

구조중심 협동학습을 통한 문제 만들기 학습이 수학학습성취도 및 수학적 성향에 미치는 효과

윤미란¹⁾ · 박종서²⁾

본 연구에서는 초등학교 5학년 학생들을 대상으로 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습이 수학학습성취도 및 수학적 성향에 어떠한 효과가 있는지를 분석하여 초등학교 학습지도에 도움을 줄 수 있는 교수-학습 방법을 제공하기 위한 것이다. 여기서 활용한 문제 만들기 학습 유형은 송민정(2004)의 내용을 참고로 하였으며, 협동학습 구조를 수업 시에 적절히 활용함으로써 학생들에게 수학에 대한 관심과 흥미를 유발시켜서 학습성취도 및 수학적 성향에 긍정적인 영향이 있음을 알 수 있었다.

[주제어] 구조중심 협동학습, 문제 만들기 학습, 수학학습성취도, 수학적 성향

I. 서 론

하루가 다르게 빠른 속도로 팽창해 가는 정보화 사회 속에서 학생들에게는 자신에게 필요한 정보를 찾아 상황에 맞게 조직하고 활용하는 능력이 요구되고 있으며, 학교 교육은 학생들이 이러한 능력을 갖출 수 있도록 심혈을 기울여야 한다. 제7차 수학과 교육과정에서도 정보화 시대에 대응할 수 있는 발전적이고 창의적인 사고를 할 수 있도록 단순 지식적인 것보다 문제해결을 강조하는 내용 개선에 대한 요구가 반영되었다. 또한, 학습자의 활동을 중시하는 수학학습에 흥미와 자신감을 불러일으키는 수학교육을 강조하고 있다는 것을 알 수 있다.

그러나 학교에서는 여전히 전통적인 교사중심의 교수-학습이 대부분이다. 일부 학생들은 그렇지 않지만 대다수의 학생들은 아직도 수동적인 학습태도와 결과중심의 수업에 익숙해져 있다. 교사가 알려주는 공식을 그대로 써서 주어진 문제에 정답을 맞히는 것이 전부이고 수학적 개념이나 원리, 법칙 등을 학생 스스로 탐구, 발견하는 경험을 하지 못하는 것이 안타까운 현실이다.

이를 해결하기 위하여 스스로 문제를 만들어 보는 기회를 가짐으로써 학생들이 실제적인 수학적 사고 활동을 경험할 수 있게 하는 문제 만들기 학습의 필요성이 대두되었다. 학교에서 이루어지는 수학수업에서 일반적으로 지도되고 있는 개념과 기능 그 자체는 적절한 문제해결 경험을 제공하지 못한다. 문제해결은 학교수학에서 학습된 개념과 기능이 우리가 접하는 실생활의 문제와 연결될 때 그 지도의 의미가 있다(구광조 외, 1999)는 것을

1) [제1저자] 거제 삼룡초등학교

2) [교신저자] 진주교육대학교 수학교육과

적극적으로 활용한 학습으로 학생들의 사고력을 향상에 기여하리라 여겨진다.

문제 만들기 학습을 통해 학생들에게 수학적 정보의 단순한 획득보다는 그 정보를 다른 교과나 실생활에서 언제든지 적용할 수 있도록 하는 방법적 지식을 가르칠 수 있다. 즉, 문제 만들기를 활용한 수학 수업은 단편적인 지식을 알고 있는 것보다 알고 있는 지식을 종합하는 사고력을 배양할 수 있는 수학 학습 환경을 만들어 줄 수 있다.

구광조 외 역(1992)에서는 문제해결력을 개발하기 위해서는 주어진 문제를 해결하는 것 뿐 아니라, 새로운 문제를 만들어 보는 활동도 필요하며, 특히 학생들은 주어진 상황으로부터 문제를 새로 꾸며 보거나 주어진 문제에서 조건을 바꾸어 새로운 문제를 만들어 볼 수 있는 기회를 가져야 한다고 강조하고 있다.

이렇듯 수학 문제 만들기 교수·학습은 문제 해결 교수·학습의 단순화를 지양하고, 문제해결과의 직접적인 관련과 수학 교수·학습의 다양화를 위해, 그리고 학생들의 유연하며 확산적인 사고력의 육성 및 학생 자신의 주체적인 자주 학습으로 수학에 대한 흥미와 관심을 고취시켜 수학교육의 개선과 발전을 기대할 수 있는 방법임을 강조하고 있다(임문규 외, 2001).

하지만 지금까지는 문제 만들기 프로그램만 개발하거나 학생들의 문제 만들기 전략을 파악하는데 중점을 둔 연구가 대부분이었다. 여기서 수학에 대한 부정적 자아를 가지고 있으며 소극적이고 수동적인 수업 태도를 보이는 학생들에게 단순한 문제 만들기 활동을 투입하는 것이 긍정적인 효과를 가져 올 수 있을지 의문이 들었다. 문제 만들기 학습이 더욱 효과적으로 이루어지려면 학생들이 흥미를 가지고 적극적으로 수업에 참여할 수 있게 하는 수업 환경 및 수업 기술이 필요하다고 생각하였고, 그 해결방안으로 Kagan의 구조중심 협동학습을 적용하게 되었다(기독교초등학교 협동학습 연구모임 역, 1999). 구조중심 협동학습을 수업에 적용함으로써 학생들이 적극적이고 능동적으로 수학 수업에 참여할 수 있도록 하였다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 5학년 학생들을 대상으로 한 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습이 학생들의 수학 학업 성취도 및 수학적 성향에 어떠한 효과가 있는지를 분석하여 초등 수학에서 문제 만들기 학습이 활용될 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 이러한 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 교수·학습 지도안을 어떻게 구안할 것인가?

둘째, 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습이 학생들의 수학 학업 성취도 및 수학적 성향에 어떠한 영향을 미치는가?

본 연구에서 사용하는 구조중심 협동학습이란 Kagan의 구조를 적용한 협동학습 이론을 지칭하는 개념이다. 구조란, 교실 안에서 학생들 사이의 상호작용을 조직화하는 방법으로 본 연구에서는 Kagan이 제시한 암기 숙달 구조, 사고력 신장 학습 구조, 정보 교환 구조, 의사 소통 기술 향상 구조의 각 하위 구조들 중에서 연구자가 수업 시간에 활용이 용이하다고 생각한 6개의 구조(생각-짝-나누기, 문제 던지기, 부채모양 뽑기, 섞이고 짝 나누기, 동심원, 플래시 카드 게임)를 사용한 학습을 구조중심 협동학습이라 정의한다.

문제 만들기는 주어진 식이나 수학적 문제를 보고 이를 적용할 수 있는 실세계 문제 상황을 구성하는 활동과 문제가 만들어져 있지 않은 현실적 상황으로부터 새로운 문제를 만들어 내는 활동으로 이루어졌기 때문에 두 가지 관점의 문제 만들기를 모두 포함한다.

본 연구에서 사용된 수학 학업 성취도란 수학 4단계와 5-가 단계의 여러 영역에서 출제된 문제의 해결을 통하여 얻어진 점수를 의미한다.

또한, 수학적 성향이란 한국교육개발원에서 개발한 검사지를 활용한 결과에 따른 수학적 자신감, 융통성, 의지, 호기심, 반성 및 가치를 의미한다.

II. 이론적 배경

Kilpatrick은 문제 만들기를 가르치는 수단뿐만 아니라 목적으로 보아야 하며, 학생 자신이 스스로 문제를 발견하고 만들어 내는 경험이 교육의 일부가 되어야 한다고 언급하고 있다. 또한 Brown과 Walter는 문제 풀이 과정에서 문제를 새롭게 재구성해야 하고 또 문제를 풀고 난 뒤에도 새로운 문제를 만들어 분석을 다시 해야 보다 깊은 확산된 사고를 할 수 있다고 하면서 문제 만들기 활동이 수학 활동에서 중요한 의의가 있음을 강조하고 있다(강문봉 외, 2001).

정지호·임문규(1992)는 문제 만들기를 수학적 세계로부터 문제 만들기과 실세계적인 상황으로부터 문제 만들기로 유형화하고 있는데, 수학적 세계란 이미 식이나 수학의 문제 및 정리화된 상황을 의미하고, 실세계 상황이란 아직 수학화되어 있지 않은 자연 및 사회적 상황을 의미한다.

기독교등학교 협동학습 연구모임 역(1999)에 의하면, Kagan은 협동학습을 하나의 구조를 적용하는 수업이라고 보는 생각에서 벗어나, 수업 자체가 바로 여러 개의 구조로 조직된 것이라는 사실을 인식하기 시작하면서 단일 구조의 협동학습 모형들을 보완하기 위해 다양한 하위 구조의 조합으로 이루어진 복합 구조 협동학습 모형들을 개발하였다. 더불어 구조들의 조합으로 이루어진 복합 구조적 수업이 단일 구조의 수업보다 학습 목표 달성에 효과적이라고 밝히고 있다. 120여 가지에 이르는 하위 구조들은 그 효과에 따라서 크게 여섯 범주로 묶여진다. ‘모둠 세우기’, ‘학급 세우기’, ‘암기 숙달’, ‘사고력 신장 학습’, ‘정보 교환’, ‘의사소통 기술 향상’ 등이 그것들이다. 즉 무엇을 학습할 것인가에 따라 하위 구조들을 선택적으로 활용할 수 있다.

Kagan의 구조중심 협동학습의 기본 개념을 설명하기 위해 여섯 가지를 제시하였다. 첫째, 모둠으로서, 협동학습에서는 강하고 긍정적인 모둠의 정체성이 요구되며 이상적으로는 4명의 모두미들로 조직되어 일정 기간 동안 지속된다. 다양한 유형의 모둠을 구성할 수 있는 능력이 협동 학습 교사에게 요구되는 첫 번째 자질이다. 가장 보편적인 모둠 구성 방법은 학생들의 이질적인 특성(다양한 학력차, 남녀 성별, 인종이나 언어의 다양성 등)을 살려 구성하는 것이다. 모둠을 구성하는 방법 역시 다양하다. 학생 스스로가 그간의 친분이나, 관심 여하에 따라 구성할 수도 있고, 제비뽑기 등의 무작위로, 또는 교사가 주도적으로 모둠을 구성해도 된다. 이렇게 구성된 모둠은 5-6주에 한 번은 새로 구성하는 것이 좋다. 둘째, 협동적 학급 운영으로써, 모둠으로 구성된 학급을 효과적으로 운영하기 위해서는 전통적인 교실에서는 필요하지 않았던 새로운 기술이 요구된다. 한 모둠의 학생들이 동시에 책상 위의 종이 한 장에 손이 닿을 수 있는 정도의 거리, 교사와 칠판을 쉽고 편하게 바라볼 수 있는 배치, 상호 활동 중인 모든 학생의 주의를 언제나 자신에게로 모을 수 있는 침묵 신호를 만들면 좋다. 셋째, 협동하려는 의지로써, 학생들 간에 협동적으로 수업하려는 마음을 갖도록 하기 위해 모둠 세우기, 학급 세우기, 협동적 과제와 표창과 같은 보상 제도가 활용된다. 넷째, 협동 기술 익히기로써, 협동 학습을 시작하기 전에 전제 조건이라고 할 수 있는 협동 기술 익히기를 강조한다. 특히, 시범 보이기와 강화, 역할 분담, 구조화

및 반성의 네 가지를 활용하여 협동 기술을 익히게 한다. 다섯째, 협동 학습의 기본 원리로써, 다음 네 가지 원리는 협동 학습의 기초를 이룬다. 바로 긍정적인 상호 의존, 개인적인 책임, 동등한 참여, 동시다발적인 상호 작용이다. 학습 구조를 변경하거나, 새로운 협동 교육에 의한 작업에 착수하려 할 때 위의 네 가지 기본 원리들은 필수적이다. 여섯째, 협동 학습의 구조로서, '구조'란 학생과 학생, 교사와 학생간의 상호 작용 관계의 틀이라고 할 수 있다. 따라서 구조는 기법(방법)과는 다르다. 구조란 '어떻게 가르칠 것인가'에 대한 것이다. 학습을 사회적으로 구성하는 문제로서, 학생간의 상호 작용 방식을 결정짓는 일련의 단계나 요건들을 포함한다. 하나의 구조는 광범위한 학습 내용에 사용될 수 있다. 내용은 '무엇을 가르칠 것인가'에 대한 것이다. 교사가 내용을 구조에 담게 되면 학습 활동이 이루어진다. 교실에서 매 시간 일어나는 학습 활동은 구조와 내용의 조합에 의해 결정된다. 학습 활동은 일정한 내용을 특별하게 구성한 것으로 여러 차례 반복할 수 없다. 그러나 구조는 내용과 무관하게 모든 상호 작용을 구성하는 방식이며 교육 과정의 모든 내용, 차시에 구애받지 않고, 어떤 학년에서도 여러 차례 반복적으로 사용할 수 있다.

Kagan의 구조중심 협동학습의 장점은 다음과 같다(곽재희, 2004). 첫째, 학생들의 수업 집중을 도모하고 흥미를 유발하며 학습 효과를 높여 준다. 둘째, 적용하기 어렵게만 느꼈던 협동학습을 교사들이 손쉽게 한 차시 전체가 협동학습 구조가 될 필요없이 단 5분 동안에 실시할 수 있는 형식화된 구조를 만들어 협동학습을 유도해 내어 내용에 관계없이 폭넓게 사용할 수 있다. 셋째, 이 구조는 아주 간단하고 쉽기 때문에 교사 스스로 교육 과정 속에 여러 구조를 다양하고 복합적으로 활용하는 방법을 창안하여 적용함으로써 여러 종류의 다양한 수업을 창출할 수 있다. 넷째, 학생들로 하여금 긍정적인 상호 의존이나 개인적인 책임을 자연스럽게 유도할 수 있다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

본 연구를 위하여 경상남도 G시에 소재하는 S초등학교 5학년 A반 학생들을 실험반으로 선정하고, 같은 학교 5학년 B반 학생들을 통제반으로 선정하였다. 사전검사(수학 학업 성취도 검사, 수학적 성향 검사)를 통해 동질 집단인 반을 실험반과 통제반으로 선정하였다. 두 집단의 학생수는 실험반 31명, 통제반 29명이다.

2. 실험 설계 및 실험기간

본 연구는 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습이 학생들의 수학 학업 성취도와 수학적 성향에 미치는 효과를 검증하기 위한 것으로 전후검사 통제집단 설계를 적용하였다. 본 연구의 기간은 2007년 10월부터 2008년 7월까지 실시하였다.

< 표 1 > 실험 설계

집단	사전검사		실험처치	사후검사	
실험반	O ₁	O ₂	X	O ₃	O ₄
통제반	O ₁	O ₂	X'	O ₃	O ₄

O ₁ : 사전 수학 학업성취도 검사	O ₂ : 사전 수학적 성향 검사
X : 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습 적용	X' : 전통적인 학습
O ₃ : 사후 수학 학업성취도 검사	O ₄ : 사후 수학적 성향 검사

3. 검사 도구

사전 및 사후 수학 학업 성취도 검사 도구는 동료교사 및 전문가의 자문을 받아 전후 예비검사를 실시하여 타당도 및 신뢰도를 확인하였으며, 수학적 성향 검사는 나철영(2001)이 사용한 수학적 성향 검사지를 활용하여 연구의 필요에 따라 재구성하여 사용하였다. 수학적 성향 검사지는 '수학적인 자신감', '수학적인 융통성', '수학적인 의지', '수학적인 호기심', '수학적인 반성', '수학적인 가치'라는 6가지 영역으로 되어 있고 각 영역별로 2~4문항씩 총 20개의 긍정적인 문항으로 구성되어 있다. 각 문항별 채점은 '매우 그렇다'(5점), '대체로 그렇다'(4점), '잘 모르겠다'(3점), '대체로 그렇지 않다'(2점), '전혀 그렇지 않다'(1점)의 5단계로 이루어졌다.

IV. 연구의 실체

1. 문제 만들기

문제 만들기 학습이 실제 수업에서 효과적으로 적용되기 위해서는 교과서 학습 내용을 익히는 것이 우선되어야 한다고 생각한다. 학생들이 교과서에서 익힌 학습 내용을 바탕으로 문제를 만들고 푸는 것이 효과적인 문제 만들기 학습의 모습일 것이다. 본 연구에서도 교과서를 통한 학습이 이루어진 뒤 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습을 실시하였다.

본 연구에서는 대부분 송민정(2004)이 구안한 문제 만들기 프로그램을 활용하였으며, 연구자가 수정하고 구안한 몇 가지 교수·학습 자료를 첨가하여 적용하였다. 여기서 사용한 문제 만들기 프로그램은 수학 5-가 단계의 1~4단원에 걸쳐 활동형, 그림형, 교환형, 정보형, 수식형, 자유형 등 6개 유형으로 구분하여 18개의 자료를 활용하였는데, 그 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 문제 만들기 유형

문제 만들기 유형	활동 내용
활동형	학생들이 생활 주변에서 흔히 볼 수 있는 여러 가지 구체물 즉, 연필, 사탕, 산가지, 바둑돌, 면봉 등을 이용하여 주제와 관련된 간단한 조작활동을 하면서 문제 만들기
그림형	문제 상황이 제시된 그림을 보고 다양한 문제를 만들거나, 제시된 그림을 보고 떠오르는 생각을 이용하여 문제를 만들고 해결하기
교환형	어떠한 조건이나 장면이 제시된 예시문제에서 조건을 일부 바꾸어서 새로운 문제 만들기
정보형	예시문제에 주어진 정보를 이용하여 새로운 문제를 만들고 해결하기

수식형	주어진 식을 이용하여 문장제 문제를 만들어 보고 해결하기
자유형	문제와 관련된 조건이나 식의 형태를 전혀 제시하지 않고 학생 스스로 독창적으로 자유롭게 문제 상황을 생각하여 문제를 만들고 해결하기

2. 구조중심 협동학습 활동 방법

본 연구에서는 학생들이 문제 만들기 프로그램을 통해 문제를 만든 다음, 문제를 해결하는 과정에 구조중심 협동학습을 적용하였다. 여러 가지 협동학습 구조 중에서 연구자가 적합하다고 생각한 생각-짝-나누기, 문제 던지기, 부채모양 뽑기, 섞이고 짝 나누기, 동심원, 플래시 카드 게임 등 6가지를 선정하여 수업 진행에 알맞게 내용을 약간 변형하여 적용하였다. 각 협동학습 구조별 활동 방법은 다음과 같다(기독교초등학교 협동학습 연구모임, 1999).

가. 생각-짝-나누기

원래 생각-짝-나누기에서는 교사가 제시한 문제에 대해 일정 시간 동안 혼자서 생각한 후 짝과 의논하는 구조이다. 그런 다음 학급 전체에게 짝이 말한 내용을 발표하게 한다. 본 연구에서는 자신이 만든 문제를 짝과 바꾸어 해결해 본 후 함께 정리하는 것을 말한다.

나. 문제 던지기

문제 던지기는 모둠 내에서 기술 연습과 정보 복습에 주로 사용된다. 먼저 문제가 적힌 종이를 공처럼 둥글게 말아 던진다. 학생들은 종이를 받아서 종이에 적힌 문제를 해결한다. 본 연구에서는 문제 만들기 학습지를 비행기로 접어서 날리거나 공처럼 만들어 던지고, 다른 학생의 학습지를 받아서 자신의 공책에 누구의 문제인지와 풀이과정을 적는 활동을 말한다.

다. 부채모양 뽑기

4명의 모둠원들이 각자 문제를 만든 후 모두 모은다. 모둠의 1번 학생이 문제가 적힌 종이를 부채모양으로 퍼들면, 2번 친구는 그 중에 한 장을 뽑고 문제를 큰 소리로 읽는다. 3번 친구는 그 문제에 답을 하고 4번 친구는 답이 맞는지 점검하고, 옳은 답이면 칭찬해주고 틀렸으면 모둠 친구들이 함께 의논해서 보충해 준다. 이 네 단계를 역할을 바꾸어가면서 한다.

라. 섞이고 짝 나누기

각자 문제를 만든 다음, 교사의 안내에 따라 모두 자리에서 일어난다. 시작 신호에 맞추어 한 손을 들고 교실을 돌아다니기 시작한다. 그러다가 다른 학생을 만나면 손을 부딪치고 나서 가위바위보를 한다. 가위바위보에서 이긴 친구부터 자신이 만든 문제를 말해주면 다른 친구가 문제를 풀게 된다. 두 친구의 역할을 바꾸어가며 활동한다.

마. 동심원

두 개의 원을 만들어 학생들이 서로 마주 서게 한다. 서로 다른 방향을 돌면서 새로운 친구들을 만난다. 친구를 만나면 먼저 가위바위보를 한다. 가위바위보를 이긴 친구가 먼저 자신이 만든 문제를 말해주고, 진 친구가 문제의 답을 맞춘다. 그 문제를 해결하고 나면, 역할을 바꾸어 문제를 해결한다.

바. 플래시카드 게임

문제 만들기 학습지를 카드로 생각하고 두 사람이 짝을 지어 서로 문제를 낸다. 문제를 맞춘 사람은 그 카드를 들고 갈 수 있다. 정해진 시간이 지난 후에 가장 많은 카드를 가진 사람이 이긴다. 본 연구에서는 카드를 들고 가는 대신, 문제를 맞춘 사람에게는 스티커를 붙여 주고 활동이 끝난 후 가장 많은 스티커를 받은 학생에게 보상을 하였다.

3. 문제 만들기 교수·학습 자료의 적용

문제 만들기 학습이 이루어지는 차시의 선정을 위하여 단원 전체의 학습 내용을 살펴보고, 각 차시별 학습 내용과 관련지어 적절한 문제 만들기 유형을 선정하여 적용하였다. 수학 5-가 단계에서 각 단원별로 문제 만들기 활동을 전개한 차시와 유형을 살펴보면 <표 3>과 같다.

< 표 3 > 문제 만들기 프로그램 적용 차시

단원	차시별 학습내용		문제 만들기 내용	문제 만들기 유형	협동학습 구조 적용
	차시	학습내용			
1. 배수와 약수	2/9	약수 알아보기	구체물(바둑돌, 접시)을 이용한 활동을 통한 문제 만들기	활동형	생각-짝-나누기
	3/9	배수와 약수의 관계 알기	과일 그림에서 과일 숫자의 관계를 이용한 문제 만들기	그림형	문제 던지기
	4/9	공배수와 최소공배수 알아보기	버스시간과 관련된 문제에서 조건을 바꾸어 문제 만들기	교환형	부채모양 뽑기
	5/9	공배수와 최소공배수 알기	주어진 문제에서 빠진 내용을 넣어 문제 만들기	정보형	섞이고 짝 나누기
	7/9	문제 해결하기	□, ○, ◇, ☆을 이용한 곱셈과 나눗셈 식을 보고 문제 만들기	수식형	동심원
	8/9	잘 공부했는지 알아보기	제시된 수들의 관계 이용한 문제 만들기	자유형	문제 던지기
2. 무늬 만들기	7/7	실생활에 적용하기	두 가지 무늬를 규칙적으로 사용하여 새로운 무늬 만들기	활동형	섞이고 짝 나누기
	6/7	잘 공부했는지 알아보기	크기가 다른 두 개의 직각삼각형 모양을 보고 문제 만들기	그림형	생각-짝-나누기

	3/7	도형 이동하여 무늬 만들기	크기가 다른 두 개의 직사각형 이용한 문제 만들기	교환형	플래시 카드
3. 약분과 통분	1/7	크기가 같은 분수 알아보기	색종이와 색연필을 이용한 활동을 통한 문제 만들기	활동형	생각-짹-나누기
	2/7	분수의 기약분수 알아보기	색칠된 부분을 보고 분수 약분과 관련된 문제 만들기	그림형	문제 던지기
	3/7	분수의 알아보기	통분 제시된 분수 문제의 숫자나 내용을 바꾸어 문제 만들기	교환형	부채모양 뽑기
	4/7	분수의 알아보기	통분 제시된 분수 문제의 숫자나 내용 바꾸어 문제 만들기	정보형	문제 던지기
	5/7	분수의 비교하기	크기 제시된 부등식을 보고 크기를 비교하는 문장제 문제 만들기	수식형	동심원
	6/7	문제해결	제시된 분수들의 관계 이용하여 문제 만들기	자유형	플래시 카드
4. 직육면체	1/9	직육면체 알아보기	주사위와 공을 이용한 활동을 통한 문제 만들기	활동형	동심원
	2/9	직육면체 알아보기	직육면체 그림을 보고 문제 만들기	그림형	부채모양 뽑기
	7/9	문제해결	직육면체와 관련된 내용으로 자유롭게 문제 만들기	자유형	문제 던지기



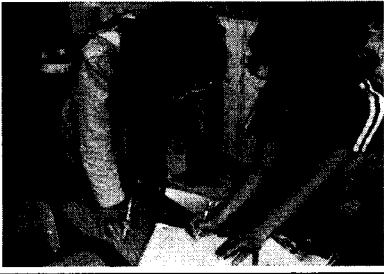
이에 따라 수업에 활용된 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 교수·학습 과정안을 구안했는데, 그 한 가지 예로서 ‘문제던지기’ 구조를 적용한 자유형 문제 만들기 교수·학습 과정안<표 4>, 활동 모습[그림 1] 및 문제 만든 활동의 예[그림 2]를 살펴보면 다음과 같다. ‘문제던지기’는 문제 만들기 수업을 할 때마다 ‘오늘도 문제던지기해요~’라는 반응이 나올 정도로 학생들이 가장 좋아하고 즐겁게 참여했던 구조이다. 이 구조는 <활동2>에서 유형에 따른 문제 만들기를 한 후, <활동3>에서 협동학습 구조 중 ‘문제 던지기’ 구조를 활용함으로써 일반적인 학습지도 방법보다 학생들에게 관심과 흥미를 유발시키는 효과가 있음을 학생들의 반응을 통해 알 수 있었다.

<표 4> ‘문제 던지기’ 구조를 적용한 자유형 문제 만들기 학습의 교수·학습 과정안

단 원	1. 배수와 약수	차 시	8/9	교과서	22쪽	일 시	2008. 3. 28
학습 주제	‘배수와 약수’에 관하여 자유롭게 문제 만들기						
학습 목표	‘배수와 약수’와 관련된 문제를 만들어 풀 수 있다.						
학습 자료	문제 만들기 학습지						

학습 단계	학습 요소	교수·학습 활동		시량	자료(◆) 및 유의점(☞)
		교사의 발문	아동의 예상 반응		
준비	출발점 행동 찾기	◎ 선수 학습 내용 확인 -우리가 지난 시간에 무엇을 배웠지요? -이번 시간에는 1단원에서 배운 모든 내용을 정리해보고 문제를 만들어 볼 거예요. ◎ 공부할 문제 알아보기 '배수와 약수'와 관련된 문제를 만들어 풀어 봅시다.	-공약수와 최대공약수, 공배수와 최소공배수의 관계요.	3'	
문제 이해	학습 활동	◎ 학습 활동 순서 안내 <활동1>1단원 내용 정리하기 <활동2>문제 만들기 <활동3>문제 던지기 ◎<활동1>1단원 내용 정리하기 -1단원에서 우리가 배운 내용을 이야기해 봅시다. • 교과서에 나오는 몇 개의 문제를 통해 내용 정리하기	• 학습 순서를 보며 수업이 어떻게 진행될지 생각한다. -배수와 약수요. -공배수와 공약수요. -최대공약수와 최소공배수요.	8'	☞ 학습 순서를 자세히 안내한다.
계획 및 실행	문제 만들기 방법 확인 및 문제 만들기	◎<활동2>문제 만들기 • 유형에 따른 문제 만들기 방법 알기 -학습지를 살펴볼까요? 오늘은 어떤 방법으로 문제를 만드나요? -그래요. 오늘은 친구들이 1단원에서 배운 모든 내용을 사용해서 자유롭게 문제를 만들어 볼 거예요. -그럼 문제를 만들어 보세요. <활동3>문제 던지기 -지금부터는 여러분이 만든 문제를 '문제 던지기'를 통해 해결해 봅시다. (활동 설명) ① 자신이 만든 학습지를 비행기로 접는다. ② 교실 안에서 문제 비행기를 날린다.	-자유롭게 만들어요. -자기 마음대로요. • 학습지에 문제를 만든다. • 문제 던지기를 통해 문제를 해결한다.	20'	※문제 만들기 학습지 ☞ 교사는 교실을 돌아다니면서 활동에 어려움을 겪는 아동들을 도와준다. ☞ 문제를 해결하다가 모르는 부분이 있으면 교사에게 도움을 요청하도록 안내한다.

		<p>③ 다른 친구의 문제 비행기를 받아서 편 다음, 자신의 공책에 친구의 문제를 해결한다(이 때 누구의 문제인지, 해결과정은 어떤지를 모두 적는다).</p> <p>④ 해결한 문제는 문제를 낸 친구에게 가서 함께 확인해 본다.</p>		
평가	문제 만들기 활동 반성	<p>◎활동 결과 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자신이 만든 문제 스스로 해결하기 -이제 자리로 돌아와서 자신의 문제를 직접 풀어 보세요. <p>◎활동 반성하기</p> <ul style="list-style-type: none"> -활동을 하면서 느낀 점이나 문제에서 잘못된 부분이 있으면 적어 보세요. <p>◎자기 평가하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 자신의 문제 만들기 활동에 대한 평가를 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 자신의 학습지에 푸는 과정과 답을 적는다. • 느낀 점이나 문제에서 고칠 점이 있었다면 학습지에 적는다. • 자기 평가하기 	6'
정리	학습 정리	◎학습 내용 정리하기	• 학습 내용 확인 및 정리하기	3'

	
① 학습지에 각자 문제 만들기를 한 후 종이비행기로 접기	② 문제 비행기 날리기
	
③ 문제 비행기를 받아 자신의 공책에 해결하기	④ 문제를 해결한 후 친구와 함께 확인하기

[그림 1] '문제던지기' 구조를 적용한 문제 만들기 학습 활동 모습

재미있는 문제 만들기

(활동) 초등학교 5학년 ()반 이름 (이한영)

1. 배수와 약수	자유롭게 문제 만들기	상() 하
배수의 약수에 관하여 자유롭게 문제 만들기		5-22쪽

★ 우리 주변의 여러 상황에서 일어날 수 있는 일들을 생각하여 다음의 수를 이용한 '배수와 약수'에 관련된 문장제 문제를 만들어 보세요.

1. 12, 8
2. 9, 15

문제 1.
 사탕 12개와 초콜릿 8개가 있습니다. 이것을 모두 똑같이 나눠서 나눠 줄다면 몇사람에게 나눠 줄수 있을까?

 답: 4명

푸는 과정 - 12와 8의 약수
 12: 1, 2, 3, 4, 6, 12
 8: 1, 2, 4, 8
 최대 공약수: 4

문제 2.
 어느 버스 터미널에서 한 버스는 9시 10분, 다른 버스는 몇 시가
 돌아면 동시에 출발하는 시간을 몇 시 몇 분 일까요?

 답: 4시 55분

푸는 과정 - 9와 15의 공약수
 공약수
 「45, 90...」
 최소 공약수: 45

활동을 하면서 느낀 점이나 문제의 잘못된 부분이 있다면 적어 보세요.

[그림 2] '문제던지기' 구조를 적용한 문제 만들기 활동의 예

V. 연구 결과 및 분석

1. 수학 학업 성취도 검사

구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습을 한 실험반과 통제반의 수학 학업 성취도가 어떠한 차이가 있는지 알아보기 위하여 실시한 사전 및 사후 검사의 결과는 다음과 같다.

가. 사전 수학 학업 성취도 검사 결과

실험반과 통제반의 사전 수학 학업 성취도 검사 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 사전 수학 학업 성취도 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험반	31	76.06	14.9521	.034	.973
통제반	29	75.93	19.3130		

<표 5>에서 보는 것과 같이 사전 수학 학업 성취도 검사에서 실험반과 통제반의 평균이 각각 76.06점, 75.93점으로 두 집단의 평균차에 대한 t-검증 결과, 5% 유의수준에서 두 집단은 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 동질 집단임을 알 수 있다.

나. 사후 수학 학업 성취도 검사 결과

구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습을 한 후, 수학 학업 성취도의 변화 정도를 알아보기 위해 사후 검사를 실시하였다. 그 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 사후 수학 학업 성취도 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험반	31	78.00	15.0618	2.316	.028
통제반	29	69.24	13.4421		

구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습 이후에 실시한 사후 수학 학업 성취도 평가에서 실험반의 평균이 통제반보다 8.76점 높게 나왔으며 $p=.028 <.05$ 로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 이를 통해 본 연구가 학생들의 수학 학업 성취도에 있어서 긍정적인 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

2. 수학적 성향 검사

구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습을 한 실험반과 통제반의 수학적 성향에 어떠한 변화가 있는지 알아보기 위하여 실시한 사전 및 사후 검사는 6영역으로 구분하여

조사하였지만 각 영역에 대한 결과는 무의미하게 도출되어 통합된 결과만 산출하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

가. 사전 수학적 성향 검사 결과

실험반과 통제반의 사전 수학적 성향 검사 결과는 <표 7>과 같다.

< 표 7 > 사전 수학적 성향 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험반	31	60.65	18.0935	.081	.936
통제반	29	60.34	13.8313		

사전 수학적 성향 검사에서 실험반과 통제반의 평균이 각각 60.65점, 60.34점으로 비슷하였으며 $p=.936 >.05$ 로 두 집단이 통계적으로 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 알 수 있다.

나. 사후 수학적 성향 검사 결과

구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습을 한 후, 수학적 성향의 변화 정도를 알아보기 위해 사후 검사를 실시하였으며, 그 결과는 <표 8>과 같다.

< 표 8 > 사후 수학적 성향 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험반	31	68.17	15.2645	2.070	.048
통제반	29	59.86	12.0022		

위 <표 8>을 살펴보면 사후 수학적 성향 검사에서는 실험반과 통제반의 평균차가 8.31로 나타났으며 유의수준 0.05에서 두 집단이 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 이를 통해 본 연구가 학생들의 수학적 성향에 있어서 긍정적으로 영향을 주었음을 알 수 있다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구를 통하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

첫째, 학생들의 수학 학업 성취도에 긍정적인 변화가 있었다. 동질집단인 두 집단을 대상으로 실험반에 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습을 적용한 후 실시한 수학 학업 성취도 평가에서는 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 즉, 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습을 한 학생들이 그렇지 않은 학생들보다 수학 학업

성취도에 유의미한 효과가 있음을 알 수 있었다.

둘째, 학생들의 수학적 성향에 긍정적인 영향을 미쳤다. 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습 이전에는 수학을 어려워하고 수학 시간 자체를 싫어하는 학생들이 많았다. 하지만 연구가 진행될수록 수학은 재미있으며, 나도 할 수 있다는 자신감을 가지는 변화가 일어나고 있음을 아이들의 대화나 학습지를 통해서 알 수 있었다. 또한 수학적 성향 검사 결과에서도 실험반과 통제반이 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다.

위와 같은 연구 결과를 종합해 보면, 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습은 학생들의 수학 학업 성취도에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 수학적 성향 또한 긍정적으로 변화되어 학생들이 수학 학습에 좀더 적극적으로 참여하였음을 알 수 있었다.

2. 제언

본 연구의 과정과 결과를 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서는 구조중심 협동학습의 여러 가지 구조 중에서 6가지 구조(생각-짝-나누기, 문제 던지기, 부채모양 뽑기, 섞이고 짝 나누기, 동심원, 플래시카드 게임)를 한정하여 실시하였다. 이 6가지 이외의 다양한 구조를 적용해 볼 필요가 있다.

둘째, 본 연구는 5학년을 대상으로 하였기 때문에 다양한 학년을 대상으로 효과가 있는지 알아보는 후속적인 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구에서는 구조중심 협동학습을 적용한 문제 만들기 학습의 효과를 양적연구를 통하여 알아보았다. 이러한 연구결과의 원인을 파악하기 위하여 학생들의 수학 학업 성취도와 수학적 성향에 미치는 다양한 변인에 대한 질적 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- 강문봉 외 (2001). 초등 수학 교육의 이해. 서울: 경문사.
- 곽재희 (2004). 초등 사회과에서 구조 중심 협동학습의 효과. 경인교대 교육대학원 석사학위논문.
- 구광조 외 역 (1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 서울: 경문사.
- 구광조 외 (1999). 수학 학습 심리학 교재 개발 연구. 98교과교육공동연구 결과 보고서.
- 기독교초등학교 협동학습 연구모임 역 (1999). 협동학습: Spencer Kagan의 Cooperative Learning. 서울: 도서출판 디모데.
- 나철영 (2001). 수학 문제 만들기 활동이 문제해결력 및 학습태도에 미치는 효과. 서울 교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박효주 (2006). 문장제 문제를 활용한 수학적 모델링 학습법이 수학 학업성취도 및 수학적 성향에 미치는 영향. 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 송민정 (2004). 문제 만들기 프로그램 개발·적용이 수학 학업 성취도 및 태도·흥미도에 미치는 영향. 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 임문규 외 (2001). 초등 수학과 교수·학습 모형 및 자료 개발. 연구보고, 169~247. 교과교육공동연구소.
- 정지호·임문규 (1992). 문제 설정의 교수·학습에 관하여. 수학교육, 31(3). 55-62.

<Abstract>

The Effects of Problem Posing Program through Structure-Centered
Cooperative Learning on Mathematics Learning Achievements and
Mathematical Disposition

Yun, Mi-Ran³⁾; & Park, Jong-Seo⁴⁾

The purpose of this study is to test if problem posing based on structural approach cooperative learning has a positive effect on mathematical achievement and mathematical disposition. For this purpose, this study carried out tasks as follows: First, we design a problem posing teaching learning program based on structural approach cooperative learning. Second, we analyze how problem posing based on structural approach cooperative learning affects students' mathematical achievement. Third, we analyze how problem posing based on structural approach cooperative learning affects students' mathematical disposition.

The results of this study are as follows: First, in the aspect of mathematical achievement, the experimental group who participated in the problem posing program based on structural approach cooperative learning showed significantly higher improvement in mathematical achievement than the control group. Second, in the aspect of mathematical disposition, the experimental group who participated in the problem posing program based on structural approach cooperative learning showed positive changes in their mathematical disposition.

Summing up the results, through problem posing based on structural approach cooperative learning, students made active efforts to solve problems rather than fearing mathematics and, as a result, their mathematical achievement was improved. Furthermore, through mathematics classes enjoyable with classmates, their mathematical disposition was also changed in a positive way.

Keywords : Structure-centered cooperative learning, mathematics achievement, problem posing, mathematical disposition

논문접수: 2008. 9. 13

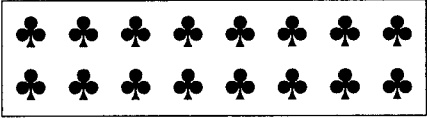
논문심사: 2008. 10. 20

게재확정: 2008. 11. 12

3) happyrani23@hanmail.net

4) parkjs@cue.ac.kr

<부록 1> 사전 수학 학업 성취도 검사지

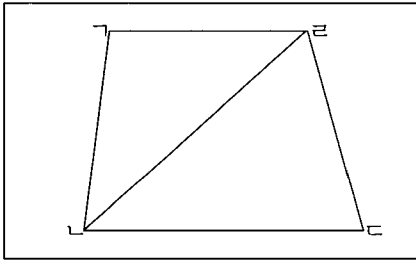
5학년 수학과 학력 진단평가	
()초등학교 제 5학년 ()반 ()번 성명()	
<p>※ 다음을 계산하십시오. (1~4)</p> <p>1. $\frac{4}{9} + \frac{3}{9} =$</p> <p>2. $4 - \frac{2}{5} =$</p> <p>3. $0.58 + 0.34 =$</p> <p>4. $2.613 - 1.25 =$</p> <p>※ 다음 물음에 답하거나 알맞은 답의 번호를 ()안에 쓰시오. (5~25)</p> <p>5. □ 안에 알맞은 수를 써 넣으시오.</p> <p style="margin-left: 40px;"> 조가 503 억이 5930 만이 836 일이 8209 </p> <p style="margin-left: 100px;">} 어떤 □ 이다.</p> <p>6. 다음 곱셈식을 보고 ㉠은 실제로 어떤 두 수의 곱인지 식으로 나타내시오.</p> $\begin{array}{r} 749 \\ \times 36 \\ \hline 4494 \\ 22470 \\ \hline 26964 \end{array}$ <p style="margin-left: 40px;">□ ---- ㉠ () × ()</p> <p>7. 학생 263명이 짝짓기 놀이를 하였습니다. 24명씩 짝을 짓는다면 짝을 짓지 못한 학생은 몇 명입니까?</p> <p style="margin-left: 100px;">() 명</p>	<p>8. 다음 혼합 계산에서 가장 먼저 계산해야 하는 것은 어느 것입니까?.....()</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $53 \times \{9 - (2 + 4)\}$ </div> <p>① 53×9 ② $9 - 6$ ③ $9 - 2$ ④ $2 + 4$</p> <p>9. 다음 그림을 보고 □ 안에 알맞은 수를 써 넣으시오.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto;">  </div> <p style="margin-left: 40px;">12는 16의 $\frac{\square}{4}$ 입니다.</p> <p>10. 대분수는 가분수로 고치고, 가분수는 대분수로 고치시오.</p> <p style="margin-left: 40px;">$5\frac{4}{7} \rightarrow$ □ ,</p> <p style="margin-left: 40px;">$\frac{67}{8} \rightarrow$ □</p> <p>11. 다음 두 분수의 크기를 비교하여 >, =, <로 나타내시오.</p> <p style="margin-left: 40px;">$\frac{7}{4}$ ○ $2\frac{1}{4}$</p> <p>12. 다음 분수를 소수로 쓰고 읽으시오.</p> <p style="margin-left: 40px;">$\frac{23}{100} \rightarrow$ (쓰기 :)</p> <p style="margin-left: 100px;">(읽기 :)</p>

13. 다음 분수와 소수에 대한 설명 중 **바른** 것은 어느 것입니까?()

- ① 0.1의 10 배는 0.01이다.
- ② 0.01의 $\frac{1}{10}$ 은 0.001이다.
- ③ 0.2와 0.20은 크기가 다른 수이다.
- ④ 0.345는 영점 삼백사십오라고 읽는다.

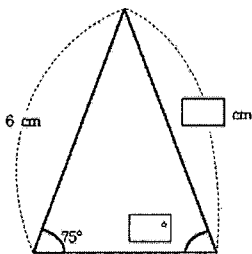
14. 네 변의 길이의 합이 52cm인 마름모의 한 변의 길이는 몇 cm입니까?
() cm

15. 삼각형을 이용하여 사각형 ABCD의 네 각의 크기의 합을 알아보았습니다. □ 안에 알맞은 각도를 써 넣으시오.

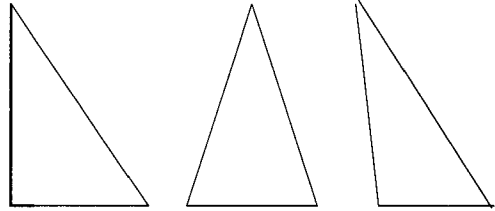


(사각형의 네 각의 크기의 합)
 =(삼각형의 세 각의 크기의 합) × 2
 = □° × 2
 = □°

16. 다음 도형은 이등변삼각형입니다. □ 안에 알맞은 수를 써 넣으시오.

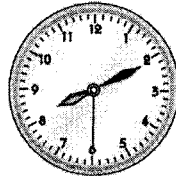


17. 다음 그림에서 예각삼각형은 ‘예’, 직각삼각형은 ‘직’, 둔각삼각형은 ‘둔’이라고 나타내시오.



() () ()

18. 다음 시각을 읽어 보시오.

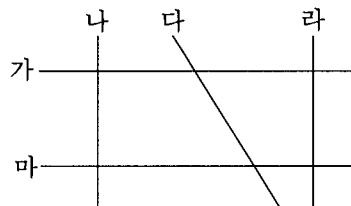


() 시 () 분 () 초

19. 저울의 눈금을 읽어 보시오.

	□ kg
	□ g
	= □ g

20. 직선 ‘가’와 서로 평행인 직선은 어느 것입니까?()



- ① 직선 나
- ② 직선 다
- ③ 직선 라
- ④ 직선 마

21. 다음 도형의 이름으로 볼 수 있는 것은 어느 것입니까?()



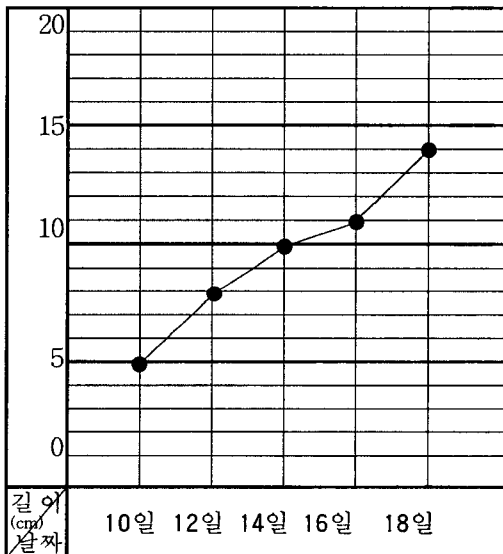
- ① 사다리꼴, 평행사변형, 직사각형, 마름모
- ② 사각형, 평행사변형, 직사각형, 정사각형
- ③ 사각형, 사다리꼴, 평행사변형, 직사각형
- ④ 사다리꼴, 직사각형, 마름모, 정사각형

22. 다음 수를 올림, 버림, 반올림하여 십의 자리까지 나타내시오.

수	올림	버림	반올림
837			

23. 다음에 제시된 꺾은선그래프를 보고 질문에 답하십시오.

식물의 키(3월)



- ① 식물의 키는 10일부터 18일까지 얼마나 자랐습니까? ()cm
- ② 키의 변화가 가장 작은 기간은 언제입니까? ()

③ 13일의 식물의 키는 약 몇 cm입니까? 약()cm

24. 어린이의 맥박은 1분에 보통 78번 뛰고 합니다. 하루에는 몇 번 뛰니까?

식 : _____

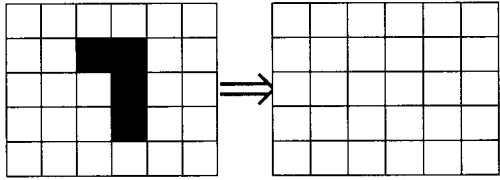






답 : _____

25. 다음은 지영이의 용돈 기입장의 일부분입니다.

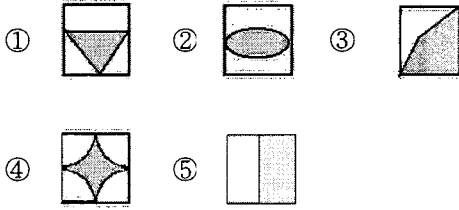
날짜	들어온 돈	사용한 돈	남은 돈
3월 12일	?	?	4700원
3월 13일	1000원	?	3800원
3월 14일	?		5300원

3월 14일에 들어온 돈은 얼마입니까? ()원

<부록 2> 사후 수학 학업 성취도 평가지

5학년 수학과 학력 진단평가 ()초등학교 제 5학년 ()반 ()번 성명()	
<p>※ 다음 물음에 알맞은 답이나 답의 번호를 쓰시오.</p> <p>1. 다음 곱셈식을 보고 틀리게 설명한 것은 어느 것입니까?()</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> $57=3 \times 19$ </div> <p>① 57은 3의 배수입니다. ② 19는 57의 약수입니다. ③ 3은 19의 약수입니다. ④ 57은 19의 배수입니다. ⑤ 3은 57의 약수입니다.</p> <p>2. 다음 두 수의 최대공약수와 최소공배수는 각각 얼마입니까?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> $\textcircled{7} = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$ $\textcircled{4} = 2 \times 3 \times 7$ </div> <p style="text-align: center;">최대공약수() 최소공배수()</p> <p>3. 6의 배수는 3의 배수이면서 짝수인 수를 말합니다. 다음 빈칸 안에 알맞은 수를 넣어서 다음 수를 가장 큰 6의 배수로 만드시오</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> $9 \square 2$ </div> <p style="text-align: center;">()</p> <p>4. 가로가 8cm, 세로가 10cm인 직사각형 모양의 카드를 늘어놓아 될 수 있는 대로 작은 정사각형을 만들려고 합니다. 카드는 몇 장이 필요합니까?.....()</p> <p>①10장 ②15장 ③20장 ④25장 ⑤30장</p>	<p>5. 78와 60을 어떤 수로 나누면 나머지는 모두 6이 됩니다. 어떤 수를 모두 구하시오. ()</p> <p>6. 48과 어떤 수의 최대공약수는 16이고 최소공배수는 96입니다. 어떤 수는 얼마입니까? ()</p> <p>7. 15~20 사이의 수 중에서 약수가 1과 자기 자신밖에 없는 수를 모두 쓰시오. ()</p> <p>8. 아래 왼쪽 그림을 오른쪽으로 180° 돌렸을 때 생기는 모양을 오른쪽에 색칠하시오.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>9.  모양을 옮기기 하여 나온 모양은 어느 것입니까? ()</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> ①  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> ②  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> ③  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> ④  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> ⑤  </div> </div>

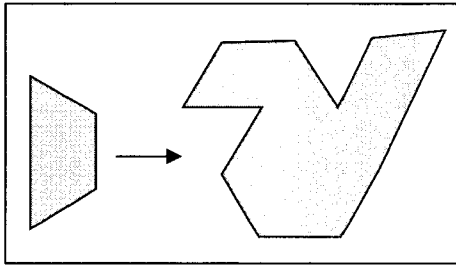
10. 옮기기, 뒤집기, 돌리기를 하여도 항상 같은 무늬가 나오는 것은 어느 것입니까?
..... ()



11. 평면을 빈틈없이 덮을 수 없는 도형은 어느 것입니까? ()

- ① 사각형 ② 삼각형 ③ 평행사변형
④ 마름모 ⑤ 원

12. 왼쪽 모양조각을 이용하여 오른쪽 도형을 덮으려면 몇 개의 조각이 필요할까요?
..... ()



- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

13. 다음 중 $\frac{3}{4}, \frac{5}{9}$ 두 분수를 통분할 때 공통분모가 될 수 있는 것을 모두 고르시오.
..... ()

- ① 12 ② 36 ③ 24
④ 72 ⑤ 96

14. 분모의 최소공배수를 공통분모로 하여 두 분수를 통분하시오.

$$\left(\frac{7}{10}, \frac{8}{15} \right) \rightarrow (\quad , \quad)$$

15. 다음 조건을 만족하는 분수는 모두 몇 개입니까? ()

♠ $\frac{1}{10} < \square < 1$
♠ \square 는 분모가 10인 기약분수이다.

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

16. 두 분수의 크기를 비교하여 ○안에 >, =, < 를 바르게 써 넣으시오.

(1) $\frac{11}{15} \circ \frac{6}{9}$

(2) $2\frac{5}{8} \circ 2\frac{11}{14}$

17. 다음은 어떤 세 분수를 통분한 것입니다. □ 안에 알맞은 수를 써 넣으시오.

$$\frac{1}{\square}, \frac{1}{\square}, \frac{5}{\square} \Rightarrow \frac{3}{54}, \frac{9}{54}, \frac{30}{54}$$

18. 분모와 분자의 차이가 20이고 기약 분수로 나타내면 $\frac{3}{7}$ 이 되는 분수를 구하시오.

()

19. 다음 세 분수의 크기를 비교하여 큰 수부터 차례대로 늘어놓으시오.

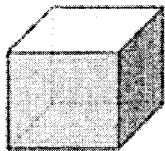
$$\frac{2}{5}, \frac{5}{7}, \frac{1}{2}$$

()

20. 직육면체의 밑면은 어떤 모양인가요?
..... ()

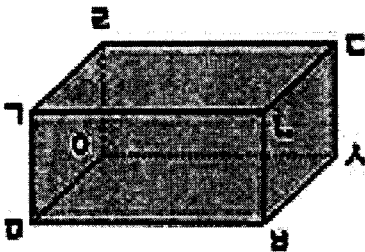
- ① 삼각형 ② 평행사변형 ③ 직사각형
- ④ 마름모 ⑤ 사다리꼴

21. 직육면체를 보고, 면, 모서리, 꼭지점은 각각 몇 개인지 쓰시오.



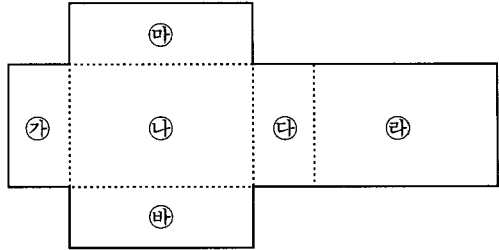
- 1. 면 : ()개
- 2. 모서리 : ()개
- 3. 꼭지점 : ()개

22. 다음 직육면체에서 면 Γ , Δ , Σ 와 평행인 면을 쓰시오.



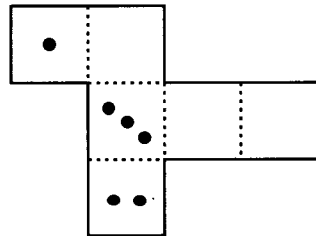
면 ()

23. 다음 직육면체의 전개도를 보고, 면 ㉑ 와 수직인 면을 모두 찾아 쓰시오.



()

24. 다음 주사위의 전개도에서 마주 보는 면의 두 눈의 합이 7이 되도록 •을 그리시오.



25. 기계 ㉔ 와 ㉕ 가 있다. 기계 ㉔ 는 6일마다, ㉕ 는 15일마다 정기 수리를 합니다. 오늘 두 기계를 함께 수리한다면, 다음에 두 기계를 동시에 수리하는 날은 며칠 후인가요?

()

<부록 3> 수학적 성향 검사지

수학적 성향 검사지

학생 여러분 안녕하십니까?

이 검사는 여러분이 수학 어떻게 공부하고, 수학을 공부하는데 있어 어떤 생각을 하며, 수학에 대해 흥미와 관심이 있는지 알아보기 위한 것입니다. 이 검사를 통해 수학에 대한 여러분의 생각이나 습관, 행동 및 태도 등을 알아내어 여러분이 보다 재미있게 수학 공부를 할 수 있는 방법을 찾아내고자 합니다. 이 검사의 각 문제는 정답이 있는 것이 아니며, 누가 잘하는지 못하는지를 비교하는 것도 아닙니다. 여러분이 대답한 내용은 여러분의 학교 성적과도 아무런 관계가 없습니다.

그러므로 여러분 각자 자신의 생각과 습관, 행동 및 태도 등을 솔직하게 대답해 주시기 바랍니다. 반드시 한 문항에 대답을 하나씩만 골라 ○표 해주어야 합니다. 끝까지 수고해 주세요.

【대답하는 방법】

이 검사는 각 문항에 모두 다섯 가지 종류의 대답이 있습니다.

매우 그렇다	대체로 그렇다	잘 모르겠다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다.
()	()	()	()	()

만일 어떤 문항에 대한 대답이 '잘 모르겠다'라고 생각이 되면 위와 같이 '잘 모르겠다'에 해당하는 칸에 ○표를 하면 됩니다. 한 문항에 꼭 한 개의 대답만 솔직하게 표시해 주십시오.

그럼 이제부터 시작하겠습니다.

번호	질문 내용	매우 그렇다	대체로 그렇다	잘 모르겠다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
1	나는 수학 문제를 풀 때 신이 난다.					
2	나는 수학 문제 푸는 것을 재미있다고 생각한다.					
3	나는 수학에 대해 좋은 느낌을 가지고 있다.					
4	나는 수학 문제를 풀 때 자신감을 가지고 있다.					
5	수학 문제를 풀 때 내가 푼 방법과 다른 학생들이 푼 방법이 다를 때가 많다.					
6	나는 수학 문제를 풀 때 가끔씩 선생님이나 교과서에서 제시하지 않은 방법을 이용할 때가 있다.					
7	수학 문제를 풀 때 여러 방법으로 풀기를 좋아한다.					

번호	질문 내용	매우 그렇다	대체로 그렇다	잘 모르겠다	대체로 그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
8	나는 수학 문제를 풀 때 참고서에 나와 있는 풀이 방법을 따르지 않고 다른 방법으로 풀고 싶어한다.					
9	나는 수학 문제를 풀 때 난 수학을 배울 때 깊이 생각하는 것을 좋아한다.					
10	나는 즉시 답이 나오지 않는 문제들을 푸는 것을 좋아한다.					
11	나는 수학을 잘 하기 위해 꾸준히 노력하고 있다.					
12	나는 문제의 정답이 나올 때까지 열심히 푸는 성질이 있다.					
13	나는 중요한 수학적 개념이나 새로운 아이디어를 배우고 싶다.					
14	숫자를 가지고 공부하는 것은 나를 즐겁게 한다.					
15	나는 수를 다루고 있는 것을 좋아한다.					
16	나는 수학을 잘하는 친구를 좋아한다.					
17	나는 수학 문제를 풀고 난 후 꼭 검산을 해본다.					
18	한 번 틀렸던 문제가 다시 출제되면 그 문제는 틀리지 않는다.					
19	나는 누구나 수학을 배워야 한다고 생각한다.					
20	수학은 내 일상생활의 문제들을 해결하는데 쓰임이 많다.					