

상징과모래놀이치료, 제16권 제3호
Journal of Symbols & Sandplay Therapy
2025, 12, Vol. 16, No. 3, 39-69.
doi <https://doi.org/10.12964/jsst.25008>

모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과
친구관계 및 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과*

The Effects of Sandplay Therapy on Adolescents' Self-Esteem,
Quality of Peer Relationships, and Cerebral Blood Oxygen Saturation

이 조 은 맹 주 아
Jo eun Lee Jua Maeng

The English full text is right after the Korean one.

모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구관계 및 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과*

The Effects of Sandplay Therapy on Adolescents' Self-Esteem,
Quality of Peer Relationships, and Cerebral Blood Oxygen Saturation

이 조 은** 맹 주 아***
Jo eun Lee Jua Maeng

<국문요약>

본 연구는 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구관계의 질, 그리고 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과를 검증하고자 하였다. 이를 위해 O시와 C시 지역의 중학생 10명을 대상으로 2022년 7~9월 총 8회기의 모래놀이치료를 실시하였다. 자아존중감과 친구관계의 질은 프로그램 실시 전·후에 측정하였고, 신경생리학적 변화는 기능적 근적외선 분광기(fNIRS)를 활용하여 1회기와 8회기에서 전두엽 영역의 옥시헤모글로빈(HbO₂) 활성화를 측정하였다. 측정은 모래놀이장면 만들기(Task 1)와 이야기 나누기(Task 2) 구간으로 구분하였다. 통계 분석은 대응표본 t-검정을 실시하였으며, 소표본을 고려해 윌콕슨 부호순위검정을 병행하였다. 연구 결과, 모래놀이치료는 청소년의 자아존중감과 친구관계의 질을 유의하게 향상시키는 것으로 나타났다. 또한 fNIRS 분석에서 Task 1의 일부 전전두엽 영역과 Task 2의 좌측 전두극 피질에서 유의한 활성화 변화가 확인되어, 모래놀이치료의 효과를 신경생리학적 지표로도 탐색할 가능성을 시사하였다.

주요어 : 모래놀이치료, 청소년 자아존중감, 친구관계의 질, 기능적 근적외선 분광법(fNIRS)

* 본 논문은 주저자의 석사학위 논문을 수정·보완한 것임.

** 주저자, 서울시립보라매청소년센터 놀이치료사

*** 교신저자, 남서울대학교대학원 아동복지학과 아동상담·심리치료전공 박사과정 / E-mail: wndk33@naver.com



Copyright ©2025, Korean Society for Sandplay Therapy.

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

청소년기는 신체적·심리적 변화가 급격하게 일어나는 시기로, 자아정체성을 형성하고 또래관계를 통해 사회적 기술을 발달시키는 심리·사회적으로 중요한 발달단계이다. 이 시기 청소년들은 다양한 발달 과업을 수행하며, 정체성의 확립과 또래 관계 형성을 중요한 과제로 경험한다(Erikson, 1968). 이러한 발달 과정에서 자신의 가치와 능력에 대한 평가적 신념인 자아존중감은 청소년의 정서적 안정과 사회적 적응을 결정짓는 중요한 심리적 요소로 작용한다. 자아존중감은 자신에게 생각하는 능력이 있으며 삶의 과정에서 마주하는 기본적인 역경을 극복할 수 있는 능력이 있다는 자신에 대한 믿음을 의미한다(정운향, 2019). 높은 자아존중감은 행복과 안녕감을 예언하며, 자신이 구체적인 단점을 가지고 있다는 사실은 받아들이며, 자신이 쓸모없는 존재라는 생각을 하지 않는다(박숙영, 2002). 반면 낮은 자아존중감은 정서 문제, 기분 및 불안장애, 성격장애 등의 심리적 부적응과 관련된다(박세란, 이훈진, 2013).

이 시기의 청소년들은 사회적 환경에 큰 영향을 받으며, 자아존중감과 더불어 또래와의 관계 역시 중요한 작용을 한다. 결국 자아존중감이 높고, 또래와의 관계가 좋은 청소년들이 학교생활에 대한 적응도 높은 것으로 나타났다(임수경, 이형실, 2007). 특히 청소년들은 사회적 환경의 변화에 민감하게 반응하며, 이로 인해 관계 형성과 우정의 유지가 더욱 중요해진다. 또래관계는 정서적 안정과 정체성 발달에 중요한 역할을 하며, 동시에 사회적 스트레스의 원인이 되기도 한다. 긍정적인 친구 관계는 긍정적인 자아존중감의 확립과 사회적 기술의 습득을 촉진하지만, 반대로 갈등이 있거나 부정적인 친구 관계는 청소년의 심리적 안정과 사회적 적응에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 즉 친구관계는 청소년의 자아존중감에 영향을 주며(김지영, 이형실, 2010; 신민철, 전동일, 2023) 서로 밀접하게 연결되어 있어, 이들 심리사회적 요인을 통합적으로 향상시킬 수 있는 개입의 필요성이 제기된다. 특히 청소년기에는 또래관계 속에서 경험되는 친밀감, 지지, 갈등의 조절과 같은 질적 측면이 정서적 안정과 사회적 적응에 중요한 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.

한편, 청소년기는 아동기와 달리 급격한 신체적·심리적 변화가 동반되며(Rosenberg, 1965), 또래 관계나 집단 활동에 대한 의존도가 증가하는 특성을 지닌다. 이러한 발달적 특성을 고려할 때, 청소년이 자발적으로 참여하여 자신의 내면 경험과 정서를 비교적 편안하고 자유롭게 표현할 수 있는 치료적 매체가 요구된다. 모래놀이치료는 물, 모래, 모래상자 및 피규어를 활용하여 개인의 내면 세계를 상징적으로 표현하도록 돕는 심리치료 방법으로, 상징적 표현을 통해 자기 치유력을 활성화하고 자아 성장을 촉진하는 특징을 지닌다. 상징과 상상을 활용한 이러한 심리치료 기법은 언어적 표현이 제한적인 청소년에게 안전하고 자유로운 심리적 공간을 제공할 수 있으며, 자아의 통합, 감정 조절 및 사회적 관계에

대한 이해를 촉진하는 데 효과적인 개입 방법으로 보고되고 있다(장미경, 2024). 이러한 특성으로 인해 모래놀이치료는 청소년의 자아존중감과 또래 관계의 질과 같이 내적 경험과 대인관계 특성이 상호작용하는 변인을 다루기에 적합한 치료 매체로 평가될 수 있다. 나아가 창의적 몰입 활동으로서의 모래놀이는 자율신경계 안정과 두뇌 반응의 변화를 유도할 수 있으며, 이러한 변화는 대뇌 혈류 산소포화도 측정을 통해 생리적 수준에서도 확인 가능하다.

인간의 뇌는 출생 전부터 영아기까지 발달하고, 이후부터 비교적 안정적으로 유지된다는 견해가 지배적이었다. 하지만, 최근의 뇌 연구자들은 인간의 뇌가 급속히 발달하는 두 번째 시기가 있는데 그것이 바로 청소년기라고 지적하고 있다. 즉 청소년기가 뇌 발달에 있어 두 번째 기회라는 것이다(Fuhrmann, Knoll & Blakemore, 2015). 청소년기에는 감정 조절, 사회적 관계 형성, 논리적 사고 능력 등과 관련된 뇌의 여러 영역이 계속해서 발달하며, 이러한 발달은 정서적 및 행동적 변화와 밀접하게 연관되어 있다(Casey, Jones & Hare, 2008). 이 시기에는 뇌의 여러 영역이 계속해서 발달하며, 특히 감정 조절, 사회적 관계 형성, 논리적 사고 능력 등이 급격히 변화한다. 전두엽, 측두엽, 변연계 등의 뇌 영역은 감정 조절, 자기 인식, 대인관계 조정과 관련되어 있으며, 이러한 뇌 부위들의 활성화는 산소 소비량 증가, 즉 대뇌 산소포화도의 변화를 통해 확인할 수 있다(Hänsel & von Känel, 2008; Rosenbaum et al., 2020). Wilder Penfield 신경외과 의사는 인간의 감각신경과 운동신경이 대뇌와 신체 각 부위 간의 연결되어 있음을 제시하며, 인간의 감정과 인지, 심리적 경험이 뇌 기능에 기반하고 있다고 하였다(Leblanc, 2023). 이러한 관점에 대뇌 혈류 산소포화도는 단순한 생리적 수치 확인이 아니라, 심리·정서적 개입의 효과를 신경생리학적으로 반영해주는 지표가 될 수 있다. 즉 대뇌피질의 뇌파 변화를 측정하여 그 반응기전을 분석하면 청소년의 뇌 기능발달과 연계된 신경생물학적인 변화 양상을 파악할 수 있을 것이다(고병진, 심준영, 2012).

따라서 본 연구에서는 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구관계, 그리고 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 영향을 종합적으로 살펴보고자 한다. 이를 위해 모래놀이치료 과정에서 나타나는 내담자의 대뇌 활성화 양상을 관찰함으로써, 모래놀이치료의 효과를 심리적 변화와 신경생물학적 지표를 통해 다층적으로 검증하고자 한다.

대뇌 혈류 산소포화도는 정서적 반응, 주의 집중, 감정 조절 및 자기평가와 밀접하게 관련된 뇌 영역의 활성화 변화를 반영하는 유의미한 생리적 지표로, 심리치료 개입의 효과를 객관적으로 파악할 수 있는 근거를 제공한다. 최근 국내에서는 기능적 근적외선 분광법(fNIRS)을 활용하여 정서 반응과 상호작용 과정에서의 뇌 활성화 변화를 분석하려는 연구가 점차 증가하고 있으며, 심리치료 장면에서 fNIRS를 적용하려는 시도 또한 확대되고 있다(국화, 2020; 홍다빈, 2025). 특히 모래놀이치료 과정에서 치료자와 내담자 간 우뇌 활성화의 동시화(inter-brain synchronization) 현상을 fNIRS 하이퍼스캐닝 기법으로 확인한 국내 연구(장미경 외,

2023)는 모래놀이치료가 신경생물학적 수준의 변화를 동반할 수 있음을 시사한다. 그러나 기존 연구들은 주로 치료자-내담자 상호작용이나 특정 활동 수행에 따른 뇌 활성 변화에 초점을 두어 왔으며, 청소년을 대상으로 모래놀이치료 개입 전·후의 대뇌 혈류 산소포화도 변화를 살펴본 연구는 상대적으로 제한적이다. 또한 청소년의 자아존중감과 친구관계는 이 시기의 정서적 안정과 학교 적응을 설명하는 핵심 심리사회적 변인임에도 불구하고, 모래놀이치료가 이러한 심리적 변인에 미치는 효과를 체계적으로 검증한 연구 역시 충분하지 않다. 특히 모래놀이치료의 효과를 심리적 변화와 더불어 생리적 반응을 통해 함께 제시한 연구는 드문 실정이다.

이에 본 연구는 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구관계에 미치는 심리적 효과와 치료 과정에서 나타나는 대뇌 혈류 산소포화도의 변화를 각각 살펴봄으로써, 모래놀이치료의 효과를 보다 폭넓고 객관적으로 검증하고자 한다. 이를 바탕으로 다음과 같은 연구 문제를 제시하였다.

1. 모래놀이치료는 청소년의 자아존중감을 증진시키는가?
2. 모래놀이치료는 청소년의 친구관계의 질을 증진시키는가?
3. 모래놀이치료 과정에서 청소년의 대뇌 혈류 산소포화도에는 유의한 변화가 나타나는가?

II. 연구방법

1. 연구 참여자

본 연구는 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구관계 및 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과를 알아보기 위해 O시와 C시 지역의 청소년들을 대상으로 모집 공고를 하였다. 연구 참여 의사가 있는 청소년들을 대상으로 연구 목적 및 연구 내용을 설명한 후 자발적 의사에 따라 선정하였다. 최종적으로 모집된 10명의 참여자와 보호자에게 사전 면담에서 연구 목적과 방법에 대해 안내하고, 개인정보 보호와 비밀 유지 관련하여 동의를 받았다. 이 과정에서 연구 참여자의 개인정보를 위해 코드 번호를 사용하여 익명성을 보장하였고, 연구의 목적과 절차, 진행 중 유의사항에 대해 충분히 설명하였다. 또한 연구 참여 및 윤리적 고려사항에 대한 서면 동의를 받은 후 연구를 진행하였다. 연구 참여자에게 연구 진행 중 언제든지 참여를 철회할 수 있음을 구두와 서면으로 고지하였고, 이에 따른 불이익은 없음을 명확히 안내하였다. 최종 선정된 연구 참여자들의 연령은 평균 13.9세로 모두 중학생이다. 성별은 남학생 5명, 여학생 5명이다.

2. 연구 도구

1) 자아존중감 척도(Rosenberg's Self-Esteem Scale)

본 연구에서는 청소년의 자아존중감을 측정하기 위해 Rosenberg Self-Esteem Scale(RSES)을 사용했다. 이 척도는 Rosenberg(1965)에 의해 개발되었고, 국내에서 전병재(1974)가 표준화하여 사용한 검사이다. 본 척도는 청소년이 자신에 대해 어떤 태도를 가지고 있는지를 스스로 평가하는 자기 보고식 검사로 긍정적 자아존중감에 대한 5문항과 부정적 자아존중감에 대한 5문항, 총 10문항으로 구성되어 있다. 응답은 5점 리커트(Likert)식 평정 척도로 측정된다. 부정적 자아존중감 문항은 역채점 계산하여, 역채점 이후에는 긍정 영역과 부정 영역 모두 점수가 높을수록 자아존중감 수준이 높은 것을 의미한다. 본 연구에서 사용한 자아존중감 척도의 전체 문항에 대한 신뢰도(Cronbach's α)는 .77이었다.

2) 친구 관계 질 척도(Friendship Quality Questionnaire)

본 연구에서는 청소년의 친구 관계를 측정하기 위해 Parker & Asher(1993)가 개발한 Friendship Quality Questionnaire(FQQ)를 김은정(2010)에 의해 한국판으로 번안되고 수정된 척도를 사용하였다. FQQ(Friendship Quality Questionnaire)는 친구 관계의 질을 측정하기 위한 설문지로 인정과 돌봄, 갈등과 배신, 교제와 오락, 도움과 안내, 상호 친밀, 문제 해결의 여섯 가지 하위영역으로 구성되어 있으며, 이는 친구 관계에서의 정서적 지지, 상호작용의 질, 갈등 경험과 대처 방식 등 관계의 질적 측면을 반영한다. 문항은 원래 총 40문항으로 구성되어 있으나 신뢰도를 저해하는 5개 문항을 제거하여 35문항으로 구성하여 사용하기도 한다(DeSousa et al., 2014). 본 연구에서는 35문항 버전을 사용하였다. 각 문항은 자기보고식(self-report) 척도로 구성되어 있으며, 청소년이 자신의 친구 관계에 대한 느낌을 5점 리커트(Likert)로 평가하도록 되어있다. Parker & Asher(1993)의 연구에서 하위 요인별 Cronbach's α 가 .73에서 .90 범위를 보였다. 본 연구에서 사용한 친구 관계 질의 전체 문항 신뢰도 Cronbach's α 계수는 .79이다.

3) 대뇌 혈류 산소포화도 측정 도구: 기능적 근적외선 분광기

본 연구에서 대뇌 혈류 산소포화도 측정을 위해 활용한 기능적 근적외선 분광법(functional Near-Infrared Spectroscopy; fNIRS)은 최근 뇌 기능 분석에 널리 사용되는 비침습적 신경영상 기술이다. fNIRS는 두피를 통해 서로 다른 두 파장대의 근적외선(Near-Infrared, NIR)을 대뇌 피질에 조사하여, 해당 영역의 혈류 변화 및 산소화 상태를 측정하는 방식으로 작동한다. 이 기술은 신경과학, 심리학, 재활의학 등 다양한 학문 분야에서 활용되고 있다(국화, 2020;

홍다빈, 2025).

본 연구에 사용된 장비는 대뇌피질 영역을 총 48개 채널로 구성하여 측정할 수 있으며, 각 채널의 활성화 변화를 실시간으로 모니터링할 수 있다. 이를 통해 산소화된 헤모글로빈(Oxyhemoglobin, HbO₂)과 탈산소화된 헤모글로빈(Deoxyhemoglobin, HbR)의 농도 변화를 측정하고, 각 측정 지점의 활성화 수준을 채널 번호를 통해 확인할 수 있다. 본 연구의 연구 문제는 대뇌 혈류 산소포화도의 활성화 변화를 살펴보는 데 목적이 있으므로, 분석에는 산소화된 헤모글로빈(Oxyhemoglobin, HbO₂) 농도 데이터를 중심으로 활용하였다.

3. 연구 설계

본 연구는 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감, 친구관계 및 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과를 검증하기 위한 단일집단 사전-사후 설계(one-group pretest - posttest design)로 수행되었다. 자아존중감과 친구관계의 질은 프로그램 실시 전·후 설문으로 측정하였고, 대뇌 혈류 산소포화도는 기능적 근적외선 분광법(fNIRS)을 활용하여 1회기와 8회기에서 동일 과제 구간을 기준으로 측정하여 비교하였다.

4. 연구 절차

연구는 2022년 7월부터 9월까지 총 8회기의 모래놀이치료로 진행되었다. 연구 참여자와 보호자에게 사전 면담을 통해 연구 목적과 절차를 설명하고 동의를 얻은 후, 프로그램 시작 전 자아존중감 척도(RSES)와 친구관계의 질 척도(FQQ)를 실시하였다. 프로그램 종료 후 동일 척도를 사후에 재실시하여 사전-사후 변화량을 산출하였다.

대뇌 혈류 산소포화도 측정은 fNIRS 장비를 착용한 상태에서 모래놀이치료 회기 중 일정 구간을 과제로 설정하여 실시하였다. 회기 진행은 재정비 시간 1분을 제외하고 총 30분으로 구성하였으며, 분석을 위해 (1) 모래놀이장면 만들기 구간(Task 1)과 (2) 이야기 나누기 구간(Task 2)으로 구분하였다. fNIRS 자료는 1회기와 8회기에서 동일한 절차로 측정하여 사전-사후로 비교하였다.

5. 자료처리 및 분석

1) 양적 자료 분석

본 연구에서는 모래놀이치료 프로그램이 청소년의 자아존중감과 친구 관계 개선에 미치

는 영향을 검정하기 위해 양적 자료로서 자아존중감 척도와 친구 관계 질 척도를 활용하여 자료를 수집하였다.

연구 참여자가 10명으로 표본 수가 적어 비모수 통계 방법인 윌콕슨 부호순위 검정 (Wilcoxon Signed Rank Test)을 실시하였으며, 통계 분석은 SPSS 소프트웨어(버전 22.0)를 사용하였다. 사전-사후 검정을 위해 대응 표본 t-검정으로 차이 검정을 하였다. 근사 유의확률은 양측 기준으로 나타냈다. 본 연구의 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

2) fNIRS 자료 추출 과정

OBRLAB사가 제공하는 측정 틀은 NIRSIT PC Tool v2.8이며, 분석 틀은 NIRSIT Analysis Tool v3.6.3이다. 추출과정으로는 첫 번째, Signal Processing 단계는 Low-pass filter(0.1 Hz)와 High-pass filter(0.005 Hz)를 사용하여 자료에 불필요한 잡음을 제거하고 신호의 정확도를 향상시키는 과정이다. 이를 통해 신호의 품질을 높이고 분석에 필요한 유효한 데이터만을 추출할 수 있다. 두 번째, 신호 대 잡음비(SNR) 처리 단계로 30dB 미만인 채널은 유효하지 않은 채널로 간주되어 분석에서 제외되었다.

III. 연구결과

1. 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감 증진에 미치는 효과

청소년의 자아존중감에 대한 모래놀이치료의 효과를 검증하기 위하여 실험집단의 사전-사후 점수 차이를 분석하였으며, 이를 위해 대응표본 t-검정을 실시하였다. 그 결과는 <표 1>에 제시되어 있다.

<표 1> 자아존중감의 사전-사후 차이 검정 (N=10)

영역	M(SD)		t
	사전	사후	
긍정	3.45(.46)	3.88(.49)	-.6***
부정	3.9(.4)	3.23(.51)	5.3***
전체	44.0(2.78)	45.9(2.88)	-2.2*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

분석 결과, 자아존중감의 긍정 요인은 사전 평균 3.45(SD=.46)에서 사후 평균 3.88(SD=.49)로 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -6.0, p < .001$). 부정 요인의 경우, 사전 평균 3.90(SD=.40)에서 사후 평균 3.23(SD=.51)로 감소하였고, 이 또한 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($t = 5.3, p < .001$).

자아존중감 전체 점수에서도 사전 평균 44.0(SD=2.78)에서 사후 평균 45.9(SD=2.88)로 증가하여, 모래놀이치료 전후에 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다($t = -2.2, p < .05$). 이러한 결과는 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감을 구성하는 긍정적 측면을 증진시키고, 부정적 측면을 감소시키는 데 효과가 있음을 시사한다.

2. 모래놀이치료가 청소년의 친구관계 질 향상에 미치는 효과

청소년의 친구관계 질에 대한 모래놀이치료의 효과를 검증하기 위하여 실험집단의 사전-사후 점수 차이를 분석하였으며, 이를 위해 대응표본 t -검정을 실시하였다. 그 결과는 <표 2>에 제시하였다.

<표 2> 친구관계의 질 사전-사후 차이 검정 (N=10)

영역	M(SD)		t
	사전	사후	
인정과 돌봄	3.5(.27)	3.8(.44)	-2.37*
갈등과 배신	3.6(.52)	3.2(.61)	-2.07*
교제와 오락	3.2(.61)	3.4(.75)	-2.31*
도움과 안내	3.6(.48)	3.8(.55)	-1.98*
상호 친밀	3.3(.42)	3.7(.49)	-2.19*
문제해결	3.4(.38)	4.0(.56)	-2.2*
전체	46.0(4.19)	47.0(3.65)	-3.21***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

분석 결과, 인정과 돌봄 영역은 사전 평균 3.50(SD=.27)에서 사후 평균 3.80(SD=.44)로 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($t = -2.37, p < .05$). 갈등과 배신 영역은 사전 평균 3.60(SD=.52)에서 사후 평균 3.20(SD=.61)로 감소하여, 모래놀이치료 전후에 유의한 차이가 나타났다($t = -2.07, p < .05$). 교제와 오락 영역은 사전 평균 3.20(SD=.61)에서 사후 평균 3.40(SD=.75)로 증가하였고($t = -2.31, p < .05$), 도움과 안내 영역 역시 사전 평균

3.60(SD=.48)에서 사후 평균 3.80(SD=.55)로 유의한 증가를 보였다($t = -1.98, p < .05$). 상호 친밀 영역은 사전 평균 3.30(SD=.42)에서 사후 평균 3.70(SD=.49)로 증가하였으며($t = -2.19, p < .05$), 문제해결 영역 또한 사전 평균 3.40(SD=.38)에서 사후 평균 4.00(SD=.56)로 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($t = -2.20, p < .05$). 친구관계의 전체 점수에서도 사전 평균 46.0(SD=4.19)에서 사후 평균 47.0(SD=3.65)로 증가하여, 모래놀이치료 전후에 통계적으로 유의한 차이가 확인되었다($t = -3.21, p < .001$). 이러한 결과는 모래놀이치료가 청소년의 친구관계의 질을 구성하는 다양한 하위 영역에서 긍정적인 변화를 가져왔음을 시사한다.

3. 모래놀이치료가 청소년의 대뇌 혈류 산소포화도 활성화에 미치는 영향

모래놀이치료가 청소년의 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 영향을 알아보기 위해 브로드만 영역의 대뇌 혈류 산소포화도 활성화를 사전-사후 측정하였으며, 차이 검정을 하기 위해 대응 표본 t-검정을 실시하였다.

1) 모래놀이장면 만들기 구간(Task 1) 사전-사후 차이 검정

본 연구에서는 모래놀이장면 만드는 구간(Task 1)을 설정하여 모래놀이치료의 효과성을 알아보려고 하였다. 먼저, 모래놀이장면 만들기 구간(Task 1)의 사전-사후 평균과 표준편차를 살펴보면 <표 3>과 같다.

모래놀이장면 만들기 구간(Task1)에서 대뇌 혈류 산소포화도의 활성화가 유의한 차이를 나타내는 브로드만 영역은 우뇌 복외측 전전두피질 Right VLPFC과 우뇌 안와 전두피질 Right OFC, 좌뇌 안와 전두피질 Left OFC로 나타났다.

<표 3> 모래놀이장면 만들기 구간(Task1)의 사전-사후 평균과 표준편차 (N=10)

전두엽 영역	기초선	사전	사후	t	
R	DLPFC	.001 (.01)	.034 (.086)	.095 (.103)	-1.172
	VLPFC	-.017 (.05)	-.023 (.092)	.108 (.101)	-2.09*
	FPC	.000 (.00)	-.066 (.211)	.045 (.075)	-1.478
	OFC	-.009 (.02)	-.042 (.07)	.063 (.064)	-2.803***

<표 3> 모래놀이장면 만들기 구간(Task1)의 사전-사후 평균과 표준편차 (N=10) (계속)

전두엽 영역	기초선	사전	사후	t	
L	DLPFC	-.004 (.01)	-.009 (.077)	.026 (.055)	-1.58
	VLPFC	-.028 (.08)	-.033 (.156)	.013 (.068)	-7.64
	FPC	.002 (.01)	-.028 (.105)	.067 (.101)	-1.886
	OFC	-.005 (.01)	-.075 (.147)	.029 (.074)	-2.293*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

2) 이야기 나누기 구간(Task 2) 사전-사후 차이 검정

이야기 나누기 구간(Task 2)에서 좌뇌 전두극 피질 Left FPC 영역에서 유일하게 유의미한 차이를 나타냈으며, 그 외 다른 영역에서는 유의미한 차이를 나타내지 않았다.

종합적으로 살펴보면, 모래놀이장면 만들기 구간(Task 1)에서 우뇌 배외측 전전두피질 Right VLPFC, 우뇌 안와 전두피질 Right OFC, 좌뇌 안와 전두피질 Left OFC에서 유의한 변화를 나타냈으며, 이야기 나누기 구간(Task 2)에서 좌뇌 전두극 피질 Left FPC 영역에서 유의 수준을 만족하는 차이를 나타냈다.

<표 4> 이야기 나누기 구간(Task2)의 사전-사후 평균과 표준편차 (N=10)

영역	기초선	사전	사후	t	
R	DLPFC	-.005 (.01)	.073 (.104)	.145 (.197)	-1.007
	VLPFC	-.006 (.02)	.093 (.148)	.155 (.651)	-.059
	RFPC	-.003 (.01)	.093 (.148)	.135 (.151)	-1.172
	OFC	-.008 (.02)	-.007 (.159)	.467 (1.21)	-1.599

이조은 · 맹주아 / 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구관계 및 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과

<표 4> 이야기 나누기 구간(Task2)의 사전-사후 평균과 표준편차 (N=10) (계속)

영역	기초선	사전	사후	t	
L	DLPFC	-.016 (.05)	.05 (.103)	.148 (.132)	-1.362
	VLPFC	.001 (.02)	.118 (.31)	.054 (.212)	-.770
	RFPC	-.005 (.01)	.013 (.109)	.139 (.092)	-2.31*
	OFC	-.005 (.02)	-.026 (.153)	.06 (.175)	-1.125

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

IV. 결론 및 논의

본 연구에서는 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구 관계 질에 미치는 영향에 대해 살펴보고, 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과에 대해 검증하기 위해 기능적 근적외선 분광법(functional Near-Infrared Spectroscopy: fNIRS)을 활용하여 대뇌 전두엽 영역의 변화를 혈액역학적 관점으로 살펴보고자 하였다.

연구결과 모래놀이치료를 청소년의 자아존중감을 향상시키는데 효과가 있었다. 하위 영역인 긍정 영역에서 유의미한 증진 효과를 나타내었으며, 부정 영역에서 유의미한 감소를 나타내어 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 모래놀이치료가 자아존중감을 증진시켰다는 선행연구들의 결과와 일치한다(추유리, 2013; 정득, 이종석, 2015; 황양선, 2019; 주지혜, 2019; 김혜심, 김진서, 주혜령, 2022). 또한 초기 회기에는 가족 관계나 결혼식, 동물들 내용 주제가 주로 나타나는 반면, 후기 회기로 갈수록 자신의 고민을 이야기하는 등 자신 내면의 이야기가 출현하는 특징을 나타냈다. 연구 참여자 1은 학업과 자신이 가질 수 있는 직업에 관련하여 부정적인 태도를 나타내었으나, 모래놀이장면에서 학사모를 쓰고 가족들과 함께 있는 상자를 표현하거나, 바닷가에서 의자에 누워 휴식하는 등 자신의 소망을 투사하고 감정을 해소하는 것으로 보였다.

또한 모래놀이치료를 청소년의 친구 관계에서도 효과가 있었다. 이를 위해 친구관계 질의 사전-사후 대응 표본 t-검정으로 차이 검정을 실시하였으며 그 결과, 전체 영역에서 사후에 유의한 개선 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 모래놀이치료의 전체 과정 속에서 Kalf(2003)가 강조한 '자유롭지만 보호된 공간'이자 치료자와의 신뢰로운 관계 안에서 청소년

년이 온전히 수용받는 경험을 하며, 일종의 모-아 단일체적인 심리적 경험을 통해 자유롭게 자기 자신을 표현하고 상징적으로 재창조하는 작업을 가능하게 하였다고 볼 수 있다. 또한 자신의 고민과 과거에 경험했던 친구 관계의 어려움을 이야기하는 과정에서, 청소년은 억압되거나 정리되지 않았던 정서 경험을 안전한 치료적 환경 안에서 표현하고 재구성할 수 있었다. 이러한 과정은 과거의 부정적 대인관계 경험을 현재의 시점에서 다시 의미화하고, 자신과 타인에 대한 인식을 보다 통합적으로 이해하도록 돕는 치유적 경험으로 작용한 것으로 보인다. 후반 회기로 갈수록 청소년들은 자신의 내면의 무의식적 부분을 의식화하고 탐색할 수 있었으며, 이를 통해 자신이 가진 친구 관계의 고민과 원하는 관계가 이루어질 수 있도록 희망하는 이야기들을 표현하면서 친구 간의 갈등, 배신, 문제 해결 과정에서 나타나는 어려움을 구체화하여 표현하면서 긍정적인 태도로 변화했다. 마지막 회기에서는 쉼, 자유의 내용 주제로 모래 상자에 사람 피규어가 감소하거나, 모래상자 가운데 모래를 쌓아 자아 통합의 치유과정으로 나아갔다.

마지막으로 모래놀이치료의 효과성을 알아보기 위해 모래놀이장면 만들기 구간(Task 1)과 이야기 나누기 구간(Task 2)으로 나누고, 모래놀이 진행 과정에서 나타나는 대뇌 산소포화도 활성화를 측정하여 첫 회기와 마지막 8회기를 사전-사후로 차이 검정을 실시하였다. 그 결과, Task1에서는 대뇌 혈류 산소포화도의 활성화가 유의한 차이를 나타내는 브로드만 영역은 우뇌 복외측 전전두피질 Right VLPFC, 우뇌 안와 전두피질 Right OFC, 좌뇌 안와전두피질 Left OFC로 나타났다. 우뇌 복외측 전전두피질 Right VLPFC, 우뇌 안와 전두피질 Right OFC에서 언어의 생성과 이해, 목표 지향을 위한 정서 조절을 기능하는 영역이 유의한 활성화를 나타냈으며, 안와 전두피질 OFC 영역의 기능은 공포 제어, 공감으로 R/L 모두에서 유의한 효과성을 나타내는 것으로 나타났다. Task 2에서는 좌뇌 안와전두피질 Left FPC 영역에서 유일하게 유의한 차이를 나타냈으며, 그 외 다른 영역에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이는 내담자가 자신의 경험을 언어적으로 풀어내며, 감정의 의미를 해석하고 사고화하는 과정에서 좌뇌 전두엽의 인지적·언어적 처리 능력이 사용되었기 때문으로 보인다. 비록 모든 영역에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았지만, 전반적인 산소포화도 그래프에서 사후 검사에서 더 높은 활성도가 관찰된 점은 모래놀이치료가 청소년의 전전두엽 기능에 긍정적 영향을 미쳤음을 간접적으로 시사한다.

결론적으로 모래놀이치료는 청소년의 자아존중감이라는 개인 내적 차원과 친구관계의 질이라는 대인관계 차원에 긍정적인 변화를 가져왔으며, 이러한 변화는 대뇌 전두엽의 혈류 산소포화도 활성화라는 신경생리학적 지표에서도 함께 관찰되었다. 이는 모래놀이치료가 청소년의 심리적·사회적 변화뿐 아니라 뇌 기능 수준의 변화까지 함께 고려할 수 있는 통합적 치료 접근으로 활용될 가능성을 시사한다. 또한 기존 모래놀이치료 연구가 아동기 정서 문제나 임상적 증상 완화에 초점을 둔 경우가 많았던 것에 비해, 본 연구는 자아 평가

와 또래 관계라는 청소년기 발달 과업과 밀접한 변인을 중심으로 치료 효과를 검토하였다는 점에서 이론적 의의를 지닌다.

본 연구는 모래놀이치료의 효과를 자기보고식 심리검사에만 의존하지 않고, 기능적 근적외선 분광법(fNIRS)을 활용하여 대뇌 전두엽 영역의 혈류 산소포화도 변화를 함께 관찰하였다. 이를 통해 모래놀이치료 과정에서 나타나는 심리적 변화와 더불어 신경생리학적 반응을 병행하여 살펴볼 수 있는 연구 설계를 시도하였으며, 이는 향후 심리치료 연구에서 객관적 생리지표를 활용한 효과 검증의 가능성을 제시한다는 점에서 의미가 있다. 또한 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감 증진과 친구관계의 질 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 보여주어, 학교 및 지역사회 현장에서 청소년을 대상으로 한 정서·관계 중심 개입에 실질적인 근거를 제공한다. 특히 언어적 표현에 어려움을 느끼는 청소년에게 모래놀이치료가 자신의 내면 경험을 안전하게 표현하고 재구성할 수 있는 치료적 매체로 활용될 수 있음을 시사한다는 점에서 상담 및 치료 현장에서의 적용 가치가 크다.

한편, 이러한 의의에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 제한점을 지닌다. 본 연구는 중학생을 대상으로 한 소규모 표본에 근거한 단일집단 사전-사후 설계로 진행되어 통계적 검정력과 연구 결과의 일반화에 한계가 있으며, 윤리적·현실적 제약으로 인해 통제집단을 포함하지 못하였다. 또한 모래놀이치료의 특성상 개인의 환경, 심리적 자원, 스트레스 수준, 신체적 특성과 같은 통제 불가능한 요인이 대뇌 혈류 산소포화도 변화에 영향을 미쳤을 가능성이 있으며, 개인차로 인해 결과 해석에 제한이 따른다. 아울러 fNIRS 측정 장비의 특성상 움직임 제한이 요구되어 모래놀이치료 장면에서 나타나는 자연스러운 비언어적 표현을 충분히 반영하지 못하였고, 치료자와 내담자 간의 상호작용에서 발생하는 신경생리학적 역동을 분석하는 데에도 제약이 있었다. 후속 연구에서는 보다 다양한 연령과 특성을 지닌 청소년을 대상으로 표본 수를 확대하고, 가능하다면 통제집단을 포함한 연구 설계를 통해 모래놀이치료의 효과를 보다 엄밀하게 검증할 필요가 있다. 또한 개인의 심리적·환경적 요인과 사례개념화 자료를 보다 체계적으로 수집·분석함으로써, 치료 과정에서 나타나는 변화 양상을 심층적으로 이해할 수 있는 연구가 요구된다.

참고문헌

- 고병진, 심준영 (2012). 청소년 뇌발달 프로그램이 집중력 수준에 따른 두뇌 영역별 뇌파 변화와 정신력에 미치는 영향. *청소년시설환경학회*, 10(2), 3-17.
- 국화 (2020). 물리문제풀이에서 나타나는 뇌 활성화 특성 분석. *한국교원대학교 대학원 석사학위논문*.

- 김은정 (2010). 한국판 친구관계 질 척도의 타당화 연구. *청소년학회*, 17(6), 197-213.
- 김지영, 이형실 (2010). 청소년의 가족 및 또래 요인이 자아존중감에 미치는 영향. *한국가정
과교육학회*, 22(1), 21-31.
- 김혜심, 김진서, 주혜령 (2022). 의사소통 모래상자를 이용한 가족모래놀이치료가 아동의 부
모-자녀 간 의사소통, 아동의 부적응 행동 및 자아존중감에 미치는 효과. *한국모래놀이
치료학회*, 18(2), 49-80.
- 박명아, 박영숙 (2022). 모래상자놀이가 유아의 공감능력, 자아존중감 및 자기조절능력에 미
치는 영향. *국제차세대융합기술학회*, 6(2), 283-290.
- 박세란, 이훈진 (2013). 자존감, 자기자비와 심리적 부적응 및 안녕감의 관계. *한국심리학회
지*, 32(1), 123-139.
- 박숙영 (2002). *自己表現訓練프로그램이 자기표현과 자아존중감에 미치는 효과*. 원광대학교 대
학원 석사학위논문.
- 신민철, 전동일 (2023). 우울과 스마트폰 의존의 종단적 관계. *인문사회*21, 14(3), 3511-3520
- 임수경, 이형실 (2007). 청소년의 자아존중감, 부모와의 관계, 친구관계가 학교생활적응에 미
치는 영향. *한국가정과교육학회*, 19(3), 169-183
- 장미경, Allan N. Schore, 이세화, 이여름, 김소명, 권미라 (2023). 모래놀이치료에서 치료자-내
담자 우뇌 간(inter-brins) 동시화(synchronization)현상에 관한 fNIRS 하이퍼스캐닝 연구. 사
단법인 한국임상모래놀이치료학회, 14(1), 17-72.
- 장미경 (2024). *분석심리학적 모래놀이치료 2판*. 학지사.
- 전병재 (1974). *자아존중감에 관한 연구*. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 정득, 이종석(2015). 청소년 자아존중감과 환경특성이 삶의 만족도에 미치는 영향=긍정적
자아평가와 부정적 자아평가의 상호작용. *한국콘텐츠학회*, 15(9), 273-284.
- 정윤향 (2019). 자아존중 훈련프로그램이 지체장애학생의 자아존중 및 말하기 능력 신장에
미치는 영향. *대구대학교 한국특수교육문제연구소*, 1, 77-97.
- 주지혜 (2019). 모래놀이치료가 입양아동의 자아존중감과 내재화 행동문제에 미치는 효과. 남서
울대학교 대학원 석사학위논문.
- 추유리 (2013). *집단모래상자놀이가 다문화 청소년의 자아존중감에 미치는 효과*. 대구대학교
재활심리학 놀이치료 석사학위논문.
- 황양선 (2019). *집단모래놀이치료 다문화가정 아동의 학교적응과 자아존중감에 미치는 효과*. 남
서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 홍다빈 (2005). 손가락 움직임 과제수행 난이도에 따른 전두엽에 위치한 운동관련영역의 뇌활
성도 차이: 기능적 근적외선 분광법(fNIRS)연구. *대구한의대학교 보건복지대학원 석사학
문*.

이조은 · 맹주아 / 모래놀이치료가 청소년의 자아존중감과 친구관계 및 대뇌 혈류 산소포화도에 미치는 효과

- Casey, B. J., Jones, R. M., & Hare, T. A. (2008). The adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124(1), 111-126.
- Kalff, K. M. (2003). *Sandplay: A psychotherapeutic approach to the psyche*. Temenos press.
- Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and crisis*. W. W. Norton & Company.
- Fuhrmann, D., Knoll, L. J., & Blakemore, S. J. (2015). Adolescence as a sensitive period of brain development. *Trends in cognitive sciences*, 19(10), 558-566.
- Hänsel, A., & von Känel, R. (2008). The ventromedial prefrontal cortex and the regulation of autonomic nervous system activity: Implications for stress-related disorders. *Psychosomatic Medicine*, 70(2), 199-205.
- Leblanc, R. (2023). Wilder Penfield and the neurosurgical mapping of the human brain. *Journal of the History of the Neurosciences*, 32(2), 123-140.
- Rosenbaum, D., Weiß, S., Herbener, E. S., & Greicius, M. D. (2020). Neural correlates of emotion regulation in the prefrontal cortex: A functional near-infrared spectroscopy study. *Neurophotonics*, 7(2), 025002.
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton University Press.

투고일: 2025. 10. 15

수정일: 2025. 12. 15

게재확정일: 2025. 12. 18

The Effects of Sandplay Therapy on Adolescents' Self-Esteem, Quality of Peer Relationships, and Cerebral Blood Oxygen Saturation*

Jo eun Lee**

Jua Maeng***

<Abstract>

This study aimed to examine the effects of Sandplay therapy on adolescents' self-esteem, the quality of peer relationships, and cerebral blood oxygen saturation. For this purpose, a total of eight sessions of Sandplay therapy were conducted between July and September 2022 with ten middle school students from City O and City C. Self-esteem and the quality of peer relationships were measured before and after the program, while neurophysiological changes were assessed using functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) by measuring oxyhemoglobin (HbO₂) activation in the frontal lobe regions during the first and eighth sessions. Measurements were divided into two segments: sandpicture creation (Task 1) and verbal communication (Task 2). Statistical analyses were conducted using paired-samples t-tests, and Wilcoxon signed-rank tests were additionally performed to account for the small sample size. The results indicated that Sandplay therapy significantly improved adolescents' self-esteem and the quality of peer relationships. Furthermore, fNIRS analysis revealed significant activation changes in parts of the prefrontal cortex during Task 1 and in the left frontal pole cortex during Task 2, suggesting the potential for exploring the effects of Sandplay therapy using neurophysiological indicators.

Key words : Sandplay therapy, adolescents' self-esteem, quality of peer relationships, functional near-infrared spectroscopy (fNIRS)

* This paper is a revised and supplemented version of the first author's master's thesis.

** First author, Play Therapy Specialist, Seoul Boramae Youth Center

*** Corresponding author, Doctoral Student, Child Counseling and Psychotherapy Major, Graduate School of Namseoul University / E-mail: wndk33@naver.com



Copyright ©2025, The Korean Counseling Psychological Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. INTRODUCTION

Adolescence is a period marked by rapid physical and psychological changes and represents a psychosocially significant developmental stage in which individuals form their identity and develop social skills through peer relationships. During this period, adolescents engage in various developmental tasks and experience the establishment of identity and the formation of peer relationships as important developmental challenges (Erikson, 1968). Within this developmental process, self-esteem—an evaluative belief about one’s own worth and abilities—functions as an important psychological factor that determines adolescents’ emotional stability and social adjustment. Self-esteem refers to one’s belief that one has the capacity to think and the ability to overcome basic adversities encountered throughout the course of life (Jeong, 2019). High self-esteem predicts happiness and well-being; individuals with high self-esteem are able to accept the fact that they have specific shortcomings while not viewing themselves as worthless (Park, 2002). In contrast, low self-esteem is associated with psychological maladjustment, including emotional problems, mood and anxiety disorders, and personality disorders (Park & Lee, 2013).

Adolescents at this stage are strongly influenced by their social environment, and in addition to self-esteem, peer relationships also play a significant role. Research has shown that adolescents with high self-esteem and positive peer relationships demonstrate higher levels of adjustment to school life (Lim & Lee, 2007). Adolescents, in particular, respond sensitively to changes in their social environment, making the formation of relationships and the maintenance of friendships increasingly important. Peer relationships play a critical role in emotional stability and identity development, while also serving as a potential source of social stress. Positive peer relationships facilitate the development of positive self-esteem and the acquisition of social skills, whereas conflicted or negative peer relationships may negatively affect adolescents’ psychological stability and social adjustment. In this sense, peer relationships influence adolescents’ self-esteem (Kim & Lee, 2010; Shin & Chun, 2023). and are closely interconnected, underscoring the need for interventions that can enhance these psychosocial factors together. In addition, qualitative aspects of peer relationships—such as intimacy, support, and the regulation of conflict—have been reported to exert a significant influence on emotional stability and social adjustment during adolescence.

In contrast to childhood, adolescence is accompanied by rapid physical and psychological changes (Rosenberg, 1965) and is characterized by an increased reliance on peer relationships and group activities. Considering these developmental characteristics, there is a need for a therapeutic medium that adolescents can engage in voluntarily and through which they can represent their inner experiences and emotions in a relatively comfortable and free manner. Sandplay therapy is a psychotherapeutic approach that uses water, sand, a sand tray, and

figurines to help individuals symbolically represent their inner world, and it is characterized by its capacity to activate self-healing processes and promote ego development through symbolic representations. Such psychotherapeutic techniques utilizing symbols and imagination can provide adolescents, whose verbal expression may be limited, with a safe and free psychological space, and have been reported to be effective interventions for facilitating ego integration, emotional regulation, and understanding of social relationships (Jang, 2024). Owing to these characteristics, Sandplay therapy can be regarded as a suitable therapeutic medium for addressing variables in which internal experiences and interpersonal characteristics—such as adolescents' self-esteem and the quality of peer relationships—interact. Furthermore, Sandplay as a creative immersive activity may induce stabilization of the autonomic nervous system and changes in brain responses, and such changes can be confirmed at the physiological level through measurements of cerebral blood oxygen saturation.

It was long assumed that the human brain develops from the prenatal period through infancy and remains relatively stable thereafter. However, recent brain researchers have pointed out that there is a second period of rapid brain development, namely adolescence, suggesting that adolescence represents a second opportunity for brain development (Fuhrmann, Knoll & Blakemore, 2015). During adolescence, multiple brain regions related to emotional regulation, social relationship formation, and logical reasoning continue to develop, and this development is closely associated with emotional and behavioral changes (Casey, Jones & Hare, 2008). In this period, various brain regions continue to develop, with particularly rapid changes occurring in emotional regulation, social relationship formation, and logical thinking abilities. Brain regions such as the frontal lobe, temporal lobe, and limbic system are involved in emotional regulation, self-awareness, and interpersonal adjustment, and the activation of these regions can be identified through increased oxygen consumption, that is, changes in cerebral blood oxygen saturation (Hänsel & von Känel, 2008; Rosenbaum et al., 2020). Neurosurgeon Wilder Penfield proposed that human sensory and motor nerves are connected between the cerebrum and various parts of the body, emphasizing that human emotions, cognition, and psychological experiences are grounded in brain function (Leblanc, 2023). From this perspective, cerebral blood oxygen saturation is not merely a physiological measure, but may serve as an indicator that neurophysiologically reflects the effects of psychological and emotional interventions. In other words, by measuring changes in cortical brain wave activity and analyzing their response mechanisms, it may be possible to identify patterns of neurobiological change associated with adolescents' brain functional development (Ko & Sim, 2012).

Accordingly, this study aims to comprehensively examine the effects of Sandplay therapy on adolescents' self-esteem, peer relationships, and cerebral blood oxygen saturation. To this end, by observing patterns of cerebral activation that emerge during the Sandplay therapy process,

this study seeks to verify the effects of Sandplay therapy in a multidimensional manner through both psychological changes and neurobiological indicators.

Cerebral blood oxygen saturation is a significant physiological indicator that reflects changes in the activation of brain regions closely associated with emotional responses, attentional focus, emotion regulation, and self-evaluation, and it provides an objective basis for assessing the effects of psychotherapeutic interventions. In recent years in Korea, there has been a growing body of research using functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) to analyze changes in brain activation during emotional responses and interactive processes, along with increasing attempts to apply fNIRS in psychotherapeutic settings (Kuk, 2020; Hong, 2024). In particular, a study that identified inter-brain synchronization of right brain activation between therapist and client during the Sandplay therapy process using an fNIRS hyperscanning technique (Jang et al., 2023) suggests that Sandplay therapy may be accompanied by changes at the neurobiological level. However, previous studies have primarily focused on changes in brain activation associated with therapist - client interactions or the performance of specific tasks. Research examining pre- and post-intervention changes in cerebral blood oxygen saturation among adolescents receiving Sandplay therapy remains relatively limited. Moreover, although adolescents' self-esteem and peer relationships are key psychosocial variables explaining emotional stability and school adjustment during this developmental stage, there is still a lack of systematic research verifying the effects of Sandplay therapy on these variables. In particular, studies that present the effects of Sandplay therapy by jointly examining psychological changes and physiological responses are rare.

Accordingly, this study aims to more broadly and objectively verify the effects of Sandplay therapy by examining both its psychological effects on adolescents' self-esteem and peer relationships and the changes in cerebral blood oxygen saturation observed during the therapeutic process. Based on this aim, the following research questions were proposed.

1. Does Sandplay therapy enhance adolescents' self-esteem?
2. Does Sandplay therapy improve the quality of adolescents' peer relationships?
3. Are there significant changes in adolescents' cerebral blood oxygen saturation during the Sandplay therapy process?

II. RESEARCH METHOD

1. Research Participants

To examine the effects of Sandplay therapy on adolescents' self-esteem, peer relationships,

and cerebral blood oxygen saturation, this study posted recruitment notices targeting adolescents residing in City O and City C. Adolescents who expressed interest in participating were provided with an explanation of the purpose and content of the study and were selected based on their voluntary consent. During preliminary interviews, the ten participants who were ultimately recruited, along with their guardians, were informed about the purpose and methods of the study, and consent was obtained regarding the protection of personal information and confidentiality. To ensure the protection of participants' personal information, anonymity was guaranteed through the use of code numbers, and the purpose and procedures of the study, as well as important considerations during participation, were explained in detail. Written informed consent for participation and ethical considerations was obtained prior to the study as well. Participants were informed both verbally and in writing that they could withdraw from the study at any time during the research process and were clearly assured that there would be no disadvantages associated with withdrawal. The final sample consisted of middle school students with a mean age of 13.9 years, including five male and five female participants.

2. Research Tools

1) Self-Esteem Scale (Rosenberg's Self-Esteem Scale)

In this study, the Rosenberg Self-Esteem Scale (RSES) was used to measure adolescents' self-esteem. To be more precise, the original scale was developed by Rosenberg (1965) but the one that was standardized for use in Korea by Jeon (1974) was utilized for the study. The scale is a self-report instrument in which adolescents evaluate their own attitudes toward themselves and consists of a total of 10 items: five items assessing positive self-esteem and five items assessing negative self-esteem. Responses are measured using a 5-point Likert-type rating scale. Items assessing negative self-esteem are reverse-scored; after reverse scoring, higher scores on both the positive and negative domains indicate a higher level of self-esteem. In the present study, the reliability (Cronbach's α) of the overall self-esteem scale was .77.

2) Friendship Quality Questionnaire

In this study, adolescents' peer relationships were measured using the Friendship Quality Questionnaire (FQQ) developed by Parker and Asher (1993), which was adapted and modified for use in Korea by Kim (2010). The FQQ is a questionnaire designed to assess the quality of friendships and consists of six subscales: validation and caring, conflict and betrayal, companionship and recreation, help and guidance, intimate exchange, and conflict resolution. These subscales reflect qualitative aspects of peer relationships, including emotional support, quality of interaction, experiences of conflict, and coping strategies. The original questionnaire consists of 40 items; however, a 35-item version, obtained by removing five items that reduced reliability, is also commonly used (DeSousa et al., 2014). The present study

employed the 35-item version. Each item is structured as a self-report measure, with adolescents rating their feelings about their friendships on a 5-point Likert scale. In the study by Parker and Asher (1993), Cronbach's α for the subscales ranged from .73 to .90. In this study, the overall reliability of the friendship quality scale was Cronbach's $\alpha = .79$.

3) Tool for Measuring Cerebral Blood Oxygen Saturation: Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS)

The fNIRS used in this study to measure cerebral blood oxygen saturation is a noninvasive neuroimaging technique that has been widely employed in recent brain function research. fNIRS operates by emitting near-infrared light (NIR) at two different wavelengths through the scalp into the cerebral cortex to measure changes in regional blood flow and oxygenation levels. This technique has been utilized across various academic fields, including neuroscience, psychology, and rehabilitation medicine (Kuk, 2020; Hong, 2024).

The device used in this study is capable of measuring cerebral cortical activity across a total of 48 channels and allows for real-time monitoring of activation changes in each channel. Through this system, changes in the concentrations of oxyhemoglobin (HbO₂) and deoxyhemoglobin (HbR) can be measured, and the activation level at each measurement site can be identified by channel number. As the primary research aim of this study was to examine changes in cerebral blood oxygen saturation, the analysis focused primarily on HbO₂ concentration data.

3. Research Design

This study employed a one-group pretest-posttest design to examine the effects of Sandplay therapy on adolescents' self-esteem, peer relationships, and cerebral blood oxygen saturation. Self-esteem and the quality of peer relationships were measured through questionnaires administered before and after the program, while cerebral blood oxygen saturation was measured using fNIRS during the same task segments in the first and eighth sessions for comparative analysis.

4. Research Procedure

The study was conducted from July to September 2022 and consisted of a total of eight sessions of Sandplay therapy. After explaining the purpose and procedures of the study to the participants and their guardians through preliminary interviews and obtaining informed consent, the RSES and the FQQ were administered prior to the start of the program. Upon completion of the program, the same scales were re-administered to calculate pre-post changes.

Cerebral blood oxygen saturation was measured while participants wore the fNIRS device during designated task segments within the Sandplay therapy sessions. Each session consisted of a total of 30 minutes, excluding a one-minute adjustment period, and for analysis purposes was divided into (1) the sandpicture creation segment (Task 1) and (2) the verbal communication segment (Task 2). fNIRS data were collected using the same procedure during the first and eighth sessions and were compared on a pre - post basis.

5. Data Processing and Analysis

1) Quantitative Data Analysis

In this study, quantitative data were collected using the self-esteem scale and the friendship quality scale to examine the effects of the Sandplay therapy program on adolescents' self-esteem and improvement in peer relationships.

Given the small sample size of ten participants, the nonparametric Wilcoxon Signed Rank Test was conducted, and statistical analyses were performed using SPSS software (version 22.0). Paired-samples t-tests were also used to examine pre-post differences. Approximate significance probabilities were reported on a two-tailed basis, and the level of statistical significance in this study was set at $p < .05$.

2) fNIRS Data Extraction Process

The measurement tool developed by OBRLAB was the NIRSIT PC Tool v2.8, and the analysis tool used was the NIRSIT Analysis Tool v3.6.3. In the extraction process, the first step was signal processing, in which a low-pass filter (0.1 Hz) and a high-pass filter (0.005 Hz) were applied to remove unnecessary noise and improve signal accuracy. This process enhanced signal quality and allowed for the extraction of valid data required for analysis. The second step involved signal-to-noise ratio (SNR) processing, in which channels with an SNR below 30 dB were considered invalid and excluded from the analysis.

III. RESEARCH FINDINGS

1. Effects of Sandplay Therapy on the Enhancement of Adolescents' Self-Esteem

To verify the effects of Sandplay therapy on adolescents' self-esteem, pre-post score differences in the experimental group were analyzed using paired-samples t-tests. The results are presented in Table 1 below:

Table 1. Pre-Post Differences in Self-Esteem (N=10)

Domain	M(SD)		<i>t</i>
	Pre-test	Post-test	
Positive	3.45(.46)	3.88(.49)	-6.6***
Negative	3.9(.4)	3.23(.51)	5.3***
Total	44.0(2.78)	45.9(2.88)	-2.2*

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

The analysis revealed that the positive factor of self-esteem increased from a pre-test mean of 3.45 (SD = .46) to a post-test mean of 3.88 (SD = .49), indicating a statistically significant difference ($t = -6.0$, $p < .001$). For the negative factor, the mean score decreased from 3.90 (SD = .40) at pre-test to 3.23 (SD = .51) at post-test, which was also statistically significant ($t = 5.3$, $p < .001$).

In terms of total self-esteem scores, an increase from a pre-test mean of 44.0 (SD = 2.78) to a post-test mean of 45.9 (SD = 2.88) was observed, confirming a statistically significant pre-post difference following Sandplay therapy ($t = -2.2$, $p < .05$). These findings suggest that Sandplay therapy is effective in enhancing the positive components of adolescents' self-esteem while reducing its negative components.

2. Effects of Sandplay Therapy on the Improvement of the Quality of Adolescents' Peer Relationships

To verify the effects of Sandplay therapy on the quality of adolescents' peer relationships, pre - post score differences of the experimental group were analyzed using paired-samples *t*-tests. The results are presented in Table 2:

Table 2. Pre-Post Differences in the Quality of Peer Relationships (N=10)

Domain	M(SD)		<i>t</i>
	Pre-test	Post-test	
Validation and Caring	3.5(.27)	3.8(.44)	-2.37*
Conflict and Betrayal	3.6(.52)	3.2(.61)	-2.07*
Companionship and Recreation	3.2(.61)	3.4(.75)	-2.31*
Help and Guidance	3.6(.48)	3.8(.55)	-1.98*
Intimate Exchange	3.3(.42)	3.7(.49)	-2.19*
Conflict Resolution,	3.4(.38)	4.0(.56)	-2.2*
Total	46.0(4.19)	47.0(3.65)	-3.21***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

The analysis showed that the validation and caring domain increased from a pre-test mean of 3.50 (SD = .27) to a post-test mean of 3.80 (SD = .44), indicating a statistically significant difference ($t = -2.37, p < .05$). The conflict and betrayal domain decreased from a pre-test mean of 3.60 (SD = .52) to a post-test mean of 3.20 (SD = .61), showing a significant pre-post difference following Sandplay therapy ($t = -2.07, p < .05$). The companionship and recreation domain increased from a pre-test mean of 3.20 (SD = .61) to a post-test mean of 3.40 (SD = .75) ($t = -2.31, p < .05$), and the help and guidance domain also showed a significant increase from a pre-test mean of 3.60 (SD = .48) to a post-test mean of 3.80 (SD = .55) ($t = -1.98, p < .05$). The intimate exchange domain increased from a pre-test mean of 3.30 (SD = .42) to a post-test mean of 3.70 (SD = .49) ($t = -2.19, p < .05$), and the conflict resolution domain likewise demonstrated a statistically significant increase from a pre-test mean of 3.40 (SD = .38) to a post-test mean of 4.00 (SD = .56) ($t = -2.20, p < .05$). In addition, the overall peer relationships score increased from a pre-test mean of 46.0 (SD = 4.19) to a post-test mean of 47.0 (SD = 3.65), confirming a statistically significant difference before and after Sandplay therapy ($t = -3.21, p < .001$). These findings suggest that Sandplay therapy brought about positive changes across multiple subdomains that constitute the quality of adolescents' peer relationships.

3. Effects of Sandplay Therapy on the Activation of Cerebral Blood Oxygen Saturation in Adolescents

To examine the effects of Sandplay therapy on adolescents' cerebral blood oxygen saturation, activation levels of cerebral blood oxygen saturation in Brodmann areas were measured at pre-test and post-test, and paired-samples t-tests were conducted to analyze differences.

1) Pre-Post Difference Analysis for the Sandpicture Creation Segment (Task 1)

In this study, the sandpicture creation segment (Task 1) was designated to examine the effectiveness of Sandplay therapy. First, the pre-test and post-test means and standard deviations for the sandpicture creation sandpicture creation segment (Task 1) are presented in Table 7:

In the sandpicture creation segment (Task 1), significant differences in cerebral blood oxygen saturation activation were observed in the following Brodmann areas: the right ventrolateral prefrontal cortex (Right VLPFC), the right orbitofrontal cortex (Right OFC), and the left orbitofrontal cortex (Left OFC).

2) Pre-Post Difference Analysis for the Verbal Communication Segment (Task 2)

In the verbal communication segment (Task 2), a statistically significant difference was observed only in the left frontal pole cortex (Left FPC), while no significant differences were found in other regions.

Table 3. Pre-Post Means and Standard Deviations for the Sandpicture Creation Segment (Task 1)
(N=10)

Frontal Lobe Domain	Baseline	Pre-test	Post-test	<i>t</i>	
R	DLPFC	.001 (.01)	.034 (.086)	.095 (.103)	-1.172
	VLPFC	-.017 (.05)	-.023 (.092)	.108 (.101)	-2.09*
	FPC	.000 (.00)	-.066 (.211)	.045 (.075)	-1.478
	OFC	-.009 (.02)	-.042 (.07)	.063 (.064)	-2.803***
L	DLPFC	-.004 (.01)	-.009 (.077)	.026 (.055)	-1.58
	VLPFC	-.028 (.08)	-.033 (.156)	.013 (.068)	-.764
	FPC	.002 (.01)	-.028 (.105)	.067 (.101)	-1.886
	OFC	-.005 (.01)	-.075 (.147)	.029 (.074)	-2.293*

p* <.05, *p* <.01, ****p* <.001

Taken together, significant changes were observed in the Right VLPFC, the Right OFC, and the Left OFC during the sandpicture creation segment (Task 1), while during the verbal communication segment (Task 2), a difference meeting the level of statistical significance was identified in the Left FPC.

Table 4. Pre-Post Means and Standard Deviations for the Verbal Communication Segment (Task 2)
(N=10)

Domain	Baseline	Pre-test	Post-test	<i>t</i>	
R	DLPFC	-.005 (.01)	.073 (.104)	.145 (.197)	-1.007
	VLPFC	-.006 (.02)	.093 (.148)	.155 (.651)	-.059
	RFPC	-.003 (.01)	.093 (.148)	.135 (.151)	-1.172
	OFC	-.008 (.02)	-.007 (.159)	.467 (1.21)	-1.599

Table 4. Pre-Post Means and Standard Deviations for the Verbal Communication Segment (Task 2)
(N=10) (continued)

Domain	Baseline	Pre-test	Post-test	<i>t</i>	
L	DLPFC	-.016 (.05)	.05 (.103)	.148 (.132)	-1.362
	VLPFC	.001 (.02)	.118 (.31)	.054 (.212)	-.770
	RFPC	-.005 (.01)	.013 (.109)	.139 (.092)	-2.31*
	OFC	-.005 (.02)	-.026 (.153)	.06 (.175)	-1.125

p* <.05, *p* <.01, ****p* <.001

IV. CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, the effects of Sandplay therapy on adolescents' self-esteem and the quality of peer relationships were examined, and changes in cerebral blood oxygen saturation were investigated using fNIRS to explore alterations in the frontal lobe from a hemodynamic perspective.

The findings indicated that Sandplay therapy was effective in enhancing adolescents' self-esteem. A significant increase was observed in the positive subdomain, while a significant decrease was found in the negative subdomain, demonstrating the effectiveness of the intervention. These findings are consistent with previous studies reporting that Sandplay therapy enhances self-esteem (Chu, 2013; Jung & Lee, 2015; Hwang, 2019; Ju, 2019; Kim et al., 2022).

In the early sessions, themes related to family relationships, weddings, and animals predominantly appeared, whereas in later sessions, narratives increasingly reflected participants' inner concerns and personal struggles. Participant I initially displayed a negative attitude toward their studies and potential future occupations; however, in the sandpicture, the participant depicted oneself wearing a graduation cap standing together with family members, or resting while lying on a chair by the seaside, suggesting the projection of personal wishes and the release of emotional tension.

Sandplay therapy was also found to be effective in improving adolescents' peer relationships. Paired-samples t-tests comparing pre- and post-test scores on the quality of peer relationships

revealed significant improvements across the overall domain at post-test.

This outcome can be understood in light of the “free and protected space” emphasized by Dora Kalff (2000), within which adolescents experienced being fully accepted in a trusting therapeutic relationship. Through a psychological experience of the mother-child unity, they were able to freely engage in self-representation and symbolic re-creation.

Moreover, through the process of narrating personal concerns and past difficulties in peer relationships, adolescents were able to represent and reorganize repressed or unresolved emotional experiences within a safe therapeutic environment. This process appears to have functioned as a healing experience by re-signifying past negative interpersonal experiences in the present and fostering a more integrated understanding of oneself and others.

As the sessions progressed, adolescents became increasingly able to bring unconscious, inner aspects into consciousness and explore them. Through this process, they articulated narratives expressing their concerns about peer relationships and their hopes for desired relational outcomes, concretizing difficulties related to conflict, betrayal, and problem-solving among friends, and demonstrating a shift toward more positive attitudes.

In the final session, themes of rest and freedom emerged, characterized by a reduction in human figures within the tray or by piling sand at the center of the tray, indicating movement toward a healing process of ego integration.

Finally, to examine the effectiveness of Sandplay therapy, the sessions were divided into the sandpicture creation segment (Task 1) and the verbal communication segment (Task 2). Cerebral blood oxygen saturation activation observed during the Sandplay process was measured, and pre-post difference analyses were conducted comparing the first session and the final (eighth) session. The findings showed that, in Task 1, significant differences in cerebral blood oxygen saturation activation were found in the following Brodmann areas: the Right VLPFC, the Right OFC, and the Left OFC. Significant activation was observed in the Right VLPFC and Right OFC, regions associated with language generation and comprehension as well as emotion regulation for goal-directed behavior. The OFC, whose functions include fear regulation and empathy, showed significant effects in both the right and left hemispheres. In Task 2, a significant difference was observed only in the Left FPC, while no significant differences were found in other regions. This finding appears to reflect the engagement of the left frontal lobe’s cognitive and linguistic processing capacities as clients verbally articulated their experiences and interpreted and conceptualized the meanings of their emotions. Although statistically significant differences were not observed across all regions, the overall cerebral oxygen saturation graphs showed higher activation in the post-test, indirectly suggesting that Sandplay therapy had a positive effect on adolescents’ prefrontal lobe functioning.

In conclusion, Sandplay therapy brought about positive changes at both the intrapersonal level, reflected in adolescents' self-esteem, and the interpersonal level, reflected in the quality of peer relationships. These changes were also observed in neurophysiological indicators, specifically the activation of cerebral blood oxygen saturation in the frontal lobe. This suggests the potential of Sandplay therapy as an integrative therapeutic approach that considers not only psychological and social changes in adolescents but also changes at the level of brain functioning. Moreover, whereas previous Sandplay therapy studies have often focused on emotional problems in childhood or the alleviation of clinical symptoms, the present study holds theoretical significance in that it examined therapeutic effects centered on variables closely related to developmental tasks in adolescence, namely self-evaluation and peer relationships.

This study did not rely solely on self-report psychological measures to assess the effects of Sandplay therapy, but also observed changes in cerebral frontal lobe blood oxygen saturation using fNIRS. By doing so, it employed a research design that simultaneously examined psychological changes and neurophysiological responses occurring during the Sandplay therapy process, which is meaningful in that it suggests the feasibility of using objective physiological indicators to verify therapeutic effects in future psychotherapy research. Furthermore, the findings demonstrate that Sandplay therapy can positively influence adolescents' self-esteem and the quality of peer relationships, providing practical grounds for emotion- and relationship-centered interventions targeting adolescents in school and community settings. In particular, the results indicate the high applicability of Sandplay therapy in counseling and clinical contexts, as it can serve as a therapeutic medium through which adolescents who experience difficulties with verbal expression can safely represent and reconstruct their inner experiences.

Nevertheless, despite these contributions, the present study has several limitations. It employed a one-group pretest-posttest design based on a small sample of middle school students, which limits statistical power and the generalizability of the findings, and a control group could not be included due to ethical and practical constraints. In addition, factors that could not be controlled, given the nature of Sandplay therapy, such as individuals' environmental conditions, psychological resources, stress levels, and physical characteristics may have influenced changes in cerebral blood oxygen saturation, and individual differences impose further limitations on the interpretation of the results. Moreover, due to the characteristics of the fNIRS equipment, movement restrictions were required, which limited the full capture of natural nonverbal expressions occurring during Sandplay therapy sessions, and also constrained the analysis of neurophysiological dynamics arising from therapist-client interactions. Future studies should expand the sample size by including adolescents of more diverse ages and characteristics and, if possible, adopt research designs that incorporate control groups to more rigorously verify the effects of Sandplay therapy. Furthermore, studies that more

systematically collect and analyze individuals' psychological and environmental factors as well as case conceptualization data are needed to achieve a deeper understanding of the patterns of change that emerge throughout the therapeutic process.

References

- Casey, B. J., Jones, R. M., & Hare, T. A. (2008). The adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124(1), 111-126.
- Chu, Y.-R. (2013). *The effect of group sandtray play on self-esteem of multicultural adolescents*. Master's thesis, Graduate School of Rehabilitation Science, Daegu University.
- Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and crisis*. W. W. Norton & Company.
- Fuhrmann, D., Knoll, L. J., & Blakemore, S. J. (2015). Adolescence as a sensitive period of brain development. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(10), 558-566.
- Hänsel, A., & von Känel, R. (2008). The ventromedial prefrontal cortex and the regulation of autonomic nervous system activity: Implications for stress-related disorders. *Psychosomatic Medicine*, 70(2), 199-205.
- Hwang, Y.-S. (2019). *Effects of group sandplay therapy on school adaptation and self-esteem in children of multicultural families*. Master's thesis, Graduate School of Child Welfare, Namseoul University.
- Jang, M.-K. (2024). *Analytical psychological sandplay therapy* (2nd ed.). Hakjisa.
- Jang, M.-K., Schore, A. N., Lee, S.-H., Lee, Y.-R., Kim, S.-M., & Kowen, M. (2023). fNIRS hyperscanning of right-brain synchronization between therapist and client in sandplay therapy. *Journal of Symbols & Sandplay Therapy*, 14(1), 17-72.
- Jeon, B.-J. (1974). *A study on self-esteem*. Master's thesis, Graduate School of Yonsei University.
- Jeong, Y.-H. (2019). The effects of a self-esteem training program on self-esteem and speaking ability in students with physical disabilities. *Journal of Special Education Issues*, 1, 77-97.
- Ju, J.-H. (2019). *The effects of sandplay therapy on self-esteem and internalized behavioral problems of adopted children*. Master's thesis, Graduate School of Child Welfare, Namseoul University.
- Jung, D.-K., & Lee, J.-S. (2015). Adolescents' self-esteem, environmental characteristics, and life satisfaction: Interaction of positive self-evaluation and negative self-evaluation. *The Journal of the Korea Contents Association*, 15(9), 273-284.
- Kalff, K. M. (2003). *Sandplay: A psychotherapeutic approach to the psyche*. Temenos Press.
- Kim, E.-J. (2010). Validation of the Korean version of the friendship quality questionnaire. *Journal of the Korea Youth Research Association*, 17(6), 197-213.
- Kim, H.-S., Kim, J.-S., & Joo, H.-R. (2022). Effects of family sandplay therapy using a

- communication sandbox on parent-child communication, children's maladaptive behavior, and self-esteem. *Journal of the Korean Association of Sandplay Therapy*, 18(2), 49-80.
- Kim, J.-Y., & Lee, H.-S. (2011). The effects of family and peer relationships on adolescents' self-esteem. *Journal of the Korean Home Economics Education Association*, 22(1), 21-31.
- Ko, B.-J., & Sim, J.-Y. (2012). Effects of a brain development program for youth on EEG changes by brain area according to levels of concentration and mental power. *Journal of the Korea Institute of Youth Facility & Environment*, 10(2), 3-17.
- Kuk, H. (2020). *Analysis of brain activation characteristics in solving physics problems*. Master's thesis, Graduate School of Korea National University of Education.
- Leblanc, R. (2023). Wilder Penfield and the neurosurgical mapping of the human brain. *Journal of the History of the Neurosciences*, 32(2), 123-140.
- Lim, S.-K., & Lee, H.-S. (2007). The effects of self-esteem, relationships with parents, and peer relationships on adolescents' school adjustment. *Journal of the Korean Home Economics Education Association*, 19(3), 169-183.
- Park, M.-A., & Park, Y.-S. (2022). The effects of sandtray play on young children's empathy ability, self-respect, and self-regulation ability. *Journal of the International Next-Generation Technology Convergence Association*, 6(2), 283-290.
- Park, S.-R., & Lee, H.-J. (2013). The relationships among self-esteem, self-compassion, psychological maladjustment, and well-being. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 32(1), 123-139.
- Park, S.-Y. (2022). *The effect of a self-expression training program on self-expression and self-esteem*. Master's thesis, Graduate School of Education, Wonkwang University.
- Parker, J. G., & Asher, S. R. (1993). Friendship and friendship quality in middle childhood: Links with peer group acceptance and feelings of loneliness and social dissatisfaction. *Developmental Psychology*, 29, 611-621.
- Rosenbaum, D., Weiß, S., Herbener, E. S., & Greicius, M. D. (2020). Neural correlates of emotion regulation in the prefrontal cortex: A functional near-infrared spectroscopy study. *Neurophotonics*, 7(2), 025002.
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton University Press.
- Shin, M.-C., & Chun, D.-I. (2023). Longitudinal relationships between depression and smartphone dependence. *The Journal of Humanities and Social Sciences* 21, 3511-3520.

Submitted : October 15, 2025

Revised : December 18, 2025

Accepted : December 18, 2025