





이 책의
머리말
Introduction

정보화, 세계화, 다양화 시대로 빠르게 변화하는 미래 사회는 지식뿐만 아니라 전인적인 성장을 중심으로 자신의 개성을 살려 진로를 개척하는 인재, 기초 기본 능력을 중심으로 그 위에 새로운 아이디어를 창출하는 창의적인 인재를 요구하고 있다.

이러한 시대적 변화에 따라 공업 계열 특성화 고등학교의 교육은 공업 분야의 지식을 바탕으로 사고하고 실천하는 기능인의 양성을 목적으로 하고 있다.

공업 일반 교과는 공업 계열 학생들이 필수로 이수해야 할 과목이다. 이에 본 교과서는 기술 발전의 변화에 빠르게 대처하고 적용할 수 있고 개정 교육 과정의 목표에 맞도록 다음과 같은 내용으로 집필하였다.

첫째, 산업 구조와 공업의 발달 과정, 경공업과 중화학 공업을 이해하며, 첨단 공업이 미래 사회에 어떤 영향을 줄 것인지 전망하고 대비할 수 있는 능력을 기르도록 하였다.

둘째, 제품의 제조 과정과 제품의 표준화를 이해하고, 이를 바탕으로 생산 공정 개발, 생산 관리와 생산 혁신 활동, 생산 정보 시스템 활용, 공장 자동화와 로봇의 활용 및 3D 프린터의 산업 활용 등 첨단 산업 사회의 기능인으로 갖추어야 할 자질과 능력을 키우도록 구성하였다.

셋째, 기업 경영의 마인드를 형성하여 기술 경영과 창업에 이르기까지 각 단계에 따른 경영 활동을 이해하도록 하였다. 기업 경영 활동은 구매·자재 관리, 제조 현장 관리, 품질 관리, 경영 지원 활동 등을 습득함으로써 기능인의 취약 분야인 경영에 관한 자질을 함양하도록 구성하였다.

넷째, 산업의 발전과 더불어 발생할 수 있는 각종 안전사고의 원인 및 관련 지식을 습득하여 사고를 예견하고 예방할 수 있는 능력을 기르도록 하였다. 특히 요소별 사고를 축진하기 위해 다양한 자료를 제공하여 사고를 확장하도록 하였다. 또한 공해와 환경 오염에 대한 내용을 다루 환경 보전의 중요성을 인식할 수 있도록 구성하였다.

다섯째, 직업 세계에 대한 이해를 바탕으로 올바른 의사 결정을 통한 진로 계획을 수립할 수 있도록 직업 세계, 진로 계획 수립과 실천을 다루었다.

본 교과서가 학생들이 공업의 일반적인 지식을 습득하고, 더 나아가 산업 현장의 문제들을 슬기롭게 헤쳐 나가는 인재로 성장하는 데 도움이 되기를 바란다.

지은이 이동

구성과 특징

이 책의

산업 사회와 공업의 개요

이 단원에서는 산업 사회 변화의 과정과 공업의 발달, 공업의 종류, 공업의 발전에 영향을 미치는 요인 등을 알아보고, 공업의 발전에 따른 사회 변화와 환경 문제를 이해할 수 있도록 하였다.

- 산업 구조의 발달
- 공업의 개요
- 공업의 발전
- 산업 사회의 변화

1 단계

● 대단원

대단원에서는 이 단원에서 학습할 핵심 개념을 마인드 맵으로 제시하여 무엇을 배워야 하는지 한눈에 알아보기 쉽게 하였다. 또한, 중단원 제목과 함께 수업에 들어가기 전 교과 관련 관심 사항을 스스로 점검해 보면서 내용에 대한 호기심을 유발하도록 하였다.

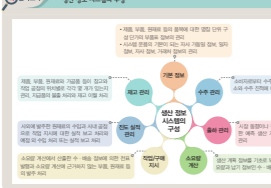
01 생산 효율을 높일 수 있는 시스템은 무엇이 있을까?

본 단원은 생산 효율을 높일 수 있는 시스템의 개념을 소개하고, 생산 효율을 높이기 위한 생산 시스템의 종류와 특징을 소개한다. 또한, 생산 효율을 높이기 위한 생산 시스템의 종류와 특징을 소개한다.

★ 생산 정보 시스템의 개념

생산 정보 시스템은 기업 정보 시스템의 요소로, 생산 현장에서 생산을 수행하기 위한 생산 정보 시스템을 말한다. 기업 정보 시스템, 경영 정보 시스템, 생산 정보 시스템 등으로 구분할 수 있다. 생산 정보 시스템은 생산 정보 시스템을 통해 생산 정보의 수집, 처리, 분석, 저장, 전송, 공유 등을 수행한다.

02 생산 정보 시스템의 구성



03 우주 기술, 생활 속 기술로 새롭게 태어난다

우주 기술은 우주로 향할 수 있도록 하는 기술로, 우주 탐사, 우주 개발, 우주 산업 등을 포함한다. 우주 기술은 우주로 향할 수 있도록 하는 기술로, 우주 탐사, 우주 개발, 우주 산업 등을 포함한다.

04 우주 기술의 발전과 우주 산업의 전망

우주 기술의 발전은 우주 탐사, 우주 개발, 우주 산업 등을 포함한다. 우주 기술의 발전은 우주 탐사, 우주 개발, 우주 산업 등을 포함한다.

05 우주 기술의 발전과 우주 산업의 전망



2 단계

● 중단원

창의적인 사고를 촉진할 수 있도록 실생활에서 경험할 수 있는 다양한 소재 및 자료를 단원의 실마리로 제시하였다.

1 산업 구조와 공업의 발달

본 단원은 산업 구조의 발달과 공업의 발달을 소개한다. 산업 구조의 발달은 산업 구조의 변화와 공업의 발달을 포함한다. 공업의 발달은 공업의 발전과 공업의 발전을 포함한다.

3 단계

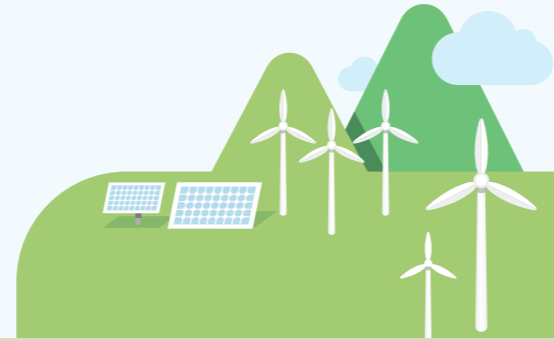
● 소단원

본문의 시작은 단원의 핵심 주제를 질문 형식으로 던져 동기 유발을 할 수 있도록 하였고, 다양한 시각적 자료 및 읽기 자료를 통해 학습 효과를 높이도록 구성하였다. 더 알아보기기를 통해 심화된 교과 내용을 제시하였고, 탐구 활동, 스스로 해보기 등을 제시하여 자기 주도 학습이 가능하도록 구성하였다. 아울러 현대 기술의 발전상을 알 수 있는 다양한 읽을거리를 제공하여 학생들로 하여금 실생활과 사회적 이슈에 대한 호기심을 유발하도록 구성하였다.

4 단계

● 중단원 정리하기 및 대단원 마무리

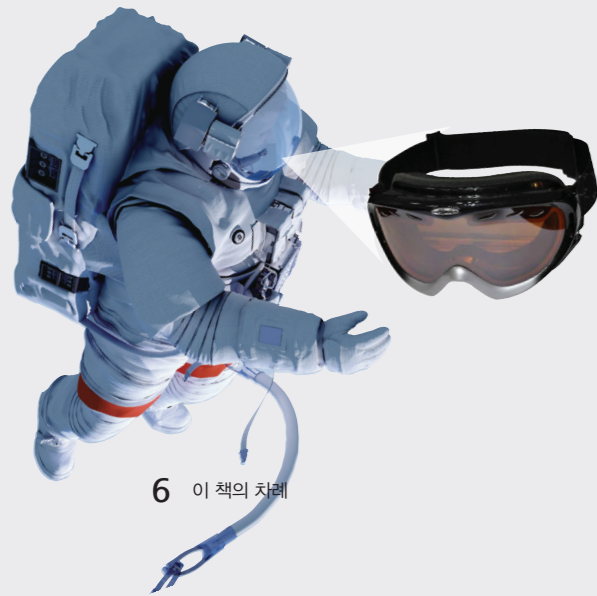
중단원 및 대단원이 끝나는 부분에는 중단원 정리하기와 대단원 마무리를 두어 다양한 유형의 문제(개념 확인 문제, 학교 시험 대비 문제, 서술형 평가 대비 문제 등)를 통해 학습한 내용을 스스로 평가해 볼 수 있도록 하였다.



I

산업 사회와 공업의 개요

1 산업 구조와 공업의 발달	12
01 산업 사회는 어떻게 발달하였을까?	13
02 공업의 발달 요소와 입지 조건은?	17
03 산업 구조의 변화와 공업 발달의 관계는?	21
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	27
2 경공업의 개요	28
01 경공업의 의미와 그 특징은 무엇일까?	29
02 경공업의 발달 과정과 종류는?	32
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	37
3 중화학 공업의 개요	38
01 중화학 공업의 의미와 그 특징은 무엇일까?	39
02 중화학 공업의 발달 과정과 종류는?	41
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	45
4 첨단 공업과 미래 사회	46
01 첨단 공업이란 무엇일까?	47
02 미래에는 어떤 첨단 공업이 발달할까?	48
03 첨단 공업이 미래의 국가 발전에 줄 영향은?	54
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	57
• 대단원 마무리	58-59



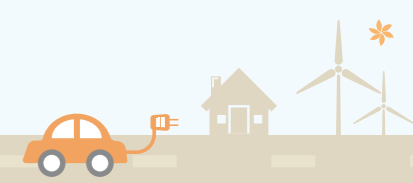
II

제품의 생산



1 제품과 제조 과정	62
01 제품이란 무엇이고 어떻게 분류할까?	63
02 제품의 제조 과정은 어떻게 될까?	65
03 제품 생산 방식과 생산 체제는 어떻게 될까?	69
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	71
2 제품의 표준화	72
01 표준화의 정의와 효과란 무엇일까?	73
02 표준의 분류 체계 및 영역에 따른 분류는 어떻게 할까?	75
03 한국 산업 표준 및 국가 통합 인증 마크란 무엇일까?	76
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	81
3 생산 공정 개발	82
01 제품의 수명 주기에 따라 매출 이익은 어떻게 변할까?	83
02 좋은 제품을 만들려면 어떻게 해야 할까?	86
03 공정 설계란 무엇일까?	92
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	95
4 생산, 생산 관리 및 생산 혁신 활동	96
01 생산 관리는 왜 필요할까?	97
02 생산 시스템이란 무엇일까?	99
03 생산 계획은 어떻게 수립하는가?	103
04 기업의 생산 혁신 활동이란 무엇일까?	107
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	111
5 생산 정보 시스템 활용	112
01 생산 효율을 높일 수 있는 시스템은 무엇이 있을까?	113
02 ERP(전사적 자원 관리) 시스템은 어떻게 운영될까?	116
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	119
6 공장 자동화와 로봇의 활용	120
01 공장 자동화는 생산 현장에서 어떻게 활용될까?	121
02 로봇은 산업 현장에서 어떻게 활용되고 있을까?	125
03 3D 프린터는 산업 활동에 어떻게 활용될 수 있을까?	128
• 단원 정리하기·개념 확인 문제	131
• 대단원 마무리	132~133





III

기업 경영 활동

1	구매 · 자재 관리	136
01	구매 · 자재 관리의 개념과 역할은 무엇일까?	137
02	원자재 구입과 외주 절차는 어떻게 할까?	139
03	원자재 및 제품 관리는 어떻게 할까?	141
04	재고 관리 시스템의 유형에는 어떤 것이 있을까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제	142 145
2	제조 현장 관리	146
01	제조 현장 관리의 개념과 역할은 무엇일까?	147
02	작업 관리의 목적과 방법은 무엇일까?	149
03	공정 관리의 기능 및 계획·통제 기능은 무엇일까?	150
04	설비 관리의 범위와 활동에는 어떤 것들이 있을까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제	151 153
3	품질 관리	154
01	품질 관리의 개념과 역할은 무엇일까?	155
02	품질 검사의 기능과 종류에는 어떤 것이 있을까?	159
03	품질 관리 도구 및 활동에는 어떤 것이 있을까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제	160 163
4	경영 지원 활동	164
01	경영 지원 활동의 개념과 역할이란?	165
02	인적 자원 관리의 개념과 원칙은 무엇일까?	166
03	직무 분석의 목적과 절차, 방법은 무엇일까?	167
04	고용 관리의 개념이란?	168
05	사원의 교육·훈련과 인사 고과 제도란?	169
06	효율적인 임금 관리 및 임금 체계의 유형은 무엇일까?	170
07	기업의 복리 후생 제도에는 어떤 것들이 있을까?	171
08	경영 기획 관리는 어떻게 할까?	172
09	재무 및 회계 관리는 어떻게 할까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제	173 175
5	기술 경영과 창업	176
01	기술 경영의 의미와 필요성은 무엇일까?	177
02	지식 재산권의 종류와 특징에는 어떤 것들이 있을까?	180
03	창업의 요소와 절차, 기술 경영과 관련된 창업의 의미란? · 단원 정리하기·개념 확인 문제 · 대단원 마무리	182 187 188~189

IV

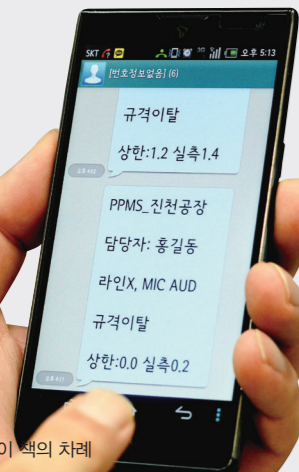
산업 안전과 환경 오염

1	사고와 산업 안전	192
01	공업 분야 사고의 종류와 원인에는 어떤 것이 있을까?	193
02	재해 이론에는 어떤 것이 있으며 예방은 어떻게 해야 할까?	198
03	업종별 산업 안전사고를 어떻게 예방할 수 있을까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제	202 213
2	공해와 환경 오염	214
01	환경 오염의 특징과 환경 보전이 필요한 이유는 무엇일까?	215
02	환경 오염의 원인과 예방책은 무엇일까?	217
03	직업병은 어떻게 예방할 수 있을까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제	223 227
3	자연환경 보전	228
01	자연환경을 보전하는 것이 왜 중요할까?	229
02	자연환경을 보전하기 위해 무엇을 실천해야 할까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제 · 대단원 마무리	230 237 238~239

V

직업 세계와 진로 계획

1	직업 세계	242
01	가까운 미래에는 어떤 직업이 유망할까?	243
02	공업 분야의 직업 세계에서는 어떤 직무 능력이 필요할까?	248
03	기술인이 되려면 어떤 자질과 정신이 필요할까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제	250 253
2	진로 계획 수립과 실천	254
01	진로 계획은 어떻게 세워야 할까?	255
02	직업 정보는 어디에 있을까?	259
03	공업 분야 산업체는 최근 어떤 채용 동향을 보일까? · 단원 정리하기·개념 확인 문제 · 대단원 마무리	262 265 266~267
	· 단원별 정답	268
	· 찾아보기	272
	· 자료 출처	278



I 산업 사회와 공업의 개요

이 단원에서는 산업 구조 변화와 공업의 발달 및 특징을 시대별로 구분하고, 경공업·중화학 공업·첨단 공업의 의미와 특징을 이해하며 각 공업의 종류와 발달 과정 내용을 알아보자.



- 1 산업 구조와 공업의 발달
- 2 경공업의 개요
- 3 중화학 공업의 개요
- 4 첨단 공업과 미래 사회

- 공업의 발달 요소에는 어떤 것들이 있을까?
- 우리나라 경제 개발 초기에는 어떤 공업이 발달했을까?
- 우리 주변의 석유 화학 공업 제품에는 어떤 것들이 있을까?
- 우리 집에 숨어 있는 우주 기술에는 어떤 것들이 있을까?

1 산업 구조와 공업의 발달

- 산업과 공업의 의미를 구분하고, 산업 사회의 발달 과정과 특징을 시대별로 설명할 수 있다.
- 공업의 발달 요소와 입지 조건을 설명할 수 있다.
- 산업 구조의 변화를 이해하고, 클라크와 호프만의 분류 방식 및 공업의 분류 방법을 설명할 수 있다.

생활의 획기적인 변화



단원의 실마리 산업의 발달로 인간의 삶이 매우 편리해졌다. 우리가 생활하면서 누리게 된 편리한 혜택들에는 어떤 것들이 있을까?

01 산업 사회는 어떻게 발달하였을까?

- 우리는 대개 산업과 공업이란 용어의 의미를 구분하지 않고 사용하고 있다. 그러나 산업과 공업은 그 뜻에 차이가 있고, 산업의 발달은 산업 구조를 변화시켰으며, 인간 삶의 질을 바꾸어 놓았다. 이 단원에서는 산업과 공업의 의미를 정확히 비교하고, 시대별로 산업 사회의 발달이 어떻게 이루어졌는지 살펴보자.

1 산업과 공업의 의미

산업*은 인간의 생활을 경제적으로 풍요롭게 하기 위해 재화나 서비스를 조직적이고 체계적인 방법으로 생산하는 활동이다. 자연에서 얻은 원료를 이용하여 필요한 물건을 만들고, 이 물건을 필요한 사람에게 운반·공급하는 모든 과정이 산업 활동이다. 산업에는 제조·가공하는 활동과 물건을 운반하는 유통, 서비스를 제공하는 금융·서비스업 등이 포함된다.

| 산업(Industry)
생산에 관계되는 모든 활동

공업은 자연에서 얻은 재료를 가공하여 인간 생활에 유용한 물건을 만들어 내는 제조·가공 과정이다. 다시 말해, 1차 생산물을 원료로 하여 제조 과정을 거쳐 중간재나 최종 생산물의 형태로 기능을 바꾸어 부가 가치를 높이는 활동이다.

2 산업 사회의 발달과 시대별 특징

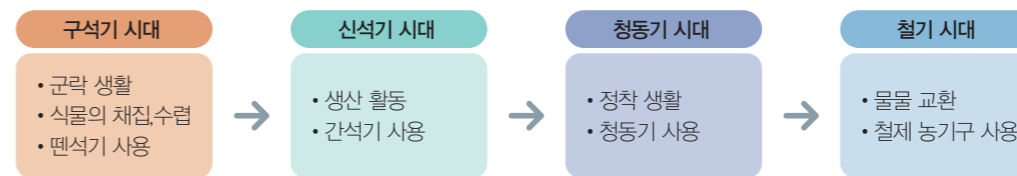
산업 사회*는 크게 고대, 중세, 근대, 현대, 미래 산업 사회로 나눌 수 있으며, 산업 사회가 변화하고 발전하면서 공업도 크게 발전하였다.

| 산업 사회
공업이 크게 발달하여 경제의 주종을 이루고 일반적으로 모든 생활 양식과 제도가 극도로 조직화된 사회

① 고대 산업 사회

인간은 원시 시대부터 의식주 해결을 위해 도구를 만들었다. 구석기 시대에는 나무, 돌, 동물 뼈 등으로 도구를 만들어 사용하였고, 불을 생활에 이용하였다. 신석기 시대에는 돌을 갈아 도구를 만들어 농경에 이용하였고, 가축을 사육하였다. 금속기를 사용하기 시작한 청동기 시대에는 한 곳에 정착하여 생활하면서 잡곡 재배와 벼농사를 하였다. 철기 시대에는 이전보다 강하고 단단한 철제 농기구를 사용하게 되면서 농업 생산량이 증가하였고, 사용하고 남은 물건을 서로 바꾸면서 교역이 이루어지기 시작하였다.

고대 산업 사회는 농경 위주의 농업 사회였고, 도구가 발달하면서 생산량이 증가하였다.



[그림 1-1] 고대 산업 사회의 발전



[그림 1-2] 중세의 도제

| 장원

봉건 사회의 경제적 단위를 이루는 영주의 토지 소유 형태. 영주가 자신의 토지에 거주하는 농노에게 토지를 조금씩 할당해 주고, 농노는 그 대가로 곡물, 세금, 노동력을 영주에게 제공하였다.

| 길드(Guild)

중세 시대에 유럽의 도시에서 시장의 상인 및 수공업자들이 만든 동업 조합

| 제임스 와트(James Watt) (1736~1819)

스코틀랜드의 발명가이자 기계 공학자. 영국과 세계의 산업 혁명에 중대한 역할을 했던 증기 기관을 개량하는 데 공헌하였다. 흔히 증기 기관을 발명한 것으로 알려졌지만, 실제로는 이미 있던 증기 기관에 응축기를 부착하여 에너지 효율을 높인 것이다.

② 중세 산업 사회

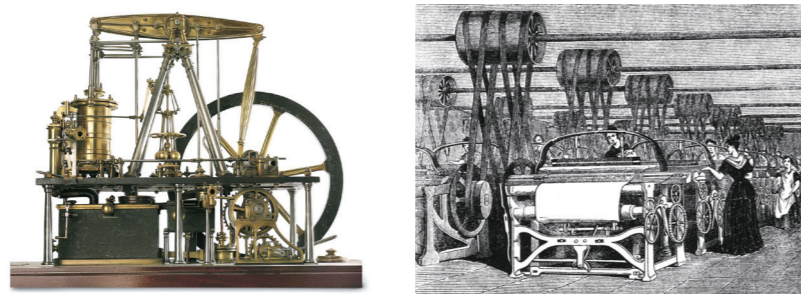
중세 유럽에서는 장원*을 기초로 수공업자들의 경제 활동이 활발하게 이루어졌다. 수공업이 발달하면서 숙련된 기술을 가진 장인들이 등장하였다. 장인들은 기술자인 직인과 단순한 일을 하는 도제를 두어 생산 활동을 하였는데 이를 도제 제도라고 한다.

수공업자들은 시장을 형성하여 자신이 만든 물건을 사고팔았으며, 상인들끼리 서로 돕고 보호하기 위해 길드*라는 단체를 조직하였다. 이 길드를 통해 수공업자들은 정보를 주고받거나 물품을 공동으로 판매해 이익을 극대화시켰다.

중세 산업 사회에서는 시장과 연결된 가내 수공업을 경영하는 자본가가 탄생하였고, 이후 가내 수공업은 공장제 수공업으로 발전하게 되었다.

③ 근대 산업 사회

18세기 후반 영국에서 일어난 산업 혁명은 기존의 공장제 수공업을 공장제 기계 공업으로 전환시켰다. 제임스 와트*가 증기 기관을 개량하면서 공장제 기계 공업의 발달 속도가 더욱 빨라졌다. 또한 다양한 산업용 기계가 발명되면서 대량 생산 체제가 가능해졌고, 산업 구조가 농업 중심에서 공업 중심으로 변화하였다.



[그림 1-3] 와트가 개량한 증기 기관(왼쪽)과 산업 혁명 시기 영국의 방직 공장(오른쪽)

④ 현대 산업 사회

현대는 기술의 발전 속도가 너무 빨라서 기술 혁신의 시대라고까지 불린다. 기계 공업과 전자 공업이 발전함에 따라 생산 설비를 자동화할 수 있게 되었고, 산업용 로봇이 출현할 수 있었다. 그리고 정보 통신 산업이라는 새로운 장이 열렸으며, 생명 공학과 신소재 산업 등과 같은 새로운 분야의 기술이 등장하였다. 이러한 신기술은 서로 교류하면서 발전 속도가 더욱 빨라지고 있다.

| 그래핀

2004년 영국 맨체스터 대학 연구팀이 흑연에서 원자 1개 두께의 2차원 구조를 가진 그래핀 추출에 성공. 다이아몬드보다 강하고, 사람 머리카락보다 100배 가늘고 투명하고 접할 수 있는 소재



[그림 1-4] 신소재 그래핀*

산업 기술이 발달하여 생산 설비가 다양하고 복잡해지면서 생산 체제는 다품종 소량 생산 방식으로 바뀌었다. 현대 산업 사회에서는 서비스 위주의 3차 산업이 발달하고, 산업 구조는 고도화되었다.

⑤ 미래 산업 사회

미래 산업 사회의 여러 가지 특징을 가장 잘 표현한 용어는 정보 사회이다. 정보 사회란 정보가 중요한 자원이 되고, 정보의 처리 및 가공에 의한 가치 생산이 중심이 되는 사회를 말한다.

정보 산업은 컴퓨터, 반도체, 통신 기기를 포함하는 하드웨어 산업 뿐만 아니라 소프트웨어 산업, 정보 통신업 등 컴퓨터와 직·간접적으로 관련된 산업이다.

미래 산업 사회에서는 경제 활동의 중심이 제조업에서 정보나 서비스를 이용한 정보 산업으로 바뀔 것이며, 정보 산업은 미래 사회를 이끌어 나가는 역할을 하게 될 것이다.



[그림 1-5] 미래 산업 사회의 모습(상상도)



인간 · 사물 · 인터넷을 연결해 '초연결 세상'을 여는 사물 인터넷(IoT)

사물 인터넷(Internet of Things: IoT)은 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술을 뜻한다. IoT 환경을 구축하기 위해서는 센서, 사물 간 통신, 게이트웨이, 지능형 네트워크 등 여러 기술이 결합되어야 한다.

'스마트 커피 자판기'는 스마트폰으로 스마트 커피 자판기 앱을 다운로드한 뒤 검색 버튼을 누르면 주변에 있는 자판기들이 검색된다. 사용자가 원하는 자판기를 선택하고 연결 버튼을 누르면 자판기 내부의 청결 상태를 스마트폰으로 확인해 준다. 이어 원하는 커피를 선택하고 자신의 취향에 맞게 커피, 설탕, 프림 등의 양을 조절해 구입 버튼을 누르면 맛있는 커피를 맛볼 수 있다. 커피 값은 자판기에 부착된 NFC 태그에 스마트폰을 갖다 대면 블루투스 통신 방식으로 결제된다.

맛 센서를 통한 정보 제공 및 개인 건강을 고려한 음식 추천 서비스, 기상 센서 서비스, 스마트폰·스마트TV 등과 연동되는 '센서 가상 머신 기술' 등은 사물 인터넷 기술을 통해 다양한 응용 서비스 실현이 가능하다. 심지어 집에 있는 화분에도 센서를 심어 수분·습도·영양 상태 등을 관리할 수 있다. 맞춤형 관리가 가능한 '식물 센서'가 개발되고 있기 때문이다.

이 밖에도 가전제품 업체는 정수기, 청소기, 냉장고, TV, 세탁기 등의 상태를 실시간으로 점검, 관련 부품의 교체 시기나 필터의 위생 상태를 서버를 통해 정보를 확인하여 고객 관리를 수월하게 할 수 있다.

자료: 한국 전자 통신 연구원



▲ 스마트 커피 자판기

활동 각 시대별 산업 사회는 어떤 특징을 갖고 있는지 <보기>에서 찾아보고, 만약 그 시대에 태어났다면 어떤 모습으로 살았을지 써 보자.

보기

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| • 농경 위주의 농업 사회 | • 산업용 기계 발달로 대량 생산 가능 |
| • 도구 발달에 따른 생산 활동 증가 | • 농업 중심에서 공업 중심으로 전환 |
| • 직인과 도제를 통한 생산 활동 | • 기술 발전의 속도가 빠른 기술 혁신 시대 |
| • 숙련된 기술을 가진 장인 등장 | • 산업용 로봇 출현과 정보 통신 산업 등장 |
| • 수공업자들의 시장 형성 | • 생산 설비의 다양화 및 복잡화 |
| • 상인 보호를 위한 길드 조직 | • 정보 사회 등장 |
| • 공장제 수공업 발달 | • 정보의 주요 자원화 |
| • 산업 혁명에 따른 공장제 기계 공업 발달 | • 제조업보다 비중이 큰 정보 산업을 통한 경제 활동 |

시대	특징	나의 모습은?
 고대 산업 사회	예) 농경 위주의 농업 사회, 도구 발달에 따른 생산 활동 증가	
 중세 산업 사회		
 근대 산업 사회		
 현대 산업 사회		
 미래 산업 사회		

02 공업의 발달 요소와 입지 조건은?

- 일반적으로 공장을 세워 제품을 만들려면, 제품의 원료와 노동력, 자본, 공장을 지을 수 있는 토지 등이 필요하다. 공업이 발달하려면 이러한 요소들이 필수적이다. 이 단원에서는 공업 발달에 필요한 요소와 입지 조건에는 어떤 것들이 있는지 알아보자.

공업의 발달 요소

우리가 경제 및 생산 활동을 하는 데 필요한 노동력, 기술력, 자본 등을 자원이라고 한다. 자원은 자연에서 얻을 수 있는 천연자원*과 우수한 기술을 가진 인력인 인적 자원, 생산과 이익 창출을 위한 자본 등이 있다.

① 천연자원

천연자원은 자연에서 얻을 수 있는 1차적인 요소로, 지하자원과 농산 자원, 임산 자원, 수산·해양 자원 등을 포함한다. 천연자원은 인간 생활에 필요한 제품을 만드는 원료로 사용되며, 천연자원이 풍부한 나라는 공업국으로 발전하기에 유리한 조건을 갖추었다고 할 수 있다.

천연자원이 부족한 우리나라는 자원의 해외 수입 의존도가 높으므로 대체 자원을 개발하고, 자원 절약형 산업을 육성해야 한다.

천연자원의 종류

- ① 지하자원: 철, 구리, 아연, 석탄, 석유, 천연가스 등
- ② 농산 자원: 곡물, 채소류, 과일, 목축류 등
- ③ 임산 자원: 나무 등
- ④ 수산·해양 자원: 어류, 조개류, 바닷속 각종 광물 등

수산·해양 자원

지하자원

임산 자원

농산 자원

[그림 1-6] 천연자원

② 인적 자원

인적 자원은 창의적 사고력과 숙련되고 우수한 기술을 갖춘 인력을 말한다. 풍부한 천연자원이 있지만 이를 활용하고 개발할 인적 자원이 뒷받침되지 않는다면 수많은 천연자원은 무용지물이 된다. 따라서 정보와 지식 사회에서는 창의성 있는 인재가 필요하며, 기업 및 국가에서는 우수한 인재를 양성하기 위해 다양한 노력을 하고 있다.



[그림 1-7] 인적 자원

③ 자본

자본은 이익을 얻기 위해 투입된 재화로, 유형 자본과 무형 자본으로 나눌 수 있다. 이때 유형 자본은 공장, 토지, 건물, 기계 및 기구와 같이 생산의 수단이 되는 고정 자본과 현금, 원료, 상품, 주식 등과 같이 생산의 대상이 되는 유동 자본으로 나눌 수 있다. 반면에 무형 자본은 기능, 판매권, 특허권 등과 같이 형태가 없는 재산으로 된 자본이다.

산업이 발달함에 따라 자본의 역할 또한 매우 중요해지고 있다. 아울러 현재뿐만 아니라 미래 사회에서는 창의적 발상이 산업에 큰 영향을 주므로 특허권, 지식 재산권* 등과 같은 무형 자본의 중요성이 더욱 커질 것이다.

| 지식 재산권

문학, 예술, 연출, 공연, 음반, 방송, 발명, 공업 특허 등 인간의 지식 활동으로 얻어진 정신적, 무형적 결과물에 대하여 재산으로 보호받을 수 있는 권리를 말한다.



▲ 고정 자본

▲ 유동 자본

[그림 1-8] 유형 자본의 종류

2️⃣ 공업의 입지 조건

공업이 발달하려면 여러 가지 자원을 이용해 생산 활동을 할 수 있는 적합한 장소를 선정해야 하는데, 이를 공업의 입지 조건이라고 한다.

공업의 입지 조건 중 지리적 위치, 지질, 기후, 지형, 용수, 원료, 동력 등을 고려한 것을 자연적 입지 조건이라고 하며, 공업용수·전력·가스 등을 공급하기 위한 기반 시설, 교통, 노동력, 시장, 자본, 기술 등을 고려한 것을 경제적 입지 조건이라고 한다. 또한 주민의 성향, 문화 수준, 사회 조직, 역사적 전통과 관습 등을 고려한 것을 사회적 입지 조건이라고 한다.

예전에는 자연적 조건이 공업의 입지에 많은 영향을 미쳤으나, 요즘에는 공업 설비 시설과 기술 수준, 운송 수단이 발달하여 동력, 시장, 교통, 자본, 노동력 등과 같은 사회적·경제적 조건이 더 중요해졌다.



▲ 자연적 조건(시멘트 공장)

▲ 경제적 조건(제철소)

▲ 사회적 조건(대전 과학 단지)

[그림 1-9] 공업의 입지 조건

[표 1-1] 공업의 입지 조건

구분	특징	종류
원료 지향성 공업	<ul style="list-style-type: none"> 제품 운송비가 원료 운송비보다 적게 드는 공업 원료의 파쇄, 파손 우려가 있는 공업 제조 과정에서 원료의 무게나 부피가 줄어드는 공업 	시멘트, 정미, 목재, 통조림, 낙농 제품 등
시장 지향성 공업	<ul style="list-style-type: none"> 원료 운송비가 제품 운송비보다 적게 드는 공업 소비자와 접촉이 많은 공업 제품의 변질, 파손 우려가 있는 공업 제조 과정에서 무게나 부피가 증가하는 공업 	인쇄, 출판, 유리, 제약, 제과 등
노동력 지향성 공업	저렴하고 풍부한 노동력이 필요한 공업	섬유, 전자, 고무 등
중간지 지향성 공업	<ul style="list-style-type: none"> 생산비 중에서 원료 운송비가 큰 공업 원료를 해외에서 수입하는 공업 	정유, 제철, 제분, 제당, 합판 등
집적 지향성 공업	<ul style="list-style-type: none"> 계열화된 공업 주변 공장에서 원료 수급이 가능한 공업 	기계, 석유 화학, 자동차, 제철 등
동력 지향성 공업	<ul style="list-style-type: none"> 풍부하고 값싼 동력이 필요한 공업 전기를 많이 필요로 하는 공업 	알루미늄 제련, 화학 비료 등
입지 자유형 공업	<ul style="list-style-type: none"> 입지에 큰 영향을 받지 않는 공업 가격에 비해 운송비가 저렴한 공업 	전자, 자동차, 정밀 기계, 첨단 공업 등
정책 지향성 공업	국가 정책에 따른 공업	군수 산업, 무기, 항공기, 원자력 등

더 알아보기

우리나라의 인적 자원 개발 기본법

인적 자원 개발 기본법

제1조 (목적) 이 법은 인적 자원 개발 정책의 수립·총괄·조정·평가 등에 관하여 필요한 사항을 정하여 인적 자원 개발을 효율적으로 추진하도록 함으로써 국민의 삶의 질 향상과 국가 경쟁력 강화에 이바지함을 목적으로 한다.
(개정 2007. 4. 27.)

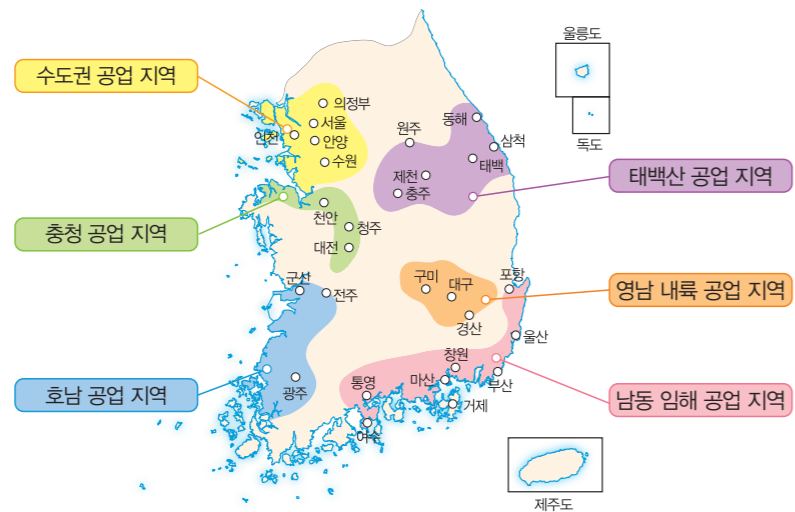
제2조 (정의) 이 법에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다. <개정 2007. 4. 27.>

1. “인적 자원”이라 함은 국민 개개인·사회 및 국가의 발전에 필요한 지식·기술·태도 등 인간이 지니는 능력과 품성을 말한다.

다음 그림은 우리나라의 대표적 공업 지역을 나타낸 것이다.

활동 각 지역마다 어떤 입지 조건을 가지고 공업 지역이 형성되어 있는지 조사해 보자.

공업 지역	입지 조건	발달한 공업
수도권 공업 지역		
태백산 공업 지역		
충청 공업 지역		
영남 내륙 공업 지역		
호남 공업 지역		
남동 임해 공업 지역		



- 다양한 입지 조건 예시
- 편리한 교통
 - 넓은 소비 시장
 - 풍부한 노동력
 - 자본, 기술, 금융 정보 풍부
 - 수도권 공업 지역의 분산 정책
 - 교통의 결절
 - 농산 자원 풍부
 - 국토의 균형 발전 정책
 - 풍부한 지하자원 및 동력 자원
 - 원료 수입과 제품 수출 유리
 - 국가의 정책적 지원

03 산업 구조의 변화와 공업 발달의 관계는?

- 산업 혁명 이후 산업 구조는 농업과 가내 수공업 중심에서 대량 생산이 가능한 공장제 공업 및 제조업, 건설업 중심으로 변화하였다. 공업이 발달하면서 산업 구조에도 큰 변화가 나타났다. 이 단원에서는 산업 구조의 의미와 산업 구조의 변화를 이해하고, 클라크와 호프만에 의한 산업 분류 방식을 알아보자.

산업 구조란?

한 나라의 국민 경제에서 농업, 공업, 서비스업 등의 각종 산업이 그 나라의 전체 산업에서 차지하고 있는 비중과 상호 연관 관계를 산업 구조라고 한다.

산업 구조는 보유 자원 상태, 기술의 발달, 축적된 자본, 교육 수준 등에 따라 변하는데, 그 나라의 경제 발전 수준은 산업 구조를 분석하면 알 수 있다.

산업 구조의 변화와 공업의 발달

산업 혁명 이후 산업 구조는 크게 변화하였다. 산업 구조를 산업 사회로 나누어서 살펴볼 수 있는데, 산업 사회는 산업화 이전, 초기 산업화, 후기 산업화 사회로 나눌 수 있다.

산업화 이전 단계에서는 공업화 진행 전으로, 농업과 임업 등 제1차 산업의 비중이 높았고, 초기 산업화 단계에서는 제조업을 중심으로 하는 제2차 산업의 비중이 높았다. 후기 산업화 단계에서는 기술 및 지식 기반 산업*, 서비스업 등 제3차 산업의 비중이 높아지면서 산업 구조가 변화였고, 과학 기술의 발달로 인공 지능, 빅데이터, 소프트웨어 기술 발전 등 4차 산업 혁명 시대가 되었다.

1 지식 기반 산업
지식을 이용해 상품과 서비스의 부가 가치를 크게 향상시키거나 고부가 가치의 지식 서비스를 제공하는 산업



▲ 제1차 산업

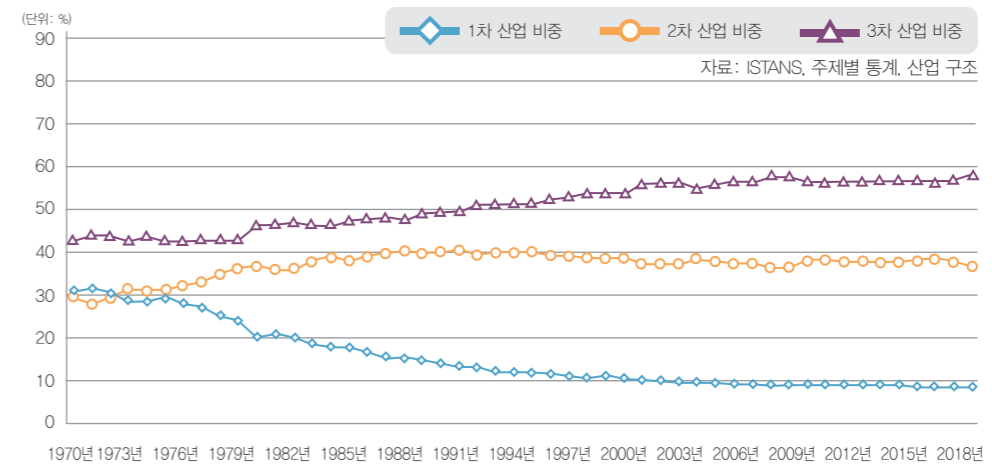


▲ 제2차 산업



▲ 제3차 산업

[그림 1-11] 산업 구조의 변화



[그림 1-10] 국내 산업별 구조 변화

3 산업 구조의 분류

① 클라크의 산업 분류

클라크(Colin Grant Clark)
(1905~1989)

산업을 제1차 산업, 제2차 산업, 제3차 산업으로 분류하고, 경제가 발전함에 따라 주요 산업이 제1차 산업에서 제2차 산업으로, 제2차 산업에서 제3차 산업으로 그 비중이 증대된다고 하였다.

영국의 경제학자 클라크*는 산업을 경제 발전의 단계에 따라 제1차 산업, 제2차 산업, 제3차 산업으로 구분하였다. 제1차 산업은 생산 활동 중 자연물을 직접 생산하는 것으로 농업, 임업, 어업, 목축업 등이 해당된다. 제2차 산업은 채취한 자연물을 가공, 변형시켜서 복잡한 제품을 만들어 내는 것으로 광업, 제조업, 건설업, 전기업, 가스업 등이 해당된다. 제3차 산업은 제1차 산업과 제2차 산업에 포함되지 않는 상업 및 서비스업으로 금융업, 운수업, 자유업 등이 해당된다.

클라크는 한 나라의 총생산에서 위와 같은 세 가지 산업 부문의 생산액이 차지하는 비율을 보면 그 나라의 산업 구조를 알 수 있다고 하였다. 경제가 발달한 선진국일수록 제2차, 제3차 산업에 종사하는 인구의 비율과 산업의 비중이 높고, 후진국일수록 제1차 산업에 종사하는 인구의 비율과 산업의 비중이 높다고 증명하였다.

[표 1-2] 클라크의 산업 분류

산업	분류 방법	예
제1차 산업	생산 활동 중 자연물을 직접 생산하는 것	농업, 임업, 어업, 목축업 등
제2차 산업	채취한 자연물을 가공, 변형시켜서 제품을 만들어 내는 것	광업, 제조업, 건설업, 전기업, 가스업 등
제3차 산업	제1차 산업과 제2차 산업에 포함되지 않는 상업 및 서비스업	상업, 금융업, 운수업, 자유업 등

② 호프만의 산업 분류

호프만(Walther Hoffmann)
(1903~1971)

공업 부문을 소비재 산업(경공업)과 생산재 산업(중공업)으로 나누고, 경제의 발전에 따라 생산재 산업의 비중이 점차 커진다고 하였다.

독일의 경제학자 호프만*은 산업을 소비재 생산 부문과 생산재 생산 부문으로 분류하였다. 소비재 산업은 일상생활에서 필요한 제품을 생산하는 것으로 식품 공업, 섬유 공업, 제지 공업 등이 해당된다. 생산재 산업은 생산에 필요한 제품을 생산하는 것으로 시멘트 공업, 제철 공업, 기계 공업 등이 해당된다.

[표 1-3] 호프만의 산업 분류

산업	분류 방법	예
소비재 산업	일상생활에 필요한 제품을 생산하는 것	식품 공업, 섬유 공업, 제지 공업 등
생산재 산업	생산에 필요한 제품을 생산하는 것	시멘트 공업, 제철 공업, 기계 공업 등

③ 한국 표준 산업 분류

우리나라는 국제 표준 산업 분류에 기초하여 한국 표준 산업 분류를 구성하였다. 한국 표준 산업 분류는 대분류 21개, 중분류 77개, 소분류 232개, 세분류 495개, 세세분류 1,196개로 나누고 있다.

[표 1-4] 한국 표준 산업 분류

대분류 부호	산업 분류 항목	소분류 부호
A	농업, 임업 및 어업(01~03)	011~032
B	광업(05~08)	051~080
C	제조업(10~34)	101~340
D	전기, 가스, 증기 및 수도 사업(35)	351~353
E	수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업(36~39)	360~390
F	건설업(41~42)	411~426
G	도매 및 소매업(45~47)	451~479
H	운수 및 창고업(49~52)	491~529
I	숙박 및 음식점업(55~56)	551~562
J	정보 통신업(58~63)	581~639
K	금융 및 보험업(64~66)	641~662
L	부동산업(68)	681~682
M	전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)	701~739
N	사업 시설 관리 및 사업 지원 서비스업(74~76)	741~764
O	공공 행정, 국방 및 사회 보장 행정(84)	841~845
P	교육 서비스업(85)	851~857
Q	보건업 및 사회 복지 서비스업(86~87)	861~872
R	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업(90~91)	901~912
S	협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업(94~96)	941~969
T	가구 내 고용 활동 및 달리 분류되지 않은 자가 소비 생산 활동(97~98)	970, 981, 982
U	국제 및 외국 기관(99)	990

더 알아보기

예시를 통한 한국 표준 산업 분류 정확히 알기

한국 전력 공사 같은 경우에는 전력을 공급하는 업종(송전 및 배전업)으로 분류 코드 35120(세세 분류)에 해당한다. 분류 코드 3512(세분류)는 송전 및 배전업에 해당되고, 분류 코드 351(소분류)은 전기업에 해당한다. 35(중분류)는 전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업에 해당되고, 대분류 D에 해당하는 전기, 가스, 증기 및 수도 사업에서 파생되어 나온 것을 알 수 있다.

내용	대분류	중분류	소분류	세분류	세세분류
분류 코드 및 분류형	D	35	351	3512	35120
	전기, 가스, 증기 및 수도 사업	전기, 가스, 증기 및 공기 조절 공급업	전기업	송전 및 배전업	송전 및 배전업

자료: 통계청 (<https://ksssc.kostat.go.kr>: 8443)

④ 공업의 분류 방법

공업 제품은 매우 다양하므로 분류하는 기준에 따라 공업을 여러 종류로 나눌 수 있다. 공업을 분류하는 기준은 다음과 같다.

[표 1-5] 공업의 분류 기준

분류 기준	분류 방법
제품의 종류	금속, 철강, 기계, 자동차, 조선, 전기, 전자, 섬유, 식품, 인쇄, 제지, 피혁 공업 등
원료의 종류	농산물, 축산물, 수산물, 광석, 금속, 석유 화학 공업 등
생산 방법	제조업(조립 공업, 장치 공업), 건설 공업 등
제품의 용도	생산재 공업, 소비재 공업 등
제품 및 생산 규모	경공업, 중화학 공업 등
제품의 수요처	수출 공업, 내수 공업 등

탐구 활동

제품 생산 방법에 따른 제조업의 분류

제조업은 제품의 생산 방법에 따라 조립 공업과 장치 공업으로 분류할 수 있다.

- 조립 공업: 기계, 전자 제품, 자동차 등과 같이 많은 부품을 조립하여 제품을 완성하는 공업
- 장치 공업: 금속 제련, 석유 정제, 화학 비료 공장처럼 대규모의 장치를 이용하여 여러 가지 원료나 제품을 생산하는 공업



▲ 조립 공업(전자 제품 조립)



▲ 장치 공업(금속 제련)

활동 조립 공업과 장치 공업의 가장 큰 차이점은 무엇인지 생각해 보자.

4 우리나라 산업 구조의 변화

우리나라는 6·25 전쟁으로 국토가 황폐화되고, 생산 시설 및 공장 건물들이 파괴되었다. 이후 정부는 전쟁 피해 실태를 조사하고, 경제 복구를 위한 사업을 실시하였다.

1950년대 중반부터 국가 재건을 위한 사업을 구상하기 시작하였고, 1960년대에 이르러 경제 개발 5개년 계획*을 수립하여 공업 발전을 도모하였다.

1960년대에는 공업 기반을 구축하기 위해 사회 간접 자본을 확충하였고, 신발, 의복, 가발 등 경공업 위주의 산업이 발달하였다.

1970년대에 이르러서는 철강, 전자, 석유 화학 제품 등을 생산하는 중화학 공업을 육성한 결과 공업 구조의 고도화를 이루었다. 또한 건설업의 해외 진출과 수출 증대를 통한 경제 성장을 이룩하였다.

1980년대에는 기계와 전자, 철강, 조선, 자동차 공업을 중심으로 한 기술 집약적 산업이 발달하였다.

1990년대에는 컴퓨터와 반도체 산업*이 급성장하여 첨단 산업 분야에서 세계에 널리 이름을 높이는 계기가 되었다. 첨단 산업이 발달하면서 국민들의 생활 수준도 향상되었다. 그러나 1998년 IMF 외환 위기를 맞아 산업 구조 조정기를 거쳤다.

경제 개발 5개년 계획
국민 경제 발전을 위한 5년 단위의 경제 계획으로, 1962년부터 1986년까지 5차례 걸쳐 추진되었다.

반도체 산업
정보를 저장하거나 논리적으로 계산하여 처리하도록 설계된 부품을 생산하는 산업



[그림 1-12] 우리나라 산업 구조의 변화

2000년대 이후에는 1인 1PC라는 말이 나올 만큼 인터넷과 통신 기술이 급속도로 발전하였고, 우주 항공 기술, 생명 공학 분야의 기술들도 발달하였다. 2008년 글로벌 금융 위기를 겪으며 산업 구조 변환기를 거쳐 지식 기반 산업, IT 인터넷 기반의 융·복합 산업이 발전하게 되었다.

스스로 알아보기

• 시대별로 우리나라의 수출 품목이 어떻게 변해 왔는지 조사해 보자.

활동 1 클라크(Clark)는 어떤 기준으로 산업을 3가지로 분류하였는지 다음 표의 빈칸을 채워 보자.

내용	제1차 산업	제2차 산업	제3차 산업
분류 기준			
산업 종류			

활동 2 다음 그림을 보고 각 공업을 분류하는 기준이 무엇인지 조사하여 빈칸을 채워 보자.

 철강 공업	 자동차 공업	 농산물	 축산물
 제조 공업	 건설 공업	 생산재 공업	 소비재 공업
 경공업(식품 공업)	 중공업	 수출 공업	 내수 공업

단원 정리하기

중단원



개념 확인 문제

- 인간 생활을 경제적으로 풍요롭게 하기 위한 재화, 서비스를 조직적·체계적인 방법으로 생산하는 활동은?
 - ① 공업 ② 농업 ③ 임업
 - ④ 산업 ⑤ 제조업
- 제시된 설명이 가리키는 것은?
 - 한 나라의 전체 산업에서 각 산업이 차지하고 있는 비중과 상호 연관 관계를 말한다.
 - 한 나라의 경제 발전을 살펴보기 위한 자료로 활용된다.
 - ① 산업 구조 ② 산업 사회 ③ 공업의 발전 요소
 - ④ 천연자원 ⑤ 산업 혁명
- 클라크가 분류한 제2차 산업에 해당하는 것은?
 - ① 임업 ② 농업 ③ 광업
 - ④ 수산업 ⑤ 운송업
- 제시된 설명으로 알 수 있는 고대 산업 사회는 어떤 시대인지 쓰시오.
 - 금속기를 사용하기 시작함.
 - 한 곳에 정착하여 생활함.
 - 잡곡과 벼농사를 지음.
- 호프만은 어떻게 산업을 분류했는지 쓰시오.

2 경공업의 개요

- 경공업의 의미와 특징에 대하여 설명할 수 있다.
- 경공업의 종류와 발달 과정을 설명할 수 있다.

기어의 세계화

우리나라의 김치는 2001년 국제 식품 규격으로 승인받았다. 우리 민족의 입맛과 건강을 지켜온 김치는 2006년 미국 'Health'지에 세계 5대 건강식품으로 선정되어 세계인의 건강식품으로 자리 잡고 있다. 또한 한국의 김장 문화는 2013년 유네스코 인류 무형 문화유산으로 등재되어 그 가치와 효용성을 국제적으로 인정받고 있다.



단원의 실마리

경공업 중에서 김치와 같이 대한민국을 세계에 알리는 공업에는 어떤 것들이 있을까?

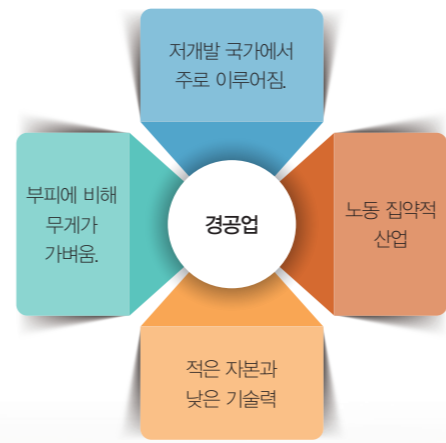
01 경공업의 의미와 그 특징은 무엇일까?

- 경공업은 노동 집약적 성격이 강하여 주로 저개발 국가에서 공업화 초기에 발달하는 공업이다. 이 단원에서는 경공업의 의미를 이해하고, 경공업의 특징을 살펴보자.

기어 경공업이란?

경공업은 소자본과 적은 시설비를 들여 부피에 비해 무게가 가벼운 섬유, 식품, 잡화 등과 같은 소비재 상품을 제조하는 공업으로, 단순한 생산 과정과 수공 노동력을 요하는 공업을 말한다.

기어 경공업의 특징



[그림 1-13] 경공업의 특징

경공업은 산업 발전의 비교적 초기 단계에 발달하는 공업으로, 저개발 국가*에서 주로 이루어진다. 이는 저개발 국가에서 천연자원을 보유하지 못하거나, 천연자원이 많아도 자원을 가공하거나 효율적으로 채굴할 수 있는 기술력과 자본이 부족한 경우가 대부분이기 때문이다. 경공업은 공업화 초기 우리나라의 경제 성장에 중요한 역할을 했다. 이후 중화학 공업 중심의 산업이 발달하면서 경공업의 비중이 줄어들었지만, 지금은 첨단 기술과 결합하여 부가 가치가 높은 산업으로 재조명받고 있다.

저개발 국가
유엔 무역 개발 회의(UNCTAD)는 3년간 평균 1인당 국민 소득이 905달러 미만인 국가를 저개발국으로 분류하고 있다.



[그림 1-14] 경공업의 수공 노동력



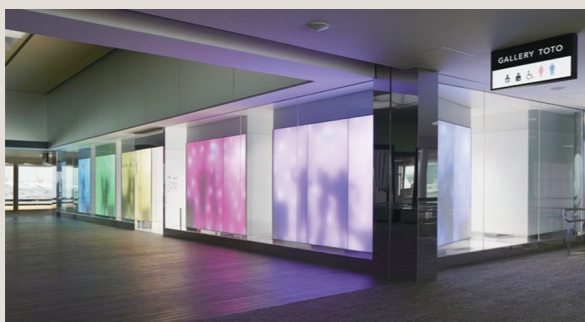
섬유와 LED가 결합된 조명



▲ 네덜란드의 아인트호벤 스타디움



▲ 미국의 뉴욕 증권 거래소



▲ 일본의 나리타 국제공항



▲ 덴마크의 놀실란드 병원 분만실

유럽의 유명 전자 회사인 ○○○ 사는 본사의 LED 기술과 덴마크 원단 회사의 섬유 제조 기술을 결합하여 다양한 색상의 발광 다이오드(LED)를 더해 동적인 영상 콘텐츠를 자유자재로 표현할 수 있는 조명 '루미너스 텍스타일(Luminous Textile)'을 출시했다. 이는 섬유 소재 특유의 부드러움과 빛의 퍼짐 현상이 결합해 심미적이면서도 극적인 효과를 연출할 수 있는 것이 특징으로, 소음을 흡수하고 주변 소리의 울림을 부드럽게 하는 특허 기술도 적용됐다.

'루미너스 텍스타일'은 여러 종류의 크기를 선택할 수 있고, 벽과 천장에 부착하는 고정형과 매입형뿐만 아니라, 천장과 연결하는 서스펜션형 등 다양한 공간 연출을 할 수 있다. 또한 사용자가 직접 스마트폰, 노트북, 태블릿 등 네트워크 기기로 다채로운 색상과 동적인 콘텐츠를 편리하게 제어할 수 있다.

고급스럽고 세련된 느낌의 인테리어 패브릭의 분위기를 기본으로, 브랜딩에 어울리는 다채로운 빛을 통한 이미지와 동적인 콘텐츠를 원하는 방식대로 제작해 표현할 수 있다.

실제로 이 제품은 이미 네덜란드 아인트호벤 스타디움, 미국 뉴욕 증권 거래소, 일본 나리타 공항, 덴마크 놀실란드 병원 분만실 등 해외의 다양한 장소에서 활용되고 있다.

- ○○○경제, 2016. 1. 6. -



• 위의 읽을거리와 같이 첨단 기술과 결합한 경공업 제품에는 어떤 것들이 있는지 조사해 보자.



저개발 국가로 공장을 이전하는 이유

우리나라의 경우 해외 직접 투자의 동기는 국내의 높은 임금과 원가 상승 등을 피해 임금이 저렴한 중국이나 중남미, 동남아시아 등으로 생산지를 옮기는 것에서 시작되었다.

섬유업체가 가장 대표적인 예로, 섬유 산업의 경우 1988년 최초로 해외 직접 투자를 시작한 이후 해외 투자 허가를 받은 법인은 천여 개에 달하고 있다.

지역별 분포를 보면 중국이 전체의 50% 이상을 차지하며, 중국을 포함한 아시아 지역이 전체의 약 80%로 가장 많고, 그 뒤를 이어 중남미, 미국, 오세아니아, 유럽, 아프리카와 중동 순으로 나타나고 있다. 섬유업체의 해외 직접 투자는 주로 노동력이 풍부하고 인건비가 저렴한 지역을 지향하고 있음을 알 수 있다.



▲ 해외 공장



▲ 섬유 공업의 해외 이전

활동 우리 주변에서 볼 수 있는 생활용품의 원산지를 조사하여 다음 빈칸을 채워 보자.



[그림 1-15] 개발 도상국이 생산하고 있는 경공업 제품의 라벨

생활용품	원산지	생활용품	원산지

02 경공업의 발달 과정과 종류는?

- 우리나라 경제 발전 과정에서 가장 힘들었던 요인은 자본의 부족이었다. 그래서 정부는 자본을 벌어들이기 위해 외국으로 물건을 수출하는 공업화 전략을 추진하였다. 1960년대 초 수출이 가능했던 상품은 섬유, 의류, 봉제, 가발 등의 경공업 제품이었다. 이 단원에서는 우리나라의 경공업이 어떻게 발달했고, 어떤 종류의 경공업이 있는지 알아보자.

⚙️ 경공업의 발달 과정

| 경공업 발달 이유

1960년대에는 우리나라에 기술과 자본이 부족하였기 때문에 많은 노동력이 필요한 경공업이 발달하였다.

우리나라는 1960년대 초 경공업* 중심의 공업화 전략에 따라 다양한 경공업이 발달하였다. 경공업은 자본이 적게 들고, 기술 수준이 낮아도 생산할 수 있었기 때문이다. 이렇게 우리나라는 경공업 제품을 수출하여 자본을 조금씩 축적하였고, 이후 경제 개발을 이룰 수 있었다.

1970년대 이후 정부 주도의 중화학 공업 육성책에 따라 조선, 철강, 자동차, 기계 등의 중화학 공업이 발전하게 되어 경공업이 공업 부문에서 차지하는 비중이 줄어들게 되었다.

최근에는 경공업이 첨단 산업과 연계하여 기술 집약적인 고부가 가치 산업으로 발전 방향을 찾고 있다.

⚙️ 경공업의 종류

우리나라에서는 1960년대에 공업화가 시작된 이후 섬유, 식품, 인쇄, 피혁, 세라믹, 신발 공업 등을 위주로 여러 가지 경공업이 발달하였다.

섬유 공업은 우리나라의 초기 산업화 과정에서 경제가 성장할 수 있는 원동력을 제공하였다. 섬유 공업은 노동 집약적 산업이지만, 최근에는 패션, 디자인 개발 등을 바탕으로 고부가 가치를 창출할 수 있는 산업으로 주목받고 있다.

식품 공업은 우리의 건강한 삶과 깊은 관계가 있으며, 웰빙과 위생에 대한 소비자의 요구, 생활 양식이 변함에 따라 제품이 다양해지고 있다.

초창기 인쇄 공업은 단순히 정보를 장기간 보존하고 전달하기 위한 수단이었지만, 현재는 과학 기술의 발달로 인해 정보의 대량 복제뿐만 아니라, 첨단 과학 분야에서도 사용되고 있다.

피혁 공업은 동물의 원피를 소재로 가죽 원단을 생산·가공하여 의류, 신발, 핸드백, 자동차 시트 등을 만드는 공업이다. 우리나라는 피혁 공업에서 세계적인 기술력을 보유하고 있으며, 공업화 초기에는 수출 특화 분야로 지정되어 경제 성장에 크게 기여하였다.



[그림 1-16] 우리나라 1960년대의 경공업

세라믹* 공업은 과거에는 도자기, 시멘트, 유리와 같은 천연 원료를 사용한 전통 세라믹 중심으로 성장하였으나, 최근에는 각종 전자 공업, 기계 공업, 자동차 공업, 섬유 공업, 우주 항공 산업 등으로 그 영역이 넓어지고 있다.

신발 공업 또한 대표적 경공업 분야로, 대규모 설비 장치나 초기 투자 비용이 다른 산업에 비해 저렴하다. 최근에는 인체 공학적이고 기능적인 부분을 추가한 다양한 신발 제품을 개발·생산하고 있다.

| 세라믹(ceramics)

인위적으로 열을 가해서 만든 비금속 무기질 고체 재료이다. 금속 양이온과 비금속 양이온의 화합물로서 불에 구워 만든 물건을 통틀어 세라믹이라고 한다. 즉 도자기, 시멘트, 유리를 포함하여 파인세라믹스 등이 여기에 속한다.



▲ 섬유 공업



▲ 식품 공업



▲ 인쇄 공업



▲ 피혁 공업



▲ 세라믹 공업



▲ 신발 공업

[그림 1-17] 다양한 경공업

[표 1-6] 경공업의 종류 및 특징

종류	특징
섬유 공업	의류나 특수 용도의 섬유를 생산하는 공업
식품 공업	소비자의 기호, 영양가 등을 고려하여 농·축산물, 수산물 등의 원료로 제품을 가공 처리하는 산업
인쇄 공업	다양하고 많은 정보를 많은 사람에게 신속하고 정확히 전달하며, 문자나 그림, 사진 등을 종이나 기타 물체의 겉면에 옮겨 찍어서 여러 벌의 복제물을 만드는 산업
피혁 공업	가죽을 이용하여 신발이나 가방 및 잡화 등의 제품을 만드는 산업
세라믹 공업	규소, 점토, 석회석 등의 주원료를 이용하여 고온에서 변화시켜 도자기, 유리, 시멘트, 내화물 등의 제품을 만드는 공업
신발 공업	구두, 운동화, 장화, 실내화 등을 제조·판매하는 산업



읽을거리

우리 주변에서 쉽게 접할 수 있는 세라믹

가정에서 사용하고 있는 세라믹에는 욕조, 세면기, 변기, 타일, 찻잔, 유리 컵, 도자기 장식품, 오븐 레인지 내장재, 전구, 창유리 등이 있다. 유리 세라믹 물질이 상업화되면서 반투명 요리용 기구나 주방 기구 등을 주변에서 쉽게 찾아볼 수 있다.

산업용 세라믹도 그 쓰임새가 다양하다. 금속에 비해 가볍고, 금속이 견디지 못하는 고온에서도 강도를 유지하는 세라믹 물질은 최근 엔지니어링 세라믹으로 각광받고 있으며, 컴퓨터나 전자 산업, 그리고 여러 가지 절삭 공구에 쓰이고 있다. 뛰어난 절연성으로 전기 공학이나 광학 분야에서 쓰이며, 인조뼈와 같은 의료용품, 내열재나 내마모재로도 쓰인다.



▲ 가정용 세라믹

▼ 산업용 세라믹



탐구
활동

경공업의 종류와 특징

활동 다음 그림에 나타난 공업의 특징을 조사해 써 보자.

경공업의 종류	특징
 섬유 공업	
 식품 공업	
 인쇄 공업	
 피혁 공업	
 세라믹 공업	
 신발 공업	



방탄 조끼에 숨은 과학, 케블라 섬유

옷의 재료인 섬유가 슈퍼 섬유로 발전하면서 현재 첨단 산업의 주요 소재로 쓰이고 있다. 우주선과 항공기를 비롯해 스포츠용품의 소재가 된 지도 한참 되었다. 우리가 보통 섬유를 잡아당기면 늘어나다가 어느 순간 끊어진다. 이러한 강도 문제를 보강하기 위해 고강도 소재를 사용하여 산업용으로 개발한 대표적인 섬유가 아라미드이다. 아라미드는 고리 화합물이 85% 이상 포함된 나일론 섬유로, 인장 강도나 내열성이 뛰어나며, 고강력, 고탄성률의 특징이 있다.

아라미드계 섬유는 크게 파라(para) 계열과 메타(meta) 계열 두 종류로 나뉜다. 파라 계열의 대표적 섬유로는 케블라가 있으며, 메타 계열의 대표적인 섬유는 노멕스가 있다.

케블라는 강철보다 5배 이상 강하면서도 플라스틱 정도의 무게로 가벼운 것이 특징이다. 그러면서 충격에 대한 탄성도 좋아 군사적 용도로 널리 활용되고 있는데, 대부분의 방탄조끼나 철모가 케블라 섬유로 만들어진다.

이외에 각종 자동차 및 산업용 벨트, 자동차 및 항공기 브레이크, 항공기 타이어, 낚싯줄 및 선박용 로프, 날카로운 물체로부터 몸을 보호하는 장갑 및 의복 등에도 다양하게 사용된다. 더 나아가 케블라 섬유는 초고속 통신망용 광섬유 케이블이 늘어나지 않도록 보호해 주는 장치로 활용되고 있다.



▲ 비행기 동체의 25%를 탄소 섬유로 제작한 A380 여객기



▲ 슈퍼 섬유 강도 측정을 위해 자동차를 들어 올리는 모습



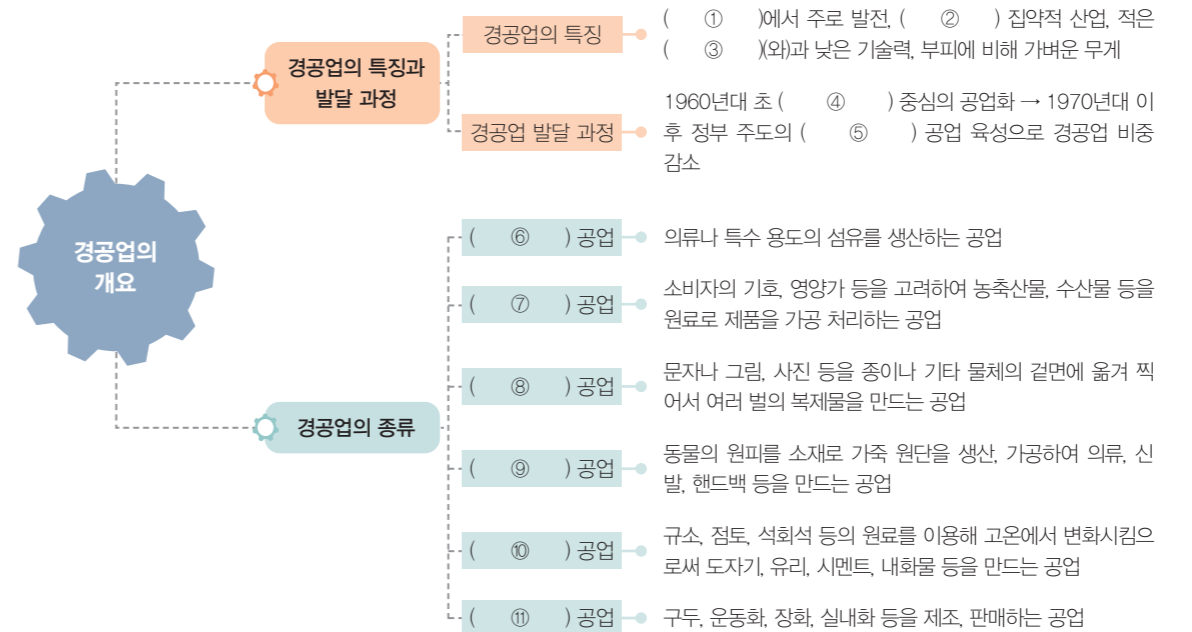
◀ 케블라 바퀴



▲ 방탄조끼

단원 정리하기

중단원



개념 확인 문제

1 제시된 설명이 가리키는 공업은?

산업 발전 단계의 비교적 초기에 소자본과 적은 시설비를 들여 부피에 비해 무게가 가벼운 섬유, 식품, 잡화 등 주로 소비자 상품을 제조하는 공업이다.

- ① 경공업 ② 건설 공업 ③ 화학 공업
④ 첨단 공업 ⑤ 중화학 공업

2 경공업의 특징으로 옳은 것은?

- ① 고도의 기술력이 필요하다.
② 많은 자본과 시설비가 든다.
③ 선진국에서 주로 발달하는 공업이다.
④ 부피에 비해 무게가 무거운 제품을 만든다.
⑤ 첨단 기술과 결합하여 부가가치가 높은 산업으로 재조명받고 있다.

3 관련 있는 것끼리 바르게 연결된 것은?

- ① 섬유 공업 - 도자기
② 식품 공업 - 문자, 그림
③ 피혁 공업 - 가죽
④ 세라믹 공업 - 의류
⑤ 인쇄 공업 - 규소, 점토

4 의류나 특수 용도의 섬유를 생산하는 공업으로, 넓은 의미로는 상품의 제조, 가공을 비롯, 직물이나 편직물의 생산, 염색, 도포, 정리 등을 포함하는 공업을 쓰시오.

5 제시된 설명이 가리키는 공업은 무엇인지 쓰시오.

소비자의 기호, 영양가 등을 고려하여 농축산물, 수산물 등의 원료로 제품을 가공 처리하는 산업

3 중화학 공업의 개요

- 중화학 공업의 의미와 특징에 대하여 설명할 수 있다.
- 중화학 공업의 종류와 발달 과정을 설명할 수 있다.

세계적으로 우수한 우리나라 중화학 공업!

우리나라의 중화학 공업 제품들은 세계에서 그 품질과 기능을 인정받아 대한민국의 위상을 높이고 있다. 실제로 우리나라의 한 전자 회사는 세계 TV 시장에서 매출액과 판매량이 10년 연속 1위를 달성하였다. 그리고 싱가포르의 세계 관광 명소 중 하나인 싱가포르 마리나 베이 샌즈 호텔은 국내 건설사가 수주받아 2010년 완공하였다. 이는 국내 건설업체의 역대 최대 규모 해외 건축 프로젝트였다. 간편한 화장의 대명사인 쿠션 화장품은 사용하기 편리하고 짧은 시간에 색조 화장을 할 수 있어 국내를 넘어 세계적으로 인기를 끌고 있다. 우리나라 화장품 회사의 작은 혁신으로 개발한 이 아이템은 프랑스의 유명 화장품 업체가 모방하여 판매하기도 하였다.

불과 50~60년 전만해도 빈곤국이었던 우리나라가 이제는 세계 속에서 인정받는 제품을 만드는 국가가 되었다.



▲ 쿠션 화장품



▲ 10년 연속 세계 시장 1위인 우리나라 TV 제조사의 중남미 포럼



◀ 싱가포르의 마리나 베이 샌즈 호텔

단원의 실마리

지금은 세계 곳곳에서 우리나라 제품을 만날 수 있다. 우리나라가 이와 같이 발전하고 성장을 이루기 전에는 어떤 모습이었을까?

01 중화학 공업의 의미와 그 특징은 무엇일까?

- 중화학 공업은 우리나라를 선진국형 산업 구조에 근접하게 만든 원동력이라고 할 수 있다. 단기간 내 중화학 공업의 빠른 성장은 선진국형 산업 구조에 접근하려는 다른 나라의 모델이 되었다. 이 단원에서는 중화학 공업의 의미와 그 특징을 알아보자.

중화학 공업이란?

중화학 공업은 경공업과는 달리, 부피에 비해 무게가 무거운 물건을 만드는 중공업과 여러 화학적 변화를 응용하여 새로운 물질을 만드는 화학 공업 및 각종 에너지 산업*을 포함하는 말이다. 일반적으로 공업화는 섬유, 신발 등의 경공업에서부터 철강, 기계, 건설과 같은 중공업으로 발전한다. 우리나라는 경제 개발 계획에 의해 이루어진 산업화로 경공업에서 중화학 공업으로 비중이 점점 증가하였고, 수출 상품도 중화학 공업 제품의 비율이 높아졌다.

에너지 산업
열이나 빛, 동력을 발생시키는 원료가 되는 석탄, 석유, 가스, 전력 등을 생산하여 공급하는 산업

[그림 1-18] 다양한 중화학 공업



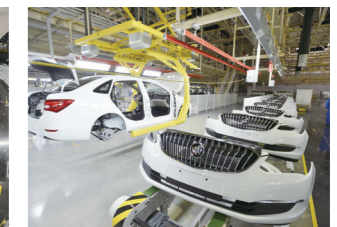
▲ 조선 공업



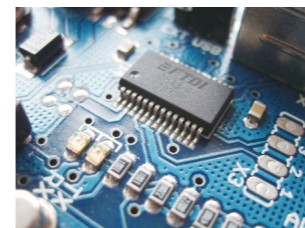
▲ 철강 공업



▲ 기계 공업



▲ 자동차 공업



▲ 전자 공업



▲ 건설 공업



▲ 비철 금속 공업



▼ 석유 화학 공업

중화학 공업의 특징



18세기 산업 혁명을 시작으로 19세기 후반부터 선진국들은 산업 자본주의 시대를 거쳐 중공업화가 급속히 진행되었다. 중공업은 다른 산업에 비해 원료 자원의 획득이나 저개발 국가에 대한 자본 수출 등의 욕구가 가장 큰 산업이다. 선진국에서는 중공업을 통해 대량 생산이 가능해졌고, 그로 인해 자본이 형성되어 경제 규모가 커지고, 국가가 부유해졌다. 선진국들이 설비 및 기술 인력에 대한 투자를 아끼지 않은 결과 중화학 공업은 더욱 발달하였다. 이처럼 중화학 공업은 초기 투자비가 많이 소요되고, 고도의 기술 인력이 필요하며, 국가가 집중적으로 육성하는 정책을 통해 발전하게 된다.

경공업이 경제 성장의 발판이 되었다면, 중화학 공업은 우리 경제가 오늘날과 같이 성장할 수 있는 계기를 마련해 주었다.

[그림 1-19] 자본주의의 전개 과정

02 중화학 공업의 발달 과정과 종류는?

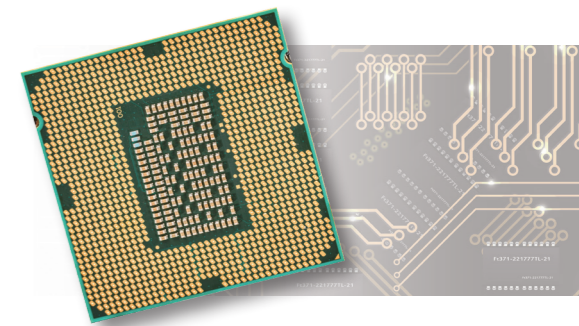
- 1970년대 초 세계적 불황 속에 노동 집약적 경공업 제품에 대한 선진국의 수입 규제 조치가 강화되자 우리나라의 경공업 위주의 공업화 정책도 위기에 처하였다. 국제 수지는 적자를 기록하였고, 이를 극복하기 위해 정부는 중공업 정책을 펼쳤다. 이 단원에서는 중화학 공업이 어떻게 발달했고, 어떤 종류의 중화학 공업이 있는지 알아보자.

중화학 공업의 발달 과정

1970년대부터 정부는 중화학 공업*을 집중 육성하였고, 1970년대 후반에는 지속적으로 성장하였다. 1980년대에도 중화학 공업을 육성하여 기계와 전자, 철강, 조선, 자동차 공업과 같은 제조업이 크게 발달하였다. 1990년대 이후부터는 고도의 기술을 요하는 첨단 분야를 중심으로 고부가 가치를 얻기 위한 노력이 계속되고 있으며, 제조 공업과 건설 공업은 국가 발전에 중요한 역할을 하였다.

중화학 공업을 육성한 지 50여 년이 지난 현재 우리나라는 조선, 전자, 반도체 분야 등에서 세계 상위권의 명성을 지키고 있다. 중화학 공업으로 인해 놀라운 경제 성장을 이룬 우리나라는 선진국 대열에 합류하였으며, 다른 나라 경제 발전의 롤 모델이 되었다.

중화학 공업 발달 이유
1970~1980년대에 기술과 자본을 갖추게 되면서 중화학 공업이 발달하기 시작하였다.



탐구 활동 중화학 공업의 특징

활동 1 중화학 공업과 경공업의 차이점에 관하여 알아보고 다음 표의 빈칸을 채워 보자.

중화학 공업	경공업

활동 2 중화학 공업의 특징에 관해 조사하여 다음 도표의 빈칸을 채워 보자.



[그림 1-20] 우리나라 세계 상위권 제품

중화학 공업의 종류

대표적인 중화학 공업에는 조선 공업, 철강 공업, 기계 공업, 자동차 공업, 전기 공업, 전자 공업, 비철 금속 공업, 석유 화학 공업, 건설 공업 등이 있다.

조선 공업은 화물, 여객, 유조선 등 각종 선박을 제조, 수리하는 공업으로 중요한 국가 기간산업 중 하나이다. 정부의 중화학 공업 육성 정책으로 1970년대 초 크게 성장하였다. 이후 10여 년 만에 세계 상위권에 진입하였으나, 최근 경기 불황과 침체로 위기를 맞고 있다.

철강 공업은 1960년대 시작된 경제 개발 계획의 본격화 및 경제 성장으로 철강 수요가 증가하면서 국가 기간산업으로 성장하였다. 철강 제품은 자동차, 조선, 가전, 기계, 건설 등 전 산업에 기초 소재로 공급된다.

기계 공업은 1970년대 초 정부의 중화학 공업 정책 선언으로 기계 공업 육성이 활발하게 진행되면서 발전하였다. 기계 공업은 다른 산업과의 연관 관계가 매우 높고, 수요 산업의 선행 발전 후 기계 설계 및 제작에 관련된 기술이 발전되는 수주 산업으로 경제 전체의 경기 변동보다 진폭이 큰 특징을 갖고 있다.

자동차 공업은 우리나라의 경제 성장을 이끌어 온 기반 산업으로 생산액, 고용, 수출 면에서 국민 경제에 큰 비중을 차지하고 있어, 경제 발전과 경기 순환에 지대한 영향력을 미친다. 초기에는 기술력과 생산력이 부족하여 수입해 온 부품을 조립하여 자동차를 생산하였으나, 현재는 자동차 생산량이 세계 상위권에 속하며 높은 기술력을 보유하고 있다.

전기 공업은 우리나라의 경제 성장을 이끌어 온 기반 산업으로 1980년대에는 전자 공업을 뒷받침해 주는 역할을 담당하였고, 2000년대에 이르러서는 저탄소 녹색 성장에 따른 차세대 성장 산업으로 부각되었다.

전자 공업은 1950년대 말, 라디오 조립 생산을 밑바탕으로 시작되었다. 이후 컴퓨터, 반도체, 통신 기기 등의 발달로 기술이 점점 고도화되어 산업, 교육, 군사 기술, 통신, 정보 처리 등 다양한 업종으로 구성되는 복합 산업으로 변모하였다.

비철 금속 공업은 자본 집약도가 높고 에너지 비중이 큰 장치 산업으로 1970년대 초반까지 경쟁력이 뒤떨어져 외면을 받았으나, 제2차 석유 파동 이후 중화학 공업의 급격한 발전에 힘입어 1970년대 말 성장 기반이 조성되었다.

1960년대 초 경공업이 발전하면서 늘어난 기초 소재의 수입을 대체하기 위해 정부는 석유 화학 산업을 적극적으로 지원하였다. 이후 울산, 여수에 석유 화학 단지가 완공되면서 국내 석유 화학 공업은 본격적으로 발전하기 시작하였다. 석유 화학 공업은 높은 부가 가치를 창출하여 첨단 산업의 성장 동력이 되고, 대체 소재 개발을 통해 천연 자원 보존 및 환경 보호에 기여할 수 있다.

건설 공업은 국토를 대상으로 도로, 하천, 도시 계획 등 규모가 큰 공사를 주도하는 토목 공업과 인간 생활을 영위하는 공간 창조를 위한 건축 공업으로 나눌 수 있다. 건설 공업은 노동

집약적인 생산 산업으로 자연환경과 지리적 요소에 제약을 많이 받는 반면, 그에 따른 고용 증대와 경제 발전에 미치는 파급 효과가 크다. 광복 직후 국내 건설 업체는 60여 개였으나, 정부 수립과 전후 복구 사업 과정 중에 규모를 갖춘 건설사들이 대거 등장하였다. 경제 개발 계획이 본격화되면서 각종 개발 사업도 대형화되었고, 해외 수주를 통한 건설 산업은 양적으로 성장하게 되었다. 그러나 최근 경기 침체와 불황으로 건설업은 위기 상황을 맞고 있다.

【표 1-1】 중화학 공업의 종류 및 특징

종류	특징
조선 공업	• 화물선, 여객선, 유조선 등 각종 선박을 제조, 수리하는 공업
철강 공업	• 철을 함유하고 있는 철광석, 철 스크랩 등을 이용하여 철강 제품을 만들어 내는 산업 • 대규모 장치 산업으로 자본 집약적이고 조선, 기계 등 전 산업에 기초 소재를 공급함
기계 공업	• 제조 공정에서 사용되는 가공·공작 기계, 동력 발생 기계, 저장 기계, 운반 기계는 물론, 산업 전반에서 필요로 하는 기계의 제작과 관련된 산업
자동차 공업	• 금속, 기계, 전기, 전자 등에서 제공하는 자재로 제조 및 조립하는 기술 집약적 산업
전기 공업	• 전기 관련 기기 제조업으로, 전기 생산 및 설비, 전력 생산 관련 인프라 조성 등 다양한 분야를 포괄하는 산업
전자 공업	• 각종 전자 기기 부품 및 반도체 소자, 컴퓨터 제조, 소프트웨어 개발 등을 포함하는 산업
비철 금속 공업	• 철을 제외한 금속을 압출하여 정제하고, 각종 사용 목적에 적합하게 조성하고 조직을 조절하여 가공·성형하는 공업
석유 화학 공업	• 석유 제품(나프타) 또는 천연가스를 원료로 하여 합성수지(플라스틱), 합성 섬유 원료, 합성 고무 및 각종 기초 화학제품을 만드는 자본 및 기술 집약적 장치 산업
건설 공업	• 생활에 필요한 각종 건물과 시설 및 구조물을 짓는 공업으로 토목, 건축 관련 공사를 설계·시공·관리하는 공업, 건설 기술 외 다른 산업 기술이 통합된 종합 산업

화학 공업

제조 과정에서 화학적 처리가 중요한 비중을 차지하는 공업으로 석탄, 석유, 천연가스 등을 원료로 하여 합성수지(플라스틱), 합성 섬유 원료, 합성 고무 및 각종 기초 화학 제품을 만드는 자본 집약적 장치 공업

더


알아보기

산업의 쌀, 석유 화학 공업

집안의 전자재, 바닥재, 전기·전자 제품, 생활용품, 의복, 이불 같은 화학 섬유 제품, 지하철, 버스 같은 운송 수단, 휴대폰, 태블릿 등 우리가 몸에 지니고 있는 것은 물론, 일상 생활에서 이용하는 모든 물건 중에서 석유 화학제품과 연관되지 않은 것이 거의 없다. 이뿐만 아니라 주요 산업에서 생산되는 제품의 원료 대부분은 석유 화학제품과 직간접으로 연결되어 있다.

석유 화학 공업이 없으면 건축, 전자, 자동차 등 핵심 산업도 모두 멈출 수밖에 없기 때문에 석유 화학 산업은 '산업의 쌀'로 불린다.

자료: 한국 석유 화학 협회





세계적 랜드마크도 우리 손으로!

전 세계 주요 도시의 랜드마크가 국내 건설업체들의 손으로 세워지고 있다. 우리나라의 건설업체가 싱가포르 마리나 베이 지역에 지은 마리나 베이 샌즈 호텔은 2010년 준공되자마자 머라이언(상반신은 사자, 하반신은 인어 모습인 상상 속 동물)과 함께 싱가포르의 2대 상징물로 떠올랐다.

현존 세계 최고층(828m) 건물인 아랍에미리트 두바이의 부르즈 칼리파 역시 국내 건설업체가 지은 것이다.

한편 아시아 대륙과 유럽 대륙이 우리 건설업체에 의해 연결될 것으로 보인다. 유라시아 터널 프로젝트가 그것이다. 국내 건설업체는 유럽과 아시아 대륙을 가르는 보스포루스 해협을 총연장 5.4km의 복층 해저 터널로 연결하는 공사를 수주하였는데, 이는 세계 최초의 대륙 간 해저 터널 공사이다.

페트로나스 트윈 타워는 말레이시아의 수도인 쿠알라룸푸르에 있는 건물로 높이는 451.9m이며, 1998년에 준공되었다. 이 건물은 2003년 10월 17일, 타이베이 101에게 자리를 내주기 전까지 세상에서 가장 높은 건물이라는 칭호를 받았으며, 타이베이 101의 완공 이후에도 아직 세계에서 가장 높은 쌍둥이 건물이라는 지위를 유지하고 있다.



▲ 부르즈 칼리파



▲ 마리나 베이 샌즈 호텔



터키-이스탄불 해저 터널



◀ 페트로나스 트윈 타워

단원 정리하기

중단원



중화학 공업의 의미

부피에 비해 무게가 무거운 물건을 만드는 (①)와 여러 화학적 변화를 응용하여 새로운 물질을 만드는 (②) 및 각종 (③)을 포함하는 공업

중화학 공업의 종류

- (④) 공업 - 화물선, 여객선, 유조선 등 각종 선박을 제조, 수리하는 공업
- (⑤) 공업 - 철광석, 철 스크랩 등을 이용해 철강 제품을 만드는 공업
- (⑥) 공업 - 산업 전반에 필요한 기계의 제작과 관련된 공업
- (⑦) 공업 - 금속, 기계, 전기, 전자 등의 자재로 제조 및 조립하는 공업
- (⑧) 공업 - 전기 관련 기기 제조업, 전기 생산 및 설비, 전력 생산 관련 인프라 조성 등 다양한 분야를 포괄하는 공업
- (⑨) 공업 - 각종 전자 기기 부품 및 반도체 소자, 컴퓨터 제조, 소프트웨어 개발 등을 포함하는 공업
- (⑩) 공업 - 철을 제외한 금속을 압출하여 정제, 가공, 성형하는 공업
- (⑪) 공업 - 석유나 천연가스를 원료로 하여 합성수지, 합성 섬유 원료, 합성 고무 및 각종 기초 화학제품을 만드는 공업
- (⑫) 공업 - 각종 건물과 시설 및 구조물을 짓는 공업

개념 확인 문제

1 기계, 선박, 자동차처럼 부피가 큰 제품을 만드는 공업이나 석유 화학 제품을 만드는 공업은?

- ① 경공업 ② 섬유 공업 ③ 식품 공업
- ④ 첨단 공업 ⑤ 중화학 공업

2 중화학 공업에 속하지 않는 공업은?

- ① 조선 공업 ② 철강 공업 ③ 기계 공업
- ④ 세라믹 공업 ⑤ 건설 공업

3 노동 집약적인 조립 산업으로 관련 산업과의 연관성이 큰 공업은?

- ① 철강 공업 ② 기계 공업 ③ 조선 공업
- ④ 전자 공업 ⑤ 자동차 공업

4 제시된 설명이 가리키는 공업은?

다른 금속에 비해 가공성이 우수하고 단단하여 가장 널리 사용되고 있는 금속으로, 철광석이나 철 스크랩 등을 이용하여 제품을 만드는 공업이다.

- ① 철강 공업 ② 건설 공업 ③ 조선 공업
- ④ 기계 공업 ⑤ 자동차 공업

5 합성수지(플라스틱), 합성 섬유 원료, 합성 고무 및 각종 기초 화학제품을 만드는 공업을 쓰시오.

6 우리나라에서 중화학 공업이 발달하기 시작한 이유를 쓰시오.

4 첨단 공업과 미래 사회

- 첨단 공업의 의미를 설명할 수 있다.
- 첨단 공업의 종류를 유형별로 나열하고, 종류별 특성에 따른 활용 예를 구별할 수 있다.
- 첨단 공업의 발전 현황을 파악하고, 발전 현황과 미래의 발전 가능성을 말할 수 있다.

첨단 기술의 향연, 웨어러블 기기

웨어러블(wearable) 기기는 안경, 시계, 의복 등과 같이 착용할 수 있는 형태로 되어 있는 기기를 말한다. 이는 언제 어디서나 쉽게 착용하여 사용 가능한 기기로, 사용자 신체의 가장 가까운 위치에서 사용자와 소통할 수 있다. 웨어러블 기기를 통해 사용자 주변 환경에 대한 상세 정보나 개인의 신체 변화를 실시간으로 수집할 수 있다. 예를 들어 스마트 안경은 눈에 보이는 주변 정보를 모두 기록할 수 있고, 스마트 속옷은 체온, 심장 박동 등의 생체 신호를 수집할 수 있다.

웨어러블 기기의 발전 및 성장은 스마트폰, 태블릿과의 연동을 통한 사물 인터넷(IoT: Internet of Things) 시장의 성장에도 영향을 미친다. 아파트 주차장에 주차를 하면 이를 감지해 위에 있던 엘리베이터가 자동으로 주차장으로 내려오고 집안의 냉난방 장치를 작동시켜 쾌적한 온도로 만들어 주기도 한다. 이처럼 어떤 하나의 움직임을 포착해 연결된 장치와 통신하고 움직이는 등 일련의 모든 활동이 사물 인터넷을 활용한 사례이다.



▲ 운동 중 신체 변화를 측정



▲ 여러 가지 웨어러블 기기

단원의 실마리

웨어러블 기기가 사물 인터넷 시장에 영향을 미치는 것처럼, 다른 첨단 기술이 또 다른 산업에 영향을 주는 것들에는 무엇이 있을까?

01 첨단 공업이란 무엇일까?

- 첨단 공업은 우리 생활을 더욱 편리하게 하며, 새로운 사회 변화를 이끄는 미래 산업의 성장 동력이다. 이 단원에서 첨단 공업의 의미와 특징을 알아보자.

첨단 공업이란?

첨단 공업은 해당 분야에서 가장 앞선 기술력으로 생산한 제품 및 기존 산업에 새로운 기술을 융합하여 제품의 기능이나 가치를 높일 수 있는 미래 지향적이고 지식 집약적인 산업을 말한다.

첨단 공업은 다른 산업에 비해 막대한 지식 비용과 연구 개발비가 필요하지만, 첨단 공업과 관련된 다른 산업으로 파생되는 경제적 효과가 크다. 또한 첨단 공업 관련 시장은 한 국가가 되기도 하고, 전 세계가 되기도 한다.

첨단 공업의 지속적인 발전을 위해서는 국가 간에 서로 협력해야 하며, 기술 개발 및 연구에 대한 노력과 비용을 아끼지 말아야 한다.

다aniel 벨(Daniel Bell)*의 미래 사회의 특징

- 서비스 산업 중심의 경제로 발전
- 고도의 지식을 이용한 기술 혁신을 추구
- 직업 구조에서 전문직 및 기술직이 우위
- 새로운 지적 기술이 출현

*다aniel 벨(Daniel Bell, 1919~2011): 세계적인 사회학자 겸 미래학자

[그림 1-21] 다aniel 벨의 미래 사회의 특징

첨단 공업의 특징

첨단 공업은 기술의 집약도가 높고, 국제적으로 경쟁력이 치열하며, 부가가치가 높다. 특히 에너지 절약형 공업으로 미래를 이끌 수 있는 선도적 공업이기도 하다.

[표 1-8] 첨단 공업의 특징

기술	투자	시장
<ul style="list-style-type: none"> • 고도의 전문화된 기술 • 기술 변화의 속도가 매우 빠름. • 학습 곡선이 짧음. • 높은 연구개발(R&D) 투자율 • 기술 개발 성공 시 독점적 이익 	<ul style="list-style-type: none"> • 막대한 생산 설비 투자 • 투자에 대한 높은 위험 부담률 및 불확실한 투자 효과 	<ul style="list-style-type: none"> • 짧은 생산·생존 주기 • 시장의 광범위성으로 인한 국제적 경쟁 • 다른 산업에 미치는 파급 효과가 막대함.
▲ 고도의 전문 기술	▲ 반도체 설비	▲ 생산·생존 주기가 짧은 스마트폰

02 미래에는 어떤 첨단 공업이 발달할까?

- 첨단 공업은 인류의 편리를 위해 만들어진 기술이며, 최근에는 다양한 분야에 적용되어 우리의 삶을 편리하게 해주고 있다. 이 단원에서는 첨단 공업의 종류 및 특성을 알아보고 그에 따른 활용 예를 살펴보자.

⚙️ 첨단 공업의 종류

첨단 공업은 지식과 기술의 집약도가 높은 산업으로, 유형별로 유전자 조합을 필두로 한 바이오산업, 나로호와 같은 인공위성을 기초로 한 항공 우주 산업, 신소재 산업, 신재생 에너지 산업, 정보 통신 산업, 지능형 로봇 산업 등으로 나눌 수 있다.



[그림 1-22] 바이오산업



[그림 1-23] 항공 우주 산업

⚙️ 첨단 공업의 종류별 특성 및 활용 예

① 바이오산업

바이오*산업은 첨단 공업 중 성장 속도가 가장 빠른 산업으로, 생명체가 가지는 여러 가지 특성(유전, 번식, 성장, 자기 제어 및 물질대사 등)과 정보를 연구해 인류의 보건, 식량, 환경 등의 문제를 해결하고, 인류에게 필요한 물질과 서비스를 재가공·생산하는 고부가 가치 산업이다.

[표 1-9] 바이오산업의 활용 범위

분야	활용 범위
생물 의학	바이오 의약품(재조합 호르몬, 항암제, 성장 인자류, 면역 조절제), 백신, 유전자 치료 등
생물 화학	산업용 효소, 생분해성 고분자, 생활 화학용품 등
농업, 식품	유전자 조작 농산물, 형질 전환 동물, 기능성 식품, 발효 식품 등
환경	생물학적 환경 처리, 환경 정화용 미생물제, 환경 모니터링 등
에너지, 자원	대체 에너지(연료용 에탄올, 바이오 가스 등)
해양	해양 생물 자원 및 배양, 각종 신소재 등

자료: 미국 바이오산업 협회

② 항공 우주 산업

항공 우주와 관련된 연구 및 생산을 하는 산업으로, 부가 가치가 높고 각 분야의 첨단 산업을 주도하는 지식 집약형 산업이다. 항공 우주 산업은 지속적이고 장기적인 대규모의 투자가 필요하며, 산업의 성공 가능성이 다른 산업에 비해 낮은 단점이 있다. 그러나 일단 기술을 개발하여 시장 진출에 성공하면 국가 경제를 발전시킬 뿐만 아니라 국가의 위상도 높일 수 있다. 항공 우주 기술은 항공기, 항공 산업용 기기, 인공위성, 로켓, 우주 관측 및 탐재물 개발 등에 활용된다.

| 스마트 무인 항공기

조종사 없이 무선 전파의 유도에 의해 비행 및 조종이 가능한 비행기나 헬리콥터 모양의 군사용 무인 항공기(UAV: unmanned aerial vehicle / uninhabited aerial vehicle)의 총칭이다. 2010년대를 전후하여 군사적 용도 외 다양한 민간 분야에도 활용되고 있다.



▲ 스마트 무인 항공기*



▲ 인공위성 지도



▲ 인공위성

[그림 1-24] 항공 우주 기술의 활용

③ 신소재 산업

신소재 산업은 기존의 금속, 무기, 고분자 등의 소재들을 신기술로 제조, 가공, 성형, 융합하여 새로운 기능과 성질을 갖는 재료를 개발하고, 그 소재를 이용하는 산업이다.

신소재는 우주 항공, 의료, 에너지, 자동차, 정보 통신 등 각 분야의 첨단 기술 산업에서 없어서는 안 될 소재로, 많은 기술 연구 개발이 필요한 지식 집약형 산업과 관계가 있다.



▲ 신소재로 만든 자동차



▲ 신소재를 이용한 치아 교정기

[그림 1-25] 신소재의 활용

④ 신재생 에너지 산업

신재생 에너지 산업은 화석 에너지 고갈과 환경 문제에 대한 대책으로 대두된 새로운 성장 동력 산업으로 넓게는 석유의 대체 에너지원, 좁게는 신·재생 에너지원의 활용을 의미한다.

특히 우리나라는 에너지 중에서도 원자력*이 차지하는 비중이 높는데, 미래의 에너지 수급 불균형, 자원 고갈과 환경 문제 등을 고려할 때 신재생 에너지의 개발이 시급하다.

| 우리나라의 원자력 발전

현재 우리나라 전력 생산량 중 1/3 이상을 맡고 있는 주력 발전원이자 국가 경제 발전의 버팀목 역할을 하고 있다. 그러나 원자력 발전은 방사능 누출 위험을 안고 있다는 단점이 있다.

신재생 에너지 산업 ▶

I 재생 에너지

햇빛, 물, 지열, 강수, 생물 유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지

II 신에너지

기존 화석 연료를 변환시켜 이용하거나 수소, 산소 등의 화학 반응으로 전기 또는 열을 이용하는 에너지

우리나라는 미래에 사용될 재생 에너지* 9개 분야, 신에너지* 3개 분야로 나누어 연구·개발하고 있다. 「신에너지 및 재생 에너지 개발 이용 보급 촉진법」에서는 기존의 화석 연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물 유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로서 태양광, 태양열, 바이오 에너지, 풍력, 수력, 연료 전지, 석탄 액화·가스화 에너지, 해양 에너지, 폐기물 에너지, 지열, 수열 에너지, 수소 에너지 등 12개 분야를 신·재생에너지로 정의하고 있다.

[표 1-10] 우리나라의 신재생 에너지 분야

재생 에너지 9개 분야	태양광, 태양열, 바이오매스, 풍력, 소수력, 지열, 해양 에너지, 폐기물 에너지, 수열 에너지
신에너지 3개 분야	연료 전지, 석탄 액화·가스화, 수소 에너지

자료: 한국 에너지공단



[그림 1-26] 우리나라의 신재생 에너지 설치 사례

⑤ 정보 통신 산업

정보 통신 기술은 정보 취급을 위한 하드웨어, 소프트웨어, 통신 등의 도구 및 이를 활용하는 기술·기법, 도구 활용 기술을 위한 정보의 수집, 분석, 처리 등의 정보 활용 방법을 모두 포함하는 말이다.

정보 통신 산업은 정보 통신 기술을 이용하여 정보 기기의 제작 및 생산, 판매, 임대, 유·무선 통신업 등의 서비스 부문을 모두 포함한다.



[그림 1-27] 정보 통신 기술을 활용한 모바일 뱅크

⑥ 지능형 로봇 산업

과거에 반복적·수동적 작업을 수행하던 로봇은 IT 기술과 네트워크의 융합 기술로 인해 지능적이고 능동적인 기능을 갖게 되었다. 지능형 로봇은 인공 지능과 고도의 센서가 두뇌 역할을 하여 주변 환경을 자율적으로 인식 및 판단, 행동하며 의료, 교육, 건설, 농업, 실버산업, 국방 등 다양한 분야에서 지능화된 서비스를 제공하는 로봇이다.

자동차 산업 못지않은 큰 고용 창출의 효과와 성장 잠재력을 갖고 있어 국가 경쟁력을 높일 수 있으며, 신기술 창출과 새로운 산업을 유도할 수 있는 산업으로 기대되고 있다.



[그림 1-28] 지능형 로봇

더 알아보기 신소재의 종류

파인 세라믹	<ul style="list-style-type: none"> • 세라믹의 특성인 내열, 내식, 전기 절연성 등을 강화하여 활용하는 것으로 정제된 인공 원료 사용. 가볍고 단단함. • 1,000℃ 이상의 온도에서 견디는 소재 • 우주 항공 장치, 세라믹 엔진 등에 사용 	
형상 기억 합금	<ul style="list-style-type: none"> • 특정 온도에서 형상을 기억하여 본래의 모습으로 돌아가는 소재 • 니켈, 티타늄 합금과 구리, 아연, 알루미늄 합금 사용 • 항공기 및 잠수함의 이음쇠, 치아 교정용 와이어 등에 사용 	
복합 재료	<ul style="list-style-type: none"> • 2가지 이상의 재료를 조합하여 보다 좋은 성능을 가진 재료 • 강철보다 강하고, 알루미늄보다 가벼운 이상적인 경량 구조 • 테니스 라켓, 골프채, 선박, 고속 전철, 항공기 등에 사용 	
광섬유	<ul style="list-style-type: none"> • 진공 상태에서 빛을 광속의 2/3로 전달하는 유리로 된 가는 실 • 광통신의 중요한 핵심 요소로, 손실을 최소화 • 초고속 통신 등에 사용 	
초전도 재료	<ul style="list-style-type: none"> • 일정 온도에서 전기 저항이 0이 되는 물질 • 자기 부상 열차, 고에너지 가속기 등에 사용 	

활동 제시된 그림의 신소재와 그 특징을 연결해 보자.

신소재

파인 세라믹



▲ 디스커버리호에서 나와 우주 유영 중인 NASA 우주인

형상 기억 합금



▲ 치아 교정 와이어

복합 재료



▲ 폴리에스터 수지로 만들어진 배의 선체

광섬유



▲ 광섬유 케이블

초전도 재료



▲ 자기 부상 열차

특징

- 특정 온도에서 형상을 기억하여 본래의 모습으로 돌아가는 소재
- 니켈, 티타늄 합금과 구리, 아연, 알루미늄 합금 사용

- 2가지 이상의 재료를 조합하여 보다 좋은 성능을 가진 재료로 만들.
- 강철보다 강하고, 알루미늄보다 가벼운 이상적인 경량 구조

- 정제된 인공 원료 사용, 가볍고 단단함.
- 1,000℃ 이상의 온도에서 견디는 소재

- 일정 온도에서 전기 저항이 0이 되는 물질

- 진공 상태에서 빛을 광속의 2/3로 전달하는 유리로 된 가는 실
- 광통신의 중요한 핵심 요소로, 손실을 최소화



우주 기술은 이미 우리 생활 속 기술로 재창조되어 광범위하게 활용되고 있다. 그 대표적인 사례로 자동차를 들 수 있는데, 내비게이션은 물론 ABS 브레이크도 항공 우주 기술의 산물이다. 자동차에는 로켓의 점화 기술을 활용한 에어백이 있으며, 우주 왕복선의 연료 효율을 높이기 위해 개발된 연료 전지가 최근 각광받고 있는 전기 자동차의 핵심 부품으로 사용되고 있다.

사무실에서도 마찬가지이다. 책상 위의 컴퓨터는 우주 개발에서 막대한 정보를 빠르게 처리해야 할 필요성 때문에 지금처럼 발전할 수 있었다.

탁상용 계산기의 태양 전지는 우주에서 효율적으로 전력을 얻기 위해 개발된 기술이다. 직접 화상으로 교신하고, 관제를 해야 할 필요성 때문에 개발된 화상 회의 기능도 현대 비즈니스에서 빼놓을 수 없는 기술이다.

태양으로부터 눈을 보호하기 위해 쓰는 선글라스는 우주에서 들어오는 유해한 태양빛을 차단하는 우주인 헬멧 제작을 위해 특수 코팅 기술로 제작한 것이다. 또한 성애가 끼지 않는 특수 스키 안경도 우주의 극한 환경에서 성애가 끼는 것을 방지하기 위해 개발한 기술을 응용한 것이다.

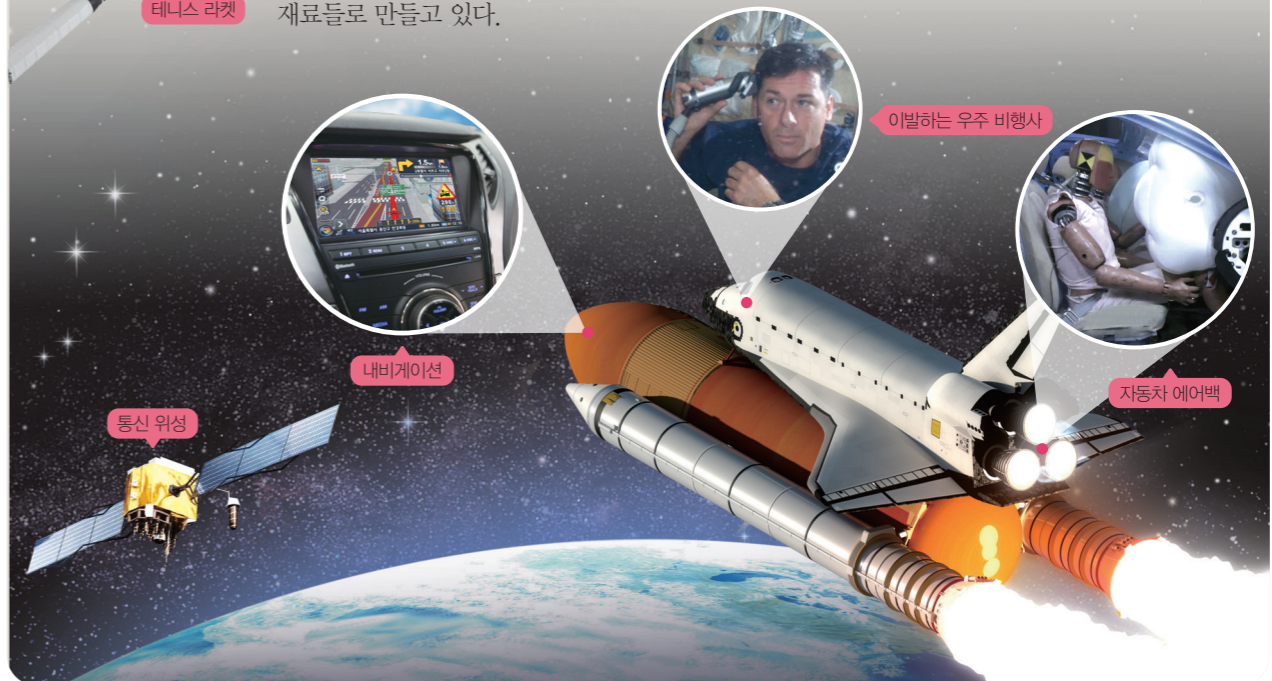
한편, 우주로 물체를 쏘아 올리기 위해서는 최대한 무게를 줄여야 하기 때문에 우주 기술에서 가볍고 튼튼한 재료를 개발하는 것이 우선 과제이다. 최근 많이 사용하는 골프채나 테니스 라켓, 낚시대 등의 스포츠 레저용품은 모두 우주선을 제작하면서 개발했던 특수 재료들로 만들고 있다.



테니스 라켓



스키 안경



통신 위성

내비게이션

이발하는 우주 비행사

자동차 에어백

03

첨단 공업이 미래의 국가 발전에 줄 영향은?

- 최첨단 과학 기술과 지식·기술 집약적인 첨단 공업은 국가의 과학 기술 수준과 국력을 판단하는 기준이 된다. 첨단 공업은 관련 산업 분야의 기술 혁신을 선도하며, 미래형 산업으로 다른 산업에 비해 부가 가치가 매우 높다. 또한 파생되는 경제적 효과와 이점도 매우 크다고 할 수 있다. 이 단원에서는 첨단 공업이 국가 발전에 어떤 영향을 주며, 앞으로 어떻게 발전할지 알아보자.

첨단 공업이 국가 발전에 주는 영향

20세기 후반부터 일련의 과학적 발견과 기술의 신속한 발전에 따라 정보 기술 산업, 바이오 산업을 중심으로 하는 첨단 기술 산업이 빠르게 성장하였다. 첨단 기술 산업은 세계 경제 발전의 원동력이 되고 있으며, 세계 강대국들이 치열한 경쟁을 벌이는 전략적 산업이 되었다. 따라서 첨단 기술 산업의 발전 수준은 국가 경쟁력의 우열을 결정하는 중요 요소일 뿐만 아니라, 선진국이 세계화를 추진하는 주요 기반이 되고 있다.

또한 첨단 공업은 기술 집약도가 높고, 관련 산업에 파생되는 경제적 효과와 이점도 매우 크다. 첨단 공업이 발전하면 일자리가 많아져서 고용 창출의 효과가 있으며, 그로 인해 경제적으로 부유하게 되고, 더 나아가 국가 경쟁력을 높이는 계기가 된다.

첨단 공업의 발전 현황 및 미래 발전 가능성

① 바이오산업

바이오산업은 생명체 관련 기술을 활용하여 다양한 문제를 해결할 수 있는 새로운 성장 동력으로 부상하고 있다. 바이오산업의 경쟁력 강화를 위해 창업 초기 바이오 기업에 대한 투자 활성화 대책을 마련하고, 다양한 분야에서 생산품이 나올 수 있도록 기술력을 한 단계 더 끌어올려야 한다.

② 항공 우주 산업

항공 우주 산업은 기존의 위성, 안보, 군사 등의 영역에서 벗어나 새로운 고부가 가치 산업으로 성장하고 있다. 항공 우주 산업은 하나의 영역이 아닌 다양한 분야(소재, 재료, 물리, 수학, 기계 등)의 협력이 필요한 거대 융합 분야이다. 독자적인 우주 개발 역량을 갖추기 위해 원천 기술을 확보하고, 우리나라의 강점인 정보 기술을 우주 기술 개발에 응용할 경우 큰 시너지 효과를 낼 수 있다.

③ 신소재 산업

신소재 산업은 자동차, 항공 우주뿐 아니라 헬스 케어, 에너지 산업, 일상생활에까지 그 영향력을 미치고 있다. 전기차의 주행 거리에 영향을 미치는 탄소 섬유 강화 플라스틱, 세계 화장품 구매자의 눈길을 사로잡은 단백질 신소재, 무선 충전의 핵심 소재인 신소재 자성 시트 등 소재 개발도 치열해지고 있다. 첨단 신소재 개발에 대규모 지원과 연구가 필요하며 다양한 분야와 원활한 협업도 이루어져야 한다.

④ 신재생 에너지 산업

지구 기후 변화에 따른 온실 가스 감축을 위해 석탄 발전의 비중 축소는 불가피하다. 이에 화석 에너지에서 신재생 에너지로 에너지 패러다임이 바뀌고 있다.

우리 정부는 신·재생 에너지 기술 개발 및 이용 보급 기본 계획을 수립해 구체적 방안을 제시하고 있다.

⑤ 정보 통신 산업

정보 통신 산업 시장은 '손안의 컴퓨터'라 불리는 스마트폰을 중심으로 성장하고 있으며, 스마트폰의 앱 기반 시스템은 다른 산업과 융합되어 새로운 산업을 창출하고 있다. 자동차, 선박, 의료 등 다양한 분야에서 이미 정보 통신 기술이 활용되고 있으며, 인간과 인간의 연결뿐 아니라 사물과 사물을 연결하는 초연결 시대로 발전하고 있다.


⑥ 지능형 로봇 산업

지능형 로봇 산업은 기존의 제조 분야에서 의료·교육·국방·건설·해양·실버 등 다양한 분야로 지능화된 서비스를 창출하는 로봇화 개념으로 발전하고 있다. 더욱이 사물 인터넷(IoT)의 등장으로 지능형 로봇은 다양한 분야로 활용이 가능해질 것이다.

더
알아보기
도자기는 첨단 기술이다!

1980년대 들어 전통 도자기 기술은 '파인 세라믹'이라는 첨단 기술로 이어졌다. 소재에서 가공까지 치밀하게 계산되어 만들어진 새로운 도자기는 지금은 현대인의 생활필수품이 되었다.

자동차의 점화 플러그나 연료 분사구 터보로터 등의 부품에 파인 세라믹이 사용되고, 초음파 진단 장치에도 사용된다. 그 외에도 항공, 탈취, 옷감, 인공뼈, 문구, 주방용품 등 우리 생활 곳곳에서 널리 활용되고 있다.





인공 지능(AI), 어느 정도까지 발전할까?

인공 지능(AI: Artificial Intelligence)은 인간의 학습 능력과 추론 능력, 지각 능력, 자연 언어의 이해 능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현한 정보 기술의 한 분야이다. 인공 지능은 다양한 분야와 관련을 맺고 있으며, 여러 분야에서 인공 지능 기술을 도입하여 그 분야의 문제를 해결하려는 시도가 활발히 이루어지고 있다.



▲ 의료 분야의 인공 지능 활용

의료 분야에서는 인공 지능을 탑재한 알고리즘의 개발로 엑스레이, CT, MRI 등을 분석하여 심혈관 질환, 폐 질환 등의 진단 보조에 활용하고 있다. 또한 머신 러닝을 개발하여 신약 개발에 활용하려는 시도가 있고, 음성 인식 기술을 이용하여 의사의 진료를 보조하는 지능형 의료 녹취 시스템 기술도 개발되고 있다.

IT 업계에서는 첨단 센서를 장착한 자율 주행 자동차를 개발하고 있고, 기존 자동차 제조 업체는 무인 자동차 개발에 힘쓰고 있다. 특히 자동 주행 모드를 선택하면 운전대가 대시 보드 아래로 사라지고, 운전자는 자동차 안에서 편히 쉴 수 있는 콘셉트의 자동차도 개발되고 있다.

인공 지능은 IT 업계뿐만 아니라 모든 산업 분야에서 다양하고 활발하게 연구되고 있으며 앞으로 더 발전하게 될 것이다. 무엇보다 인간의 존엄성을 해치지 않고 공존할 수 있는 범위 내에서 연구되고 개발이 진행되어야 할 것이다.

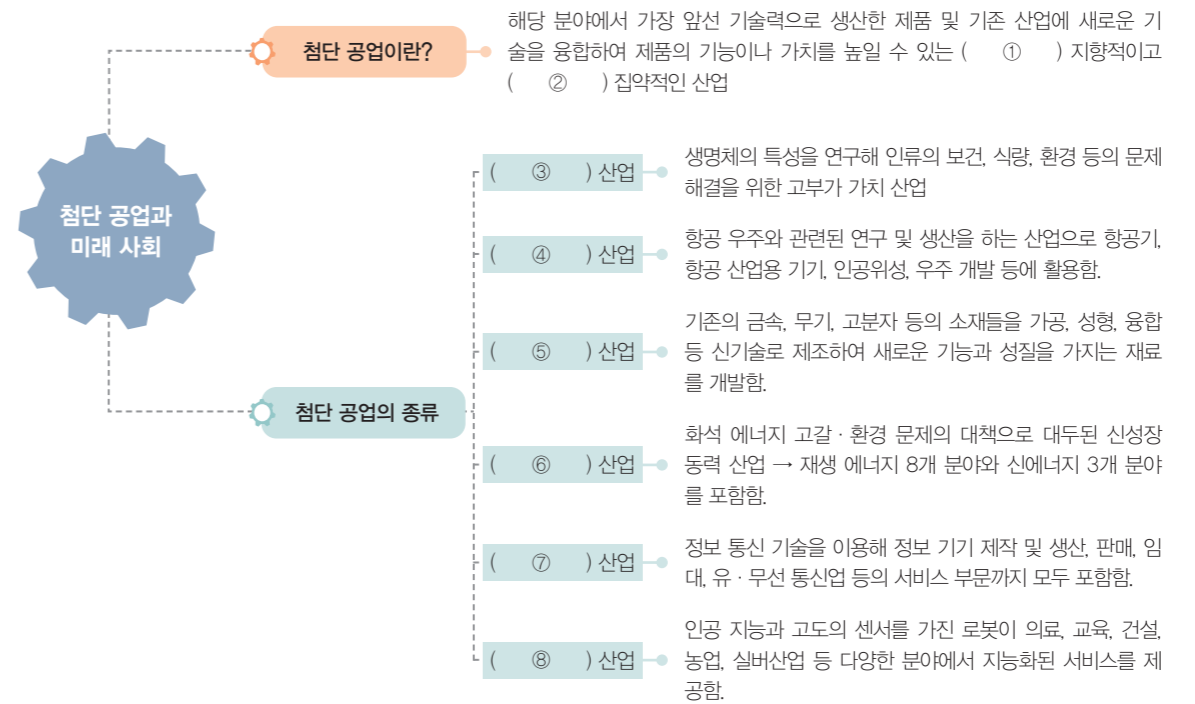


▲ 자율 주행 자동차



단원 정리하기

중단원



개념 확인 문제

1 해당 분야에서 가장 앞선 기술력으로 생산한 제품 및 기존 산업에 새로운 기술을 융합하여 제품의 기능이나 가치를 높일 수 있는 미래 지향적이고 지식 집약적인 산업은?

- ① 경공업 ② 중공업 ③ 식품 공업
- ④ 화학 공업 ⑤ 첨단 공업

2 생명체가 가지는 여러 가지 특성과 정보를 연구해 인류의 보건, 식량, 환경 등의 문제를 해결하고 인류에게 필요한 물질과 서비스를 재가공, 생산하는 고부가 가치인 산업은?

- ① 신소재 산업 ② 바이오산업
- ③ 정보 통신 분야 ④ 지능형 로봇 산업
- ⑤ 신재생 에너지 산업

3 제시된 설명이 가리키는 산업은?

- 항공기, 항공 산업용 기기, 인공위성, 로켓
- 우주 관측 및 탐재물 개발 등과 관련된 연구와 생산을 하는 산업으로, 그로 인해 파생된 제품이 일상생활에서 많이 사용되고 있다.

- ① 신소재 산업 ② 정보 통신 산업
- ③ 항공 우주 산업 ④ 지능형 로봇 산업
- ⑤ 신재생 에너지 산업

4 정부가 제시한 첨단 융합 산업을 3가지 이상 쓰시오.

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____

직업 세계의 변화

01 산업 사회에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 고대 산업 사회는 도제 제도 중심의 사회였다.
- ② 중세 산업 사회는 수공업자를 보호하기 위한 길드를 조직하였다.
- ③ 근대 산업 사회는 산업 혁명 이후 공장제 수공업으로 전환되었다.
- ④ 현대 산업 사회에서는 산업 구조가 고도화되고, 소품종 대량 생산 방식으로 바뀌었다.
- ⑤ 미래 산업 사회에서는 정보와 서비스를 이용한 정보 산업보다 제조업 중심의 경제 활동이 이루어질 것이다.

산업 사회의 발전

02 제시된 설명이 가리키는 것은?

중세 유럽에서는 장원을 기초로 수공업자들의 경제 활동이 활발하게 이루어졌다. 수공업이 발달하면서 숙련된 기술을 가진 장인들이 등장하였고, 장인들은 직인과 도제를 두어 생산 활동을 하였다.

- ① 길드 ② 도제 제도 ③ 산업 구조
- ④ 인적 자원 ⑤ 입지 조건

공업의 발전 요소

03 공업의 발전 요소에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 우리나라는 천연 자원이 풍부하여 자원의 해외 의존도가 낮다.
- ② 인적 자원은 창의력, 사고력과 우수한 기술을 갖춘 인력을 말한다.
- ③ 우리나라는 인적 자원 개발을 위한 연구 기관은 있으나, 제정된 법은 없다.
- ④ 자본은 이익을 얻기 위해 투입된 재화로, 건물과 같은 무형 자본이 주를 이룬다.
- ⑤ 지리적 위치, 교통, 지질, 기후를 고려한 경제적 조건에 맞는 공업의 입지 조건을 선정해야 한다.

공업의 발전 요소

04 제시된 내용은 공업의 발전 요소에 대한 설명이다. (가), (나)에 해당하는 것은?

- (가): 공장, 토지, 건물
- (나): 아이디어, 지적 재산권

- | | | |
|---------|-------|-----|
| | (가) | (나) |
| ① 유형 자본 | 인적 자원 | |
| ② 무형 자본 | 유형 자본 | |
| ③ 유형 자본 | 무형 자본 | |
| ④ 천연자원 | 인적 자원 | |
| ⑤ 천연자원 | 입지 조건 | |

경공업의 개요

05 제시된 설명이 가리키는 공업은?

최근 패션, 디자인 분야와 의류 산업에 대한 관심이 높아지면서 이 공업이 높은 부가 가치 창출로 이어질 수 있어 산업계의 이목을 집중시키고 있다.

- ① 섬유 공업 ② 인쇄 공업 ③ 식품 공업
- ④ 피혁 공업 ⑤ 신발 공업

중화학 공업의 의미

06 제시된 설명이 가리키는 공업의 종류는?

기계, 선박, 자동차와 같이 부피가 큰 제품을 만드는 공업이나 석유 화학 제품을 만드는 공업을 일컫는다.

- ① 경공업 ② 인쇄 공업 ③ 첨단 공업
- ④ 중화학 공업 ⑤ 신재생 에너지 공업

중화학 공업의 종류

07 산업, 교육, 의료, 군사 기술, 통신, 정보 처리 등과 가정용 전자 기기에 이르기까지 다양한 업종으로 구성되어 있는 복합 산업은?

- ① 기계 공업 ② 자동차 공업 ③ 전기 공업
- ④ 전자 공업 ⑤ 건설 공업

첨단 공업의 특징

08 (가), (나)는 첨단 공업에 관한 설명이다. (가), (나)에 해당하는 첨단 공업은?

(가) 기존의 여러 가지 재료를 융합하여 개발한 새로운 소재를 이용한 산업
 (나) 항공기, 항공 산업용 기기, 인공위성, 로켓, 우주 관측 및 탑재물 개발 등과 관련된 연구를 바탕으로 하는 산업

- | | | |
|------------|----------|-----|
| | (가) | (나) |
| ① 바이오산업 | 항공 우주 산업 | |
| ② 신소재 산업 | 바이오산업 | |
| ③ 신소재 산업 | 항공 우주 산업 | |
| ④ 정보 통신 산업 | 항공 우주 산업 | |
| ⑤ 바이오산업 | 신소재 산업 | |

중화학 공업의 특징과 종류

09 제시된 설명이 가리키는 공업의 종류를 <보기>에서 옳게 고른 것은?

• 공업의 발전이 고도화됨에 따라 국가의 경제 성장을 높이는 공업
 • 산업 간 연관 효과가 크고, 선진국으로 갈수록 많이 발달한 공업

보기

- ㄱ. 조선 공업 ㄴ. 기계 공업
- ㄷ. 인쇄 공업 ㄹ. 섬유 공업

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

경공업의 의미

10 제시된 설명이 가리키는 것은?

• 저개발 국가에서 주로 하는 공업
 • 노동 집약적인 공업
 • 적은 자본과 낮은 기술력
 • 부피에 비해 무게가 가벼운 제품 생산

- ① 경공업 ② 첨단 공업 ③ 건설 공업
- ④ 전기 공업 ⑤ 석유 화학 공업

첨단 공업의 개요

11 제시된 설명에 해당하는 신소재는?

• 특정 온도에서 형상을 기억하여 본래의 모습으로 돌아가는 소재
 • 니켈, 티타늄 합금과 구리, 아연, 알루미늄 합금 사용
 • 항공기 및 잠수함의 이음쇠, 치아 교정용 와이어 등에 사용

- ① 광섬유 ② 복합 재료 ③ 초전도 재료
- ④ 파인 세라믹 ⑤ 형상 기억 합금

경공업과 중화학 공업의 차이점

12 경공업과 중화학 공업의 차이를 비교하여 서술하시오.

클라크와 호프만의 산업 분류 방법

13 클라크의 산업 분류 방법과 호프만의 산업 분류 방법을 비교하여 서술하시오.

첨단 공업의 영향

14 첨단 공업이 국가 발전에 주는 영향에 대하여 2가지 이상 서술하시오.

(1) _____

(2) _____