

제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
5.27.(토) ~ 5.28.(일)	A-1	중학교	순천왕운중 학교	무게중심을 이용한 팽이만들기	수채화	전연령	6	20	20	20	120	선착순	1. 무게중심의 원리에 대해 설명한다. 2. 세차운동의 원리에 대해 설명한다. 3. 불규칙한 도형의 무게중심을 중력으로 찾기 가.대한민국 전도를 준다. 나.곤 한쪽에 추를 단다. 다.전도의 한 부분에 끈을 잡고 추가 아래에 내려가도록 한다. 라.곤이 내려간 방향을 선을 긋는다. 마.다른 한 부분을 잡고 3.4를 다시 한다. 바.교차점에 이주시개를 쫓는다. 4.간단한 볼록 다각형의 무게중심을 수학적으로 찾기 가.한 변이 4cm인 정사각형을 준다. 나.대각선을 긋는다. 다.교차점에 이주시개를 쫓는다. 5.복잡한 오목 다각형의 무게중심을 수학적으로 찾기 가.위의 종이에 한 변이 2cm인 정사각형을 본뜨다. 나.본뜬 모양을 잘라낸다.	초등 4학년 과학 수평장기로 무게 재기 중등 2학년 수학 삼각형의 성질의 무게중심  무게중심은 중력에 의한 알짜 토크가 0인 지점으로 쉽게 균형을 이루는 점이라고 한다. 평면에서의 무게중심은 항상 그 도형의 넓이를 이등분한다. 무게중심에서 아래로 수직선을 그을 때 물체의 중심에 오게 되면 물체가 정지한다. 팽이를 돌리면 무게중심이 중력을 벗어나 가운데를 향하는 구심력과 원심력이 작용하기 때문에 오랫동안 팽이가 돈다.
	A-3	중학교	대전관평중 학교	수학선물상자에 사랑을 담아 드려요~	플러스해바라기	전연령	10	20	10	7	70	선착순	* 부스내 여러 가지 크기와 다양한 모양과 무늬를 가진 전사용 수학선물상자를 비치한다. * 체험학생들의 연령별 난이도 있는 선물상자만들기를 예시 중에서 두경과 상자를 만드는 종이를 고를 수 있도록 한다. - 수학선물상자 예시 : 귀통이 무늬 상자, 민무늬 상자, 띠 무늬 상자, 바람개비 무늬 상자, 체스보드 무늬 상자 , 삼각모양 상자 * 유닛을 만드는 과정에서 각의 이등분선 뿐만 아니라 선분의 수직이등분선을 알 수 있도록 한다. * 접는 과정에서 안과 밖의 모양 뿐만 아니라 크기도 고려하면서 창의력 신장에 도움을 준다. * 수학 선물 상자 완성하는 학생에게 수학공식 및 수학자가 들어가 있는 라벨을 주어 수학지식을 업그레이드 할	중1수학 - 기본도형의 성질 중 각의 이등분선과 선분의 수직이등분선 중2수학 - 삼각형의 성질 중 내심과 외심 사각형의 성질 중 정사각형의 성질 도형의 닮음 중 닮음비, 부피의 비
	A-4	중학교	대전동화중 학교	축구공의 화려한 변신~ 세팍타크로 공 만들기	수학채널M	전연령	10	20	10	7	70	선착순	- 축구공 속에 숨어있는 역사적 의미와 세팍타크로 공에 대해 설명해 준다. - 체험학생들에게 다양한 재료로 만든 전시된 세팍타크로 공을 예시로 보여주며 재료의 선택권을 준다. - 정이십면체와 준정다면체인 축구공의 차이점을 생각할 수 있도록 한다. - 제작된 세팍타크로 공 안에 방울장식을 달아 아름다운 도형을 생활 속에서 활용하여 잘 공을 가지고 잘 놀	- 중1학년 다면체, 입체도형의 성질 - 중2학년 도형의 닮음
	A-5	중학교	대전송촌중 학교	큐브로 통하였노라	사이언스 드림	초등 저학년	12	20	10	15	180	선착순	1. 큐브의 종류에 따른 해결방법과 원리를 설명한다. 2. 장미 큐브를 만든다. 1) 대문 접기를 한다. 2) 퍼서 색종이의 네 꼭짓점을 선에 맞추어 접는다. 3) 그 상태에서 다시 대문접기를 한 후, 접선을 따라 접는다. 4) 뒤집어서 접선을 따라 접는다. 5) 이와 같이 5개를 더 접는다. (큐브 1개를 만들려면 색종이 6장이 필요) 6) 2번을 1번에 끼운다. 7) 3번을 1번에 끼운다. 8) 그 상태에서 1번을 밑변으로 하고 2번과 3번을 세운다. 9) 4번을 2번과 3번에 끼운다. 10) 5번을 2번과 3번에 끼운다. 11) 6번을 위에 두고 4번과 5번에 끼운다. 12) 모든 것을 끼울 수 있는 곳에 끼운다. 13) 장미와 큐브로 왕복 변신하는 장미 큐브를 완성한다.	1. 기본 큐브의 해결방법과 원리 (1) 2*2*2* 큐브 맞추기 1) 한 면을 맞춘다. 2) 옆줄을 만든다. 3) 윗면을 맞춘다. 4) 옆줄을 맞춘다. (2) 3*3*3 큐브 맞추기 1) 한 면의 십자를 맞춘다. 2) 그 면의 윗면 4개를 'T'모양으로 맞춘다. 3) 그 윗면 4개를 2중까지 모두 맞춘다. (이 단계에서 처음 십자가를 맞춘 면이 다 맞추어진다.) 4) 처음 면의 반대쪽 면을 십자가 모양으로 만든다. 5) 4단계에서 십자가를 만든 면을 다 맞춘다. 6) 큐브를 완성한다. (3) 큐브 해결의 원리 1) 전 단계에서 맞춘 것을 바꾸지 말고 다른 것을 맞출 때, n이 돌린 횟수일 때 n은 짝수여야 하고, 홀수 차례에서는 짝수 차례에서와 서로 반대방향으로 돌려야 한다. 2) 전 단계에서 맞춘 것을 바꿀 때에는 다른 것을 맞출 때, n이 돌린 횟수일 때 n은 홀수여야 한다.  2. 장미큐브 수학에서 장미는 꽃잎 모양의 곡선을 일컫는다. 18세기의 이탈리아 수학자 귀도 그란다는 아름다운 곡선을 그려내는 장미 방정식을 알아냈다. 장미 방정식은 몇 가지 특징을 가지고 있다. 먼저 n이 홀수면 n개의 꽃잎이, 짝수면 2n개의 꽃잎이 그려진다. 결국 4n+2개의 꽃잎을 가진 장미는 그릴 수 없다. n이 정수가 아닐 때에는 여러 개의 꽃잎이 겹쳐서 나타나고, a의 값에 따라 꽃잎의 길이가 길어지거나 짧아진다. 수학에서 장미는 한 점을 기준으로 생긴 원의 합을 뜻하기도 한다. 각각의 꽃잎은 한군데서 모두 만나는데, 이곳을 점으로 하고 꽃잎을 원으로 가정한 것이다. 여기서 원은 위상공간에서 정의한 것이기 때문에, 우리가 알고 있는 유클리드 공간에서 정의된 것과는 생김새가 다르다. 장미에 관한 이 정의는 방정식을 연구
	A-6	중학교	대전송촌중 학교	가위질 한번으로 다각형 오리기	사이언스 드림	초등 고학년	12	30	10	12	144	선착순	1. 선대칭 도형을 제시하고 접어서 자를 수 있도록 한다. 2. 점대칭 도형을 제시하고 접어서 자를 수 있도록 한다. 3. 회전대칭 도형, 비대칭 도형을 접어서 자를 수 있도록 한다. 4. 두 도형을 접었을 때 나타난 교점의 수학적인 의미를 찾아볼 수 있도록 한다. 5. 어떤 도형이든 잘 접으면 한 번에 오리는 것이 가능한지 생각하고 이유를 생각해본다.	선대칭 도형 말고도 여러 종류의 대칭 도형은 가위질 한번으로 여러 조각으로 오릴 수 있다. 한 점을 중심으로 180도 회전시키면 원래 도형과 완전히 겹치는 도형을 '점대칭 도형', 일정 각도만큼 회전했을 때 완전히 겹치는 도형을 '회전대칭 도형'이라고 한다. 이런 대칭 도형은 접어서 선대칭 도형으로 만든 뒤 한번에 여러 조각으로 오릴 수 있다. '시어핀스키 삼각형'이 회전대칭 도형의 대표적인 예이다. 폴란드 수학자 와크로 시어핀스키가 고안한 이 삼각형은 정삼각형의 세 변의 중점을 이은 선이 만든 작은 정삼각형을 제거하는 과정을 반복해 만든다. 이 과정을 n번 실시해 만든 삼각형을 'n단계 시어핀스키 삼각형'이라고 부른다. 이 삼각형은 내부를 채운 정삼각형 중 어느 것을 색칠하느냐에 따라 선대칭 도형도 괴도 회전대칭 도형도 된다. 비대칭 도형은 모든 각의 이등분선을 그리고, 이를 기준으로 접으면서 다각형의 모든 변이 한 직선 위에 오도록 포개면 된다.

## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-7	중학교	대전탄방중 학교	수학의 美를 품은 LED 티라이트의 향연	수학으로	전연령	12	13	2	25	300	선착순	가. 테셀레이션이 무엇인지 일상생활에서 어떻게 사용되고 있는지를 설명하고, 체험할 활동에 대한 방법과 준비된 재료의 용도를 설명한다. 나. 칼라 라벨지에 그려진 테셀레이션 도안을 따라 오린다(4~6개) - 도안은 난이도에 따라 초등학교용과 중·고등학교용으로 구분하여 준비한다. 다. A4 한지 위에 오린 도안을 옮기기, 돌리기, 뒤집기를 이용하여 다양하게 배치해 보고, 라벨지 뒷면을 떼어 한지위에 붙인다. 라. 꾸미기가 완성된 A4 한지 위에 손 코팅지를 이용하여 코팅을 한다. 이 때 가로 끝부분을 1cm 정도 남겨둔다. (연결 테이프 역할을 함) 마. 가로부분에 남게 되는 코팅지는 깔끔하게 자른다. 바. 가로 방향으로 두극께 전어 위기등을 만들고 남겨 둔 1cm로 여경하여 전등 모양을 만든다.	수학의 美를 품은 LED 티라이트의 향연은 평면이나 공간을 빈틈없이 채우는 테셀레이션의 원리를 이용한 것이다. 같은 모양의 도형이나 그림을 옮기기, 돌리기, 뒤집기를 하면서 빈 공간이 없이 완전히 채우고 그것을 한지 위에 미적으로 표현하여 나만의 등을 만들어 보는 수학체험활동이다. 연관 교육과정 가. 초등 - 3학년 2학기 평면도형, 4학년 2학기 다각형 나. 중등 - 1학년 2학기 평면도형
	A-8	중학교	대전태평중 학교	선으로 만드는 예술, 드림캐처	창의수학	전연령	8	40	15	8	64	선착순	1회 최대 8명의 학생이 체험할 수 있고 체험시간은 약 40분 정도 소요될 예정이며 1회 준비 시간은 15분 예상임. 부스에 전시된 예시 작품을 보고 자신만의 독창적인 드림캐처 작품을 구상하여 도우미의 도움을 받아 작품을 완성한다.	드림캐처의 수학적 원리는 선의 성질이다. 중학교 1학년 과정에서의 점, 선, 면의 성질과 관련하여 선을 활용함으로써 아름다운 작품을 완성하고 수학의 심미성 및 유용성을 인식시킬 수 있다.
	A-9	중학교	별빛중학교	6컷 큐브	별빛창의수학	초등 고학년	10	50	20	6	60	선착순	1. 쌓기나무 9개를 이용하여 3x3 이 되도록 만들게 한다. 2. 한동인 6개의 면이 나오도록 하려면 어떻게 이어 붙이면 될 것인지 도우미의 설명을 들으며 생각해 본다. 3. 완성된 큐브의 6면에 원하는 사진을 선택하여 나만의 큐브를 만든다.	초등 5-1. 직육면체 중등1. 평면도형과 입체도형
	A-10	중학교	부원여자중 학교	꼬아?꼬아!! 매듭으로 만드는 수학세상	수인	중학생	6	25	5	14	84	선착순	전통매듭을 이용하여 열쇠고리 만들기 ① 매듭이론과 매듭법, 탐구한 전통매듭에 대해 설명한다. -우리나라 전통매듭에 대하여 조사하여 사전지식을 얻고 전통 매듭을 실제로 구현하면서 실제로 전통 매듭들에 대한 매듭법들을 이해하고 매듭을 구현할 수 있도록 한다. -조사한 전통매듭들에 대해 매듭이론을 적용시켜보고 전통매듭이 가지고 있는 수학적 특징들을 찾아본다. ② 매듭이론을 적용한 매듭법 중 쉽게 풀리는 매듭, 잘 풀리지 않는 매듭법을 직접 보여주고 탐구했던 수학적 내용을 설명하고 체험자가 직접 매듭을 지을 수 있도록 한다. ③ 색깔이 다른 매듭실을 나누어 주고 날개매듭, 가락지 매듭, 도래매듭을 순서대로 만드는 방법을 설명하고 같이 만들어본다.	수학에서도 매듭을 다루는데 생활에서 사용하는 매듭은 일반적으로 긴 줄을 꼬아 묶은 것을 말하지만, 수학에서는 이 줄의 양쪽 끝을 붙인 것을 매듭이라고 한다. 수학에서 매듭을 학문적으로 시작하게 된 계기는 '분자의 화학적 성질이 이를 구성하는 원자들이 어떻게 꼬여서 매듭을 이루고 있는가에 달려 있다.'는 켈빈의 볼텍스(vortex)이론으로부터 기인하였다. 수학에서의 매듭이론은 간단히 말하면 매듭의 교차점의 수에 따라 매듭을 분류하는 것이다. 그런데 교차점의 수가 9개인 매듭은 수십 개 정도이지만 교차점의 수가 10개인 매듭은 수백 개가 되기 때문에 단순한 방법으로 이들을 분류하는 것은 불가능하다. 매듭을 분류하기 위해서 가장 먼저 해야 할 일은 두 매듭이 어떤 경우에 같은 매듭인지 정의를 하는 것이다. 즉, 어떤 매듭이 3차원 공간안에서 자기 자신을 통과하거나 중간을 자르지 않고 조금씩 움직여서 다른 매듭으로 바뀔 수 있을 때, 처음 매듭과 나중에 만들어진 매듭은 같은 것으로 생각한다. 매듭이론에서 가장 간단한 매듭은 꼬인 곳이 없는 매듭으로 아래의 왼쪽 그림과 같은 원형매듭(또는 풀린 매듭)이다. 매듭에서 두 번째로 쉽게 생각할 수 있는 것은 일반적으로 한번 묶었을 때 나타나는 모양의 매듭의 양 끝을 연결한 매듭이다. 그런데 이 매듭은 원세일매듭과 오른세일매듭 두 종류가 있다. 얼핏 보기에는 단순히 보이는 두 매듭이 같은 매듭인 것처럼 보이지만 두 매듭은 서로 다르다. 원세일매듭과 오른세일매듭이 서로 다르다는 것을 알기 위해서는 매듭의 모양에 따라 변하지 않는 어떤 수학적인 수가 필요하다. 이것을 매듭의 불변량이라고 하는데, 불변량을 구하는 방법은 매듭의 교차점의 수, 매듭의 대수적인 구조와 더불어 정화식으로 계산이 가능한 것까지 매우 다양하다. 여러 가지 방법으로 분류된 매듭은 교차점의 개수에 따라 분류하는데 그들의 모양에 따라 이름이 붙여진다. 3차원 공간 내에 포함되는 원을 매듭(knot)이라고 한다. 최초로 매듭이론을 연구한 가우스는 1823년부터 1840년에 걸쳐 여러 번 매듭이론에 대하여 간단한 설명을 했다. 기본 매듭들은 그것의 교차수에 따라 분류되었다. 교차수는 매듭을 평평한 면 위에 펼쳐 놓을 때 끈이 스스로 겹치는 점의 개수를 말하며 매듭의 불변량이다. 매듭을 구별하는 방법
	A-18	중학교	대전가오중 학교	터닝내카드&땅따먹기	MR MBC	전연령	24	30	10	11	264	선착순	* 공간부족으로 메일로 보내드린 첨부자료 참고 부탁드립니다.  1. 터닝내카드 가. 플레이어 수 : 2인 (전 연령 가능) 나. 준비물 : 앞뒤에 1~6까지 적혀있는 카드 36장, 주사위 2개, 카드를 배열할 수 있는 판, 표시목(빨간색, 파란색) 다. 게임방법 1) 게임의 목적은 플레이어A는 파란색, 플레이어B는 빨간색으로 된 두 줄을 만드는 것이다.(가로, 세로, 대각선) 2) 36장의 카드를 서로 번갈아서 6x6의 형태로 배열한다. 3) 카드의 순서가 다 맞춰졌으면 체스판 형식으로 카드를 뒤집는다. 4) 그 다음 자신이 맞춰야할 카드를 가져가서 다시 체스판 형식으로 배열한다. 5) 준비가 되었다면 선수를 정한 뒤 게임을 시작한다. 6) 주사위를 굴려서 나온 숫자의 해당카드는 최대 2장까지만 뒤집을 수 있으며 해당카드가 없을 경우에는 자신의 턴이 종료되고 상대방에게 턴이 넘어가게 된다. 7) 게임이 진행되고 어느 한 쪽이 두 줄을 만들게 될 경우 게임이 종료된다.  2. 땅따먹기 가. 플레이어 수: 2~4인 (전 연령 가능) 나. 준비물: 4가지 색으로 구성된 원형말 각 10개, 4가지 색으로 구성된 사각판 각 30개다. 주사위 2개, 10x10 칸으로 이루어지 게임판 다. 게임방법 (4인기준) 1) 게임판의 각 칸에 각 플레이어의 땅이 한 칸이 주어지며 주사위의 수가 가장 높은 사람부터 시계방향으로 진행되며 한 칸에 자신의 말이 세 개 들어가게 되면 그 땅은 자신의 땅이 된다. 2) 플레이어는 주사위를 던져서 나온 수만큼 자신의 말을 이동하여 말을 놓을 수 있으며 이동은 상하좌우로 이동가능하며 대각선으로는 이동할 수 없다. 이동의 시작은 말 또는 땅에서부터 시작된다. 3) 자신의 말이 세 개가 되면 자신의 색으로 된 사각판을 놓으며 그 땅은 자신의 땅이 되며 다시 한 번 플레이 할 수 있는 기회가 주어진다. 4) 자신의 색깔의 땅으로 둘러 쌓인 땅은 모두 자신의 땅으로 바뀐다. 상대방의 말이 하나라도 바뀌지 않는다.  5) A의 말이 최종적으로 이동한 땅에 B의 말이 있을 시 A, B 두 플레이어가 주사위를 던져 A가 이겼을 경우 B	수학에서든 매듭을 다루는데 생활에서 사용하는 매듭은 일반적으로 긴 줄을 꼬아 묶은 것을 말하지만, 수학에서는 이 줄의 양쪽 끝을 붙인 것을 매듭이라고 한다. 수학에서 매듭을 학문적으로 시작하게 된 계기는 '분자의 화학적 성질이 이를 구성하는 원자들이 어떻게 꼬여서 매듭을 이루고 있는가에 달려 있다.'는 켈빈의 볼텍스(vortex)이론으로부터 기인하였다. 수학에서의 매듭이론은 간단히 말하면 매듭의 교차점의 수에 따라 매듭을 분류하는 것이다. 그런데 교차점의 수가 9개인 매듭은 수십 개 정도이지만 교차점의 수가 10개인 매듭은 수백 개가 되기 때문에 단순한 방법으로 이들을 분류하는 것은 불가능하다. 매듭을 분류하기 위해서 가장 먼저 해야 할 일은 두 매듭이 어떤 경우에 같은 매듭인지 정의를 하는 것이다. 즉, 어떤 매듭이 3차원 공간안에서 자기 자신을 통과하거나 중간을 자르지 않고 조금씩 움직여서 다른 매듭으로 바뀔 수 있을 때, 처음 매듭과 나중에 만들어진 매듭은 같은 것으로 생각한다. 매듭이론에서 가장 간단한 매듭은 꼬인 곳이 없는 매듭으로 아래의 왼쪽 그림과 같은 원형매듭(또는 풀린 매듭)이다. 매듭에서 두 번째로 쉽게 생각할 수 있는 것은 일반적으로 한번 묶었을 때 나타나는 모양의 매듭의 양 끝을 연결한 매듭이다. 그런데 이 매듭은 원세일매듭과 오른세일매듭 두 종류가 있다. 얼핏 보기에는 단순히 보이는 두 매듭이 같은 매듭인 것처럼 보이지만 두 매듭은 서로 다르다. 원세일매듭과 오른세일매듭이 서로 다르다는 것을 알기 위해서는 매듭의 모양에 따라 변하지 않는 어떤 수학적인 수가 필요하다. 이것을 매듭의 불변량이라고 하는데, 불변량을 구하는 방법은 매듭의 교차점의 수, 매듭의 대수적인 구조와 더불어 정화식으로 계산이 가능한 것까지 매우 다양하다. 여러 가지 방법으로 분류된 매듭은 교차점의 개수에 따라 분류하는데 그들의 모양에 따라 이름이 붙여진다. 3차원 공간 내에 포함되는 원을 매듭(knot)이라고 한다. 최초로 매듭이론을 연구한 가우스는 1823년부터 1840년에 걸쳐 여러 번 매듭이론에 대하여 간단한 설명을 했다. 기본 매듭들은 그것의 교차수에 따라 분류되었다. 교차수는 매듭을 평평한 면 위에 펼쳐 놓을 때 끈이 스스로 겹치는 점의 개수를 말하며 매듭의 불변량이다. 매듭을 구별하는 방법 터닝내카드의 원리는 각 카드의 배열이 빨간색과 파란색 모두 각 숫자가 세 개씩 동일하게 배열되어 있는 공평한 조건과 주사위의 1~6까지의 수가 모두 동일한 확률로 나오는 상황에서 플레이어가 어떤 카드를 뒤집느냐에 따라 성패가 달라지는 게임이다. 상대방의 턴에 어떤 숫자가 나올지 어떤 카드를 돌릴지, 어떤 카드를 돌려야 내가 유리할지 고민에 고민을 하는 부분에서 추론력과 논리력 향상에 큰 도움이 되며 주사위의 확률을 도입하여 적절한 긴장감까지 가미되어 플레이어의 흥미를 끌 수 있다.  터닝내카드의 연관 교육과정은 1부터 6까지의 수의 배열을 통하여 게임을 진행하는 부분에서 초등학교급의 규칙성 영역 중 규칙 찾기과 규칙과 대응 부분에 밀접한 관계가 있다. 또한 앞뒤 서로 다른 색으로 줄을 맞춰가는 부분에서 확률과 통계 영역의 분류하기와 연관이 있다고 볼 수 있다. 중학교 부분에서는 확률과 통계의 경우의 수, 확률의 뜻과 기본 성질, 확률의 계산 부분과 밀접한 관계가 있으며 사각형, 원 등 도형이 사용된다는 점에서 기하 파트의 점, 선, 면, 각, 다각형의 성질 등 모든 부분과 관련이 있다. 고등학교 부분에서도 확률과 통계의 확률의 뜻과 활용 조건부 확률과 관계가 있다고 볼 수 있다.  땅따먹기의 원리는 기본적으로 주사위의 확률을 기반으로 땅을 많이 차지하는 사람이 이기는 평면도형의 넓이 개념을 이용한 게임이다. 상대방 말과 내말의 거리 차이, 어느 땅을 먹어야 더 유리한지 파악하는 과정을 거치며 추리력 및 논리력이 향상되며 땅에 포진해있는 말의 수를 항상 고려해야하기에 예측력, 추론능력이 향상된다.  땅따먹기의 연관 교육과정은 다양한 도형과 넓이 개념을 사용하는 부분에서 초등학교급에서는 도형 영역의 입체도형의 모양, 평면도형의 모양, 합동과 대칭 부분과 측정 부분의 길이, 어림하기, 평면도형의 둘레와 넓이 파트와 관련이 있고 주사위의 확률을 적극 사용하는 부분에서는 규칙성 부분의 규칙 찾기, 비와 비율, 확률과 통계의 분류하기, 가능성과 평균, 자료의 표현 등과 연관이 있다고 볼 수 있다. 중학교급에서는 함수 부분의 함수의 개념, 순서쌍과 좌표, 확률과 통계의 경우의 수, 확률의 뜻과 기본 성질, 확률의 계산과 관계 있으며 기하 부분의 다각형의 성질, 사각형의 성질 등과 연관이 있다. 고등학교 급에서는 집합과 명제의 집합, 확률과 통계의 경우의 수, 확률의 뜻과 활용 부분과 연관이 있다고 볼 수 있다.

## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-2	고등학교	대전대성고등학교	수학과 심리의 밀당(최수의 딜레마)	대성 시그마	전연령	12	6	0	50	600	선착순	<p>참여자 2명이 경찰에게 잡힌 범죄자라고 상황을 가정 (현장성을 위하여 부스를 꾸미고, 이에 맞는 음악을 준비합니다.)</p> <p>1.참여자들에게 아래 그림(이메일로 제출)과 같은 선택지를 제시(구체적 상황설명)</p> <p>-참여자들을 2명씩 짝지어 때, 면식여부에 따라 두 개의 그룹으로 나누어 진행함을 규정</p> <p>2. 각각의 참여자들로 하여금 참여자들의 결정에 대한 양방간의 합의(합의는 서로간의 의사를 묻는 형태로 진행됨을 규정합니다)를 진행(단,1분이내의 시간이 주어짐)</p> <p>3. 각각의 선택의 결과를 수집하여 그 결과를 양 참여자들에게 알려줌</p> <p>4. 각각의 경우에 대한 보상 혹은 벌칙을 수행하도록 한 후 게임이론에 대한 설명을 참여자의 특성에 맞게 설명함</p> <p>이메일로 제출된 그림에 따르면, 두 참가자가 모두 자백하였을 경우, '수학문제 5문제 풀이'라는 벌칙을, 한 참가자는 자백을, 한 참가자는 묵비권을 선택하였을 경우, 선자는 사탕3개를, 후자는 수학 10문제 풀이라는 벌칙을 수행해야 됨(단, 수학문제 풀이 뒤에는 사탕을 주는 걸로 함.)</p> <p>-참여자의 연령대에 따라 벌칙인 수학문제의 난도를 조절하여 해당 교과수준에서 풀 수 있어야 함</p> <p>-단, 참여자의 연령대의 상관없이 게임이론-최수의 딜레마의 일반적 결론을 제공하고 이에 대한 이해를 필수로 함</p> <p>5. 활동을 진행한 이후에는, 각각의 참여자들이 만들어낸 결과들을 모아서 게임이론의 확률과 비교해보고 이를 이후의 참가자들에게 분석하고 수학적 결과를 도출 해 낼 수 있게 함(부스운영초기의 부족한 표본공간은 부스 운영 전 학교에서 미리 활동하여 그 공백을 없애도록 함)</p> <p>주제의 특성에 근거하여 참여자의 연령에 따른 기초적 운영방안을 달리 운영함</p> <p>(1) 미취학 아동과 초등학생의 경우, 확률의 기본적 원리에 대해 설명해 주고, 선택이라는 일종의 주관적 선택이 일정한 결과로 연결됨을 설명해주고 최수의 딜레마에 관련된 영상이나 일화를 보여줍니다( 태블릿 사용)</p> <p>(2)중학생의 경우, 확률의 기본적 특성을 상기시켜주고, 이를 사회시간에 배운 경제 현상과 연관지어(간단히 내쉬 균형을 언급하는 선에서) 설명시켜준다. 그리고 면식여부에 따라 나누어 조사한 통계결과를 활용하여 '면식</p>	<p>게임이론이란 확률적 요소를 큰 틀로 잡고 있을 뿐만 아니라, '최수의 선택에 의한 딜레마란 주제에서 확률과 통계라는 교과목의 다양한 측면들을 활용하고 있음이 드러납니다. 구체적으로는, 각각의 참여자가 선택할 수 있는 경우의 수를 구할 때, 중복 순열을 사용하여 그 값을 구하며, 면식여부에 따라 구분된 참여자의 각각의 선택에 의해 결정되는 결과와 갖는 수학적 확률과 통계적 확률에 대해 탐구해보는 과정이 활동 안에 있고, 이러한 활동을 통해서, 둘 간의 차이를 구별해보는 사고를 하게 되고 이는 확률과 통계 기본 교육과정에 해당합니다. 더 나아가, 둘 간의 차이를 발생시키는 요인을 하나의 시현이 갖는 불확정성을 통해 해석하기 보다는 인간 근원의 자가 합리성이라는 일종의 모순적인 요인을 적용하여 주어진 결론을 해석한다는 점에서 확률에 대한 일종의 확장이라고 할 수 있습니다.</p> <p>그리고, 최종적으로 결정에 대한 확률을 구할 때, 미적분에서 학습하는 극한의 개념을 사용하여 수렴값을 구하게 됩니다. 또한, 경제 이해적 관계 속에서 상호의존관계와 전략관계의 비율을 성인에게 설명해주는 과정에서 비례식과 일종의 명제적 특성이 발견되기도 합니다.</p> <p>다양한 수학적 이론들이 복합적으로 연결되어 있는 게임원리에 대해 학습함으로써, 각각에 해당하는 교과과정과 연계하여 사고 할 수 있고 과정전체에 대한 이해도 시도할 수 있다는 점에서 큰 의의를 갖음.</p>
	A-11	고등학교	신한고등학교	나만의 수학 디자인	MATH COME	전연령	12	12	3	28	336	선착순	<p>1. 여러가지 수학기호가 그려진 종이를 물감, 크레파스, 색연필, 사인펜 등 색채 도구를 선택하여 색칠한다. (초등학교 교과서, 중학교 교과서, 고등학교 교과서에 나오는 그림을 색지 A4로 미리 준비해 둠)</p> <p>또는 수학 그림을 스피로 그래프 혹은 미리 준비해간 그림, 공식들을 보며 그림을 그린 후 자유롭게 채색한다.</p>	<p>1. 초등학교 교과서에 나오는 모든 수학기호와 연산과정 및 수식을 그림으로 표현해보기</p> <p>2. 중학교 교과서에 나오는 모든 수학기호와 공식을 그림으로 표현해보기</p> <p>3. 고등학교 교과서에 나오는 모든 수학기호와 공식 및 기하적인 모양으로 그림으로 표현해보기</p>
	A-12	고등학교	충남삼성고등학교	정다면체 연 만들기	수학과제연구동아리	초등 저학년	4	40	10	110	440	선착순	<p>정다면체 연 만들기는 빨대로 연의 뼈대가 되는 구조를 만드는 것부터 시작합니다. 그렇게 빨대를 이용하여 정사면체 모양으로 4개의 뼈대를 모두 만들면 한지를 붙여 연을 완성할 수 있습니다. 이후 체험을 통해 만든 연과 일레를 연결하여 하늘에 직접 띄워보는 것으로 체험은 마무리됩니다. 만들기 체험은 4명이 한 조를 이루어 총 6개 조로 구성되어 진행될 것입니다. 보다 원활한 부스 운영과 높은 질의 체험을 위해 부스 체험은 예약제로 진행될 예정입니다. 한 조 당 한 개의 연을 완성시키는데 걸리는 시간은 약 40분 정도로 보고 있으며, 초등부를 대상으로 진행되는 점을 고려하여 한 조당 한 명의 도우미(동아리 부원)를 배치할 것입니다. 이 과정에서 각 개별로 배치되는 도우미들은 사전에 부스 체험 활동에 대한 내용을 모두 숙지한 상태이므로 체험 활동 진행에 큰 도움이 될 것으로 예상됩니다. 또한, 도우미들은 만드는 과정만 알려주는 것이 아닌 만들기 활동 속에 숨어있는 수학적 원리 또한 쉽고 재미있게 설명하며 수학에 대한 흥미를 끌어올릴 수 있도록 할 예정입니다. 이외에도 사진을 이용하여 연을 제작하는 방법을 담은 포스터를 만들어 테이블마다 비치하여 만드는 과정 중의 어려움을 최대한 해결할 수 있도록 할 것입니다.</p>	<p>정다면체 연을 만들어 날리기 전에 직육면체의 겉넓이와 부피, 입체도형의 성질, 시어핀스키 삼각형 그리고 양력에 대해 알아야한다. 먼저, 직육면체의 겉넓이는 말그대로 직육면체의 여섯 면의 넓이의 합이며 간단하게 공식으로 정리하면 [직육면체의 겉넓이 = 밑면 하나의 넓이 × 2 + 옆넓이] 이러한 식이 나오게 된다. 전개도를 이용하여 겉넓이를 구하게 되면 [직육면체의 겉넓이 = 합동인 세 면의 넓이 × 2]이다. 부피는 물건이 차지하는 공간의 크기를 뜻한다. 식으로 정리하면 [직육면체의 부피 = 밑넓이 × 높이]이다. 단위는 m³이다. 예를 들어보면 한 모서리가 1m인 정육면체의 부피는 1m³라 하고, 1000000cm³ = 1 m³이다. 입체도형에 대해 알아보면 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형을 다면체라고 한다. 이러한 다면체 중 모든 면이 서로 합동인 정다면형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같은 다면체를 정다면체라고 한다. 종류는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체로 총 다섯 가지이다. 프렉탈 도형인 시어핀스키 삼각형을 얻는 방법은주어진 정삼각형의 각 변의 중점을 이으면 합동인 4개의 작은 정삼각형이 만들어지는데, 이때 가운데 있는 정삼각형을 제거하여 3개의 정삼각형만 남긴다. 남아 있는 3개의 정삼각형에 대해서도 이런 과정을 반복하면 된다. 우리는 정다면체를 만들고 이를 이용하여 시어핀스키 삼각형 모양으로 연을 만들 것이다. 연을 날리는 원리는 양력이다. 양력은 유체 속을 수평으로 운동하는 물체가 유체로부터 받는, 진행방향에 대해 수직인 위쪽을 향하는 힘을 뜻한다. 이 힘은 높은 압력에서 낮은 압력쪽으로 생기며, 물체에 닿은 유체를 밀어내리려는 힘에 대한 반작용이다. 대표적인 예로는 비행기의 날개가 이 힘을 이용하여 비행기를 하늘에 띄운다. 그리고 정다면체 연은 다른 나라에 비해</p>
	A-13	고등학교	충북과학고등학교	모두의 큐브 모두 해!(큐브 공식 속 벡터를 이용한 암호 해독)	CBSH	고등학생	16	20	10	7	112	선착순	<p>1) 상황을 설명한다: 당신은 어느 날 마블의 나라로 빠져들어가게 된다. 이 곳에서 탈출하기 위해서는 마블 게임에서 주사위를 굴려야 한다. 주사위에는 암호가 걸려 있는데 이 암호는 큐브 퍼즐을 풀어야만 얻을 수 있다. 자, 이제 퍼즐을 풀어보자.</p> <p>2) 벡터가 무엇인지 간단히 설명한 뒤 기본 큐브 공식의 원리를 벡터합을 이용하여 설명한다. (심화 설명: 큐브 공식을 행렬로 표현하여 심화된 설명을 진행한다.)</p> <p>3) 벡터로 표시된 큐브 공식이 적힌 종이와 각 면에 암호가 적힌 섞인 큐브를 체험자에게 나누어 준다.</p> <p>4) 체험자들이 전 활동에서 설명해준 이론을 토대로 큐브를 모두 맞추면 암호를 해독할 수 있는 방법을 알려준다.</p> <p>5) 아래의 암호 해독 방법을 통해 정답을 맞춘 체험자에게는 마블 판의 주사위를 던지도록 하여 마블의 나라를 빠져나갈 수 있도록 한다.</p> <p>6) 만다라트 표 스티커를 체험자들에게 나누어 준 후 자신의 꿈, 미래, 고민 등 스스로에 관한 인생 목표 및 이를 이루기 위한 것들에 관련된 단어들로 표 안을 채우게 한다.</p> <p>7) 맞춘 큐브의 각 칸에 6의 스티커를 붙여 'Dream Cube'를 제작한다.</p> <p>8) 큐브를 다시 한 번 맞추어 보며 큐브 공식이 성립되는 원리를 생각해보는다.</p> <p>9) 1시간 간격으로 큐브를 가장 빨리 맞춘 사람을 선정한다.</p>	<p>1. 벡터 : 벡터란 크기와 방향을 가진 물리량이다. 한 벡터와 크기가 같고 방향이 다른 벡터는 원벡터에 마이너스 부호를 붙이면 된다. 벡터의 합은 한 벡터의 시점과 다른 벡터의 끝점을 연결하여 구할 수 있다. 벡터의 합에서는 교환법칙과 결합법칙 분배법칙과 실수배가 성립하고 항등원과 역원이 존재한다. 3*3*3 큐브에서는 9가지 종류의 벡터가 존재하고 여기서 큐브를 맞추기 위해 사용하는 것은 6가지 이다. 본 체험에서는 큐브 기본 공식을 벡터로 표현한 뒤 각 단계별로 벡터의 합과 모든 단계의 벡터합을 구한다. 각 단계별 벡터합을 구해보면 영벡터가 나오는 것을 알 수 있다. 큐브의 한 작은 정사각형을 다른 쪽으로 옮기려면 이 부분을 돌려야 한다. 하지만 옮겨야 하는 부분을 제외한 나머지 부분은 원상태를 유지해야 하기 때문에 벡터의 총합이 영벡터가 되어야 한다. 이를 통해 큐브 퍼즐을 맞추는 기본 공식이 성립되는 원리를 알 수 있다. 본 체험을 통하여 고등학교 수학에서의 기하와 벡터 부분과 물리에서의 역학 부분에서 가장 기본적으로 다루는 벡터를 쉽게 접할 수 있다.</p> <p>2. 암호 설정 방법</p> <p>암호의 종류는 카이사르 암호(Caesar cipher)를 이용한다. 카이사르 암호는 평문에서 사용되고 있는 알파벳을 암호키 k개만큼 평행이동 시켜 암호화하는 치환 암호이다. 알파벳을 평행이동시키는 작업 자체가 암호화 알고리즘이라고 할 수 있다. 예를 들어, 평문 Kabsoonyee가 있으며, 카이사르 암호에 사용되는 암호키는 3이라고 가정하자. 암호키는 3이므로 알파벳을 3문자 평행이동시킨다. 평행이동시킨 문자에 의해서 평문을 암호화 하면 NDEVRRQBHHH이다. 고등학교 교육과정 중 정보에 있는 알고리즘 부분과 연관된 개념으로 본 체험을 통하여 물리와 정보, 그리고 수학이 융합된 체험을 마블 게임이라는 친숙한 주제를 통하여 고등학교 교육과정에서 배우는 개념들을 복습하고 더 나아가 심화 개념을 공부할 수 있다.</p>
	A-14	고등학교	세종과학예술영재학교	종이접기 활동으로 델타다면체 세계로 풍덩!	SMC(sasa math club)	전연령	12	10	5	24	288	선착순	<p>0. 첨부파일 참고</p> <p>1. 정삼각형 종이접기를 통한 1대 루트 3 작도</p> <p>2. 유닛으로 델타다면체 만들어보기(8종류)</p> <p>3. 입체 관찰하기</p> <p>4. 델타다면체란 무엇인가 이해하기</p>	<p>정다면체 도형, 델타다면체, 입체 도형, 전개도 그리기, 작도</p> <p>입체도형(초등 5학년, 중학교 1학년, 중학교 2학년 교육과정)</p>

## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-15	고등학교	세종과학예술영재학교	염색 증명을 통한 폴리오미노 격자판 채우기	FORUM	중학생	6	12	2	32	192	선착순	<p>I. 운영 계획</p> <p>1. 주말 동안 6명의 학생들이 부스를 운영합니다.</p> <p>2. 선착순으로 진행하여 2명이 모이면 부스로 입장합니다.</p> <p>3. 부스 안은 1단계, 2단계, 3단계로 이루어져 있고, 각 단계마다 테이블이 있습니다.</p> <p>4. 단계마다 주어진 제한 시간은 4분입니다.</p> <p>5. 한 단계가 끝나면 2명의 학생이 함께 다음 단계로 이동하고, 1단계 테이블에 대기 중인 또 다른 2명이 입장합니다.</p> <p>II. 체험 전</p> <p>1. 입장 대기 중인 학생들은 부스 앞에 놓인 테이블에서 폴리오미노 퍼즐 조각을 가지고 놀 수 있도록 합니다.</p> <p>2. 또한, 새, 동물, 랜드마크 등의 모양을 가진 해결할 수 있지만 난이도 있는 퍼즐 격자판을 비치한 후 자유롭게 해결할 수 있게 합니다.</p> <p>3. 대기 중인 학생들이, 혹은 부스를 지나다니던 학생들이 난이도 있는 퍼즐 맞추기에 기여할 수도 있으며, 퍼즐 조각으로 자신만의 독특한 모양을 만들 수도 있고, 인증 사진을 촬영함으로써 수학체험전에서 근사한 추억을 남길 수 있을 것입니다.</p> <p>III. 체험 중</p> <p>1. 1단계에서는 2명에게 각각 맞추 수 있는 폴리오미노 퍼즐을 주고 해결하게 한 후, 이를 해결한 학생은 1개를 더 풀도록 합니다. 제한시간 안에 해결하지 못하면 해답을 알려줍니다.</p> <p>2. 2단계에서는 기본적인 염색 문제를 부여합니다. 단, 이 문제는 푸는 것이 불가능한 것을 주고, 제한시간이 지날 때까지 풀지 못한다는 것을 알아채지 못하면 해결이 불가능한 문제라는 사실을 알려주고 왜 불가능한지 알려줍니다. 그리고 염색 증명으로써 풀이가 불가능함을 증명하는 아이디어를 설명합니다.</p> <p>3. 이 때 알려준 기본적인 아이디어를 이용해서 마찬가지로 풀이가 불가능한 3단계 문제를 줍니다. 3단계 퍼즐을 맞추 수 없다는 증명은 2단계보다 심화적인 염색 아이디어를 이용해야 합니다. 그래서 제한시간을 주고 제한시간이 지날 때까지 증명을 하지 못하면 열쇠가 되는 아이디어를 알려주고 증명을 알려줍니다.</p> <p>IV. 체험 후</p> <p>본 부스의 모든 단계의 체험을 끝나면 폴리오미노 모양을 3단계의 염색 문제를 풀이한 학생들에게 하나씩 나눠줍니다.</p>	<p>저희가 중점적으로 포함시킨 수학적 원리는 조합론과 염색 문제 그리고 정화식입니다. 조합론은 유한한 구조 내에서 경우의 수를 계산하거나 주어진 성질을 극대화시키는 것을 의미합니다. 조합론에서 제일 큰 비중을 차지하는 것은 경우의 수 구하기와 확률 구하기입니다. 경우의 수는 특정한 조건이 주어졌을 때, 그 사건이 일어날 수 있는 모든 가짓수를 구하는 것입니다. 경우의 수는 두 사건이 서로 연관되지 않았을 때 사용할 수 있는 합의 법칙과, 두 사건이 동시에 일어날 경우 사용하는 곱의 법칙을 사용해서 구할 수 있습니다. 또한 확률은 전체 경우의 수를 특정 사건이 일어날 경우의 수로 나눠서 계산하는 값입니다</p> <p>또한, 격자를 채우는 과정에서 염색 문제를 적용할 수 있습니다. 염색 문제는 조합론에서 언급되는 대표적인 문제입니다. 두 가지 색, 혹은 더 많은 종류의 색으로 칸이나 물체를 구분해서 불가능, 가능성을 증명할 수 있습니다. 우리의 주제인 '염색 증명과 정화식을 응용한 폴리오미노로 격자판 채우기'에서 우리는 격자판을 두 가지, 혹은 세 가지 색으로 염색해서 특정 모양의 격자판을 채울 수 있는 지 확인할 것입니다. 예를 들어 1X2 직사각형 모양을 흰색과 검은색으로 염색하면, 흰색 하나, 검은색 하나를 포함하게 됩니다. 이러한 사실을 이용해서 특정한 모양의 판을 채울 수 있는 지를 알아볼 수 있습니다. 또한 이러한 아이디어를 다른 모양의 폴리오미노와 격자판에도 적용할 수 있을 것입니다.</p> <p>또한, 본 주제에서는 정화식과 관련된 내용도 포함되어 있습니다. 정화식은 수열에 적용되는 개념인데, 이전 항들과의 관계를 사용해서 수열을 표현하는 방식입니다. 격자판 채우기에서도 이전 칸에서의 경우의 수를 이용해서, 현재 경우의 수를 구할 수 있을 것입니다. 예를 들어 8X8 격자판을 채우는 경우의 수를 7X7 격자판에서의 경우의 수를 이용해서 구할 수 있을 것입니다.</p>
	A-16	고등학교	대전반석고등학교	희망의 식수탑, 와카워터 만들기	엽실론	전연령	8	15	5	7	56	선착순	<p>1) 준비물을 준비한다. (I회 : 연결봉 2cm,3cm,5cm,6cm,10cm/8개,8개,24개,8개,64개 연결 발 : 40개 )</p> <p>2) 참여자 1명당 운영 위원 1명 즉, 1:1방식으로 진행한다.</p> <p>3) '와카워터'의 발생배경, 원리 그리고 장단점을 간략하게 설명한다. (코팅시킨 종이 프린트와 함께)</p> <p>4) 참여자가 뒷부분부터 아랫방향으로 차근차근 조립할 수 있도록 자세한 설명과 조립순서를 사진으로 출력해 미리 스트링아트의 예시를 준비해서 체험 예정자들에게 보여주고 4종의 키트중 한가지를 고른 후 실을 골라 예시 도안대로 스트링아트를 만들거나 수의 규칙을 창작하여 만든 도안 모양으로 스트링아트를 만든다.</p>	<p>와카워터는 수직 구조물로, 바깥쪽 뼈대 부분은 주변에서 쉽게 구할 수 있는 와카나무 줄기로 만들어져 있고 안쪽에는 나일론 소재로 된 그물이 달려 있으며 바람이 강하게 부는 사막 지역에서도 문제없이 사용하도록 위쪽에서 아래쪽으로 내려갈수록 넓어지는 형태(항아리 모양으로 곡선을 활용하였다.)로 되어 있다. 와카워터는 낮과 밤의 기온 차이가 커지면 나일론 소재의 그물에 이슬이 맺히고 중력에 의해 자동으로 모아지는 물을 필요할 때 마다 수도꼭지를 돌려 식수로 활용하는 방식이다.</p> <p>뼈대 부분을 세울 때, 삼각형 모양으로 반복시켜 안정감이 있게 하고 매듭으로 묶음으로서 삼각형의 구조적 안정감과 매듭 원리를 설명할 수 있다.</p>
	A-17	고등학교	서산여자고등학교	직선들이 모여 곡선으로 보이는 스트링아트	수공예	초등 고학년	4	16	0	25	100	선착순		<p>스트링아트란 곡선을 사용하지 않고 직선만으로 곡선을 만들어 낼 수 있는 신기한 예술과학으로 여러개의 직선이 모여 곡선처럼 보이는 착시현상을 나타낸다. 수학적으로 보면 직선과 곡선은 같은 것이라고 할 수 있다. 직선을 조금씩 차이가 나가 여러개를 이으면 곡선이 되는 것이다. 기울기가 많이 차이나지 않는 여러 직선들을 이어 곡선으로 착각하게 하는 것으로써, 직선들의 기울기 차이가 거의 없는 직선들을 곡선으로 보이게한다. 한 점에서 다른 모든 점으로 선을 모두 긋는 것이 아니고 내부에 있는 원에 접할 때까지 선을 긋기 때문에 수학과 관련된 내용으로는 어떤 직선이 원에 접할 때와 직선의 수가 어떤 점에서는 항상 일정하다는 것을 알 수 있다. 스트링 아트를 통해 수의 규칙성을 탐구할 수 있고, 직선들이 모여 곡</p>
	A-19	고등학교	대전전민고등학교	헤어나올 수 없는 클라인 병 속 우주 만들기	JIMS	전연령	7	30	10	10	70	선착순	<p>1. 클라인병 전개도를 투명 필름 위에 작도한다.</p> <p>2. 작도한 전개도를 크기에 맞게 오린다.</p> <p>3. 클라인 병 속 통로에 행성의 공전궤도를 나타낼 수 있는 투명고리를 고정시키고 태양을 대신할 소형전구를 넣는다.</p> <p>4. 클라인 병 전개도를 완성시켜 클라인병(4차원 입체도형) 속 나만의 우주를 완성시킨다.</p>	<p>중학교 1학년 - 입체도형의 성질</p> <p>클라인병에 대해 알면서 3차원, 4차원의 부분을 알 수 있으며, 이를 통해 입체도형(3차원)에 관한 부분 또한 심도 있게 공부할 수 있다. 또한 클라인병을 이해하기 위해 뫼비우스의 띠를 이용할 수 있는 데 이 때 2차원(면)과 3차원(입체)의 관계와 특징을 알 수 있다.</p> <p>중학교 2학년 - 기본 도형, 중정사면체</p> <p>클라인병이 이론적으로 만들어지는 과정에서 정사각형을 이용하여 이를 설명할 수 있다.</p> <p>메일 속 그림 1을 참고하면 정사각형에서 변 AB와 변 DC를 동일시 하고, 변 AD와 변 BC를 동일시 하면 클라인병이 만들어지는 것을 알 수 있다. 또한 클라인병은 중정다면체로 이루어진 도형으로써 이를 통해 중정다면체에 대해 알아보며 이는 중학교과 과정인 입체도형을 심화한 것이다 또한 중정다면체의 성질을 이용해 우리는 수열 또한 알아볼 수 있을 것이다</p> <p>메일 속 그림2와 같이 색종이로 원통 주위를 감은 둥근 띠는 2차원 도형이다. 하지만 좁고 긴 직사각형 모양의 종이를 108도로 꼬아서 만든 뫼비우스의 띠 역시 둥근 띠와 마찬가지로 2차원 도형으로 만들었지만 2차원 도형을 가지고도 안과 밖의 구분이 없는 3차원 세계의 도형을 만들 수 있는 것이다.</p> <p>메일 속 그림3과 같이 클라인 병은 기다란 관을 가지고 만들 수 있다. 만약 이 관의 양끝을 그냥 연결한다면 평범한 도넛 모양의 닫힌 관이 만들어질 것이다. 하지만 기다란 관의 옆면에 구멍을 내고 관의 한쪽 끝을 그 구멍에 넣고 안쪽에서 관의 다른 끝에 연결하면 클라인 병이 만들어진다. 클라인 병은 3차원의 도형을 이용하여 4차원 세계의 도형을 만들 수 있는 입체 도형인 것이다.</p> <p>관의 양 끝을 그냥 연결해 버렸던 도넛 모양의 관에서는 안쪽과 바깥쪽 공간이 완전히 분리되어 있어서 둥근 띠에 사는 2차원의 존재는 안쪽이든 바깥쪽이든 둘 중 어느 하나의 세계에서 살 수 밖에 없다. 하지만 클라인 병에서는 안쪽과 바깥쪽의 공간이 서로 연결되어 있어 뫼비우스의 띠에 사는 2차원의 존재는 안쪽과 바깥쪽 면을 마음대로 돌아다닐 수 있다.</p>



## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-20	고등학교	대전대신고등학교	surfer를 활용하여 3차원 입체 공간을 구성하라!	Finder	전연령	12	40	10	10	120	선착순	<p>1. 모든 참여자: Geogebra, surfer 등의 수학프로그램에 대한 역사와 유래를 영상을 통해 설명함.</p> <p>2. 초등학생 참여자</p> <p>2.1. 활동지와 영상을 통해 프로그램인 Geogebra 사용법 및 도형의 평행이동, 작도법 등 평면도형에 대한 이해를 평면도형을 구성함.</p> <p>2.2. 개념 설명 이후 그에 관련된 도형을 만드는 퀴즈를 출제하여 소정의 상품을 증정함.</p> <p>2.3. 끝으로, 초등학생 연령대의 아이들이 좋아할 만한 캐릭터를 geogebra로 제작,각자 원하는 동작을 적용시키고 형태를 변형시켜 봄. 완성된 모양을 직접 프린트하여 제공함.</p> <p>3. 중 고등학생 참여자</p> <p>3.1. 활동지와 영상을 통해 함수의 기본 생성 원리 그리고 공간도형의 성질 등 공간좌표와 해석 기하의 이해를 도움.</p> <p>3.2. Surfer를 통해 과 같이 단계별 공간 도형의 대수적 표현 방식을 탐구하도록 함. 동아리원이 단계별로 직접 고안한 구조물 속 수학 원리를 설명함.</p> <p>3.3. 실생활에 자주 사용되는 파이프, 수도꼭지, 페트병 음료수 등을 수식으로 표현하여 설명함.</p> <p>3.4. 참여자가 원하는 모양을 자유롭게 프로그램을 통해 제작하도록 도우미 역할을 함. 우선 자신이 원하는 도형의 도면을 종이에 그리도록 함.이를 통해 surfer프로그램으로 만든 도형과 도면을 비교하여 나중에 어떻게 하면 생각했던 도형과 유사성을 탐색하게 함.</p> <p>3.5. 각 타임당 자신의 이상적 도형과 유사한 도형 유도하고, part별 추점을 통해 3D프린팅한 수학적 모델링모형을 제공함. ( 50여개 대수식을 활용한 수학적 구조물 제작중임)</p> <p>3.6. 기타 학습자는 본인이 제작 모양을 2D 프린트로 인화하여 제공함.</p> <p>3.7. 만약 위 과정에서 참여자가 이해를 하지 못했을 경우, 2차원 평면도형과 3차원의 입체도형의 수식적 원리가 결국 동일하다는 것을 보여주어 입체도형에 대한 어려움, 두려움을 줄인다.</p> <p>3.8. 추가 설명 대형 모니터를 사용하여 보여줌. 1명의 운영자가 한 테이블에서 5명의 참여자가 교육 및 체험할</p>	<p>Surfer프로그램 3차원 도형을 구현하는 프로그램이므로 변수 슬라이드가 세 개로 구성됨.</p> <p>이 세 개의 변수를 각각 x, y, z 변수에 따른 형태의 구조 변화를 이해함.</p> <p>극한의 개념을 활용한 수식으로 3차원 공간 구성하기</p> <p><math>x^n + y^n + z^n \leq 1</math>에서 <math>z=0</math>으로 고정된 후 <math>x^n + y^n \leq 1</math>에서 <math>n=1,2,3</math> 등으로 수치를 대입, 이후 수열의 극한 개념 및 수렴 과정에 대하여 설명함.</p> <p>x 역시 동일한 방법으로 변형시킴으로 n 이 커짐에 따라 <math>x^n + y^n \leq 1</math>이 한변의 길이가 1인 정사각형을 수식으로 표현한 것임을 이해 할 수 있음. 이를 3차원으로 확장하여 <math>x^n + y^n + z^n \leq 1</math>이 실제 정육면체의 내부 및 경계가 됨을 유추하도록 이끌어냄.</p> <p>그래프 개형을 합치는 원리 이해하기.</p> <p>두개 이상의 도형을 자연스럽게 합치려면 다음과 같은 논리가 필요함.</p> <p>- 처음에 그래프라는 것은 주어진 수식을 만족하는 모든 점들을 연결한 것임.</p> <p>- 수식이 두개 이상으로 증가하면 그 도식을 모두 만족하는 자취들을 그려야 정확한 그래프가 나옴. 두 도형이 만나면 그 순간부터는 두 도형을 병합으로 보아야 함.</p> <p>- 여기까지 도형을 수식으로 도식하는 방법과 그래프를 확장, 축소하는 값의 과정을 설명함.</p> <p>극좌표를 활용한 회전 변환.</p> <p>우선 극좌표의 정의는 평면상의 점을 원점으로부터의 거리 r(축, 동경)과 시작선이 이루는 각θ로 나타내는 방법임</p> <p><math>F(X,Y)=0</math>인 함수를 <math>F(x\cos\theta-y\sin\theta,x\sin\theta+y\cos\theta)=0</math>으로 나타낼 수 있음.</p> <p>예를 들어, <math>xy=1</math>이라는 함수가 있을 때 θ에 <math>(\pi/4)</math>라는 값을 부여하면 <math>((1/\sqrt{2})x-(1/\sqrt{2})y) \times ((1/\sqrt{2})x+(1/\sqrt{2})y)=1</math>이라는 함수가 나오고 이는 <math>xy=1</math>이라는 그래프를 <math>45^\circ(=\pi/4)</math>만큼 회전한 그래프가 됨..</p> <p>이렇게 수식을 활용한 기본적인 3차원 공간 구성후 도형의 달음, 극좌표를 활용한 회전 원리를이해하고, surfer를 통해 자</p>
	A-21	고등학교	대전용산고등학교	별이 되어라! 보로노이 빛 상자	빠어난 옥수수	전연령	10	30	5	10	100	선착순	<p>보로노이 다이어그램의 정의, 만드는 방법, 실생활에서 사용되는 예시를 알고 실제로 그려본다. 그리고 인쇄되어있는 보로노이 다이어그램 OHP필름에 따라그리고 보로노이 다이어그램을 따라 그린 OHP필름에 마커를 이용하여 색칠한다. 준비된 오려진 상자의 전개도를 선을 따라 그린다. 풀 또는 테이프를 이용하여 전개도를 붙여 상자를 완성한후 상자 양쪽에 뚫린 면중 하나의 면에 보로노이 다이어그램을 색칠한 OHP필름을 붙인다. 상자에 거울지를 원기둥 모양으로 말아 넣어준 후 OHP필름을 붙인 면 반대쪽 면에 거울종이를 붙인다. 햇빛 또는 형광등에 비추어 거울종이를 붙인 면을 통해 관찰한다.</p>	<p>보로노이 다이어그램은 똑같이 않은 다각형으로 채워져 있어 규칙이 없는 것처럼 보이나 수학적인 원리를 가지고 평면을 분할한다. 보로노이 다이어그램은 어떤 점이 평면위에 주저했을 때 가장 인접한 두개의 점을 선택해 수직이등분선을 그려 평면을 여러개의 다각형으로 분할한다.</p> <p>(중학교 2학년 수직이등분선 작도.)</p>
	A-22	고등학교	서대전고등학교	G를 품은 이중원뿔의 비밀을 알려줘~	C&C(수학구조물 동아리)	전연령	16	20	10	10	160	선착순	<p>준비물: 단면머메이드지, 가위, 테이프, 풀(본드), 칼, 자 등..</p> <p>1) 활동지를 통해 무게중심을 찾는 활동을 한다.</p> <p>2) 컴퍼스를 이용해 반지름이 5cm인 반원 2개를 그림과 같이 그린다.</p> <p>3) 반지름이 2.5cm인 원의 밑면을 만든다. (단, 초등학교 저학년은 OHP필름 또는 머메이드지에 전개도가 있는 양식 제공)</p> <p>4) 스카치테이프를 이용하여 이중원뿔을 만든다.</p> <p>5) 이중원뿔 완성!!!</p> <p>6) 등변사다리꼴을 그려 레일을 완성한다.(길이는 상관없습니다) 단, 경사면 전개도 제공, 이때 경사 각도는 이중원뿔의 각도보다 작아야 한다.</p> <p>7) 전개도를 오리고 접착제 혹은 투명 테이프로 경사면을 만든다.</p> <p>8) 레일에 의해 이중원뿔을 올리는 그 무게중심의 위치를 관찰한다</p>	<p>이중원뿔을 관찰하면 높은곳에서 낮은 곳으로 이동하는 일반 물체와는 달리 낮은곳에서 높은곳으로 이동하는것을 관찰할 수 있다. 이렇게 더블콘이 아래에서 위로 움직이는 이유는 바로 무게중심에 있다. 더블콘의 구조상 무게중심이 가운데로 쏠리기 때문에 상대적으로 무게중심이 낮은 곳으로 이동하는 것이다. 다시말해 더블콘을 움직이게 하는 힘은 중력이다. 따라서 더블콘은 중력에 영향을 받아 무게중심이 낮아지는 방향으로 움직이게 된다. 더블콘의 경우 바닥 경사면은 오르막으로 보이지만 실제로는 갈수록 벌어지는 경사면과 더블콘의 모양으로 점점 무게중심이 낮아지게 된다 .</p> <p>더블콘을 더 빠르게 움직이게 하는법은 더블콘의 경사각을 더 크게 하거나 경사면의 각도를 작게, 혹은 경사면의 양쪽 각도를 벌이는 방법 등이 있다.</p> <p>빗면에 두개의 경사로가 아래에서 만나게 되어 있다. 여기에 이중의 원뿔이 합쳐진 물체를 올려 놓는다.</p> <p>왜 그럴까?</p> <p>이중원뿔이 경사면을 올라가는 것처럼 보이는 사실은 무게 중심이 아래로 내려가는 것이다. 아래의 그림에 의하면 콘이 경사면을 올라가는 것처럼 보이는 도안 콘의 무게중심은 계속 아래로 내려오고 있었음을 알 수 있다. 마치 더블콘이 경사면을 따라 앞으로 움직이는 것처럼 보이지만 무게중심은 일정한 위치를 차지하고 있기 때문에 더블콘의 무게중심은 항상 같은 위치를 차지하고 있기 때문에 더블콘은 앞으로 움직이지 않는다.</p>
	A-23	고등학교	공주대학교 사범대학부설고등학교	가볍다고 무시하지 마라! 튼튼한 텐세그리티 구조물 제작하기	MATH-AGE	중학생	6	5	2	600	3600	선착순	<p>재료: 낚시줄, 자, 칼, 테이프, 나무막대</p> <p>1. 나무막대를 9.5cm씩 같은 길이로 자른다.</p> <p>2. 나무막대 양 끝에 5mm정도의 홈집을 칼로 만든다. (이 홈집은 고무줄을 양 끝에 끼울 수 있게 하는 역할을 한다.)</p> <p>3. 한 나무막대마다 고무줄을 하나씩 끼운다.</p> <p>4. 고무줄을 끼운 후 고무줄이 빠지는 것을 막기 위해 테이프를 끝을 고정시킨다.</p> <p>위 단계로 만든 고무줄이 끼워진 나무막대 하나가 텐세그리티 구조물의 기본 단위가 된다.</p> <p>이 기본 단위로 여러 가지 텐세그리티 구조물을 만들 수 있다.</p> <p>많은 연령대가 할 수 있도록 난이도와 기본단위의 개수에 따라 2가지의 텐세그리티 구조물을 준비하였다.</p> <p>구조물1)</p> <p>3개의 기본단위로 구성된 정사면체와 비슷한 형태를 띤 구조물로 쉽게 제작할 수 있다.</p> <p>제작 방법으로는 각 단위에 있는 고무줄 가운데를 서로 끼워 삼각형 모형을 이루어지게 한 다. 다른 기본단위는 고무줄이 끼워지지 않은 반대쪽 홈집에도 다른 단위의 고무줄을 연결한다. 힘의 평형이 이루어지도록 고무줄 위치를 이동시키며 구조물에 안정성을 부여한다.</p> <p>구조물2)</p> <p>6개의 기본단위로 구성된 20각형의 모습을 띤 텐세그리티 구조물이다. 이 구조물은 나무 단위를 2개씩 x축, y축, z축으로 평행하게 위치하게 한 구조물이다.</p> <p>두 개의 기본 막대를 나란히 놓고 그 사이에 다른 두 개의 막대를 처음에 놓은 두 기본 막대의 끝에 수직이 되도록 세운다. 처음 두 개의 단위 끝에 만든 홈집에 새로 추가한 2개의 막대 양쪽의 고무줄 한가운데에 끼워 고정시킨다.</p> <p>남은 두 개의 기본 구조는 고무줄이 끼워지지 않은 처음의 단위 두 개에 고정된 4개의 단위와 엮거리며 수직이 되도록 끼워 고정시킨다. 이 때도 앞 단계와 같게 끼워지는 홈이 고무줄의 한가운데에 위치하도록 하는 것이 중요하다.</p> <p>구조물을 만든 후)</p> <p>1. 텐세그리티의 안정성과 견고함을 확인하기 위해 같은 기본단위로 만든 텐세그리티가 아닌 구조물, 텐세그리티 구조물을 놓고 같은 무게의 물건을 올려놓는다.</p> <p>무게를 점점 늘려가며 텐세그리티 구조물이 일반 구조물보다 견고하게 견딜을 확인한다.</p>	<p>1.벡터와 스칼라</p> <p>텐세그리티에는 벡터나 모멘트나 급수 등 다양한 수학적 원리가 담겨져 있는데 먼저 벡터는 크기와 방향, 두 가지 정보를 모두 표현할 수 있는 수학적 개념으로, 화살표로 나타낸다. 크기만 갖고 있는 정보를 스칼라라고 하는데, 벡터는 여기에 방향 정보를 더 담고 있다. 스칼라와 구별하기 위해 화살표를 기호로 써서 방향을 나타낸다. 벡터는 덧셈, 뺄셈 등 연산이 실수의 사칙연산과 같아 연산이 쉽고 교환법칙과 결합법칙 모두 성립한다. 텐세그리티의 주요 원리인 힘의 평형이 이뤄지는 것은 벡터의 합으로 설명 할 수 있는데, 임의의 한 점에 대하여 그 점 주위에 있는 모든 벡터의 합이 0이며 힘의 방향이 반대일 때, 그 점은 힘의 평형상태에 있다고 한다. 이렇게 텐세그리티 구조는 모든 점에서 힘의 평형 상태가 되어야 그 형태가 유지된다.</p> <p>2.하중법 기하</p> <p>텐세그리티의 구조 해석을 위해서는 하중법 이론이 활용된다. 임의의 외부하중p에 의한 힘의 평형 상태를 만족하는 일정 크기의 장방향 행렬과 총 요소의 수 M과 p의 개수를 나타내는 N을 사용하여 식을 나타낼 수 있다. 또한 이 수식에 사용되는 크기가 1인 가상의 내부하중 q에 대한 자기 평형 상태를 만족하는 특수한 크기의 정방향 행렬은 총 요소의 개수와 트러스 구조물의 부정적인 지수(구조물에 안정을 방해하는 힘)를 통해 나타낸다. 하중법에 기반 하여 텐세그리티의 구조 해석을 수행하기 위해서 위의 하중법 이론의 식을 행렬을 이용해 하중법 기하로 변환한 후 사용 가능하다.</p> <p>3.힘의 합력과 분해(피타고라스 정리와 급수)</p> <p>텐세그리티 구조를 유지하기 위해서는 힘의 합성과 힘의 분해의 원리가 필요하다. 먼저 여러 개의 힘을 합하여 똑같은 효력을 나타내는 한 개의 힘을 구하는 것을 힘의 합성이라고 하며 그 합한 힘을 합력이라고 한다. 힘의 합력을 구하는 방법으로는 도해법과 해석적인 방법이 있다. 그 중 해석적인 방법은 2개의 힘 ,가 이루는 각을 라 하면 피타고라스 정리에 의해서 합력의 크기 R과 방향을 이용하여 간단하게 식으로 나타내 건축물에 적용하는 방법이다. 하지만 텐세그리티에서 쓰이는 힘은 두 개 이상의 힘이 이루어져 합성하기 때문에 위 경우와는 다르게 동일점에 작용하는 여러 힘의 합력을 구할 경우를 생각하여야 한다. 그러기 위해서는 우선 각각의 힘을 X방향의 수평분력과 Y방향의 수직분력을 분해한 급수를 통해 두 방향에 작용하는 분력을 간결하게 나타낸 뒤 수평방향과 수직방향에 대해 피타고라스 정리를 적용해 구할 수 있다.</p>

제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-24	고등학교	충북 영동고등학교	차원을 넘나드는 곡선	optimath	전연령	6	15	3	130	780	선착순	1. 이차 곡선의 의미와 원리를 배우고, 직접 작도기를 통해 작도해본다. 2. 이차 곡선이 모여 만들어진 쌍곡 포물면의 원리를 배우고, 이를 적용한 포물경을 체험한다. 사방으로 퍼진 빛을 한 점으로 모아주는 포물경으로 빛이 모인 지점에서 음식물(작은 마시멜로)을 조리하는 체험을 한다. 3. 여러 개의 단면 조각들을 이용하여 쌍곡 포물면을 만들고, 쌍곡 포물면의 원리를 알아보고, 곡면 위에서의 삼각형의 성질을 알아본다.	고등학교 미적분2의 이차곡선 단원에 나오는 포물선, 타원, 쌍곡선을 실제 체험을 통해 학습하고 이를 3차원으로 확장시킨 쌍곡포물면에 대해 생각해보며 수학적 원리를 탐구한다.
	A-25	고등학교	인천신현고등학교	지진에도 고역 없는 Twisted Prism 전등 만들기	라디안2	전연령	12	30	10	10	120	선착순	Twisted Prism의 뜻과 각기둥과의 관계를 설명하고 지진에도 강한 Twisted Prism 전등 만들기 체험을 실시한다. Twisted Prism 만드는 방법 1. 팬시홀 오감지에 프린트 된 Twisted Prism 도안 중 자신이 원하는 색상을 고른다. 2. 도안의 밑그림과 같이 Twisted Prism 전개도를 가위로 자른다. 3. 밑면 한 쪽을 자신이 원하는 모형의 펀치로 뚫는다. 4. 점선은 앞으로 접고, 실선은 뒤로 접어서 Twisted Prism을 만든다. 5. LED 티라이트 전구를 부착하여 Twisted Prism 안쪽에 전등이 있도록 완성한다.	기하학에서 프리즘은 n 면 다각형 기초, 첫 번째 면의 변역 사본인 두 번째 면과 두 개의 다른 면 (모든 평행사변형)을 포함하는 다면체이다. 기초에 평행 한 모든 횡단면은 기초의 변역이다. 프리즘은 베이스의 이름이 붙여지기 때문에 오각형 기둥이있는 프리즘을 오각형 프리즘이라고 한다. 육각형으로 된 Twisted prism은 정사각기둥과 정오각기둥모양으로 된 구조물과 달리 트러스 구조로써 기본적으로 무게의 분산을 염두 해두고 제작하는 것이므로 효율적일 뿐만 아니라 하중이 가해지는 부분만 즉, 힘의 분산이 필요한 부분에만 골격이 들어가기 때문에 비용의 부담을 줄일 수 있을뿐더러 건물 자체의 하중까지 줄일 수 있다. 또한 다른 건물들과는 달리 하중을 증가시키지 않아서 건물 자체의 수명을 줄이지 않는다. 그래서 건축 쪽에서 가장 많이 사용하고 있는 기술이 바로 트러스구조라고 한다. 즉, 건축 분야에서 지진이 내구성을 가진 기둥 설계 및 철근 제작 시 Twisted prism의 원리를 적용한다고 한다. 이러한 Twisted prism은 우리가 가장 많이 배우는 도형에서 전해져온 것이다. 우리가 배우는 도형들은 보통 옆면이 평면으로 되어 있지만 Twisted prism은 꼬인 모양이라서 조금은 흥미롭게 볼 수가 있다. 그리고 또한 삼각형은 오각기둥, 육각기둥, 원기둥과 달리 옆면의 개수는 어떠한 구조물도 같지 않아서 옆면이 다각형인 기둥과 또한
	A-26	고등학교	인천신현고등학교	잉여계를 이용한 나만의 숫자 팔찌 만들기	와이파이C	전연령	8	20	5	16	128	선착순	1. 체험 시작 전 참가자들에게 체험 시 유의 사항을 전달한 후, 체험의 목적을 간략하게 설명한다. 2. 체험 시 요구되는 잉여계의 개념에 대해 설명한다. 3. 참가자들이 1~6사이에 원하는 정수 한 개를 선택하도록 한 후, 잉여계의 원리에 따라 자신이 고른 숫자의 포함되는 집합을 구할 수 있도록 지도한다. 예를 들어, 참가자가 완전 잉여계 팔찌를 만든다면 참가자가 고른 숫자가 4일 때 그 참가자는 {0,1,2,3}이라는 원소의 집합을 가지게 된다. (참가자가 기약 잉여계 팔찌를 만드는 경우 4일 때 {1,3}이라는 원소의 집합을 가지게 된다.) 4. 정수 0부터 5까지에 해당하는 구슬을 배분한다. 5. 각 원소에 해당하는 색깔의 구슬을 엮어 자신만의 잉여계 팔찌를 만든다. 6. 각자 팔찌를 만든 후, 완전 잉여계로 팔찌를 만든 참가자들과 기약 잉여계로 팔찌를 만든 참가자들의 팔찌를 비교해본다. 7. 완전 잉여계로 팔찌를 만든 참가자들은 0을 원소로 하는 교집합을 항상 갖기 때문에 0에 해당하는 구슬을 가지고 있지만 기약잉여계로 팔찌를 만든 참가자들은 어떤 자연수도 0을 서로소로 갖지 않아서 0을 원소로 하는 교집합을 가질 수 없기 때문에 0에 해당하는 구슬이 없음을 안다. 8. 배운 내용을 바탕으로 간단한 퀴즈 후 체험을 종료한다.	잉여계는 크게 완전잉여계와 기약잉여계로 나눌 수 있다. 완전잉여계란, 어떤 자연수 n을 어떤 자연수 k로 나누었을 때, 어떤 자연수 n이 가질 수 있는 모든 나머지의 집합이다. 예를 들어 n을 3으로 나눴을 때 n이 가질 수 있는 나머지의 집합을 {0,1,2,3}이라고 본다. 따라서 집합{0,1,2,3}은 4에 대한 완전잉여계이다. 이를 초등교과과정인 검산식과 연관지어 나타내면, $nk = q + 나머지$ $나머지 = nk - q$ (단, $nk - q$ 는 n보다 작다) 임을 알 수 있다. 기약잉여계는 어떤 자연수 n을 어떤 자연수 k로 나누었을 때, 어떤 자연수 n이 가질 수 있는 모든 나머지에서 n과 서로소인 나머지의 집합이다. 예를 들어 n을 4로 나누었을 때, 어떤 자연수 n이 가질 수 있는 모든 나머지{0,1,2,3,4} 중 n과 서로소인 나머지의 집합이다. 여기서 서로소란, 1 이외의 공약수를 갖지 않는 둘 이상의 양의 정수로, 초등교과과정과 연관지어 서로소를 설명할 수 있다. 또한, 잉여계를 설명할 때 사용되는 집합의 개념은 고등교과과정속에서 설명할 수 있다. 집합이란, 어떤 조건에 따라 결정되는 요소들의 모임이고 그 요소를 집합의 원소라고 한다. 이중 교집합은 두 개 이상의 집합에 동시에 속하는 원소 전체로 된 집합을 말한다. 이 교집합의 개념을 이용하여 잉여계에서 나타나는 규칙성을 찾을 수 있다. 어떤 자연수 n을 어떤 자연수 k로 나누었을 때, 무조건 나누어 떨어지는 수는 존재할 수 밖에 없으므로 어떤 자연수 n은 항상 0을 나머지로 갖는다. 따라서 모든 자연수의 완전잉여계가 교집합은 항상 0을 원소로 갖는다. 하지만 이 교집합이 기약 초등학교 교과 과정 중 도형의 이동을 활용. 중학교 1학년 평면도형 중 다각형의 내각과 외각을 활용. 여러가지 도형으로 반복되는 패턴을 만들고 평면을 덮음.
	A-27	고등학교	원주여자고등학교	테셀레이션아, 거울을 부탁해 ~	계(計)모임	전연령	8	20	5	25	200	선착순	1.테셀레이션의 의미와 활용에 대해서 설명한다. 2.테셀레이션이 가능한 도형과 그 이유를 설명한다. 3.(초등학생 이하) 운영자가 준비해온 도형 그림을 종이에 대고 따라 그려 테셀레이션을 만든 후 색칠한다. (중학생) 테셀레이션이 가능한 도형을 사용하여 직접 테셀레이션을 만들어 보고 색칠한다. (고등학생) 테셀레이션이 가능한 도형을 사용하여 테셀레이션을 만든 후 원하는 변형 모양으로 바꾸고 색칠한다.	
	A-28	고등학교	서전고등학교	Sim Game	융합&체험 수학	중학생	3	20	5	18	54	선착순	1. 부스에 사람들이 오면 부스 체험자의 이름을 적을 수 있는 명찰표에 이름을 적게 하고, 다음 질문(Ramsey Number)에 답해 보게 한다. (질문) 수학 체험전에 온 사람들 중 임의로 모은 6명 중에는 서로 서로 알거나, 서로 서로 모르는 3명이 반드시 존재한다. 참일까? 거짓일까? 2. 위의 질문은 'Sim Game' 을 해 보면 자연스럽게 해결됨을 설명해 주고, 체험자에게 이 게임이 무엇인지 설명해 준다. 3. 부스의 규칙에 대해 가르쳐 주고 게임을 시작한다. 4. 점 3, 4, 5, 6개로 구성된 4개의 'Sim Game' 중 비기는 경우가 없는 경우의 'Sim Game' 을 고르라는 문제를 낸다. 5. 체험자가 고른 점으로 Sim Game 을 한다. 1) 체험자가 점이 3, 4, 5개로 구성된 'Sim Game'을 고른 경우 - 이 경우의 'Sim Game' 은 비기는 경우가 존재하는 경우인데, 만약 게임을 하여 참여자가 이길 경우 상품을 준다. - 반대로 참여자가 지거나 비길 경우 상품을 주지 않는다. - 게임이 끝난 후, 점이 6개 이상이면 비기는 경우가 존재하지 않는 경우라고 밝히고 그 이유와 함께 처음 제시했던 질문(Ramsey Number)에 대한 궁금증을 해결해 준다. 2) 체험자가 점이 6개로 구성된 'Sim Game'을 고른 경우 - 이 경우의 'Sim Game'은 비기는 경우가 존재하지 않는 경우이다. 만약 참여자가 이길 경우 상품을 준다. 만약 참여자가 질 경우에는 상품을 주지 않는다. - 게임이 끝난 후, 점이 6개 이상이면 비기는 경우가 존재하지 않는 경우라고 밝히고 그 이유와 함께 처음 제시했던 질문(Ramsey Number)에 대한 궁금증을 해결해 준다.	Ramsey Number 와 비둘기집의 원리 이해

제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-29	고등학교	동인천고등학교	피타고라스의 음계를 이용한 팬플룻 만들기	WARAMAT H	고등학생	12	30	2	10	120	선착순	1. 방문한 학생들은 운영학생들의 설명에 의해 피타고라스 음계(순정률)의 발명과정과 순정률, 평균율의 관계를 이해한다.  2. 팬플룻을 만든다. (1) 준비물 - 플라스틱 막대(40cm) * 4, 고무 마개 * 8, 가위, 펜, 테이프, 30cm 자 (2) 순정률에 따른 막대 길이에 맞게 막대를 자른다. (3) 고무마개 및 테이프를 연결한다. (4) 완성한다.	순정률과 평균율의 원리는 수학Ⅱ의 유리함수와 무리함수와 직접적인 관련이 있다.  순정률의 원리 Ⅰ. 현의 길이가 짧아질수록 음은 점점 높아진다. Ⅱ. 현의 길이가 이 1/2가 될때, 처음 현의 길이일 때보다 한 옥타브 높은 음이 난다. Ⅲ. 현의 길이가 2/3가 될 때, 처음 현의 길이일 때보다 5도 높은 음(도→솔)이 난다. Ⅳ. 현의 길이가 3/4이 될 때, 처음 현의 길이일 때보다 4도 높은 음(도→파)이 난다.  이러한 과정을 반복하여 현의 길이를 조정해 나가면 유리함수의 원리에 따라 도레미파솔라시도의 7음계에 대한 현의 길이 의 비를 구할 수 있으며, 그 값은 도 : 레 : 미 : 파 : 솔 : 라 : 시 : 도 = 1 : 8/9 : 64/81 : 3/4 : 2/3 : 16/27 : 128/243 : 1/2 가 된다.  순정률의 한계 1. 하나의 음을 시작으로 음계를 만들 때, 처음에 만들었던 옥타브와 나중에 만들었던 옥타브의 같은 음에 대하여 불협화 음이 생기므로 조옮김을 해야 하거나 두 개 이상의 성부가 들어가는 다성 음악(ex. 오케스트라)의 경우, 불협화음이 생긴 다. 2. 음역대 안에 존재하는 모든 음을 조율해야 하는 건반악기나 목관악기는 순정률의 미세한 음 차이를 조율하기 어려울뿐 더러 화음을 이루기가 힘들다.  평균율의 등장 기존의 정수의 비, 즉, 유리수의 길이를 사용하여 조율하는 방법인 순정률 대신 한 옥타브를 12개의 반음으로 나누어 만든
	A-38	고등학교	대전제일고 등학교	표면장력으로 현대건축을 지 어요.	생활수학반	전연령	8	40	10	9	72	선착순	표면장력을 담은 지붕 모형을 만드는 방법 1. 필름 종이를 일정한 크기의 직사각형으로 자른다. 2. 필름 종이의 네 방향에 편치로 둥근 구멍을 뚫는다. 3. 필름 종이에 뚫은 구멍 사이로 케이블 타이를 넣어 고정시켜 지붕모형을 만든다. 4. 우드락에 나무젓가락을 꽂아 글루건을 사용해 고정시켜 기둥을 세운다. 5. 지붕모형에 실을 묶는다. 6. 지붕모형에 묶은 실을 나무젓가락에 고정시킨다.	1. 표면장력을 이용해서 겔넬이의 최소화를 경험한다. 2. 피타고라스의 정리를 활용하여 지붕의 형태를 확인한다. 3. 기하학을 이용한 평면도형의 지붕넬이의 최소화를 확인한다.
	A-39	고등학교	이화여자고 등학교	헬로 헬로 헬로 삼각형	MSG	전연령	10	50	15	5	50	선착순	10명의 참가자가 모이면 정복도형의 개념과 그 중 하나인 헬로삼각형의 개념과 다양한 예시를 설명합니다. 그 후 참가자의 선택에 따라 5명씩 2팀으로 나누어 모형자동차를 만들 팀과 드림캐쳐, 목걸이를 만들 팀을 결정합 니다. 드림캐쳐, 목걸이 만드는 방법 1. 헬로 삼각형 모양을 보고 직접 작도합니다. 2. 자신이 작도한 헬로 삼각형에 링을 돌돌 감아 줍니다. 3. 링 전체를 감은 후 한번 묶어주어 마감을 하고 나머지 끈을 잘라냅니다. 4. 0.7mm끈으로 그물을 매듭지어야 하는데 이때 30cm 정도의 여유를 두고 매듭을 시작합니다. 5. 그물의 꼭짓점 수 13, 8, 7, 6 5개로 정하여 사용합니다. 6. 꼭짓점은 레이스 매듭을 이용합니다. 7. 링 아래쪽을 지나가며 감아 줍니다. 8. 끈을 당겨준 모습으로 꼭짓점을 총 6개 만드는 것입니다. 9. 6개의 꼭짓점을 만들고 나면 시작 끈과 만나게 됩니다. 10. 두 끈의 정중앙이 되는 부분에서 서로 묶어 줍니다. 11. 처음 꼭짓점을 만들던 끈으로 각 변의 가운데를 한번 엮어줍니다. 12. 끈을 평평하게 유지하면서 각 변을 이어서 엮어 가면 됩니다. 13. 총 6개의 변을 엮어주고 나면 다시 시작 끈과 만나게 됩니다. 14. 위의 방법처럼 동일하게 중앙지점에서 묶어줍니다. 15. 중간의 비즈를 넣어 묶어 완성합니다. 이와 같은 방법으로 드림캐쳐와 목걸이를 만들 수 있습니다.  모형자동차 만드는 방법 1. 우드락을 이용하여 정복도형(헬로삼각형, 원, 오각형, 사각형, 육각형) 바퀴를 만듭니다. 2. 하드보드지를 이용하여 몸체를 만듭니다. 3. 나무젓가락을 이용하여 바퀴 두 개를 연결합니다. 이와 같은 방법으로 모형자동차를 만들 수 있습니다.	외비우스의 띠처럼 기하학적 발견 중에는 비교적 최근에 와서야 다양한 응용분야를 찾게 된 것들이 많은데, 헬로 삼각형 역시 그중 하나입니다. 헬로 삼각형은 어디에서나 폭이 같은 삼각형 모양의 정복 도형으로 19세기 독일의 기계공학자 프란츠 헬로의 이름에서 따왔습니다. 정복 도형은 말 그대로 폭이 일정한 도형을 말하는데, 어떤 도형의 ‘폭이 일정하다’라는 것은 평행한 두 직선 사이에 도형을 접하도록 놓았을 때 두 직선의 거리가 항상 같다는 의미입니다. 이를 이용하여 정복 도형을 바닥에 굴리면 폭이 일정하기 때문에 중심의 높이는 바뀔 수도 있지만 흔들리지 않고 둥근 바퀴처럼 일정한 높이로 굴러갑니다. 유명한 곡선 삼각형인 헬로 삼각형은 1875년에 와서야 많이 응용되었습니다. 프란츠 헬로가 최초로 연구한 사람은 아니 지만 처음으로 헬로 삼각형을 실생활에 응용했는데 그것은 드릴로 원이 아닌 다각형을 뚫는 것이었습니다. 프란츠 헬로가 기계공학에 구체적으로 응용함으로써 사람들의 관심을 끌게 되었습니다. 우리 생활 속 대부분의 자전거는 둥근 바퀴 두 개로 굴러갑니다. 그러나 중국 산둥성 칭다오 출신으로 발명가로도 활동하 는 구안 바이후야가 개발한 자전거의 바퀴는 원 모양이 아닙니다. 앞바퀴는 헬로 오각형, 뒷바퀴는 헬로 삼각형의 바퀴가 달려있습니다. 원이 아닌 삼각형에 가까운 모양이라 덜컹거릴 것이라고 예상했지만 생각했던 것과는 달리 의외로 아주 부 드럽게 굴러가 모두를 놀라게 했습니다. 원 바퀴보다 힘이 더 들기는 하지만 전혀 덜컹거림 없이 흔들리지 않고 일자로 가 기 때문에 한번 더 놀라게 만들었습니다. 게다가 실제로 우주 탐사선의 바퀴는 울퉁불퉁한 지표를 탐사할 수 있도록 헬로 삼각형 바퀴를 가진 탐사선이 있다고 합니다. 이와 같은 원리로 자동차에 적용하면 자동차도 자전거와 마찬가지로 흔들리 지 않고 부드럽게 나아갑니다. 다양한 각을 가진 헬로 도형 자동차 바퀴의 축을 하나하나 비교해보면, 각이 점점 많아질수 록 축이 안정됩니다. 바퀴가 둥글지 않은데도 자동차가 덜컹거리지 않고 곧바로 나가는 것은 특수한 기하학적 원리인 ‘헬 로 다각형’이 이용되기 때문입니다. 이렇게 만들어진 헬로 다각형은 정해진 폭 안에서 일정하게 이동하며 절대 이 폭을 벗 어나지 않습니다. 그래서 헬로 다각형 바퀴를 단 자전거나 자동차가 상하로 흔들리지 않습니다.

제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-40	고등학교	대전동신과 학고등학교	아폴로니안, 그 매력에 빠지 다!!	Know-Dap	전연령	12	20	5	14	168	선착순	아폴로니안 개스킷 작도 ① 아폴로니안 개스킷의 개념을 프랙탈을 응용하여 알아본다. ② 일정한 길이의 직선을 하나 굵고 컴퍼스를 이용하여 정삼각형을 작도한다. ③ 정삼각형 한 변의 길이 절반을 반지름으로 하고, 서로 접하는 원 세 개를 그린다. ④ 그린 세 개의 원에 동시에 접하는 원을 안과 밖에 하나씩 그린다. 그러면 모두 5개의 원이 그려진다. ⑤ 맨 처음 그렸던 세 개의 원과 3단계에서 그린 원에 동시에 접하는 원 6개를 그린다. 그러면 모두 11개의 원이 그려진다.  목걸이 만들기 ① 준비된 도안 3개 중 하나를 선택하여 아폴로니안 개스킷을 작도하고 색칠한다. ② 작도한 도면 사진을 찍어 펜던트 크기로 출력한다. ③ 크리스탈 레진 주제와 경화제를 2:1의 비율로 섞는다. (레진 주제와 경화제를 섞어야 레진이 만들어 진다.) ④ 자신이 원하는 색의 아크릴 물감을 레진에 넣고 섞는다. ⑤ 펜던트 틀보다 살짝 높이 올라오도록 레진을 펜던트에 넣는다. ⑥ 레진이 경화될 때까지 기다린 후 줄을 연결한다. ⑦ 컴퍼스를 알맞게 조절하여 같은 방법으로 원을 계속 그린다.	수학적 원리 1) 프랙탈 프랙탈은 일부 작은 조각이 전체와 비슷한 기하학적 형태를 말한다. 이런 특징을 자기 유사성이라고 하며, 자기 유사성을 갖는 기하학적 구조를 프랙탈 구조라고 한다. 프랙탈 구조는 자연물에서 뿐만 아니라 수학적 분석, 생태학적 계산, 위상 공간에 나타나는 운동모형 등 곳곳에서도 발견되어 자연이 가지는 기본적인 구조이다.  2) 아폴로니안 개스킷 아폴로니우스는 ‘세 개의 원이 접할 때, 이 세 개의 원에 동시에 접하는 두 개의 원을 그릴 수 있다.’라는 원의 성질을 처음 알아냈다. 아폴로니안 개스킷은 이 성질을 이용해 그리기 때문에 그의 이름을 따른다. ‘개스킷’은 가스나 기름이 새어나오지 않도록 파이프나 엔진 사이에 끼우는 마개를 말한다. 원 안에 원을 끊임없이 그리니 꼭 끼인 마개와 모양이 비슷하다 해서 개스킷이라는 이름을 붙였다.  3) 데카르트의 정리 데카르트 정리는 르네 데카르트의 이름을 따 명명된 정리이다. 이 정리는 각 두 원끼리 접하는 세 원의 쌍이 주어졌을 때, 이 세 원에 모두 접하는 다른 원들을 찾을 수 있게 해 준다.  교육과정 연계 1) 중학교 2학년 - 닳음의 성질 도형의 크기를 줄이거나 키웠을 때 서로 합동이 되는 도형을 닳음 도형이라고 한다. 이 닳음 도형의 다양한 특징과 성질에 대하여 학습하였다. 아폴로니안 개스킷 또한 여러 개의 원이 서로 닳음 도형을 이루고 있다. 2) 중학교 2학년 - 작도 삼각형, 수직이등분선, 각이등분선, 내심, 외심, 무게중심 등 평면상에서 생길 수 있는 여러 각도와 도형을 작도해보았다. 그 중 특히 정삼각형과 원을 작도하는 방법을 이용해 아폴로니안 개스킷을 작도할 수 있다. 3) 중학교 3학년 - 원의 성질
	A-41	고등학교	지악고등학교	프랙탈 도형의 아름다움, 멍거 스펀지를 만들 고 소원도 빌어 보자!	Q.E.D.	고등학생	20	10	5	200	4000	선착순	(운영방안) 멍거 스펀지는 원래 최초의 정육면체를 분할하여 무한히 제거해나가는 방식으로 만드는 것이나 이는 물리적 한계가 있으므로 단위 정육면체를 이어 붙여 확장해나가는 방식으로 제작하려고 한다. 우유곽 한 개를 단위 정육면체로 설정한 후 27개의 우유곽을 가로, 세로, 높이에 각각 3개씩 들어가도록 하는 정육면체 형태로 쌓아 올린다. 여기서 각 면의 중심에 있는 6개의 우유곽과 정중앙에 있는 1개의 우유곽을 덜어내면 ‘1단계 멍거 스펀지’가 만들어진다. 1단계 멍거 스펀지에는 20개의 우유곽이 사용된다. 1단계 멍거 스펀지를 다시 20개 제작하여 이전과 같은 방식으로 각 면의 중심이 뚫리도록 이어 붙이면 ‘2단계 멍거 스펀지’가 만들어진다. 2단계 멍거 스펀지에는 400개의 우유곽이 사용된다. 다시 2단계 멍거 스펀지를 20개 제작하여 각 면의 중심이 뚫리도록 이어 붙이면 ‘3단계 멍거 스펀지’가 완성된다. 3단계 멍거 스펀지는 8,000개의 우유곽이 사용되며 가로, 세로, 높이 1.5m 가량의 입방체가 된다. (체험방법) 1. 체험자들은 포스트잇에 자신의 소망을 써서 테이프로 빈 우유곽의 표면에 붙인다. 2. 체험부스에 나가기 전 자신의 소원 10개를 멍거 스펀지에 자신의 소망을 붙여나가기 전에 최종적으로 2단계 멍거 스펀지	프랙탈 구조는 식물의 나뭇가지, 인체의 혈관, 신경계의 뉴런 등 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 구조이다. 프랙탈이라는 이름은 폴란드 수학자 만델브로트가 명명한 것으로서, 부서진 상태라는 뜻을 가진 fractus로부터 유래되었다. 기하학에 재능이 있었던 그는 이집트 나일 강의 유량이 늘었다 줄었다하는 기록을 그래프로 정리하면서 불규칙해 보이는 모양 속에서도 일정한 질서가 있음을 알게 되었다. 또한 영국의 리아스식 해안, 국경선 등 기존의 유클리드 기하학만으로 설명할 수 없는 현상들이 있음을 깨닫고 프랙탈 기하학을 창시하게 되었으며 소수자원을 가진 프랙탈 차원이라는 개념을 만들기도 하였다. 하지만 만델브로트 이전에 순수 수학에서 자기유사성을 지닌 도형을 생각한 사람이 있었는데 바로 시어핀스키이다. 시어핀스키는 정삼각형의 중점을 연결하여 4개의 작은 정삼각형을 만든 후 가운데 정삼각형을 제거하는 방법을 무한히 반복함으로써 길이의 총합은 무한하지만 넓이는 0에 수렴하는 도형을 창안해냈다. 멍거 스펀지는 평면도형인 시어핀스키 삼각형의 3차원 버전이라 할 수 있다. 멍거스펀지가 가진 수학적 의의는 표면적의 넓이는 무한하지만 부피가 0으로 수렴하는 입체도형이라는 데에 있다.
	A-42	고등학교	대전송촌고 등학교	다각형의 무게 중심 찾기	BAEF	초등 고학 년	12	20	10	15	180	선착순	1. 두꺼운 모눈종이 위에 한 변의 길이가 4cm인 정사각형과, 가로와 세로가 각각 4cm와 6cm인 직사각형을 위 사진과 같이 붙여 다각형을 그린다. 그리고 가위로 테두리를 오린다. 2. 정사각형과 직사각형의 무게 중심을 각각 표시한 뒤, 두 점을 잇는다. 정사각형과 직사각형의 무게중심은 두 대각선이 만나는 점이다. 3. 이번에는 주어진 다각형을 가로와 세로가 각각 4cm와 2cm인 직사각형과, 가로 세로 각각 8cm와 4cm인 직사각형으로 나눈다. 각각의 무게중심을 표시한 뒤, 두 점을 잇는다. 4. 2와 3에서 그린 두 선분의 교점에 이쑤시게를 꽂으면 무게 중심 핏이가 완성된다. 5. 두꺼운 모눈종이 위에 다른 모양(복잡한 모양)의 다각형을 그린다. 그리고 가위로 테두리를 오린다. 다각형은 총 20칸으로 이루어진 것을 그린다. 6. 격자에서 각 열의 중간에 1부터 7까지 숫자를 부여하고, 이것을 좌표로 삼아 무게중심 공식에 대입하면 4가 나온다. 따라서 4열의 중앙에 수직선을 그린다. 7. 이번에는 격자의 각 행 중간에 1부터 5까지 숫자를 부여한다. 이것을 좌표로 무게 중심 공식에 대입하면 3.5가 나온다. 따라서 3행과 4행을 구분하는 선 위에 겹치게 선을 긋는다.	도형의 무게중심은 도형의 각 부분이 같은 질량을 가졌다고 가정하고 구한다. 가장 대표적인 평면도형인 삼각형은 각 꼭짓점에서 수선의 발을 내려 생긴 세 개의 중선이 교차하는 점이 무게 중심이 된다. 그렇다면 다각형의 무게중심은 어떻게 구할까? 어떤 다각형도 삼각형이나 직사각형으로 나눌 수 있다. 삼각형의 무게중심은 중선을 이용해서 구할 수 있고, 직사각형의 무게중심은 두 대각선의 교점이므로 쉽게 구할 수 있다. 그런데 어떤 도형을 두 도형으로 나누면 도형의 무게중심은 두 도형의 무게중심을 이은 선 위에 있다. 이것을 ‘아르키메데스 보정정리’라고 한다. 따라서 다각형의 무게중심은 아르키메데스 보정정리를 이용해 첫 번째 핏이처럼 도형을 서로 다른 방법으로 이등분한 뒤, 각각의 무게 중심을 이은 선을 이용해 구할 수 있다.
	A-43	고등학교	덕원고등학교	쌍곡선의 틸	델타덕원수 학동아리	초등 고학 년	5	20	5	18	90	선착순	소개하려는 모형(쌍곡선의 틸), 선직면(일엽 쌍곡면) 조형물의 사진을 보여주고 모형을 만드는 과정에 대해 유추해보도록 한다.(모형에 대한 원리와 제작 과정 이해에 도움). 선직면, 선직 다양체 대한 원리와 예시 및 ‘쌍곡선의 틸’ 모형의 원리와 제작을 위해 필요한 기본 지식을 소개한다. 기본 원리 및 도움을 바탕으로 모형을 제작할 수 있다.  모형 제작 과정 1. 쌍곡선 견본에 맞춰 pvc 필름에 수수깡(철 막대)이 통과할 구멍 절단. 2. 지지대에 회전 시킬 막대 부착 3. 위아래 판과 쌍곡선을 잘라 낸 pvc 필름 연결 3. 지지대를 포함한 막대와 pvc를 붙인 위아래 판을 회전 가능하도록 연결 (회전부드럽게 만들기 및 고정용 철막대(이쑤시게) 사용 등에 대한 안전사고를 위해 1대1로 제작 도움)	본 부스에서 제작하게 될 쌍곡선의 틸 모형은 선직면 기본 원리와 선직면의 하나인 일엽 쌍곡면의 특징을 아주 뚜렷하게 실감하고 체험할 수 있는 모형이다.  선직면이란 공간에서 매개 변수의 변동에 따라 직선의 위치가 연속적으로 변할 때에 만들어지는 곡면을 뜻하며 곡면, 기동면, 볼면, 일엽 쌍곡면 따위를 포함한다. 그 중 일엽 쌍곡면은 $x^2/a^2 + y^2/b^2 - z^2/c^2 = 1(a,b,c > 0)$ 으로 나타낸 도형이다. 일엽 쌍곡면은 $xy, yz, zx$ 평면에 관하여 각각 대칭성을 띤다. $xy$ 평면에 평행인 평면으로 자른 단면은 원이며 $z$ 축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 쌍곡선이다. 선직면은 정의에서 알 수 있듯이 특정 직선의 위치가 연속적으로 변하여 생겨진 것이기 때문에 이 쌍곡선은 회전하는 직선의 막대가 쌍곡선을 따라 잘라낸 구멍을 통과하게 된다.



제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-44	고등학교	이화여자고등학교	긴 경로지만 빨리 가는 경로 ! 사이클로이드 탐구	인테그랄	고등학생	6	20	10	15	90	선착순	1. (도입) 미끄럼틀 이야기 - 같은 높이의 직선 미끄럼틀과 안 쪽으로 굽은 미끄럼틀 중 어느 것이 더 길까?  2. 발문하여 생각해보게 하기 - <직선이 더 긴데> 어느 것이 먼저 빨리 떨어질까?  3. 답을 주지 않고 만들어서 확인해보자 - 직접 제작해서 확인해보자.  4. 사이클로이드, 직선 미끄럼틀 제작 - 준비된 재료로 사이클로이드 미끄럼틀, 직선 미끄럼틀을 제작한다.  5. 자기 손으로 확인 눈으로 확인 - 직접 공을 굴려보고 눈으로 확인한다.  6. 이유 설명 (물리-역학 연관) - 초기 가속도가 크기 때문에, 이후 가속도가 같아지는 순간까지 (사이클로이드의 접선의 기울기가 직선의 기울기가 같아질 때) 더 많은 거리를 이동하기 때문이다. 가속도가 차이가 나는 시점부터 속도를 따라잡기 이전에 증가된 속도에 의해 낙하가 끝난다.  7. 안쪽으로 굽은 수많은 곡선들과의 비교 - 원의 일부나 다른 곡률의 곡선과 비교하였을 때 가장 빠른 것은?  8. 사이클로이드의 정의 - 사이클로이드의 정의 (굴러가지는 원 위의 한 점이 그린 자취)	- 사이클로이드를 이해하기 위해서 물리 분야의 역학적 개념과 더불어 속도, 가속도, 최단강하곡선, 동시곡선, 미분과 적분의 개념이 필요하다.  <a href="http://www.youtube.com/watch?v=1cpoY_toqSA">http://www.youtube.com/watch?v=1cpoY_toqSA</a> : 사이클로이드 관련 영상  사이클로이드 곡선은 적당한 반지름을 갖는 원 위에 한 점을 찍고, 그 원을 한 직선 위에서 굴렸을 때 점이 그리며 나아가는 곡선이다. 이 곡선은 수학과 물리학에 있어서 매우 중요하며 초기 미분적분학의 개발에 크게 도움을 준 곡선이다.
	A-45	고등학교	대전동신과학교등학교	백신을 찾아 인류를 구하라!	CODE	전연령	10	20	5	17	170	선착순	제일 먼저 체험자들에게 암호를 풀게 된 상황을 재미있는 스토리로 구성하여 흥미를 유발한다. 그 후 암호에 대한 기본적인 정의와 몇 가지 암호의 종류를 간단하게 설명한다. 약 2분 소요 예정. 첫 번째 단계는 거울 암호이다. 디지털 숫자를 거울로 대칭시킨 암호를 대칭이동을 통해 해결하도록 한다. 약 2분 소요 예정. 두 번째 단계는 스키테일 암호이다. 암호가 적힌 긴 종이를 원통에 감아 세로 방향으로 읽으면 암호를 해결할 수 있다. 약 2분 소요 예정. 세 번째 단계는 카이사르 암호이다. 전달하고자 하는 내용을 알파벳 별로 일정 개수만큼 밀어서 다른 알파벳으로 치환한 이 암호는 문장을 숫자로 치환한 후 key 숫자를 빼서 구하거나 알파벳을 대입하여 해결하도록 한다. 약 4분 소요 예정. 네 번째 단계는 비즈네르 암호이다. 비즈네르 암호는 각각의 알파벳에 숫자를 대입한 뒤 전달하고자 하는 문장에 일정 키워드를 반복적으로 배열 후 더해 암호문을 만든 것이다. 체험자에게 키워드를 알려준 뒤 암호문 글자 수 만큼 키워드를 반복적으로 배열한 뒤 빼서 전달하고자 하는 말을 알아내도록 한다. 약 5분 소요 예정.	거울 암호는 선대칭이동을 이용하여 숫자나 원문을 거울에 비춰 암호화하는 암호이다. 복호화하기 위해서는 기준선에 대해 다시 한 번 대칭이동 시킨다. 카이사르 암호는 고대 로마의 정치가인 율리우스 카이사르가 전쟁 때 통신을 위해 만든 암호로, 암호화하고자 하는 내용을 알파벳별로 지정된 고유 숫자만큼 더하여 다른 알파벳으로 치환하여 암호화하는 암호이다. 복호화를 하기 위해서는 문자의 알파벳을 숫자로 치환한 뒤에 key 숫자를 빼거나, 같은 숫자마다 같은 알파벳을 대입한다. 스키테일 암호는 일정한 너비의 종이 테이프를 원통에 서로 겹치지 않도록 감아 그 테이프 위에 세로로 원문을 기입하여 암호화한다. 해독을 위해서는 원문을 기록할 때와 동일한 지름의 원통이 필요하며, 종이 테이프를 원통에 다시 감아 복호화한다. 비즈네르 암호는 카이사르 암호의 심화 암호로, 복호key가 하나의 숫자가 아닌 하나의 단어가 되어 그 단어의 각 알파벳에 해당하는 숫자만큼 빼어서 암호화한다. 암호는 암호문과 원문의 글자가 모두 일대일대응을 하기 때문에 함수와 같은 성질을 가진다. 함수란 두 변수 사이에 일정한 관계가 성립하여 정의역에 포함된 변수 하나당 공역의 변수 하나가 대응되는 관계를 말한다. 다항함수, 분수함수, 지수함수, 로그함수, 삼각함수 등이 있으며, 함수를 또다른 말로 사상이라고도 한다.
	A-35	대학교	공주대학교	스피로그래프	공주대학교 수학교육과	초등 고학년	6	12	2	210	1260	선착순	활동 1은 물방울 톡톡으로, 교사와 아이가 일대일로 진행한다. 다양한 도형을 제시한 후 원하는 도형을 선택하여 입체도형을 아이들이 만들도록 지도한다. 입체도형의 무게중심에 대한 개념을 직관적으로 이해할 수 있도록 발문하고 비누방울을 만든다. 무게중심을 시각화하여 추상적인 무게중심의 개념을 구체적 조작물을 통해 직관적으로 이해할 수 있도록 한다. 활동 2은 너와 나 그리고 입체도형으로, 교구의 이름은 라보카이다. 2명을 팀을 이루어 퍼즐을 완성시켜야 한다. 마주보고 앉은 상태에서 가운데에 문제카드를 꽂으면 서로 보이는 카드의 면이 다르다. 이 때 두사람인 각자 자신이 보는 카드면과 일치하도록 도형을 배치하여야 하며 내가 보는 카드만 신경을 것이 아니라 상대방의 카드와도 맞추어야 하기 때문에 상호 협력이 필요하다. 입체도형 제시된 12개를 모두 사용하여 카드 모형대로 완성하여야 한다. 얼마만큼 빨리 완성시키느냐에 따라 우승이 갈린다.	[6수02-04]직육면체와 정육면체를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다. [6수02-05]직육면체와 정육면체의 겨냥도와 전개도를 그릴 수 있다. □ 각기둥과 각뿔  [6수02-06]각기둥과 각뿔을 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다. [6수02-07]각기둥의 전개도를 그릴 수 있다. □ 원기둥과 원뿔  [6수02-08]원기둥을 알고, 구성 요소, 성질, 전개도를 이해한다. [6수02-09]원뿔과 구를 알고, 구성 요소와 성질을 이해한다. 입체도형의 공간 감각 [6수02-10]쌓기나무로 만든 입체도형을 보고 사용된 쌓기나무의 개수를 구할 수 있다. [6수02-11]쌓기나무로 만든 입체도형의 위, 앞, 옆에서 본 모양을 표현할 수 있고, 이러한 표현을 보고 입체도형의 모양을 추측할 수 있다. • 직육면체의 전개도에서 수직인 면과 평행한 면을 찾게 하여 전개도로부터 입체도형을 추측할 수 있게 한다. • 각기둥의 전개도는 간단한 형태만 다루고, 각뿔과 원뿔의 전개도는 다루지 않는다. • 한 직선을 중심으로 직사각형, 직각삼각형, 반원을 돌리는 활동을 통하여 원기둥, 원뿔, 구를 만들어 보게 한다. • 모형을 이용하여 입체도형의 구성 요소와 성질을 확인하게 한다.
	A-36	대학교	목원대학교	수학과 빛을 통한 나만의 홀로그램 만들기	정상조	전연령	4	30	5	12	48	선착순	1. 아크릴 칼을 이용하여 아크릴 거울을 만들고 싶은 크기의 정사각형으로 잘라(6개) 준비한다. 2. 아크릴 거울 3장을 준비하여 한쪽 모서리에서 1cm의 이등변 삼각형으로 잘라낸다.(잘라낸 귀퉁이는 거울 큐브 안을 들여다보는 통로이다.) 3. 아크릴 거울 3장에 송곳으로 그림을 그리거나 아크릴 칼로 선을 그린다.(흡집을 통해 빛이 거울 안으로 들어간다.) 4. 스크래치 낸 거울 뒷면에 투명테이프로 셀로판지 필름을 붙인다.(네임펜이나 유성매직으로 스크래치 부분을 칠하면 다양한 무늬를 볼 수 있게 된다.) 5. 6장의 아크릴 거울의 비닐을 모두 떼어낸다. 먼저 모서리를 잘라낸 3장의 아크릴 거울을 테이프로 고정한다. 그림을 그려둔 아크릴 거울을 테이프를 이용하여 고정한다. 마지막으로 테이프를 이어 붙여 정육면체를 만든다. 이때 테이프는 적외테이프를 사용하여 모서리로 빛이 들어가지 않도록 한다.	평면거울을 보면 자신의 모습을 볼 수 있는데 이를 상이라고 한다. 이 거울 속의 상은 광선이 거울 뒷면의 은도금 표면에서 반사되어 생성된 것인데 빛의 반사는 빛의 직진성 때문에 일어난다. 빛의 직진성은 거울에 비친 완전한 상에서 설명할 수 있다. 두 개의 거울이 마주보고 하나에 작은 구멍이 만들어져 있고 빛이 일정방향에서 조사되면 빛의 직진성에 따라 여러 개의 상이 반복적으로 나타나는 것을 관찰 할 수 있다. 90도로 겹쳤을 때 상의 원리와 서로 마주 보는 거울에서 상이 계속적으로 반사되는 원리를 응용하여 직각 육면체를 만들면 아주 다양한 모양의 3차원 상을 볼 수 있다.

## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
5.27(토)	A-37	대학교	한국교원대학교	입체입체압 놀자	수시미	중학생	8	25	10	12	96	선착순	본 체험의 경험에 의한 체험과 이론적 체험 두 가지 체험으로 구분되어지는데 구체적인 체험의 절차와 방법은 아래와 같다. (1) 1단계: 다각형 판의 무게중심을 경험적으로 구하기 첫째, 다각형의 각 꼭짓점 끝에 압정으로 고정하고, 수직으로 실을 매달아 중력방향으로 매달린 실의 자취를 그린다. 둘째, 다각형 판의 무게중심을 표시하고, 실제로 무게중심이 되는지 표시된 무게중심 위에 뾰족한 막대기 위에 올려놓아 균형을 이루는지 확인한다. (2) 2단계: 다각형 판의 무게중심을 이론적으로 구하기(자와 연필) 첫째, 경험적으로 구한 다각형 판을 뒤집는다. 둘째, 다각형을 삼각형으로 분할하고, 각각의 삼각형의 무게중심을 구한다. 셋째, 각각의 삼각형의 무게중심으로부터, 적절한 선분을 연결하여 다각형의 무게중심을 결정한다. 넷째, 경험적으로 구한 무게중심과 이론적으로 구한 무게중심이 서로 일치하는지 확인한다. (3) 3단계: 다각형 질량의 무게중심을 경험적으로 구하기 첫째, 다각형의 각 꼭짓점 끝에 동일한 무게의 추(분동)를 매달아 놓는다. 둘째, 다각형의 무게중심이 어느 위치에 결정이 되는지 관찰하고, 그 위치를 찾는 방법을 추측한다. 셋째, 경험적으로 구한 질량의 무게중심과 다각형 판의 무게중심이 서로 일치하는지 확인한다. (4) 4단계: 다각형 질량의 무게중심을 이론적으로 구하기(자와 연필) 첫째, 삼각형의 무게중심인 중선의 아이디어를 다각형으로 확장하는 방법을 이해한다. 둘째, 사각형, 오각형에서 각 꼭짓점에서 중선을 긋는 방법을 생각하고, 실제로 자와 연필을 이용하여 중선을 긋는다. 셋째, 다각형의 중선의 교점을 찾고, 표시한다. 경험적으로 구한 다각형 질량의 무게중심과 서로 일치하는지 확인한다. (5) 체험 마무리 첫째, 중점을 구하기 위한 연결점의 아이디어를 삼각형에서 다각형으로 확장하는 방법을 생각해볼 수 있다. o 준비물: POKER 카드 12장, 본 뜬 전개도, 더블클립 2개, 가위, 투명테이프, 항목 ■ 체험순서 및 방법 ① POKER 카드 12장을 실선대로 자른 후, 자를 이용하여 대각선을 따라 접는다. 3장의 카드를 그림과 같이 긴 부분을 짧은 부분에 끼운다. 이 때, 대각선 접힌 부분까지 당겨서 끼운다. 오목하게 들어간 삼각형 모양이 만들어지게 된다. ② 다시 옆 부분에 오목한 삼각형 모양이 생기게 카드를 끼워 나간다. ③ 오목한 삼각형 모양이 3개 만들어지면 뾰족한 부분 4개를 모이게 하여 오목한 사각형 모양으로 조립한다. 어느 정도 조립되면 내부에 편백나무 향목을 넣는다.	(1) 수학적 원리 및 교과과정 첫째, 삼각형의 무게중심은 대변의 중점을 연결한 선분과 관련이 있다. 삼각형의 중선이라고 불리는 개념이 사용된다. 사각형의 무게중심은 마주보는 삼각형의 무게중심과 관련이 있다. 즉, 임의의 다각형으로 중선의 개념을 확장하여 적용할 수 있다. 둘째, 무게중심은 중학교 2학년 삼각형 단원에서 밀접하게 다루고 있다. 또한 고등학교 미적분학과 밀접한 관련이 있다. (2) 과학적 원리 및 교과과정 첫째, 지렛대의 원리가 적용된다. 과학에서 다루는 $Ax=By$ 인 관계를 활용한다. 여기서 A, B는 지렛대의 양쪽에 매달린 물체의 무게이고, x, y는 받침점에서 물체까지의 거리이다. 둘째, 중력방향으로 매달은 물체의 방향을 이용하여 무게중심을 정하도록 하거나, 각 꼭짓점에 물체를 매달아 그 질량의 중심을 구하는 실험을 다양하게 다룬다. 이러한 실험은 과학의 실험과 깊은 관련이 있다.
	A-30	중학교	부강중학교	향기 나는 '카드 별다면체' 만들기	테레마	전연령	12	20	10	15	180	선착순	가.다면체의 특징을 말할 수 있다. 나. 오목 다면체 구조물에 대해 알 수 있다. 다. 실생활에 있는 친근한 도구를 이용하여 구조물을 만들어 볼 수 있다. 라. 생활수학에 대한 긍정적인 태도로 흥미를 가질 수 있다. o 활동방법 실생활 계입용 카드를 이용하여 내부에 편백나무 향이 나는 정육면체 항목을 넣고 수학적 내용이 담겨있는 오목다면체를 만드는 활동을 한다.	가.다면체의 특징을 말할 수 있다. 나. 오목 다면체 구조물에 대해 알 수 있다. 다. 실생활에 있는 친근한 도구를 이용하여 구조물을 만들어 볼 수 있다. 라. 생활수학에 대한 긍정적인 태도로 흥미를 가질 수 있다. o 활동방법 실생활 계입용 카드를 이용하여 내부에 편백나무 향이 나는 정육면체 항목을 넣고 수학적 내용이 담겨있는 오목다면체를 만드는 활동을 한다.
	A-31	고등학교	대덕고등학교	너를 올려줄게!	m&m	초등 고학년	5	30	10	9	45	선착순	레오나르도 다빈치가 전쟁 중에 이동을 용이하게 하기위해 고안했다는 조립 해체 가능한 아치형 다리를 만들어 보고 구조와 지탱하는 힘을 알아볼 수 있다. 만든 다리모양에서 대칭을 발견할 수있으며 다리가 점차길어지면서 원모양으로도 만들수 있고 포물선 모양으로도 만들수 있다. 또한 구조적으로 바깥쪽에서 내성능을 설명할 수 있다.	처음에 큰 모형위에 올라가 보는 체험을 한다. 원리를 이해한 후 5분동안 몇개의 나무막대를 꾸미고 그막대를 포함한 35개의 막대로 다빈치 다리를 만들어본다.
	A-32	고등학교	논산고등학교	이 멋진 수학에 창의력을	문제적남자	전연령	5	5	0	100	500	선착순	첫 번째 목적은 '틀을 깨자.'입니다. 오늘날 중학생, 고등학생들은 시험 준비, 수행평가, 모의고사, 수능 등 해야 할 일이 많고 모두 학교에서 배우는 획일화 된 공부만 하고 있다고 저희는 생각했습니다. 학교 수업 즉 교과서 내용에만 문제를 풀고 사고하고 그 외에 창의성을 강조하는 문제는 잘 풀어보지 않습니다. 그래서 저희는 문제적 남자라는 TV 프로그램의 이름을 빌려 '문제적 남자'라는 동아리를 만들었습니다. 문제적 남자 동아리는 MENSA 회원들이 푸는 문제나 저희가 직접 만든 창의력 문제를 통해 창의력과 사고력을 키우고 있습니다. 그리고 저희 동아리는 이러한 편견과 선입견, 그리고 획일화된 사고를 바꾸고 싶습니다. 두 번째 목적은 '창의력의 필요성'입니다. 우선 창의력에 대해 말하면 새로운 것을 생각해내는 힘을 말합니다. 만약 오늘날 창의력이 부족하다면 삼성이 갤럭시 S8과 같은 스마트폰이 계속 나올까요? 아마 지금 휴대폰 시장은 애플이 모두 가지고 있을 것입니다. 또 다른 예시를 들면 우리가 하는 게임이나 웹툰보는 것도 역시 창의력을 바탕으로 만든 것입니다. 이렇게 다양한 곳에 필요한 창의력은 21세기를 살아 나가기 위해 가장 중요한 것이라고 생각합니다. 세 번째와 네 번째는 창의학교라는 곳에서 가져온 자료입니다. '교육의 변화' 기성세대가 만들어 놓은 4지 선다형 문제 해결 방식으로는 발전하는 과학기술의 속도를 따라 잡을 수 없을 뿐 아니라, 과학 그 자체의 발전 또한 하나의 패러다임 속에서의 발전만 치중하게 되는 것입니다. 우리가 이미 진리라고 이해하는 것들은 그 자체를 반증 할 수 있는 다른 논리적 증거가 없기 때문입니다. 만약 과학이나 기술의 교육에서 지금까지 진리라고 알려진 학문이나, 현상에 물음을 하지 않고 그대로 받아 들이는 교육을 한다면, 과학과 기술은 진정한 발전을 이룩하지 못하게 되기 때문입니다. '창의력은 늘면서 나온다.'입니다. 창의적 아이디어가 나오는 때는 흔히 노는 시간에 많이 잉태됩니다. 길거나 짧은 엄청난 집중 몰입 후에 그것을 훌훌 내던지고 놀고 쉬고 즐기고 잊어버리고 있을 때, 훌훌 창조적인 아이디어가 떠오른다는 것은 신기한 일입니다. 신기한 일입니다. 그렇기 때문에, 창의적인 아이디어를 추구, 발휘할 수 있는 환경을 만들어 주어야 합니다.	창의 수학이라는 주제로 직접 창의 수학문제를 풀어보고, 체험하는 부스입니다. 직접 만든 창의수학 문제를 포함해서 창의 수학과 관련된 활동 5종류를 준비 해올 겁니다. 알파벳 순서를 활용하는 등 다양한 창의적인 방법으로 계산을 통해 문제를 푸는 직접 만든 창의수학문제, 체스를 활용하여 공간지각능력을 통해 문제를 푸는 체스문제, 사고력과 창의력을 키우는 링크퍼즐과 로직문제, 창의성을 요구하는 암호 문제, 공간지각능력을 키워주는 미로문제입니다.(예시는 메일로 보내드리겠습니다.) 준비된 문제와 활동내용은 우드락을 이용하여 부스 앞에 전시하여 사람들에게 우리가 어떤 활동들을 통해 창의수학을 하는지를 알려주고 만약 활동 내용들을 보고 관심이 생긴다면, 문제를 풀고 싶은 사람들에게 미리 인쇄해온 A4크기의 문제들을 나누어주고 부스 안에 탁자와 의자들을 놓고, 창의수학 활동들을 하게할 겁니다. 이 활동들을 통해서 체험자들은 평소 접하지 못했던 창의수학문제들을 통해 신선함을 느낄 수 있을 것입니다. 1개의 활동을 하여 정답을 맞추면, 정답자에게는 학교에서 직접 커팅프린터를 이용하여 제작한 정다면체 무드등을 만들 수 있는 재료를 선물로 드릴 겁니다. 이때, 원하는 체험자는 현장에서 만들 수 있도록 도와줄 예정입니다. 그리고 오답자에게는 문제를 풀기위한 힌트를 주고, 그래도 문제를 풀지 못하면 문제를 푸는 방법을, 그래도 정답을 구하지 못하면 친절하게 문제를 푸는 방법을 다시 알려주고, 정답을 알려주겠습니다.
	A-33	고등학교	경남고등학교	인공지능, 그 첫 걸음	KMO(Kyungnam Math Organization)	전연령	20	15	0	100	2000	선착순	1. 이동방법 가. 앞으로 한칸 전진 나. 대각선으로 이동하며 상대의 말 가져오기 2. 승리의 요건 가. 상대시작줄로 진입 나. 상대말을 다 가져오거나 상대가 움직이지 않으면 승리	수학자 마틴 가드너가 그의 저서 The Colossal Book of Mathematics에서 설명하고 있는 초기 인공지능 작동 원리를 바탕으로 부스 내용을 구성하여 체험 및 전달하고자 합니다. The Colossal Book of Mathematics에서 소개된 마틴 가드너가 고안한 스스로 학습하는 인공지능 로봇인 HER(Hexapawn Educable Robot)을 직접 제작하고, 이를 통해 체험자가 학습이라는 사고과정을 어떻게 로봇에 구현하였는지 직접 체험해보도록 할 것입니다. 하지만 단순히 체험해 보는 것에 그치지 않고, 생각 및 사고에 대한 관찰을 통해 메타인지능력을 향상시키고, 일상적인 현상 및 사고과정에 대해 스스로 고찰할 수 있는 능력을 기르고자 합니다. 이를 위해, 단순히 부스에 왔다가 시키는 대로 만들고 보고 끝내는 방식은 택하지 않고 부스 운영 도우미를 적절하게 배치하여 체험자가 도우미와 차례로 대화(토론)하며, 인공지능을 구현해내는 사고과정을 짧게나마 경험(고민)해볼 수 있도록 체험내용을 구성하였습니다. 따라서 체험자는 부스에 들어와 순서대로 도우미와 대화(토론)하고, 구현된 인공지능 로봇을 체험하며 인공지능과 수학의 진정한 힘과 역할에 대해 이해하게 됩니다. 또한 체험과정에서 인공지능 로봇(HER)과의 대결을 하게 되는데, 체험과정 중 예상치 못한 메타인지를 잘 활용하면 인공지능 로봇(HER)에게 승리할 수 있도록 공부 계획을 만들어볼 수 있거나, 사표를 제출할 수 있습니다.

## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	A-34	고등학교	남대전고등학교	꿈을 잡는 수학	엽실론	전연령	6	30	10	8	48	선착순	드림캐처는 미국의 원주민들이 나무로 만든 고리에 실을 엮어서 만든 장식품으로 잠자리에 걸어 두면 악몽을 잡아 준다는 전설이 있다. 고리 안은 아름다운 실 장식으로 되어 있으며 그 안에 숨겨진 삼각형의 무게 중심 외 접원 극한 등의 개념을 시각적으로 알아보는 기회를 가질 수 있다. 이를 통해 기하적인 사고력을 증진시키고 재미있는 수학 아름다운 수학을 눈으로 직접 확인함으로써 수학에 대한 거부감을 줄이고 흥미를 유발하는데 그 목적이 있다.	1. 준비물을 나누어 주고 연령에 따라 난이도를 달리하여 도안을 나누어준다. 2. 도안위에 드림캐처 링을 올리고 매직으로 각 단계에 맞게 선으로 표시한다. 3. 털실을 표시한 위치에 묶고 그 털실을 집게를 사용하여 고정한다. 4. 정삼각형을 이루도록 3번을 반복한다. 5. 중학생 미만은 3 4과정을 두 번 반복하고 중학생 이상은 3 4과정을 세 번 반복한다.
5.28(일)	A-30	중학교	경북 김천중학교	답답한 수학? 시험~한 수학!!! (아나몰피즘 기법으로 수학부채 만들기)	X-MATH(크리스마스 선물같은 수학)	초등 고학년	5	30	5	15	75	선착순	우리가 흔히 볼 수 있는 컵과 컵받침이 함께할 때 더 아름다울 수 있다. 바로 둥근 컵의 면을 거울로 삼아 컵받침에 그려진 그림이 컵에 제대로 비춰질때 생기는 상을 이용한 것으로 직교좌표와 극좌표의 대응관계.왜곡기법 아나모피즘(anamorphism),원기둥 거울(직교좌표)에 비치는 물체(극좌표)의 상의 원리를 이해할 수 있도록 구성한 체험부스이다. 전시회나 과학전 등에서 착시를 이용한 다양한 작품을 볼 수 있는데 그 중 울산과학관에서 큰 기둥 아래 바닥에 그려진 그림을 보고 그 원리를 탐구하고 싶은 생각을 하게 되었으며, 학교 수학시간에 접할 수 있는 것으로는 원기둥 거울이라는 시판되는 교구가 있으나 비용이 비싼편이고 활용범위도 높지 않은 것이 사실이다. 일상 생활에서 쉽게 볼 수 있는 포장지 뒷면이나 거울시트지를 동글게 말아 붙여 거울 효과를 이용할 수 있는데 본교에서 기존에 컵과 컵받침을 이용하여 동일한 활동을 하였다. 그런데 활동 후 활용면에서 아쉬운 면이 많아 뱃지를 이용하면 뱃지에 적은 글자를 거울면에 비추어 글자나 그림을 확인 할 수 있고 열쇠고리, 핸드폰 고리로 활용 할 수 있어 활동방법을 바꾸어 보았던 경험을 바탕으로 아나모피즘에 대해 좀 더 깊이있게 연구하고 탐구해보기로 하던 중 대전체험전의 경우 5월말의 날씨가 제법 덥고 더욱이 외부 부스들로 한낮의 햇빛은 한여름에 비할바는 아니지만 시원한 물과 바람이 그리운 날씨인 것에 착안하여 체험재료로 부채를 선택하고 극좌표를 표현할 수 있는 원모양의 부채 중 불투명한 부채는 부채의 중심을 외심을 이용하여 찾게 한 후 극좌표 판을 부채에 비추어 체험하게 하면 체험시간을 줄일 수 있고 이해 또한 빠를것으로 기대가 된다.	1) 준비물: 플라스틱 컵 또는 스테인리스 컵, 포장지, 컵받침, 물감 또는 유성사인펜, 자, 각도기,컴퍼스 등 2) 포장지에 원뿔대 전개도를 이용하여 포장지 뒷면을 붙여서 원기둥 거울을 만든다.(체험전에서는 원리를 설명하고 미리 만들어 둔 원뿔대 전개도를 종이컵에 붙여서 체험할 수 있도록 한다.) 3) 컴퍼스를 이용하여 반지름이 2cm 또는 1cm 일정한 간격으로 동심원을 그린다. 4) 자와 각도기를 이용하여 동심원을 16등분한다. (22.5°) (체험전 현장에서는 컴퓨터를 이용하여 미리 그려둔 동심원 활동지를 활용한다.) 5) 불투명한 부채의 중심을 삼각형의 외심을 이용하여 찾는다. : 부채 둘레에 임의의 점 3개를 표시한 후 연필로 삼각형을 그리고 삼각자나 자와 컴퍼스를 이용하여 각 변의 수직이등분선의 교점을 찾는다. 6) 부채의 중심에 동심원 활동지의 중심을 맞추어 비춘 뒤 원하는 글자나 도안을 그린다. : 주의할 점은 동심원의 각 칸을 모두 채워 글자를 표현하도록 하고 거울에 비치는 글자를 생각하며 도안을 하거나 비추어 가며 연습 한 후 활동하도록 안내한다. 어린 학생들은 연습 활동지에 1-1 대상을 설명하고 직교좌표와 극좌표의 대응을 찾아서 점을 찍을 수 있도록 활동한 후 글자를 표현하도록 하며 한글보다 영어 알파벳을 먼저 활동하도록 한다.(좌우 대칭인 알파벳은 체험하기가 쉽다. 예를 들어 X-MATH 는 모두 좌우 대칭인 알파벳으로 체험이 용이하다. 체험을 돕기 위해 예시용 작품을 초급,중급,고급 단계로 준비하고 글자를 모르거나 어려워하는 어린학생들을 위해 그림
	A-31	고등학교	유성고등학교	텐세그리티 구조물로 나만의 휴대폰 거치대를 만들어 보자!	생활 속의 수학	전연령	10	10	5	20	200	선착순	학생들에게 몇 개의 막대와 고무줄 만으로 꽤 무거운 물체를 지탱할 수 있다고 말해주면 믿을 수 있을까? 힘의 평형, 벡터의 개념을 이해하고 있다면 머리로는 이해할 수 있을 것이다. 하지만 이것을 실물로 보여주고 그 의미를 이해하게 한다면 수학의 강력함에 대해 체험할 수 있는 좋은 기회가 될 것이다. 이 체험은 텐세그리티 구조를 통하여 수학의 개념 중 벡터 개념을 이해하게 하는 것이 목적이다. 1962년에 버크민스터 풀러가 미국 특허로 등록한 이 구조는 적은 부자재를 활용하여 큰 공간을 만드는 데 획기적인 형태를 가지고 있다. 건물, 다리, 캠핑 장비 등을 만들 때 사용되는 것은 물론이며 심지어 인체의 구조를 텐세그리티 구조로 해석할 수도 있다. 여러 모로 실생활에 유용하게 활용될 수 있는 구조임에도 현재 우리나라에서는 텐세그리티 구조에 대한 사례가 많지 않은 실정이다. 따라서 이번 체험은 수학 교과 중 기하와 벡터의 벡터 단원과 관련이 있으며 학생들에게 벡터를 실물로 구체화한 것을 보여줄 수 있다는 측면에서 가치가 있다. 학생들은 가장 간단한 형태의 텐세그리티 구조물을 만든 다음 휴대폰이나 지갑, 필기구 등을 구조물 위에 올려 놓아도 안정적으로 체험을 하러 온 학생들에게 치즈를 만드는데 적용되는 과학적인 원리를 가르치고 치즈를 함께 만들.	체험순서는 다음과 같다. 1) 3~ 6개의 나무젓가락과 고무줄, 압정으로 간단한 텐세그리티 구조물 만들기, 부스 운영 학생들이 보조 2) 휴대폰, 지갑, 필통 등의 물건을 구조물 위에 올려 놓은 뒤 힘의 평형 관찰하기 3) 부스 운영 학생들의 설명으로 벡터의 개념, 힘의 평형 이해하기 4) 텐세그리티 구조가 실생활에서 사용되는 예에 대한 전시를 관람하기
	A-32	고등학교	충남고등학교	cheese(치즈) is 뭔들~~*^^*	치즈메이커	전연령	5	20	10	16	80	선착순	조그만 종이를 잘라서 몸을 통과할 구멍을 만드는 과정에서 수학적인 사고력과 문제해결능력을 기를 수 있고, 문제를 해결해나가는 과정에서 독창적인 창의력과 오랜시간 동안 집중해서 문제를 해결해야 하므로 고도의 집중력도 향상된다.	1. 우유를 끓인다. 2. 끓이는 동안 미리 준비해 놓은 치즈 만들기예 대한 학습지를 나누어 주고 원리를 설명한다. 3. 우유 위에 뜬 단백질을 걸러서 망에 담는다. 4. 망에 담긴 단백질을 손으로 짜낸다. 5. 준비해 놓은 빵에 계란 후라이와 치즈를 넣어 마요네즈를 바른다.
	A-33	고등학교	두루고등학교	메모지를 통과해라	수학체험반	중학생	5	15	3	150	750	선착순	사람들에게 일상생활 속 흔히 볼 수 있는 달력을 이용하여 낫설어 보이는 개념인 펜토미노를 나이에 상관없이 모든 연령이 쉽게 접근할 수 있는 펜토미노 달력 만들기라는 체험을 알려주어 펜토미노의 개념과 원리를 알게 한다. 그리고 체험 이후에도 펜토미노를 이용한 자신만의 개성 있는 달력을 영구적으로 활용할 수 있게 하여 수학 체험전 당시에만 체험 가능한 일시적인 수학 체험이 아닌 지속적으로 평상시 이용 가능한 실용적인 수학 체험을 제공하고자 한다.	1. 가위, 칼, 종이와 같은 재료들을 주어주고, 그 문제에 대한 기본적인 설명을 해준다. 2. 도전을 하는 사람의 연령의 따라서 제한시간을 주고, 절반의 소요시간이 지나면 그 문제에 대한 전반적인 힌트를 제공해 준다. 3. 총 3단계의 구성으로 되어있고, 각 단계마다 지급되는 보상 및 소요시간이 달라진다.
	A-34	고등학교	작전여자고등학교	펜토미노 달력 만들기	히파티아	전연령	8	10	2	15	120	선착순	1. 미리 펜토미노의 의미와 예시가 적힌 하드보드지로 체험 대상에게 펜토미노에 대해 설명한다. 2. 펜토미노가 정사각형 5개로 이루어진 조각이라는 개념을 통해 펜토미노가 6조각이 있을시 해당 날짜를 제외한 달력 날짜 30개를 가릴 수 있어 펜토미노가 달력에 쓰일 수 있음을 알려준다. 3. 미리 31개의 날짜 칸으로 이루어진 달력모양의 종이자식과 달력 날짜 칸 크기에 맞춘 펜토미노 7조각이 그려져 있는 종이자식을 나눠준 뒤 펜토미노 7조각을 가위로 오리게 한다. 4. 가위로 오린 펜토미노 7조각 중 6조각을 이용하여 오늘의 날짜를 제외한 날짜 칸 30개를 가리게 한다. 5. 4를 성공할 시 간식거리를 준다.	1. 미리 펜토미노의 의미와 예시가 적힌 하드보드지로 체험 대상에게 펜토미노에 대해 설명한다. 2. 펜토미노가 정사각형 5개로 이루어진 조각이라는 개념을 통해 펜토미노가 6조각이 있을시 해당 날짜를 제외한 달력 날짜 30개를 가릴 수 있어 펜토미노가 달력에 쓰일 수 있음을 알려준다. 3. 미리 31개의 날짜 칸으로 이루어진 달력모양의 종이자식과 달력 날짜 칸 크기에 맞춘 펜토미노 7조각이 그려져 있는 종이자식을 나눠준 뒤 펜토미노 7조각을 가위로 오리게 한다. 4. 가위로 오린 펜토미노 7조각 중 6조각을 이용하여 오늘의 날짜를 제외한 날짜 칸 30개를 가리게 한다. 5. 4를 성공할 시 간식거리를 준다.

## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
5.27.(토) ~ 5.28.(일)	B-1	단체	(주)능률교육	공모양만들기, 쌍대다면체 만들기		전연령	10	15	5	25	250	선착순	<p>1. 수학적 체험 – 축구공 만들기 체험</p> <p>1) 내용</p> <p>일상생활에서 쉽게 구할 수 있는 스틱과 연결발을 이용하여 축구공 모양의 정12면체를 만드는 활동입니다. 앞으로 학습할 오각형 12개를 이용하여 입체도형인 축구공 모양의 정12면체를 만들면서 생활 속의 수학을 느끼고 오각형의 성질을 자연스럽게 경험할 수 있도록 하였습니다.</p> <p>2) 순서</p> <p>① 연결발(삼발이 프레임)에 연결봉(스틱)을 끼워 넣습니다.</p> <p>② 반복하여 오각형 모양을 두 개 만듭니다.</p> <p>③ 오각형 모양 중 1개에 연결봉을 끼워 만듭니다.</p> <p>④ 각 연결봉 끝에 연결발을 끼워 넣습니다.</p> <p>⑤ 마주보고 있는 연결봉 2개마다 연결발을 끼워 만듭니다.</p> <p>⑥ 연결발의 남은 한 부분마다 연결봉을 끼워 만듭니다.</p> <p>⑦ 오각형이 서로 연결된 공 모양을 완성합니다.</p> <p>2. 수학적 게임 – 5원소이야기 게임</p> <p>1) 내용</p> <p>주사위 3개를 이용하여 최대 합이 18인 수를 자신 가장 유리한 방법으로 여러 개의 수로 가르거나 모으는 방법으로 게임을 진행합니다.</p> <p>게임 규칙(주사위의 숫자)에 따라 전체 합이 12이거나 18인 수를 가르거나 모으는 활동으로 간단한 덧셈과 뺄셈의 연산 능력도 요구되지만 게임 승패의 핵심의 수학적 전략 신장시키는 게임입니다.</p> <p>수학적 전략으로 진행되는 게임으로 수를 가르거나 모으는 과정에 요구되는 고도의 사고력으로 3학년 이상 고학년 학생들에게 훌륭한 게임입니다.</p> <p>2) 순서</p> <p>① 주사위를 던져 순서를 정합니다. 주사위를 던져 두 분의 합이 가장 큰 학생이 먼저 시작합니다.</p> <p>② 먼저 시작한 학생이 주사위 2개를 던져 나온 눈의 합을 원하는 방법으로 가르기를 하고 해당되는 숫자의 안쪽이나 바깥쪽 중 비어 있는 칸에 기사단 말을 놓습니다.</p> <p>③ 다음 학생이 주사위를 던지고 같은 방법으로 기사단 말을 놓습니다.</p> <p>④ 자신이 이전에 놓아 둔 기사단 말 중 살아남은 기사단 말과 같은 숫자에 말을 마주 보게 놓으면 점수 1점을 얻습니다.</p>	<p>1. 수학적 체험 – 축구공 만들기 체험</p> <p>1) 1학년 1학기 2단원 여러가지 모양 의 단원과 연관된 체험입니다.</p> <p>2) 1-2학년 학생들은 만드는 활동을 상당히 좋아합니다. 매쓰편의 철학은 학생들이 수학을 만들며 수학적 원리를 발견하도록 하는데 있습니다. 상자모양, 둥근 기둥모양, 공 모양을 학습하기 전에 직접 상자 모양을 만들면서 성질을 체험할 수 있도록 하였습니다. 일상생활에서 쉽게 사용하는 커피막대와 연결봉을 이용하여 공 모양(12면체)을 만들어 봄으로 공 모양의 성질뿐만 아니라 수학이 생활에 유용하게 사용되고 있음을 느낄 수 있도록 체험학습을 구성하였습니다.</p> <p>3) 학생들이 경험하는 생활 속의 사물들은 크기, 색, 딱딱함과 같은 여러 가지 속성을 가지고 있습니다. 교과서에서는 도형의 모양 부분에 초점을 두고 지도하도록 하고 있습니다. 학생들이 직접 만드는 활동을 통해 모양에 대한 많은 경험을 할 수 있도록 지도합니다.</p> <p>4) 모양의 논리적인 설명과 익힘보다 먼저보고 느끼면서 모양에 대한 직관적인 사고가 일어나도록 교육과정과 연계되어 있습니다.</p> <p>2. 수학적 게임 – 5원소이야기 게임</p> <p>1) 3학년 1학기 1단원 덧셈과 뺄셈 의 단원과 연관된 게임입니다.</p> <p>2) 여러가지 방법으로 받아올림이 있는 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다는 교육과정 학습 목표를 반영하여 과정 안에서 다양한 덧셈과 뺄셈의 전략을 창의적으로 구안하고 설명할 수 있도록 지도합니다.</p> <p>3) 실제 가르기와 모으기의 수학활동을 통해 수학에 대한 흥미와 자신감을 가질 수 있는 태도적인 교육과정 목표를 지향합니다.</p> <p>4) 어림을 하는 활동을 통해 타당한 의사 결정을 하는 과정을 설명할 수 있습니다.</p> <p>5) 수학 계통도에 따라 고학년도 연산 학습을 익히기 위한 게임으로 활용이 가능하고, 수와 연산 영역의 학습으로 연계되어 있습니다.</p>
	B-2	단체	(주)능률교육	넉아웃게임, 머긴스게임		전연령	10	15	5	25	250	선착순	<p>2. 수학적 게임 – 5원소이야기 게임</p> <p>1) 내용</p> <p>주사위 3개를 이용하여 최대 합이 18인 수를 자신 가장 유리한 방법으로 여러 개의 수로 가르거나 모으는 방법으로 게임을 진행합니다.</p> <p>게임 규칙(주사위의 숫자)에 따라 전체 합이 12이거나 18인 수를 가르거나 모으는 활동으로 간단한 덧셈과 뺄셈의 연산 능력도 요구되지만 게임 승패의 핵심의 수학적 전략 신장시키는 게임입니다.</p> <p>수학적 전략으로 진행되는 게임으로 수를 가르거나 모으는 과정에 요구되는 고도의 사고력으로 3학년 이상 고학년 학생들에게 훌륭한 게임입니다.</p> <p>2) 순서</p> <p>① 주사위를 던져 순서를 정합니다. 주사위를 던져 두 분의 합이 가장 큰 학생이 먼저 시작합니다.</p> <p>② 먼저 시작한 학생이 주사위 2개를 던져 나온 눈의 합을 원하는 방법으로 가르기를 하고 해당되는 숫자의 안쪽이나 바깥쪽 중 비어 있는 칸에 기사단 말을 놓습니다.</p> <p>③ 다음 학생이 주사위를 던지고 같은 방법으로 기사단 말을 놓습니다.</p> <p>④ 자신이 이전에 놓아 둔 기사단 말 중 살아남은 기사단 말과 같은 숫자에 말을 마주 보게 놓으면 점수 1점을 얻습니다.</p> <p>⑤ 점수 1점을 얻은 학생은 가장자리에 있는 5원소 카드 중 한 장을 자신의 앞으로 가져 옵니다.</p> <p>⑥ 5원소 카드를 모두 모으는 학생이 나올 때까지 번갈아 가며 게임을 진행합니다.</p>	<p>2. 수학적 게임 – 5원소이야기 게임</p> <p>1) 3학년 1학기 1단원 덧셈과 뺄셈 의 단원과 연관된 게임입니다.</p> <p>2) 여러가지 방법으로 받아올림이 있는 덧셈과 뺄셈을 할 수 있다는 교육과정 학습 목표를 반영하여 과정 안에서 다양한 덧셈과 뺄셈의 전략을 창의적으로 구안하고 설명할 수 있도록 지도합니다.</p> <p>3) 실제 가르기와 모으기의 수학활동을 통해 수학에 대한 흥미와 자신감을 가질 수 있는 태도적인 교육과정 목표를 지향합니다.</p> <p>4) 어림을 하는 활동을 통해 타당한 의사 결정을 하는 과정을 설명할 수 있습니다.</p> <p>5) 수학 계통도에 따라 고학년도 연산 학습을 익히기 위한 게임으로 활용이 가능하고, 수와 연산 영역의 학습으로 연계되어 있습니다.</p>
	B-3	단체	(주)플로우수학	육면지지구구조의 비밀! 종이 큐브 만들기		전연령	10	40	20	6	60	선착순	영역: 수학+ 예술	정육면체를 이용하여 다양한 수학적 구조물을 만들 수 있는 체험활동으로 각 구조물 속에 숨어있는 수학적 규칙을 탐구할 수 있다.
	B-3	단체	(주)플로우수학	보고만지고 느끼는 수학적 험관		전연령	10	40	20	6	60	선착순	내용: 종이 전개도를 이용하여 정육면체를 쉽고 튼튼하게 만들 수 있는 체험활동으로 여러가지 색상과 개수의 정육면체를 이용하여 다양한 수학적 작품을 만들 수 있다.	
	B-5	단체	(주)오메가포인트(시메쓰)	시메쓰 4가지 체험을 통한 수학적 사고력 숙숙!! (1.달걀퍼즐로 다양한 도형 만들기. 2. 지오리플렉터를 이용한 암호풀기. 3. 피보나치 수열을 이용한 나선형 나무 만들기. 4. 모양자를 이용한 정다면체 만들기)		초등 저학년	12	15	5	20	240	선착순	<p>초등학교 저학년과 고학년으로 나누어 체험활동을 4가지로 진행한다.</p> <p>1. 달걀퍼즐</p> <p>목표: 달걀퍼즐로 다양한 도형 만들기</p> <p>준비물: 도화지, 컴퍼스, 가위, 달걀퍼즐</p> <p>방법: 가. 달걀모양의 9조각으로 나눈 달걀퍼즐을 만드는 작도방법을 배운다.</p> <p>나. 달걀퍼즐을 이용하여 크기와 모양이 다양한 도형으로 놀이를 하면서 관찰, 예측, 해석, 탐구하는 능력을 발달시켜 구체적 사고에서 추상적 사고로 전이가 쉬워지며 퍼즐을 맞추고 푸는 과정속에서 자신의 감정이나 생각을 표현하게 한다.</p> <p>분할과 통합의 구성원리로 이루어진 퍼즐 조각 하나하나를 모아 창의적 모양으로 변신 시키면서 대칭과 균형감각을 익히게 한다.</p> <p>2. 지오리플렉터를 이용한 암호풀기</p> <p>목표: 지오리플렉터를 이용하여 암호를 알아 맞춘다.</p> <p>준비물: 활동지, 연필, 지오리플렉터</p> <p>방법: 가. 지오리플렉터의 교구를 관찰하고 거울에 비추어 대칭성( 상하대칭, 좌우대칭)에 대한 의미를 정확히 파악한 다음 암호풀기의 관계를 알아본다.</p> <p>나. 지오리플렉터를 대칭축에 있는곳에 놓고 한쪽에서 바라보면 글자들의 조합이 맞추어져 암호를 풀 수 있다.</p>	<p>3. 피보나치 수열을 이용한 나선형 나무 만들기</p> <p>목표: 피보나치 수열의 원리알기</p> <p>준비물: 각도기, 색지, 수수깡, 핀</p> <p>방법: 가. 여러가지 규칙찾기의 원리와 패턴의 원리를 배우고 자연을 닮은 피보나치 수열을 배운다.</p> <p>나. 색지를 나선형 조각으로 그리게 한다.</p> <p>다. 나선형 조각에 각도기를 이용하여 피보나치 수열의 비를 그린후 자른다.</p> <p>라. 나뭇잎 모양을 그리고 오린다.</p> <p>마. 나선형 모양의 나무줄기를 자른다음 수수깡으로 기둥을 세운후 나선형 나무모양을 만든다.</p> <p>바. 나뭇잎을 붙여서 완성한다.</p> <p>4. 모양자를 이용한 정다면체 만들기</p> <p>목표: 다각형의 원리를 이용한 입체도형 만들기</p> <p>준비물: 연필, 색지, 가위, 오만가지 본뜨기판, 스카치테이프</p> <p>방법: 가. 각형, 정다면체, 준정다면체 등..... 어떤도형을 만들것인지 정한다.</p> <p>나. 만들려고 하는 입체도형의 도형 모양과 전개도 방법에 대하여 배운다. 저학년은 복잡하지 않은 전개도를 그리고 고학년은 좀 더 복잡한 전개도를 그리게 한다.</p>



## 제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	B-6	단체	코리아보드 게임즈 (한국수학교구재협회)	보드게임으로 배우는 수학 (라보카, 콰르토 보드게임)		전연령	30	30	10	10	300	선착순	모듬별로 2-6인이 함께 진행하며 크게 2개 영역의 보드게임 체험이 이루어집니다. 각 모듬에는 도우미가 배치되어 게임의 규칙을 알려주고 그 게임의 수학적 원리를 탐색합니다. 그리고 규칙에 준거하여 게임을 진행합니다. 이 과정은 단지 승부를 내는 것이 목적이 아닌 그 과정속에서의 즐거움과 함께 탐색, 전략적 사고를 동반하게 됩니다. 총 6개의 테이블 중 4개는 일반 사이즈의 2종의 보드게임을 배치하여 진행하고, 나머지는 2개는 부스의 앞에 대형 보드게임으로 진행하여 체험부스의 홍보효과도 같이 배가시킬 것입니다.	라보카 보드게임: 플레이어는 2인 1조가 되어, 각자 다르게 그려진 한 면의 사진만을 보고 한 채의 건물을 완성해야 합니다. 건물을 얼마나 빨리 협력하여 완성하는지에 따라 점수를 얻습니다. 팀워크가 필요한 블록 보드게임입니다. 단면(평면)을 조합하여 입체를 구성하며, 수학적 의사소통 능력이 요구됩니다.
	B-7	단체	에듀카코리아 (한국수학교구재협회)	택택 게임으로 찾아보는 이동의 모습!		전연령	20	20	10	12	240	선착순	테이블에 대형 택택 게임외에 초등 저학년부터 고등학생까지 즐길 수 있는 다양한 대형 보드게임들이 배치될 예정입니다. 다양한 연령의 학생들이 수준에 맞는 게임들을 재미있게 즐길 수 있도록 운영될 예정입니다. 대표 게임 택택 뿐 아니라, 트래버스, 티키토를, 숫자탐정등.. 게임을 통해 다양한 수학 영역의 개념들을 놀이로 체험하는 시간을 갖게 될 것입니다.	택택 게임 : 효율적인 공간이동을 생각해야 되며 게임의 과정에서 승리를 위해 다양한 경우의 수들을 생각해야 됩니다. 수시로 점수를 계산하며 수의 연산과정이 필요합니다. 숫자 탐정 : 범인이 생각한 숫자가 무엇인지 맞춰야 되는 과정에서 수의 특징을 이해해야 됩니다. (50이하의 수, 짝수, 홀수, 크기비교) 시간도둑 : 시간의 흐름에 맞게 7장의 카드를 나열해야 승리하는 게임으로 재미있게 시간의 순서를 이해할 수 있습니다. 트래버스 : 도형의 특징과 관련있는 이동 방향으로 말을 옮기면서 입체도형의 특징을 관찰하고 이해합니다. 또한 승리를
	B-8	단체	포디랜드	물의 힘으로!! 빙글빙글 힘차게 돌아가는 물레방아		전연령	12	20	10	15	180	선착순	체험자가 방문하면 1인 재료를 준비하고 활동 방법에 대해 이야기 해준 후, 체험자가 자유롭게 제작할 수 있도록 합니다. 함께 체험에 참가한 체험자의 작품과 나의 작품을 연결하여 함께 돌아가는 물레방아를 표현할 수 있도록 합니다.	물에너지로 움직이는 물레방아를 고구로 표현하고 여러 개를 연결하여 움직여보는 협동학습과 다양한 확장활동을 할 수 있습니다. 누리과정 [신체활동] 기구를 이용한 신체활동 하기 [자연탐구]물체와 물질의 특성 알아보기
	B-9	단체	조이엔조이	도전! 삼각형을 만들자! Let us를 레츠로 표기해 주세요		전연령	4	15	2	20	80	선착순	1. 4가지 게임방법 1)카드게임방법: 카드를 한장씩 선택하여 같은 모양조각을 사용하는 방법 2)카드전략게임방법: 카드를 두장 가지고 한장을 선택하여 같은 모양조각을 사용하는 방법 3)전략게임방법: 카드없이 게임자가 자신의 조각을 원하는대로 선택하는 방법 4) 방해전략게임방법: 카드없이 상대방 게임자가 자신의 조각을 선택해 주는 방법  2. 여러가지 모양 만들기	초등 1학년: 여러가지 모양 - 세모 초등 2학년: 여러가지 도형 - 정, 선분, 삼각형, 크고 작은 도형 찾기 초등 3학년: 평면도형 - 도형밀기, 뒤집기, 돌리기, 삼각형 개수 세기 초등 4학년: 각도와 삼각형 - 삼각형의 세 각의 크기, 삼각형 개수 세기 초등 5학년: 합동과 대칭
	B-10	단체	모든수학	재미있는 정족도형 체험		중학생	8	20	5	18	144	선착순	정족도형주사위 게임으로 정족도형과 일반도형을 분류하고 구분할 수 있게 한다. 정족도형의 의미를 이해하고 실생활에 활용되는 것을 생각해 맨홀모형을 체험한다. 입체정족도형을 이해하고 입체정족도형열쇠고리를 만들어 본다. 정족자전거를 직접 타본다. 이상을 연령대에 맞게 적절하게 체험조를 한다.	정족도형은 폭이 같은 도형으로 원 밖에 없다고 생각하기 쉬운데 홀수 다각형(삼각형, 오각형,~)도 정족도형으로 변할 수 있음을 알아봄으로써 도형을 바라보는 새로운 시각을 제공한다
	B-11	단체	조이매스	두뇌회전 큐브마스터		초등 저학년	12	15	20	20	240	선착순	체험재료:큐브조각27개,목공풀,워크시트	덴마크의 피에트 하인이 개발한 소마큐브 퍼즐을 직접 쌓기나무를 활용하여 만들어본다. 소마큐브는 쌓기나무 3개와 4개로 이루어진 7개의 조각퍼즐로서 7조각을 모두 사용하여 정육면체 모양부터
	B-12	단체	국제능력교육원	곰수12블록으로 수학을 말하다		초등 저학년	12	15	5	24	288	선착순	1. 곰수 12블록의 이해 2. 곰수12블록으로 퍼즐만들기 3. 활동판을 이용하여 체험해보기	곰수 12블록을 이용하여 수학의 수연산영역,도형영역,확장보드게임까지 다양하게 활용할수 있으며 연결수모형으로 연계한 활동이 가능하다
	B-13	단체	생각투자 주식회사	양손으로하는 두뇌개발 마인드퍼즐!! 루빅스큐브 & 스마트에그 퍼즐!!		전연령	16	20	10	20	320	선착순	1. 테이블에 세팅되어 있는 큐브 및 3D 스마트에그 퍼즐을 직접 체험 2. 각자의 개인 기록을 현장에서 바로 측정해 볼 수 있음 3. 체험자를 끼리 시합을 통해 사은품도 함께 가져갈 수 있는 일석이조의 체험 공간	첫번째, 루빅스큐브는 퍼즐의 일종으로 보통 작은 여러 개의 정육면체가 모여 만들어진 하나의 큰 정육면체 형태이며, 각 방향으로 돌아가게끔 만들어져서 흩어진 각 면의 색깔을 같은 색깔로 맞추는 것입니다. 두번째, 스마트에그 큐브&퍼즐 입니다. 대부분의 사람은 3차원적인 기억력을 가지고 있지 않기에 스마트 에그의 해법을 기억하기란 쉽지 않습니다. 스마트 에그를 풀 때는 많은 집중력이 필요하며 마치 혼자만의 공간에 있는 듯한
	B-14	단체	씨투엠에듀	3D 두뇌트레이닝(지오폴릭), 수연산보드게임(머긴스빙고)		초등 고학년	10	15	5	20	200	선착순	지오폴릭 : 회당 6명 참가(15분 체험), 정다면체(특히, 정육면체) 전개도와 입체도형 만들어 비교하기 머긴스빙고(연산보드게임) : 회당 4명 참가(15분체험), 수연산, 수합계산 기법, 수운을 각각 배양(머긴스빙고인 빙고게임)	지오폴릭 탐구 : 초등 저학년 - 정육면체의 펼친그림(전개도)와 입체의 관계 초등 고학년 - 정다면체(5종) 꼭짓점, 모서리, 면의 개수 상관관계 탐구 머긴스빙고 : 초등 저학년 - 간단한 덧,뺄셈 이용하여 빙고게임
	B-15	단체	매스타임	MTB로 만드는 아름다운 수학도형		전연령	12	15	5	24	288	선착순	MTB자석블록은 둥근 구 형태와 직각삼각형, 직각대형, 블록, 면형 블록 및 바퀴세트로 구성되어 있다. 이러한 자석블록에 대해 이해하고 자석블록을 서로 붙여가며 평면에서부터 입체도형까지 다양하게 직접 만들어 본다. 또한 입체도형을 응용하여 나만의 작품을 만들어 본다. 재미있는 자석블록 놀이를 통해 그 속에서 수학적 원리를 알게되며 자연스럽게 수학에 대한 관심과 재미를 높여준다.	우선 자석블록이다 보니 자석의 성질에 대해 알게된다. 자기력이란 자석의 힘을 말하며 인력이 척력이 있다.인력이란 다른 극 사이에 서로 끌어당기는 힘을 말하며 척력이란 같은 극 사이에 서로 밀어내는 힘을 말한다. 그리고 도형의 성질에 대해 알 수 있다.공간의 기본개념인 점, 선, 면에 대해 알아보고 다각형에 대해 알아본다. 다각형이란 세개 이상의 선분으로 둘러싸여 있는 도형을 말하며 삼각형,사각형,오각형 등 선분 숫자에 따라 다각형의 이름이 붙여진다. 입체도형에 대해서도 알아볼수 있는데 입체도형이란 평면이나 곡면으로 둘러싸여 공간에서 일정한 넓이를 갖는 도형을 말한다. 입체도형에는 다면체가 아닌 구, 원기둥, 원뿔등과 다면체인 각기둥, 각뿔, 각뿔대 등이 있다. 다면체란 평면다각형의 면으로 둘러싸인 입체도형으로 면의 개수에 따라 사면체,오면체,육면체 등으로 부른다. 대표적인 다면체로 각기둥, 각뿔, 각뿔대 등이 있다.
	B-16	단체	유니세프	유니세프		전연령	4	5	0	제한 없음	제한 없음	선착순	가상현실 체험관 및 구호활동 캠페인	
	B-17	단체	내셔널지오그래픽	내셔널지오그래픽		전연령	3	10	0	제한 없음	80	선착순	우주, 과학, 생태, 문화, 역사, 시사 등 다양한 콘텐츠 제공	
	C-1	자체	과학관	지오데식 돔 구조 조립체험		전연령	10			16	160	선착순		팀 체험활동을 통하여 지오데식 돔의 원리와 구조를 알기 쉽게 이해할 수 있다
	C-2	자체	과학관	지오데식 돔 구조 조립체험		초등고학년 중학생	10			16	160	선착순		수학적 구조물에 대해서 흥미를 가질 수 있으며, 수학이 일상생활에 적용되는 사례에 대해 배울 수 있다.
	C-3	자체	과학관	비행기 날개를 대칭으로 그려주세요		초등학생 중학생	10			16	160	선착순		다양한 대칭 조건에 대하여 이해하고 날개를 대칭모형으로 완성해 본다. 개별로 제작한 날개를 바탕으로 비행기 모형을 완성해 비행하며 항공원리를 몸소 체험한다.
	C-4	자체	과학관	스트링아트-드림캐쳐만들기		초등고학년 중,고등학생	10			16	160	선착순		점과 점 사이를 다양한 각도의 선으로 연결해 나오는 다각형의 원리를 이해한다 곡선이 아닌 직선만을 사용해 만든 원형 패턴을 알아본다
	C-5	자체	과학관	3D입체퍼즐 맞추기		전연령	10			16	160	선착순		3D 모델링을 이용한 입체 모형을 이해한다. 3D 프린터의 원리를 통하여 XYZ 3차원을 이해한다. 입체퍼즐 조립 체험으로 공간지각능력을 키운다
	C-6	자체	과학관	DIY다면체 페이퍼램프 만들기		초등고학년 ~일반인	10			16	160	선착순		다각면체의 원리와 그 원리를 이용한 수학기호가 들어간 12면체 페이퍼램프를 만들어 본다.12개의 원에 오각형을 그려 넣어 12면체를 만들고, 티라이트를 활용하여 램프로 완성해 본다.

제5회 수학체험전 체험부스 운영내용

운영일자	부스번호	구분	학교명	부스제목	동아리명	체험대상	동시 참여 인원	체험 시간 (분)	준비 시간 (분)	운영 횟수	1일 참여 인원	운영 방식	운영방안	수학적원리
	C-7	자체	과학관	증강현실, 가상현실 체험		전연령	5	5	0	수시		선착순	핸드폰에 VR기기를 끼우고 탐험하기	VR기기를 이용해 과학관 구석구석 탐험해보기
	C-8	자체	과학관	마술의 방		전연령	10	15	0	수시		선착순	숫자마술카드, 메인 코인포켓	수학적원리를 이용한 마술을 관람하고 직접 마술도 배워본다.
	C-9	자체	과학관	작가의 방		전연령	20	15	0	수시		선착순	착시 전시물, 착시만들기 키트	일상생활에서도 접할수 있는 착시 효과를 직접 체험해보고 착시 만들기도 해보자.
	C-10	자체	과학관	무게중심을 잡아라		전연령	20	15	0	수시		선착순		무게중심점에 대해 체험학 학습한다.
	C-11	자체	과학관	내맘대로 비누만들기		전연령	20	10	0	수시		선착순	솜누들, 식용색소, 포장케이스, 몰드, 에센셜오일	비누만들기 재료를 이용해 내맘에 맞는 비누를 디자인 한다
	C-12	자체	과학관	한지조각보 만들기		전연령	20	15	0	수시		선착순	한지, 색종이, 가위, 풀, 자	선조들이 조각보를 만든 이유를 알아보고 조각보를 통해 테셀러레이션, 회전이동, 평행이동 대칭 등에 대해 이해 한다.
	C-13	자체	과학관	이공계 진로상담		전연령	4	20	0	수시		선착순	수학교육 진로상담	