

코딩놀이 경험에 따라 유아의 자기조절력과 주의집중력이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향

김미정¹ · 부성숙²

¹경기대학교 일반대학원 유아교육학과 박사, ²경기대학교 유아교육학과 교수

목적 본 연구의 목적은 유아의 코딩놀이 경험 유무에 따라 자기조절력과 주의집중력이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향에 차이가 있는 지 살펴보는 데 있다.

방법 연구대상은 경기도 소재 유치원과 어린이집에 재원 중인 만 5세 유아 135명이고, 유아 대상 일대일 면접과 교사와 부모 대상 질문지를 통해 자료를 수집하였다. 수집된 자료의 분석은 SPSS WIN 22.0 프로그램을 이용하여 기술통계, t-test, 상관분석, 다중 회귀분석을 실시하였다.

결과 첫째, 코딩놀이 경험이 있는 유아는 없는 유아보다 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력 모두 유의미하게 높은 것으로 나타났다. 둘째, 코딩놀이 경험이 있는 유아의 컴퓨팅 사고력과 주의집중력 간 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계가 있는 것으로 나타났으나, 컴퓨팅 사고력과 자기조절력은 유의미한 상관이 없는 것으로 나타났다. 하지만 컴퓨팅 사고력 하위요인 중 논리적 사고력은 자기조절력과 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다. 셋째, 코딩놀이 경험이 있는 유아의 컴퓨팅 사고력에 대해 주의집중력이 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 자기조절력은 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 주의집중력은 21.4% 설명력을 가진 것으로 나타났으며, 코딩놀이 경험이 없는 유아의 컴퓨팅 사고력에 대해서는 두 변인 모두 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

결론 본 연구는 유아기 컴퓨팅 사고력을 설명할 수 있는 예측 변인으로 자기조절력과 주의집중력의 영향력을 밝혔고, 코딩놀이 경험이 컴퓨팅 사고력을 높이는데 중요한 요인임을 확인하였다. 따라서 유아의 컴퓨팅 사고력 향상을 위해 유아교육 현장에서의 코딩놀이(또는 코딩교육)의 적용 가능성 및 필요성에 중요한 시사점을 제시하였다.

주제어 유아, 컴퓨팅 사고력, 코딩, 자기조절력, 주의집중력

논문접수: 2022년 4월 26일, 논문심사: 2022년 5월 27일, 게재승인: 2022년 6월 7일

Corresponding to 부성숙, pss@kgu.ac.kr

이 논문은 경기대학교 박사학위 논문의 일부를 요약한 것임.

1. 서론

현대사회는 제 4차 산업혁명 시대로 과학기술과 정보통신 발달로 인해 지식과 정보의 양이 빠르게 증가하며 급속도로 변하고 있다(강경찬, 2019). 특히 인공지능(AI), 빅데이터(Big Data), 사물인터넷(IoT) 등 4차 산업혁명의 핵심 기술 발달은 사회 전반의 변화를 주도하며 우리의 일상을 빠르게 변모시키고 있으며, 이러한 변화는 더욱 가속화될 전망이다. 이와 같이 4차 산업혁명이 현실화되고 오늘날 유아들도 디지털 환경에

서 끊임없이 상호작용하며 성장하고 있는 가운데 미래 시대에 알맞은 인재양성을 위한 교육의 변화가 더욱 강조되고 있다. 이에 다양한 상황에서 발생하는 복잡한 문제들을 단순화하여 논리적이고 효율적으로 해결할 수 있는 능력이 요구되면서 미래 인재 필수 역량으로 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking, CT)이 주목받고 있다(장혜현, 2019).

컴퓨팅 사고력이란 해결해야 할 문제를 만났을 때 컴퓨터 과학자처럼 사고하고 문제를 해결하는 일종의 분석적 사고로써, 문제해결에 접근할 수 있는 수학적

사고를 공유한다(Wing, 2006; 2008). 특히 복잡한 문제를 효율적으로 해결하기 위해서는 정보를 수집하여 비교·분석하고, 논리적이고 비판적인 창의적 문제해결력을 필요로 한다(김영채, 2002). ISTE(2015)는 컴퓨팅 사고력의 구성요소로 창의성, 알고리즘적 사고 및 비판적 사고, 협력, 문제해결력을 언급하였으며, 많은 연구들이 컴퓨팅 사고력의 하위요인으로 창의성과 논리적 사고력을 다루고 있다(김병수, 2014; 김태훈, 2015; 박남수, 2018; 정영식 외, 2015; Korkmaz, Çakir., & Özden, 2017). 즉, 컴퓨팅 사고력은 창의적, 논리적, 계산적 사고를 통해 실생활의 다양한 문제를 발견하고 접근하여 최적화된 문제 해결 방법을 찾아가는 사고 능력으로(이경희, 조정원, 2019), 창의성, 논리적 사고력, 수학적 사고력의 개념을 포함하고 있다.

최근 컴퓨팅 사고력을 키워주기 위한 기초교육으로 코딩(coding)교육이 주목받고 있다(안성혜, 2019). 이는 코딩이 논리적 사고와 문제해결 능력 향상에 긍정적인 효과가 있는 것으로 알려지면서 전 세계적으로 코딩 교육을 정규 교육과정에 반영하는 추세이다(임동균, 이지은, 문도식, 2020). 특히 영국은 2014년에 만 5세 유아부터 컴퓨팅 과목을 필수로 배우도록 하였고(강은희, 2019), 싱가포르는 2015년부터 취학 전 어린이 대상으로 컴퓨팅 사고력을 기르기 위한 코딩교육 프로그램(Play Maker)을 운영하고 있다(이우리, 2017). 핀란드 역시 4-5세 유아들이 코딩교육을 통해 미래를 준비할 수 있도록 노력하고 있다(최보아, 2018). 이처럼 많은 국가들이 유아기부터 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 코딩교육을 실시하는 것은, 유아기가 인지와 사고가 싹트기 시작하는 시기이고(조준오, 박창현, 홍광표, 2017) 새로운 학습과 경험을 통해 복잡한 사고가 가능해지는 시기이기 때문이다(이경희, 2020). 또한 컴퓨팅 사고력을 가진 인재가 국가 경쟁력을 좌우하기 때문에(오경선, 서응교, 정혜진, 2018) 유아기부터 수를 배우듯 컴퓨팅 사고력도 어릴 때부터 체계적으로 배워야 하는 필요성이 강조되고 있다(Wing, 2006). 따라서 유아교육에서도 컴퓨팅 사고력을 갖춘 인재로 성장할 수 있도록 유아기부터 자연스럽게 이루어지는 것이 바람

직하며(조윤록, 최정원, 이영준, 2016), 무엇보다 유아 발달에 적합한 놀이 중심 코딩놀이를 제공한다면 유아가 성취해야 할 발달과업을 이룰 수 있을 것이다(유구종, 오세경, 김은아, 2018).

하지만 컴퓨팅 사고력을 단순히 컴퓨터와 관련된 사고로만 인식하거나(김동심, 2019), 아직 유아들에게는 어려운 교육이라는 인식과 코딩에 대한 가치성을 잘 모르겠다는 관점이 있어(류지현, 김승인, 2019), 유아기 초기 코딩교육에 대한 엇갈린 의견을 보이고 있다(안인희, 2016). 그런가 하면 유아교육 현장에서는 유아를 대상으로 코딩놀이가 성행하여 이미 사교육 시장을 중심으로 입지를 넓혀가고 있다(이경희, 고은현, 조정원, 2018). 이러한 상황에서 지금의 유아들을 컴퓨팅 사고력을 갖춘 인재로 양성하기 위한 방법으로 코딩놀이 경험이 적절한 것인지, 코딩놀이가 유아의 컴퓨팅 사고력 향상에 실질적인 도움이 되는지 살펴보는 것은 매우 의미 있는 일일 것이다.

유아를 대상으로 한 코딩 관련 연구들을 살펴보면, 코딩교육을 위한 커리큘럼 설계 개발 연구(안성혜, 2019), 코딩교육 사례 연구(류지현, 김승인, 2019; 정원일, 지정근, 고석주, 2019), 유아코딩에 대한 사회적 인식 조사 및 유아교육 현장에서 코딩교육에 관한 연구(최선영, 2019; 하얀, 2018a), 유아 코딩 관련 국내외 정책 및 현황 비교 연구(성미영, 김신혜, 2019)가 있으며, 언플러그드 코딩이나 로봇 활용 관련 코딩 연구(김대욱, 2019; 김상언, 김상희, 2019; 이견우, 유구종, 2019; 이우리, 2017; 정민경, 박선미, 2018)가 많이 이루어졌다. 그리고 유아 대상 컴퓨팅 사고력 관련 연구들을 살펴보면, 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 프로그램 개발 및 효과(김상언, 2018; 이경희 외, 2020; 정유진, 2019; 최효현, 이해정, 2018) 컴퓨팅 사고력을 위한 교구 개발 및 척도 구성요인 개발 연구(김정민, 홍일경, 김경민, 2016; 조준오, 홍광표, 2020), 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 학습모델 연구(하얀, 2018b), 컴퓨팅 사고력 향상 중심의 디지털 놀이 개념 탐색 연구(권숙진, 2021) 등 최근 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 하지만 아직까지 유아를 대상으로 한 컴퓨팅 사고력 관련 연

구는 시작 단계이다(조준오, 홍광표, 2020). 특히 유아 대상 코딩놀이 경험 여부와 컴퓨팅 사고력 간 관계를 살펴보는 실증적 연구나 컴퓨팅 사고력을 증진시키는 변인과 그것들의 관계를 이론적으로 규명하는 연구는 미비한 편이며(이정민, 채유정, 이명화, 2018), 이러한 실증적 연구들은 주로 초·중등 학생의 연령을 대상으로 이루어지고 있다. 따라서 유아 대상 코딩놀이 경험 여부와 컴퓨팅 사고력의 관계 및 컴퓨팅 사고력 관련 변인을 살펴보는 실증적 연구의 필요성이 제기된다.

컴퓨팅 사고력 관련 변인으로 자기조절력이 가장 많이 언급되는데, 이는 컴퓨팅 사고력을 위한 소프트웨어 교육이 자기조절을 통해 문제해결을 위한 프로그래밍의 구성요소를 잘 선택하는 것과 관련되고(한정운, 이성혜, 2019), 지식 위주가 아닌 학습자의 자발적인 참여와 주도적인 학습을 필요로 하기 때문이다(김수환, 2015). 또한 컴퓨팅 사고력은 자기조절학습을 통해 평가되고 강화될 수 있고(Peters-Burton, Cleary, & Kitsantas, 2018), 자기조절학습 기반의 코딩활동은 컴퓨팅 사고력을 향상시킬 수 있는 것으로 나타났는데(이승원, 최유현, 2019), 최근 진행된 연구들에서 초등학생(이정민, 채유정, 이명화, 2018), 초·중등 영재(김동심, 2019), 대학생(하석영 외, 2021)의 자기조절 및 자기조절학습이 컴퓨팅 사고력을 예측한다고 보고하였다. 유아의 자기조절력 역시 유아 스스로가 행동을 조절하고 문제를 융통성 있게 해결하는 능력이며(류미희, 2013), 유아 수준의 컴퓨팅 사고력은 문제해결력으로 정의되므로(김대욱, 2019) 컴퓨팅 사고력 관련 변인으로 예측해 볼 수 있다. 하지만 유아 대상 최근 연구(김미정, 부성숙, 박정하, 2021)에서 유아의 자기조절력이 컴퓨팅 사고력에 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타나 더 많은 연구들에서 확인해 볼 필요성이 있음을 제안하였고, 기존 연구는 코딩놀이 경험 유무와의 연관성은 살펴보지 않았으므로 본 연구에서 관련 변인으로 살펴보고자 한다.

그리고 컴퓨팅 사고력이 높은 학생이 주의집중을 더 잘하는 경향이 있고(박승유, 2017), 코딩놀이 속에서 재미와 호기심과 같은 내재적 동기는 아이들을 더욱

집중하도록 한다(최성경, 2019). 특히 로봇 활용 코딩 활동은 주의집중력과 인지적, 정의적 영역에서 유의미한 효과가 있음이 확인되었으며(김철, 2012), 주의집중력이 부족한 초등학생 대상으로 실시한 로봇 활용 프로그래밍 활동이 주의집중력 향상에 도움을 준 것으로 보고되었다(이경희, 류영선, 문성환, 2010). 주의집중력은 사고를 확장해야 하는 수업에서 중요한 영향을 미치는 심리적 요인이며(김경철, 박혜정, 이성주, 2017) 다양한 과제를 해결해야 하는 상황에서 주의집중력은 학업성취에 중요한 요인으로(석임복, 강이철, 2007) 유아의 주의집중력이 컴퓨팅 사고력을 신장시킬 것으로 추측해 볼 수 있다.

이처럼 컴퓨팅 사고와 코딩놀이 경험의 연관성뿐만 아니라 컴퓨팅 사고력과 유아 관련 변인에 대한 관심이 증가되고 있으나, 디지털 매체 사용 증가로 스마트 기기 사용이 과몰입 현상과 주의집중력 저하 등의 문제를 가져올 수 있고(임명하, 2014), 즉각적으로 제공되는 시·청각 자극이 기다림과 사고하는 과정을 필요로 하는 자기조절력의 상실 등 발달에 부정적 영향을 미칠 것으로 예견하는 견해도 있다(신현정, 2015). 이는 다양한 스마트 기기가 집중시간이 짧은 유아들의 집중시간을 늘리고, 능동적이며 자발적인 행위를 지속하고 반복하게 함으로써 학습 효과를 향상시킬 것으로 보고한 연구(홍수민, 2011), 유아들이 스마트 기기를 이용한 놀이나 작업을 통해 주도성이 강해지고 점차 독립심과 자신감을 얻게 된다(김경진, 2014)는 견해와는 상반된다.

이러한 상반된 견해가 있는 시점에서 코딩놀이 경험이 긍정적일지 부정적일지, 컴퓨팅 사고력과 관련 변인에 영향을 주는지 살펴보는 것은 매우 의미 있으나 현재 유아 대상의 코딩놀이 경험이 컴퓨팅 사고력 증진에 효과가 있는지 살펴본 연구는 매우 미비한 실정이다. 관련 연구로 유아의 게임 기반 소프트웨어 교육에서 논리수학적 지능, 사려성, 사회적 기술이 컴퓨팅 사고력의 영향 변인임을 밝힌 박남수(2018)의 연구가 있으나, 유아교육기관에서 교육과정의 일부로 이루어지는 코딩놀이 경험이 아닌 일정 기간 진행된 프로그램

의 효과를 살펴본 것이라 본 연구와 상당한 차이가 있다. 이에 본 연구에서는 유아교육 현장에서 코딩놀이 경험을 하고 있는 만 5세 유아들과 하지 않는 유아들을 대상으로, 코딩놀이 경험에 따른 두 집단 간의 컴퓨팅 사고력 차이를 비교·분석하고 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향 요인에 대해서도 살펴보고자 한다. 본 연구를 통해 밝혀진 결과는 유아의 컴퓨팅 사고력 교육의 방향성 탐색 및 유아교육 현장에서의 적용 방안에 중요한 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 이를 위한 연구문제는 다음과 같다.

- 첫째, 유아의 코딩놀이 경험 유무에 따른 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력의 차이는 어떠한가?
- 둘째, 유아의 코딩놀이 경험 유무에 따른 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력의 상관관계는 어떠한가?
- 셋째, 유아의 코딩놀이 경험 유무에 따라 컴퓨팅 사고력에 미치는 자기조절력, 주의집중력의 영향력은 어떠한가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

가. 연구대상 유아

본 연구의 대상은 경기도에 소재한 유치원(2곳)과 어린이집(6곳)에 재원 중인 만 5세 유아 135명이다. 연

구대상 유아 중 코딩놀이 경험이 있는 유아는 72(53.3%)명으로 남자는 46(63.9%)명, 여자는 26(36.1%)명이고, 코딩놀이 경험이 없는 유아는 63(46.7%)명으로 남자는 33(52.4%)명, 여자는 30(47.6%)명이다. 연구대상 유아의 일반적 특성은 <표 1>에 제시하였다.

나. 코딩놀이 프로그램

연구 대상 선정을 위한 기관모집은 코딩놀이 프로그램 운영 여부에 따라 코딩놀이 프로그램을 교육과정에 2년 이상 지속적으로 운영한 기관과 전혀 운영하지 않은 기관으로 나누어 이루어졌다. 최종적으로 코딩놀이 프로그램을 운영한 기관은 총 3곳(유치원 2곳, 어린이집 1곳)이 섭외되었고, 운영하지 않은 기관은 총 5곳(어린이집 5곳)이 섭외되었다.

코딩놀이 프로그램을 운영하는 기관에 다니는 유아들이 경험한 프로그램은 뚜루뚜루, 로이로봇, 기관 자체 제작 코딩놀이 프로그램(블록 기반 프로그래밍, 스토리 기반 언플러그드 창의력 활동)으로, 유아들이 경험한 기간은 평균 2년 정도이고 기관의 교육과정 내에서 운영되고 있다. 프로그램별로 구체적으로 살펴보면, ‘뚜루뚜루 코딩 놀이’는 명령어가 담긴 카드를 뚜루뚜루 로봇의 입에 입력하여 로봇의 움직임을 관찰하며 코딩의 기본원리를 익히는 것이다. 주어진 미션을 수행하려면 어떠한 명령카드가 필요한지를 생각해내어 로봇 입에 직접 카드를 넣어 체험하는 것으로 명령어 개념을 정확히 인식하고 이를 원리에 따라 재구성해보는 활동으로 높은 수준의 사고력이 요구된다. 또한 가속도 센서, 색깔 센서 등을 통한 다양한 활동이 가능하며 특

<표 1> 연구 대상 유아의 일반적 특성

N=135

구분		코딩놀이 경험 有	코딩놀이 경험 無	전체
성별	남	46명(63.9%)	33명(52.4%)	79명(58.5%)
	여	26명(36.1%)	30명(47.6%)	56명(41.5%)
기관 유형	유치원	56명(77.8%)	0명(0%)	56명(41.5%)
	어린이집	16명(22.2%)	63명(100%)	79명(58.5%)
전체		72명(53.3%)	63명(46.7%)	135명(100%)
평균 월령	남	70.2(개월)	69.3(개월)	69.8(개월)
	여	69.7(개월)	68.9(개월)	69.3(개월)
전체		70.0(개월)	69.1(개월)	69.6(개월)

히 컴퓨터가 없어도 코딩놀이를 할 수 있는 언플러그드 활동으로도 수행할 수 있다. ‘로이 로봇 코딩 프로그램’은 로이 로봇을 활용하여 누리과정에 맞춘 주제별로 제공되는 실물 보드판과 로봇 조종기를 통해 로봇을 실행시키고 움직여보는 코딩놀이 활동이다. ‘기관 자체 제작 프로그램’ 중 블록 기반 프로그래밍은 명령어 블록을 마우스로 끌어 조립하는 형태의 블록형 프로그래밍을 어린 연령에 맞게 기관 자체에서 단순화하여 제작한 코딩놀이 프로그램이다. 화면에 나타나는 캐릭터는 유아가 블록의 명령을 클릭한 대로 움직이기 때문에 유아는 캐릭터를 어떻게 해야 움직이는지 순서를 생각하게 된다. 스토리 기반 언플러그드 창의력 활동은 컴퓨터 과학 원리 및 개념을 이야기로 쉽게 풀아가는 방식으로 이야기가 전개되는 순서를 말해본다거나 요리 순서도를 짜며 요리를 만들어 보는 등 다양한 활동이 가능한 언플러그드 코딩놀이 형태로 알고리즘 사고를 경험하는 활동이다.

코딩놀이 프로그램을 운영하지 않는 기관은 일반적인 2019 개정 누리과정을 운영하고 있다. 그리고 연구대상의 동질성을 확보하기 위해 지리적 특성이 유사하고, 가정환경, 유아교육기관의 교육환경 등이 유사한 곳으로 선정하였다. 연구대상 유아들이 다니고 있는 기관은 모두 경기도 지역에 위치하고 있고, 모든 기관이 2019 개정 누리과정을 바탕으로 유아의 흥미와 요구를 반영하여 교육과정을 운영하고 있으며, 교사의 경력에

있어서도 코딩놀이 경험이 있는 유아를 담당하는 교사의 평균 경력은 8.5년, 코딩놀이 경험이 없는 유아를 담당하는 교사의 평균 경력은 7.3년으로 유사하였다.

2. 연구 도구

가. 컴퓨팅 사고력

컴퓨팅 사고력은 문제해결 과정의 추상화, 알고리즘적 사고를 포함하고 있고, 창의력, 논리력, 문제해결력을 반영하고 있다(나청수 외, 2018; Durak & Saritepeci, 2018). 논리·수학적 사고는 정보의 인식과 논리적 해석, 유추적 사고를 필요로 하는 고차원적 사고 능력으로(박윤현, 김보경, 이순형, 2017) 논리적 사고력과 수학적 사고력은 동시에 발현되며 이들의 사고가 발달하면 창의적 사고력도 향상된다(박남수, 2018). 즉, 컴퓨팅 사고력은 창의성과 논리적 사고 및 수학적 사고를 포함하는 개념으로 많은 연구에서 컴퓨팅 사고력의 하위요인으로 창의력과 논리적 사고를 다루고 있어(김병수, 2014; 김태훈, 2015; 정영식 외, 2015; Korkmaz, Çakir & Özden, 2017), 본 연구에서도 유아의 컴퓨팅 사고력의 하위요인을 창의성, 논리적 사고력, 수학적 사고력으로 구성하였다.

이상의 선행연구를 근거로 본 연구에서는 유아의 컴퓨팅 사고력을 측정하기 위해 전경원(2005)이 표준화한 유아용 종합 창의성 검사(K-CCTYC), Raven(1962)

<표 2> 유아의 컴퓨팅 사고력 하위요인별 내용구성과 측정 방법 및 신뢰도

하위요인	측정 도구	측정 내용	측정 방법	문항	신뢰도
컴퓨팅 사고력	창의성	전경원(2005)이 개발한 유아 도형 창의성 검사(K-CCTYC)	유창성, 융통성, 독창성, 상상력(발간색 연상하기/도형 완성하기/동물 상상하기/나무 치기)	각 검사에 대한 유아 반응을 유창성, 융통성, 독창성, 상상력 척도에 따른 검사표에 기록	4개 유형 .817
	논리적 사고력	한국판 색채지능검사(Korean-Coloured Progressive Matrices; K-CPM)	단순 공간 지각, 형태 지각, 방향 지각, 형태 완결성, 대칭성 지각, 관계 추론, 발전적 추론	언어이해력과 무관한 시각 기능과 인지능력을 필요로 하는 검사로 도형의 비어 있는 부분에 맞는 모양을 제시된 6개의 도형 중 유추하여 고르는 방식	36 .784
	수학적 사고력	뉴질랜드 교육부(2010)에서 제공한 Problem Solving Level 1을 이경진(2016)이 국내 타당화한 검사 도구	수와 연산, 대수, 기하, 측정, 통계(활동명: 주차장놀이/곰인형하트/발가락개수/나비야/구슬개수/빨간옷 친구/3번옴기/집만들기/모자찾기/기차놀이/할머니 오시는날/만화영화/곤충/크리스마스 장식/서랍정리)	유아의 집중과 흥미 및 자발적 참여를 고려하여 각 활동에 대한 교구를 직접 만들어 활동 형태로 검사를 진행	15 .791
전체					.797

이 개발한 것을 임호찬(2004)이 국내 타당화한 논리적 사고력(K-CPM), New Zealand Ministry of education (2010)에서 제공하는 Problem Solving Level 1을 이정진(2016)이 국내 타당화한 수학적 문제해결력 검사 도구를 사용하였다. 유아의 컴퓨팅 사고력을 측정하기 위한 평정척도 내용구성과 측정 방법 및 신뢰도는 다음 <표 2>와 같다.

나. 자기조절력

유아의 자기조절력 측정을 위해 양옥승과 이정란(2003)이 개발한 부모용 평정 문항인 유아의 자기조절력 검사 도구를 사용하였다. 본 척도는 자기평가(5문항), 자기결정(9문항), 행동억제(13문항), 정서성(9문항)의 4개 영역 총 36문항이다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점에서 ‘매우 그렇다’ 5점까지 답하는 Likert 5점 척도이며, 부정 문항은 역채점으로 측정하였다. 점수가 높을수록 자기조절력이 높은 것을 의미한다. 본

검사 도구의 하위요인별 구체적인 문항구성 내용 및 Cronbach's α 계수는 <표 3>과 같다.

다. 주의집중력

유아의 주의집중력을 측정하기 위해 홍성훈(2013)이 개발한 교사용 유아 주의집중력 측정 도구를 사용하였다. 홍성훈(2013)의 척도는 집중력(7문항), 적응성(4문항), 충동성(4문항), 감성(5문항)을 측정하는 4가지 하위요인으로 이루어져 있고, 전체 문항은 총 20문항이다. 하지만 하위요인 중 충동성의 경우 주의집중력과 상반되는 부정적 의미로 해석되므로, 손희진(2015)이 수정·보완한 도구를 참고하여 하위요인 ‘충동성’을 ‘안정성’으로 바꾸어 수정 사용하였다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’에서 ‘매우 그렇다(5점)’로 반응하는 Likert 5점 척도이며, 총점이 높을수록 주의집중력이 높음을 의미한다. 본 검사 도구의 하위요인별 구체적인 구성 내용 및 Cronbach's α 계수는 <표 4>와 같다.

<표 3> 유아의 자기조절력 하위요인별 내용구성 및 신뢰도

하위요인	내용	문항 수	문항 번호	신뢰도
자기평가	자신이 알고 있는 것과, 할 수 있는지를 알며, 이를 언어적으로 표현할 수 있음	5	1, 2, 3, 4, 5	.900
자기결정	스스로 계획하고 준비하는 행동, 자신의 사고와 행동을 스스로 점검하고 결과를 예측하며, 자율적으로 문제해결 전략을 선택하여 결정함	9	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	.880
행동억제	외적 통제에 순응하고, 하고 싶은 충동이나 행동을 억제하거나 좀 더 좋은 보상을 위해 행동을 지연시키고, 내면화된 규칙을 엄격히 지키기 위해 부정적 정서를 억제함으로써 관련 행동을 통제할 수 있음	13	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	.844
정서성	정서적 또는 기질적 측면에서 나타나는 성격적 특성으로 화내는 정도, 슬픔, 두려움, 불편, 기분전환을 할 수 있는 정도 등	9	28*, 29*, 30*, 31*, 32*, 33*, 34*, 35*, 36*	.792
전체		36		.923

*는 역채점 문항

<표 4> 유아의 주의집중력 하위요인별 내용구성 및 신뢰도

하위요인	내용	문항 수	문항 번호	신뢰도
집중력	유아가 어떤 대상이나 일에 몰입하는 지속적 상태를 나타냄	7	1, 2, 3, 4, 5*, 6, 7*	.858
적응성	유아가 어떤 환경이나 상황에 얼마나 잘 수용되는지를 나타냄	4	8, 9, 10, 11	.922
안정성	유아가 어떤 자극에 대하여 반성이나 억제 없이 발작적으로 행동하려는 마음의 움직임을 통제하는 능력을 나타냄	4	12, 13, 14*, 15*	.846
감성	유아가 어떤 자극에 대하여 반응하는 정서적 상태를 나타냄	5	16, 17, 18*, 19, 20*	.787
전체		20		.937

*는 역채점 문항

3. 연구절차

본 연구를 실시하기 전에 검사 도구의 적합성을 알아보기 위해 경기도 소재 유아교육기관에 재원 중인 만 5세 유아 5명(남아 2명, 여아 3명)을 대상으로 예비 검사를 실시하였다. 예비 검사 대상 유아들은 본 연구에 참여하지 않은 유아이고, 본 연구의 대상과 비슷한 지역에 거주하고 있으며, 유사한 사회·경제적 수준 및 생활 환경을 가진 유아이다. 예비 검사는 2021년 4월 2일부터 4월 5일까지 이루어졌고, 교사 경력 5년의 교사가 연구보조자로 참여하였다. 검사 전 연구자와 연구보조자가 같은 절차와 발문을 사용함으로써 측정 차이를 최소화하도록 노력하였고, 검사 종료 후 채점자 간 신뢰도 확인을 위해 Kappa 점수를 산출한 결과, $K=.97$ 로 매우 높은 것으로 나타났다. 예비검사를 진행하기에 앞서 유아교육과 교수 2인과 현장전문가 1인의 검토와 협의를 통해 컴퓨팅 사고력 검사도구 3개의 적합성과 부모와 교사용 질문지 내용 타당도를 확인하였다. 예비조사 결과, 컴퓨팅 사고력 측정을 위한 검사 시간(창의성 25분, 수학적 사고력 30분, 논리적 사고력 20분)이 많이 소요되고 유아들의 주의집중력에 문제가 있어 2~3일에 나누어 검사를 진행하는 것으로 변경하였고, 그 외 검사내용과 방법은 별다른 문제점 없이 적절하였다. 부모와 교사 대상 자기조절력과 주의집중력 질문지 역시 별다른 문제점 없이 적절하였다.

본 연구를 실시하기 위해 코딩놀이 프로그램을 교육 과정에 2년 이상 지속적으로 운영한 기관과 전혀 운영하지 않은 기관으로 나누어 모집하였다. 연구 참여를 허락한 기관을 통해 본 연구에 참여를 원하는 만 5세 유아의 학부모에게 본 연구의 취지와 동의에 대한 안내문을 공지하여 사전 동의와 협조를 구한 후 본 연구에 참여자로 희망하는 만 5세 유아를 대상으로 2021년 6월 8일~8월 24일까지 유아의 컴퓨팅 사고력 검사를 진행하였다. 유아교육 기관에서 제공하는 독립적인 공간에서 유아 한 명씩 개별적으로 이루어졌고, 검사를 실시하기 전에 유아와 충분한 Rapport를 형성한 후 검사를 진행하였다. 컴퓨팅 사고력 관련 변인인 자기조절

력(부모용)과 주의집중력(교사용)은 질문지를 통해 이루어졌고, 유아교육기관에 미리 보내 검사일에 회수할 수 있도록 협조를 얻었다. 그 중 응답 내용이 일부 누락되었거나 유아의 결석으로 인해 컴퓨팅 사고력 검사가 이루어지지 않은 자료를 제외하여 총 135명의 자료가 최종 분석 자료로 사용되었다.

4. 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS 22.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다. 첫째, 연구대상자의 일반적 특징을 파악하기 위하여 빈도와 백분율을 산출하였고, 측정 도구의 신뢰도 검증을 위해 Cronbach's α 값을 도출하였다. 둘째, 코딩놀이 유무에 따른 컴퓨팅 사고력, 자기조절력, 주의집중력의 차이를 분석하기 위하여 t-test를 실시하였다. 셋째, 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력 간의 관계를 파악하기 위해 Pearson의 적률상관계수를 산출하였다. 넷째, 컴퓨팅 사고력에 대하여 자기조절력, 주의집중력이 미치는 영향력을 알아보기 위해 독립 변수들이 모두 분석에 투입되는 입력 방식으로 다중회귀분석을 실시하였다.

III. 연구결과

1. 기술통계

만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력과 관련 변인들(자기조절력, 주의집중력)의 일반적 기술통계 분석을 실시하였고, 내용은 다음 <표 5>와 같다.

<표 5>에 제시된 바와 같이 유아의 컴퓨팅 사고력 평균은 67.31($SD=10.90$)로 나타났다. 컴퓨팅 사고력의 하위요인인 수학적 사고력($M=82.98$, $SD=10.69$)이 가장 높았고, 논리적 사고력($M=59.79$, $SD=17.99$), 창의성($M=59.15$, $SD=14.47$) 순으로 높게 나타났다. 유아의 자기조절력의 평균은 3.93($SD=.45$)으로 중간점수보다 높은 편으로 나타났다. 자기조절력의 하위요인인 자기평가($M=4.38$, $SD=.61$)가 가장 높았고, 그다음으로 행

<표 5> 유아의 컴퓨팅 사고력과 변인들의 일반적 경향

N=135

구분	하위요인	최소값	최대값	평균	표준편차	왜도	첨도
컴퓨팅 사고력	창의성	23	100	59.15	14.47	-.06	-.16
	논리적 사고력	11	94	59.79	17.99	-.37	-.22
	수학적 사고력	52	100	82.98	10.69	-.54	-.17
	전체	37	88	67.31	10.90	-.39	-.26
자기조절력	자기평가	2	5	4.38	.61	-.84	.11
	자기결정	2	5	3.69	.67	-.34	-.03
	행동억제	2	5	3.83	.52	.02	-.34
	정서성	2	5	3.81	.55	-.19	-.45
	전체	3	5	3.93	.45	-.28	-.51
주의집중력	집중력	2	5	3.79	.68	.12	-.97
	적응성	2	5	4.03	.72	-.27	-.86
	안정성	2	5	3.78	.86	-.08	-1.07
	감성	2	5	3.71	.71	.11	-1.01
	전체	3	5	3.83	.63	.07	-1.01

동역제(M=3.83, SD=.52), 정서성(M=3.81, SD=.55), 자기결정(M=3.69, SD=.67) 순으로 높게 나타났다. 유아의 주의집중력 평균은 3.83(SD=.63)으로 중간점수보다 높은 편으로 나타났다. 주의집중력의 하위요인인 적응성(M=4.03, SD=.72)이 가장 높았고, 그다음으로 집중력(M=3.79, SD=.68), 충동성(M=3.78, SD=.86), 감성(M=3.71, SD=.71) 순으로 높게 나타났다. 또한 각 변인들의 왜도의 절대값이 2를 초과하지 않고, 첨도의 절대값이 4를 초과하지 않는 범위에 있으므로(Hong, Malik, & Lee, 2003) 각 분포가 정규성 가정에 충족한다고 볼 수 있다.

2. 코딩놀이 경험에 따른 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력의 차이

만 5세 유아의 코딩 놀이 경험 유무에 따른 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력의 차이를 살펴보았고, 그 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6>에 의하면 코딩놀이 경험 유무에 따라 컴퓨팅 사고력($t=6.36$, $p<.001$)에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 코딩놀이 경험이 있는(M=72.22, SD=9.11) 유아가 코딩놀이 경험이 없는(M=61.7, SD=10.08) 유아보다 컴퓨팅 사고력이 높게 나타났다. 컴퓨팅 사고력의 하위요인 중 창의성($t=6.24$,

$p<.001$), 논리적 사고력($t=3.34$, $p<.01$), 수학적 사고력($t=4.51$, $p<.001$) 모두에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 코딩놀이 경험이 있는 유아가 코딩놀이 경험이 없는 유아보다 높게 나타났다. 자기조절력($t=2.57$, $p<.05$)에서도 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며 코딩놀이 경험이 있는(M=4.02, SD=.43) 유아가 코딩놀이 경험이 없는(M=3.82, SD=.46) 유아보다 자기조절력이 높게 나타났다. 자기조절력의 자기결정($t=1.98$, $p<.05$)과 행동억제($t=3.26$, $p<.01$)에서만 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며 코딩놀이 경험이 있는 유아가 코딩놀이 경험이 없는 유아보다 자기조절력의 자기결정과 행동억제가 높게 나타났다. 주의집중력($t=4.69$, $p<.001$)에서도 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 코딩놀이 경험이 있는(M=4.05, SD=.61)유아가 코딩놀이 경험이 없는(M=3.57, SD=.56) 유아보다 주의집중력이 높게 나타났다. 주의집중력의 하위요인 집중력($t=3.10$, $p<.05$), 적응성($t=4.96$, $p<.001$), 안정성($t=3.68$, $p<.001$), 감성($t=4.04$, $p<.001$) 모두에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 코딩놀이 경험이 있는 유아가 코딩놀이 경험이 없는 유아보다 주의집중력의 집중력, 적응성, 안정성, 감성이 높게 나타났다.

<표 6> 코딩놀이 경험에 따른 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력 차이 분석결과

N=135

구분	하위요인		n	M	SD	t
컴퓨팅 사고력	창의성	有	72	65.58	12.90	6.24***
		無	63	51.81	12.63	
	논리적 사고력	有	72	64.47	15.94	3.34**
		無	63	54.46	18.81	
	수학적 사고력	有	72	86.62	9.68	4.51***
		無	63	78.84	10.33	
자기조절력	전체	有	72	72.22	9.11	6.36***
		無	63	61.7	10.08	
	자기평가	有	72	4.43	.53	1.08
		無	63	4.32	.70	
	자기결정	有	72	3.8	.6	1.98*
		無	63	3.57	.64	
	행동억제	有	72	3.97	.48	3.26**
		無	63	3.68	.51	
	정서성	有	72	3.89	.55	1.79
		無	63	3.72	.55	
주의집중력	전체	有	72	4.02	.43	2.57*
		無	63	3.82	.46	
	집중력	有	72	3.95	.70	3.10*
		無	63	3.6	.61	
	적응성	有	72	4.3	.70	4.96***
		無	63	3.72	.63	
	안정성	有	72	4.03	.89	3.68***
		無	63	3.5	.73	
	감성	有	72	3.93	.66	4.04***
		無	63	3.46	.68	
	전체	有	72	4.05	.61	4.69***
		無	63	3.57	.56	

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

3. 코딩놀이 경험에 따른 컴퓨팅 사고력과 변인들의 상관관계

코딩놀이 경험 유무에 따른 만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력 간의 상관관계를 살펴보고, 그 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7>에 의하면 코딩놀이 경험이 있는 만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력과 자기조절력($r=.204$, $p>.05$) 간에는 통계적으로 유의미한 상관관계를 보이지 않았고, 주의집중력($r=.368$, $p<.01$) 간에서만 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 나타내었다. 이는 코딩놀이 경험이 있는 유아의 주의집중력이 높으면 컴퓨팅 사고력도 높아짐을 의미한다. 코딩놀이 경험이 있는 만 5세 유아의

컴퓨팅 사고력과 자기조절력의 자기평가($r=.273$, $p<.05$), 주의집중력의 집중력($r=.437$, $p<.01$), 적응성($r=.255$, $p<.05$), 감성($r=.356$, $p<.01$) 간에 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 보였다. 즉 자기평가, 집중력, 적응성, 감성이 높으면 컴퓨팅 사고력도 높아짐을 의미한다. 컴퓨팅 사고력 하위요인 중 논리적 사고력은 자기조절력의 자기평가($r=.247$, $p<.05$)에서만 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 보였다. 그리고 논리적 사고력은 자기조절력의 자기평가($r=.269$, $p<.05$), 주의집중력의 집중력($r=.299$, $p<.05$) 간에서만 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 보였다. 자기조절력이 높으면 논리적 사고력도 높아지며, 자기평가와 집중력이 높을수록 논리적 사고력이 높아짐을 의미한다. 컴퓨팅 사고력 하위

<표 7> 코딩놀이 경험 유무에 따른 유아의 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력의 상관관계

		창의성	논리적 사고력	수학적 사고력	컴퓨팅 사고력 전체
코딩놀이 경험 有 (N=72)	자기평가	.045	.269*	.269*	.273*
	자기결정	.012	.211	.129	.175
	행동억제	-.010	.137	-.024	.067
	정서성	.018	.137	.049	.106
	자기조절력 전체	.021	.247*	.141	.204
	집중력	.230	.299*	.434**	.437**
	적응성	.154	.127	.305**	.255*
	안정성	.162	.077	.240*	.206
	감성	.228	.212	.351**	.356**
	주의집중력 전체	.230	.207	.392**	.368**
코딩놀이 경험 無 (N=63)	자기평가	.249*	-.094	.113	.084
	자기결정	.057	-.118	.073	-.025
	행동억제	.005	-.057	-.034	-.045
	정서성	-.072	-.059	-.048	-.083
	자기조절력 전체	.094	-.110	.044	-.014
	집중력	-.157	.030	.143	.002
	적응성	-.045	-.190	.043	-.122
	안정성	.017	.103	.041	.086
	감성	-.049	-.060	.024	-.050
	주의집중력 전체	-.064	-.030	.071	-.021

(* $p<.05$, ** $p<.01$)

요인 중 수학적 사고력은 주의집중력($r=.392$, $p<.01$) 간에서만 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 보였다. 그리고 자기조절력의 자기평가($r=.269$, $p<.05$), 주의집중력의 집중력($r=.434$, $p<.01$), 적응성($r=.305$, $p<.01$), 안정성($r=.240$, $p<.05$), 감성($r=.351$, $p<.01$) 간에서만 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 보였다. 즉, 주의집중력이 높으면 수학적 사고력이 높아지고, 자기평가, 집중력, 적응성, 안정성, 감성이 높을수록 수학적 사고력이 높아짐을 의미한다. 코딩놀이 경험이 없는 만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력과 자기조절력($r=-.014$, $p>.05$), 주의집중력($r=-.021$, $p>.05$) 간 모두에서 통계적으로 유의미한 상관관계를 보이지 않았다. 하지만 컴퓨팅 사고력의 하위요인 중 창의성은 자기조절력의 자기평가($r=.249$, $p<.05$)와 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계를 보였다. 이는 자기평가가 높을수록 창의성이 높아짐을 의미한다.

4. 코딩놀이 경험에 따라 컴퓨팅 사고력에 미치는 변인들의 영향력

가. 자기조절력

만 5세 유아의 코딩놀이 경험 유무에 따른 컴퓨팅 사고력에 대하여 자기조절력이 미치는 영향력을 살펴 보기 위해 다중회귀분석을 실시하였고, 그 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8>에 의하면 코딩놀이 경험이 있는 만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력에 대하여 자기조절력이 미치는 영향은 통계적 유의도 .05 이상으로 유의미한 영향을 미치지 않았으며, 컴퓨팅 사고력 하위요인 모두에 대하여서도 영향을 미치지 않는 결과를 보였다. 코딩놀이 경험이 없는 만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력에 대하여 자기조절력의 자기평가, 자기결정, 행동억제, 정서성이 포함된 모형의 F값은 .301($p>.05$)로 통계적으로 유의미한 설명력을 지니지 않는 것으로 나타났다. 자기조절력이 컴퓨팅 사고력의 하위요인에 영향을 미치는 모형의 F

<표 8> 코딩놀이 경험 유무에 따라 유아의 자기조절력이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향력 분석결과

코딩놀이 경험 有/無	자기조절력	컴퓨팅 사고력											
		창의성			논리적 사고력			수학적 사고력			컴퓨팅 사고력 전체		
		B	β	t	B	β	t	B	β	t	B	β	t
코딩놀이 경험 有 (N=72)	자기평가	3.924	.168	1.585	1.214	.042	.390	2.954	.171	1.622	2.698	.153	1.45
	자기결정	-.863	-.040	-.321	.400	.015	.118	1.27	.080	.641	.269	.017	.133
	행동억제	2.805	.101	.849	2.461	.071	.593	-.937	-.046	-.386	1.443	.069	.582
	정서성	-.571	-.022	-.212	.761	.024	.224	.213	.011	.107	.134	.007	.066
	R^2		.037			.014			.044			.042	
	F		1.251			.476			1.509			1.419	
코딩놀이 경험 無 (N=63)	자기평가	5.478	.306	2.043*	-1.174	-.044	-.284	1.543	.106	.683	1.949	.137	.882
	자기결정	-1.107	-.057	-.315	-3.107	-.107	-.573	1.685	.105	.569	-.843	-.054	-.291
	행동억제	-.132	-.005	-.031	1.33	.037	.204	-2.025	-.102	-.568	-.276	-.014	-.079
	정서성	-2.555	-.112	-.733	-.777	-.023	-.145	-1.163	-.062	-.396	-1.498	-.082	-.522
	R^2		.081			.016			.026			.020	
	F		1.279			.236			.389			.301	

(* $p<.05$, ** $p<.01$)

값이 창의성($F=1.279$, $p>.05$), 논리적 사고력($F=.236$, $p>.05$), 수학적 사고력($F=.389$, $p>.05$)으로 나타나 자기조절력의 자기평가가 컴퓨팅 사고력 하위요인 창의성($t=2.043$, $p<.05$)에 보이는 정(+)의 영향은 통계적으로 유의하지 않음을 확인하였다.

나. 주의집중력

만 5세 유아의 코딩놀이 경험유무에 따른 컴퓨팅 사고력에 대하여 주의집중력이 미치는 영향력을 살펴보

기 위해 다중회귀 분석을 실시하였고, 그 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9>에 의하면 코딩놀이 경험이 있는 만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력에 대하여 주의집중력이 미치는 영향력은 모형의 F값이 5.320($p<.01$)으로 21.4%의 설명력을 지닌다. 컴퓨팅 사고력에 대하여 주의집중력의 집중력($t=3.135$, $p<.01$)이 정(+)의 영향력을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 코딩놀이 경험이 있는 만 5세 유아의 주의집중력이 높을수록 컴퓨팅 사고력이 높게

<표 9> 코딩놀이 경험유무에 따라 유아의 주의집중력이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향력 분석결과

코딩놀이 경험 有/無	주의집중력	컴퓨팅 사고력											
		창의성			논리적 사고력			수학적 사고력			컴퓨팅 사고력 전체		
		B	β	t	B	β	t	B	β	t	B	β	t
코딩놀이 경험 有 (N=72)	집중력	3.468	.190	.925	12.568	.557	2.845**	6.423	.469	2.485*	7.486	.58	3.135**
	적응성	-.819	-.044	-.267	-4.682	-.206	-1.298	-.458	-.033	-.217	-1.986	-.153	-1.018
	안정성	-.670	-.047	-.267	-5.885	-.331	-1.99	-1.912	-.177	-1.105	-2.823	-.278	-1.766
	감성	3.079	.159	.949	4.026	.169	1.054	2.516	.174	1.126	3.207	.235	1.553
	R^2		.066			.151			.212			.214	
	F		1.177			2.977*			4.506**			5.320**	
코딩놀이 경험 無 (N=63)	집중력	-6.382	-.31	-1.561	6.451	.21	1.102	4.526	.268	1.343	1.532	.093	.471
	적응성	1.061	.053	.274	-13.018	-.436	-2.352	-.714	-.044	-.224	-4.224	-.264	-1.373
	안정성	2.585	.15	.880	6.596	.257	1.568	-.38	-.027	-.157	2.934	.214	1.255
	감성	0.725	.039	.196	-1.638	-.059	-.309	-1.762	-.116	-.577	-.892	-.06	-.303
	R^2		.047			.120			.033			.054	
	F		.711			1.969			.489			.825	

(* $p<.05$, ** $p<.01$)

나타난다고 해석할 수 있다. 컴퓨팅 사고력의 하위요인 중 창의성에 대하여는 통계적 유의도 .05 이상으로 유의미한 영향력을 미치지 않았다. 컴퓨팅 사고력 하위요인 중 논리적 사고력에 대하여 주의집중력($F=2.977$, $p<.01$)은 5.1%의 설명력을 지니며 주의집중력 하위요인 중 집중력($t=2.845$, $p<.01$)이 정(+)의 영향력을 미쳤다. 그리고 수학적 사고력에 대하여 자기조절력($F=4.506$, $p<.01$)은 21.2%의 설명력을 지니며 주의집중력의 집중력($t=2.485$, $p<.05$)이 정(+)의 영향력을 미쳤다. 즉, 집중력이 높을수록 논리적 사고력과 수학적 사고력이 높아짐을 의미한다. 코딩놀이 경험이 없는 만 5세 유아의 컴퓨팅 사고력에 대하여 주의집중력이 미치는 영향력은 통계적 유의도 .05 이상으로 유의미한 영향을 미치지 않았으며, 컴퓨팅 사고력 하위요인 모두에 대하여서도 영향을 미치지 않는 결과를 보였다.

IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 만 5세 유아의 코딩놀이 경험 유무에 따른 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력의 차이, 컴퓨팅 사고력과 자기조절, 주의집중력 간 상관관계 및 컴퓨팅 사고력에 미치는 자기조절력, 주의집중력의 영향력이 어떠한지를 살펴보았다. 본 연구의 결과를 토대로 논의하면 다음과 같다.

첫째, 코딩놀이 경험 유무에 따라 유아의 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력 모두에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타나, 코딩놀이 경험이 있는 유아가 없는 유아보다 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력 모두 유의미하게 높은 것으로 나타났다.

코딩놀이 경험이 있는 유아의 컴퓨팅 사고력과 하위요인(창의성, 논리적, 수학적 사고력) 모두에서 코딩놀이 경험이 없는 유아보다 유의미하게 높게 나타났다는 결과는, 만 5세 유아를 위한 개발된 소프트웨어 교육과정은 교육을 경험하기 전에 비해 교육을 경험한 후 컴퓨팅 사고력이 향상되었음을 보고한 연구결과(이경희, 2020), 코딩로봇을 활용한 소프트웨어 교육 프로그램

을 경험한 유아의 컴퓨팅 사고력이 통계적으로 유의미하게 높게 나타난 연구결과(이연승, 이유진, 2021)와 유사하고, 색채 블록 코딩 시스템을 제작하여 3~5세 60명 대상으로 실험 및 고찰한 결과 코딩 과정은 논리적 구성을 할 수 있으며 창의성과 문제해결 능력을 향상시킬 수 있음을 보고한 서영상(2017)의 연구와 맥을 같이 한다. 그리고 언플러그드 컴퓨팅을 활용한 STEAM 활동은 유아의 창의성과 문제해결력에 긍정적인 영향이 미치는 것으로 나타난 연구결과(정민경, 2017), 교구 로봇 활동을 경험한 실험집단이 교구 로봇 경험이 없는 집단보다 유아의 논리·수학적 지식과 유아의 창의적 문제해결 능력이 유의하게 향상된 것으로 나타난 연구결과(김상언, 김상희, 장지은, 2017)와 유사하다. 이는 코딩 로봇 또는 교구 로봇 활동, 소프트웨어 교육, 색채 블록 코딩 시스템, 언플러그드 컴퓨팅 STEAM 활동 등 다양한 형태의 코딩놀이 경험이 있는 유아가 경험이 없는 유아보다 컴퓨팅 사고력이 더 높다는 것을 보여주는 것으로, 코딩놀이 경험이 유아의 컴퓨팅 사고력 향상에 긍정적임을 입증해준다.

코딩놀이 경험이 있는 유아의 자기조절력, 주의집중력이 코딩놀이 경험이 없는 유아보다 모두 유의미하게 높은 것으로 나타난 결과는, 소프트웨어 교육에서 자기조절 수준(고·중·저)에 따른 군집별 학업성취도 차이에서 고수준 자기조절학습형(군집1)이 가장 높은 학업 성취도를, 저수준 자기조절학습형(군집3)이 가장 낮은 학업 성취도를 보여 소프트웨어 교육과 자기조절학습 수준이 연관 있음을 확인한 연구결과(한정윤, 이성혜, 2019), 중학생 대상 Scratch를 활용한 프로그래밍 수업을 실시한 실험집단의 집중력과 몰입수준이 유의하게 높은 것으로 나타난 연구결과(이은경, 이영준, 2008)와 유사하다. 그리고 초등 대상 놀이중심 SW교육 교수학습전략이 직접교수법보다 학생들의 컴퓨팅 사고 신장에 도움을 주는 것으로 나타난 연구결과(한선관, 2017)와 유사하고, 유아 코딩 로봇 활동은 유아의 수학적 문제해결력에 긍정적인 영향을 준 것으로 밝힌 연구결과(이건우, 유구중, 2019)와 유사한 경향을 보인다.

위와 같은 결과들은 코딩놀이, SW교육, 스크래치 등

교육용 프로그래밍을 경험하는 것이 컴퓨팅 사고력과 자기조절력, 주의집중력에 긍정적 영향을 준다는 것을 보여주는 것으로, 코딩놀이 또는 교육용 프로그래밍 활동들이 결과에 대한 과정의 탐색을 목적으로 하기 때문에 창의력, 논리적 사고력, 문제해결력, 정보처리 능력을 신장시킬 수 있고(함성진, 양창모, 2011), 이러한 코딩놀이와 프로그래밍 과정은 학습자 스스로 창의적 사고, 확산적 사고, 논리적 사고력 등 다양한 사고력(김종훈, 정원희, 2005)은 물론 자기조절력과 주의집중력을 향상시킬 수 있음을 확인시켜준다. 따라서 유아의 컴퓨팅 사고력 및 자기조절력, 주의집중력을 높이기 위해 유아발달에 적합한 다양한 형태의 코딩놀이 활동을 제공해야 할 것이다.

둘째, 코딩놀이 경험이 있는 유아의 컴퓨팅 사고력과 주의집중력 간 통계적으로 유의미한 정(+)적 상관관계가 있는 것으로 나타났고, 컴퓨팅 사고력과 자기조절력은 유의미한 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 하지만 컴퓨팅 사고력의 하위요인 논리적 사고력과 자기조절력에서는 유의미한 정(+)적 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

코딩놀이 경험이 있는 유아의 주의집중력이 높을수록 컴퓨팅 사고력이 높게 나타났다는 결과는, 주의를 집중하여 몰입도가 높을수록 수학 창의성이 높게 나타났다는 연구결과(박혜진, 2010)와 유사하다. 이는 코딩놀이 경험이 있는 유아의 주의집중력이 높을수록 컴퓨팅 사고력이 높다는 것으로, 코딩놀이 경험을 많이 할수록 유아의 주의집중력과 함께 컴퓨팅 사고력이 높아진다는 것을 보여준다. 따라서 유아의 컴퓨팅 사고력과 주의집중력 향상을 위해 코딩놀이 경험의 기회를 많이 제공하고, 유아들이 경험하는 코딩놀이는 자신의 활동에 집중해서 깊이 몰입하는 주의집중력 요소가 포함되어야 함을 시사하고 있다.

그리고 컴퓨팅 사고력의 하위요인 중 논리적 사고력과 자기조절력 간 유의미한 상관관계가 있었다는 결과는, 디지털 네트워크 학습 환경에서 자기조절학습 능력과 비판적 사고 기능 간 유의미한 관계가 있음을 밝힌 김소연(2021)의 연구결과와 유사하다. 비판적 사고에는 고

차원적 사고 기능으로 대표되는 논리적 사고가 포함되어 있고(정미경, 2007), 자기조절력은 계획하기, 환경변화에 대한 유연한 적응과 의사결정 같은 고등 인지 과정이 요구되기 때문에(Schoemaker, Mulder, Deković, & Matthys, 2013) 논리적 사고를 향상시키는 것으로 나타났다. 따라서 논리적 사고 및 자기조절력 향상에 도움이 되는 유아 코딩놀이 경험의 필요성을 시사한다.

코딩놀이 경험이 없는 유아의 컴퓨팅 사고력은 두 변인과 유의미한 상관관계가 없는 것으로 나타났는데, 하위요인별로 살펴봤을 때 자기조절력 하위요인 중 자기평가가 높을수록 창의성이 높게 나타났다. 코딩놀이 경험이 없는 유아의 자기조절력 중 자기평가가 창의성과 유의미한 정적 상관관계가 있었다는 결과는, 코딩놀이 경험이 없더라도 자기조절력의 자기평가가 창의성에 긍정적인 영향을 준다는 것을 의미하는 것으로, 자기조절력의 일부 하위요인이 유아의 창의성과 연관성이 있음을 시사한다. 이처럼 코딩놀이 경험 유무에 따라 컴퓨팅 사고력의 하위요인별로 다른 상관관계 결과를 보이는 것을 볼 때, 코딩놀이 경험이 컴퓨팅 사고력과 다양한 관련 변인들의 관계에서 매개 또는 직·간접적 영향력을 미칠 가능성을 보이므로 코딩놀이에 따른 다양한 변인들의 변화를 지속적으로 연구할 필요가 있다.

셋째, 코딩놀이 경험이 있는 유아의 컴퓨팅 사고력에 대해 주의집중력이 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 자기조절력은 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그리고 코딩놀이 경험이 없는 유아의 컴퓨팅 사고력에 대해서는 두 변인 모두 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 밝혀졌다. 구체적으로 살펴보면, 코딩놀이 경험이 있는 유아의 컴퓨팅 사고력에 대해 주의집중력은 21.4%의 설명력을 가진 것으로 나타났고, 주의집중력은 컴퓨팅 사고력의 하위요인 중 논리적 사고력에 대해 15.1%, 수학적 사고력에 대해 21.2%의 설명력을 지녔으며, 주의집중력의 하위요인 중 집중력이 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 코딩놀이 경험이 있는 유아의 주의집중력이 높을수록 전반적인 컴퓨팅 사고력 및 하위요인인 수학적, 논리적 사고력이 높다는 것을 보여주고 있고, 주의집중력의 하위

요인 중 집중력이 컴퓨팅 사고력에 대한 긍정적 영향 요인임을 보여준다.

이러한 결과는 유아의 코딩놀이가 창의력(서영상, 2017; 이우리, 2017)을 향상시켰고, 초등학생의 소프트웨어 교육이 논리적 사고력(강자영, 2018; 김우찬, 2016; 김혜란, 2019)을 향상시켰으며, 유아의 코딩용 로봇 활동이 수학적 사고력(이연승, 성현주, 2017)을 향상시켰다고 보고한 선행연구 결과와 유사한 것으로, 유아의 주의집중력 및 컴퓨팅 사고력 향상에 코딩놀이 경험이 효과적임을 말해준다. 특히 코딩 프로그램 중 블록 기반 프로그래밍을 활용한 코딩놀이의 경우, 색채 블록의 화려함, 친숙한 캐릭터들이 유아들에게 매력적 요소로 다가가 주의를 끌어 집중하게 만들고, 다양한 색칠하기와 친화적 캐릭터의 움직임을 통한 재미에 빠져들어 몰입하게 만드는 특성 있다. 유아들이 이러한 코딩놀이를 지속적으로 경험하고 주의집중과 몰입의 경험을 자주함으로써 주의집중력이 길러지고, 자연스럽게 컴퓨팅 사고력이 향상된 것으로 해석할 수 있다.

주의집중력의 하위요인 중 집중력은 유아가 어떤 대상이나 일에 몰입하는 지속적 상태이고 정신력을 한 곳에 집중하여 주어진 과제나 상황의 우선순위를 조정하면서 자신의 의식 안에 질서를 세우는 것이다(이미현, 2003). 집중력은 스토리를 구조화하고 설계하며 이를 절차적 사고로 코딩하는 활동에서 시간 단축과 활동에의 적극적인 참여를 촉진 시켜주고 학습효과에 직결되는 주요 변인(황요한, 문공주, 박윤배, 2016)으로 중요한 역할을 한다. 주의집중을 통해 지각을 집중하고 정보를 선택한다는 의미에서 주의집중은 목적지향이며(박영태, 1988; Howard, 1983), 이러한 목적의식이 탐구하고 해결하려는 자극을 일으켜 컴퓨팅 사고력 증진에 영향을 주었을 것이다. 따라서 유아의 컴퓨팅 사고력을 키우기 위한 코딩놀이는 유아의 흥미와 관심을 지속시켜 주의집중력에 도움이 되는 생동감 있는 활동 및 자료를 제공할 필요가 있음을 시사한다.

반면, 자기조절력은 코딩놀이 경험이 있는 유아와 없는 유아의 컴퓨팅 사고력에 대해 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 유아의

자기조절력이 컴퓨팅 사고력에 유의미한 영향을 미치지 않았다는 김미정 외(2021)의 연구결과와 일치하나, SW 수업에서 학습자의 자기조절력이 컴퓨팅 사고력에 직접적인 영향을 미친다는 연구(하석영 외, 2021), 자기조절학습이 컴퓨팅 사고력에 높은 영향을 미치고, 학업 성취도에도 긍정적인 영향을 미치는 요인임을 밝힌 연구(이정민, 채유정, 이명화, 2018)와는 상반된 결과이다. 그리고 유아의 자기조절력은 유아기 이후 인지 및 사회·정서능력, 학업성취 등을 예측할 수 있는 주요 변인으로 알려져 있어(양옥승, 이정란, 2003; Bronson, 2000; Kopp, 1982), 논리적, 수학적 사고력, 문제해결력 등 고차원적인 인지 기능과 연관이 있는 컴퓨팅 사고력에 유의미한 영향을 미치지 않았다는 본 연구의 결과는 추후 다각적이고 심도 있는 후속연구의 필요성을 시사한다.

본 연구의 제한점 및 후속연구를 위한 제언을 하면 첫째, 본 연구에서는 유아의 컴퓨팅 사고력 관련 변인으로 자기조절력, 주의집중력과의 관계를 살펴보았으나, 향후 연구에서는 다양한 변인을 통합적이고 포괄적으로 살펴보는 연구가 필요할 것이다. 둘째, 기존 연구들의 결과와 다소 상이하게 나타난 자기조절력과 컴퓨팅 사고력 간 연관성에 대해 보다 다각적이고 심도 있는 후속연구가 필요하다고 생각한다. 셋째, 코딩놀이 프로그램을 개발할 때 본 연구에서 밝혀진 컴퓨팅 사고력에 대한 주의집중력의 영향력을 고려하여 유아들이 집중해서 깊이 몰입할 수 있는 내용으로 구성할 것을 제안한다. 넷째, 본 연구는 경기 지역 일부 어린이집과 유치원에 재원 중인 유아 대상으로 연구를 진행하여 본 연구의 결과를 일반화하는 데 제한점이 있으므로, 추후 연구에서는 다양한 지역의 보다 많은 유아를 대상으로 연구가 진행될 필요가 있다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 유아기 컴퓨팅 사고력을 설명할 수 있는 예측 변인으로 주의집중력의 영향력을 밝혔고, 코딩놀이 경험이 컴퓨팅 사고력을 높이는데 중요함을 확인함으로써 유아의 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 유아교육 현장에서의 코딩놀이 또는 코딩교육의 적용 방안에 중요한 시사점을 제시하였다.

참고문헌

- 강경찬 (2019). 로봇코딩 STEAM 프로그램이 초등영재학생들의 과학탐구과정에 미치는 효과. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- 강은희 (2019). 앱 인벤터를 활용한 SW교육이 컴퓨팅 사고력과 창의적 문제해결력에 미치는 영향. 한밭대학교 정보통신전문대학원 석사학위논문.
- 강자영 (2018). 초등학교 소프트웨어 교육이 논리적 사고력에 미치는 영향 분석. 목포대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 권숙진 (2021). 유아교육에서 텐저블 미디어를 활용한 디지털 놀이 개념 탐색 연구: 컴퓨팅 사고력 향상을 중심으로. **교육종합연구**, 19(1), 1-15.
- 김경진 (2014). 어머니의 양육태도와 유아의 스마트기기 사용과의 관계. 울산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김경철, 박혜정, 이성주 (2017). 유아교사가 이야기나누기 중 사용하는 주의집중 전략 탐색. **예술인문사회융합멀티미디어논문지**, 7(1), 673-683.
- 김대욱 (2019). 컴퓨팅 사고력에 기초한 유아를 위한 언플러그드 코딩의 개념과 전략. **The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)**, 5(1), 297-303.
- 김동심 (2019). 수학과과학영재의 컴퓨팅 사고력 예측변인 규명 연구. **영재교육연구**, 29(3), 331-347.
- 김미정, 박정하, 부성숙 (2021). 유아의 자기조절력과 사회성이 컴퓨팅 사고력에 미치는 영향. **코칭연구**, 14(5), 157-181.
- 김병수 (2014). 계산적 사고력 신장을 위한 PPS기반 프로그래밍 교육 프로그램. 제주대학교 대학원 박사학위논문.
- 김상언 (2018). 유아의 컴퓨팅 사고력을 위한 로봇활용교육 프로그램 개발 및 효과. 공주대학교 대학원 박사학위논문.
- 김상언, 김상희 (2019). 유아의 로봇활용교육 프로그램이 논리-수학적 지식과 창의적 문제해결력에 미치는 효과. **미래유아교육학회지**, 26(1), 209-229.
- 김상언, 김상희, 장지은 (2017). 교구로봇을 활용한 활동이 유아의 논리-수학적 지식과 창의적 문제해결능력에 미치는 영향. **로봇학회논문지**, 12(3), 287-296.
- 김소연 (2016). 초등 사회과 디지털네트워크 학습 환경에서 자기조절학습 수업 전략이 비판적 사고력에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- 김수환 (2015). Computational Thinking 교육에서 나타난 초기 학습전이에 대한 분석. **컴퓨터교육학회 논문지**, 20(6), 61-69.
- 김영채 (2002). **사고와 문제해결 심리학**. 서울: 박영사.
- 김우찬 (2016). 소프트웨어교육이 초등학교 5학년 학생들의 논리적 사고력과 창의적 문제해결력에 미치는 효과. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김정민, 홍일경, 김경민 (2016). 놀이를 통한 컴퓨팅 사고력 개발을 위한 유아 교구 개발에 관한 연구. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 20(2), 187-190.
- 김중훈, 정원희 (2005). 창의성 향상을 위한 프로그래밍 교육 방안. **초등교육연구**, 10, 127-147.
- 김철 (2012). 로봇교육 관련 국내 연구동향 및 교육효과 분석. **정보교육학회논문지**, 16(2), 233-243.
- 김태훈 (2015). 컴퓨팅 사고력 신장을 위한 프로그래밍 중심 STEAM 교육 프로그램. 제주대학교 대학원 박사학위논문.
- 김혜란 (2019). 블록 코딩이 텍스트 프로그래밍의 적응력과 논리적 사고에 미치는 영향. 한밭대학교 정보통신전문대학원 석사학위논문.
- 나청수, 주현, 이진주, 김동식 (2018). 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 국내 SW 교육에 대한 메타분석. **교육공학연구**, 34(3), 775-815.
- 류미희 (2013). 종이끈 조형활동이 유아의 창의성과 자기조절 능력에 미치는 효과. 경북대학교 대학원 박사학위논문.
- 류지현, 김승인 (2019). 융합인재를 위한 유아 코딩 교육 프로그램 사례 연구. **한국융학회논문지**, 10(8), 129-135.
- 박남수 (2018). 게임기반 유아 소프트웨어 교육에서 컴퓨팅 사고력에 영향을 미치는 요인규명. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 박승유 (2017). 중학생의 컴퓨팅 사고력과 인지능력간의 상관관계 분석. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박영태 (1988). 주의의 관점에서 본 대중음악이 단어학습에 미치는 영향. **동아대학교 교육대학원 논문집**, 14, 61-78.
- 박윤현, 김보경, 이순형 (2017). 3, 4, 5세 유아의 논리·수학적 사고 발달: 변별, 서열, 유목, 패턴 과제수행을 중심으로. **미래유아교육학회지**, 24(2), 1-30.
- 박혜진 (2010). 메타인지, 몰입과 수학 창의적 문제해결력간의 구조적 관계 분석. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 서영상 (2017). 유아 창의력 향상을 위한 색채블록 코딩 시스템. 순천대학교 대학원 박사학위논문.
- 석임복, 강이철 (2007). Csikszentmihalyi의 몰입 요소에 근거한 학습 몰입 척도 개발 및 타당화 연구. **교육공학연구**, 23(1), 121-154.
- 성미영, 김신혜 (2019). 유아 코딩교육 관련 국내외 정책 및 현황 비교. **한국유아교육학회 정기학술발표논문집**, 2018(1), 319-319.
- 손희진 (2015). 어린이집 재원기간과 재원시간에 따른 만 5세 유아의 주의집중력 연구. 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 신현정 (2015). 유아의 스마트기기 몰입경향성과 사회·정서발달에서 자기조절력의 매개효과. 단국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 안성혜 (2019). 유아용 코딩아트 교육을 위한 커리큘럼 설계. **예술교육연구**, 17(2), 43-60.
- 안인희 (2016). 코딩교육의 현황과 미래. **미디어와 교육**,

- 6(1), 76-87.
- 양옥승, 이정란 (2003). 유아의 자기조절력 관련 변인간의 관계 분석. **교육방법연구**, 15(2), 145-161.
- 오경선, 서은교, 정혜진 (2018). 창의·컴퓨팅사고 교육내용 기본 설계 연구. **디지털융복합연구**, 16(5), 65-73.
- 유구중, 오세경, 김은아 (2018). 하브루타 교육방법에 기초한 유치원 코딩 로봇활동이 유아의 문제해결 행동과 공간 능력에 미치는 영향. **열린유아교육연구**, 23(5), 383-418.
- 이건우, 유구중 (2019). 협동적 문제해결학습에 기반한 유아 코딩로봇 활동이 교사 학습지원 행동과 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향. **열린유아교육연구**, 24(4), 345-371.
- 이경진 (2016). 유아교사의 학습지원 상호작용과 유아의 실행기능이 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 이경희 (2020). 유아 소프트웨어 교육을 위한 교육과정 개발 연구. 제주대학교 대학원 박사학위논문.
- 이경희, 고은현, 조정원 (2018). 유아 소프트웨어 교육의 현황과 접근 방향 제안. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회 논문집**, 22(1), 7-10.
- 이경희, 고은현, 홍찬의, 이영석, 문은경, 조정원 (2020). 유아의 컴퓨팅 사고력 함양을 위한 소프트웨어 교육 프로그램 적용 및 효과분석. **융합정보논문지**, 10(12), 100-109.
- 이경희, 류영선, 문성환 (2010). 로봇 교육활동을 통한 초등 학생의 주의집중력 향상 모색. **한국실과교육학회지**, 23(1), 185-204.
- 이경희, 조정원 (2019). 디지털 미디어 제작을 통한 컴퓨팅 사고력 향상 효과성 분석 연구. **한국디지털콘텐츠학회 논문지**, 20(8), 1523-1531.
- 이미현 (2003). 몰입수준의 변화가 수학학습성취도 및 수학적 태도에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이승원, 최유현 (2019). 초등실과 SW교육에서 자기조절학습기반 언플러그드활동이 컴퓨팅 사고력에 미치는 효과. **한국실과교육학회지**, 32(2), 105-121.
- 이연승, 성현주 (2017). 코딩용 로봇, 비봇 (Bee-Bot)을 활용한 수학적 문제해결력 증진 프로그램 개발 및 효과. **어린이미디어연구**, 16(3), 261-281.
- 이연승, 이유진 (2021). 코딩로봇을 활용한 소프트웨어교육 프로그램이 유아의 컴퓨팅사고력과 놀이성에 미치는 영향. **한국유아교육학회 정기학술발표논문집**, 2021, 205-207.
- 이우리 (2017). 스마트로봇 알버트BT를 활용한 코딩교육이 만 5세 유아의 의사소통능력 및 창의성에 미치는 효과. 충신대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이은경, 이영준 (2008). Scratch 활용 프로그래밍 교육이 중학생의 몰입수준과 프로그래밍 능력에 미치는 영향. **중등교육연구**, 56(2), 359-382.
- 이정민, 채유정, 이명화 (2018). 온라인 SW교육에서 초등학생의 컴퓨팅 사고력 및 학습만족도에 대한 자기조절학습, 그릿, 부모지원의 예측력 규명. **정보교육학회논문지**, 22(6), 689-699.
- 임동균, 이지은, 문도식 (2020). 4C 인재육성을 위한 코딩 강사 양성과정 교육콘텐츠 개발. **The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)**, 6(4), 777-782.
- 임명하 (2014). 유아의 기질과 스마트 기기 사용과의 관계. 울산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 임호찬 (2004). **한국 레이브 지능발달검사**. 서울: 한국가이던스.
- 장혜현 (2019). 초등 소프트웨어 교육을 위한 보드게임 유형별 컴퓨팅 사고력 요소 분석. **인터넷정보학회지**, 20(2), 33-37.
- 전경원 (2005). **유아용 창의적 특성검사 요강**. 서울: 학지사.
- 정미경 (2007). 자기조절학습과 창의적, 비판적 사고력 간의 관계. **영재와 영재교육**, 6(1), 163-182.
- 정민경 (2017). 언플러그드 컴퓨팅을 활용한 STEAM 활동이 유아의 창의성 및 문제해결력에 미치는 효과. 경남과학기술대학교 산업복지대학원 석사학위논문.
- 정민경, 박선미 (2018). 언플러그드 컴퓨팅을 활용한 STEAM 활동이 유아의 창의성 및 문제해결력에 미치는 효과. **학습자중심교과교육연구**, 18(3), 705-724.
- 정영식, 유정수, 임진숙, 손유경 (2015). **소프트웨어 교육론**. 서울: 씨마스.
- 정원일, 지정근, 고석주 (2019). 유아 대상 언플러그드 컴퓨팅 교육 사례. **한국HCI학회 학술대회**, 1255-1259.
- 정유진 (2019). 유아의 컴퓨팅 사고를 위한 놀이중심 언플러그드 컴퓨팅 프로그램 개발. **인문사회** 21, 10(3), 1189-1200.
- 조윤록, 최정원, 이영준 (2016). 유아를 위한 생활주제 중심의 알고리즘 교육 설계. **한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집**, 20(2), 153-156.
- 조준오, 박창현, 홍광표 (2017). 유아 소프트웨어 교육에 대한 유아교사의 인식과 요구. **학습자중심교과교육연구**, 17(3), 83-106.
- 조준오, 홍광표 (2020). 텔파이 기법을 활용한 유아 컴퓨팅 사고력 척도 구성요인 개발. **학습자중심교과교육연구**, 20(23), 1333-1358.
- 최보아 (2018). 스마트 토이 유형별 어포던스 분석: 유아용 코딩교육을 중심으로. **상품문화디자인학연구**, 55, 163-173.
- 최선영 (2019). 빅데이터를 활용한 '유아코딩'에 대한 사회적 인식. **인문사회** 21, 10(6), 1589-1603.
- 최성경 (2019). 컴퓨팅 사고 중심의 멀티플 프로젝트 기반 코딩교육(CT-MPB) 모형 개발. 경희대학교 대학원 박사학위논문.
- 최효현, 이해정 (2018). 컴퓨팅적 사고 교육을 위한 유아 코딩 게임 개발. **한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집**, 26(2), 303-304.
- 하석영, 박주연, 배윤주, 이정민 (2021). 온라인 SW교양교육에서 자기조절, 교수실재감, 학습몰입이 컴퓨팅사고력에 미치는 영향. **정보교육학회논문지**, 25(3), 579-590.

- 하얀 (2018a). 국내 유아교육 현장에서 코딩 교육에 관한 연구. **경인여자대학교 한국컴퓨터정보학회 동계학술대회 논문집**, 26(1), 215-216.
- 하얀 (2018b). 국내 유아교육 현장에서 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 학습모델에 관한 연구. **한국컴퓨터정보학회 논문지**, 23(9), 133-139.
- 한선관 (2017). 컴퓨팅 사고 신장을 위한 놀이중심 SW교육 교수학습 전략. **정보교육학회논문지**, 21(6), 657-664.
- 한정운, 이성혜 (2019). 온라인 소프트웨어 교육에서 학습자의 자기조절학습 관련 특성에 기반한 온라인 학습 유형 분석: 계층적 군집 분석 기법을 활용하여. **컴퓨터교육학회 논문지**, 22(5), 51-65.
- 함성진, 양창모 (2011). 스크래치를 이용한 초등학교 컴퓨터 교육과정 설계. **정보교육학회논문지**, 15(3), 413-423.
- 홍성훈 (2013). 교사용 유아 주의집중력 척도 개발 및 타당화. **열린유아교육연구**, 18(1), 1-18.
- 홍수민 (2011). 자기주도학습지원용 유아 멀티미디어북 스마트폰 앱의 설계 및 구현. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황요한, 문공주, 박윤배 (2016). 소프트웨어 활용 탐구 활동을 통한 고등학생의 프로그래밍과 컴퓨팅 사고력에 대한 인식 변화와 과학 학습에 대한 태도 조사: 스크래치와 피지컬 컴퓨팅 교구의 활용을 중심으로. **한국과학교육학회지**, 36(2), 325-335.
- Bronson, M. B. (2000). Self-regulation in early childhood: Nature and Nurture. *Journal of Attention Disorders*, 11(1), 83-84.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers and Education*, 116, 191-202.
- Hong, S., Malik, M. L., & Lee, M. K. (2003). Testing con figural, metric, scalar, and latent mean invariance across genders in sociotropy and autonomy using a non-Western sample. *Educational and Psychological Measurement*, 63(4), 636-654.
- Howard, D. V. (1983). *Cognitive Psychology*. NewYork: Macmillan Publishing Co., Inc.
- ISTE (2015). *CT leadership toolkit*. Retrieved June 10, 2019, from <https://id.iste.org/docs/ct-documents/ct-leadership-t-toolkit.pdf?sfvrsn=4>
- Kopp, C. B. (1982). Antecedent of Self-Regulation: A Development perspective. *Developmental Psychology*, 18(2), 199-214.
- Korkmaz, Ö., Çakir, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569.
- New Zealand Ministry of Education (2010). *Mathematics Problem Solving Level 1*. Retrieved November 9, 2020, from <http://www.nzmaths.co.nz/mathematics-assessmen/>
- Peters-Burton, E. E., Cleary, T. J., & Kitsantas, A. (2018). Computational Thinking in the Context of Science and Engineering Practices: A Self-Regulated Learning Approach. In *Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning* (pp. 223-240). Manhattan, NY: Springer.
- Schoemaker, K., Mulder, H., Deković, M., & Matthys, W. (2013). Executive Functions in Preschool Children with Externalizing Behavior Problems: A Meta-Analysis. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41, 457-471.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational Thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 366, 3717-3725.

ABSTRACT

The effects of Self-regulation and Attention concentration on Computational Thinking according to Coding Play experience of children

Kim Mi-Jung¹, Pu Sung-Sook²

¹Doctor, Department of Early Childhood Education, Kyonggi University,

²Professor, Department of Early Childhood Education, Kyonggi University

Objectives The purpose of this study is to examine whether there is a difference in the effect of self-regulation, attention concentration on computational thinking according to the presence or absence of coding play experience in children.

Methods The subjects of the study were 135 5-year-old children enrolled in kindergartens and daycare centers in Gyeonggi-do, and data were collected through one-to-one interviews for children and questionnaires for teachers and parents. For the analysis of the collected data, descriptive statistics, t-test, correlation analysis, and multiple regression analysis were performed using the SPSS WIN 22.0 program.

Results First, it was found that computational thinking, self-regulation, attention concentration were all significantly higher than that of children without coding play experience. Second, it was found that there was a statistically significant positive (+) correlation between computational thinking and attention concentration of children with coding play experience, but there was no significant correlation between computational thinking and self-regulation. However, among the sub-factors of computational thinking, logical thinking ability showed a statistically significant positive correlation with self-regulation ability. Third, it was found that attention concentration had a significant effect on the computing thinking ability of infants with coding play experience, and self-regulation did not have a significant effect. Attention concentration was found to have 21.4% explanatory power, and neither variable had a significant effect on the computational thinking of children without coding play experience.

Conclusions This study revealed the influence of self-regulation and attention concentration as predictive variables that can explain computational thinking in early childhood, and confirmed that coding play experience is an important factor in enhancing computing thinking ability. Therefore, important implications for the applicability and necessity of coding play (or coding education) in the field of early childhood education were presented to improve children's computational thinking.

Key words Children, Computational Thinking, Coding, Self-regulation, Attention Concentration