

KOFAC FOCUS

다차원적 과학 흥미 모델에 기반한 생활과학교실 효과성 제고 방안

한국과학창의재단
지역과학문화팀 김혜영 연구원





목차

1. 생활과학교실 사업의 이해	4
1-1. 목적 및 전개 방향	4
1-2. 운영 체계 및 방법	4
1-3. 운영 현황 및 특성	5
1-4. 생활과학교실 수업	8
2. 과학기술에 대한 흥미	9
2-1. 흥미의 개념 및 특징	9
2-2. 다차원적 과학 흥미 모델	10
3. 과학기술에 대한 흥미 측정	11
3-1. TIMSS 2019	11
3-2. 2020 과학기술 국민 인식도 조사	13
3-3. 2021 생활과학교실 사업 효과 분석	13
3-4. 종합 및 비교	16
4. 과학 흥미 제고를 위한 사업 방향 모색	17
4-1. 조사·분석의 방향	17
4-2. 사업 추진 방향	17
참고문헌	19

요약

작성 배경

- 국제교육성취도평가협회(IEA)의 「수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS) 2019」에 따르면 국내 초등학생의 과학 성취도는 총 58개국 중 2위로 국제적으로 높은 순위를 유지하고 있으나 과학 흥미도는 53위로, 이러한 불균형을 극복하기 위한 정책적 노력이 필요하다.
- 2022년 '과학문화확산 사업'의 복권기금평가 지표로 '과학 흥미도'를 신설하였고, '생활과학교실'에 참여한 사회적 배려계층을 대상으로 과학 흥미도를 매년 측정하여 시계열적 분석을 추진한다.
* 생활과학교실 사업은 과학문화확산 사업의 내역사업으로, 과학기술진흥기금 및 복권기금의 재원으로 운영
- 과학기술에 대한 이해 제고, 과학문화 격차 해소, 일자리 창출 등 다양한 목적을 위해 추진되었던 '생활과학교실 사업' 또한 과학 흥미도에 보다 초점을 맞춰 참여자의 과학 흥미를 높이고 유지하기 위한 전략이 필요한 상황이다.
- 본 고에서는 생활과학교실 사업 현황, 과학기술에 대한 흥미에 대한 이론적 배경, 측정 사례 등을 분석하여, 과학흥미를 중심으로 생활과학교실 사업의 효과를 조사·분석하고, 과학흥미를 제고하기 위한 방향을 모색해보고자 한다.

주요내용

○ 생활과학교실 사업의 이해

- (전개 및 현황) 기초생활권 중심의 과학문화 확산을 위해 2004년 시작되어, 과학문화 격차 해소, 청소년 학교 밖 교육, 지역 일자리 창출 등의 목적으로 추진, 2021년 기준 연간 2,414개 교육장에서 50,034회 운영되고, 127,751명이 참여하는 사업으로 확대
- (운영 특성) 지역운영센터에서 지역 내 아동센터, 학교 등 생활주변시설로 강사를 파견하여 다양한 과학기술 주제에 대한 실험, 제작 등 체험형 수업 운영하며, 특히 사회 배려계층(83.5%), 초등학생(77.4%) 대상 운영 비중이 높음
- (수업 특성) 이공계 전공 경력단절여성 등이 강사로 참여하여 교육생 정원 18명 내외로 수업을 운영, 체험활동을 포함하는 기초과학, 융합, SW 등 교육 프로그램으로 약 7회 수업 과정을 제공

○ 과학기술에 대한 흥미

- (흥미의 개념·특징) 흥미는 '어떤 대상에 마음이 끌리는 감정을 수반하는 관심'으로 인지적·정서적 흥미, 개인적·상황적 흥미로 구분됨
- (다차원적 흥미 모델) 과학에 대한 전반적인 흥미는 존재하지 않으며, 주제, 맥락, 활동 등 특정 영역에 따라 다른 흥미 경향이 발견됨

○ 과학기술에 대한 흥미 측정

- (TIMSS 2019) 수학·과학 과목에 대한 태도 관련 9개 문항에 대한 조사 결과로 초등 4학년의 흥미도는 51점, 중등 2학년은 28점, 통합 40점으로 산출
- (2020 과학기술 국민 인식도 조사) 새로운 과학적 발견과 새로운 발명과 기술의 활용에 대한 관심을 설문한 결과로 성인은 47점, 청소년은 57점, 통합 51점으로 환산
- (2021 생활과학교실 효과 분석) 선호도 및 태도 등 17개 문항 중 흥미관련 8개 항목을 기준으로 생활과학교실 수업 참여자의 과학 흥미도는 75점으로 측정

○ 과학흥미 제고를 위한 사업방향 모색

- (조사분석 방향) 다차원적 흥미 모델에 기반하여 다양한 흥미 요인 발굴과 다변량 분석으로 생활과학교실 프로그램의 다양화와 참여자들의 흥미 지속을 위한 전략 도출이 필요
- (사업 방향) 과학 흥미 발달로 사업의 지향점을 조정하고, 운영변화에 따른 현장 협의 및 지원과 함께 다양한 흥미 니즈를 충족시키기 위해 수업 프로그램의 요소를 세분화하는 전략 필요

다차원적 과학 흥미 모델에 기반한 생활과학교실 효과성 제고 방안

한국과학창의재단 지역과학문화팀 김혜영 연구원

1. 생활과학교실 사업의 이해

1-1. 목적 및 전개 방향

- ‘생활과학교실 사업’은 기초생활권(읍면동) 중심 풀뿌리 과학문화 확산 전략에 따라 지역 주민들이 과학기술을 쉽게 접하고 이해하며 생활화 할 수 있도록 인접 생활공간에서 과학 실험·체험 프로그램을 개설하여 운영하는 ‘읍·면·동 생활과학교실’로 2004년 시작
- 2006년부터는 과학문화 격차 해소를 위해 복지시설, 농·산·어촌으로 찾아가는 과학교실을 추진하며 소외 계층·지역 대상 운영과 돌봄 역할을 지속적 확대, 2018년부터는 도서·벽지 지역¹⁾에서의 운영 확대
- 2008년 학교에서의 시범 운영 이후 2010년부터는 청소년의 과학 흥미 제고와 이공계 진로 선택을 촉진하기 위해 정규 교육과정을 보완할 수 있는 ‘학교 밖 교육’ 역할을 강조, 2012년은 STEAM 등 학교교육 연계 프로그램을 강화하고 2014년~2019년은 ‘학교 밖 생활과학교실’로 사업명²⁾을 변경하여 운영
- 2013년부터는 경력단절 이공계 여성과 은퇴 과학기술인을 생활과학교실 강사로 육성하면서 지역의 일자리 창출에도 기여하였고 2018년부터는 지역기반의 활동을 강조

1-2. 운영 체계 및 방법

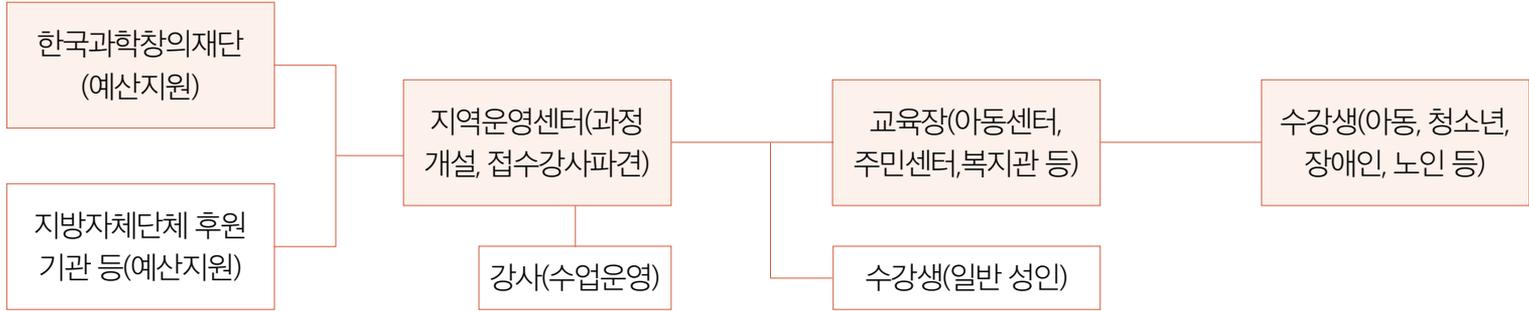
- 2004년부터 ‘생활과학교실 지역운영센터(또는 지역책임운영기관 등)’을 공모·선정하고, 지역운영센터는 재단의 지원금과 광역·기초 지방자치단체³⁾ 등의 대응 투자금을 재원으로 관할 지역에서 과학교실을 운영
- 지역운영센터는 지역 내 아동센터, 학교, 복지관, 주민센터 등 생활주변시설로 강사를 파견하여, 다양한 과학기술 주제 분야에 대한 탐구, 실험, 제작 등의 체험형 수업 프로그램을 진행

1) 도서·벽지 교육진흥법 시행규칙 제2조에서 정한 기관(2021. 4. 13개정, 총 650개 기관)

2) (‘13년) 생활과학교실 운영 → (‘14년~‘15년) 학교밖 과학교실 → (‘16년) Let’s Make 과학교실 → (‘17년) 학교밖 생활과학교실 → (‘18년) 지역기반 생활과학교실 운영 → (‘19년) 학교밖 생활과학교실 운영 → (‘20년) 생활과학교실 운영(과학기술정보통신부, 2013년 ~ 2020년 과학기술문화사업 시행계획 기준)

3) 2022년에는 9개 광역 지방자치단체, 51개 기초 지방자치단체에서 예산 지원

[표1] 사업 추진 체계



- 생활과학교실은 2가지 유형으로 운영되며, 배려계층 및 소외계층 등을 대상으로 과학문화 격차해소를 위해 진행되는 무료 수업인 ‘나눔과학교실’과 일반 성인을 대상으로 과학이해 제고를 위해 재료비를 유료로 운영하는 ‘창의과학교실’로 구분하여 운영

[표2] 생활과학교실 유형

구분	주요 대상	주요 운영장소	재료비
나눔과학교실	사회적 배려계층	지역아동센터, 도서벽지학교, 복지관 등	무상
창의과학교실	성인 ⁴⁾	주민센터, (대)학교, 도서관 등	유상

1-3. 운영 현황 및 특성

- 2003년 영등포구 3개 교육장에서 시작, 2021년에는 전국 17개 시도, 168개 시군구, 1,032개 읍면동, 2,414개 교육장에서 50,034회 운영되고, 127,751명이 참여하는 사업으로 확대
 - 최근 3개년 평균, 연간 34개 지역운영센터를 통해 167개 시군구, 1,080개 읍면동 소재 2,319개 교육장에서 생활과학교실이 47,949회 운영되었으며, 순인원 127,326명, 누적인원⁵⁾ 876,457명이 참여

[표3] 생활과학교실 운영 실적(2004년 ~ 2021년)

연도	예산 (백만원)	지역운영 센터(개)	시군구(개)	읍면동(개)	교육장(개)	강사수(명)	운영횟수 (회)	수혜자(명)	
								순인원	누적인원
04년	284	22	26	-	270	231	-	-	-
05년	3,500	33	-	-	353	231	-	8,084	-
06년	3,480	38	43	-	-	-	24,243	45,134	-
07년	3,480	40	47	-	-	817	25,271	48,215	-
08년	3,480	40	48	-	-	835	22,739	62,685	-

4) 2022년부터는 지방자치단체 등 대응투자 협약 조건 등에 한해 아동·청소년에 대한 창의교실을 허용

5) 생활과학교실 수강 시 수강생은 약 7회의 수업을 듣게 되며, 1명이 7회 수업에 참여 시 누적인원은 7명으로 집계

09년	3,480	41	52	-	-	910	26,445	70,898	-
10년	4,920	42	54	-	-	1,018	33,866	118,634	-
11년	5,320	42	58	-	-	1,028	36,060	160,745	-
12년	5,830	40	58	-	1,576	633	42,911	202,694	-
13년	5,823	40	116	1,102	1,737	1,109	49,132	371,811	-
14년	5,068	34	119	962	1,788	1,085	51,279	104,355	818,802
15년	4,200	39	132	991	1,829	1,187	47,025	102,704	789,433
16년	3,275	34	132	1,054	1,800	1,115	41,424	100,699	714,363
17년	2,900	31	133	992	1,704	1,016	38,933	111,013	678,609
18년	3,880	32	156	1,063	2,030	963	44,924	121,277	766,972
19년	3,880	34	164	1,111	2,213	1,099	50,275	132,676	899,648
20년	3,710	33	169	1,096	2,330	929	43,539	121,551	843,185
21년	4,077	34	168	1,032	2,414	945	50,034	127,751	886,537

- 나눔과학교실의 운영비중은 점진적으로 증가하여, 21년에는 전체 생활과학교실의 78.5%인 39,274회가 무상으로 운영되었으며, 사회적 배려계층 106,685명(전체의 83.5%)이 수강

[표4] 나눔과학교실 운영 실적 및 비중(2014년~2021년)

[단위: 개, 회, 명, %]

연도	교육장	비중*	운영횟수	비중*	순인원	비중*	누적인원	비중*
14년	993	55.5%	23,730	46.3%	46,515	44.6%	368,444	45.0%
15년	1,072	58.6%	24,279	51.6%	48,636	47.4%	410,002	51.9%
16년	1,178	65.4%	24,881	60.1%	63,924	63.5%	423,514	59.3%
17년	1,300	76.3%	25,894	66.5%	83,050	74.8%	447,949	66.0%
18년	1,621	79.9%	32,001	71.2%	93,495	77.1%	545,349	71.1%
19년	1,758	79.4%	36,566	72.7%	103,146	77.7%	648,495	72.1%
20년	1,884	80.9%	34,102	78.3%	94,563	77.8%	606,800	72.0%
21년	1,950	80.8%	39,274	78.5%	106,685	83.5%	713,421	80.5%

* 비중: 나눔 과학교실 운영실적/ 나눔+창의 과학교실 운영실적

- 2021년 기준, 나눔과학교실 수업 참여자 중 초등학생은 82,577명(77.4%)으로 과반이며, 이 외 중학생 10,923명(10.2%), 노인 5,453명(5.1%), 장애인 3,576명(3.4%) 등이 수강

[표5] 나눔과학교실 연령 및 특성별 수강인원(2021년)

[단위: 명, %]

구분		합계(나눔)	유아	초등	중등	고등	성인(19~64)	노인(65+)
전체	수강인원	106,685	3,845	82,577	10,923	2,462	1,069	5,453
	비중	100.0%	3.6%	77.4%	10.2%	2.3%	1.0%	5.1%
비장애인	수강인원	103,109	3,771	80,217	10,744	1,982	905	5,290
	비중	96.6%	3.5%	75.2%	10.1%	1.9%	0.8%	5.0%
장애인	수강인원	3,576	74	2,360	179	480	164	163
	비중	3.4%	0.1%	2.2%	0.2%	0.4%	0.2%	0.2%

- 2021년 기준, 나눔과학교실 수강자들은 다양한 생활주변 시설에서 운영되는 생활과학교실 수업에 참여하였으며, 학교(27.0%)와 아동센터(23.8%)에서 진행된 생활과학교실 수업에 주로 참여

[표6] 나눔과학교실 교육장별 수혜자수(2021년)

	기관유형	수혜자수(명)	비중(%)
아동센터	지역아동센터, 아동복지관	25,352	23.8%
돌봄 시설	돌봄센터, 돌봄터, 육아나눔터, 보육원	1,181	1.1%
아동 학교	어린이집, 유치원	3,747	3.5%
학교	초,중,고등 학교	28,777	27.0%
도서 벽지	도서벽지 학교, 기관	8,023	7.5%
청소년 시설	청소년문화의집, 청소년수련관, 청소년문화센터, 공부방	6,016	5.6%
복지 시설	종합복지관	2,528	2.4%
장애인 시설	장애인 복지관, 주간보호센터	423	0.4%
노인 시설	노인복지관, 경로당, 노인요양센터,	4,409	4.1%
다문화 시설	다문화가족지원센터, 다문화지역아동센터	478	0.4%
문화여가시설	평생학습관, 주민센터	461	0.4%
	도서관	1,730	1.6%
기타	온라인, 과학관, 행사장, 기타	23,560	22.1%
합계		106,685	100.0%

1-4. 생활과학교실 수업

- 2021년 기준, 수업 당 18명 내외⁶⁾의 인원이 생활과학교실에 참여하며, 1인이 약 7회⁷⁾ 수업을 수강
 - 아동센터, 복지시설 등 교육장의 특성에 따라 여러 학년의 학생들이 함께 참여하는 복식수업으로 진행
 - 지역운영센터의 운영방침에 따라 상이하나 교육장별 반기 또는 분기별로 강좌를 개설하여 운영하며, 1개 강좌는 평균 7회 수업으로 구성
 - 강좌를 구성하는 수업 커리큘럼은 대부분 다양한 주제와 체험 활동 제공을 위해 독립적인 모듈 수업들로 구성되고, 경우에 따라 특정 주제 및 수업 목표와 연계된 수업들로 프로젝트 형식으로 진행
- 2021년 기준, 연간 3,624개 프로그램으로 50,034회 수업이 운영되어, 1개 프로그램으로 약 14회 수업이 진행되며, 분야 구분의 중복을 포함 시 기초과학, 융합, SW 분야 프로그램의 비중이 높음

[표7] 분야별 생활과학교실 프로그램수(2021년)

분야	기초과학	융합 STEAM	SW/AI/코딩	로봇/피지컬 컴퓨팅	바이오 생명	탄소 중립	우주 항공	지역 특화	수학	기타	합계
프로그램수(개)	1,616	1,129	964	636	481	416	302	266	188	154	6,152
비중(%)	26%	18%	16%	10%	8%	7%	5%	4%	3%	3%	100%

- 생활과학교실 프로그램은 일반적으로 이론과 실험·제작 등 활동으로 구성되어 60분 내외로 진행되며, 나눔 과학교실의 경우, 예산한도 내에서 참여인원수 확보를 위해 1인 1회 수업 당 재료비는 평균 5천원 이내로 제한⁸⁾

[표8] 생활과학교실 프로그램 구성 예시

프로그램명/기관	도입(7~10분)	전개(45분)	정리(5분~10분)
신나는 메이커 놀이터 (상록청소년수련관)	· 메이커 개념 이해 및 프로그램 소개	· 아두이노, Mblock, 전자부품 소개 · 회로 구성, Mblock 설정 및 코딩	· 작동 확인 · 퀴즈를 통한 활동 정리
움직이는 장난감, 오토마타 (홍익대학교)	· 오토마타의 역사 이해	· 캠 등 장치 이해 · 작품 감상 및 설계 · 오토마타 제작	· 작품 발표 · 개선사항 보완 완성
어디에 있을까? (전북대학교)	· 극장 예매, 인터넷 검색 등 실생활의 정렬 활동 공유	· 정렬의 종류 및 알고리즘, 탐색 알고리즘 이해 · 카드 정렬, 과자정렬 스무고개 놀이	· 정렬 예시 및 종류 구분 · 활동지 정리
한밤의 불꽃축제 (울산대학교)	· 전해질과 비전해질, 광섬유의 특징 이해	· 광섬유, 황산나트륨 수용액 등을 이용 제작	· 전해질, 비전해질의 차이에 따른 비교 · 실생활 활용 논의

출처: 2018~2020 생활과학교실 우수 사례집 참고 재구성

6) 수업 당 인원 수 = 누적 참여인원/운영횟수, 2021년 기준, 886,537명/50,034회 = 17.72명
 7) 1인당 수업 참여 횟수 = 누적 참여인원/순 참여인원, 2021년 기준, 886,537명/127,751명 = 6.94회
 8) 2017년 국정감사 지적사항에 따라 총 예산 대비 1인당 연간 수혜혜택 10만원 이내로 운영

- 2019년 기준, 생활과학교실 강사의 평균 현황은 이공계 전공(67%)의 대학 재학 이상의 학력(98%)을 가진 경력단절여성(53%)으로 3년 이하 경력(56%)을 가진 것으로 확인됨
 - 여성은 476명(74%), 석사 재학 이상이 230명(36%), 30대 133명(21%), 40대 287명(44%), 50대 127명(20%)로 30~50대가 85%이며, 생활과학교실 강사의 평균 경력은 4.2년으로 집계

2. 과학기술에 대한 흥미

2-1. 흥미의 개념 및 특징

- ‘흥미’는 ‘흥을 느끼는 재미’ 또는 ‘어떤 대상에 마음이 끌린다는 감정을 수반하는 관심’를 의미하며, ‘관심’, ‘재미’, ‘주의’ 등을 유의어로 함(표준국어대사전, 2022)
- ‘Interest’는 관심, 흥미, 호기심으로 번역되며, ‘무언가 또는 누군가에 대해 알고 싶거나 배우고 싶은 감정(태도 또는 생각)’ 또는 ‘주의를 붙잡는 또는 호기심을 불러일으키는 특성’을 의미⁹⁾(Oxford Dictionary of English, 2022)
- 흥미는 항상 ‘어떤 대상(Something)’을 향한 것이 특징이며, 즐거움(Enjoyment)중 하나이며, ‘태도(attitude)’와는 상이한 개념¹⁰⁾으로 이해(Krapp, A. & Prenzel, M, 2011)

[표9] 흥미 및 유의어의 사전적 정의

용어	사전적 정의	용어	사전적 정의
흥미	‘흥을 느끼는 재미’ 또는 ‘어떤 대상에 마음이 끌린다는 감정을 수반하는 관심’	관심	어떤 것에 마음이 끌려 주의를 기울임. 또는 그런 마음이나 주의.
재미	아기자기하게 즐거운 기분이나 느낌	주의	어떤 한 곳이나 일에 관심을 집중하여 기울임

- ‘흥미(intereste)’는 발생 차원에 따라 ‘인지적(cognitive)과 정서적(emotional) 흥미’, ‘상황적(situational)과 개인적(individual) 흥미’ 등으로 구분(Krapp, Hidi. & Renninger, 1992; Hidi, Renninger, & Krapp, 2004)
- 개인적 흥미(individual interest)는 개인의 성향에 따른 것으로, 흥미 대상에 몰두하는 안정적인 경향성을 의미하며, 상황적 흥미(situational interest)는 특정 상황 등 외부 요인에 의한 것으로, 주의 집중, 인지 능력 증가, 지속성, 정서적 몰입 등을 동반함(Krapp, A. & Prenzel, M, 2011)
- 흥미는 ①상황적으로 촉발되어 ②주의가 유지되고, 이러한 경험에 의해 ③개인의 내부에 흥미가 형성되고, ④발달되는 4단계¹¹⁾로 형성(Hidi, S. & Renninger, A., 2006)

9) the feeling of wanting to know or learn about something or someone, the quality of exciting curiosity or holding the attention(Oxford Dictionary of English, 2022)

10) 인종차별 등 특정 주제에 대해 부정적인 태도를 가지면서도 강하고 지속적인 관심을 가질 수 있음

11) Triggered Situational Interest, Maintained Situational Interest, Emerging Individual Interest, Well-Developed Individual Interest

2-2. 다차원적 과학 흥미 모델

- 과학에 대한 흥미(interest)는 ‘전반적인 흥미(general interest)’가 아닌 ‘영역 한정적(domain-specific)’이며, 과목 영역 또는 특정 주제, 수업 방식에 따라 흥미를 느끼는 차이 존재(Krapp A. & Prenzel. M., 2011)
- 물리학에 대한 학습자의 흥미는 ‘특정 과목(subject) 또는 주제(topic)에 대한 흥미’, ‘주제가 제시되는 특정 맥락(context)에 대한 흥미’, ‘주제와 관련하여 수행할 수 있는 특정 활동(activity)에 대한 흥미’의 3가지 차원과 하위 유형에서 다르게 나타남(Häussler. P., 1987, Häussler, P. & Hoffmann, L., 2000)
 - 물리학에 대한 흥미는 사회경제적 맥락(C7)에 따른 흥미가 가장 높고, 지적 도전의 맥락(C5&C6)과 직업적 자격 맥락(C3&C4)에 따른 흥미가 낮은 경향성이 발견
 - 흥미 수준에 비해 커리큘럼에서 물리학의 양적측면(계산)과 수용적 학습모드(관찰하기, 읽기, 듣기)의 비중이 과도하며, 조작(발명하기, 장비다루기)과 평가(신기술의 활용에 대한 토론, 과학기술혁신에 따른 편의에 대해 평가하기) 활동의 비중이 적어 흥미를 느끼는 활동과 커리큘럼에서의 비중 사이의 미스매치 발생

[표10] 물리학에 대한 흥미(interest)의 차원과 유형

차원	유형	설명
Topic(주제)		물리학의 특정 과목(subject) 또는 주제(topic)에 대한 흥미
		주제(topic)가 제시되는 특정 맥락(context)에 대한 흥미
Context(맥락)	C1	자연과 기술에 대한 정서적 경험의 확장 예) 하늘에서 색과 관련된 현상 (파란 하늘, 무지개, 노을)
	C2	일상에서 접하는 과학기술적 기기(appliances), 기구(instruments) 및 시스템에 대한 숙달과 이해 예) 장비(devices) (카메라, 망원경 등)
	C3 & C4	직업을 위한 기본 자격 취득과 직업 세계에 대한 개관, 물리학 및 기술관련 분야(C3)와 이외 분야(C4) 예) 기계 제작소(mechanic's workshop)에서 사용하는 툴
	C5 & C6	물리학의 전통에 따라 지식 발달을 확장하는 방식으로 물리학을 다루는 것, 지적 도전의식을 불러일으키는 질적 관점(C5) 과 양적 관점(C6)에서의 과학적 연구 예) 물질의 특성 (C5), 물속에서의 기름 반점의 크기(C6)
	C7	물리학 기반 기술에 대한 공개토론과 개인의 책임 인식 등을 포함하는 사회 정치적 행동 예) 삶에서의 긍·부정적 영향 (물리학의 사회적 영향)
Activity(활동)		주제(topic)와 관련하여 수행할 수 있는 특정 활동(activity)에 대한 흥미
	A1	수집 단계(receptive level)에서 학습하기 예: 정보수집(get more information about something), 습득(to learn more about something)
	A2	활동을 통해 학습하기 (learning by doing) 예: 간단한 재료들을 이용해 제작하기(to build)
	A3	높은 인지적 활동에 참여하기 예: 실험 계획하기(to plan experiment), 계산하기(to calculate)
	A4	쟁점적 사안(controversial issues)과 관련된 기술개발 평가하기 예: 토론하기(to discuss), 평가하기(to evaluate)

출처: Häussler, P.(1987)를 참고하여 재구성

3. 과학기술에 대한 흥미 측정

3-1. TIMSS 2019(the Trends in International Mathematics and Science Study)

- 국제교육성취도평가협회(IEA, International Association for the Evaluation of Educational Achievement)가 주관하는 4학년(초등 4학년), 8학년(중학 2학년)의 수학, 과학 성취도 변화추이에 대한 국제 비교를 목적으로 추진하는 조사로, 국내에서의 조사는 한국교육과정평가원이 시행
- 1995년부터 4년 주기로 반복 조사되었으며, 한국은 1995년 조사의 시작부터 참여하였고, 가장 최근인 2019년 조사에는 64개국이 참여하였으며, 2020년 12월에 결과를 발표
- TIMSS 2019 국내 조사에서는 지역·학교규모 고려하여 초4 5,855명, 중2 6,246명, 총 12,101명 표집 하여, 수학, 과학의 내용영역(기하, 생물, 등)과 인지영역(알기, 적용, 추론)을 측정하는 성취도 검사와 수학·과학 공부에 대한 태도, 가치인식 등 배경변인에 대한 설문을 진행
- ‘수학·과학에 대한 흥미’는 ‘수학·과학 공부에 대한 태도’ 배경변인으로서 ‘매우 좋아함’, ‘좋아함’, ‘좋아하지 않음’의 3점 척도로 9개 문항을 측정

[표11] TIMSS 2019 수학·공부에 대한 태도(수학·과학 흥미) 및 가치인식 설문내용

대상	세부내용	설문문항
초4/중2	수학/과학에 대한 흥미 (각 9문항)	나는 수학(과학)을 공부하는 것이 즐겁다.
		나는 수학(과학)을 공부하지 않아도 되면 좋겠다.
		수학(과학)은 지루하다.
		나는 수학(과학) 과목에서 흥미로운 것을 많이 배운다.
		나는 수학(과학)을 좋아한다.
		나는 수와 관련된 과제를 좋아한다.
		나는 학교에서 과학을 배우는 것이 기다려진다.
		나는 수학 문제를 푸는 것을 좋아한다.
		과학은 세계의 여러 현상들이 어떻게 일어나는지 나에게 가르쳐준다.
		나는 과학 실험을 하는 것을 좋아한다.
		나는 수학 수업이 기다려진다.
수학(과학)은 내가 좋아하는 과목 중 하나이다		
중2	수학/과학에 대한 가치 인식 (각 9문항)	수학(과학)을 배우는 것이 일상생활에 도움이 된다고 생각한다.
		다른 과목을 배우는 데 수학(과학)이 필요하다.
		원하는 대학에 들어가기 위해 수학(과학)을 잘할 필요가 있다.
		원하는 직업을 갖기 위해 수학(과학)을 잘할 필요가 있다.

중2	수학/과학에 대한 가치 인식 (각 9문항)	수학(과학)을 활용하는 직업을 갖고 싶다.
		수학(과학)을 배우는 것은 세계에서 앞서 가기 위해 중요하다.
		수학(과학)을 배우는 것은 내가 어른이 되었을 때 더 많은 직업선택의 기회를 줄 것이다.
		부모님은 내가 수학(과학)을 잘하는 것을 중요하게 생각하신다.
		수학(과학)을 잘하는 것은 중요하다

- 조사 결과 초등학교 4학년의 73%, 중학교 2학년의 47%, 통합하여 60%는 수학·과학에 ‘좋아함’ 또는 ‘매우 좋아함’으로 답하며 흥미를 갖고 있는 것으로 나타남
 - 국제적으로는 4학년은 85%, 8학년은 70%, 통합 77%의 학생들이 과학과 수학에 흥미를 갖고 있음
- 흥미 비율을 표본수를 고려하여 100점 만점의 점수로 환산 시, 초등학교 4학년의 흥미도는 51점, 중학교 2학년의 흥미도는 28점으로, 통합 흥미도는 40점으로 산출됨

[표12] TIMSS 2019 수학·과학 학습흥미 및 가치인식 설문결과(학생비율, %)

구분	대상	과목	국가	매우 좋아함/ 매우 가치있음	좋아함/가치있음	좋아하지 않음/ 가치 없음
수학/과학에 대한 흥미	초4	과학	한국	37	47	16
			국제	52	36	12
		수학	한국	22	38	40
			국제	45	35	20
		통합	한국	30	43	28
			국제	49	36	16
	중2	과학	한국	12	41	47
			국제	35	44	20
		수학	한국	8	32	61
			국제	20	39	41
		통합	한국	10	37	54
			국제	28	42	31
	통합	한국	20	40	41	
		국제	38	39	23	
수학/과학에 대한 가치 인식	중2	과학	한국	16	50	34
			국제	36	42	22
		수학	한국	14	56	30
			국제	37	47	16
		통합	한국	15	53	32
			국제	37	45	19

출처: 한국교육과정평가원(2020)을 바탕으로 재구성

3-2. 2020 과학기술 국민 인식도 조사

- 한국과학창의재단이 주관하는 국민의 과학기술에 대한 관심과 이해 인식 현황을 파악하고 정책을 마련하는 목적으로 추진하는 조사
- 2000년부터 격년 단위 조사를 진행하며, 가장 최근 시행한 2020년도 조사는 성별, 연령, 지역별 인구비례로 성인 1,000명, 청소년 658명, 총 1,658명을 표집하여 조사한 결과를 2021년 1월에 발표
- 과학기술에 대한 관심 및 행태, 과학기술 및 과학자에 대한 인식, 과학기술 관련 이슈에 대한 인식 및 태도, 직업 및 진로에 대한 인식, 과학관련 행사 및 시설 경험 수준 등을 설문을 통해 조사
- 과학기술 관심도 측정은 하위 11개 항목¹²⁾ 중 ‘새로운 과학적 발견’, ‘새로운 발명과 기술의 활용’에 한하여 ‘매우 관심있음’, ‘조금 관심있음’, ‘전혀 관심없음’의 3점 척도로 측정
- ‘새로운 과학적 발견’에 대해서는 성인의 72.1%, 청소년의 83.2%가 관심이 있으며, ‘새로운 발명과 기술의 활용’에 대해서는 성인의 73.3%, 청소년의 83.2%가 관심이 있다고 응답함
- 과학기술 관심도를 100점 만점으로 변환 시 성인은 46.9점, 청소년은 57.1점, 통합 50.9점으로 환산됨

[표13] 2020 과학기술 국민 인식도 조사 - 과학기술에 대한 관심도(%)

구분	새로운 과학적 발견			새로운 발명과 기술의 활용		
	매우 관심있음	조금 관심있음	전혀 관심없음	매우 관심있음	조금 관심있음	전혀 관심없음
성인(n=1000)	19.3%	52.8%	27.9%	22.9%	50.4%	26.7%
청소년(n=657)	27.4%	55.8%	16.8%	32.0%	53.9%	14.1%

3-3. 2021 생활과학교실 사업 효과 분석

- ‘생활과학교실’의 효과 조사 및 분석은 사업의 성과를 도출하기 위해 2018년부터 2021년까지 매년 ‘생활과학 교실 지원연구단’의 세부 과업으로 추진
- 2021년 조사에서는 생활과학교실 미참여자를 대조군으로 설정하고 조사를 실시하여, 생활과학교실 참여 전-후의 차이 비교와 함께 참여자-미참여자 응답 차이의 유의성을 검증
- 참여자-미참여자 비교 조사에는 각 생활과학교실 지역운영센터 규모를 고려¹³⁾하여 표본을 추출하였고, 참여자 2,317명, 미참여자 1,116명, 총 3,433명이 조사에 참여

[표14] 2021 생활과학교실 사업 효과성 조사 응답자 분포

[단위: 명, %]

구분	초등1~3	초등4~6	중등	고등	일반인	고령자	미응답	합계
참여자	958	960	309	19	40	31	7	2,324
	41.2%	41.3%	13.3%	0.8%	1.7%	1.3%	0.3%	100.0%
미참여자	370	447	244	5	34	16	16	1,132
	32.7%	39.5%	21.6%	0.4%	3.0%	1.4%	1.4%	100.0%

12) ①새로운 과학적 발견, ②새로운 발명과 기술의 활용, ③농업/어업, ④군사 및 방위정책, ⑤새로운 의학/생물학적 발견, ⑥지구환경(환경오염, 재난재해 등), ⑦문화/예술, ⑧교육, ⑨경제와 경기 상황/대외정책/항공/천문/물리

13) 총 34개 지역운영센터 중 33개 지역운영센터가 조사에 참여하였으며, 지역운영센터별 30~363명 대상 조사

- 사전-사후 비교조사에는 7개 지역운영센터에서 운영한 생활과학교실 참여자 126명을 대상으로 생활과학교실 수업 전과 후에 동일 항목으로 조사를 진행
- 과학 관련 선호도, 과학 및 과학학습·과학가치·과학 활동에 대한 태도, 과학 활동 참여도에 대한 17개 문항에 대해 ‘매우 그렇다’, ‘그렇다’, ‘아니다’, ‘매우 아니다’의 4점 척도로 측정

[표15] 2021년 생활과학교실 사업 효과분석 설문 문항

구분	조사문항	비고
과학관련 선호도	1. 과학 전시회, 과학캠프 등에 참석하는 것은 재미있다.	흥미 관련
	2. 나는 과학 관련 프로그램(TV, 유튜브 등)을 보는 것을 좋아한다.	흥미 관련
과학 및 과학학습에 대한 태도	3. 나는 과학을 공부하는 것이 즐겁다.	흥미 관련
	4. 나는 과학 내용을 빨리 배운다.	
	5. 나에게 과학 내용에 대해 누가 물으면 당황한다.	
직업적 관심	6. 나는 과학자가 되고 싶다.	흥미 관련
과학가치에 대한 태도	7. 과학은 나의 생활과 관련되어 친숙하다.	
	8. 과학을 잘하면 나중에 직업을 선택하는데 도움이 된다.	
	9. 과학은 경제발전에 도움이 된다.	
과학 활동에 대한 태도	10. 과학 관련 장소(전시관, 박물관, 실험실, 동물원, 수족관, 천문대 등)에 방문하고 싶다	흥미 관련
	11. 과학에 대한 자료(도서, 장난감, 학습도구, 소프트웨어 등)를 대여하거나 구입하고 싶다	흥미 관련
	12. 전자장치(시계, 라디오 등 전자제품)를 조립하거나 해체하고 싶다	흥미 관련
	13. 과학에 관련된 잡지, 기사, 인터넷 정보 등을 읽고 싶다	흥미 관련
과학 활동 참여도	14. 과학 관련 장소(전시관, 박물관, 실험실, 동물원, 수족관, 천문대등)에 방문한다	
	15. 과학에 대한 자료(도서, 장난감, 학습도구, 소프트웨어 등)를 대여하거나 구입한다	
	16. 전자장치(시계, 라디오 등 전자제품)를 조립하거나 해체한다	
	17. 과학에 관련된 잡지, 기사, 인터넷 정보 등을 읽는다.	

- 미참여-참여자 비교 결과 t-검정¹⁴⁾을 통해 전 항목에서 유의한 차이를 확인 되었으며, 참여 전-후 비교 결과 7개 항목에서만 유의한 차이가 확인 됨
- 문항 중 과학관련 활동·학습·진로에 대한 흥미와 선호에 대한 8개 항목을 기준으로, 100점 만점의 점수로 환산했을 때, 참여자의 흥미도는 74.6점으로 측정됨

[표16] 2021년 생활과학교실 사업 효과분석 흥미도 관련 응답 결과

조사문항	비교1		비교2		
	미참여	참여	참여 전	참여 후	유의 확률(P)
1. 과학 전시회, 과학캠프 등에 참석하는 것은 재미있다.	78.3	83.3	75.2	78.2	0.146
2. 나는 과학 관련 프로그램(TV, 유튜브 등)을 보는 것을 좋아한다.	72.6	76.3	74.3	71.5	0.303
3. 나는 과학을 공부하는 것이 즐겁다.	73.4	81.8	71.1	78.2	0.001
6. 나는 과학자가 되고 싶다.	49.8	56.1	41.7	48.1	0.004
10. 과학 관련 장소(전시관, 박물관, 실험실, 동물원, 수족관, 천문대 등)에 방문하고 싶다	80.1	83.6	78.2	77.7	0.826
11. 과학에 대한 자료(도서, 장난감, 학습도구, 소프트웨어 등)를 대여하거나 구입하고 싶다	70.4	76.6	67.1	71.3	0.035
12. 전자장치(시계, 라디오 등 전자제품)를 조립하거나 해체하고 싶다	67.7	72.2	62.9	67.3	0.086
13. 과학에 관련된 잡지, 기사, 인터넷 정보 등을 읽고 싶다	61.6	67.0	58.4	58.9	0.834
8개 문항 평균	69.2	74.6	66.1	68.9	-
3개 문항(참여 전-후 유의 문항, 3,6,11) 평균	64.5	71.5	60.0	65.9	

14) 95% 신뢰 수준 검정으로, 유의 확률(P-value)가 유의 수준인 0.05 이하일 경우 유의한 차이가 있음으로 판단

3-4. 종합 및 비교

- 「TIMSS 2019」는 과학·수학 ‘과목’에 대한 주제별 흥미를 조사, 「2020 국민 인식도」에서는 ‘새로운 과학적 발견’, ‘새로운 발명과 기술의 활용’ 등 연구·개발이라는 ‘맥락’에 대한 흥미를 조사, 「2021 생활과학교실 사업효과 조사」에서는 학습과 진로 등 ‘맥락’과 과학 콘텐츠 이용 등 ‘활동’에 대한 흥미를 조사
 - TIMSS2019는 ‘과제’, ‘문제풀기’, ‘실험하기’ 등의 활동과 ‘세계의 여러 현상들이 어떻게 일어나는 지’ 등 과학이 제시되는 특정 ‘맥락’에 대한 흥미 측정도 포함
- 흥미에 대한 측정을 TIMSS 2019와 2021 생활과학교실 사업효과 조사에서는 ‘즐겁다’, ‘좋아한다’, ‘기다려진다’, ‘재미있다’, ‘하고싶다’, 등의 흥미와 유사한 표현으로 설문하였고, 2020 국민 인식도는 ‘관심있다’에 대한 정도를 직접적으로 질의
- TIMSS와 국민인식도는 시계열적 현황 파악을 목적으로 반복 조사, ‘2021 생활과학교실 사업 효과’는 참여자와 미참여자의 비교, 수업 참여의 전-후 비교 분석 목적¹⁵⁾으로 조사

[표17] 주요 과학 흥미도 조사 비교

구분	TIMSS 2019	2020 과학기술 국민 인식도	2021 생활과학교실 사업효과
대상	초4 5,855명, 중2 6,246명	성인 1,000명, 청소년 658명	참여자 2,324명, 미참여자 1,132명
항목	수학/과학에 대한 흥미(9문항)	과학기술에 대한 관심(2문항), 이슈, 혁신기술, 직업, 행사 관심	과학 활동, 학습, 직업 선호·관심
척도	3점 척도	관심도 3점, 이외 문항별 상이	4점 척도
결과	흥미도 40점(초4 51점, 중2 28점)	관심도 57.1점(청소년)	흥미도 75점(유의항목 기준 66점)
분석	시계열 분석(4년 주기 조사)	시계열 분석(2년 주기 조사)	참여/미참여, 사전/사후 비교분석

15) 참여자/미참여자 비교는 모든 항목에서 통계적 유의한 효과 검증, 사전/사후 비교는 일부 항목에서만 통계적 유의성 검증

4. 과학 흥미 제고를 위한 사업 방향 모색

4-1. 조사·분석의 방향

- 과학 흥미 조사·분석 목적은 사업의 흥미 제고 효과 검증보다는 흥미 요인 분석에 초점을 두고 진행되어야 하며, 다양한 흥미 요인 발굴을 통해 프로그램을 다양화하고 참여자들의 흥미 수준을 지속하고 유지하기 위한 전략 도출을 목적으로 추진되어야 함
 - 그동안 생활과학교실 사업의 목적과 지향은 과학 이해도 및 소양 제고, 일자리 창출 등으로 분산되었으며, 단기수업 단체보급 중심의 양적 확산 전략에 따라 사업의 과학 흥미 증진 효과 확인이 어려움¹⁶⁾
- 생활과학교실 수업이 다양한 범위를 포괄하며 복합적으로 구성되는 만큼, 과학기술의 주제, 맥락, 활동 등에 따른 다차원적인 흥미 조사와 분석이 진행되어야 함
 - 생활과학교실 수업은 과학 학습·진로 연계, 과학소양 제고, 과학문화 향유 등 위해 제공되며, 다양한 과학기술 '주제'에 대한 자연현상 및 첨단과학기술 이해, 과학기술-사회(STS) 등 '맥락'에서 정보 습득, 실험·제작, 탐구 등 '활동'으로 구성
- 과학기술에 대한 흥미 정도를 중심으로 수업 구성요소, 참여이력, 만족도 등 변인들의 관계에 대한 다변량 분석을 통해 흥미에 영향을 미치는 핵심 변수들을 추출하고, 유사한 흥미요인을 갖는 소집단을 유형화하는 등 결과 도출 필요
 - 유아, 초등학교 저학년, 장애인 등을 포함하는 생활과학교실의 참여자 특성상 자기보고(self-reporting) 설문 방식에는 한계가 있으며, 소집단 추출을 통해 F.G.I., 개인 면담, 관찰 등 보완적 후속 조사 가능

4-2. 사업 추진 방향

- 과학 성취도와 흥미도의 불균형 극복과 과학문화 참여 활성화를 위해 생활과학교실 사업은 과학에 대한 흥미의 발달과 지속에 목적과 지향을 두고 추진되어야 함
 - 그동안 생활과학교실 사업은 이해도 제고를 중심으로 소외지역·계층 대상 격차해소에 주력하였으며, 정책 방향에 따라 메이커, SW코딩, 우주항공, 탄소중립 등 특정 주제에 대한 소양 제고 프로그램을 보급
- 흥미 제고를 위해 1인당 수업 횟수 증가, 재료·장비·기기비 증가, 강사 교육·연수비 증가 등이 발생할 수 있으며, 사업과 수업 운영의 변화에 대해 지역운영센터 및 강사 등 현장 담당자와의 충분한 논의와 합의 그리고 지원이 동반되어야 함
 - 교육 프로그램 외 교수법, 교육장, 교구, 학습 환경 등에 따라 흥미에 차이가 발생할 수 있으며, 주의를 집중 시키고 호기심을 유발하는 수업환경을 위한 현장의 다양한 시도가 필요함
 - 흥미 형성에는 개인적 요인이 존재하므로, 단체 보급 중심으로 운영되는 생활과학교실 또한 다양한 특별 과정을 통해 개인의 흥미 니즈를 충족하고 발달시킬 수 있는 전략과 운영의 변주가 필요함

16) 2021년 생활과학교실 사업 효과분석에서는 흥미 관련 8개 문항 중 3개 문항에서만 수업 참여 전-후에 유의한 차이가 확인됨

- 다차원적이며 개인별 상이한 흥미 유발¹⁷⁾을 보장할 수 있도록 과학기술의 영역에서 다양한 주제, 맥락, 활동을 경험할 수 있는 프로그램이 필요하며, 특정 흥미 요인에 초점을 맞추거나, 각 요인을 조합하는 방식으로 생활과학교실 프로그램을 세분화하고 다양화하는 노력이 필요함
 - 다양한 주제 분야에 대한 이해를 넓히는 기존 1회성 모듈수업 조합의 커리큘럼 구성보다는 흥미를 발전시킬 수 있도록 특정 영역에 집중하여 연계된 수업들로 커리큘럼을 구성하는 등 전략이 필요
 - 기존 생활과학교실 프로그램은 ‘주제’를 중심으로 분류¹⁸⁾되었으나, 프로그램의 다양화를 위해서는 주제가 제시되는 ‘맥락’과 관련하여 수행하는 ‘활동’을 세분화하여 기획하고 운영하는 전략이 필요

[표18] 대상별 맞춤 프로그램 기획 예시

대상 특성	맞춤 프로그램 요소	
	주제가 제시되는 ‘맥락’	주제 관련 수행 ‘활동’
학교 과학수업에 관심과 성취가 높은 청소년	지적 도전의식을 불러일으키는 연구(C5&6)	실험 설계 등 진로 및 학술 연계 활동(A3)
학교 과학수업에 관심과 성취가 낮은 청소년	자연과 기술에 대한 정서적 경험의 확장(C1)	활동을 통해 학습하기 (A2)
	과학기술에 대한 사회적 영향(C7)	토론 및 평가하기(A4)
일상의 어려움을 겪는 시니어 및 발달장애인 등	일상에서 접하는 과학기술적 기기, 기구 및 시스템에 대한 숙달과 이해(C2)	습득 등 수집단계에서 학습(A1) 활동을 통해 학습하기(A2)

Hüssler(1987)를 참고하여 ‘맥락’과 ‘활동’ 조합

17) 과학에 대한 흥미를 가진다는 것은 과학의 모든 특성과 영역에 전반적인 관심을 가지는 것이 아닌, ‘우주과학’에 대한 흥미, ‘과학의 사회적 영향’에 대한 흥미, ‘과학토론’에 대한 흥미 등 과학의 특정 영역에 대해 개인별로 상이한 흥미 패턴을 보인다는 것임

18) 프로그램 분류기준: 물리, 화학/화공, 생명, 지구과학, 수학, 정보/SW, 기계/전기/전자, 환경/자원, STEAM, 기타

참고문헌

국내 문헌

- 1) 과학기술정보통신부. (2004~2022). 과학기술문화사업 시행계획.
- 2) 한국과학창의재단. (2005~2022). 생활과학교실 운영 사업 기본계획.
- 3) 한국과학창의재단. (2018~2021). 생활과학교실 우수 사례집.
- 4) 한국과학창의재단. (2020). 과학기술 국민 인식도 조사 및 발전방안 연구.
- 5) 한국과학창의재단. (2021). 2021년 생활과학교실 사업효과 분석 보고서.
- 6) 한국과학창의재단. (2021). 2021년 생활과학교실 지원연구단 사업 최종보고서.
- 7) 한국교육과정평가원. (2019). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구: TIMSS 2019 본검사 시행.
- 8) 한국교육과정평가원. (2020). 「TIMSS 2019」 결과 발표 별첨 자료
- 9) 표준국어대사전. 흥미. <https://stdict.korean.go.kr/search/searchView.do>

국외 문헌

- 1) Häussler, P. (1987). Measuring students' interest in physics : design and results of a cross-sectional study in the Federal Republic of Germany. *International journal of science education*, 9(1), 79-92.
- 2) Häussler, P., Hoffman, L., (2000). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*. 84(6). 689-705.
- 3) Hidi, S., Renninger, K. Ann., (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologis t*. 41(2). 111-127.
- 4) Hidi, S., Renninger, K. A., & Krapp, A. (2004). Interest, a motivational construct that combines affective and cognitive functioning. In D. Dai & R. Sternberg (Eds.), *Motivation, emotion and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development* (pp. 89-115). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- 5) Krapp, A., Hidi, S., & Renninger, K. A. (1992). Interest, learning and development. In K. A. Renninger, S. Hidi, & A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 3-25). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 6) Krapp, A., Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science : Theories, methods, and findings. *International journal of science education*. 33(1). 27-50.
- 7) Oxford Learner's Dictionaries. interest. https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/interest_1?q=interest