

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 개발 및 적용

Development and Application of Tinkering-centered STEAM Program for 3-Year-Olds

장숙현¹(Sukhyun Jang) <https://orcid.org/0000-0003-4381-4592> 김지현^{2*}(Jihyun Kim) <https://orcid.org/0000-0001-7263-3008>

¹Puruni Bundang Childcare Center, Teacher / Department of Child Development and Education, Myongji University, Ph.D.

²Department of Child Development and Education, Myongji University, Professor

< 초 록 >

본 연구는 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램을 개발하고, 이를 적용하여 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력의 변화를 살펴봄을 통해 개발한 프로그램을 평가하는데 목적이 있다. 프로그램을 개발하기 위해 문헌고찰 및 요구도 조사를 진행하였으며, S시 B구 소재 B어린이집 만 3세 유아 23명을 대상으로 2023년 12월 11일부터 2024년 2월 2일까지 매일 오후 일과 시간에 유아들의 흥미를 고려하여 채택한 식재료를 매체로 선정하여 총 8주 동안 적용하였다. 연구일지 등 프로그램을 적용하며 수집한 자료를 수집하여 분석하였으며, 프로그램 적용 시기에 따라 보이는 유아들의 변화를 살펴보기 위해 관찰 체크리스트를 활용하여 수집한 양적 자료로 반복 측정 분산분석을 실시하여 분석하였다. 본 프로그램은 STEAM 교육활동 준거와 텅커링 과정을 강조하는 TMSI 모델을 융합하여 교수학 습단계를 구성하였다. 본 프로그램의 교수학습단계는 유아가 문제 상황을 설정하는 ‘문제의 발견’, 스스로 설정한 문제를 해결하기 위한 방법을 모색하는 ‘창의적 설계’, 결과물을 공유하고 새로운 문제에 도전하는 ‘감성적 체험’의 세 단계가 순환하도록 구성하였다. 자료 분석결과 유아들이 식재료 텅커링을 통해 원하는 음식을 만드는 과정에서 창의융합적 경험을 통해 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에서 긍정적인 변화가 관찰되었다. 이로써 만 3세 유아를 대상으로 하는 STEAM 프로그램을 텅커링을 중심으로 구성하여 접근하는 것이 적절하였음을 알 수 있다.

▲주제어: 만 3세 유아, 유아 STEAM 프로그램, 텅커링

I. 서론

생활 속 첨단 기술의 발달로 사회가 요구하는 인재의 모습도 변화하고 있다. 과학적 지식의 이해보다 과학의 가치에 공감하고 누리는 삶에서의 능력이 중요하게 여겨지기 시작하며(황의명, 조형숙, 2001) STEAM 도입 필요성이 나타났다. 우리나라 학생들의 과학 성취도는 높은 편이나, 과학에

대한 인식과 관심은 OECD 평균보다 낮게 나타나 새로운 시대의 국가 과학 경쟁력을 위해 필요한 개성과 창조력을 발휘하는 교육으로 거듭날 필요성이 강조되었다(이연승, 최진령, 이민영, 2016). 이에 교육과학기술부(2011)는 STEAM을 ‘융합인재교육’으로 소개하며 과학에 대한 흥미와 이해를 증진하고 과학 기술을 바탕으로 한 융합적 사고와 문제해결을 양성하는 교육으로 정의하여 도입하였다. STEAM은 과학

* 이 연구는 제 1 저자의 명지대학교 박사학위논문을 수정보완한 것이며, 2024 춘계학술대회 포스터 논문을 확장한 것임.

* Corresponding Author: Jihyun Kim, Department of Child Development and Education, Myongji University, 34 Geobukgol-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03674, Rep. of Korea. Tel/Fax: +82-2-300-0606, E-mail: jihyunkim@mju.ac.kr

[Received] September 23, 2024; [Revised] November 12, 2024; [Accepted] March 28, 2025

(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Art), 수학(Mathematics)의 약자를 나타내며, 다섯 가지 학문 분야를 융합해 학습자의 창의성, 문제해결, 협력, 비판적 사고 등을 강화하는 교수학습방법이다(곽영숙, 2024). 우리나라는 STEAM 활성화를 위한 정책을 꾸준히 펼쳐왔으나(교육부, 2021). STEAM에 대한 현장교사의 이해와 프로그램 부족 등으로 활발하게 실시되고 있지 못하다(권혁수 외, 2021; 김현경, 김선경, 2023).

2013년에는 ‘4차 산업혁명을 선도하는 창의·융합인재 교육 내용·방식 혁신’을 강조하여 STEAM에 대한 관심이 높아지면서 유아교육에서도 STEAM에 대한 논의가 시작되었다. 유아교육은 다른 학교급과는 달리 주제 중심의 통합교육 원리가 오래 적용되어 왔다. 통합과 학습자 중심의 접근을 강조하는 유아교육은 기본적으로 초등학교 이상에서의 교육에 비해 STEAM과의 연결성이 높으나(이연승, 2014), 유아교육과 STEAM의 유사한 점이 많은 상황에서 STEAM만이 가진 차별성과 현장 적용성에 대한 충분한 검토 없이 단편적인 프로그램으로 현장에 적용되어 특색 없이 혼용될 수 있음을 지적받고 있다(김민정, 조형숙, 김대옥, 2014). 유아교육 현장 교사들은 STEAM이 기존의 통합교육과 다르다는 것은 인식하지만 ‘기술과 공학 중심의 실생활 문제해결’이라는 STEAM이 유아교육에 대해 가지는 차별성(조형숙, 김민정, 남기원, 2014)에 대해 이해하지 못함으로 인해 STEAM에 대한 이해와 적용에 어려움을 겪고 있다(김성현, 2021; 이연승, 노선희, 2015; 지성애, 김보라, 2016).

유아기는 호기심과 사고활동이 매우 활발하여 융합적 소양을 발달시키기 적합한 시기이다(김지혜, 2011; 이경화, 최병연, 강갑원, 2002). 유아를 대상으로 하는 STEAM은 실생활과의 연계를 통해 자연스럽게 과학기술을 탐구해 볼 수 있는 기회를 제공해야 한다. 어린 연령을 대상으로 할수록 분절된 경험에서 배우기보다 융합적이고 실제적인 경험을 통해서 스스로 배움을 선택하고 답을 찾아가는 STEAM이 이루어져야 한다. 만 3세는 감각운동기를 지나 상징적 사고 발달이 시작되는 시기이며(박찬옥, 안은정, 2008), 만 3세 유아는 타인에 대한 관심이 생겨 경험과 생각을 나누기 시작한다. 다양한 문제 상황을 인식하고 강한 호기심을 가지고 탐구하며 주도적으로 해결해 보려는 모습을 보인다(Driscoll & Lownds, 2007). 만 3세 유아는 언어와 상징을 사용하여 시간과 공간 등 추상적 개념을 다룰 수 있게 되는 능력이 발달하지만, 아직 논리적 사고가 완전히 발달하지 않아 개념 중심의 접근이나

분리적인 지식을 다루는 교육에 어려움을 느낄 수 있다(박세량, 2006). 만 3세 유아는 감각적 경험에 기초하여 대상을 인지하는 경향이 남아 있어(이용주, 2003; Pica, 2004), 직접 탐구를 통해 습득하도록 하는 융합교육 접근이 이루어져야 한다.

팅커링(Tinkering)은 학습자가 창조적으로 문제를 해결하고 아이디어를 실제로 구현하는 능력을 기르는 메이커 교육의 중요한 활동유형으로, 주로 손으로 무언가를 만들거나 실험하며 탐구하는 과정을 의미한다(Blikstein, Martinez, & Pang, 2016). 팅커링은 재료를 가지고 놀이하며 자연스럽게 탐색하는 과정을 통한 학습자 스스로의 발견을 지향하는 개방적인 성격을 가진다. 팅커링은 학습자가 제공된 자료를 손으로 자료를 조작하거나 완성품을 분리 또는 조합하며 일어나는 예측할 수 없는 반응에 대해서 주도성을 가지고 탐색 및 탐구하는 경험을 제공한다(강인애, 윤혜진, 황중원, 2017). 이러한 경험은 기존의 것을 바탕으로 새로운 가치를 창출하는 능력(Feist, 1999)인 창의적 인성을 증진하는 기회가 되며, 유아는 팅커링 중심 STEAM을 통해 주도적으로 상황을 이해하여 몰입하며, 유아가 원하는 독창적인 방법으로 재료와 도구를 활용하는 과정에서 다양한 반응을 수용하고 더 많은 대상에 호기심을 발휘해 볼 수 있다.

메이커교육에서 팅커링은 창의적 활동이 본격적으로 시작되기 전 준비된 자료를 가지고 놀이하는 것을 말하지만, 팅커링은 놀이와 호기심의 결합과정(Martinez & Stager, 2013)이며, 놀이와의 관련성이 높기 때문에 어린 유아에게는 팅커링 자체가 가지는 의미가 더 크다고 할 수 있다. 팅커링은 유아들이 원하는 놀이를 발견하고 스스로의 방법으로 확장할 수 있도록 한다(Resnick & Rosenbaum, 2013). 놀이성은 놀이 행동을 일으키는 성향 및 태도이며(황윤세, 2006), 유아는 팅커링을 통해 스스로 과정과 결과를 만들며 놀이에 대한 긍정적 정서를 경험하고 놀이의 가치를 발견한다(Martinez & Stager, 2015). 유아들은 팅커링을 통해 가장 익숙한 자신의 신체를 활용하여 적극적으로 대상을 탐색하고, 그 과정에 대해 또래와 나눈다. 재료와 도구에 대해 작은 부분부터 알아가면서 인지적 자발성을 느끼며, 그 과정에서의 즐거움을 느끼고 표현한다. 이러한 경험은 유아들이 대상에 대해 알아가기 위한 주도적 탐색놀이를 통해 대·소근육을 활발하게 움직이고 친구들과 놀이자원을 공유하며, 감각적 탐색과 다양한 재구성을 해보며(이은경, 2018; 황보라엘, 2024), 놀이성을 발달시키는 기회가 된다.

텅커링은 과거 서양권의 떠돌이 뺨장이나 수선공을 의미하는 ‘텅커(tinker)’의 일로서, 사전적으로 ‘두서없는 방식으로 대충 무언가 고치거나 개선하기를 시도한다.’는 뜻이다(이연승, 2020). 유아들은 텅커링을 통해 무엇인가 작은 변화를 만드는 반복된 시도 과정에서 재료의 특성을 이해하고 도구를 조작하며 대상에 대한 정보를 얻고 스스로 만들고자 하는 것, 즉 문제를 발견할 수 있다. 문제해결력은 문제 상황에 대해 능동적으로 대처하는 능력(김현명, 조형숙, 2022)이며, 자유롭게 놀이하러 스스로 궁금증을 찾도록 하는 텅커링은 어린 연령의 유아가 감각적 탐색활동으로 놀이를 시작하여 문제해결의 동기를 느끼도록 한다(Heroman, 2017). 유아들은 놀이 속에서 문제 상황을 만났을 때 문제의 발견 및 진술, 아이디어를 제안하고 적용하기, 문제해결에 대한 결론짓기의 세 단계 접근 양상을 보인다(Tegano., et al., 1989). 따라서 텅커링 중심 STEAM 프로그램은 만 3세 유아들의 수준에서 자연스럽게 주도적으로 문제해결과정에 접근할 수 있도록 도와 문제해결력을 증진하는 기회를 제공한다.

텅커링이 단순한 놀이나 재료 탐색을 넘어 유아들의 궁금증을 유발하고 융합교육으로서의 가능성을 가지기 위해서는 유아들이 쉽게 접근하여 다양하게 변형하며 놀이할 수 있는 재료를 제공할 필요가 있다(Resnick & Rosenbaum, 2013). 식재료는 유아가 매일 수차례 경험하는 일상의 대상이며, 다양한 모양과 색깔, 크기 등을 가지고 있어 오감을 이용하여 그 특성을 알아보고 직접 조작하는 실제적인 경험이 가능한 재료이다. 유아들 스스로 가설을 설정하고 실험을 통해서 검증해보거나, 알아본 식재료의 특성을 활용하여 어떤 음식을 만들어보고 싶은지를 설계하고 직접 만들어보는 경험으로 이어질 수 있다. 그러나 식재료를 자료로 활용한 유아 대상 선행 프로그램들은 융합적 성격을 가지고 이루어지기보다는 단순히 음식을 만들고 먹는 경험으로 이루어지고 있다(양시내, 국지운, 2020). 따라서 영아기에 식재료를 탐색해 본 경험을 유아기에도 연속적으로 경험하며 탐색을 통해 알게 된 것을 바탕으로 원하는 음식을 만드는 놀이로 이어지도록 지원할 필요성이 제기된다.

본 연구는 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램을 개발하여 유아가 식재료 텅커링을 통해 주도적으로 설정한 문제를 해결하며 원하는 음식을 만드는 놀이를 통해 유아의 창의융합역량을 증진하고자 한다. 프로그램의 진행 과정에서 STEAM의 세 단계인 상황제시, 창의적 설계, 감성적 체험과 메이커교육의 모델 중 텅커링과

정을 강조하는 TMSI 모델의 텅커링(Tinkering), 만들기(Making), 공유하기(Sharing), 개선하기(Improving) 단계(황중원, 강인애, 김홍순, 2016)를 융합하여 적용한다. 텅커링 중심 STEAM에 참여하여 유아들은 주도적 놀이 속에서 식재료를 활용하여 원하는 음식을 만드는 경험을 해볼 것이다. 텅커링의 재료가 되는 식재료는 일상과 놀이를 관찰하며 상호작용하는 과정에서 유아들과 함께 선정한다. 메이커교육을 위한 창의적이고 실험적인 환경인 메이커 스페이스의 구성 원리를 반영하는 공간을 교실 내에 구성하고자 한다. 유아들의 흥미에 따라 식재료와 도구, 기계를 제공하여 원하는 것을 자유롭게 표현하고 만들고자 하는 음식을 주도적으로 구현할 수 있도록 지원하고자 한다.

본 연구는 유아 보육 및 교육 기관에서 STEAM을 적용하는데 겪는 어려움에 대한 요구를 반영하는 유아의 발달에 적합하고 현장에 적용 가능한 STEAM 프로그램을 개발하여 유아 보육 및 교육 현장의 창의융합역량 교육을 지원하기 위한 함의를 제공하고자 한다. 본 연구가 가지는 필요성과 목적에 근거한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 구성(목적, 내용요소, 교수학습방법, 평가)은 어떠한가?

둘째, 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램을 경험한 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력의 변화는 어떠한가?

II. 연구방법

1. 연구대상

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램을 개발하고자 현장 교사를 대상으로 면담과 질문지 조사를 통해 요구도 조사를 실시하였다. 교사 면담은 어린이집과 유치원에 재직 중인 만 3세반 담임교사 5명을 대상으로 실시하였다. 문헌고찰과 교사 면담을 바탕으로 작성한 질문지 조사지를 활용하여 어린이집, 유아반 교사 30명을 대상으로 질문지 조사를 실시하였다. 면담과 질문지 조사에 참여한 교사에게는 사전에 연구의 취지와 내용에 대해 알리고 면담과 질문지 조사에 대한 동의를 받아 진행하였다.

STEAM 프로그램 적용 및 변화에 대한 분석 대상은 S

시에 위치한 B어린이집 만 3세 유아 23명(남아 10명, 여아 13명)이었다. 연구대상 유아의 월령 범위는 38개월에서 56개월이었으며, 평균 월령은 4년 0개월로 확인되었다. 연구대상 유아의 가정에 연구목적과 내용에 대한 안내문 및 동의서를 발송하여 동의서를 받은 후 프로그램을 적용하였다.

2. 연구도구

본 연구에서 STEAM 프로그램 개발에 활용된 도구는 프로그램 개발 과정에서 사용된 개방형 질문 목록으로 구성된 교사 면담지와 5점 평정 척도 및 개방형 질문지로 구성된 질문지이다. 또한, 연구자가 개발한 만 3세 유아를 위한 텀커링 중심 STEAM 프로그램 모형을 연구도구로 활용하였다. 개발한 프로그램을 적용하는 동안 연구자가 직접 작성한 연구일지 및 담임교사 면담 자료, 유아 놀이과정 관찰 기록, 사진 및 동영상, 유아 놀이 결과물을 질적 자료로 활용하였다. 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력의 변화를 알아보기 위해 담임교사가 실시한 관찰 체크리스트를 양적 자료로 활용하여 분석하였다.

1) 프로그램 개발을 위한 요구도 조사 구성

본 연구에서는 프로그램을 개발하기 위해 교사 면담과 질문지 조사를 통해 요구도 조사를 진행하였다. 텀커링의 대표적인 사례로서의 탐색놀이 지원 계획과 실행에서의 어려운 점, 탐색놀이의 지원 방법, STEAM 프로그램에 대한 인식 및 교육 참여 경험, 만 3세 유아를 위한 텀커링 중심 STEAM 프로그램의 필요성 및 운영방법에 관한 내용 등으로 질문지를 구성하여 면담하였다.

교사 면담에서 ‘탐색놀이’라는 표현을 사용하여 질문한 것은 텀커링이라는 용어에 대해 적절하게 반응하지 못할 가능성에 대비한 것으로, 텀커링 중심 STEAM으로 발전할 가능성이 높은 탐색놀이를 생각했을 때 교사들이 자연스럽게 답변할 수 있을 것으로 생각했기 때문이다. 교사 면담은 아동학 교수 1인과 보육 경력을 소지한 아동학 박사 2인에게 내용 타당도를 검증받았다.

2) 프로그램 적용 과정에서 수집한 질적 자료 구성

만 3세 유아를 위한 텀커링 중심 STEAM 프로그램을 적용하며 작성한 연구일지, 담임교사 면담 자료, 유아 놀이과정 관찰 기록, 사진 및 동영상, 유아 놀이 결과물의 질적 자료가 수집되었다. 연구일지는 연구자가 놀이의 호

름이 프로그램 개발 단계에서 만든 교수학습단계를 기반으로 잘 확장되고 있는지에 대한 반성적 사고를 매일 기술하였다. 담임교사 면담 자료는 프로그램 진행 과정에서 유아들의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력과 관련하여 관찰된 변화 및 교수학습단계의 적절성 등 5가지 문항을 토대로 진행되었다. 유아 놀이과정 관찰 기록은 유아 주도적인 놀이가 활발하게 진행될 때의 유아 간 상호작용, 유아와 교사의 상호작용, 환경과의 상호작용과 예측하거나 하지 못했던 결과에 대한 반응과 행동을 관찰하여 기록하였다. 사진 및 동영상 자료는 유아들의 놀이과정을 사진으로 촬영하여 기록하고 프로그램 내용 요소와 관련된 상호작용이나 의미 있다고 판단된 상황들을 동영상으로 촬영하여 자료화하였다. 놀이 결과물은 프로그램 진행 과정에서 나타난 유아들의 놀이 및 활동 결과물을 사진으로 촬영하거나 원본으로 수집하였다.

3) 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력 체크리스트 구성

만 3세 유아를 위한 텀커링 중심 STEAM 프로그램이 진행되는 기간에 담임교사가 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 대한 관찰 체크리스트를 활용하여 1주, 4주, 8주에 총 3회 평정하였다. 유아 관찰 체크리스트는 창의적 인성 3문항, 놀이성 5문항, 문제해결력 3문항으로 총 11문항으로 구성하였다.

창의적 인성 문항은 김성원과 김수영(2021)이 개발한 유아 창의적 인성 척도의 하위요인별 1개 문항을 추출하였으며, 해당 척도의 전체 신뢰도는 .96이다. 놀이성 문항은 Barnett(1991)이 개발한 Children's Playfulness Scale (CPS)을 유애열(1994)이 변안한 도구를 배미경과 김용미(2016)가 수정 및 보완한 아동의 놀이성 척도에서 하위요인별 1개 문항을 추출하였다. 놀이성 체크리스트 구성에 활용한 척도의 전체 신뢰도는 .92이다. 문제해결력 문항은 Tegano, Sawyers와 Moran(1989)의 검사를 토대로 안경숙(1992)이 사용한 도구를 장경혜(1994)가 수정한 도구의 평가지를 토대로 하위요인별 1개 문항을 추출하여 기술하였다. 유아 관찰 체크리스트는 5점 척도를 사용하여 1점(전혀 그렇지 않다)에서 5점(매우 그렇다)으로 평정하도록 구성하였다. 점수의 범위는 창의적 인성 3점~15점, 놀이성 5점~25점, 문제해결력 3점~15점으로 점수가 높을수록 각 변인의 향상이 관찰되었다는 것을 의미한다. 문항구성에 대한 내용 타당도는 아동학 교수 1인과 보육 경력을 소지한 아동학 박사 2인에게 검토를 받아 최종 관찰 체크리스트를 구성하였다.

3. 연구절차

본 연구는 ADDIE 모형을 바탕으로 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램을 개발하였다. ADDIE 모형은 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)의 5단계를 거친다. 프로그램을 개발하기 위해 분석 단계에서 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력, STEAM, 텅커링 관련 문헌을 고찰하였고, 어린이집과 유치원 현직교사를 대상으로 교사 면담과 질문지 조사를 통해 요구에 적합한 학습 내용을 정의하고 계획하였다. 설계 단계에서는 분석한 내용을 바탕으로 예비프로그램의 모형 시안을 구성하여 아동학 교수 1인과 아동학 전공 박사 2인, 아동학 박사과정 어린이집 원장 1인의 전문가 협의를 통해 목적과 목표, 교수 학습방법, 교수 매체, 평가 도구 등을 선정하였다. 개발 단계에서 설계한 예비 프로그램 구성의 적절성을 확인하기 위해 2023년 7월 1일부터 26일까지 만 3세 유아 12명을 대상으로 예비연구를 진행하였다. 예비 연구 후, 아동학 교수 1인과 아동학 전공 박사 1인의 2차 전문가 협의를 통해 최종 프로그램 모형을 개발하였다. 개발된 프로그램은 실행 단계를 통해 2023년 12월 11일부터 2024년 2월 2일까지 만 3세 유아 23명에게 적용되었다. 대학원에서 STEAM 관련 수업을 수강한 보육경력 9년의 박사과정생 연구자가 직접 프로그램을 실시하였다. 실험집단 유아들에게 프로그램을 적용하며 수집한 질적 자료와 양적 자료를 활용하여, 평가 단계에서 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 대한 유아들의 변화를 분석하여 프로그램의 적절성을 확인하였다.

4. 자료분석

텅커링 중심 STEAM 프로그램 개발 과정에서 교사 면담 결과는 각 질문에 대한 응답을 유형별로 묶어서 분석하였다. 요구도 질문지 조사 중 선택형 항목에 대해서는 응답의 빈도를 확인하였으며, 서술형 항목에 대해서는 응답을 유형별로 묶어서 분석하였다.

텅커링 중심 STEAM 프로그램 적용 과정에서 유아들의 의미 있는 변화를 깊이 있게 이해하고자 질적 자료와 양적 자료를 수집하였다. 연구자의 연구 일지, 놀이 과정 관찰 기록지, 담임교사 면담 자료, 사진과 동영상 자료, 유아들의 놀이 결과물 등을 수집하여 Bogdan과 Biklen(2010)의 자료 분석 방법으로 분석하였다. 자료를 조직하고 검토 및 분류하는 과정을 거쳐 관련성을 찾는 귀납적 자료 분석 방법으로 수집,

기록, 정리하였다. 수집된 내용을 반복하여 읽고 프로그램 적용 과정에서 나타난 변화와 관련된 내용을 찾고 유사한 내용이나 핵심 단어로 분류하였다. 분류된 내용을 대표하는 주제를 결정하고 상위 목록으로 범주화하였다. 각 주제가 범주화될 때까지 재조정하는 과정을 거쳐 해석하였다. 그 결과, 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 내용 요소인 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력을 하위요인으로 주제를 구분하였고 내용을 범주화하여 분석하였다. 질적 자료의 분석 과정에서 연구자의 편견을 방지하고자 연구자와 담임교사가 관찰하여 기록한 놀이과정 관찰 기록지, 담임교사 면담자료, 사진과 동영상 등의 다양한 자료를 활용하여 검증하는 삼각검증법을 실시하였다. 또한 연구자가 질적으로 분석한 내용을 담임교사와 함께 확인하는 절차를 통해 타당도를 확보하고자 노력하였다.

양적 자료는 프로그램 적용 기간 동안 담임교사에 의해 총 3회 측정되었다. 본 프로그램을 적용하기 전 담임교사를 대상으로 프로그램에 대한 안내와 함께 유아 관찰 체크리스트 평정 방법에 대한 교육을 실시하였다. 교사가 유아의 놀이와 일상을 관찰한 바에 근거하여 보육에 참여하지 않는 시간에 교실 외 공간에서 평정하였다. 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력을 측정하기 위한 관찰 체크리스트를 활용하여 수집한 자료를 SPSS Window 25.0 프로그램으로 반복측정 분산분석(Repeated measures ANOVA)을 실시하였다.

III. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 개발

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 개발 절차 개요를 그림 1로 제시하였다.

1. 예비 프로그램 준비 및 요구분석

1) 문헌고찰

일상 속 자료를 활용하여 STEAM을 경험하도록 프로그램을 구성한 선행연구(이은정, 김경란, 오재연, 2019; 전미영, 2017; 조경미, 이연승, 2018; 주경선, 이성희, 2021; 주현정, 조형숙, 2020)를 중심으로 목표, 내용구성, 교수학습방법, 평가를 살펴보았다. 첫째, 선행연구에서는 창의성, 창의적 인성, 문제해결력, 놀이성, 과학적 탐구 능력 등 유아의 창의융합역량의 증진에 목표를 두어 강조하였다. 이에 식재료를 텅커링하며 유아들이 식재료로 원하는 음식을 만드는 과

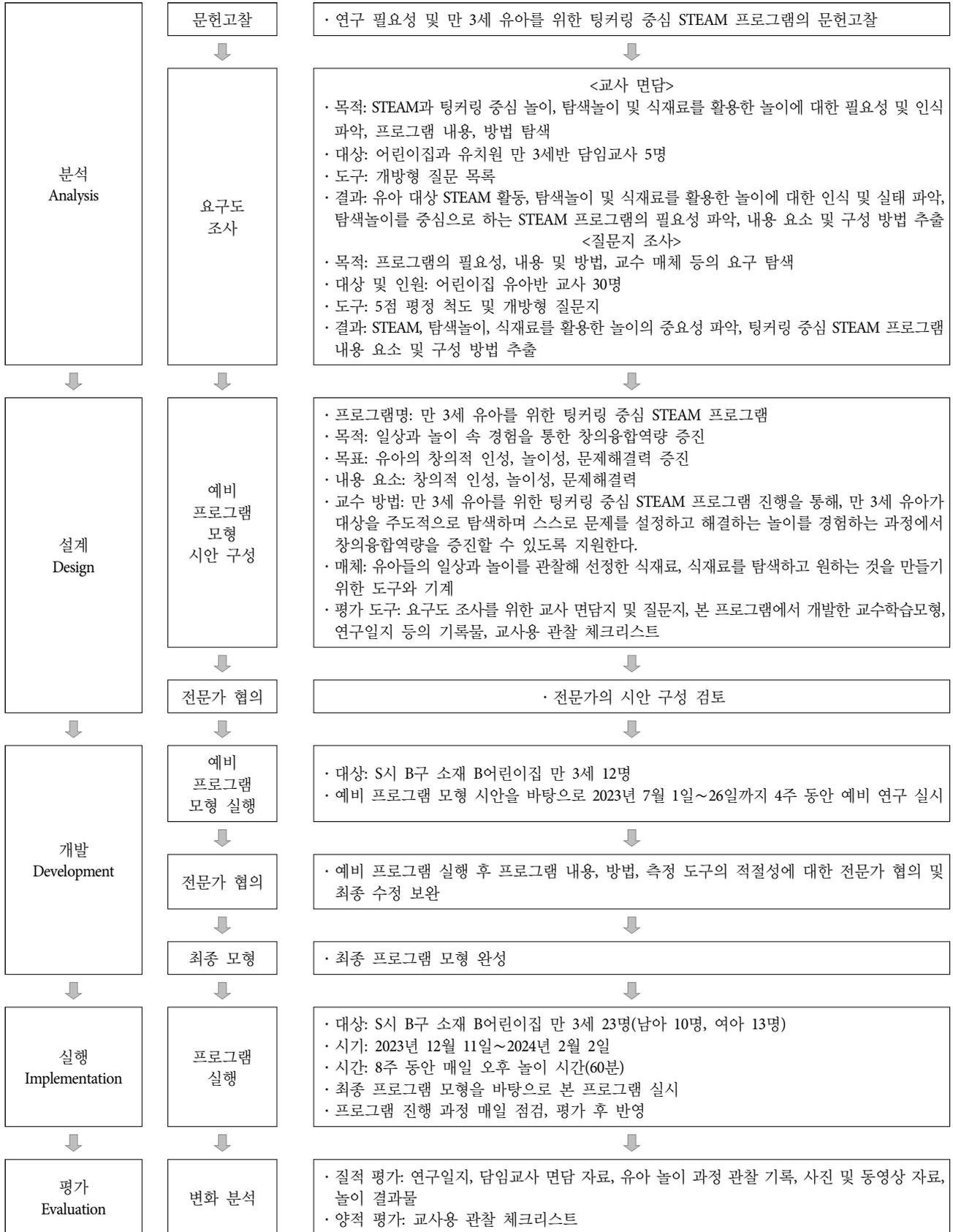


그림 1. 프로그램의 개발 절차 개요

정을 설계하고 반복적으로 수정·보완하며 발생하는 문제를 해결하는 과정에서 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력 증진의 변화를 살펴볼 필요가 있다. 둘째, 유아를 대상으로 하는 STEAM은 유아들의 삶의 맥락에서 의미 있는 문제를 발견하고 이를 해결해 가는 과정을 놀이하도록 한다(이연승, 2014). 자연스러운 놀이 과정에서 텅커링을 통해 문제를 발견하고, 스스로 설정한 문제를 해결하는 과정을 경험하도록 하는 텅커링 중심 STEAM의 내용요소는 창의적 인성, 놀이성, 문제해결력으로 선정할 필요가 있다. 셋째, 교수학습 방법으로는 STEAM의 세 가지 활동준거(김용진 외, 2017)인 상황제시, 창의적 설계, 감성적 체험과 텅커링 과정을 포함하는 메이커교육의 모델(황중원, 강인애, 김홍순, 2016)인 TMSI(Tinkering-Making-Sharing-Improving)를 융합하여 적용한다. 관련 선행연구에서는 STEAM의 세 가지 활동 준거에 따라서 유아들이 일상생활과 관련한 요소와 관련하여 STEAM을 경험할 수 있도록 프로그램을 구성하였다. 유아들의 목공놀이에 텅커링을 적용한 연구(정영주, 2021)는 프로그램의 교수학습단계에 TMSI 모델을 활용하였으나 주도적 탐색을 지원하는 텅커링의 의미를 살리기보다 ‘목공도구 탐색하기’ 등 단순한 탐색에 그쳤다. 본 연구는 STEAM 프로그램을 텅커링 과정을 중심으로 구성하여 유아들이 문제 발견에 가지는 주도성을 높이고자 하였으므로, STEAM의 첫 번째 단계인 ‘상황제시’의 단계 명칭을 ‘문제의 발견’으로 변경하고 실제 프로그램 진행 시 해당 단계에서 텅커링 경험을 통해 주도적으로 놀이에 참여할 수 있도록 구성하였다. 또 텅커링을 STEAM의 창의적 설계 단계까지 확장하여 적용함으로써 결과물을 만드는 과정에서 유아들의 자유로운 실험과 시도를 지원하고자 하였다.

2) 요구도 조사

본 프로그램에서는 프로그램을 개발하기 위해 교사 면담과 질문지 조사를 통해 요구도 조사를 진행하였다. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램에 대한 의견 및 제안점을 알아보고자 어린이집과 유치원에 재직 중인 만 3세반 교사 5인을 대상으로 면담을 실시하였다. 교사 면담은 2023년 5월 22일부터 28일까지 1주일 동안 개별 대면을 통해 이루어졌다. 면담결과, 탐색놀이는 모든 놀이의 기초가 되며 오감각을 활용해 자신만의 놀이 방법을 찾아가는 과정이라며 중요성을 높게 인식하였으나, 영아와는 달리 유아에게는 탐색 경험이 필수적이라고 판단하지 않아 계획을 세우지 않거나 활동 도입 시 탐색 시간을 짧게 제공한다고 응답하였다. 탐색놀이 위한 자료로 자

연물, 놀잇감과 함께 음식이 여러 차례 언급되었으며, 유아가 원하는 탐색 방법으로 놀이할 때 놀이의 지속과 유아들에게 의미 있는 문제 발견에 효과적이라고 생각하였다. 탐색놀이에 대한 유아들의 흥미가 매우 높은 데 비해 단순한 탐색으로 끝나버리는 경우가 많아 아쉬워하였고, 탐색과정을 포함한 만들기 프로그램을 통해 유아들이 탐색을 통해 알게 된 것을 표현하도록 지원하고 싶어 하였다. 유아들이 흥미를 보이는 자료를 탐색하고 원하는 것을 만드는 프로그램을 통해 놀이를 이어나가며 다양한 시도를 하는 과정에서 한 가지 자료로도 다양하게 놀이할 수 있게 될 것이라 기대하였다. STEAM과 탐색과정을 포함한 만들기는 공통적으로 놀이 속에서 성공과 실패를 반복 경험하며 자발적으로 궁금한 것을 알아가는 과정이라고 생각하였다. 탐색과정을 포함한 만들기가 STEAM의 바탕이 되는 유아 대상 프로그램을 통해 유아들이 가설을 세우고 문제해결 과정을 경험하도록 지원한다면 유아 주도적인 STEAM 교육을 실행할 수 있을 것으로 기대하였다.

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 개발을 위한 질문지 조사는 2023년 5월 29일부터 6월 4일까지 1주에 걸쳐 실시하였다. 질문지 조사에 동의한 어린이집 및 유치원에 재직 중인 만 3~5세 담임교사 30명에게 구글 설문 방식을 통해 질문지를 전달하였으며, 회수된 질문지 30부를 분석 대상으로 하였다. 질문지 조사 결과, 탐색놀이를 통한 만들기를 중요하게 인식하나 실제 현장에서 이루어지지 않고 있다는 응답이 많았으며, 유아의 탐색놀이가 충분히 이루어지지 못하는 가장 큰 이유로 결과물 중심 활동에 대한 부담을 꼽았다. 유아 교사들은 식생활 지도를 힘들어했으며, 특히 만 3세 유아의 식생활 지도를 어렵다고 인식하였다. 식생활에 어려움을 겪는 유아들은 감각이 예민하고 새로운 것을 도전하는 데 두려워하는 성향이 있다고 응답하였다. 대부분 교사들이 STEAM을 중요하게 인식하나 STEAM 혹은 STEAM의 특성이 있는 놀이나 활동을 진행하지 않는 경우가 더 많았다. 반면, 메이커교육 혹은 메이커교육의 특성이 있는 놀이나 활동은 진행되고 있다는 응답이 많아 교사들이 메이커교육을 편안하고 일상적으로 생각하고 있다고 보고 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 현장 적용에 대한 가능성을 확인하였다.

2. 프로그램 설계

1) 예비프로그램 모형 시안 구성

문헌고찰과 요구도 조사 결과를 바탕으로 만 3세 유아

를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 모형 시안을 개발하였다. 만 3세 유아는 창의융합역량을 발달시킬 수 있는 시기라는 이론적 배경과 요구도 조사 결과를 프로그램 개발에 반영하고자 하였다. 만 3세 유아는 자신에게 의미 있는 대상을 감각적으로 알아가는 과정을 통해 배우며 자연스러운 놀이 속에서 문제를 발견하고 해결하고자 하는 동기를 가지고 있다. 따라서 본 연구에서 개발한 프로그램은 유아 주도적 놀이를 통해 창의융합역량을 증진하는 것을 목적으로 도출할 필요가 있었다. 실제 문제 상황에 대응하여 해결할 수 있는 능력인 창의융합역량(김정원, 조대연, 2023)을 개발하기 위해서는 새롭고 유용한 아이디어를 상황에 맞게 창출하는 창의적 인성과 유아가 놀이 속에서 다양한 지식을 이해하여 문제 상황 속에서 융합하는 놀이성, 융합의 방법으로 새로운 결과물을 도출하는 문제해결력이 필요하다. 따라서 창의적 인성, 놀이성, 문제해결력의 증진은 유아 주도적 놀이를 통해 창의융합역량을 증진하려는 프로그램의 목적을 뒷받침하기에 적절하다. 프로그램을 진행함에 있어 만 3세 유아의 발달적 특징을 반영하여 텅커링을 중심으로 STEAM을 경험하도록 지원할 필요가 있었다. 따라서, 만 3세 유아를 위한 프로그램으로 구성하고자 메이커교육의 중요한 활동 유형 중 하나이며 어린 유아들도 놀이를 통해 접근할 수 있는 텅커링(Tinkering)을 강조하여 STEAM 프로그램을 구성하였다. 유아들이 STEAM의 세 가지 단계에 텅커링 과정을 강조하는 TMSI 모델을 융합한 각 단계에 따라 주도적으로 놀이할 수 있는 프로그램을 설계하고자 하였다. 본 연구의 교수학습단계의 개발과정에서 유아 주도적 문제 해결을 강조하기 위해 STEAM의 단계 중 '상황제시'를 '문제의 발견'으로 명칭을 수정하였다.

2) 예비프로그램 모형 시안에 대한 전문가 협의

프로그램 모형 시안에 대해 아동학 교수 1인과 아동학 전공 박사 2인, 아동학 박사과정 어린이집 원장 1인의 전문가 협의 과정을 거쳤다. 협의에서 논의된 내용은 첫째, 만 3세 유아는 연령이 높은 유아들과 비교했을 때 놀이 과정에서 요구나 궁금증을 언어로 표현하는 데 시간이 걸릴 수 있음을 고려하여 유아들의 탐색에 충분한 시간적 여유를 제공할 필요성이 강조되었다. 둘째, 요구도 조사를 통해 식재료를 탐색하거나 음식을 만드는 놀이에 대한 흥미가 높아 공간 밀집도가 상승할 수 있다는 것을 확인하였다. 교실 내 비교적 면적이 넓고 유아들의 이동이 원활한 곳에서 놀이가 이루어질 수 있도록 하고 유아들의

놀이 모습을 지속적으로 관찰하여 공간을 넓혀주는 등의 지원이 필요한지 파악하는 노력이 필요함을 협의하였다. 또한 식재료나 손, 도구 등을 씻거나 물이 필요한 상황을 예상하여 물과 가까운 곳에서 놀이하는 것이 적절할 것이라고 협의하였다. 셋째, 식재료를 매체로 하는 특성을 반영하여 간식 시간, 점심 시간 등 유아들의 놀이와 일상에서 상호작용할 때 프로그램의 목적과 목표에 적합한 상호작용을 제공하는 것이 중요할 것으로 협의하였다. 담임교사를 대상으로 프로그램을 교육할 때 해당 부분을 강조하고, 연구자도 주 1~2회 유아들의 급·간식 시간을 함께하며 음식을 섭취하는 모습을 관찰하며 상호작용하기로 하였다.

3. 프로그램 개발

1) 예비연구

설계된 예비 프로그램 모형이 유아의 창의적 인성, 놀이성, 문제해결력 증진을 가져오기에 적절하게 구성되었는지를 검토하고자 2023년 7월 1일부터 26일까지 4주간 예비 연구를 실시하였다. 연구 대상 유아와 실험집단과 같은 환경의 S시 B구에 위치한 B어린이집 만 3세반 유아 중 본 연구에 참여하지 않는 12명을 대상으로 하였다. 연구제안서를 작성하여 예비 연구 참여기관에 연구의 목적과 내용을 안내하고, 예비 연구 대상 학급 가정에 예비 연구 안내문과 동의서를 발송하여 예비 연구에 대한 동의를 받았다. 예비 연구는 매일 오후 놀이 시간에 연구자가 유아들과 일과를 함께하며 진행하였다. 예비 연구 시작 전에 담임교사와의 면담과 유아 관찰을 통해 새로운 식재료에 대한 거부감이 매우 심해 밥을 위주로만 식사하는 유아들이 있다는 것을 알게 되었다. 익숙한 식재료인 '쌀'을 탐색하고 쌀로 다양한 놀이를 시작하여 잡곡, 콩, 채소류를 텅커링하고 곡류를 활용한 마라카스, 잡곡밥 만들기, 채소로 나와 친구 얼굴 표현하기 등의 놀이로 확장되며 여러 식재료를 경험하는 과정에서 결과물을 만들며 놀이하였다. 예비 프로그램 모형의 실시를 통하여 확인된 내용은 첫째, 유아들이 편안하게 프로그램에 참여하여 주도적으로 놀이하는 과정을 경험할 수 있도록 지원하는 것이 중요하였다. 이에 평소 식생활을 관찰하거나 담임교사와 협의하는 등의 방법을 통해 유아들이 관심을 보이며 익숙하게 느끼는 식재료부터 시작하여 점차 낯선 식재료에도 관심을 보일 수 있도록 점진적인 노출을 계획하는 것이 적합하다고 판단하였다. 둘째, 예비 프로그램 초반에는

교사가 준비한 순서에 따른 요리 활동에 익숙한 나머지 프로그램의 환경을 낯설어 하는 유아도 관찰되었다. 유아에 따라 식재료를 자유롭게 탐색하며 스스로 시도하고 싶은 것을 찾기보다 무엇을 해야 할지 몰라 어려워하는 반응을 보이거나 연구자에게 되물어보는 모습을 보이기도 하였다. 탐색을 통해 문제를 발견하고 주도적으로 해결하고자 하는 또래나 연구자를 모델링 하는 등의 방법으로 유아들이 텅커링을 통해 스스로 식재료에 대한 궁금증을 발견할 수 있도록 개별적인 관찰과 지원이 필요하다고 판단하였다. 셋째, 요구도 조사에서 확인된 바와 같이 식재료를 탐색과정을 포함하는 만들기 놀이에 대한 유아들의 흥미가 매우 높아 공간 밀집도가 높아지고 유아들이 동시에 도움을 요청하는 상황이 생겼다. 놀이실 내에 유아들이 원할 때 자유롭게 방문하여 혼자서도 탐색놀이를 해볼 수 있는 ‘작은 메이커 스페이스’를 구성하여 유아들이 일상적으로 식재료 텅커링을 할 수 있도록 지원할 필요성을 확인하였다. 넷째, 본 프로그램은 오후 놀이 시간에 진행 되었으므로 담임교사가 프로그램에 대해 충분히 이해하는 것이 필요하겠다고 생각되었다. 이를 통해 유아들이 언제든지 식재료로 놀이할 수 있는 환경이 마련되어야 한다고 판단하였다. 다섯째, 식재료를 매체로 사용하는 프로그램 특성상 유아들이 자주 맛보는 행동을 하기에 식재료와 도구는 항상 위생적으로 관리하여야 하며 유아들과 연구자도 손을 자주 씻으며 놀이할 수 있도록 해야 함을 확인하였다. 또한 새로운 식재료를 사용하기 전에는 유아들의 식품 알레르기 유무를 확인하고 한 번도 먹어보지 않은 음식에 대해서는 알레르기 반응이 있을 가능성을 고려하여 프로그램을 진행해야 한다고 판단하였다.

2) 예비연구 후 전문가 협의

예비연구 후 전문가 협의는 아동학 교수 1인과 아동학 전공 박사 1인이 참여하였다. ‘프로그램의 교수학습단계’, ‘프로그램 진행 일정 및 시간 운영, 교실 공간 활용, 놀이 지원 및 상호작용을 포함하는 ‘프로그램 진행 방법’, ‘프로그램 평가’에 대해 협의하였다. 예비연구 실행 후 시사점과 전문가 협의를 통해 논의한 제안점 및 수정결과는 <표 1>과 같다.

3) 프로그램 최종안 구성

프로그램 구성 절차를 통해 마련한 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 모형 최종안의 구성 체계

와 교수학습단계 내용은 <표 2>와 같다.

유아는 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램에 참여하여 식재료를 텅커링하며 만들고 싶은 것을 설정하고 능동적으로 결과물을 도출해간다. 연구자가 미리 활동이나 놀이를 계획하지 않으며, 유아들이 식재료를 텅커링하는 과정에서 궁금증이나 만들고 싶은 대상을 발견하면 스스로에게 의미 있는 문제를 설정함으로써 상황을 제시한다. 유아들이 발견한 문제에 대해 여러 가지 아이디어를 적용해보며 해결해나가는 과정을 경험한다. 이 과정에서 도출된 결과물을 또래, 교사, 가정과 공유하고 공동체 속에서 더 많은 아이디어를 얻어 개선점을 반영하는 과정이 순환적으로 이루어지는 프로그램이다. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 교수학습단계는 ‘도구와 재료를 탐색하며 스스로 문제를 발견하는 문제의 발견’, ‘다양한 시도로 문제를 해결하고 원하는 것을 만드는 창의적 설계’, ‘결과물을 바탕으로 놀이 과정에서의 생각을 표현하는 감성적 체험’의 3단계가 유아들의 흥미에 따라 순환되도록 구성하였다. 프로그램 적용 전 유아들의 일상과 놀이를 관찰하고 담임교사와의 면담을 통해 유아들이 관심을 보이는 식재료를 텅커링의 대상으로 선정한다. 유아들이 식재료를 텅커링하며 식재료로 만들고 싶은 것을 설정하고 원하는 것을 만들어가는 과정에서 생기는 크고 작은 문제들을 해결하는 과정에 함께 참여하여 놀이한다. 유아들의 주도적인 텅커링이 프로그램의 교수학습단계에 맞추어 놀이로 발현될 때 자연스럽게 나타나는 프로그램 내용 요소를 지원하기 위해 놀이 자료, 상호작용 등을 지원한다. 프로그램의 내용요소인 창의적 인성, 놀이성, 문제해결력과 관련한 경험이 놀이 속에서 연계·확장되려면 유아들이 편안하게 참여하고 몰입할 수 있는 환경을 제공하는 것이 중요하다. 이를 위해 프로그램을 적용하기 전 식재료를 선정하는 과정에서 유아들의 사전 경험에 대해 면밀히 조사하고 담임교사와의 협의를 거쳐 유아들이 직접 심고 길러온 ‘고구마’를 텅커링 대상으로 선정하여 2023년 12월 11일부터 2024년 2월 2일까지 프로그램을 진행하였다. 유아들이 선정한 식재료로 텅커링을 하며 프로그램을 시작한 뒤 마무리할 기한을 정해 놓지 않았으며, 이후에 추가로 텅커링할 식재료에 대해서도 놀이 속에서 발현되는 흥미에 따라 지원할 수 있도록 프로그램을 운영하였다. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 최종 교수학습단계 전체 놀이 내용은 <표 3>으로 제시하였다.

표 1. 예비 연구 실시 후 시사점과 전문가 협의 후 제안점 및 수정 결과

항목	예비 연구 실시	본 프로그램을 위한 제안점	수정 방향								
교수 학습 단계	· STEAM의 세 가지 활동 준거, 황중원 외 (2016)의 TMSI 모델을 융합하여 구현	· ‘문제의 발견’ 단계에서 충분한 시간 확보	· ‘문제의 발견’ 단계에서 유아들이 주도적으로 문제를 발견할 수 있는 기회를 제공하고, 대상에 대한 유아들의 관심을 면밀히 관찰								
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: none;">문제의 발견</td> <td style="border: none;">창의적 설계</td> <td style="border: none;">감성적 체험</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border: none;">← 반 복 →</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Tinkering</td> <td style="border: none;">Tinkering Making</td> <td style="border: none;">Sharing Improving</td> </tr> </table>	문제의 발견	창의적 설계	감성적 체험	← 반 복 →			Tinkering	Tinkering Making	Sharing Improving	· ‘창의적 설계’ 단계에서 충분한 시간 확보
문제의 발견	창의적 설계	감성적 체험									
← 반 복 →											
Tinkering	Tinkering Making	Sharing Improving									
진행 일	· 주중 매일	· 주중 매일	· 주중 매일								
시간 운영	· 오후 놀이 시간	· 유아들이 오전 놀이 시간이나 일상생활에서도 프로그램의 내용을 경험할 수 있도록 담임교사와의 협의 필요 · 담임교사의 프로그램에 대한 이해 필요	· 오전에 이루어진 놀이에 대해서는 담임교사가 연구자와 직접 소통하며 공유 · 사전 교육을 통해 프로그램을 충분히 이해한 담임교사가 프로그램에 참여하고 오전 놀이 시간에도 반영								
프로그램	교실	· 교실 내에 물 사용이 가능한 공간에서 진행	· 교실 내에 메이커 스페이스를 구성할 때 물 사용에 대해 고려								
	공간 활용	· 식재료를 활용한 주도적 놀이에 대한 유아들의 흥미가 매우 높아 공간 밀집도가 높아지는 모습이 관찰됨	· 유아들이 원할 때마다 자유롭게 방문하여 놀이할 수 있는 ‘작은 메이커 스페이스’를 구성하여 유아들이 일상적으로 식재료를 활용한 주도적 놀이를 할 수 있는 환경을 마련								
방법	놀이	· 궁금증이나 요구를 언어로 표현하는 데 시간이 걸릴 수 있는 연령임을 고려하여 충분한 시간을 제공	· 프로그램의 각 단계에서 유아들의 STEAM 경험을 지원하는 교사 상호작용 필요								
	지원	· 유아들의 놀이와 일상을 관찰하고 담임교사와의 면담을 통해 식재료에 대한 유아들의 요구를 파악하여 자료 제시	· 유아들의 주도적 놀이를 지원하기 위해 익숙하게 느끼는 식재료에서부터 시작하여 점차 낯선 식재료도 접해보는 경험을 계획								
상호작용	· 식재료는 일상생활과 관련이 높으므로 유아가 일상생활에서도 관심을 보이도록 격려	· 간식 시간, 점심시간 등 유아들의 놀이와 일상에서 상호작용할 때 프로그램 목적과 목표에 적합한 상호작용을 제공	· 연구자가 유아들과 주 1~2회 급·간식 시간을 함께하며 상호작용하고 담임교사도 일관된 상호작용을 제공								
	· 유아들이 프로그램을 경험하며 또래와 상호작용해 볼 수 있는 기회를 제공	· 또래 상호작용, 사회적 상호작용과 관련한 만 3세 유아들의 발달을 고려	· 감성적 체험 단계에서 유아들이 결과물을 공유할 때 자신의 생각을 편안하게 전달하고 또래의 의견에도 관심을 보이도록 격려								
	· 교사가 계획한 놀이에 익숙하여 자발적 탐색에 소극적인 모습을 보이는 유아와 개별적으로 상호작용	· 유아가 편안하게 느낄 때까지 기다려주되 관찰을 통한 적절한 지원에 대한 고민 필요	· 식재료를 활용하여 주도적으로 놀이 하는 또래나 연구자를 모델링하는 등의 방법으로 프로그램 환경에 익숙해질 수 있도록 지원								

표 2. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 모형의 구성 체계

항목	내용	
프로그램명	만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램	
대상	만 3세	
일정	기간	유아들의 흥미에 따른 놀이 전개에 따라 다르게 적용
	시간	매일 오후 놀이시간(60분)

항목		내용
목적 및 목표	목적	유아 주도적 놀이를 통한 창의융합역량 증진
	목표	<ul style="list-style-type: none"> · 유아의 창의적 인성 증진 · 유아의 놀이성 증진 · 유아의 문제해결력 증진
내용 요소	창의적 인성	<ul style="list-style-type: none"> · 상황 이해를 통한 몰입하기 · 유쾌함을 동반한 독창성 발휘하기 · 다양함에 대한 수용과 호기심 가져보기
	놀이성	<ul style="list-style-type: none"> · 신체적 자발성 발휘하기 · 사회적 자발성 발휘하기 · 인지적 자발성 발휘하기 · 즐거움의 표현하기 · 유머 감각 발휘하기
	문제해결력	<ul style="list-style-type: none"> · 문제의 발견 및 진술하기 · 문제에 대한 아이디어 제안 및 적용하기 · 문제해결에 대한 결론짓기
프로그램 진행 방법		유아들이 STEAM의 세 가지 단계에 메이커교육의 모델 중 텡커링을 강조한 TMSI를 융합한 프로그램의 각 단계에 따라 놀이하며 식재료 텡커링을 통해 원하는 음식을 만드는 과정에서 창의·융합적 경험을 하도록 지원
진행 과정	교수 학습 단계	
		<p>매체</p> <ul style="list-style-type: none"> · 유아들의 일상과 놀이를 관찰해 선정한 식재료 · 식재료를 탐색하고 만들기 위한 도구와 기계
평가	질적 평가	<ul style="list-style-type: none"> · 연구일지 · 답임교사 면담 자료 · 유아 놀이 과정 관찰 기록 · 사진 및 동영상 자료 · 놀이 결과물
	양적 평가	<ul style="list-style-type: none"> · 유아 창의적 인성 척도 · 아동의 놀이성 척도 · 문제해결력 검사

표 3. 만 3세 유아를 위한 텡커링 중심 STEAM 프로그램의 전체 놀이 및 활동

진행주차	교수학습단계	놀이 및 활동	STEAM 요소	진행 배경	
1주	문제의 발견	Tinkering	고구마를 캐보았어요.	S	<ul style="list-style-type: none"> - 고구마 밭에서 직접 고구마를 캐보고 흙 묻은 고구마를 씻어보며 자연에서 얻은 고구마를 자세히 살펴봄. - 씻은 고구마를 탐색하며 단단한 고구마의 껍질을 까고 자르기가 어렵다는 것을 알게 됨. - 고구마를 삶아서 껍질을 까고 자르자는 의견을 내고 전자레인지, 전자레인지 쿠키를 사용해서 찌보며 찌기 사용과 비교해 봄. - 찌 고구마로 놀이하면서 고구마를 캐러 갔을 때 먹었던 고구마 말랭이는 어떻게 만들 수 있을지에 대한 궁금증을 표현함.
		Tinkering	고구마가 궁금해요.	S, T	
		Tinkering	고구마를 찌먹고 싶는데, 도와줄 도구와 기계가 필요해요.	S, T, E	
		Tinkering	고구마 말랭이는 어떻게 만들까?	S, T, E	
	창의적 설계	Tinkering	고구마 껍질을 까고 자르는 다양한 방법이 있어요.	S, M	<ul style="list-style-type: none"> - 찌 고구마 껍질을 까고 자유롭게 칼로 자르며 찌기 전 고구마와 비교해 봄. - 찌 고구마의 부분마다 질감과 느낌이 다를 발견함. 자른 고구마

진행주차	교수학습단계	놀이 및 활동	STEAM 요소	진행 배경
2주	Making	고구마 끝 딱딱한 부분은 잘라내고 싶어요.	S, T, E	- 를 먹어보고 고구마 끝에 심이 있는 부분은 칼로 잘라 제거함. - 유아들이 설정한 문제인 ‘고구마 말랭이’를 만들기 위해 칼로 고구마 말랭이가 될 고구마를 잘라 봄. - 자른 고구마를 햇빛에 자연 건조하는 방법을 시도함. - 자연 건조 후 상한 고구마 말랭이를 보며 바람으로 말려보기로 이야기 나누고 식품건조기를 탐색함. - 탐색해 본 식품건조기로 고구마를 말려보며 고구마 말랭이 만들기 시도함. - 식품건조기로 말린 고구마 먹어보기를 반복하며 고구마 말리는 데 필요한 적정 시간을 찾자 시도함. - 포장지를 디자인하고 꾸며 완성한 고구마 말랭이를 담아 결과물을 도출함.
		고구마를 어떤 모양으로 잘라볼까?	STEAM	
		햇빛으로 고구마를 말릴 수 있을까?	S	
		식품건조기에서 따뜻한 바람이 나와요.	S, T, E, M	
		식품건조기 안에 고구마를 넣으면 어떻게 변할까?	STEAM	
		내가 자른 고구마가 고구마 말랭이가 되는데 얼마나 걸릴까?	STEAM	
3주	감성적 체험	Sharing 어떤 모양의 고구마 말랭이가 가장 맛있는지 궁금해요.	S, A, M	- 어떤 모양으로 말린 고구마가 가장 맛있는지 알아보기 위해서 다른 학급 또래와 나누어 먹고 의견을 나눔. - 모양틀을 사용해 고구마 말랭이 모양을 개선하는 과정에서 모양틀에 낀 고구마를 빼내기 위한 도구를 찾아봄. - 또래, 교사, 가정과 공유하여 나누어 먹음. - 자투리 고구마를 하나의 그릇에 함께 모아 보고는 아깝다고 표현하며 무엇을 할 수 있을지 고민함.
		Improving 모양틀을 사용하면 다양한 모양을 만들 수 있어요.	STEAM	
		나누어 먹으면 더 맛있어요.	A, M	
4주	문제의 발견	Tinkering 으깨는데 사용하는 신기한 도구가 많아요.	S, T, E	- 자투리 고구마 으깨며 칼, 숟가락, 포크, 매서, 주걱 등 으깨 수 있는 다양한 도구를 스스로 찾아 활용함.
		Tinkering 으깨 고구마를 뭉쳐서 모양을 만들었어요.	S, A, M	
5주	창의적 설계	Tinkering 공 모양 고구마는 끈적이고 손에 묻어요.	S, E	- 으깨 고구마를 뭉치면 반죽처럼 원하는 모양을 만들 수 있다는 것을 발견하고 기본도형, 좋아하는 동물 등을 만들어보며 놀이함. - 으깨 고구마를 굴려 공 모양으로 만드는데 흥미를 느끼고 고구마 공(경단)만들기를 시도함. 으깨 고구마로 만든 고구마 공은 표면이 끈적이고 손에 묻는다는 문제를 발견하고 고구마를 다양한 가루에 굴려 경단을 만들어 봄. - 경단을 손가락으로 짚어 생김 구멍 안에 무언가를 넣을 수 있겠다는 유아들의 의견에 따라 마카다미아, 해바라기씨, 잣, 크렌베리 등 속 재료가 될 수 있는 다양한 식재료를 텅커링 함. 텅커링한 속재료를 경단 속에 넣어 먹어보며 음식 맛의 조합을 경험함. - 공 모양의 경단 2-3개 쌓아 눈사람 경단을 만들고 싶어함. 위에 올린 눈사람이 계속 떨어지는 문제를 발견하고 초코펜으로 붙이기, 꼬치로 고정하기 등의 방법을 시도하며 문제해결을 경험함.
		Making 눈사람 고구마 경단이 무너지지 않게 하려면?	S, E, M	
		Making 눈사람 고구마 경단을 꾸며주고 싶어요.	STEAM	
5주	감성적 체험	Sharing 친구들과 함께 만든 눈사람 고구마 경단에서 어떤 맛이 날까?	S, A	- 눈사람의 꾸미고 싶어하는 유아들이 초코펜을 사용해 눈사람 경단의 표현에 얼굴을 그려보려 하였으나, 공 모양의 특성상 초코펜이 흘러내리는 문제를 발견함. - 속 재료가 들어있는 눈사람 고구마 경단 나누어 먹으며 고구마와 안에 들어있는 재료, 표면에 묻힌 가루에 따른 맛에 대해서 생각을 나눔. - 초코펜으로 어디에 그림을 그리면 좋을지 생각해보고 납작하고 넓은 고구마 쿠키를 만들어보자는 의견을 제시함.
		Improving 초코펜으로 어디에 그림을 그릴 수 있을까?	S, E, A, M	

진행주차	교수학습단계		놀이 및 활동	STEAM 요소	진행 배경
6주	문제의 발견	Tinkering	쿠키를 구우려면 밀가루와 오븐이 필요해요.	S, T	- 쿠키를 굽는 데 무엇이 필요할지 이야기 나누어보고 밀가루, 오븐을 탐색함. - 밀가루와 물을 섞으면 어떻게 될지에 대한 호기심을 시작으로 밀가루 반죽을 직접 만들어보며 놀이함. - 유아들이 설정한 문제에 따라 쿠키 위에 그림을 그리기 위해 초코펜을 따뜻한 물에 담가 온도에 따라 성질이 변하는 초코펜으로 OHP 필름 위에 그림을 그려보며 탐색함.
			밀가루 반죽을 만들어요	S, M	
			초코펜을 따뜻한 물에 넣으면 말랑말랑해져요.	S, A, M	
7주	창의적 설계	Tinkering	고구마 쿠키 반죽을 만들 때는 버터도 필요해요.	S, A, M	- 으갠 고구마와 물, 밀가루를 섞어 고구마 쿠키 반죽 만들고자 하였으나 잘 뭉쳐지지 않아 가정에서의 의견을 반영하여 버터를 넣어 개선함. - 반죽을 여러 모양의 쿠키로 성형하고 오븐에 구웠으나 타버리는 문제를 발견함. 타버린 쿠키를 관찰하여 어떤 이유로 쿠키가 타는지 추리하는 과정을 통해 쿠키가 타지 않도록 오븐에 굽기 위한 다양한 방법을 시도함. - 만든 고구마 쿠키에 다양한 색의 초코펜으로 그림을 그려 꾸밈.
		Making	타지 않은 고구마 쿠키를 구우려면?	S, T, E, M	
			고구마 쿠키에 얼굴을 그려 꾸미요	E, A, M	
8주	감성적 체험	Sharing	우리가 고구마 쿠키 레시피를 만들었어요.	A, M	- 친구들과 만든 고구마 쿠키 레시피를 만들어 가정과 공유함. - 가족들과 고구마 쿠키를 만들어 먹어보며 개선하고 변형하는 경험을 함.
		Improving	가족들과도 쿠키를 만들어 먹어요.	STEAM	

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램은 유아들이 식재료를 놀이하며 만들고 싶은 것을 구현하는 과정을 프로그램의 교수학습단계를 통해 진행한다. 유아들이 텅커링을 통해 자유롭게 놀이하며 만들고 싶은 대상을 스스로 설정하며, ‘문제의 발견’, ‘창의적 설계’, ‘감성적 체험’의 세 단계를 거쳐 자신이 설정한 문제를 해결하고 결과물을 도출한다. 첫째, ‘문제의 발견’ 단계에서는 유아들이 관심 있는 식재료와 도구, 기계 등의 자료를 주도적으로 탐색하는 과정을 통해 스스로 문제를 설정한다. 둘째, ‘창의적 설계’ 단계에서는 문제의 발견 단계를 통해 궁금한 점을 중심으로 스스로 설정한 문제를 다루어 텅커링을 지속하며 대상에 대한 정보를 습득하고, 이를 바탕으로 자유롭게 만들며 놀이한다. 셋째, ‘감성적 체험’ 단계에서는 또래와 함께하는 놀이 속에서 결과물로 나타난 문제 해결을 확인하고 과정과 결과에 대한 생각을 나눈다. 또래, 교사, 가정과의 결과물 공유 과정은 더 많은 아이디어를 모으는 기회가 되어 아쉬운 점을 개선하거나 다른 결과물을 만들어보는 놀이로 개선하는 새로운 문제에 도전하며 프로그램 안에서 교수 학습의 단계가 순환한다. 프로그램에서 나타난 유아들의 놀이 중 ‘고구마 쿠키 만들기’경험에 대한 프로그램 교수학습단계의 진행 과정은 <표 4>와 같다.

IV. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 적용 후 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력의 변화 분석

본 연구에서 개발한 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 적용성을 확인하기 위한 목적으로 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 대한 질적 변화 분석을 실시하였다. 개발한 프로그램을 실험집단에 적용하는 과정에서 연구일지, 담임교사 면담 자료, 유아 놀이 과정 관찰 기록, 사진 및 동영상 자료, 놀이 결과물 등의 질적 자료를 수집하여 분석하였다. 또한, 담임교사가 관찰 체크리스트를 활용하여 평정한 양적 자료를 추가적으로 수집하고 분석하여 개발한 프로그램을 다각적으로 평가하고자 하였다.

1. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 적용 후 창의적 인성의 변화

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 진행되는 동안 수집한 질적 자료를 통해 유아 창의적 인성의 긍정적인 변화를 분석할 수 있다. 유아들은 고구마밭에서 함께 캐어 상자에 담아 온 고구마 중에서 내가 캔 고구마를 찾으며 고구마의 크기와 생김새 등은 모두 다르다는 것에 몰입하게 되었다. 직접 캐고 씻어서 껍질을 벗

표 4. 고구마 쿠키 만들기 경험의 프로그램 교수학습단계 진행 과정

교수학습단계	단계별 진행 내용	
문제의 발견 Tinkering		
<p>앞서 고구마로 놀이하면서 고구마 경단 위에는 경단의 모양 특성상 얼굴을 그려 표현하기 어렵다는 문제를 발견하고, 고구마 쿠키를 구워보았다. 고구마 쿠키를 굽는 데 무엇이 필요할지 이야기하여 오븐, 밀가루를 탐색해보고 밀가루로 놀이하였다. 밀가루를 퐁커링하면서 밀가루에 물을 넣으면 어떻게 될지에 대한 호기심을 시작으로 물과 밀가루의 비율을 끝없이 시도하는 과정에서 몸으로 재료의 정보를 깨달아 나갔다. 주걱이나 손, 손가락으로 물과 밀가루를 잘 섞는 것이 중요하다는 것을 알게 되었으며, 이 과정을 반복하는 데 힘이 많이 들어가는 문제를 해결하려고 반죽기를 사용해보았다. 유아들이 직접 반죽한 밀가루 반죽으로 놀이하면서 재료의 조합에 따라 밀가루 반죽의 점성과 탄성이 달라진다는 것을 알게 되었다. 물과 밀가루의 조합에 고구마까지 섞어 고구마 쿠키 반죽을 만들면 어떤 변화가 생길지 궁금해하였다.</p>		
Tinkering		
<p>오랜 고구마와 물, 밀가루를 섞어 고구마 쿠키 반죽을 퐁커링 하였다. 고구마 쿠키 반죽이 잘 뭉쳐지지 않는 것을 해결하고자 하였던 한 유아의 가정으로부터 아이디어를 얻어 버터를 넣어 개선하였다. 개선된 반죽을 뭉쳐 모양을 만들고 버터가 들어간 후 만질 때마다 달라지는 반죽의 느낌에 집중하였다. 고구마 경단 만들기를 하면서 사용해보았던 초코펜을 쿠키 위에 적용해보기 전에 초코펜을 충분히 탐색하며 초코펜의 사용법, 초코펜이 녹는 물의 온도, 녹은 상태와 굳은 상태의 느낌 차이, 초코펜으로 그림을 그릴 때 손힘의 조절 등을 익혔다.</p>		
창의적 설계		
Making		

교수학습단계	단계별 진행 내용
--------	-----------

유아들이 문제의 발견 단계에서 문제로 설정하였던 그림을 그릴 수 있는 쿠키를 만들고 오븐을 활용하여 구워보았다. 구워진 결과물을 확인하고 적당한 모양과 두께를 찾아 나갔다. 울퉁불퉁하게 만들어진 쿠키는 특정 부분의 색이 달라진다는 문제를 발견하였다. 표면이 매끈한 쿠키를 굽기 위한 아이디어로 밀대를 떠올리고 적용해보았다. 밀대로 밀 때의 신체 움직임을 탐색하고 다양한 모양의 쿠키틀로 찍은 쿠키 반죽을 찍어보았다. 그 과정에서 별 모양 등 끝을 뾰족하게 만들면 그 부분이 타버린다는 것을 알게 되었다. 오븐에 한 번에 들어가는 쿠키의 크기를 다르게 하면 작게 만든 쿠키가 타버릴 수 있다는 것과 중간에 쿠키를 한 번 뒤집어주면 앞뒤 굽기가 비슷한 맛있는 쿠키가 된다는 것을 경험하며 적절한 쿠키의 모양과 굽는 시간에 대한 시도를 반복하였다. 초코펜을 사용해 유아들이 직접 구운 쿠키 위에 그려보고자 설계하였던 얼굴을 그려보고 다른 디자인으로도 그리기를 시도해 보았다. 유아들이 직접 고른 포장 봉투에 넣거나 포장 봉투를 꾸미면서 쿠키라는 결과물을 완성하는 단계를 경험하였다.

감성적 Sharing
체험 Improving



유아들이 만든 고구마 쿠키를 어린이집 친구들, 동생들, 선생님들과 나누어 먹고 피드백을 받았으며, 텅커링을 통해 직접 만든 고구마 쿠키 만들기 레시피를 만들고 가정으로 가져가 집에서 가족들과 고구마 쿠키를 만들고 나누어 먹었다. 이 과정에서 유아들이 쿠키를 만들었던 과정을 한 번 더 돌아보고 유아들의 경험과 생각을 가정에서도 표현해보았다.

기교 찌보는 과정을 유아들의 힘으로 해보면서, 고구마가 원하는 모습이 될 때까지 반복적으로 시도하였다. 평소에는 사용해보지 못했던 다양한 재질의 칼, 찌기, 전자레인지 쿠키 등 다양한 도구와 기계를 접하는 과정에 호기심을 보이며 재료와 도구를 창의적으로 조합하여 활용하였다. 유아들은 프로그램을 통해 모양낸 고구마를 식품건조기로 말린 ‘고구마 젤리’, 유아들이 디자인하고 만든 ‘농사 람 고구마 경단’ 등 유아들만이 만들 수 있는 독창적이고

유쾌한 결과물을 산출하였다.

유아들이 메이커 스페이스에 있는 도구 이름을 거의 다 알더라고요. 요즘 경단을 만들어서 으개는 작업을 많이 하잖아요. 처음에 큰 덩어리가 있으면 칼로 자르고 난 다음에 매셔로 누르라고, 큰 것보다 작은 걸로 하는 게 더 잘된다고 알려주더라고요. 늘 요리 활동할 때 사용 방



그림 2. 재료와 도구에 호기심을 가지고 직접 사용하며 활용방법을 찾고 익히는 유아들

표 5. 창의적 인성의 검사 시기별 반복측정 분산분석

(N = 23)

변수	SS	df	MS	F	p	주간 차이
주	378.81	2	189.41	202.33***	.000	a < b < c
오차	41.19	44	.94			

*** p < .001

법을 알려주고 그 방법대로만 사용하도록 했는데, 유아들 스스로 궁금한 도구를 사용해보면서 사용 방법을 알게 될 수도 있겠다는 생각을 했어요.

[교사 면담 기록지, 2024. 1. 3.]

양적 자료 분석에서도 유아들의 창의적 인성 변화를 살펴볼 수 있었다. 프로그램 적용 1주차, 4주차, 8주차에 담임교사가 시기별로 측정한 창의적 인성 점수 간 차이가 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. Mauchly의 구형성 검정을 실시하여 구형성이 성립하는 것을 확인하였다. <표 5>와 같이 유아의 창의적 인성은 프로그램의 진행 시기에 따라 통계적으로 유의한 차이($F = 202.33, p < .001$)가 있는 것으로 나타났다. 실험집단의 검사 시기별 창의적 인성의 차이검증을 살펴보면 <표 6>과 같이 1주 프로그램 종료 시점의 평균이 7.43, 4주 프로그램 종료시점의 평균이 10.26, 8주 프로그램 종료 시점의 평균이 13.17으로 나타났다. 이를 통해 프로그램이 진행되는 과정에서 유아의 창의적 인성이 지속적으로 변화하였음을 알 수 있다.

2. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 적용 후 놀이성의 변화

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 진행되는 동안 수집한 질적 자료를 통해 유아 놀이성의

긍정적인 변화를 분석할 수 있다. 고구마 쿠키를 만들어 보고 싶어 하는 유아들을 위해 메이커 스페이스에 밀가루를 제공해 주었을 때, 유아들은 밀가루의 느낌을 몸으로 느끼고 표현해보며 자발적으로 텅커링하기 시작했다. 밀가루가 들어 있는 트레이 안에 그림을 그리고 지우는 놀이를 반복하기도 하고, 손이나 얼굴에 밀가루를 묻히고 무언가를 표현하는 놀이도 즐거워하며 활발하게 놀이하는 모습을 보였다. 교실이 온통 밀가루가 될 것이라 예상했던 것과는 달리, 유아들은 밀가루 놀이에 몰입하면서도 신체 움직임을 조절하여 흘리는 밀가루의 양을 최소화하고 놀이하고 난 후에는 깔끔하게 정리하는 모습을 보였다. 밀가루가 들어 있는 트레이에 물을 넣으면 어떻게 될지를 궁금해한 유아들의 인지적 호기심을 시작으로 유아들은 밀가루 반죽을 자신의 힘으로 만들어보며 무언가를 만들기 위해서는 재료, 시간, 에너지 등이 필요하다는 것을 알게 되었다. 특히 밀가루 반죽이 되기까지는 오랫동안 손으로 주물러 물과 밀가루를 섞어야 한다는 것을 알게 되었고, 반복되는 동작을 대신해주는 반죽기를 사용해 보며 평소 생각해 보지 못했던 도구와 기계가 주는 편리함에 대해서 이야기 나누었다. 직접 만든 밀가루 반죽으로 원하는 모양을 만들거나, 동물 등 만든 결과물을 가지고 상상놀이를 하면서 필요한 유아에게 자신의 반죽을 떼어주기도 하였다. 유아들의 키만큼 길게 늘려보며 끊어질 것 같은 부분을 서로 잡아주며 협력하고, 너무 길어진 밀가루 반죽을 보관하거나 이동하기 위한 방법을 함께 생각해 보기도 하는 또래 상호작용이 이루어졌다. 유아들은

표 6. 창의적 인성의 검사 시기별 기술통계

(N = 23)

검사 시기	M	SD
1주 프로그램 종료 후 (a)	7.43	1.88
4주 프로그램 종료 후 (b)	10.26	2.00
8주 프로그램 종료 후 (c)	13.17	1.90



그림 3. 가정에서도 만들어보기 위해 쿠키 만들기 과정을 그리는 유아와 가정에서 쿠키를 만들어 본 유아

밀가루 놀이에 높은 흥미를 느껴 가정에서도 즐거움을 표현하였고, 가정에서 유아들이 원하는 놀이를 알게 됨에 따라 전분 놀이, 빵 굽기 등 밀가루를 활용한 다양한 놀이를 가족과도 함께하였다.

어떤 놀이를 해도 참여하지 않는 아이는 있는데 고구마 놀이는 모두가 다 하고 싶어해요. 요리 활동을 할 때 아이들이 좋아하고 흥미가 높게 가끔 하기 때문일 거라고 생각했거든요. 그런데 매일 해도 또 하고 싶어하고 고구마를 삶고 껍질을 까는 작업은 거의 매일 하는데 매일 재미있어해요. (중략) 지난주에 하윤이가 밀가루 놀이하다가 어머니께서 데리러 오셨는데 너무 아쉬워하면서 안 가겠다고 했어요. 그랬더니 어머니께서 놀이에 관심을 보이시면서 하윤이와 대화하시더니 집에서 ‘전분 놀이’를 하자고 제안하시더라고요. 다른 가정에서도 관심을 많이 가지시고 알림장에 쿠키 구운 사진도 올려주시는 걸 보면서, 저도 놀이는 원래 즐겁고 자발적인 것이라고 생각하게 되는 것 같아요.

[담임교사 면담 기록, 2024. 2. 1.]

양적 자료 분석에서도 유아들의 놀이성 변화를 살펴볼 수 있었다. 프로그램 적용 1주차, 4주차, 8주차에 담임교사가 시기별로 측정한 놀이성 점수 간 차이가 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. Mauchly의 구형성 검정을 실시하여 구형성이 성립하는 것을 확인하였다. <표 7>과 같이 유아의 놀이성은 프로그램의 실시 시기에 따라 통계적으로 유의하게 차이($F = 197.16, p < .001$)가 있는 것으로 나타났다. 실험집단의

검사 시기별 놀이성의 차이검증을 살펴보면 <표 8>과 같이 1주 프로그램이 종료된 시점의 평균이 12.91, 4주 프로그램이 종료된 시점의 평균이 15.96, 8주 프로그램이 모두 종료된 시점의 평균이 20.13로 나타났다. 이를 통해 프로그램이 진행되는 과정에서 유아의 놀이성이 지속적으로 변화하였음을 알 수 있다.

3. 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램 적용 후 문제해결력의 변화

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 진행되는 동안 수집한 질적 자료를 통해 유아 문제해결력의 긍정적인 변화를 분석할 수 있다. 유아들은 무목적적으로 고구마를 으개는 행동에서 으개 고구마를 다시 뭉쳤을 때 모양이 만들어진다는 것을 발견하고 원하는 모양을 만들어보는 것을 즐거워하였다. 으개 고구마를 둥글게 굴러 ‘고구마 공’이라는 이름으로 말하는 것을 시작으로 표면이 끈적이는 문제를 빵가루, 인절미 가루, 자색 고구마 가루 등 다양한 가루에 고구마 공을 굴려 해결하는 과정을 통해 고구마 경단을 만드는 놀이로 전개되었다. 고구마 경단을 여러 개 쌓아 ‘눈사람 고구마 경단’을 만들고 초코펜으로 분리된 부분을 붙이거나 나무 꼬치를 활용하여 눈사람 모양이 무너지는 문제를 해결하였다. 유아들은 직접 설계한 눈사람 경단에 초코펜으로 얼굴을 그리려 꾸미고 싶어 하였으나 좁고 둥근 눈사람 모양 경단에 초코펜으로 그리기가 어렵다는 문제를 발견하였다. 유아들은 납작하고 넓은 면에 초코펜으로 그린 그림을 적용할 수 있다는 것을 이야기하며 고구마 쿠키를 굽자고 제안했다. 직접 모양 낸 쿠키를 처음 구웠을 때 유아들은 ‘쿠키가 까맣게 타버렸다.’라고 말하며 쿠키를 굽는 놀이에 더 높은

표 7. 놀이성의 검사 시기별 반복측정 분산분석

(N = 23)

변수	SS	df	MS	F	p	주간 차이
주	603.94	2	301.97	197.16***	.000	a < b < c
오차	67.39	44	1.53			

*** $p < .001$

표 8. 놀이성의 검사 시기별 기술통계

(N = 23)

검사 시기	M	SD
1주 프로그램 종료 후 (a)	12.91	3.57
4주 프로그램 종료 후 (b)	15.96	3.55
8주 프로그램 종료 후 (c)	20.13	3.33

흥미를 보이기 시작했다. 타지 않은 쿠키를 굽기 위한 아이디어를 적용하여 다시 구워보는 과정을 수차례 반복하며 문제를 해결하는 과정을 경험했다. 반복되는 경험을 통해 유아들은 15분보다 오래 구우면 탈 수 있다는 것, 쿠키의 모양을 뽀족하게 만들면 타버린다는 것, 밀대로 반죽을 밀어 찍기 틀로 찍으면 끝부분이 타지 않는다는 것 등 쿠키 굽기에 대한 나름의 결과를 도출했다.

15분보다 긴 시간 구우면 탈 수 있다는 것, 토끼 귀 등 뽀족한 부분을 만들면 그 부분이 타버린다는 것, 손으로 쿠키 모양을 만들 때보다는 쿠키틀로 눌러 찍을 때 끝부분이 타지 않는다는 것, 중간에 쿠키를 뒤집어주는 것이 좋은 방법이지만 오븐 작동 중에 문을 열면 매우 뜨겁다는 것 등 유아들 스스로 알게 된 ‘타지 않는 쿠키 굽는 방법’ 중에는 연구자도 모르고 있었던 부분이 많았다. 특히 시중에 팔고 있는 수제 쿠키들의 모양은 왜 모두 동그란 모양인지에 대한 이유를 몸소 느끼게 되었다. 유아들과 요리할 때, 처음부터 끝까지 활동의 방법

과 순서를 정해 제공했었는데 시간과 재료 등이 여유가 있다면 유아들 스스로도 식재료와 도구 탐색을 통해 유아들만의 레시피를 만들 수 있다고 생각을 전환하는 기회가 되었다.

[연구 일지, 2024. 1. 30.]

양적 자료 분석에서도 유아들의 문제해결력 변화를 살펴볼 수 있었다. 프로그램 적용 1주차, 4주차, 8주차에 담임교사가 시기별로 측정한 문제해결력 점수 간 차이가 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 반복측정 분산분석을 실시하였다. Mauchly의 구형성 검정을 실시하여 구형성이 성립하는 것을 확인하였다. <표 9>와 같이 유아의 문제해결력은 프로그램의 실시 시기에 따라 통계적으로 유의하게 차이($F = 175.72, p < .001$)가 있는 것으로 나타났다. 실험집단의 검사 시기별 문제해결력의 차이검증을 살펴보면 <표 10>과 같이 1주 프로그램이 종료된 시점의 평균이 7.13, 4주 프로그램이 종료된 시점의 평균이 9.30, 8주 프로그램이 모두 종료된 시점의 평균이 12.30로 나타났다. 이를 통해 프로그램이 진행되는 과정에서 유아의 문제해결력이 지속적으로 변화하였음을 알 수 있다.



그림 4. 시행착오를 반영해 쿠키를 굽는 유아들

표 9. 문제해결력의 검사 시기별 반복측정 분산분석 (N = 23)

변수	SS	df	MS	F	p	주간 차이
주	301.46	2	155.23	175.72***	.000	a < b < c
오차	38.87	44	.88			

*** $p < .001$

표 10. 문제해결력의 검사 시기별 기술통계 (N = 23)

검사 시기	M	SD
1주 프로그램 종료 후 (a)	7.13	1.91
4주 프로그램 종료 후 (b)	9.30	1.66
8주 프로그램 종료 후 (c)	12.30	1.46

V. 결론 및 제언

본 연구는 만 3세 유아를 위한 톱커링 중심 STEAM 프로그램을 ADDIE 모형 5단계 절차를 거쳐 개발하였다. 개발한 프로그램을 유아들의 주도적인 놀이 속에서 적용하여 유아들의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 변화를 가지고 오는지 살펴보는 평가를 실시하였다.

첫째, 본 연구에서 개발한 만 3세 유아를 위한 톱커링 중심 STEAM 프로그램의 목표, 내용요소, 교수학습방법, 평가는 적절하게 구성되었다.

본 연구는 유아 주도적 놀이를 통해 창의융합역량을 증진하는 것을 목적으로 만 3세 유아를 위한 톱커링 중심 STEAM 프로그램을 개발하였다. 유아의 창의융합역량을 증진하기 위해 개발한 프로그램을 통해 유아의 창의적 인성, 놀이성, 문제해결력을 증진하는 것을 목표로 설정하였다. 이러한 목표 하에 유아들의 흥미에 따라 선정한 식재료로 놀이하면서 무목적적으로 탐색하는 놀이를 시작으로 스스로 만들려는 대상을 설정하고 반복되는 시도를 통해 구현한 결과물을 공유하도록 프로그램의 교수학습 단계를 구성하였다. 유아들은 식재료에 자발적 관심을 보이고 새로운 재료와 도구를 통해 자유롭게 다루어보며 예측하지 못했던 반응에서 자신에게 의미 있는 지식을 발견하고 이러한 경험을 통해 스스로 원하는 대상, 즉 문제를 설정하여 만들기 시작하였다. 만드는 과정에서 발생하는 문제에 대해 새롭게 유용한 아이디어를 적용하는 창의적 과정을 통해 결과물을 산출하였다. 프로그램 진행에 참여한 담임교사는 유아들의 흥미로 진행된 놀이를 통해 창의·융합적 경험을 하며 일상생활에서 새로운 대상에 관심을 가지고 시도해보려는 태도가 길러졌다고 보고하였다는 점에서 본 프로그램의 목표가 적절하게 설정되었다고 판단된다.

본 연구에서 개발한 만 3세 유아를 위한 톱커링 중심 STEAM 프로그램의 내용 요소는 프로그램의 핵심 경험인 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력 관련 내용으로 구성하였다. 본 프로그램은 모든 과정을 유아가 만들어가는 발현적인 프로그램이며, 놀이를 통해 문제 상황을 설정하고 다양한 방법으로 해결해보는 과정에서 새로운 경험을 시도하는 것을 내용 요소로 다루었다. 창의적 인성과 관련하여, 유아들이 평소 경험하던 식재료 탐색 활동이나 교사 주도적인 요리활동이 아닌 톱커링을 통한 만들기 과정에 참여하여 스스로의 놀이에 동기를 부여하고 몰입하도록 프로그램을 구성하고 지원하였다. 유아들은 놀이 속

에서 다양한 식재료와 처음 보는 도구와 기계도 관심을 가지고 정해진 방법이 아닌 유아들만의 방법으로 직접 사용해보는 수용의 경험을 하였다. 놀이성과 관련하여, 유아들은 식재료를 톱커링하며 자신의 몸을 도구로 사용하여 감각적으로 대상에 대해 알아가는 경험을 할 수 있도록 구성하였다. 메이커 스페이스를 통해 제공되는 다양한 식재료와 도구, 기계를 자유롭게 사용하는 경험은 유아들이 또래와 의견을 주고받고 나누어 사용하며 도구와 기계의 사용 방법과 용도를 주도적으로 익히도록 도왔다. 유아들은 스스로에 의해 구성되는 식재료 톱커링을 통한 만들기 경험에 즐거움을 표현하며 참여하고, 찢고구마와 밀가루 등 감각적으로 느끼고 모양을 변형할 수 있는 자료를 통해서 정서적으로 해소되어 친구와 유머를 주고 받는 분위기를 만들어갔다. 문제해결력과 관련하여, 유아들 스스로 발견한 의미 있는 문제를 해결하기 위해 다양한 아이디어를 제안하고 적용해보며 어떤 아이디어가 유용한지 찾아가는 과정에서 문제해결에 대한 결과를 도출할 수 있도록 구성하였다. 프로그램에 참여한 유아들은 ‘고구마 말랭이는 어떻게 만들까?’, ‘타지 않은 쿠키를 구우려면 어떻게 해야 할까?’ 등 스스로에게 의미 있는 문제를 실제로 발견하고 주도적으로 해결해나갔다.

본 프로그램의 교수학습방법은 STEAM의 세 가지 단계인 상황제시, 창의적 설계, 감성적 체험에 톱커링 과정 강조하는 메이커교육의 TMSI 모델을 융합하여 구성하였으며, 프로그램의 개발 취지를 반영하여 ‘상황제시’는 ‘문제의 발견’으로 명칭을 수정하였다. 만 3세 유아는 신체 움직임에 대한 욕구 증가로 환경을 탐색하며 활동하고자 하는 자율성이 발달하여 대상에 대해 주도적으로 행동하고 싶어 하는 시기이다(박찬옥, 김은희, 1997). 만 3세 유아들의 발달적 요구를 프로그램의 모형 개발에 반영하여, 본격적으로 만드는 활동에 앞서 재료와 도구에 익숙해지는 감각 경험에 기초한 직접 탐구를 통해 스스로 문제를 발견하도록 설계하였다. 여기서 식재료를 교수 학습 매체로 선정한 것은 STEAM과 메이커교육의 취지에 맞게 일상생활에서 이용될 수 있는 교육으로서 STEAM이 활발하게 현장에 적용되기 위해서이다. 유아의 일상에서 경험하는 친근하면서도 주도적인 톱커링이 가능한 매체가 식재료라고 판단하였다. 실제로 융합교육의 방향을 설정하기 위해 공대생을 대상으로 창의성과 문제해결력을 증진하는 프로그램을 개발한 연구는 학습자들이 탐색을 통해 샐러드 맛을 내기 위해 알아야할 정보를 스스로 찾아 샐러드를 만드는 과정을 설계하도록 하였다(문찬, 2018). 어린

연령의 유아들이 스스로 식재료를 텅커링하여 문제를 발견하고 주도적으로 놀이하러면 연구자 및 교사가 유아 놀이에 함께 참여하면서 면밀하게 관찰하고 유아들의 요구를 파악하여 지원해야 한다. 또한 식재료를 활용하는 놀이의 특성상 탐색 및 조리에 필요한 시간이 매일 달라질 수 있다. 이에 프로그램 진행에 소요되는 시간을 정해두지 않았으며, 매일 60분을 기준으로 유아들의 흥미에 따라 프로그램의 교수학습단계에 걸리는 시간도 달라질 수 있도록 설계하였다. 최종 구성된 교수학습단계를 적용하기 위해 실험집단 유아들이 앞서 경험한 놀이를 분석하고 담임교사와의 논의를 통해 텅커링의 대상을 ‘고구마’로 선정하였다. 이후 유아들이 고구마에 보이는 자연스러운 반응을 본 연구에서 개발한 교수학습단계를 토대로 지원하며 발전적으로 놀이하였다.

본 연구는 프로그램을 평가하기 위해 질적 평가와 양적 평가를 병행하였다. 측정 방법을 다양화하여 각 측정 방법을 상호 보완하고 타당성과 신뢰성을 강화하였다 (Greene et al., 1989). 질적 평가는 프로그램 진행 과정에서 수집한 연구 일지, 담임교사 면담 자료, 유아들의 놀이를 관찰하고 분석한 기록지, 사진 및 동영상, 놀이 결과물을 토대로 분석하였다. 이를 통해 유아 주도적으로 발전되는 과정 중심의 문제해결을 경험하는 프로그램 적용에 따른 유아들의 실질적인 변화결과를 확인하고, 유아들의 어떤 구체적인 경험이 결과적인 변화를 가지고 왔는지 분석할 수 있었다. 양적 평가는 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 대한 관찰 체크리스트로 담임교사가 프로그램 실시 과정에서 3회 측정된 자료를 수집하여 분석하였다. 이를 통해 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 실시 시기에 따른 양적 변화과정을 추가적으로 분석할 수 있었다.

둘째, 개발한 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램을 적용 및 변화 분석한 결과 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 긍정적인 변화가 나타났다.

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램은 유아의 창의적 인성에 긍정적인 변화를 가지고 왔다. 질적 평가에서 유아들의 흥미를 반영하여 선정한 대상인 고구마라는 대상을 가지고 주도적으로 놀이하러면서 유아들만의 질문을 설정하고, 다양한 도구와 기계를 사용해 문제를 해결하는 과정에서 ‘고구마 젤리’, ‘눈사람 고구마 경단’ 등 유아들만의 독창적인 결과물 도출을 확인하였다. 유아들이 원하는 것을 만들어보며 스스로 설정한 상황 속에서 새롭고 유용한 생각을 자유롭게 적용해 본 과정은

유아들이 창의적으로 생각하고 표현하는 기회를 제공하였다. 이러한 다양하고 독창적인 경험을 친구들과 공유하는 과정에서 호기심을 느끼고 다른 사람의 의견을 수용해 보기도 하는 기회가 되었다. 양적 평가에서도 프로그램을 통해 유아의 창의적 인성이 측정 시기에 따라 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 유아들은 본 프로그램의 교수학습단계를 경험하며 관심 있고 흥미로운 대상을 적극 알아보는 과정에서 친숙한 대상에 대한 새로운 접근을 경험하였다. 유아들은 텅커링 결과로 나타난 식재료의 반응에 대해 또래와 반복적으로 상호작용하고, ‘감성적 체험’ 단계의 공유과정을 통해 결과물을 개선하도록 하여 독창적 의견을 주고받는 환경에서 놀이할 수 있었다. 선행연구들은 다양한 주제와 매체로 유아를 대상으로 STEAM 프로그램을 적용하여 창의적 인성이 증진된 결과를 보고하고 있다(엄세나, 2023; 조형숙, 김민정, 남기원, 2014; 주경선, 이성희, 2021; 천희영, 박소연, 2020). 유사한 연구로 음식을 포함한 다양한 일상용품을 탐색하고 창의적으로 표현해보는 활동이 유아의 창의성을 향상시킨 결과(박혜훈, 2018)가 있다. 또한, 또래와 함께 식재료를 가지고 표현을 계획하고 적용하여 결과물을 공유하는 활동은 실제로 유아의 창의성 향상에 긍정적인 효과를 미쳤다(송미정, 심성경, 2017). 이러한 결과로 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 유아 창의적 인성의 긍정적인 변화를 가지고 온다는 것을 알 수 있다.

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 유아의 놀이성 변화에 긍정적인 영향을 주었음을 확인할 수 있었다. 질적 평가에서 유아들은 식재료와 도구 및 기계를 자발적으로 탐색하는 과정을 통해 스스로의 방법으로 대상에 대해 알아가며 놀이하러 다양한 감각적 시도와 경험을 한다는 것을 확인하였다. 유아들은 고구마라는 하나의 식재료로 다양한 놀이를 시도하며 식재료 텅커링을 즐기는 모습을 보였다. 프로그램이 진행될수록 신체적, 사회적, 인지적인 다양한 시도를 하며 식재료라는 재료 특유의 성질에 대해 감각적으로 느끼고, 감각으로 습득한 지식을 활용하여 더 필요하고 관심있는 식재료에 대한 아이디어를 제시하는 모습도 관찰되었다. 양적 평가에서도 유아들이 프로그램을 경험하며 측정 시기에 따라 놀이성이 향상되는 것을 확인할 수 있었다. 유아들은 본 프로그램의 교수학습단계를 경험하며 자신이 주도하는 실천적 놀이과정에 즐거움을 느끼고 텅커링을 통해 주도적으로 만들어낸 결과물에서 놀이 동기를 얻게 되었다. 실제로 놀이에 대한 유아의 자율성이 보장된 환경에서 놀이한 경

힘이 많은 유아일수록 놀이성이 높게 나타났다(김영희, 1995; 최기영, 이학선, 우수경, 2004; 평경효, 이완정, 2024). STEAM은 ‘창의적 설계’ 단계를 통해 유아들이 상황에 대해 생각한 것을 자유롭게 표현하고 적용해보며 주도적인 과정을 통해 결과물을 산출하는 기회를 제공한다. 점에서 놀이에 대한 유아의 자율성이 보장된다. 특히 본 연구에는 STEAM 프로그램 모형 개발에 텅커링을 도입하여 유아들의 방법으로 대상을 알아가는 기회를 제공하며 유아들이 무엇이든 시도해 볼 수 있도록 지원하였다. 이러한 연구결과는 식재료, 모래 등 모양과 형태의 변형이 가능한 비구조적인 자료를 활용한 STEAM 프로그램을 통한 주도적 놀이 경험이 유아의 놀이성 향상에 기여할 수 있음을 보여준다. 주현정과 조형숙(2020)은 유아를 대상으로 모래놀이를 연계한 STEAM 프로그램을, 김지영과 김혜순(2022)은 메이커 활동과 연계한 유아 과학놀이 프로그램을 개발하고 적용하여 놀이성의 증진을 확인한 바 있다. 이러한 결과로 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 유아 놀이성의 긍정적인 변화를 가지고 온다는 것을 알 수 있다.

만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 유아의 문제해결력 변화에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다. 질적 평가에서 STEAM 과정을 통해 결과물을 만들며 유아들이 발견한 문제에 대해 아이디어를 제시하고 스스로 적용하여 결론을 도출해보는 유아들의 모습을 확인할 수 있었다. 둥근 고구마 경단을 쌓아 눈사람 모양으로 만들거나 타지 않는 쿠키를 굽는 등 유아들 스스로 설계한 문제를 다루는 과정에 적극적으로 참여하여 해결하는 경험을 하였다. 양적 평가를 통해서도 유아의 문제해결력이 프로그램 진행 시기 별로 변화하는 것을 확인할 수 있었다. 선행연구들은 주도적으로 문제를 인식하고 해결해 가는 과정인 STEAM과 창의적이고 혁신적인 방식으로 해결하는 만들기 활동의 결과, 문제해결력이 증진된 연구결과를 보고하고 있다(김현명, 조형숙, 2022; 김형재, 송민서, 홍순옥, 2016; 엄세나, 2023; 이수기, 윤은경, 2016; 이현경, 신수경, 2024; 정민경, 박선미, 2018; 정순이, 김민정, 2019; 조경미, 이연승, 2018). 본 프로그램에서 유아들은 식재료를 텅커링하여 자유롭게 만드는 과정에서 생기는 문제에 호기심을 가지고 탐구하여 문제를 해결하였다. 이 과정에서 유아들은 문제 상황에 대한 자신의 아이디어를 제안하고 적용하며 예측한 결과와 비교하고 가장 유용한 해결책을 찾아가는 경험을 하였다. 실제로 놀이 속에서 문제를 접하고 스스로 해결 방법을 생각하여 적용해

본 경험이 많은 유아들일수록 문제해결력이 높게 나타났다(문은자, 2000; 채순희, 이기현, 2002; 홍기량, 2000). STEAM은 실생활에서의 문제해결과 결과물 산출을 주요 경험으로 하는데, 유아들은 스스로의 힘으로 결과물을 설계하고 구현하는 과정에서 다양한 문제를 만나고 해결하는 경험을 하게 된다. 특히, 본 연구는 재료와 도구를 다루어보는 시도의 과정에서 우연한 학습이 이루어지는 텅커링을 STEAM과 융합하여 유아들에게 주도적 문제해결 경험을 제공하였다. 이러한 결과로 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램이 유아 문제해결력의 긍정적인 변화를 가지고 온다는 것을 알 수 있다.

결론적으로 본 연구에서 개발한 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램은 유아의 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 의미 있는 변화를 가지고 왔다는 것을 알 수 있다. 본 연구가 가지는 의의는 첫째, 본 연구는 유아 대상 STEAM 프로그램 개발에 유아들이 자연스럽게 보이는 흥미를 바탕으로 주도적이고 발현적으로 놀이할 수 있는 환경을 제시하였다. 창의·융합 교육을 촉진할 수 있는 실제적 활동으로서의 텅커링 과정을 프로그램 모형에 도입하였다. 이를 통해 유아들의 발달적 요구와 흥미에 맞는 프로그램을 설계하고 STEAM 적용 연령의 다양화를 시도하였다. 둘째, 본 프로그램은 일상에 가까운 대상인 식재료와 관련 도구 및 기계들을 교육 매체로 선정하여 STEAM에 대한 접근성을 높이고자 하였다. 본 연구의 요구도 조사에서 현직 교사들은 STEAM의 내용과 방법이 어렵다고 인식하고 있음을 확인하였다. 유아들과 교사들이 편안하게 접근할 수 있는 매체와 주제로 진행되는 STEAM 프로그램은 실생활 속 기술과 공학을 통한 문제해결이라는 STEAM의 목적과 목표를 경험해볼 수 있도록 하였다. 셋째, 학습자 주도의 문제 발견과 해결 과정이 강조되는 텅커링 중심 STEAM 프로그램의 특성을 반영하여 유아의 총체적이고 융합적인 경험에 대해 프로그램 적용 과정에서 수집한 질적 자료들을 분석하여 변화를 살펴 보았다. 동시에, 프로그램 실시시기에 따라 관찰 체크리스트에 의한 양적 평가를 실시하여 창의적 인성, 놀이성 및 문제해결력에 대해 어떠한 과정을 거쳐 변화가 나타났는지에 대한 상세한 분석을 통해 개발한 프로그램을 평가하였다는 점에서 의의가 있다.

연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 프로그램을 개발하고, 개발한 프로그램의 적용 가능성 확인을 목적으로 단일집단에 적용하여 프로그램을 경험한 유아들이 경험하는 변화과정만을 살펴보았으므로 효과검증의

차원에서 일반화의 한계를 가진다. 둘째, 개발한 프로그램 모형에 대해 유아들이 사전 경험과 흥미를 바탕으로 ‘고구마’를 식재료로 제공하였을 때 나타나는 흥미를 중심으로 놀이를 진행하였다. 다양한 식재료를 매체로 제공하여 교수 학습 단계를 적용하여 결과를 살펴보는 연구가 필요하다. 셋째, 프로그램 평가와 관련하여 양적 자료 수집과정에서 활용한 체크리스트는 전문가의 내용 타당도를 확보하였으나 신뢰도를 확인하지 못하였으며, 반복측정에 따른 효과가 나타날 수 있다. 넷째, 본 연구는 연구 대상 유아 가정과 교사 대상 연구동의 절차를 거쳤으나 연구자의 소속기관에서 IRB를 승인받은 연구가 아니라는 점에서 한계를 가진다. 본 연구의 한계점을 반영하여 후속 연구를 위한 제언을 한다면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 S시 B구 일부 어린이집 만 3세 유아만을 대상으로 프로그램의 적절성을 평가하였다. 후속 연구에서는 다양한 지역, 기관 및 연령의 유아를 대상으로 적절성을 평가하는 것이 필요하다. 둘째, 본 연구에서 유아들의 사전 경험과 흥미에 의해 선정된 식재료인 ‘고구마’ 외에도 유아들의 요구에 따른 다양한 식재료를 활용하여 프로그램 모형의 적절성을 검증하는 연구가 지속적으로 이루어져야 한다. 셋째, 본 연구에서 변화를 분석한 변인 외에도 관련된 다양한 변인을 발견하는 후속 연구가 필요하다. 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 유아들이 일상과 주변에 관심을 가지며 대상에 대한 흥미를 주도적으로 찾아 놀이하러 가는 과정을 STEAM 프로그램에 반영하도록 만 3세 유아를 위한 텅커링 중심 STEAM 프로그램을 개발·적용·평가하였다는 점에 중요한 의의가 있다. 본 연구는 발달적 요구에 맞고 다양한 주제와 매체를 활용하는 STEAM 프로그램을 개발하는 후속 연구의 기초로써, STEAM의 현장 적용성을 높이는데 기여할 것으로 본다.

참고문헌

- 강인애, 윤혜진, 황중원(2017). **메이커 교육: 4차 산업혁명 시대에 다시 만난 구성주의**. 서울: 내하.
- 곽영숙(2024). **유아 융합(STEAM) 교육**. 고양: 어가.
- 교육과학기술부(2011). **창의인재와 선진과학기술로 여는 미래 대한민국**. 세종: 교육과학기술부.
- 교육부(2021). **2022 개정 교육과정 프레임워크(초안)**. 세종: 교육부.
- 권혁수, 김어진, 박현주, 배영권, 이동국, 이현동, ..., 함형인(2021). 초·중등학교의 융합교육 운영 현황 실태조사. *과학교육연구지*, 45(3), 336-348. <http://dx.doi.org/10.21796/jse.2021.45.3.336>
- 김성원, 김수영(2021). 유아 창의적 인성 측정도구 개발 및 타당화. *유아교육학논집*, 25(6), 337-362. <https://doi.org/10.32349/ECERR.2021.12.25.6.337>
- 김성현(2021). STEAM 교육에 대한 유아교사들의 인식 및 실태. *한국교육논총*, 42(3), 34-55.
- 김정원, 조대연(2023). 창의융합역량 진단도구 개발 연구. *문화와융합*, 45(10), 1029-1045. <https://doi.org/10.33645/cnc.2023.10.45.10.1029>
- 김민정, 조형숙, 김대옥(2014). 국내 초등학교 STEAM 교육 연구 현황 분석을 통한 유아교육에서의 방향 탐색. *유아교육연구*, 34(4), 139-161. <http://dx.doi.org/10.18023/KJECE.2014.34.4.007>
- 김영희(1995). **아동의 놀이성군 확인과 관련 변인 탐색 연구**. 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 김용진, 이윤형, 민재식, 한효정, 이종선, 김어진, ..., 나인국(2017). **STEAM 프로그램 활용 가이드북**. 서울: 한국과학창의재단.
- 김지영, 김혜순(2022). 메이커활동과 연계한 유아 과학놀이 프로그램의 개발 및 효과. *미래유아교육학회지*, 29(4), 1-36. <http://dx.doi.org/10.22155/JFECE.29.4.1.36>
- 김지혜(2011). 탐구중심 과학영역에서 이루어지는 유아의 과학적 경험의 의미. *유아교육학논집*, 15(4), 271-301.
- 김현경, 김선경(2023). 융합교육(STEAM) 운영 현황 실태 조사 및 미래형 융합교육(STEAM)에 대한 인식 조사. *Brain, Digital, & Learning*, 13(1), 95-116. <https://doi.org/10.31216/BDL.20230006>
- 김현명, 조형숙(2022). 유치원 메이커스페이스 기반 유아 메이커교육 프로그램이 유아의 창의성, 문제해결력, 과학과정기술에 미치는 영향. *유아교육학논집*, 26(6), 231-255. <https://doi.org/10.32349/ECERR.2022.12.26.6.231>
- 김형재, 송민서, 홍순옥(2016). 융합인재교육(STEAM) 기반 유아과학 프로그램이 유아의 창의성 및 과학적 문제해결력에 미치는 영향. *열린유아교육연구*, 21(1), 613-640. <http://dx.doi.org/10.20437/KOAECE21-1-26>
- 문은자(2000). **소집단 과학활동의 전개유형이 유아의 창의성과 문제해결력에 미치는 영향**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 문찬(2018). 공학전공자의 창의적 사고 개발을 위한 교육 프로그램: 인형극과 음식 조리를 중심으로. *상품학연구*, 36(6), 83-89. <http://dx.doi.org/10.36345/kacst.2018.36.6.008>
- 박세량(2006). **반성적 교수활동을 통한 만3세 기본생활습관 형성과정 탐색**. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 박찬옥, 김은희(1997). **3세 유아를 위한 12개월 교육활동**. 서울: 동문사.
- 박찬옥, 안은정(2008). 3세 유아에게 적합한 자율성 교육 방향 모색. *아동과 권리*, 12(3), 331-360.
- 박혜훈(2018). **유아를 위한 인터랙티브 미술교육 프로그램 개발 및 적용 효과**. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 배미경, 김용미(2016). 유아와 아버지의 변인이 유아의 놀이성에 미치는 영향. *유아교육·보육복지연구*, 20(4), 323-346.
- 송미정, 심성경(2017). 협동적 푸드아트 활동이 유아의 창의성 및 친사회적 행동에 미치는 영향. *육아지원연구*, 12(2), 5-26. <https://dx.doi.org/10.16978/ecec.2017.12.2.001>
- 안경숙(1992). **전통적 과학교수방법과 지적갈등 유도에 의한 과학교수방법의 효과연구**. 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 양시내, 국지윤(2020). 유아 요리활동 관련 국내연구의 동향분석. *인문사회* 21, 11(1), 1051-1064. <http://dx.doi.org/10.22143/HSS21.11.1.77>
- 엄세나(2023). ICT 기반의 유아 STEAM 교육이 유아의 창의적 인성에 미치는 영향. *영유아교육지원연구*, 8(2), 83-103. <https://doi.org/10.52384/JECEC.2023.8.2.83>
- 유애열(1994). **유아의 상상놀이와 교사개입에 관한 관찰연구**. 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 이경화, 최병연, 강갑원(2002). 창의성 발달의 이론과 과제. *영재와 영재교육*, 2(1), 89-116.
- 이상미, 오혜리(2022). 만 3세 유아의 미각놀이 활동이 식습관 및 편식에 미치는 영향. *인격교육*, 16(4), 83-101. <https://doi.org/10.18015/edumca.16.4.202211.83>
- 이수기, 윤은경(2016). STEAM(융합인재교육) 활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 영향. *한국콘텐츠학회논문지*, 16(5), 746-759. <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.05.746>
- 이연승(2014). 누리과정에서 STEAM(융합인재교육)의 방향. *유아교육연구*, 34(1), 327-341. <http://dx.doi.org/10.18023/KJECE.2014.34.1.014>
- 이연승(2020). 유아·놀이 중심 교육과정에서 메이커 교육의 활용가능성 탐색. *구성주의유아교육연구*, 7(1), 49-66. <http://dx.doi.org/10.23197/scece.2020.7.1.003>
- 이연승, 노선희(2015). STEAM 교육에 대한 유치원 교사의 인식 및 요구. *한국유아교육학회 학술대회자료집*, 2015(1), 528-528.
- 이연승, 최진령, 이민영(2016). R-러닝 기반 STEAM에 대한 유아교사의 인식 및 요구. *유아교육연구*, 36(2), 123-146.
- 이용주(2003). 유아의 의사소통능력이 정서지능에 미치는 영향. *열린유아교육연구*, 8(3), 273-293.
- 이은경(2018). **식재료 감각탐색활동이 만 2세반 영아의 사회적 발달과 놀이성에 미치는 효과**. 충신대학교 대학원 석사학위논문.
- 이은정, 김경란, 오재연(2019). STEAM 기반 바깥놀이 프로그램 개발 및 효과성 연구: 유아의 과학적 탐구, 창의적 신체 표현, 의사소통 능력을 중심으로. *열린유아교육연구*, 24(3), 289-316. <http://dx.doi.org/10.20437/KOAECE24-3-12>
- 이현경, 신수경(2024). STEAM 기반 요리 활동이 유아의 사회적 능력과 과학적 문제해결력에 미치는 효과. *학습자중심교과교육연구*, 24(4), 425-441. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2024.24.4.425>
- 장경혜(1994). **탐구학습 중심 과학교수방법이 유아의 창의성과 문제해결력에 미치는 효과**. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 전미영(2017). **재활용품을 활용한 STEAM 교육활동이 유아의 과학적 문제해결력과 창의적 인성, 과학적 태도에 미치는 영향**. 창원대학교 대학원 석사학위논문.
- 정영주(2021). **메이커교육에 기반한 목공놀이가 유아 창의성 및 공간지각능력에 미치는 영향**. 한국교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정민경, 박선미(2018). 언플러그드 컴퓨팅을 활용한 STEAM 활동이 유아의 창의성 및 문제해결력에 미치는 효과. *학습자중심교과교육연구*, 18(3), 705-724. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2018.18.3.705>
- 정순이, 김민정(2019). 메이커교육(Maker Education)이 유아의 과학적 문제해결력 및 사회적 유능감에 미치는 효과. *한국교육문제연구*, 37(2), 187-210. <https://doi.org/10.22327/kei.2019.37.2.187>
- 조경미, 이연승(2018). 메이커 교육(Maker Education)에 기반을 둔 유아과학교육 프로그램 개발 및 효과. *유아교육연구*, 38(1), 341-365. <http://dx.doi.org/10.18023/kjece.2018.38.1.014>
- 조형숙, 김민정, 남기원(2014). 음률활동 중심의 STEAM 교육이 유아의 문제해결력, 창의적 인성 및 정서지능에 미치는 효과. *유아교육학논집*, 18(2), 421-445.
- 주경선, 이성희(2021). 자연물 기반 유아 STEAM 교육 프로그램이 유아의 과학적 탐구능력과 창의적 인성에 미치는 효과. *육아지원연구*, 16(3), 41-65. <https://doi.org/10.16978/ecec.2021.16.3.002>
- 주현정, 조형숙(2020). 유아를 위한 모래놀이 연계 A-STEAM 교육 프로그램이 유아의 창의성, 과학적 탐구능력, 놀이성에 미치는 영향. *유아교육학논집*, 24(2), 171-199. <https://doi.org/10.32349/ECERR.2020.4.24.2.171>

- 지성애, 김보라(2016). STEAM 교육과 누리과정 연계에 대한 유아교사의 인식 분석. *유아교육학논집*, 20(3), 5-33.
- 채순희, 이기현(2002). 프로젝트 접근법이 유아의 과학적 문제 해결력에 미치는 영향. *아동학회지*, 23(6), 103-119.
- 천희영, 박소연(2020). STEAM 교육 접근에 의한 언플러그드 로봇 놀이프로그램이 유아의 창의적 및 사회적 인성 함양에 미치는 효과. *한국보육지원학회지*, 16(5), 1-26. <https://doi.org/10.14698/jkce.2020.16.05.001>
- 최기영, 이학선, 우수경(2004). 유아의 자율성 신장 교수-학습 활동 실태에 대한 유치원 교사의 인식. *열린유아교육연구*, 9(4), 299-316.
- 평경효, 이완정(2024). 유아-교사 관계와 놀이환경지원이 남녀 유아의 놀이성에 미치는 영향. *아동과 권리*, 28(1), 63-86. <http://doi.org/10.21459/kccr.2024.28.1.63>
- 황보라엘 (2024). **식재료를 활용한 놀이가 만 2세 영아의 편식행동 및 편식하는 식품군과 놀이성에 미치는 영향**. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황윤세(2006). 유아의 놀이성과 또래 유능성 및 교사-유아관계성 간의 관계. *열린유아교육연구*, 11(2), 211-228.
- 황의명, 조형숙(2001). **탐구능력 증진을 위한 유아과학교육**. 서울:정민사.
- 황중원, 강인애, 김홍순 (2016). 메이커 페다고지(Maker Pedagogy)로서 TMSI 모형의 가능성 탐색: 고등학교 사례를 중심으로. *한국교육공학회 학술대회발표자료집*, 2016(2), 166-176.
- 홍기량(2000). **과학교육 접근 방법에 따른 유아의 창의성 및 과학적 문제해결능력에 미치는 영향**. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Barnett, L. A. (1991). The playful child: Measurement of a disposition to play. *Play and Culture*, 4(1), 51-74.
- Blikstein, P., Martinez, S. L., & Pang, H. A. (2016). *Meaningful making: Projects and inspirations for Fab Labs and makerspaces*. CA: Constructing Modern Knowledge Press.
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (2006). *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theories and Methods* (Paperback, 5th Edition) (조정수, Trans.). **교육의 질적 연구방법론**. 서울: 경문사.
- Driscoll, E. A., & Lownds, N. K. (2007). The garden wonder wall: fostering wonder and curiosity on multi-day garden field trips. *Applied Environmental Education & Communications*, 6(1), 105-112. <https://doi.org/10.1080/15330150701319412>
- Feist, G. J. (1999). *The Influence of Personality on Artistic and Scientific Creativity*. MA: Cambridge University Press.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274. <https://doi.org/10.3102/01623737011003255>
- Heroman, C. (2017). Preschool Through Grade 3: Making and Tinkering: Bringing Design Challenges to the Classroom. *Young Children*, 72(2), 72-79. <https://www.jstor.org/stable/90004128>
- Martinez, S. L., & Stager, G. S. (2013). *Invent to learn: Making, tinkering, and engineering in the classroom*. CA: Constructing Modern Knowledge Press.
- Martinez, S. L. & Stager, G. (2013). *Invent to learn : making, tinkering, and engineering in the classroom* (송기봉, 김상균, Trans.). **메이커 혁명, 교육을 통합하다**. 서울: 흥릉과학출판사.
- Pica, R. (2004). *Experiences in Movement-Birth* (김은심 Trans.). **유아를 위한 동작교육(출생부터 8세까지)**. 서울: 정민사.
- Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). *Designing for tinkering: Design, make, play*. NY: Routledge.
- Tegano, D. W., Sawyers, J. K., & Moran, J. D. (1989). Problem-finding and solving in play: The teacher's role. *Childhood Education*, 66(2), 92-97. <https://doi.org/10.1080/00094056.1989.10522492>

<Abstract>

The purpose of this study is to develop and apply tinkering-centered STEAM program for 3-year-olds to examine the changes in children's creative personality, playfulness and problem-solving ability. In order to develop the program, a literature review and demand survey were conducted, and the program developed was applied to 23 children aged 3 at B childcare center in B district of S city. Every afternoon from December 11, 2023, to February 2, 2024, the program was conducted for a total of 8 weeks by selecting food materials adopted in consideration of the interests of young children. Data collected by applying programs such as research diaries were collected and analyzed, and Repeated measures ANOVA was performed with quantitative data collected using an observation checklist to examine changes in young children according to the timing of application of the program. This program formed a teaching and learning stage by fusing STEAM and the TMSI model that emphasizes the tinkering process among the maker education models. The teaching and learning stage of this program consists of three stages: "the problem discovery stage" in which young children set problem situations, "the creative design stage" in which they find ways to solve problems they set themselves, and "the emotional experience stage" in which they share results and challenge new problems. As a result of the data analysis, positive changes were observed in creative personality, playfulness and problem-solving ability through creative fusion experiences in the process of making the food children want through tinkering with Ingredients. As a result, it was appropriate to approach the STEAM program for 3-year-olds by organizing it around tinkering.

▲Keywords : 3-year-olds, young children STEAM program, tinkering