

수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년 정신건강에 미치는 영향

유명산¹ · 이영화^{2*} · 윤민준³ · 최병희⁴

¹국가수리과학연구소 수학문화정책연구팀장, ^{2*}서울여자간호대학교 간호학과 조교수,
³국가수리과학연구소 수학문화정책연구팀원, ⁴한국한의학연구원 책임연구원

Effect of Culture-based Mathematics Programs on Adolescent Mental Health

Myuongsan Yu, Ph.D¹ · Younghwa Lee^{2*} · Minjun Yun³ · Byunghee Choi, Ph.D⁴

¹Dept. of Research of Mathematics Culture Team, NIMS, Team Director

^{2*}Dept. of Nursing, Seoul Women's College of Nursing, Assistant Professor

³Dept. of Research of Mathematics Culture Team, NIMS, Member

⁴Dept. of Policy Division Team, KIOM, Principal Researcher

Abstract

Purpose : This study investigated the impact of a culture-based mathematics program on adolescent mental health, focusing on reducing anxiety and depression while improving attention/concentration.

Methods : The study was conducted with 50 middle-school students, using two culture-based mathematics programs. Data were collected using pre- and post-intervention surveys.

Results : Participants' psychological well-being improved significantly. Depression scores decreased from an average of 8.44 to 6.00, suggesting a reduction in depressive symptoms. Anxiety scores also declined from 6.68 to 4.98, reflecting reduced anxiety levels. Furthermore, attention/concentration scores improved from 31.44 to 33.32, indicating an enhanced focus. Paired t-tests confirmed the statistical significance of the observed changes.

Conclusion : The results suggest that integrating cultural and creative elements into mathematics education can significantly improve adolescents' mental health. Moving beyond traditional problem-solving approaches and offering more engaging and creative experiences helps students develop positive attitudes towards mathematics. By integrating art, music, and other cultural components, participants engaged with the subject in a less anxiety-inducing manner, which alleviated academic stress and improved their mental well-being. Thus, culture-based mathematics programs serve as effective tools to reduce anxiety and depression while enhancing attention and concentration in adolescents. This approach fosters academic achievement and promotes positive psychological outcomes. Merging the creative arts with mathematics makes the subject more approachable, reducing academic stress and supporting healthy mental states. These findings encourage further exploration of creative educational strategies to enhance both academic performance and mental health outcomes. Transforming mathematics into a cultural experience can foster emotional well-being and reduce the stigma associated with learning, ultimately contributing to students' overall health.

Key Words : adolescents, anxiety, attention/concentration, culture-based mathematics, depression, mental health

*교신저자 : 이영화, dongle76@gmail.com

제출일 : 2024년 11월 22일 | 수정일 : 2025년 1월 2일 | 게재승인일 : 2025년 2월 7일

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

청소년기의 정신건강은 삶의 질과 학업 성취도에 커다란 영향을 미치는 요소로서 최근 많은 연구들에서 이에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히, 수학불안은 청소년들이 직면하고 있으며 문제해결력에 부정적인 영향을 미친다. 또한, 수학불안은 성인이 되어서도 어떤 작업을 수행할 때 필요한 정보를 짧은 시간 동안 저장하고 처리할 수 있는 능력이 작업 기억력에 문제를 일으키는 것으로 나타난다(Park 등, 2014). 이는 국가의 과학 및 기술 자원의 기반을 감소시킬 수 있다는 점에서 이러한 요인을 완화하기 위한 다양한 접근 방법이 논의되어질 필요가 있다(Hembree, 1990). 이러한 맥락에서 수학문화콘텐츠를 활용한 수학적 학습 방법은 단순한 계산과 문제 해결을 넘어, 문화적이고 창의적인 경험으로 확장하여 청소년들이 직면하고 있는 학업 불안과 스트레스를 줄이고 정신적 웰빙을 증진시킬 수 있는 중요한 도구로 활용되고 있다.

우리나라 소아청소년의 자살률이 2009년 인구 10만 명당 2.6명에서 지속적인 감소추세를 보이다 2018년부터 다시 증가추세로 돌아섰으며, 2021년에는 2.7명으로 최고치를 갱신하였다. 그중 12~14세의 자살률은 2016년 1.3명에서 2021년 5.0명으로 가장 높게 나타났고, 15~17세는 2015년 5.1명에서 2020년 9.9명으로 증가하였다(Statistics Korea, 2022). 또한, 우리나라 소아청소년의 정신장애 평생 유병률은 16.1%이며, 현재 유병률은 7.1%로 나타났다(National Center for Mental Health, 2022). 이 중 청소년의 평생 유병률은 18.0%, 현재 유병률은 9.5%로 평균보다 각각 1.9%, 2.5% 높게 나타났다. 관련 실태조사 결과 청소년 10명 중 1명은 정신장애를 앓고 있는 실정이며 그중 불안장애가 가장 높은 비율로 나타났다.

극심한 스트레스는 불안장애의 주요 원인 중 하나이다. 우리나라 학생들의 학업 관련 불안감 지수는 0.10으로 OECD 평균인 0.01에 비해 매우 높게 나타났으며(OECD, 2017), 성적·진로에 대한 부담이 49.3%로 청소년 스트레스의 가장 큰 원인으로 나타났다(KDCA,

2024).

또한, 청소년의 스트레스는 우울장애에도 유의미한 영향을 미치는 요소이다. 청소년들을 대상으로 실행한 스트레스가 우울에 미치는 영향의 연구결과 스트레스 환경에 노출되어 있는 청소년의 우울수준이 높았으며, 스트레스와 우울은 정적 상관관계를 나타내었다(An & Kim, 2014).

청소년의 스트레스의 가장 큰 원인 중 하나인 수학은 ‘수학불안(math anxiety), 수학공포증(mathphobia)’이라는 용어까지 있을 만큼 학생들에게 스트레스와 불안을 주는 과목이다. 이러한 수학에 대한 부정적인 인식은 과거 개인의 학습과정에서 비롯된 것으로 진단하였다(Han 등, 2018). 따라서 수학에 대한 편견을 해소하고 학생들의 스트레스를 낮추기 위한 방안 마련이 시급한 상황이다. 이를 위해 학생들에게 실생활 속에 수학이 어떻게 쓰이고 어떤 역할을 하는지에 대해 소개하고 수학과 음악, 미술 등 인문학적 요소가 융합된 형태의 수학으로 접근하는 새로운 방식이 필요한 상황이다.

현재 미국에서는 수학의 달 프로그램, 수학축제 등의 수학문화 프로그램을 활발히 진행 중이며, 영국은 국가적으로 수리에 관하여 ‘문화 이동’차원의 태도 변화가 필요하다고 발표하는 등 해외에서도 수학문화에 확산을 위한 노력이 실현되고 있다. 또한, 국내에서도 수학문화관 및 수학체험센터에서 활발하게 전시물, 강연 등의 형태로 수학문화 콘텐츠를 보급하고 있다.

수학을 단순히 문제풀이를 위한 수단이 아닌 문화로써 접근하는 방식은 학생들에게 수학의 중요성을 체감시키고 실제 생활에서 수학을 찾을 수 있어 흥미를 유발시킬 수 있으며 음악, 미술과 함께 수학을 마치 문화 강연이나 공연을 감상하듯이 접함으로써 수학에 대한 부담감을 효과적으로 줄일 수 있다.

또한 수학은 그 자체로도 사고력을 증진시키고, 추론, 논리 등의 문제해결 능력을 강화시키므로 어려운 문제에 좀 더 유연한 대처를 할 수 있도록 하며 이는 일상 속 갈등과 스트레스 관리에도 효과적이다. 수학문화 콘텐츠를 통해 수학의 부정적 인식을 해소하고 수학에 대한 흥미를 높일 수 있다면 학생들의 정신건강 관리에 유의미한 효과를 낼 수 있을 것으로 보인다.

2. 연구의 목적

최근 수학적 불안과 학업 스트레스가 청소년의 학업 성취도와 정신건강에 미치는 부정적인 영향에 대한 연구들이 많이 이루어졌다. 특히, Ashcraft와 Moore(2009)는 수학적 불안이 학습 성취에 부정적인 영향을 미치며, 이는 수학에 대한 두려움과 자신감 부족을 심화시킨다고 보고하였다. 또한, Ramirez 등(2013)은 수학적 불안이 초등학교 시기부터 시작되어 이후 학업 성취에 큰 걸림돌이 될 수 있음을 제시하였다. 이러한 선행연구들은 수학에 대한 부정적인 감정이 학습 과정 전반에 걸쳐 학생들에게 부정적인 영향을 미친다는 점에서 수학 학습을 보다 긍정적이고 창의적인 방식으로 접근할 필요성을 제기하고 있다.

본 연구는 이러한 선행연구를 바탕으로, 수학문화콘텐츠가 청소년의 학업 불안과 정신건강에 미치는 긍정적인 영향을 검증하고자 한다. 특히, 수학문화콘텐츠는 수학적 개념을 단순히 문제 풀이로 접근하는 것이 아니라, 예술, 이야기, 게임과 같은 다양한 형태의 문화적 요소와 결합함으로써 학생들이 수학을 더 친근하고 흥미로운 방식으로 경험하도록 설계되었다. 이를 통해 수학불안과 관련된 부정적인 감정을 줄이고, 학생들의 정신적 웰빙을 증진시킬 수 있는 가능성을 탐구하고자 한다.

따라서 본 연구의 목적은 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년의 학업 불안, 우울, 주의집중력에 미치는 효과를 명확히 분석하고, 수학문화콘텐츠가 학생들의 자기효능감을 높여 학업 스트레스를 줄이고 긍정적인 학습 경험을 제공할 수 있는지를 검증하고자 한다. 이러한 접근은 청소년들의 수학적 불안을 줄이고, 나아가 학습 동기와 자아 존중감을 높이는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대된다(Bandura, 1997). 본 연구는 수학문화콘텐츠의 효과성을 입증함으로써, 청소년의 정신건강 증진을 위한 실질적인 교육적 대안을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구설계 및 가설

본 연구에서는 수학문화콘텐츠 프로그램을 활용한 교

육이 청소년들의 학업 불안 등 정신건강에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 사전-사후 설계를 이용하여 검증하였다.

문화예술 활동은 청소년의 부정적 정서 완화에 유의미한 영향을 미치며, 스트레스 대처 능력을 높이는 요인으로 검증되었다(Jeon, 2019; Kim 등, 2014). 따라서 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년의 정신건강과 학업 불안에 미치는 효과를 확인하기 위해 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

<가설 1> 수학문화콘텐츠 프로그램 교육 참여 청소년들은 참여이전과 비교하여 우울 관련 점수가 감소할 것이다.

<가설 2> 수학문화콘텐츠 프로그램 교육 참여 청소년들은 참여이전과 비교하여 불안 관련 점수가 감소할 것이다.

<가설 3> 수학문화콘텐츠 프로그램 교육 참여 청소년들은 참여 이전과 비교하여 주의집중력 점수가 증가할 것이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상은 전민중학교 2학년 학생들로, 총 50명을 모집하여 연구를 진행하였다. 전민중학교는 다양한 사회경제적 배경을 가진 학생들이 재학 중인 학교로, 연구 대상자는 학업 불안과 정신건강 수준이 다양한 학생들로 구성되어 있다. 이를 통해 수학문화콘텐츠가 서로 다른 배경과 학업 수준을 가진 청소년들에게 미치는 효과를 폭넓게 분석하고자 한다.

연구 대상자는 무작위로 전민중학교 2개 반을 선정하였으며 수학문화콘텐츠 프로그램에 참여하여 사전-사후 차이를 검증하고자 한다. 이를 통해 프로그램의 효과를 객관적으로 검증하고자 한다.

3. 측정도구

본 연구에서는 청소년들의 우울, 불안, 주의집중력 수준을 측정하기 위해 다음과 같은 도구를 사용하여 측정하였다.

1) 우울 측정 도구

본 연구에서는 우울척도검사 BDI(Beck depression inventory)를 사용하였다. BDI는 가장 널리 사용되는 우울증 자가척도지로 Beck(1988)에 의하면 단시간 내에 실시가 가능하고, 비용이 적게 들며, 실시방법 및 채점이 간편하여 집단적으로 사용할 수 있다는 장점이 있다. BDI 척도는 우울증의 정서적, 인지적, 동기적, 생리적 증상 및 그 외의 증상을 포함하는 21문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 피험자의 상태를 반영할 수 있도록 0~3점까지의 4점 척도로 되어 있고, 최저 0점에서 최고 63점까지로 점수가 높을수록 더 심각한 우울증상을 의미한다. 우울증을 구분하는 범위는 0~9점까지는 정상상태, 10~15점까지는 경한 우울상태, 16~23점까지는 중한 우울상태, 24~63점까지는 심한 우울상태로 분류된다. 본 연구에서는 Lee와 Song(1991)이 번안한 것을 사용하였으며, 본 연구의 도구 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = 0.84$ 이었다.

2) 불안 측정 도구

불안척도 검사는 Beck(1988)이 개발하고 Won 등 (1995)이 번역한 것을 사용하였다. 불안 증상의 심각성 측정을 위한 자기 보고식 설문지이며, 특히 불안 증상을 파악하기 위해 개발되었으며, 불안의 인지적, 정서적, 신체적 영역을 포괄하는 21개의 문항의 합산 점수를 리커트(Likert) 4점 척도로 평가하게 된다. 점수는 0~3점으로, 4점 척도를 기준으로 하며, 점수가 낮을수록 불안 정

도가 낮게 평가된다. 전체 문항의 점수는 0~63점 범위에 존재하며, 22점~26점은 가벼운 불안상태, 27~31점은 심한불안 상태, 그리고 32점 이상은 극심한 불안상태를 나타낸다. Lee(2024)의 연구에서 도구 신뢰도 값은 Cronbach's $\alpha = 0.89$ 이었고, 본 연구의 도구 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = 0.83$ 이었다.

3) 주의집중력 측정 도구

본 연구에서 사용한 주의집중력 척도는 Choi와 Lee(2006)가 개발한 주의집중력 검사지를 사용하였다. 이 척도는 총 10문항으로 단일 요소로 구성되어 있다. 각 문항은 원 설문지를 역 채점하여 '그렇지 않다'(4점)에서 '심하게 그렇다(1점)'까지 Likert식 4점 척도로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 주의집중력이 높음을 의미한다. Cho와 Hwang(2018)의 연구에서 도구 신뢰도 값은 Cronbach's $\alpha = 0.82$ 이었고, 본 연구의 도구 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = 0.79$ 이었다.

4. 연구진행 및 자료 수집

본 연구에서는 사용된 수학문화 콘텐츠는 총 두개로 1) 미술을 발전시킨 수학이라는 주제로 원근법의 원리와 소실점을 찾는 체험이 동반된 강연 콘텐츠, 2) 음악에서 나타나는 수학적 특징과 음울 속 수학에 대해 탐구하고 연주를 감상하는 강연 콘텐츠가 사용되었으며, 콘텐츠의

구분	주제	내용	진행 시간
수학문화 콘텐츠 1	미술에 수(數)를 놓다	미술의 역사를 바꾼 원근법의 발명가 '필리포 브루넬레스키'에 대해 소개하고 원근법에 어떠한 수학적 계산이 들어있는지 함께 탐구하고 원근법의 쓰임에 따라 중세와 르네상스의 미술이 어떻게 달라졌는지, 원근법이 미술에 어떠한 효과를 가져다주는지 이해 -달음에 대한 이해 한 도형을 일정한 비율로 확대하거나 축소했을 때, 다른 도형과 합동이면 두 도형은 달음이라고 하며, 달은 두 평면도형에서 대응변의 길이의 비를 달음비라고 함 -원근법 실제 사물들을 캔버스에 원근법의 계산식을 사용하여 정확하게 표현할 수 있음	4회 진행 (총 4시간)
수학문화 콘텐츠 2	음악에 수(數)를 놓다	간단한 정수비를 사용하여 듣기 좋은 음정을 선별해 순정음을 만든 피타고라스와 동비수열을 활용해 순정음의 한계를 뛰어넘은 평균율을 만든 메르센, 이를 활용해 화성학을 정립한 바흐의 이야기 -프랙탈 구조 일부 작은 조각이 전체와 비슷한 기하학적 형태로 자연물뿐만 아니라 수학적 분석, 생태학적 계산, 위상공간에서도 나타나는 수학적 구조 -피보나치 수열 첫째 및 둘째 항이 1이며 그 뒤에 모든 항은 바로 앞 두 항의 합으로 나타나는 수열	4회 진행 (총 4시간)

Fig 1. Content configuration

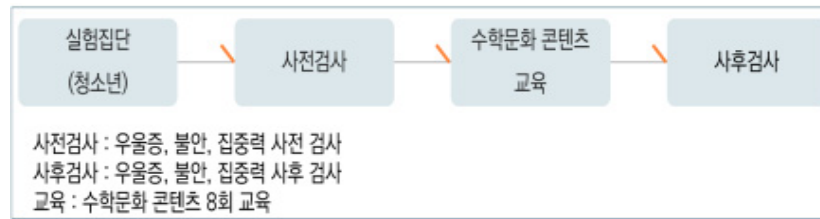


Fig 2. Research design model

시행 사전, 사후로 설문조사를 실시하여 자료를 수집하였다.

이번 연구는 수학문화콘텐츠 프로그램의 효과를 처음으로 탐구하는 초기 연구로서, 실제 지역사회 학교에서 이루어졌으며, 대조군을 설정할 경우 프로그램 비참여 그룹을 따로 운영하는 데 현실적인 어려움이 있어 프로그램 자체의 효과성의 평가를 우선적으로 고려하여 대조군 설정보다는 개입군의 변화에 초점을 두었다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS WIN 27.0 version program을 이용하여 분석하였다. 연구 대상자의 일반적 특성과 우울, 불안, 주의 집중력은 빈도 및 기술통계 분석하였고, 실험 전과 후의 차이 검정은 paired t-test를 실시하였으며, 도구의 신뢰도는 Cronbach's α 로 분석하였다.

Ⅲ. 결 과

본 연구에서는 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년들의 정신건강에 미치는 효과를 검증하기 위해 우울, 불안, 주의집중력 점수를 측정하고, 사전-사후 간의 차이를 분석하였다. 세부적인 분석 결과는 다음과 같다.

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자의 특성은 인구통계학적 특성, 생활 습관, 그리고 주관적인 건강 상태를 중심으로 분석하였다. 총 50명의 참여자를 대상으로 성별, 종교 유무, 학년, 수면 시간, 게임 시간, 취미활동 유무, 그리고 신체 및 정신건강 상태에 대한 다양한 특성을 설문을 통해 확인하

였다.

성별은 남 26명(52.0%), 여 24명(48.0%)로 남학생이 더 많았고, 종교는 '무'인 경우가 27명(54.0%)으로 나타났다. 성적은 '중' 24명(48.0%), '하' 14명(28.0%), '상' 12명(24.0%) 순위였으며, 주당 수면시간은 7시간 이상이 26명(52.0%), 주당 게임시간은 1~2시간 16명(32.0%)으로 가장 많았다. 취미가 있는 경우가 34명(68.0%)였고, 주관적 신체 건강상태는 '건강하다' 31명(62.0%), 주관적 정신 건강상태는 '보통이다' 25명(50.0%)으로 높게 나타났다(Table 1).

2. 대상자의 우울, 불안, 주의집중력 정도

본 연구에서는 참여 학생들의 심리적 상태를 우울(depression), 불안(anxiety), 주의집중력(attention concentration)으로 구분하여 기술 통계량을 분석하였다. 각 변수에 대해 평균, 표준편차, 최소값, 최댓값을 측정하여 참여학생들의 심리적 상태를 확인하였다.

우울 경우 평균은 8.44(SD= 5.88)이었으며, 최소값이 0으로 일부 참여 학생은 전혀 우울을 느끼지 못하는 반면, 최댓값이 24로 나타나 심각한 우울감을 경험하고 있는 학생이 존재함을 시사한다. 주의 집중력의 평균은 31.44(SD= 5.63)로 참여 학생들이 평균 이상의 집중력을 발휘하고 있음을 의미한다. 그러나 최솟값은 16, 최댓값은 40로 나타나, 일부 참여자는 집중력에 있어 큰 어려움을 겪고 있는 것으로 확인되었다.

불안의 경우 평균은 6.68(SD= 6.20)로 나타났으며, 최소값 0과 최댓값 25로 확인되었다. 이는 우울과 같이 일부 학생들은 불안감을 경험하고 있는 학생이 있음을 확인할 수 있다(Table 2).

Table 1. Characteristics of the participants

(n= 50)

Variables	Categories	N	%
Gender	Male	26	52
	Female	24	48
Religion	Yes	23	46
	No	27	54
Grade	High	12	24
	Middle	24	48
	Low	14	28
Sleep time/week	≤ 5hr	11	22
	6hr	13	26
	7hr ≤	26	52
Game time/week	No	15	30
	1~2hr	16	32
	3~4hr	13	26
	5hr ≤	6	12
Hobby	Yes	34	68
	No	16	32
Subjective physical health condition	Good	31	62
	Moderate	16	32
	Bad	3	6
Subjective mental health condition	Good	24	48
	Moderate	25	50
	Bad	1	2

Table 2. Descriptive statistics of depression, anxiety, attention concentration

(n= 50)

Variables	Range	M	SD	Min	Max
Depression	0~3	8.44	5.88	0	24
Anxiety	0~3	6.68	6.20	0	25
Attention concentration	1~4	31.44	5.63	16	40

3. 수확문화콘텐츠 프로그램이 우울, 불안, 집중력에 미치는 효과 검증

1) 우울 점수 비교

참여 학생들의 사전 평균 우울 점수는 8.44, 사후 평균 우울 점수는 6.00으로 나타나, 수확문화콘텐츠 프로그램 이후 우울 점수가 감소하는 것을 확인되었다. 대응표본 t-검정 결과 $t = 3.70, p = .001$ 로, 두 집단 간 우울 점수의 차이는 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다.

2) 불안 점수 비교

참여 학생들의 사전 평균 불안 점수는 6.68, 사후의 평균 불안 점수는 4.98로 나타나 프로그램 참여 이후 불안이 감소하였다.

불안 점수에 대한 대응표본 t-검정 결과 $t = 2.53, p = .015$ 로, 불안 점수에서도 사전-사후간의 유의미한 차이가 나타났다.

Table 3. Comparison of depression, anxiety, and attention concentration before and after mathematics cultural contents education (n= 50)

Categories	Pre-inspection		Post-inspection		t	p
	M	SD	M	SD		
Depression	8.44	5.88	6.00	6.49	3.70	.001
Anxiety	6.68	6.20	4.98	6.52	2.53	.015
Attention concentration	31.44	5.63	33.32	6.02	-3.61	.001

3) 주의집중력 점수 비교

참여 학생들의 사전 평균 주의집중력 점수는 31.44, 사후 평균 주의력 점수는 33.32로 나타났다. 주의집중력 점수의 대응표본 t-검정 결과 $t = -3.61$, $p = .001$ 로, 주의집중력 점수에 있어서도 사전-사후 간의 차이가 통계적으로 유의미하게 나타났다(Table 3).

IV. 고찰

수학문화콘텐츠 프로그램이 우울, 불안, 주의집중력에 미치는 효과 검증 결과 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년들의 우울 감소에 유의미한 영향을 미쳤고 불안 감소에 효과적임을 시사한다. 즉, 수학적 활동을 예술적, 창의적 방식으로 경험하게 함으로써 청소년들의 심리적 불안에 안정을 제공한다는 결과로 해석할 수 있고, 프로그램 내에서 학생들이 수학에 대한 두려움을 극복하고, 수학적 개념을 보다 창의적으로 탐구한 결과 불안 수준이 감소한 것으로 해석할 수 있다. 또한, 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년들의 주의집중력을 향상시키는 데 긍정적인 영향을 미쳤음을 의미한다. 이는 수학 활동을 예술과 융합한 방식으로 접근함으로써 학생들의 집중력을 높이는 결과를 가져왔다고 해석할 수 있다.

본 연구는 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년들의 정신건강에 미치는 긍정적인 영향을 검증하였다. 연구 결과, 우울, 불안, 주의집중력 등 정신건강과 관련된 변수에서 사전-사후 검증에서 유의한 차이를 확인하였다. 이는 예술을 학습적 도구로 활용한 수학문화콘텐츠가 청소년의 정신적 건강을 향상시키는 데 효과적임을 보여준다. 이와 같은 결과는 기존 스토리 구성을 활용한 수학 교육의 효과이나, 대중문화를 활용한 수학교육의 효

과 등 수학 성취도를 향상 시키는 기존의 선행연구들과 유사한 결과이며 뿐만 아니라 창의적이고 문화적인 접근이 수학적 스트레스를 줄이고 학습 동기를 높이는 등 학업을 통해 학업스트레스를 줄이는 방식으로 학생들의 정신건강에도 긍정적인 영향을 미친다는 것을 시사한다(Jang & Choi, 2015; Oh, 2016).

우울 점수의 감소는 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년들이 느끼는 학업 부담을 완화하고, 기존 학습방법과 다른 학습 경험을 제공함으로써 심리적 안정감을 증진시킨 결과로 해석할 수 있다. 프로그램에서 제공된 수학과 융합된 예술적 활동은 청소년들에게 수학을 새로운 시각에서 경험하게 했으며, 이는 우울과 관련된 부정적인 감정을 줄이는 데 기여한 것으로 판단된다.

수학문화콘텐츠 프로그램이 불안 점수 감소에 미친 영향은 주목할 만한 결과이다. 프로그램 참여 후 불안 점수가 유의미하게 감소한 것은 몇 가지 요인으로 해석할 수 있다. 첫째, 수학문화콘텐츠는 전통적인 문제 풀이 방식이 아닌 예술적이고 창의적인 접근을 통해 수학을 경험한다. 이러한 접근 방식은 학생들이 수학을 보다 긍정적으로 인식하고, 수학과 관련된 부정적인 감정을 해소하는 데 도움이 된다(Lee, 2006). 기존의 수학 학습 방식은 학생들에게 스트레스와 불안을 유발하는 주요 원인으로 작용하는 반면, 수학을 이야기나 예술과 융합하여 문화적 요소로 접근하는 것은 수학 학습에 대한 두려움을 완화시키는데 큰 기여한 것이라 볼 수 있다(Nam & Lee, 2010).

둘째, 수학문화콘텐츠는 수학을 학습이 아닌 자유로운 상상과 창작의 도구로 경험하게 하여, 학생들의 자기 효능감을 높이는 데 기여한 것이라 해석할 수 있다. 자기 효능감은 개인이 특정 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 신념으로, 학습 과정에서 매우 중요한 심리적 자원이다. 본 연구에서 수학문화콘텐츠 프로그램을 통해 학

생들이 수학적 개념을 탐구하고 문화적인 측면과 융합된 창의적인 교육 활동에 참여함으로써 자기효능감을 형성하게 되었으며, 이는 불안 감소에 긍정적인 영향을 미쳤을 것이라고 판단된다.

마지막으로, 프로그램 참여를 통해 학생들이 수학적 성취감을 현재의 학습방법이 아닌 다른 측면으로 경험할 수 있어, 불안 감소에 중요한 요인으로 작용한 것으로 판단된다. 수학문화콘텐츠 프로그램은 학생들이 수학의 개념을 예술적인 측면으로 탐구하고, 우리 생활과 연계하여 창의적인 사고로 접근하는 방식으로 교육이 이루어져 학생들에게 다양한 측면에서 수학적 성취감을 느끼도록 설계되었다. 이러한 성취 경험은 수학에 대한 두려움을 극복하고, 불안을 감소시키는 데 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

이러한 고찰을 통해, 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년들의 불안을 감소시키는 데 있어 다양한 심리적, 사회적 요인들이 복합적으로 작용했음을 확인할 수 있었다. 특히, 수학을 문화적 요소로 접근하여 창의적인 학습 환경을 제공함으로써 학생들의 학습 과정에서 경험하는 불안을 효과적으로 줄일 수 있었음을 시사한다.

주의집중력의 향상 역시 주목할 만한 결과이다. 수학문화콘텐츠 프로그램은 미술사, 음악사 등 예술분야와 융합된 다양한 방식으로 학생들의 흥미를 유발하였으며, 이는 청소년들이 수학 학습에 보다 집중할 수 있는 환경을 제공하였다. 특히, 다양한 측면의 창의적인 학습 활동은 학생들 간의 수준 차이가 존재하지 않는 상황에서 학생들 간의 상호작용을 통해 서로의 주의집중력을 보완한 것으로 판단되며, 이를 통해 집중력을 향상시키는데 기여한 것으로 해석된다. 이러한 결과는 ADHD와 같은 주의집중력 문제를 겪는 학생들에게도 긍정적인 효과를 미칠 가능성을 시사한다.

사전 조사에서 대상자의 우울, 불안, 주의집중력 정도의 기술통계 분석 결과 참여 학생들의 심리 상태가 매우 다양하게 나타났으며, 특히 우울과 불안의 경우 극단적인 수준의 심리 상태를 가지고 있는 학생들이 존재하였다. 해당 결과는 향후 심리적 개입이 필요한 집단을 식별하여 맞춤형 치료를 진행할 필요성이 있다고 판단된다. 특히, 우울과 불안의 표준편차가 매우 크게 나타나 참여 학생들의 정신 건강을 보호하기 위한 적극적인 개

입의 필요성을 시사하며, 주의집중력 또한 개인차가 커 이를 향상시키기 위한 다양한 접근이 필요할 것으로 사료된다. 이를 위해 수학문화 콘텐츠를 학생들의 정신건강 관리에 적극 활용할 필요가 있다.

본 연구의 한계점으로는 연구의 중점이 프로그램의 효과 및 가능성을 탐색하는 데 맞춰져 있고 대상이 특정 학교의 2학년 학생들로 한정되어 있어 결과를 일반화하는 데 한계점이 존재한다. 향후 연구에서는 대조군을 포함한 더 정교한 설계를 통해 프로그램의 효과성을 교차 검증하거나 다양한 학교와 학년을 대상으로 연구를 확장하여, 수학문화콘텐츠의 효과를 보다 포괄적으로 검증할 필요가 있다. 또한, 본 연구는 단기적인 효과를 중심으로 분석하였으므로, 장기적인 효과를 평가하기 위한 추가 연구가 필요하다.

그러나 본 연구는 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년의 정신건강에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 실증적으로 보여주었으며, 특히 우울, 불안, 주의집중력 등 다양한 정신건강 지표에서 효과를 확인하였다. 이러한 결과는 교육 현장에서 수학을 보다 창의적이고 문화적인 방식으로 접근함으로써 청소년의 학습 경험과 정신건강을 향상시킬 수 있는 가능성을 시사한다.

V. 결론

본 연구는 수학문화콘텐츠 프로그램이 청소년들의 정신건강에 긍정적인 영향이 있음을 확인하였다. 우울, 불안, 주의집중력 모두에서 사전-사후 조사를 비교하였을 때 유의미한 차이가 나타났으며, 특히 수학문화콘텐츠를 활용한 창의적 접근이 청소년들의 학업 관련 스트레스를 줄이고 정신적 안정을 증진시키는데 효과적임을 알 수 있었다.

이러한 결과는 수학문화콘텐츠가 청소년들의 정신건강을 증진시키는데 있어 효과적인 도구임을 시사한다. 프로그램 참여 후 청소년들은 우울과 불안 수준이 유의미하게 감소하였으며, 주의집중력이 향상되었다. 이는 수학을 교육의 일환으로 접근하지 않고 보다 창의적이고 인문학적인 방법을 통해 접근한 결과이다.

학생들의 학업 스트레스에 기인한 정신건강 문제를 해소하는데 수학기초콘텐츠의 창의적인 교육내용은 정신건강을 지킬 수 있는 중요한 역할을 하고 있음이 확인되었다.

향후 연구에서는 다양한 환경과 장기적인 효과를 검토함으로써, 수학기초콘텐츠의 교육적 활용 가능성과 정신건강과의 관계를 더욱 확장하고자 한다.

참고문헌

- An YS, Kim HJ(2014). A study on the effect of stress and self-esteem of the youth on depression. *The Journal of Humanities and Social Sciences*, 15(1), 453-479. DOI: 10.15818/ihss.2014.15.1.453
- Ashcraft MH, Moore AM(2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *J Psychoeduc Assess*, 27(3), 197-205. DOI: 10.1177/0734282908330580
- Bandura A(1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. 1st ed, New York, W.H. Freeman, pp.1-604.
- Beck AT, Epstein N, Brown G, et al(1988). An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol*, 56(6), 893-897. DOI: 10.1037//0022-006x.56.6.893
- Cho ES, Hwang IO(2018). The mediating effects of ego-resilience on the relationship between elementary school student's smartphone dependence and attention. *Journal of the Korea Contents Association*, 18(6), 131-143. DOI: 10.5392/JKCA.2018.18.06.131
- Choi JW, Lee YH(2006). *Concentration-enhancing strategy*. 1st ed, Seoul, Hakjisa, pp.1-108.
- Han SY, Park SK, Kwak KT(2018). Public policies for popularization of mathematics : focused on the improvement of perception on mathematics culture. *Culture and Convergence*, 40(5), 637-670. DOI: 10.33645/cnc.2018.09.40.5.637
- Jang YJ, Choi JH(2015). The effects of mathematics lessons applying story making in the mathematics achievement and attitude toward mathematics. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, 19(2), 231-250.
- Jeon WB(2019). Effects of cultural arts club activities on the stress-coping capacity of the youths. Graduate school of Silla University, Master's Thesis.
- Kim IS, Jung D, and Lee JS(2014). Effects of arts & cultural activities on the emotional development of adolescents-an empirical study from an ecological perspective. *The Journal of Cultural Policy*, 28(1), 225-250.
- Lee HJ(2006). Mathematics anxiety factor and method of reducing. Graduate school of Ulsan University, Master's Thesis.
- Lee SH(2024). Clinical effects of school sandplay group therapy on depression, anxiety, attention deficit hyperactivity, impulsivity, self-esteem in adolescents with delinquent behavior. Graduate school of Dankook University, Doctoral dissertation.
- Lee YH, Song JY(1991). A study of the reliability and the validity of the BDI, SDS, and MMPI-D scales. *The Korean Journal of Clinical Psychology*, 10(1), 98-113.
- Nam YM, Lee HR(2010). The study to identify the correlation between students's stress and mathematics anxiety. *East Asian Mathematical Journal*, 26(2), 251-266.
- Oh YY(2016). Mathematics education using popular culture. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, 20(1), 149-162.
- Park D, Ramirez G, Beilock SL(2014). The role of expressive writing in math anxiety. *J Exp Psychol Appl*, 20(2), 103-111. DOI: 10.1037/xap0000013
- Ramirez G, Gunderson EA, Levine SC, et al(2013). Math anxiety, working memory, and math achievement in early elementary school. *J Cogn Dev*, 14(2), 187-202. DOI: 10.1080/15248372.2012.664593
- Won HT, Park HS, Kwon SM(1995). A study on the development of the Korean versions of panic scales. *The Korean Journal of Clinical Psychology*, 14(1), 95-110.

KDCA. 19th youth health behavior survey, 2024. Available at <https://www.kdca.go.kr/yhs/> Accessed November 13, 2024.

National Center for Mental Health. National mental health survey of Korea-child & adolescent 2022, 2022. Available at <https://mhs.ncmh.go.kr/menu.es?mid=a10401020000> Accessed November 13, 2024

OECD. PISA 2015 results (volume III), 2017. Available at

https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-iii_9789264273856-en Accessed November 13, 2024.

Statistics Korea. Children and youth well-being in Korea 2022, 2022. Available at https://kostat.go.kr/board.es?mid=b10105000000&bid=0060&act=view&list_no=426078&nPage=1 Accessed November 13, 2024.