

주제탐구 중심의 수학영재 캠프 - 초등학교 중심 -

이 상 원 (능인고등학교)
방 승 진 (아주대학교)

영재교육이 우리나라의 미래를 좌우한다는 생각은 이제 매우 설득력을 얻고 있지만 구체적인 학습자료와 이론이 여전히 부족한 상태이다(1999,김주봉). 수학 캠프의 활동에 관한 교육 프로그램은 더욱더 찾아보기 힘들다. 대구광역시 동부교육청 시범영재학급에서는 03년 1월 9일부터 11일까지 2박3일간 동부계명대학교 자연과학부 백은관에서 영재캠프를 개최하였다. 이번 캠프는 주제탐구중심의 캠프로서 협동심과 창의력중심으로 전국 최초로 이루어졌고, 4학년 22명, 5학년 21명, 6학년 24명 총 67명과 담당장학사 1명, 진행도우미 8명, 운영교수진 8명, 체험학습 강사 10명 총 94명이 참가하였다.

프로그램은 영재교육의 전문가인 교수와 초·중등 현직교사들에 의하여 운영되었고, 프로그램 계획 수립 및 진행총괄은 담당장학사와 본 연구자가 진행하였다. 학생들의 수준의 차이가 적지 않는 데다가 본 연구자는 4개월 동안 캠프를 준비하여 학생들로부터 캠프에 대한 소감을 통하여 결과가 긍정적인 내용이 많아서 매우 성공적인 캠프가 이루어 졌다고 생각한다. 본 고에서는 캠프일정과 운영, 교육프로그램, 주제탐구물 결과에 대하여 살펴볼 것이다.

I. 서론

2003년 1월 9일(목)~1월 11일(토) 동부교육청 관할 수학영재 학생 4학년(22명), 5학년(21명), 6학년(24명) 총 67명의 학생이 참여하는 계명대학교 자연과학부 백은관에서 시작되었다.

이는 수년간 있어온 대구광역시 동부교육청에 속한 학생으로 교내 수학 경시대회 동부교육청 영재 판별 절차에 의하여 엄격하게 선발된 학생으로 4월에서 12월까지 9개월 동안 1주일에 1회 학년당 수업은 주당 2시간 프로그램을 적용하였다. 프로그램은 내용 한국교육개발원에서 개발한 학습자료와 지도교사의 자체내용으로 소집단 토의학습으로 활동중심 수업을 실시하였다. 학생들은 4월초에는 각 급학교에서 선발된 학생이기에 너무 딱딱한 분위기였지만 점차시간이 흐를수록 학생들은 서로서로 대화를 많이하는 분위기였으며 향시 발표하기를 좋아하는 분위기였고 교실은 항상 활기넘치는 수업 분위기 였다. 수업시간에 활동한 교육프로그램의 구체적인 내용으로는 4학년은 규칙적인 수, 입체도형 부피구하기. 확률과통계, 엄마와 함께하는 체험학습, 닭은도형(프랙탈), 창의적 수학퍼즐, 5학년은 문제해결하는 방법에 대한 탐구, 약수와 배수, 평면도형 탐구, 마방진, 규칙성의 탐구, sp를 이용하여 정다각형 그리기, 정사각형 찾기, 수학의 역설, 6학년은 탱그램, 도형의 합동, 규칙성찾기: 황금비의 어원과 유래알기(페그게임), 피보나치 수열알기(꿀벌 집 들어가기) 수업활동이 이루어졌다.

선행연구로는 첫째, 청주교대 과학 영재센터의 99 수학 영재 캠프 활동 (1999, 김주봉):청주교대 영재학교 제 1,2기 수학과 과학 반 학생 144명이 참가하였다. 교육 프로그램으로는 하이노이탑과 과지 풀이,인치도명 탐구, 소나 큐브, 토론대회 내용으로 공동탐구장의 수학영재 캠프였으며, 둘째, 수학영재 캠프 (하이노이탑 후속놀이) (1999, 김수환):충주교대 과학 영재 교육센터의 99 수학.과학 영재 캠프에서 확률론의 기원, 하이노이 탑 문제, 부정방정식 등 문제해결력 중심으로 이루어진 수학 영재 캠프로 본 연구자는 선행연구 동향과 다르게 주제 탐구의 내용을 먼저 알아보고 그 주제에 따라 조별, 개인별로 탐구보고서를 작성하는 수학영재 캠프로 선행연구 동향과 차이가 있다고 하였다.

이 캠프의 특별 강연으로서 영재자녀의 올바른 이해와 지도의 주제로 학부모 교육이 이루어졌고, 프로그램 내용은 규칙성 탐구활동, 재미있는 수학활동, 재미있는 암호, 재미있는 분할퍼즐 모두 6개 주제와 수학을 직접 체험할 수 있는 수학 교구를 전시하여 이를 통하여 수학적 원리, 개념등을 직접 찾아보고 각종 원리를 체험해 보는 기회를 가져보기도 하였다.

특히 일부 학생들은 주어진 주제에 대하여 새벽 3-4시까지 원리를 찾아보고 또한 문제를 풀어보기도 하고 조별끼리 모여 열띤 토론을 벌여 캠프를 주관한 운영진을 깜짝 놀라게 하였다.

본 캠프의 목적은 협동심, 탐구능력 배양, 창의성을 목적으로 주제탐구 중심의 수학영재캠프가 이루어졌다.

II. 주제 탐구에 대한 이론적 배경

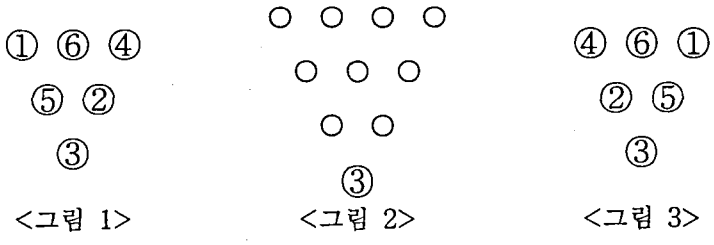
주제 탐구 중심이란 연구주제를 정하고 여러 가지 참고문헌을 참조하면서 일정 수준의 연구를 진행하여 산출물로서 연구논문을 낼 수 있게 하는 것이다. 주제 탐구 학습의 활성화 방안으로서 첫째, 주제의 발굴 및 개발, 둘째, 논문 공모 등의 경시대회와 그 결과의 입시반영, 셋째, 우수자 선발 위주의 수학경시대회에서 탈피하여 다양한 수학문화행사 개최, 넷째, 수학영재교육의 수반되는 수학경시대회의 활성화, 다섯째, 다양한 유형의 수학경시대회의 이벤트 화, 여섯째, 다양한 주제의 영재캠프의 활성화

수학자란 수학을 연구하는 사람들을 말합니다. 특히 남들이 연구하지 않은 미지의 수학을 개척하기 좋아합니다. 따라서 자기 자신이 새로운 문제를 만들어서 풀거나 남이 못 풀겠다고 내놓은 문제를 풀기 좋아합니다. 여러분도 수학문제집의 문제나 수학경시대회 문제만 풀지 말고 새로운 문제를 만들어 풀거나 남이 풀지 않은 듯한 문제에 도전해야 수학자와 닮게 됩니다. 수학자들은 연구를 한 뒤에는 꼭 논문을 써서 발표합니다. 여러분들도 수학논문이나 보고서를 써보세요. 우선 여러분들이 연구해야할 주제를 줄테니 연구해 보고 보고서를 제출하세요. 어떤 식으로 연구하는가 하는 것은 여러분의 자유입니다. 그러나 보고서의 형식은 남들이 알아듣기 쉽게 형식에 맞추어 써야 합니다. (2002,방승진외1명)

그러면 준비 단계로서 문제가 있을 때 어떤 식으로 변형된 문제를 생각하는지 알아보까요?

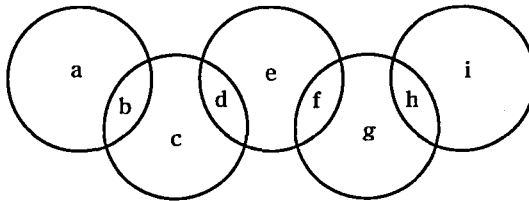
(A) (B)

1. <그림 2>에서 원이 (C) 의 모양으로 놓인 곳은 어디나 A와 B의 차가 C가 된다. 또, 6개의 O안에는 1에서 6까지의 정수가 모두 한 번씩 들어가 있다. 이 규칙에 따라 <그림 2>처럼 맨 아래 O안에 숫자가 3일 때, 10개의 O를 1에서 10까지의 정수를 한 번씩만 사용해서 채워라.

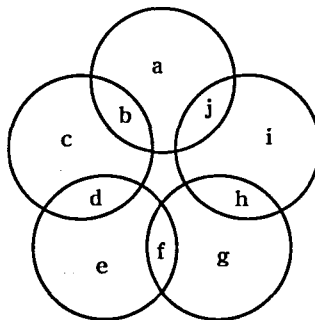


이런 경우를 4가지 정답을 제시하고, 3대신 다른 수를 써도 되는지도 조사하여라.

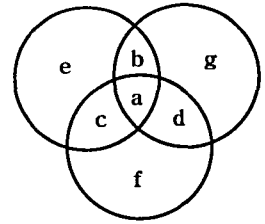
2. 아래 그림은 올림픽 오륜 마크이다. a에서 i의 위치에 1에서 9까지의 정수를 1개씩 써넣어, 하나의 원으로 둘러싸인 수의 합이 모두 같게 한다. 단, 하나의 정수는 한 번 밖에 쓸 수 없다. 이 때 가능한 배열을 구하여라.



3. 2번 문제를 참고삼아 a에서 j의 위치에 1에서 10까지의 정수를 1개씩 써넣어, 하나의 원으로 둘러싸인 수의 합을 모두 같게 하여라.



4. a에서 g의 7개의 영역이 있다. 1에서 7까지의 7개의 숫자에서 1개씩 대응시켜 모든 원 안의 수의 합이 같도록 한다. 이런 경우를 모두 구하여라.

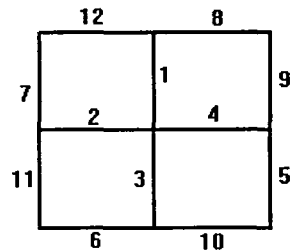


5. 8층 빌딩이 있고 현관 정면에 엘리베이터가 4대가 있다. 어느 엘리베이터도 1층에서 8층까지 왕복금지만 4대 모두 도중에 4곳에 정차하고, 그 외에는 통과한다. 오른쪽 그림에서 4대가 정지하는 층은 ○표로, 통과하는 층은 화살표로 표시하였다. 과연 4대가 꼭 필요한가? 빌딩의 층의 수가 8층, 도중의 멈춤의 층을 3곳으로 했을 때 필요한 최소 대수는 얼마인가?

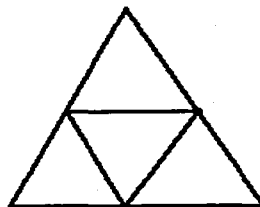
8	○	○	○	○
7	○	○	↓	↑
6	○	↑	○	↓
5	○	↓	↓	○
4	○	○	○	○
3	↑	○	○	○
2	↓	○	○	○
1	○	○	○	○

1. 숫자퍼즐

1부터 12까지의 숫자를 다음의 발전자 도형의 각 변에 써 넣어서 작은 직사각형의 네 변의 합이 모두 같게 할 수 있다. 그러면 가능한 경우를 모두(또는 될 수 있는 한 많이) 구해보고 성질들을 알아 보아라.



또한, 아래와 같이 삼각형(또는 오각형등의 다각형)으로 바꾸어 생각할 때 비슷하게 1 부터의 수 등을 넣을 때 가능한 경우를 구해보아라.



2. 요세푸스 문제

15명의 기독교 신도와 15명의 터키인들이 타고 있던 배가 난파당하여 선장은 30명 가운데 15명을 희생시키지 않으면 배가 침몰할 것이라고 선언하였다.

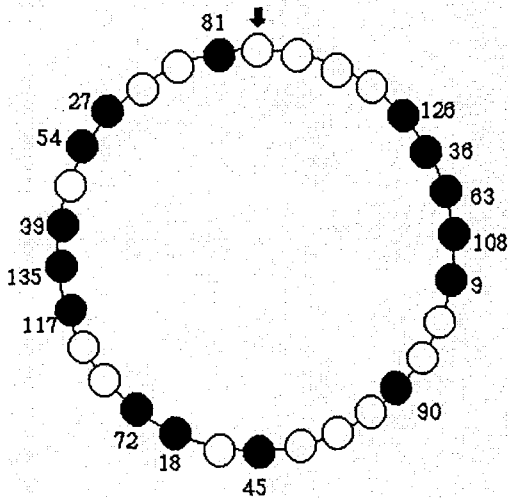
그래서 30명 전원을 등글게 세워 놓고, 시계 방향으로 세어 나가 9번째의 사람을 바다에 던지고, 그 다음 사람부터 세어 나가 9번째 사람을 바다에 던지는 식으로 하였다.

나쁜 지혜를 발휘한 기독교 신도는 터키인만 희생당하도록 30명을 배열하였다고 한다. 어떤 식으로 배열하였을까?

[풀이]

<http://my.netian.com/~ssy2257/s-mat/3-046.htm>

기독교 신도를 백으로, 터키 사람을 흑으로 아래 그림과 같이 배치하고 화살표의 기독교 신도로부터 오른쪽으로 세기 시작한다.



이 문제의 원형은 이미 4세기경의 책에 유대의 역사의 요세푸스(1세기경)가 재난을 면한 이야기로서 나와 있다. 요세푸스와 다른 40명의 유대인들은 적의 눈을 피해 지하실에 숨어 있었다. 적에게 살해당하는 것보다 차라리 자살하는 편이 낫다고 하여 41명이 등글게 서서 3번째마다 만나는 사람이 자살하였다. 자신에 의문을 갖고 있던 요세푸스와 친구는 16번째와 31번째로 서서 재난을 피하였다고한다.

이 문제는 일본에서도 실정시대로부터 「의붓아들」이라는 이름의 바둑놀이로서 어린이들 사이에 유행되었다.

의붓아들 15명과 친아들 15명 함께 30명을 등글게 세우고, 10번째마다 만나는 아들은 빼고 마지막에 남은 아들에게 뒤를 잇게 하였다는 것이다. 강호시대의 수학자 관효화(1642?~1708)는 이 「의붓아들」의 수리를 연구하였다.

3. 바쉐의 요세푸스 문제의 해

요세푸스 문제는 수세기 후에 바쉐에 의해 연구되었으며 세 번째마다 제거시키는 문제를 제안하였다.

이제부터 n 명이 원 주위에 있는 경우 마지막에 남는 사람의 번호를 $L(n)$ 이라 했을 때 $L(n)$ 을 결정하는 방법을 알아본다. 먼저 규칙성을 찾아보기 위해 몇 개의 n 에 대하여 $L(n)$ 을 계산해보면 다음 표와 같다.

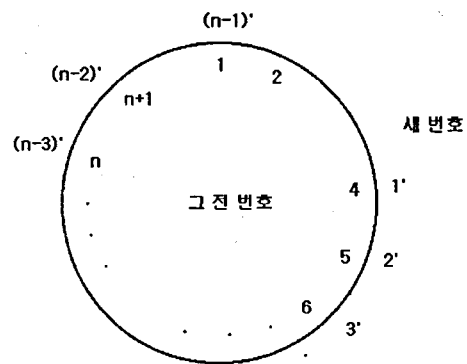
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$L(n)$	2	2	1	4	1	4	7	1	4	7	10	13	2	5

여러 학자들에 의해 이런 패턴이 연구되었으며 특히 테이트는 다음의 명제로 이 패턴을 설명하였다.

명제

- (1) $L(n) = n-1$ 이면 $L(n+1) = 1$
- (2) $L(n) = n$ 이면 $L(n+1) = 2$
- (3) (1), (2)의 경우가 아니면 $L(n+1) = L(n) + 3$

[증명] $n+1$ 명이 원주 위에 있다고 하자. 세 번째 사람을 없애서 다시 번호를 붙이는 방법으로 $L(n+1)$ 을 구하면 된다.



자 그러면 여러 분들도 요세푸스 문제에서 법칙을 찾아 보세요.

III. 캠프의 결과

캠프는 첫날부터 분주하게 이루어졌다.

대구지역의 처음 캠프인 만큼 지도교사, 학생은 너무나 긴장된 모습이었다. 캠프를 주관한 본 연구자도 예외는 아니었다. 학부모와 학생은 등록과 동시에 개인 관물을 정리하였고 학부모는 영재자녀의 올바른 이해와 지도라는 주제로 김홍원 박사의 특강이 이루어 졌고 수업태도 및 분위기는 매우 진지하였다. 강의의 구체적인 강의 내용은 다음과 같다.

첫째, 문제가 있을 때 다양한 방법으로 문제를 변하는 방법 및 생각, 둘째, 숫자퍼즐, 셋째, 요새푸스 문제, 넷째, 여러 가지 마방진 내용에 대한 주제 탐구가 이루어 졌다. 2교시부터는 수업중 학생들은 다양한 질문을 하기 시작하였고 1교시와 다르게 수업분위기는 매우 산만하면서도 진지한 분위기였다. 여학생 보다 남학생의 질문 수가 훨씬 많았다.

1. 캠프 일정과 운영

시간 \ 날짜	협동의 날(1월 9일)	탐구의 날(1월 10일)	발표의 날(1월 11일)
8:00 - 9:00		아침 식사	아침 식사
9:10 - 10:00	등록 및 입교식, 오리엔테이션	조별 활동	발표연습, 체험수학 및 설문조사
10:10 - 11:00	영재아를 가진 부모의 역할 (김홍원)		
11:10 - 12:00	주제탐구 특강 (방승진)	조별 활동	연구 발표
12:10 - 13:00	점심		강연 및 수료식 사진촬영
13:10 - 14:00	조별 활동	점심	점심
14:10 - 15:00		조별 보고서 작성 및 토론 (방승진) (이상원)	
15:10 - 16:00	조별 활동		
16:10 - 17:00	조별 활동		
17:10 - 18:00	조별 활동	식 사	
18:10 - 19:00			
19:10 - 20:00	조별 활동	조별 보고서 작성 (방승진) (황동주) (이상원)	
20:10 - 21:00	조별 활동		
21:10 - 22:00		레크리에이션 - 캠프파이어	
22:10 - 23:00			

캠프 운영진은 다음과 같이 구성되었다.

- 책임자 :이용도(동부교육청 장학사), · 진행 총괄 : 이상원, · 운영교수진 : 8명,
- 진행도우미 : 8명 · 체험학습 강사 : 10명

2. 조별 활동 내용

주제	강사	주제	강사
규칙성 탐구	황동주, 김미재, 임정자	평면도형 탐구	최병훈
평면도형 탐구	방승진, 배덕현, 홍선형	수학퍼즐 탐구	이석희, 도화숙
입체 큐브를 통한 입체 도형 탐구	심상길, 김미정	입체 도형 탐구	정민주, 천미향

3. 조별 활동 시간표

	1조	2조	3조	4조	5조	6조
1월 9일 (14:10-16:00)	규칙성 탐구	평면 도형 탐구	입체 큐브 탐구	평면 도형 탐구	수학 퍼즐	입체 도형 탐구
1월 9일 (16:10-18:00)	평면 도형 탐구	입체 큐브 탐구	평면 도형 탐구	수학 퍼즐	입체 도형 탐구	규칙성 탐구
1월 9일 (19:10-21:00)	입체 큐브탐구	평면 도형 탐구	수학 퍼즐	입체 도형 탐구	규칙성 탐구	평면 도형 탐구
1월 9일 (21:10-23:00)	평면 도형 탐구	수학 퍼즐	입체 도형 탐구	규칙성 탐구	평면 도형 탐구	입체 큐브 탐구
1월 10일 (19:10-11:00)	수학 퍼즐	입체 도형 탐구	규칙성 탐구	평면 도형 탐구	입체 큐브 탐구	평면 도형 탐구
1월 10일 (11:10-13:00)	입체 도형 탐구	규칙성 탐구	평면 도형 탐구	입체 큐브 탐구	평면 도형 탐구	수학 퍼즐

캠프 첫날은 운영에 다소 어려운 점이 있었으나 다음날부터는 무리 없이 캠프가 진행되었다. 탐구 주제는 규칙성 탐구, 평면도형 탐구, 입체큐브를 활용한 탐구활동, 재미있는 수학활동, 재미있는 암호, 재미있는 분할퍼즐 이였고, 학생들은 학년 구분 없이 교사의 일제학습을 탈피한 학생스스로 생각하고, 먼저보고, 새로운 아이디어를 만들어 내는 방식의 탐구 주제가 이루어졌다. 소유하고 있는 지식이나 기능의 차이도 있지만 정보를 조직하고 표현하는 능력에 있어서도 차이가 많다고 생각된다. 역시 탐구활동 중에도 생각의 속도나 깊이의 차이가 생각보다 너무나 많았다. 다수의 학생들은 교사가 먼저 답을 하는 경우를 매우 싫어했고 너무나 짜증스러워 했다.

4. 교육 프로그램 소개

캠프에서 활용한 각각의 과제에 관하여 간략하게 소개하면 다음과 같다.

- (1) 규칙성 탐구 : 성냥개비를 이용한 퍼즐해결, 성냥개비로 수식 만들기
Vedic Matrix를 만드는 방법
Vedic Matrix에 나타나는 규칙성 찾기
하노이 탑에 숨어있는 규칙성 찾기
하노이 탑의 규칙의 일반화 찾기
- (2) 평면도형 탐구 : 도미노, 트로시노, 테트도미노 만들어 보기 페도미노 찾기, 성냥개비 퍼즐
- (3) 입체큐브를 활용한 탐구 활동 : 입체큐브 만들기, 만든 입체큐브에 번호 써 넣기
- (4) 재미있는 수학활동 : 수 퍼즐, Mygimixer를 활용한 수 탐구
- (5) 재미있는 암호 : 스커테일 암호, 울타리 암호, 시저암호, 격자무늬 암호, 아핀암호, 버지니아 암호, 자기만의 암호
- (6) 재미있는 분할 퍼즐 : 분할이란 테셀레이션과 분할, 경첩을 이용하기, 모든 교육프로그램을 스스로 생각하고, 먼저보고 탐구하는 활동주의 교육프로그램이 많았다.

5. 탐구보고서 발표

첫째 날 주제탐구 탐구활동이 끝난 후 대부분 학생들은 쉬는 시간 저녁 식사 후 개인방에서 주제 탐구 보고서 작성에 분주한 시간을 보냈다. 심지어 일부학생은 새벽 2시-3시까지 보고서를 작성하고 보다 창의적인 산출물을 구안하려고 노력하는 학생도 많았다.

본 연구자는 주제 탐구 보고서를 보다 다양한 방면으로 평가하려고 하였다. 주제탐구 보고서 평가는 구체적으로 독창성, 타당성, 정교성, 과제집착력, 탐구태도 각 영역 20점으로 100점으로 하였고 지도교사 8명 모두 공동 채점하여 보다 신뢰성 있는 평가를 실시하였다. 탐구보고서는 조별 탐구 보고서와 개인별 탐구 보고서 2가지를 구분하였다. 탐구 활동 보고서를 작성하도록 하였다.

대표적인 조별 탐구 보고서와 개인별 탐구 보고서를 소개하면 다음과 같다.

(1) 조별 탐구 보고서 (5모듬 자료)

조원 : 백승우, 박진호, 최권욱, 김상현, 박혜립, 설지영

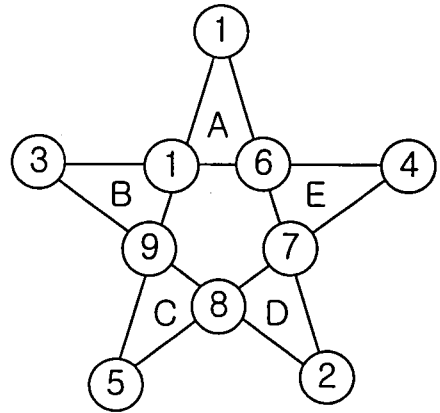
주제 : 새로운 마방진

① 별자리 마방진

처음 우리는 다음과 같은 한 줄에 수의 합이 같은 별 모양 마방진을 만들려고 했다. 하지만 모든 수가 두 개의 선에 동시에 맞물려 있었으므로 찾아내기가 쉽지 않았다.

그래서 삼각형 A, B, C, D, E 로 나누어 삼각형들의 합이 같도록 만들어 보려고 했다. 마방진을 만든다는게 쉽지만은 않았다. 그래서 조건을 1~10 까지의 수 중 어느 한 수는 두 번을 사용하고 한 수는 빼내기로 했다.

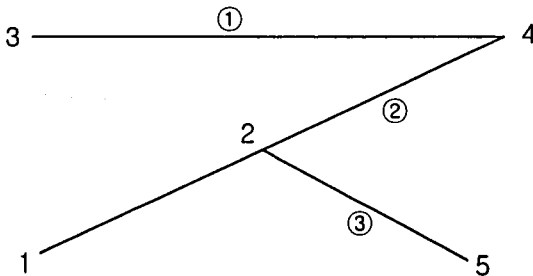
결국 다음과 같은 마방진을 찾아 낼 수 있었다. 모든 삼각형들의 합이 17이 되었다.



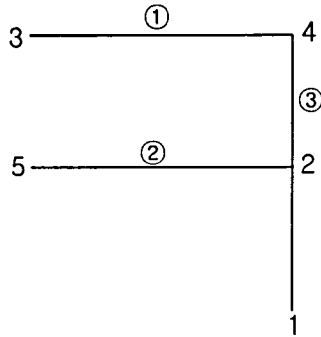
② 문자 마방진

다음과 같이 문자로도 마방진을 만들었다.

③ 우리는 한 변의 수의 합이 같은 한글의 자음 중 'ㄷ' 모양의 문자를 가지고 마방진을 만들었다. 한 변의 수의 합을 7로 정하면 두 수의 합이 3과 4, 2와 5, 1과 6이 나오는데 수는 1~5까지 밖에 쓸 수 없기 때문에 1과 6은 쓸 수 없다.



㉞ 또 우리는 한글 'ㅋ'자로 마방진을 만들었다. 'ㅋ'자도 1~5까지 수를 쓰기 때문에 'ㅈ'자와 수의 위치가 같게 된다. 그러므로 한 변의 수의 합이 'ㅈ'자와 같이 7이 나온다. 그리고 세 수의 합이 7인 수는 4, 2, 1 밖에 없다. 그러므로 맨 윗변에는 3, 4, 중간 변에는 5, 2, 마지막 변에는 1을 넣으면 모든 변의 수의 합이 7로 같아진다.

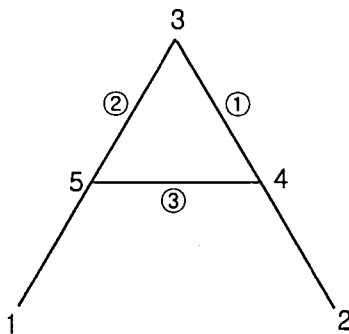


㉟ 알파벳 'A'

일단 위에는 중간 글자인 3을 적고, 1+5, 2+4의 합이 양옆에 각각 적는다. 그 다음 1,2,4,5 4개의 숫자 중에서 합이 9가 되는 것을 중간 가로선에 적는다

알파벳 'E'

가로선을 똑같이 만들기는 쉽다. 1+6, 2+5, 3+4의 합이 같기 때문에 가로줄에 각각 넣으면 된다. 세로변은 숫자 3개로 7을 만들 수 있으면 된다.

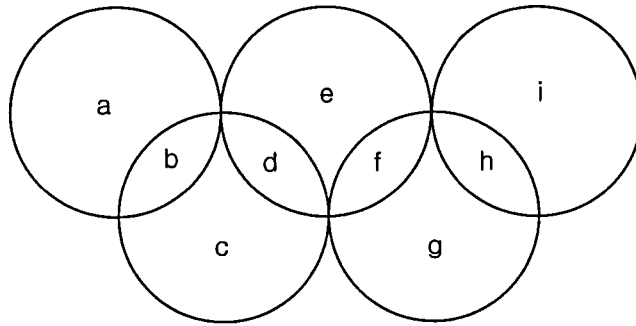


(2) 개인 탐구 보고서

6학년 김선규

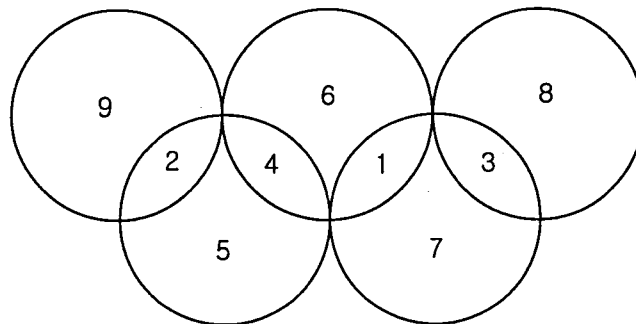
【문제】

아래 그림은 올림픽 오륜 마크이다. a에서 I의 위치에 1에서 9까지의 정수를 1개씩 써넣어 하나의 원으로 둘러싸인 수의 합이 모두 같게 한다. 단, 하나의 정수는 한 번 밖에 쓸 수 없다. 이때 가능한 배열을 구하여라.



【해결 방법】

일단 $45+b+d+f+h$ 는 5의 배수이다. 왜냐하면 그것이 원 5개의 합이기 때문이다. $9+(b+d+f+h)=5$ 는 원 하나의 합이다. 그리고 $b+d+f+h$ 는 5의 배수가 된다. 그래서 b, d, f, h에는 일단 제일 작은 1, 2, 3, 4를 넣는다. 그러면 원 하나의 합은 아까 만든 식에 의해서 11이 된다. 근데 1은 b나 h에 들어가면 안된다. 그 이유로는 1은 제일 큰 9와 합해도 11보다 작기 때문이다. 남은 수 중에 제일 큰 9와 8을 각각 a와 I에 대입하고 그에 맞게 b에는 2, h에는 3을 넣어야 한다. 그러면 c와 d의 합은 한 원의 합에서 b를 뺀 값인 9여야 한다. 남은 수는 1, 4, 5, 6, 7인데 이 중에 더해서 9가 되는 것은 4, 5 밖에 없고 4는 남은 공간 중에서 d 또는 f에 들어가야 하기 때문에 4는 d, 5는 c에 들어가게 된다. 그러면 남은 공간 f, g 중에서 1은 꼭 f에 들어가야 한다. 그러면 남은 7은 g로 들어가게 된다.



(5) 평가

캠프 마지막 날 설문조사 결과 캠프가 너무나 즐겁고 알찬 캠프였다는 결과를 얻었다.

(설문조사지는 부록1에 제시한다.)

6가지 탐구활동 과제의 설문조사 결과를 분석하면 다음과 같다.

<설문지 조사 결과 분석표>

교육 프로그램	응답내용	인원수(67)	비율
① 규칙성 탐구	① 매우 그렇다	35	52.2%
	② 그렇다	32	47.8%
	③ 보통이다	.	.
	④ 아니다	.	.
	⑤ 전혀아니다	.	.
② 평면도형 탐구	① 매우 그렇다	29	43.3%
	② 그렇다	37	55.2%
	③ 보통이다	1	1.5%
	④ 아니다	.	.
	⑤ 전혀아니다	.	.
③ 입체큐브 탐구	① 매우 그렇다	27	40.3%
	② 그렇다	40	59.7%
	③ 보통이다	.	.
	④ 아니다	.	.
	⑤ 전혀아니다	.	.
④ 재미있는 수학활동	① 매우 그렇다	31	46.3%
	② 그렇다	35	52.2%
	③ 보통이다	1	1.5%
	④ 아니다	.	.
	⑤ 전혀아니다	.	.
⑤ 재미있는 암호활동	① 매우 그렇다	40	59.7%
	② 그렇다	25	37.3%
	③ 보통이다	2	3%
	④ 아니다	.	.
	⑤ 전혀아니다	.	.
⑥ 재미있는 분할퍼즐	① 매우 그렇다	34	50.7%
	② 그렇다	19	28.7%
	③ 보통이다	4	6%
	④ 아니다	.	.
	⑤ 전혀아니다	.	.

마지막 발표하기 직전까지 모둠별로 정리하고, 다시 생각하고, 수정하고 하는 모습은 마지막까지 최선을 다하는 분위기였다. 설문지를 통한 6개 탐구주제의 결과를 보면 매우 그렇다. 그렇다가 대부분으로 행사를 총괄한 본 연구자로 너무나 보람있는 일이었다고 생각된다. 전반적인 설문 결과는 학생들이 힘들어하면서도 이러한 기회를 더 많이 마련해달라는 요구를 하여 운영진을 뿌듯하게 하였다. 함께 과제를 해결하고 의견을 조정하는 것이 점차 중요해지는 오늘날 영재교육이 있어서도 이번 캠프와 같은 공동 탐구의 장이 보다 많이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

IV. 결론

대구광역시 동부 교육청 수학 영재 학급에서는 전국 최초로 주제 탐구중심의 영재캠프를 진행 총괄 하면서 준비할 때는 힘들었지만 설문지 조사 결과를 분석해 본 결과 매우 보람되고 의미있는 캠프였다고 생각된다.

영재 캠프 활동에 참여하는 학생들의 태도가 한결같지는 않았다. 모든 과제에 적극적으로 참여하고 진지한 자세로 임하는 학생도 있었고 어려운 문제를 만나면 빨리 포기하고 한눈을 파는 학생도 있었다. 과제별로 도우미 교사들이 학생들의 반응을 관찰하도록 하였는데, 활동이 많고 재미있는 교구를 활용하는 경우와 생각해야 할 것이 많은 경우에 학생들이 다르게 반응하는 것을 확인할 수 있었다. 한편, 토론대회 때에는 다른 사람의 주장을 바르게 이해하고 비판하여 유익한 결과를 얻는 데 성공을 거두지 못한 것으로 보인다. 공적인 비판과 재구성을 통하여 지식을 구성하는 것이 최근들어 각 분야에서 강조되고 있는 바, 영재 교육에 있어서도 토론을 통한 학습이 효과적으로 이루어지도록 보다 많은 준비가 있어야 할 것으로 생각된다.

본 연구자는 렌줄리 3부 심화학습 모형을 바탕으로 모든 교육 프로그램을 적용하려고 노력하였다. 모둠 보고서 산출물과 개인보고서 산출물에서는 협동심, 창의성, 과제집착력, 독창성, 정교성 등을 찾아 볼 수가 있었다.

산출물 발표시와 토론 학습 시 다른 사람의 주장을 바르게 이해하고 자기의 이론적 주장을 할 수 있는 매우 진지한 모습 이었다. 산출물 보고 시 학생들의 행동 특성을 살펴본 결과 영재학생은 오랜 시간 생각하는 것보다는 재미있는 활동을 많이 하는 것을 더 원하는 것으로 알려졌다. 또한 이에 대한 다양한 교육 프로그램의 개발의 지속적인 연구가 필요하다고 본다.

이번 캠프는 짧은 시간동안 이루어졌지만 학생들에게는 평생동안 잊혀지지 않는 경험을 제공하였다. 이번 캠프는 영재교육에 활력소 되는 캠프이기에 앞으로 더욱더 지속적으로 프로그램을 개발하고 여러 가지 교훈을 바탕으로 점차적으로 이론화하고 체계화해야 할 것이며, 앞으로 교육관계자의 영재교육에 대한 지대한 관심을 가져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김수환 (1999). 수학영재캠프 활동사례, 한국수학교육학회 시리즈 F <수학교육 학술지>, pp.63-76, 서울: 한국수학교육학회.
- 김주봉 (1999). 청주교대 교학 영재교육센터의 99수학 영재캠프 활동, 한국수학교육학회 시리즈 F <수학교육 학술지>, pp.53-61, 서울: 한국수학교육학회.
- 조석희 · 박경숙 · 김홍원 · 원지숙 (1996). 영재교육의 이론과 실제, 연구보고서 CR96-26, 서울 : 한국교육개발원
- 방승진 · 이상원 (2002). 주제탐구중심 수학영재 교육, 한국수학교육학회 시리즈 F <수학교육 학술지>, pp.133-43, 서울: 한국수학교육학회.
- 방승진 (1998). 경기도 중학교 영재 캠프 운영사례. 한국수학교육학회 시리즈 F <수학교육 학술지>, 서울: 한국수학교육학회.

수학영재캠프 설문지

()학년

1. 수학캠프는 누구의 권유로 참가하게 되었습니까? ()
①본인②부모님(어머니)③선생님④친구⑤기타()
2. 수학캠프에 참가하기를 잘했다고 생각합니까? ()
①그렇다②그저 그렇다③보통이다④아니다⑤전혀 아니다
3. 이전에 알지 못했던 새로운 것들을 많이 보았습니까? ()
①전혀 아니다②아니다③보통이다④그렇다⑤매우 그렇다
4. 학교에서 수학 공부하는데 도움이 될 것이라고 생각합니까? ()
①그렇다②그저 그렇다③보통이다④아니다⑤전혀 아니다
5. 영재교실에서 수학 공부하는 것과 비교했을 때, 더 재미있다고 생각합니까? ()
①그렇다②그저 그렇다③보통이다④아니다⑤전혀 아니다
6. 전체적으로 수학영재캠프 프로그램이 어려웠다고 생각합니까? ()
①그렇다②그저 그렇다③보통이다④아니다⑤전혀 아니다
7. 프로그램 내용 중 가장 재미있었다고 생각되는 주제를 순서대로 적는다면?

주제명	순서
규칙성 탐구활동	
평면도형 탐구활동	
입체큐브를 활용한 탐구활동	
재미있는 수학활동	
재미있는 암호	
재미있는 분할퍼즐	

8. 가장 재미있었다고 생각되는 주제를 선택한 이유는?

9. 가장 재미없었다고 생각되는 주제를 선택한 이유는?

10. 규칙성 탐구활동에서

①이전에 알지 못했던 새로운 것을 많이 알았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
②스스로 해결해 보고 싶은 문제들이 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
③스스로 문제를 해결할 수 있는 활동 기회가 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다

11. 평면도형 탐구활동에서

①이전에 알지 못했던 새로운 것을 많이 알았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
②스스로 해결해 보고 싶은 문제들이 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
③스스로 문제를 해결할 수 있는 활동 기회가 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다

12. 입체큐브를 활용한 탐구활동에서

①이전에 알지 못했던 새로운 것을 많이 알았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
②스스로 해결해 보고 싶은 문제들이 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
③스스로 문제를 해결할 수 있는 활동 기회가 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다

13. 재미있는 수학활동에서

①이전에 알지 못했던 새로운 것을 많이 알았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
②스스로 해결해 보고 싶은 문제들이 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
③스스로 문제를 해결할 수 있는 활동 기회가 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다

14. 재미있는 암호활동에서

①이전에 알지 못했던 새로운 것을 많이 알았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
②스스로 해결해 보고 싶은 문제들이 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
③스스로 문제를 해결할 수 있는 활동 기회가 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다

15. 재미있는 분할 퍼즐에서

①이전에 알지 못했던 새로운 것을 많이 알았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
②스스로 해결해 보고 싶은 문제들이 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다
③스스로 문제를 해결할 수 있는 활동 기회가 많았다.	①전혀 아니다	②아니다	③보통이다	④그렇다	⑤매우 그렇다

16. 조편성 인원은 적당하였다고 생각됩니까? ()

①그렇다②그저 그렇다③보통이다④아니다⑤전혀 아니다

17. 인원이 적당하지 않았다면 그 이유와 몇 명이 적합하다고 생각됩니까?

①이유: ()

②인원수: ()

18. 수학캠프 활동에 대하여 여러분들이 바라는 것이나 고쳤으면 하는 점들이 있으면 자유롭게 적으시오.

설문에 응해주셔서 고맙습니다.