

과학에 대한 호기심과 흥미가 과학수업 학생참여에 미치는 영향

박향이 · 유병길†

부산교육대학교(학생) · †부산교육대학교(교수)

The Influence of Curiosity and Interest Toward Science on Students' Engagement in Science Class

Hyang-Lee PARK · Pyoung-Kil YOO†

Busan National University of Education(student) · †Busan National University of Education(professor)

Abstract

The participants who participated in this study were 426 5th and 6th grade students from three elementary schools located in P metropolitan city. An independent samples t-test was conducted to determine differences in individual interest in science, interest-type curiosity, deprivation-type curiosity, and student engagement in science classes between male and female students. Additionally, correlation analysis was conducted to determine the correlation between variables. Lastly, we studied the extent to which interest and curiosity in science contribute to students' engagement in science classes. The results were as follow. First, the averages of individual interest toward science, interest-type curiosity, and deprivation-type curiosity were statistically significantly higher for male students than for female students. However, there was no difference between male and female students in students' engagement in science classes. Second, the correlation between individual interest toward science, interest-type curiosity, lack-type curiosity, and the subdimensions of students' engagement in science classes was above medium, except for social engagement, which showed a low correlation. Third, students' engagement and behavioral engagement in science class, individual interest, interest-type curiosity, and deprivation-type curiosity, in the affective engagement, individual interest and interest-type curiosity, in cognitive participation, individual interest and deprivation-type curiosity, and in social participation, interest-type curiosity were appeared to have an effect, respectively. Based on this study, some suggestions are as follows. First, there is a need to consider female student-friendly teaching methods that can increase female students' individual interest, interest-type curiosity, and deprivation-type curiosity in science classes. Second, considering that while learning is a personal activity, class is a social activity, research is required into what factors affect social engagement in science class. Third, considering that interest, curiosity, and student engagement are closely related to learning motivation, it is thought more research is needed on how they influence each other.

Key words : Individual interest toward science, Interest-type curiosity, Deprivation-type curiosity, Students' engagement in science class

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

2005년에 OECD는 과학, 기술, 공학, 수학(STEM)을 공부하는 학생들의 비율이 감소하였다는 데이터를 개관하고 정부는 학생들에게 과학과

† Corresponding author: 051-500-7248, pkyoo@bnue.ac.kr

기술 공부를 더욱 매력적으로 만들기 위해 행동을 취할 것을 권고하였다(OECD, 2006). 동시에 교육정책의 중요한 목표는 학생들이 평생학습자가 되는 것이다(European Commission, 2006; Ministry of Education, 2015). 수학과 과학에 대한 학생참여는 학생들의 학업성취와 STEM 강좌와 직업에 장기간의 참여에 필수적이다. 증가 추세에 있는 연구는 수학과 과학에 대한 학생참여를 보다 높은 성적, 보다 높은 표준화된 시험 점수, 수학과 과학 상급반으로 보다 높은 진학 가능성과 연결시키고 있다(Lent et al., 2008; Maltese and Tai, 2010). 참여는 교육적 결과의 강력한 예측인자이고 사회적 및 학업적 맥락을 개선함으로써 증진될 수 있는 영향을 받기 쉬운 상태이기 때문에 중재안들에 대한 주요 목표로서 엄청난 잠재력을 지니고 있다(Appleton et al., 2008).

불행하게도 수학과 과학 참여는 중학교와 고등학교에서 감소한다(Martin et al., 2015; Wigfield et al., 2006). 뿐만 아니라 흥미(Hoffmann, 2002)와 호기심(Engel, 2009)도 마찬가지로 중학교를 접어들면서 감소하기 시작한다.

학업 혹은 수업 참여는 학생과 관련된 다양한 주제에 초점을 맞춘 다양한 접근 방식으로 연구되어왔다. 이들 주제들은 역량, 자율성 및 관계 측면에서 그들의 요구 충족, 학교와 관련된 정서적, 행동적 문제, 학업 복지 수준, 학교, 급우, 교사에 대한 태도, 그들의 건설적인 기여와 수업 중 상호작용, 학교 중퇴자의 회복 등을 포함하고 있다(Lawson and Lawson, 2013; Pianta et al., 2012; Skinner et al., 2008). 이러한 접근법을 종합하기 위해 이들 연구에서 참여의 개념은 밀접하게 연관되어 있고 상호 지원적인 세 가지 차원, 즉 행동적, 감정적, 인지적 차원으로 구성되어 있다.

행동적 학업 참여는 학생들이 적극적이고 목표 지향적이며 유연하고 건설적이며 지속적인 학업 환경과 상호 작용하는 것으로 정의된(Assor, 2012; Skinner et al., 2009). 따라서 노력, 주의력,

집중력, 끈기는 행동 참여의 지표로 간주된다. 일반적으로 이러한 행동은 정서적 참여(열정, 즐거움, 만족감)와 인지적 참여(자기 조절 학습 전략의 사용)를 동반한다.

Ministry of Gender Equality and Family(2024)의 ‘2023년 학교 밖 청소년 실태조사 결과 보도자료’에 따르면 초등학생의 자퇴는 2018년 5.6%에 불과했으나 2021년 9.0%에 이어 2023년 조사에서 17.0%로 사상 최대치를 기록하였으며, 이는 5년 새 3배 넘게 증가한 것이다. 학교를 그만 둔 이유는 홈스쿨링 및 대안교육을 위해서 부모님의 권유(61.3%), 다른 곳에서 원하는 것을 배우려고(30.3), 학교 친구와 문제(23.3) 순으로 나타났다.

호기심과 흥미는 학습에 대한 긍정적인 동기뿐만 아니라 교육상황 내에서 신장되는 심리적 상태로 간주된다(Berlyne 1954; Jirout et al. 2018; Luce and Hsi 2015). 과학과 기술에서 혁신에 중요한 것으로 드러났듯이(Arnone et al. 2011), 호기심과 흥미는 증진된 학습을 초래하기 때문에 학생들의 참여를 유지하는 것을 지원하는 것으로 밝혀졌다(Ainley et al. 2002a; Kang et al. 2009; Gruber et al. 2014). 이에 더하여, 이들 동기 인자들은 학업발달의 표식(Alexander 2003; Alexander and Grossnickle 2016; Hidi and Renninger 2006)으로, 그리고 교육의 바람직한 결과(Dewey 1910; Engel 2015)로 밝혀졌다.

어떤 활동에 참여하기를 원하는 것은 시간에 걸쳐 재참여하는 것뿐만 아니라 참여를 촉발하고 유지하기 위한 강력한 동기부여 요소이다(Sansone and Smith, 2000). 사람들이 예상치 못한 것이나 새로운 것을 이해하기를 원하든, 어떤 주제에 대해 깊은 개인적 관심사를 가지고 있든, 흥미는 특별한 내용이나 활동에 참여하려는 내재적 동기를 유발한다. 즉, 흥미는 내재적 동기를 촉발 및 유지시키며, 탐색과 학습에 동기를 부여하고 해당 환경에 대한 그 사람의 참여를 보장한다(Izard and Ackerman, 2000)

본 연구에서는 흥미와 호기심이 과학수업 학생

참여를 어느 정도 설명하는지를 알아보고자 하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 남학생과 여학생 간에 과학에 대한 개인적 흥미 및 호기심, 그리고 과학수업 학생 참여에서 차이가 있는가?

둘째, 과학에 대한 개인적 흥미, 호기심, 과학수업 학생참여 간에 어느 정도의 상관관계가 존재하는가?

셋째, 과학수업 학생참여에 과학에 대한 흥미 및 호기심이 어느 정도의 영향을 미치는가?

II. 이론적 배경

1. 학생참여

참여는 다양한 목표 지향적 행동, 생각 또는 정서적 상태를 포괄하는 광범위하게 정의된 구성 개념이다(Fredricks et al., 2004). 참여에 대한 정의는 연구마다 다르지만 참여는 동기 부여와 구별된다(Reschly and Christenson, 2012). 보편적으로 확립된 것은 아니지만 일반적인 개념은 참여가 작업 완료를 향한 노력이거나 동기 부여의 행동 또는 에너지 요소라는 것이다(Appleton et al., 2008). 예를 들어, 동기는 활동의 에너지, 목적, 지속성을 뒷받침하는 심리적 과정으로 정의되는 반면, 참여는 동기의 외적인 표현으로 정의된다(Skinner et al., 2009). 참여는 관찰 가능한 행동(예: 학습 활동 참여, 작업 수행 행동)의 형태를 취할 수도 있고, 내부 정서적(예: 관심, 작업에 대한 긍정적인 감정) 및 인지적(예: 메타인지, 자기 조절 학습)로 나타날 수도 있다(Christenson et al., 2008). 따라서 목표를 추구하거나 학문적 과제를 성공적으로 수행하려는 동기가 의도적으로 실행될 때 활력이 넘치는 결과는 참여가 된다.

대부분의 모델에는 행동적(예: 학교 내 적극적 참여) 요소와 정서적(예: 학교 경험에 대한 정서적 반응) 요소가 모두 포함되어 있다(Finn, 1989). 다른 연구자들은 인지적 참여를 자기 조절 계획

및 도전 선호와 같은 학습 및 수행을 강화하는 정신적 노력을 통합하는 세 번째 요소로 확인되었다(Connell and Wellborn, 1991; Wang et al., 2011).

학생 참여를 정의할 때 이전 연구에서는 주로 행동, 인지 및 정서적 참여라는 이 구성개념에 대해 세 가지 뚜렷한 차원(예: Appleton et al., 2008; Fredricks et al., 2004)으로 구분하였다. Fredricks et al.(2004) 및 Blumenfeld et al.(2005)에 따르면 세 가지 차원은 다음과 같다.

행동적 참여는 참가라는 개념을 바탕으로 한다. 여기에는 학업, 사회 활동, 과외 활동 참여가 포함된다. 이는 일반적으로 세 가지 방식으로 정의된다. 첫 번째는 학교를 빼먹는 등의 파괴적인 행동이 없을 뿐만 아니라 긍정적인 행동을 수반한다. 두 번째 정의는 학습 및 학업 과제에 대한 참여에 관한 것이며 노력, 끈기, 집중력, 관심, 질문 등과 같은 행동을 포함한다. 세 번째 정의는 운동이나 학교 관리와 같은 학교 관련 활동에 참여하는 것을 포함한다.

인지적 참여는 투자라는 아이디어를 활용한다. 복잡한 아이디어를 이해하고 어려운 기술을 익히는 데 필요한 노력을 기울이려는 사려 깊음과 의지가 포함된다.

정서적 참여는 교사, 동급생, 학자, 학교에 대한 긍정적인 반응과 부정적인 반응을 모두 포함하며, 기관과의 유대감을 형성하고 업무 수행 의지에 영향을 미치는 것으로 추정된다. 이는 흥미, 지루함, 행복, 슬픔, 불안 등을 포함하여 교실에서 학생들의 정서적 반응을 나타낸다.

Appleton et al.(2008)은 세 가지 참여 구성을 더욱 조직화함으로써 이러한 특성을 구축하였다. 예를 들어, 댄스 출석, 정학, 자발적인 교실 참여, 과외 활동 참여는 행동 참여의 일부이다(Appleton et al., 2008). 그들은 또한 인지적, 정서적 참여가 모두 쉽게 관찰되지 않으며, 개인이 활동에 가치를 부여하고 동일시하는 정도와 활동이 자신의 미래와 관련이 있다고 믿는지 여부에 따라 결정

된다고 주장였다.

이후 Wang and Degol(2014)은 사회적 참여를 학생참여에 포함시켰다. 학생 참여에 관한 연구는 학업 참여 또는 학업 관련 활동에 중점을 두었다. 학문적 경험이 교육적 성공을 결정짓는 중요한 요소이기는 하지만, 학교는 학생들이 친구들과 어울리는 장소이기도 하다. 그리고 학업 외 활동에 참여함으로써 학업적 참여에만 초점을 맞추는 것은 학생들이 학업적으로 유능하고 학습에 헌신하는 사회적으로 통합된 개인으로서의 정체성을 형성하는 광범위한 학문적, 사회적, 과외 활동에 참여하는 발달 맥락으로서의 학교의 역할을 무시하는 것이 된다. 예를 들어, 학업 학습에 어려움을 겪고 있지만 운동 능력이 있는 학생들은 교실보다 축구장에서 더 많은 참여를 경험할 수 있다. 이러한 유형의 학문 외 사회 활동에 참여함으로써 학생들은 기술을 쌓고 팀으로 협력하고 리더가 되는 것과 같은 인생 교훈을 배우게 된다. 따라서 Wang and Degol(2014)은 학생들의 학교생활 경험에는 학문적, 사회적, 과외 참여를 포함한 다양한 형태의 참여가 포함되어야 한다고 주장하였다.

2. 흥미와 호기심

호기심과 흥미는 학습에 대한 긍정적인 동기뿐만 아니라 교육상황 내에서 신장되는 심리적 상태로 간주된다(Berlyne 1954; Jirout et al. 2018; Luce and Hsi 2015). 과학과 기술에서 혁신에 중요한 것으로 드러났듯이(Arnone et al. 2011), 호기심과 흥미는 증진된 학습을 초래하기 때문에 학생들의 참여를 유지하는 것을 지원하는 것으로 밝혀졌다(Ainley et al. 2002a; Kang et al. 2009; Gruber et al. 2014). 이에 더하여, 이들 동기 인자들은 학업발달의 표식(Alexander 2003; Alexander and Grossnickle 2016; Hidi and Renninger 2006)으로, 그리고 교육의 바람직한 결과(Dewey 1910; Engel 2015)로 밝혀졌다.

학생 학습과 발달에 대해 밝혀진 호기심과 흥미의 이점들에 비추어볼 때, 호기심과 흥미의 이론적, 경험적, 교육적 경계는 불충분하며 조사가 덜 이루어졌다(Grossnickle 2016). Hidi and Renninger (2019)가 지적하듯이, 호기심과 흥미라는 단어의 의미는 일상 담론에서 뚜렷이 구분되지 않을 뿐만 아니라 종종 연구 문헌에서도 혼동되고 있다. 어떤 연구자들은 호기심과 흥미를 구분할 필요가 없다고 주장한다(Kashdan 2004; Kashdan and Silvia 2017; Silvia 2006, 2017). 다른 연구자들은 단순히 호기심과 흥미가 동의어인 것처럼 서로 교환하여 사용하였다(Gottlieb et al., 2013). 스펙트럼의 다른 끝에 있는 연구자들은 뚜렷이 구분되는 인자로서 호기심과 흥미를 포함하는 학습 모델을 제안하였다(Arnone et al., 2011; Boscolo et al., 2011; Bowler 2010). 본 연구에는 흥미와 호기심은 구분이 가능하다는 전제 하에 논의를 진행할 것이다.

가. 흥미

교육심리학 문헌 내에서 흥미는 정서(Silvia 2005, 2006; Silvia et al., 2009), 사람과 대상 간의 관계(Hidi, 2006; Krapp, 2005, 2007), 학습과 발달에 필수적인 동기 변수(Alexander, 1997; Hidi and Renninger, 2006; Krapp, 2002)로 기술되어 왔다.

흥미는 흥미 대상에 대한 지식, 긍정적 감정 그리고 가치와 같은 특성에 따라 정의된다(Hulleman, Durik, Schweigert, and Harackiewicz, 2008; Schiefele, 2009). 정서로서 흥미는 긍정적 유인가를 가지는 것으로 기술된다(Silvia, 2006). 흥미는 특정 내용을 좋아함과 해당 특정 내용에 참여하려는 욕구로 특징지워지며(Krapp, 2002; Krapp and Prenzel, 2011), 목전의 과제에 열중과 몰두하고 있는 감정들을 포함한다(Hidi, 1990, 2006).

인지에 기반한 흥미 이론들의 부가적인 특성은 흥미와 지식 간의 관계이다. 어떤 이론들에게 지식은 흥미를 정의하는 특성이지만, 다른 이론에

서 지식은 흥미와 관련은 있지만 정의하지 못하는 변수이다. Renninger et al.(Hidi and Renninger, 2006; Renninger, 2000)은 지식을 흥미를 정의하는 중요한 요소로서 지식을 포함시켰다. 그와 같은 경우에 흥미를 지속시키는 것은 어떤 수준의 지식을 요하며 필요한 지식 없이는 존재할 수 없는 것으로 가정된다(Hidi and Renninger, 2006). 지식의 역할은 시간에 걸쳐 흥미를 지속시키는데 중요하며, 측정된 가치를 발달시킬 때 흥미의 연관된 특성으로 간주된다(Hidi, 1990; Hidi and Renninger, 2006). 이런 식으로 가치는 시간에 걸쳐 유지되는 흥미 대상의 이해, 즉, 지식의 발달과 더불어서만이 가능한 이해에서 유래하는 것으로 믿어지고 있다.

그러나 다른 흥미 이론들은 지식과 흥미 간의 호혜적 혹은 동시발생적인 관계를 나타내었다. 영역학습 모델(MDL)에서 Alexander(1997, 2003)는 흥미와 지식 간의 관계는 개인들의 학업발달 과정에 걸쳐 변하며 흥미가 순간적(즉, 상황적 흥미) 혹은 지속적(즉, 개인적 흥미)인가에 따라 달라진다고 하였다. MDL은 어떤 영역에서 전문지식의 발달과 일치하여 지식과 개인적 흥미에서 증가를 설명한다(Alexander et al., 1995; Alexander and Murphy, 1998).

이들 흥미를 정의하는 특성들을 감안하면, 교육 문헌에서 빈번하게 묘사되고 MDL의 논의에서 간략히 언급되는 두 가지 형식의 흥미를 특징 지을 필요가 있다: 개인적 흥미와 상황적 흥미. 상황적 흥미와 개인적 흥미는 뚜렷이 구분되는 인지적 및 정의적 요소를 지니는 것으로 간주된다(Ainley, 2006; Hidi, 2006; Krapp, 2007). 환경의 특성과 특징에 의해 촉발되는 순간적인 흥미 경험인 상황적 흥미는 순간적인 각성이나 집중에 의해 수반되는 즐거움의 감정으로 정의된다(Hidi, 1990; Schraw and Lehman, 2001). 상황적 흥미에서 환경적 촉발인자는 Berlyne(1960) 종종 대조변수로 부르는 새로움, 복잡성, 놀라움과 같은 변수를 포함하는 것으로 기술된다. 상황적 흥미의 부

가적인 변수들은 일관성, 이해 가능성, 생생함을 포함하는 것으로 밝혀졌다(Schiefele, 2009; Schraw and Lehman, 2001; Silvia, 2005; Silvia et al., 2009).

상황적 흥미에 비해 개인적 흥미는 특정 내용에 대한 지속적인 기질이며 해당 내용에 재참여하려는 성향이다(Krapp, 2002; Silvia, 2006; Renninger, 2000). 개인적 흥미 경험은 고조된 주의(Ainley et al., 2002a; Lehman et al., 2007)와 즐거움(Hidi, 2006; Schiefele, 2009; Silvia, 2006)을 포함하여 상황적 흥미와 많은 동일한 특징들을 나타낸다. 따라서 예측할 수 있는 방식으로 어떤 활동이나 과제에 참여하려는 결정을 이끌어낸다. 예를 들어, 대학 전공이나 개인적 흥미 주제와 관련된 행동과 활동에 참여하려는 선택에 관한 결정을 안내한다(Lapan et al., 1996).

상황적 및 개인적 흥미의 경우에 흥미 경험을 정의하는 특성은 특정 대상 혹은 내용에 지향되어 있다는 점이다(Hidi, 2006; Krapp, 2007). 개인들을 흥미를 가진 것으로 특징을 부여하는 것은 그들의 흥미 대상에 대한 기술을 필요로 한다. 흥미 대상은 지속적인 개인적 흥미와 순간적인 상황적 흥미에 있어서 개인들에게 대부분 특수한 것으로 간주된다(Krapp, 2002).

나. 호기심

호기심은 전형적으로 다면적인 구성개념으로 간주된다(Ainley, 1987; Litman and Silvia, 2006; Loewenstein, 1994; Reio et al., 2006). 가장 공통적인 구분은 특성 대 상태로서의 호기심 구분이다(Arnone et al., 2011; Boyle, 1989; Reio and Callahan, 2004). 흥미와 호기심을 구분하는 논의에서 고려되고 있는 차이가 있다고 할지라도 이 구분은 상황적 및 개인적 형식의 흥미와 명확히 부합한다(Alexander, 2003; Schiefele, 2009). 특성 형식에서 호기심은 개인의 지속적인 특성으로 간주하며, 개인들은 여러 상황에 가지고 들어온다(Beswick and Tallmadge, 1971; Day, 1971; Litman

and Silvia, 2006). 성격 특성 연구와 마찬가지로 특성 호기심은 개인 내에서 상대적으로 안정한 특징으로 믿는다(Gold and Henderson, 1990; Mascherek and Zimprich, 2012; von Stumm and Deary, 2011).

그에 비해, 상태 호기심은 환경의 특성에 반응하여 개인에 의해 표현되는 순간적인 호기심 경험이다(Loewenstein, 1994). 호기심에 대한 초기의 많은 연구는 Berlyne (1960, 1978)이 대조 변수들로 언급한 상태 호기심을 지원하는 환경 인자들에 초점을 맞추었다.

최근 수십 년 동안 몇 가지 인식적 호기심 척도의 출판과 함께 인식적 호기심에 대한 관심의 부활을 가져왔다. 그 결과들은 인식적 호기심이 학습에 기여하는 것으로 간주되는 속성들(Gilmore and Cuskelly, 2011; Neblett et al., 2006; Peters, 1978; Smalls et al., 2007)과 더불어 인지적 및 학업과제에 관한 수행(Kang et al., 2009; Lin et al., 2012; Mascherek & Zimprich, 2012; Smalls et al., 2007; Wavo, 2004)과 관련이 있다는 제안하였다. 예를 들어, Kang et al.(2009)은 개인들은 시간이 지난 후에 사실들을 기억할 공산이 더 크며 그들이 보다 더 호기심이 있는 사실을 학습할 때 제한된 자원들을 쓸 공산이 더 크다는 것을 밝혔다.

인식적 호기심은 그 지향이 새로운 지식을 획득하는 것을 지향해있거나 알려지지 않은 것을 스스로 해결하는 것을 지향해있는지를 반영하여 흥미형 호기심(I-형)과 결핍형 호기심(D-형)으로 나뉜다(Litman, 2010; Litman et al., 2010; Litman and Jimerson, 2004). I-형 호기심은 새로운 정보를 학습하는 것을 둘러싼 긍정적 감정과 지식을 획득하는 것을 예상하여 비평형에 접근하려는 욕구와 연관되어 있다(Litman, 2008, 2010). I-형 호기심에 대해 보상은 지식 혹은 정보의 획득이다. 이에 반해, D-형 호기심은 불확실성을 감소시키려는 열망과 무지의 감정과 연관 되어 있다

(Litman and Jimerson, 2004). D-형 호기심에 대한 보상은 알지 못하는 것에 대한 감정과 바람직하지 않은 정보의 부족에 의해 유발된 긴장의 감소로 온다. 이것은 지식 격차가 해소된 후에 불확실성에 대한 부정적 감정과 동시 발생적인 안도감과 연관되어 있다. 정보 부족과의 차별적인 연관을 고려하면, I-형 호기심은 모호성에 대한 관용과 긍정적으로 연관되어 있으며(즉, 불확실성의 수용), 반면에 D-유형 호기심은 모호성에 대한 관용과 부정적으로 연관된다(Litman, 2010).

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에 참여한 연구 대상자는 P광역시에 소재하고 있는 세 초등학교 5, 6학년 426명을 대상으로 선정하였다. 연구 대상자의 학년, 성별, 대상자 수의 구분 분포는 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Distribution of study subjects

grade	gender(numbe)			ratio(%)
	Boy	Girl	Total	
5	123	118	241	56.6
6	104	81	185	43.4
Total	227	199	426	100
ratio(%)	53.3	46.7	100	

2. 검사 도구 및 자료 분석

가. 과학수업 학생참여 검사 도구

과학수업 학생참여 도구는 Wang et al.(2016)과 Fredricks et al.(2016)이 하위차원으로 행동적, 정서적, 인지적, 사회적 참여로 구성된 검사도구를 번역하고 초등학교 수준에 맞게 수정하였다. 다음으로, 과학전공자 3명(박사 2명, 석사재학 1명)과 협의를 거쳐 문구를 수정하여 사용하였다. 과학수업 학생참여 검사도구의 예와 신뢰도는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Examples and reliability of student engagement in science class

Subcategories	Item examples	Numer of items	Cronbach's α
Behavioral Engagement	I stay focused.	11	.830
Emotional Engagement	I think that science class is boring(reverse).	11	.874
Cognitive Engagement	I try to connect what I am learning to thing I have learned before.	6	.721
Social Engagement	I try to understand others who can help me in science.	6	.706
Total		34	.928

나. 개인적 흥미와 호기심 검사 도구

개인적 흥미검사 도구는 총 7개 문항으로 Rotgans(2015)의 연구에서 사용된 문항을 번역하여 사용한 LEE and Yoo(2021)의 도구를 사용하였다. 해당 문항의 예는 “나는 과학과 관련된 TV 프로그램이나 유튜브(Youtube) 채널 등을 많이 본다.”, “나는 과학 수업이 많이 즐겁기 때문에 과학 수업이 늘 기다려진다.”와 같으며, 신뢰도 Cronbach α 는 .897로 나타났다.

다. 흥미형 및 결핍형 호기심 검사도구

본 연구에서 초등교사의 과학에 대한 인식적 호기심을 조사하기 위해 Litman과 Spielberger(2003)의 검사도구를 PARK(2009)이 번역한 도구를 참조 및 보완하여 초등학생의 과학에 대한 인식적 호기심에 대한 내용으로 수정한 PARK(2020)의 도구를 사용하였다. 또한 이 번역한 이 검사도구는 흥미형 호기심과 박탈형 호기심으로 나누어 총 10문항에 걸쳐 측정하였다.

라. 자료 분석

검사 도구를 투입하여 수집한 자료는 Win-SPSS ver.26을 이용하여 t-검정 실시하여 남녀 간에 과학수업 학생참여, 개인적 흥미, 흥미형 및 결핍형 호기심에서 통계적인 차이가 있는지 분석하였다. 과학수업 학생참여, 개인적 흥미, 흥미형 및 결핍형 호기심 간의 상관관계를 분석한 후, 과학수업 학생참여의 하위차원에서 개인적

흥미, 흥미형 및 결핍형 호기심이 미치는 영향을 알아보기 위하여 선형 회귀분석을 실시하였다.

<Table 3> epistemic curiosity toward science

Categories	Examples of item	# of items	Cronbach's α
Interest-curiosity	I enjoy learning about what are unfamiliar.	5	.915
deprivation-curiosity	I am interestd in discovering how things work.	5	.848

IV. 연구 결과

1. 흥미와 호기심 및 과학수업 학생참여

남학생과 여학생 간에 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심의 차이가 있는지 알아보기 위해 초등학생 5-6 학년 426명을 남녀로 분류하여 독립표본 t-검정을 실시하였으며, 그 결과는 <Table 4>와 같다.

남학생의 개인적 흥미의 평균은 2.75, 표준편차는 1.00이며, 여학생의 개인적 흥미는 2.51, 표준편차는 .86이다. 남녀 학생들의 개인적 흥미의 차이가 있는지에 대한 t 통계값은 2.62, 유의확률은 .009로서 유의수준 .05에서 성별에 따라 개인적 흥미에 대한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

<Table 4> Results of independent sample t-tests between boy and girl students for individual interest, interest-type, and deprivation-type curiosity (boy=227, girl=199)

Categories	Gender	Boy	Girl	t	p
Individual interest	M	2.75	2.51	2.62	.009
	SD	1.00	0.86		
Interest-curiosity	M	3.40	3.20	2.23	.026
	SD	0.94	0.95		
deprivation-curiosity	M	3.38	3.18	2.27	.024
	SD	0.94	0.87		

*p<.05

남학생의 흥미형 호기심의 평균은 3.40, 표준편차는 .94이며, 여학생의 흥미형 호기심은 3.20, 표준편차는 .95이다. 남녀 학생들의 흥미형 호기심에 차이가 있는지에 대한 t 통계값은 2.23, 유의확률은 .026로서 유의수준 .05에서 성별에 따라 흥미형 호기심에 대한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

남학생의 결핍형 호기심의 평균은 3.38, 표준편차는 .94이며, 여학생의 개인적 흥미는 3.18, 표준편차는 .87이다. 남녀 학생들의 결핍형 호기심에 차이가 있는지에 대한 t 통계값은 2.27, 유의확률은 .024로서 유의수준 .05에서 성별에 따라 결핍형 호기심에 대한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

과학에 대한 흥미와 호기심의 평균값이 남학생이 여학생보다 높다는 결과는 KIM and Yoo(2023)와 같은 결과를 보이고 있다. Hidi and Renninger(2006)에 따르면 흥미는 개인과 특정 내용 간의 상호 작용의 결과이며, 이 내용은 개인에게 정서적, 인지적 영향을 미친다. 또한 측정 시점에서 학생들이 배우고 있는 내용에 대한 상황적 흥미는 개인적 흥미에 영향을 미치며, 역으로 개인적 흥미는 상황적 흥미에 영향을 미친다 (Harackiewicz and Knogler, 2017). 보통 남학생들

은 여학생들보다 과학에 대한 흥미가 높는데, 남학생들은 물리와 기술에 더 흥미를 갖는 반면에 여학생들은 생물에 더 흥미가 높았다 (Baram-Tsabari and Kaadni, 2009). 따라서 연구에서 검사도구 투여 시점에서 학생들이 학교에서 학습을 하고 있는 과학 내용이 무엇인지에 따라 남학생과 여학생 간에 그와 같은 차이가 날 수가 있을 것으로 사료된다.

흥미형 호기심과 결핍형 호기심에서도 남학생들의 평균이 여학생들의 평균보다 통계적으로 높게 나타났다. 과학에 대한 특성 호기심 도구는 KIM and Yoo(2023)의 연구에서 과학에 대한 특성 호기심 도구를 사용하여 측정한 초등학교 5, 6학년의 결과에서 남학생이 여학생보다 평균이 통계적으로 더 높았다. 그러나 이 도구는 Kashdan et al.(2004)이 개발한 도구를 초등학교용으로 수정한 Čavojevová and Sollár(2007)의 도구를 SIM et al.(2013)의 한국판 호기심 척도의 타당화 연구를 참조하여 번역하여 사용한 도구로 본 연구에서 사용한 도구와 다르기 때문에 직접적으로 비교하기는 어렵다. 흥미형 호기심과 결핍형 호기심과 유사한 도구로 측정한 Litman and Spielberger(2003)의 연구에서 인식적 호기심 전체와 결핍형 호기심에 해당하는 구체적 호기심 (specific curiosity)에서 남학생이 여학생보다 평균 점수가 통계적으로 유의미하게 높았다. 그러나 흥미형 호기심과 결핍형 호기심 도구를 사용한 성차에 대한 연구가 부족하기 때문에 남학생이 여학생보다 흥미형 호기심과 결핍형 호기심이 더 높다고 일반화하기는 어렵다.

과학수업 학생참여에 대한 남녀 간의 독립표본 t-검정에 대한 결과는 <Table 5>에 제시하였다.

과학수업 학생참여에서는 남학생과 여학생 간의 평균에서 통계적으로 유의미한 차이가 나지 않았다. 과학수업 학생참여는 중학교를 진학하면 감소하게 되는데(Martin et al., 2015; Wigfield et al., 2006), 이는 초등학교 과학과목은 물리, 생물,

<Table 5> Results of independent sample t-tests between boy and girl students for engagement in science class (boy=227, girl=199)

Subcategories	Gender	Boy	Girl	t	p
Behavioral engagement	M	3.41	3.41	-0.07	.995
	SD	0.66	0.66		
Emotional Engagement	M	3.41	3.39	0.34	.731
	SD	0.77	0.77		
Cognitive Engagement	M	3.11	3.08	0.44	.660
	SD	0.70	0.68		
Social Engagement	M	3.62	3.70	-1.29	.197
	SD	0.68	0.61		
Total	M	3.39	3.39	-0.12	.904
	SD	0.57	0.58		

p<.05

지구과학, 화학으로 세분화되어 있지 않기 때문이다. 따라서 과학수업 학생참여는 남학생과 여학생 간에 차이가 나타나지 않은 것으로 사료된다.

2. 과학수업 학생참여, 흥미, 호기심 간의 상관관계

초등학생의 과학수업 학생참여와 과학에 대한 개인적 흥미, 흥미형 호기심 및 결핍형 호기심에 대한 상관관계를 분석한 결과를 <Table 6>에 나타내었다.

개인적 흥미와 사회적 참여 간의 상관계수를 보면 .286으로 낮은 상관관계를 보였으며, 정서적

참여 .563으로 상관이 있음을 나타내고 행동적 참여 .604, 인지적 참여 .654는 높은 상관관계를 보였다.

흥미형 호기심의 사회적 참여 간의 상관계수를 보면 .368로 상관이 낮은 편이며, 반면 행동적 참여 .649, 정서적 참여 .613, 인지적 참여 .625로 높은 상관관계를 보였다.

결핍형 호기심과 사회적 참여 간의 상관계수를 보면 .338로 낮은 상관관계를 보였으며 정서적 참여는 .579로 상관이 있음을 보이고 행동적 참여 .658, 인지적 참여 .675로 높은 상관관계를 보였다.

<Table 6> Pearson's correlation coefficient for individual interest(II), interest-curiosity(IC), deprivation-curiosity(DC), and engagement in science

Pearson Corr. coeff.	1	2	3	4	5	6	7
1. II							
2. IC	.759**						
3. DC	.774**	.836**					
4. Behavioral	.604**	.649**	.658**				
5. Emotional	.563**	.613**	.579**	.709**			
6. Cognitive	.654**	.625**	.675**	.694**	.545**		
7. Social	.286**	.368**	.338**	.554**	.523**	.458**	
8. Engagenet totla	.640**	.684**	.682**	.891**	.851**	.812**	.756**

** The correlation coefficient is significant at the 0.01 level (two-sided).

학생참여 전체와는 개인적 흥미 .640, 흥미형 호기심 .684, 결핍형 호기심.682로 높은 상관관계를 보였다.

과학수업 학생참여 하위차원인 행동적, 정서적, 인지적, 사회적 참여 간에는 .458~.709로 중간 이상의 상관관계를 나타내었다.

과학에 대한 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심과 과학수업 학생참여 하위차원 간에는 낮은 상관관계를 보이는 사회적 참여를 제외하고 중간 이상의 상관관계를 나타내었다. 이는 흥미와 호기심이 학생참여와 밀접하게 관련이 있다는 것을 뜻한다(Schmidt et al., 2018)

흥미형과 결핍형 호기심 측정도구는 새로운 정보를 바라보고 찾아내려고 하는 것과 공유된 관계를 감안하면 매우 높은 상관관계($r=.84$)를 나타내었다. Litman and Silvia(2006)의 연구에서도 긍정적으로 높은 상관관계($r=.69$)가 있는 것으로 나타났다. 사실상, 그 둘이 매우 약하게 관련된다면, 공통된 영역의 구분되는 경험과 표현이라기보다 완전히 다른 구성개념이라는 것을 뜻한다(Litman, 2009).

학생참여의 행동적, 정서적, 인지적 차원을 동시에 평가한 연구자들은 세 가지 차원 사이의 중간 정도의 상관관계(0.40~0.55)를 일관되게 보고하였으며(Appleton et al., 2006; Reeve and Tseng, 2011; Skinner et al., 2009), 본 연구에서는 그 보다 높은 상관관계를 나타내었다. 또한 사회적 참여와 행동적, 정서적, 인지적 참여 간에는

$r=.458\sim.554$ 의 상관관계를 나타내어 과학수업 학생참여 네 가지 하위차원이 서로 연관되어 있음을 나타낸다고 할 수 있다.

3. 과학수업 학생참여, 흥미, 호기심에 대한 회귀분석

과학수업 학생참여의 하위차원인 행동적 참여에 대한 중다회귀분석의 분산분석 표는 <Table 7>과 같다.

<Table7>에서 세 가지의 독립변수 학습 환경의 하위요소들로 학생의 과학에 대한 흥미에 대해 측정하는 모형에 대한 통계적 유의성 검정결과를 확인하였을 때, 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심이 포함된 모형의 F통계값은 127.08, 유의확률은 .000으로 모형에 포함된 독립 변수들은 유의수준 .05에서 과학에 대한 흥미를 유의하게 설명하고 있으며, 47.5%(수정 결정계수에 의하면 47.1%)의 과학 수업참여의 변화량을 설명하고 있다.

초등학생의 행동적 참여에 대한 중다회귀분석 결과를 <Table 8>에 나타내었다.

<Table 8>에서 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정하여 결과를 살펴보면 유의수준 .05에서 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 결핍형 호기심($t=4.39, p=.000$), 흥미형 호기심($t=3.95, p=.000$), 개인적 흥미($t=2.78, p=.006$)이며, 독립변수의 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수(β)에 의하면 결핍형 호기심, 흥미형

<Table7> ANOVA table for the behavioral engagement regression model (N=426)

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
regression model	88.045	3	29.348	127.08	.000
residual	97.459	422	.231		
Total	185.504	425			

$R^2(\text{adj. } R^2) = .475(.471)$

호기심, 개인적 흥미의 순으로 과학 수업참여에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

<Table 8> Multiple regression analysis on behavioral engagement (N=426)

Independent variables	B	SD	β	t	p
(Costant)	1.766	.090		19.71	.000
Individual interest	.114	.041	.163	2.78	.006
Interest-curiosity	.186	.047	.268	3.95	.000
deprivation-curiosity	.222	.051	.307	4.39	.000

초등학생의 정서적 참여에 대한 중다회귀분석의 분산분석표는 <Table 9>와 같다.

개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심이 포함된 모형의 F통계값은 94.91, 유의확률은 .000

으로 모형에 포함된 독립 변수들은 유의수준 .05에서 과학에 대한 흥미를 유의하게 설명하고 있으며, 40.3%(수정 결정계수에 의하면 39.9%)의 과학 수업참여의 변화량을 설명하고 있다.

초등학생의 정서적 참여에 대한 중다회귀분석 결과를 <Table 10>에 제시하였다.

<Table 10>에서 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정하여 결과를 살펴보면 유의수준 .05에서 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 흥미형 호기심($t=4.96, p=.000$), 개인적 흥미($t=2.95, p=.003$)이며, 독립변수의 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수(β)에 의하면 흥미형 호기심, 개인적 흥미의 순으로 과학 수업참여에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

과학수업의 인지적 참여에 대한 중다회귀분석의 분산분석표는 <Table 11>과 같다.

<Table 11>에서 알 수 있듯이 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정하여

<Table 9> ANOVA table for the emotional engagement regression model (N=426)

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
regression model	101.088	3	33.696	94.91	.000b
residual	149.818	422	.355		
Total	250.905	425			

$R^2(\text{adj. } R^2) = .403(.399)$

<Table 10> Multiple regression analysis on emotional engagement (N=426)

Independent variables	B	SD	β	t	p
(Costant)	1.670	.111		15.03	.000
Individual interest	.150	.051	.185	2.95	.003
Interest-curiosity	.290	.058	.359	4.96	.000
deprivation-curiosity	.114	.063	.135	1.82	.070

<Table 11> ANOVA table for the cognitive engagement regression model (N=426)

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
regression model	100.744	3	33.581	141.46	.000
residual	100.177	422	.237		
Total	200.921	425			

$R^2(\text{adj. } R^2) = .501(.498)$

결과, 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심이 포함된 모형의 F통계값은 141.46, 유의확률은 .000으로 모형에 포함된 독립 변수들은 유의수준 .05에서 과학에 대한 흥미를 유의하게 설명하고 있으며, 50.1%(수정 결정계수에 의하면 49.8%)의 과학 수업참여의 변화량을 설명하고 있다.

과학수업 인지적 참여에 대한 중다회귀분석 결과는 <Table 12>와 같다.

<Table 12>에서 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정하여 결과, 유의수준 .05에서 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 결핍형 호기심($t=5.42, p=.000$), 개인적 흥미($t=5.31, p=.000$)이며, 독립변수의 상대적 기여도를

나타내는 표준화 계수(β)에 의하면 결핍형 호기심, 개인적 흥미의 순으로 과학 수업참여에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

과학수업 사회적 참여 중다회귀분석에 대한 분산분석표는 <Table 13>에 제시하였다.

<Table 13>의 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정하여 결과에서 알 수 있듯이 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심이 포함된 모형의 F통계값은 22.63, 유의확률은 .000으로 모형에 포함된 독립 변수들은 유의수준 .05에서 과학에 대한 흥미를 유의하게 설명하고 있으며, 13.9%(수정 결정계수에 의하면 13.2%)의 과학 수업참여의 변화량을 설명하고 있다.

<Table 12> Multiple regression analysis on cognitive engagement (N=426)

Independent variables	B	SD	β	t	p
(Costant)	1.393	.091		15.34	.000
Individual interest	.221	.042	.304	5.31	.000
Interest-curiosity	.062	.048	.086	1.30	.196
deprivation-curiosity	.278	.051	.369	5.42	.000

<Table 13> ANOVA table for the social engagement regression model (N=426)

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
regression model	24.893	3	8.298	22.63	.000
residual	154.754	422	.367		
Total	179.647	425			

$R^2(\text{adj. } R^2) = .139(.132)$

<Table 14> Multiple regression analysis on social engagement (N=426)

Independent variables	B	SD	β	t	p
(Costant)	2.774	.113		24.57	.000
Individual interest	-.015	.052	-.021	-.28	.778
Interest-curiosity	.198	.059	.290	3.33	.001
deprivation-curiosity	.081	.064	.113	1.26	.208

사회적 참여에 대한 중다회귀분석 결과는 <Table 14>에 제시하였다.

<Table 14>에서 알 수 있듯이 독립변수의 종속 변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정하여 결과를 살펴보면, 유의수준 .05에서 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 흥미형 호기심($t=3.33$, $p=.001$)로 독립변수의 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수(β)에 의하면 흥미형 호기심만이 과학 수업참여 하위차원 사회적 참여에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

과학수업 학생참여 전체의 중다회귀분석 분산

분석표는 <Table 15>와 같다.

<Table 15>에서 알 수 있듯이 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심이 포함된 모형의 F 통계값은 153.51 유의확률은 .000으로 모형에 포함된 독립 변수들은 유의수준 .05에서 과학에 대한 흥미를 유의하게 설명하고 있으며, 52.2%(수정 결정계수에 의하면 51.8%)의 과학 수업참여의 변화량을 설명하고 있다.

<Table 16>은 과학수업 학생참여에 대한 중다 회귀분석 결과를 나타내고 있다.

<Table 15> ANOVA table for the student engagement in science engagement regression model (N=426)

	Sum of squares	df	Mean square	F	p
regression model	72.858	3	24.286	153.51	.000
residual	66.763	422	.158		
Total	139.621	425			

$R^2(\text{adj. } R^2) = .522(.518)$

<Table 16> Multiple regression analysis on student engagement in science engagement (N=426)

Independent variables	B	SD	β	t	p
(Costant)	1.901	.074		25.63	.000
Individual interest	.117	.034	.194	3.46	.001
Interest-curiosity	.184	.039	.306	4.72	.000
deprivation-curiosity	.174	.042	.276	4.15	.000

<Table 16>에서 독립변수의 종속변수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정하여 결과를 살펴 보면 유의수준 .05에서 유의하게 영향을 미치는 독립변수는 흥미형 호기심($t=4.72, p=.000$), 결핍형 호기심($t=4.15, p=.000$), 개인적 흥미($t=3.46, p=.001$)이며, 독립변수의 상대적 기여도를 나타내는 표준화 계수(β)에 의하면 흥미형 호기심, 결핍형 호기심, 개인적 흥미의 순으로 과학 수업 참여에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

과학수업 학생참여와 행동적 참여 차원에는 개인적 흥미, 흥미형 호기심 및 결핍형 호기심, 정서적 차원에는 개인적 흥미와 흥미형 호기심, 인지적 참여에는 개인적 흥미와 결핍형 호기심, 사회적 참여에는 흥미형 호기심이 각각 영향을 미치고 있다는 것을 알 수 있다.

Renninger et al.(2004)은 학생이 학습 활동에 참여하기로 선택할 수 있는 세 가지 방법을 설명한 바가 있다. 첫째, 참가적 참여(participative engagement)로 해당 학생이 학습에 대한 본질적인 필요성이 거의 없이 부모나 교사가 부과한 목표 때문에 학습에 참여할 수 있다. 둘째, 해당 학생은 단순히 경향이 즐겁기 때문에 참여하는 정서적 참여를 나타낼 수도 있다. 이러한 유형의 참여는 흥미를 끌 수 있는 촉매제를 제공한다. 마지막으로, 해당 학생은 어떤 현상에 대해 더 많은 것을 배우기 위해 전적으로 그리고 본질적으로 헌신하는 인지적 참여를 경험할 수 있다. 사회적 차원인 교실에서 학생들이 더 많은 것을 배우기 위해 진지하게 노력하는 개인 및 집단의 인지적 참여를 촉진한다. 호기심이 흥미와 인지적 참여를 촉발하는 것은 바로 이러한 학습환경이다. 인지적 참여 과정에서 호기심이 다시 촉발되고(즉, 새로운 관련 질문) 개인 및 집단 학습이 흥미 및 참여 단계를 거치면서 심화될 수도 있다. 또한 이 과정에서 잘 발달된 개인 및 집단 흥미, 지속적인 인지적 참여, 심층 학습, 효과적인 참여 및 협업으로 이어질 수 있다.

호기심은 흥미와 참여로 이어지지만, 호기심이

충족되는 경우에만 가능하다. 해결책을 찾을 능력이 부족하거나 기타 차선책으로 인해 호기심이 해결되지 않으면 위축, 불안, 좌절, 무관심, 참여 및 협력 재구성 등이 결과로 나타날 수 있다(Arnone et al, 2011).

이러한 점으로 볼 때, 개인적 흥미는 과학수업 학생참여뿐만 아니라 사회적 차원을 제외한 행동적, 정서적, 인지적 참여에 기여한다고 볼 수 있다. 또한 호기심도 과학수업 학생참여뿐만 아니라 그 하위차원에서 영향을 미친다고 볼 수 있다.

Schmidt et al.(2018)에 따르면 행동적 참여는 학생들의 참여, 노력, 열정 혹은 끈기를 가지고 학업 활동에 참여하는 것을 말한다. 인지적 학습에 대한 흥미 이론들은 흥미를 정의하는 특성으로서 주의를 강조하며(Hidi, 2006), 또한 끈기는 흥미와 주의보다 더 관련이 있다고 하였다(Ainley et al., 2005; Ainley et al., 2002b). 따라서 개인적 흥미는 행동적 참여에 영향을 미친다고 사료된다.

일반적으로 인지적 참여는 학업활동에서 행하게 되는 심리적 및 동기적 투자를 뜻한다. 보다 더 구체적으로 말하면, 학생들이 자신들의 학업 활동을 가치 있는 것으로 지각하는 정도를 말한다(Schmidt, et al., 2018). 예를 들어, 실험실에서 학생이 무게를 이해하는 것이 가치 있거나 중요하다 고 지각한다면 그 학생은 순간적인 인지적 차원을 나타낸다고 말할 수 있다.

인지에 기반한 흥미 이론들의 부가적인 특성은 흥미와 지식 간의 관계이다. 어떤 이론들에게 지식은 흥미를 정의하는 특성이지만, 다른 이론에서 지식은 흥미와 관련은 있지만 정의하지 못하는 변수이다. Renninger et al.(Hidi and Renninger, 2006; Renninger, 2000)은 지식을 흥미를 정의하는 중요한 요소로서 지식을 포함시켰다. 그와 같은 경우에 흥미를 지속시키는 것은 어떤 수준의 지식을 요하며 필요한 지식 없이는 존재할 수 없는 것으로 가정된다(Hidi and Renninger, 2006). 지식

의 역할은 시간에 걸쳐 흥미를 지속시키는데 중요하며, 측정된 가치를 발달시킬 때 흥미의 연관된 특성으로 간주된다(Hidi, 1990; Hidi and Renninger, 2006).

흥미형 호기심은 새로운 정보를 학습하는 것에 대한 감정과 연관되어 있기 때문에 흥미형 호기심이 높으면 높을수록 불확실성을 수용하고 인지적 갈등 상황과 마주하여 많은 정보를 학습할 수 있다는 것을 뜻한다(Litman, 2008, 2010). 결핍형 호기심은 불확실성 혹은 애매모호함을 감소시키려는 열망과 관련이 있으므로 결핍형 호기심이 높을수록 애매모호하거나 불확실한 정보를 명확하게 하여 안도감을 가지거나 긴장을 해소하려고 한다(Litman and Jimerson, 2004). 이러한 측면에서 흥미형 호기심과 결핍형 호기심은 각각 정서적 참여와 인지적 참여에 영향을 미치는 것으로 생각된다.

학습에서 정서적 과정의 중요성을 널리 인정하고 있다고 할지라도 과학학습 맥락에서 정서에 관한 연구는 드물다(Fortus, 2014; Wickman, 2006). 그러나 과학학습에서 정서의 역할을 최근의 연구는 학생의 정서는 교수에서 변화를 통해 효과적으로 영향을 미칠 수 있다고 제안하고 있으며 (Itzek-Greulich and Vollmer, 2017), 학습을 하는 동안 보다 높은 수준의 긍정적인 정서를 보고한 학생일수록 학습과 개념변화에서 보다 높은 점수를 나타내었다(Heddy and Sinatra, 2013; Heddy et al., 2014). 개념변화에서 높은 점수를 받았다는 것은 학생이 인지적 갈등 상황과 직면하여 오개념을 과학의 관점에서 올바른 개념으로 변화시켜 새로운 정보를 획득하였다고 볼 수 있다. 따라서 흥미형 호기심이 정서적 참여에 기여하였다고 볼 수 있다.

사회적 참여에서는 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심 중에 흥미형 호기심만이 기여를 하고 있다. 그러나 이 세 가지 변수가 사회적 참여를 흥미형 호기심이 13.9%(수정결정 계수 13.2%)밖에 설명하지 못하고 있다는 점을 감안하

면 다른 변수들이 많을 것으로 추측할 수 있다. 예를 들면, 초등학생들의 흥미와 호기심에 미치는 교사의 영향을 연구한 Yoo(2023)에 따르면, 교사의 도전적 질문과 격려와 칭찬이 개인적 흥미, 흥미형 호기심과 결핍형 호기심에 영향을 미친다고 하였다. 따라서 교사의 교실 내에서 행동에 따라 사회적 참여뿐만 아니라 여타 다른 차원의 참여에 영향을 미친다고 생각할 수 있다.

V. 결론

1. 결론

본 연구에 참여한 연구 대상자는 P광역시에 소재하고 있는 세 초등학교 5, 6학년 426명을 대상으로 선정하여 과학수업 학생참여에 과학에 대한 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심이 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 남학생과 여학생 간에 과학에 대한 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심, 과학수업 학생참여에 대한 차이를 알아보기 위해 독립표본 t-검정을 실시하였다. 또한 변수들 간의 상관관계를 알아보기 위해 상관관계 분석을 실시하였다. 마지막으로, 과학수업 학생참여에 과학에 대한 흥미 및 호기심이 어느 정도의 기여를 하는지를 연구하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 과학에 대한 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심의 평균이 있어서 여학생보다 남학생이 통계적으로 유의미하게 높았다. 그러나 과학수업 학생참여에 있어서는 남학생과 여학생 간에 차이가 나지 않았다.

둘째, 과학에 대한 개인적 흥미, 흥미형 호기심, 결핍형 호기심과 과학수업 학생참여 하위차원 간에는 낮은 상관관계를 보이는 사회적 참여를 제외하고 중간 이상의 상관관계를 나타내었다.

셋째, 과학수업 학생참여와 행동적 참여 차원에는 개인적 흥미, 흥미형 호기심 및 결핍형 호

기심, 정서적 차원에는 개인적 흥미와 흥미형 호기심, 인지적 참여에는 개인적 흥미와 결핍형 호기심, 사회적 참여에는 흥미형 호기심이 각각 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

2. 제언

본 연구를 토대로 하여 몇 가지 제언을 하던 다음과 같다.

첫째, 과학수업에서 과학에 대한 여학생들의 개인적 흥미, 흥미형 호기심 및 결핍형 호기심을 높일 수 있는 여학생 친화적인 수업방법을 고려할 필요가 있다.

둘째, 학습이 개인적 활동이라면 수업은 사회적 활동임을 고려하면 사회적 참여에 영향을 미치는 인자가 무엇인지에 대한 연구가 요구된다.

셋째, 흥미, 호기심, 학생참여가 학습동기와 밀접하게 관련이 있다는 것을 감안할 때 어떠한 경로로 서로 간에 영향을 미치는지에 관한 보다 많은 연구가 필요하다고 생각한다.

References

- Ainley MD(1987). The factor structure of curiosity measures: Breadth and depth of interest curiosity styles. *Australian Journal of Psychology*, 39(1), 53~59. <https://doi.org/10.1080/00049538708259035>
- Ainley M(2006). Connecting with learning: Motivation, affect and cognition in interest processes. *Educational Psychology Review*, 18, 391~405. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9033-0>
- Ainley M, Corrigan M and Richardson N(2005). Students, tasks and emotions: Identifying the contribution of emotions to students' reading of popular culture and popular science texts. *Learning and Instruction*, 15, 433~447. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.011>
- Ainley M, Hidi S and Berndorff D(2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 545~561. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.3.545>
- Ainley M, Hillman and Hidi S(2002b). Gender and interest processes in response to literary texts: Situational and individual interest. *Learning and Instruction*, 12,411~428.210 [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00008-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00008-1)
- Alexander PA(1997). Mapping the multidimensional nature of domain learning: The interplay of cognitive, motivational, and strategic forces. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 10, pp. 213~250). Greenwich, CT: JAI Press.
- Alexander PA(2003). The development of expertise: The journey from acclimation to proficiency. *Educational Researcher*, 32(8), 10~14. <https://doi.org/10.3102/0013189X032008010>
- Alexander PA and Grossnickle EM(2016). Positioning interest and curiosity within a model of academic development. In K. Wentzel & D. Miele (Eds.), *Handbook of motivation at school* (2nd ed., pp. 188~208). New York: Routledge.
- Alexander PA and Murphy PK(1998). Profiling the differences in students' knowledge, interest, and strategic processing. *Journal of Educational Psychology*,90, 435~447. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.3.435>
- Alexander PA, Jetton TL and Kulikowich J. M(1995). Interrelationship of knowledge, interest, and recall: Assessing a model of domain learning. *Journal of Educational Psychology*, 87, 559~575. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.87.4.559>
- Alexander PA, Murphy PK and Kulikowich J M(1998). What responses to domain-specific analogy problems reveal about emerging competence: A new perspective on an old acquaintance. *Journal of Educational Psychology*, 90, 397~406. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.3.397>
- Appleton JJ, Christenson SL and Furlong MJ(2008). Student engagement with school: critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45, 369~386. <https://doi.org/10.1002/pits.20303>
- Arnone MP, Small RV, Chauncey SA and McKenna HP(2011). Curiosity, interest and engagement in technology-pervasive learning environments: A new

- research agenda. *Educational Technology Research and Development*, 59(2), 181~198.
<https://doi.org/10.1007/s11423-011-9190-9>
- Assor A(2012). Allowing choice and nurturing an inner compass: Educational practices supporting students' need for autonomy. In S. Christenson, A. Reschly, and C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (421~439). New York: Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_20
- Baram-Tsabari, A and Kaadni, AK(2009). Gender Dependency and Cultural Independency of Science Interest in an Open and Distant Science Learning Environment. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(2)
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i2.591>
- Berlyne DE(1954). A theory of human curiosity. *British Journal of Psychology*. 45(3), 180~191.
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1954.tb01243.x>
- Berlyne DE(1960). *Conflict, arousal, and curiosity*. McGraw-Hill.
- Berlyne DE(1978). Curiosity and learning. *Motivation and Emotion*, 2, 97~175.
<https://doi.org/10.1007/BF00993037>
- Beswick DG and Tallmadge K(1971). Reexamination of two learning style studies in the light of the cognitive process theory of curiosity. *Journal of Educational*
<https://doi.org/10.1037/h0031817>
- Blumenfeld PC, Modell J, Bartko WT, Secada W, Fredricks J, Friedel J and Parks A(2005). School engagement of inner city students during middle child hood. In C. R. Cooper, C. Garcia-Coll, W. T. Bartko, H. M. Davis, & C. Chatman (Eds.), *Developmental pathways through middle childhood: Rethinking diversity and contexts as resources*(145 - 170). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
<https://doi.org/10.4324/978141061555>
- Boscolo P, Ariasi N, Del Favero L and Ballarin C(2011). Interest in expository text: How does it flow from reading to writing? *Learning and Instruction*, 21, 467~480.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2010.07.009>
- Bowler L(2010). The self-regulation of curiosity and interest during the information search process of adolescent students. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(7), 1332~1344.
<https://doi.org/10.1002/asi.21334>
- Boyle GJ(1989). Breadth-depth or state-trait curiosity? A factor analysis of state-trait curiosity and state anxiety scales. *Personality and Individual Differences*, 10,175~183.
[https://doi.org/10.1016/0191-8869\(89\)90201-8](https://doi.org/10.1016/0191-8869(89)90201-8)
- Čavojová V and Sollár T(2007). The curiosity and exploration inventory: Structure and Reliability. *Studia Psychologica*, 49(1), 89~100.
- Connell JP and Wellborn JG(1991). Competence, autonomy, and relatedness: A motivational analysis of self-system processes. In M.R. Gunnar & L. A. Sroufe (Eds.), *Self processes in development:Minnesota symposium on child psychology*(23)43~77). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Day HI(1971). The measurement of specific curiosity. In Day HI, Berlyne DE and Hunt DE(Eds), *Intrinsic motivation: A new direction in education*. Holt, Rinehart & Winston.
- Dewey J(1910). *How we think*. New York: D. C. Heath and Company.
<http://dx.doi.org/10.1037/10903-000>
- Engel S(2015). *The hungry mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
<https://doi.org/10.4159/9780674425354>
- Engel S(2009). Is curiosity vanishing?. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 48(8), 777~779.
<https://doi.org/10.1097/CHI.0b013e3181aa03b0>
- European Commission (2006). *Key competencies for lifelong learning*. Official Journal of the European Union. Brussels: European Commission.
- Finn JD(1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, 59, 117~142.
<https://doi.org/10.3102/00346543059002117>
- Fortus D(2014). Attending to affect. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(7), 821~835.
<https://doi.org/10.1002/tea.21155>
- Fredricks JA, Blumenfeld PC and Paris AH(2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59~109.
<https://doi.org/10.3102/00346543074001059>

- Fredricks JA, Wang MT, Schall Linn J, Hofkens TL, Sung HC, Parr AK and Allerton JJ(2016). Using qualitative methods to develop a survey measure of math and science engagement. *Learning and Instruction*, 43, 5~15.
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.01.009>
- Gilmore L and Cuskelly M(2011). Observational assessment and maternal reports of motivation in children and adolescents with Down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 116(2), 153~164.
<https://doi.org/10.1352/1944-7558-116.2.153>
- Gottlieb J, Oudeyer PY, Lopes M and Baranes A(2013). Information seeking, curiosity and attention: computational and neural mechanisms. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(11), 585~593.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.09.001>
- Grossnickle EM(2016). Disentangling Curiosity: Dimensionality, Definitions, and Distinctions from Interest in Educational Contexts. *Educational Psychology Review*, 28, 23~60.
<https://doi.org/10.1007/s10648-014-9294-y>
- Gruber MJ, Gelman BD and Ranganath C(2014). State of Curiosity Modulate Hippocampus-Dependent Learning via the Dopaminergic Circuit. *Neuron*, 84(2), 486~496.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.08.060>
- Harackiewicz JM and Knogler M(2017). Interest: Theory and application. In A. J. Elliot, CS Dweck, and DS. Yeager (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application* (334~352). New York, NY, US: The Guilford Press.
- Heddy BC and Sinatra GM(2013). Transforming misconceptions: Using transformative experience to promote positive affect and conceptual change in students learning about biological evolution. *Science Education*, 97, 723~744.
<https://doi.org/10.1002/sc.21072>
- Heddy BC, Sinatra GM, Seli H and Mukhopadhyay, A(2014). Transformative experience as a facilitator of interest development and transfer in a college success course for at-risk students. Philadelphia, PA: Paper presented at the American Educational Research Association.
- Hidi S(1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60(4), 549~571.
<https://doi.org/10.2307/1170506>
- Hidi S(2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1(2), 69 - 82.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2006.09.001>
- Hidi SE and Renninge KA(2019). Interest development and its relation to curiosity: needed neuroscientific research. *Educational Psychology Review*, 31, 833~852.
- Hidi S and Renninger K(2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111~127.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4
- Hoffmann L(2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12(4), 447~465.
[https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00010-X](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00010-X)
- Hulleman CS, Durik AM, Schweigert SA, and Harackiewicz JM(2008). Task values, achievement goals, and interest: An integrative analysis. *Journal of Educational Psychology*, 100, 398~416.
<http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.100.2.398>
- Izard CE, and Ackerman BP(2000). Motivational, organizational, and regulatory functions of discrete emotions. In M. Lewis & J. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of emotions* (2nd ed.,253~322). New York: Guilford Press.
- Jirout J, Vitiello VE and Zumbunn SK(2018). Curiosity in schools. In G. Gordon (Ed.), *The new science of curiosity* (243 - 265). New York: Nova Science Publishers.
- Kang MJ, Hsu M, Krajbich IM, Loewenstein G, McClure SM, Wang J and Camerer CF(2009). The wick in the candle of learning: epistemic curiosity activates reward circuitry and enhances memory. *Psychological Science*, 20(8), 963~973.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02402.x>
- Kashdan TB(2004). Curiosity. In C. Peterson and M. E. P. Seligman (Eds.), *Character strengths and virtues: a handbook and classification* (125~141). New York: Oxford University Press.
- Kashdan TB and Silvia PJ(2017). Curiosity and interest: the benefits of thriving on novelty and challenge. In S. J. Lopez and C. R. Snyder (Eds.), *Oxford handbook of positive psychology* (3rd ed., pp. 482-492). Oxford University Press.

- <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199396511.013.29>
- Kim HB and Yoo PK(2023). The Effects of Learning Environment on Interest and Curiosity in Science. *Elementary Education Research* 38(1), 245~261. <https://doi.org/10.23279/eer.38.1.202302.263>
- Krapp A(2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12, 383~409. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(01\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(01)00011-1)
- Krapp A(2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction*, 15, 381~395. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2005.07.007>
- Krapp A(2007). An educational - psychological conceptualization of interest. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 7, 5~21. <https://doi.org/10.1007/s10775-007-9113-9>
- Krapp A, and Prenzel M(2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33, 27~50. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.518645>
- Lapan RT, Shaughnessy P, and Boggs K(1996). An educational - psychological conceptualization of interest: A longitudinal study. *Journal of Vocational Behavior*, 49, 277~291. <https://doi.org/10.1007/S10775-007-9113-9>
- Lawson M and Lawson H(2013). New conceptual frameworks for student engagement research, policy, and practice. *Review of Educational Research*, 83(3), 432~479. <https://doi.org/10.3102/0034654313480891>
- Lee HR and Yoo PK(2021). The Effects of Using Science Textbook on Elementary School Students' Interest and Curiosity in Science. *Journal of fisheries and marine sciences education*, 33(1), 181~192. <https://doi.org/10.13000/JFMSE.2021.2.33.1.181>
- Lehman S, Schraw G, McCrudden MT and Hartley K(2006). Processing and recall of seductive details in scientific text. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 569~587. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.07.002>
- Lent RW, Sheu HB, Singley D, Schmidt LC and Gloster CS(2008). Longitudinal relations of self-efficacy to outcome expectations, interests, and major choice goals in engineering students. *Journal of Vocational Behavior*, 72, 328~335. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2008.07.005>
- Lin D, Wong KK and McBride-Chang C(2012). Reading motivation and reading comprehension in Chinese and English among bilingual students. *Reading and Writing*, 25, 717~737. <https://doi.org/10.1007/s11145-011-9297-8>
- Litman JA(2005). Curiosity and the pleasures of learning: wanting and liking new information. *Cognition and Emotion*, 19(6), 793~814. <https://doi.org/10.1080/02699930541000101>
- Litman JA(2008). Interest and deprivation factors of epistemic curiosity. *Personality and Individual Differences*, 44(7), 1585~1595. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.01.014>
- Litman JA(2010). Relationships between measures of I- and D-type curiosity, ambiguity tolerance, and need for closure: an initial test of the wanting-liking model of information seeking. *Personality and Individual Differences*, 48, 397~410. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.11.005>
- Litman JA and Jimerson TL(2004). The measurement of curiosity as a feeling of deprivation. *Journal of Personality Assessment*, 82, 147~157. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8202_3
- Litman JA and Silvia PJ(2006). The latent structure of trait curiosity: evidence for interest and deprivation curiosity dimensions. *Journal of Personality Assessment*, 86(3), 318~328. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa8603_07
- Litman JA and Spielberger CD(2003). Measuring Epistemic Curiosity and Its Diverive and Specific Components. *Journal of personality assessment*, 80(1), 75~86. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_16
- Litman JA, Crowson HM and Kolinski K(2010). Validity of the interest- and deprivation type epistemic curiosity distinction in non-students. *Personality and Individual Differences*, 49, 531~536. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.05.021>
- Loewenstein G(1994). The psychology of curiosity: A review and reinterpretation. *Psychological Bulletin*, 116(1), 75~98. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.1.75>
- Luce M.R and Hsi S(2015). Science relevant

- curiosity expression and interest in science: An exploratory study. *Science Education*, 99(1), 70~97. <https://doi.org/10.1002/sce.21144>
- Maltese AV and Tai RH(2010). Eyeballs in the fridge: sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32, 669-685. <https://doi.org/10.1080/09500690902792385>
- Martin AJ, Way J, Bobis J and Anderson J(2015). Exploring the ups and downs of mathematics engagement in the middle school years. *Journal of Early Adolescence*, 35, 199~244. <https://doi.org/10.1177/0272431614529365>
- Mascherek A. and Zimprich D(2012). Stability and change in typical intellectual engagement in old age across 5 years. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67, 309~325. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbr101>
- Ministry of Gender Equality and Family(2024). Press release on the 2023 Out-of-School Youth Survey Results(2024. 5. 9).
- Neblett EW Jr, Philip CL, Cogburn CD and Sellers RM(2006). African American adolescents' discrimination experiences and academic achievement: Racial socialization as a cultural compensatory and protective factor. *Journal of Black Psychology*, 32, 199~218. <https://doi.org/10.1177/0095798406287072>
- Park JE(2020). The Effects of Curiosity and Interest in Science on Elementary School Teachers' Attitude and Anxiety toward Science Teaching. Graduate School of Education, Busan National University of Education
- Park JS(2009). The Emotional Effects of Interest-type and Deprivation-type of Epistemic Curiosity: The Perfect Mediating Role of Actual Self. Department of Psychology, Graduate School of Korea University
- Peters RA(1978). Effects of anxiety, curiosity, and perceived instructor threat on student verbal behavior in the college classroom. *Journal of Educational Psychology*, 70(3), 388~395. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.70.3.388>
- Pianta R, Hamre B and Allen J(2012). Teacher-student relationships and engagement: Conceptualizing, measuring, and improving the capacity of classroom interactions. In S. Christenson, A. Reschly, and C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 365~386). New York: Springer.
- Reio T. GJr and Callahan JL(2004). Affect, curiosity, and socialization-related learning: A path analysis of antecedents to job performance. *Journal of Business and Psychology*, 19, 3~22.
- Reio TGJ, Petrosko JM, Wiswell AK and Thongsukmag J(2006). The measurement and conceptualization of curiosity. *The Journal of Genetic Psychology*, 167, 117~135.
- Renninger KA(2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation. In C. Sansone and J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (373~404). San Diego, CA: Academic Press.
- Reschly AL, Huebner ES, Appleton JJ and Antaramian S(2008). Engagement as flourishing: The contribution of positive emotions and coping to adolescents' engagement at school and with learning. *Psychology in the Schools*, 45, 419~431. <https://doi.org/10.1002/pits.20306>
- Rotgans JI(2015). Validation Study of a General Subject-matter Interest Measure: The Individual Interest Questionnaire (IIQ). *Health Professions Education*, 1(1), 67~75. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2015.11.009>
- Sansone C and Smith JL(2000). Interest and self-regulation: The relation between having to and wanting to. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation* (341~372). San Diego, CA: Academic Press.
- Schiefele U(2009). Situational and individual interest. In K. R. Wentzel and A. Wigfield(Eds.), *Handbook of Motivation at School* (pp. 197~222). New York: Routledge.
- Schmidt JA, Rosenberg JM and Beymer PN(2018). A person in context approach to student engagement in science: Examining learning activities and choice. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(1), 19~43. <https://doi.org/10.1002/tea.21409>
- Schraw G and Lehman S(2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 13, 23~52.

- <https://doi.org/10.1023/A:1009004801455>
- Silvia, PJ(2005). What is interesting? Exploring the appraisal structure of interest. *Emotion*, 5, 89~102. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.1.89>
- Silvia PJ(2006). *Exploring the psychology of interest*. New York: Oxford University Press.
- Silvia PJ(2017). Curiosity. In P. A. O’Keefe & J. M. Harackiewicz (Eds.), *The Science of Interest* (pp. 97~107). Cham, Switzerland: Springer.
- Silvia, PJ, and Kashdan, TB(2009). Interesting things and curious people: Exploration and engagement as transient states and enduring strengths. *Social and Personality Psychology Compass*, 3, 785~797. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2009.00210.x>
- Silvia PJ, Henson RA and Templin JL(2009). Are the sources of interest the same for everyone? Using multilevel mixture models to explore individual differences in appraisal structures. *Cognition and Emotion*, 23, 1389~1406.
- Sim MY, Eom JS, Lee SH and Kim KH(2013). Validation of the Korean Version of Curiosity and Exploration Inventory. *Korean Health Psychological Association*, 742~762. <https://doi.org/10.17315/kjhp.2013.18.4.009>
- Skinner EA, Kindermann TA., Connell JP and Wellborn JG(2009). Engagement and disaffection as organizational constructs in the dynamics of motivational development. In K. Wentzel & A. Wigfield(Eds.), *Handbook of motivation at school* (223~245). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Skinner E, Kinderman T and Furrer C(2009). A motivational perspective on engagement and disaffection. *Con Revista de Psicodidáctica*, 2015, 20(1), 25~45.
- Smalls C, White R, Chavous T and Sellers R(2007). Racial ideological beliefs and racial discrimination experiences as predictors of academic engagement among African American adolescents. *Journal of Black Psychology*, 33, 299~330. <https://doi.org/10.1177/0095798407302541>
- Stumm S, and Deary IJ(2012). Typical intellectual engagement and cognition in the ninth decade of life: The Lothian Birth Cohort of 1921. *Psychology and Aging*, 27, 761~767. <https://doi.org/10.1037/a0026527>
- Wang MT and Degol J(2014). Staying engaged: Knowledge and research needs in student engagement. *Child Development Perspectives*, 8(3), 137~143. <https://doi.org/10.1111/cdep.12073>
- Wang MT, Fredricks JA, Ye F, Hofkens TL and Linn JS(2016). The Math and Science Engagement Scales: Scale development, validation, and psychometric properties. *Learning and Instruction*, 43, 16~26.
- Wang M.T, Willett JB and Eccles JS(2011). The assessment of school engagement: Examining dimensionality and measurement invariance by gender and race/ethnicity. *Journal of School Psychology*, 49, 465~480. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2011.04.001>
- Wavo EYT(2004). Honesty, cooperation, and curiosity achievement of some schools on Nanjing (China). *IFE Psychologia*, 12, 178~187. <https://doi.org/0.4314/ifep.v12i2.23653>
- Wickman PO(2006). *Aesthetic experience in science education: Learning and meaning-making as situated talk and action*. Mahwah, NJ: Erlbaum. <https://doi.org/10.1002/sce.20170>
- Wigfield A, Byrnes JB and Eccles JS(2006). Adolescent development. In P. A. Alexander, & P. Winne(Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd ed., 87~113). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wigfield A, Eccles JS, Schiefele U, Roeser R and Davis-Kean P(2006). Development of achievement motivation. In W. Damon (Series Ed.) and N. Eisenberg (Volume Ed.), *Handbook of child psychology* (6th ed., Vol. 3, 933~1002). New York: Wiley.
- Yoo PK(2023). The Effects of Teachers on Interest and Curiosity of Elementary Students. *Elementary Education Research*, 38(1), 263~278. <https://doi.org/10.23279/eer.38.1.202302.263>
-
- Received : 25 October, 2024
 - Revised : 21 November, 2024
 - Accepted : 29 November, 2024