

초등학교 3학년의 미디어기기 이용과 집행기능 곤란과의 관계:
의사소통의 조절효과를 중심으로정은화¹ · 이현아² · 이지영¹ · 이강이^{3,4}¹서울대학교 생활과학대학 아동가족학과 학생, ²서울대학교 사범대학 협동과정 유아교육전공 학생, ³서울대학교 생활과학대학 아동가족학과 교수, ⁴서울대학교 생활과학연구소 겸무연구원

A Study on the Relationship between the Media Device Use and Executive Function Difficulties in Third Grade: Focus on the Moderating Effect of Child's Communication Ability

Eun Hwa Jeong¹ · Hyun A Lee² · Ji Young Lee¹ · Kang yi Lee^{3,4}¹Dept. of Child Development & Family Studies, Seoul National University, Student; ²Interdisciplinary Program in Early Childhood Education, College of Education, Seoul National University, Student; ³Dept. of Child Development & Family Studies, Seoul National University, Professor
⁴Research Institute of Human Ecology, Seoul National University, Adjunct Researcher

Abstract

This study identifies correlations between the use of media devices, communication ability, and executive function difficulties for third grade students, as well as investigates the moderating effect of a child's communication ability. Data from the 10th (2017) Panel Study on Korean Children [PSKC] was employed ($N=557$). Descriptive statistics, Pearson's correlation and hierarchical regression were used along with SPSS 25.0(IBM Co., Armonk, NY, USA). The results were as follows. First, the executive function difficulties in the third-grade showed a significant positive correlation with media device use. While also, showing a negative correlation with a child's communication ability. Media devices use and communication ability has a significant negative correlation. Second, a child's communication ability has a moderating effect in relation to the use of media devices and executive function difficulties. The difficulty of executive function showed a reciprocal increase to a child's use of media devices and indicated a discriminatory effect of a child's communication ability. In conclusion, this study shows that communication ability is important as a personal factor for children who control the negative effects of media devices. Therefore, it is necessary to provide and support an environment for the development of a child's communication ability.

Keywords

media devices use, executive function difficulties, child's communication ability, moderating effect

Received: September 1, 2019

Revised: October 29, 2019

Accepted: November 1, 2019

Corresponding Author:

Kangyi Lee

Dept. of Child Development & Family Studies, Seoul National University, Gwanak-ro 1, Gwanak-gu, Seoul 08826, Korea

Tel: +82-2-880-6808

E-mail: kangyil@snu.ac.kr

서론

초등학교 3학년은 저학년에서 고학년으로 넘어가는 시기이며, 초등학교 1,2학년 때의 통합 교과 교육과정을 마무리하고 본격적인 교과 중심의 교육과정이 시작되는 시기이다. 따라서 학업 수행에 대한 요구와 관심이 높아지기 시작한다. 한국교육과정평가원이 학습부진학생 50명을 지난 2017년부터 4년 동안 추적 조사하는 연구에 따르면 이들이 수학을 포기한 첫 시기는 초등학교 3학년 때 분수를 배우면서부터 라고 한다(Korea Institute for Curriculum and Evaluation, 2018). 이와 같이 초등학교 3학년 시기부터 아동 간 학업 성취의 차이가 시작되며, 아동에게는 학업성취를 이루기 위한 적절한 능력이 필요하게 된다. 그런데 최근에 이러한 성취를 이루기 위한 능력으로써 각 아동

이 가진 집행기능의 중요성이 대두되고 있다. 집행기능은 사고와 행동을 관리하고 통제하는 인지적 조절과정이다(Maeng, Jeong, & Kwon, 2014). 아동은 학업 수행에 있어서 적절한 자극에 주의를 집중하고 불필요한 행동과 감정을 통제해야 할 필요가 있다. 이러한 기능을 수행하는 집행기능은 아동 학습에 중요한 역할을 한다(Espy et al., 2004). 특히 집행기능이 읽기, 수학, 과학 관련 학업수행 및 성취도와 높은 관련성이 있다는 국내·외의 연구 결과는 이를 지지한다(Choi & Song, 2013; Kaplan & Berman, 2010; Rueda, Posner, & Rothbart, 2005; Song & Ha, 2014; Lee, 2017에서 재인용). 이러한 맥락에서 보건대, 학업 성취의 차이가 두드러지기 시작하는 초등학교 3학년 시기에 아동의 집행기능 곤란과 관련한 요인에 대해 연구 할 필요가 있다.

집행기능 곤란과 관련하여 최근 아동의 미디어기기 과다 사용이 그 원인 중 하나로 지목되고 있다(Oh & Ha, 2014). 스마트폰의 보급화로 인해 미디어 사용에 대한 아동의 접근이 더 용이해졌기 때문이다. 우리나라의 경우 초등학생 스마트폰 보유율은 2017년 기준 초등 저학년생 37.2%, 초등 고학년생 74.2%에 이르렀다(Kim, 2015; National Information Society Agency, 2019). 실제로 초등학교 고학년을 대상으로 미디어기기 과다 사용과 아동의 집행기능의 관련성에 대해 분석한 결과, 아동의 스마트폰 중독이 집행기능 결함과 정적인 상관관계를 가진다는 연구가 있다(Oh & Ha, 2014). 또한 Jeon, Hyun과 Chun (2011)은 인터넷 중독은 부정적인 습관이나 행동문제로만 볼 것이 아니라 전두엽이 관장하는 집행기능의 역기능을 보이는 명백한 병리라고 주장하였다. 이런 미디어기기 과다 사용으로 인한 집행기능 곤란은 여러 가지 부작용을 낳는데, 특히 자기 통제력이 낮은 아동들에게 학업과 관련한 문제가 두드러진다(Shin & Shu, 2006). 초등학교 고학년 학생을 대상으로 한 연구에서는 스마트폰 중독 수준과 학업성적 간 연관성을 살펴본 결과 유의미한 부적 상관관이 나타났다(Lee, 2014). 이는 아동이 항상 휴대전화를 몸에 지니고, 메시지에 즉시 응답하느라 학업에 집중하지 못하여 성적이 저하되기도 한다는 주장(Ko, 2006)과 맥락을 같이한다. 이러한 이유로 사회적으로도 아동의 스마트폰 사용에 관한 우려적인 시각이 팽배한데, 'Pew research center'가 전 세계 11개국을 조사한 결과에 따르면 아동의 스마트폰 사용이 중독으로 이어질 것이라고 걱정하는 응답자는 전체의 84%에 이르렀으며, 아동에게 안 좋은 영향을 미칠 것이라고 63%가 응답하였다(Silver et al., 2019). 이렇듯 스마트폰 과사용이 가져오는 부정적 영향에 대한 우려로 인해 부모, 학교, 학원 등 대다수의 성인들은 아동의 미디어기기 사용을 줄이고자 여러 가지 방식으로 통제·간섭하고 있다.

그런데 실상은 성인들의 우려 및 간섭에도 불구하고 10대가 되면 아동의 96%가 주 5일 이상 스마트폰을 이용하는 것으로 나타나(National Information Society Agency, 2019), 고학년이 됨에 따라 일상생활에서 스마트폰을 상당히 오래 사용하는 것을 알 수 있다. 본 연구는 이미 초등학생들이 미디어기기를 충분히 오래 사용하는 이러한 현실을 고려할 때, 미디어기기 이용과 관련 있는 집행기능 곤란을 보완하고 조절하는 요인을 찾고자 하는데 목적이 있다. 그 이유는 요즘 초등학생들은 태어나면서부터 디지털 환경에 노출되어 성장하는 과정에서 자연스럽게 PC, 스마트폰을 포함한 미디어기기를 편하게 이용하는 디지털 네이티브(Digital Native) 세대이기 때문이다. 현재 아동이 디지털 시대를 살아가야 하는 현실을 고려할 때, 미디어기기로 인한 부작용을 줄이면서 능동적으로 스마트폰 등의 미디어기기를 활용할 수 있도록 하는 것이 중요하다(Koh, 2014). 그러한 맥락에서 미디어기기의 긍정적인 활용을 장려하기 위해 실시한 연구들은 미디어기기 중독 수준에 도달하지 않도록 무조건적으로 제한하기보다 아동이 스스로 절제하고 조절하는 역량을 길러야함을 주장한다(Cho, 2018; Kim & Kim, 2013; Lee & Moon, 2013). 즉, 아동 스스로가 미디어기기 사용량 자체를 줄이고 조절할 수 있도록 지원해야 한다는 것이다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 현실적으로 대다수 아동이 충분히 오랜 시간 미디어기기를 사용하고 있음을 고려할 때, 집행기능 곤란과 같이 미디어기기 이용으로 초래될 수 있는 부정적 영향을 조절할 수 있는 보호요인이 무엇인지를 찾고자 하는 노력이 필요하다. 만약 미디어기기 사용에 의한 부정적 영향이 아동의 개인적 역량에 의해 조절된다고 한다면, 아동의 미디어 사용 자체를 줄이려는 시도 외에도 아동 개인적 역량을 기르기 위한 노력으로 관심이 확장될 것이다.

본 연구에서는 그러한 맥락의 조절 변수로 아동의 개인적 특성 중 의사소통(Yim et al., 2019)에 주목하였다. 왜냐하면 아동은 미디어기기 사용에 있어서 스마트폰을 의사소통의 도구로 활용하며 대부분의 미디어서비스 이용에 있어서 의사소통 능력이 필요하기 때문이다. 실제로 아동의 스마트폰 활용에 있어서 이메일, 인스턴트 메신저, SNS 등 의사소통을 중심으로 하는 미디어서비스 이용률이 매우 큰 것으로 나타났다(Kim, 2015; National Information Society Agency, 2019). 그런데 이러한 의사소통은 집행기능과도 밀접한 관련이 있다. Song (2014)은 그의 연구에서 언어이해 능력은 집행기능의 여러 하위 요인 곤란과 통계적으로 유의한 수준의 부적상관을 나타냈다고 보고한다. 이를 통해 볼 때, 아동은 스마트폰 등 미디어기기를 사용하는 동안 의사소통의 과정을 거치며, 이러한 의사소통 과정은 미디어기기 사용이 가져

을 수 있는 집행기능 곤란을 완화한다는 가능성을 시사한다. 이에 아동의 의사소통이 미디어기기 과다 사용에 의한 집행기능의 관계를 조절하는지 살펴보고자 한다.

종합하자면 본 연구는 현재 아동이 디지털 네이티브 세대로서 미디어기기 사용이 상당함을 인정하면서, 능동적 존재인 아동의 개인적 특성인 의사소통이 미디어기기 과다 사용의 부정적 영향을 증대하거나 완화할 수 있음을 보이는 데 목적이 있다. 미디어기기 이용과 집행기능의 관계에 있어 이를 완화시킬 수 있는 의사소통의 조절효과를 검증함으로써 미디어기기 사용에 있어서의 아동 개인적 특성 발달의 중요성을 조명하는데 의의를 지닌다.

이론적 배경

1. 선행연구고찰

1) 집행기능의 개념과 발달

집행기능은 미래의 목적을 위해 적절한 문제해결의 틀(set)을 유지하는 능력으로(Welsh & Pennington, 1988), 계획하기·문제해결 및 목표지향적인 행동에 필요한 주의전환(attention shifting), 작업기억(working memory), 억제적 통제(inhibitory control) 등의 인지과정을 의미한다(Blair & Razza, 2007). Carlson 등(2004)은 집행기능과 관련된 하위 기능으로는 계획 및 조직화, 작업기억, 억제, 정서 및 행동 통제와 목표지향 행동 요인들을 제시하였다. 집행기능은 뇌의 전두엽이 관장하는 능력으로, 뇌의 배외측전두 피질은 행동억제, 계획 및 조직화와 같은 인지적 과정에 관여한다(Kong & Lim, 2013). 이러한 집행기능의 중요성과 관련해서는, 지능보다도 집행기능이 학업 성취 여부를 잘 예측한다는 연구가 있다(Blair & Razza, 2007).

집행기능의 발달과 관련한 연구(Korkman, Kemp, & Kirk, 2001)는 유·아동기의 중요성에 대해 강조한다. 5-12세 아동의 집행기능 발달과정에서 전반적으로 가장 큰 변화를 보이는 시기가 5-8세 사이임을 밝혔다. 집행기능은 이후에도 상당한 변화가 있어 청소년기에도 꾸준하게 발달한다. 특히 주의 통제와 같은 인지능력은 청소년기에도 점진적으로 발달하며, 계획과 목표 설정하는 과제에서의 수행은 12세에 유의하게 증가한다(Anderson et al., 2001). 집행기능이 발달함에 있어서 초등학교 3학년 연령은 가장 큰 변화를 보이는 시기(5-8세) 직후이며, 청소년기까지 이르는 점진적인 발달이 이어지는 단계에 있어 주목할 필요가 있다. 초등학교 3학년 시기의 집행기능에 대한 연구를 살펴보면 정서,

행동 및 주의 통제와 같은 '억제능력'은 만 7-10세 사이에 급격히 증가하였으며, '작업기억'은 만 7-9세 사이에, '전환능력'은 만 8-9세 사이에 급격한 향상을 보였다(Lee & Hong, 2006). 이러한 연구를 고려할 때 집행기능이 역동적으로 발달하고 있는 초등학교 3학년 시기를 연구 대상으로 하는 것은 발달의 연속성 측면을 고려할 때 적합하다 할 것이다.

집행기능의 주요 기능인 계획 및 조직화 능력, 주의 집중력과 행동 및 정서조절력 등은 아동·청소년의 학업 및 사회 적응에 매우 중요한 요소들이다(Song, 2014). 본 연구에서는 학습수행과 관련된 집행기능을 살펴보고자 할 때, 하위 요인 중 '계획-조직화', '행동통제', '정서통제' 측면에 집중하여 논의를 진행하고자 한다. 왜냐하면 본 연구에서 척도로 사용된 초등학교 대상 실시한 집행기능 곤란 질문지 타당화 연구(Song, 2014)에서 다른 곤란 요인들과 달리 '부주의' 요인만 '언어이해'와 정적 상관관계를 나타내고 있으며, 학업에 집중하고 목표를 달성하고자 하는 측면인 '감정 충동 조절'과는 통계적으로 유의하지 않았기 때문에 이를 분석의 대상에서 제외하였다.

'계획-조직화'는 가설을 설정하고 조직화하여 문제를 해결하거나 추리하고, 목표를 달성하기 위하여 앞으로 할 일에 대한 절차, 방법, 규모 따위를 미리 체계적으로 조직화 하는 것을 말한다(Bai et al., 2006; Kim et al., 2011). 즉 계획 및 조직화 능력의 결핍은 가설을 설정하고 조직화하여 문제를 해결하거나 추리해야 하는 과제에서 수행의 저하를 가져올 수 있다(Park & Song, 2016). 실제로 계획-조직화 곤란을 많이 보고할수록 전체 지능지수와 언어이해요인 점수가 낮았다(Song, 2014). 학습과 관련하여 비교적 단시간에 할 수 있는 과제는 잘 하면서, 장시간의 노력이 요구되는 과제를 완성하는 데에 어려움을 겪는 경우에는 '계획-조직화'에 원인이 있을 수 있다는 견해도 있다(Lee, 2009).

'통제(억제)'는 자동적인 절차에 따라 행해지는 보다 우세한 행동이나 생각, 반응을 고의적으로 통제하는 능력이다(Miyake et al., 2000). 정서 및 행동에 대한 '통제 기능'은 현재 풀어야 할 과제와는 관련이 없는 부적절한 문제 해결 방법이나 전략을 억제하고 문제 해결에 적합한 방법과 정보에 선별적으로 집중하게 도와준다(Rotzer et al., 2009). 때문에 실제로 정상 아동보다 낮은 아동들이 현저히 낮은 수학 능력을 보인다는 연구 결과가 있다(Rotzer et al., 2009). 사회적 기대 또는 요구에 부합하도록 자발적으로 행동을 조절하는 능력으로서의 '행동통제'는 학습과 다른 학업과제에 참여할 때 주의를 지속할 가능성을 높인다는 점에서 학업수행과 직접적인 관계가 있는 것으로 예측된다(Eisenberg, Spinrad, & Eggum, 2010). 유아를 대상으로 한 연구에서 행동

조절에 관한 통제와 기초학습능력의 하위 영역인 읽기·쓰기 능력은 정적 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Bae & Cho, 2018). '정서통제'와 관련해서는 정서 조절 능력이 교실에서의 적절한 행동 조절에 영향을 주며 이를 통해 학업 성공을 예측할 수 있다는 연구결과가 있다(Graziano et al, 2007).

2) 미디어기기 사용, 의사소통과 집행기능 곤란 간의 관계

미디어기기 사용과 집행기능 간의 관계에 있어서 부적 상관성이 있음을 뒷받침하는 다수의 연구들이 있다. 먼저 미디어 과다 사용과 집행기능의 곤란 사이에 보고가 있다(Park et al., 2011). 또한 대학생을 대상으로 한 연구(Jeon et al., 2011)에서는 인터넷 중독 집단은 통제 집단에 비해서 자극에 대한 반응 자체는 빠르나 오류를 많이 범하여 적응률이 낮았고 충동적인 특징이 있었는데, 이를 전두엽 집행기능의 곤란이라고 보았다. 미디어 과다 사용과 집행기능 결함의 하위 요인들과의 관계는 '목표지향요인'보다 '주의통제요인'이 상대적으로 더 많은 관련성을 보였다(Oh, 2014). 뇌영상연구(Kuss, & Griffiths, 2012)에 따르면 인터넷 게임중독 등 미디어기기 사용이 과다한 경우 신경생물학적 기제가 집행 기능과 관련 있는 인지 통제에 문제가 있는 중독 증상과 같은 공통점을 보인다고 보고하였다. 또 다른 연구(Billieux et al., 2015)에서는 과다한 미디어기기 사용이 억제 제어, 의사결정 능력, 인지 간섭에 대한 저항력 등의 집행기능의 저하를 가져온다고 보고하였다. 즉, 과다한 미디어기기 사용은 안와전두엽 피질의 기능과 구조를 변화시키며, 뇌 신경망에서도 뇌가 지속적으로 강화된 자극에 적응이 되어 자연적인 강화에 둔감해지고 더 강한 자극을 찾게 된다는 것이다(Lee et al., 2015). Lee 등(2015)은 아동과 청소년들은 아직 성장과정 중에 있기 때문에 집행기능에 있어서의 부작용이 성인에 비하여 더 장기적이고 더 심각하게 나타날 것으로 예측하고 있다. 위의 연구 결과들을 통해 미디어기기 이용이 집행기능 곤란에 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다.

본 연구에서 제안한 조절변수로써 '의사소통'은 실제 사용하는 실용 언어로써, 언어 구조에 대한 이해 측면과 언어 구조와 무관하거나 거의 관련이 없는 이해의 측면 모두를 포함한다(Prutting & Kittchner, 1987). 의사소통은 아동의 사회적 언어기술을 요구하는데, 그 하위영역으로는 담화 관리, 의사소통 의도, 상황에 따른 의사소통 조절 및 적용능력, 비언어적 의사소통 등이 있다(Oh, Lee, & Kim, 2012). 의사소통(화용능력) 체크리스트 문항 개발에 대한 연구를 수행한 Oh 등(2012)에 따르면 담화 관리는 대화의 주제를 제시, 유지, 전환하고 의사소통단절을 수정하며 차례에 따라 대화에 참여하는 것을 의미한다. 의사소통 의도는 자기 지

시, 상대방 지시, 추론, 보고 등 의사소통 기능의 다양성과 성숙도를 포함하고, 의사소통 조절 및 적용능력은 의사소통 상황의 맥락을 이용하여 어떻게, 무엇을 이야기하는지를 결정하는 능력을 말한다. 비언어적 의사소통은 말 이외의 다른 방법(제스처, 눈맞춤, 얼굴표정)으로 의사소통하는 것을 평가하나 본 연구에서는 미디어기기 사용에 따른 의사소통을 주로 다루므로 본 하위항목은 제외한다. 아동은 의사소통 과정에서 주제를 조정하고 대화에서의 의사소통 실패를 수정하고, 의사소통 상황의 맥락을 이용하여 어떻게, 무엇을 이야기 하는지를 결정하게 되는데, 이를 위해서는 조절 능력이 필요하며(Mclaughlin, 2006), 이는 곧 집행기능과 연관된다. 실제로 의사소통의 결함은 집행기능을 포함한 인지 기능과 관련이 있어 이러한 의사소통 결함은 자폐 범주성 장애의 주요한 특징이라는 보고도 있다(Oh et al., 2012). 이렇듯 의사소통의 결함 여부가 아동의 장애 여부의 판단 기준 중 하나가 되며, 의사소통을 위해서는 아동의 사회적 기술 및 조절 능력, 인지 기능이 필요함을 고려할 때(Oh et al., 2012), 의사소통은 아동의 개인적 특성의 범주에 있다고 볼 수 있다. 또한 Novick, Trueswell, & Thompson-Schill (2005)은 언어 처리 패턴이 집행기능 과제에서 발견되는 것과 비슷하며 집행기능 중 특히 억제 기능이 관여한다고 보고하였다. 유아 대상 연구에서는 아동들의 문장 해석 정확도와 집행기능은 정적 관련성이 있음을 발견하였고, 문장 해석의 오류를 적게 보이는 아동의 경우 자기 통제력이 높은 경향성을 보였다(Choi, 2018). 즉 미디어기기를 사용하는 동안 의사소통이 충분히 이루어지거나, 의사소통이 높은 아동인 경우 그렇지 않은 집단에 비하여 집행기능 곤란을 상대적으로 덜 겪을 것으로 예측할 수 있다.

이러한 선행 연구들을 바탕으로 아동의 의사소통이 집행기능 곤란과 미디어기기 사용 간의 관계를 완화할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 미디어기기 이용과 집행기능 곤란 사이에서 의사소통의 조절효과를 검증하고자 한다.

2. 연구문제

이에 본 연구에서는 한국아동패널 10차년도(2017) 원시자료를 이용하여 초등학교 3학년 아동의 미디어기기 이용이 집행기능 곤란에 미치는 영향을 먼저 살펴보고, 아동의 의사소통이 이를 조절할 수 있는 요인으로 작용될 수 있는지를 밝히고자 한다. 이러한 연구의 목적을 달성하고자 설정한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 초등학교 3학년 아동의 미디어기기 이용과 의사소통, 집행기능 곤란 간의 상관관계는 어떠한가?

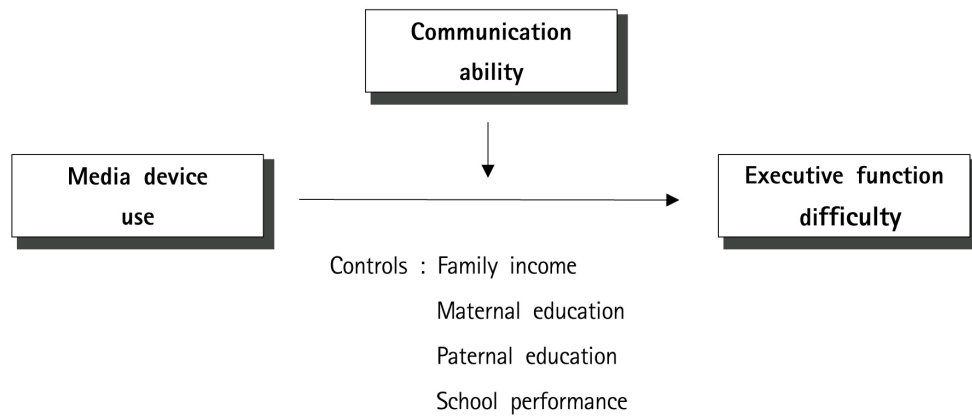


Figure 1. Research model.

연구문제 2. 미디어기기 이용과 집행기능 곤란의 관계에서 의사소통의 조절 효과는 어떠한가?

연구방법

1. 연구모형

본 연구는 초등학교 3학년의 미디어기기 이용이 집행기능 곤란에 미치는 영향에 있어 의사소통의 조절효과를 검증하는 것을 주요목적으로 하고 있다. 이에 미디어기기 이용을 독립변수로, 집행기능 곤란을 종속변수로, 의사소통을 조절변수로 설정하고 부모의 사회인구학적 변인(가구소득, 부모학력)과 아동의 학업수행능력을 통제변수로 한다(Figure 1).

2. 자료 및 연구대상의 특성

본 연구를 위하여 육아정책연구소에서 제공하는 한국아동패널 10차년도(2017) 원시자료를 이용하였다. 한국아동패널은 국가수준의 종단연구로 우리나라 아동의 성장과 발달에 적합한 육아환경을 모색하기 위해 각 시기에 발생하는 아동의 성장·발달 특성, 양육실태와 요구, 육아지원기관의 기능과 효과 및 지역사회와 육

아정책의 영향에 관해 자료를 수집하여 제공하고 있다. 본 연구는 활용된 변수들을 측정하는 모든 질문에 답한 557명의 아동을 대상으로 분석하였다. 분석 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 남자 아동은 286명(51.3%)이며 여자 아동은 271명(48.7%)으로 남자 아동이 여자 아동보다 조금 더 표집 되었으며, 대다수의 아동이 공립학교(98.4%)에 다니는 것으로 확인되었다.

3. 측정도구

본 연구에서는 육아정책연구소 한국 아동패널 10차년도(2017) 조사에서 사용된 연구 도구를 사용하였으며 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 집행기능 곤란

집행기능 곤란은 Song (2014)이 개발한 척도로 측정되었다. 원척도는 계획-조직화 곤란(11문항), 행동통제 곤란(11문항), 정서통제 곤란(8문항), 부주의(10문항)등 4개의 하위영역으로 구성되어 있으나 본 연구에서는 부주의를 제외한 나머지 하위영역만 사용하였다. 문항으로는 ‘해야 할 일(과제, 활동 혹은 심부름 등)이 많으면 어떻게 해야 할지 혼란스러워 한다.’, ‘또래 다른 친구들과 비교해 볼 때 행동을 스스로 조절하는데 더 어려움이 있는 것 같다.’, ‘원래 계획한 일에 변화가 생기면(원래 생각했던 것과 달라지면) 순간 화를 벌컥 낸다.’ 등이 있다. ‘전혀 아니다(1점)부터 ‘자주 그렇다(3점)’중에서 평정하는 3점 Likert척도이며 점수가 높을수록 집행기능이 곤란함을 의미한다. Song (2014)이 초등학교생을 대상으로 분석한 집행기능 곤란의 신뢰도 계수 Cronbach’s α 는 .95(부주의 포함한 값)이며, 본 연구에서 아동의 집행기능 곤란에 대한 신뢰도 (Cronbach’s α)는 .91(부주의 제외)로 산출되었다.

Table 1. Participant’s Demographic Variables (N=557)

Variable		Frequency (%)
Gender	Boy	286 (51.3)
	Girl	271 (48.7)
Type of school	National school	3 (0.5)
	Public school	548 (98.4)
	Private school	6 (1.1)

2) 미디어기기 이용

본 연구에 활용된 미디어기기 이용 측정은 한국정보화진흥원 인터넷중독대응센터에서 제공하고 있는 청소년 관찰자용 K-척도(인터넷중독 진단척도)를 한국아동패널 연구진이 수정한 것으로 이루어졌다. 한국아동패널에서는 K-척도(인터넷중독 진단척도) 내용 중 '인터넷'을 'PC·스마트폰'으로 수정하여 사용하였다. 응답자의 기술통계를 살펴보면 중독에 해당하는 고위험군과 잠재적 위험군은 각각 18.5%, 5.9%에 불과하고 나머지(75.6%)는 일반 사용자이기에 본 연구에서는 중독 아닌 '미디어기기 이용' 관한 척도로 사용하였다. 총 15개 문항으로 이루어졌으며 'PC·스마트폰 사용 문제로 가족들과 자주 싸운다.', 'PC·스마트폰 사용으로 인해 주변 사람들의 시선이나 반응에 무관심하다.' 등의 문항이 있다. '전혀 그렇지 않다(1점)에서 '매우 그렇다(4점)'으로 평정하는 4점 Likert척도이다. 일상생활장애(5문항), 긍정적 기대(4문항), 금단(4문항), 기타(2문항)의 4개 하위 영역으로 구성되어 있으며 점수가 높을수록 미디어기기 이용이 높은 것을 의미한다. 초등학생을 대상으로 한 원척도의 신뢰도(Cronbach's α)는 0.96로 나타났으며 본 연구의 미디어기기 이용 신뢰도 계수 Cronbach's α 는 .83이다.

3) 의사소통

의사소통 측정을 위해 Oh 등(2012)이 개발하고 한국아동패널의 예비조사 결과를 바탕으로 윤문한 내용을 원저자의 검수를 거친 검사 도구를 사용하였다. 총 44문항으로 담화관리(9문항), 상황에 따른 조절 및 적용능력(15문항), 의사소통 의도(12문항), 비언어적 의사소통(8문항) 등 4개의 하위영역으로 이루어져 있다. 문항은 '주제를 바꿀 때 주제가 바뀐다는 것을 적절히 표시할 수 있다.', '듣는 사람에 따라 존댓말, 반말을 적절히 사용할 수 있다.', '놀이를 할 때 상상한 것을 표현하여 상황이나 장면을 설정할 수 있다.', '다른 사람 표정을 보고 화남, 언짢음 등의 기분을 잘 파악한다.' 등이 있다. 문항반응 형식은 Likert 방식의 5점 척도를 사용하며 파악한 정도에 따라 '전혀 그렇지 않다'를 1점으로, 점차 증가하여 '매우 그렇다'를 5점에 배점한다. 점수가 높을수록 의사소통 수준이 높음을 의미하며 본 연구에서는 미디어기기를 통한 의사소통 시에는 사용되지 않는 '비언어적 의사소통' 하위영역을 제외하고 분석하였다. Oh 등(2012) 연구의 신뢰도 계수 Cronbach's α 는 담화관리 .87, 상황에 따른 조절 및 적용능력 .90, 의사소통 의도 .92, 비언어적 의사소통 .48로 산출되었고 신뢰도가 가장 높은 영역은 의사소통 의도영역이며 가장 낮은 영역은 비언어적 의사소통 영역으로 분석되었다. 본 연구의 문항 간 신뢰도 계수 Cronbach's

α 는 .97(비언어적 의사소통 제외)로 나타났다.

4) 통제변수

본 연구에 사용된 통제변인은 부모의 사회인구학적 특성(가구 소득, 부모학력)과 아동의 학업수행 능력이다. 가구소득과 부모학력은 부모에 의해 평정되었으며 학업수행 능력은 Lee 등(2008)이 개발하고 한국아동패널 연구진이 수정한 척도를 아동의 소속 학급 담임교사가 응답한 것으로 수집되었다. 총 14문항으로 구성되어 있으며 하위영역으로는 국어, 수학, 예체능, 전반이 있으며 '하위 20% 이내(1점)'부터 '상위 20% 이내(5점)'중에 평정하는 5점 Likert척도이다. 학업수행 능력 설문 문항에 대한 신뢰도(Cronbach's α)는 .97이다.

4. 자료분석

수집된 자료는 SPSS 25.0(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. 통계 방법으로는 기술통계, 신뢰도분석, Pearson의 적률상관분석, 위계적 회귀분석을 사용하였다. 구체적으로 첫째, 연구대상의 일반적 특성과 다른 변인들의 경향을 파악하기 위해서 N수와 최솟값, 최댓값, 평균과 표준편차, 왜도와 첨도의 빈도분석과 기술통계분석을 실시하였다. 둘째, 각 측정도구의 신뢰도 수준을 알아보기 위하여 문항의 내적합치도를 추정하는 방법인 신뢰계수 Cronbach's α 를 산출하여 검토하였다. 셋째, 변인들 사이의 유의미한 상관관계가 있는지 살펴보기 위해 Pearson의 적률상관분석을 사용하였다. 마지막으로 미디어기기 이용과 집행기능 곤란과의 관계에서 의사소통의 차별적 효과를 알아보기 위해 위계적 회귀분석을 실시하였다.

결과

1. 주요변수의 특성

주요 변인들의 기술통계 결과는 Table 2와 같다. 집행기능 곤란의 평균 점수는 1.45($SD=.33$), 미디어기기 이용은 1.58($SD=.38$), 의사소통의 평균은 4.05($SD=.45$)로 나타나 주요 변수 중 의사소통의 평균값이 가장 높게 나타났다. 통제 변인을 살펴보면, 부모 학력은 4년제 대학 졸업이 가장 많았으며 아동의 학업수행 능력의 평균 점수는 4.30($SD=.83$)으로 다소 높은 편이었다. 모든 변인의 왜도는 $-1.66 \sim 1.00$ 의 값으로 나타났으며, 첨도는 $-1.12 \sim 5.66$ 으로 나타났다.

한국아동패널의 척도 수준 및 점수화 방식에 근거하여 분석 대

Table 2. Descriptive Statistics of Study Variables

	N	Min	Max	M	SD	Skewness	Kurtosis
Family income	557	4.50	9.05	6.16	.47	.87	5.66
Maternal education	557	1.00	5.00	3.22	.91	-.02	-1.04
Paternal education	557	1.00	5.00	3.36	1.03	-.12	-1.12
School performance	557	1.00	5.00	4.30	.83	-1.66	2.60
Media devices use	557	1.00	2.87	1.58	.38	.67	-.14
Communication ability	557	2.61	5.00	4.05	.45	.12	.03
Executive function difficulty	557	1.00	2.68	1.45	.33	1.00	.92

상자의 미디어기기 이용 요인별 문항 점수를 합산하였고, 총점이 27점 이하면 '일반 사용자(N=421)', 28점 이상에서 29점 이하이면 '잠재적 위험 사용자(N=102)', 30점 이상이면 '고위험 사용자(N=34)'로 분류하였다. 이후 집단에 따라 집행기능 곤란과 의사소통에 차이가 있는지 알아보기 위해 one-way ANOVA와 Scheffe 사후검정을 실시하였다. 분석 결과는 Table 3과 같다.

미디어기기 이용의 집단에 따라 집행기능 곤란($F=33.64, p < .001$)과 의사소통($F=25.11, p < .001$)은 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 먼저 집행기능 곤란의 경우, 일반 사용자 집단은 $1.39(SD=.30)$, 잠재적 위험군은 $1.53(SD=.28)$, 고위험군 집단은 $1.66(SD=.33)$ 로 나타나 미디어기기 이용의 고위험군 집단이 집행기능 곤란 평균 점수가 가장 높은 것을 확인할 수 있으며 각 집단 별로 모두 차이를 보였다. 의사소통의 경우, 고위험군 집단의 의사소통 평균 점수는 $3.83(SD=.40)$, 잠재적 위험군은 $3.80(SD=.25)$, 일반 사용자 집단의 의사소통 평균 점수는 $4.13(SD=.45)$ 로 나타나 일반 사용자 집단의 의사소통 평균 점수가 가장 높았다. 구체적으로 미디어기기 이용의 고위험군 집단과 잠재적 위험군 집단은 차이를 보이지 않았으나 미디어기기 일반 사용자 집단은 고위험군 집단과 잠재적 위험군 집단과 차이를 보였다.

Table 3. Analysis of Variance

Variables	Media devices use	N	M (SD)	F
Executive function difficulty	General ^a	421	1.39 (.30)	33.63***
	Potential ^b	34	1.53 (.28)	
	Danger ^c	102	1.66 (.33)	
Communication ability	General ^b	421	4.13 (.45)	25.11***
	Potential ^a	34	3.80 (.25)	
	Danger ^a	102	3.83 (.40)	

*** $p < .001$.

Table 4. Correlation between Study Variables

	1	2	3	4	5	6	7
1	1						
2	.29***	1					
3	.21***	.58***	1				
4	-.01	.11*	.14**	1			
5	-.02	-.16***	-.09*	-.19***	1		
6	.16***	.18***	.17***	.19***	-.37***	1	
7	-.02	-.09*	-.08	-.21***	.45***	-.42***	1

1. Family income, 2. Maternal education, 3. Paternal education, 4. School performance, 5. Media devices use, 6. Communication ability, 7. Executive function difficulty
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

2. 주요변수의 상관관계

본 연구의 주요 변수의 상관관계 표는 Table 4와 같다. 먼저 집행기능 곤란은 가구소득($r = -.02, n.s$)과 부학력($r = -.08, n.s$)을 제외한 모든 변인들과 유의미한 상관관계를 보였다. 구체적으로 모학력($r = -.09, p < .05$), 학업수행 능력($r = -.21, p < .001$), 의사소통($r = -.42, p < .001$)과는 유의미한 부적 상관을 보였으며 미디어기기 이용과는 유의미한 정적 상관을 보였다($r = .45, p < .001$). 미디어기기 사용의 경우 가구소득($r = -.02, n.s$)을 제외한 다른 모든 변인들과 유의미한 상관이 있었는데 모학력($r = -.16, p < .001$), 부학력($r = -.09, p < .05$), 학업수행 능력($r = -.19, p < .001$)에서 모두 부적 상관관계를 보였다. 의사소통은 모든 변인들과 유의미한 상관이 있었으며 그 중 집행기능 곤란과 가장 높은 부적 상관을 보였다($r = -.42, p < .001$).

3. 미디어기기 이용과 집행기능 곤란과의 관계와 의사소통의 조절효과

위계적 회귀분석에 앞서 분석을 위한 기본 가정의 만족 여부

Table 5. Coefficients from the Hierarchical Regression Analysis (N=557)

	Model 1		Model 2		Model 3	
	B (S.E)	β	B (S.E)	β	B (S.E)	β
Constant	1.99 (.18)***		1.62 (.16)***		1.57 (.16)***	
Family income	-.02 (.03)	-.03	-.00 (.03)	-.01	-.00 (.03)	-.00
Maternal education	-.02 (.02)	-.06	.00 (.02)	.01	.00 (.02)	.01
Paternal education	.01 (.02)	.02	.00 (.01)	.00	-.00 (.01)	-.01
School performance	-.07 (.02)	-.20***	-.04 (.01)	-.10*	-.03 (.01)	-.09***
Media devices use			.24 (.03)	.29***	.23 (.03)	.28***
Communication ability			-.20 (.03)	-.30***	-.21 (.03)	-.31***
Interaction (MDU x CC)					-.18 (.07)	-.10**
F		7.52***		33.64***		30.10***
adjR ² (%)		4.48		26.05		26.81
ΔR ² (%)				21.68		0.89

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

를 파악하기 위해 분산팽창요인(Variance Inflation Factor : VIF), 공차한계(Tolerance), Durbin-Watson 지수를 조사하였다. 그 결과 분산팽창계수(VIF) 값은 1.62 미만이었으며, 공차한계(tolerance)가 모두 0.1 이상으로 변수들 간 다중공선성은 없는 것으로 확인되었다. Durbin-Watson 지수는 2.02로 잔차 간 자기상관이 없는 것으로 판단되어 회귀분석을 위한 기본가정을 만족한다고 볼 수 있다.

가구소득, 부모학력, 학업수행 능력과 같은 통제변인들을 1단계에서 투입하고 2단계에서 미디어기기 이용과 의사소통, 3단계에서 상호작용항을 투입함으로써 미디어기기 이용과 집행기능 곤란의 관계에서 의사소통의 차별적 효과를 분석하였다. 분석 결과는 Table 5와 같다.

먼저 모델 1에서 통제변인들은 집행기능 곤란에 4.48%의 설명력을 가지며 연구모형은 통계적으로 유의하였다(F=7.52, p<.001). 모델 1의 변인들의 표준화 계수를 구체적으로 살펴보면, 다른 모든 조건이 같을 때 부모의 사회인구학적 특성(가구소득, 부모학력)은 집행기능 곤란에 유의미한 영향을 미치지 않지만 아동의 학업수행 능력은 통계적으로 유의미한 영향을 미쳤는데, 학업수행 능력이 증가하면 집행기능 곤란이 감소하였다(β=-.20, p<.001).

미디어기기 사용과 의사소통을 투입한 모델 2의 경우 집행기능 곤란에 21.68%의 추가 설명력을 보여 총 26.05%의 설명력을 가졌으며 연구모형은 여전히 통계적으로 유의하였다(F=33.64, p<.001). 다른 모든 조건이 동일할 때, 미디어기기 이용이 증가하면 집행기능 곤란은 증가하지만(β=.29, p<.001), 의사소통의 경우 증가할수록 집행기능 곤란이 감소한다(β=-.30, p<.001).

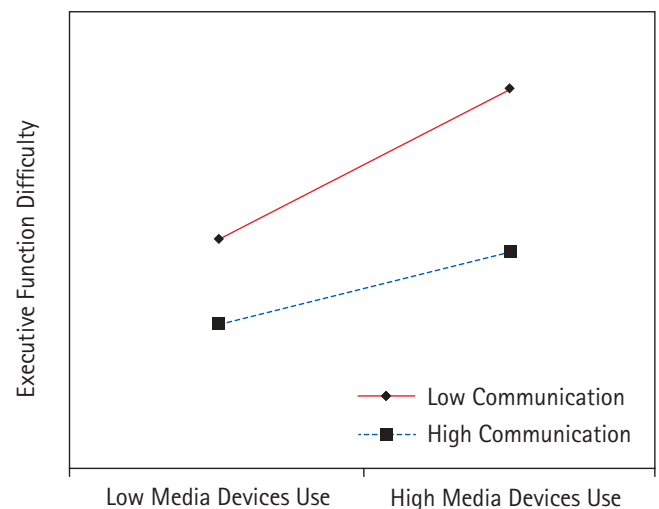


Figure 2. The moderating effect of child's communication ability on the media devices use and executive function.

상호작용항이 추가로 투입된 모델 3의 경우 집행기능 곤란에 26.81%의 설명력을 가지며 연구모형도 통계적으로 유의하였다(F=30.10, p<.001) 상호작용항도 유의미한 것(β=-.10, p<.01)으로 나타나 미디어기기 이용과 집행기능 곤란의 관계에서 의사소통이 통계적으로 유의한 조절효과를 가지고 있음을 확인시켜준다.

본 연구에서 상호작용항이 유의함으로, 조절변인의 수준에 따라 관련 효과가 어떻게 달라지는지를 그래프로 나타낼 필요가 있다. 상호작용효과를 그래프로 시각화하기 위해 독립변인과 조절변인의 평균값을 기준으로 상집단(M+SD), 하집단(M-SD)으로

나누어 상호작용항의 단순기울기를 산출하였으며 이에 따른 결과는 Figure 2와 같다. 그림에서 나타나듯이 미디어기기 이용과 집행기능 곤란의 관계를 나타내는 직선의 기울기는 의사소통 수준에 따라 다르게 나타났다. 의사소통이 안정적일수록 미디어기기 이용과 집행기능 곤란의 관계가 더 약해지는 경향을 보였다.

결론

본 연구는 초등학교 3학년 아동의 미디어기기 이용, 집행기능 곤란, 의사소통이 서로 어떠한 상관관계를 갖는지와 미디어기기 이용과 집행기능 곤란과의 관계에 있어 아동의 의사소통이 조절효과를 가지는지를 살펴볼 목적으로 수행되었다. 이에 한국아동패널 10차년도(2017) 원시자료를 이용하여 초등학교 3학년 아동 557명의 자료를 분석한 결과에 대한 요약은 다음과 같다.

먼저 미디어기기 이용은 집행기능 곤란과 정적 상관관계를 갖는 것으로 확인되었다. 즉, 미디어기기 사용이 많을수록 집행기능 곤란이 높아진다는 것을 의미하며 이는 스마트폰 중독이 집행기능에 부정적인 영향을 미친다는 것을 보고한 연구(Choi, 2014; Oh & Ha, 2014)와 맥을 같이한다. 반면, 의사소통은 집행기능 곤란과 부적 상관관계를 가졌는데, 이는 집행기능에 있어서 의사소통의 중요성을 강조한 연구(Song, 2014)를 뒷받침한다. 미디어기기 이용과 의사소통은 통계적으로 유의미한 부적 상관을 갖는 것으로 나타났다. 본 연구는 조절효과를 검증하기 위한 것이므로 두 변수 사이의 관계를 고찰하지는 않았으나, 이 결과를 근거로 향후 미디어기기 이용과 의사소통 사이의 관계를 살펴보는 것도 의미가 있겠다. 또한, 집행기능의 하위항목을 작업기억, 통제, 인지적 유연성, 전환능력 등으로 다양하게 고려하는 선행연구들(Choi, Son, & Ko, 2011; Kim, 2018; Maeng et al., 2014)도 다수 있으므로 집행기능의 하위 항목을 다른 방식으로 측정하는 자료를 통한 분석도 살펴볼 필요가 있다.

또한 아동의 의사소통은 미디어기기 이용과 집행기능 곤란과의 관계에서 조절효과를 가지는 것으로 확인되었다. 미디어기기 사용이 많을수록 집행기능 곤란이 높아지지만, 이러한 부정적 영향에도 불구하고 의사소통이 높은 경우에는 미디어기기 사용이 많다 하더라도 집행기능 곤란이 크게 나타나지 않았다. 즉, 의사소통 수준이 높은 초등학교 3학년 아동은 의사소통이 낮은 아동에 비해 미디어기기 이용이 집행기능 곤란에 부정적인 영향을 덜 받는다는 것을 의미한다. 이를 통하여 보았을 때, 아동 개인적 특성이 어떠한지에 따라 미디어기기 과다 사용에 있어서의 부정적인 영향을

받는 정도가 다를 수 있다는 가능성을 시사한다. 이는 아동 자체의 능력에 중점을 두는 것으로, 아동의 스마트폰 중독의 폐해를 막기 위해서는 조절능력이 낮은 아동을 위한 성인의 중재가 중요하다는 기존 연구의 견해(Cho, 2018; Choi, 2014; Lee, 2014)와 방향을 달리한다. 추가적으로 본 연구에서는 아동의 의사소통 하위영역 중 미디어기기 사용에 상대적으로 관련성이 적은 '비언어적 의사소통'을 제외하고 분석하였는데, 의사소통 각각의 하위영역에 대한 분석을 통하여 아동의 어떠한 의사소통적 측면이 직접적으로 조절효과를 갖는지에 대해서도 알아볼 필요가 있다.

본 연구는 기존에 미디어기기 과다 사용이 미치는 집행기능 곤란을 아동의 개인적 역량인 의사소통으로 조절할 수 있음을 밝혔다. 그럼에도 불구하고 후속연구를 통해 개선되어야 할 몇 가지 주요한 제한점을 가지고 있는데 그 내용과 개선방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째 본 연구는 초등학교 3학년만을 대상으로 하고 있는데, 이 시기는 청소년기까지 이어지는 집행기능이 발달하는 과정 중의 시기이다(Lee & Hong, 2006). 또한 초등학교에서 중·고등학교로 진학함에 따라 더 높은 수준의 학업이 요구된다. 집행기능이 아동·청소년의 학업에 매우 중요한 요소임을 고려할 때(Song, 2014), 집행기능의 발달이 상당히 이루어지고, 높은 수준의 학업수행능력이 요구되는 청소년기에 주목할 필요가 있다. 또한 '스마트폰 과의존 실태 보고서'(National Information Society Agency, 2019)에 따르면 전체 연령 중 청소년기가 29.3%로 과의존 위험군의 비율이 가장 높았는데, 이렇듯 아동기에 비하여 미디어기기를 더 오래 사용하는 청소년기에 의사소통이 미디어기기 사용의 부정적 영향에 대해 어떤 효과를 갖는지에 대한 논의가 필요하다. 따라서 추후연구에서는 조사대상의 연령을 확대하여 청소년으로 확장시켜 살펴볼 필요성이 있다.

둘째, 연구 방법 상에 있어서 정밀화 하여 분석해야 할 필요가 있다. 본 연구는 어머니의 설문에 의존한 패널데이터를 활용했기에 아동의 의사소통, 집행기능, 미디어기기 이용과 관련된 현상을 정확히 파악했다고 보기 어려운 한계가 있다. 따라서 후속 연구에서는 변수를 정확하게 측정할 수 있는 다른 방법을 모색하여 연구를 진행할 필요가 있겠다. 또한 본 연구에서는 의사소통의 조절효과를 살펴봄에 있어서, 독립변수와 종속변수 간의 관계를 회귀 분석을 통해서만 살펴보았기 때문에 그 방향성에 있어서 인과관계가 명확하지 않다. 따라서 변수들 간의 인과관계를 정확하게 파악하기 위해서는 구조방정식이나 종단연구와 같은 다양한 통계적 모델을 활용한 분석을 실시해야 할 필요가 있다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 점에서 의의와 제안

점을 갖는다. 본 연구는 미디어 과다 사용의 부정적 영향을 조절하는 아동의 개인적 특성의 중요성에 주목하고 있다. 즉, 아동 개인의 지니고 있는 의사소통에 따라 미디어기기 사용이 미치는 집행기능의 곤란이 차별적으로 나타났는데, 이는 결국 미디어기기를 사용하는 아동의 의사소통 능력 자체가 중요하다는 점을 시사한다. 이는 미디어기기 사용에 있어서 부정적 영향을 줄이기 위해서는 사용자 자신의 역량을 기르는 것이 중요하다는 것을 의미한다. 현 초등학교 학생들이 디지털 네이티브 세대라는 점을 고려하였을 때에, PC·스마트폰 등의 미디어기기의 사용은 필수불가결하다. 따라서 미디어기기 사용 자체를 줄이기 위한 관심을 아동의 의사소통 함양과 같이 아동 개인의 역량에 주목하는 것으로 돌릴 필요가 있다.

또한, 아동이 미디어기기를 활용하여 의사소통 능력을 함양할 수 있도록 스마트폰 활용에 대한 방향성을 제시한다는 의의가 있다. 현재 정부나 지방자치단체 또는 학교에서 미디어기기에 지나치게 의존하는 초등학교들을 문제의 대상으로 보고 다양한 예방교육과 치료 프로그램들을 실시하고 있다. 그런데 동시에 아동의 개인적인 능력을 적극적으로 개발시킴으로써 미디어기기를 긍정적 방향으로 활용하도록 하는 지원도 필요하다. 이를 위해 기본교육과정인 읽기, 쓰기를 포함하여 부모 혹은 또래와 원활한 의사소통을 할 수 있도록 지원하는 환경을 제공하는 것이 중요하겠다. 또한 유아 컴퓨터 사용이 문해와 언어발달에 도움을 준다는 연구(Shin & Shu, 2006)를 고려할 때, 아동이 스마트폰 등 미디어기기를 활용하여 의사소통을 배양할 수 있도록 지원하는 환경을 설계해 줄 필요가 있겠다.

마지막으로, 스마트폰 이용과 집행기능의 관계에 있어 이를 완화시킬 수 있는 의사소통의 조절효과를 검증함으로써 아동을 능동적인 존재로 바라보았다는데 의의를 지닌다. 본 연구는 미디어기기 사용의 부정적 효과를 조절하는 아동의 개인적 특성에 주목하였는데, 의사소통이 아닌 아동의 다른 역량 역시 조절효과를 갖는지 여부에 대한 것을 밝힐 필요가 있다. 미디어기기 사용의 부정적 효과를 조절하는 다양한 아동의 역량들의 역할이 인정되어야 비로소 아동의 스마트폰을 포함한 미디어기기 사용을 부정적인 시각으로 보는 것에 그치지 않고, 활용의 대상으로 볼 수 있을 것이다.

Declaration of Conflicting Interests

The author declares no conflict of interest with respect to the authorship or publication of this article.

Acknowledgments

This study was supported by the BK21 Plus Program of the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-22B20152813529).

References

- Anderson, V. A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology, 20*(1), 385-406. https://doi.org/10.1207/S15326942DN2001_5
- Bae, Y. M., & Cho, K. H. (2018). The relationship among young children's effortful control, emotional reactivity, and basic learning ability. *Early Childhood Education Research & Review, 22*(1), 275-295.
- Bai, D. S., Seo, W. S., Koo, B. H., Park, K. S., & Jang, J. E. (2006). The comparison of the executive functions according to subtypes of children with ADHD. *The Korean Journal of Health Psychology, 11*(2), 275-299.
- Billieux, J., Deleuze, J., Griffiths, M. D., & Kuss, D. J. (2015). Internet gaming addiction: The case of massively multiplayer online role-playing games. *Textbook of Addiction Treatment: International Perspectives, 1515-1525*.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development, 78*(2), 647-663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>
- Carlson, S. M., Moses, L. J., & Claxton, L. J. (2004). Individual differences in executive functioning and theory of mind: An investigation of inhibitory control and planning ability. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*(4), 299-319. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2004.01.002>
- Cho, Y. (2018). Impact of young children's smartphone use and the mediating effects of self-control on school readiness. *Korean Journal of Child Studies, 39*(4), 13-22. <https://doi.org/10.5723/kjcs.2018.39.4.13>
- Choi, E., & Song, H.-N. (2013). Development of children's cool and hot executive function and its relationship to children's self-regulation. *Korean Journal of Child Studies, 34*(5), 99-114.
- Choi, J. (2014). Mediating effects of executive function impairment on the relationship between smartphone addiction and school adjustment. *The Journal of Child Education, 23*(4), 391-410.
- Choi, Y., Son, H., & Ko, Y. (2011, August). *Children's sentence processing ability and it's relation to executive function*. Poster session presented

- at the Annual Meeting of the Korean Psychological Association, Jeonju, Korea.
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Eggum, N. D. (2010). Emotion-related self-regulation and its relation to children's maladjustment. *Annual Review of Clinical Psychology, 6*, 495-525.
- Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology, 26*(1), 465-486. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2601_6
- Graziano, P. A., Reavis, R. D., Keane, S. P., & Calkins, S. D. (2007). The role of emotion regulation in children's early academic success. *Journal of School Psychology, 45*, 3-19. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.09.002>
- Jeon, H. Y., Hyun, M. H., & Chun, Y. M. (2011). The characteristic of frontal lobe's executive function in Internet addiction. *The Korean Journal of Health Psychology, 16*(1), 215-229. <https://doi.org/10.17315/kjhp.2011.16.1.013>
- Kaplan, S., & Berman, M. G. (2010). Directed attention as a common resource for executive functioning and self-regulation. *Perspectives on Psychological Science, 5*(1), 43-57.
- Kong, Y. S., & Lim, J. Y. (2013). The effects of temperament and executive function on preschooler's externalizing and internalizing problems: Focusing on testing Latzman's problem behavior theory. *The Korean Journal of Child Education, 22*(4), 5-24.
- Kim, E. Y., Jang, M. S., Koo, B. H., & Bai, D. S. (2011). A study on externalizing disorder patients group and its executive function deficiency conditions. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders, 27*(3), 59-85.
- Kim, J. M., & Kim, J. (2013). Relationship between preschoolers executive function and verbal ability. *The Korean Journal of Community Living Science, 24*(3), 289-300. <https://doi.org/10.7856/kjcls.2013.24.3.289>
- Kim, S. (2018). Trajectories of externalizing behavior problems in young children and its associations with elementary school adjustment and executive function difficulties: Using growth mixture modeling. *Korean Journal of Child Studies, 39*(6), 41-56. <https://doi.org/10.5723/kjcs.2018.39.6.41>
- Kim, Y. H. (2015). *Analysis of children's mobile phone use and usage behavior* (Repot No. ISSN 2384-1672). Jin cheon: Korea Information Society Development Institute.
- Ko, J. H. (2006). *Saving my child who addicted cellular phone*. Seoul: Yedam.
- Koh, S. R. (2014). A study on the awareness of parents about smartphone use by infants, toddlers and preschoolers. *Childhood Education Review, 4*(2), 5-31.
- Korea Institute for Curriculum and Evaluation. (2018). *Elementary school -Middle school poor student study on the growth process II* (PIM 2019-4). Retrieved May 31, 2019, from <http://www.kice.re.kr/boardCnts/view.do?boardID=1500202&boardSeq=5035115&lev=0&me=030204&ts=kice>
- Kong, Y. S., & Lim, J. Y. (2013). The effects of temperament and executive function on preschooler's externalizing and internalizing problems: Focusing on testing Latzman's problem behavior theory. *The Korean Journal of Child Education, 22*(4), 5-24.
- Korkman, M., Kemp, S. L., & Kirk, U. (2001). Effects of age on neurocognitive measures of children ages 5 to 12: A cross-sectional study on 800 children from the United States. *Developmental Neuropsychology, 20*(1), 331-354. https://doi.org/10.1207/S15326942DN2001_2
- Kuss, D. J., & Griffiths, M. D. (2012). Internet and gaming addiction: a systematic literature review of neuroimaging studies. *Brain Sciences, 2*(3), 347-374. <https://doi.org/10.3390/brainsci2030347>
- Silver, L., Smith, A., Johnson, C., Taylor, K., Jiang, J., Anderson, M., et al. (2019). *Mobile connectivity in emerging economies*. New York: Author.
- Lee, Y. J., Lee, S. I., Lee, A. R., Bahn, G. H., Choi, T. Y., Kim, J. Y., et al. (2015). Attitudes of psychiatrists towards smartphone usage of children and adolescents. *Korean Neuropsychiatric Association, 54*(4), 556-563. <https://doi.org/10.4306/jknpa.2015.54.4.556>
- Lee, D. H. (2009). Executive function: A review for its application to school psychology. *The Korean Journal of School Psychology, 6*(2), 123-147. <https://doi.org/10.16983/kjsp.2009.6.2.123>
- Lee, E., Kim, M., Jeon, H., & Lee, J. (2008). A study on the longitudinal effects of the comprehensive child care service in the Samsung. Seoul: Samsung welfare foundation.
- Lee, J. (2017). Current research trends on executive function in children. *Korean Journal of Child Studies, 38*(2), 17-35. <https://doi.org/10.5723/kjcs.2017.38.2.17>
- Lee, M. J., & Hong, C. H. (2006). Dimensions and development of executive function. *The Korean Journal of Clinical Psychology, 25*(2), 587-602.
- Lee, S. (2014). Analysis of smart phone addiction status and risk among elementary students. *Journal of the Korean Association of Information Education, 18*(2), 203-212. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2014.18.2.203>
- Lee, S. J., & Moon, H. J. (2013). Effects of self-control, parent-adolescent communication, and school life satisfaction on smart-phone addiction for middle school students. *Korean Journal of Human Ecology, 22*(6), 587-598. <https://doi.org/10.5934/kjhe.2013.22.6.587>
- Maeng, S. H., Jeong, Y. K., & Kwon, M. K. (2014). Development of executive function and its relation to mathematical ability: Scale and graph understanding. *The Korean Journal of Developmental Psychology, 27*(1), 95-115.
- Mclaughlin, S. (2006). *Introduction to language development*. Clift on Park, NY: Thompson Delmar Learning.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable

- analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- National Information Society Agency. (2019). *2018 smartphone dependence survey report* (NIA -RSE-C-18060). Retrieved March 28, 2019, from https://www.nia.or.kr/site/nia_kor/ex/lbbs/View.do?cbldx=65914&cbldx=20876&parentSeq=20876
- Novick, J. M., Trueswell, J. C., & Thompson-Schill, S. L. (2005). Cognitive control and parsing: Reexamining the role of Broca's area in sentence comprehension. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 5(3), 263-281.
- Oh, S., Lee, E. J., & Kim, Y. T. (2012). Preliminary study on developing test items of children's pragmatic language checklist. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 21(2), 111-135.
- Oh, S. H., & Ha, E. H. (2014). The effects of children's executive function impairments and ADHD symptoms on the issue of smartphone addiction. *Korean Journal of Play Therapy*, 17(1), 17-35.
- Park, J., & Song, H. (2016). The efficacy of the planning and organizing focused executive function program in children with ADHD. *Journal of Rehabilitation Psychology*, 23(1), 159-171.
- Park, M. H., Park, E. J., Choi, J., Chai, S., Lee, J. H., Lee, C., et al. (2011). Preliminary study of Internet addiction and cognitive function in adolescents based on IQ tests. *Psychiatry Research*, 190(2-3), 275-281. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.08.006>
- Prutting, C. A., & Kitchner, D. M. (1987). A clinical appraisal of the pragmatic aspects of language. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52(2), 105-119. <https://doi.org/10.1044/jshd.5202.105>
- Rotzer, S., Loenneker, T., Kucian, K., Martin, E., Klaver, P., Von Aster, M., et al. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychology*, 47(13), 2859-2865. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.06.009>
- Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: Contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28(2).
- Shin, H. K., & Shu, Y. S. (2006). Study of arguments for and against children's use of a computer. *Korean Academy of Social Welfare Support*, 2(2), 21-37.
- Song, H. (2014). Validity of child-adolescent self-reported executive function difficulty screening questionnaire. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 33(1), 121-137. <https://doi.org/10.15842/kjcp.2014.33.1.008>
- Song, M.-R., & Ha, E.-H. (2014). The effects of children's executive function impairments and ADHD symptoms on self-directed learning capability. *Korean Journal of Play Therapy*, 17(2), 193-207.
- Welsh, M. C., & Pennington, B. F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4(3), 199-230. <https://doi.org/10.1080/87565648809540405>
- Yim, D., Park, W., Kim, S., Han, J., Song, E., Son, J. (2019). An eye-tracking study of picture book reading in preschool children with and without language delay. *Communication Sciences & Disorders*, 24(2), 299-316. <https://doi.org/10.12963/csd.19621>