지구 기온이 오르락 내리락

4

| 활동 개요 |

대상	근로자(사무실)
개발 의도	• 기후변화에 대한 올바른 이해 없이 기후변화의 대응 행동을 강조하다 보면 기후변화 대응 행동이 지속적으로 이루어지기 어렵다. 기후변화의 과학적 개념과 내용 이해에 초점을 맞추고 실생활과 연결이 되어야 지속적인 관심을 가질 수 있다. • 본 수업은 인간 활동의 인과관계를 이해하기 쉽게 연도별로 역사적 사건을 제시하고 사건 사이의 관계를 이해할 수 있도록 한다. 이러한 이해를 바탕으로 기후변화를 생각하고 의미있는 행동변화를 이끌어 낼 수 있길 기대한다.
학습 목표	• 최근 200년간 지구 기온이 변해온 추이를 설명할 수 있다. • 인간의 활동과 사건이 기후변화에 영향을 미쳤음을 설명할 수 있다.
내용 체계	기후변화의 현상 : 역사적·통시적 관점에서의 기후변화 추세

내용	기후변화 현상					원인		영향		대응		
차시				★								

차시	4차시/12차시	소요시간	2시간
장소	기후변화교육센터 내 교육실		
준비물	지도자용	기후변화 사건[활동자료 1], 그래프 종이 3종[활동자료 2], IPCC 지구 평균 기온 변화 시나리오 읽기 자료[활동자료 4], 테이프, 그래프 정답지[활동자료 3]	
	학습자용	필기구, 자	

흐름도

도입 (20분)
- 기후변화 현상과 원인에 대해 이미 알고 있는 것을 공유하기

↓

전개 (70분)
- 기후변화의 원인이 되는 사건 나열해 보기
- 기후변화 사건과 지구 평균 기온과의 상관관계 토론하기
- 지구 평균 기온 그래프 완성하기

↓

마무리 (30분)
- 기후변화를 막는 지혜 알아보기
- 미래의 지구 평균 기온 예측하고 대응책 수립하기

| 활동 내용 및 방법 |

1. 도입(20분)

(1) '○○○은(는) 오르면..' 좋은 것과 나쁜 것을 이야기해 본다. 지구 기온이 오르는 것이 좋을지 나쁠지 이야기해 본다.

[유의사항] 주의를 환기시키는 질문으로 시작하면 좋다. '학습자'의 특징을 잘 살려 표현한 사람에게 박수를 보낼 수 있도록 한다.

(2) 현재 나타나고 있는 기후변화 현상으로 무엇이 있는지 각자의 생각을 말해 보고 기후변화를 야기한 원인을 이야기해 본다.

[유의사항] '기후변화와 기후변이'를 설명한다. 지구의 기온 변화는 인위적인 원인과 자연적인 원인이 모두 작용하였음을 알려준다.

2. 전개(70분)

(1) 6명이 한 모둠이 되어 〈기후변화 사건〉[활동자료 1]을 받고 사건들을 보며 가장 먼저 발생한 사건부터 순서를 배열해 본다.

[준비물] 〈기후변화 사건〉[활동자료 1]

[참고사항] 〈기후변화 사건〉은 미리 인쇄하여 준비한다. 각 사건 뒷면에는 해당 연도의 온도를 적어 놓는다. 각 사건별로 코팅을 하여 사용해도 좋다.

[유의사항] 기후변화를 야기한 인간 활동을 순차적으로 알아볼 수 있도록 한다.

(2) 각 각의 사건마다 기후변화와 어떤 상관관계가 있는지 토론해 본다. 또한 〈기후변화 사건〉 중에서 기후변화에 가장 큰 영향을 미친 사건을 골라 이야기해 본다.

[유의사항] 사건을 보고 비슷한 범주로 묶어서 설명할 수 있도록 유도한다. 가령 기후변화에 대한 양의 상관관계와 음의 상관관계를 구분하거나, 비슷한 메커니즘으로 지구에 영향을 준 것을 묶어서 설명할 수 있도록 한다.

[유의사항] 어떤 사건이 기후변화에 가장 큰 영향을 미쳤는지는 개별 사건마다 순위를 매길 수 있는 것은 아니다. 다만, 개별의 사건들이 모두 연결되어 있음을 깨달을 수 있도록 유도하기 위함이다. 따라서 학습자의 생각을 최대한 존중해준다.

(3) 다함께 〈기후변화 사건〉을 순차적으로 맞추어 본다.

[유의사항] 팀별로 점수를 획득하면서 놀이 요소를 가미하여 한다.

(4) 〈그래프 종이〉 3종을 완성한다.

[준비물] 〈그래프 종이〉 3종(1923년~1950년, 1951년~1980년, 1981년~2008년) [활동자료 2], 필기구, 자

[참고사항] 기후변화 그래프는 최근 100년만 만들었다. [참고자료 2]를 활용하여 추가로 만들 수 있다.

[유의사항] 〈기후변화 사건〉이 일어난 해와 그 해의 지구의 기온 변화가 직접적으로 영향을 미쳤다고는 설명하는 것은 바르지 않다. 지구의 기온 변화는 인간의 활동들이 누적된 결과로 지구의 기온 변화 추이로 생각해야 한다.

(5) 〈그래프 종이〉를 연결하고 지구의 기온 변화 추이를 설명하여 본다.

[준비물] 테이프, 그래프 정답지[활동자료 3]

[유의사항] 학습자의 입장에서는 지구 평균 기온이 1℃ 높아지는 것이 얼마나 큰 변화인지 쉽게 이해하지 못할 수 있다. 학습자에게 열감기에 걸렸을 때 학습자의 몸이 어떠했는지를 생각하게 한다면 이해를 도울 수 있을 것이다.

[참고사항] 그래프 정답지의 인쇄는 OHP필름을 이용하고 레이저 프린터를 사용한 뒤 복사한다.
※ OHP필름을 잉크젯 프린터로 인쇄하면 잉크가 번진다.

3. 마무리(30분)

(1) 기후변화에 대응, 적응하기 위해 사람들이 하고 있는 노력을 살펴본다. [참고자료 3]

(2) IPCC에서 제시한 지구 평균 기온 변화 시나리오를 보고, 모둠별로 앞으로의 지구 평균 기온 변화를 예측한 뒤 가장 유사한 시나리오를 선택하여 그 이유를 이야기해 본다.

[준비물] IPCC 지구 평균 기온 변화 시나리오 읽기 자료[활동자료 4]

[유의사항] 토론을 할 수 있는 분위기를 조성한다.

[유의사항] 지구 평균 기온 변화를 예측하는데 있어서는 지구적 차원에서의 접근을 할 수 있도록 유도한다.

확장 활동

※ 역사적인 사건 중에 추가로 담을 수 있는 내용을 상의해 본다.

| 활동자료 |

[활동자료 1] 기후변화 사건

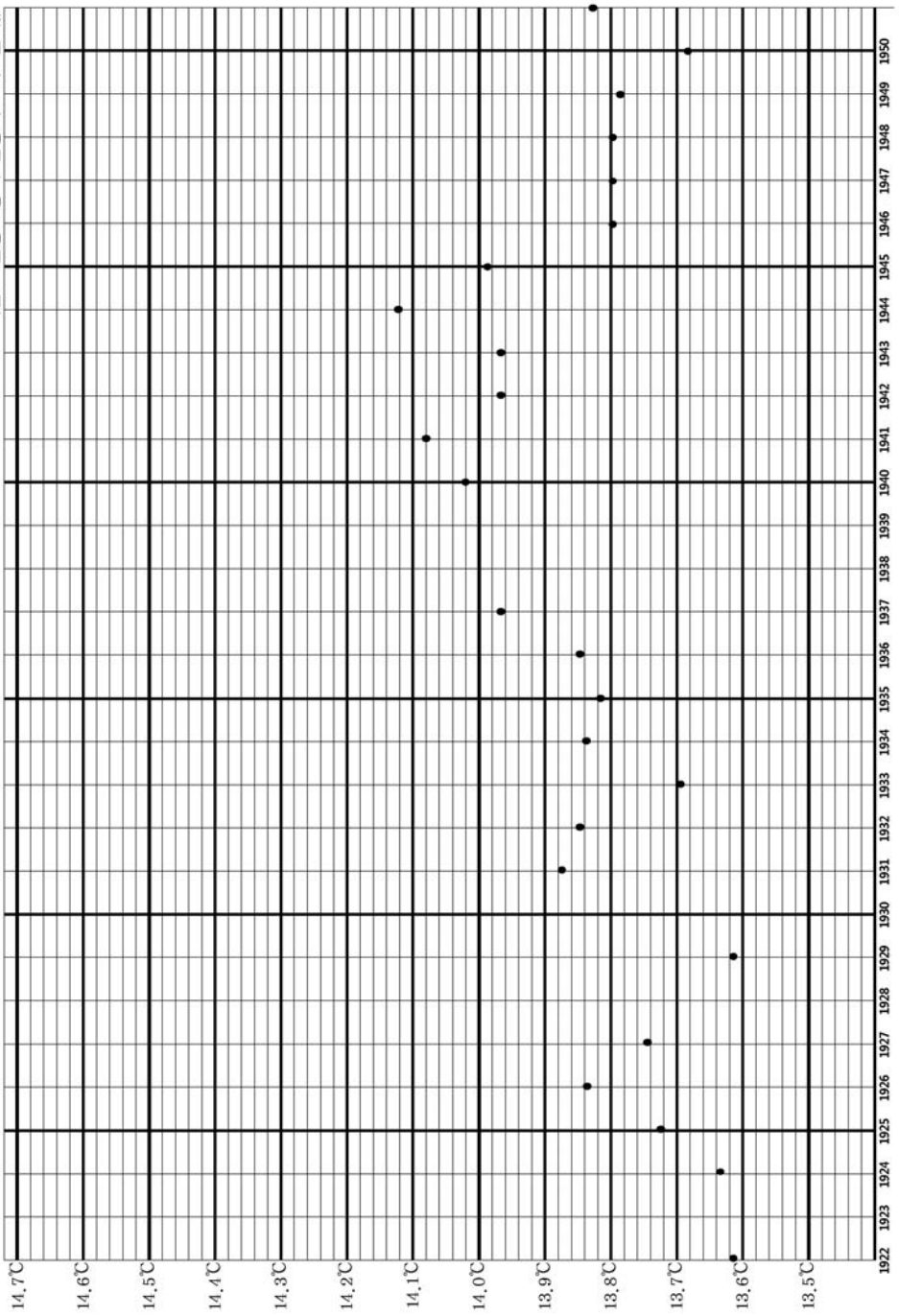
기후변화 사건

지구 기온이 오르락 내리락

4

[활동자료 2] <그래프 종이> 활동지 3종(1923년~1950년, 1951년~1980년, 1981년~2008년)

(한 모둠당 3종의 활동지 모두 준다.)

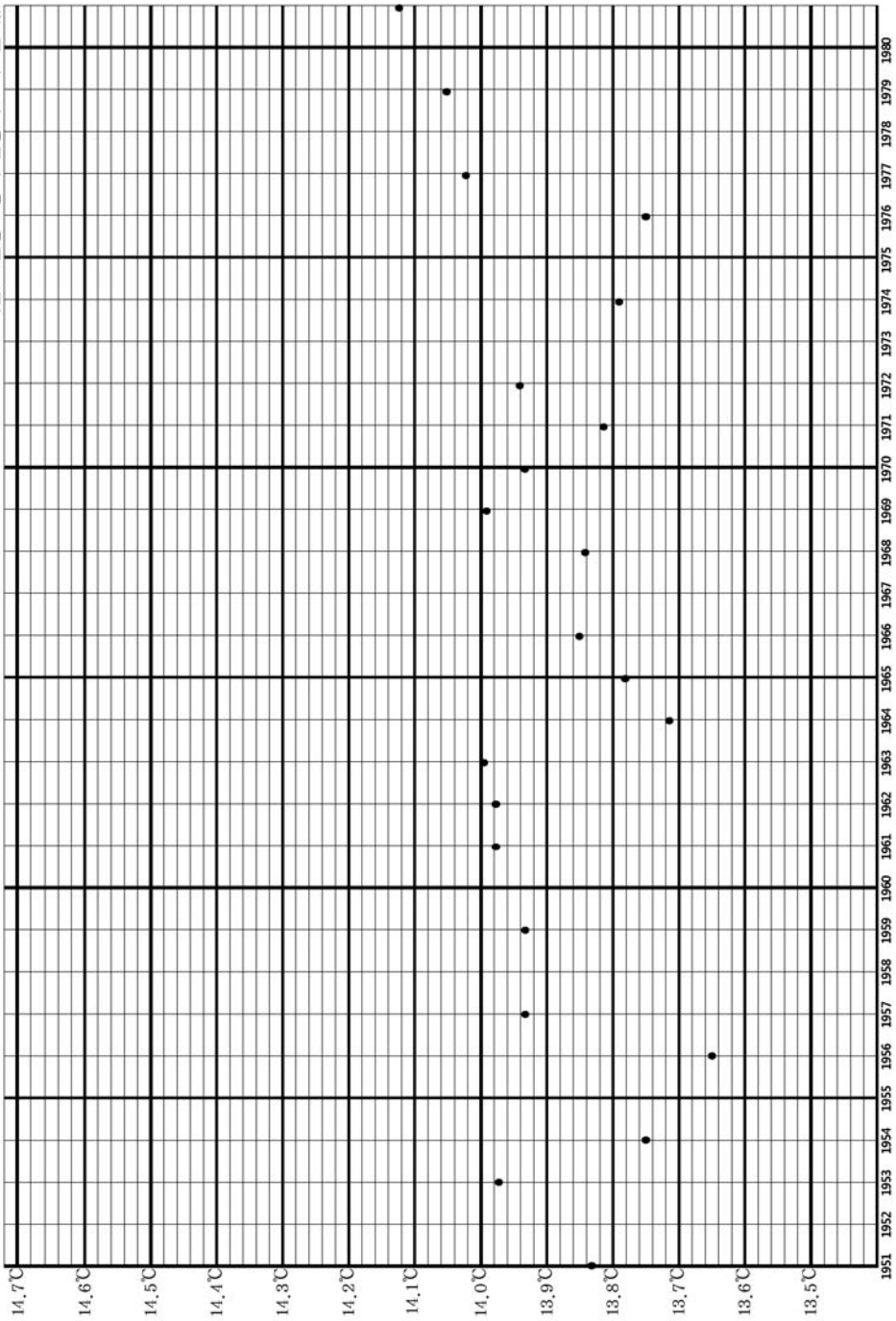


지구 기온이
오르락 내리락

4

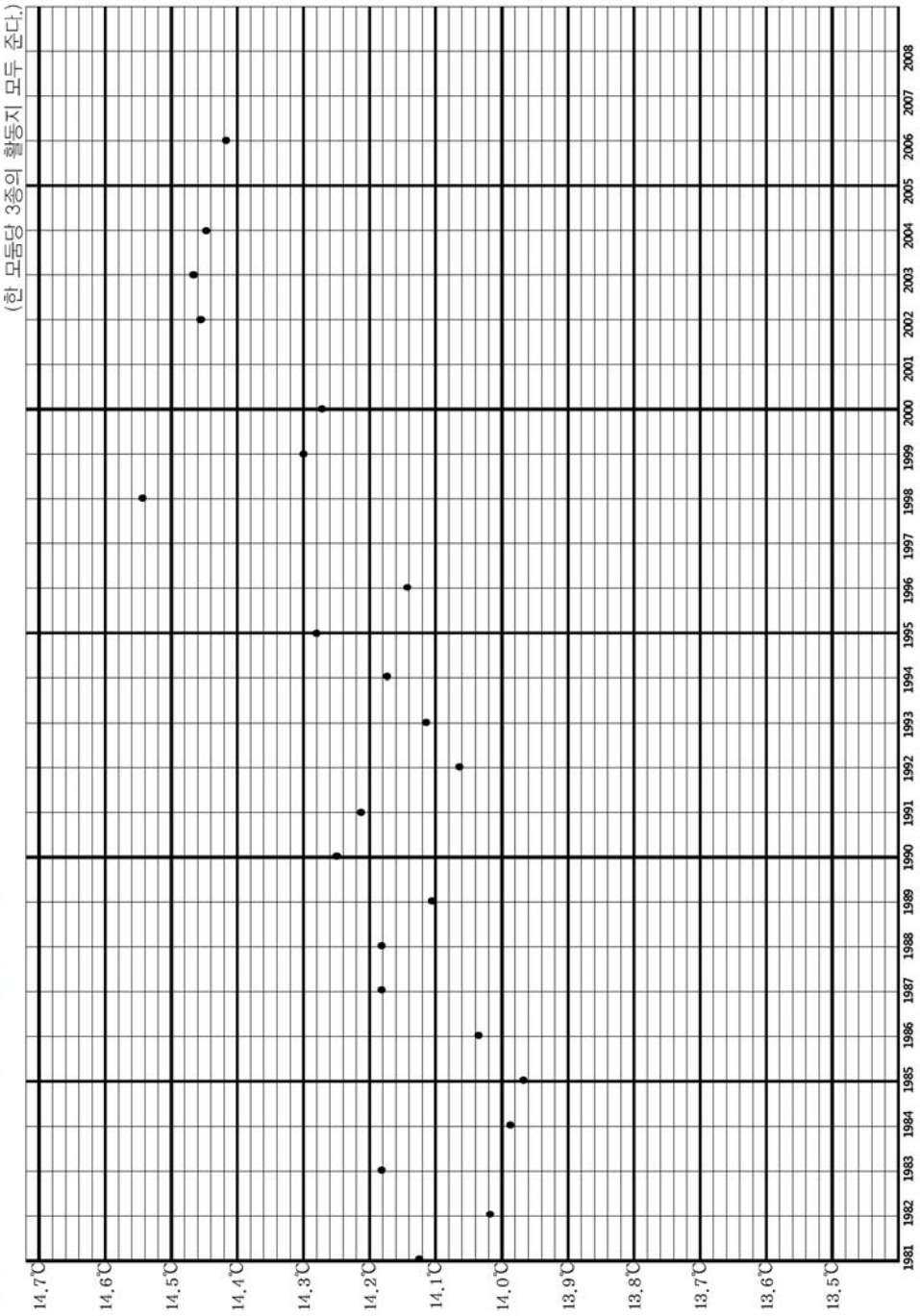
[활동자료 2] <그래프 종이> 활동지 3종(1923년~1950년, 1951년~1980년, 1981년~2008년)

(한 모둠당 3종의 활동지 모두 준다.)



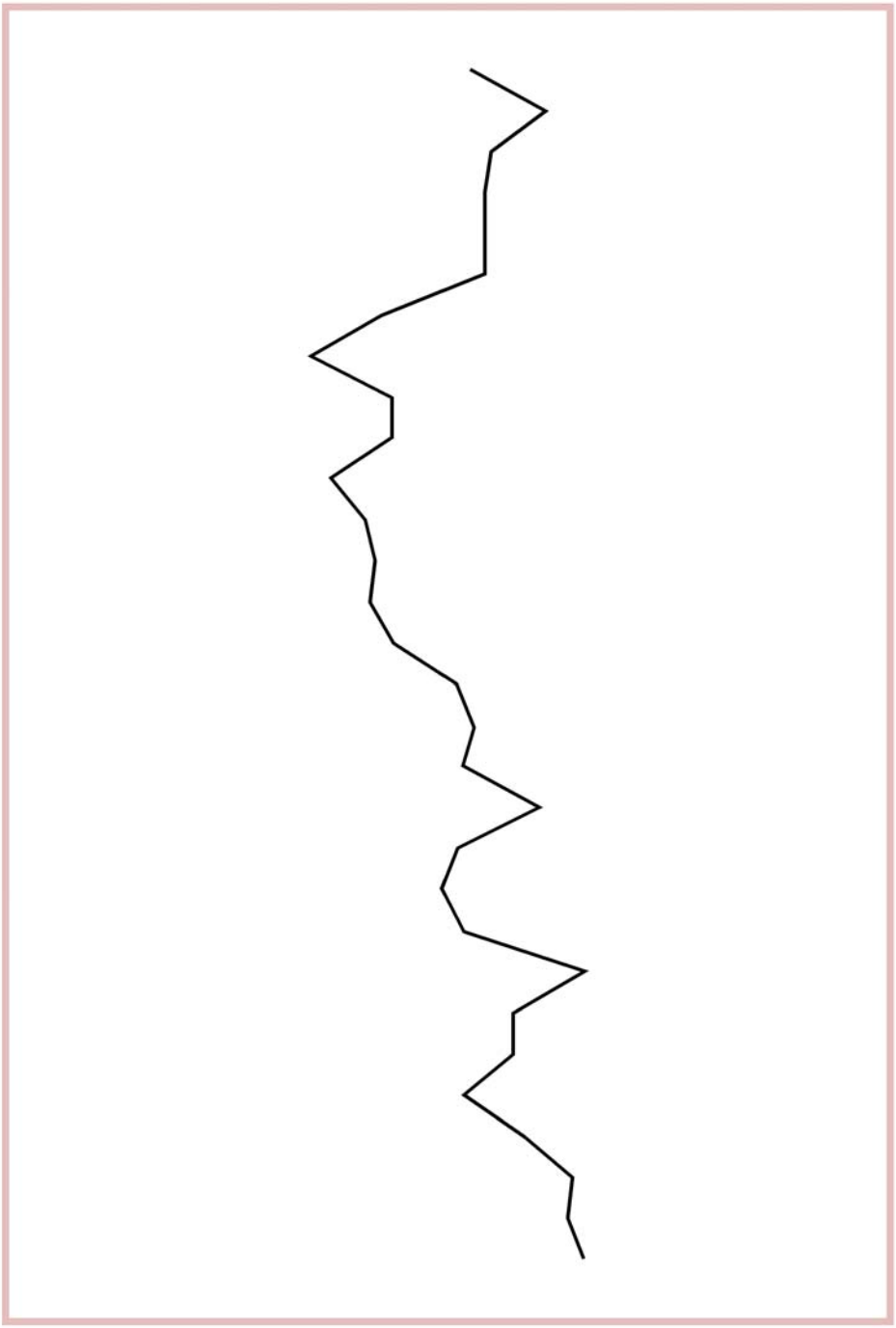
[활동자료 2] <그래프 종이> 활동지 3종(1923년~1950년, 1951년~1980년, 1981년~2008년)

(한 모둠당 3종의 활동지 모두 준다.)



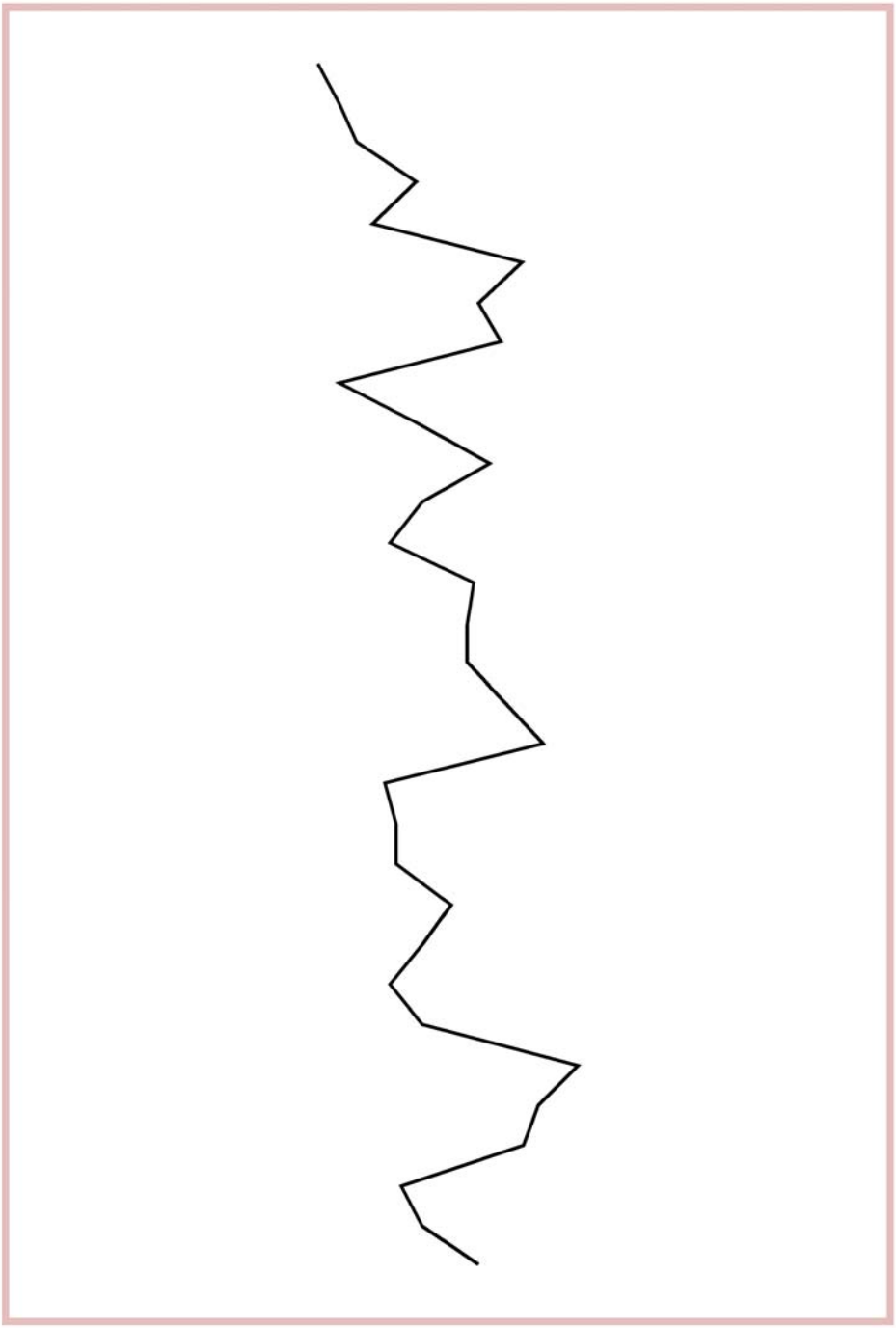
지구 기온이
오르락 내리락

4



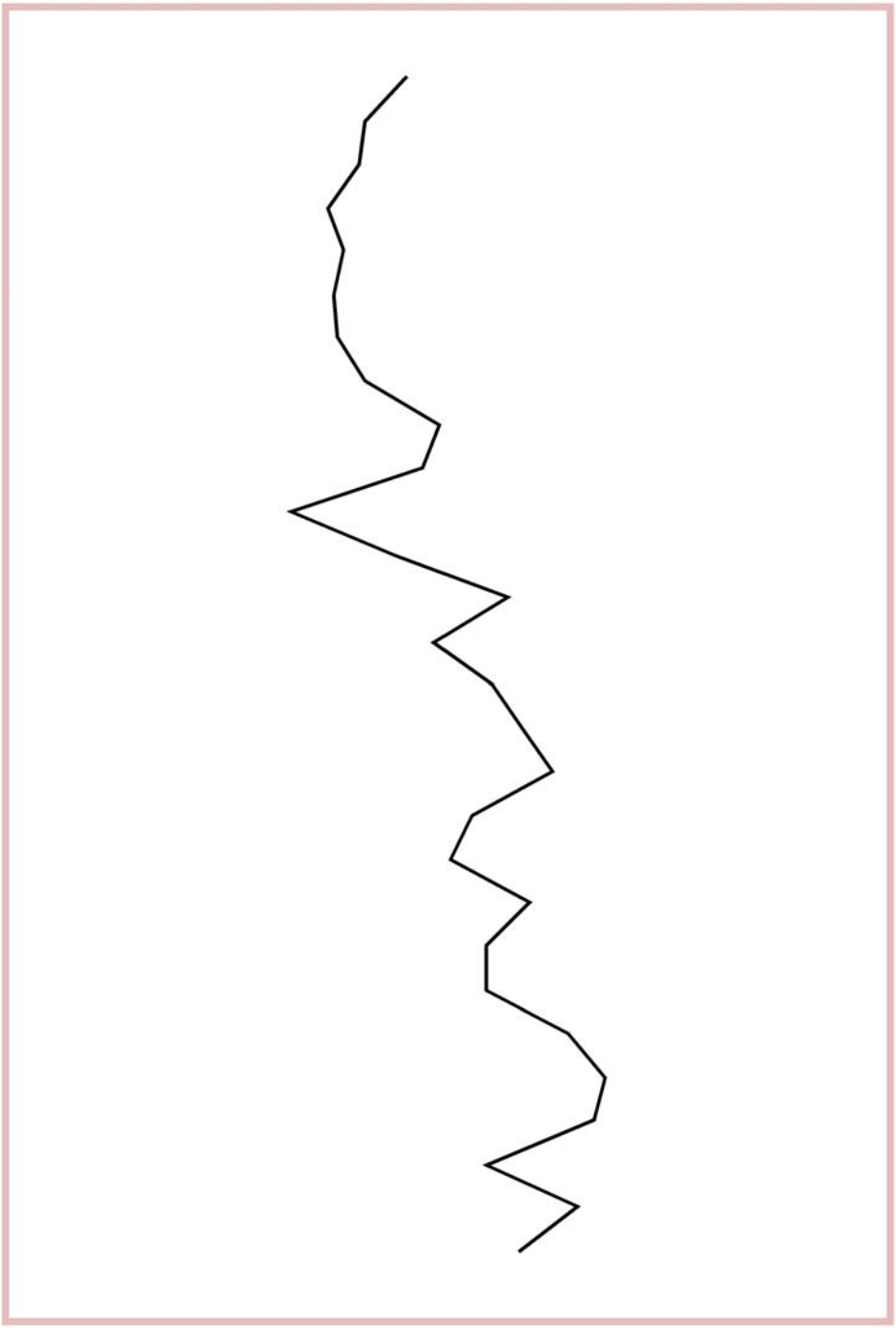
[활동자료 3] 1923년 ~ 1950년 정답지

[활동자료 3] 1951년 ~ 1980년 정답지



지구 기온이
오르락 내리락

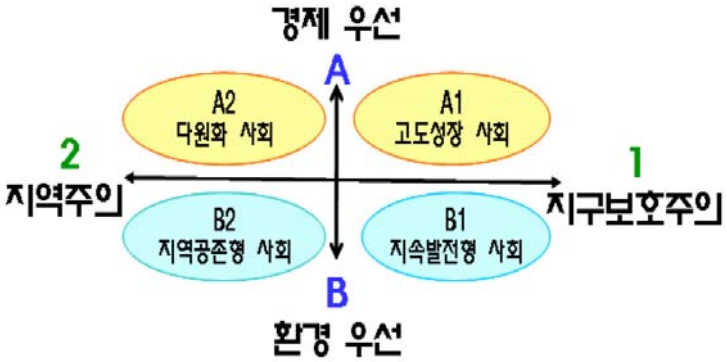
4



[활동자료 3] 1981년 ~ 2008년 정답지

[활동자료 4] IPCC SRES의 온실기체 배출시나리오

(Special Report on Emission Scenarios, SRES)



A1 : 고성장 사회 시나리오(CO_2 : 675ppm)

○ 고도 경제성장이 계속되어 세계 인구가 21세기 중반에 정점에 달한 후에 감소하고, 신기술이나 고효율화 기술이 급속히 도입되는 미래 사회

○ 사회를 지배하는 에너지 핵심기술의 위치에 따라 3개의 그룹으로 나눔

- A1F1 : 화석 에너지원 중시(970ppm)
- A1T : 비화석 에너지원 중시(540ppm)
- A1B : 각 에너지원의 균형을 중시(720ppm)

A2 : 다원화 사회 시나리오(CO_2 : 830ppm)

○ 독립적 행동과 지역의 독자성을 유지하는 시나리오

- 출생률의 저하가 매우 완만하기 때문에 세계 인구는 계속 증가
- 세계 경제나 정치는 블록화 되어 무역이나 사람·기술의 이동이 제한
- 경제성장은 낮고, 환경에의 관심도 상대적으로 낮음

B1 : 지속발전형 사회 시나리오(CO_2 : 550ppm)

○ 지역 간 격차가 적은 세계

○ 21세기 중반에 세계 인구가 정점에 달한 후에 감소하지만, 경제구조는 서비스 및 정보 경제로 물질 지향성이 감소되고 청정 자원 절약의 기술이 도입(환경 보전과 경제의 발전이 양립)

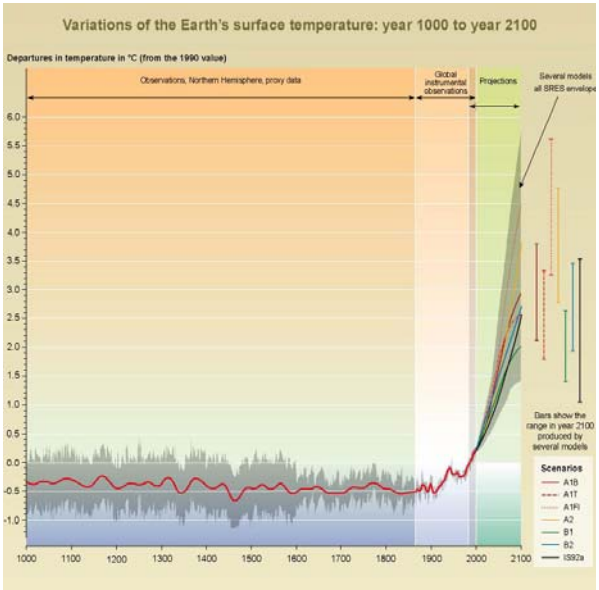
B2 : 지역 공존형 사회 시나리오(CO_2 : 600ppm)

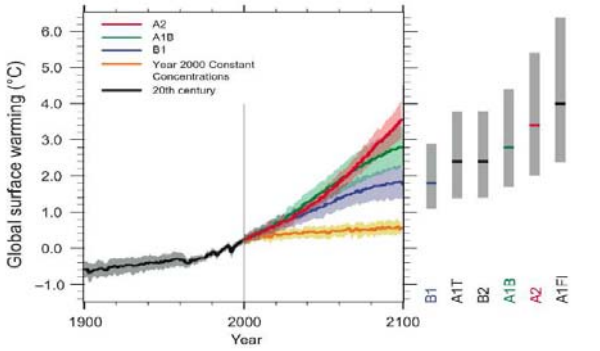
○ 경제, 사회 및 환경의 지속가능성을 확보하기 위한 지역적 대책에 중점이 놓이는 세계

○ 세계 인구는 A2 보다 완만한 속도로 증가를 계속 하지만 경제발전은 중간 단계에 머물러, B1과 A1의 줄거리보다 완만하지만 보다 광범위한 기술 변화가 일어남

○ 환경 문제 등은 각 지역에서 자체적 해결을 도모

※ 괄호안의 ppm 수치는 2100년 이산화탄소의 농도임





[출처 : IPCC 2007]

출처 :
- 기상청, 기후변화의 이해와 기후변화 시나리오 활용(1), 2008.
- 기상청, Climate Change Handbook, 2009.

| 참고자료 |

[참고자료 1] 기후변화 사건

기후변화 사건

연도	사건
1769	증기기관차가 달리기 시작하면서 산업혁명 시작
1859	미국, 처음으로 유전에서 석유를 뽑아 올림
1870	록펠러가 석유회사를 세우면서, 근대적인 석유산업이 본격적으로 시작
1882	세계 최초로 뉴욕에 상업용 화력발전소 설립
1885	칼 벤츠가 최초의 가솔린 자동차 개발
1896	인간에 의해 지구온난화가 일어나고 있다는 논문이 처음 나옴
1901	대한제국 한성전기주식회사, 한양에서 첫 전등 점등식
1903	라이트 형제 최초의 동력 비행
1905	경부선 철도 개통식
1907	플라스틱의 아버지라 불리는 베이클라이트 발명
1909	질소를 고정하는 방법 개발되어 화학비료 생산 시작
1913	T형 포드 자동차를 시작으로 자동차 대량 생산
1923	서울에서 처음으로 전차 운행
1928	온실기체인 프레온가스 개발
1930	한국 최초 화력발전소인 당인리발전소가 만들어짐
1938	화학 살충제 DDT 발명
1939	나일론으로 만든 최초의 상품, 여성용 스타킹
1952	최초 제트 여객기가 운항 시작
1955	우리나라 최초의 승용차 개발됨, 이름 '시발'
1958	찰스킬링 박사, 이산화탄소 측정 시작
1960	석유수출국(OPEC) 기구 결성
1967	한국, 증기기관차가 디젤기관차로 대체
1973	제1차 오일쇼크, 석유 위기로 연료 가격이 크게 오름
1975	아마존 횡단도로 완성, 아마존의 열대우림 파괴
1978	제2차 오일쇼크
1980	석유를 차지하기 위한 이란-이라크 전쟁
1997	한국, 자가용 천만 대를 넘어서다
2001	해수면이 올라가서 잠기고 있는 투발루가 국토 포기 선언
2005	기후변화에 대처하기 위해 많은 나라가 교토 의정서에 서명
2007	IPCC 4차보고서, 인간이 기후변화를 일으키고 있다고 발표
2008	한국인 1인당 탄소 발생량 약 9톤, 전 국민 총 발생량은 세계 10위

지구 기온이
오르락 내리락

4

[참고자료 2] 지구 평균 기온

Year	지구평균기온	Year	지구평균기온	Year	지구평균기온
1850	13.55	1906	13.67	1962	13.98
1851	13.71	1907	13.49	1963	14.00
1852	13.71	1908	13.44	1964	13.71
1853	13.66	1909	13.44	1965	13.78
1854	13.69	1910	13.45	1966	13.85
1855	13.68	1911	13.42	1967	13.85
1856	13.59	1912	13.51	1968	13.84
1857	13.50	1913	13.51	1969	13.99
1858	13.49	1914	13.70	1970	13.93
1859	13.65	1915	13.79	1971	13.81
1860	13.63	1916	13.57	1972	13.94
1861	13.59	1917	13.49	1973	14.08
1862	13.46	1918	13.61	1974	13.79
1863	13.69	1919	13.67	1975	13.83
1864	13.48	1920	13.69	1976	13.75
1865	13.70	1921	13.74	1977	14.02
1866	13.70	1922	13.62	1978	13.94
1867	13.67	1923	13.65	1979	14.05
1868	13.71	1924	13.64	1980	14.08
1869	13.69	1925	13.73	1981	14.12
1870	13.70	1926	13.84	1982	14.01
1871	13.66	1927	13.75	1983	14.18
1872	13.75	1928	13.75	1984	13.98
1873	13.67	1929	13.62	1985	13.96
1874	13.60	1930	13.84	1986	14.03
1875	13.58	1931	13.88	1987	14.18
1876	13.60	1932	13.85	1988	14.18
1877	13.91	1933	13.70	1989	14.10
1878	14.02	1934	13.84	1990	14.25
1879	13.74	1935	13.82	1991	14.21
1880	13.74	1936	13.85	1992	14.06
1881	13.76	1937	13.97	1993	14.11
1882	13.75	1938	14.01	1994	14.17
1883	13.70	1939	14.00	1995	14.28
1884	13.62	1940	14.02	1996	14.14
1885	13.64	1941	14.08	1997	14.35
1886	13.73	1942	13.97	1998	14.55
1887	13.61	1943	13.97	1999	14.30
1888	13.66	1944	14.12	2000	14.27
1889	13.81	1945	13.99	2001	14.41
1890	13.57	1946	13.80	2002	14.46
1891	13.62	1947	13.80	2003	14.47
1892	13.52	1948	13.80	2004	14.45
1893	13.50	1949	13.79	2005	14.48
1894	13.56	1950	13.69	2006	14.42
1895	13.58	1951	13.83	2007	14.41
1896	13.79	1952	13.93	2008	14.33
1897	13.76	1953	13.97		
1898	13.57	1954	13.75		
1899	13.69	1955	13.72		
1900	13.78	1956	13.65		
1901	13.70	1957	13.93		
1902	13.57	1958	13.99		
1903	13.49	1959	13.93		
1904	13.45	1960	13.88		
1905	13.59	1961	13.98		

[참고자료 3] 기후변화를 막는 지혜 예시

- 옥수수 전분으로 잘 분해되는 옷을 만들 수 있지요.
- 해바라기처럼 태양빛을 따라 돌아가는 생태 건물이 있지요.
- 도시 텃밭은 푸드마일리지를 줄이고, 탄소도 흡수하고~
- 햇빛만으로 요리하는 놀라운 도구, 태양열 조리기가 있어요.
- 가까운 지역의 음식을 먹어서 기후변화를 막아주세요.
- 급식을 맛있게 다 먹는 것은 기후변화를 막는 중요한 일이죠.
- 폐식용유를 재활용해서 자동차를 달리게 할 수 있어요.
- 시민들이 함께 힘을 합쳐 태양광 발전소나 풍력 발전소를 세울 수 있어요.
- 똥과 나뭇잎 등으로 전기를 생산하는 발전소도 있어요.
- 사람들이 춤을 출 때 만들어지는 진동으로 전기를 만들 수 있지요.