

1

과학토론

가

종목개요

1) 운영목적

- 가) 일상생활에서 발생하는 문제를 과학·기술·공학·예술·수학 등을 상호 융합하여 해결한다.
- 나) 문제 해결을 통한 청소년들의 융합적 사고 및 창의성을 높인다.

2) 참가자격: 1~2학년 학생 2인 1팀

나

세부요강

- 가) 대회 운영상의 어려움으로 인해 토론논제는 미리 제시한다.
- 나) 심도 깊은 토론을 위해 참가팀 주장과 이를 효과적으로 펼칠 수 있는 근거(표, 도표, 기사 내용 등)를 통해 구축한 토론개요서(최대 4장)를 대회 당일 오전까지 작성하여 제출한다.
- 다) 참가자들은 과학적·논리적 탐구과정을 통해 문제를 해결하고, 폭넓은 과학적 소양과 논리적 토론 능력을 겸비하여 토론 규칙과 절차, 시간을 잘 지키도록 한다.

다

단계별 활동

1) 토론 순서 추첨(10분): 토론 순서는 참가자가 직접 추첨하여 결정된다.

2) 발표(팀당 5분)

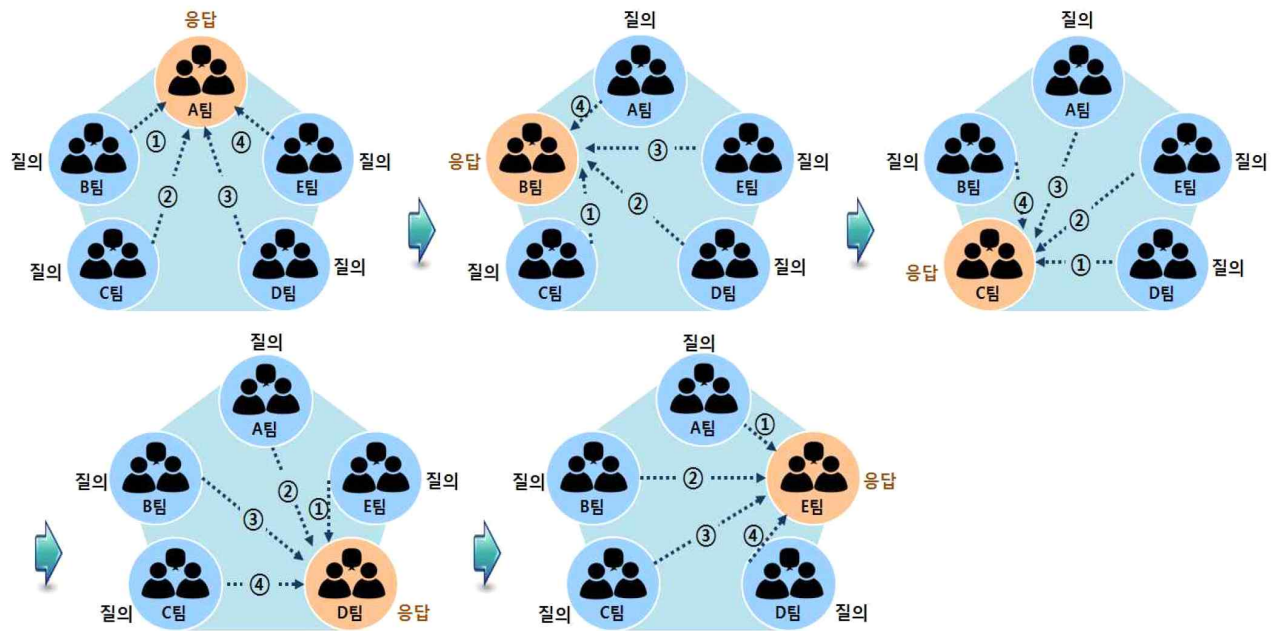
- 각 팀당 5분씩 A팀 → B팀 → C팀 ... 순서로 발표하며, 이때 A → B → C ... 의 기준은 '다'의 추첨 시 토론 순서로 한다.
- ※ 종료 30초 전 1회 타종, 종료 시 2회 타종

3) 작전타임(10분)

- 가) 자기 팀을 제외한 나머지 각 팀들의 발표에 대해 논리적·과학적 허점을 찾아 간략하고 예리한 질문을 정리한다.
- 나) 자기 팀이 받을 질의를 예상하여 팀원 간 상호 협력적으로 방어할 수 있는 답변을 미리 준비한다.
- ※ 종료 30초 전 1회 타종, 종료 시 2회 타종

4) 질의·응답하기(팀당 3분씩)

- 가) 발표와 동일하게 A팀 → B팀 → C팀 ... 순서로 질의를 받는다.
- 나) 질의의 기회는 응답자의 오른쪽에서 반시계방향 순서로 3분씩 질의권을 갖는다.
- ※ 예시) A팀 질의시간인 경우 : 질의 순서는 B팀 → C팀 → D팀 ...
- ※ 종료 30초 전 1회 타종, 종료 시 2회 타종



- 다) 질의가 더 이상 없을 경우 조별 심사위원장(사회자)이 다음 팀에게 순서를 넘긴다.
- 라) 질의·응답이 토론 쟁점에서 벗어나지 않도록 주의하며, 질의·응답하기에서 우선권은 질의팀에 있다.
- 마) 상대팀의 질의나 답변이 쟁점에서 벗어나거나 논지가 흐린 답변으로 시간이 지연될 경우, 질의팀이 답변을 끊고 추가 질의를 통해 시간을 전략적으로 조절한다.
- 질의 시 상대방 주장의 허점을 찾아 간략하고 예리한 질의를 효율적으로 이끌어내야 한다.
 - 응답(답변) 시 질의의 요지를 파악하고 논리적으로 답변하여 자기 팀의 주장을 확실하게 해야 한다.

5) 작전타임(5분)

- 질의·응답을 통해 발견된 팀의 논리적 허점을 보완하여 자기 팀의 주장이 보다 설득력을 가질 수 있도록 논점을 요약하여 준비한다.
- ※ 종료 30초 전 1회 타종, 종료 시 2회 타종

6) 주장다지기(팀당 2분)

- 가) E팀 → D팀 → C팀 ... 순서로 발표한다.
- 나) 앞서 언급되지 않았던 새로운 논쟁거리는 제시하지 않는다.
- ※ 종료 30초 전 1회 타종, 종료 시 2회 타종

라 심사규정

1) 심사기준 및 배점

심사 영역	심사 기준	합계
토론개요서	정보수집·처리능력을 바탕으로 논제의 쟁점을 과학적으로 탐구하여 원인을 분석하고, 문제해결방안을 과학적이고 창의적으로 다양한 측면을 모색하여 토론자료를 작성하였는가?	10
주장발표	논제에 대한 원인분석과 해결방안을 과학적·창의적으로 제시했는가?	20
질의응답	(질의) 상대방 주장의 허점을 찾아 간략하고 예리한 질의를 효율적으로 하며, 과학적·논리적 응답을 이끌어내는가?	15
	(응답) 질의의 요지를 파악하고 논리적으로 답변하여 자기 팀의 주장을 확실하게 하는가?	15
주장다지기	교차 조사에 드러난 자신의 허점을 개선하여 자기 입장의 최종적인 정당성을 밝히는가?	20
역할분담 (참여·태도)	팀워크를 발휘하여 공동사고로 협력적 문제해결태도를 지니고 올바른 토의 태도를 가지고 임했는가?	20
총 점		100

2) 유의사항

- 가) 참가자는 각 단계별 시간제한을 엄격히 준수한다.
- 나) 사회 및 운영은 조별 심사위원장이 진행한다.
- 다) 기타 규정되지 아니한 사항은 심사위원회의 결정에 따른다.

3) 감점 및 실격사항

구분	세부내용		감점 및 실격여부													
단계 별 과정	토론개요서	4페이지 분량 초과	-2점													
		제출 마감시간 초과	실격													
	주장발표하기	제한시간 초과	<table><tr><td>10초 이하</td><td>-1점</td></tr><tr><td>10초 초과~20초 이하</td><td>-2점</td></tr><tr><td>20초 초과~30초 이하</td><td>-3점</td></tr><tr><td>30초 초과~40초 이하</td><td>-4점</td></tr><tr><td>40초 초과~50초 이하</td><td>-5점</td></tr><tr><td>50초 초과</td><td>실격</td></tr></table>		10초 이하	-1점	10초 초과~20초 이하	-2점	20초 초과~30초 이하	-3점	30초 초과~40초 이하	-4점	40초 초과~50초 이하	-5점	50초 초과	실격
	10초 이하		-1점													
	10초 초과~20초 이하		-2점													
	20초 초과~30초 이하		-3점													
30초 초과~40초 이하	-4점															
40초 초과~50초 이하	-5점															
50초 초과	실격															
작전타임																
주장다지기																
질의응답																
작품모방	타인의 작품을 모방했을 경우		실격													
정보이용윤리규정 위반	주최 측에서 제공하지 않는 자료를 사전에 지참하여 사용한 경우		실격													
전자기기소지	주최 측에서 제공하지 않는 IT기기 소지, 외부 연락 또는 도움을 받은 경우		실격													
기타	참가자가 부적절한 행동을 할 경우		심사위원 합의 후 감점 혹은 실격													

1) 문제 상황

생명연장의 꿈, 냉동인간 보관 서비스 국내 상륙

미래 의학발전을 기대하며 시신을 보관하는 냉동인간 보관 서비스가 국내에 첫 선을 보인다. 적지 않은 보관비용, 해동기술 확보, 법률적 문제 등 해결과제도 있다. 휴먼하이테크(대표 한형태)는 세계 3대 냉동인간 보존 기업인 러시아 크리오러스와 계약을 체결, 국내 서비스를 공급한다고 4일 밝혔다.

크리오러스는 미국 앨코어, 크라이오닉스 인스티튜트 등과 함께 세계 3대 인체 냉동보존 기업이다. 2005년 설립됐으며 러시아 모스크바에 본사를 두고 있다. 질병으로 사망한 환자 시신, 장기, 반려동물 사체를 냉동 보관한다. 현재 58개 시신과 뇌를 보관 중이다. 휴먼하이테크는 작년부터 크리오러스와 한국지사 설립을 논의했다. 2016년 세계 최초 원숭이 머리 이식 연구에 참여한 김시윤 건국대 교수가 최고기술책임자(CTO)로 합류하면서 국내 서비스 출시가 가속화됐다.



<크리오러스 냉동보관장치(자료: 위키피디아)>

일반적으로 냉동보존은 4단계를 거친다. 사망과 동시에 혈액 응고와 뇌 손상을 막아야 해동 시 생명을 되살릴 수 있다. 항응고제, 활성산소 제거제 등을 투여하고, 인공 폐호흡과 심폐체외 순환시스템을 가동한다. 의학적으로 사망했지만, 심장은 뛰게 만드는 셈이다. 안정화 후 24시간 내에 혈액을 냉동 보존액으로 바꾸는 작업을 한다. 세포 손상 원인인 결정이 생기지 않게 만드는 것이 핵심이다. 마지막으로 저온에서 장기 보관이 가능하게 마이너스 190도가 넘는 온도로 얼려 보관한다.

회사는 국내에 시신을 직접 보관하는 서비스 대신 본사로 이송하는 접수대행 사업부터 진행한다. 국내에서 사망에 임박한 환자 중 인체 냉동보존 서비스를 희망하면 러시아 본사로 이송해 현지에서 사망과 동시에 보존 절차를 진행한다.

사업이 확장되면 국내에서 제후병원을 확보해 1차 냉동보관 후 본사로 최종 전달하는 계획을 갖고 있다. 환자 사망과 동시에 인공 폐호흡, 심폐체외순환 시스템 가동, 냉동 보존액 투여까지 한 뒤 본사로 이송한다. 장기적으로 국내에 자체 보관센터를 설립, 크리오러스 아시아지역 사업을 담당하는 거점으로 활용한다.

한형태 휴먼하이테크 대표는 “우리나라는 ICT를 포함해 바이오 등 첨단 기술에 관심이 많고 접목 속도도 빠르다”면서 “상대적으로 젊은 암 환자를 중점으로 소개할 예정”이라고 말했다.

해동을 위한 연구개발(R&D) 투자를 강화한다. 아직 완벽한 해동기술은 발견되지 않았다. 최근 미국 등에서 나노소재를 이용한 해동방법이 소개된다. 얼리는 과정에서 만들어지는 결정이 해동과정에서 세포 손상을 야기한다. 나노소재를 냉동 보존액에 섞어 결정을 없애 세포 손상 없는 해동을 구현한다.

김시윤 휴먼하이테크 CTO는 “냉동인간을 해동해 치료하는 것은 조금 먼 미래 이야기일 수 있지만, 장기 보관은 3~5년 내 실현할 수 있다”면서 “해동기술이 빠르게 발전하면서 버려지는 장기를 보관해 적절한 시점에 매칭시킬 경우 장기이식 과정에 큰 도움이 된다”고 말했다.

비용, 인식, 법률적 해석 등 과제도 많다. 크리오러스 본사에서 명시한 30년 기준 보존비용은 4000만원 정도다. 러시아 본사까지 가는 비용까지 계산하면 1억원 가량이 든다.

인체 냉동보존에 대한 사회적 인식, 기술적 신뢰성 등도 부족하다. 이 서비스가 국내에 처음 소개되는 만큼 법률 문제가 없는지도 살펴봐야 한다. 실제 휴먼하이테크는 복수 병원과 제후 협약을 추진했지만, 법률 검토가 필요하다는 판단 때문에 중단한 상황이다.

윤동욱 법률사무소 서희 대표변호사는 “사람이 사망하면 모든 권리가 소멸하면서, 장남 혹은 제사를 지내는 자녀가 사체 권리를 귀속 받는다”면서 “생전에 환자가 냉동 보존 서비스를 신청했어도 사망 후 권리는 자녀에게 있어 약정 효력이 없어질 수도 있다”고 말했다.

[전자신문 CIOBIZ] 정용철 의료/SW 전문기자 jungyc@etnews.com

2) 토론 논제

미래 생명연장의 꿈을 실현시키기 위한 ‘냉동인간 기술’이 성공했다고 가정했을 때 ‘냉동인간 기술’의 장단점을 과학적 근거를 가지고 바탕으로 제시하고, 제시한 단점을 보완할 수 있는 과학적이고 창의적인 의견을 제시하시오.

2020 과학탐구대회 과학토론 부문 개요서

참가 번호	학교	학년	성명	감독관	서명(인)

토론 논제	
----------	--

2

융합과학

가

종목개요

- 1) 운영목적: 일상생활에서 발생하는 문제를 과학·기술·공학·예술·수학 등을 상호 융합하여 해결한다.
- 2) 참가자격: 1~2학년 학생 1인 1팀

나

세부요강

- 1) 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등의 영역에 다양한 융합 방법을 적용할 수 있는 문제를 선정된 후 **대회 당일 공개**한다.
- 2) 기존의 선행지식을 충분히 활용하고, 팀 구성원 간의 정보 교환 및 의사소통을 통해 문제를 해결한다.
- 3) 문제 해결 과정에서 다음의 사항에 유의한다.
 - 가) 대회에 필요한 도구 및 재료는 주최 측이 제공하는 것으로 제한한다.
 - 나) 설계도, 밑그림 등 참고 자료는 지참할 수 없다.
 - 다) 외부와 연락을 취하기 위한 전자기기 및 IT 기기 사용을 금한다.

다

단계별 세부 활동

- 1) 문제 이해 및 정보 수집(Gathering) - 30분
 - 가) 문제를 제시하고 문제를 해결 할 수 있는 재료(주최 측 제공)를 공개한다.
 - 나) 문제 해결을 위한 정보수집 등을 통해 다양한 분야 간 융합적 사고의 기초를 다진다.
- 2) 융합 모색 및 창의적 설계 단계(Design) - 90분**
 - 가) 팀원 간 상호 의사소통을 통하여 수집된 정보와 기존 지식을 활용하여 최적의 융합 방법과 아이디어를 결정한다.
 - 나) 정보와 지식을 융합할 때는 STEAM 영역 중 세 가지 이상의 영역에서 다양한 융합이 이루어지도록 한다. 그리고 문제를 해결할 수 있는 산출물을 만들어내기 위해 B4 크기의 작품설계도와 작품 설명서를 제작한다.
 - 다) 설계도와 설명서가 완성되면 심사위원에게 제출한다. 복사본 1부는 심사위원이 보관하고, 원본 1부는 참가자에게 돌려준다.
- 3) 발표
 - 가) 작품설명서를 바탕으로 5분 이내에 발표한다.
 - 나) 발표 시간을 초과할 경우 감점한다.

2020 과학탐구대회 융합과학 부문 작품설계도

참가 번호	학교	학년	성명	감독관	서명(인)

※ 과제 해결을 위해 STEAM 영역 간 융합을 통해 제작할 최종산출물의 설계도를 과학적으로 구상하여 그리시오.

2020 과학탐구대회 융합과학 부문 작품설명서

참가 번호	학교	학년	성명	감독 관	서명(인)

1. 과제 해결을 위해 선택한 STEAM 영역 간 융합 선정 이유와 방법을 과학적으로 설명하시오.

2. 문제를 해결하기 위한 최종 산출물의 특징을 설명하시오.