



교사 가이드 기후변화와 맞서 싸우 기

도입: 우리가 맞은 위기

- 2002년 1월 남극 반도에서는 3,250km²의 거대 빙봉(빙하나 빙상, 이 바다를 만나 이루고 있는 큰 얼음으로 된 편지 또는 그러한 얼음 지형) 라덴B가 단 2달 만에 붕괴하여 많은 이들에게 충격을 주었다. 1만 1,500만년 전에 형성된 이 빙봉은 산업혁명 이후 지난 100년 동안 급속도로 녹기 시작하여 결국 산산조각난 것이다. 이는 지구 온난화가 지구 생태계에 미치는 엄청난 영향을 가장 잘 보여 주는 충격적인 사례 중 하나이다.

 (<https://www.youtube.com/watch?v=H2a3Oemo1e4>)

- 2007년 여름 북극해에서는 지난 수천 년간 변함없이 유지되던 북극해 얼음이 녹기 시작하면서 그 면적이 이전에 비해 1/4로 줄어 들었다. 이러한 북극해 생태계 변화로 인해 북극곰 등 수많은 생물이 멸종 위기에 처해 있다는 것은 우리에게 너무 유명한 사실이다. 그러나 지구온난화는 북극곰만의 문제일까? (기후변화 문제에 감정이입 할 수 있도록 방문한다.)



1. 우리가 맞은 위기-기후변화

- **기후:** 어떤 장소에서 오랜 시간 동안 나타난 강수량, 기온, 바람 등의 평균값을 의미한다. 매일매일 시시각각 달라지는 날씨의 데이터를 모아 그 평균을 낸 것이라 할 수 있다.
- **기후변화:** 시간이 지나면서 기후가 점차 변화하는 현상을 나타내는 말이다. 기후의 대표적 요소인 강수량, 기온, 바람 등이 장기간에 걸쳐 변화하는 것이다.



2. 기후는 어떻게 변해 왔을까?

- **지난 100년 동안의 극적인 변화 '지구 온난화':** 지난 100년 동안 지구는 역사상 그 어느 때보다 빠른 속도로 더워지고 있다. 그 이전 만 년 동안 지구의 온도가 1도 이상 변한 적이 없었는데, 산업혁명 이후 최근 100년 동안은 그 온도가 무려 1°C나 상승했다. (남극 반도의 대기는 지난 100년 동안 6°C 가량 상승했다.)

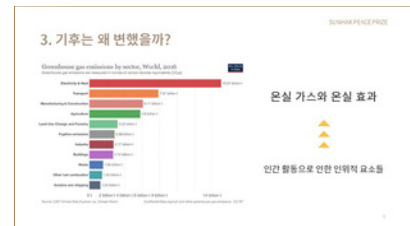


기온 상승은 남·북극 빙하를 녹이면서 1870년 대비 20cm에 달하는 해수면 상승으로 이어졌다) 이렇게 지구가 지나치게 더워지는 현상을 지구 온난화라고 한다.

- 지구 온난화와 더불어: 겨울이 짧아지고 여름과 봄이 길어지고 있다. 북반구의 빙산이 줄어들고 해수면은 10~25cm 높아졌다. 바닷물의 양이 늘어나면서 태풍, 폭우가 잦아지고 또 어떤 지역은 가뭄으로 고통받고 있다.

3. 기후는 왜 변했을까?

- **인간 활동으로 인한 기후변화:** 기후변화는 자연적 요인 때문에 발생하기도 하지만 최근 100년간의 기후변화는 인간 활동으로 인한 인위적 요인으로 더 가속화되었다.
- **온실가스와 온실효과:** 지구 대기의 99%는 질소와 산소로 이뤄져 있다. 그리고 차지하는 등이 지구를 따뜻하게 감싸 우리가 살기에 적당한 온도를 만들어 주고 있는데, 이들을 '온실가스'라고 한다. 그런데 지난 100년 동안 이 온실가스의 양이 필요 이상으로 증가하여 지구를 데우고 있다.



4. 온실가스는 왜 늘어났을까? (1)

- **석탄과 석유:** 온실가스를 발생시키는 가장 큰 원인은 석탄과 석유와 같은 화석 연료이다. 아주 오랜 시간에 걸쳐 땅속에 저장되어 온 화석 연료는, 산업혁명 이후 인류에 의해 적극적으로 활용됐다. 현재 지구상에서 사용하는 에너지의 90% 이상이 석탄과 석유이다. 전기를 만드는 화력 발전소, 생활에 필요한 각종 물건을 대량 생산하는 공장, 자동차와 기차 등의 교통수단은 화석 연료를 그 기반으로 한다.
- 화석 연료의 사용은 인류에게 물질적 풍요와 생활의 편리를 선사했지만, 지구 생태계를 크게 파괴하고 있다.



4. 온실가스는 왜 늘어났을까? (2)

- **가축들이 뿜어내는 메탄가스:** 전 세계 온실가스의 약 20%를 가축들이 배출한다. 놀랍게도 자동차보다 가축이 더 많은 온실가스를 배출하고 있다.
- **현대인의 과도한 육식:** 인간의 식탁에 오르기 위해 길러지는 가축들, 그중에서도 소들이 뿜어내는 메탄가스는 이산화탄소보다 30배 더 강력한 온실 효과를 가진다. 현대인의 과도한 육식은 인류 건강에도 지구 환경에도 위협적인 영향을 미치고 있다.



4. 온실가스는 왜 늘어났을까? (3)

- **폭발적인 쓰레기 증가:** 산업화 이후 폭발적으로 증가한 각종 쓰레기도 온실가스를 발생시킨다. 날마다 쏟아지는 엄청난 양의 쓰레기를 분해하는 과정에서 강력한 온실가스인 메탄이 다량 배출 된다.
- **무분별한 산림 벌목:** '지구의 허파'라고 할 수 있는 아마존 산림 등 전 세계 산림이 무분별한 개발로 인해 크게 줄어들고 있다. 산림이 감소하면 온실가스를 흡수하는 자연의 자정 능력도 줄어들어 지구 온난화를 더 촉진한다.



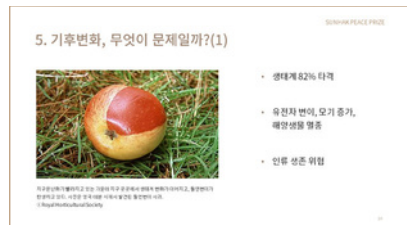
(브레인스토밍 - 일상 속 기후변화)

- 기후변화의 영향을 실감해 본 경험을 자유롭게 나눈다.
- **우리 주변의 기후변화 단서들:** 계절의 변화, 폭서와 폭한, 잦은 폭우와 태풍, 말라가는 계곡, 겨울에도 죽지 않는 모기, 바다 어장 분포의 변화, 불안정한 날씨로 인한 먹거리 가격의 폭등, 코로나 등 전염병의 대유행, 바다에 잠기고 있는 섬나라의 소식들, 자연재해로 인해 난민이 되어 떠도는 사람들 등에 대해 이야기한다.



5. 기후변화, 무엇이 문제일까? (1)

- **생태계 82% 타격:** 지구 온난화는 기후뿐 아니라 지구 생태계 전체를 변화시키고 있다. 기후가 변화하면 생태계가 파괴되고 생태계 먹이사슬의 가장 끝에 있는 우리 인간들의 삶에도 큰 변화가 일어난다.
- **유전자 변이:** 기후변화로 생물의 크기가 달라지고 이전과 다른 여러 가지 유형의 생리적 현상이 일어나고 있다. 예를 들어 고온에서 견딜 수 있는 살구나무, 키위 등 식물들이 잇따라 등장하고 있는데, 이는 지구 생태계 질서에 근본적인 변화가 일어나고 있다는 것을 말해준다.
- **모기 증가:** 동물 생태계도 변화하고 있다. 특히 온도가 올라가면서 따뜻한 날씨를 좋아하는 모기가 급속히 늘어나고 있다. 모기 확산은 전염병 확산으로 이어져, 말라리아 등의 질병이 더욱 확산 할 전망이다.
- **해양 생물 멸종:** 수온 상승, 해양 산성화로 인해 해양 동물 전반에 멸종이 가속화되고 있다.
- **인류 생존 위협:** 기후변화는 더 이상 북극곰만의 문제가 아니다. 인간 생존의 문제와 직결된다. 하루라도 빨리 사태의 심각성을 알리고 경고음을 울려야 한다.



5. 기후변화, 무엇이 문제일까? (2)

- **자연재해의 증가:** 지구 온난화로 인해 지구의 평균 기온이 꾸준히 상승해왔다. 이 때 바다는 대기 보다 더 많은 열을 저장 하 게되고, 더워지는 대기과 바다 때문에 지구 전체적으로 습도와 바람의 흐름이 달라져 날씨가 변화하였다. 잦은 홍수와 태풍, 가뭄, 산사태, 산불이 인명과 재산 피해 유발, 삶의 터전 상실
- **인류의 건강 위협:** 높은 기온이 지속됨에 따라 세균, 해충이 더 활동하기 좋은 환경이 조성된다. 또한 각종 자연재해 발생 이후 상수원이 오염되면서 질병 발생 가능성이 높아졌다. (콜레라, 설사병, 말라리아, 세균성 이질 등 감염률이 높은 질병의 발생 증가)



5. 기후변화, 무엇이 문제일까? (3)

- **물 부족:** 지구 온난화는 강수량에도 큰 영향을 준다. 바다와 대기의 흐름이 바뀌면서 지구 어느 쪽에서는 폭우가, 어느 쪽에서는 가뭄이 들끓는다. 이로인해 물이 오염되거나 부족해지며 많은 문제가 생긴다.
- **사막화:** 지구 온난화로 인한 강수량의 변화와 기온의 상승은 지구 곳곳을 빠르게 사막화하고 있으며, 홍수나 산불을 일으켜 토양의 손실을 초래한다. 이로 따라 각종 생물이 삶의 터전을 잃고 멸종되며 농작물 수확량이 많이 감소하고 있다.
- **식량 위기:** 기후 변화로 인한 식량 감소는 먹거리 전쟁, 식량 위기로 이어지고 있다.



5. 기후변화 무엇이 문제일까? (4)

- **빈곤층은 기후 변화에 더 취약:** 기후 변화로 인한 생태계 파괴로 삶의 터전을 잃고 생존권을 위협받는 사람들이 늘고 있다. 지구온난화에 따른 해수면 상승은 국토 고도가 낮은 남태평양의 섬나라들을 가라앉게 하고 섬에 살던 이들은 한순간 삶의 터전을 잃고 있다. 2050년이 되면 기후 변화에 대응하지 못해 기상 난민으로 전락하는 인류의 수가 1억 4,000만 명을 넘길 것으로 예측된다.
- **글로벌 불평등의 가속화:** 기후 변화가 일으키는 모든 문제는 부유한 사람들보다 가난한 이들에게 더 큰 영향을 미친다. 기후 변화로 기본적 인권이 침해당할 위기에 놓인 사람들 대다수는 가난한 국가와 그곳에 거주하는 이들로, 기후 변화는 빈곤과 불평등의 문제를 더욱 심화시키는 중대한 요인이다.



환경 난민에 대한 동영상 시청하기:

https://www.youtube.com/watch?v=-MxZNr1j_gg

(의식 환기 - 기후변화의 심각성, 더는 방치하면 안돼)

- **지금 당장 실천할 때:** 지금 당장 온실가스양을 줄인다고 해도 금방 문제가 해결되지 않는다. 대기 중 이산화탄소가 예전처럼 정상화되는 데에는 최소 100년에서 300년 정도의 시간이 걸린다. 이미 시작된 지구 온난화가 매우 심각한 문제인 이유다. 문제의 심각성을 널리 알리고 지금 당장에 실천해야 한다. (지구는 우리가 이해하거나 통제할 수 있는 수준보다 훨씬 더 빨리 변화하고 있다.)
- **2,100년 지구의 온도 6°C 상승:** 기후학자들은 지금 당장 적극적인 조치를 하지 않으면 앞으로 100년 동안 평균 기온이 지금보다 6°C가량 상승할 수 있다고 경고하고 있다.
- 기온이 1°C 오를 때마다 사망률은 3%가량 증가하고, 말라리아 발생 위험은 최대 20% 증가한다.



6. 기후변화 어떻게 막을 수 있을까?

- 2030년까지는 온실가스 배출량을 절반으로 줄여야 한다. (화석 연료인 석유, 석탄, 가스의 사용 감축)
- 2050년까지 대기 중 온실가스를 거의 배출하지 않는 상태로 만들어야 지구 온난화 위기를 극복할 수 있다.
- **글로벌 협력이 필요:** 기후 환경은 지구상 모든 나라가 함께 누리는 국제적 공공재이다. 따라서 어느 한 국가나 개인에게 기후 변화의 책임을 지게 하는 것은 불가능하다. 더불어 이미 산업 선진화를 이룬 선진국들이 나서서 개발도상국의 기후 변화 대응을 지원하여 국가 간 격차를 해소하는 데 노력해야 할 것이다. 국가적 차원의 정책 마련과 시행, 개인 차원의 일상적 노력 또한 중요하다.



7. 기후변화에 맞서는 국제적 노력

- 기후변화를 막기 위한 국제사회의 노력과 협력은 오래되었다. 오래전부터 국제사회는 지구 전체의 온실가스 배출량을 줄이기 위해 범지구적 대책을 마련하고 있다.
- **기후변화에 관한 유엔 기본 협약(UNFCCC):** 기후변화에 적극적으로 대처하기 위해 국제사회는 1988년 유엔 총회 결의에 따라 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)에 '기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC)'이라는 조직을 설치하였고, 여기서 1992년 6월 온실가스를 줄이기 위한 약속인 '기후변화 협약(UNFCCC)'을 채택하였다. 협약의 요점은 지구온난화 방지를 위하여 모든 당사국이 참여하되, 온실가스 배출의 역사적 책임이 있는 선진국은 더 큰 책임을 진다는 것으로,



모든 당사국은 지구 온난화 방지를 위한 조치 및 국가 온실가스 배출 통계가 수록된 국가보고서를 매년 유엔에 제출해 한다.

- **교토 의정서 공식 채택:** 법적 구속력을 갖는 국제협약. 과거 활발한 산업혁명을 통해 온실가스 배출에 대한 역사적 책임이 있는 선진국(38개국)들이 그 대상이며, 2008년부터 2012년까지 온실가스 배출량을 1990년보다 5.2% 줄이기로 결의하였다.
- **파리 기후변화 협약 체결:** 2020년 만료한 교토의정서를 대체하며, 2021년 1월부터 적용될 기후변화 대응을 담은 기후변화 협약이다. 장기 목표로 산업화 이전 대비 지구 평균 기온 상승을 2°C보다 상당히 낮은 수준으로 유지하기로 하고, 1.5°C 이하로 제한하기 위해 노력하기로 하였다.

7. 기후변화에 맞서는 국제적 노력

교토의정서	구분	파리협정
온실가스 배출량 감축(최소 5.2%, 2차 18%)	목표	2°C 이하로 1.5°C 이하로 달성 노력
주요 온실가스 감축에 초점	범위	온실가스 감축뿐만 아니라 기후, 해양, 산림, 육상생태계, 인간 건강, 유산 등 모든 부문
유류 선진국	참여 의무국가	모든 당사국

7. 기후변화에 맞서는 국가적 노력

- 각국은 온실가스 배출량을 최소화하기 위한 정책과 법안을 마련하고 있다.
- **청정에너지 개발:** 각국은 화석 연료를 덜 사용하면서 환경을 개선할 수 있는 방식의 청정에너지를 연구하고 개발하고 있다.
- **환경 마크 지정:** 기업과 개인의 생산, 소비와 관련한 각종 제도의 마련하고 환경친화적 제품의 생산과 소비를 장려한다. 환경마크를 지정하여 제품에 표시하여, 이러한 제품의 소비를 촉진한다.
- **기후변화 취약층 보호와 지원:** 기후변화의 영향을 더 많이 받는 농어촌 지역 주민(자연 속에서 1차 산업에 종사하며 생계를 이어 가는 사람들), 자연재해나 전염병 감염에 취약한 빈곤층 주민, 해안 저지대에 거주하는 주민을 대상으로 보호, 지원을 추진해야 한다.

7. 기후변화에 맞서는 국가적 노력



- 온실가스 배출량을 최소화하기 위한 정책과 법안의 마련
- 청정에너지 개발
- 환경 마크 지정: 기업과 개인이 환경친화적 제품을 생산하고 소비하도록 장려
- 기후변화 취약층 보호와 지원

7. 기후변화에 맞서는 개인의 노력

- 학생들에게 기후변화에 맞서기 위해서는 국제적, 국가적 노력도 중요하지만, 개인 차원의 노력 또한 중요하다는 사실을 상기시키고, 우리 생활 속에서 실천할 수 있는 대응책을 떠올리도록 이끈다.
- **에너지와 자원 절약:** 난방을 1도 낮추면 가구당 연간 231kg의 이산화탄소가 줄어든다. 겨울철 난방 온도를 20°C 이하로, 여름철 실내 온도를 26~28°C로 유지하면 에너지를 절약할 수 있다. 샤워 시간을 1분 줄이면 이산화탄소 7kg을 줄일 수 있다. 샤워기와 양변기를 절수형으로 설치, 양치질과 세수 시 물을 받아서 쓰기, 세탁은 한 번에 모아서 하기 등을 실천할 수 있다.
- **대중교통과 자전거 이용:** 버스, 지하철, 걸기로 내 몸과 지구의 건

7. 기후변화에 맞서는 개인의 노력



- 에너지와 자원 절약
- 대중교통과 자전거 이용
- 친환경 상품 이용
- 나무 심고 가꾸기

강을 도울 수 있다. 가까운 거리는 걷거나 자전거 이용, 경차 이용, 카풀 이용 등으로 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있다.

- **친환경 상품 이용:** 동일한 기능을 가진 상품이라면 환경오염이 적은 상품을 써야 한다. 에너지 효율이 높거나 폐기물 발생이 적은 상품을 선택하는 것이 바람직하다.
- **나무 심고 가꾸기:** 나무는 이산화탄소의 좋은 흡수원이다. 소나무 1그루는 연간 5kg의 이산화탄소를 흡수한다. 산림이 우거진 북유럽은 이산화탄소 흡수량이 많아 온실가스 감축에 큰 부담을 느끼지 않는다. 따라서 나무를 심고 가꾸는 데 힘써야 한다.

(ACT - 글로벌한 차원의 연대와 노력의 필요성)

- 학생들에게 기후변화는 전 지구적인 위기이며, 이를 해결하기 위해서는 특정 국가나 개인이 아닌 전 세계 모든 구성원의 협력이 필요함을 깨닫게 한다.



8. 기후변화에 맞서 싸우는 사람들 (1) - 그레타 툰베리

- **그레타 툰베리:** 스웨덴의 청소년 환경 운동가로 2003년 생이다. 2018년 8월 학교를 빠지고 스웨덴 국회의사당 앞에서 기후 변화 대책 마련을 촉구하는 1인 시위를 벌였다. 이 시위가 전 세계 수백만 명의 학생들이 참가하는 '미래를 위한 금요일 운동'으로 이어졌다.
- 2019년 9월 23일에는 미국 뉴욕에서 열린 유엔 기후 행동 정상회의에 참석해 연설하기 위해 태양광 요트로 대서양을 횡단하기도 하였다. “당신들은 자녀를 가장 사랑한다고 말하지만, 기후변화에 적극적으로 대처하지 않는 모습으로 자녀들의 미래를 훔치고 있다”라는 말을 해 기후변화에 대한 어른들의 각성을 촉구했다.



8. 기후변화에 맞서 싸우는 사람들 (2) - 아노테 통

- **아노테 통:** 남태평양 섬나라 키리바시의 정치인이자 제5대 대통령이다. 키리바시를 비롯한 태평양의 섬들이 기후변화에 따른 해수면 상승으로 위협받고 있음을 국제사회에 적극적으로 알렸다. 이러한 공로로 노벨평화상 후보로 꾸준히 거론되었고, 지난 2015년에는 제1회 선학평화상을 수상했다.
- 아노테 통 전 대통령은 해수면 상승으로 큰 타격을 입고 있는 섬나라 키리바시를 구하기 위해 그 누구보다 능동적으로 대처하였다. 해양 보호를 위해 자국 해양의 어업 채취권을 금지하는 단호한 결단을 내리기도 하였으며, 환태평양을 공동 관리하는 23개 도서국 가 네트워크인 '태평양 해양경관'을 제안해 태평양 도서국 포럼에



서 채택되게 하는 데에도 앞장섰다. 더불어 해수면 상승으로 삶의 터전을 떠날 수밖에 없는 자국민들의 인권 문제를 끊임없이 국제 사회에 환기하고 그들의 생존권을 지키기 위해 현실적 대안을 마련하고 실천하였다.

9. 기후변화에 맞서 싸우는 단체들

- **IPCC:** 기후 변동에 관한 정부 간 패널. 1988년 지구 환경 가운데 특히 온난화에 관한 종합적인 대책 검토를 목적으로 유엔 산하 각국 전문가로 구성된 조직이다. 온난화의 과학적 평가, 환경이나 사회에 대한 영향, 그 대응에 관한 검토하고 있는데 궁극적으로는 '지구 온난화 방지 조약'의 체결을 목표로 하고 있다.
- **그린피스:** 1971년 태평양에서의 미국 핵실험을 중지시키기 위해 결성된 국제적인 민간 환경 보호 단체이다. 네덜란드의 암스테르담에 본부를 두고 있으며, 전 세계 300만 명의 회원이 내는 기부금으로 운영되는 전 세계에서 가장 영향력 있는 국제 환경 NGO이다. 지구 온난화와 기후변화를 막고 인류를 지키기 위해 강력한 캠페인을 벌이고 있다.



(마지막 슬라이드, 기후변화 위기에 대해 다시 한번 각성하는 시간)

- 그레타 툰베리의 말을 인용해 기후변화 위기에 대해 다시 한번 각성하도록 이끌고, 이와 관련한 우리의 실천 태도를 환기한다. (사진은 그레타 툰베리가 유엔 정상회의에 참석하기 위해 태양광 요트를 타고 항해하는 모습이다. 당시 열악한 조건 속에서도 기후 위기에 대한 메시지를 설득력 있게 전달하고자 이러한 모험을 시도한 그레타 툰베리가 주는 영감에 관해 이야기 나눈다.)
- **영상 시청:** 그레타 툰베리의 유엔 연설 영상을 시청한다.
<https://www.youtube.com/watch?v=u9KxE4Kv9A8&feature=youtu.be&app=desktop>
- 학생들에게 활동지를 배부하고, 오늘 배운 내용을 복습하고 정리하는 시간을 갖는다.

