

실버 세대의 사고 활동을 위한 수학 자료 개발 및 만족도 조사¹⁾

황해정(조선대학교)

I. 서론

우리나라는 2000년에 노인 인구가 전체 인구의 7.2%로 이미 '고령화 사회'에 진입했으며, 2010년에는 노인 인구가 전체 인구의 10.7% 정도였고, 2018년에는 노인 인구 비율이 14.3%에 달해 고령사회로, 2026년에는 20.8%로 20%를 넘어 초고령 사회에 도달할 것으로 예측되고 있다(통계청, 2010).²⁾ 이처럼, 우리나라의 인구 고령화는 매우 빠른 속도로 진행되고 있어 이에 대한 대책이 시급한 실정이다. 고령화의 원인에는 여러 가지가 있겠지만 그 중 생활수준의 향상으로 삶의 질이 향상되고, 의료기술의 발달로 국민 평균 수명이 지속적으로 증가하고 있으며, 출산율의 저조함으로 인해 상대적으로 노인 인구의 비율이 증가하는 것으로 보고 있다(전국지리교사연합회, 2011). 이런 사회적 추세로 볼 때, 여러 가지 노인들과 관련된 여러 제반 문제들이 등장하게 될 것이며, 특히 지속적인 인간다운 삶을 위한 노인층을 위한 건강, 생활, 교육 등의 관심과 관리 및 이에 대한이 필요한 때이다. 즉, 노화를 단순히 퇴행하는 것으로써 다가오는 변화로 어쩔 수 없다는 소극적이고 부정적인 자세가 아닌 보다 적극적으로 긍정적으로 받아들이는 자세

가 필요한데, 이러한 노화를 늦추기 위해서는 운동을 통한 신체적 접근, 식이요법을 통한 생물학적 접근, 다양한 교육 관련 프로그램을 통한 교육적 접근이 가능하다고(고호경, 2009). Leviton(1995)는 뇌는 많이 사용할수록 건강해진다는 주장 하에 중년 이후에 비교적 덜 손상된 뇌를 가지기 위해서는 정신적 노력이 필요하다고 하였다(고호경, 2007, 재인용). 그 중 사고력 신장과 합리적인 판단 등을 강구하는 수학교육이야말로 뇌를 많이 사용할 수 있는 노인교육과 결코 무관하지 않을 것이다. 다시 말해 사고력 함양과 정신 도야를 통해 정신 건강을 유지시킬 수 있는 수학교육은 노인들의 정신 건강을 유지하는데 유의미한 교육적 활동을 가능케 할 것이다.

국내에서 노인을 위한 수학교육에 처음 관심을 갖은 고호경(2007)은 노인수학교육, 즉 '실버수학'이라는 용어를 도입하고, 이를 '평생 교육의 일환으로서 수학이라는 학문을 도입하여 노인의 정서적·인지적 수준에 적합한 수학적 내용으로 노인을 대상으로 한 수학을 일컫는다.'고 정의하였다(p. 174). 고호경(2007, 2009)은 노인의 인지 수준을 고려하여 적절히 고안된 수학적 활동을 지향하며, 노인들의 두뇌 활동을 촉진시킴으로써 기억력을 증대시키고 사고력과 논리력을 신장시키고자 하는 방안을 주장하였다. 이를 위해 스피드 계산 문제, 계산 문제를 활용한 다양한 상황을 다룬 수학 내용, 신체 활동과 게임 활동 등을 포함한 자료를 개발하였다.

학교 수학교육의 목적은 수학적 지식 형성 및 이를 통한 수학적 태도와 가치관 함양, 수학적 사고력의 발달, 수학적 안목의 신장 등을 추구하는 것이다(우정호, 2011). 이 점을 상정해 볼 때, 수학을 접한 지 오래되거나 충분히 접해 보지 못한 노인을 위한 수학교육의 목적도 학교 수학교육의 목적과 무관해서는 안될 것이다. 이러한 맥락에서 본고에서는 학교 수학교육에서의 수학적 사고력 요소와 수학 내용을 반영하되, 이를 50~60대의

* 접수일(2015년 2월 9일), 수정일(2015년 3월 31일), 게재확정일(2015년 4월 20일)

* ZDM 분류 : U60

* MSC2000 분류 : 97B60, 97U60

* 주제어: 노인교육, 실버 세대, 수학적 사고력, 수학 자료

1) 이 논문은 2014학년도 조선대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

2) 국제연합(UN)에 따르면, '노인'이란 65세 이상을 말하며, 노인의 인구가 총인구를 기준으로 차지하는 비율이 7%이상일 때의 사회를 고령화 사회(Ageing society), 14%이상이면 고령사회(Aged society), 20%이상이면 초고령 사회라고 정하였음(매일경제, <http://100.daum.net/encyclopedia/view/31XX XXX15058>)

실버 세대에 초점을 두어 이에 부합하는 게임 및 활동 중심의 수학 자료를 개발하고자 한다. 또, 이 자료를 대상으로 특강을 실시하고 수업만족도에 관한 설문은 조사하여 그 결과를 분석하고자 한다. 이로써, 향후 수학교육 관련 전문가들의 보다 많은 관심 하에, 노인수학교육 자체의 관점과 입장에서 출발하여 근본적이고 체계적인 연구가 이뤄지길 기대하는 바이다.

II. 이론적 배경

1. 노인교육의 의미 및 목표 이해

실버는 백발을 나타내는 은빛에서 유래되었다는 설도 있지만 노인이라는 단어가 갖는 부정적 이미지를 없애기 위해 고안된 용어라고 보는 경우도 있는데(이철수, 2013), 이러한 실버 세대는 직장에서 퇴직한 뒤 연금이나 퇴직금 등으로 생활하거나 자식들이 주는 용돈으로 여생을 보내는 노인들을 일컫는다.³⁾ 이러한 실버 세대에게 노인교육은 노화를 늦추기 위한 대책으로, 한정란(2001)은 노인교육은 단순히 아동, 성인, 노인이라는 연령에 따른 대상 구분이 아니라 각자의 관심과 이해에 따라 여러 세대가 한데 모이고 상호 작용함으로써 그 속에서 서로 간의 정보를 교환하고 새로운 지식을 만들어 내는 과정으로 보았다. 또, 고희경(2009)은 노인교육을 ‘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.’고 하였다(p. 25).

3) 평균 수명이 연장되고, 고령자의 신체적 건강도 강화되면서 사회 활동에 대한 노인들의 열망이 높아지자, 1955~1964년생에 속하는 1970년대 이후 성장기를 거친 ‘뉴실버’ 세대가 등장하였다. 이들은 본인은 젊다고 생각하고 50대를 새로운 인생의 시작이라 여기며 부부 중심의 생활을 하며 합리적인 소비를 하고 노후 준비도 스스로 하는 세대를 말한다(두산백과, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1225217&cid=40942&categoryId=31630>). 본 연구에서는 기존의 실버 세대와 뉴실버 세대를 구분하지 않고, ‘실버 세대’로 칭하기로 함.

노인교육의 목표를 살펴보면, 송선희 외(2013)는 개인 생활의 목표, 인간관계의 목표, 경제생활의 목표, 국가생활의 목표를 제안하였는데, 첫째, 개인생활의 목표로, 평생교육이념을 토대로 지속적으로 새로운 기술을 습득하고 교양을 쌓으며, 취미활동에 참여하여 여가를 활용하며, 건강유지와 질병에 대한 지식, 안전에 관한 학습을 익히는 것을 들었다. 둘째, 인간관계의 목표로, 노인들은 젊은 사람과의 세대차가 존재함을 이해하고 그들의 사고방식을 수용하며 심리적 갈등을 해소할 수 있도록 동년배 집단과 친밀한 관계를 형성할 필요성을 들고 있다. 셋째, 경제생활의 목표로, 노인에게 적합한 새로운 일에 대한 정보를 얻고 필요한 기술을 습득하게 하여 고독감 해소와 여가 선용의 기회뿐만 아니라 스스로 노년기 생활비를 마련하려는 의지와 근로의 가치를 인식하도록 하는 태도 함양을 들고 있다. 넷째, 국가 생활의 목표로, 국내외의 정치경제적 상황과 추이를 이해시키고, 전통적인 미풍양속을 다음 세대에 가르치려는 태도 등을 갖도록 하고 있다.

고호경(2009)은 노인 수학교육의 목적을 다음과 같이 언급하였다(p. 36): ① 반복 학습과 게임 학습을 접목하여 있었던 연산을 기억해 내고 수행함으로써 뇌의 활동을 촉진시키고 나아가 치매 예방에 도움이 되고자 한다, ② 노인 학습자의 인지적 요인에 부합되는 사고·기억·계산·주의집중 등의 활동을 통해 뇌를 활성화 시키고 긍정적인 사고방식과 행동을 유도하고자 한다, ③ 수학적 사고 과정을 통해 노인 스스로 생각하고 판단하며 행위하는 능력을 신장시키고자 한다, ④ 노인 학습자의 교육욕구를 충족시키고 배운 것을 활용하는 능동적인 자세를 키우고자 한다, ⑤ 인지기능 및 지적능력을 향상시켜 일상생활 수행 능력을 높이고 사회적 활동 적응력과 함께 자신감과 긍정적 자아감을 키우고자 한다, ⑥ 젊은 세대와 함께 할 수 있는 수학적 게임을 통하여 세대 간의 격차를 줄이고 세대 간의 긍정적 영향을 미치고자 한다, ⑦ 노인 학습자의 정의적 요인에 부합되는 수학적 활동을 통하여 여가생활을 증진시키고자 한다.

이상과 같은 노인교육의 목적에 부합하는 교육 내용의 선정은 중요한 일인데, 최근 한정란(2015)은 노인교육을 위해 ‘신체적’, ‘심리적’, ‘사회적’ 특성으로 구분하여 학습의 이해를 돕기 위한 문헌을 출간하였다. 이는 오래

전 김종서(1982)가 제안한 ‘신체적’, ‘정의적’, ‘사회적’, ‘지적’ 영역 중 지적 영역을 제외한 다른 세 영역의 것과 유사하다고 볼 수 있다.⁴⁾ 지금까지 살펴본 노인교육의 의미, 목적, 내용 영역에 이어, 실버 세대를 위한 수학 관련 게임이나 활동을 활용한 자료 개발 관련 국내 선행 연구를 살펴보면 다음 2장의 내용과 같다.

2. 국내 선행 연구

국내 실버수학 자료 개발과 관련된 선행 연구에서 사용한 연구 내용, 즉 게임, 교구 등을 활용한 문제해결이나 활동 등은 다음 [표 1]에 제시된 바와 같다. 이 중에서 몇몇 연구 결과를 살펴보면 다음과 같다.

성경은(2007)은 건강한 실버수학 교실 참여자 중 70대 할머니 한 명을 대상으로 스피드 연산 등 게임 활동, 사고력 수학 활동, 간단 암산 활동을 통해 뇌파를 각각 측정하여 정지 활동 상태에서의 뇌파와 비교하였다. 그 결과 정지 활동 상태에서의 뇌보다 실버수학 프로그램 활동 상태의 뇌 활동이 확연한 차이를 보이며 활성화 되었으며 실버수학 프로그램 중에 사고력 관련 수학 활동 시 가장 활발한 뇌 활동이 일어난 것으로 나타났다. 이선경(2007)은 어르신 수학 교실에서 참여자 중 70세 이상의 노인을 선정(남자 1명, 여자 3명)하여 노인 학습자를 위한 숫자암기와 스피드 게임 등의 반복적 게임을 통해 치매 예방을 위한 게임수학 관련 연구를 수행하였다. 또, 장선미(2008)는 70대 이상 노인 4명(남자 1명, 여자 3명)에게 8주간 매주 2시간씩의 수업을 통해 수학 교육을 통한 노인의 정의적 영역에 대한 사례를 연구하고, 그 결과 수학 교육을 통해 노인들의 정의적 측면에 긍정적인 효과를 볼 수 있으므로 노인들에게 수학교육

기회를 제공 및 수학 교육 프로그램 개발이 이루어져야 한다고 하였다.

한편, 길아리(2009)는 80세 이상 치매 위험군 노인 6명을 대상으로 기초연산 교구 및 자료를 개발, 8주간에 걸쳐 매주 40분간 수업 후 참여 관찰 및 심층 면담한 결과를 기록하여 효과를 분석하였다. 그 결과, 노인 학습자를 위한 수학 활동 자료는 노인의 신체적, 인지적 특성을 고려하여 준비하고 노인권의 향상에 필요한 보다 실질적인 효과를 제공하는 계기가 마련되어야 한다고 하였다. 또, 기존의 학습자들의 방법을 존중하며 수학교육에 긍정적인 효과를 줄 수 있는 친숙하면서 흥미 있는 주제를 사용하여 수학활동 자료를 개발하고 여러 가지 활동을 통하여 다양하게 전개되는 자료로 감각자료를 활용하여 직접 경험하며 수학활동을 하는 것이 바람직하다고 하였다.

고호경(2009)은 실버수학 및 노인수학교육의 개념을 평생교육의 일환으로서 수학이라는 학문을 도입하여 노인의 정의적, 인지적 수준에 적합한 수학적 내용의 기틀을 잡고자 하였으며, 수학에 대한 흥미를 유발하고 학습의 효과가 활성화 될 수 있는 실버수학 자료를 개발하는데 목적을 두었다. 이를 위하여 ‘어르신 수학교실’에서 이루어졌던 수업과 면담을 비디오와 녹취 및 필드 노트로 작성하여 2007년 11월부터 2008년 2월 기간 동안 자료를 관찰하여 그들의 반응을 살펴보고, 노인 학습자와의 면담을 통하여 학습 적응도와 관심도를 파악하여 노인 학습자의 특성을 좀 더 세부적으로 자료를 분석하는 등의 사전연구를 수행하였다. 이를 기반으로, ‘기본 수 연산’, ‘활동 수학’, ‘사고력 수학’의 세 부분으로 나누어 각각에 해당하는 실버수학 자료를 개발하고, 60대 이상의 남1, 여3을 대상으로 심층면담을 실시하여 선결과제를 분석하였는데, 결론으로 노인학습자의 특성에 맞게 더 체계적이고 구체적인 다양한 자료를 제작하여 노인 학습자에게 적용한다면 노인의 인지적 기능의 향상과 더불어 노인의 삶의 질을 높일 수 있다고 보았다.

4) 김종서(1982)에 따르면, 첫째, 지적 영역에는 세대차와 사회변화를 이해하기, 정치·경제·사회·문화에 대한 최신 동향 알기, 건강증진을 위한 폭 넓은 지식 갖기 등이 포함된다. 둘째, 정의적 영역에는 적극적으로 일하고 생활하려는 태도 유지하기, 취미를 계속 살리고 여가를 즐겁게 보내기, 정년 퇴직과 수입감소에 적응하기, 소외감과 허무감을 극복하고 인생의 의미 갖기 등이 포함된다. 셋째, 사회적 영역에는 동년배 노인들과 친교 유지하기, 가정이나 사회에서 어른 구실하기, 자녀 또는 손자들과 원만한 관계 유지하기 등이 포함된다. 넷째, 신체적 영역에는 줄어가는 체력과 건강에 적응하기, 노년기에 알맞은 간단한 운동을 규칙적으로 하기, 질병이나 쇠약에 대하여 바른 처방하기 등이 포함됨.

[표 1] 국내 실버수학 자료 개발 관련 선형 연구에서 사용된 게임 및 활동

[Table 1] The types of games and activities utilized for seniors in domestic literatures

	성경은 (2007)	이선경 (2007)	주경옥 (2007)	이기혜 (2008)	장선미 (2008)	최진희 (2008)	길아리 (2009)	고호경 (2009)
연구 대상	실버수학 교실 참여자 중 76세 할머니 1인	어르신 수학교실 참여자 중 70세 이상 남1, 여3	80대 남1 70대 여3	70세 이상 남1, 여3	80대 남1 70대 여3	80대 남1 70대 여3	80세 이상 노인 6명	신체, 정신 건강한 60세 이상 남1, 여3
연구 내용 (활동)	1.스피드 연산 2.사고력 수학 3.게임 수학 4.간단 암산	1.숫자암기 하기 2.스피드 게임	1.정사각형 만들기 2.숫자, 기호 카드 게임 3.칠교놀이 4.행운의 77을 향하여 5.나무쌓기 놀이 6.경우의 수 7.십이지 고스톱 8.숫자 웃놀이	1.지하철 시간어림셈 하기 2.연산빙고 타기 연산 3.사다리 타기 연산 4.이름으로 공합보기 5.피라미드 연산 6.가격 판단하기 7.카드로 숫자 만들기 8.여행 경비 계산하기	1.스피드 연산 • 지하철 노선 • 사랑의 공합 • 피라미드 연산 • 사다리 타기 • 연산빙고 • 여행경비 계산 • 숫자 만들기 2. 스피드 연상게임 • 정사각형 만들기 • 칠교놀이 • 숫자카드 뒤집기 • 77을 향하여, • 나무쌓기 놀이 • 옷입히기 • 십이지 고스톱	1.정사각형 만들기 2.숫자, 기호 카드 게임 3.칠교놀이 4.행운의 77을 향하여 5.나무쌓기 놀이 6.경우의 수 7.십이지 고스톱 8.숫자 웃놀이	1.구구단 지면학습, 2.구구단 게임, 3.시장놀이 4.집안의 사람 수 맞추기, 5.주사위 게임 6.숫자와 개수 잇기 7.같은 그림 찾기 8.스피드 퀴즈 9.바둑알 차에 산기 10.시장 가는 길 11.건물 옮기기, 12.종이컵에 사탕 넣기, 13.그림 조각 맞추기, 14.소리 나는 퍼즐	1.지하철시 간어림셈하 기 2.연산빙고 3.사다리 타기 연산 4.이름으로 공합보기 5.피라미드 연산 6.가격 판단하기 7.카드로 숫자 만들기 8.여행 경비 계산하기 9.조각무늬 10.주판계산 11.펠렘 웃놀이 12.은행놀이 13.마방진

III. 연구 방법

본 연구에서는 자료 개발에 앞서, 수학적 사고력 요소 및 내용 영역을 탐색하고 이를 반영하여 자료의 내용 및 활동을 선정하여 구성하였으며, 또 고호경(2009)의 수업 만족도 및 성향 조사지를 토대로 본 연구 수행을 위한 설문 조사지를 재구성하였다.

1. 수학적 사고력 요소 및 내용 영역 선정

실버 세대를 위한 자료 개발은 주로 노인들의 사회적, 심리적 현상을 반영한 흥미 위주의 게임에 초점을 두어 개발되어 왔기 때문에, 이들을 위한 수학적 사고력 능력

과 직결된 선형 연구는 찾기 어렵다. 본 연구 수행을 위하여 2000년 이후, 수학적 사고력과 관련하여 방법적 측면(즉, 대수적 사고, 함수적 사고 등과 같은 내용적 측면이 아닌)에서의 사고 요소에 관하여 국내 학회지 문헌을 살펴본 결과는 다음과 같다.

김남희(2000)는 ‘수학적 사고·태도에 중점을 둔 학교 수학수업의 구성 사례’ 연구에서 수학적 사고를 ‘귀납적 사고’, ‘유추적 사고’, ‘일반화’, ‘함수적 사고’로 구분한 바 있으며, 황혜정(2001)은 ‘수학적 사고 과정 관련 평가 요소 탐색’ 연구에서 수학적 사고를 ‘관찰과 추리’, ‘일반화’, ‘비판적 사고’로 구분하여 평가기준을 마련하였다. 최영기, 도종훈(2005)는 ‘수학적 사고의 유연성과 학

산적 사고' 연구에서 Guilford(1967)의 사고 분류인 '인간의 사고', '수렴적 사고', '확산적 사고'를 인용한 바 있다. 김유진(2007)은 '현실적 맥락을 활용한 수학적 학습이 아동의 수학적 사고에 미치는 효과' 연구에서 '유추적 사고'와 '발견적 사고'를 문제를 해결하기 위한 수단으로 접근하였다. 또, 임영빈, 류희수(2011)은 '선분의 등분할 작도에 나타나는 6학년 영재·일반 학급 학생들의 수학적 사고' 연구에서 수학적 사고 요소를 '유추', '연역', '발견', '일반화', '기호화'로 구분하였다. 박지현, 이종희(2013)는 '수학적 사고 요소를 이용한 수학 교수 양식 분석틀 개발 및 적용 방안 연구'에서 수학적 요소를 크게 시각적(공간적, 동적, 전체적, 직관적, 영상적), 분석적(수치적, 정적, 분석적, 논리적, 기호적) 요소로 구분하였다.

그런데, 그 밖의 여러 연구(김지원, 송상현, 2004; 정찬식, 노은환, 2009; 류희찬, 강경민, 2013)에서 1996년 한국교육개발원에서 마련한 직관적 통찰, 정보의 조직화, 공간화/시각화, 수학적 추상화, 귀납과 연역 추론, 일반화 및 적용, 반성적 사고 등 7가지 수학적 사고력 요소를 기반으로 수행하였다(김홍원 외, 1996). 물론, 이 연구들은 영재아를 대상으로 한 것이지만, 동일 기관에서 일반 중학교 학생들을 대상으로 수행한 연구에서도 위와 동일한 7가지 요소를 대상으로 하였다(황혜정 외, 1997). 이에 따라, 본 연구에서는 한국교육개발원(1996, 1997)의 연구 결과를 기반으로 하되, 수학적 내용이나 활동에 친숙하지 않은 실버 세대를 대상으로 하고 있고 수학적 이론을 기반으로 하는 문제해결 과정이나 사고력 과정에 관한 것이 아니라는 점을 고려하여, 깊은 성찰을 요구하는 반성적 사고 부분은 제외하였다. 결과적으로, 본 연구에서 반영된 수학적 사고력 요소는 다음과 같다.

- 직관적 통찰 능력 : 주어진 정보나 조건들 사이의 관계나 구조의 본질적인 핵심을 직감적으로 파악해 내며, 문제 해결의 결정적 단서를 순간적으로 떠오르게 하는 능력
- 정보의 조직화 능력 : 주어진 문제에서 필요한 정보를 수집하고, 문제 해결의 전략을 사용할 수 있도록 정보를 분류하고 조직하는 능력
- 공간화/시각화 능력 : 주어진 공간적 정보를 머리에 가시화하여 그려보거나 또는 반대로 시각적으로

- 로 주어지지 않은 정보를 나타내는 능력
- 수학적 추상화 능력 : 수학적 문제 상황을 적당한 수학적 개념이나 수학적 상징 기호, 수식, 그림 등으로 표현함으로써 형식화 해내는 능력
- 수학적 추론 능력 : 귀납이나 연역 등의 방법을 통해 체계적으로 추론, 추측해 내는 능력
- 일반화 및 적용 능력 : 수학적인 문제를 해결하는 과정에서 수나 문자, 기호로 표현된 수적, 공간적 대상이나 관계, 공식 등을 빠르고 광범하게 조작하여 일반화 시키고, 더 나아가 얻은 결과를 유사하거나 다른 상황의 새로운 문제에까지 확장하여 적용하는 능력

또, 본 연구에서는 자료 개발을 위하여 [그림 1]과 같이 2009 개정에 따른 수학과 교육과정의 초등학교와 중학교 대영역 내용을 기반으로 하였는데, 실버 세대들에게 문자나 식은 익숙하지 않고 활동의 난이도가 높아지므로, 문자와 식 영역은 제외하고, 수와 연산, 도형과 측정, 전략적 측면에서의 가능성, 함수의 기초가 되는 규칙성 영역을 수용하였다. 결국, 수학적 사고력의 6가지 요소와 수학 영역 4개를 중심으로 이에 부합하는 실버 세대를 위한 자료를 개발하고자 하였다.

2009 개정 교육과정 (대영역)				본 연구 (내용 영역)
	수와 연산		수와 연산	수와 연산
초 등 학 교	도형	중 학 교	기하	도형 및 측정
	측정			
	확률과 통계		확률과 통계	전략(가능성)
	문자와 식			
	규칙성		함수	규칙성

[그림 1] 실버 세대 자료를 위한 내용 영역 선정 근거
[Fig. 1] The basis of selecting content domain

2. 자료 개발

본 연구에는 수학적 사고력 요소 및 수학 영역에 부합하는 내용(활동, 게임 등)을 선정하고자 하였으며, 이를 위하여 우선적으로 [표 1]에 제시된 선행 연구에서 활용한 여러 자료 및 활동을 살펴보고, 그 이외에 다른

국내의 문헌들의 내용을 탐색하였다. 결과적으로, [표 1]에 제시된 선행 연구들에서 ‘스피드 연산’, ‘칠교판’, 정사각형 만들기를 참고하여 ‘기하판’을, 그리고 시장놀이, 가격판단하기, 여행경비계산하기, 지하철시간 등을 참고하여 ‘의사결정’ 내용(문제 또는 활동)을 선정하였으며, 그 외에 수 만들기, 수 맞추기, 그래프 찾기, 100보드, 틱택토는 다른 문헌들을 참고하여 최종적으로 본 연구의 자료를 마련하였다. 이를 정리하여 나타내면 [표 2]와 같다. 이 표에서 ○표는 해당 사고력 요소에 보다 적합한 것을 뜻하며, △표도 해당 사고력 요소와 관련 있는 것으로 간주하였으며, 국내 초등학교 및 중학교 교육과정에 따른 교과서 내용을 참고하여 각 활동마다 상 또는(그리고) 하의 수준을 정하여 제시하였다. 다만, 연구자의 임의의 판단에 따른 것으로 개발된 자료의 타당성을 검증받지 않았으므로, 이는 본 연구의 제한점이다.

우선, ‘스피드 연산’ 활동은 주어진 연산 문제를 빠르게 해결하되, 특별히 정해진 시간이 있는 것은 아니지만 1분(60초)이라는 제한된 시간을 두어 빠른 속도로 간단한 사칙 계산을 해결해 보도록 권장한다. 이로써 집중력과 순발력 등의 직감적, 순간적 통찰을 신장시키고 두뇌 활동을 촉진시키는 효과가 기대되는 활동이다. 이렇게 시간을 제한함으로써 단순한 계산 활동으로 자칫 지루하고 흥미가 떨어지는 것을 방지하고, 학습자간

의 경쟁을 통해 긴장 상태로 문제를 해결해 봄으로써 긍정적인 경쟁심이 유발되도록 한다(고호경, 2007).

둘째, ‘수 만들기’ 활동은 정해진 하나의 숫자를 여러 번 사용하여 문제에서 요구하는 새로운 수를 만드는 것으로, 가령, 4를 네 번 사용하여 6을 만들면, $(4+4)÷4+4=6$ 이 된다. 이 활동은 기본적인 연산 능력을 토대로 직관적인 사고 내지 통찰, 그리고 시행착오와 추측 등의 귀납적 추론을 통해 새로운 수를 만들어 보는 것이다(황혜정 외, 1997). 셋째, ‘수 맞추기’ 활동은 각 활동마다 10단계의 조건들로 구성되어 있으며, 해당 조건들을 순서대로 또는 본인이 선호하는 조건부터 차근차근 실마리를 풀어 가면서 최종적으로 하나의 수를 찾아내는 것이며, 이를 통해 귀납적 사고를 통한 추론 능력이 길러질 수 있다. 또, 이 활동은 약수, 배수, 특정한 수로 나누어떨어지는 수 등과 같이 기본적인 수의 성질에 관한 이해를 토대로 수학적 추상화 능력을 요구하는 문제해결 경험을 기르도록 한다(Shearard III, 1987),

넷째, ‘기하판’은 격자 모양으로 못이 박힌 나무 또는 플라스틱으로 된 판으로서 못에 고무줄을 걸어 여러 가지 도형을 만들 수 있는 교구인데, 기하판 대신에 격자로 점이 찍혀있는 종이, 즉 점판으로도 교수 학습이 가능하다(Lund, 1980). 점판을 이용하여 불규칙적인 모양의 도형을 작은 영역으로 분할하거나 또는 다른

[표 2] 수학 영역과 수학적 사고력 요소에 기초한 개발 자료 내용(활동, 게임)

[Table 2] The materials developed based on the elements of mathematical thinking ability and content domain

	수와 연산			도형		규칙성		전략(가능성)	
	1. 스피드 연산 (하)	2. 수 만들기 (상, 하)	3. 수 맞추기 (상)	4. 기하판 (상, 하)	5. 칠교판 (상, 하)	6. 그래프 찾기 (상, 하)	7. 100보드 (상, 하)	8. 틱택토 (상, 하)	9. 의사결정 (하)
직관적 통찰	○	△					○		
정보의 조직화						△		△	△
추론			○			○	△	○	
일반화 및 적용		○							○
시각화/공간화				○	○				
수학적 추상화			△	△	△				

방법으로 주어진 영역의 넓이를 구해 보거나, 더 나아가 특정 모양의 도형을 직접 그려볼 수도 있다. 이와 같이 넓이를 구하는 과정에서 도형에 대한 시각적, 공간적인 구조를 파악하고 확장시킬 수 있다.

다섯째, 칠교판은 일곱 개의 도형 조각을 가지고 여러 가지(인물, 동물, 식물, 건축물, 숫자 등) 형태로 교묘하게 판을 짜는 놀이로서 탱그램(Tangram)이라고도 부른다. 칠교판 문제들을 다룬 가장 오래된 출판물은 중국에서 발견된 것으로 1813년에 발견되었다는 것이 알려져 있고, 기원의 명확한 자료는 없다. 7개의 도형 조각을 사용하여 여러 가지 도형을 만들어 보는 과정에서 추측, 추론, 시행착오 등의 사고 활동이 요구되고, 또한, 조각들의 기본 생성원리(각도, 길이, 넓이 등)를 정확히 이해함으로써, 기본적인 도형의 성질 이해를 토대로 수학적 추상화 능력을 요구하는 문제해결 활동을 가능하게 한다(인병선, 1998).

여섯째, '그래프 찾기' 활동은 주어진 상황에 가장 적합한 곡선이나 직선의 그래프 개형을 선택하여 상황의 변화에 따른 또 다른 변화를 살펴봄으로써 두 변수의 관계를 파악하는 경험 활동을 유발하는 것으로, 이를 통해 추론 및 일반화 및 적용 능력을 기르는데 도움이 될 수 있다(Van Dyke, 1998).

일곱째, '100보드' 활동은 1부터 100까지 숫자가 적힌 'hundred board'판을 이용하여 100보드에 적힌 숫자를 보고 패턴을 찾아 익힐 수 있고, 점차 100보드에 적힌 숫자를 보지 않고서도 수의 패턴을 찾을 수 있다. 결국, 수의 패턴이나 규칙성 익히기, 약수와 배수, 소수 등의 성질 또는 개념 이해하기 등 여러 가지 활동이 가능하다. 이러한 100보드를 이용하여 수의 규칙성 익히기 활동은 이 활동은 직관적 사고 내지 통달, 추측 등과 같은 수학적 사고를 기르는데 도움이 된다(Clarkson, 1985).

여덟째, '틱택토' 활동은 한 명이 O, 다른 한 명은 X를 선택하여 두 명이 번갈아가며 틱택토 판에 같은 모양(O 또는 X)을 가로, 세로, 혹은 대각선상에 먼저 놓으면 이기는 게임(활동)이다. O와 X 대신에 흰색 바둑돌과 검정색 바둑돌 등과 같이 두 명을 구분할 수 있는 서로 다른 것을 사용해도 된다. 틱택토 판은 3x3, 4x4, 5x5, ... 등과 같이 다양하고 동일한 도형 판에 반복하여 게임을 할 수 있으며, 이 게임을 통해 상대방의 생각이나 판단

을 유추하면서 이를 감안하여 본인의 판단과 전략을 결정하는 능력을 기르게 할 수 있다(강완, 백석운, 2010).

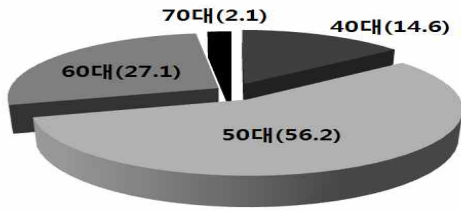
끝으로, '의사결정' 활동은 일상생활에서 무엇인가를 자신이 선택해야 할 기회에 놓일 때가 많은데, 그럴 때 가장 효율적이고 경제적인 방법을 택하는 데 도움을 주고자 하며, 여러 정보를 모아 주어진 상황을 판단하게 함으로서 정보를 조직화하고 이를 적절히 판단하여 결정할 뿐만 아니라 유사한 다른 상황에 적용하도록 하는 기회를 주기 위한 것이다(고호경, 2007). 이상으로, 각 활동을 중심으로 자료를 개발하였으나 지면 관계상 전체의 분량을 본고에 제시하지 못하고, 특강에서 사용하였던 자료만을 <부록 2>에 제시하였다.

3. 실험 대상

연구자는 2013년 6월 모 지역의 J대학교 평생교육원에서 '정신건강을 위한 실버수학 따라잡기'라는 주제로 총 52명의 여성을 대상으로 100분간 특강을 하였다. 나이에별 수강자 비율은 [그림 2]와 같으며, 50, 60대의 비율이 80% 가량 차지했다. 100분이라는 제한된 시간에 수업을 하는 상황으로, 본 연구에서 개발한 자료들을 모두 활용할 수 없었으며, 사전에 수강자의 학력 수준을 J대학 측에 요청하여 수강자들의 학력 수준을 가능하고, 5) 가급적 수강자들의 수준에 맞는 부분의 자료 내용을 간추려 활용하고자 하였다.

그 결과 [표 2]에서의 1, 3, 4, 5, 7, 8번의 6개 항목만을 선정하고, 각 항목에 대해서도 개발한 자료 중 일부를 특강 시간에 활용하였는데도 실제로 당일 수업 활동을 진행하는데 시간이 충분하지 않았다. 특강이 끝난 직후, 모든 수강자들을 대상으로 설문 실시하였으며, 52명의 수강자들 중 무응답자 4명을 제외하고 48명이 설문 응답하였으며, 이 중 40대가 7명(14.6%), 50대가 27명(56.2%), 60대가 13명(27.1%), 70대가 1명(2.1%)이었다.

5) 사전에 요청하여 입수한 수강자들의 학력 수준 자료를 연구자의 부주위로 분실하였는데, 당일 52명의 수강자를 대상으로 설문을 조사한 결과, 설문 응답한 48명 중 학력 판에 본인의 학력을 제시한 수강자는 총 41명으로, 초등학교 졸업자 2명(3.8%), 중학교 졸업자 1명(1.9%), 고등학교 졸업자 25명(48.1), 대학교 이상 졸업자 13명(25%)이었음.



[그림 2] 48명 설문 응답자 중 나이별 인원 수
[Fig. 2] The number of age classification in the survey

4. 설문 조사지 개발

김중서(1982)는 노인 교육은 지적 영역, 정의적 영역, 사회적 영역, 신체적 영역으로 나뉜다고 보았고, 이 중에

서 신체적 영역은 실버 세대를 위한 수학과는 직접적인 연관성이 상대적으로 적다고 판단하여 이를 제외하고 나머지 세 영역, 즉 지적 영역, 정의적 영역, 사회적 영역을 고려하였다. 즉, [표 3]에서와 같이 지적 영역과 정의적 영역은 2009 개정에 따른 수학과 교육과정의 수학 교과목(초1~중3)의 ‘교육 목표’에서 찾아볼 수 있고, 사회적 영역은 교육과정의 ‘교수·학습 방법’과 연관되는 것으로 판단하였다(교육인적자원부, 2011). 구체적인 설문 내용은 [표 4]와 같이 고호경의 선행 연구(2007)의 것을 참고하여 재구성하였다. 본 연구의 수업 만족도에 관한 설문 조사지는 <부록 1>에 제시되어 있다.

[표 3] 설문 조사지의 범주 선정 근거

[Table 3] The basis on the category selection for constructing survey items

2009 개정에 따른 수학과 교육과정의 수학 교과목(초1-중3)의 교육 목표	비고
수학 과목의 목표는 다음과 같다. 수학적 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 여러 가지 현상과 문제를 수학적으로 고찰함으로써 합리적이고 창의적으로 해결하며, 수학 학습자로서 바람직한 인성과 태도를 기른다.	⇒ 지적 영역
가. 생활 주변이나 사회 및 자연 현상을 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 표현하는 경험을 통하여 수학의 기본적인 기능과 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계를 이해하는 능력을 기른다.	
나. 수학적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 생활 주변이나 사회 및 자연의 수학적 현상에서 파악된 문제를 합리적이고 창의적으로 해결하는 능력을 기른다.	
다. 수학에 대하여 관심과 흥미를 가지고, 수학의 가치를 이해하며, 수학 학습자로서 바람직한 인성과 태도를 기른다.	⇒ 정의적 영역
2009 개정에 따른 수학과 교육과정상의 ‘교수·학습 방법’ 부문	
차. 수학적 의사소통 능력을 신장시키기 위하여 교수·학습에서 다음 사항에 유의한다.	⇒ 해당이 적은 것으로 간주
(1) 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확히 사용하게 한다.	
(2) 수학적 아이디어를 말과 글로 설명하거나 시각적으로 표현하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통할 수 있게 한다.	
(3) 수학적 아이디어를 표현하고 토론하며 다른 사람의 수학적 아이디어와 사고를 이해하는 과정을 통해 의사소통의 중요성을 인식하게 한다.	⇒ 사회적 영역

[표 4] 설문 조사지 개발 과정

[Table 4] The process of the development of survey items

수업 만족도 검사지 (고호경, 2007)	본 연구의 수업 만족도 검사지	비고 (지적, 정의적, 사회적)
1. 수학 수업이 즐거우셨습니까?	1. 수학 활동이 즐거우셨습니까?	정의적
2. 수업 내용이 어려우셨습니까?	2. 활동 내용이 어려우셨습니까?	지적
3. 수업에 사용하는 교구교재들이 적절했다고 생각하십니까?	3. 활동에 사용되는 교구나 자료 등이 적절했다고 생각하십니까?	지적
4. 수학수업 이전과 이후가 달라졌다고 생각하십니까?	4. 오늘 수학 활동을 통해 수학에 관한 가치와 관심이 달라지셨습니까?	정의적

5. 수학 실력이 좋아지셨다고 생각하십니까?	5. 수학에 대한 자신감이 생기셨습니까?	정의적
6. 성적이 활달해지셨다고 생각하십니까?		
7. 수학 수업이 계속 진행되길 원하십니까?	6. 오늘과 같은 수학 활동을 지속적으로 해보길 원하십니까?	지적, 정의적, 사회적
8. 교사의 설명이 이해하는데 도움이 되었습니까?		삭제: 수업 만족도 검사지(고호경, 2007)의 2번, 5번과 중복되는 것으로 간주함.
9. 주당 진행된 수업의 시간 분량이나 학습 분량이 적절했다고 생각하십니까?	7. 오늘과 같은 분량의 수학 활동이 적절했다고 생각하십니까?	
10. 만약 적절치 못하다고 생각하시면 몇 시간이 적절하다고 생각하십니까?	7-1. 만약 적절치 못하다고 생각하시면(즉, 7번 문항을 조금 아니다 또는 매우 아니다 라고 답하셨다면) 몇 시간(또는 몇 분)이 적절하다고 생각하십니까?	지적, 정의적
11. 수학은 어떤 것이라 생각하십니까?		삭제: 이 문항은 설문보다는 면담에 적절한 것으로 판단하여 다루지 않음
12. 수학하면 떠오르는 것은 무엇입니까?		
13. 수학수업에서 무엇을 배웠으면 좋겠습니까?	8. 수학 활동을 통해 무엇을 배우고 싶으십니까?	지적, 정의적, 사회적
14. 더 활발하게 수학교육에 참여할 수 있으려면 어떤 것이 필요하다고 여기십니까?		
15. 개인이 이 수업에 하고 싶은 말		
9. 오늘 수학 활동을 동료들과 함께하면서(선의의)경쟁심이 들거나 교감을 나누셨습니까?		사회적
10. 동료들과 함께하는 게임이나 활동이 혼자하는 것보다 재미있으셨습니까?		사회적 영역에 관한 물음을 추가함,
수학적 성향 검사지 (고호경, 2007)		
1. 수학은 나이가 들어서도 꼭 배워야 한다		삭제: 본 연구의 6번 문항과 중복되는 것으로 간주함
2. 수학은 일상생활에도 도움이 된다	11. 수학이 일상생활에도 도움이 될 것 같다고 생각하십니까?	지적, 정의적, 사회적
3. 수학을 공부하는 것이 재미있다		삭제: 본 연구의 수업만족도 검사지의 1번 문항과 중복되는 것으로 간주함
4. 나는 수학 시간에 열심히 한다		
5. 집에서도 수학 공부를 할 때가 있다		삭제: 본 연구의 6번 문항으로 대체함
6. 수학 공부하는 정신 건강에 좋다	12. 오늘 수업 시간에 평상시보다 많은 생각이나 아이디어, 판단 등을 하신 것 같습니까?	지적
	13. 오늘과 같은 수학 활동이 정신 건강(사고력 향상)에 도움이 될 것 같다고 생각하십니까?	사고력과 관련된 물음을 추가함,

IV. 결과 분석 및 논의

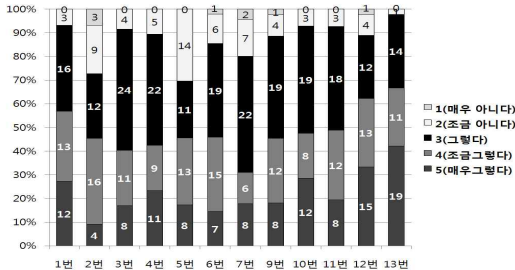
1. 문항별 반응

설문 조사 결과, 복수 응답이 가능한 8번 문항을 제외한 12개 문항에 대하여 총 48명의 문항별 응답 비율을 살펴보면 [그림 3]과 같다. 본 연구에서는 ‘매우 그렇다’, ‘조금 그렇다’, ‘그렇다’의 세 가지 척도를 긍정적인 답변

으로 간주하였으며, 전반적으로 2번과 5번 문항을 제외한 다른 문항들에서 80% 이상의 긍정적 답변을 보인 것으로 나타났다.⁶⁾ 이 중에서도 가장 높은 긍정적 반응을 보인 문항은 당일 수업 활동이 정신건강(사고력 향상)에

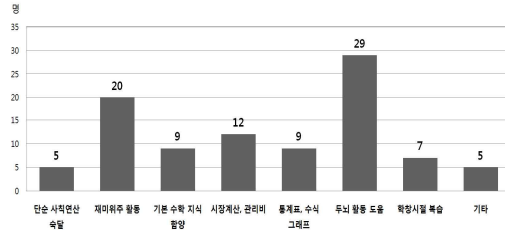
6) 1번 93.2%, 2번 72.7%, 3번 91.5%, 4번 89.4%, 5번 69.6% 6번 85.4%, 7번 80%, 9번 88.6%, 10번 92.9%, 11번 92.7%, 12번 88.9%, 13번 97.8%이고, 이때 2번 문항은 부정적으로 질문한 것임.

도움이 되겠느냐는 13번 문항이었다(97.8%). 그 다음으로, 동료들과 함께 활동하는 것을 선호하느냐는 10번 문항에(92.9%), 수학이 일상생활에 도움이 될 것 같은가에 관한 11번 문항(92.7%)의 순으로 긍정적 반응을 보였다. 이와는 반대로, 상대적으로 긍정적 반응이 가장 낮은 5번과 2번 문항을 살펴보면, 5번 문항의 경우, 수학에 대한 자신감이 생겼느냐는 질문에 대해서 69.6% 정도의 답변을 하였으며, 당일 수업 내용이 어려웠느냐에 관한 2번 문항의 경우, 72.7% 정도의 긍정적(즉, 어렵다) 답변을 하였다. 사전에 수강자의 학력과 나이를 조사하여 감안하여 자료를 개발하고, 수업 당일에도 쉬운 내용 위주로 활동을 실시하였음에도 불구하고, 수강자들은 어려워하고 이로 인하여 자신감이 그다지 증진되지 않은 것으로 나타난 것으로 보인다.



[그림 3] 문항별 응답 비율
[Fig. 3] The responded rate by item

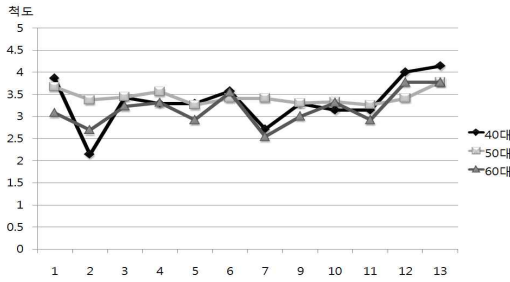
한편, [그림 4]에서와 같이, ‘수학 수업(활동)을 통해 무엇을 배우고 싶으십니까?’란 복수 응답이 가능한 8번 문항의 물음 의도는 실버 세대들이 원하고 기대하는 수학 관련 활동이 무엇인지를 가늠하기 위한 것으로, 두뇌 활동에 도움이 되기를 기대한다고 답한 응답자는 29명(30.2%), 재미 위주의 활동이기를 원한다고 답한 응답자는 20명(20.8%), 실생활에서 쓰이는 수학(시장계산, 관리비 등)에 도움이 되기를 원한다고 답한 응답자가 12명(12.5%)의 순으로 나타났다. 반면에 앞서 [그림 3]의 문항별 응답 비율에서 본 수업 활동에 어려움을 나타낸 반응이 72.7%에 달했음에도 불구하고, 8번 문항에서 단순 사칙연산의 숙달을 원한다고 답한 응답자는 5명(5.2%)으로 가장 낮은 반응을 보였다.



[그림 4] 수업 활동을 통해 배우고 싶은 것 (8번 문항)
[Fig. 4] The desire to learn in class (eighth item)

3. 연령별 문항 반응

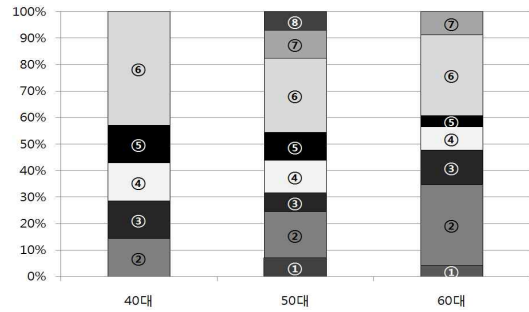
총 48명을 대상으로 연령별로 문항 답변의 비율을 살펴보면, [그림 5]와 같이 40대, 50, 60대 모두 전반적으로 3을 웃도는 ‘그렇다’에 반응 척도를 보였는데, 대체적으로 50대가 일정한 척도를 보인데 반해, 40대와 60대는 유사한 척도 반응으로 문항마다 다소 기복 있는 반응을 나타냈다. 다만, 수학 활동 내용이 어려웠느냐는 부정문으로 질문한 2번 문항에 대해서는 50대, 60대, 40대 순으로 어렵다고 답하였는데, 50대가 60대보다 더 어렵다고 답하였음은 좀 특이한 결과이다. 즉, 나이가 들수록 수업 활동에 어려움을 겪는다고 볼 수 없으며, 또 수업 활동이 즐거웠는지를 묻은 1번 문항에 대해서는 50대가 60대보다 더 즐겁다고 답함으로써, 수업 활동을 다루는데 있어서 어려움이 즐거움을 방해한다고도 단정할 수 없는 것으로 보인다. 이러한 결과에 대해 본 연구에서 심층면담 기법을 사용하지 않은 탓으로 예측하기 어려운 제한점이 남는다. 반면, 40대가 상대적으로 수업 활동에 대해 어렵지 않게 느낀 것과 더불어, 수업 활동이 즐거웠느냐는 1번 문항, 해당 수업이 평상시보다 많은 생각이나 아이디어 판단 등을 하였느냐는 12번 문항, 수업 활동이 정신 건강(사고력 향상)에 도움이 될 것 같은가에 관한 13번 문항에 대하여 가장 높은 반응을 나타냈다.



[그림 5] 연령별 문항 반응
[Fig. 5] The response rate on each item by age

연령별 기준으로 ‘수학 수업(활동)’을 통해 무엇을 배우고 싶으십니까?’란 복수 선택이 가능한 8번 문항에 대한 반응 결과를 살펴보면 [그림 6]과 같다.⁷⁾ 모든 연령별로 ⑥번의 두뇌 활동을 활발히 하는 것이 좋다는 항목에 가장 높은 반응을 보였는데, 즉 40대는 42.9%, 50대는 34%, 60대는 30.4%이었다. 반대로, ①번의 단순 사칙연산의 숙달에 대해서는 40대의 경우 한명도 응답하지 않고, 50대와 60대의 경우에도 10% 이하의 저조한 반응을 보였다. 또, 50대와 60대에 비해 상대적으로 40대의 경우, ②, ③, ④, ⑤번에 고루 답한 편이었다(각 14.3%). 50대에서는 ②번의 친구들과 함께 할 수 있는 재미있고 활동적인 수학과 ⑦번의 학창 시절에 배운 수학 내용의 복습을 하는 것에 각각 17.5%, 10.5%씩 응답함으로써 상대적으로 높은 관심을 보인 것으로 나타났다.

한편, ②번의 재미와 활동에 대한 답변에 대해서는 연령이 높아질수록 답변 비율이 40대가 14.3%, 50대가 17.5%, 60대가 30.4%로 높아졌는데, 나이가 들수록 흥미 위주의 활동에 관심을 보였다. 또, ④의 일상생활에서 쓰이는 수학(시장계산, 관리비 등)에 대한 관심은 40대가 14.3%, 50대가 10.5%, 60대가 4.3%로 일정 비율을 유지하고 있으나, ⑤번의 실생활과 연결된 수학(신문을 이용한 각종 통계표, 주식 그래프 등)은 40대가 14.3%, 50대가 10.5%, 60대가 4.3%로, 연령이 높아짐에 따라 관심도가 줄어드는 것으로 나타났다. 또, ⑦의 학창시절 배운 수학 내용의 복습이 중요하다는 의견은 50대 이상에서 나타났는데, 50대가 10.5%, 60대가 8.7%이었다.

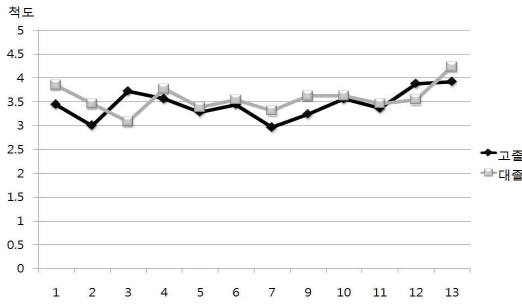


[그림 6] 연령별 수업 활동을 통해 배우고 싶은 것 (8번 문항)
[Fig. 6] The desire to learn by age (eighth item)

4. 학력별 문항 반응

최종학력을 기준 삼아 초졸 2명, 중졸 1명, 고졸 25명, 대졸 13명, 기타(학력 무응답) 7명이었다. 이 중에서 초·중졸자는 단 3명뿐이고, 특히 2명의 초졸자 중 1명은 2번, 10번, 11번 문항에 답을 하지 않았으며, 한 명의 중졸자가 9번부터 13번까지의 답변을 하지 않아 이들의 학력별 성향 분석 결과는 편파적일 것으로 예상된다. 그러므로 여기서는 고졸자와 대졸자를 중심으로 그래프 및 결과를 [그림 7]과 같이 제시하였다. 모든 문항에 대해서 고졸자와 대졸자의 응답 결과를 살펴볼 때, 3, 4를 웃도는 ‘그렇다’에 반응 척도를 보였다. 전반적으로 대졸자의 반응이 고졸자의 반응보다 전반적으로 조금 더 긍정적인 것으로 나타났다. 다만, 당일 수업 활동의 적절성을 묻는 3번, 당일 수업 활동을 통해 평상시보다 많은 생각(사고)을 하였냐고 묻는 12번 문항의 반응 척도는 고졸자의 반응이 대졸자의 반응에 비해 다소 긍정적인 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고, 당일 수업 내용의 어려움을 묻는 2번 물음의 경우에도 고졸자에 비해 대졸자가 좀 더 그렇다(어렵다)고 답변을 하였다. 이처럼, 학력에 따른 다소 상반된 반응 결과가 본 자료 내용(활동) 자체의 적절성 문제, 난이도 문제 등 어떤 본질적인 문제가 있는지에 대해서는 본 연구 결과만으로는 심도 있는 결론을 도출하지 못하는 제한점이 있다.

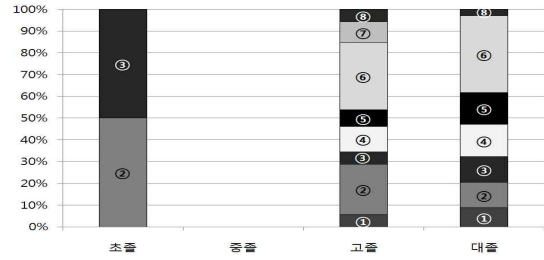
7) 본문의 [그림 6]에서 ①~⑧ 중 원문자 번호가 없는 것은 응답자가 없음을 뜻하며, [그림 8]도 마찬가지임.



[그림 7] 학력별 문항 반응

[Fig. 7] The response rate on each item by academic ability

한편, 최종 학력을 기준으로 ‘수학 수업(활동)을 통해 무엇을 배우고 싶으십니까?’란 복수 선택이 가능한 8번 문항에 대한 반응 결과를 살펴보면 [그림 8]과 같다. 초졸자 2명은 각각 ②번의 친구들과 교감할 수 있는 재미있는 수학과 ③번의 깊은 생각과 지식을 요하는 수학을 선호하였으며, 중졸자 한명은 대답하지 않았다. 고졸자와 대졸자의 경우, 공히 ⑥번의 두뇌 활동을 하는데 도움이 되는 것을 가장 선호하였다. 또, 고졸자의 경우, ⑥번에 이어 그 다음으로 ②번의 친구들과 교감하며 재미있게 할 수 있는 수학을, ④번의 일상생활에서 쓰이는 활용 가능한 수학을 배우고 싶어 하는 순으로 나타났다. 대졸자의 경우, ⑥번에 이어 ④번의 일상생활에서 쓰이는 활용 가능한 수학을 배우고 싶어 하고, ⑤번의 실생활과 연결된 그래프 분석 등의 수학을 배우기를 원하는 것으로 나타났다. 이러한 반응 결과는 학력을 초월하여 두뇌 활동에 도움이 되는 수학 활동을 선호하고, 일상생활에 도움이 되는 수학을 선호한다고 하겠다. 특히, 대졸자의 경우 ③번의 깊은 생각과 기본적인 지식을 요하는 수학이나 ⑤번의 실생활과 연결된 통계표, 주식 그래프 분석 등의 수학을 배우기를 원하는 것으로 나타났다. 이 답변들을 통해 대체적으로 수학을 일상생활과 접목하여 수학적 지식을 접해 보기를 원하는 것으로 볼 수 있다. 다만, 대졸자에 비해 고졸자의 답변 비율이 다소 높은 것이 ②번 친구들과 교감할 수 있는 재미있는 수학과 ⑦번의 학창 시절에 배운 수학 내용의 복습을 선호하는 것으로 나타났다는데, 이는 대졸자에 비해 고졸자가 타인과의 교감 등의 보다 밀접한 교감을 통해 수업 활동에 임하기를 원하는 것으로 볼 수 있다.



[그림 8] 학력별 수업 활동을 통해 배우고 싶은 것 (8번 문항)

[Fig. 8] The desire to learn by academic ability (eighth item)

V. 결론 및 제언

본 연구에서는 40대 및 50~60대를 대상으로 실버 세대의 건강한 삶의 영위를 위한 교육적 활동을 돕기 위한 자료를 개발하는데 중점을 두고, 이를 위하여 수와 연산, 도형, 규칙성, 전략(가능성)의 내용 영역과 직관적 통찰, 정보의 조직화, 추론, 일반화 및 적용, 시각화/공간화, 수학적 추상화의 수학적 사고력 요소를 반영하여 스피드 연산, 수 만들기, 수 맞추기, 기하판, 칠교판, 그래프 찾기, 100보드, 텍토티, 의사결정 활동으로 구성된 자료를 개발하였다. 백분간의 특강 실시 후, 수업 만족도에 관한 설문 조사를 통해 수강자들의 반응을 탐색하였다. 실험 수업 또는 활동의 회수, 기간 등은 실험 대상자들로 하여금 주로 수업 활동 경험, 내용에 관한 양질의 판단, 호기심이나 자신감 등의 태도 변화 등을 묻는 질문에 응답하는 데 상당한 영향을 미칠 것이다. 이런 점에서 본 연구에서의 일회성 수업 후 실시한 설문 조사는 설문 항목에 따라 편향된 결과를 나타내었을 것으로 예상되며, 이는 본 연구의 큰 제한점이기도 하다. 본 연구 결과에 따른 몇몇 제언은 다음과 같으며, 이를 통해 실버 세대를 위한 수학 교과역의 역할이 부각되고 관심이 증진되어 보다 체계적인 수업 활동 및 자료 개발 등에 관한 연구가 활성화되기를 기대한다.

우선, 실버 세대를 위해 수학적 사고력 향상을 증진 시키는데 도움이 되는 자료를 개발하되, 보다 쉽게 이해하고 접할 수 있는 수학 내용을 수반하도록 한다. 본 연구의 설문 조사에서 당일 수업 활동이 정신건강(사고력 향상)에 도움이 될 것 같은가에 관한 질문(13번 문항)에

97.8%가 긍정적으로 답함으로써 13개 설문 문항 중 가장 높은 긍정적 반응을 보였다. 이는 본 자료 개발의 주된 목적인 실버세대 대상의 사고력 향상을 위한 자료가 양질의 측면에서 무난한 성과를 보인 것으로 조심스럽게 예측해 볼 수 있다. 비록 본 연구에서 한국교육개발원(김홍원 외, 1996)에서 마련한 수학적 사고력 요소에 기반을 두어 이에 부합하는 자료를 개발하고자 노력하였으나, 이는 연구자의 개인적 판단 하에 이뤄진 것으로 타당성 확보는 이뤄지지 못하였다. 그러므로 실버 세대의 정신 건강, 즉 사고력 향상에 실제적으로 도움이 되는 자료를 개발하여 활용하기 위해서는 보다 체계적인 연구가 수행되어야 할 것이다.

또, 본 연구 결과 당일 수업 활동의 즐거움(1번 문항), 당일 사용한 교구나 자료의 적절성(3번 문항), 당일 수업 활동이 일생 생활에의 도움(11번 문항)에 대해서도 90% 이상의 긍정적인 반응을 보였지만, 대부분의 수강자들(72.7%)이 당일 수업 활동의 어렵다고 응답하였음은 주목해야 할 결과이다. 이는 앞서 언급한 바와 같이, 사전에 학력과 나이를 조사하여 감안하여 자료를 개발하고 수업 당일에도 쉬운 내용 위주로 활동을 선별하여 실시하였음에도 불구하고, 수강자들은 활동 내용을 어려워한 것으로 보인다. 본 연구자가 수업을 하면서 느낀 인상은 오랜만에 수학과 관련된 연산이나 도형 등을 접하는 것 같았고, 스피드 연산을 할 때 매우 활기찬 모습을 보였으며, 칠고놀이를 이용하여 도형 모양을 만드는 상황에서 적극성을 보였지만, 수강자들이 보여준 생각만큼 쉽게 되지 않는 아쉬움과 안타까움이 곧 수업 활동의 어려움을 뜻한 것으로 간주된다. 본 설문은 모든 활동에 관해 전반적인 어려움에 관한 물음을 제시한 것인데, 사실 각각의 내용(게임이나 활동 등)에 대한 어려움이나 문제점, 개선점 등에 관하여 보다 심도 있는 연구가 수행되어야 할 것이다. 이로써, 실버 세대들이 보다 쉽게 이해하고 접할 수 있는 내용(게임, 활동 등)을 수반하되, 이러한 내용이 그들의 사고력 증진에 도움이 될 수 있는 자료 개발이 이뤄져야 할 것이다.

한편, 본 연구에서 수강자들이 거의 처음 접해보는 수학 관련 게임, 활동으로 인한 반응이었다는 점을 감안하고, 만약 반복적으로 이러한 자료를 접하는 기회를 갖게 된다면, 양질의 다양한 풍부한 자료 개발이 향후

중요한 사안이 될 것이다. 즉, 연령별, 학력별, 성별로 내용과 수준이 차별화된 실제 세대를 위한 자료의 개발이 요구된다. 본 설문에서의 '수학 수업(활동)을 통해 무엇을 배우고 싶으십니까?'란 복수 선택이 가능한 8번 문항 제시의 의도는 실버 세대들이 원하고 기대하는 수학 관련 활동이 무엇인지를 가늠하기 위한 것으로, 이 반응 결과는 실버 세대를 위한 자료를 개발하는데 귀감이 될 수 있을 것으로 보인다. 이 결과에 따르면, 본 수업 활동에 어려움을 뚜렷이 나타낸 2번 문항의 반응(72.7%)에도 불구하고, 8번 문항에서의 단순 사칙연산의 숙달을 원한다고 답한 응답자는 5명(5.2%)으로 가장 낮은 반응을 보임은 주목할 사항으로 여겨진다. 학력을 초월하여 두뇌 활동에 도움이 되는 수학 활동을 선호하며, 시장계산, 관리비 등의 일상생활에 도움이 되는 수학을 선호하는 것으로 나타났다.

또, 특이한 점은 고졸 학력자들은 대졸 학력자들에 비해 상대적으로 친구들과 함께 할 수 있는 재미있고 활동적인 수학을 배우고 싶다고 하였다. 친구들과 교감할 수 있는 학창 시절에 배운 수학 내용의 복습 등을 통해 타인과의 교감 등의 '감성적 접근 방법'을 통해 수업에 접할 수 있는 자료 개발이 유용할 것으로 기대된다. 반면, 대졸자의 경우, 고졸자에 비해 상대적으로 단순 사칙연산을 숙달하기를 원한 점이 좀 의외이긴 하지만, 대체적으로 깊은 생각과 기본적인 지식을 요하는 수학이나 실생활과 연결된 그래프 분석 등의 수학을 배우기 등과 같이 대체적으로 좀 더 수학적으로 접근이 가능한 내용을 다루기를 원한다는 점에 귀 기울일 필요가 있으며, 이러한 깊이 있는 학습을 통한 진지한 수업 태도의 전망도 가능할 것으로 여겨진다. 한편, 신문을 이용한 각종 통계표, 주식 그래프 등의 실생활과 연결된 수학은 연령이 높아짐에 따라 관심도가 줄어들었으며, 연령이 높아질수록 깊은 생각과 지식을 요하는 수학보다 재미와 흥미 위주로 접근하는 것을 더 선호한다고 나타났다. 이상의 결과로 미루어 볼 때, 연령과 학력을 불문하고, 실버 세대를 위한 두뇌 활동과 일상생활에 도움이 되는 자료 개발은 중요한 사안으로 여겨진다.

하지만, 본 연구를 통해 50대가 40대와 60대에 비해 상대적으로 수업 활동에 대한 호감, 만족 등을 묻는 설문 문항에 대해 일정한 척도의 반응을 보였으며, 마찬가지로

지로 대졸자는 고졸자에 비해 상대적으로 본 수업 활동에 대해 전반적으로 보다 긍정적인 반응을 보였다. 다만, 50대가 60대보다 본 수업 활동에 더 어렵다고 답한 결과, 학력에 따른 다소 상반된 반응 결과(가령, 수업 활동의 어려움을 묻는 질문에 대졸자가 고졸자보다 좀 더 그렇다고 한 점, 전반적으로 대졸자의 반응이 상대적으로 긍정적이었음에도 불구하고 수업 활동의 적절성, 평상시보다 많은 생각을 하였느냐는 질문 등에 대해서는 그렇지 못하였던 점) 등이 본 자료 자체의 적절성, 난이도 등의 문제인지, 수강자들의 이러한 활동에 대한 미숙함이나 활동 시간의 부족 때문인지, 그리고 수업 및 설문에 충실히 임하는 태도 등의 문제도 있는지 등 그 본질적인 이유가 명쾌히 드러나서 바람직한 해결 방안 등이 모색되어야 할 것이다. 또한, 본 연구에서의 특강 대상자 52명 모두 여성이었기 때문에, 수강자가 남성이었을 경우, 수업 활동 및 활동 결과에 따른 만족도나 성향 검사 결과는 달라졌을 것으로 예측된다.

궁극적으로 이상과 같은 결과는 실버 세대를 위한 자료는 연령별, 학력별, 성별로 보다 상세히 구분하여 개발할 필요성을 실감하게 하며, 섬세하고 깊이 있는 연구를 통해 맞춤형 자료를 개발하여 수정 보완해 나아갈 필요가 있겠다. 이는 송선희 외(2011)의 ‘노인교육의 목표는 노인들의 학습욕구에 구체적인 방향을 제시하고, 노인교육의 전 영역을 포괄하는 것이어야 한다. 도시지역, 농촌지역, 어촌지역의 교육목표는 달라져야 할 것이며, 노인들의 경제적 여건, 학력, 성별이 고려되어야 한다.’(p. 115)는 주장과 다르지 않다. 이와 더불어, 본 설문에서의 수업 활동을 통한 가치와 관심의 변화에 관한 질문(4번 문항)과 동료들과의 협동 활동의 우위성에 관한 질문(10번 문항)의 의미를 상기해 볼 때, 실버 세대를 대상으로 하는 연구 수행에서 정의적, 사회적 측면도 간과하지 않아야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 강완, 백석운 (2010). 초등교사를 위한 레크레이션 수학, 서울: 경문사.
- Kang, W. & Paik, S. Y. (2010). *Recreation mathematics*, Seoul: Kyungmoonsa.
- 고호경 (2007). 노인교육으로서의 수학교육의 가능성 재고, 한국학교수학회 논문집 10(2), 173-185.
- Ko, H. K. (2007). The possibilities and prospects of mathematics education as older adult's education, *J. Korea Soc. Math. Ed. Ser. E: Communications of Mathematical Education* 10(2), 173-185.
- _____ (2009). 노인 교육으로서의 실버수학 자료개발 및 효과성 연구, 한국학술진흥재단(KRF-2007-327-B00613).
- _____ (2009). *Material development of 'Silver Math' for educating the aged and examination of its effectiveness*, National Reserach Foundation of Korea (KRF-2007-327-B00613).
- 교육인적자원부 (2011). 수학과 교육과정 (교육인적자원부 고시 제 2011-361호 별책 8).
- Ministry of Education(2011). *Mathematics education* (2011-361, 8).
- 길아리 (2009). 노인학습자를 위한 수학활동 자료개발 연구. 석사학위논문, 아주대학교.
- Gil, A. R.(2009). *A study on development of mathematical activities materials for senior citizens*. Mater's Dissertation, Ajou University.
- 김남희 (2000). 수학적 사고·태도에 중점을 둔 학교수학 수업의 구성 사례, 학교수학 2(2), 403-426.
- Kim, N. H. (2000). The Teaching of School Mathematics Focusing on the Mathematical Thinking and Attitude, *School Mathematics* 2(2), 403-426.
- 김유진 (2007). 현실적 맥락을 활용한 수학적 학습이 아동의 수학적 사고에 미치는 효과-초등학교 5학년 도형 영역을 중심으로-, 한국초등수학교육학회지 11(2), 99-115.
- Kim, Y. J. (2007). Effect of mathematising learning using realistic context on the children's mathematical thinking, *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea* 11(2), 99-115.
- 김종서 (1982). 노인과 학습, 서울: 대한노인회.

- Kim, J. S.(1982). *Senior citizens and learning*, Seoul: The Korean Senior Citizens Association.
- 김지원, 송상현 (2004). 한 수학영재아의 수학적 사고 특성에 관한 사례연구, 수학교육학연구 14(1), 89-110.
- Kim, J. W. & Song, S. H.(2004). A case study on mathematical thinking characteristics of a gifted child, *Journal of Educational Research in Mathematics* 14(1), 89-110.
- 김홍원, 김명숙, 송상현 (1996). 수학 영재 판별 도구 개발 연구 보고서(I): 기초 연구편, 한국교육개발원 CR 96-26.
- Kim, H., Kim, M. & Song, S. (1996). *Development of the test for mathematical creative problem solving ability*, Korean Educational Development Institute CR 96-26.
- 두산백과. <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1225217&cid=40942&categoryId=31630>
- Doopedia. <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1225217&cid=40942&categoryId=31630>
- 류희찬, 강경민 (2013). 중심사영과 투시도의 작도 학습에서 나타나는 중학교 수학영재들의 수학적 사고특성과 교사의 역할, 학교수학 15(4), 921-940.
- Lew, H. C. & Kang, K. M. (2013). A study of mathematically gifted middle school students' of mathematical thinking and the teacher's role in teaching and learning about the central projection and perspective drawing, *School Mathematics* 15(4), 921-940.
- 매일경제. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/31XXXXX15058>
- Maeil Business. <http://100.daum.net/encyclopedia/view/31XXXXX15058>
- 박지현, 이종희 (2013). 수학적 사고 요소를 이용한 수학 교수 양식 분석틀 개발 및 적용 방안 연구, 학교수학 15(2), 243-262.
- Park, J. H. & Lee, C. H. (2013). A study about the analysis of mathematical teaching styles, *School Mathematics* 15(2), 243-262.
- 성경은 (2007). 수학 활동이 노인 학습자의 두뇌 활동에 미치는 영향 연구. 석사학위논문, 아주대학교.
- Seong, G. E.(2007). *A study on the effect of senior learner's brain activity*. Mater's Dissertation, Ajou University.
- 송선희 외 (2011). 노인교육론, 서울: 신경.
- Song, S. et al.(2011). *Theory of senior citizens' education*, Seoul: Shinjeong.
- 우정호 (1998). 학교수학의 교육적 기초, 서울: 서울대학교출판문화원.
- Woo, J. H. (1998). *A educational foundation of school mathematics*, Seoul: Seoul National University Press.
- 이기혜 (2008). 노인들의 인지 기능 향상을 위한 수학적 동자료 개발 연구. 석사학위논문, 아주대학교.
- Lee, G. H. (2008). *A study on the development of mathematical activity materials for enhancing seniors' cognitive abilities*. Mater's Dissertation, Ajou University.
- 이선경 (2007). 노인 학습자를 위한 스피드 게임수학의 개발과 실제. 석사학위논문, 아주대학교.
- Lee, S. G. (2007). *Development and application of speed game mathematics for senior learner*. Mater's Dissertation, Ajou University.
- 이철수 (2013). 사회복지학 사전, 파주, 경기도: 헤민북스.
- Lee, C. S. (2013). *Social welfare concise*, Paju, Gyeonggi-do: Hyeminbooks.
- 인병선 (1998). 전통칠교놀이, 서울: 현암사.
- In, B. S.(1998). *Traditional tangram game*, Seoul: Hyeonamsa.
- 임영빈, 류희수 (2011). 선분의 등분할 작도에 나타나는 6학년 영재·일반 학급 학생들의 수학적 사고, 한국초등수학교육학회지 15(2), 247-282.
- Yim, Y. & Rye, H. (2011). Mathematical thinking of sixth-grade gifted-normal class students in the equal division process of line segments, *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea* 15(2), 247-282.
- 장선미 (2008). 수학 교육을 통한 노인의 정의적 영역에 관한 사례 연구. 석사학위논문, 아주대학교.
- Jang, S. M.(2008). *A case study on seniors' affective domain in mathematics education*. Mater's Dissertation, Ajou University.
- 전국지리교사연합회 (2011). 살아있는 지리 교과서 2, 서울: 휴머니스트.
- UNIGEO(2011). *Alive geography textbook 2*, Seoul: Humanist.
- 정찬식, 노은환 (2009). 수학영재아의 문제해결 과정에 따른 사례 연구-수학적 사고능력을 중심으로-, 수학교육 48(4), 455-467.
- Jung, C. S. & Roh, E. H.(2009). Case study : an analysis on problem solving processes of gifted math students, *The Mathematical Education* 48(4), 455-467.
- 주경옥 (2007). 노인 교육으로서의 게임수학 자료개발. 석사학위논문, 아주대학교.

- Joo, G. O.(2007). *Development of game mathematics materials for senior education*. Mater's Dissertation, Ajou University.
- 최영기, 도종훈 (2005). 수학적 사고의 유연성과 확산적 사고, 수학교육 44(1), 103-112.
- Choi, Y. & Do, J.(2005). Flexibility of mind and divergent thinking in problem solving process, *The Mathematical Education* 44(1), 103-112.
- 최진희 (2008). 노인 수학교육에서의 학습 특성 사례 연구. 석사학위논문, 아주대학교.
- Choi, J. H. (2008). *A case study on learning properties as mathematics education for senior citizens*. Mater's Dissertation, Ajou University.
- 통계청 (2010). 고령자 통계. <http://www.kostat.go.kr/>
- Statistic Korea(2010). Aging People Statistics. <http://www.kostat.go.kr/>
- 한정란 (2001). 교육노년학, 서울: 학지사.
- Han, J. R.(2001). *Education of senior citizens*, Seoul: Hakjisa.
- _____ (2015). 노인교육론, 서울: 학지사.
- _____ (2015). *Theory of senior citizens' education*, Seoul: Hakjisa.
- 황혜정 (2001). 수학적 사고 과정 관련 의 평가 요소 탐색, 수학교육 40(2), 253-263.
- Hwang, H. J.(2001). Evaluation factor related to thinking skills and strategies based on mathematical thinking process, *The Mathematical Education* 40(2), 253-263.
- 황혜정, 김홍원, 박경미, 김수환, 김신영, 채선희 (1997). 창의력 신장을 돕는 중학교 수학과 학습 평가 방법 연구, 한국교육개발원 연구보고 CR 97-10-1.
- Hwang, H. J., Kim, H. W., Park, K., Kim, S. H., Kim, S. Y. & Chae, S. H. (1997). *A study on assessment method of mathematics learning in middle school*, Korean Educational Development Institute CR 97-10-1.
- Clarkson, Sandra Pryor (1985). *100 Activities For The Hundred Number Board : Includes Reproductive Masters*, Oak Lawn, IL: Ideal School Supply.
- Lund, Charles (1980). *Dot Paper Geometry : With or Without a Geoboard*, New Rochelle, NY: Cuisenaire.
- Sherard III, Wade H. (1998). *Logic Number Problems : For Grades 4-8* White Plains, NY: Dale Seymour.
- Van Dyke, Frances (1998). *A Visual approach to Algebra*, White Plains, NY: Dale Seymour.

A Satisfaction Survey on the Mathematical Materials Developed for Stimulating Seniors' Thinking Activity

Hwang, Hye Jeang

Chosun University

E-mail : sh0502@chosun.ac.kr

As the population of senior citizens has been increasing very rapidly, the importance of their education is gradually emphasized. To maintain their mental and physical health, the solution on the biological, physical, and educational approach might be helpful and effective. Especially in the aspect of the educational approach, the mathematics education can be regarded as an important subject for keeping the seniors in a good mental health. The reason is that the ultimate goal of mathematics education is to pursue an enhancement of mathematical thinking ability. By the reason, this study aimed to develop mathematical materials for enhancing seniors' thinking ability, and the seniors usually belong to fifties and sixties. To this purpose, this study selected the six essential mathematical thinking elements and four mathematical domains of 'number and operation', 'shape and measurement', 'possibility', and 'patterns'. Based on these elements, the mathematical materials including the nine types of activities using games and commercial manipulatives were developed. On the subject of 52 female seniors, the instruction was conducted using a part of the materials during 100 minutes. Also, 13 survey items were developed beforehand, and the survey was implemented after the class, and eventually 48 seniors responded in the survey. As a result, it is meaningful to develop the materials not only for enhancing mathematical thinking ability but for understanding and utilizing the content of materials. Furthermore, it is requested that those materials be differentiated according to the degree or the difference of age, academic ability, and sex.

* ZDM Classification : U60

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97B60, 97U60

* Key Words : Seniors' Education, Silver generation, Mathematical thinking ability, Mathematical materials

* This study was supported by research fund from Chosun University, 2014.

<부록 1> 설문 조사지

수업 만족도 조사지						
나이 : _____ 학력 : _____						
번호	질문	5. 매우 그렇다	4. 조금 그렇다	3. 그렇다	2. 조금 아니다	1. 매우 아니다
1	오늘 수학 활동이 즐거우셨습니까?					
2	오늘 수학 활동 내용이 어려우셨습니까?					
3	오늘 수학 활동에 사용된 교구나 자료 등이 적절했다고 생각하십니까?					
4	오늘 수학 활동을 통해 수학에 관한 가치와 관심이 달라지셨습니까?					
5	수학에 대한 자신감이 생기셨습니까?					
6	오늘과 같은 수학 활동을 지속적으로 해 보길 원하십니까?					
7	오늘과 같은 분량의 수학 활동이 적절했다고 생각하십니까?					
7-1	만약 적절치 못하다고 생각하시면 (즉, 7번 문항을 조금 아니다 또는 매우 아니다 라고 답하셨다면) 몇 시간(또는 몇 분)이 적절하다고 생각하십니까?					
8	수학 수업(활동)을 통해 무엇을 배우고 싶으십니까?	① 단순 사칙 연산의 숙달 ② 친구들과 함께 할 수 있는 재미있고 활동적인 수학 ③ 깊은 생각과 기본적인 지식을 요하는 수학 ④ 일상생활에서 쓰이는 수학(시장계산, 관리비 등) ⑤ 실생활과 연결된 수학(신문을 이용한 각종 통계표, 주식 그래프 등) ⑥ 두뇌 활동을 활발히 할 수 있는 것이라면 어떤 것이라도 좋다. ⑦ 학창시절에 배운 수학 내용의 복습 ⑧ 기타				
9	오늘 수학 활동을 동료들과 함께하면서 (선의의) 경쟁심이 들거나 교감을 나누셨습니까?					
10	동료들과 함께하는 게임이나 활동이 혼자하는 것보다 재미있으셨습니까?					
11	수학이 일상생활에도 도움이 될 것 같다고 생각하십니까?					
12	오늘 수업 시간에 평상시보다 많은 생각이나 아이디어, 판단 등을 하신 것 같습니까?					
13	오늘과 같은 수학 활동이 정신 건강(사고력 향상)에 도움이 될 것 같다고 생각하십니까?					

<부록 2> 실험 수업 활동 자료(전체)의 예시

1. 스피드 연산

- ▶ ‘스피드 연산’ 활동은 주어진 연산 문제를 빠르게 해결함으로써 집중력과 순발력을 신장시키고 두뇌 활동을 촉진시키는 효과가 기대되는 활동입니다.
- ▶ 이 활동을 위하여 특별히 정해진 시간이 있는 것은 아니지만, 1분(60초)이라는 제한된 시간을 두어 빠른 속도로 간단한 사칙 계산을 해결해 보도록 권장합니다.
- ▶ 시간을 제한함으로써 단순한 계산 활동으로 자칫 지루하고 흥미가 떨어지는 것을 방지하고, 학습자간의 경쟁을 통해 긴장 상태로 문제를 해결해 봄으로써 긍정적인 경쟁심이 유발되기를 기대합니다.
- ▶ 이 활동은 간단한 사칙 계산에 관한 것입니다. 이에 따라 모든 문항을 <하> 수준으로 정합니다.

※ 준비된 문제를 빠른 속도로 해결해 보세요. (제한된 시간은 1분입니다)

(1)

3+2		7+1		9-6		9-4	
4+1		4+4		7-7		6-2	
0+0		5+5		5-4		4-4	
0+9		3+7		8-5		3-1	
3+6		4+3		4-2		2-1	
7+3		5+2		6-1		6-3	
5+4		7+1		3-2		6-6	
6+2		9+1		7-6		7-3	
10-6		11-4		36+3		21-9	
13-3		24+6		55+5		44-8	

(2) 1번과 유사한 문제 (본고에서 생략)

3. 수 맞추기

- ▶ ‘Logic number problems(수 맞추기)’ 책자에는 총 50개의 문제가 수록되어 있으며(Shearard III, Wade H., 1987), 각 문항은 총 10단계의 문장으로 구성되어 있습니다.
- ▶ 이 활동은 10단계에서 요구하는 조건들을 차근차근 모두 해결해 가면서 최종적으로 하나의 수를 찾아내는 활동입니다.
- ▶ 이 활동을 통해 추론(사고) 능력과 문제 해결력이 길러질 수 있습니다.
- ▶ 이 활동은 약수, 배수, 특정한 수로 나누어떨어지는 수 등과 같이 기본적인 수의 성질에 관한 이해가 요구됩니다. 이에 따라 모든 문항을 <상> 수준으로 정합니다.

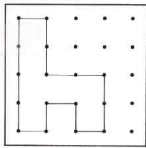
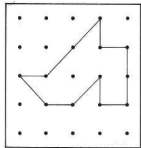
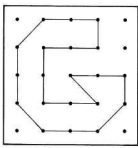
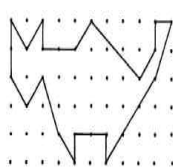
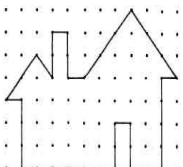
※ 주어진 조건에 맞는 수는 무엇일까요? 차근차근 찾아볼까요?

<ol style="list-style-type: none"> 1) 이 수는 세 자리 숫자입니다. 2) 이 수는 5로 나누어떨어집니다. (힌트: 일의 자리 숫자가 0 또는 5입니다.) 3) 이 수는 짝수입니다. 4) 각 자리의 숫자는 다릅니다. 5) 십의 자리 숫자는 일의 자리 숫자보다 큼니다. 6) 백의 자리 숫자는 십의 자리 숫자보다 큼니다. 7) 이 수는 400보다 작습니다. 8) 이 수는 3으로 나누어떨어집니다. (힌트: 각 자릿수 합이 3의 배수입니다.) 9) 이 수는 한 자리 숫자만 홀수입니다. 10) 이 수의 십의 자리 숫자는 1입니다. 	
--	---

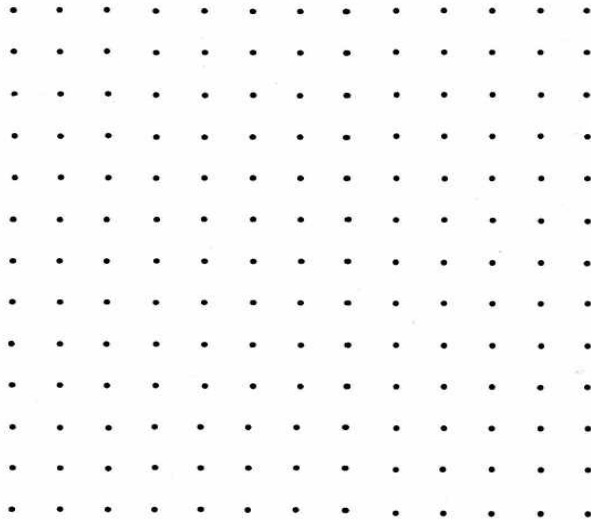
4. 기하판

- ▶ 기하판은 격자 모양으로 못이 박힌 나무 (또는 플라스틱)으로 된 판으로서 못에 고무줄을 걸어 여러 가지 도형을 만들 수 있는 교구인데, 기하판 대신에 격자로 점이 찍혀있는 종이인 점판으로도 활동이 가능합니다.
- ▶ 기하판, 점판은 주로 초등학교에서 많이 활용되고 있으며, 기본적인 모양의 도형이나 복잡한 모양의 도형의 넓이를 구할 수 있습니다. 더 나아가, 특정 모양의 도형을 직접 그려보고, 동료에게 넓이를 구해 보도록 하는 협동 활동도 가능합니다. 이러한 활동을 통해 도형에 대한 공간적인 구조를 파악할 수 있습니다.
- ▶ 간단한 도형의 넓이를 구하는 경우에는 <하> 수준의 문항으로, 복잡한 도형의 넓이를 구하는 경우에는 <상> 수준의 문항으로 정합니다.

※ 정사각형 하나의 넓이를 1로 보고 주어진 형태의 넓이를 구해보세요.

<하 수준>			<상 수준>	
(1) 의자	(2) 구두	(3) 알파벳 G	(1) 고양이	(2) 집
				

* 함께 해보기 - 모양을 만들어 보고 옆 사람에게 넓이를 맞춰 보게 할까요?⁹⁾

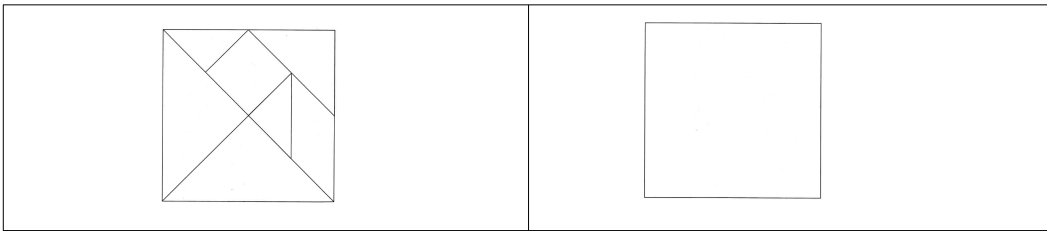


9) 수업 시간에 시간 관계상, '함께 해 보기' 활동은 하지 못하였음.

5. 칠교놀이

- ▶ 칠교판은 일곱 개의 도형 조각을 가지고 여러 가지(인물, 동물, 식물, 건축물, 숫자 등) 형태로 판을 짜는 놀이로서 탕그램(Tangram)이라고도 부릅니다.
- ▶ 칠교판 문제들을 다룬 가장 오래된 출판물은 중국에서 발견된 것으로 1813년에 발간되었다는 것이 알려져 있고, 기원의 명확한 자료는 없습니다.
- ▶ 7개의 도형 조각을 사용하여 여러 가지 도형을 만들어 보는 과정에서 추측, 추론, 시행착오 등의 사고 활동이 요구되고, 또한, 조각들의 기본 생성 원리(각도, 길이, 넓이 등)를 정확히 이해함으로써 기본적인 도형 및 성질의 이해가 가능합니다.
- ▶ 7개의 도형 조각을 이용하여 삼각형, 사각형 등의 간단한 다각형을 만드는 경우에는 <하> 수준으로, 실생활 소재와 관련된 보다 복잡한 도형(모양)을 만드는 경우에는 <상> 수준의 문항으로 정합니다. 특히 상 수준에는 7개의 도형 조각을 이용하여 스스로 새로운 모양을 만들어 보는 활동도 포함됩니다.

※ 다음 왼쪽의 칠교종이 조각을 오려, 오른쪽의 그림판에 옮겨 붙시다.¹⁰⁾



※ 칠교판을 이용하여 아래 모양을 만들어 봅시다.

<하 수준>		<상 수준>
(1) 삼각형	(2) 의자	(1) 표범

※ 각자 칠교판을 이용하여 자신이 원하는 모양을 만들어 봅시다.

(예시 (왕관을 쓴 얼굴))

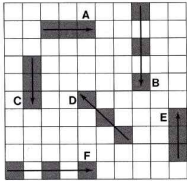


10) 시간 관계상, 연구자가 사전에 색종이를 사용하여 일곱 개의 조각으로 잘라 수장자에게 나누어줌.

7. 100보드

<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1부터 100까지 숫자가 적힌 'hundred board'(100보드)'는 수의 패턴이나 규칙성 익히기, 약수와 배수, 소수 등의 성질 또는 개념 이해하기 등의 활동이 가능합니다. ▶ 100보드에 적힌 숫자를 보고 패턴을 찾아 익히고, 점차 100보드에 적힌 숫자를 보지 않고서도 수의 패턴을 찾을 수 있습니다. ▶ 100보드를 이용한 활동은 직관적 사고, 추측 등과 같은 수학적 사고를 기르는데 도움이 됩니다. ▶ 수의 규칙성을 찾기 위한 숫자들의 이동은 ↓ → ← ↑ ↖ ↗ ↘ ↙ 가 가능합니다. <p>이때, ↓ → ← 같은 경우에는 <하> 수준으로, 숫자들의 이동이 ↖ ↗ ↘ ↙ 를 포함하여 좀 더 복잡한 경우에는 <상> 수준의 문항으로 정합니다.</p>	<table border="1" style="border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr> <tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr> <tr><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td></tr> <tr><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td></tr> <tr><td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td></tr> <tr><td>81</td><td>82</td><td>83</td><td>84</td><td>85</td><td>86</td><td>87</td><td>88</td><td>89</td><td>90</td></tr> <tr><td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																												
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																												
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																												
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																												
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																												
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																																																																												
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70																																																																																												
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																																																																																												
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90																																																																																												
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																												

<하 수준>

<p>※ 100보드를 이용하여 화살표 방향으로 움직이는 세 숫자를 구하고 그 방향으로 나머지 세 숫자도 구해 보세요.</p> <p>그리고 그 수들에는 어떤 규칙이 있는지 써 보세요.</p>	<p>※ 100보드를 이용하여 다음 네모 칸에 들어갈 숫자를 써 보세요.</p>
<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>A 13 14 15 16 17 18 +1</p> <p>B _____</p> <p>C _____</p> <p>D _____</p> </div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> 23 ↙ ↘ ↖ ↗ → </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> 48 → → ↓ ↓ ↓ ← ← ↘ </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> 97 → → → ↘ ↙ ↖ </div> </div>

<상 수준>

※ 100보드를 이용하지 말고, ○ 안의 수에서 □로 가는 규칙을 보여주기 위한 화살표를 그려보세요.

1 ↓ ↓ ↘ → →	34
56	32
71	98

※ 스스로 패턴을 만들어 보고 옆 사람에게 맞춰보게 하기.

-
-
-

8. 틱택토

- ▶ 틱택토는 한 명이 O, 다른 한 명은 X를 선택하여 두 명이 번갈아가며 틱택토 판에 같은 모양(O 또는 X)을 가로, 세로, 혹은 대각선상에 먼저 놓으면 이기는 게임 활동입니다.
- ☞ O와 X 대신에 흰색, 검정색 바둑돌 등과 같이 두 명을 구분할 수 있는 서로 다른 것을 사용해도 됩니다.
- ▶ 틱택토 판은 3x3, 4x4, 5x5, ... 등과 같이 다양하며, 동일한 (도형)판도 반복하여 게임을 할 수 있습니다.
- ▶ 틱택토 게임은 상대방의 생각이나 판단을 유추하면서 이를 감안하여 본인의 판단과 전략을 결정하는 능력을 기르게 합니다.
- ▶ 틱택토 판이 3x3과 같이 간단한 경우에는 <하> 수준으로, 4x4 이상의 판을 이용하는 경우에는 <상> 수준의 문항으로 정합니다.

*** 삼각형 틱택토 게임하기**

- 게임 인원 : 2명
- 게임 자료 : 삼각형 틱택토 판, 바둑돌(흰색, 검정 각각 5개씩)
- 게임 방법
 - 게임의 시작은 가위바위보(또는 적당한 방법)로 선을 결정한다.
 - 자기 색의 바둑돌을 교대로 하나씩 표시 위에 놓는다.
 - 일직선에 자기 색의 바둑돌 3개를 먼저 놓는 사람이 이긴다.
 - 두 번째 게임부터는 진 사람이 먼저 놓기 시작한다.

