

우리의 전통적 교구, 목제주령구의 현대적 활용방안

고 상 숙 (단국대학교)

김 영 남 (단국대학교 대학원)

강 홍 수 (단국대학교 대학원)

본 논문은 과거 신라시대에 사용하여 경주 안압지에서 출토되었던 6, 8면체 주사위를 오늘날 우리 교육 과정에서 활용할 수 있는 방안을 모색하였다. 첫째, 6, 8 면체는 6개의 사각면과 8개의 삼각면으로 구성 되어있는데 이를 6진법과 8진법에 이용하여 그 개념과 자리수를 익히고 덧셈, 뺄셈에 활용되는 방법을 연구하였고, 둘째, 14면체의 면의 모양과 면의 개수가 갖는 성질을 이용하여 문자와 식의 개념을 도입하고 이 개념을 확장시켜 다항식의 연산을 적용하여 보았으며, 셋째, 동·서양의 철학에서 살펴본 수의 의미로서 주사위가 지닌 의미를 재해석해보았다.

I. 서론

21세기 세계화를 맞이하여 인류는 인터넷을 통해 일일생활권이 아닌 일초 생활권에 살고 있다. 이런 현상은 기술공학의 발달로 더욱 가속화 될 전망이다. 선진국 주도로 이끌어지는 세계화의 물결은 편리하게 발달하는 문명의 잇점을 공유하는 장점도 있지만 자칫하면 우리의 고유성을 잃기 쉬운 위험한 부분도 있다. 이런 세계화 시대에 우리 나라가 생존할 수 있는 가장 좋은 전략 중의 하나는 우리 고유의 것을 찾아 세계에 알리며 그 우수성을 세계인과 공유함으로써 우리 스스로 세계화에 주인이 되는 것이라 생각한다.

통일신라시대의 14면체에 관한 주사위(木製酒令具)에 관해서 알았을 때 심심한 충격으로 다가왔다. 어쨌든 그런 오랜 옛날, 수의 의미를 생각하고 그것을 생활에 이용하였을까? 하는 놀라움과 호기심을 갖게 되었다. 그러면서 우리가 현실 속에서 또는 학교 현장에서 14면체 주사위를 통한 활동 방안이 있을까? 하는 의문은 우리들을 내적 구성의 과정, 즉 외부환경에 대한 능동적인 반응으로 14면체를 새로운 개념으로 정리하게 된 동기가 되었다.

과거의 유물은 그 시대 사람들의 가치관과 공동체 의식과 문화, 그리고 역사관과 우주관을 반영한다. 따라서 우리는 과거의 유물을 통해서 그 시대 사람들의 생활양식을 추측하고 그들의 사고관을 이해한다. 지식의 성장은 의문, 모순 등에 의해 촉진된다. 즉, 의문, 모순 등에 의해 비평형된 상태를 평형화를 시도함으로써 학습이 이루어진다. 특히 오늘날 수학 학습에서 발생적 원리가 반영되면서 현장에서 14면체를 새로운 각도로 고찰하면서 역사적 추론을 통한 수의 의미를 파악하여 아이들의 수와 친근감을 높이고, 14면체의 의미를 파악하고 현재 아이들의 사물에 대한 관점을 전환하고자 한

엇보다도 14면체의 궁극의 뜻을 간파하지 않고는 14면체의 비밀을 풀 수가 없을 것이다. 과연 선조들이 직육면체를 무슨 연유로 모서리를 잘라서 삼각형의 면과 사각형의 면을 만들어서 그들의 귀족 문화에 활용했을까?

현재 우리들의 시각에서 본다면 14면체는 단순히 면이 14라든지, 삼각형의 면이 8개, 사각형의 면이 6개, 그리고 꼭지점이 12개, 모서리가 24개 정도로 표면적 시각으로 우리는 14면체를 정의 할 수 있을 것이다. 하지만 1975년에 경주 안압지를 발굴하던 중 연못 바닥의 갯벌 속에서 나무로 만든 조그마한 주사위가 발견되었다. 참나무로 만들어진 이 주사위는 정사각형 모양의 면이 6개, 사각형 모양의 면이 8개였고, 높이는 4.8cm였던 14면체는 동양의 사상적 측면과 당시 신라인의 자연에 대한 의식이나, 우주에 관한 가치관을 알지 않고서는 도저히 육면체를 잘라서 14면체를 만들었다는 것은 우연이기에 너무나도 놀라운 사실이 아닐 수 없다.

그러면 14면체의 비밀을 개인의 추론적 측면에서 살펴보고자 한다. 이러한 서술은 정확한 근거가 없는 개인의 생각과 경험에서 나온 것임을 밝힌다.

이제부터는 동·서양의 철학 속에 숨은 숫자의 의미를 살펴보면서 14면체의 숨은 수수께끼를 하나하나 풀어 보자.

정다면체에서 숫자의 시작은 3을 기본으로 해서 4, 5, 12, 14, 20, 24등으로 응용되었다는 것이다.

그러면 14면체의 단면인 삼각형 즉, 숫자 3에 대해 살펴보자.

① 3은 시간적 의미를 지닌다. 즉, 과거, 현재, 미래

② 인간은 물체의 세 가지 상태(고체, 액체, 기체 즉, 세상)와 피조물의 세 가지 집단(광물, 식물, 동물)등을 의미한다.

③ 태양은 아침, 정오, 저녁에 각각 다른 모습을 갖는다고 여겼다

④ 일체의 삶은 생성과 존재와 소멸로 표상 될 수 있는 시작과 중간 그리고 끝이라는 세 국면으로 진행되며, 완전한 전체는 정립과 반정립 그리고 종합으로 이루어진다. 그리고 색체의 혼합은 삼원색인 빨강, 파랑, 노랑에서 비롯한다.

⑤ 3은 완성수를 의미한다. 1의 절대적 수에서 2의 분립의 수에서 3에서는 완성을 의미하기도 한다.

⑥ 3이라는 수가 갖는 또 다른 측면은 최초로 기하학 도형을 형성한다는 것이다. 세 점은 삼각형을 에워싸고, 세 변은 첫 번째 기하학 도형인 삼각형의 형태를 만든다.

⑦ 피타고라스는 삼각형을 우주적 의미에서 생성의 시작이라고 풀이했다. 왜냐하면 삼각형에서 비로소 사각형이나 육각형 같은 기하학 도형들이 생겨나기 때문이다. 그런 이유에서 삼각형은 부적으로 쓰이기도 했다.¹⁾

⑧ 3은 완전무결, 하나도 흠이 없는 수이다. 그 이유는 $1+2=3$, 즉, 3은 1과 2를 통합하는 수이기 때문이라는 것이다.(정(正, 1)·반(反, 2)·합(合, 3)의 변증법사상), 또 인간은 ‘마음·영혼·육체’의 3가지로 되어 있고 신의 세계·인간의 세계·죽음의 세계로 된 3계(三界)²⁾를 상징한다고 볼 수 있다. 따라

1) 프란츠 칼 엔드레스 & 안네마리 쉘펠 (1996). p.67.

서, 3은 포용의 종합, 완전성의 의미를 지니고 있다고 볼 수 있다. 시간적의미로 주로 사용되어 졌다.

그리고 14면체의 단면의 하나인 정사각형이 있다. 정사각형의 도형의 의미는 공간적 의미를 지니고 있거나, 육지 또는 흙을 의미한다. 구체적으로 4의 의미를 살펴보면 다음과 같다.

① “4는 세상에서 최초로 인식된 질서와 불가분의 관계를 갖는다. 4는 다양한 질서를 부여한다.

② 4는 네 개의 방위 즉, 동서남북을 의미하는 공간적 개념이다.

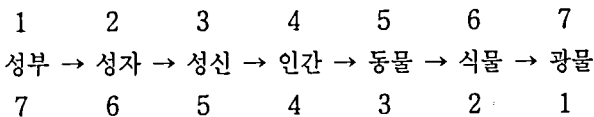
③ 피타고라스학파는 4에 가장 큰 관심을 보였다. 그들은 4를 이상적인 수로 보았다. 그들은 지구의 모양을 정방형이라고 생각했다. 그리고 중세의 철학자들은 여러 현상들의 다양성에 질서를 부여하는 4대 기본 원소인 물, 불, 흙, 공기로부터 인간 정신력의 다채로운 세계를 형성하는 네가지 기질(다혈질, 담즙질, 점액질, 우울질)에 이르기까지 4의 수에 바탕을 둔 수 많은 체계를 발견했다.

④ 10세기경에 활동했던 「바스라의 청정한 형제들」은 신은 자연의 피조물이나 기본 질서를 대부분 네 갈래로 창조했다. 이에 대한 예로 우선 더위와 추위, 건조함과 습함이라는 네 가지 특성의 예도 자연을 구성하는 4대 기본 요소를 들 수 있다. 계절(봄, 여름, 가을, 겨울), 방위(동, 서, 남, 북)와 광물, 식물, 동물, 인간의 단계는 이러한 4라는 수의 질서와 관계된다.

⑤ 고대 중국에서는 귀신의 저주를 피하기 위해 부적을 만들었는데 네 방향으로 부적을 만들고 다섯째 방위를 중앙으로 여겼다”³⁾

이렇게 4는 완전 무결한 수 또는, 공간적 개념을 가지고 있을 수 있다. 한국에서는 옛부터 땅을 위해 지내는 제단은 네모나게 만들었고 하늘을 위해 지내는 제단은 둥글게 만들었던 것을 보아 4는 땅, 육지, 흙, 등으로 의미를 부여했을 수 있다.

또한,



을 보면 4의 위치에 해당하는 인간을 중심으로 신의 세계는 물질세계로 차원이 틀린 세계로 전환하는 새로운 세계의 중심이 되고 있다. 모든 물질의 구조는 4단 구조 즉 사위기대(四位基臺)라는 형태를 가지고 구성되고 발전되고 있다고 볼 수 있다.

이상에서 우리는 14면체의 단면을 보았을 때 나타나는 면인 삼각형의 3과 사각형의 4에 대해 대략적으로 알아보았다. 물론 이보다 더 많은 의미와 다른 뜻을 가진 이야기가 있을 것이라 생각한다. 여기서 우리는 중요한 사실을 하나 발견하게 된다. 그것은 사각형을 주의 깊게 살펴보아야 한다.

<그림 1-1>에서 우리는 14면체의 비밀을 한 가지 알 수 있다. 그것은 사각형에 있는 꼭지점과 중앙의 점이다. 즉, 그것은 다섯 개의 점으로 되어 있다는 사실이다. 다섯이라는 의미는 동양에서 많은 뜻을 포함하기도 하겠지만 그 대표적인 뜻으로 여기서는 목(木), 화(火), 토(土), 금(金), 수(水)의

2) 김용운·김용국 (1991). 재미있는 수학여행, 서울: 김영사, pp.27.

3) 프란츠 칼 엔드레스 & 안네마리 쉘펠 (1996). 수의 신비와 마법, 고려원미디어, pp.93-110.

오행(五行)을 의미한다고 볼 수 있다. 즉, 토를 중심으로 목, 화, 금, 수가 포진하고 있는 형상인 것이다.

다시 말해서 당시 신라인들에게는 14면체에는 우주의 5가지 성질이 담겨 있다고 여겼다. 그렇다면 여기서 우리는 5가 갖는 수리적 의미를 살펴보아야 할 것이다.

① “마방진 중에서 가장 애용된 것은 5를 가운데 놓고 만든 것이다.

② 사실 그 기원은 고대 중국이었다. 중국인들은 오각성형을 토성, 수성, 화성, 금성, 목성과 결합시키고, 여기에 방위, 계절, 음향, 신체의 각 부분, 기호, 동물, 색을 부여했다. 그들은 인간

의 모든 삶은 5의 수에 입각해 있다고 생각했다. 우선 다섯 영산이 있고, 다섯 종류의 곡식이 있다. 귀족에도 다섯 등급이 있고, 다섯 가지 인간관계(군신, 부자, 부부, 노소, 친구)가 있다. 또한 다섯 가지 덕, 다섯 종류의 재산, 다섯 가지 도덕적 품성, 다섯 권의 고전(오경)뿐 아니라 다섯 종류의 주요한 무기와 형벌도 있다. 그리고 중국의 전통적 음계는 다섯 음으로 구성되어 있다.

③ 플루타르크에 따르면, 태양의 신 헬리오스는 부정을 저지른 레아에게 저주를 내렸다. 그 저주의 내용인즉 레아는 헬리오스가 지배하는 낮 시간과 달의 신이 지배하는 밤 시간에는 부정의 결과로 생긴 아이를 낳을 수 없다는 것이다. 그런데 꽤 많은 헤르메스가 그녀를 도왔다. 헤르메스는 달의 신과 내기를 한 다음 매일매일 하루의 72분의 1씩을 받기로 했다. 이렇게 해서 일년 360일을 합하니 5일이었다. 이 5일은 태양과 달의 지배를 받지 않기 때문에 헬리오스의 저주를 피할 수 있었다. 아주 오래 전 옛날에는 1주가 5일이었을 것으로 추정되고 있다.

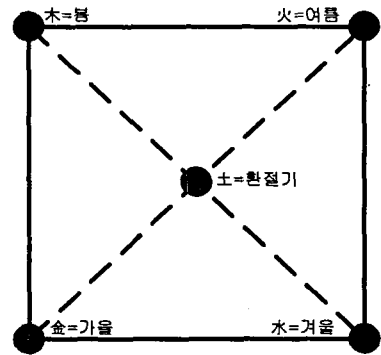
④ 오감(五感)이라는 것도 분명 자연인의 수 5와 관계되는 것이다.

⑤ 5의 수는 지혜를 담은 경전이나 말씀에서도 발견된다. 불가에서는 세속에 있는 신자들이 지켜야 할 다섯 가지 계(戒)를 가르치고 있으며, 아리스토텔레스는 다섯 가지 덕을 주장했다. 그리고 북음서가 씌어지기 이전의 모세오경도 이러한 예에 속한다. 페르시아의 장편 서사시들은 5행 연속 시구로 씌어진 것이 많다.

⑥ 인간은 다섯 개의 손가락을 가지고 있다. 그런 까닭에 다섯 손가락을 가진 손 모양은 이슬람 세계에서 종종 부적으로 이용된다. 이슬람교인들은 여기에 마호메트의 막내딸 이름을 붙여 [파티마의 손]이라고 부른다.

⑦ 두손(5×2)10수는 과거와 현재와 미래를 주관하는 힘의 상징이다.

⑧ 중세인들의 사고에 따르면 인간은 4대 기본 원소로 이루어져있다. 따라서 성스러운 수 5에 도달하기 위해서는 드러나지 않은 비밀의 원소인 제5의 에센스를 더해야 했다. 제5의 에센스는 생명의 근간을 이루는 원소라고 할 수 있다. 그렇기 때문에 제5의 에센스를 만들어 내는 것은 중세 연금술사들의 목표였다.



<그림 1-1>

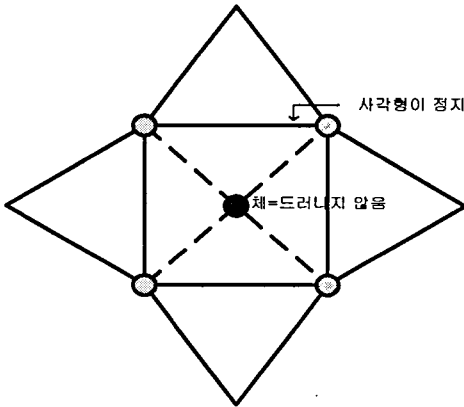
⑨ 남성의 수 3과 여성의 수 2가 결합된 5는 남성적인 것과 여성적인 것의 통일을 표현하는 것으로 사랑의 수, 또는 혼인의 수이기도 하다.

⑩ soter(구세주)나 pater(아버지)라는 말은 모두 다섯 글자를 가지며, 예수는 빵 다섯 조각으로 5,000명이나 되는 사람을 먹였고, 십자가는 다섯 개의 중심점을 가진다. 그러므로 인간의 다섯 손가락이나 오감은 하느님의 활동을 나타내는 것이다.

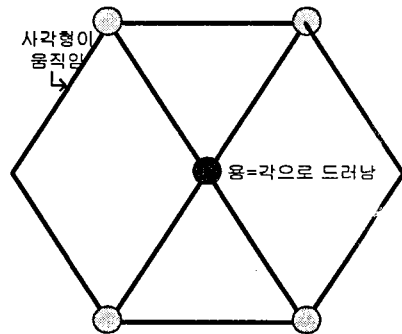
⑪ 이슬람교와 5가 관계하는 방식은 매우 특이하다. 이슬람교인들은 신앙의 다섯 자주(신앙고백, 기도의 의무, 라마단 기간 중의 단식, 자선, 메카로의 순례 여행)를 지켜야만 한다. 기도는 반드시 하루에 다섯 번 행해야 하며, 약탈한 전리품은 다섯 등분한다. 이슬람법은 다섯 범주로 나누어져 있다. 또한 우리는 이미 마호메트 가족의 이름을 써서 부적으로 사용하는 [다섯 성인]을 언급한 바 있다. 시아파의 [청정한 형제들]은 이미 10세기경에 이슬람교가 5에 토대를 두고 있다는 사실을 밝혀냈다. 계율을 전한 예언자(노아, 아브라함, 모세, 예수, 마호메트)는 오직 다섯 명이고, <코란>의 앞머리에는 다섯 자가 넘는 단어가 나오지 않는다” 4)

이렇게 5는 생명과 사랑의 수로 대표 지을 수 있다. 여기서 <그림1-1>에서 가운데 있는 점의 위치는 사랑의 표시체나 오행에서 토(土)라 볼 수 있다. 토는 모든 성질을 포용하고, 받아 주는 힘을 가지고 있다. 계절적으로 木=봄, 火=여름, 土=환절기, 金=가을, 水=겨울에 해당하기 때문에 가운데 포진 했지 않을까 한다.

여기서 우리는 14면체의 근골은 오행의 이치를 표현한 것이라 여겨진다. 다음 그림을 살펴 봄으로써 확신을 더해갈 것이다. 아래의 그림은 14면체의 단면을 그린 것이다.



<그림 1-2>



<그림 1-3>

위 그림은 두 가지의 성질을 가지고 있다. <그림1-2>는 오행이 정지해 있는 모습을 가지고 있고, <그림1-3>는 오행이 동적으로 활동하고 있는 모습을 연상하게 해 준다.

4) 프란츠 칼 엔드레스 & 안네마리 쉘멜 (1996). pp.113-125.

<그림1-2>에서는 토(土)가 드러나지 않은 상태로 이기론에서 体에 해당한다. 그리고 정사각형이 평면적으로 안정한 상태에 놓여 있다고 볼 수 있다. 하지만 <그림1-3>에서는 토(土)가 하나의 꼭지점으로 드러나, 体에서 이기론의 用으로 돌출 되었다고 볼 수 있으며, 각을 형성하고 있는 모습인 것이다. 사각형 또한 □모양에서 그 각을 달리한 ◇모양으로 활동하고 있는 상태로 나타나고 있다. +와 ×의 의미와 일맥 상통하다. 즉 ×는 +의 배의 의미, +보다 활동적 의미를 내포하고 있음을 우리는 짐작 할 수 있다.

다음은 14면체의 전체적 모습을 보면서 좀더 14면체에 숨어 있는 수리적 의미를 살펴보자.

우리는 <그림1-4>에서 재미있는 사실을 발견하게 된다. 그것은 점이 12개, 면 14개, 모서리는 24개가 있음을 알 수 있다. 그래서 우리는 12와 14 그리고 24가 갖는 수리적 의미를 파악 해 보고자 한다.

12의 의미는 다음과 같다.

① “오늘날 천문학에도 전해진 불을 상징하는 세 자리(백양, 사자, 사냥꾼), 물을 상징하는 세 자리(개, 전갈, 물고기), 공기를 상징하는 세 별자리(쌍둥이, 천칭, 물병), 그리고 흙을 상징하는 세 별자리(황소, 처녀, 산양)로 나누었다.

② 12의 수가 작용하는 영역은 대단히 광범위하다. 12는 3과 4의 곱이므로 우주를 나타내는 수이며, 역시 대단히 중요한 5와 7의 합이기도 하다.

③ 황도 십이궁은 수많은 신화와 설화 그리고 동화에 영향을 주었을 것으로 추정된다. 신과 영웅 그리고 중요한 인물들은 12명씩 나오는 경우가 흔하다.

④ 12는 지중해와 근동 지역에서 매우 중요한 완성의 수로 취급되었다”⁵⁾

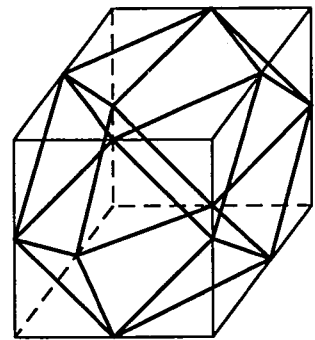
이렇게 12는 무한수의 기수(基數)로 쓰였으며, 사방성을 가진 의미를 가지고 있다. 3과 4의 곱의 결과인 12는 하늘과 땅의 조화를 의미하는 수로 우주를 상징하는 대표적인 수이기도 하다.

다음은 14의 의미이다.

① “14는 중요한 ‘달의 수’에 속한다. 왜냐하면 신월이 만월이 되기까지는 14일이 걸리기 때문이다.

② 14는 달의 주기 및 아랍 알파벳의 수인 28의 절반이라는 의미에서만 중요한 것은 아니다. 14는 손의 열네 부분 그리고 척추의 상부와 하부를 구성하는 각각 14개의 척추골과도 관계 있다. 아랍 알파벳은 이른바 태양과 관계하는 철자 14개와 달과 관계하는 철자 14개, 즉 점이 찍혀 있는 철자들과 점이 찍혀 있지 않은 철자들로 나누어진다.

③ 14와 관련된 이러한 생각이 예언자 마호메트와 연결되지 않는다면 오히려 이상한 일일 것이다. 실제로 마호메트는 칠혹 같은 어둠 속에서도 보름달과 같이 밝은 빛으로 세상을 비추는 존재라는 해석이 가능해진다. 이러한 전통 속에서 14는 아름다움과 펠 래야 펠수 없는 관계가 된다. 아름다운 연



<그림 1-4>

5) 프란츠 칼 엔드레스 & 안네마리 쉘멜 (1996). pp.194-195.

인의 이상적인 나이는 바로 열네살 이었다. 흠잡을 데 없이 순수하고 깨끗한 소년의 얼굴은 보름달과 비교되곤 했다”.⁶⁾

④ 한글의 자음은 14개로 형성되어 있다. 즉 한 인간이 완성되는 단계를 14로 정의하기도 한다. 다음은 24의 의미를 살펴보자.

① “24는 전체성을 나타내는 수이다. 이 수는 낮과 밤의 24시간과 관계된다.

② 24는 2×12 , 즉 하늘(12)과 땅(2)의 위대한 조화를 의미하는 수로 설명되기도 한다. 피타고라스 학파는 24가 만유를 포괄하는 수라고 보았다. 그리스어 알파벳의 철자는 24자이다”.⁷⁾

③ 한국의 계절은 24절기로 나누었다. 여기서 우리는 우연의 일치점 즉 14면체의 모서리수인 24와 당시 벌칙으로 정해진 14가지 벌칙에서 숫자적 일치를 찾을 수 있다. 그것은 4각형에는 벌칙이 6가지 즉, $4 \times 6 = 24$ 와 삼각형의 벌칙 8가지 즉, $3 \times 8 = 24$ 와는 어떤 관계가 있지 않을까 하는 추측을 하게 된다.

이렇게 14면체에 나타는 점과 선, 그리고 면의 수를 통해 14면체가 갖는 의미는 다음과 같이 통합할 수 있다.

플라톤은 정육면체를 흙으로 보았고, 정사면체를 불로 보았다. 그것은 정육면체의 단면인 정사각형은 사방수, 즉 4를 의미하는 공간적 개념이므로 흙으로 보는 것이 당연하고, 정사면체의 단면은 정삼각형 즉, 3으로서 그것은 시간적 의미이다. 다시 말해서 시간적 의미는 절대자와 하나가 되고자 하는 수이기도 하다. 예를 들면 태백산의 천제단의 높이는 3m인 것으로 보아 절대자와 인연의 맺줄을 맺고자 하는 의미로 3을 많이 적용 해 왔던 것이 사실이다. 서양의 기독교 사상에서 인류를 창조케 하는 것은 태초의 불덩어리로 보았다. 사람에게 있어서 정자와도 같은 의미를 가지고 있다. 즉, 불은 인류를 창조하고자 하는 정보가 숨어 있는 성질이기도 한다. 따라서 3은 불을 상징하고 불은 정보의 매체요 정보의 매체는 절대자로 통하게 된다고 볼 수 있다.

2. 14면체의 역사적 의미

마지막으로 본인이 이러한 성질을 통합해서 당시 안압지에서 군신이 연회를 열면서 가지고 놀았던 14면체의 역사적 의미를 살펴보자.

① 14면체는 공간적 개념 즉, 흙(땅)에 살고 있는 인간이 절대자와 하나가 되어 근원으로 돌아가고자 하는 의미를 담고 있다. $4+3=7$ 로 불교에서 7은 사람이 죽어 하늘로 가는 기간의 시발점으로 $7 \times 7 = 49$ 로, 보통 사람이 죽으며 49재를 지내는 연유도 여기에 있다고 볼 수 있다.

② 동양적 관점에서 14면체는 오행(木, 火, 土, 金, 水)을 14면체에 담고자 했을 수 있다. 토를 기점으로 좌상단에 목, 우상단에 화, 좌하단에 금, 우하단에 수를 배치하여 오행이 돌고 도는 이치를 놀이를 통해 재현 하고자 했던 것이다. 앞서 설명했지만 오행이 정적으로 정지해 있는 상태에서, 동적

6) 프란츠 칼 엔드레스 & 안네마리 쉼펠 (1996). pp.210-212.

7) 프란츠 칼 엔드레스 & 안네마리 쉼펠 (1996). p.237.

으로 움직이는 상태를 14면체에 담아 보고자 했을 것으로 추정된다.

③ 안압지는 문무왕 당시에 만들어 졌지만 당시에는 당과 치열한 접전을 벌이고 있는 시대적 상황 이였고, 안압지는 고구려와 백제, 신라인이 함께 만들었던 곳이다. 안압지의 성격이 문무왕이 당을 물리치고자 하는 통일에 대한 강한 의지가 담겨있는 곳으로, 문무왕 이후 연회를 열면서 쓰던 14면체 또한 선왕의 통일에 대한 염원을 상속받고 발전하고자 하는 의미가 담겨 있다.

④ 벌칙은 사각형의 면과 삼각형의 면 각각에 적혀 있는데, 사각형에 적힌 벌칙의 내용을 자세히 살펴보면 자기 자신을 참고, 견디는 의미를 가지고 있다. 즉, 4는 땅수로 육신세계의 수로서 응축의 의미를 가지고 있으며, 陰의 기운을 내포한다. 바로 이기론에서의 體에 해당한다고 볼 수 있고, 삼각형에 적힌 내용은 훨훨 떨어버리거나, 풍유를 즐기는 느낌이 강하다. 즉, 3는 하늘수, 영적인 수이면서 확산의 의미를 가지고 있으며, 陽의 기운이 감돌고 있다. 즉, 이기론에서 用에 해당한다고 볼 수 있다. 따라서 이러한 놀이로 통해서 응축과 확산, 陽과 陰, 육신세계와 영계, 體와 用의 조화를 통해서 천지공사를 폐하고 내부적 단합과 국운의 흥망성쇠를 조절하고자 하는 의미를 담고 있다고 볼 수 있다.

⑤ 전체적으로 살펴보면 안압지에는 신선이 살고 있다는 전설의 3개의 산인 영주산, 봉래산, 당장산이 있으며, 중국의 양왕이 선녀와 유희를 즐겼던 무산 12봉을 상징하는 12개의 봉우리가 있으며, 왕과 신하가 연회를 열었던 누각과 안압지에는 입수구에서 5단계를 거쳐 흘러 내려가는 물이 있다. 이들이 상징하는 의미는 다음과 같다. 산은 본시 아버지를 상징하면서, 3개의 신선의 산은 기독교에서의 3천사, 삼위신의 의미와 동양에서는 삼신할머니를 의미하고, 물은 어머니를 상징하는 매개체로 의미를 부여 할 수 있고, 12개의 봉우리는 완성한 12자식을 의미한다. 그리고 누각이라는 것은 아버지 와 어머니, 그리고 자식이 함께 삶을 영위하는 집을 의미한다고 볼 수 있다. 또한 물의 흐름은 우주가 돌아가는 이치를 의미하는 것으로 소박한 가정적 기준과 그 기준을 넘어 우주전체를 표현하고, 우주의 이치대로 살고자 하는 뜻이 담겨 있는 곳이 안압지이다. 기러기 안과 오리 압에 연못 지, 하늘로 날 수 있는 기러기와 날지 못하는 오리의 조화 역시 하늘과 땅을 상징하는 것으로 우리 선조들은 안압지를 통해서 외침을 막고, 자연적 내적 질서와 외적 질서를 준수하며 살고자 바랬던 것이다. 그래서 확률적, 주술적 상징물인 주사위를 통해서 그곳에서 군신일체와 국운을 조절하고자 하는 문화가 문명화되었다고 여겨진다.

우리가 생각하는 14면체 주사위는 다면체로서의 갖는 의미는 그냥 육면체를 깎아서 만들었다거나 팔면체를 깎아서 만들었다는 단순한 의미의 준정다면체라는 것은 아니다.

아르키메데스가 13가지의 준정다면체를 발견했다고 기원전 1세기에 헤론은 전하고 있다. 허나 자신의 비명에 도형의 아름다운 비율의 모양을 세겨 달라고 할 만큼 숫자의 아름다운 조화를 생각했던 아르키메데스는 준정다면체를 발견하면서 지금까지 우리가 살펴 본 것과 같은 의미를 부여했을까? 나중에 준정다면체의 모습은 1619년에 케플러에 의해서 재발견 되었다.

이것보다 1000년이 앞서서 이 준정다면체를 이용하여 놀이에 이용한 신라인들의 생각은 상당히

놀랍다.

여기에 우리는 가치를 부여하려 한다. 지금까지 우리가 살펴보았던 생각은 뚜렷한 역사적 근거가 없는 사실이지만 우리는 14면체에 이러한 의미를 부여하여 우리들의 사고가 확장되고, 그로 인해 선조들의 숨어 있는 사상을 작게나마 알 수 있음을 큰 가치로 삼고자 한다.

앞으로 더욱더 14면체에 대한 연구가 보다 진행되어서 14면체의 숨겨진 비밀과 오늘날 그것을 100분 활용 할 수 있는 기회가 되기를 진심으로 바란다.

B. 14면체 주사위의 활용방안

1. 수학교과과정인 진법에서의 활용

(1) 교구의 제작 동기와 목표

중학교의 수학교과과정에서 우리는 우리가 항상 사용해오고 있는 십진법을 토대로 이진법과 오진법에 관하여 학습하였다.

학생들은 진법이라고 하면 그들이 학습하였던 10진법과 2진법, 5진법을 떠올리게 되고 다른 진법의 존재여부는 생각도 못하는 것 같다. 그러나 우리가 학습했던 10진법과 5진법, 2진법 이외에도 얼마든지 다른 진법이 존재할 수 있고 또 우리의 실생활에 사용되고 있지 않은가?

가까이에서 예를 들자면 시간은 60분이 한 단위를 이루어 60분이 채워져야만 1시간으로 넘어가는 60진법이 아닌가. 또 30일이면 1달, 12달이면 새로운 한 해 등 등....

우리는 기존의 진법 즉 우리가 교과서에서만 다루었던 진법(10진법, 2진법, 5진법)의 틀에서 벗어나 다양한 진법의 존재를 확인하고 그 개념과 특징을 알고, 다양한 진법의 자리수와 덧셈, 뺄셈을 14면체 주사위를 이용한 놀이를 통해서 터득하고자 한다.

14면체 주사위는 8개의 삼각형면과 6개의 사각형면으로 구성되어 있으므로 8개의 삼각형의 면에는 8진법을 6개의 사각형의 면에는 6진법을 적용해보았다.

2진법과 5진법의 개념을 바탕으로 교과서에서는 다루지 않았던 6진법과 8진법을 간단한 주사위 놀이를 통해 진법의 개념을 인식시키고 진법의 덧셈과 뺄셈을 연습한다.

(2) 교구의 소개와 특징

1) 준비물

14면체 주사위 3개

여러 개의 색 블록(붉은색, 푸른색, 노란색, 하얀색)

각 진법의 자리수를 크기별, 색깔별로 표시한 판

2) 14면체 주사위 3개

삼각형 모양의 8개의 면에는 8진법의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7을 각각 적어놓는다.

사각형 모양의 6개의 면에는 6진법의 숫자 0, 1, 2, 3, 4, 5 까지 각각 적어놓는다.

붉은색의 14면체 주사위는 각 진법의 0의 자리를 위한 주사위이다.

푸른색의 14면체 주사위는 각 진법의 1의 자리를 위한 주사위이다.

노란색의 14면체 주사위는 각 진법의 2의 자리를 위한 주사위이다.

*우리는 각 진법의 2의 자리까지의 숫자를 다루고 덧셈과 뺄셈을 연습하고자 해서 3개의 주사위를 준비했다.

*14면체 주사위를 3개를 준비하지 않고 14면체 주사위 1개만으로도 수업이 이루어질 수 있으나, 각 진법의 자리의 색깔 블록과 같은 색깔의 주사위를 각각 준비함으로써 아이들이 시각적으로 한눈에 쉽고 빠르게 연관지어 이해할 수 있도록 하고자 한다.

3) 여러 개의 색블록

붉은색의 색블록은 각 진법의 0의 자리의 숫자를 표시한다.

푸른색의 색블록은 각 진법의 1의 자리의 숫자를 표시한다.

노란색의 색블록은 각 진법의 2의 자리의 숫자를 표시한다.

하얀색의 색블록은 각 진법의 3의 자리의 숫자를 표시한다.

*우리는 각 진법의 2의 자리까지의 숫자를 다루고 덧셈과 뺄셈을 연습하고자 해서 3개의 주사위를 준비했고 덧셈의 과정에서 두 수를 더해서 한자리가 올라가는 경우와 뺄셈의 과정에서의 자리내림의 경우를 대비해서 각 진법의 3의 자리를 위한 하얀색 블록을 준비한다.

4) 각 진법의 자리수를 크기별, 색깔별로 표시한 판각 진법에 맞추어 색깔 블록을 쌓을 수 있도록 크기가 표시되어있다.

6진법의 경우: 최대 블록의 개수인 5개 높이를 각 자리수의 색깔에 맞추어 색테두리로 표시한다.

8진법의 경우: 최대 블록의 개수인 7개 높이를 각 자리수의 색깔에 맞추어 색테두리로 표시한다.

*6진법에서 가장 큰 수는 5이다. 그러므로 블록이 6개가 쌓이게 되면 다른 자리 즉, 바로 위의 자리로 올라가야 하므로 윗자리의 색깔블록으로 교환하도록 5개까지 색 블록을 쌓을 수 있도록 표시한다.

*8진법에서 가장 큰 수는 7이다. 그러므로 블록이 8개가 쌓이게 되면 다른 자리 즉, 바로 위의 자리로 올라가야 하므로 윗자리의 색깔블록으로 교환하도록 7개까지 색 블록을 쌓을 수 있도록 표시한다.

각 자리수에 정해진 색깔로 테두리를 표시한다.

각 진법의 0의 자리에는 붉은색으로 테두리를 한다.

각 진법의 1의 자리에는 푸른색으로 테두리를 한다.

각 진법의 2의 자리에는 노란색으로 테두리를 한다.

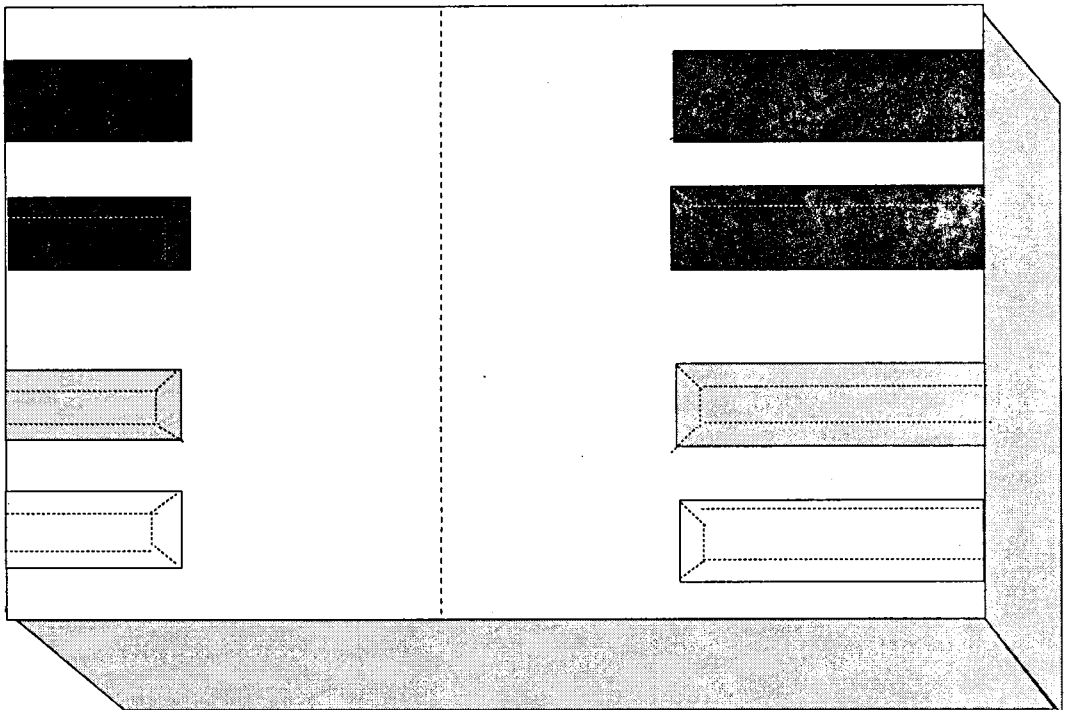
각 진법의 3의 자리에는 하얀색으로 테두리를 한다.

*우리는 각 진법의 2의 자리까지의 숫자를 다루어 덧셈과 뺄셈을 연습하고자 하는데 덧셈의 과정에서 두수를 더해서 한자리가 올라가는 경우와 세 자리수의 뺄셈에서 더 큰 수를 빼야하는 경우를 대비해서 각 진법의 3의 자리까지를 준비한다.

*주사위, 블록, 판의 테두리는 아이들이 한눈에 쉽게 구별할 수 있게 연관지을 수 있도록 각 진법의 자리수에 맞추어 색깔을 통일한다. 각 진법의 0의 자리에는 붉은색으로, 각 진법의 1의 자리에는 푸른색으로, 각 진법의 2의 자리에는 노란색으로, 각 진법의 3의 자리에는 하얀색으로 통일했다.

(3) 교구의 활용

- 1) 주사위에는 6진법과 8진법이 공존하고 있으므로 한 조의 아이들을 두 그룹으로 나누어 한 그룹은 6진법을 다른 한 그룹은 8진법을 담당하도록 한다. 즉 주사위를 던져서 삼각형면의 숫자가 나오면 8진법을 담당한 아이들이 사각형의 면이 나오면 6진법을 담당한 아이들이 다루어야 할 숫자이다.
- 2) 학생들의 놀이를 위한 각 진법의 색깔 블록들이 학생들에게 주어진다.
- 3) 먼저 주사위를 던져 나온 진법의 숫자를 자리수에 맞추어 블록을 쌓는다.
- 4) 두번째 주사위를 던져서 나온 수 만큼을 덧셈일 경우에는 블록을 쌓고 뺄셈의 경우에는 블록을 빼낸다.



<그림 2> 진법 게임 판

5) 덧셈을 하다가 색테두리를 넘는 블록은 진법의 개수만큼을 가지고 교사에게서 바로 위의 자리 블록과 교환한다.

6) 교사는 학생들이 가져온 블록의 개수가 맞는지 확인한 후 학생들이 가져온 블록을 바로 위의 자리블록으로 바꾸어준다. 이런 놀이를 위해서 교사는 학생들을 위해 곧바로 교환 할 수 있는 여유분의 색 블록을 가지고 있어야한다. 교사가 가지고 있는 색블록은 각 진법의 0의 자리, 1의 자리, 2의 자리, 3의 자리 이어야 한다.

7) 뺄셈에서도 마찬가지로 모자라는 부분은 학생들의 아래 블록과 교환해 준다. 바로 위의 자리에서 아래 자리로 바꾸어 주는 형식의 놀이가 되는 것이다.

8) 게임이 어느 정도 지난 후에는 그룹을 바꾸어 다른 진법의 놀이를 한다.

2. 문자와 식의 지도에서의 활용

(1) 문자와 식에서의 활용의 동기와 목표

수학에서 문자의 사용은 수학적인 문장을 간결히 표현하고 의사 소통을 원활히 할 수 있게 해줄 뿐 아니라 문자에 상징성을 부여하여 의미 있는 내용 표현을 가능하게 해 준다. 따라서 수학에서 문자를 사용하는 식의 취급은 수학의 기초로 대단히 중요하다. 그러나 학생들은 처음 문자를 다루게 되면서 수학이 싫어지고 수식을 보면 머리가 복잡해지는 등의 문자에 대한 심한 거부감을 갖고 있다. 이는 본격적으로 문자식을 배우는 단계인 중학교 1학년 '문자와 식' 단원에서 문자를 이용한 식의 표현이나 문자식의 계산 내용을 정확히 이해하지 못한 결과에서 비롯한다 하겠다. 이에 놀이를 통해 학생들의 흥미를 유발하고 문자에 대한 딱딱함과 거부감을 극복하고자 다음과 같이 14면체 주사위를 활용하여 '문자와 식'을 지도해 보고자 한다. 우선 14면체 주사위가 사각형과 삼각형으로 이루어 졌다는 특징을 이용하여 문자 x 를 포함한 간단한 문자식을 표현해 본다. 두 번째로 두 개의 14면체 주사위를 이용하여 두 개의 문자 x 와 y 를 포함한 문자식을 표현해 본다. 마지막으로 연산 곱이 주어진 두 개의 14면체 주사위를 이용하여 x 의 거듭제곱의 문자식 표현으로 확장한다.

(2) 간단한 문자와 식 계산

14면체가 사각형과 삼각형으로 이루어졌다는 특징을 이용하여 x 를 포함한 간단한 문자와 식을 지도하고자 한다. 여기에서는 사각형을 문자로, 삼각형을 상수로 간주하고 각각의 도형을 나열해 봄으로써 이를 시각적으로 이해하고 계산하여 간단히 문자와 식으로 표현할 수 있도록 한다.

- 1) 준비물 : 14면체 주사위 2개, 칠판, 분필
- 2) 학습형태 : 조별협력학습
- 3) 구성원 : 교사, A조, B조
- 4) 교구제작 및 게임진행 방법

교사는 삼각형과 사각형으로 이루어진 14면체 주사위를 준비한다. 던져야할 횟수를 말하면 A조, B조별로 각각 던져 사각형이 나오면 x 로 삼각형이 나오면 상수로 간주한다.

5) 규칙

- 교사가 주사위를 몇 번 던져야 할 지 결정하여 말해준다.
- 교사가 제시한 던져야 할 횟수가 될 때까지 학생들은 돌아가며 한번씩 14면체 주사위를 던진다.
- 던져서 나온 삼각형 또는 사각형을 조별로 각각 나열한다.
- 나열된 결과를 보고 x 와 상수로 이루어진 문자식으로 표현한다. 이때, 주사위를 던져서 사각형이 나오면 x 라 하고 삼각형이 나오면 상수 1로 간주하기로 한다.

6) 지도시 주안점

문자식 계산에서 $2x+5$ 를 무리하게 간단히 하여 $7x$ 로 답하는 오류를 많이 범한다는 사실을 염두에 두고 x 인 □와 상수 1인 △이 서로 다른 수를 나타내므로 같이 더할 수 없는 속성을 이해시킨다. 여기에서 교사는 덧셈에 대한 교환법칙이 성립함을 결과를 통해 언급해준다. 교사는 본 게임의 학습형태가 조별 협동수업이라는 것을 학생들에게 인지시킨다.

7) 게임예시

① 교사 : 주사위를 3번 던져서 나온 결과를 문자로 표시해 보세요.

학생들은 돌아가며 3번까지 던지고 조별로 나온 결과를 나열한다.

A조 : □, △, △의 결과를 얻었다. □을 x , △을 1로 간주하므로 x 가 하나이고 1이 두 개가 되어 이를 식으로 나타내면 $x+2$ 또는 $2+x$ 라 표현할 수 있다.

B조 : △, □, △의 결과를 얻었다. 역시 x 가 하나이고 1이 두 개임을 알 수 있다. 이를 식으로 나타내면 순서에 상관없이 $x+2$ 또는 $2+x$ 로 표현됨을 알 수 있다.

② 교사 : 주사위를 5번 던져서 나온 결과를 문자식으로 표현해 보세요

앞에서와 마찬가지로 학생들은 돌아가며 주사위를 5번 던지고 나온 결과를 나열해 본다.

A조 : □, □, △, △, □의 결과를 얻었다. x 가 세 개이고 1이 두 개이므로 문자식으로 나타내면 $3x+2$ 또는 $2+3x$ 로 표현할 수 있다.

B조 : □, △, □, □, □의 결과를 얻었다. x 가 네 개이고 1이 하나이므로 문자식으로 나타내면 $4x+1$ 또는 $1+4x$ 로 표현할 수 있다.

(3) 다른 문자의 다항식의 곱셈

두 개의 각각의 주사위에 서로 다른 문자를 써놓고, 각각 두 개의 주사위로 ①번에서 사용했던 방식을 이용해서 두 다항식을 곱하는 학습을 하게된다.

- 1) 준비물 : 14면체 주사위 2개, 종이
- 2) 학습형태 : 조별 협동수업
- 3) 구성원 : 교사, 5명으로 이루어진 조
- 4) 교구제작 및 게임진행 방법

두 개의 14면체 주사위를 준비한 후 한 주사위에는 빨간색을 칠해놓고, 또 다른 한 개의 주사위에는 파란색을 칠한다.

빨간색 주사위에는 미지수 x 를 쓴다. 미지수 x 는 주사위 표면에 빨간색이 칠해져있는 14면체 주사위의 6개의 면을 차지하는 사각형 모양에 써준다. 이때 미지수 x 는 사각형 모양에 똑같이 써준다. 그리고, 14면체 주사위의 8개의 면을 차지하는 삼각형 모양에는 교사 나름의 여러 가지 숫자를 써준다. 양수든, 음수든, 0이든 상관이 없다.

또 다른 파란색 주사위에는 미지수 y 를 쓴다. 미지수 y 는 주사위 표면에 파란색이 칠해져있는 14면체 주사위의 6개의 면을 차지하는 사각형 모양에 써준다. 빨간색 주사위와 마찬가지로 미지수 y 는 사각형 모양에 똑같이 써준다. 그리고, 14면체 주사위의 8개의 면을 차지하는 삼각형 모양에는 교사 나름의 여러 가지 숫자를 써준다. 이때 파란색 주사위의 숫자는 빨간색 주사위의 숫자와는 되도록 중복되지 않도록 써주는 것이 좋다. 숫자는 빨간색 주사위와 마찬가지로 정수이면 어떤 수도 좋다.

교사는 조별로 두 개의 주사위가 각각 돌아갈 수 있도록 충분히 준비를 해둔다.

학생들은 교사에게서 빨간색과 파란색이 칠해져있는 두 개의 주사위를 받아서 조 인원 나름대로 규칙을 정해서 주사위를 던질 수 있도록 한다. 조별로 협동수업으로 운영이 되기 때문에 학생들이 서로 협동적으로 운영이 될 수 있도록 한다.

학생들은 ①번에서 활동했던 문자와 식을 제대로 표현해 낼 수 있어야 한다. ①번에서 표현해왔던 문자와 식을 두 개의 다항식으로 표현해서 나온 두 개의 다항식을 곱해서 좀 더 확장된 미지수가 2개인 다항식까지 표현해 본다.

5) 규칙

- 주사위를 몇 회 던질 것인지는 조별로 정할 수 있도록 한다.
- 빨간색의 주사위는 미지수는 미지수끼리, 또는 상수는 상수끼리 덧셈만 하도록 한다.
- 파란색의 주사위는 미지수는 미지수끼리, 또는 상수는 상수끼리 뺄셈만 하도록 한다.
- 빨간색의 주사위에서 나온 다항식과 파란색의 주사위에서 나온 다항식은 서로 곱셈만 하도록 한다.

6) 지도시 주안점:

교사는 학생들이 분배법칙을 잘 알고 있는지 확인을 할 수 있도록 한다. 그리고 학생들에게 규칙을 자세하게 설명을 해주도록 한다.

본 활동은 학생들이 조별로 협동수업을 하는 것이기 때문에 학생들이 협동수업을 잘 이끌어 갈 수 있도록 교사가 지도를 할 수 있도록 한다. 그리고 학생들이 ①번에서 행한 문자와 식 표현이 잘 되어 있는지도 확인을 하도록 한다.

본 활동에서는 문자와 식을 표현하는 것이 중요하기 때문에 문자와 식을 표현하는 것에 주안을 두도록 한다.

교사는 학생들이 교사가 정해놓은 규칙에 충실하도록 당부를 하도록 한다.

7) 게임에서

본 활동을 구체적으로 행한 예를 들어보도록 한다.

이 조에서는 빨간색 주사위는 4번 굴리도록 하고, 파란색 주사위는 3번 굴리도록 규칙을 정했다.

빨간색 주사위(빨간색 주사위는 규칙에서와 같이 미지수는 미지수끼리 상수는 상수끼리 덧셈만 한다. 교사는 이 조의 빨간색 주사위에 상수를 3, -2, -9, 5, -10, 12, -7, 11을 써 놓았다.)

미지수 $x \ x \ x \ x \rightarrow 4x$

상수 3 -2 -9 12 $\rightarrow 4$

결과 $4x+4$

파란색 주사위(파란색 주사위는 규칙에서와 같이 미지수는 미지수끼리 상수는 상수끼리 뺄셈만 한다. 교사는 이 조의 파란색 주사위에 상수를 -5, -10, 2, 8, -13, -16, 1, 6을 써 놓았다.)

미지수 $y \ y \ y \rightarrow -y$

상수 -16 -13 6 $\rightarrow -9$

결과 $-y-9$

빨간색 주사위와 파란색 주사위의 결과인 두 다항식을 서로 곱하면

$$(4x+4) \times (-y-9) = -4xy - 36x - 4y - 36$$

와 같이 나온다.

(4) 같은 문자의 다항식의 곱셈

두 개의 각각의 주사위에서 서로 같은 문자를 써놓고, 각각 두 개의 주사위로 ①번에서 사용했던 방식을 이용해서 두 다항식을 곱하는 학습을 하게된다.

- 1) 준비물 : 14면체 주사 2개, 종이
- 2) 학습형태 : 조별 협동수업
- 3) 구성원 : 교사, 5명으로 이루어진 조
- 4) 교구제작 및 게임진행방법

②번과 마찬가지로 방법으로 두 개의 14면체 주사위를 준비한 후 한 주사위에는 빨간색을 칠해놓고, 또 다른 한 개의 주사위에는 파란색을 칠한다.

빨간색 주사위와 파란색 주사위 각각에 같은 문자 x 를 쓴다. 미지수 x 는 빨간색 주사위와 파란색 주사위 각각에 14면체 주사위의 6개의 면을 차지하는 사각형 모양에 써준다. 이때 미지수 x 는 사각형 모양에 똑같이 써준다. 그리고, 14면체 주사위의 8개의 면을 차지하는 삼각형 모양에는 교사 나름의 여러 가지 숫자를 써준다. 양수든, 음수든, 0이든 상관이 없다. 이때 빨간색 주사위와 파란색 주사위에 써지는 상수는 각각 다르게 쓸수록 좋다.

교사는 조별로 두 개의 주사위가 각각 돌아갈 수 있도록 충분히 준비를 해둔다.

학생들은 교사에게서 빨간색과 파란색이 칠해져있는 두 개의 주사위를 받아서 조 인원 나름대로 규칙을 정해서 주사위를 던질 수 있도록 한다. 조별로 협동수업으로 운영이 되기 때문에 학생들이 서로 협동적으로 운영이 될 수 있도록 한다.

학생들은 ①번에서 활동했던 문자와 식을 제대로 표현해 낼 수 있어야 한다. ①번에서 표현해왔던

문자와 식을 두 개의 다항식으로 표현해서 나온 두 개의 다항식을 곱해서 좀 더 확장된 같은 문자의 미지수가 거듭제곱 꼴로 나오는 다항식까지 표현해 본다.

5) 규칙

- 주사위를 몇 회 던질 것인지는 조별로 정할 수 있도록 한다.
- 빨간색의 주사위는 미지수는 미지수끼리, 또는 상수는 상수끼리 덧셈만 하도록 한다.
- 파란색의 주사위는 미지수는 미지수끼리, 또는 상수는 상수끼리 뺄셈만 하도록 한다.
- 빨간색의 주사위에서 나온 다항식과 파란색의 주사위에서 나온 다항식은 서로 곱셈만 하도록 한다.

6) 지도시 주안점

교사는 학생들이 분배법칙을 잘 알고 있는지 확인을 할 수 있도록 한다. 그리고, 학생들에게 규칙을 자세하게 설명을 해주도록 한다.

본 활동은 학생들이 조별로 협동수업을 하는 것이기 때문에 학생들이 협동수업을 잘 이끌어 갈 수 있도록 교사가 지도를 할 수 있도록 한다. 그리고 학생들이 ①번에서 행한 문자와 식 표현이 잘 되어 있는지도 확인을 하도록 한다.

본 활동에서는 문자와 식을 표현하는 것이 중요하기 때문에 문자와 식을 표현하는 것에 주안을 두도록 한다. 본 활동에서는 ②번에서의 활동과는 달리 같은 문자의 거듭제곱 꼴로 써지는 경우이다. 이때 교사는 거듭제곱 꼴의 다항식에 대해서 학생들에게 너무 강조를 할 필요는 없다. 거듭제곱 꼴의 다항식에서는 같은 거듭제곱 형식은 동류항임을 언급하고 그 이상을 언급할 필요는 없다. 거듭제곱 꼴에 대해서 설명을 하면서 문자의 2차에 대해서 중학교 2학년 수학에서 자세히 배우게 됨을 예시한다.

교사는 학생들이 교사가 정해놓은 규칙에 충실하도록 당부를 하도록 한다.

7) 게임에서

본 활동을 구체적으로 행한 예를 들어보도록 한다.

이 조에서는 빨간색 주사위는 4번을 굴리도록 하고, 파란색 주사위는 3번을 굴리도록 규칙을 정했다. 빨간색 주사위(빨간색 주사위는 규칙에서와 같이 미지수는 미지수끼리 상수는 상수끼리 덧셈만 한다. 교사는 이 조의 빨간색 주사위에 상수를 3, -2, -9, 5, -10, 12, -7, 11을 써 놓았다. ②번과 같은 형식의 상수이지만 다르게 써주는 것이 더 좋을 듯 싶다.)

$$\text{미지수 } x \ x \ x \ x \rightarrow 4x$$

$$\text{상수 } 3 \ -2 \ -9 \ 12 \rightarrow 4$$

$$\text{결과 } 4x+4$$

파란색 주사위(파란색 주사위는 규칙에서와 같이 미지수는 미지수끼리 상수는 상수끼리 뺄셈만 한다. 교사는 이 조의 파란색 주사위에 상수를 -5, -10, 2, 8, -13, -16, 1, 6을 써 놓았다. ②번과 같은 형식의 상수이지만 다르게 써주는 것이 더 좋을 듯 싶다.)

미지수 $x \quad x \quad x \rightarrow -x$

상수 $-16 \quad -13 \quad 6 \rightarrow -9$

결과 $-x-9$

빨간색 주사위와 파란색 주사위의 결과인 두 다항식을 서로 곱하면

$$(4x+4)(-x-9)=-4xx-36x-4x-36= -4x^2-40x-36$$

와 같이 나온다.

IV. 결 론

신라시대 귀족들의 놀이도구였던 14면체의 주사위(목제 주령구)의 역사적 배경과 오늘날 현장 수 학습업에서 활용도를 연구하여 보았다. 이런 과정을 통해 우리 나라 선인들의 수를 이용한 우주관에서 이해하게 되었고 이는 아르키메데스의 입체보다 천년이나 앞선다는 사실에 우리 민족의 우수성을 새삼 인식하게 되었다. 어렵고 별 흥미도 없을 입체도형을 수 개념과 접목해서 가르친달지, 수와 문자식에 적용해보는 것은 아이들의 흥미를 유발하고 수학에 대한 민족의 자긍심을 불러일으키는데 충분히 도움이 된다고 생각하며 우리 옛것을 살려 현대 생활에 맞게 활용방안을 고안하고 이를 국내, 외적으로 알리는 것도 우리 수학교육자의 중요한 몫이라 생각한다.

수의 비밀에서는 학생들이 알 수 없었던 수의 고유의 의미를 부여하여 학생들이 수에 대해서 흥미를 가질 수 있도록 하였고, 교구활용에서는 학생들이 14면체 주사위를 활용하여 수와 문자식에서 수학 학습을 흥미롭게 할 수 있도록 하였다.

활용부분에서는 학생들이 직접 활용하는 부분을 실험하지 못한 부분이 좀 아쉬웠다. 교구활용에서 여러 가지 측면에서 생각해 본 결과 다양한 부분에서 이러한 교구가 활용될 수가 없음을 알게 되었다. 자료나 인식 면에서 한계가 있음을 느꼈고 순전히 독창적이어야 하는 부분에서도 어려움을 느꼈다.

현재 우리 나라의 교육 실정은 대입을 위한 주입식의 교육으로 인해서 학교 수업이 모두가 원하는 이상향으로 흘러가기가 어렵다. 이렇게 무미건조해 질 수 있는 학교 수업에 어떤 식으로든 학생의 흥미와 동기를 유발할 수 있는 다양한 교구들이 등장하여 보다 재미있는 수학학습이 되었으면 한다. 지금까지 우리 고유의 교구를 살려서 그것을 활용한 학습을 생각해 보았다. 본 연구에서는 우리 고유의 옛것을 살려서 학생들의 흥미를 유발시키고 또한 옛것을 다양한 방법으로 학생들에게 제시하고자 하는 의도에서 이루어졌다.

참 고 문 헌

김용운·김용국 (1991). 재미있는 수학여행, 서울: 김영사.

- 수학사랑 (2000). 아하! 신나는 체험수학전. 서울: 수학사랑.
- 한국역사연구회. 신라시대 사람들은 어떻게 살았을까? pp.88-90.
- 프란츠칼엔드레스 & 안데마리쉴멜 (1996). 수의 신비와 마법, 서울: 고려원미디어.
- Peter. R.C. (1997). *Polyhedra*, Cambridge University Press.
- <http://www.kbs.co.kr/history/review.htm> (1999. 4. 10). 신라인도 원샷을 했다.
- <http://web.chungnam.ac.kr/admin/hbmuseum/s239.htm>
- <http://www.kbs.co.kr/history/review.htm> (1999. 4. 10).
- <http://web.chungnam.ac.kr/admin/hbmuseum/s239.htm>
- <http://compstat.chonbuk.ac.kr/products/Cyberstat/14Dice/history.htm>