

노인교육으로서의 실버수학 자료개발 및 효과성 연구¹⁾

고호경²⁾

본 연구는 우리 사회의 가장 큰 변화 중 하나인 노인인구의 증가에 따른 고령사회에 적극적인 대비책 중 일환으로, 노인 수학 교육에 관련된 자료 개발 및 적용 효과를 파악하는 데 목적이 있다. 본고를 통해 노인 교육으로서의 실버수학 자료를 개발해야 할 필요성 및 목적을 밝히고 노인학습자가 수학 학습을 할 수 있는 인지적 능력, 즉 사고·기억·계산·주의집중 등에 대한 특징들에 대한 연구가 이루어졌다. 이에 따라 노인의 지적 욕구와 신체적·정신적으로 건강한 삶을 위한 프로그램으로써의 역할을 하는 교육 자료 개발이 이루어졌으며, 개발한 자료를 노인들에게 적용해 나가면서 실버수학의 효과를 탐색하였다. 노인학습자들에게 실버 수학을 교수하기 위한 수업 모형을 고안하고, 고안된 수업 모형에 따라 기본 수 연산이 가능한 학습자가 수학적 활동을 통해 정의적·인지적 영역에는 어떠한 영향을 미치는지 파악하였다.

주요용어 : 실버수학, 수학 교육, 평생 교육

I. 실버수학 연구의 필요성 및 목적

급속도로 진전하는 고령사회에 적극적으로 대비해야하며 당면한 노인복지 문제의 서급한 해결과 더불어 노인에 대한 연구도 다양한 측면에서 접근되어야 할 뿐 아니라 장래 고령화 사회의 대비책 중의 하나인 노인 교육에 대한 연구의 활성화가 필요하다는 것은 우리 사회의 공통적인 인식인 듯하다. 노인교육은 노인문제해결의 일환으로서 또 평생교육과 사회교육의 주요 분야로서 그 중요성과 필요성이 더욱 고조되고 있는 추세이며 근래에 와서 우리나라에서도 노인교육에 대한 강조와 노인을 위한 노인대학 등의 사회기관이 확대되고 있는 추세이다(신섭중, 1996). 성공적노화의 기준은 자신의 생활 중 몇 가지 일에 열중할 수 있고, 긍정적인 자아개념을 지니며 행복하다는 감정을 갖는 것이라고 말한다. 노인에 대한 교육은 이러한 긍정적 자아개념 형성을 돕고 노년기 삶의 질을 향상 시켜주려는 의도에서 개발 및 진행되고 있다. 노년기에 질적으로 성공적인 삶을 향유하기 위하여 평생 교육적 관점에서 노인 교육의 중요성은 날이 증대되고 있다. 그러나 현재의 노인교육이 노인의 지적 욕구와 잠재력을 개발하기 위한 프로그램으로써의 역할을 하는 교육의 장이라기보다는

1) 이 논문은 2007년도 정부재원(교육인적자원부 학술연구조성사업비)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음(KRF-2007-327-B00613).

2) 아주대학교(kohoh@ajou.ac.kr)

여가시간을 보낼 곳으로써의 역할에 치중하고 있다고 볼 수 있기 때문에, 이에 따른 적절한 교육내용과 방안을 모색해 나가야 할 필요성이 있다(박석돈 외, 2008).

노인교육의 이론이 학계에 주목을 끌기 시작한 것은 1965년 12월 유네스코(UNESCO) 본부에서 프랑스인 폴 랑그랑(Paul Lengrand)의 생애교육론이 받아들여지면서이다. 그는 오늘날과 같이 급속히 변화하는 사회 속에서 고도의 생산성을 꾸준히 이어나가면서 문화적으로 풍부한 생활을 영위하기 위해서는 평생 공부를 계속해 나가야 한다고 주장하였다.

평생교육이 요람에서 무덤까지 인생의 전 과정에 걸쳐서 이루어지는 교육활동인 동시에 인간 완성을 지향하는 교육이라면, 노인교육은 평생교육의 한 과정으로서 인생의 노년기에 이루어지는 교육이라고 말할 수 있다(오만록, 2005). 노인 교육은 노인이 현실 생활에 보다 효율적으로 적응하고 대처해 나감으로써 노년기의 삶을 보다 건강하고 행복하게 보낼 수 있도록 하기 위한 교육이라고 할 수 있다(권중돈, 2007).

사람들은 노화가 진행되면서 신체적·정신적으로 모든 기관들의 기능이 저하 된다. 하지만 대부분의 사람들이 온전한 노후를 보내기 위해서 신체적 건강은 유지하려고 많은 노력을 기울이지만 정신적 건강에 대해서는 다소 등한시 여기는 경향이 있다. 신체적 건강과 더불어 정신적 건강이 뒷받침 되지 못한다면 자신감의 저하와 더불어 삶의 만족도가 떨어지게 될 것이다. 노인을 위한 교육에 있어서 구체적인 방법과 전략은 학교 교육의 연속선상에서 혹은 그 테두리 안에서만 생각해서는 안 된다. 노인학습자들은 특히 수업에서 다루는 과제의 성격이나 환경에 민감하게 반응하고, 심리적이고 비인지적인 요인들에 의하여 크게 영향을 받는 성향이 있다(기영하, 2007).

결국 노인교육은 노인들의 끊임없는 자기탐구, 자기개발, 자기실현을 하기 위한 것으로 공식적·비공식적인 방법으로 노인들의 지적 감퇴를 방지하고 기존 지식의 양 및 새로운 지식의 양을 늘리고, 세대 간 혹은 세대 내에서의 지식의 격차를 줄이기 위한 기회를 제공함과 동시에 노인들로 하여금 급격한 사회변동 상황에 적응하도록 도와주기 위해 짜여진 실천 가능한 교육적 중재 전략이나 활동을 의미한다. 노인교육은 단순히 아동, 성인, 노인이라는 연령에 따른 대상 구분이 아니라 연령, 지위, 성에 관계없이 각자의 관심과 이해에 따라 여러 세대가 한데 모이고 상호작용함으로써 그 속에서 서로 간에 정보를 교환하고 새로운 지식을 만들어 내는 적극적 과정으로서, 제3의 교육학 또는 초세대적인 교육의 의미를 갖는 트라이코지(trigogy)를 의미한다(이순어, 2000).

수학은 두뇌활동을 위한 최상의 방법이라는 것을 부인할 사람은 많지 않을 것이다. 수학을 소재로 하여 노인들의 지적 감퇴를 방지하고 기존 지식의 양 및 새로운 지식의 양을 늘리고, 세대 간 혹은 세대 내에서의 지식의 격차를 줄이기 위한 기회를 제공함과 동시에 노인들로 하여금 급격한 사회변동 상황에 적응하도록 도와주기 위해 잘 짜여진 과제를 통해 활동할 수 있도록 한다면 노인 교육으로서 훌륭한 역할을 할 수 있을 것이다.

그렇다면 노인교육의 일환으로 수학이라는 학문을 도입하여 노인의 정서적·인지적 수준에 적합한 수업내용을 고안하여 적용하여 본다면 평생교육으로서의 수학교육을 실천할 수 있는 방안이라 할 수 있을 것이다. 노인의 수준을 고려하여 적절히 고안된 수학적 활동은 두뇌 활동을 촉진시킴으로써, 기억력 증진과 사고력과 논리력을 신장시킬 뿐 아니라 노인들이 거부감 없이 접하고 해결하기 쉬운 놀이 활동을 강조한 다양한 활동 수학을 통하여, 학습자들의 흥미 유발뿐 아니라 공동체 속에서 의사소통 능력을 향상시키고 동시에 자아개념과 자긍심을 높일 수 있을 것이라 사료된다.

하지만 우리나라에서는 지금까지 노인교육에 있어 수학교육은 연구되어 온 바가 없었을

뿐만 아니라, 노인교육에 수학의 필요성조차 강하게 대두되지 못했던 것이 사실이다. 수학은 모든 지식의 기초학문일 뿐 아니라 수학을 학습하면 빠른 두뇌회전과 함께 기억력도 증대되며 논리성이 신장될 것이라는 가정 하에 수학을 노인교육에 접목시킨다면 노인의 인지능력을 가장 크게 신장할 수 있는 방안이 될 수 있을 것이며 노인의 인지능력과 심리를 고려한 수학 교육을 실시한 한 복지관 수업이 “실버세대의 새 웰빙 트렌드, 이제는 뇌건강 (2007.08.15)”의 제목으로 기사화됨으로써 더욱 세인의 관심을 끌게 되었다. 기사에는:

○...실버세대 최대 고민인 ‘치매’를 예방하는 중장년용 수학프로그램 교육이 개발돼 인기를 끌고 있다. 이 교육법은 ... 즉 단순 반복적인 스피드 계산과 기억 활동을 통한 치매 예방, 재미있는 게임 수학을 통한 흥미 및 의사소통 능력의 활성화, 사고력 수학을 통한 사고력 증진과 논리성을 신장시키는 등 단계별 프로그램을 통해 뇌를 젊게 만들고자 하는 시도다...중장년층을 대상으로 한 뇌건강 수학 프로그램을...

학습의 주체인 노인들도 건강한 말년의 삶을 지향하면서 수학이 자신의 그러한 삶에 도움이 될 것이라 기대하고 실버수학의 효과성에 대하여 확신하고 있다는 것이다. 따라서 본 연구는 그러한 기대를 보다 구체화하여 보이는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위하여 자료개발과 더불어 본 연구에서는 노인을 대상으로 하는 수학교육에 대한 시대적 요구와 학습 효과의 증대를 위하여 연구수업을 통해 노인의 인지적 특성을 분석하고 이를 적용한 수업개발과 학습 자료개발을 함께 진행함으로써 이에 수업상황에서 일어난 변화들을 기록하고 분석하여 이를 바탕으로 실버수학을 교수·학습하는 데 있어서 적절한 수업모형을 제시하고자 한다.

실버수학은 일반 학생들을 대상으로 한 수학과는 다른 접근이 요구된다. 노인 교육의 일환으로서 실버수학이 이루어지기 위해 필요한 구체적인 실천적 요소로 크게 다음 다섯 가지가 제시될 수 있다. 즉, 교육과정(curriculum), 교수 자료(teaching materials), 교수·학습 방법(teaching and learning style), 교사와 행정가의 태도(attitude)·인식(perception)·행위(behaviors), 교육 목표(aims)·규준(norms)·문화(culture)로 분류 될 수 있으며 이는 실버 수학을 구체화하기 위한 연구 과제라 할 수 있다. 현재의 수학 교육은 일반 학생들에게 그 초점이 맞추어져 있어 학생들을 위한 많은 지원과 프로그램이 활성화 되고 있는 것은 사실이나 평생 교육 환경이 조성되고 유지되려면 각각의 요소들이 모두 변화되어야 한다(고호경, 2007). 노인들을 위한 다양한 프로그램과 정책과 실행이 정부 각 부처와 사회의 민간단체들에 의해 활발히 추진되고 있다. 대학과 관련 연구 기관들의 노인 교육 관련 연구 또한 급격히 늘어나고 있어, 수년 내에 이들을 위한 구체적인 교육 지원 환경은 큰 변화가 있을 것으로 기대된다. 이와 같은 노인교육에 대한 의식과 환경은 활발히 변화하고 있음에도 불구하고, 노인 수학교육의 목적을 띤 실버수학은 아직 준비되지 못한 모습을 보이고 있다. 그러나 노인 교육의 일환으로 실버수학은 시대적 흐름과 요구에 비추어 볼 때, 더 이상 등한 시해서는 안 될 것이라 여겨진다.

고호경 외 (2007)은 노인수학교육(실버수학)을 “ 평생 교육의 일환으로서 수학이라는 학문을 도입하여 노인의 정의적·인지적 수준에 적합한 수학적 내용으로서, 노인을 대상으로 한 수학을 일컫는다.” 이라 하였다. 이는 노인의 수준을 고려하여 적절히 고안된 수학적 활동으로, 노인들의 두뇌 활동을 촉진시킴으로써 기억력을 증대시키며 사고력과 논리력을 신장시

키고자 하는 방안으로, 스피드 계산문제와 계산문제를 활용한 다양한 상황을 다룬 수학 내용과 노인들의 흥미를 유발하기 위하여 신체활동과 게임 내용 등을 포함한 활동 수학 등이 포함된다. 이러한 실버수학 적용을 위한 자료개발은 다음과 같이 먼저, 5개월간 서울의 한 복지관에서 어르신 수학교실을 진행하면서 실버수학을 적용하기 위한 선결과제는 분석하고 이를 통해 노인세대에 적합한 자료를 개발 및 기 개발된 자료를 수정 보완하였다³⁾. 다시 서울과 경기도의 세 곳의 복지관에서 실버수학을 적용하여 노인의 인지적·정의적 특성을 분석하였다.

이는 개발된 자료를 바탕으로 실제 수업을 실시하여 실버수학을 적용하고 그 영향을 파악함으로써 실버수학의 노인학습자에게 미치는 영향을 인지적·정의적 측면에서 정보를 제공하고자 한다. 즉, 실버수학이 노인학습자의 수학에 대한 태도와 노인들의 인지적 변화에 어떠한 영향을 주고 또한 노인들의 흥미 유발과 공동체 의식을 함양 및 자아개념과 자긍심을 높이는 데 어떻게 기여하는 가를 보여 향후 '실버수학'의 보편화에 기여하고자 한다.

II. 실버수학 활성화를 위한 선결 과제

현 사회에서는 노인의 수가 증가함과 동시에 노인의 삶에 대한 욕구도 갈수록 높아지고 또 다양해지고 있는 추세이다. 노인 교육이 변화하는 사회의 흐름에 노인들도 조화를 이룰 수 있도록 노인의 잠재력을 개발할 수 있어야 할 뿐 아니라, 노인의 다양하고 전문화된 요구를 충족시킬 수 있게 하기 위해서는 지금까지의 획일화된 교육영역을 탈피하여야 한다. 다양한 영역의 프로그램을 확대, 실시하여 평생교육과 여가활동을 포괄하는 다양한 프로그램으로 전개해야 한다(김현숙, 2003).

본 연구는 노인 수학이라는 새로운 개념으로서의 '실버수학'을 활성화하기 위한 교수·학습 지원 방안을 모색하고자 하였다. 그러나 '실버수학'을 노인 교육의 일환으로 실시하기에 현실적으로 많은 문제에 직면해 있는 것이 사실이다. 예를 들자면, 실버수학-사고력 수학을 진행하는 데 있어, 학습자 간의 개인차가 크게 나타나 진행이 때로는 어려울 때도 있었으며, 수업 준비에도 적잖은 어려움을 겪었다. 그러나 현실감 있는 소재를 가지고 간단한 사칙 연산을 활용하여 가급적 복잡한 수학적 표기를 지양하여 수업한 결과 대부분의 학습자들이 관심을 가지고 적극적으로 임하는 모습을 보였다. 따라서 노인을 위한 수학교육프로그램을 개발할 때, 비록 현실적인 내용을 만들어 내는 것에는 제약이 따르겠지만 일반학생들을 위하여 개발된 내용들을 그대로 노인수학 교육에 실제 프로그램화 하는 것은 거의 불가능하다. 따라서 노인들의 심리적, 신체적, 정신적 특성을 고려한 그야말로 노인을 위한 교육프로그램으로 재구성하는 전문화와 노인의 학문에 대한 욕구와 관심사, 그리고 노인의 특수성에 맞는 다양한 수학적 교육 내용의 개발이 필요하다고 하겠다. 이를 위해서는 현실적인 문제점들을 파악하는 것이 선결과제으로써, 본 연구에서는 2007년 2월~7월 동안 서울의 W복지관 어르신 수학교실을 통해 관찰된 세부적인 요인들을 파악하였다. 노인의 수학교육에서 나타난 학습특성을 바탕으로 노인학습자에게 적합한 프로그램 개발을 위해 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

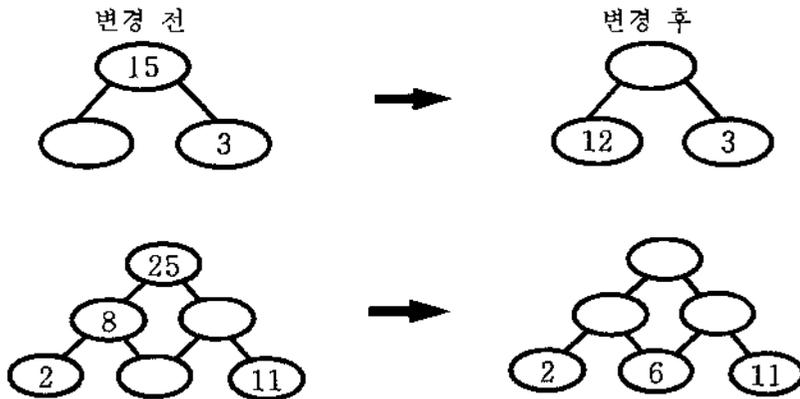
3) 개발된 자료는 학술진흥재단에 제출한 '노인 교육으로서의 실버수학 자료개발 및 효과성 연구'에 포함되어 있으며, 본 고에서는 제시하지 않음.

1. 수학적 용어나 개념의 문제

가. 수학적 용어나 규칙의 의사소통 문제

노인학습자는 수학적 규칙이나 용어의 필요성 및 내용을 이해하지 못하며 받아드리기 쉽지 않다. 따라서 실버수학을 적용하기 위해서 규칙을 잘 이해하지 못하는 학습자에게 교사는 학습자가 이해하기 쉽도록 노인학습자가 이해할 수 있는 형태의 식으로 고쳐가면서 설명해주도록 해야 한다. 가령 문제를 해결 할 때나 수학적 게임을 할 때, 노인들은 규칙을 잘 이해하지 못하여 진행이 어려운 경우가 많다. 가령 피라미드 아래층의 두 개의 수를 더하면 위의 수가 된다는 사실과 왜 그렇게 계산을 해야 하는지 연산 패턴을 잘 이해하지 못하였다. 수업이 진행되는 동안 새로운 규칙을 익히는 것을 어려워하였다. 예를 들어 1과 9를 더해서 그 위의 피라미드 값을 채우는 과정은 잘 수행하였지만 3에 어떤 수를 더해야 15가 나오는지를 생각해서 아래층의 피라미드를 채우는 문제는 완벽히 풀 수 있는 노인이 없었다. 수학적 능력이 뛰어난 노인의 경우에도 자신이 도출한 답에 자신이 없는지 연산 규칙을 재차 확인하였다.

따라서 노인들이 연산규칙과 패턴을 이해하는데 많은 어려움이 있으므로 충분한 설명이 필요하며 문제의 규칙을 일관성 있게 통일하는 것이 적합하다. 한 가지 예를 보자면, [그림 II-1]과 같이 피라미드의 빈칸을 아래층부터 채워나가는 패턴으로 문제를 변형하고 재구성하는 것이 바람직하다. 또한 많은 예시 문제를 교사와 함께 해결하면서 연산 규칙을 이해하도록 지도한다. 규칙을 이해한 후에는 노인 혼자 문제를 해결 할 수 있도록 충분한 시간을 주도록 하며 다단계의 복잡한 연산은 뺄셈과 덧셈 연습을 동시에 하기 좋은 학습 자료이나 난이도가 높은 활동이므로 어느 정도 이해능력이 빠른 노인에게 더 적합하다.



[그림 III-1] 피라미드 연산 문제 수정 예시

따라서 수학적 활동이나 게임을 진행할 경우, 그 용어나 규칙이 노인학습자들에게 충분히 전달 가능한 용어나 표상이 될 수 있도록 해야 하며, 이를 위한 의사소통 역시 노인의 특성에 충분히 맞추어야 할 필요성이 있다.

나. 수학적 표현의 문제

노인은 수학적 표현에 익숙하지 않아서 수학적 표현 방법으로 인한 혼란이 올 수 있고, 오류가 발생하기도 한다. 또한 일상어로의 표현이 익숙한 노인들에게 수는 숫자가 아닌 셈의 단위, 혹은 0과 같은 수는 '없다'라는 의미만을 가지고 있다고 생각한다. 또한 일반 학생들에게는 익숙한 표현일지라도 노인들에게는 그렇지 못한 경우가 많으므로, 활동을 진행하기 위한 다양한 표상을 활용해야 하며, 이에 대한 언어적인 표현도 익숙해야 한다.

수학의 기호적 표현에 익숙하지 않은 노인들에게 나타나는 특징으로 먼저 '자리수의 착각'을 들 수 있다. 노인들은 수학적 표현에서의 자리수를 이해하지 못하는 경우가 많았는데 가령, 이러한 현상은 한 자리 수 더하기 두 자리 수의 연산에서 무엇이 문제인가를 보여주는 사례에서 노인들은 일의자리와 십의자리를 한눈에 구분하지 못하였고, 또한 조금 빠르게 계산을 하는 상황에서는 더욱 그 현상이 두드러졌다.

따라서 이러한 사례에서 학습자가 수의 자리수 개념이 확실치 못한 거 같아서 교사는 학습자에게 일의 자리 계산을 먼저 한 다음 십의 자리에 대해 설명해주었다. 자리수 개념이 확실치 못한 것은 숫자와 같은 표상을 머릿속의 일 더하기 일이라고 바꾸는 과정에서 오류가 생기는 듯하다. 가령, 뺄셈 연산에서 교사가 '12-2'를 제시하였을 때 한 노인은 1이라고 대답하였다. 또한 연산과정에서 '15+2'는 어렵지 않게 대답하시지만 '2+15'는 대답을 빨리 못하시는 걸 보아도 자리수와 표상을 정확히 알고 있지 않다는 것을 알 수 있다. 어릴 때 체계적인 교육을 받지 않은 상태에서 생활 속에서 무의식적으로 해왔던 덧셈, 뺄셈의 경험이 지금의 연산에서 나오는 것 같았다. 또한 1을 '하나' 5-5를 '없어'라고 표현하는 것과 같은 것 또한 숫자보다는 일상 언어가 익숙하고 기수보다는 서수가 더 익숙한 표현인 것 같다.

다. 수의 일상어로의 표현

수학적 표현인 수식에 익숙하지 않은 노인들은 수의 명칭에 있어서도 특징적인 면을 찾을 수 있다. 제 15차시 '가격 판단하기' 수업 중 개별문제를 푸는데 있어서 "아이스크림을 사기 위해 돈을 걷는 방법을 사다리 타기로 이용해 보기"를 하는데 7000원을 칠천원으로 적었다. 그리고 딸로 내주는 칠천원 더하기 오천원의 문제보다 수식으로 표현된 7000+5000원의 계산을 더 어려워했다. 또한 1을 '하나', 5-5를 '없어'라고 표현하는 것과 같은 경우 숫자 혹은 수를 일상어로 대답하는 경우가 많았다.

면담 결과 고졸인 노인은 가격이 숫자로 된 것이 계산하기 쉽다고 하였고, 교육을 전혀 받지 않은 노인은 딸로 쓰여 있는 계산이 쉽다고 한 것으로 미루어 보아 일상생활에서 수를 세는 도구로 사용하고 돈 계산도 0을 많이 붙은 액수의 돈 계산을 수식으로 써서 계산하는 일은 거의 없으므로 익숙하지 않아 오히려 한글로 써 있는 돈 계산을 쉽게 하는 것이라고 할 수 있다.

라. '0'의 개념

많은 노인이 '0'을 없다는 개념으로 받아들이고 있었다. 제 13 차시 '숫자 만들기' 수업에서 노인들은 3을 만들라고 했을 때, 1+2는 빠른 시간 안에 제시했지만 3+0이나 3-0과 같은 개념은 교사가 가르쳐 주고 나서 그 이후에 제시를 했다.

'숫자 만들기' 수업에서는 노인들에게 0부터 9까지의 숫자카드를 주고 교사가 제시한 수를 연산을 이용해 만드는 수업이다. 이 때 연산카드를 주어지지 않으며 노인이 "2 더하기

1” 또는 “3 빼기 0” 과 같이 말을 하도록 하였다.

위의 결과에서 2를 제시했을 때, $2+0$ 도 2가 됨을 가르쳐 주고 나서 그 이후에는 스스로 '0'을 이용하여 수를 만들었다. 이처럼 '0'의 의미를 '없다'고 생각하므로 없는 것을 더하거나 빼는 것을 생각할 수 없고, 없는 것이 '0' 이라는 숫자로 존재하게 되므로 그 속에서 혼란이 생길 수 있는 것이다. 하지만 '숫자 만들기' 수업을 하는 도중에는 '0' 을 의미 없는 기호로 사용하는 것으로 보아 학창시절의 기억이 되살아났거나 또는 수업에 몰두하여 단순히 배운 것을 활용하는 것으로 보인다.

노인의 수준이 각각 다름에도 불구하고 위와 같은 결과가 도출된 이유는 교육을 받았다고 할지라도 너무 오랜 시간이 지나서 무엇을 배웠는지 기억을 하기 보다는 자신의 삶에서 흔히 사용했던 표현이 자연스럽게 나온 것이라 볼 수 있다. 즉, 일상생활에서는 필기구로 종이에 수식을 써서 계산하는 일은 드물고 오히려 돈 계산, 시간 계산 등 암산으로 계산하는 경우가 더 자주 있기 때문에 위와 같은 현상이 나타나는 것이다. 또한 '0'의 개념의 경우 특별히 그 개념을 가르치기 보다는 위와 같은 수업을 통하여 '0'의 쓰임과 필요성을 저절로 알게끔 유도하는 것이 노인에게 큰 부담 없이 수학을 가르치는 방법 중에 하나라고 생각한다.

다. 덧셈의 세로셈

정규 교육과정의 교육을 받는 학생들은 두 자리 수 더하기 한 자리 수에 들어가게 되면 세로셈을 배우게 된다. 이 때 받아 올림과 같은 덧셈의 방법을 배우게 된다. 하지만 교육을 받지 않은 노인들의 경우 세로셈으로 계산하는 상황을 실생활에서 접하는 경우는 거의 없다고 볼 수 있다. 돈 계산의 경우 암산이나 계산기를 이용하는 것이 대부분이기 때문이다. 노인학습자1의 경우 연산능력은 떨어지는 것이 아니었지만 가로식이 아닌 세로셈을 접했을 때 어려움을 겪었다. 예를 들어 $12+9$ 의 계산에서 일의 자리인 $2+9=11$ 의 십의자리인 1을 12의 십의 자리인 1에 더하여 21이라는 결과를 얻으신다고 하셨다. 실제 이와 같은 방법으로 푸는 것보다 암산이 훨씬 빠르셨다. 아래의 [발췌문]에서 보이는 바와 같이 학습자들은 수학적 표현에서 두 자리 수 더하기 한자리 수는 익숙하게 성답을 말하였지만 한자리수 더하기 두 자리 수에서 자리수의 표현 때문에 쉽게 대답하지 못하였다.

이와 같은 상황으로 볼 때, 일상생활에서 흔히 사용하는 암산이나 계산기의 계산이 아닌 수식으로 주어진 산술문제는 접해보지 않은 노인들에게 한 자리 수 더하기 두 자리 수의 계산은 생소할 수 있다.

두 자리 수 더하기 한자리수의 경우 세로셈으로 하는 방법을 가르치려 하니 오히려 거부반응이 일어났다. 머릿속에서의 암산이 익숙한 노인1에게는 덧셈의 세로셈은 새로운 개념을 받아드려야 하는 거부감이 더 앞선 것으로 보였다.

노인학습자들은 어린 학생들보다 행동이 느리시고 지금까지 살면서 생긴 고정관념 때문에 새로운 규칙에 대해 잘 이해하지 못하신다. 학습자2의 경우도 연산 능력이 떨어지진 않지만 평소에 풀던 식이 아닌 새로운 유형을 접하여서 연산하는데 어려움을 겪었다. 그러므로 교사는 어린이들과 달리 노인들의 눈높이에 맞춘 예시를 들어 설명해야 한다.

노인학습자들에게 학생들이 흔히 학습과정에서 쓰이는 세로형 계산 방법을 설명해 드렸으니 더 어려워하시는 것을 볼 수 있었다. 자신만의 방식인 암산으로 일의 자리수를 계산하고 $2+9=11$ 의 10은 12의 10에 더해준다고 하셨다. 이미 자신만의 덧셈 방법을 터득하고 계셔서 체계적인 계산 방법을 교육받길 원하셨지만 새로운 방법을 이해하시는 데는 어려움이 있는 것 같다. 실제 문제를 풀 때에도 교사가 알려준 방법보다 암산으로 계산하시는 것이 더 빨

왔다.

받아올림이 있는 덧셈은 7차 교육과정 초등교육과정에 따르면 2학년 수와 연산에서의 두 자리수의 덧셈과 뺄셈에 제시된다. 이 때 초등학생들은 10개짜리 수 막대 묶음을 이용하여 받아 올림의 의미를 배운다. 이 때, 학생들은 받아 올림이 없는 덧셈을 계산할 때는 가로 셈을 어려워하지 않는 반면 받아 올림이 있는 덧셈을 할 때에는 가로 셈보다는 세로 셈을 더 쉬운 계산방법으로 생각한다. 따라서 노인들은 초등과정의 산술과정이라 할지라도 초등학생과는 다른 학습특성을 가지고 있음이 분명하다.

2. 청각/시각/지각력의 문제

가. 학습한 것을 기억할 수 있는 기간의 짧음에서 오는 어려움

노화에 따른 기억력의 감퇴로 노인들은 불과 몇 시간 전에 배운 내용도 대부분 기억 못하고, 심한 경우 정확히 뭘 했다는 것조차 모르기 때문에 한 주제에 관련된 활동을 단 한 번의 수업으로 끝내기 보다는 내용을 추가하거나 변형시키고, 난이도를 높여서 여러 번 반복 학습 시켜야 효율적이다. 따라서 지속적이고 반복적인 학습활동이 이루어져야 한다.

나. 청각과 시각적인 면에서 어린 학습자를 대상으로 한 자료를 이용 하는 데의 어려움

노인의 신체적 특징을 고려하여 교사는 학습시간을 적절히 계획하고 조절 할 줄 알아야 하며, 학습교구나 활동지의 경우 최대한 단순화 시키고 내용을 축약해야 한다. 노인 대상의 프로그램 및 자료 개발에는 교육활동에 필요한 학습 환경, 분량, 시간, 교구 및 과제, 동기부여 등의 조건은 노인들의 인지적·신체적 특성에 맞게 고려되어야 한다. 노인들은 인지기능 뿐만 아니라 신체기능도 많이 저하가 된 상태이기 때문에 시·지각 능력이나 신체 동작이 빠르고 정교할 수 가 없다. 글씨를 오랫동안 보면 어지러움을 호소하거나 오랜 시간 펜을 손으로 잡고 있을 수 없는 경우가 많다. 따라서 노인을 위한 교구를 만들 때는 인지하기 어려운 부분의 글자체나 모양을 신경 써야한다.

다. 새로운 정보 습득의 어려움

노인학습자는 아동학습자와 달리 자신이 살아온 삶의 방식이나 습관에 따라 자신의 고정 관념이 강할 수 있어서 학습 내용을 받아들이는 것도 큰 차이가 있다. 노인학습자에게는 수업에 관한 보다 자세한 설명과 안내가 더욱 필요하다.

이에 대한 예를 들면, 연산을 이용하여 노인들의 두뇌활동과 계산능력을 높이고자 하는 아래의 활동에서,

낮은 단계부터 여러 번 반복해서 문제를 풀었지만 그림을 보고 방법을 이해하기 힘들어 하셨다. 게임의 규칙을 잘 이해하지 못하시고 아래의 두 수를 더하여 위에 숫자가 된다는 사실을 왜 그렇게 해야 하는지 어려워 하셨다. 규칙을 잘 이해하지 못하시는 학습자를 위해 교사는 학습자가 이해하기 쉽도록 야는 형태의 식으로 고쳐가면서 설명해주었다. 따라서 교사는 규칙을 잘 이해하지 못하는 학습자에게 일상생활과 관련된 기존의 알고 있던 지식을 기반으로 한 용어를 예로 들어 설명함으로써 학습자의 이해를 도와야 한다.

라. 장기기억력의 둔화

잠깐의 단기기억보다 장기기억 능력을 신장시키기 위하여 연상법과 같은 보다 구체적인

연계가 필요하다. 노인학습자들은 자신이 아는 것에 대해 대답하고 대화하는 것을 좋아하며 때로는 자기중심적인 사고가 강하기도 한다. 따라서 이러한 특성을 이용하는 것도 방법 중 하나이다.

예를 한 가지 보이자면, 전반적인 수업의 흐름은 10개의 수를 큰 전지에 써놓고 함께 큰 소리로 읽도록 한 다음, 5초 동안 숫자 판을 보게 하고 암기하도록 하는 수업에서, 이 과정을 통해 노인들은 기억력과 수 감각을 익힐 수 있다. 수 감각을 익히기 위한 수업은 주로 교사들이 먼저 말하면 노인들이 따라서 대답하는 방식으로 수업이 이루어졌다. 교사는 노인들이 수를 읽고 기억할 때 수를 기억하는 과정과 어떠한 사고과정을 거쳐 그러한 수를 기억하게 되었는지 파악할 수 있었다.

마. 신체적 건강의 문제

노인학습자는 아무리 건강하다 하여도 일반 성인만큼의 건강한 신체를 갖고 있지는 못하다. 따라서 컨디션에 따라 문제를 해결하는 방법과 속도가 많이 달라진다. 그래서 교사는 노인학습자의 컨디션을 파악하고 그에 맞는 방법으로 가르치는 것이 중요한 과제이다.

그러나 대부분 노인 전문가들은 수학을 어떻게 지도해야 할 지 모르며, 반면 수학 전공자들은 노인의 신체적 정서적 특징을 잘 알고 있지 못하는 게 현실이다. 따라서 이를 위하여 노인을 위한 전문가를 양성하고 적합한 프로그램을 개발하는 것이 시급하다고 하겠다.

3. 학습의 문제

가. 배경지식의 결핍에서 오는 어려움

먼저, 노인을 대상으로 하는 실버수학의 자료를 개발 적용하기 위해서는 기초적인 수 개념과 간단한 연산문제 이외의 개념 지식의 부족에서 오는 문제를 인식하고 기초적인 수 개념과 간단한 연산문제를 적극 활용해야 한다. 연구에 참여한 노인들은 전에는 수학에 대하여 잘 몰랐고, 학창시절 배웠다 하더라도 기억이 나지 않았는데 기본 연산문제를 반복적으로 풀면서 계산방법이나 예전에 배웠던 수학내용이 하나 둘씩 머리에 떠오르고 기억이 난다고 하였다. 이는 오래전에 졸업했다고 생각했던 산수 문제를 나이 들어서 풀어보는 것은 노인들에게 무의미한 일이 아님을 알 수 있다. 노인들도 연산문제를 반복적이면서도 꾸준하게 진행해 나아가면 수학적 사고력이나 기억력 증진에 도움을 줄 것으로 판단된다.

나. 산술·기하 지식 내용의 수준 차이의 문제

노인의 수학교육에서의 프로그램 제작에 있어 중요한 것 중 하나가 수준을 고려해야한다는 것이다. 교육수준이 각기 다른 노인들에게 적절한 정도의 난이도의 과제를 주어져야만 흥미를 가지고 수업에 임할 수 있다. 이 때, 수업 중 산술에서는 실력이 좋았지만 기하적인 요소가 들어있는 수업에서는 어려움을 호소하는 노인이 있다. 하지만 그 반대의 노인도 볼 수 있었다. 이와 같이 개인 간의 차이는 노인수학교육에 있어 중요한 요소라고 할 수 있다. 특히, 산술과 기하는 같은 수학이라 하더라도 확연히 드러나는 차이가 있다. 따라서 산술과 기하에서의 수준차이는 학습 자료의 개발에 반드시 고려해야할 사항인 것이다.

따라서 교육수준이 각기 다른 노인들에게 적절한 정도의 난이도의 과제를 주어져야만 흥미를 가지고 수업에 임할 수 있다. 이 때, 수업 중 산술에서는 실력이 좋았지만 기하적인 요소가 들어있는 수업에서는 어려움을 호소하는 노인이 있다. 하지만 그 반대의 노인도 볼 수

있었다.

기하적인 측면의 능력으로서 공간 지각 능력을 들 수 있다. 공간 지각력의 주요 능력은 시각세계를 정확히 지각할 수 있고 처음의 지각에 의하여 변형이나 수정을 할 수 있으며, 적합한 물리적 자극이 없이도 시각적 경험을 재창조 할 수 있는 능력이다. 또한 이러한 공간적 지각능력은 실제 세상에서 2차원적이거나 3차원인 대상, 도표, 그림, 지도, 기하학적 형태 같은 상징적인 것을 대할 때 작용하기도 하는 능력이다(신경아, 2004).

어떤 노인학습자는 공간 능력이 뛰어났다. 쌓기 나무의 개수를 세는데 그냥 세어보라고 하셨는데도 한 층 한 층 따로 세어가며 그 개수를 쓰시고 교사의 도움이 약간 있었지만 그 수를 다 더하여 총 개수를 적으셨다. 또한 보이지 않는 블록이 있는 문제에서도 직접 세어보시지 않고 '사 사 십육, 삼 삼 은 구'와 같이 층별로 보이지 않는 쌓기 나무의 개수까지 구구단을 이용하여 구하셨다. 하지만 다른 노인 분들은 눈에 보이는 쌓기 나무만 세었다가 직접 쌓아 보고 그때서야 보이지 않는 쌓기 나무가 있는지를 인지하였다.

이러한 차이를 가져온 이유를 살펴본다면,

첫째, 노인들이 각자 살아 온 삶의 경험에서 나온 차이라고 볼 수 있다. 공간 능력이 뛰어난 노인은 전직 건축계에 종사하였다는 면담 결과로 볼 때, 노인의 경험이 공간 지각능력을 키우는데 영향을 미쳤을 것이라는 추측이 가능하다. 하지만 이는 추측일 뿐 증명할 수 없는 요소이고 건축업이나 바느질이 공간지각능력에 미치는 영향에 대해 확신할 수 없으므로 다음과 같은 이유가 적절하다고 본다.

둘째, 개인 간의 차이라고 볼 수 있다. 많은 수의 노인에게 수학교육을 적용하여 대량의 통계조사를 거쳤다면 정확한 원인이 밝혀졌을 테지만 시례연구에서는 이와 같이 일반화 할 수 없는 사실로 인해서 개인 간의 차이라는 이유가 가장 타당하다고 본다.

이와 같이 개인 간의 차이는 노인수학교육에 있어 중요한 요소라고 할 수 있다. 특히, 산술과 기하는 같은 수학이라 하더라도 확연히 드러나는 차이가 있다. 따라서 산술과 기하에서의 수준차이는 학습 자료의 개발에 반드시 고려해야 할 사항인 것이다.

또한 교학력자가 아닌 일반 노인학습자들을 대상으로 하는 실버수학 프로그램은 고난이도의 수학적 내용을 포함하거나 복잡한 계산의 프로그램은 지양하고, 게임과의 접목 또는 간단한 도형을 응용한 기하적인 측면을 접목한 프로그램이 다수의 노인을 대상으로 수업을 하는 수업에서 적절하다고 본다. 또한 같은 수업자료라 하더라도 상, 중, 하 난이도의 교재를 만들어 자신이 할 수 있는 수준까지만 학습할 수 있도록 하는 것도 하나의 대안이다.

다. 노인학습자에게 유의미한 자료 부족

학습주제가 노인학습자에게 과거의 경험과의 연계가 없거나 혹은 유의미하지 않다고 생각되었을 때 별다른 흥미를 보이지 않는다.

따라서 학습주제는 노인에게 유의미하며, 친숙하고, 구체적인 성격을 띄어야 한다. 일상생활에서 흔히 접할 수 있는 친근한 소재를 적용한 활동에 노인들은 좀 더 적극적인 참여 자세를 보였다. 이에 노인들의 관심과 흥미를 끌 수 있는 학습 소재 선정이 얼마나 중요한지 알 수 있다. 때문에 노인들의 관심사와 요구를 파악하기 위한 사전 요구조사가 과정이 필수적이고, 자료를 개발할 때 이것이 적절히 반영되어야 한다.

노인들의 경우 현실의 경험이 학생들보다 풍부하므로 그것을 적절히 이끌어내어 수학교육에 활용할 수 있다. 노인들은 그 동안의 삶의 경험과 그 시간이 학생들보다 많다. 즉, 연관 지을 수 있는 경험과 현실상황이 더 많다는 것으로 해석할 수 있다. 노인들은 수학이 현실

세계에 있다는 것을 경험하고 자신이 그것을 안다고 생각함으로써 좀 더 수학을 알고 싶어 했고, 또한 면담 결과 자신의 기억력이나 두뇌 능력도 조금 나아졌다고 생각하고 있었다.

수학적 내용 뿐 아니라 수를 암기하는 단순한 행동에 있어서도 수에 스스로 의미를 부여하거나 특징이 있는 수를 기억하는 모습을 보였다. 노인학습자들은 학생 학습자와는 달리 자신이 살아온 생활 방식이나 습관이 있기 때문에 문제들 이해하는 방법과 해결하는 방법이 다를 수밖에 없다. 노인학습자들은 수를 암기할 때에도 단순하게 숫자 하나하나를 암기하는 것이 아니라 숫자 자체에 의미를 부여하여 자신이 익숙한 숫자라는 것을 이용하여 수를 학습하는 것도 한 예라 할 수 있다.

라. 자기 주도적으로 학습할 내용의 부재

현재 우리나라에서도 주목하고 있는 자기주도 학습은 평생교육에서 중요시 되고 있는 분야 중 하나이다. 복지관이나 대학에 노인을 위한 강좌가 개설되어 다수가 함께하는 수학교육 프로그램 뿐 만 아니라 노인 스스로 학습할 수 있는 수학교육 프로그램이 필요한 것도 이 때문이다. 이러한 개별학습 자료는 수업 공간이 아닌 외부에서의 노인과 노인, 노인과 손자손녀와 같은 사회적 관계에서 대화의 매개체로서의 역할도 기대할 수 있다.

4. 문화차이의 문제

가. 나이 차의 문제

개인 간의 나이 차이를 반영해야 한다. 학생들을 대상으로 하는 학교 교육에서와는 달리 많은 나이차이가 한 교실에서 발생하며 이에 따라 개인 간의 차이도 발생한다. 심지어 학습자의 나이 차이는 최대 15살 차이의 연령 차이에도 불구하고 한 교실에서 학습해야 하는 상황이 나타난다. 따라서 이에 대한 고려가 필요하다.

이러한 나이 차이와 학습 능력을 고려하여 협동학습 구성을 실시하였는데, 수학적 지식의 배경이 차이가 나고 서로 나이차이가 많이 났음에도 불구하고 조별간의 차이가 나지 않고 비슷한 속도로 진행되는 것을 관찰할 수 있었다.

나. 인식의 문제

복지차원에서 노인들을 위한 교육은 많이 시행되고 있지만 노인을 대상으로 한 수학교육은 실시되고 있지 않다. 이는 노인들이 수학에 대한 거부감을 느끼고 있기도 하며 수학교육에 대한 필요성을 느끼지 못하기 때문이다. 그러나 관심이 있는 노인들은 막상 교육을 받을 기회나 여건이 주어지지 않은 현실이다. 실제로 실버수학이라는 노인들을 대상으로 하는 수학 수업을 접해본 노인들은 수학에 대한 거부감을 없애고 수학교육이 멀리 있는 것이 아닌 일상생활과 많이 밀접한 관계를 가지고 있음을 느낄 수 있었다고 진술하고 있다.

따라서 노인들의 수학에 대한 인식 뿐 아니라 노인들에게 실버 수학을 제공하면서 노인의 삶의 질적 향상을 추구하기 위해서는 노인을 적극적인 학습 주체로 인식해야 한다.

노인학습자와의 면담을 통해 노인이라고 해서 새로운 수학적 지식을 배우고 익히고자 하는 의욕과 열의가 없는 것이 아니라 단지 자신들의 학습욕구를 충족 시켜줄 교육의 기회를 쉽게 제공 받을 수 없기 때문에 적극적으로 나서지 않는 것이라는 것을 알 수 있었다.

따라서 노인학습자를 교육의 주체로 인식하고 단순한 노인 복지 서비스 차원의 흥미 위주의 활동이 아닌 노인의 교육욕구를 충족시키고 두뇌활동을 활발히 할 수 있는 전문화된 프

로그래프와 학습 자료의 개발이 요구된다. 노인수학교육 프로그램의 증가와 자료 개발의 활성화를 위해서는 노인학습자가 공감할 수 있는 내용을 이용한 수학적 활동 내용을 다양하게 개발되어야 한다.

다. 공유 문화의 문제

먼저, 노인학습자는 너무나 다양한 문화를 배경으로 하고 있다. 노인학습자는 어린학생들과 달리 삶의 경험이 많으시기 때문에 수업을 빠르게 진행하기 보다는 여유를 가지고 노인분들과 인생에 대한 공감을 갖고 교사가 반응하며 이야기를 나누는 것이 수업 진행에 도움이 되고 분위기가 한결 좋아진다.

두 번째, 노인학습자는 다양한 문화 속에서 나온 경험과 인지를 바탕으로 하고 있기 때문에 교사가 일방적인 수업을 진행하기 어렵다. 교사가 학습자에게 설명을 장황하게 하는 것은 학습자의 집중도를 떨어뜨리고 흥미를 잃게 만든다. 또한 교사가 많이 개입하기보다는 스스로 문제를 풀기를 더 좋아하셨다. 교사는 직접 나서기 보다는 학습자의 취향을 파악해서 도움을 주는 역할을 해야 한다.

셋째, 노인학습자들은 고정 관념이 강하다. 노인학습자들은 문제 상황이 이해되지 않는 경우, 문제의 해결 방법을 제대로 발견하지 못한 경우, 어떤 개념에 대하여 고정관념이 있는 경우 등이 문제를 이해하고 새로운 규칙을 받아들이는데 장애가 되었다.

넷째, 노인학습자의 특성 중 자신의 이야기를 하고 싶어 하는 특성이 있다. 따라서 노인학습자에게는 교사가 서로 친밀한 대화를 하며 문제 해결을 도와주고 도움을 받는 멘토 관계를 유지하는 것이 학습방법의 가장 중요한 과정이라 하겠다.

라. 적응 속도의 개인차

노인들은 대체로 일반 성인보다 인지능력이 떨어지기 때문에 이전에 경험해보지 못한 새로운 문제나 규칙을 접할 때 이것을 어느 정도 이해하고 익숙해질 때 까지 교사가 옆에서 도와주어야 수업이 원활히 진행될 수 있다. 그러므로 교사의 일방적인 강의식 설명보다 노인들과의 쌍방향 커뮤니케이션이 이뤄지는 상호적 수업이 효과적이다.

또한 이러한 문제를 해결하는 또 하나의 방법으로 함께 활동할 수 있도록 협력 수업을 장려한다. 적응 속도의 개인차이가 크기 때문에 혼자 문제를 푸는 것보다 여럿이 함께 할 경우 경쟁심이 유도되어 남보다 잘하려는 동기가 부여되어 의욕적이고 적극적인 참여 자세를 보인다. 뿐만 아니라 즐거운 수업 분위기를 창출해야 한다. 노인 대상의 수학교실 참여는 인지적 수준을 끌어올리기 위한 수업보다는 즐겁게 활동을 하는 정의적인 측면이 어린 학생들보다 더 강조되어야하므로 인지적 활동과 더불어 즐겁게 활동할 수 있는 내용과 조화를 이루며 진행되어야 한다.

마. 수학은 자신의 일상생활과는 무관하다는 인식

사고력 수학은 실생활에서 많이 쓰이는 소재를 이용하였는데 노인들이 일상생활에 많이 쓰이는 것인데도 불구하고 활동지에 있는 것과 별개의 것이라 생각하며 적용을 잘하지 못하는 결과를 보인다. 이는 수학 활동을 적극적으로 하는데 있어 걸림돌이 될 수 있으며, 실생활 관련 자료 개발과 적용을 통해 학습자들의 인식이 변해야한다.

III. 실버수학 적용을 통한 노인학습자의 인지적·정의적 효과

1. 연구 대상자의 사전 인지도 테스트 결과 및 수업 모형

본 연구에 앞서 연구대상자들에게 수학 인지도 테스트와 MMSE-K가 실시되었다. MMSE를 수정 보완한 한국형 간이정신 건강 상태를 표준화한 도구 MMSE-K는 연구대상자들의 인지 기능 정도를 측정하기 위하여 사용하였다. 검사 결과 연구대상자들의 MMSE-K의 점수는 27~29점으로 인지 상태가 정상인 것으로 볼 수 있다.

또한 실버수학을 적용하는 수업 모형은 여러 과정을 거쳐 개발되었으며 최종적인 교수-학습 모형은 활동지를 적극 활용한 학습자들의 '참여 학습 모형'으로 [그림 III-1]과 같이 나타낼 수 있다. 이는 노인들이 수업에 함께 참여하여 다양한 활동들을 통해 수학적 지식의 습득은 물론 학습의 정의적 측면으로써의 다양화를 추구하고자 하는 학습활동이라고 그 특성을 말할 수 있다.

2. 인지적 측면에서의 효과

가. 경기도 Y 복지관

1) 연구절차

본 연구는 2008년 5월에서 11월까지 반월에 있는 Y 복지회관에서 실시되었으며 주 1회, 매 수업마다 40분 정도의 시간이 소요되었다. 복지회관에 상주해 있는 노인들을 대상으로 두 개의 반으로 나뉘어 따로 수업하였다. 수업은 협동학습 위주로 2명 1조로 수업으로 진행했으며 내용에 따라 협동 학습과 개인학습을 병행하였다.

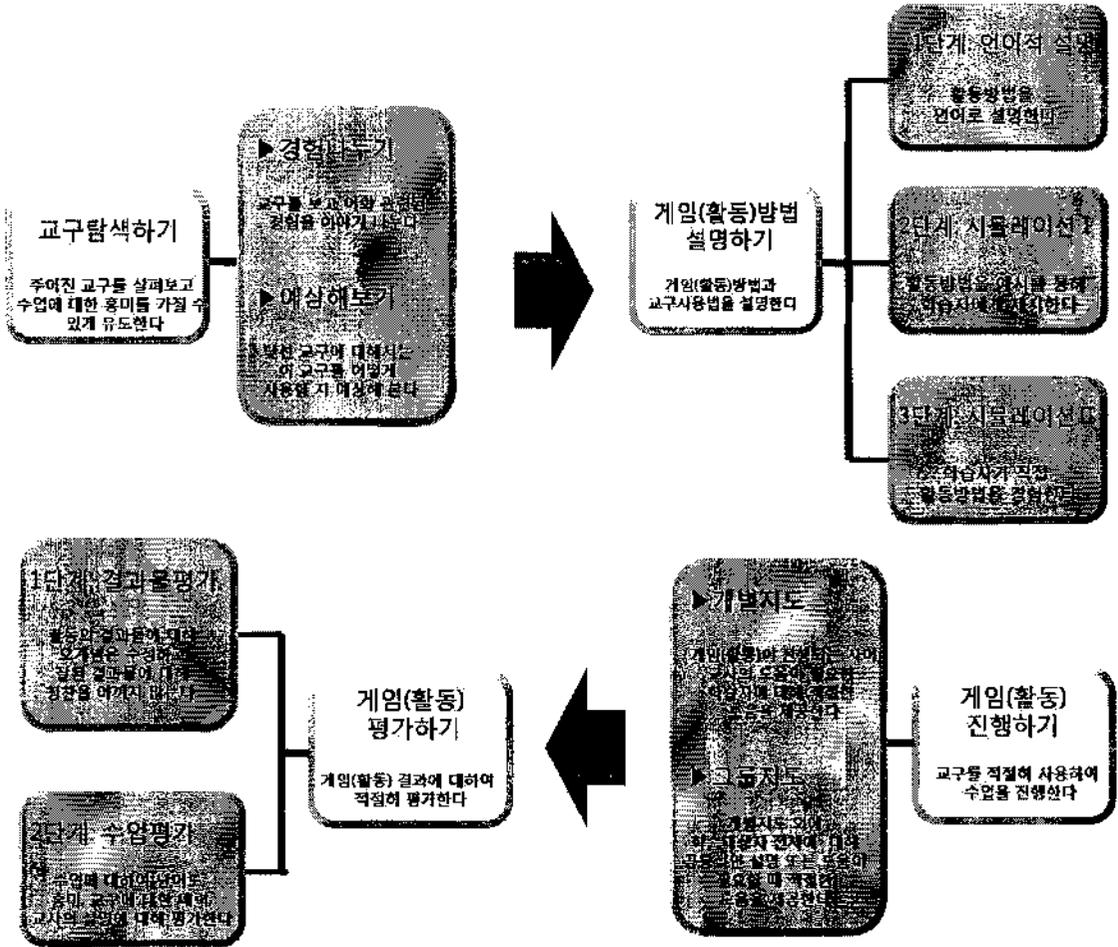
2) 연구대상

본 연구의 대상은 노인 전문 요양원에 입소하여 생활하고 있는 노인을 대상으로 노인의 의사와 가족의 동의하에 수업을 진행하였다. Y복지관 4명의 노인은 표기의 편의상 S3, S4, S5, S6이라 한다. 먼저 S3은 87세로 무학이지만, 한때 야학에서 약간의 덧셈을 배웠고 덧셈, 뺄셈을 배우고자 하는 욕구가 있다. 단순한 덧셈, 뺄셈을 거의 정확히 계산하지만 활용문제는 어려워한다. 2단의 곱셈 또한 어느 정도 암기되었고, 학습에 대한 의욕이 있어서 참여도가 높다. S4는 91세 무학으로 숫자와 한글을 쓰고 읽을 줄 알지만 지면 학습 시 문제 그대로를 따라 쓰려고만 한다. 그리고 숫자를 보면 모두 더하려는 특성이 있고 새로운 문제나 규칙에 대한 이해가 부족하다. S5는 93세 무학으로 한글과 숫자는 쓰고 읽기가 가능하고 약간의 덧셈, 뺄셈이 가능하며 승부욕이 높다. S6은 건강이 좋지는 않아 수업에 빠지는 일어난혹 있으나 계산을 곧잘 하신다. 게임에 있어서는 가장 두드러지게 학습 효과가 나타난다. 새로운 문제나 규칙을 잘 이해하고 활용을 할 수 있다.

3) 연구 방법

매 회시 수업마다 수업내용을 달리하여 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 방향, 공간, 퍼즐 맞추기, 카드 뒤집기 등의 수업이 진행되었다. 각 수업내용에 따른 다양한 교구를 사용하여 대상자의 수업 흥미를 느끼게 하였고, 참여하도록 하였다. 수업내용은 비디오 촬영을 통하여 발췌문을

작성하였고, 매 수업 후 함께한 연구자와 함께 그날의 학습을 분석하였다.



[그림 III-1] 실버수학 적용 수업모형

4) 사전 사후 검사 결과 비교

본 연구의 대상자들은 모두 정상적인 노인들로서 MMSE-K의 점수도 정상점수로 나왔다. 또한 수학 인지능력 검사지 사전 사후 검사는 다음 <표 III-1>, <표 III-2> 와 같다.

<표 III-1> 일반 노인 대상자의 사전 수학 인지능력 검사

문항번호 대상자	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
1	맞음	맞음	맞음	부분	맞음	맞음	맞음	맞음	부분	부분
2	맞음	맞음	맞음	부분	맞음	틀림	맞음	맞음	부분	부분
3	부분	틀림	틀림	틀림	틀림	틀림	틀림	맞음	틀림	부분
4	부분	맞음	맞음	맞음	틀림	틀림	맞음	맞음	틀림	부분

<표 III-2> 일반 노인 대상자의 사후 수학 인지능력 검사

문항번호 대상자	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
1	맞음									
2	맞음	맞음	맞음	부분	맞음	맞음	맞음	맞음	맞음	맞음
3	맞음	틀림	맞음	부분	틀림	틀림	맞음	맞음	맞음	부분
4	맞음	맞음	맞음	맞음	틀림	맞음	맞음	맞음	부분	부분

대상자들의 사전 사후 검사에서 보이는 것처럼 처음 수업을 시작할 때보다 인지검사에서 많은 향상을 보였는데, 대상자 1, 2, 3 모두 3문제 이상에서 향상을 보였고, 대상자 4 역시 2문제에서 향상된 것을 보였다.

이들 대상자들에게 가장 많은 향상을 보인 부분은 처음 사전수학인지도테스트를 하면서 평면에 그려진 공간도형을 이해하는데 어려워하시는 모습을 더 이상 찾아 볼 수 없었으며, 공간 도형에서의 세기 작업은 처음 검사에서는 한 명도 맞은 사람이 없었으나 수업을 모두 마치고는 1명만 부분적으로 맞고 나머지 모두 맞힌 것으로 봐서 도형에서의 인지 향상을 가져왔다고 볼 수 있을 것이다.

나. 서울시 J 복지관

서울시 J 복지관에서 실시한 수업은 수요자들의 요구에 의하여 ‘수’개념 학습으로 이루어진 수업이었다. 이들은 간단한 돈 계산을 할 수 있었으나 모두들 수를 체계적으로 배운 적도 없으며, 수 계산을 할 줄 몰랐다. 따라서 학습자들은 본인이 수를 체계적으로 학습 한 후 스스로 계산을 할 수 있고 이것을 생활에서도 응용이 가능하기를 기대하였다.

1) 연구 절차

J 복지관에서 실시한 수업에서는 학습자의 수학적 지식 향상을 목적으로 하는 수업으로서 수업 시기와 대상자는 다음과 같다.

수업 진행 기간: 2008. 1. 06 ~ 2008. 12. 24

- 사전 검사 실시 : 2008. 3. 2 ~ 3. 15
- 중간 검사 : 2008. 7. 8 ~ 7. 20
- 사후 검사 실시 : 2008. 12. 8 ~ 2. 24
- 수업 시기: 매주 수요일 12:30 ~ 14:20 (2시간 실시)

2) 연구 대상

학습 대상자는 12월에 복지관에 공고를 내서 1월 초 지원자 43명으로 시작했으나 1년 후 수업 인원은 31명이였다. 이들 중 사전/ 중간/사후 검사에 모두 응한 대상자는 총 25명이였으며, 그 중 일부는 세 가지 검사 중 일부만 하였기 때문에 분석에서 제외하였다.

처음 시작한 43명 중 한글을 읽고 쓸 수 있는 사람은 9명이였고, 8명은 전혀 읽고 쓸 수 없는 사람이어서 수학 수업에서 한글 수업도 함께 병행하여 진행하였다. 사전/중간/사후 검사에 모두 응하였던 25명 중 한글을 읽고 쓸 수 있는 사람은 8명이였고, 6명은 전혀 읽고 쓸 수 없는 사람이였다. 이들의 연령은 50대 후반(4명), 60대(12명), 70대(9명)로 분포되었다.

3) 연구 방법

J 복지관의 경우 거의 일 년에 걸쳐 수업이 진행되었으며, 처음에는 기초적인 수의 읽기 쓰기부터 시작하여 3개월이 지난 후부터 게임수학과 사고력 수학을 병행하여 진행하였다. 상주하는 복지관이 아니라 주 1회 참가자들이 와서 수업에 참여하는 곳이라 학습자의 의지가 크게 좌우하는 곳이라 할 수 있다. 1년 동안 한 교사가 수업을 진행하였으며 도우미 2인이 수업을 보조함과 동시에 수업을 관찰하는 역할을 하여 필드노트 작성 및 비디오 촬영을 실시하였다.

4) 사전/사후 검사

가) 사전 요구 조사

대부분의 대상자들은 수학학습에 대하여 의욕적으로 참여하였으며, 참여한 목적은 실제로 수학지 지식을 배워서 일상생활에 사용하기 위함으로 나타났다.

나) 사전 수학 인지 검사

<표 III-3> J 복지관 대상자의 사전 수학 인지능력 검사 결과

(문제는 모두 교사가 친절히 반복해서 읽어 주었음)

문항 번호 맞은사람 수(명)	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
검사지 1	9	6	7	4	5	6	9	25	9	7
검사지 2	8	5	4	5	7	2	6	2	6	3

검사지 1보다 검사지 2는 난이도가 보다 높은 문항으로 구성되어 있어서 문제를 이해하는 데도 많은 시간이 소요되었으며, 문항을 여러 번 반복하여 읽어 주었음에도 해결하는 데 성공한 사람이 극히 드물게 나타났다.

다) 사후 수학 인지 검사

<표 III-4> J 복지관 대상자의 사후 수학 인지능력 검사 결과

문항 번호 맞은사람수(명)	1번	2번	3번	4번	5번	6번	7번	8번	9번	10번
검사지 1	25	25	25	21	24	25	25	25	23	23
검사지 2	18	25	24	25	19	21	15	24	25	22

<표 III-3>과 <표 III-4> 의 검사 결과에서 나타나듯이 1년 동안 수 교육을 받은 학습 대상자들은 처음 9명을 제외하고는 수를 쓸 수도 본인의 이름을 제대로 쓸 수도 없었던 대상자들이었다. 물론 처음부터 끝까지 수업의 결손이 거의 없이 열심히 참가한 25명을 대상으로 한 결과이긴 하나 실로 놀라운 결과가 아닐 수 없다. 학습 대상자들은 수 교육과 함께 진행된 한글 수업 역시 열심히 받았고, 2학기 말 무렵에는 문장제로 된 문제도 해결 할 수 있었다.

시장에서 돈 계산은 가능하였으나 그것을 수로 옮겨 쓸 수도 없었고, 수 계산을 할 수도 없었던 본인의 처지를 늘 답답하게 느껴왔던 대상자들은 1년 동안의 수학 교실을 통해 수를 배우고 글을 배워 나갈 수 있었던 것에 만족해하였고, 이에 대한 성과가 인지검사를 통해 나타났다.

3. 정의적 측면에서의 변화

노인들은 노인교육에 참여함으로써, 반성적 사고를 하며 삶 속에서 가지고 있던 고정관념, 편견 등이 바뀌는 인식의 전환을 경험할 수도 있다(Woodruff 외, 1985). 이런 이유로 노인 교육 프로그램의 성격은 중요하다. 그렇다고 노인들의 학습능력을 간과할 수는 없다. 이는 모든 노인들이 인지적 쇠퇴를 피하거나 최소화할 수 있는 예방 공식이 없는 데서 기인한다. 정신기능에 대한 강력한 유전적 영향이 다른 특성들에 비해 더 크지만, 정신능력을 증진시키기 위한 교육과 생활양식 등의 영향도 그에 못지않기 때문이다(Leviton, 1995). 성공적 노화에 관한 Medley(1976) 연구에 의하면, 교육을 더 많이 받고 신체적으로 활동적이고, 폐기 능이 좋고, 자아존중감이 높은 사람이 정신 능력을 더 잘 유지할 수 있다고 한다. 이에 여건이 허락하는 한, 노인들이 노인교육에 참여하면서 주제적 자각을 이루고, 세대공동체 교육의 담지자로서 능동적으로 활동할 수 있게 하는 프로그램도 다양하게 제공되어야 한다(박석돈, 2002).

따라서 본 장에서는 실버수학을 적용한 이후 노인 학습자의 수학적 성향을 분석하여 노인 학습자에게 적합한 수학 수업 자료를 개발하는데 도움을 주고 나아가 질 높은 노인 수학 수업을 제공하게 함으로 노인 학습자를 위한 수학교육의 기반을 다져나가는 데에 도움이 되고자 한다.

정의적 측면에서의 변화를 관찰하기 위하여 경기 Y 복지관은 총 8개월의 수업이, 서울 W 복지관은 총 2개월, 서울 J 복지관 12개월, 그리고 서울 C 복지관은 총 4개월의 수업이 진행되었다.

먼저, 노인들은 수학을 어려운 과목으로 생각하고 있는 것과 동시에 수학을 잘하면 똑똑해진다는 생각을 하고 있었다. 때문에 노인들에게 있어서 치매예방의 목적도 수학을 하는 하나의 이유가 된다고 볼 수 있다. 설문지에서 조사된 내용에 의하면 '수학수업에서 무엇을 배웠으면 좋겠습니까?' 라는 문항에 대해 두뇌활동을 활발히 할 수 있는 것을 공통적으로 꼽는 것을 보면 알 수 있다. 또한 재미를 겸비한 활동, 놀이 수학을 지향하는 것을 보았을 때 노인들에게 수학 교육이 갖고 있는 가치 변은 보다 포괄적인 것으로 보인다.

노인들은 반드시 학교제도를 통해 학습된 내용이 아니더라도 오랜 삶의 시간을 통해 경험으로써 학습되어지는 부분이 많이 있다. 무학의 경우 덧셈과 뺄셈을 배우지 않았음에도 불구하고 시장에서 물건을 사는 실생활에 있어서 덧셈과 뺄셈이 자연스럽게 이루어진다는 것이다. 실제로 연구수업을 진행하면서 셈하기가 실생활과 연계성이 높은 활동에서 그렇지 않은 활동에 비해 더욱 자연스럽게 이루어지는 것을 관찰할 수 있었다. 따라서 노인들은 실생활과의 연계성이 높은 수학에 좀 더 적극적이고 자연스러운 자세를 취한다고 할 수 있으며 또한 보다 효과적인 학습결과를 도출해 낼 수 있다고 할 수 있다.

이러한 수학적 태도에 대해 노인들의 수학적 태도를 그들이 살아오면서 가지고 있던 수학에 대한 이미지나 선입견 등을 의미하는 개념으로 규정지은 조사대상(총 37명)에게 설문지를 통해 '수학은 어떤 것이라 생각하는지', '수학하면 어떤 것이 떠오르는지', '노년에 수학

교육을 받고 싶은 마음과 의욕의 유무'를 질문했다. 이에 대한 반응으로 대부분의 노인 학습자들은 수학을 “알고 싶다”고 대답한 반면, “어렵다”는 선입관을 가지고 있었다. 그러나 수학을 “일상생활에서 유용하게 쓰이는 것”이며 치매를 예방하거나 머리를 사용하게 만들어서 건강한 정신적인 삶을 사는데 유용할 것이라는 믿음을 갖고 있었기에 노년에도 수학 교육을 받고자 하는 의욕이 있다고 대답하였다.

수업을 시작하기 전 노인 학습자들은 수학에 대한 호기심과 어느 정도의 두려움을 내비쳤으며, 수학을 “머리가 잘하는 사람” 혹은 “어린 학생들이나 배우는 것”과 같은 것이라고 말하기도 하였다. 그러나 자발적으로 수학을 배우고자 온 학습 대상자들이기에 “나 같은 사람도 과연 수학을 배울 수 있을까”라는 약한 자신감을 내비치기도 하였다.

노인학습자들은 수학에 관한 흥미에 대해 긍정적인 면과 부정적인 면을 동시에 갖고 있다고 할 수 있다. 긍정적인 면으로써는 학창시절에 배우지 못한 것에 대한 학습욕구의 충족으로 볼 수 있는데 수업에 참여할 당시 여러 번에 걸쳐 ‘예전에 계속 배웠으면 지금보다 두뇌회전이 더 좋았을 것’이란 표현을 하며 동시에 ‘지금이라도 수학을 하니 머리를 쓰게 되고 그러니 얼마나 좋은가’ 그러나 ‘지금 배우는 게 과연 얼마나 효과가 있을까’라고 연구대상자가 반응을 보인 것을 통해 알 수 있다. 또한 부정적인 면으로써는 수학이 어려운 과목이라고 생각하는 것으로 볼 수 있는데 이것은 개인차에서 오는 반응일 수 있다. 자신이 갖고 있는 수학의 기본실력에 비해 높은 수준을 요하는 수업을 받은 대상자는 어렵다, 그렇지 않은 대상자는 쉽다고 표현한 것을 보면 알 수 있다. 그러나 단순 셈하기와 도형을 이용한 논리사고력을 요하는 수업에 있어서 모두가 셈하기가 쉬웠다거나 모두가 도형 수업이 어렵다고 답한 것은 아니었다. 자신이 더 잘할 수 있는 부분에 대해 재미있었다고 표현하는 것을 면담을 통해 관찰되었다.

수업이 진행되는 동안 수업에 참가한 노인들은 적극적인 태도를 보였다. 대부분 자발적으로 참여한 영향도 있겠으나 처음 기대했던 것 보다 수업이 흥미있고 어렵지 않게 가르쳐 주기 때문에 재미있다는 의견을 내 놓았다. 이는 실버 수학이 게임과 관련지어 진행되는 방법이 상당부분 차지하고 있기 때문일 수 있다고 생각되어지지만 그보다는 배우고자 하는 의욕이 넘쳤기 때문에 가능했다고 생각된다. 실제로 수업이 종결된 후 앞으로 이러한 수학 수업에 대한 참여를 묻는 질문에 있어서 더 참여하고 싶다고 모두 답한 것과 수학을 “재미있다”, 혹은 “유용하다”라는 답을 한 것을 보았을 때 그 효과성이 두드러졌음을 미루어 짐작할 수 있다.

IV. 결론

본 연구는 평생교육의 한 부분인 노인교육에 있어서 노인을 대상으로 하는 수학교육에 대한 시대적 요구와 학습 효과의 증대를 위하여 실버수학 자료를 개발하고 그 자료를 이용한 수업을 통해 그에 따른 적절한 수업모형을 개발하고, 노인의 인지적·정의적 특성을 분석하여 실제 수업에서 일어난 변화들을 기록하고 분석하는 것을 목적으로 하였다.

이 연구의 결과를 종합하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 3개월간 진행된 1차 연구수업을 통해 노인을 대상으로 하는 수학교육을 위해서 선결되어야 하는 문제점이나 수업을 적용하고 자료를 개발하는 단계에서 인지해야할 특이사항들을 분석하였다. 이는 수학을 꾸준히 공부해 왔던 노인들이 아니라 학습의 기회를 많이 받

지 못해왔던 대다수의 노인들을 대상으로 하는 수학 수업에서 고려해야 할 사항들이다.

가령, 실버수학을 지도하는 교사는 적절한 교구의 선택과 교수적 안목이 필요하다. 연구수업은 대상자 모두가 함께하는 게임의 형태를 많이 띠고 있는데 셈하기 수업의 경우 상당부분이 게임을 하면서 개별 활동지에 계산을 함께 해야 했다. 따라서 계산이 비교적 능숙한 대상자와 그렇지 못한 대상자에 대해 개별지도가 병행되어야 했고 수준차이를 고려한 활동지도 제공해야 했다. 또한 주관을 이용한 셈하기 수업에서는 그룹을 대상으로 하는 지도와 개별지도가 병행되어야 했는데 이러한 부분에 있어서 교사가 학습자의 반응과 학습의 안내의 필요정도를 면밀히 관찰하여 학습자에게 제공할 필요가 있다.

뿐만 아니라 각 수업에 대한 적절한 교구의 선택이 중요한데, 어린 학생들인 경우에는 신체적 발달을 고려하여 각 연령별로 적절한 교구가 있다. 이는 노인의 경우에서도 마찬가지로 적용될 수 있는데 신체적 노화의 정도에 따라, 학습수준 정도에 따라 적절한 교구가 제공될 때 보다 높은 학습에 대한 만족도와 성취도를 이끌어 낼 수 있다는 것이 연구의 결과이다. 그럼에도 불구하고 실버수학을 진행할 수 있는 충분한 교구가 개발되어 있지 않은 게 사실이다. 따라서 실버수학 지도 교사는 이를 위한 배려와 철저한 준비가 필요한 상황이다. 그 외 다음과 같은 사항을 수업에 고려해야 한다.

-노인 학습자는 다양한 인생경험을 배경으로 하고 있고 그들의 학습은 다양한 경험을 토대로 영향을 받는다. 따라서 노인 학습자들에 대한 실버수학은 그들이 경험했던, 실생활을 중심으로 학습하고자 할 때는 먼저 노인이 알고 있고 경험한 사실을 먼저 파악해야 한다.

- 교구의 제작에 있어서 눈이 안 좋으신 어르신들을 위해 숫자나 점은 크게 만들고, 여러 다양한 교구들로 흥미를 유발시킨다. 또한 같은 내용의 수업일지라도 교구를 다양하게 활용하면 지루하지 않게 반복 수업을 할 수 있다.
- 수업 중 칭찬이나 격려할 수 있는 구호를 같이 하는 것이 좋다.
- 게임 설명에 충분한 시범을 반복하여 보여줘야 한다.
- 수업 후 배운 것을 바탕으로 경쟁 게임을 하면 집중도도 높아질 뿐만 아니라 즐거운 수업분위기를 유지할 수 있는데, 게임의 시간이나 길이를 짧게 하여 승부가 여러 번 날 수 있게 하는 것이 좋다.
- 노인이 주도적인 입장이 되는 것을 좋아하는 경우 때로는 역할을 바꾸어 수업을 유도하면 학습효과가 더 좋다.
- 학습주제는 노인에게 유의미하며, 친숙하고, 구체적인 성격을 띄어야 한다. 일상생활에서 흔히 접할 수 있는 친근한 소재를 적용한 활동에 노인들은 좀 더 적극적인 참여 자세를 보였다. 이에 노인들의 관심과 흥미를 끌 수 있는 학습 소재 선정이 얼마나 중요한지 알 수 있다. 때문에 노인들의 관심사와 요구를 파악하기 위한 사전 요구조사가 과정이 필수적이고, 자료를 개발할 때 이것이 적절히 반영되어야 한다.
- 보조교사의 투입이 필수적이다. 노인들은 대체로 일반 성인보다 인지능력이 떨어지기 때문에 이전에 경험해보지 못한 새로운 문제나 규칙을 접할 때 이것을 어느 정도 이해하고 익숙해질 때 까지 교사가 옆에서 도와주어야 수업이 원활이 진행될 수 있다. 그러므로 교사의 일방적인 강의식 설명보다 노인들과의 쌍방향 커뮤니케이션이 이뤄지는 상호적 수업이 효과적이다.
- 지속적이고 반복적인 학습활동이 이루어져야 한다. 노화에 따른 기억력의 감퇴로 노인들은 불과 몇 시간 전에 배운 내용도 대부분 기억 못하고, 심한 경우 정확히 났었다는

것조차 모르기 때문에 한 주제에 관련된 활동을 단 한 번의 수업으로 끝내기 보다는 내용을 추가하거나 변형시키고, 난이도를 높여서 여러 번 반복학습 시켜야 효율적이다.

- 기초적인 수 개념과 간단한 연산문제를 적극 활용해야 한다. 연구에 참여한 노인들은 전에는 수학에 대하여 잘 몰랐고, 학창시절 배웠다 하더라도 기억이 나지 않았는데 기본 연산문제를 반복적으로 풀면서 계산방법이나 예전에 배웠던 수학내용이 하나 둘씩 머리에 떠오르고 기억이 난다고 하였다. 이는 오래전에 졸업했다고 생각했던 산수 문제를 나이 들어서 풀어보는 것은 노인들에게 무의미한 일이 아님을 알 수 있다. 노인들도 연산문제를 반복적이면서도 꾸준히 진행해 나아가면 수학식 사고력이나 기억력 증진에 도움을 줄 것으로 판단된다. 더 나아가 인지기능의 유지와 향상을 기대한다.
- 노인 대상의 프로그램 및 자료 개발에는 교육활동에 필요한 학습 환경, 분량, 시간, 교구 및 과제, 동기부여 등의 조건은 노인들의 인지적·신체적 특성에 맞게 고려되어야 한다. 노인들은 인지기능 뿐만 아니라 신체기능도 많이 저하가 된 상태이기 때문에 시·지각 능력이나 신체 동작이 빠르고 정교할 수가 없다. 글씨를 오랫동안 보면 지시력을 호소하거나 오랜 시간 펜을 손으로 잡고 있을 수 없는 경우가 많았다. 이런 신체적 특징을 고려하여 교사는 학습시간을 적절히 계획하고 조절 할 줄 알아야 하며, 학습교구나 활동지의 경우 최대한 단순화 시키고 내용을 축약해야 한다.
- 단순한 노인 복지 서비스 차원의 흥미 위주의 활동이 아닌 노인의 교육욕구를 충족시키고 두뇌활성을 활발히 할 수 있는 전문화된 프로그램과 학습 자료의 개발이 요구된다. 수업 진행시 찍은 비디오 자료를 관찰한 결과 교사가 새로운 연산규칙이나 개념규칙을 설명할 때, 노인들이 엄청난 집중력을 보이고 자신이 정확히 인지한 부분에선 고개를 끄덕거리거나 대답을 하는 등의 반응을 자주 볼 수 있다. 이와 같은 자료와 판단을 통해 노인이라고 해서 새로운 수학지 지식을 배우고 익히고자 하는 의욕과 열의가 없는 것이 아니라 단지 자신들의 학습욕구를 충족 시켜줄 교육의 기회를 쉽게 제공 받을 수 없기 때문에 적극적으로 나서지 않는 것이라는 것을 알 수 있다. 노인수학교육 프로그램의 승가와 자료 개발의 활성화가 필요하다.
- 학습자들은 문제 상황이 이해되지 않는 경우, 문제의 해결 방법을 제대로 발견하지 못한 경우, 어떤 개념에 대하여 고정관념이 있는 경우 등이 문제를 이해하고 새로운 규칙을 받아들이는데 장애가 되었다.
- 사고력 수학은 실생활에서 많이 쓰이는 소재를 이용하였는데 노인들이 일상생활에 많이 쓰이는 것인데도 불구하고 활동지에 있는 것과 별개의 것이라 생각하며 적용을 잘 하지 못했다.
- 학습자는 어린이들과 달리 삶의 경험이 많으시기 때문에 수업을 빠르게 진행하기 보다는 여유를 가지고 노인 분들과 인생에 대한 공감을 갖고 교사가 반응하며 이야기를 나누는 것이 수업 진행에 도움이 되고 분위기가 한결 좋아진다.
- 교사가 학습자에게 설명을 장황하게 하는 것은 학습자의 집중도를 떨어뜨리고 흥미를 잃게 만든다. 또한 교사가 많이 개입하기보다는 스스로 문제를 풀기를 더 좋아하였다. 교사는 직접 나서기 보다는 학습자의 취향을 파악해서 도움을 주는 역할을 해야 한다.
- 혼자 문제를 푸는 것보다 여럿이 함께 할 경우 경쟁심이 유도되어 남보다 잘하려는 동기가 부여되어 의욕적이고 적극적인 참여 자세를 보인다.
- 노인수학교육에서의 큰 특징은 산술에서의 특징이라 볼 수 있다. 노인은 수학적 표현에 익숙하지 않아서 수학적 표현 방법으로 인한 혼란이 올 수 있고, 오류가 발생하기도 한

다. 또한 일상어로서의 표현이 익숙한 노인들에게 수는 숫자가 아닌 썸의 단위, 혹은 0과 같은 수는 '없다'라는 의미만을 가지고 있다고 생각한다.

- 노인수학교육에서의 또 다른 학습특성으로는 산술기하에서의 수준차이를 들 수 있는데 이는 개인의 특성을 고려하여 프로그램을 제작해야 함을 시사하고 있다. 또한 노인들은 수학학습과 일상생활과 관련이 있다는 것을 인식하였다. 이는 자료를 개발하고 적용하는데 있어 일상생활과 연관 지어야 한다는 것을 시사하고 있다.
- 노인 학습자들이 구체적인 수개념과 수 계산을 배우기를 원하는 대상자들이 아닐 경우 수학교실 참여는 인지적 수준을 끌어올리기 위한 수업보다는 즐겁게 두뇌활동을 하는 정의적인 측면이 어린이들보다 더 강조되어 인지적 활동과 함께 조화를 이루며 진행되기를 희망하였다.
- 추상적인 도구를 사용하는 사고력 수업을 할 때에는 난이도 조정이 필수적이다. 노인학습자들은 사고력 수업에 대한 필요성에 대해 느끼고 있고, 흥미도 가지고 있었다. 하지만 노화가 되면서 논리사고력이 많이 떨어지게 되므로 학습자에게 조금만 어렵게 느껴져도 긍정적인 태도를 끌어내기 어렵다. 그러므로 긍정적인 태도를 끌어내기 위해서는 아주 쉬운 수업부터 충분한 시간을 가지고 올라가는 것이 좋다.

둘째, 1차 수업을 진행하면서 노인대상자들에게 적합한 실버수학 자료를 개발하였다. 개발한 실버수학은 노인수학의 일환으로서 본 연구자는 노인 학습자의 인지능력을 향상시키고 삶의 활력을 주고자 스피드 계산, 사고력 수학, 게임 수학을 도입한 실버 수학을 개발하였다.

셋째, 실버수학을 서로 다른 네 곳의 복지관의 노인들에게 적용해본 결과 인지적 효과에 대하여 분석하였다.

노인 학습자들의 요구에 따라 즐겁고 두뇌 활동을 위하여 수학을 하기를 원하는 대상자들에게는 게임수학과 사고력 실버 수학을 위주로 즐겁게 유의미한 수업을 진행한 반면, 실제로 수에 대한 체계적인 공부를 원하는 대상자들에게는 수를 노인 학습자의 특성에 맞게 유의미한 내용을 접목하여 체계적으로 지도하였다. 이렇게 지도한 결과 노인학습자들은 수에 대한 개념 공부를 마칠 수 있었으며, 일상생활에서 필요로 하는 수 계산과 수 개념을 익힐 수 있었다.

또한 세세한 수업 분석을 통하여 노인 학습자들이 어떻게 실버 수학을 활동함에 따라 인지 능력이 향상될 수 있는가를 관찰하였다. 가령, 실버수학 수업에서 교사와 학습자간에 언어적 상호 작용이 활발한 수업에서 노인 학습자들에게 자신이 무의식적으로 하는 활동에 대한 반성 단계의 발문을 통해서 학습자들이 자신이 하는 것을 인지하고 스스로 해 볼 수 있도록 이끌어냈다. 학습자가 문제의 해답을 찾고 그것이 해답으로서 정당한지를 스스로 보고 확인하는 발문을 함으로써 노인학습자는 전체적인 해답을 여러 측면에서 다시 점검하게 되고 해답의 세세한 부분을 숙고해 볼 수 있다. 특히 학습자에게 좋은 아이디어가 떠올라 해답을 찾거나 우연히 해답에 이르렀을 때에 교사가 해답에 이르도록 한 아이디어에 대해 발문을 할 경우 풍부한 사고를 할 수 있는 기회가 된다. 이 때 교사는 자연스러운 발문으로 학습자가 해답부터 거꾸로 올라가는 사고 과정을 돕는다면 단순한 문제 해결에 그쳤을 것이 학습자는 조금 더 높은 수준의 사고 과정을 경험하게 된다. 치매 예방을 위한 수업에서는 노인학습자가 문제를 정확하게 해결하는 것보다 문제를 해결하는 과정에서 가능한 한 활발한 사고를 반복적으로 하는 것이 복지기 때문에 이러한 사고 활동은 치매예방을 위한 노인 학습자에게 매우 유용하다. 또한 아이들에게는 질문에 대한 답을 요할 때 시간을 충분히

주어 이끌어내도록 하는 것이 좋지만 다시 반복해서 말하는 것이 효과적이다.

넷째로는 실버수학을 서로 다른 네 곳의 복지관의 노인들에게 적용해본 결과 정의적 효과에 대하여 분석하였다. 정의적 효과를 분석한 결과 다음과 같은 사항에 대하여 알 수 있었다.

- 수학을 전혀 접해보지 못한 노인은 수학교육을 통해 배움의 즐거움을 통하여 수학을 더 배워보고 싶은 학문으로 인식하였고, 수학을 공부했던 노인 중에 학창시절 수학이 어렵다고 느끼고 학생들만 하는 학문이라고 생각했던 인식이 수학은 머리를 쓰면서 하는 활동으로 노인들에게도 필요한 학문이라고 인식이 바뀌었다. 또한 수학은 머리를 쓰는 학문이므로 치매 예방과 손자·손녀들과 함께 할 수 있는 활동으로 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖게 되었다.
- 노인들은 대체적으로 평소에 즐겨 하지 않던 계산이나 수학을 접목한 게임을 하면서 배움의 즐거움이나 자신감이 생겨나고 적극적으로 활동하고 있다는 점이 생활의 만족으로 이어지고 있는 듯하다.
- 수업이 진행됨에 따라 수업에 참여하는 태도가 적극적으로 변화있고 문제를 제시하였을 때 문제를 회피하지 않고 문제 해결을 위한 질문이 늘어났다. 이는 자신이 문제를 해결 할 수 있다는 자신감, 즉 잘 하지 못했던 것을 해내고 있다는 성취감이 자아 존중감의 향상으로 이어지고 있는 듯하다.
- 계산 수업을 하면서 나타난 노인학습자의 흥미는 게임이나 간접 경험을 통해 계산을 할 때에 상황에 몰입하면서 흥미를 가지는 모습을 보였는데 심층면접을 통해 알 수 있었던 점은 계산을 할 줄 아는 노인학습자의 경우 게임을 통한 동기유발이 없이도 계산하는 것 자체에도 흥미를 가질 수 있다는 점이었다. 또한 수업에서 무엇을 배우고 싶은지에 대한 질문에서 계산을 처음 배우는 한 학습자의 경우 친구들과 함께할 수 있는 놀이수학을 배우고 싶다고 답한 반면 계산을 배워본 적이 있는 노인 학습자들은 두뇌 활동을 활발히 할 수 있는 것이라면 어떤 것이라도 좋다고 하여 다양한 요구가 있음을 나타내었다.

참고문헌

- 고호경 (2007). 노인교육으로서의 수학교육의 가능성 재고. 한국학교수학회 논문집. 10(2), 173-185.
- 고호경·이기혜·주경옥·이선경 (2007). 노인교육으로서의 실버수학 자료 개발. 대한수학교육학회. 수학교육논총. 29(2).
- 권중돈 (2007). 노인복지론. 서울 : 학지사
- 가영화 (2007). 노인교육의 실제. 서울 : 학지사
- 김현숙 (2003). 노인복지회관 노인교육 프로그램의 운영 실태와 개선방안-인천광역시를 중심으로. 인천대학교 행정대학원 석사학위 논문.
- 박석돈 (2002). 노인교육프로그램의 효과성 평가, 한국사회행정학회, 12(1), pp 25-45.
- 박석돈·박순미·이강희 (2008). 노인복지론, 양서원
- 신경아 (2004). 창의적 공간지각능력의 향상을 위한 조형 활동 연구 : 초등 1,3,5 학년 (8,10,12세)중심으로. 대구대 교육대학원 석사학위 논문.

- 신섭중 (1996). 노인대학 교육프로그램의 모형에 관한 연구(부산광역시를 중심으로). 釜山
大學校 社會福祉研究所. 社會福祉研究. 6(1).
- 오만록 (2005). 교육학 개론, 형성출판사.
- 이순희 (2000). 노인 교육 프로그램 개발 및 효과분석. 경북대학교 박사학위 논문.
- Leviton, R. (1995). Brain Builders!: A Lifelong Guide to Sharper Thinking, Better
Memory, and an Age Proof Mind. Penguin Group(USA) Inc.
- Medley M. L. (1976). Satisfaction with life among persons sixty-five years and older,
Journal of Gerontology, 31(4). 415-418.
- Penland, P. (1979). " Self-Initiated Learning". Adult Education, 29 (3), 170-179.
- Woodruff, D. S. & Walsh, D. A.(1985). Research in Adult Learning: The Individual, the
Gerontologist. Vol. 15, pp424-430

Material Development of 'Silver Math' for Educating the Aged and Examination of its Effectiveness

Ko, Ho Kyoung⁴⁾

Abstract

This study aims to develop materials related to math education for the aged and to identify the effects of application as part of active measures to the aging society with its growing elderly population which is one of the greatest changes in our society.

In this purpose, the necessity and objectives for development of materials of 'Silver Math' as education for the aged are explained. Developing and disseminating materials with a role as a program for intelligent needs and physical and spiritual health of the aged presents standards for development of more systemic and meaningful educational materials at this point of time when the importance of education of the aged increases to help the old enjoy qualitatively successful lives in later years in the perspective of lifelong education. Also it aims to present standards of contents and requirements in learning that are adequate and meaningful to old learners at the actual learning sites where education takes place only in terms of making good use of spare time while at the same time suggesting plans of teaching and learning as well as conditions for learning environment. Next, the effectiveness of 'Silver Math' are explored by applying developed materials to the aged. materials of 'Silver Math' for the aged with contents that are appropriate to the definitive and cognitive level of the aged are presented. The developed materials for mathematical activities are divided into 'computation of basic numbers' for those wishing to learn calculation and concepts of numbers, 'active math' that corresponds to definitive factors of old learners, facilitates leisure time through mathematical activities, and improves communication abilities through cooperative learning among learners, and 'math with thinking power' to solve simple calculation problems by applying to various actual situations.

Key Words : Silver Math, Mathematics Education, Life-long Education

4) Ajou University (kohoh@ajou.ac.kr)