

시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 개발 운영 연구

김 윤 민 (진주교육대학교, 교수)

허 난 (경기대학교, 교수)

고 호 경 (아주대학교, 교수)

김 형 식 (영생고등학교, 교사)

신 민 경 (권선고등학교, 교사)

안 서 현 (아주대학교, 연구원)

강 수 산 (아주대학교, 대학원생)

손 복 은 (경기대학교, 연구교수)[†]

본 연구는 수학 대중화의 하나로 수학 문화를 향유하는 세대를 넓혀 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 개발하였다. 개발한 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 실제 운영을 통하여 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 개발과 운영에 대한 시사점의 도출하여 향후 다양한 세대와 함께할 수 있고, 수학 대중화를 위한 수학 문화 프로그램 개발에 시사점을 제안하고자 한다. 이를 위하여 실생활 맥락에서 수학의 가치를 인식할 수 있는 수학 문화가 담긴 시니어 세대를 위한 6종의 수학 문화 프로그램을 개발하고 이를 시니어 세대와 지속적인 교류가 가능했던 지역 내 기관에서 40명을 대상으로 약 2주간 실시하였다. 연구를 통해, 시니어 세대의 일상적 맥락과 학습자 특성을 고려한 맥락형 수학 문화 프로그램의 필요성을 도출하였으며, 실제 프로그램의 만족도와 참여도의 경우 실생활과 연관된 활동에서 높게 나타남을 확인 할 수 있었다. 따라서 시니어 세대의 평생학습 기회 확산을 위한 찾아가는 수학 문화 프로그램의 확대, 그리고 시니어 세대 맞춤형 수학 문화 프로그램의 보완과 지역 사회와 연계한 지속적인 운영 방안 마련이 필요함을 제언한다.

I. 서론

2020년 통계청이 관망한 세계 기대수명은 72.0세로, 이는 1970년 56.1세에 비해 15.9세가 증가한 수치이다. 특히 2020년 한국의 기대수명은 83.5세로 1970년의 62.3세보다 같은 기간 무려 21.2세 증가하였다. 이를 통해 전 세계적으로 초고령사회화가 진행되고 있고, 그 중 대한민국이 가장 빠른 속도로 최고령 국가가 될 것으로 전망하며, 이에 따른 대한민국 노인인구 삶의 질 향상에 대한 사회적 관심이 증대되고 있다. 특히 지금까지 돌봄의 대상, 사회비용으로만 간주되던 노인에 대한 인식을 긍정적인 사회적 자원으로 전환하고, 그들의 교육적 요구에 적합한 노년 교육을 제시할 필요성 또한 제기되고 있다(박미경, 2022). 2009년 UN이 인간 수명 100세 시대가 도래하였음을 상징하는 의미로 처음 사용한 호모 헛드레드(Homo Hundred)라는 단어에서도 이러한 변화를 살펴볼 수 있는데, 이는 삶에 대한 인식이 단순히 오래 사는(living longer) 것이 아닌 건강하게 잘 사는(living well) 것

* 접수일(2024년 11월 25일), 심사(수정)일(2024년 12월 12일), 게재확정일(2024년 12월 30일)

* MSC2020분류 : 97B60

* 주제어 : 시니어 세대, 수학 체험 활동, 수학 문화 확산, 프로그램 개발

[†] 교신저자 : bokeun@kyonggi.ac.kr

*본 연구는 한국과학창의재단 2023년 「모두가 즐기는 수학 문화·체험 프로그램 운영 사업」의 일부를 수정·보완하였음.

으로 전환되고 있다는 바를 시사하고 있다.

아직까지 우리 사회는 노인 학습자를 교육의 대상으로 보는 데 여전히 소극적이지만, 시대적, 사회적, 기술적, 경제적 변화에 따라 실버 세대의 학습적 요구는 점차 변화되고 있다(고호경, 2016). 더욱이 실버 세대의 학력 수준이 높아지면서, 미래의 잠재 고학력 노인 학습자의 교육 욕구는 단순한 복지 욕구를 능가할 것이며, 더욱 양질의 교육, 다양한 교육 욕구 또한 증가 할 것이다. 그리하여 과거의 한정된 교육 프로그램으로는 더 이상 미래 노인 학습자의 교육 욕구를 만족시키지 못할 것이다(김현주, 2007).

한편 교육부는 2020년 제3차 수학교육종합계획을 통하여 누구나 수학 학습을 다시 학습을 시작할 수 있는 기회 제공이 필요하다는 점에서 수학 교육으로부터 소외된 계층의 지원을 강화해야 한다는 정책을 내세운 바 있다. 즉 학업을 중단한 학생 또는 후(後)학습자의 수학 학습의 지속에 대한 수학 교실이 필요하며, 교육 소외 지역 학생을 위한 이동식 수학 체험 교실 운영도 제안하고 있다. 또한 지역과 학교 단위의 다양한 체험 기회 활성화를 위한 수학 문화 대중화의 기회도 마련해야 한다.

조은영과 김래영(2021)은 전통적으로 수학이 중등교육에서 고등교육의 전환점에서 게이트키퍼로, 직업 선택과 고용 가능성에서 보이지 않지만, 성인의 삶 속에서 지속적인 영향을 미치는 중요한 학문으로 보고 있다. 고호경(2009) 역시 수학은 두뇌활동을 위한 최상의 방법이라는 것을 부인할 사람은 많지 않을 것이며, 노인 교육의 일환으로 수학이라는 학문을 도입하고 노인의 정서적·인지적 수준에 적합한 수업 내용을 고안하여 적용해 본다면 평생교육으로서의 수학교육을 실천하는 방안이라고 제안하고 있다. 특히 노인들이 거부감 없이 접하고 해결하기 쉬운 놀이 활동을 강조한 다양한 활동 수학을 통하여, 학습자들의 흥미 유발뿐 아니라 공동체 속에서 의사소통 능력을 향상하고 동시에 자아개념과 자긍심을 높일 수 있을 것으로 기대하고 있다.

그러나 노인 세대에 대한 교육의 중요성이 대두되고 평생 교육적 관점에서 수학 교육의 함의가 논의되는 것에 비해 실버 수학 문화 프로그램에 대한 다양성과 양은 부족한 실정이다. 기존의 실버 수학은 노인의 수준을 고려하여 적절히 고안된 수학적 활동으로, 노인들의 두뇌활동을 촉진함으로써 기억력을 증대시키며 사고력과 논리력을 신장시키고자 다양한 상황 속에서 노인들의 흥미를 유발하기 위한 신체 활동 및 게임을 포함한 계산 문제를 주로 다루었다면(고호경, 2007), 경험을 기반으로 한 수학 내용 학습을 통해 노인의 인지적·정의적 변화를 유도해 생활 전반에 걸친 수행 능력을 높이는 것을 목표로 하므로 시대적 변화에 따라 평생교육 관점에서 수학 교육 정립의 필요성이 대두(조은영, 김래영, 2021)될 것으로 보인다.

노인 세대를 지칭하는 용어에는 노인 외에 ‘실버(silver)’, ‘시니어(senior)’, ‘액티브 시니어(active senior)’ 등 다양한 용어가 쓰이고 있다. 실버는 머리가 하얀 노인을 비유하여 65세 이상 노년을 지칭하는 말로 통용된다. 시니어 역시 노인을 가리키는 시니어 시티즌을 지칭하는 용어이다. 최근에는 나이가 들어 생물적, 심리적, 사회적 기능이 쇠퇴한 사람으로 종래 노인의 개념에서 비롯된 부정적인 편견이나 과점을 불식하기 위하여 ‘활동적이며 적극적으로 인생을 사는 사람’을 강조하는 의미로 ‘액티브 시니어(active senior)’라는 말이 대두되기도 하였다(안지연, 김향미, 2022). 남석순(2013)에 따르면 실버(silver)는 노년을 지칭하는 말이나 노년에 관심을 두고 이를 대비하는 세대까지 포괄한다고 보기에는 어려우며, 고령자, 노인 명칭보다 ‘시니어’가 선호도에서 가장 높게 나타난다고 하였다. 김선주, 안현정(2009)은 시니어가 고령자와 구분되어 평균 수명 이상을 사는 사람으로, 시니어라는 용어가 고령자뿐만 아니라 이를 준비하는 세대를 포함하는 더 포괄적인 개념으로 보고 있다. 즉 시니어는 고령을 준비하고자 하는 보다 적극적인 주체로 정의하며 이러한 정의는 시니어 세대를 규정함에 있어 유익한 기준으로 보고 있다. 본 연구에서 역시 신체적, 병질적 요인 등 다양한 문제에서 벗어나 기대 수명 100세를 바라보는 현 시점에서 고령을 준비하는 적극적인 주체로서 시니어 세대를 바라본다는 의미를 담아 본 연구에서도 ‘시니어’라는 용어를 활용하고자 한다.

성인의 학습이론은 성인 학습의 특징을 페다고지(pedagogy)와 구분하여 안드라고지(andragogy)로 개념화한 Knowles의 이론에 기초하고, 성인 학습자의 자아 개념은 자기 주도적이며 그들의 경험의 질은 아동 청소년과

완전히 다르므로, 성인들은 그들의 삶의 필요에 따라 동기 부여되어 문제해결 중심으로 학습할 필요가 있다. 따라서 그동안 교육에서 다소 소외 계층이었던 노인들의 사고력 증진과 수학적 지식 습득은 물론, 실생활과 밀접한 소재와 맥락 속에서 수학을 활용하여 문제를 해결할 수 있도록 프로그램을 구성하고 기관에 적용하여 확산해 나갈 필요가 있다(조은영, 김래영, 2021).

본 연구에서는 수학 문화를 향유할 수 있도록 수학 대중화 기회 확대의 하나로 시니어들이 주로 참여할 수 있는 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 하였다. 지금까지 수학 대중화나 수학 문화에서 벗어나 있던 시니어 세대를 위해 수학 문화 프로그램을 개발하여 운영하여 그에 대한 결과를 논의함으로써 실제 수학 대중화의 스펙트럼을 넓힐 수 있고 수학 문화를 향유할 수 있는 세대를 넓혀 실제 현장에 잘 활용할 수 있는 실천적 시사점을 제안하고자 한다.

II. 연구의 배경

1. 시니어 세대의 학습 특성 및 교육적 필요

고령화 사회의 도래로 노인 삶의 질을 증대시키기 위한 대안으로 노인에 대한 교육적 접근의 필요성이 제기되고 오늘날에는 노인의 특성이 반영된 노인 교육의 필요성이 부각되고 있다(이형주, 2017). 이는 급속한 고령화에 능동적이고 긍정적으로 대처하여 고령화를 긍정적인 힘으로 바꾸는 데 있어서 가장 핵심이 되는 것은 바로 교육이라는 인식에서 비롯된다(전제아, 김원경, 2014).

이러한 기조에 힘입어 다양한 학계에서 고령화라는 사회적 변화에 부응하여 노인교육이라는 시대적 요구를 인식하고 실천하고자 하는 연구 흐름이 관찰되고 있다. 김향미(2018)는 그간 급격한 사회 변화와 정보화 시대에 부응하여 개인적인 발전 및 삶의 질을 향상시키려는 욕구는 최근 평생교육(life-long education)으로서 활발히 논의되고 있다고 하였다. 평생교육 측면에서 노년기는 신체적 노화 등으로 인한 여러 문제를 안고 있는 시기라기보다 지속적인 발달의 과정 중에 있는 시기라고 보는 긍정적인 인식의 전환이 전제되어야 한다고 보고 있다. 심영옥(2006)은 노인들의 즐겁고 보람된 삶을 위해 무엇보다 미술교육이 필요하다고 보았다. 다양한 미술 활동을 경험하면서 복잡한 현대사회에 삶을 향유할 수 있는 능력을 습득할 수 있고, 나아가 정서적, 정신적 문제를 스스로 해결하는 데 도움이 된다고 하였다. 김은애(2017)는 노인이 자신의 삶에 좀 더 선제적이고 적극적으로 대응할 수 있다는 측면에서 체계적이고 지속적인 음악교육이 도움이 된다고 제안한다. 이는 노인 교육이 도구적(instrumental)인 동시에 표현적(expressive)으로, 교육의 목적과 동기가 현재 그 교육 자체에 있기보다 교육을 통해 다른 보상이 따라야 한다는 관점에서 음악교육이 노인교육으로 적합하다고 보는 것이다. 고희경(2007)은 평생교육의 일환으로서 수학이라는 학문을 도입한 실버 수학의 가능성을 제기하며 노인의 정서적·인지적 수준에 적합한 수학적 내용으로 구성된 수학적 활동으로 노인들의 두뇌활동을 촉진하고 기억력과 사고력 등을 신장시키는 활동 수학을 제안하고 있다.

앞서 언급한 선행 연구에 따르면 다양한 학문 기반의 노인교육이 노인의 정서적 혹은 신체적, 인지적 측면에 도움이 된다는 공통점을 발견할 수 있다. 시니어 세대는 신체적·인지적 변화로 인하여 새로운 정보를 처리하거나 기억하는 능력이 청년층에 비해 다소 감소하여 학습 속도가 느려질 수 있고, 특히 단기 기억력이나 새로운 기술 습득에서 다소 더딘 활동 능력을 보일 수 있다. 그러나 이러한 한계에도 불구하고 시니어 세대들은 풍부한 삶의 경험과 축적된 지식을 바탕으로 실용적이며 경험 기반의 학습에서 강점을 나타낼 수 있다. 이는 이론적 학습보다는 실생활과 밀접하게 연결된 실천적 학습을 선호하게 되는 경향과도 연결된다.

따라서 노년기에 접어든 노인들은 각기 다른 것들을 경험하고 학습해 왔기 때문에, 인지적·정의적·신체사회적

인 다양성을 고려한 차별적인 수요에 따라 학습 프로그램을 구조화하는 과정이 필요하다고 볼 수 있다(이형주, 2017).

2. 시니어 세대의 수학 활동 관련 선행연구

노인 학습자의 두려움 중 하나로 자주 거론되는 치매(dementia)는 시간이 지나면서 뇌 기능이 쇠퇴하여 정신적, 신체적 이상을 가져오는 질병이다. 그러나 뇌에도 가소성이 있다는 특성을 통하여 인지 재활 치료를 통하여 손상된 뇌 조직의 재구성이 촉진될 수 있다(Lovell, 1992; 이형주, 2017 재인용). 이형주(2017)는 이러한 측면에서 노인 수학교육이 인지 재활 측면으로 프로그램을 구성할 필요가 있다고 보며, 노인 학습자를 위한 수리문제 프로그램 개발 연구를 진행한 바 있다. 이를 통하여 성인의 수학적 사고 활동은 지식기반 사회에서 삶의 질 향상에 필수 불가결한 요소이므로, 성인의 다양한 사회적 활동에 기반을 두는 수학적 지식이 다양한 만큼 수학의 기능적 관점에서 수학적 과정 기술과 산술 능력 또한 다양하게 개발되어야 한다고 소고하고 있다. 이러한 내용은 성경은(2008)의 연구에서도 살펴볼 수 있다. 성경은은 수학 활동이 노인 학습자의 두뇌 활동에 미치는 영향을 뇌파 분석을 통한 사례 연구를 보고한 바 있다. 즉 스피드 연산, 사고력 수학, 게임 수학 등의 수학 활동 프로그램을 노인 학습자에게 투입하였을 때, 자극도 없는 정지 활동의 뇌파보다 수학 활동을 할 때 뇌파가 높게 나타났으며, 실제로 간단한 암산을 한 비교군보다 더 높은 측정 결과를 보였다고 하였다. 이기혜(2008) 역시, 증대되는 노인의 교육 욕구를 해소할 수 있도록 노인의 지적 욕구 충족 및 잠재력 개발, 노인의 인지능력 치료와 예방의 성격을 동시에 갖는 교육 프로그램이 필요하고, 생활 속 친근한 소재를 적용한 수학 활동 자료를 투입하였을 때 긍정적 효과를 보였다고 보고한 바 있다. 황혜정(2015)은 40대, 50대, 60대를 대상으로 실버 세대의 건강한 삶의 영위를 위한 교육적 사고 활동을 돕기 위한 수학 자료를 개발하고 이에 대한 만족도를 진행한 바 있는데, 게임이나 활동 등이 포함된 내용을 수반하되 사고력 증진에 도움이 될 수 있는 자료 개발을 위하여 체계적인 연구가 수반되어야 한다고 제안하고 있다.

비단 노인 학습자의 저하되는 인지적 기능의 향상을 도모하기 수단으로 수학 활동을 활용하는 것에서 나아가 수학의 역할에 대한 긍정적 인식 전환을 통하여 전 생애적으로 성인들에게 필요한 수학을 재 개념화할 필요성도 제기되고 있다. 조은영, 김래영(2022)은 수학에 대한 성인들의 인식을 확인하기 위한 내러티브 연구에서 성인기 이후에 삶에서 필요한 수학을 사용하면서 수학 지식의 유용성, 가치 및 효용성 등을 발견하며 수학 학습에 대한 요구가 크다고 하였다. 이어 성인들의 수학에 대한 인식은 학교 수학에서의 경험과 연결되어 있으므로 학교 수학과 성인 수학을 이분법적으로 분리할 것이 아닌, 하나의 연속체로서 이해할 필요가 있다고 보며, 성인의 수학교육은 개인의 전 생애의 연속선상에서 바라보며 성인을 위한 수학교육은 세밀하고 다양한 지원 및 개발이 필요할 것이라고 하였다.

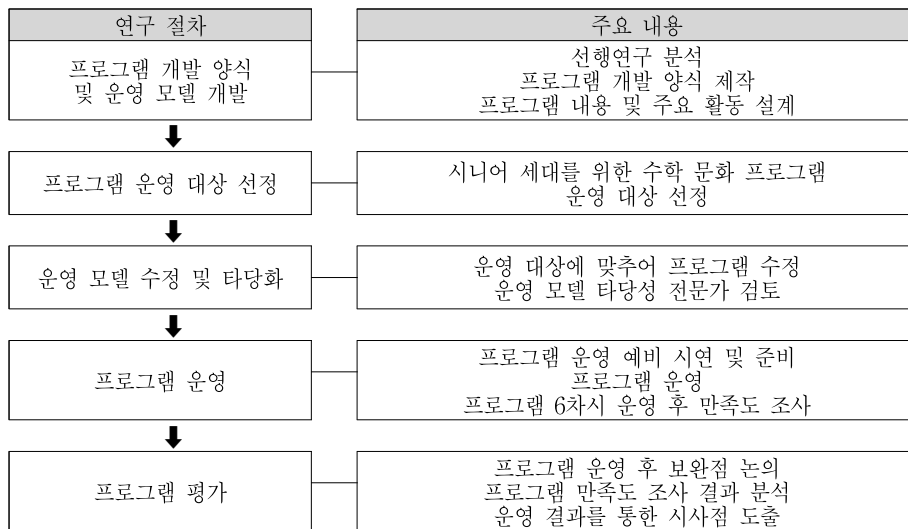
고호경(2009)은 시니어를 위한 수학이 노인 학습자의 두뇌활동에 미치는 영향 연구를 통해 노인 학습자의 생활과 더 밀접한 생활 수학의 활동을 할 때 단순 암기나 계산 활동보다 더 활발한 두뇌활동이 있다는 것을 밝히며, 손녀딸과 함께 게임 활동을 할 때 가장 두뇌활동이 활발하다는 것을 알 수 있었다고 하였다. 조은영, 김래영(2022)은 교육에서 소외 계층이었던 노인들의 사고력 증진과 수학적 지식 습득은 물론, 실생활과 밀접한 소재와 맥락 속에서 수학을 활용하여 문제를 해결할 수 있도록 프로그램을 구성하고 기관에 적용할 필요성을 제안하였다. 황혜정(2015)은 시니어 세대를 위해 수학적 사고를 함양하는 데 도움을 주는 자료를 개발하되, 보다 쉽게 이해하고 접할 수 있는 수학 내용을 수반하도록 해야 하며 사고력 향상에 실제적으로 도움이 되는 자료를 개발하여 활용하는 것이 필요하다고 제안하였다. 이와 같은 선행연구를 기반으로 본 연구에서는 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램은 수학적 사고 과정을 통해 노인 스스로 생각하고 판단하는 능력을 신장시키고, 젊은 세대들도 함께 할 수 있는 수학적 게임, 수학적 활동을 통하여 세대 간의 격차를 줄일 수 있도록 개발하였다. 또한,

세대 간의 긍정적 영향을 줄 수 있고, 시니어 학습자의 교육 욕구를 충족시키고 배운 것을 활용하는 능동적으로 참여할 수 있도록 설계하였다.

3. 연구 방법

가. 연구 절차

본 연구는 시니어 세대의 학습 특성과 수학 활동에 대한 선행연구를 기반으로 수학의 가치를 인식하여 수학 문화에 관심을 가질 수 있도록 수학 관련 활동에 참여할 수 있는 수학 문화 프로그램을 개발하여 이를 운영하고자 하였다. 이를 위해 수학 관련 게임이나 수학 교구 활동을 담은 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 개발하고 이를 운영하여 실천적 시사점을 얻고자 한다. 이를 위한 연구의 절차와 주요 내용은 [그림 II-1]과 같다. 먼저 시니어 세대라는 대상과 수학 문화 대중화, 수학 문화 향유를 고려하여 수학 관련 게임, 수학 교구 활동, 수학 탐구 활동을 담은 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 개발하고, 개발된 수학 문화 프로그램을 운영하여 그 운영 결과와 참여자를 대상으로 만족도 조사 결과를 분석하여 수학 문화 프로그램의 개발과 운영에 대한 시사점을 도출하고자 한다.



[그림 II-1] 연구 절차 및 내용

나. 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 개발

수학 문화 대중화와 시니어 세대를 고려하여 선행연구를 기반으로 수학의 가치를 인식하고 수학 문화에 관심을 가질 수 있도록 수학 관련 게임과 수학 교구 활동, 수학 탐구 활동을 포함한 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 개발하였다. 수학 문화 프로그램 개발에 있어 다음을 두 가지를 고려하였다. 첫째, 수학 내용 요소 고려하되 그 내용 요소를 아는 것을 주요 학습 목표로 하지 않고, 수학 내용 요소를 직관적으로 학습하여 체화할 수 있는 게임이나 교구 활동으로 체험 활동을 포함한 프로그램으로 개발한다. 둘째, 시니어 세대가 공감하고 즐길 수 있는 활동으로 구성하며 체험 활동은 학습자가 주도적으로 참여할 수 있는 활동을 포함하여 개발한다.

그럼 내용을 양식에 작성한 후에는 월 2회 이상의 연구진 회의를 통해 수정·보완하였다. 이후, 2인의 수학교육 전문가 검토를 통해 내용을 수정·보완하여 프로그램의 타당도를 확보하고 완성도를 제고하였다.

6차시의 수학 문화 프로그램을 개발한 이후에 운영 대상이 정해졌고, 이에 운영 대상의 눈높이를 고려하여 프로그램의 구성 일부를 수정하였다. 시니어 세대가 소수가 모여 다양하게 향유할 수 있는 곳을 찾아가는 것으로 사전 기획하였으나 시니어 세대가 모여 있고, 다수 차시 교육이 가능한 모임이나 장소가 적절하지 않아 시니어 세대가 다수 모여 있는 센터로 섭외가 진행되었다. 이에 따라 여러 번의 사전 회의와 프로그램 시연을 통하여 수학 문화 프로그램 난이도를 조정하고 실제 프로그램 운영의 질적 향상을 도모하였다. 하지만 사전 조사를 통해 수학 문화 프로그램에 참여하는 시니어들의 조작 활동의 어려움이 예상되어 보조 교사를 추가 섭외하고, 적용하고자 하는 대상이 속해 있는 주간 보호 센터의 도우미와 함께 현장 진행할 수 있도록 사전 계획하였다.

다. 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 운영 대상

시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램은 수학 대중화 기회 확대 하나로 기획되었지만, 시니어 세대가 다수가 있고, 지속적인 수학 문화 프로그램을 함께 할 수 있는 다양한 조건을 고려하여 다양한 시니어 세대가 활동하는 곳으로 선정하였다. 섭외하기 전에 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램의 운영 취지와 개발된 프로그램의 취지와 개발된 프로그램의 예시를 제시하였고, 적극적으로 참여해준 A 센터, B 센터 2곳을 선정하였다. 프로그램의 운영 대상과 일정은 <표 II- 1>과 같다. 한 차시 당 60분간 진행하였다.

<표 II- 1> 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 운영 대상 및 일정

구분	인원	운영 일정
A 센터	40명	6차시 운영(2023. 7. 27 ~ 2023. 8. 10)
B 센터	15명	6차시 운영(2023. 8. 1 ~ 2023. 8. 14)

A 센터는 일정한 시간 동안 어르신을 기관에 보호하여 인지 향상, 여가 지원, 정서 지원, 식사 제공 등 다양한 프로그램 참여를 통해 신체적, 정신적 기능 유지 및 향상, 일상생활의 만족감 향상을 도모하는 곳이다. 기관에는 80여 명의 어르신이 계시며, 1관과 2관으로 나누어져 있다. 1관은 치매 및 노인성 질환을 갖고 계시는 어르신, 2관은 일반 고령 어르신이 있어 프로그램 활동은 2관에서 진행하였다. B 센터는 치매 및 노인성 질환으로 인하여 일상생활을 영위하는 데 어려움이 있거나 부득이한 사유로 가족 내 보호가 어려운 어르신을 대상으로 낮 시간 동안 다양한 자원을 통한 서비스를 제공하여 심신 기능의 유지 및 향상, 가족의 신체적, 정신적, 경제적 부담을 덜어 안정된 일상생활을 영위할 수 있도록 지원해주는 보호기관이다. 15여 명의 어르신이 계시며 요양보호사, 사회복지사 등 보호 인력이 충분하여 프로그램 활동을 원활히 진행하였다. 더불어, 프로그램 운영 시기에 코로나 재확산에 따라 담당 교사, 보조 교사는 자가진단 키트로 검사한 후 수업에 참여하고 운영 기관의 방역 지침을 따를 수 있도록 준비하였다. 모든 프로그램은 센터의 동의하에 녹화하고 사진으로 자료를 기록하였다.

라. 프로그램 평가 문항 개발 및 분석 방법

시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램에 대한 참여한 시니어들의 만족도 조사를 위하여 <표 II- 2>와 같이 8개 문항을 개발하였는데 수업에 대한 만족도, 수업에 대한 흥미, 수업 활동에 대한 적극성, 수학의 실용성, 수업에 대한 참여 의지, 수학 내용 수준에 대한 인식, 수업에 대한 어려움, 수업에 대한 재미를 조사하였다. 수업에 대한 만족도, 수업에 대한 흥미, 수업 활동에 대한 적극성, 수학의 실용성, 수업에 대한 참여 의지, 수학 내용 수준에 대한 인식은 선다형으로 5점 리커트 척도로 응답할 수 있도록 하였고, 수업에 대한 어려움, 수업에 대한 재미에 대한 문항은 서술형으로 간단히 작성하도록 하였다. 만족도 조사 문항은 여러 문항을 읽거나 판단하기에

어려워하는 연구 대상에 맞추어 최소한의 문항으로만 구성하였다. 만족도 문항은 수학교육 전문가 3인의 검토로 내용 타당성을 확보하였다. 또한 설문 조사 후 문항 내적 일관성 신뢰도를 살펴보고, 크론바흐 알파(Cronbach α)로 분석하였다. 그 결과 리커트 척도로 구성된 6문항에 대한 Cronbach α 는 0.763이었다.

시니어 세대를 위한 수학 프로그램을 운영한 A 센터, B 센터에서 6차시 프로그램을 모두 수행한 후 시니어 참여자를 대상으로 만족도 조사를 하였다. 모든 응답은 자발적으로 이루어졌고, 일부 도움이 필요하신 분은 읽어 드리거나 말씀 하신 내용을 작성하는데 도움을 주었다. 만족도 조사 응답자는 총 40명이다. 만족도 조사 설문지는 서면으로 작성할 수 있도록 하였고, 글자 크기는 조사 대상의 상황을 고려하여 18포인트로 작성하여 제공하였다. 수집된 자료는 '매우 그렇다', '대체로 그렇다', '보통이다', '대체로 그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'에 각각 5점, 4점, 3점, 2점, 1점을 부여하여 코딩하였고, 서술형 문항은 유사, 동일 단어를 고려하여 응답을 범주화하였다. 수집된 설문 조사 문항은 SPSS 21.0을 이용하여 기술 통계, 빈도 분석, 신뢰도 분석을 하였다.

<표 II-2> 수학 문화 프로그램 설문 조사 문항

설명	문항	응답
수업에 대한 만족도	시니어를 위한 수학 수업에 만족하나요?	5점 리커트 척도
수업에 대한 흥미	시니어를 위한 수업 수업은 재미있었나요?	
수업 활동에 대한 적극성	시니어를 위한 수학 수업 활동에 적극적으로 참여하였나요?	
수학의 실용성	'수학이 일상생활에 도움이 된다.'에 동의하나요?	
수업에 대한 참여 의지	앞으로도 시니어를 위한 수학 수업에 지속적으로 참여하고 싶나요?	
수업내용 수준에 대한 인식	시니어를 위한 수학 수업의 내용 수준은 어떻게 생각하나요?	서술형
수업에 대한 어려움	시니어를 위한 수학 수업 중 가장 어려웠던 점은 무엇인가요?	
수업에 대한 재미	시니어를 위한 수학 수업 중 가장 재미있었던 점은 무엇인가요?	

III. 연구 결과 및 논의

1. 시니어 세대를 위한 수학 문화 개발 프로그램 개발

시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램은 수학 활동이 직관적으로 드러날 수 있도록 프로그램명을 작성하였고, 주요 수학 요소와 주요 활동, 준비 교구는 <표 III-1>과 같다. 6차시의 수학 문화 프로그램은 교구 활동을 포함하여 시니어들이 참여할 수 있는 활동 중심으로 구성하였다.

시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램은 차시마다 담긴 수학 요소를 고려하여 주요 활동에 대해 이야기 수 학으로 구성하고, 프로그램 정보, 프로그램 운영을 위한 수업 전개, 활동 순서, 활동지 등으로 교수학습 자료를 개발하였다. 수학 요소에 대한 이야기 수학은 PPT로 간단히 소개하면서 스토리텔링을 할 수 있도록 하였으며, 시니어들이 수학 활동에 적극적으로 참여할 수 있도록 활동 순서를 담은 안내서를 제작하여 배부하였고, 안내서나 활동지는 시니어 참여자를 고려하여 글자와 모양 등을 크게 제작하였다. [그림 III-1]은 피비우스의 날 축하하기 프로그램의 안내서 예시이며, 현장에서는 B4로 제작하여 시니어들이 읽을 수 있도록 하였다.

<표 III-1> 시니어 세대를 위한 수학 프로그램 개요

프로그램명	수학 내용 요소	활동 내용	준비 교구
요술달걀 퍼즐로 꾸미기	모양 꾸미기	달걀 퍼즐 조각 맞추기 자신이 원하는 작품 만들기	퍼즐 교구, 활동지 제작
라틴방진 생활소품 만들기	수와 색의 규칙성	5차 형태의 라틴방진 색칠하기 냄비 받침 만들기	나무틀, 타일, 목공용풀
아이큐 퍼즐 램프 만들기	입체도형	아이큐 퍼즐 램프 만들기	아이큐퍼즐램프조각, LED 램프
피비우스의 날 축하하기	새로운 도형	피비우스 띠 만들기 피비우스 베이글 만들기	색상지,테이프,베이글, 빵칼, 크림치즈
좌회전금지 미로 탈출하기	경우의 수, 가능성	실생활에서 미로 게임 좌회전 금지 미로 도전하기	미로판
AI 스피커와 대화하기	코딩(AI 스피커)	AI 스피커의 기본 원리 알아보기 AI 스피커의 활용 경험하기	AI스피커



[그림 III-1] 수학 문화 프로그램의 안내서 예시

개발된 프로그램 중 차시별 수업 전개를 소개하면 [그림 III-2]와 같다. 6차시 모두 활동 중심으로 구성하였고 ‘좌회전 금지 미로 탈출하기’는 참여자가 직접 몸을 움직이는 게임이며, ‘요술달걀퍼즐로 꾸미기’, ‘라틴방진 생활 소품 만들기’, ‘아이큐 퍼즐 램프 만들기’는 교구 활동을 통해 산출물을 직접 제작할 수 있으며, ‘피비우스의 날 축하하기’는 베이글로 피비우스 띠를 만드는 활동을 포함하여 개발하였다. ‘AI 스피커와 대화하기’는 AI의 기본 원리에 대해 소개하며 시니어 참여자들이 직접 경험할 수 있는 활동을 포함하여 개발하였다.

2. 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 운영 사례

시니어 세대를 위해 개발한 수학 문화 프로그램은 A 센터와 B 센터에서 운영하였고, 구체적인 운영 일정은 <표 III-2>와 같다. 각 센터에서 제시한 시간에 강사와 보조 강사가 직접 찾아가서 진행하였으며, 수학 문화 프로그램은 독립성이 있어 강사와 센터의 상황을 고려하였다. 이에 수학 문화 프로그램이 두 센터에서 동일한 차시로 운영할 수는 없었지만, 프로그램을 운영하는 강사와 보조 강사, 자료, 진행 방법은 동일하다.

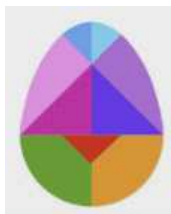
<표 III-2> 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 운영 일정

차시	A 센터	프로그램명	B 센터	프로그램명
1차시	7월24일(월) 오후 2시	라틴방진 생활소품 만들기	8월 1일(화) 오후2시20분	피비우스의 날 축하하기
2차시	7월27일(목) 오후 2시	요술달걀 퍼즐로 꾸미기	8월 2일(수) 오후2시20분	AI 스피커와 대화하기
3차시	7월31일(월) 오후 2시	AI 스피커와 대화하기	8월 4일(금) 오후2시20분	좌회전금지 미로 탈출하기
4차시	8월 3일(목) 오후 2시	좌회전금지 미로 탈출하기	8월 8일(화) 오후2시20분	라틴방진 생활소품 만들기
5차시	8월 7일(월) 오후 2시	피비우스의 날 축하하기	8월 9일(수) 오후2시20분	아이큐 퍼즐 램프 만들기
6차시	8월10일(목) 오후 2시	아이큐 퍼즐 램프 만들기	8월14일(월) 오후2시20분	요술달걀 퍼즐로 꾸미기

본 절에서는 시니어 세대를 위해 개발한 수학 문화 프로그램의 운영 결과를 6개 프로그램별로 살펴보고자 한다. <표 III-1>의 순서대로 6개의 수학 문화 프로그램 운영 사례를 제시하며, 프로그램의 목표와 실제 진행 방법, 프로그램 실제 운영 사례로 제시한다.

가. 요술 달걀 퍼즐로 꾸미기

본 프로그램은 수학적 요소로 모양 꾸미기와 도형의 대칭성을 고려하고 이를 달걀 퍼즐 조각을 활용하여 활동지 꾸미기, 작품 만들기과 같은 수학적 체험 활동을 할 수 있도록 하였다. 요술 달걀 퍼즐은 달걀 모양을 잘라 만든 9개의 퍼즐 조각들로 새, 꽃, 나무 등 우리 주변의 다양한 모양들을 퍼즐로 만들면서 도형의 대칭성을 알아보는 활동이다. 요술 달걀 퍼즐 소개 및 활동 안내 PPT, 요술 달걀 퍼즐 교구(자석형), 달걀 퍼즐 색지 도안 5종, 스케치북, 가위, 풀을 준비하였고, 자석형 요술 달걀 퍼즐에 동봉된 예시 도안을 보며 퍼즐로 여러 가지 모양을 따라서 만들어 보고 다섯 가지 색의 요술 달걀 퍼즐 도안을 잘라 붙여 자신만의 작품을 만들어 보는 활동을 하였다.



[그림 III-3] 요술 달걀 퍼즐로 꾸미기 프로그램 활동 모습

수업을 운영하면서, 도입 시 달걀 퍼즐에 대한 간단한 소개와 프로그램 진행 순서에 대해 안내로 시작하였고, 이러한 퍼즐 활동과 같은 수학 활동은 일상생활 속에서 우리 모두 쉽게 할 수 있음을 안내하였다. 프로그램을 진행할 때, 대부분의 시니어 참여자는 요술 달걀 퍼즐에 흥미를 보였고 활동에 적극적으로 참여하는 모습을 볼 수 있었다. 치매 예방과 인지발달에 도움이 되도록 자석형 요술 달걀 퍼즐을 냉장고에 붙여 매일 두세 가지의 모양을 만들어 보는 활동도 안내하였다. 하지만, 요술 달걀 퍼즐 활동에 흥미를 갖고 참여하였으나 참여자의 대부분은 도안을 가위로 자르는 활동이나 퍼즐 조각을 풀로 붙여 만드는 활동에서 어려움을 보여 보조 교사가 도울 수 있도록 하였다.

나. 라틴 방진 생활소품 만들기

본 프로그램은 수학적 요소로 수와 색의 규칙성을 고려하고 라틴 방진을 활용하여 냄비 받침 만들기와 같은 수학적 체험 활동을 할 수 있도록 하였다. 라틴 방진은 일정한 방진에 기호나 숫자, 문자, 그림 등이 행과 열에 딱 한 번만 들어가도록 해서 만든 방진으로 이와 관련한 일상에서 마주하는 간단한 내용부터 시작하여 실생활에서 자주 사용하는 냄비 받침에 여러 가지 색깔의 타일을 붙이는 과정을 통해 미적 감각을 키우고 나아가 라틴 방진 속에 담긴 수학적 원리를 알 수 있도록 하였다. 라틴 방진 소개 및 활동 안내 PPT, 냄비 받침 나무틀, 타일 5종, 목공풀, 활동지를 준비하였고, 라틴 방진에 대한 이해를 바탕으로 냄비 받침용 나무틀에 타일을 라틴 방진 규칙에 따라 배열해 보고 목공용 풀을 이용해 나만의 냄비 받침을 만들어 보는 활동을 하였다. 스스로 만든 냄비 받침은 이후 가정에서 사용하면서 수학의 유용성과 라틴 방진의 의미를 기억할 수 있도록 하였다.



[그림 III-4] 라틴 방진 생활소품 만들기 프로그램 활동 모습

수업을 운영하면서, 도입 시 라틴 방진의 유래와 원리에 대해 PPT로 설명하고 프로그램 진행 순서에 대해 안내함. 냄비 받침 무늬에 라틴 방진 원리가 숨어있는 것과 같이 수학적 원리는 우리의 일상생활 곳곳에서 발견될 수 있음을 안내하였다. 프로그램을 진행할 때, 대부분의 시니어 참여자는 라틴 방진에 흥미를 보이고 집에서 유용하게 사용할 수 있는 냄비 받침에 직접 수학적 원리로 아름다움을 더한 활동에 적극적으로 참여하는 모습을 볼 수 있었다. 그러나, 라틴 방진의 규칙에 따라 타일을 배치하는 활동에 어려움을 느끼는 참여자들이 많이 있었고, 이에 라틴 방진 원리 설명이 더 자세한 활동지로 라틴 방진 원리에 대한 충분한 안내가 필요하였다. 또한 라틴 방진의 원리를 활용한 냄비 받침과 같이 일상생활 속에서 수학적 원리를 발견할 수 있는 프로그램에 지속적으로 참여하고자 하는 요구가 있기도 하였다.

다. 아이큐 퍼즐 램프 만들기

본 프로그램은 수학적 요소로 평면도형과 입체도형을 고려하고 이를 아이큐 퍼즐 램프를 활용하여 품 만들기 와 같은 수학적 체험 활동을 할 수 있도록 하였다. 아이큐 퍼즐 램프는 같은 모양의 조각으로만 퍼즐처럼 연결하여 연결고리에 몇 조각이 모이는데 따라 다양한 모양을 만들 수 있다. 사용된 조각의 개수에 따라 우주선

모양, 하트 모양, 별 모양 등 다양한 모양을 만들 수 있고, 본 프로그램은 30개의 조각을 연결하여 공 모양의 램프를 만드는 활동이다. 아이큐 퍼즐 램프 만드는 활동 안내 PPT, 아이큐 퍼즐 램프 완성된 샘플, 아이큐 퍼즐 램프 기본 조각 30개, LED 촛불을 준비하였다. 아이큐 퍼즐 램프의 기본 조각을 기본 도형과 연결해 마름모의 예각과 둔각을 탐구하고 다면체의 종류를 알아보는 활동도 추가 구성하였지만, 50분 내외로 학습자를 고려하여 기본 조각을 간단히 살펴본 후, 조각 30개로 공 모양의 아이큐 퍼즐 램프를 만들어 보는 활동으로 수정하였다. 실제 직접 조작함으로써 수학에 대한 흥미 및 호기심을 유발하고자 하였다.



[그림 III-5] 아이큐 퍼즐 램프 만들기 프로그램 활동 모습

수업을 운영하면서, 도입할 때 아이큐 퍼즐 램프 기본 조각 30개와 LED 촛불을 배부하고 기본 조각이 사선으로 파인 홈과 직선으로 파인 홈이 마주 보고 있음을 관찰하고 만드는 방법을 안내하였다. 여러 가지 방법으로 연결할 수 있지만, 30개의 조각으로는 사선 홈끼리 5개씩, 직선 홈끼리 3개씩 연결해야 함을 안내하였고, 특히 기본 조각을 뒤집어가면서 연결하지 않도록 강조하였다. 또한, 마지막 퍼즐을 넣기 전에 LED 촛불을 켜서 넣어 완성할 수 있도록 안내하였다. 프로그램을 진행할 때, 아이큐 퍼즐 램프 기본 조각의 재질이 단단하고 곳곳하여 시니어 참여자들이 직접 휘어가면서 연결하기에는 어려움이 있었지만, 보조 교사와 도우미들의 도움으로 참여자의 활동 속도가 높아 함께 만들어 가는 과정에서 즐거워하셨다. 시니어 참여자들은 직접 입체를 완성하려고 노력하셨고, 평면도형인 기본 조각이 연결되면서 입체가 되는 모습에 놀라워하거나 신기해하였다. 도와주는 분들의 노력으로 모든 참여자는 완성품인 공 모양의 아이큐 퍼즐 램프를 하나씩 기념으로 가질 수 있어 참여자의 만족도가 높았다. 하지만, 아이큐 퍼즐 램프 기본 조각의 재질이 뻣뻣해 참여자들이 구부리는 데 어려움을 느꼈으며, 노환으로 인해 기본 조각의 사선 홈과 직선 홈이 잘 보이지 않고 손끝으로 만져도 차이를 크게 느끼지 못하는 어려움이 있어 향후 수업 시에는 보조 교사와 도우미의 도움이 많이 필요하고 수업 활동 재료의 재질도 충분히 고려해야 한다.

라. 피비우스의 날 축하하기

본 프로그램은 수학적 요소로 피비우스의 띠를 고려하고 피비우스 베이글 만들기과 같은 수학적 체험 활동을 할 수 있도록 하였다. 피비우스 띠는 종이띠를 한번 꼬아 이어 붙인 것으로, 안과 밖의 구별이 없고, 띠 위의 아무 지점에서 출발해 중심을 따라 이동하면 출발한 곳과 정반대 면에 도달하고, 더 나아가 두 바퀴를 돌면 처음 위치로 돌아오는 성질을 가지고 있다. 피비우스의 베이글은 빵칼을 수평으로 바깥에서 자르기 시작하여 베이글의 안쪽 면까지 180도 회전시키면서 잘라주면, 안쪽의 표면적이 최대이고 베이글의 형태를 최대한 깨지 않는 하나의 고리로 크림치즈가 충분히 발라진 베이글이 만들 수 있다. 색지를 이용하여 피비우스의 띠를 만들어 성질을 알아보고, 딱거리인 베이글에 이를 적용할 수 있도록 구성하였다. 베이글을 피비우스의 띠 형태로 칼집을 내 분해하지 않고 크림치즈를 바를 수 있는 면적이 가장 넓게 만들어 보는 활동이다. 종이띠, 피비우스의 베이글을 만드는 활동 안내 PPT, 볼펜, 가위, 베이글, 빵칼, 위생 장갑, 크림치즈를 준비하였고, 피비우스의 띠를 만들어 손끝으로 직접 성질을 알아보고 일상 속 피비우스의 띠를 알아본 후, 베이글에서 피비우스의 띠를 적용해 보는

활동을 할 수 있도록 하였다. 피비우스의 띠를 만들고 띠의 안쪽 가운데를 따라 선을 그은 후, 직접 잘라봄으로써 수학적 호기심과 즐거움을 자극하고 일상에서 피비우스 띠가 적용되는 사례를 알아보면서 현실과 맞닿아 있는 수학을 생각하도록 하며, 베이글을 피비우스의 띠 형태로 자르면서 손의 움직임을 통해 인지기능 향상에 도움을 주고자 하였다.



[그림 III-6] 피비우스의 띠 축하하기 프로그램 활동 모습

수업 도입 시 피비우스의 띠에 대한 간단한 소개와 프로그램 진행 순서를 안내하였다. 프로그램을 진행할 때, 피비우스의 띠를 직접 만들고, 띠의 가운데에 펜을 두어, 손을 한 번도 떼지 않고 이은 후, 안과 밖으로 보이는 모든 면에 펜 선이 나타나는 것을 직접 관찰하였다. 일상에서의 피비우스의 띠를 간단히 소개한 후, 피비우스의 베이글을 만드는 방법을 설명하고, 베이글과 위생 장갑, 빵칼을 배부해 피비우스의 베이글을 직접 잘라보도록 하였으며, 스스로 자른 면에 크림치즈를 바르고 직접 먹으면서 활동을 마무리하였다. 새로운 내용을 배우는 것을 좋아하여 피비우스의 띠를 만들고 띠의 가운데에 그린 펜 선을 따라 자르고 관찰하는 데 흥미를 갖고, 베이글을 자를 때에도 적극적으로 활동하였다. 특히, 피비우스의 베이글을 소개하고 베이글을 배부할 때부터 환호하시면서 활동에 임하는 모습을 보였고, 마지막에 음료와 함께 베이글을 드실 때 담소를 나누며 행복해하였다.

마. 좌회전 금지 미로 탈출하기

본 프로그램은 수학적 요소로 경우의 수와 가능성을 고려하여 좌회전 금지 미로 탈출하기와 같은 수학적 게임 활동을 할 수 있도록 하였다. 좌회전 금지 미로 탈출하기 게임은 미로판에서 좌회전을 하지 않고 입구에서 출구로 잘 빠져나올 수 있는 방법을 찾아 출구로 먼저 나오면 이긴다. 좌회전 금지 미로 5제곱미터 크기로 2종류를 크게 천에 인쇄를 하여 손으로 그려보는 체험이 아닌 직접 미로를 걸어가면서 빠져나오는 경험을 할 수 있도록 하였다. 하지만 시니어 참여자의 연령대와 신체 능력 및 인지 능력 등을 고려하여 기초적인 미로 형태로 수정하였고, 단순한 미로보다는 미로에 스토리텔링으로 흥미를 부여하였다. 처음 시도는 약간 수준 높은 '좌회전 금지 미로'를 통해 참여자들의 인지능력을 끌어올리고 미로 도전을 통해 성공 경험을 할 수 있도록 하였다.



[그림 III-7] 좌회전 금지 미로 탈출하기 프로그램 활동 모습

수업을 운영하면서, 도입할 때 소방차가 불이 난 곳까지 가는 상황, 응급환자가 발생하여 병원에 이송하는 상황, 그리고 해외여행을 떠나는 설정을 하여 공항으로 가는 길, 미국, 영국, 프랑스 등의 유명한 관광지를 돌아보는 상황을 이야기하며 스토리텔링을 통하여 시니어 참여자들이 재미있게 참여할 수 있도록 안내하였다. 국내 여행으로는 고궁을 찾아가는 상황을 이야기하며 미로 찾기 프로그램을 진행하였고, 좌회전 금지 미로가 나오게 된 배경을 설명한 후 초급 수준의 좌회전 금지 미로를 해결할 수 있도록 하였다. 프로그램을 진행할 때, 미로 찾기 프로그램은 내부 활동으로 많이 진행된 내용이라 쉽게 참여하였고, 간단한 미로 찾기 내용은 대부분 참여자들은 한 두번의 수정만으로도 혼자서 쉽게 해결하였다. 좌회전 금지 미로의 경우 왜 좌회전을 할 수 없는지에 대한 질문을 하면서도 좌회전만을 하여 목적지에 도착하는, 평소에 경험하지 못하는 특별한 상황에 대한 충분한 설명이 필요하였다. 대부분 혼자서도 잘 해결하시는 모습과 열심히 집중하는 모습을 보여주셨고, 움직임이 있는 활동이라 보조 교사의 도움으로 활동하신 분들도 성취감을 느끼기도 하였다.

바. AI 스피커와 대화하기

본 프로그램은 수학적 요소로 알고리즘이나 코딩을 고려하여 AI 스피커와 대화하기와 같은 수학적 체험 활동을 할 수 있도록 하였다. AI 스피커는 스피커 부분과 플랫폼으로 구성되고, 사람의 음성을 인식하여 이를 문자로 변환하여 의미 분석 과정을 거친 후 빅데이터에 기반한 딥러닝을 통해 자연어 처리를 학습하고, 질문에 대한 응답을 추론한 후 대화 문장으로 변환하여 AI 스피커를 통해 보내는 과정을 거치게 된다. AI 스피커는 인공지능 시대에 가장 손쉽게 접할 수 있는 관련 기기 중 하나이고 시니어 세대에게는 여러 가지 도움을 줄 수 있는 기능이 많아 이를 스스로 다루는 기회를 제공하고자 하였다. 본 프로그램에서는 인식률이 좋고 저렴한 제품으로 구글의 ‘구글 어시스턴트’를 선정하여 활용하였다. 프로그램 운영하기 전에 실제로 음성 인식률은 어느 정도 인지, 질문에 대한 답변의 정확도 등을 고려한 사전에 다양한 질문에 정확한 답변이 나오는 것을 확인하였다. 그러나 AI 스피커의 경우 정확한 질문이 아닌 경우 제대로 된 답변이 나오지 않는 것을 확인하였는데, 예를 들어 ‘음악의 어머니는 누구야?’라는 질문에, 음악은 인간이 아니라서 어머니가 존재할 수 없다고 인식할 것을 고려하여 ‘음악의 어머니라고 불리우는 음악가는 누구야?’로 수정하여 질문할 수 있도록 안내하였다.



[그림 III-8] AI 스피커와 대화하기 프로그램 활동 모습

수업을 운영하면서, 도입할 때 AI 스피커의 기능과 역할을 소개하고 실제로 간단한 하루 일정이나 날씨 정보, 말벗 및 응급상황에서 사전에 지정된 번호로 전화를 걸어 도움을 요청하고 있다는 사례 등을 보여드리며 수업을 시작하였다. 프로그램을 진행할 때, 오늘의 날씨를 묻거나, 요일, 날짜, 음악검색을 통해 음악을 들려주는 실습을 하였고, 실제로 많은 관심을 보였으며 AI 스피커와 대화할 수 있도록 3가지 질문을 작성할 시간을 드린 후, 실제로 AI 스피커에 질문을 하고 답변을 듣는 활동을 하였다. 하지만 발음이 정확하지 않거나 작은 목소리로 인해 제대로 된 답변을 듣지 못하는 경우가 많아 진행자 혹은 보조 교사가 대신 질문을 해주는 경우도 많았다. 추가 실습에서는 대부분 시니어 참여자들이 ○○노래를 들려달라고 하여, AI 스피커에서 흘러나오는 노래를 같이 따라 부르면서 흥겹게 프로그램을 마무리하였다. AI 스피커 기능에 대한 이론 설명을 경청하였으나 AI 스

피커와 대화하기 활동 정도로 인지하였다. 다른 수업에 비해 일상에서 쉽게 접하고 활용할 수 있는 활동으로 수업 집중도와 참여도가 높았다.

3. 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 만족도 조사 결과

시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 운영에 대한 만족도를 분석하기 위하여 6개 범주에 문항 응답을 분석하였다. 프로그램 만족도 조사는 18포인트로 작성된 설문지에 직접 작성하거나 보조강사의 도움으로 작성하였고, 프로그램 참여자 중 총 40명이 응답하였다. 설문 조사의 응답은 5점 리커트 척도이며, 빈도 분석과 기술 통계의 결과는 <표 III-3>과 같다. 수업에 대한 흥미의 평균이 4.48로 가장 높았고, 수업에 대한 참여 의지가 4.40, 수업 활동에 대한 적극성이 4.35로 나타났고, 수업내용 수준에 대한 인식이 3.20으로 가장 낮았다. 5점에 가까운 수로 쉽다고 인식하는 것으로 해석할 수 있으므로 프로그램 만족도는 높았지만, 프로그램 수업 내용 수준에 대해 인식은 응답자 간 인식의 차이가 있었다.

이를 구체적으로 살펴보면, 수학 수업에 대한 만족도는 ‘매우 그렇다’에 50%가 응답하였고, 수학 수업의 만족도에 대한 긍정적인 응답은 85%(매우 그렇다, 대체로 그렇다 해당, 이하 동일)이었다. 수학 수업에 대한 흥미는 ‘매우 재미있다’에 57.5%가 응답하였고, 수학 수업의 흥미에 대한 긍정적인 응답은 90%로 매우 많았다. 수학 수업 활동에 대한 적극성은 ‘매우 그렇다’에 55%가 응답하였고, 수학 수업 활동의 적극성에 대한 긍정적인 응답은 80%이었다. 수학의 실용성은 ‘매우 그렇다’에 52.5%가 응답하였고, 수학의 실용성에 대한 긍정적인 응답은 80%이었다. 수학 수업에 대한 참여 의지는 ‘매우 그렇다’에 55%가 응답하였고, 수학 수업 참여에 대한 긍정적인 응답은 85%이었다. 수학 수업 내용 수준에 대한 인식은 ‘보통이다’에 27.5%가 가장 많이 응답하였고, 수학 수업 내용의 수준 인식에 대한 긍정적인 응답은 40%대였으나, ‘대체로 그렇지 않다’에 25%, ‘전혀 그렇지 않다’에 7.5%가 응답하였다.

<표 III-3> 프로그램 만족도의 빈도 분석, 기술 통계 결과

범주	빈도(%)					평균	표준 편차
	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다		
수업에 대한 만족도	20	14	5	1	0	4.33	.797
	50%	35%	12.5%	2.5%	0%		
수업에 대한 흥미	23	13	4	0	0	4.48	.679
	57.5%	32.5%	10%	0%	0%		
수업 활동에 대한 적극성	22	10	8	0	0	4.35	.802
	55%	25%	20%	0%	0%		
수학의 실용성	22	12	6	0	0	4.30	.853
	55%	30%	15%	0%	0%		
수업에 대한 참여 의지	22	10	8	0	0	4.40	.744
	55%	25%	20%	0%	0%		
수업내용 수준에 대한 인식	8	8	11	10	3	3.20	1.244
	20%	20%	27.5%	25%	7.5%		

프로그램 만족도 조사 결과를 살펴보면, 내용 수준의 어려움에 대한 응답의 평균이 가장 낮고, 표준 편차가 가장 높았다. 이는 시니어 학습자는 학교 교실처럼 보편적이기보다는 연령대, 경험 소유, 신체 활동의 자유도가 다양하므로 폭넓고 다양한 학습자를 배려하고 공감할 수 있도록 맞춤형 프로그램을 구성하는 방안이 필요할 것

으로 보인다.

시니어 세대를 위한 프로그램 운영에 대해 살펴보기 위하여 수업 중 재미있었던 점과 어려웠던 점에 대해 응답 내용을 유사한 응답이 많았으므로, <표 III-4>와 같이 빈도로 제시한다.

<표 III-4> 어려웠던 점과 재미있었던 점 빈도

어려웠던 점	빈도	재미있었던 점	빈도
전반적으로 다 어렵다	6	요술달걀	7
아이큐퍼즐	4	전반적으로 신기하고 재미있었다	4
공만들기	4	빵만들기	4
요술달걀	3	좌회전금지미로	2
처음에는 어려웠다가 할수록 괜찮음	1	정말로 좋았습니다	2
잘 이해가 안된게 많다	1	어려웠다	2
잘 보이지 않아 활동 어려움	1	냄비받침	2
없다	1	잘 이해가 안됐다	1
스피커	1	실생활에서 이러한 분야가 있었다는 것을 이해하였다.	1
손을 잘 못쓰셔서 힘들었음	1	모르겠다	1
선생님 덕분에	1	만들기	1
보통이다	1	대체로 재미없다	1
매우 재미있다	1		

프로그램에 참여하면서 재미있었던 점은 요술달걀, 베이글로 피비우스 띠 만들기, 좌회전 금지 미로, 냄비 받침 만들기와 같은 프로그램 활동으로 각 7명, 4명, 2명, 2명 응답하였고, 전반적으로 신기하고 재미있었다는 의견이 4명, 정말 좋았다는 의견이 2명 있었다. 프로그램 참여하면서 어려웠던 점은 아이큐 퍼즐과 공 만들기는 동일한 활동으로 판단할 수 있어 아이큐퍼즐랩프 만들기가 가장 어려운 활동으로 8명이 응답하였고, 전반적으로 다 어렵다는 의견이 6명 있었다.

아이큐 퍼즐 랩프 만들기 프로그램은 30개의 퍼즐 조각을 2종류의 홈을 주의하면서 연결해야 한다. 이 퍼즐 조각의 홈이 작아 시니어 참여자들이 구분하기가 어려웠고 그 홈을 연결하다가 퍼즐의 재질 특성상 튀기는 경우가 많아 시니어 참여자 혼자 완성하기 어려움이 있어 가장 도움이 많이 했던 프로그램이었다. 이런 경험으로 아이큐퍼즐랩프 만들기를 가장 어려운 활동으로 많이 응답한 것으로 추정할 수 있다.

수학 문화 프로그램 중 라틴 방진 냄비 받침 만들기, 피비우스 띠를 활용한 베이글 자르기와 크림치즈 바르기, AI 스피커 체험이 가장 재미있다는 반응이 많았는데, 이 프로그램은 참여자의 일상 맥락과 함께하는 프로그램이라는 특징이 있다. 이러한 프로그램을 진행 후 피드백을 살펴보면 참여도와 만족감이 높았다. 다양한 활동 속에서 수학에 자연스럽게 접근하고 동료와 협력하면서 성취감과 만족감을 함양할 수 있도록 시니어를 위한 맥락형의 다양한 수학 프로그램에 참여하면서 두뇌를 활용하여 치매를 예방하는 등의 삶의 질을 높일 수 있는 프로그램을 다양화하여 보급하는 정책이 필요하다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 수학 문화를 향유할 수 있도록 수학 대중화 기회 확대의 하나로 시니어들이 주로 참여할 수 있는 수학 문화 프로그램을 개발하고 운영한 사례를 살펴보았다. 시니어 세대까지 수학 대중화의 스펙트럼을 넓힐 수 있고 수학 문화를 향유할 수 있는 세대를 넓혀 실제 현장에 잘 활용할 수 있는 실천적 시사점을 살펴보

는 것이 본 연구의 목적이다. 본 연구 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 시니어 세대를 위해 개발된 수학 문화 프로그램은 수학 관련 게임이나 수학 교구 활동을 포함하여 6차시로 개발하였다. 시니어 세대도 수학 문화를 향유할 수 있도록 프로그램을 구성하였고, 이를 시니어 세대에게 6차시 프로그램을 적용할 수 있는 기관에 직접 방문하여 프로그램을 운영하였다. 본 연구에서 개발된 6종의 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램에도 수학 관련 놀이, 수학 체험 활동을 담고 있지만, 이를 보다 강화하고 구체적인 방안 마련이 필요하다. 특히 수학 체험 활동 중 수학 교구를 사용할 경우 시니어 세대의 학습자가 사용하기에 적합한지 충분히 고려하여 프로그램을 개발해야 한다. 특히 시니어 세대가 직접 신체 활동이 있을 경우 참가자가 스스로 참여가 가능한지를 고려하여 모두 프로그램에 참여 가능한 방안을 추가 마련해야 한다. 또한 수학 관련 놀이에 시니어 학습자가 참여할 때 시니어 세대 학습자의 특성을 고려하여 섬세한 교육지원 마련이 필수적이다. 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램 이후 실시한 만족도 조사 결과를 살펴보면, 내용 수준의 어려움에 대한 응답이 평균이 가장 낮고, 표준 편차가 가장 높았다. 이것은 시니어 세대 학습자가 학교 교실처럼 보편적이기 보다는 연령대, 경험 소유, 신체 활동의 자유도가 다양하다는 것을 충분히 고려해야 하고, 이에 따라 폭넓고 다양한 시니어 세대 학습자를 배려하고 공감할 수 있도록 맞춤형 수학 문화 프로그램을 구성하는 방안 마련도 필요하다. 둘째, 시니어 세대의 일상을 이해하고 이를 접목할 수 있는 수학 문화 프로그램을 운영하는 개선 방안이 필요하다. 고호경(2009)은 실버 수학이 노인 학습자의 두뇌활동에 미치는 영향 연구를 통해 노인 학습자의 생활과 더 밀접한 생활 수학의 활동을 할 때 단순 암기나 계산 활동 보다 더 활발한 두뇌활동이 있었음을 밝혔고, 특히 손녀딸과 함께 게임 활동 할 때 가장 두뇌활동을 활발하다는 것을 살펴볼 수 있다. 본 연구에서 운영한 수학 문화 프로그램 중 냄비받침 만들기, 뽀빠스 띠 활용 베이글에 자르기와 크립치즈 바르기, AI스피커 체험이 가장 재미있다는 반응이 많았다. 가장 인기 있고 재미있다는 수학 문화 프로그램은 시니어 세대 학습자의 일상 맥락과 함께 하는 프로그램이라는 특징이 있다고 살펴볼 수 있다. 또한 이 3개의 수학 문화 프로그램을 진행 후 의견을 살펴보면 시니어 세대 학습자의 참여도와 만족감도 높았다. 따라서, 다양한 활동 속에서 수학을 자연스럽게 접근하고 동료와 협력하면서 성취감과 만족감을 함양할 수 있도록 개선하고 보완해야 한다. 또한, 시니어 세대 학습자의 맞춤형 교육지원과 함께 참여자의 편차를 고려한 맞춤형 교육지원 방안에 대한 고민이 필요하다. 특히 본 연구 운영에서는 보조 교사의 역할이 중요했으므로, 보조 교사의 사전 연수 단계가 추가되어야 하고, 참여자가 다함께 어울리며 자연스럽게 활동할 수 있는 환경 조성도 자연스럽게 마련되는 환경이 필요하다.

2015년 유엔 총회가 채택한 지속가능발전목표의 17개의 목표를 살펴보면 빈곤이나 건강, 기후 행동 등의 내용과 함께 양질의 교육 보장과 평생교육 기회의 장려에 대한 질적인 교육을 언급하고 있다. 포용적이고 공평한 양질의 교육 보장과 모두를 위한 평생학습의 기회 확대를 목표로 다들 만큼 학령기의 연령대를 위한 교육이 강조되고 있음을 확인할 수 있다. 본 연구에서는 시니어 세대를 위한 교육의 중요성에 집중하고, 수학교육에 기반한 평생 교육적 관점으로 접근하여 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 개발하고 운영하였다. 지금까지 교육에서 다소 소외 계층에 속해 있던 시니어 세대를 대상으로 수학 문화를 담아 실생활과 밀접한 소재와 맥락 안에서 수학을 활용하여 문제를 해결해 볼 수 있는 프로그램을 구성하여 운영하였다. 수학 관련 게임과 수학 교구 체험 활동을 포함하여 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램은 6차시 개발하였고 2기관에서 총 12차시 운영하였다. 하지만, 연구 대상은 인지 장애나 이동이 불편한 시니어 세대가 적용 대상이라는 연구의 제한점이 있다.

본 연구에서 시니어 세대를 위한 수학 문화 프로그램을 개발하고 운영한 결론을 통해 수학 문화 프로그램 확산을 위하여 다음과 같은 시사점을 제언한다.

첫째, 찾아가는 수학 체험 프로그램의 운영 형태이다. 포용적이고 공평한 양질의 교육 확산을 위하여 소외된 지역이나 계층의 시니어 세대를 위해 농어촌의 노인정, 지역의 소모임과 노인대학 등과 같이 다양한 지역과 계층의 시니어 학습자가 수혜자가 될 수 있도록 찾아가는 체험 프로그램을 통해 참여할 수 있는 대상의 폭을 넓

히는 시도가 필요할 것이다. 둘째, 수학은 삶의 미학이라는 새로운 실용적 가치 확산의 필요하다. 시니어 세대에 게 실제로 필요한 활동이면서 자연스럽게 수학을 익힐 수 있는 일상의 소재를 활용하고 이를 통해 문제를 해결 할 수 있는 방법을 배울 수 있는 프로그램들이 일회성으로 그치지 않고 지속될 수 있도록 확산할 수 있는 방안 모색이 필요하다. 이를 위해서는 지역 내 다양한 기관들을 거점으로 하여 프로그램들을 누구나 활용할 수 있는 가이드북의 배포, 학생들의 교육봉사활동과의 연계를 통하여 지속적으로 운영되어 세대를 아우르고 수학의 유용 성과 가치를 지역 사회에 알릴 수 있는 운영 방안도 추가적으로 마련되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 고호경. (2007). 노인교육으로서의 수학교육의 가능성 재고. **한국학교수학회논문집**, 10(2), 173-185.
- Ko, H. (2007). The possibilities and prospects of mathematics education as older adult's education. *Journal of the Korean School Mathematics*, 10(2), 173-185.
- 고호경. (2009). 실버 수학이 노인 학습자의 두뇌활동에 미치는 영향 분석. **한국학교수학회논문집**, 12(4), 509-522.
- Ko, H. (2009). The analysis the effects of silver math influenced on brain activities for the aged. *Journal of the Korean School Mathematics*, 12(4), 509-522.
- 고호경. (2016). 스마트 기기 활용 시니어 수학 앱 개발을 위한 어포던스 설계 전략. **수학교육 논문집**, 30(1), 85-99. <https://doi.org/10.7468/jksmee.2016.30.1.85>
- Ko, H. (2016). Affordance planning strategy for mathematics app development for senior citizen using smart-devices. *Communications of Mathematical Education*, 30(1), 85-99. <https://doi.org/10.7468/jksmee.2016.30.1.85>
- 교육부. (2015). **제2차 수학교육 종합 계획(2015~2019)**. 융합교육지원팀 [보도자료].
- Ministry of Education (2015). *The 2nd comprehensive plan for mathematics education (2015-2019)*. Convergence Support Team [Press Release].
- 교육부. (2020). **생각하는 힘으로 함께 성장하고 미래를 주도하는 수학교육 종합계획(안): 2020년-2024년** [보도자료].
- Ministry of Education (2020). Comprehensive plan for mathematics education to foster collaborative growth and future leadership through critical thinking: 2020-2024 [Press Release].
- 김선주, 안현정. (2009). **트렌드 코드에서 비즈니스 기회 찾기**. 좋은책 만들기.
- Kim, S., & Ahn, H. (2009). *Trendcode*. Making Good Books.
- 김은애. (2017). 고령화 시대와 독일의 노인음악교육. **음악교육공학**, 30, 231-250.
- Kim, E. (2017). A new paradigm for elderly education in germany and for music education for german elderly people in the age of aging. *Journal of Music Education Science*, 30, 231-250.
- 김향미. (2018). 미술교육의 사회적 기능 확장으로서의 노인 미술교육 프로그램 개발 연구. **조형교육**, 66, 77-104. <http://doi.org/10.25297/AER.2018.66.77>
- Kim, H. (2018). A study of the senior art educational program as a extension of the social function of art education. *Art Education Review*, 66, 77-104. <http://doi.org/10.25297/AER.2018.66.77>
- 김현주. (2007). 노인 미술교육 프로그램 개발 연구. **조형교육**, 30, 49-83.
- Kim, H. (2007). A study of art program for the aged. *Art Education Review*, 30, 49-83.
- 남석순 (2013). 시니어 출판의 가능성과 현실성 연구: 충족 요인과 성립 조건을 중심으로. **한국출판학연구**, 39(2), 63-85.

- Nam, S. (2013). A study on feasibility and reality of publishing for seniors: focusing on gratification factors and establishment conditions. *Studies of Korean Science*, 39(2), 63-85.
- 박미경. (2022). 초고령사회를 대비한 인적자원으로서의 노인인식과 기독교노년교육 연구. *신학과실천*, 82, 667-693. <http://doi.org/10.14387/jkspth.2022.82.667>
- Park, M. (2022). A study on the aged's christian education and recognition of the aged as human resources for super-aging society in Korea. *Theology and Praxis*, 82, 667-693. <http://doi.org/10.14387/jkspth.2022.82.667>
- 성경은. (2008). **수학 활동이 노인 학습자의 두뇌 활동에 미치는 영향 연구 - 뇌파 분석을 통한 사례 연구를 중심으로** [석사학위논문, 아주대학교].
- Seong, G. (2007). *A study on the effect of senior learner's brain activity* [Master's dissertation, Ajou University].
- 심영옥. (2006). 평생교육으로서 노인미술교육 프로그램 개발을 위한 기초 연구. *조형교육*, 27, 131-152.
- Shim, Y. (2006). The study of the basic senior art educational program development as a life-long education -Seoul senior welfare in center-. *Art Education Review*, 27, 131-152.
- 안지언, 김향미. (2022). 미술관교육에서의 시니어 문화예술교육 활성화를 위한 '창의적 나이 들' 개념 고찰. *한국융합과학회지*, 11(4), 269-282.
- An, J., & Kim, H. (2022). A study on the concept of 'Creative Aging' for revitalizing senior culture and art education in art museum education. *Korean Journal of Convergence Science*, 11(4), 269-282.
- 이기혜. (2008). **노인들의 인지 기능 향상을 위한 수학활동자료 개발 연구** [석사학위논문, 아주대학교].
- Lee, G. (2008). *A study on the development of mathematical activity materials for enhancing seniors' cognitive abilities* [Master's dissertation, Ajou University].
- 이형주. (2017). **노인학습자를 위한 수리문해 프로그램 개발 연구** [박사학위논문, 아주대학교].
- Lee, H. (2017). *A study for numeracy program development of the elderly generation* [Doctor's thesis, Ajou University].
- 전제아, 김원경. (2014). 노인교육 관련 연구에 나타난 학습자로서의 노인. *평생학습사회*, 10(3), 1-25.
- Jeon, J., & Kim W. (2014). An analysis of perspective on older adult learners in major Korean journals. *Journal of Lifelong Learning Society*, 10(3), 1-25.
- 조은영, 김래영. (2021). 평생교육으로서의 수학교육 고찰. *교과교육학연구*, 25(4), 302-314. <http://doi.org/10.24231/rici.2021.25.4.302>
- Cho, E., & Kim, R. (2021). Mathematics education as lifelong education. *Journal of Research in Curriculum & Instruction*, 23(4), 302-314. <http://doi.org/10.24231/rici.2021.25.4.302>
- 조은영, 김래영. (2022). 수학에 대한 성인들의 인식: 학교 안팎에서의 수학적 경험에 대한 내러티브 탐구. *수학교육*, 61(3), 477-497. <https://doi.org/10.7468/mathedu.2022.61.3.477>
- Cho, E., & Kim, R. (2021). Adults' perception of mathematics: A narrative analysis of their experiences in and out of school. *The Mathematical Education*, 61(3), 477-497. <https://doi.org/10.7468/mathedu.2022.61.3.477>
- 통계청. (2022. 09. 05.). **2021년 장래인구추계를 반영한 세계와 한국의 인구현황 및 전망** [보도자료].
- Statistics Korea (2022). *Current population status and projections for the world and South Korea reflecting the 2021 population estimates* [Press Release].
- 황혜정. (2015). 실버 세대의 사고 활동을 위한 수학 자료 개발 및 만족도 조사. *수학교육*, 54(2), 119-141.
- Hwang, H. (2015). A satisfaction survey on the mathematical materials developed for stimulating seniors' thinking activity. *The Mathematical Education*, 54(2), 119-141.
- Lovell M. R. (1992). *Cognitive rehabilitation and behavior therapy of neuropsychiatric disorders in neuropsychiatry*. American Psychiatric press, inc.

Development and implementation of a mathematics program for senior citizens

Kim, Yun Min

Chinju National University of Education,
yunmin@cue.ac.kr

Huh, Nan

Kyonggi University,
E-mail : huhnan@kyonggi.ac.kr

Ko, Ho Kyoung

Ajou University
E-mail : kohoh@ajou.ac.kr

Kim, Hyeong Sik

YoungSaeng High School
E-mail : sb104@hanmail.net

Shin, Min Kyung

Kwonsun High School
E-mail : smk@ajou.ac.kr

Ahn, Seo Hyun

Ajou University
E-mail : aekdl78@ajou.ac.kr

Kang, Soo San

Ajou University
E-mail : jkloh0115@ajou.ac.kr

Son, Bok Eun[†]

Kyonggi University
E-mail : bokeun@kyonggi.ac.kr

This study aims to develop and implement a mathematics program specifically designed for senior citizens, with the goal of drawing insights for future program development and operation. To achieve this, six programs were developed to enhance mathematical thinking and problem-solving skills in real-life contexts. The programs were implemented over approximately two weeks in a local institution with 40 participants. The results emphasize the necessity of context-based mathematics programs that consider the daily lives and learning characteristics of senior citizens. Satisfaction and participation levels were notably higher in activities linked to real-life situations. Therefore, this study suggests the expansion of outreach mathematics programs for seniors, the refinement of senior-specific programs, and the establishment of sustainable operation plans in collaboration with local communities to promote lifelong learning opportunities for all.

* 2020 Mathematics Subject Classification : 97B60

* Key words : senior citizens, mathematics experiential activities, mathematics culture, program development

† corresponding author