

수학과 창의·인성교육 수업 모형에 따른 6학년 1학기 교수·학습 자료 개발

Developing Teaching-Learning Materials of Elementary Mathematics for the Creativity & Character Education: Centered on the first semester of 6th Grade

정 희 윤*

< 국문 초록 >

정부는 미래의 인재 양성을 위해 창의·인성교육을 강조하고 이를 2009 개정교육과정에 반영하였으며 창의성과 인성 함양을 위한 교육내용·방법·평가 체계 혁신방안을 발표하였다. 그러나 수학과 창의·인성 교육인 경우 문헌 연구로써 수업 방법이 제시되고 있을 뿐, 실제 학교 현장에서 수업에 도입해 볼 수 있는 프로그램을 개발·적용한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 한국과학창의재단 정책연구로 개발한 수학과 창의·인성교육 수업 모형을 바탕으로 현장에서 활용할 수 있는 초등학교 6학년 1학기 수학과 창의·인성교육 교수·학습 자료를 개발하였다. 본 연구를 통해 초등학교 현장에서의 수학과 창의·인성 교육에 대한 보다 다양한 후속 연구가 이루어져 학생들의 창의적, 수학적 인성을 함양하는데 일조하기를 기대해본다.

* 주제어 : 수학, 수학과 창의·인성교육 수업모형, 수학과 교수·학습 자료, 창의·인성 교육

*본 논문은 2014년 본인의 교육학 석사학위논문을 요약한 것임.

**조천초등학교 교사

I. 서론

최근 국가의 경쟁력 제고를 위하여 미래사회의 핵심역량을 양성하기 위한 교육적 노력이 다각적으로 이루어지고 있다. 이는 전통사회와는 달리 오늘날의 사회가 단순히 지식을 습득하는 것 자체가 중요한 것이 아니라 습득한 지식을 가지고 다양한 문제를 해결해 나가고 새로운 가치를 창출해내는 능력을 요구하기 때문이다. 홍미영(2010)은 앞으로 사회가 어떤 인재를 양성해야 하는지에 대해 다음과 같이 언급하고 있다.

세계화, 정보화, 지식 기반 사회로 대변되는 오늘날의 사회는 창의적 핵심 역량을 갖춘 인재가 요청되는 시대이다. 급격하게 변화하는 세계에 적응하고 능동적으로 대응하기 위해서는 창의적 능력을 갖춘 인재 육성이 필요하다. 학습자가 교육을 통해 창의적이고 풍부한 상상력을 배우고 키울 수 있다면 미래에 경험하게 될 도전에 슬기롭게 대처할 수 있을 것이다. 세계화 시대에 부응하여 국가 차원의 대비에서 국가 경쟁력을 높이고 국가 인적 자원을 개발하는 데에도 창의적 인재 양성이 우선적이다. 따라서 창의성 교육은 미래 사회에서 혁신적 사고와 독창적 기술로 새로운 문화와 문명을 창출하고 발전시키는데 반드시 필요한 창의적 인재 양성을 위한 시대적 요청으로 볼 수 있다. (홍미영, 2010: 3)

국가 경쟁력을 키우기 위한 미래의 인재 양성과 수학교육을 관련지어 살펴보면, 유네스코는 2010년을 ‘수학의 해’로 선포하면서 새천년을 이끌어갈 가장 중요한 학문을 수학이라고 언급하였으며, 사물과 현상 속에 존재하는 체계와 규칙성을 찾아내거나 창조하는 수학의 역할이 매우 중요함을 인식하고 미국, 독일, 일본 등 선진 각국은 우수 인재의 양성 차원에서 수학 교육 진흥에 많은 관심과 노력을 기울이고 있다(교육과학기술부, 2012.1.10.).

2012년 교육부는 ‘생각하는 힘을 키우는 수학’, ‘쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학’, ‘더불어 함께하는 수학’의 구현을 위한 「수학교육 선진화 방안」을 발표하였다(교육과학기술부, 2012.1.10.). 2014년에는 교육부와 미래창조과학부가 2014 세계 수학자 대회(ICM 2014) 국내 유치에 계기로 수학에 대한 국민의 관심과 이해도를 제고하고, 수학이 창조경제의 기반임을 강조하기 위하여 2014년을 ‘한국 수학의 해’로 선포한다고 밝히는 등 수학 교육 선진화에 노력하고 있다(교육부·미래창조과학부, 2014).

한편 박영태(2002)는 창의성이 사고를 중심으로 이루어져 있고 인성도 행동을 유발하는 사고 중심이므로 창의성 교육과 인성 교육을 별개의 교육으로 간주하지 말고 함께 바람직한 창의적 인성 교육을 해야 한다고 주장한다. 양승실(2012)은 우리교육이 풀어내야 할 과제로 창의적 역량을 육성하고, 이러한 역량을 긍정적으로 발현할 수 있도록 따뜻한 인성을 갖춘 인재양성 교육 방안을 모색해야 한다고 하였다. 이러한 추세를 2009 개정 교육과정에 반영하여 창의성과 인성 함양을 위한 교육내용·방법·평가 체제 혁신방안이 발표되었으며 학교별로 창의성과 인성을 함양할 수 있는 다양한 교육과정 운영을 추진하고 있다. 또한 2009년 12월에 정부는 ‘새롭고 가치 있는 것을 만들어낼 수 있는 역량’인 창의성과 ‘창의성을 사회 속에서 의미 있게 발현시킬 수 있는 역량’인 인성을 융합한 창의성·인성교육을 미래지향적, 진취적, 핵심적 개념

이라 규정하고 2010년 교육계의 핵심과제로 창의·인성교육의 강화를 제시하였다(교육과학기술부, 2009a).

수학과에서의 창의·인성과 관련된 연구를 살펴보면, 창의 중심의 미래형 수학과 교육과정 개선과 정착을 위한 연구가 이루어지고 있으며, 창의·인성교육을 위한 수업모형 개발과 교수·학습 자료 개발 연구도 이루어지고 있다(권오남, 박지현, 박정숙, 2011). 권오남(2010)은 창의·인성교육을 위한 수학 수업 모형 개발 연구를 수행하여 수학 교과에 적용 가능한 창의·인성 요소를 추출하고 이를 수업에 적용하기 위한 문헌 연구를 실시하였으며 이를 바탕으로 창의·인성 요소가 반영될 수 있는 다양한 수업 방법을 통한 수업 모형을 구성하였다. 또한 권오남 외(2011)는 하나의 공통된 수학 내용 주제에 대해 다양한 수업 방법 적용을 통하여 창의·인성교육을 위한 수업 모형의 모습을 제시하였다. 그러나 현재의 수학과 창의·인성 교육에 대해 김동중, 배성철(2013)은 다음과 같이 언급하고 있다.

창의·인성 교육은 문헌 연구로써 수업 방법을 제시하고 있을 뿐, 프로그램 개발·적용한 연구가 아직 미흡한 실정이다. 이러한 이유로 인해 학교 현장에 있는 교사들이 창의·인성 교육에 대한 이해가 부족하다.(김동중, 배성철, 2013: 57)

이에 본 연구는 학교 현장에서의 수학과 창의·인성교육에 대한 이해를 돕기 위한 하나의 방안으로, 권오남(2010)이 개발한 수학과 창의·인성교육 수업 모형에 따라 2007 개정 교육과정의 6학년 1학기 수학과 교과서를 중심으로 수학과 창의·인성교육 교수·학습 자료를 개발하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 창의·인성교육

1950년대 말부터 창의성에 대한 개념정의가 시도되었으나 아직까지 하나의 합의된 정의는 존재하지 않는다(Hill, 1992; 박영태, 2002, p.237 재인용). 홍미영(2010)은 창의성 개념에 대한 서로 다른 이해와 접근에도 불구하고 대체로 창의성은 독창적이고 가치가 있는 사고를 할 수 있으며, 창의적 산출물을 만들어 낼 수 있는 개인의 능력이나 성향이라는 점에는 대부분 동의하고 있다고 말한다. 또한 박영태(2002)는 여러 학자들의 창의성에 대한 의미를 분석하여 다음과 같이 언급하고 있다.

창의성의 의미를 분석해보면 기존 지식의 종합, 새로움, 가능한 해답, 고도의 학습 형식, 자기실현, 특정한 목적에 적합 등의 의미가 포함되어 있다. 여기서 둘 이상의 기존 정보를 결합하여 독창적인 정보를 만들어 내는 자기실현의 힘이 창의성이라고 볼 수 있다. 창의력을 이러한 의미로 볼 때, 창의성

에 관하여 다음과 같은 두 가지 사항을 생각해볼 수 있다. 첫째, 결합할 수 있는 여러 측면의 다양한 정보를 생성하여야 한다는 것이다. (생략) 둘째, 창의력은 정보와 정보를 창조적으로 결합하는 사고를 요구한다는 것이다. 이에 따라 두뇌 속에 저장된 정보를 다양하게 인출하는 능력과 정보들의 결합능력은 창의력의 핵심 요소라고 볼 수 있다. (박영태, 2002: 238)

창의성의 정의가 다양한 만큼 창의성을 구성하는 요소에 대한 견해도 매우 많다. 한은수(2013)는 창의성 요소에 관한 연구들을 다음과 같이 정리하였다.

토렌스(Torrance, 1962)는 창의성의 구성요소로 지적인 특성과 성격적인 특성을 모두 고려하여 한다고 하였으며 창의성의 하위 요소로 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 제목의 추상성, 개방성, 창의적 강점으로 보았다. 길포드는(Guilford, 1967)는 확산적 사고, 즉 창의성을 제시하면서 요인 분석을 통해 창의성의 하위 요소로서 문제에 대한 민감성, 사고의 유창성, 사고의 융통성, 사고의 독창성, 정교성, 재정의의 6가지를 제시하였다. (생략) 이외에도 한국교육개발원(1989)에서는 창의성의 구성 요인으로 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 민감성, 자발성, 독자성, 근면성, 호기심, 변화에 대한 개방성 등을 들고 있다. (한은수, 2013: 48)

창의성 요소에 관한 연구들은 초기에 확산적 사고를 중심으로 인지적인 측면으로 연구되어 오다 점차 정의적인 측면과 동기적인 측면이 동시에 연구하는 추세이다(권오남, 2010).

인성에 대해 살펴보면, 인성(personality)이란 persona란 말에서 유래했으며 persona란 ‘진정한 자기’라든가 구체적인 개별 인간이 아니라 어떤 사람이 자기 생애에서 수행하는 역할 내지 모든 사람이 갖는 독특성의 이면에 어느 정도 숨겨져 있는 바로 그런 전형적인 것을 말한다(박영태, 2002). 국립국어원의 표준국어대사전에 의하면 인성이란 사람의 성품으로 각 개인이 가지는 사고와 태도 및 행동 특성으로 정의한다. 그러나 인성은 개념 자체가 복합적이며 추상적이기 때문에 다양하게 정의될 수 있다. Allport는 이미 1937년에 이 용어가 50가지 이상으로 상이하게 사용되고 있다고 했다(윤홍섭 역, 1984). 한은수(2013)는 인성 덕목이 갖는 사회적 성격을 고려할 때 오늘날 실정에 맞는 덕목의 선정이 필요하다고 말한다. 요즈음의 인성교육의 개념은 전통적인 덕목 중심에서 현대적 의미의 인성교육으로 진화하고 있으며 이러한 변화의 중심에 창의성 교육이 새롭게 강조되고 있다(백석윤, 2013.05.09).

예전에는 창의성교육과 인성교육이 서로 다른 차원에서 논의되어 왔으며 별개의 교육으로 추진되어 왔었다. 기존의 창의성 연구는 기발한 아이디어, 새로운 아이디어의 산출 등 주로 사고 능력을 강조하였고 개인의 인성 측면에는 관심이 없었으며 인성 교육도 창의성 교육과 무관하게 이루어지고 있었다(박영태, 2002). 그러나 최근에 와서는 이러한 한계를 극복하고 창의성 교육과 인성 교육이 별개로 추진되는 것을 반성하며 창의적 요소와 인성 요소를 결합하고 통합적인 관점에서 교육할 필요성이 제기되었다.

임선하(2013)는 창의성과 인성을 수레의 바퀴에 비유하면서 창의성과 인성 둘 중에 하나만 가지고는 인성을 갖춘 창의 인재를 양성할 수 없다고 주장하고 있다. 또한 문용린(2010b)은 창의적인 인재가 국가 경쟁력의 핵심이 되고 사회에 대한 영향력을 바람직한 방향으로 행사하기 위해서는 인성적 측면의 성숙이 절대로 필요하며, 올바른 인성의 틀 속에서 창의성이 발휘되어

야 글로벌 인재로서 완성될 수 있다고 주장한다. 이처럼 미래사회의 창의인재 양성을 위해서는 창의와 인성은 별개의 교육 목표가 되어서는 안 되며 창의성과 인성을 모두 고려한 교육이 이루어져야 한다는 추세는 2009 개정 교육과정에도 반영되었다.

창의·인성교육의 방향에 대해 한은수(2013)는 모든 학생을 위한 교육으로 교과영역과 창의적 체험활동을 망라하는 체계적이고 다양한 전략을 보급해야 한다고 주장한다. 문용린(2010a)는 교육적 관심을 확장하는 통합교육과정, 융합 학문적 교육과정이 필요하고, 지성과 인성을 함양하는 전반적(holistic) 교육으로 문제중심, 활동중심, 탐구중심 교육과정이 필요하다고 말한다. 최석민(2013)은 창의·인성교육을 교육변화의 철학과 전략으로 보고, 작지만 구체적인 수업의 변화를 통해서만 창의·인성의 방향으로 학생의 성장을 이끌어 낼 수 있다고 본다. 또한 권오남 외(2011)는 창의·인성의 통합적 접근이 교과 교육을 비롯한 학교교육 전반에서 지향해야 할 과제이며 이를 위해 지속적으로 노력해야 한다고 주장한다.

이처럼 미래사회를 대비하는 교육의 입장에서 창의성과 인성이 중요한 교육의 목표이며, 이를 최대한 발현할 수 있도록 지속적이며 다양한 지원이 필요할 것이다.

2. 수학교육에서의 창의·인성 교육

20세기까지는 일반적 창의성과 수학적 창의성의 특별한 구분 없이 논의되어 왔으나 그 이후로는 많은 연구자들이 창의성에 대한 다양한 논의를 바탕으로 수학적 창의성이 일반적 창의성과는 엄연히 다르다는 것을 강조하기 시작했다(김도한, 2009). 이대현, 박배운(1998)은 수학적 상황에서 학습자가 기존에 알고 있는 지식이나 스스로의 전략 혹은 방법을 이용하여 새롭고 가치 있는 문제해결을 해내는 능력을 수학적 창의성이라고 하였다. 또한 김부운, 이지성(2009)은 수학적 창의성을 수학과 창의성의 측면을 모두 포함하며, 수학적 지식과 경험을 활용하여 수학적 상황을 다양한 방법으로 분석하고, 새롭거나 독창적인 방식으로 변형하여 수학적으로 옳은 많은 결과를 얻는 것이라고 주장하였으며, 박만구(2009)는 문제해결의 상황에서 다양하고 독창적인 해결 방안을 사용하여 새로운 해결 방안이나 산출물을 만들어 내는 종합적인 과정에 대한 속성으로 정의하였다. 이처럼 수학적 창의성을 수학의 고유한 특성이나 본질적 사고를 고려하여 일반적인 창의성과 다르게 정의내리고 있으며 일반적 창의성과 같이 수학적 창의성도 학자들마다 다양하게 정의되고 있음을 알 수 있다.

권오남 외(2011)는 수학교육에서의 인성교육에 대해 다음과 같이 언급한다.

수학교육에서의 인성교육을 고려해 볼 때 그 원류는 Pestalozzi, Herbart, Froebel 등으로 대표되는 교육사상가에게서 찾을 수 있다. 이들은 수학은 정신 도야의 초석으로, 자연의 법칙 속에서 인간 자신의 정신과 사유의 법칙 속에서 그것을 매개하는 것으로, 인간교육에 불가결한 의미를 갖는 교과로 여겼다. 근래에도 수학에서의 인본적인 정신을 찾아내어 이를 학생들에게 갖추도록 하여야 한다고 하는 주장이나 문화유산으로서의 수학의 특성을 설명하고 시민 정신을 위한 훈련 과정으로서의 수학의

필요성을 주장하는 수준으로 수학교육의 목표와 가치의 입장에서 인성교육이 언급되어 왔다. (생략)
그러나 수학교육에서의 인성교육에 관하여 체계적이고 적극적인 연구가 이루어졌다고 말할 수는 없다.
(권오남 외, 2011: 404)

우리나라 수학과 교육에서의 인성교육에 대한 연구는 이제 시작의 단계이며(권오남, 2010), 수학과에서 인성교육을 의식한 체계적이고 구체적인 연구 즉 창의·인성이라는 융합적 측면에서 고려된 연구는 미흡하다고 할 수 있다(권오남 외, 2011).

이에 권오남(2010)은 우리나라 수학교육에서의 창의·인성 교육 개념을 정립하고자 하였으며 창의·인성 요소를 추출하고 수학과 창의·인성 수업 모형을 개발하였다. 권오남은 수학교육에서 실현할 수 있는 창의성 요소로 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 상상력, 시각화, 유추, 역발상, 분석, 통합, 비판, 호기심, 독립성, 개방성, 민감성, 과제집착력, 몰입 등을 선정하였다. 또한 권오남(2010)은 도덕교육 및 교과교육에서 제시된 보편적인 인성요소가 수학에서도 실현 가능한 요소, 즉 실제 수업에 있어 그 주제와 내용 또는 과정에서 목표로 실현할 수 있는 요소라 보고 수학과 창의성을 지지하는 인성요소로 정직, 책임, 배려, 용기, 소유, 인내, 공정, 협동, 화합 등을 선정하였다.

이에 본 연구에서는 수학과 창의·인성교육 및 창의·인성 요소에 대해 구체적으로 제시하고 설명한 한국과학창의재단 정책연구인 권오남(2010)의 연구를 바탕으로 수학과 창의·인성요소를 고려하여 교수·학습 자료를 개발하고자 한다.

3. 2009 개정 교육과정에서의 수학 교육

2009 개정 교육과정 총론에 의하면 수학과는 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 주변의 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르며, 수학적 문제 상황을 수리·논리적 사고를 통하여 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 또한 복잡하고 전문화되어가는 미래 사회에서 사회 구성원에게 필요한 핵심 역량은 창의적 사고 능력, 문제 해결 능력, 정보처리 능력, 의사소통 능력 등으로, 이는 주로 수학적 추론, 수학적 문제 해결, 수학적 의사소통과 같은 수학적 과정의 교수·학습을 통하여 증진되며, 수학적 과정을 통해 길러진 핵심 역량은 타 교과의 성공적인 학습에 기반이 될 뿐 아니라 나아가 개인의 전문적 능력의 증진과 창의·인성 중심의 21세기 지식 기반 사회의 민주 시민에게 필요한 소양과 경쟁력을 갖추는 데에도 토대가 된다고 제시한다(교육과학기술부, 2009b).

교육부(2014a)는 학교 수학에서는 인지적 능력의 증진은 물론 수학에 대한 흥미와 호기심, 수학 학습에 대한 자신감과 긍정적인 태도 등 정의적 영역의 개선과 더불어 상대방을 이해하고 배려하는 바람직한 인성을 길러야 하며 수학은 개인차가 크게 나타나는 교과이므로 학생의 인지 발달 단계, 학습 수준, 학습 특성 등을 고려하여 적절한 교수·학습 방법을 적용해야 한다고 언급한다. 또한 초등학교 수학 교육의 나아갈 방향을 '수학적 사고 능력 개발', '수학적 문제

해결 능력 개발', '수학적 연결성 추구', '수학에서의 창의성·인성 개발', '수학적 의사소통 능력 함양', '수학의 가치 이해'로 나누어 제시하고 있다.

최인선(2012)은 교육과정 총론과 교육 실천 간 차이를 줄일 수 있도록 각 수학내용 영역에서 요구하는 지식 및 기능과 사회가 공유하는 이슈에 대한 수학교육 전문가와 학교 현장 간 협력적 탐구가 필요하며 이를 통해 개방된 수학적 상황에서 교사와 학생 사이에 다양하고 독창적인 교수·학습이 이루어지기 위한 수학교실 환경 제공을 위한 정책적 연구가 이루어질 수 있다고 제시한다.

이상의 흐름을 종합해 볼 때 2009 개정 교육과정에서 제시된 '배려와 나눔을 추구하는 창의적 인재 육성' 및 '모든 교육활동을 통한 인성교육 실천'을 위해 수학적 창의·인성 신장을 위한 교육과정과 교과서 연구 및 교수·학습 자료 개발이 필요함을 알 수 있다.

4. 수학과 창의·인성교육 수업 모형

수학과 창의·인성교육 수업 모형에 대한 관련 연구를 살펴보면 수학과 또는 수학과 창의성과 관련하여 수업 모델 및 수업 모형을 제시한 연구는 다양하지만, 수학과 창의·인성교육 수업 모델 및 수업모형에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 대부분 한국과학창의재단에서 창의·인성 수업 실천을 위한 정책연구로 개발된 창의·인성교육 수업 모델과 수업 모형을 바탕으로 창의·인성 모델 학교 및 연구회 마다 그대로 사용하거나 다소 변형하여 수정 후 사용하고 있다.

권오남(2010)은 수학적 과정인 수학적 문제 해결, 수학적 의사소통, 수학적 추론이 교집합을 가지고 있고 유기적으로 연결되어 수학학습에서 작용하기 때문에 분리해서 사고하는 것은 어렵지만, 각각의 수업모형이 추구하는 창의·인성 교육에서의 목표와 특성을 고려할 때, 수학적 과정과 관련하여 구분할 수 있다고 보고 11개의 수업 모형을 개발하여 제시하고 있다. 이에 한국과학창의재단 정책연구로 권오남(2010)이 개발한 수학과 창의·인성교육 수업 모델 및 모형을 바탕으로 관련된 수학과 수업 모델 및 모형에 대한 이론들을 살펴보도록 하겠다.

가. 수학적 문제 해결

(1) 문제정의모형

Brown & Walter (1983)는 문제설정이 수학 활동에서 중요한 활동이라 보고 문제설정방법으로 주어진 문제에서 묻는 물음에 부합하는 조건을 재구성해 보는 문제설정 방법, 주어진 조건을 바꾸어 물음을 만드는 문제설정 방법, 순수한 문제 상황에서 문제를 구성하는 방법 등 세 가지를 제시한다(이상원, 2004, p.235 재인용). 권오남(2010)의 문제정의모형은 문제이해의 단계에 속하는 활동에 초점을 맞추어 구성된 모형으로 문제를 제기하거나 문제가 무엇인지 파악하

여 이를 새로운 문제로 바꾸어나가는 경험을 하게 하는 수업모형으로 '문제발견', 문제를 직접 만드는 '문제제기(problem posing)', 문제를 찾아 정의하는 '문제정의(problem defining)'의 세 단계로 구성된다.

(2) 현상탐구모형

학생들의 문제해결력 향상을 위해 '수학적 모델링'이 연구되고 있는데 NCTM(1991)은 실생활 문제를 수학적으로 해결하는 능력의 개발과 신장을 위해 현실 상황을 수학화하는 능력을 강조함으로써 수학적으로 모델링할 수 있는 능력을 요구한다. English(2006)는 초등수준의 아동들도 모델링 문제에 성공적으로 참여하여 문제 상황에서 만들어낸 수학적 아이디어를 개발·일반화하고 공유함으로써 의사소통기능을 향상시킬 수 있다고 말한다(김민경, 홍지연, 김혜원, 2009, p.365에서 재인용). 이러한 수학적 모델링과 관련하여 권오남(2010)은 현상탐구모형과 의사결정모형을 개발하였다.

권오남(2010)의 현상탐구모형은 일상 속 맥락이나 사회·자연 현상을 수학적 관점에서 해석하고 그 해결에 수학적 지식을 적용하는 경험을 제공하는 수업모형이며 모델 형성, 해결책 도출, 현상 적용의 세단계로 구성된다.

(3) 의사결정모형

주미경 외(2013)는 의사결정이란 좁은 의미로는 주어진 문제 상황을 효과적으로 해결하기 위한 의사결정자의 판단으로 둘 이상의 대체 가능한 방법 가운데 과학적, 조직적, 그리고 효과적으로 한 가지 방향을 결정하는 것이며, 넓은 의미로는 결정이 이루어지는 전체 과정으로 볼 수 있다고 정의한다.

권오남(2010)이 개발한 의사결정모형은 문제 상황에서 수학적 모델링을 통해 합리적인 결정을 하도록 하는 수업모형이며 의사결정이 필요한 상황을 인식하고 중요 조건을 찾는 '상황분석', 이 조건들을 수학적 개념과 기호 등을 활용하여 표현하여 해결하는 '수학적 모델링', 합리적인 의사결정을 하는 '선택과 평가'의 세 단계로 제시한다.

나. 수학적 의사소통

NCTM(2000)은 새로운 수학교육 목표의 하나로 학생들이 수학적으로 의사소통하는 것을 제시하였다. 여기서 '수학적 의사소통'이란 구체물, 그림 및 다이어그램, 그래프, 말이나 글, 대수적인 방법을 사용하여 수학적 개념이나 상황에 대한 서로의 생각을 교환하는 것을 의미한다. 이은주, 이대현(2011)은 수학적 의사소통이 수학에 대한 이해를 증진시키고 수학적 사실에 대한 이해를 확고히 하며 학습자로서의 권한을 강화시킬 수 있고 학습에 대한 편안한 환경을 조성하며 교사가 학생들의 사고에 관한 정보를 얻을 수 있으므로 중요하다고 말한다.

권오남(2010)은 수학적 의사소통 능력을 신장시킬 수 있는 수업 모형으로 개념정의모형, 대상내면화모형, 자료해석과 표현모형, 이야기창작모형을 개발하였다.

(1) 개념정의모형

박성택(1991)는 개념을 인간이 자각하고 경험한 개개의 사상에서 구체적인 특성은 버리고 공통적인 속성 혹은 특성을 기초로 하여 독특한 이름이나 기호로서 불릴 수 있도록 한 덩어리로 뭉칠 수 있는 총체라고 정의한다. 권오남(2010)이 개발한 개념정의모형은 학생 스스로 개념을 정의하는 활동(Defining Activity)이 주축이 되는 수업 모형으로 개념탐색, 정의도출, 개념적용의 3단계를 거친다. 권오남은 개념정의모형을 통해 학생들은 수학자가 되어보는 활동을 경험하게 되며 분석적 사고, 비판적 사고, 개방성과 배려, 화합의 능력을 기를 수 있다고 말한다.

(2) 대상내면화모형

이종희 외(2002)는 말과 글의 언어적 의사소통 뿐 아니라 행동으로 수학적 내용을 보일 수 있는 신체적 활동은 다른 학생의 행동을 해석하고 드라마나 역할극, 마임, 게임, 구어나 문어, 그래픽 표현을 구체물로 표현하는 것으로 수학학습에서 의사소통될 수 있다고 말한다. 권오남(2010)의 대상내면화모형은 친숙하지 않은 개념에 대해 학생 스스로 의미를 부여하여 수학학습의 맥락을 풍부하게 함으로써 수학적 내용에 대한 이해를 돕는 수업모형으로. 대상탐색, 의미부여, 대상이해의 단계로 진행된다.

(3) 자료해석과 표현 모형

이종희 외(2002)는 학생들이 자신의 생각을 나타내기 위해 작품을 만들고 책, 잡지, 신문의 그래프와 다이어그램을 보면서 해석하며 자신의 그림, 지도, 그래프, 다이어그램을 만들어 적절한 상황에서 자신의 생각을 잘 나타낼 수 있는 그래픽의 의사소통 방식도 수학 학습에 활용될 수 있다고 본다. 권오남(2010)이 개발한 자료해석과 표현모형은 다양한 수학적 자료(data)를 해석하고 적절하게 표현하는 방법을 탐구하는 수업모형으로 자료의 수집, 자료 정리, 종합 및 평가의 단계로 구성된다..

(4) 이야기 창작 모형

쓰기에는 다른 사람과 생각을 공유하고 설득시키고 자신의 아이디어를 보여주기 위한 교류적인 쓰기와 자신의 이해를 명확히 하고 느낌 등을 표현하기 위한 표현적인 쓰기가 있다 (Powell & Lopez, 1989; 이종희 외, 2002, p.158 재인용). 이종희 외(2002)는 이야기 쓰기에 대해 다음과 같이 말한다.

교류적인 쓰기는 요약하기, 설명하기, 정의하기, 보고서, 프로젝트, 에세이, 노트 필기 등의 유형이 있고 표현적인 쓰기는 자유롭게 쓰기, 편지 쓰기, 자서전 쓰기, 일지 쓰기, 비행식적인 글 등이 있다고 말한다. (이종희 외, 2002: 158)

권오남(2010)이 개발한 이야기창작모형은 수학과 관련된 내용을 가상의 이야기로 창작하는 경험을 제공하는 수업모형으로 이야기 상상하기, 이야기 쓰기, 이야기 공유하기의 세 가지 단계로 구성된다.

다. 수학적 추론

NCTM(2000)은 수학은 곧 추론하는 것이며 추론 없이는 수학을 할 수 없다고 진술한다. 이종희, 김선희(2002)는 수학적 추론에 대해 다음과 같이 언급하고 있다.

어떤 진술의 참과 거짓을 확인하기 위해 논리를 이용하고, 주어진 사실 이상의 결론을 유도하고, 새로운 지식을 창조해내는 것은 수학을 학습하면서 얻어지는 사고와 유사하다. 수학적학습에서 학생들은 주어진 문제에 대해 체계적이고 분석적인 방법으로 문제의 요소를 이해하거나, 요소들 간의 관계를 발견하여 일반화를 하고, 다시 문제 상황에 적용해보고 일상생활의 경험에 근거하거나 시각적 이미지를 근거로 생각하는 추론과정을 경험할 수 있다. (이종희, 김선희, 2002: 273)

권오남(2010)은 연역, 귀납, 유추, 시각적 추론 중 연역적 추론은 수학교육과정 내의 내용 전개에 있어 일반적인 추론의 방법으로 이미 강조되어 온 부분이므로 그 외의 추론에 대한 강조가 필요하다고 보고 연역 이외의 수학적 추론을 자극할 수 있는 활동을 중심으로 직관계발모형, 원리탐구모형, 규칙성탐구모형, 관계탐구모형을 개발하였다.

(1) 직관계발모형

수학의 역사를 통해 직관은 수학적 발견에 힘을 주는 사고 작용으로 인정되어 왔다(이대현, 2011). 우정호(2011)는 구체적 조작기에 있는 초등학생인 경우 인지발달 과정에 부합하기 위하여 구체적인 조작물을 이용한 조작활동이나 주변의 구체물에 대한 관찰과 실험, 실측 등의 활동을 통하여 수학적 사실을 구성하도록 하는 직관적 원리에 대한 학습 방법이 적절하다고 말한다. 권오남(2010)이 개발한 직관계발모형은 수학 내용의 기본이 되는 수와 양, 기하학적 직관을 바탕으로 수학적 추측을 만들고 정당화할 수 있도록 하는 수업모형을 말하며 ‘관찰 및 실험하기’, ‘형상화하기’, ‘구체물 만들기’ 활동을 활용한다.

(2) 원리탐구모형

김민경, 홍소진, 홍지연(2009)는 수학교육에서의 원리탐구에 대해 다음과 같이 언급한다.

수학 교육이 추구하고 있는 궁극적 목표가 단순 지식의 암기 및 재생을 통한 학습보다는 고차원적인 사고력, 추리력 및 창의력을 증진시키는 것으로 변화됨에 따라, 역사적으로 수학의 여러 가지 원리가 발견되어 온 과정, 즉 수학자가 생각했던 과정을 학생들이 경험해보고, 이러한 수학적 경험을 통하여 수학적 원리를 발견하고 일상생활 속에 담겨진 수학의 원리를 탐구해보는 활동에 대한 중요성이 점차 부각되고 강조되고 있다. (김민경 외, 2009: 7)

권오남(2010)이 개발한 원리탐구모형은 개념에 내재된 원리를 다양한 관점에서 탐구하고 적용하여 개념에 대한 심화 탐구가 가능하도록 하는 수업모형이며 ‘표상탐구’, ‘속성탐구’, ‘오개념 탐구’의 활동으로 구성된다.

(3) 규칙성탐구모형

권성룡(2007)은 수학은 패턴의 과학이라고 할 만큼 규칙성을 찾고 이를 활용하는 활동이 핵

심적이므로 규칙과 패턴 찾기 활동은 수학의 가장 기본적인 활동이라 본다. 남승인(2000)은 수학교육에서 패턴이 수학적 추론능력을 향상시킨다고 말하며 규칙성을 찾는 활동은 주어진 사례로부터 공통인 규칙이나 성질을 찾아내어 일반화하는 것으로 이는 귀납적 추론의 본질이라 본다.

권오남(2010)의 규칙성탐구모형은 주변과 자연 속에서 다양한 규칙을 찾고, 일정한 패턴에 따라 규칙을 구성하여 탐구하는 수업 모형이며 ‘패턴 인식하기’ 활동과 ‘패턴 구성하기’ 활동을 활용한다.

(4) 관계탐구모형

황우형, 최계현, 김정미, 이명희(2006)는 수학에 있어 올바른 수학적 개념의 이해와 구조 없이는 창의적 사고가 일어날 수 없으며 즉 관계적 이해를 통하여 개념과 개념의 구조가 형성되고 이것은 창의적 사고에 중요한 밑거름이 된다고 주장한다.

권오남(2010)이 개발한 관계탐구모형은 개별 개념들 사이의 관계를 추측하고 정당화하는 수업 모형으로, 옳은 예 또는 적절한 예를 통해 ‘개념 탐구’ 하는 과정과 귀납이나 유추 등에 의해 ‘관계 추측’ 하고, 추측한 관계를 ‘정당화’ 하는 과정으로 구성된다.

권오남(2010)은 수학과에서 창의·인성교육을 실현하기 위해서는 교육과정의 분석을 통한 단원 내용과 학습주제 선정, 학습목표 확인, 학습내용 성격에 따른 학습방법 선정 등 일반적인 수업 설계의 과정과 다를 바 없는 절차를 따른다고 본다. 다만 학습목표 설정 시 창의·인성교육의 목표를 함께 설정하고 이에 따른 수업 설계 시 내용과 주제, 수학적 문제의 소재의 선별, 교수·학습 방법이라는 세 측면을 고려하여 구성할 수 있다고 언급한다. 본 연구에서는 이를 고려하여 권오남(2010)이 개발한 11개의 수학과 창의·인성교육 수업 모델 및 수업 모형을 바탕으로 교수·학습 자료를 개발하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 수학과 창의·인성교육 수업 모형 적용 가능한 내용 선정

권오남(2010)이 개발한 수학과 창의·인성교육 수업모형을 2007 개정 교육과정 6학년 1학기 수학 교과서에 적용할 수 있는 내용을 선정한 결과는 다음과 같다.

<표 1> 수학적 문제해결력

모형	영역	단원명	활동내용
문제정의 모형	수와 연산	분수의 나눗셈	○ 이야기에서 수학적 사실을 발견하고 (자연수)+(진분수)의 계산을 이용하여 분수의 나눗셈 문제 만들기
		소수의 나눗셈	○ 소수의 나눗셈과 관련된 생활광고지 자료에서 수학적 사실과 문제 상황 발견한 후 제시된 문제 상황에서 조건을 변경하여 문제 바꾸기
	도형	여러 가지 입체도형	○ 구글어스 사이트를 활용하여 세계 유명 건축물의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 살펴보고 What if 전략 학습지를 이용하여 나만의 문제 만들기
	규칙성과 문제해결	비례식	○ 몬드리안의 <구성2> 작품에서 수학적 사실을 발견하고 몬드리안 작품집에서 수학적 사실을 변형하여 나만의 미술 작품 만들기
현상 탐구 모형	도형	각기둥과 각뿔	○ 여러 도형으로 이루어진 미래의 도시 모습 자료를 살펴보고 각기둥, 각뿔, 직육면체와 정육면체의 전개도를 만들어 조립한 후 미래의 도시 상상하여 꾸미기 ○ 구글어스로 각기둥과 각뿔로 이루어진 세계건축물의 모습을 살펴보고 각기둥과 각뿔을 이용한 새로운 건축물 구상하여 지오피스로 만들어보기
		여러 가지 입체도형	○ 실제 공연장의 다양한 모습을 살펴보고 모듈별로 쌓기나무를 이용하여 학교 학예회 공연무대를 공연 주제별로 나타낸 후에 앞, 뒤, 오른쪽, 왼쪽, 위에서 본 모습 그려보기 ○ 네이버지도 거리뷰를 이용하여 우리 고장 건물들의 모습을 살펴보고 모듈별 토의 후 건물들의 모습을 쌓기나무로 나타내는 전략 정하고 쌓은 후 위, 앞, 옆에서 본 모양 발표하기
	규칙성과 문제해결	비례식	○ 우리 몸의 신체 각 부분의 길이를 직접 재어보고 비례식을 활용하여 관절 종이 인형 만들기
		비례식	○ 미술작품 속 인물의 신체 길이를 재어보고 화가가 되어 비례식을 이용한 인물 그림 그려보기
			○ 우리 주변에서 사용되는 황금비에 대해 알아보고 황금비를 이용하여 새로운 제품 구상하기
			○ 축척(실제 거리를 지도상에 축소하여 표시하였을 때의 축소 비율)을 이용하여 교실 내의 가구들을 효과적으로 배치하여 평면도에 나타내기 ○ 비례식을 이용하여 지구의 역사 지도 만들기
	측정	원주율과 원의 넓이	○ 미로의 <붉은 태양이 거미를 잡아먹다,1948> 작품을 감상하고 원주율 기호를 이용하여 수학티셔츠 만들기
	확률과 통계	비율 그래프	○ '아프니까 청춘이다'의 인생시계 계산법 이야기 자료를 참고로 나의 인생 그래프 그리기
			○ 과자 '고래밥'의 동물 종류별 비율그래프 알아보기

모형	영역	단원명	활동 내용
의사 결정 모형	수와연산	분수의 나눗셈	○ (자연수)+(진분수)의 계산을 이용한 초코파이 자르기
	확률과 통계	비율 그래프	○ '지구가 만약 100인이 사는 마을이라면' 동영상 참고로 우리 학교 관련 자료를 수집하여 비율 그래프 그리기
			○ 어린이 기자가 되어 기사에 삽입할 비율그래프 그리기
			○ '사람의 인생' 동영상 자료를 살펴보고 모듬별로 사람의 인생을 비율그래프로 나타내고 설명해보기
	측정	원주율과 원의 넓이	○ 맨홀뚜껑이 대부분 원으로 만들어진 이유를 찾아보고 새로운 맨홀뚜껑 디자인하기
규칙성과 문제해결	비례식	○ 프톨레마이오스의 현의 길이와 음정사이의 관계와 비례식을 활용하여 간단한 현악기 제작하고 발표하기	
○ 제시된 세계적인 건축물 속의 비(파르테논신전과 비너스상의 황금비, 부석사 무량수전의 금강비, 석굴암과 불국사의 균제비례 등)를 찾고 새로운 건축 설계도면 그리기			
○ 세계적인 건축물을 축소하여 전시하고 있는 제주도의 관광지인 소인국테마파크 따라잡기(제시된 각 유명 명소의 길이와 높이를 참고로 모듬별 소인국파크 만들기)			
도형	여러 가지 입체도형	○ 마을의 지도와 집을 지을 수 있는 쌍기나무의 개수와 조건을 제시하고 마을에 지을 수 있는 집의 수와 집의 크기에 대해 설명해보기	

<표 2> 수학적 의사소통능력

모형	영역	단원명	활동 내용
개념 정의 모형	수와 연산	분수의 나눗셈	○ 가르기, 모으기를 통하여 사칙연산의 관계를 살펴보고 나눗셈 연산을 곱셈으로 변형할 수 있는 이유에 대해 탐색하기
		소수의 나눗셈	○ 소수의 나눗셈을 할 때 자릿수 이동에 대한 개념을 탐색하고 결과 도출 후 문제에 적용해보기
	도형	각기둥과 각뿔	○ 각뿔을 이루는 구성요소들을 알아보고 각뿔의 개념을 정의하기
		여러 가지 입체도형	○ 쌍기나무로 만든 모양의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 평면도로 나타낼 수 있는 다양한 방법을 모듬별로 찾아보고 방법 도출하기
	측정	원주율과 원의 넓이	○ 수학자가 되어 역사 속 원주율 계산을 해보고 모듬별 원주율 계산 방법 토의 후 계산 방법 결과 도출하기
확률과 통계	비율 그래프	○ 백분율을 그래프로 나타낼 수 있는 다양한 아이디어를 생각해 보고 새로운 그래프인 띠그래프의 개념 정의해보기	
대상 내면화 모형	도형	각기둥과 각뿔	○ 여러 가지 각기둥과 각뿔을 살펴보고 모듬별로 의미부여된 각기둥과 각뿔의 관련 용어들을 이용하여 역할극 해보기
	규칙성과 문제해결	비례식	○ 동영상을 통해 비례식의 성질을 이해하고 비례식에 쓰이는 용어에 의미를 부여하여 발표하고 공유하기

모형	영역	단원명	활동내용
직관 개발 모형	도형	각기둥과 각뿔	○ 상자 속 각기둥 또는 각뿔을 만져보고 어떤 입체도형인지 추측하고 그 이유를 이야기해보기
		여러 가지 입체도형	○ 상대방이 쌓아올린 쌓기나무 모양에 대한 설명을 듣고 입체도형을 상상하여 그려보기
			○ 위, 앞, 옆에서 본 모양을 보고 쌓기나무로 만든 모양 추측하기
	측정	원주율과 원의 넓이	○ 똑같은 길이의 고리로 만든 여러 가지 평면도형 중 넓이가 가장 넓은 도형 추측하기 ○ 원의 둘레와 지름 사이의 관계를 직관적으로 예상하고 길이를 직접 재어보는 활동을 통해 원주와 지름 사이의 관계 알기

<표 3> 수학적 추론 능력

모형	영역	단원명	활동내용
직관 개발 모형	규칙성과 문제해결	비례식	○ 파스칼의 삼각형을 이용해 피보나치 수열 구하기
			○ 주변의 사물을 관찰하고 비례식을 활용하여 황금비를 찾아보고 황금비 재는 도구 만들기
			○ 앵무조개를 살펴보고 피보나치의 나선 그리기
원리 탐구 모형	수와 연산	분수의 나눗셈	○ 퀴즈네어 막대 이용하여 (자연수) \div (진분수)의 계산 원리 탐구하기
		소수의 나눗셈	○ 자연수의 나눗셈, 분수의 나눗셈과 관련하여 소수의 나눗셈에 대한 추측 및 평가, 반성을 통해 수학적 원리 알아보기
	측정	원주율과 원의 넓이	○ 원을 잘라 직사각형, 삼각형으로 만들어보고 원의 넓이를 구해보고 원의 넓이 구하는 원리 찾아보기
	확률과 통계	비율 그래프	○ 비율그래프로 나타내는 원리를 탐구하고 원그래프로 나타내보기
규칙성 탐구 모형	수와 연산	분수의 나눗셈	○ 조건에 맞춰 문제를 해결해나가면서 (자연수) \div (진분수) 계산의 규칙성 탐구하기
	도형	여러 가지 입체도형	○ 패턴인식하기로 짝 또는 모듬별로 쌓기나무 개수가 쌓아지는 여러 가지 규칙을 만들고 상대방이 규칙을 찾아 설명하기
	측정	원주율과 원의 넓이	○ 활동을 통해 원의 둘레와 지름 사이의 규칙성을 알고 원의 둘레와 지름을 이용하여 규칙적인 무늬 꾸미기
	규칙성과 문제해결	연비와 비례배분	○ 황소 17마리 나누기 이야기를 살펴본 후 실생활문제를 통해 연비로 비례배분하는 방법을 이해하고 규칙성 찾기
관계 탐구 모형	규칙성과 문제해결	비례식	○ 우리 몸의 비(배꼽을 기준으로 상체와 하체의 길이 얼굴과 손팔과 속에서의 시계(10시 10분), 세계 유명 건축물의 비 등을 통해 자연과 주변 사물에서의 황금비 알아보기
	도형	각기둥과 각뿔	○ 각뿔, 각기둥의 꼭짓점의 수, 모서리의 수, 면의 수와의 관계(오일러 법칙) 알아보기
	확률과 통계	비율 그래프	○ 자료를 표현하는 다양한 방법에 대해 살펴보고 자료와 그래프들 간의 관계 알아보기

각 수업 모형은 2007 개정 수학과 교육과정 6학년 1학기 내용에서 주제와 방법을 적절히 선택하여 적용 가능하며 본 연구에서는 초등학교 교육내용 범위에 맞춰 활용할 수 있는 주제를 일부 추출하여 내용을 선정하였다. 또한 학생들이 수학에 대해 관심을 갖고 재미를 느낄 수 있도록 실생활에서 활용되는 자료, 수학 역사 이야기 자료와 스스로 활동할 수 있는 학생 중심의 자료를 이용하여 내용을 선정하였다.

2. 수학과 창의·인성교육 수업모형별 교수·학습 자료

<표 1>, <표 2>, <표 3>에서 선정된 내용을 토대로 11개의 수학과 창의·인성교육 수업 모형을 각각 적용한 교수·학습 자료를 개발하였다. 그 중 현상탐구모형, 자료해석과 표현모형의 교수·학습 자료의 예시는 다음과 같다.

가. 현상탐구모형

단원	3. 각기둥과 각뿔		
학습주제	각기둥과 각뿔을 이용한 새로운 건축물 만들기		
학습목표	인지적	- 각기둥과 각뿔을 이해하고, 구성요소와 성질을 알 수 있다. - 각기둥과 각뿔의 전개도를 그릴 수 있다.	
	창의적	- 주변의 상황과 사물을 수학적인 문제 상황으로 생각할 수 있다. - 각기둥과 각뿔을 이용한 새로운 건축물을 만들 수 있다.	
	인성적	- 모둠 활동 시에 공동의 목표를 위해 서로의 마음과 힘을 합하고 다른 사람의 생각을 존중할 수 있다.	
학습 관련정보	모형	현상탐구모형	
	자료	2 건축물 구상 학습지, 지오피क्स, 모뎀작품판, 구글어스 [참고사이트] http://www.google.com/earth/	
학습과정 (모형요소)	교수·학습 활동	창의요소·인성요소	자료(◇) 및 유의점(◆)
도입	◎ 각기둥과 각뿔로 이루어진 세계건축물의 모습 살펴 보기 - 구글어스 3D로 독일 아헨대성당, 프랑스 폰텐블로 궁전, 영국 빅벤의 모습 보여주기	호기심	◇ 구글어스 사이트
전개 (모델형성)	◎ 세계건축물이 어떤 입체도형으로 이루어졌는지 이야기 나누기 ◎ 개별로 각기둥과 각뿔을 이용한 새로운 건축물 구상하기 - 개별학습지를 이용하여 창의적으로 구상하기	융통성 독창성 상상력 시각화	◇ 건축물구상학습지
(해결책 도출)	◎ 모뎀별 새로운 건축물 도시 만들기 - 개별로 구상된 새로운 건축물을 모뎀별로 수정 보완하여 지오피क्स를 이용하여 모뎀 도시 이름을 짓고 새로운 건축물로 이루어진 도시 만들기	정교성 화합 배려	◇ 지오피क्स, 모뎀판 ◆ 교사는 순회하며 다양하고 창의적인 건축물이 나올 수 있도록 한다.

학습과정 (모형요소)	교수 · 학습 활동	장의요소· 인성요소	자료(◇) 및 유의점(◆)
(현상적용)	◎ 모듬별 발표하기 - 모듬별로 새로운 건축물로 이루어진 도시를 발표하여 결과를 공유하기 ◎ 각기등과 각뿔이 사용된 생활 물건 살펴보기 - 우리 주변에서 볼 수 있는 각기등과 각뿔이 사용된 생활 물건을 찾고 발표하기	개방성 소유 유추	◆ 최대한 많이 찾을 수 있도록 격려한다.
정리	◎ 활동한 후 새로 알게 되거나 좋았던 점 등 활동 소감 발표하기	통합 배려	◆ 다양성을 받아들일도록 한다.

나. 자료해석과 표현모형

단원	6. 비율그래프		
학습주제	주제에 필요한 자료를 수집, 정리하여 비율그래프로 나타내기		
학습목표	인지적	- 주제에 필요한 자료를 수집, 정리하여 비율그래프로 나타낼 수 있다.	
	창의적	- 자료를 표현하는 과정에서 시각화능력을 신장시킬 수 있다. - 자료 해석을 통해 분석적이고 비판적인 사고력을 기를 수 있다.	
	인성적	- 공유하고 협력하는 과정을 통해 배려와 책임을 배울 수 있다.	
학습 관련정보	모형	자료해석과 표현모형	
	자료	8 이야기자료, 9 모듬학습지 [참고사이트] (1) http://vimeo.com/45135870 , (2) http://lemiroir.tv/behind-the-scene	
학습과정 (모형요소)	교수 · 학습 활동	장의요소· 인성요소	자료(◇) 및 유의점(◆)
도입	◎ 사람의 일생 동영상 보여주기 - 화장실이라는 공간 내에서 거울을 통해 보여준 사람의 일생 동영상 보여주고 이야기나누기 - 사람의 일생에 관한 통계를 인생시간표로 나타낸 자료 보여주기	호기심	◇참고사이트 자료(1) ◇이야기자료
전개 (자료수집 및 정리)	◎ 13년 인생을 기준으로 나타낸 비율그래프 살펴보기 - 13년 인생을 기준으로 나타낸 비율그래프를 보고 알 수 있는 통계적 사실 찾기 - 분석한 통계적 사실 발표하기 - 비율 그래프 그리는 순서 및 유의점 알기 ◎ 모듬 주제별 비율그래프 그리기 - 통계청의 통계자료를 활용하여 모듬 주제 정하기 - 모듬별로 정해진 주제에 맞춰 자료 수집 후 비율그래프 그리기	개방성 분석 배려 시각화 책임 협동	◆비율그래프를 보고 다양한 통계적 사실을 분석할 수 있도록 유도한다. ◇모듬학습지

학습과정 (모형요소)	교수·학습 활동	창의요소· 인성요소	자료(◇) 및 유의점()
(종합 및 평가)	◎ 모둠별 발표 및 평가하기 - 자료의 특징과 비교하여 비율그래프의 결과해석에 대해 모둠별로 의사소통을 충분히 나눈 뒤 비율그래프 보며 통계적 사실을 발표하고 평가하기	비판 용기 공정	◆모둠별로 충 분히 의사소 통을 나눌 수 있도록 한다.
정리	◎ 활동하고 나서 알게 된 점, 느낀 점 발표하기 ◎ 사람의 일생 동영상 촬영현장 보여주기	배려	◇참고사이트 자료(2)

3. 수학과 내용 영역별 단일 주제로 수업 모형 적용

한 주제에 대해 여러 가지 수학과 창의·인성교육 수업모형을 적용할 수 있는지를 연구하기 위해서 2007 개정 교육과정의 수학과 내용 영역인 수와 연산, 도형, 측정, 규칙성과 문제해결, 확률과 통계 등 5가지 영역의 단원 하나씩을 선정하고, 단일 주제를 정해 수학과 창의·인성교육 수업 모형을 적용하여 보았다. 이 때 수학적 과정인 수학적 문제 해결력, 수학적 의사소통 능력, 수학적 추론에 해당하는 수업 모형 중 각 1~3개씩을 선정하여 총 5~6개의 모형을 이용하여 교수·학습 자료를 개발하였다.

가. 수와 연산 영역

6학년 1학기 수와 연산 영역 중 1단원 분수의 나눗셈을 선정하고 '(자연수)÷(진분수)의 계산'을 단일 주제로 하여 수학과 창의·인성교육 수업 모형에 적용하여 총 6개의 교수·학습 자료를 개발하였으며 적용한 창의·인성교육 수업 모형은 다음 그림과 같다.

단원: 1. 분수의 나눗셈(수와 연산)
주제: (자연수)÷(진분수)의 계산

수학적 문제 해결력			수학적 의사소통능력				수학적 추론			
문제 정의 모형	현상 탐구 모형	의사 결정 모형	개념 정의 모형	대상 내면화 모형	자료 해석과 표현 모형	이야기 창작 모형	직관 개발 모형	원리 탐구 모형	규칙성 탐구 모형	관계 탐구 모형
적용		적용			적용	적용		적용	적용	

[그림 1] 수와 연산(분수의 나눗셈) 창의·인성교육 수업 모형 적용

나. 도형 영역

6학년 1학기 도형 영역 중 4단원 여러 가지 입체도형을 선정하고 '위, 앞, 옆에서 본 모양 살피보기'를 단일주제로 하여 수업 모형에 적용하여 총 5개의 교수·학습 자료를 개발하였다.

단원: 4. 여러 가지 입체도형(도형)
주제: 위, 앞, 옆에서 본 모양 살피보기

수업식 분해 예각력		
문제 정의 모형	현상 탐구 모형	의사 결정 모형
적용	적용	

수업식 의사소통능력			
개념 정의 모형	대상 내면화 모형	자료 해석과 표현 모형	이야기 창작 모형
적용			적용

수업식 수업			
직관 계발 모형	원리 탐구 모형	규칙성 탐구 모형	관계 탐구 모형
적용			

[그림 2] 도형(여러 가지 입체도형) 창의·인성교육 수업 모형 적용 여부

다. 측정 영역

6학년 1학기 측정 영역 중 5단원 원주율과 원의 넓이를 선정하고 '원주율'을 단일 주제로 하여 수업 모형에 적용하여 총 5개의 교수·학습 자료를 개발하였다.

단원: 5. 원주율과 원의 넓이(측정)
주제: 원주율

수업식 분해 예각력		
문제 정의 모형	현상 탐구 모형	의사 결정 모형
	적용	

수업식 의사소통능력			
개념 정의 모형	대상 내면화 모형	자료 해석과 표현 모형	이야기 창작 모형
적용			적용

수업식 수업			
직관 계발 모형	원리 탐구 모형	규칙성 탐구 모형	관계 탐구 모형
적용		적용	

[그림 3] 측정(원주율과 원의 넓이) 창의·인성교육 수업 모형 적용 여부

라. 규칙성과 문제해결 영역

6학년 1학기 규칙성과 문제해결 영역 중 7단원 비례식을 선정하고 '비례식을 활용하여 문제해결하기'를 단일 주제로 하여 수업 모형에 적용하여 총 6개의 교수·학습 자료를 개발하였다.

단원: 7. 비례식(규칙성과 문제해결)
주제: 비례식을 활용하여 문제해결하기

수학적 문제 해결력			수학적 의사소통능력				수학적 수준				
문제 정의 모형	현상 탐구 모형	의사 결정 모형	개념 정의 모형	대상 내면화 모형	자료 해석과 표현 모형	이야기 창작 모형	직관 계발 모형	원리 탐구 모형	규칙성 탐구 모형	관계 탐구 모형	
적용	적용	적용		적용		적용	적용				

[그림 4] 규칙성과 문제해결(비례식) 창의·인성교육 수업 모형 적용 여부

마. 확률과 통계 영역

6학년 1학기 확률과 통계 영역 중 6단원 비율그래프를 선정하고 '비율그래프 나타내기'를 단일 주제로 하여 수업 모형에 적용하여 총 6개의 교수·학습 자료를 개발하였다.

단원: 6. 비율그래프(확률과 통계)
주제: 비율그래프 나타내기

수학적 문제 해결력			수학적 의사소통능력				수학적 수준				
문제 정의 모형	현상 탐구 모형	의사 결정 모형	개념 정의 모형	대상 내면화 모형	자료 해석과 표현 모형	이야기 창작 모형	직관 계발 모형	원리 탐구 모형	규칙성 탐구 모형	관계 탐구 모형	
	적용	적용	적용		적용	적용	적용				

[그림 5] 확률과 통계(비율그래프) 창의·인성교육 수업 모형 적용 여부

[그림 1]에서 [그림 5]까지 개발한 자료 중에서, [그림 5]의 창의·인성교육 수업 모형 적용에 따른 교수·학습 자료 중 이야기창작모형의 교수·학습 자료 예시는 다음과 같다.

단원	6. 비율그래프		
학습주제	비율그래프 나타내기를 이용하여 만화 꾸미기		
학습목표	인지적	- 비율그래프 나타내기를 이용하여 만화를 창작할 수 있다.	
	창의적	- 비율그래프가 사용되는 다양한 상황에 대해서 호기심을 가질 수 있다. - 비율그래프 나타내기를 이용하여 만화를 창의적으로 꾸밀 수 있다.	
	인성적	- 주어진 과제를 끝까지 해결하기 위한 인내심을 기를 수 있다.	
학습 관련정보	모형	이야기창작모형	
	자료	55 이야기자료, 56 학습지, 프로그램	
학습과정 (모형요소)	교수 · 학습 활동	창의요소 · 인성요소	자료(◇) 및 유의점(◆)
도입	◎ 비율그래프를 이용한 만화 살펴보기 - 제시된 만화가 어떤 상황일지 이야기나누기	호기심	◇이야기자료
전개 (이야기 상상하기)	◎ 비율그래프가 사용되는 다양한 수학 상황 상상하기 - 비율그래프가 사용되는 수학 상황에 대해 자유롭게 이야기 나누기	상상력 배려	◆전체적으로 발표하는 시간을 통해 다양한 수학 상황을 상상할 수 있도록 한다.
(이야기쓰기)	◎ 비율그래프 나타내기를 이용한 만화 창작하기 - 비율그래프가 사용되는 수학 상황을 이용하여 만화로 자유롭게 꾸미기	독창성 책임	◇학습지
(이야기 공유하기)	◎ 모둠별 발표하기 - 모둠별로 창작한 이야기들 발표한 후 가장 추천하고 싶은 작품 고르기 ◎ 전체발표하기 - 모둠별 추천작품을 프로그램을 이용하여 TV화면에 보여주며 발표하기	개방성 배려 소유	◇프로그램 등 화면영상기기
정리	◎ 활동하고 난 후 생각하거나 느낀 점 발표하기	배려	◆다른 사람의 다양성을 받아들이도록 한다.

56 학습지	
단원	6. 비율그래프
학습주제	비율그래프 나타내기를 이용하여 만화 꾸미기
* 비율그래프를 이용하여 만화를 꾸며봅시다.	
(1) 시간적 배경:	(2) 공간적 배경:
(3) 대강의 줄거리:	
<제목: >	

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 최근 이슈가 되고 있는, 국가의 경쟁력 제고를 위한 미래사회의 핵심역량을 양성하기 위해 '새롭고 가치 있는 것을 만들어낼 수 있는 역량'인 창의성과 '창의성을 사회 속에서 의미 있게 발현시킬 수 있는 역량'인 인성을 융합한 창의·인성교육의 이론과 동향을 살펴보고 2007 개정 교육과정의 6학년 1학기 수학교과서에 적용할 수 있는 수학과 창의·인성교육 교수·학습 자료를 개발하였다. 개발된 교수·학습 자료는 실제 학교 현장의 수학 수업에서 바로 활용할 수 있도록 하는데 목표를 두었다. 이러한 목표 아래 개발된 교수·학습 자료의 특징은 다음과 같이 요약해 볼 수 있다.

첫째, 창의·인성교육의 이론을 살펴보고 한국과학창의재단 정책연구인 권오남(2010)에서 제시한 수학과 창의·인성요소와 수업모형을 기본 틀로 하여 교수·학습 자료를 개발하였다.

둘째, 수학과 창의·인성교육 수업모형에 맞춰 수학적 문제 해결, 수학적 의사소통, 수학적 추론 등 수학적 과정과 수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계, 규칙성과 문제해결 등 5개의 수학과 내용 영역을 고려하여 6학년 1학기 단원 주제에 맞춰 적용 가능한 내용을 선정하였다.

셋째, 선정된 내용 중에서 11개의 수업모형별 교수·학습 자료를 개발하였다.

넷째, 단일 주제를 중심으로 창의·인성교육 수업 모형을 다양하게 적용하여 보았다. 수학과 영역인 수와 연산, 도형, 측정, 규칙성과 문제해결, 확률과 통계 등 5가지 영역의 단원 하나씩을 선정하고 단일 주제를 정한 후 5~6개의 수업모형으로 교수·학습 자료를 개발하였다.

다섯째, 학생들이 수학에 대해 관심을 갖고 재미를 느낄 수 있도록 실생활에서 활용되는 자료, 수학 역사 이야기 자료와 스스로 활동할 수 있는 학생 중심의 자료를 선정하였다.

여섯째, 본 연구에서 개발한 자료는 가변적이다. 따라서 개발된 교수·학습 자료는 학교 및 학생, 지역 등의 다양한 차이를 고려하여 재구성하여 사용할 수 있다.

이상의 연구를 바탕으로 수학과 창의·인성교육 수업모형의 교수·학습 자료를 활용함에 있어 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 개발된 교수·학습 자료는 2007 개정교육과정 초등학교 6학년을 대상으로 만들어진 것으로 해당 내용을 학습할 때나 학습한 후에 투입할 수 있으나 각 학교 및 지역 사회의 실정에 맞게 교사가 재구성하여 활용해야 한다.

둘째, 본 연구는 실제 교육 현장에 대한 검증이 없다. 따라서 본 연구에서 개발한 학습 자료를 학생들에게 실제로 투입해보고 사전·사후 검사 결과를 비교함으로써 그 효과를 검증하는 연구가 필요할 것이다.

셋째, 다양한 수학과 창의·인성 교수·학습 자료의 개발이 요구된다. 수학과 창의·인성 수업 모델과 모형, 실제 교수·학습 자료가 개발되고 있지만 적용 범위가 넓지 않다는 한계가 있다. 따라서 현장에서 활용 가능한 교수·학습 자료에 대한 후속 연구가 많이 필요하다.

참고 문헌

- 교육과학기술부. (2009a). 창의와 배려의 조화를 통한 인재육성: 창의·인성교육 기본방안. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2009b). 2009 개정교육과정의 이해. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호. 서울: 교육과학기술부.
- 교육과학기술부. (2012. 1. 10). 수학교육선진화방안. 교육과학기술부 보도자료.
- 교육부. (2014a). 3-4학년군① 수학 3-1 교사용 지도서. 한국과학창의재단.
- 교육부. (2014b). 초등학교 교사용지도서 수학 6-1. 한국과학창의재단.
- 교육부, 미래창조과학부. (2014. 1. 12). 수학 창조를 더하고 가치를 나누다. 교육부, 미래창조과학부 보도자료.
- 권성룡. (2007). 초등 수학 교과서의 규칙성과 함수 영역의 활동 고찰. 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, 10(2), 111-123
- 권오남. (2010). 수학과 창의·인성 모델 개발 연구. 한국과학창의재단.
- 권오남, 박지현, 박정숙. (2011). 창의·인성교육을 위한 수학 수업 모형 사례. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 50(4), 403-428.
- 김도한. (2009). 2009년 창의중심의 미래형 수학과 교육과정 모형 연구. 한국과학창의재단.
- 김도한. (2010). 2009년 창의 중심의 수학 수업 내실화 및 평가 방안 연구. 한국과학창의재단.
- 김동중, 배성철. (2013). 수학교수에서 창의·인성교육에 대한 예비교사들의 인식 변화. 한국수학교육학회 학술발표논문집 국내분과발표, 1-2.
- 김민경, 홍소진, 홍지연. (2009). 수학원리탐구의 ABC - 초등 5&6학년. 서울: 교우사.
- 김민경, 홍지연, 김혜원. (2009). 수학적 모델링 적용을 위한 문제 상황 개발 및 적용. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 49(3), 313-328.
- 김부윤, 이지성. (2009). 수학적 창의성에 대한 고찰. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 48(4), 443-454.
- 남승인. (2000). 수학적 사고력 신장을 위한 규칙성 영역의 학습 자료 개발. 과학·수학 교육 연구, 23, 91-121.
- 문용린. (2010a). 배려와 나눔을 실천하는 창의인재 육성을 위한 창의·인성 교육 활성화 방안 연구. 한국과학창의재단.
- 문용린. (2010b). 이제는 창의·인성교육이다. 과학창의 2월호, 149, 6-9.
- 박영태. (2002). 창의적 인성 교육 프로그램 개발. 지방교육경영, 7, 235-264.
- 박만구. (2009). 수학교육에서 창의성의 개념 및 신장 방안. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 23(3), 803-822.
- 박성택. (1991). 수학적 개념학습 지도 방법. 제7회 수학교육학 세미나.

- 백석윤. (2013.5.9). ACG 칼럼 1. 백석윤 교수의 수학적 창의·인성교육 이야기. 청심국제교육 연구소.
- 양승실. (2012). 창의적 체험활동을 통한 인성교육 활성화 방안(CR 2012-05-5). 한국교육개발원.
- 우정호. (2011). 수학학습-지도 원리와 방법. 서울: 서울대학교 출판부.
- 윤홍섭 역. (1984). 경험적 성격 심리학(Theo Herrmann, Lehrbuch der empirischen personlichkeitsforschung, 서울: 중앙적성 출판부. 2-11.
- 이대현. (2011). 초등수학에서 직관적 원리에 의한 교육 내용 분석. 한국초등수학교육학회지, 15(2), 283-300.
- 이대현, 박배윤. (1998). 수학적 창의력에 대한 소고. 대한수학교육학회논문집, 8(2), 679-690.
- 이상원. (2004). 문제설정 수업모형이 문제해결력과 수학 태도에 미치는 효과. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 43(3), 233-255.
- 이은주, 이대현. (2011). 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 교수·학습 모형 개발 및 적용 연구. 한국수학교육학회지 시리즈 C <초등수학교육>, 14(2), 135-145.
- 이종희, 김선희. (2002). 학교현장에서 수학적 추론에 대한 실태조사-수학적 추론 유형 중심으로. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 41(3), 273-289.
- 임선하. (2013). 창의·인성 교육을 위한 미래 전략(연구자료RRM 2013-21), 한국교육개발원 교육시설 환경연구센터, 제22차 KEDI 교육시설 포럼, 4-22.
- 주미경, 박정숙, 오혜미, 김영기, 박윤근. (2013). 의사결정형 스토리텔링 수학 모델 교과서의 개발 원리: 조건부 확률 단원을 중심으로. 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 27(3), 205-220.
- 최석민. (2013). 창의·인성교육의 유기적 관계성 분석. 한국초등도덕교육학회 초등도덕교육, 41, 285-314.
- 최인선. (2012). 수학적 창의성 연구에 대한 고찰. 한국수학교육학회, 2012 추계학술대회프로시딩 2-3, 29-32.
- 한은수. (2013). 초등교육에서 창의·인성교육을 위한 한자·한자어 교육, 한문교육연구, 40, 41-84.
- 홍미영. (2010). 창의성 신장을 위한 교수·학습 방안 연구(RRI 2010-2), 한국교육과정평가원.
- 황우형, 최계현, 김경미, 이명희. (2006). 수학교육과 수학적 창의성, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 20(4), 561-574.
- NCTM. (1991). *Mathematical Modeling in the secondary school curriculum*, Reston, VA.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA : The Author.
- <http://lemiroir.tv/behind-the-scene>
- <http://vimeo.com/45135870>
- <http://www.google.com/earth/>

<abstract>

Developing Teaching-Learning Materials of Elementary Mathematics for the Creativity & Character Education: Centered on the first semester of 6th Grade

Jeong, Hee Yun(JEJU Jocheon Elementary School)

Korean government has been emphasizing creativity & character education to cultivate men of ability for the future and reflected this to the 2009 revised national curriculum and also has announced several ways to innovate educational contents and methods and evaluation systems in order to cultivate creativity and character. In terms of creativity and character education in the math subject, however, only class methods have been suggested through literature review, but research to develop and apply programs that can be introduced to the class in the actual school education field has hardly been conducted yet.

Therefore, based on the creativity & character education class model of the math subject developed by the political research of Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity, this researcher developed teaching-learning material for creativity & character education in the math subject applicable to the actual field targeting the 1st semester of the 6th grade at elementary school.

It is expected that this research will trigger follow-up research in diverse ways for the creativity and character education of the math subject to be conducted in the actual field of elementary schools and help cultivate students' creative and mathematical character.

<Key words> **math, teaching-learning material for creativity & character education in the math subject, creativity & character education**