

20포인트 시리즈



바다사자 지음



2021학년도 저자의 말

신입 저자에게 과분한 사랑을 주신 오르비 여러분들 정말 감사합니다.

많은 부족한 부분이 있었음에도 따라와주신 많은 분들을 위해

앞으로 2021학년도에도 열심히하는 저자가 되도록 하겠습니다.

2021학년도에는 작년에 느꼈던 여러 부족한 부분을 모두 개선하고,

제 모든 능력을 보여드리도록 하겠습니다.

더더욱 나은 교재로 찾아오도록 하겠습니다.

감사합니다.



기마켓입니다. 독해력 증진에만 힘썬던 기존의 비문학 교재와는 상당히 다른 형태입니다. 짧은 배경지식에 기출만 나열한 간단한 형태이지만, 기마켓으로 얻을 수 있는 효과는 무한합니다.

1. 비문학 기출 지문을 활용한 독해력 증진
2. 제재별로 분류된 지문을 활용한 취약부분 배경지식 학습
3. 쉽게 접하지 못했던 수능 지문을 활용한 새로운 지문 독해 학습
4. 언제든 찾아볼 수 있는 비문학 지문 백과사전

정형화된 활용 방법은 없습니다. 개개인이 필요한 부분을 학습하면 됩니다.

하지만, 본 교재는 문제가 없는, 비문학 지문만 있는 교재이기 때문에, 지문을 독해하는 연습이 있어야 합니다.

따라서, 스포 방지를 위해 지문 제목은 지문 번호로 대체하였고, 지문의 마지막에 주제와 핵심 내용을 직접 쓰는 공간을 마련했습니다. 대신, 키워드는 맨 앞 지문 목록에 넣었습니다.



산업 혁명	10 p
컴퓨터	18 p
의학 기술	26 p
평가원 지문으로 복습	29 p

지문번호	출처	키워드	페이지
기술과 사회			
1	2016. 09월 B형	산업 혁명의 결과	30 p
2	2007. 수능	표준산업분류	32 p
3	2005. 예비	기술의 연구 과정	34 p
4	2006. 09월	기술의 수용	36 p
5	2008. 09월	기술 영향 평가	38 p
6	2005. 수능	제조공정의 효율	40 p
7	2006. 06월	트리즈 이론	42 p
8	2007. 06월	6시그마	44 p
입력 기술(센서 등)			
9	2013. 수능	음성인식	46 p
10	2010. 09월	숫자인식	48 p
11	2019. 06월	LFIA키트	50 p
12	2011. 09월	가스 센서	52 p
13	2015. 06월	지문 인식	54 p
14	2008. 06월	초음파 진단 장치	56 p
15	2010. 06월	정확한 청력검사	58 p
16	2020. 09월	스마트폰 위치	60 p
측정 기술			
17	2019. 09월	STM	62 p
18	2014. 09월 A형	CT	64 p

### 컴퓨터 멀티미디어

19	2009. 09월	사진 편집 기술	66 p
20	2015. 수능 A형	사진 확대 기술	68 p
21	2009. 수능	동영상 압축 기술	70 p
22	2012. 수능	음원 위치 인식	72 p
23	2012. 09월	디지털 피아노	74 p

### 컴퓨터(보안, 처리, 최적화, 저장 순)

24	2016. 09월 A형	해시 함수	76 p
25	2005. 09월	공개키/비밀키 암호화	78 p
26	2018. 06월	DNS스푸핑	80 p
27	2016. 수능 A형	애벌랜치 광다이오드	82 p
28	2018. 수능	엔트로피 부호화	84 p
29	2017. 06월	퍼셉트론	86 p
30	2015. 09월 A형	CPU작업 큐	88 p
31	2014. 수능 A형	CD드라이브	90 p
32	2013. 06월	하드디스크 스케줄링	92 p
33	2011. 수능	자료 구조	94 p

### 제조 공정

34	2012. 06월	트랜지스터	96 p
35	2013. 09월	포토리소그래피	98 p
36	2014. 06월 B형	플래시 메모리	100 p
37	2015. 06월 A형	전등	102 p

### 건축

38	2017. 09월	콘크리트	104 p
----	-----------	------	-------

### 이동수단

39	1998. 수능	비행기/자동차	106 p
40	2006. 수능	노킹 현상	108 p
41	2011. 06월	엔진의 원리	110 p

### 기타 기술

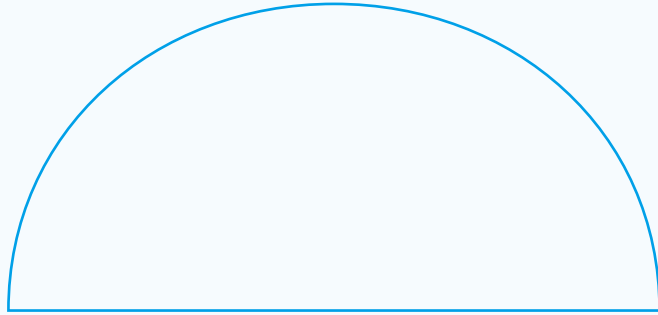
42	2010. 수능	신뢰도	112 p
43	2005. 06월	자격루	114 p
44	2015. 06월 A형	우유멸균	116 p
45	2011. 09월	새로운 독서법	118 p
46	2014. 09월 A형	창의 원리	120 p
47	2015. 09월 A형	후각의 원리	122 p
48	2003. 수능	GIS지도	124 p



2017 시리즈







기술의 기본 내용들





## 산업 혁명

### #1 1차 산업 혁명 (18세기 중반~19세기 초반)

세계는 현재까지 총 4번의 산업 혁명을 거쳤다(거치고 있다). '기술'의 특성상, 과학, 사회와 밀접하게 관련되어 있기 때문에, '산업 혁명'을 다루는 동안, 산업 혁명이 나오게 된 전후 과정을 나눠 설명하도록 하겠다.

원인, 진행, 결과 순이다.

먼저 1차 산업 혁명은 18, 19세기에 일어난 산업의 큰 발전인데, 주로 영국에서 일어났다.

#### 사회 / 경제적 측면, 원인

최초의 산업 혁명이 발생한 곳은 영국이다. 18세기 중반의 영국은 인클로저 운동의 영향으로 생겨난 많은 노동력을 기반으로 모직물을 주로 생산했고, 풍부한 지하 자원으로 인해 기계와 동력의 발전이 대두되었다. 또한, 석탄의 사용으로 인해 기존에 숯으로 진행되었던 철의 제련도 효율적으로 이루어질 수 있었다. 이후, 풍부한 노동력으로 인해 산업이 발달했으나, 자본가의 선택(돈) 때문에 자동화 기계를 더욱욱 원하게 되었다.

즉, 모직물 등을 생산하며 만들어진 '기계', 효율적인 생산이 가능한 '철'의 폭발적인 공급으로 인해 증기기관이 만들어졌고, 이를 통해 노동력이 폭발적으로 증가한 것이 1차 산업 혁명이다.

#### 과학 / 기술적 측면, 진행

증기기관이 만들어졌다. 즉, 인간이 아닌 새로운 동력원이 개발되었다는 뜻이다. 이제 힘을 요구하는 단순노동은 인간을 쓸 필요가 없어졌다. 증기기관의 발명은 '증기기관선'에도 영향을 미쳤다. 훨씬 빠르고, 안전하고, 효율적으로 바다를 건널 수 있게 되었다.

하지만, 아직 완벽한 기술은 아니었다. 전기를 사용할 수 있을 때 모터만 사용가능하다고 생각해 보자. 그것도 아주 큰 공업용 모터만. 그렇게까지 유용하게 쓸 수는 없을 것이다. 게다가 '힘을 요구하는 단순노동'만 자동화 되었을 뿐, 기술을 요구하는 노동은 아직 남아있는 상태이다.

#### 사회 / 정치적 측면, 결과

위에서 다루었다시피, 천지를 개벽할 수준의 변화는 아니었다. 우선, 이러한 변화는 영국에 국한되어 일어났다. 물론 다른 지역도 변화가 있기는 했지만, 대부분의 변화는 영국을 중심으로 이루어졌다. 또한 기술적 수준의 변화도 적었기 때문에, 모든 사람들에게 긍정적인 변화를 준 것은 아니었다. 오히려 부정적인 영향을 주는 경우가 더 많았다.

자본가들은 증기기관을 기반으로 기계들을 마구잡이로 사들이면서 노동자계층을 해고했다. 결국 그들의 자본은 꾸준히 늘어났지만, 하층민들은 생계를 유지할 수 없었다. 즉, 빈부격차가 늘어났다. 이는 이후 러다이트 운동을 촉발하였다.

또한, 플랜테이션에 적합한 새로운 기술을 개발하며, 아프리카에 식민지를 만들기 시작하였다. 더 나아가서 산업화 군단을 앞세워 아시아에도 식민지를 만들기 시작하였다. 즉, 제국주의 사회가 본격적으로 확산되었다.

## #2 2차 산업 혁명 (19세기 중후반~20세기 초반)

### 사회 / 경제적 측면, 원인

우선, 증기기관의 개발로 세계가 어느 정도 교류하기 시작하였다. 하지만, 이는 2차 산업 혁명을 위한 기반으로 보일 정도로 2차 산업 혁명은 전세계를 바꾸었다. 영국이 1차 산업 혁명으로 치고나갔지만, 증기기관을 응용해서 '내연기관'을 만든 미국이나, '중화학 공업'에 힘을 쏟았던 독일이 따라잡았다. 이런 발전의 기반을 다진 것은 복합적인 기술/사회적 원인이다. 강철 제련법이 새로 만들어졌으며, 석유의 사용이 보편화되었다. 더 나아가서, 국가 단위로 연구/산업을 장려했으며, 큰 규모의 기업이 만들어지면서 연구 속도가 더욱 빨라졌다.

### 과학 / 기술적 측면, 진행

2차 산업 혁명은 너무 많은 것을 바꾸었다. 우선, 미국에 대해서 다뤄보자. '전기'가 개발되었다. 이것 하나만으로 혁명이라 할 수 있다. 모터를 이용한 컨베이어 벨트는 미국에 폭발적인 생산량 증대를 가져다주었고, 백열 등의 개발로 노동 가능 시간이 급격하게 늘어났다. 이 역시 생산량 증대로 이어졌다. 내연기관의 발명으로 자동차와 비행기 역시 개발되었다.

그 다음, 독일에 대해서 다뤄보자. 미국은 보다 물리적인 업적이었던 반면, 독일은 보다 화학적인 업적이 많다. 가장 대표적인 것은 '프리츠 하버'의 '암모니아 개발'이다. 화학시간마다 다루는 그 내용이 바로 이 시기이다. 하버로 인해 화학 비료가 만들어졌으며 이는 맬서스의 인구론을 간단하게 산산조각냈다. 하버의 암모니아 제조법은 하버-보슈법이다. 여담으로, 기업 이름 '보쉬(bosch)'랑 같은 보슈이다. 하버-보슈법의 보슈는 칼 보슈로, 회사 보쉬의 창업자인 로버트 보쉬의 조카이다.

또 다른 변화는 바로 '통신'이다. 라디오와 텔레비전 등이 쓰이기 시작하였고, 전화기가 발명되었다.

### 사회 / 경제적 측면, 결과

전기의 중요성은 아무리 강조해도 부족하지 않으므로, 본 교재에서는 넘어가도록 하겠다.

하지만, 이를 통해 사회는 크게 변하였다. 영국의 1차 산업 혁명만 보더라도 자본가는 더욱 돈을 많이 벌게 되었다는 것을 확인할 수 있다. 전기도 당연히 그럴 것이다. 전기와 내연기관을 소재로 하는 여러 기업들이 우후죽순 생겨났다. 포드의 포드사, 에디슨의 제너럴 일렉트릭 등 수많은 기업들이 모두 이 시기에 생겨났다. 특히 자동차나 비행기 관련 업계는 그 높은 진입장벽 때문에 대부분 이 시기에 생겨났다 해도 무방할 정도이다.

이를 통해 사회는 기업가(자본가)와 노동자로 더욱 극심하게 갈렸으며, 20세기 초반, 여러 대공황의 원인이 되기도 하였다.

## 과학 / 연구적 측면, 결과

화학산업이 발전함에 따라 유기화학이라는 하나의 화학 분야를 만들 정도로 큰 영향을 미쳤는데, 이는 현재 가장 중요한 과목 중 하나이다. 유기화학은 우리 생활 곳곳에서 찾을 수 있다. 우리가 매일 쓰는 플라스틱, 의약품, 심지어 옷까지 모두 유기화학의 손길이 들어가 있다. 아이러니하게도 화학은 전쟁의 최전방에서도 쓰이고, 후방에서도 쓰였는데, 이런 점에서 화학은 '적절히' 사용된다면 많은 사람들을 살릴 수 있는 이점이 있다. 그리고, 매 순간 수없이 많은 사람들을 살리는 의약품도 유기화학의 산물이다. 아이러니하게도, 화학은 전쟁의 최전방에서도 쓰이고 후방에서도 쓰였는데, 지금 이 순간은 많은 사람들을 살리는 이점이 있다는 점에서 2차 산업 혁명의 순기능으로 평가된다.

## 사회 / 전쟁적 측면, 결과

2차 산업혁명에 대해 설명하면서 전쟁이 자주 언급되었는데, 이를 하나의 떡밥으로 생각할 수 있다. 미국은 내연기관과 관련된 풍부한 생산력을 바탕으로 승전국이 되었고, 독일은 강력한 살상용 화학무기를 바탕으로 많은 사람들을 죽였기 때문이다. 이처럼 유용한 만큼 여러 부정적인 효과도 생겨났다. 통신시설 역시 많은 사망자에 기여했다. 군대들은 빠른 정보 전달 능력을 바탕으로 훨씬 효율적으로 싸우기 시작하였으며, 최전선의 젊은 청년들만 죽어나갔다.

## 환경적 측면, 예술적 측면, 결과

부정적인 결과는 전쟁만이 아니었다. 증기기관과 석탄의 과도한 사용으로 인해 발생한 런던 스모그의 경우, 1만 2천명의 사망자를 내며 전 세계에 경각심을 심었다. 이로 인해 여러 시민단체가 생겨났고, 최신 기술의 적극 사용을 부정하는 주장도 생겨나게 되었다.

이런 주류에 반하는 흐름은 환경에서만 나온 것이 아니었다. 최신 기술에 회의감을 느낀 여러 예술가도 있었다. 모더니즘 흐름을 만들고, 대중예술에 반감을 보이는 예술가를 생각하면 바로 이해될 것이다. 2차 산업 혁명으로 인해 대중예술이 발전하였는데, 이에 반감을 가진 예술가들이 활동하기 시작하였다.

### #3 3차 산업 혁명 (20세기 말~21세기 초)

3차 산업 혁명은 비교적 최근에 일어났다. 그렇기 때문에, 대부분의 10대, 20대들은 '3차 산업 혁명'이 무엇인지는 몰라도, '정보 혁명'이라 하면, 어느 기술이 이에 해당하는지 잘 알 것이다.

#### 사회 / 전쟁적 측면, 원인

세계 2차 대전 직후의 상황을 생각해 보자. 온갖 첨단기들이 쏟아져 나왔고, 2차 산업 혁명 막바지에 만들어졌던 통신 기술들이 전쟁을 거치며 훨씬 많이 발전되었다. 특히, 이런 첨단기술들은 냉전시대를 거치며, 자국을 보호하기 위한 군사 기술 발달과 스파이 활동 등으로 인해 훨씬 많이 발전되었다.

#### 과학 / 기술적 측면, 진행

21세기는 '컴퓨터'의 시대라고 해도 될 것이다. 우리가 매일 쓰는 스마트폰 역시 작은 컴퓨터이다. 그리고 컴퓨터와 스마트폰마다 연결되어 있는 인터넷 역시 우리 생활의 필수품이다.

컴퓨터로 인해 기존 종이 기반 사회가 디지털 사회로 변하였고, 이로 인해 생산량이 폭발적으로 늘어났다. 더 불어 인터넷에 의해 언제 어디서나 대량의 정보를 접속할 수 있게 되었으며, 삶의 질과 업무 효율이 극대화되었다. 특히, 1970년대에 애플이 최초의 개인 컴퓨터를 개발해내면서 이런 컴퓨터를 언제 어디서나 접할 수 있게 되었다.

#### 사회 / 경제적 측면, 결과

2차 산업 혁명 이후를 생각해 보자. 전기 용품 회사가 생겨난 것처럼, 3차 산업 혁명 직후 인터넷과 컴퓨터 회사들이 생겨나게 되었다. IBM과 애플이 초창기를 이끌어 갔으며, 이후 마이크로소프트, 구글 등 우리가 아는 거대 기업들이 이어가고 있다.

특히, 인터넷의 발달로, 사회 다방면으로 크고 작은 문제가 발생하는데, 온라인 학교폭력 같은 문제나, 해킹 등 범죄도 일어나게 되었다. 하지만, 견고하게 유지되어야 하는 법은 이러한 흐름에 맞춰 개선을 하고 있지 못하므로 이 역시 문제가 될 수도 있다.

아직 3차 산업 혁명은 진행 중이다. 4차 산업과의 경계도 모호하다. 정확히 컴퓨터와 인터넷으로만 단정 짓는다고 해도 아직 개발되고 있다. 이러한 이유에서 4차 산업 혁명이 무엇인지 단정 짓는 것이 무의미하다고 주장하는 사람도 있다. 4차 산업 혁명은 단순히 3차 산업 혁명의 연장선이고, 사회적으로 노동력을 끌어내기 위해 만들어진 단순한 허상일 뿐이라는 것이다. 특히, 1차, 2차 산업 혁명은 혁명이 끝나고 난 후 그 시기와 업적이 정해진 것을 보면 4차 산업 혁명은 아직 시기상조라는 말이 적당해 보이기도 한다.

## #4 4차 산업 혁명

상술했듯이, 3차 산업 혁명과 4차 산업 혁명의 경계는 불명확하다. 그리고 4차 산업 혁명의 경우, 초창기이거나 아직 시작되지도 않았기 때문에 3차 산업 혁명과 같이 원인-진행-결과라는 구성으로 서술할 수도 없다. 그렇기 때문에 단순히 4차 산업 혁명의 구성 요소라고 통상적으로 말하는 기술을 나열하는 방식으로 진행할 것이다.

물론, 4차 산업 혁명이 아예 없다는 것은 아니다. 이론적으로는 ‘혁명’이라 할 만한 사건이 적어도 하나 예견되어 있으며, 수많은 사람들이 천문학적인 자본을 투자하면서 이런 혁명에 다가가려고 노력하고 있다. 지금은 단순히 물리적인 기술, 아니면 화학적인 기술에 대해 다뤘는데, 다음 혁명은 아예 다른 분야에서 나올 가능성도 제기되고 있다.

사회적으로 이러한 4차 산업 혁명을 최대한 늦춰야 한다고 주장하는 사람들도 있다. 우리가 일상에서 자주 상상하는 가정 중 하나인, ‘조선시대 사람이 현재에 온다면?’을 생각해 보자. 스마트폰은 물론이고 텔레비전만 봐도 놀라서 쓰러질 것이다. 만약, 우리 일상에 이런 혁명이 한 번 더 도래한다면 그때의 혼돈은 예상할 수 없을 것이라는 의견이다. 지금까지 1, 2, 3차 산업 혁명 직후의 변화는 부정적인 측면도 강했다. 특히 2차 혁명 직후에는 두 차례의 세계 전쟁과 크고 작은 여러 전쟁이 일어나고 있는데, 이런 점을 고려한다면, 4차 산업 혁명을 환영하기만 해서는 안된다.

기술이 급속하게 발달함에 따라 인간의 삶은 더욱 여유롭고 의미 있는 것으로 될 것인가, 아니면 더욱 바쁘고 의미 없는 것으로 전락할 것인가? ‘사색적 삶’과 ‘활동적 삶’을 대비하여 사회 변화를 이해하는 방식은 이런 물음의 답을 구하는 데 도움이 된다.

최초로 인간의 삶을 사색적 삶과 활동적 삶으로 구분한 사람은 아리스토텔레스이다. 그는 진리, 즐거움, 고귀함을 추구하는 사색적 삶의 영역이 생계를 위한 활동적 삶의 영역보다 상위에 있다고 보았다. 이러한 인식은 근대 이전의 오랜 역사 속에서 사회 질서의 기본 원리로 자리 잡아 왔다.

근대에 접어들어 과학 혁명과 청교도 윤리의 등장으로 활동적 삶과 사색적 삶에 대한 인식은 달라지기 시작했다. 16, 17세기 과학 혁명으로 실험 정신과 경험적 지식이 중시되면서 사색적 삶의 영역에 속한 과학적 탐구와 활동적 삶의 영역에 속한 기술 사이의 거리가 좁혀졌다. 또한 직업을 신의 소명으로 이해하고, 근면과 검약에 의한 개인의 성공을 구원의 징표로 본 청교도 윤리는 생산 활동과 부의 축적에 대한 부정적 인식을 불식하는 계기가 되었다. 이로써 활동적 삶과 사색적 삶이 대등한 위상을 갖게 된 것이다.

18, 19세기 산업 혁명을 계기로 활동적 삶은 사색적 삶보다 중요성이 더 커지게 되었다. 생산 기술에 과학적 지식이 응용되고 기계의 사용이 본격화되면서 기계의 속도에 기초하여 노동 규율이 확립되었고, 인간의 삶은 시간적 규칙성을 따르도록 재조직되었다. 나아가 시간이 관리의 대상으로 부각되면서 시간-동작 연구를 통해 가장 효율적인 작업 동선(動線)을 모색했던 테일러의 과학적 관리론은 20세기 초부터 생산 활동을 합리적으로 조직하는 중요한 원리로 자리 잡았다. 이로써 두뇌에 의한 노동과 근육에 의한 노동이 분리되어 인간의 육체노동이 기계화되는 결과가 초래되었다. 또한 과학을 기술 개발에 활용하기 위한 시스템이 요구되어 공학, 경영학 등의 실용 학문과 산업체 연구소들이 출현하였다. 이는 전통적으로 사색적 삶의 영역에 속했던 진리 탐구마저 활동적 삶의 영역에 속하는 생산 활동의 논리에 포섭되었음을 단적으로 보여 준다.

이처럼 산업 혁명 이후 기계 문명이 발달하고 그에 힘입어 자본주의 시장 메커니즘이 사회를 전면적으로 지배하게 됨에 따라 근면과 속도가 강조되었다. 활동적 삶이 지나치게 강조된 데 대한 반작용으로, ‘의미 없는 부지런함’이 만연해진 세태에 대한 비판의 목소리가 나타나 성찰에 의한 사색적 삶의 중요성을 역설하기도 하였다.

이제 20세기 말 정보화와 세계화를 계기로 시간적·공간적 거리가 압축되어 세

계가 동시적 경험 가능한 공간으로 인식되면서 인간의 삶은 이전과 크게 달라졌다. 기술의 비약적 발달로 의식주 등 생활의 기본 욕구는 충족되었지만, 현대인들은 더욱 다양해진 욕구와 성취 욕망을 충족하기 위해 스스로를 소진하고 있다. 경쟁이 세계로 확대됨에 따라 사람들이 타인과의 경쟁에서 이기는 동시에 자신의 능력을 극한으로 끌어올리기 위해 스스로를 끝없이 몰아세울 수밖에 없는 내면화된 강박증에 시달리고 있는 것이다. 결국 기술의 발달이 인간의 삶을 여유롭고 의미 있는 것으로 만들어 줄 것이라는 기대와 달리, 사색적 삶은 설 자리를 잃고 활동적인 삶이 폭주하게 된 것이다.

주제

정리



일찍이 경제학자 클라크는 산업을 자연으로부터 원료를 채취하거나 생산하는가, 그 원료를 가공하는가, 가공된 원료를 유통하는가에 따라 1차, 2차, 3차 산업으로 분류했다. 그러나 이 방식으로는 설명할 수 없는 산업이 생겨나고 있다. 가령, 제조업과 서비스업을 모두 포함하는 정보 통신 산업은 어디에 속할까? 이처럼 기술이 진보하고 산업 구조가 변화함에 따라 새로운 분류 기준이 필요해졌고, 실제로 산업을 바라보는 관점과 목적에 따라 다양한 분류 기준이 존재한다.

먼저, 국가에서 제정한 표준산업분류가 있다. 이 분류는 소비자의 관점에서 재화 또는 서비스의 특성이 얼마나 유사한지, 생산자의 관점에서 투입물이나 산출물의 물리적 구성 및 가공 단계가 얼마나 유사한지를 모두 고려하여 작성된 것으로, 이 기준으로 분류된 제품이나 서비스의 집합을 동일한 산업으로 정의한다. 대분류, 중분류 등 모두 다섯 단계로 구성된 이 분류 방법은 주로 통계적 목적을 위하여 사용되고 있다. 그러나 각 산업의 기술 수준을 판단할 정보는 포함하지 않는다.

기술 수준에 따른 분류 체계의 대표적인 것으로 경제협력개발기구(OECD)의 기준이 있는데, 이 기준은 연구 개발 투자가 많은 산업을 첨단 기술 산업으로 본다. 기술 수준을 측정하는 지표로는 기업의 총 매출액 대비 연구 개발 투자액의 비율로 정의되는 ‘연구 개발 집약도’를 사용하며, 그 평균이 4% 이상이면 그 산업을 첨단 기술 산업으로 분류한다. 이 방법은 첨단 기술 산업을 객관적으로 규정해 준다는 점에서 유용하다. 그러나 산업의 평균을 토대로 하기 때문에 산업 전체로는 첨단 기술 산업이지만 그 안에 얼마든지 저급 기술 기업이 있을 수 있다.

한편, 기술이 진보한 결과 새로운 기술 영역이 출현하는 경우도 있다. 이렇게 등장한 기술 영역은 신속한 실용화의 요구 때문에 그대로 새로운 산업으로 형성되는 모습을 보이기도 한다. 예를 들어 정보 기술에서 비롯된 정보 기술 산업은 이미 핵심적인 산업으로 자리 잡았고, 바이오 기술, 나노 기술, 환경 기술 등도 미래의 유망 산업으로 부각되고 있다.

산업의 변화는 기술 이외에 시장 수요의 측면에서도 그 원인을 찾을 수 있다. 가령, 인구 구성과 소비 가치가 변화함에 따라서 과거의 고정관념에 얽매이지 않는 수많은 새로운 산업이 나타나고 있다. 패션 산업, 실버산업, 레저 산업 등은 표준 산업분류에 나오지 않지만 현실적으로 이미 중요한 산업으로 인식되고 있다.

이러한 추세를 고려할 때 앞으로 산업을 정의하거나 분류할 때에는 고정된 기준이나 체계보다 신축적이고 실질적인 접근 방식을 많이 사용할 것으로 보인다. 또, 기술 혁신이 가속화되고 구매력을 가진 인구의 구성이 달라지면 새로운 산업이 생겨나고 오래된 산업이 사라지는 현상도 더 활발히 일어나게 될 것이다. 이제 산업의 정의나 분류도 유연하고 전략적인 관점에서 접근해야 할 시대가 도래한 것이다.

---

주제

정리

흔히 ‘과학 기술’이라는 말을 하지만, 이론적 지식으로서의 과학과 실천적 지식으로서의 기술은 오랫동안 서로 다른 길을 걸어 왔다. 과학은 사물이나 현상의 본질에 관심을 갖고 이론을 만들어 내는 데 중점을 두는 반면, 기술은 환경을 적극적으로 변형하여 실용적인 발명품을 만들어 내는 데 중점을 둔다. 활동 성과를 평가할 때도 과학은 지식의 진위(眞僞)를 문제 삼지만, 기술은 결과의 성공 여부를 문제 삼는다. 또한 과학적 지식은 별 제약 없이 널리 보급되지만, 기술적인 발명은 특허로 보호되어 제한적으로 보급된다.

기술은 인류의 탄생과 함께 시작되었다. 태초부터 인간은 생존을 위해 자연을 이용하는 방법을 고안하였던 것이다. 고대의 발명품 가운데 인류 문화의 각 시기를 구분하는 기준으로 이용되는 돌, 청동, 철 등은 과학과 상관없이 순수한 기술 분야에서 얻어진 것이다. 이후 바퀴, 그릇, 선박, 인쇄술, 동력 등을 이용하면서 생활이 급격하게 변화되었던 것도 사실상 기술의 논리에 바탕을 두고 있다. 발명 과정에 작용하는 원리를 이론적으로 이해하기 이전에도 기술자들은 많은 고안물들을 만들어 일상 생활에서 사용할 수 있게 하였던 것이다.

한편 희랍 시대부터 자연 철학에 속해 있던 과학은 16~17세기의 과학 혁명을 거치면서 자연계를 설명할 수 있는 학문적 체계를 갖추기 시작하였다. 하지만 그때까지도 과학은 기술과 어떤 직접적인 연관성이 없는 별도의 세계로 존재했다. 산업 혁명의 3대 발명품이라고 할 수 있는 증기 기관과 면직기, 선반을 발명할 때도 당시의 과학은 거의 기여하지 못했다.

이와 같이 과학과 기술은 그 특성과 역사에서 구별되며, 이는 지금도 마찬가지다. 즉, 기술 전체가 과학에 바탕을 두고 있는 것은 아니며, 모든 과학 이론이 기술에서 도출되는 것도 아니다. 그럼에도 불구하고 19세기 중반 이후부터 과학과 기술은 호혜적이며 공생적인 특성을 바탕으로 본격적으로 제휴하게 되었다. 기술은 새로운 과학적 사실을 검증하는 실험적 수단을 제공하거나 새로운 과학적 발견 가능성을 높이는 데 기여하였고, 과학은 새로운 기술을 개발하는 데 필요한 법칙과 이론을 제공하게 되었던 것이다.

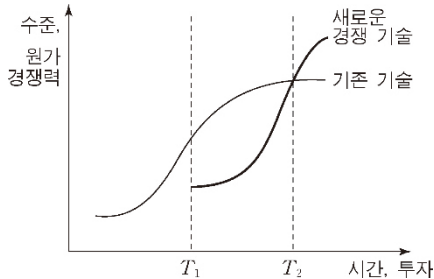
기술자들은 과학자들의 연구 성과를 기술 개발에 직접적으로 적용하기보다는 연구 성과를 분석하고 이를 적용할 수 있는 기술적 가능성을 다양한 방법으로 시험하며, 가장 효율적인 방법을 선택하는 등의 노력을 기울여 왔다. 이와 같이 ‘연구와 개발’의 절차를 강조하는 학문적 태도에서 비롯된 것이 응용 과학이다. 그리하여 응용 과학은 그 목적과 접근 방법이 서로 다른 과학과 기술 사이에서 과학적 이론을 기술에 적용하는 방법들을 연구하고, 기술에 과학적 근거를 제공하는 역할을 수행하는 분과 학문으로 등장하게 되었다.

---

주제

정리

기존 기술과 새로운 기술의 경쟁과 대체 과정을 S곡선으로 설명하는 이론이 있다. 그림에 나타난 S곡선은 기술의 수준 및 원가 경쟁력이 시간의 경과와 지속적인 투자에 따라 어떻게 변하는지 보여준다.



시장의 입지를 확보한 기존 기술은 그림에서 왼쪽에 위치하며 경쟁 기술을 나타내는 S곡선은 오른쪽에 위치한다. 기존 기술의 수준이 시간의 경과에 따라 어떻게 변해 왔는지 곡선의 모양에 주목해야 한다. 이 곡선은 처음에는 가파르게 상승하다가 시간이 흐를수록 완만하게 상승한다. 경쟁 기술이 처음 등장할 때( $T_1$ ) 기존 기술은 많은 발전을 이루어 성숙기에 다다른 상태이다. 성숙기에 이르면 기술 수준의 개선 속도가 현저히 둔화된다. 그 이유는 일정한 기간 동안에 개선이 반복되면서 원가 절감과 기술 수준 향상의 기회를 대부분 사용해 버렸기 때문이다.

한편, 경쟁 기술은 기존 기술과 비교했을 때 일반적으로 조악한 편이며, 미해결 문제도 많이 남아 있다( $T_1$  부근). 이러한 약점 때문에 기존 기술에 기반을 둔 기업들은 경쟁 기술을 위협적이지 않은 것으로 간주한다. 고객들 역시 경쟁 기술의 수준이 떨어지고 가격도 높기 때문에 당분간은 이를 무시한다. 조지 이스트맨이 19세기 후반에 개발한 카메라용 롤필름은 당시의 표준 기술이었던 화학 코팅 유리판이 만들어 내는 뛰어난 영상 수준에 전혀 미치지 못했다. 따라서 사진 전문가들은 물론 아마추어까지 롤필름을 완강히 거부했다.

그러나 경쟁 기술의 초기 문제들은 시간이 흐르면서 조금씩 해결된다. 제조 공정을 개선하고 대량 생산 체제를 갖추면서 원가도 떨어진다. 즉, 경쟁 기술의 수준이나 원가는 처음에는 개선의 속도가 느리지만 점점 그 가속도가 붙는다. 특정 시점( $T_2$ )에 이르면 경쟁 기술은 기존 기술의 수준과 원가를 모두 따라잡는다. 그리고 기존 기술과 달리 경쟁 기술은 개선될 기회가 여전히 많다. 꾸준히 개선된 경쟁 기술은 마침내 기존 기술을 밀어내고 주역을 차지한다. 오늘날 롤필름 사진은 다시 예상치 못한 새로운 기술인 디지털 영상의 도전을 받고 있다. 롤필름은 개선의 한계에 이른 상태이지만, 디지털 영상은 지속적인 기술적 개선을 기대할 수 있고 실제로 그런 일이 이미 발생하고 있다.

경쟁 기술은 처음부터 기존의 기술과 전면적으로 대적할 수는 없다. 그 대신 경쟁 기술은 그 가치를 인정하는 선도 사용자를 파고든다. 예를 들면 하이브리드 자동차의 엔진 기술은 혁신적인 것이었지만, 이것이 처음 등장했을 때 고속 주행의 성능은 없었다. 그러나 연비와 생태계에 관심이 많은 일부 운전자는 전통적인 성능상의 특징을 문제 삼지 않았다. 이 고객들은 신기술의 위험과 비싼 차량 가격도 꺼려 하지 않았다. 현재 하이브리드 자동차는 S곡선 이론에 따라 성능과 원가의 개선이 이루어지면서 실제 판매량도 빠르게 늘어나고 있기 때문에 가까운 장래에 이것은 새로운 기술이 어떤 방법으로 기존 기술을 몰아냈는지를 보여주는 전형적인 사례가 될 가능성이 크다.

주제

정리

일찍이 경제학자 클라크는 산업을 자연으로부터 원료를 채취하거나 생산하는가, 그 원료를 가공하는가, 가공된 원료를 유통하는가에 따라 1차, 2차, 3차 산업으로 분류했다. 그러나 이 방식으로는 설명할 수 없는 산업이 생겨나고 있다. 가령, 제조업과 서비스업을 모두 포함하는 정보 통신 산업은 어디에 속할까? 이처럼 기술이 진보하고 산업 구조가 변화함에 따라 새로운 분류 기준이 필요해졌고, 실제로 산업을 바라보는 관점과 목적에 따라 다양한 분류 기준이 존재한다.

먼저, 국가에서 제정한 표준산업분류가 있다. 이 분류는 소비자의 관점에서 재화 또는 서비스의 특성이 얼마나 유사한지, 생산자의 관점에서 투입물이나 산출물의 물리적 구성 및 가공 단계가 얼마나 유사한지를 모두 고려하여 작성된 것으로, 이 기준으로 분류된 제품이나 서비스의 집합을 동일한 산업으로 정의한다. 대분류, 중분류 등 모두 다섯 단계로 구성된 이 분류 방법은 주로 통계적 목적을 위하여 사용되고 있다. 그러나 각 산업의 기술 수준을 판단할 정보는 포함하지 않는다.

기술 수준에 따른 분류 체계의 대표적인 것으로 경제협력개발기구(OECD)의 기준이 있는데, 이 기준은 연구 개발 투자가 많은 산업을 첨단 기술 산업으로 본다. 기술 수준을 측정하는 지표로는 기업의 총 매출액 대비 연구 개발 투자액의 비율로 정의되는 ‘연구 개발 집약도’를 사용하며, 그 평균이 4% 이상이면 그 산업을 첨단 기술 산업으로 분류한다. 이 방법은 첨단 기술 산업을 객관적으로 규정해 준다는 점에서 유용하다. 그러나 산업의 평균을 토대로 하기 때문에 산업 전체로는 첨단 기술 산업이지만 그 안에 얼마든지 저급 기술 기업이 있을 수 있다.

한편, 기술이 진보한 결과 새로운 기술 영역이 출현하는 경우도 있다. 이렇게 등장한 기술 영역은 신속한 실용화의 요구 때문에 그대로 새로운 산업으로 형성되는 모습을 보이기도 한다. 예를 들어 정보 기술에서 비롯된 정보 기술 산업은 이미 핵심적인 산업으로 자리 잡았고, 바이오 기술, 나노 기술, 환경 기술 등도 미래의 유망 산업으로 부각되고 있다.

산업의 변화는 기술 이외에 시장 수요의 측면에서도 그 원인을 찾을 수 있다. 가령, 인구 구성과 소비 가치가 변화함에 따라서 과거의 고정관념에 얽매이지 않는 수많은 새로운 산업이 나타나고 있다. 패션 산업, 실버산업, 레저 산업 등은 표준 산업분류에 나오지 않지만 현실적으로 이미 중요한 산업으로 인식되고 있다.

이러한 추세를 고려할 때 앞으로 산업을 정의하거나 분류할 때에는 고정된 기준이나 체계보다 신축적이고 실질적인 접근 방식을 많이 사용할 것으로 보인다. 또, 기술 혁신이 가속화되고 구매력을 가진 인구의 구성이 달라지면 새로운 산업이 생겨나고 오래된 산업이 사라지는 현상도 더 활발히 일어나게 될 것이다. 이제 산업의 정의나 분류도 유연하고 전략적인 관점에서 접근해야 할 시대가 도래한 것이다.

---

주제

정리



흔히 ‘과학 기술’이라는 말을 하지만, 이론적 지식으로서의 과학과 실천적 지식으로서의 기술은 오랫동안 서로 다른 길을 걸어 왔다. 과학은 사물이나 현상의 본질에 관심을 갖고 이론을 만들어 내는 데 중점을 두는 반면, 기술은 환경을 적극적으로 변형하여 실용적인 발명품을 만들어 내는 데 중점을 둔다. 활동 성과를 평가할 때도 과학은 지식의 진위(眞僞)를 문제 삼지만, 기술은 결과의 성공 여부를 문제 삼는다. 또한 과학적 지식은 별 제약 없이 널리 보급되지만, 기술적인 발명은 특허로 보호되어 제한적으로 보급된다.

기술은 인류의 탄생과 함께 시작되었다. 태초부터 인간은 생존을 위해 자연을 이용하는 방법을 고안하였던 것이다. 고대의 발명품 가운데 인류 문화의 각 시기를 구분하는 기준으로 이용되는 돌, 청동, 철 등은 과학과 상관없이 순수한 기술 분야에서 얻어진 것이다. 이후 바퀴, 그릇, 선박, 인쇄술, 동력 등을 이용하면서 생활이 급격하게 변화되었던 것도 사실상 기술의 논리에 바탕을 두고 있다. 발명 과정에 작용하는 원리를 이론적으로 이해하기 이전에도 기술자들은 많은 고안물들을 만들어 일상 생활에서 사용할 수 있게 하였던 것이다.

한편 희랍 시대부터 자연 철학에 속해 있던 과학은 16~17세기의 과학 혁명을 거치면서 자연계를 설명할 수 있는 학문적 체계를 갖추기 시작하였다. 하지만 그때까지도 과학은 기술과 어떤 직접적인 연관성이 없는 별도의 세계로 존재했다. 산업 혁명의 3대 발명품이라고 할 수 있는 증기 기관과 면직기, 선반을 발명할 때도 당시의 과학은 거의 기여하지 못했다.

이와 같이 과학과 기술은 그 특성과 역사에서 구별되며, 이는 지금도 마찬가지다. 즉, 기술 전체가 과학에 바탕을 두고 있는 것은 아니며, 모든 과학 이론이 기술에서 도출되는 것도 아니다. 그럼에도 불구하고 19세기 중반 이후부터 과학과 기술은 호혜적이며 공생적인 특성을 바탕으로 본격적으로 제휴하게 되었다. 기술은 새로운 과학적 사실을 검증하는 실험적 수단을 제공하거나 새로운 과학적 발견 가능성을 높이는 데 기여하였고, 과학은 새로운 기술을 개발하는 데 필요한 법칙과 이론을 제공하게 되었던 것이다.

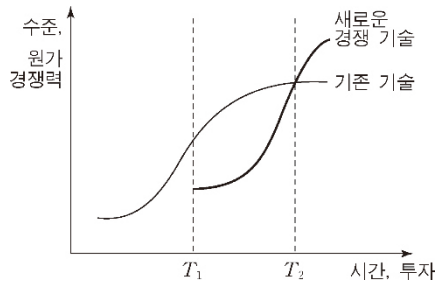
기술자들은 과학자들의 연구 성과를 기술 개발에 직접적으로 적용하기보다는 연구 성과를 분석하고 이를 적용할 수 있는 기술적 가능성을 다양한 방법으로 시험하며, 가장 효율적인 방법을 선택하는 등의 노력을 기울여 왔다. 이와 같이 ‘연구와 개발’의 절차를 강조하는 학문적 태도에서 비롯된 것이 응용 과학이다. 그리하여 응용 과학은 그 목적과 접근 방법이 서로 다른 과학과 기술 사이에서 과학적 이론을 기술에 적용하는 방법들을 연구하고, 기술에 과학적 근거를 제공하는 역할을 수행하는 분과 학문으로 등장하게 되었다.

---

주제

정리

기존 기술과 새로운 기술의 경쟁과 대체 과정을 S곡선으로 설명하는 이론이 있다. 그림에 나타난 S곡선은 기술의 수준 및 원가 경쟁력이 시간의 경과와 지속적인 투자에 따라 어떻게 변하는지 보여준다.



시장의 입지를 확보한 기존 기술은 그림에서 왼쪽에 위치하며 경쟁 기술을 나타내는 S곡선은 오른쪽에 위치한다. 기존 기술의 수준이 시간의 경과에 따라 어떻게 변해 왔는지 곡선의 모양에 주목해야 한다. 이 곡선은 처음에는 가파르게 상승하다가 시간이 흐를수록 완만하게 상승한다. 경쟁 기술이 처음 등장할 때( $T_1$ ) 기존 기술은 많은 발전을 이루어 성숙기에 다다른 상태이다. 성숙기에 이르면 기술 수준의 개선 속도가 현저히 둔화된다. 그 이유는 일정한 기간 동안에 개선이 반복되면서 원가 절감과 기술 수준 향상의 기회를 대부분 사용해 버렸기 때문이다.

한편, 경쟁 기술은 기존 기술과 비교했을 때 일반적으로 조악한 편이며, 미해결 문제도 많이 남아 있다( $T_1$  부근). 이러한 약점 때문에 기존 기술에 기반을 둔 기업들은 경쟁 기술을 위협적이지 않은 것으로 간주한다. 고객들 역시 경쟁 기술의 수준이 떨어지고 가격도 높기 때문에 당분간은 이를 무시한다. 조지 이스트맨이 19세기 후반에 개발한 카메라용 롤필름은 당시의 표준 기술이었던 화학 코팅 유리판이 만들어 내는 뛰어난 영상 수준에 전혀 미치지 못했다. 따라서 사진 전문가들은 물론 아마추어까지 롤필름을 완강히 거부했다.

그러나 경쟁 기술의 초기 문제들은 시간이 흐르면서 조금씩 해결된다. 제조 공정을 개선하고 대량 생산 체제를 갖추면서 원가도 떨어진다. 즉, 경쟁 기술의 수준이나 원가는 처음에는 개선의 속도가 느리지만 점점 그 가속도가 붙는다. 특정 시점( $T_2$ )에 이르면 경쟁 기술은 기존 기술의 수준과 원가를 모두 따라잡는다. 그리고 기존 기술과 달리 경쟁 기술은 개선될 기회가 여전히 많다. 꾸준히 개선된 경쟁 기술은 마침내 기존 기술을 밀어내고 주역을 차지한다. 오늘날 롤필름 사진은 다시 예상치 못한 새로운 기술인 디지털 영상의 도전을 받고 있다. 롤필름은 개선의 한계에 이른 상태이지만, 디지털 영상은 지속적인 기술적 개선을 기대할 수 있고 실제로 그런 일이 이미 발생하고 있다.

경쟁 기술은 처음부터 기존의 기술과 전면적으로 대적할 수는 없다. 그 대신 경쟁 기술은 그 가치를 인정하는 선도 사용자를 파고든다. 예를 들면 하이브리드 자동차의 엔진 기술은 혁신적인 것이었지만, 이것이 처음 등장했을 때 고속 주행의 성능은 없었다. 그러나 연비와 생태계에 관심이 많은 일부 운전자는 전통적인 성능상의 특징을 문제 삼지 않았다. 이 고객들은 신기술의 위험과 비싼 차량 가격도 꺼려 하지 않았다. 현재 하이브리드 자동차는 S곡선 이론에 따라 성능과 원가의 개선이 이루어지면서 실제 판매량도 빠르게 늘어나고 있기 때문에 가까운 장래에 이것은 새로운 기술이 어떤 방법으로 기존 기술을 몰아냈는지를 보여주는 전형적인 사례가 될 가능성이 크다.

주제

정리