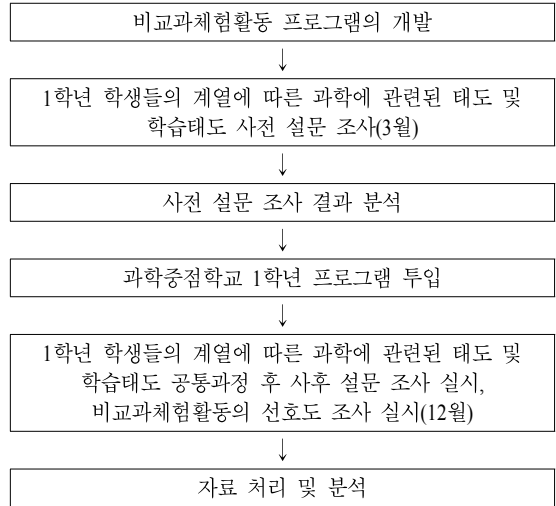


그림 1. 연구 절차

다. 연구의 절차는 그림 1과 같다.

가설을 검증하기 위한 독립변인은 과학중점학교의 1학년 교육과정이고, 종속변인은 인문·자연·과학중점과정 학습자 간의 과학에 관련된 태도 및 자기주도적 학습 특성 변화이다. 연구의 실험 설계를 도식화하면 그림 2와 같다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상은 과학중점학교인 경남 B고교 1학년 학생 전체이며 총 인원은 385명이며, 연구과정 중 전입, 전출, 지각, 조퇴는 학적에 변동사항이 발생한 경우에는 연구대상에서 제외하였다. 학생들은 인문과정 진급자, 자연과정 진급자, 과학중점과정 진급자로 구분하여 연구를 진행하였으며, 각 과정의 진급자 수는 표 1과 같다. 조사과정 중에 전입·전출 등

본 연구에서는 학생들의 희망과정 별로 진급자

O ₁	X	O ₂
O ₃	X	O ₄
O ₅	X	O ₆

그림 2. 실험 설계

O1 : 인문과정 사전 검사 O2 : 인문과정 사후 검사
 O3 : 자연과정 사전 검사 O4 : 자연과정 사후 검사
 O5 : 과학중점과정 사전 검사 O6 : 과학중점과정 사후 검사
 X : 과학교양, 자율선택형 체험활동, 팀티칭 순환수업, 전문가 초청 특강, 교외 단체 체험활동(다양한 프로그램 중 각 과정별 학생들의 특성에 따라 선택적 교육활동으로 투입)

표 1. 각 과정의 진급 학생수

집 단	진급 학생수
인문 과정	145
자연 과정	177
과학중점 과정	63
계	385

집단에 미치는 교사 변인을 통제하기 위해서 3개 과정 학생 모두 본 연구자가 비교과 체험활동 운영을 담당하였으며, 특별교과 I(과학교양) 수업을 진행하였다.

3. 검사 도구

1) 과학에 관련된 태도 검사

과학에 관련된 태도 변화를 알아보기 위한 사전·사후 검사도구로는 과학에 관련된 태도 검사에 사용하는 Fraser(1981)가 개발한 TOSRA에서 문병호(2006)가 사용한 7개의 범주에 각 10개의 문항으로 총 70문항을 사용하였다. 이 검사 도구의 신뢰도(Cronbach's α)는 0.95로 나타났다. 모두 Likert 척도로 되어 있으며, 과학에 관련된 태도 영역 검사 문항은 표 2와 같다.

검사 결과 분석은 문항 응답에 따라 점수 배점을 달리하였다. 긍정적인 문항의 경우 '매우 그렇다' 5점, '그렇다' 4점, '보통이다' 3점, '아니다' 2점, '전혀 아니다' 1점으로 하였고, 부정적인 문항의 경우에는 역 배점으로 채점하였다. 그 결과를 SPSS 통계 프로그램을 이용한 t검정을 통해 유의미한 차이가 있는지를 비교하였다.

2) 자기주도적 학습 특성 검사

학습태도 변화를 알아보기 위한 사전·사후 검사로는 자기주도적 학습 특성 검사를 활용하였다. 자

기주도적 학습 특성 검사는 Guglielmino(1977)가 개발한 자기보고 형식의 질문지를 이동조(1988)가 연구대상에 맞게 변경한 것을 본 연구에 사용하였다. 검사 영역은 개방성, 솔선수범, 창의성, 인지방략, 자기규제 5개 영역이고, 총 51개 문항이며, 5점 Likert 척도로 구성되었다. 자기주도적 학습 특성에 대한 검사도구의 신뢰도(Cronbach's α)는 0.78로 나타났다.

검사 결과 분석은 문항 응답에 따라 점수 배점을 달리하였다. '항상 그렇다' 5점, '자주 그렇다' 4점, '보통이다' 3점, '가끔 그렇지 않다' 2점, '거의 그렇지 않다' 1점으로 하였다. 그 결과를 SPSS 통계프로그램을 이용한 t검정을 통해 유의미한 차이가 있는지를 비교하였다.

3) 비교과 체험활동 선호도 조사

학생들의 계열별 비교과 체험활동에 대한 선호도 조사를 위해서 본 연구자가 자체 제작한 설문지를 1학년 비교과 체험활동의 정리 시점인 12월에 1학년 전체학생을 대상으로 실시하였다.

검사 문항은 비교과 체험활동의 영역별 1, 2, 3순위 선호도 조사 및 각 영역별 프로그램에서 주제별 1, 2순위 선호도 조사를 실시하였다. 단, 팀티칭 순환 수업은 학급별로 선택한 것이 아니라 학교에서 2곳을 지정해 학기별로 1곳을 방문했으므로 주제별 선호도 조사를 실시하지 않고, 자율선택형체험활동은 학생들의 주제별 각각의 보고서 제출량을 이용해 선호도를 판단하였다.

4. 과학교양 및 비교과체험활동 교수·학습 활동 처치

1) 과학교양 교수·학습 활동

과학교양은 주당 1차시로 수업이 진행되었으며, 한국과학창의재단에서 집필한 '과학교양' 교과서를

표 2. 과학에 관련된 태도 검사지의 범주 및 문항구성

범 주	문 항 번 호	문항수
과학의 사회적 의미	1, 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64	10문항
과학자의 평범성	2, 9, 16, 23, 30, 37, 44, 51, 58, 65	10문항
과학 탐구에 대한 태도	3, 10, 17, 24, 31, 38, 45, 52, 59, 66	10문항
과학적 태도의 수용	4, 11, 18, 25, 32, 39, 46, 53, 60, 67	10문항
과학 수업의 즐거움	5, 12, 19, 26, 33, 40, 47, 54, 61, 68	10문항
과학에 대한 취미로서의 관심	6, 13, 20, 27, 34, 41, 48, 55, 62, 69	10문항
과학에 대한 직업으로서의 관심	7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70	10문항

표 3. 과학교양 수업의 주제 및 준비물

수업 주제	준비물	차시
축구 경기장의 지붕	A4용지, 동전, 테이프, 전자책(타코마 다리)	1-2
초고층 건물의 과학	스티로폼 블록, 찰흙, 굵은철사, 가는 철사(10대 건축물)	3-4
지방에 관한 오해와 진실	과자류, 전자책(트렌스지방의 공포, 오메가3 지방산)	5-6
유전자 재조합 식품	활동지, 전자책(소비자고발 - GMO)	7-9
카메라에서 영화로	활동지, 간이조트로프 만들기(세계 최초의 영화)	10-11
첨성대는 천문대인가	활동지, 테블릿 PC, 넷오피(1300년의 비밀(첨성대))	12-14
기후는 변화하고 있나	활동지, 전자책(다큐프라임 기후)	15-17
동물실험과 생명윤리	활동지, 전자책(귀여운 동물, 셋별이의 견생역전)	18
인간복제와 존엄성	활동지, 전자책(아일랜드)	19-21
지구의 자기장이 없다면	활동지, 전자책(아마켓돈 2012)	22-24
과호흡시 대처방안	활동지, 전자책(위기탈출 넘버원 - 과호흡)	25
라부아지에와 화학연구의 새로운 방향	활동지, 전자책(과학연구 산소)	26
과학의 제도적 기반 조성	활동지, 전자책(하야부사호의 귀환)	27
들숨과 날숨의 차이	활동지, 전자책, MBL 실험장치	28-30
자유 낙하 실험	활동지, 전자책, MBL 실험장치	31-32
별자리 보기판 만들기	활동지, 전자책, 별자리보기판 만들기set	33-34

토대로 본 연구자가 재구성하여 교수·학습 활동을 진행하였다. 연구를 수행한 B 고교는 지구과학실에 넷오피와 테블릿 PC 26대, 무선 공유기가 설치되어 있어 수업자료는 전자책으로 만들어 진행하였다. 수업시간에 사용한 전자책의 일부 캡처 장면은 그림 3과 같으며 학습 형태는 주제에 따라 개별학습과 협동학습을 병행하여 실시하였다. 과학교양 수업의 주제 및 준비물은 표 3과 같다.

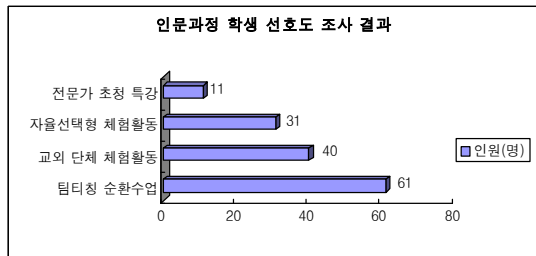


그림 3. 인문과정 학생 항목별 선호도 조사 결과

2) 비교과체험활동 교수·학습 활동

(1) 팀티칭 순환수업

학생들의 활동 위주의 주제로 학기별로 11개의 주제를 가지고 11명의 교사가 순환 수업을 실시하였다. 과목별 교사는 물리 2명, 화학 3명, 생명과학 2명, 지구과학 1명, 수학 2명, 컴퓨터 1명으로 구성하였다. 그리고 학기별 담당교사에게 지도안을 미리 받아 각 반에 같은 수준의 수업이 이루어지도록 하였으며 팀티칭 순환수업의 주제는 표 4와 같다.

(2) 전문가 초청 특강

과학중점학교 1학년 학생들의 과학적 소양의 함양과 전문 지식을 접할 수 있는 기회를 제공하기 위해 2~3개월 마다 전문가를 초청해 특강을 실시하였

표 4. 팀티칭 순환수업 주제

과목	주제 및 활동 내용	
물리	시간기록계 실험 관성 및 작용반작용의 원리 초 간단 태양광 발전 키트 조립 MBL실험-소리를 눈으로 보기	
	화학	과산화수소 분해 반응으로 알아보는 화학 반응 속도 크로마토그래피를 통한 색소 혼합물의 분리 지시약을 이용한 액성 구별 빨대 잠수함 만들기 아로마 방향제 만들기 양금생성 반응을 이용한 이온검출
		생명과학
지구과학		구슬 현미경 만들기 잎맥 만들기
		지구과학
수학	종이접기로 배우는 이차곡선(포물선) 종이접기를 활용한 정다각형의 이해 종이접기 속에 숨겨진 수학(타원의 개념 이해) 멩거 스펀지 만들기	
	컴퓨터	Prezi를 이용한 효과적인 프리젠테이션 자료 제작 동영상 편집방법

표 5. 전문가 대상 특강

월 일	내 용	강 사
4. 22	로봇의 과거·현재·미래	천○○ 교수님
5. 18	금융 수학과 실용 수학	김○○ 교수님
6. 7	이공계 특성화 대학의 교육	신○○ 입학사정관
6. 7	사회성이 높은 사람이 성공한다.	장○○ 강사님
6. 14	진로 탐색 과정	김○○ 교수님
8. 26	물리학의 세계	김○○ 선생님
10. 19	환경의 소중한 가치	허○○ 교수님
12. 29	과학자의 윤리성	송○○ 선생님

다. 자연과학, 공학, 인문학 등 여러 분야를 균형 있게 특강을 실시하였고, 첫 번째 특강은 전교생을 대상으로 실시하였으며 이후 특강은 희망자를 대상으로 실시하였으며, 특강 내용은 표 5와 같다.

(3) 교외 단체 체험활동

자율선택형 체험활동은 학생들의 요구에 맞춤형 체험활동이라고 한다면 1학기에 1번씩 이루어진 교외 단체 체험활동은 과학중점학교 고등학교 1학년 학생들이 일정한 수준 이상의 과학적 소양을 쌓기 위해 교육적 방향을 제시하고 있는 안내 자료와 체

험활동지를 배부하여 실시하였으며, 1학년 전체 학생들이 한 학기에 1개의 프로그램에 참여하여 1년 동안 2개의 프로그램에 참여하였다. 인솔교사는 1학년 담임교사가 담당하였으며, 체험활동의 수준을 맞추기 위해 인솔교사 사전교육을 실시하였고 1, 2학기에 진행되었던 단체체험 활동 내용 및 장소는 표 6과 같다.

(4) 자율선택형 체험활동

EPSS(자율선택형 체험활동 온라인 관리 시스템)에 미리 개발된 물리, 화학, 생명과학, 지구과학, 수학, 인문, 지역사회 연계활동으로 구성된 체험활동 안내서를 탑재해 놓으면 학생들이 관심 있어 하는 주제를 선택하여 체험활동은 한 뒤 결과보고서를 온라인으로 승인 받는 방법으로 자율선택형 체험활동을 운영하였다.

Ⅲ. 연구 결과 분석 및 논의

본 연구에서는 과학중점학교 1학년 교육과정이 과학에 관련된 태도 및 자기주도적 학습 특성에 미치는 영향에 대해서 학생들의 과정별로 유의미한 차이를 조사하고자 하였다. 또한 학생들의 과정별로 비교과체험활동의 선호도 조사를 하여 과학중점학

표 6. 단체 체험활동 내용 및 장소

	장소명	위치	인원	비고 및 교육내용	체험목적	학기
1	재료연구소	창원	80	· 전시관 견학	신소재 이해	1학기
2	꽃새미마을	밀양	80	· 야생화 관찰· 농장체험	허브의 과학적 가치 이해	1학기
3	대운산자연휴양림	양산	40	· 숲체험 해설듣기	숲의 과학적 가치 이해	1학기
4	양산자원회수시설	양산	40	· 자원회수시설 홍보관견학	자원 재활용	1학기
5	창원과학체험관	창원	80	· 전시실, 특수상영관 관람	기초과학 이해	1학기
6	우포늪 생태관	창녕	40	· 우포늪 생태관 관람	늪의 가치	1학기
7	자동차공장	부산	80	· 자동차 공정과정 견학	제작과정에서 과학적 원리	1학기
8	지능형 홈 홍보체험관	창원	40	· 미래주택 체험 · 실험실 견학	미래 주택에 대한 관심유도	2학기
9	꽃새미마을	밀양	80	· 야생화 관찰· 농장체험	허브의 과학적 가치 이해	2학기
10	대운산자연휴양림	양산	40	· 숲체험 해설듣기	숲의 과학적 가치 이해	2학기
11	양산자원회수시설	양산	80	· 자원회수시설 홍보관견학	자원 재활용	2학기
12	창원과학체험관	창원	80	· 전시실, 특수상영관 관람	기초과학 이해	2학기
13	우포늪 생태관	창녕	40	· 우포늪 생태관 관람	늪의 가치	2학기
14	창원해양공원	진해	80	· 군함전시관 관람 · 해양테마파크 관람	군함속의 과학적 원리	2학기

표 7. 자율선택형 체험활동 영역별 내용

수학	<ul style="list-style-type: none"> * 생활속의 수학 * 영화속에서 수학 발견하기 * 세콰다크로 공 만들기 * 금융수학과 현대수학 특강
인문	<ul style="list-style-type: none"> * 김해박물관 해설과 함께 관람하기 * 가야문화축전 참가 * 가야의 땅 투어 참가 * 과학 논술 대회
물리	<ul style="list-style-type: none"> * 태양에너지를 이용한 전기생산 * 양수발전의 원리 * 놀이 기구 속 과학 원리 * 종이 비행기 접기를 통한 항공역학 체험 * 물리학과 함께 하는 기타연주회 * 물리학자의 삶 특강
화학	<ul style="list-style-type: none"> * 양배추 지시약 만들기 * 하수처리과정에 대한 이해 * 허브관찰과 과학적 체험활동
생명 과학	<ul style="list-style-type: none"> * 습지의 정의와 기능 * 플레인요구르트 만들기 * 삼투현상 관찰하기 * 연지공원의 봄 꽃 관찰 및 느낌 표현하기
지구 과학	<ul style="list-style-type: none"> * 다양한 암석의 구별법 * 천체 관측 * 구름 사진 찍고 분류하기 * 환경의 소중한 가치 특강
공동 과학	<ul style="list-style-type: none"> * 중학생 초청 과학 실험캠프 * 국립중앙과학관 탐방 * 탐구계획서 작성 * 수학·과학 창의 대회
기타	<ul style="list-style-type: none"> * 도자체험 및 미술관 관람 * 창의력 경진 대회 * 이공계 특성화 대학 소개 * 청소년 리더과정 특강 * 물총으로 음악 분수 만들기

교 1학년 교육과정의 질적 향상을 도모하고자 하였으며, 본 연구의 목적을 바탕으로 연구한 결과를 분석하면 다음과 같다.

1. 과학에 관련된 태도에 미치는 영향

학생들의 과정별로 과학중점학교 1학년 교육과정이 과학에 관련된 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 과학중점학교 1학년 교육과정을 운영하기

전에 TOSRA 검사를 실시하였고, 동일 검사를 교육 과정을 실시한 후 검사하였다. 이를 대응표본 t-검정을 통해 통계 처리 하였으며 그 결과는 다음과 같다. 또한 각 과정별 학생들은 사전검사 결과 동질집단이 아님을 알 수 있었다. 본 연구에서는 각 과정별 학생들의 태도 변화를 알아가고자 한다.

과학에 관련된 태도에 대한 인문과정 학생들의 사전 및 사후 검사의 대응표본 t검정 결과 과학의 사회적 의미, 과학자의 평범성, 과학 탐구에 대한 태도에서만 통계적으로 유의미한 차이를 보였고, 나머지 항목에서는 유의미한 차이가 발생하지 않았다.

위의 결과를 분석해 보면 인문 과정의 학생들은 과학이 가진 사회적 가치는 인정하지만 과학적 태도와 과학에 대한 관심은 큰 변화가 없음을 알 수 있었다. 또한 과학 수업에서 탐구 활동은 상대적으로 관심이 높은 반면 이론적 수업 및 과학의 지식적 학습은 관심이 없음을 알 수 있었다. 이는 과학중점학교에서 인문과정 학생들에게 어떤 방식으로 수업이 다가야 함을 설명해 주고 있다. 과학중점학교에서는 1학년 때 공통과정을 이수하는데 이때는 인문과정, 자연과정, 과학중점과정이 함께 섞여 있으므로 인문과정 학생들에 대한 일정 부분의 배려가 필요하다. 1학년 과학수업에서는 이론적으로 심도 깊은 학습이 필요하지만 탐구학습도 전체적인 학생들의 과학적 소양을 높이는 차원에서 중요하다.

자연과정 학생들의 사전 및 사후 검사의 대응표본 t검정 결과 과학수업의 즐거움, 과학에 대한 취미로서의 관심, 과학에 대한 직업으로서의 관심의 항목에서는 통계적으로 유의미한 차이가 발생하지 않았고, 나머지 항목에서는 유의미한 차이가 발생하였다.

인문과정 학생들에 비해 자연과정 학생들은 과학의 사회적 가치를 높게 보고 있고, 과학자들의 삶에 대해 수용하고 이해는 태도를 보였다. 다만 과학수업에 대한 즐거움과 과학에 대한 취미로서의 관심, 과학에 대한 직업으로서의 관심에서 통계적으로 유의미한 차이가 없었음은 과학중점학교 1학년 교육과정에서 고민이 필요함을 말해주고 있다.

과학중점과정 학생들의 사전 및 사후 검사의 대응표본 t검정 결과 통계적으로 전 항목에 유의미한 차이가 발생하였다. 과학중점과정 학생들은 과학에 관련된 태도가 통계적으로 유의미하게 상승하였으며, 이런 태도가 취미와 직업적 관심으로 이어진 부

표 8. 과학에 관련된 태도에 대한 학생들의 대응표본 t 검증 결과

			<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
과학의 사회적 의미	인문	사전 사후	145	34.62 33.38	6.288 7.424	2.094	.038*
	자연	사전 사후	177	35.98 36.89	5.299 5.620	2.180	.031*
	중점	사전 사후	63	37.16 40.19	5.191 5.006	5.777	.000*
과학자의 평범성	인문	사전 사후	145	33.86 34.96	6.066 5.812	1.988	.049*
	자연	사전 사후	177	35.60 37.63	5.170 5.987	4.376	.000*
	중점	사전 사후	63	39.84 41.59	5.100 4.456	3.339	.001*
과학 탐구에 대한 태도	인문	사전 사후	145	31.12 33.08	5.027 5.769	4.225	.000*
	자연	사전 사후	177	31.49 33.88	4.976 5.554	6.010	.000*
	중점	사전 사후	63	34.79 36.30	5.100 4.957	2.489	.016*
과학적 태도의 수용	인문	사전 사후	145	29.98 30.34	8.319 8.075	.576	.566
	자연	사전 사후	177	33.49 34.79	7.035 7.249	2.478	.014*
	중점	사전 사후	63	39.29 41.48	7.250 6.480	3.168	.002*
과학수업의 즐거움	인문	사전 사후	145	34.93 35.19	4.925 5.191	.549	.584
	자연	사전 사후	177	35.78 36.26	4.699 4.956	1.267	.207
	중점	사전 사후	63	39.16 40.30	4.523 5.126	2.060	.044*
과학에 대한 취미로서의 관심	인문	사전 사후	145	27.43 26.86	6.952 7.395	.956	.341
	자연	사전 사후	177	30.29 31.07	6.593 7.538	1.617	.108
	중점	사전 사후	63	33.89 38.13	7.757 7.237	8.239	.000*
과학에 대한 직업으로서의 관심	인문	사전 사후	145	28.15 27.26	7.180 7.577	1.674	.096
	자연	사전 사후	177	31.14 31.49	6.744 7.032	.731	.466
	중점	사전 사후	63	34.63 39.00	6.629 6.136	8.991	.000*
전체	인문	사전합 사후합	145	220.09 221.06	34.395 36.047	.366	.715
	자연	사전합 사후합	177	233.77 242.01	32.104 34.389	3.654	.000*
	중점	사전합 사후합	63	258.76 276.98	33.636 29.775	7.440	.000*

* $p < .05$

분을 의미 있게 봐야 할 것이다. 과학중점학교의 교육과정의 목표는 과학적 소양의 함양 및 우수한 인공계 인력의 육성이다. 이 목표로 봤을 때 인문과정과 자연과정 학생들에게 통계적으로 유의미한 결과가 일정부분에서 나오지 않았더라도 1학년 교육과정을 좀 더 과학적으로 심도 깊고 충실하게 유지하여야 한다는 것을 알려주고 있다. 또한 과학중점학교가 과학중점과정 학생들에게 도움이 되고 있다는

결과를 보여주고 있다.

2. 자기 주도적 학습특성에 미치는 영향

학생들의 과정별로 과학중점학교 1학년 교육과정이 자기 주도적 학습특성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 과학중점학교 1학년 교육과정 투입 전 자기 주도적 학습 특성 검사를 실시하였고, 동일 검사를 교육과정 투입 후 실시하였다. 또한 결과 데이터

표 9. 자기주도적 학습 특성에 대한 학생들의 대응표본 t 검증 결과

			<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
개방성	인문	사전 사후	143	17.59 18.24	2.996 2.670	2.505	.013*
	자연	사전 사후	175	18.06 18.76	2.850 2.775	3.711	.000*
	중점	사전 사후	63	20.08 20.02	2.536 3.045	.201	.841
솔선수범	인문	사전 사후	143	17.29 17.95	4.133 4.146	2.098	.038*
	자연	사전 사후	175	17.85 18.13	3.674 3.612	1.091	.277
	중점	사전 사후	63	20.63 21.63	3.593 3.940	2.129	.037*
창의성	인문	사전 사후	143	20.78 21.57	3.535 3.680	2.460	.015*
	자연	사전 사후	175	21.10 21.91	3.648 3.239	2.999	.003*
	중점	사전 사후	63	23.13 23.90	3.490 3.573	2.110	.039*
인지방략	인문	사전 사후	143	75.96 77.98	14.195 14.687	2.455	.015*
	자연	사전 사후	175	77.69 80.48	12.506 12.462	3.563	.000*
	중점	사전 사후	63	88.89 91.76	11.218 11.093	2.503	.015*
자기규제	인문	사전 사후	143	29.01 30.24	7.874 7.998	1.973	.050
	자연	사전 사후	175	31.34 32.21	7.118 7.726	1.845	.067
	중점	사전 사후	63	36.95 38.48	8.166 7.328	2.260	.027*
합계	인문	사전 사후	143	160.64 165.99	27.925 27.419	3.186	.002*
	자연	사전 사후	175	166.04 171.50	24.706 24.614	3.806	.000*
	중점	사전 사후	63	189.68 195.79	23.706 23.871	3.072	.003*

**p*<.05

분석을 위해 필요할 경우 과정별 무작위 추출 20명의 학생들을 대상으로 인터뷰를 하였다. 과학중점학교 1학년 교육과정 투입 후 자기주도적 학습 특성에 미치는 영향을 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다. 또한 각 과정별 학생들은 사전검사 결과 동질집단이 아님을 알 수 있었다.

자기 주도적 학습 특성에 대한 인문과정 학생들의 사전 및 사후 검사의 대응표본 t검정 결과 개방성, 솔선수범, 창의성, 인지방략에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였고, 자기규제 항목에서는 유의미한 차이가 발생하지 않았다. 이러한 결과는 과학중점학교 1학년 교육과정이 인문과정 학생들에게 창의적인 사고력 향상에 많은 도움이 되었음을 확인할 수 있었으며, 학습하는 태도에서 스스로에 대한 절제와 통제 능력에 미치는 영향력이 다소 작았지만 이 부분만 학생들에게 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 방법을 교육과정에 도입한다면 과학중점학교 1학년 교육과정이 인문과정 학생들의 자기주도적 학습특성에 긍정적인 영향을 미칠 수 있었다.

자기 주도적 학습 특성에 대한 자연과정 학생들의 사전 및 사후 검사의 대응표본 t검정 결과 개방성, 창의성, 인지방략에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였고, 솔선수범, 자기규제 항목에서는 유의미한 차이가 발생하지 않았다. 이러한 결과는 과학중점학교 1학년 교육과정이 자연과정 학생들에게 창의적인 사고력 향상에 많은 도움이 되었음을 확인할 수 있었다. 그렇지만 자연과정 학생들이 인문과정학생들보다 솔선수범에서 유의미한 변화가 없었고, 자기규제에서도 의미 있는 통계 결과가 나타나지 않았다.

자연과정 학생들은 과학 과목에 대한 학습 수준 차이가 학습태도에 미치는 영향이 큰 것을 확인할 수 있었다. 학생들의 자기 주도적 학습 특성의 함양을 위해서는 과학에서도 수준별 수업을 도입해 학생들의 수준에 맞는 적절한 자극을 주었을 때 자기 주도적 학습 특성 변화에 조금 더 긍정적 결과가 나올 것이라 생각한다. 또한 실험 탐구의 진행에서도 조별 수준별 과제의 부여 등 자기주도적 학습 특성을 함양할 수 있는 수업 방식의 변화가 요구 된다.

자기 주도적 학습 태도에 대한 과학중점과정 학생들의 사전 및 사후 검사를 대응표본 t검정 결과 개방성을 제외한 전 항목에서는 유의미한 차이가 발생했다. 이러한 결과는 과학중점학교 1학년 교육

과정이 과학중점과정 학생들에게 솔선수범과 창의성에서 눈에 띄는 변화를 보였으나 개방성에서는 결과 값이 조금 낮아졌다. 그 이유는 창의적 사고, 발산적 사고 프로그램을 1학년과정에서 계속 진행하면서 학생들의 자기 주도적 학습 태도부분에서 많은 발전을 보이면서 학생들이 스스로 선생님이 내는 개방적인 수준 높은 답을 산출하는 과정에서 부족한 부분을 느껴 개방성에서는 다소 결과 값이 떨어졌다. 그렇지만 솔선수범과 창의성 부분에서는 높은 향상치를 볼 수 있었다.

3. 비교과체험활동 선호도 조사

1학년 교육과정에서는 전문가초청특강, 자율선택형체험활동, 교외 단체 체험활동, 팀티칭 순환 수업으로 비교과체험활동을 운영하였다. 비교과체험활동에 대한 각 과정별로 학생들의 선호도 조사를 12월에 실시하고 분석한 결과는 다음과 같다. 각 과정별 학생들은 과학에 관련된 태도 사전검사결과에서 동질집단이 아님을 알 수 있었다. 각 과정별 비교과 체험활동 선호도에 대한 결과는 다음과 같다.

1) 인문과정 학생들의 비교과체험활동 선호도 조사

인문과정 학생을 대상으로 한 선호도 설문 조사 결과 설문에 참가한 총인원은 143명이다. 선호도는 그림 4와 같이 1순위 팀티칭 순환 수업, 2순위 교외 단체 체험활동, 3순위 자율선택형체험활동으로 나타났다. 팀티칭 순환 수업중에서는 크로마토그래피, 앙금생성 반응, 입맥 만들기, 태양광 발전 키트 순으로 결과가 나왔으며 팀티칭 순환 수업에 대한 선호도는 그림 5와 같다.

위 조사 결과에 따르면 인문과정 학생들은 실험 후 결과가 바로 나오는 화학분야의 수업을 선호하는 것으로 나타났다. 또한 자율선택형체험활동 보고서 제출편수를 분석해 보면 과학적 마인드와 노력

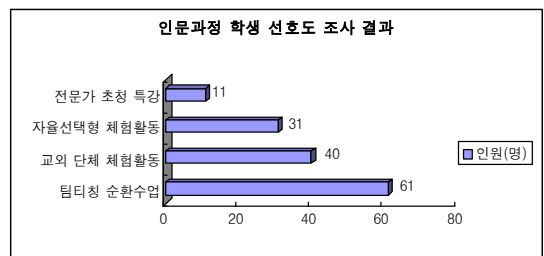


그림 4. 인문과정 학생 항목별 선호도 조사 결과

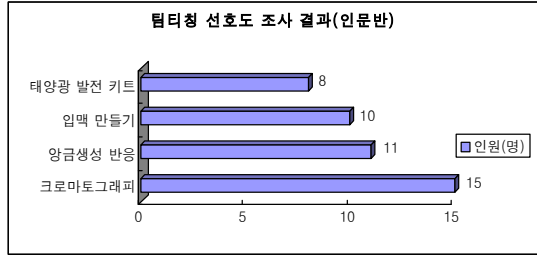


그림 5. 팀티칭 선호도 조사(인문과정)

을 요구하는 주제보다는 쉽게 과학에 접근할 수 있는 주제에 학생들이 많은 보고서를 제출하였다.

2) 자연과정 학생들의 비교과체험활동 선호도 조사
 자연과정 학생을 대상으로 한 선호도 설문 조사 결과 설문에 참가한 총인원은 175명이다. 선호도는 그림 6과 같이 1순위 팀티칭 순환 수업, 2순위 자율선택형 체험활동, 3순위 전문가 초청 특강으로 나타났다. 팀티칭 순환 수업 중에서는 지시약을 이용한 액성 분석, 프레지를 사용한 프리젠테이션, 입맥 만들기, 단열변화 실험 새롭게 접근하기 순으로 결과가 나왔으며, 팀티칭 순환 수업에 대한 선호도는 그림 7과 같다.

위 조사 결과에 따르면 자연과정 학생들은 인문반과 비슷하게 결과가 바로 나오는 화학실험을 선호하였으나 무언가를 새롭게 창작하는 과제에 대한

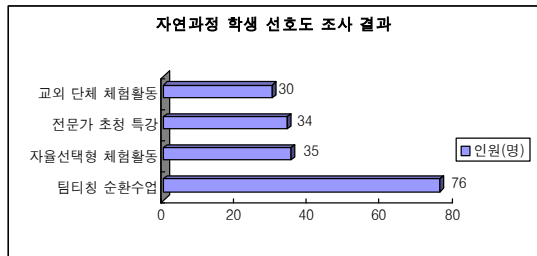


그림 6. 자연과정 학생 항목별 선호도 조사 결과

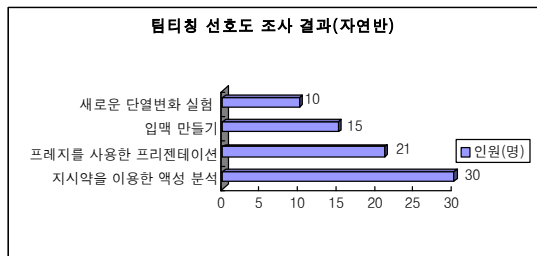


그림 7. 팀티칭 선호도 조사(자연과정)

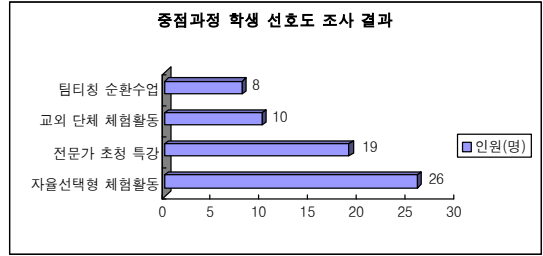


그림 8. 과학중점과정 학생 항목별 선호도 조사 결과

선호도가 인문과정보다 높게 나타났다. 또한 자율선택형 체험활동 보고서 제출편수를 분석해 보면 과학적 마인드와 노력을 요구하는 주제보다는 쉽게 과학에 접근할 수 있는 주제에 학생들이 많은 보고서를 제출하였다.

3) 과학중점과정 학생들의 비교과체험활동 선호도 조사

과학중점과정 학생을 대상으로 한 선호도 설문 조사 결과 설문에 참가한 총인원은 63명이다. 선호도는 그림 8과 같이 1순위 자율선택형 체험활동, 2순위 전문가 초청 특강, 3순위 교외 단체 체험활동으로 나타났으며, 자율선택형 체험활동 주제별 보고서 제출편수는 표 10과 같다.

위 조사 결과에 따르면 과학중점과정 학생들은 인문·자연과정 학생들과 확실한 차이점을 보여준다. 학생들이 스스로 주제를 정하고 집중 탐구를 할 수 있는 자율선택형 체험활동에서 높은 선호도를 보였다. 또한 자율선택형 체험활동 중에서도 개인프로젝트 과제의 보고서 제출편수가 많았다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 경남 김해시 소재의 한 공립고등학교 학생 385명을 대상으로 과학중점학교 1학년 교육과정이 인문과정, 자연과정, 과학중점과정 별로 과학에 관련된 태도, 자기 주도적 학습 특성에 미치는 영향 및 비교과체험활동 선호도 조사를 실시하였다. 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 과학중점학교 1학년 교육과정을 통해 학생들의 희망 계열별로 과학에 관련된 태도 변화를 통해 과학중점과정 학생들에게 유의미한 변화를 관찰할 수 있었다. 인문과정을 희망하는 학생들은 과학

표 10. 자율선택형 체험활동 주제별 보고서 제출편수(과학중점과정)

체험활동 주제	학생수 (명)	참여비율 (%)	체험활동 주제	학생수 (명)	참여비율 (%)
필독도서 독후감쓰기	33	52.38	양배추 지시약 만들기	44	69.84
플레인 요구르트 만들기	20	31.75	창작 뮤지컬 관람	3	4.76
세파타크로 공만들기	12	19.05	물리학과 함께하는기타연주	45	71.43
국립 중앙과학관 견학	18	28.57	종이비행기의 항공역학체험	40	63.49
중학생 초청 실험캠프 참가	12	19.05	도자체험 및 미술관 견학	18	28.57
삼투현상 관찰하기	40	63.49	과학 탐구 토론대회	20	31.75
창의력 경진 대회	15	23.81	생활속에서 수학 발견하기	42	66.67
해설과 함께 하는 박물관	8	12.70	영화속에서 수학 발견하기	44	69.84
천체 관측	32	50.79	명동 정수장 견학	16	25.40
연지공원의 생태 조사	15	23.81	가야 문화 축전 관람	3	4.76
우포늪 탐방	23	36.51	개인 프로젝트 과제 수행	53	84.13
구름사진찍고 분류하기	45	71.43	꽃새미 마을 견학	14	22.23
다양한 암석의 구별법	23	36.51	과학축전 견학	6	9.52

이 가진 사회적 가치는 인정하지만 과학적 태도와 과학에 대한 관심은 큰 변화가 없었다. 자연과정을 희망하는 학생들은 인문과정을 희망하는 학생들에 비해 과학의 사회적 가치를 높게 보고 있고, 과학자들의 삶에 대해 수용하고 이해하는 태도를 보였다. 그렇지만 과학수업의 즐거움, 과학에 대한 취미로서의 관심, 과학에 대한 직업으로서의 관심에서는 유의미한 차이가 발생하지 않았다. 인문, 자연과정에 비해 과학중점과정 학생들은 과학에 관련된 태도에서 통계적으로 진 항목에 유의미한 차이가 나타났다. 특히 과학에 관련된 태도 변화가 과학에 대한 취미와 직업적 관심으로 연결되는 의미 있는 결과를 얻을 수 있었다.

둘째, 자기주도적 학습 특성 변화에서는 학생들의 희망계열별로 유의미한 변화가 있었다. 인문과정을 희망한 학생들은 개방성, 창의성 등 창의적인 사고력 향상에 많은 도움이 되었지만 학습하는 태도에서 스스로에 대한 절제와 통제 능력에서는 그 영향이 다소 미흡했다. 자연과정을 희망한 학생들도 인문과정의 희망한 학생들과 비슷한 결과가 나왔다. 과학중점과정 학생들은 솔선수범과 창의성 부분에서 다른 과정의 희망한 학생들보다 유의미한 변화가 나타났다.

과학중점학교 1학년 교육과정을 통해 학생들의 사고력과 창의성 부분에서는 긍정적 영향을 주지만 그 효과를 학생들에게 내면화를 시키는 것에는 한계가 나타났다. 자기주도적 학습 특성은 앞에서 기술한 바와 같이 인성적 측면에서 변화가 동반될 때

그 효과가 내면화 될 수 있을 것이다. 과학중점학교 1학년 교육과정을 통해 학생들의 자기주도적 학습 특성에 유의미한 변화를 도출하기 위해서는 자아존중감, 내재적 동기를 함양할 수 있는 교육이 병행되어야 될 것이다.

셋째, 학생들의 희망과정별로 비교과체험활동 선호도를 조사한 결과 인문과정과 자연과정을 희망하는 학생들은 결과가 바로 나타나는 화학분야의 수업을 선호하는 것으로 나타났다. 또한 자율선택형 체험활동의 경우는 쉽게 과학에 접근할 수 있는 주제에 학생들이 많은 보고서를 제출하였다. 이에 반해 과학중점과정 학생들은 스스로 주제를 정하고 집중 탐구를 할 수 있는 자율선택형 체험활동에 높은 선호도를 보였다. 자율선택형 체험활동 중에서도 개인프로젝트 과제에 가장 높은 선호도를 보였다.

1학년 학생들의 비교과체험활동은 학생들의 다양한 선호도를 만족할 수 있는 수준별 과제들이 운영되어야 할 것이다. 또한 과학중점과정 학생들은 과학중점학교가 인문학적 소양을 가지고 있는 과학인재의 육성을 목적으로 함으로 인문학적 소양을 높일 수 있는 프로그램을 학교에서 개발해 적극적으로 학생들의 참여를 유도해야 할 것이다.

위의 결과를 종합적으로 분석해 보면 과학중점학교의 1학년 교육과정은 과학중점과정 학생들에게 수준 높은 맞춤형 과학 학습을 제공하고 있으며 학생들의 만족도도 상당히 높았다. 또한 이런 유의미한 변화가 직업적 관심으로까지 연결되고 있었다. 과학중점학교를 운영함에 있어 학급 단위 활동일

경우는 학급 내 수준별 학습을 운영하고 선택형 활동의 경우는 과학에 대한 흥미를 불러일으킬 수 있는 기초 과제부터 과학에 대한 심화 탐구 과제 까지 다양한 수준별 프로그램을 운영한다면 고등학교 1학년 학생들에게 의미 있는 교육 프로그램으로 다가갈 수 있을 것이다. 여러 유형의 특목고가 운영되고 있지만 해당 고등학교의 운영 목적에 맞게 학생들이 대학에 진학하지 않는 경우가 상당수 있다. 그렇지만 과학중점학교는 본 연구결과에서 나온 것처럼 운영되기를 바란다.

본 연구의 미흡한 점을 보완하고 과학중점과정에서 교육적 효과가 있는지를 분석하기 위해 다음과 같은 후속연구가 필요하다.

첫째, 과학중점학교 1학년 교육 프로그램을 운영하면서 학급 내 수준별 학습을 운영할 때의 교육적 효과를 분석할 필요가 있다. 과학중점과정 뿐만 아니라 인문·자연과정 학생들에게서도 과학중점학교의 효용성에 대한 논리적 분석이 가능할 것이다.

둘째, 과학중점과정 학생들의 동질 집단안에서 어떤 교육 프로그램이 과학중점과정 학생들에게 효과성을 가지는지에 대한 분석이 필요할 것이다.

셋째, 과학중점학교 1학년 교육과정이 2, 3학년 교육과정과의 연계성 및 2, 3학년 교육과정의 만족도에 대한 조사를 토대로 2, 3학년 과학중점과정의 교육적 효과성 및 학생 만족도 향상 방안에 대한 연구가 필요할 것이다.

넷째, 과학중점과정 학생들이 고등학교 기간 동안의 학력향상 정도 및 대학선택의 특이점에 대한 일정기간 이상의 종단적 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

- 교육과학기술부(2010a). 국가 과학 기술 경쟁력 강화를 위한 우수 인재의 이공계 유인 및 확보 방안.
- 교육과학기술부(2010b). 이공계 인력 육성·활용과 처우에 관한 실태 조사. 교육과학기술부(2010). “과학중점학교” 47개교 추가지정(“일반계 고등학교에서 이공계 인재육성 산실을 완성하다”). 보도자료.
- 교육과학기술부, 한국과학창의재단(2010). 과학중점학교 운영 가이드(2010학년도).
- 김소연(2002). 이공계 기피 현상의 원인분석 및 대처방안 연구. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김지희(2012). 과학중점학교에서의 비교과 체험활동 인식 조사. 제주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김현수(2006). 우리나라 과학교육의 발전 방향, 32.
- 박성훈(2008). 이공계 기피현상을 통해 본 물리 교육 개선 방안 연구. 한양대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이용섭과 홍순원(2010). 디지털 교과서를 활용한 과학수업이 과학 탐구능력, 학업성취도 및 교수학습인식에 미치는 효과. 대한지구과학교육학회지, 3(2), 109-117.
- 정미진(2011). 과학 중점 고등학교에서의 비교과 활동에 대한 연구. 아주대학교 석사학위논문.
- Fraser, B. J.(1981). Test of Science Related Attitudes, Australian Council for Educational Research, 29.
- Guglielmino, L. M. (1977). development of the self-directed learning readiness scale. Doctoral dissertation, University of Georgia, Dissertation Abstracts International. p. 38.