

교과서 완벽 탐구!
든든한 교과서 해설서

자습서

고등학교 기술·가정



최유현 교과서편

기본 개념을 다져주는
친절한 설명

—
자기주도 학습을 돕는
꼼꼼한 교과서 분석

—
단계별 문제 구성으로
탄탄한 실력 완성

정답과 해설

I 생활 문화와 디지털 환경 250

II 소비자 생활 복지 253

III 인간의 발달과 성장 256

IV 공학의 기초 259

V 미래를 여는 공학 혁신 263

VI 지속가능한 융합 공학 268

I 생활 문화와 디지털 환경

1. 새로운 생활 문화

★ 개념 탄탄 다지기

13쪽

- | | | |
|---------|----------|----------|
| 1. 일상생활 | 2. 발효 식품 | 3. 약식 동원 |
| 4. 평면적 | 5. 동정 | 6. 대류 |

쑥쑥 실력 쌓기

14쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ⑤ | 02 ① | 03 ⑤ | 04 ③ | 05 ③ |
| 06 ⑤ | 07 ⑤ | 08 ① | 09 ⑤ | 10 ② |
| 11 × | 12 ○ | 13 ○ | 14 × | 15 × |
| 16 × | 17 × | 18 ○ | | |

- 01 매일의 일상생활이 반복되고 축적되어 생활 문화를 이룬다.
- 02 ② 일생 의례는 우리 문화의 정체성을 담고 있다.
 ③ 생활 문화는 사회 변화와 시대의 영향을 받는다.
 ④ 전통 생활 문화를 보존하면서 새로운 생활 문화를 창조하는 태도가 필요하다.
 ⑤ 전통의 무비판적인 답습보다는 개성을 존중하고 시대의 변화에 맞는 가치관이 적용된 생활 문화가 창조되어야 한다.
- 03 ① 능동적인 소비자로서 책임 의식을 가지고 개성 있는 여가 문화를 즐긴다.
- 04 부치기와 튀기기는 기름을 사용한 조리법이다.
- 06 우리나라는 시식과 절식, 향토 음식이 발달하는 등 자연과 조화를 이루는 식생활을 실천하였다.
- 07 대담으로 바깥의 찬 기운이 들어오는 것을 막는 것과 한복의 깃 사이를 넓게 하여 가슴을 시원하게 하고, 허리를 묶어 배를 따뜻하게 하는 것은 한복의 우수성 중 건강적 측면을 고려한 것이다.
- 08 가슴을 시원하게 하고, 배를 따뜻하게 하는 것은 한복의 우수성 중 건강을 고려한 것이다.
- 10 분합문은 열어서 접어 들어 올릴 수 있는 문으로, 공간의 필요에 따라 방과 대청을 하나의 공간으로 만드는 실용적인 창호이다.
- 11 생활 문화는 사회 변화와 시대 변화에 따라 끊임없이 변한다.

- 14 명절이나 절기에 해 먹는 음식을 절식, 제철에 나는 재료로 만든 음식을 시식이라고 한다.
- 15 한복은 평면적 재단, 서양 의복은 입체적인 형태로 재단하여 만든다.
- 16 머리를 차게, 아랫배를 따뜻하게 해야 한다.
- 17 한옥은 흙과 나무로 지어져 자연과 함께 숨 쉬는 집이다.

2. 디지털 사회와 의식주 문화

★ 개념 탄탄 다지기

27쪽

- | | | |
|----------|-----------|-----------|
| 1. 푸드 테크 | 2. 가정 간편식 | 3. 배양육 |
| 4. 메타 패션 | 5. 가상 복식 | 6. 스마트 의류 |
| 7. 재사용 | 8. 유비쿼터스 | |

쑥쑥 실력 쌓기

28~30쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ③ | 02 ⑤ | 03 ③ | 04 ④ | 05 ④ |
| 06 ③ | 07 ⑤ | 08 ① | 09 ④ | 10 ⑤ |
| 11 ⑤ | 12 ② | 13 ③ | 14 ② | 15 ② |
| 16 ○ | 17 × | 18 ○ | 19 × | 20 × |
| 21 ○ | 22 ○ | 23 ○ | 24 ○ | 25 × |
| 26 ○ | 27 ○ | | | |

- 01 ① 기술의 발달과 식생활 문화의 발달은 밀접한 연관이 있다.
 ① 과학과 기술의 발달로 현대의 식생활은 더욱 풍요로워졌다.
- 02 고령 친화 식품은 1단계부터 3단계까지 제공되며 1단계는 치아 섭취 가능 식품, 2단계 잇몸 섭취 가능 식품, 3단계는 혀로 섭취하는 식품으로 구분된다.
- 03 푸드 테크를 통해 개인의 선호와 건강 상태, 영양 등을 고려한 개인 맞춤형 식생활 실천이 가능해지고 있다.
- 04 완전 조리 제품과 반조리 제품 모두 해당한다.
- 05 ① 푸드 테크 중 대체 단백질 분야는 전 세계적으로 증가하는 인구, 환경 파괴, 비만 인구 및 서구화된 식습관에 대응하여, 지속가능하면서 영양적으로 우수하며 비만을 예방 및 치료할 수 있는 대체 단백질 공급원을 개발하는 것이 필요함에 따라 개발되고 있다. ② 식품의 생산부터 가공, 유통, 서비스까지 모든 과정에 해당한다. ③ 식품 가공 분야의 생산 공정 자동화 영역에 해당한다. ⑤ 푸드 업사이클링, 친환경 포장 기술도 푸드 테크의 주요 개발 영역에 해당한다.

- 06 식품 배달 드론, 주문 배달 애플리케이션, 무인 주문 기계 등이 해당한다.
- 07 소나 돼지 등 가축 사육으로 인해 발생하는 환경 오염의 문제를 줄이기 위해 동물성 단백질이 아니라도 양질의 단백질을 얻을 수 있는 단백질 대체 식품 개발 연구가 진행되고 있다. ① 배양육은 동물 세포에서 얻은 줄기세포에 영양분을 공급하여 생산한 식용 고기이다. ② 해조류 단백질은 다시마 등 해조류에서 단백질을 추출하여 제조한 제품이다. ③ 식용 곤충은 곤충 모양 자체를 식품에 이용할 경우 혐오성이 강한 인식이 있지만 가루를 만들어 사용하는 방법을 많이 개발하여 이용하고 있다. ④ 미생물 단백질에는 필수 아미노산이 풍부하다.
- 08 ㉠ 해외 과일은 가격은 저렴할 수 있으나, 이동 거리에 따른 탄소 발생이나 보존을 위한 과도한 농약 사용이 문제가 된다. ㉡ 동물성 단백질의 경우 소나 돼지 등 동물 사육에서 발생하는 이산화 탄소 등의 문제가 제기된다.
- 09 친환경적인 의생활 문화에 관한 관심과 실천은 점점 증가하고 있는 추세이다.
- 10 인구학적 변화, 소비 방식의 변화, 기술 발달에 따른 변화는 모두 주거 공간과 주생활 문화에 영향을 준다.
- 11 유비쿼터스 기술이 적용된 자동화 주거는 장점에 해당한다.
- 13 ① 가상에서 착용해 본 의복을 실제 제작하거나 매장에 가서 구매 가능하다. ② 대체 불가 토큰이 융합된 의복은 메타 패션이다. ③, ④ 가상 복식 환경은 소비자가 여러 의상을 가상으로 입어볼 수 있는 환경이다. 따라서 소비자에게 편의성과 창의성을 제공하는 장점이 있다. ⑤ 고기능성 섬유, 초소형 컴퓨터 칩 장착 의복은 스마트 의복에 관한 설명에 해당한다.
- 15 유비쿼터스 주거는 정보 보안, 해킹, 네트워크 오류 시 접근 불가능 등의 문제가 있다.
- 17 채식은 가금류, 알류, 유제품류, 꿀류 등 섭취 여부에 따라 다양한 단계로 나뉜다.
- 19 콩고기는 식물성 단백질 기반 제품이다.
- 20 환경, 건강, 배려를 핵심 요소로 한다.
- 25 패스트 패션에 관한 설명이다.

대단원 마무리하기

31~34쪽

- | | | | | |
|------------------------|----------------------|------|------|------|
| 01 ④ | 02 ④ | 03 ⑤ | 04 ① | 05 ③ |
| 06 ④ | 07 ③ | 08 ② | 09 ② | 10 ② |
| 11 ④ | 12 ③ | 13 ⑤ | 14 ④ | 15 ① |
| 16 ③ | 17 ① | 18 ⑤ | 19 ⑤ | |
| 20 두루마기 | 21 약식 동원 | | | |
| 22 생활 문화 | 23 ㉠: 글루텐, ㉡: 글루텐 프리 | | | |
| 24 ㉠: 환경, ㉡: 건강, ㉢: 배려 | | | | |

- 01 기술 혁신은 전통적 생활 문화를 현대적인 방식으로 재해석하며, 디지털 전환은 이를 가속화한다.
- 02 우리나라 향토 음식의 발달에 관한 사례이다.
- 03 삼계탕은 약식 동원, 발효 음식은 장류, 김치류, 젓갈류, 미역국과 백설기는 의례 음식에 해당한다.
- 04 ② 짧은 저고리와 긴 치마는 몸의 비율을 조화롭게 보이게 한다. ③ 시접을 넉넉하게 두어 고쳐 입기가 가능하고, 버려지는 옷감이 거의 없다. ④ 깃, 도련, 배래 등 곡선이 많아 입은 사람의 아름다움을 살려 준다. ⑤ 대담은 외부의 찬 기운을 막아 주고, 몸의 기운이 밖으로 빠져나가는 것을 막는 기능을 한다.
- 05 ㉠ 한복은 깃 사이를 넓게 하여 가슴을 시원하게 하고, 허리를 묶어 배를 따뜻하게 한다. ㉡ 한복은 옷과 몸 사이에 충분한 공기층이 만들어져 단열 효과가 생기기 때문에 추울 때는 따뜻하고, 더울 때는 시원하다.
- 06 온돌은 난방의 원리에 해당한다.
- 07 채식(비건식)의 관심 증가로 다양한 채식(비건식) 메뉴가 개발되고 있다.
- 08 고령 친화 우수 식품에 부착되는 식품 인증 마크이다. ㉠ 해당 마크는 치아로 섭취가 가능한 1단계에 해당한다. ㉡ 유아가 아닌 고령(노년)에 해당한다.
- 09 ㉠ 주로 데우거나 간단하게 볶는 형태가 많아 다양한 조리법을 경험하기는 어렵다. ㉡ 신선도를 유지하기 위해 개별 포장 필요하므로 쓰레기로 포장 용기가 많이 나오는 단점이 있다.
- 10 유전자 변형 식품은 유전자의 형질 개선을 추구하는 기술로 예를 들면 잘 무르지 않는 토마토, 잘 얼지 않는 딸기 등이 있다.
- 11 음식의 맛과 디자인뿐만 아니라 영양적인 측면, 환경적인 측면, 조리 효율성 등 다양한 측면을 모두 고려한다.

- 12 스마트 의류란 초소형 칩이나 컴퓨터가 내장되어 있는 의복으로, 스포츠, 레저, 의료·건강 등에 활용된다.
- 14 칠레산 블루베리는 긴 유통 과정에서 탄소가 많이 배출된다.
- 17 광섬유는 어두운 환경에서 빛을 발광하여 착용자의 안전을 높여주는 역할을 한다.
- 18 디지털 기기에 익숙하지 않은 사용자는 직관적인 사용이 어려울 수 있다.
- 19 네트워크 오류 시, 시스템 자체에 접속이 불가능할 수 있다.

실력 완성하기

35~39쪽

01 ④	02 ①	03 ②	04 ①	05 ③
06 ④	07 ⑤	08 ⑤	09 ①	10 ⑤
11 ④	12 ①	13 ④	14 ⑤	15 ⑤
16 ④	17 ④	18 ⑤	19 ④	20 ⑤
21 ①	22 ②	23 ④	24 ①	

- 01 토란국은 추석에 먹는 절식이다. 정월대보름은 음력 1월 15일이다.
- 02 ㉠ 주로 참기름, 들기름 등의 식물성 기름을 이용한다. ㉡ 음식의 오색은 음양오행의 원리와 관련이 있다. ㉢ 환갑은 60번째 생일이다.
- 03 잣은 흰색, 오이와 미나리, 애호박은 청색(녹색)에 해당한다.
- 붉은색 고명: 홍고추와 싹고추, 대추, 당근
 - 녹색 고명: 대파, 실파, 은행, 미나리, 쭉갓, 애호박, 오이, 풋고추
 - 노란색 고명: 달걀노른자 지단
 - 흰색 고명: 달걀흰자 지단, 참깨, 잣, 밥
 - 검은색 고명: 소고기, 표고버섯, 흑임자, 석이버섯
- 05 ㉢ 동정을 교체한다. ㉣ 큰사육이 오른쪽으로 가게 입는다.
- 06 곡선의 미를 느낄 수 있는 부분으로 ㉢의 배래에 해당한다.
- 07 넉넉한 품으로 공기층을 형성할 수 있다. 몸에 꼭 맞는 옷을 입는 것보다 여유 있는 옷을 입어야 건강에 좋다는 것을 뜻한다.
- 08 음식을 먹는 사람들의 문화와 입맛을 고려해야 한다. 특히 고기를 이용할 때는 종교의 윤리와 부합되도록 하고, 양념의 종류와 사용량 등은 대상에 따라 선정한다.

- 09 대청마루는 과학적 우수성의 측면이 아니라 기능적인 측면에서 소통하는 공간을 만들어 주며, 처마는 겨울철에 집안으로 햇빛이 깊숙이 들어오게 한다.
- 10 (가)는 권의형, (나)는 관두의형에 해당한다. (가) 권의형에는 그리스의 히마티온, 로마의 토가가 해당하며, (나) 관두의형은 이집트의 로브, 멕시코의 판초가 해당한다. 체형형은 서양 의복에 해당한다.
- 11 온돌은 북방 민족의 난방 방식으로 현대의 아파트에서는 난방만 활용하고 있다.
- 12 ① 흙은 열전도율이 낮다. ④ 처마는 각도를 이용해 햇빛을 조절하는 역할도 하지만, 물흐름 조절 기능도 한다. 또한 비가 올 때 건물의 내부로 물이 들어오는 것을 막는 역할을 하며, 빗물이 지면에 직접 떨어지는 것을 막고 물의 흐름을 건물 바깥으로 유도한다.
- 13 푸드 업사이클링을 통해 과일과 채소의 껍질 등 식품 부산물을 이용하여 새로운 제품을 만든다.
- 14 환경에 부담이 더 적은 방향을 추구하는 장점이 있으나 생산단가, 인식 개선, 안전성 검증의 단점도 존재한다.
- 15 수입된 육류는 사육 과정과 이동 거리에서 탄소 배출량이 많다. 밀키트는 간편하지만 포장재의 다량 발생 문제점이 있다. 가공식품보다는 제철 식품을 이용하는 것이 탄소 배출과 건강 측면에서 더 좋다.
- 16 ① 개인 맞춤형 식단 제공 등 소비자의 참여를 증대한다. ③ 다양한 식품 개발로 소비자의 선택권이 확대된다. ⑤ 전통적인 식생활 문화의 장점을 계승하는 푸드 테크를 개발할 수 있다.
- 17 태양광 셔츠는 레저용, 일상용으로 사용될 수 있다.
- 18 ① 현실에서 구현이 가능하다. 디자이너와 사용자 간의 의사소통을 통해 상호작용을 증가시킬 수 있다. ② 가상 환경에서 미리 착용해 보고, 가장 적합한 의류만을 실제 생산하여 생산 비용이 감소될 수 있다. ③ 사용자의 체형, 피부색, 머리색 등을 입력하여 사용자 맞춤형 의류 제작이 가능하다. ④ 디지털 환경과 접목하여 실제 디자인, 생산, 유통 과정까지 모두 이루어지므로 패션 산업의 새로운 영역을 개척할 수 있다. ⑤ 실제 자원을 사용하지 않고, 가상의 환경에서 착용 상태를 확인하고 어울리는 제품만을 실제 자원을 사용하여 만들 수 있다.
- 19 그대로 복제하는 방향보다는 현실에 존재하기 어려운 소재와 색을 구현할 수 있다.
- 20 메타 버스에서 디지털 의류 아이템의 거래가 가능하다.

- 21 스마트 홈은 네트워크 연결을 기반으로 한다.
- 22 ㉠ 심리적 안전을 고려해야 한다. ㉡ 세컨드 하우스는 5도 2촌의 라이프 스타일을 추구하며 주중에는 도시에서 주말에는 자연에서 생활한다.
- 23 ① 업데이트 내용을 확인하고 실시한다.
 ② 차등 서비스를 확대하기보다는 관련 정책, 복지 서비스 등을 개발하여 지원이 필요하다.
 ③ 오류 발생을 대비한 대책을 마련한다.
 ⑤ 정보 보안 등 심리적 안전성을 고려해야 한다.
- 24 '21%랩', '21%파티'는 모두 재사용(reuse)에 해당한다. ㉠은 재활용에 관한 설명이다.
- 재활용(Recycle): 제품을 다시 자원으로 만들어, 새로운 제품의 원료로 이용하는 일
 - 재사용(Reuse): 한 번 사용된 제품 또는 제품에 있는 부품을 그대로 다시 사용하는 것을 말한다. 재활용과도 유사하나 특별한 가공을 거치지 않는다는 점이 다르다.
 - 새활용(Upcycling): 부산물, 폐자재와 같은 쓸모 없거나 버려지는 물건을 새롭게 디자인해 예술적·환경적 가치가 높은 물건으로 재탄생시킨다.

II 소비자 생활 복지

1. 소비 생활

★ 개념 탄탄 다지기

53~54쪽

- | | | |
|--------------|------------------|------------|
| 1. 생활 설계 | 2. 가족생활 주기 | 3. 생애 주기 |
| 4. 미닝 아웃 | 5. 경제적 자립 | 6. 가계 재무 |
| 7. 수입 지출 상태표 | 8. 유동성, 수익성, 안전성 | |
| 9. 소비자 시민성 | 10. 착한 소비 | 11. 공동체 의식 |
| 12. 기후 위기 | | |

쑥쑥 실력 쌓기

55~57쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ④ | 02 ③ | 03 ① | 04 ② | 05 ② |
| 06 ③ | 07 ⑤ | 08 ③ | 09 ⑤ | 10 ② |
| 11 ① | 12 ④ | 13 ⑤ | 14 ① | 15 ③ |
| 16 ○ | 17 ○ | 18 × | 19 ○ | 20 ○ |
| 21 ○ | 22 × | 23 ○ | 24 ○ | 25 ○ |
| 26 ○ | | | | |

- 01 ④ 현대 사회가 빠르게 변화하며 인간의 삶은 예측 불가능하므로 생활 설계가 필요하다.
- 02 자녀 독립기 및 노년기에는 은퇴 후 생활 자금 및 제2의 직업을 준비해야 한다.
- 03 생애 주기는 인간의 생애를 단계별로 구분한 것이다.
- 04 2세 출산을 위해 건강 관리를 하고, 주택 마련을 위한 준비를 하는 시기는 가족 형성기이다.
- 05 경제적 자유를 이루고, 경제 관련 공부를 통해 주택 마련, 자녀 교육, 노후 준비, 생활 안정을 위한 자산 관리를 미리 하는 것은 경제 생활 설계이다.
- 07 돈의 사용법과 돈 버는 방법을 모두 알아야 한다.
- 08 가계 재무 설계를 하면 자신의 목표와 원하는 생활 양식을 이룰 수 있고, 효율적인 소비를 실천할 수 있다. 또한 미래의 불확실성에 대비할 수 있으며, 안정된 노후 생활을 준비할 수 있다.
- 09 ① 가계 재무 상태를 가장 먼저 파악해야 한다. ② 정기적인 검토를 통해 재무 계획의 검토 및 수정이 이루어져야 한다. ③ 계획을 먼저 세운 후 실행하도록 한다. ④ 개인과 가족의 생애 주기를 함께 고려하여 목표를 설정한다.

- 10 ① 안전성은 원금과 이자가 보장될 수 있는 정도를 말한다.
 ④ 수익성은 가격 상승이나 이자 수익을 기대할 수 있는 정도를 말한다.
 ⑤ 위험성은 안전성과 반대되는 개념이다.
- 12 충동 구매는 사전에 계획하지 않고 즉흥적으로 이루어지는 소비 행위를 말한다.
- 13 사회적·환경적 문제를 고민하고 공공의 이익을 위한 책임 있는 행동을 하는 것이 소비자 시민성에 해당한다.
- 14 자원 고갈을 막기 위해 재활용, 새활용, 에너지 절약 및 대체 에너지 개발이 필요하다.
- 18 개인 생활 설계는 자신의 삶을 체계적으로 계획하고, 목표를 설정하며, 이를 달성하기 위한 실천 방안을 마련하는 과정을 의미하며, 가족의 목표를 달성하기 위해 가정생활을 어떻게 운영할 것인지에 대한 장기적인 계획을 세우는 것은 가족 생활 설계이다.
- 22 연금에 대한 설명이다.
- 26 그린슈머는 환경 친화적인 소비를 실천하는 사람들을 의미한다. 이들은 제품을 구매하거나 소비할 때 환경에 미치는 영향을 최소화하려고 노력하며, 지속 가능성과 친환경적 가치를 중시한다.

2. 생활 복지

★ 개념 탄탄 다지기

65쪽

1. 생활 복지 2. 복지로 3. 스마트 복지
 4. 아동 복지 5. 노인 복지 6. 생애 주기

쑥쑥 실력 쌓기

66~67쪽

- 01 ③ 02 ④ 03 ① 04 ⑤ 05 ④
 06 ④ 07 ④ 08 ③ 09 ② 10 ②
 11 ⑤ 12 × 13 × 14 × 15 ×
 16 × 17 ○ 18 × 19 ○

- 01 도움이 필요한 모든 국민을 대상으로 한다.
 02 가족의 돌봄 의무는 국가가 함께 해야 한다.
 03 빅데이터 활용 시 개인 정보 보호가 보장되어야 한다.

- 05 종교는 복지 영역에 해당하지 않는다.

구분	전통적 복지 서비스	생활 복지 서비스
공급 주체	국가	국가, 지역 사회, 민간
대상	수급자 등 취약 계층	서민, 중산층까지 확대
서비스 내용	기본적 생활 보장	기본적 생활 보장 + 일상생활 지원 + 인적자원 확충 등 다양한 서비스 지원

08 스마트 복지 3대 기술

- 인공지능: 효율적인 복지(요류 비율 감소, 절차 표준화 및 자동화로 효율성 증가)
- 플랫폼: 일자리 안전망 구축(역량·일자리 매칭 탐색, 매칭 시간과 비용 감소)
- 블록체인: 투명한 기술(기록의 암호화 공유, 데이터 검증)

- 11 ① 사용자의 요구와 선호를 기반으로 개인 맞춤형 서비스 제공을 목표로 한다. ②, ③ 개인의 건강은 물론 문화와 여가 영역도 지원한다.
- 13 개인의 행복에 대한 책임은 개인, 가족, 국가 모두에게 있다.
- 14 생활 복지는 개인의 전 생애 주기의 행복과 삶의 질 향상을 목표로 한다.
- 15 청년 복지 대상자는 19세 이상 34세 이하이다.
- 16 자료 자체의 편향성과 분석 기술의 오류가 있을 수 있으므로 분석 결과를 다각도에서 검토해야 한다.
- 17 수도 사용량, 전기 사용량 등 다양한 실생활 정보를 통해 위기 가구를 예측한다.
- 18 스마트 복지는 모든 생애 주기를 대상으로 맞춤형 서비스를 제공한다.
- 19 수요자 중심, 개인 맞춤형 복지, 찾아가는 복지로 정책의 방향이 변화하고 있다.

대단원 마무리하기

68~71쪽

- 01 ⑤ 02 ⑤ 03 ③ 04 ② 05 ⑤
 06 ⑤ 07 ① 08 ④ 09 ③ 10 ④
 11 ② 12 ⑤ 13 ① 14 ⑤ 15 ④
 16 ④ 17 ① 18 ② 19 ② 20 ④
 21 해설 참조 22 해설 참조
 23 기초 연금 제도, 노인 장기 요양 보험 제도, 스마트 지킴이 등
 24 해설 참조

- 01 조부모 역할 준비 및 적응, 본인, 배우자, 친구 등의 죽음에 대한 준비, 여가를 활용한 보람 있는 노후 생활 유지는 노년기의 생활 설계이다.
- 02 저출생 고령화 시대의 문제점은 초고령화 시대를 앞당겨 인구 구조에 변화가 생기며, 부양을 위한 사회적 비용이 증가하여 국가 재정이 위축될 것이다. 또한 노동 인구 감소와 산업의 활력 저하로 경제 성장률이 하락한다.
- 03 ③ SNS에서 유행하는 제품이 할인을 많이 할 때 구매하는 것은 가치 소비가 아니다.
- 05 개인 생애 주기로 보면 자녀는 영아기와 유아기를 보내고, 부모는 성년기에 해당하는 가족생활 주기는 자녀 출산 및 양육기이다.
- 07 사회 초년기인 20대에는 결혼 및 독립 자금을 준비한다. 30대에 자녀 양육 및 주택 구매, 40대에 자녀 교육 및 주거 확대 준비, 50대에 자녀 대학 교육 및 노후 준비, 60대에 여유로운 은퇴 생활 시작 및 건강 유지를 위한 준비를 목표로 세워야 한다.
- 08 주식은 다른 자산 관리 방법에 비하여 수익성이 높지만 안전성은 낮다. 또한 유동성은 부동산에 비해 높은 편이다.
- 10 모든 개인에게 생애 주기별 필요한 복지 서비스를 제공한다.
- 12 맞춤형 스마트 복지 서비스는 빅데이터를 활용하여 필요한 복지 서비스와 그 대상을 분석하여 개인에게 더 적합한 복지 서비스를 제공하고자 한다.
- 13 개인의 누적 데이터를 활용하여 개인과 가족의 건강 상태를 파악하고 조기에 예방하여, 사후 처방보다는 사전 예방에 집중한다.
- 17 ②, ③은 환경과 세계의 소비 영역이며, ④, ⑤는 공동체 소비 영역에 해당한다.
- 18 고위험 투자는 원금이 보장되지 않을 수 있음을 알아야 한다. 일정한 수준 이상의 수익성에 대한 기대는 자산을 선택하는 주요한 지표가 될 수 있지만, 자산 관리에서는 안전성도 함께 고려해야 한다.
- 19 외부의 압력이나 사회적 규범을 무조건 따르지 않고 독립적이고 합리적으로 사고하고 실천하는 능력은 자율성, 자신이 속한 공동체에 배려심과 관심을 가지고 행동으로 실천하는 능력은 공동체 의식에 해당한다.
- 20 상품을 생산, 유통, 판매하는 과정에서 노동자들의 기본적인 권리가 침해되는 것은 노동자 인권 문제이다.
- 21 컨서스 패션은 환경, 사회, 윤리적 가치를 고려한 지속가능

한 패션으로, 단순히 옷을 만드는 것을 넘어 생산 과정, 자재 선택, 소비자의 사용, 폐기까지 모든 단계에서 환경과 사회에 미치는 영향을 최소화하려는 것이다.

- 22 투자에 따른 손실 가능성이 얼마나 되는지에 주목한 속성으로, 예금과 적금은 주식에 비해 안전성이 높다.
- 24
- 재무 관리 능력: 소득과 지출을 효율적으로 관리하는 기술로, 개인이 예상치 못한 경제적 어려움에 대비할 수 있는 기초를 제공한다.
 - 안정적인 수입원: 경제적 자립의 핵심으로 고정된 수입이 있으면 생활비와 저축을 균형 있게 관리할 수 있으며, 장기적인 재무 목표를 설정하고 달성하는 데 도움이 된다.
 - 비상 자금 준비: 비상 자금은 예기치 못한 상황에서 개인의 재정 상태를 보호하는 데 중요한 역할을 한다. 예상치 못한 지출이 발생할 때, 채무를 피하고 안정적인 재정 상태를 유지할 수 있다.
 - 금융 지식: 개인이 저축, 투자, 대출과 같은 재무 관련 결정을 현명하게 내리는 데 필요하다. 금융 상품의 특성을 이해하고, 위험과 수익을 평가하여 적합한 선택을 할 수 있도록 도와준다.
 - 자원 관리 태도: 자원을 효율적으로 관리하는 태도는 경제적 자립을 지속가능하게 만든다. 불필요한 소비를 줄이고, 지속가능한 소비를 실천하며, 환경과 경제적 가치를 고려하는 행동은 개인과 사회 모두에 긍정적인 영향을 미친다.

실력 완성하기

72~76쪽

01 ④	02 ⑤	03 ⑤	04 ③	05 ⑤
06 ①	07 ②	08 ④	09 ①	10 ⑤
11 ④	12 ⑤	13 ④	14 ④	15 ③
16 ④	17 ④	18 ⑤	19 ②	20 ①
21 ⑤	22 ④	23 ④		

- 01 자녀는 성년기, 부모는 중년기 시기에 해당하는 가족생활 주기는 자녀 독립기이다.
- 02 제시문은 가치 소비에 대한 설명으로, 보기의 내용은 모두 가치 소비의 사례에 해당한다.
- 03 가족생활 주기로 노년기에 해당하는 개인 생애 주기는 부모의 노년기이다.
- 04 자녀를 키우게 된다면 독립된 인격체로 존중하면서 몸과 마음이 건강한 아이로 성장할 수 있게 하고 싶다는 목표는 생활 설계 영역 중 자녀 교육에 해당한다.

- 06 ㉠ 안전성과 수익성은 반비례하는 성질을 갖는다. ㉡ 안전성과 수익성, 유동성이 모두 높은 상품은 존재하기 어렵다.
- 08 ㉠ 진정한 경제적 자립은 경제적인 부분과 더불어 심리적인 측면의 자립도 포함된다.
- 12 ㉡ 다양한 가족 형태의 등장으로 단순히 가족의 형태를 기준으로 한 복지 서비스 대상 선정은 줄어들고 있는 추세이다.
- 13 개인 정보 보호 또한 중요하게 고려해야 하는 요소이다.
- 14 재무 목표 설정 시, 현실성과 달성 기간, 달성 방법도 현실적으로 계획되어야 한다.
- 15 고위험과 고수익을 동반하는 것은 주식이다. 적금은 안전성과 유동성이 높다.
- 16 ㉡ 개인 정보 보호 보완 방법이다. ㉢ 디지털 격차에 대한 보완 방법이다. ㉤ 데이터 오분석을 방지하기 위한 보완 방법이다.
- 17 사용자의 동의를 얻은 뒤 개인 정보를 활용해야 한다.
- 18 기업이 경제적 성과를 추구하는 동시에 환경적, 사회적 책임을 다하여 장기적으로 지속가능한 성장을 이루는 경영 전략을 지속가능한 경영이라고 한다.
- 19 화석 연료의 사용으로 이산화 탄소와 같은 온실 가스가 배출되는 것과 관련된 안전 문제는 기후 위기이다.
- 20 ㉡, ㉤는 공동체 소비 영역, ㉢, ㉣는 환경과 세계의 소비 영역에 해당한다.
- 21 대중교통 이용하기, 자전거 타기는 기후 위기, 공정 무역 상품 구매, 사회적 기업 제품 구매는 노동자 인권 문제에 해당한다.
- 23 지역 사회나 공동체 문제에 토론, 집합적 행동으로 적극적으로 참여하는 태도는 참여 의식, 가치관이 다른 타인과 이해심을 갖고 화합하는 정신은 관용 정신에 해당한다.

III 인간의 발달과 성장

1. 성, 사랑, 부모됨

★ 개념 탄탄 다지기

89쪽

- | | | |
|--------|-------------|------------|
| 1. 성년기 | 2. 친밀감, 고립감 | 3. 사랑의 삼각형 |
| 4. 부모됨 | 5. 제왕 절개 | 6. 양수 |

쑥쑥 실력 쌓기

90~91쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ㉠ | 02 ㉠ | 03 ㉡ | 04 ㉢ | 05 ㉡ |
| 06 ㉡ | 07 ㉠ | 08 ㉡ | 09 ㉠ | 10 ○ |
| 11 ○ | 12 ○ | 13 × | 14 × | 15 ○ |
| 16 ○ | 17 × | | | |

- 01 ㉡ 현신과 열정이 있는 사랑은 열빠진 사랑이다. ㉢ 사랑을 약속하고 유지하기 위해 노력하는 것은 현신이다. ㉣ 첫눈에 반하거나 신체적 매력 등을 느끼는 것은 열정이다. ㉤ 친밀감, 열정, 현신을 모두 갖춘 사랑은 성숙한 사랑이다.
- 02 체크리스트의 질문 중 1, 5는 친밀감, 2, 6은 현신, 3, 4는 열정과 관련된 것이다. 따라서 A 씨는 현신과 열정이 있는 열빠진 사랑, B 씨는 친밀감과 현신이 있는 우애적 사랑, C 씨는 친밀감과 열정이 있는 낭만적 사랑에 해당한다. ㉡ 누군가와 가깝게 느끼는 사랑의 요소는 친밀감으로 A 씨는 가지고 있지 않다. ㉣ 관계를 유지하기 위한 약속과 같은 요소는 현신으로 C 씨는 가지고 있지 않다. ㉤ 빠른 속도로 생겨나지만, 시간이 지날수록 가장 먼저 사라지는 사랑의 요소는 열정으로, C 씨는 가지고 있지만 B 씨는 가지고 있지 않다.
- 03 ㉠ A 씨의 사랑은 열빠진 사랑이다. ㉡ 집안끼리의 정략결혼은 현신만 있는 공허한 사랑이다. C 씨의 사랑은 낭만적 사랑이다.
- 04 성년기의 발달 과업은 친밀감 형성이며, 이를 획득하지 못하면 고립감에 빠질 수 있다.
- 05 민주적 양육 태도는 애정과 통제가 모두 높은 유형이다.
- 06 통증이 최고조에 달하는 과정은 출산기인 (다)이다.
- 09 ㉡ 자궁 내에 장치를 넣어 수정란의 착상을 막는 방법은 루프이다. ㉢ 정관을 묶거나 절단하는 방법으로 정자의 이동을 막는 방법은 영구 피임법인 정관 수술이다. ㉣ 성관계 후 72시간 내에 복용하여 수정란의 착상을 막아 임신 가능성을 낮

추는 방법은 응급 피임약이다. ⑤ 여성의 호르몬을 변화시켜 배란, 착상, 정자의 이동을 방해하여 임신을 막는 방법은 먹는 피임약이다.

- 13** 친밀한 관계 맺기의 기본 전제는 자신과 타인을 모두 보호하고 존중하는 것이다. 친밀한 관계는 자기를 공개하고 상대방의 요구를 들어주면서 상호 간의 수용과 존중을 통해 발달한다.
- 14** 아동기에는 사회적 관계와 인지적 기술을 배우는 과정에서 근면성을 배우지만, 부정적인 경험과 실패를 겪으면 열등감이 생길 수 있다.
- 17** 임신 중 산소와 영양분을 태아에게 공급하고 태아의 배설물을 모체로 전달하며 항균과 해독 작용을 하는 모체의 기관은 태반이다.

2. 인생 후반기의 발달과 가족생활

★ 개념 탄탄 다지기

104~105쪽

- | | | |
|------------|--------------|-------------|
| 1. 중년기 | 2. 빈 둥지 증후군 | 3. 유니버설 디자인 |
| 4. 웰다잉 | 5. 가족 회복 탄력성 | 6. 가족 신념 체계 |
| 7. 갱년기 | 8. 성장 급등 | 9. 노년기 |
| 10. 개인적 우화 | 11. 인지 | 12. 환경적 위기 |

쑥쑥 실력 쌓기

106~108쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ④ | 02 ① | 03 ⑤ | 04 ④ | 05 ① |
| 06 ④ | 07 ④ | 08 ④ | 09 ④ | 10 ② |
| 11 ② | 12 ⑤ | 13 ② | 14 × | 15 ○ |
| 16 ○ | 17 ○ | 18 ○ | 19 ○ | 20 × |
| 21 × | 22 ○ | 23 ○ | 24 × | 25 ○ |

- 01** 홍조, 야간 발한, 두통, 요실금은 갱년기 여성에게 나타나는 증상이다.
- 02** ② 감각 기능이 가장 예민한 상태가 되는 시기는 성년기이다. ③ 성호르몬의 증가가 뚜렷하게 나타나는 시기는 청소년기이다. ④, ⑤ 백내장과 녹내장 같은 안과 질환 발병률이 높아지고, 기억력 감퇴와 결정성 지능의 유지와 발달이 이루어지는 시기는 노년기이다.

- 04** ①, ② 노년기에는 기초 대사량이 감소하고, 심리적 의존성이 증가한다. ③ 인지 능력이 생애 발달 주기상 가장 유연한 시기는 성년기이다. ⑤ 노년기에는 신체적·인지적·사회적 능력이 감퇴하여 내향성과 수동성이 증가한다.
- 05** 청소년기에는 추상적 사고를 하기 시작하며 눈에 보이지 않는 평화, 정의 등의 의미를 이해하게 된다.
- 06** 가족의 위기를 극복하기 어려울 때, 친척이나 가족 외의 누군가와 이야기를 나누는 것은 도움이 될 수 있다.
- 07** ① 청소년기에는 결정성 지능보다 유동성 지능이 발달한다. ② 여성은 에스트로겐, 남성은 테스토스테론 분비가 증가한다. ③ 빛에 적응하는 데 시간이 오래 걸리며 반응 속도가 느려지는 시기는 중년기이다. ⑤ 청소년기에는 미디어를 활용한 관계 형성을 더 선호한다.
- 08** 가족 회복 탄력성을 강화하기 위해 가족 스스로 위기를 극복하기 어렵다면, 전문적인 사회 지원 체계의 도움을 받는 것이 필요하다.
- 10** 노년기에는 부모와 자녀 간에 도움을 주고받으며 친구 같은 관계로 변화한다.
- 11** ㉠ 아무것도 할 수 없다는 인식이 동반되면서 깊은 상실감을 경험하는 단계는 우울이다. ㉡ 죽음 자체를 수용하여 세상으로부터 초연해지는 단계는 수용이다.
- 14** 직업적 성취도가 최고조에 이를 가능성과 직업적으로 전환해야 하는 가능성이 공존하는 시기는 중년기이다.
- 16** 노년기에는 유동성 지능이 감소하고 결정성 지능이 증가한다.
- 19** 노년기의 발달 과업은 자신의 지난 삶을 돌아보면 만족하게 생각하는 자아 통합감이며 만족하지 못하는 경우 절망감에 빠질 수 있다.
- 20** 나이가 들어감에 따라 신체적, 정신적, 사회적으로 건강하고 품격 있는 삶을 추구하는 개념을 웰에이징이라고 한다.
- 21** 여성의 생식 능력의 중단과 남성의 성적 활동이 감소되는 중요한 생리적 변화가 일어나는 시기를 갱년기라고 한다.
- 24** 사춘기 때 나타나는 이차 성징의 발달로 여성은 배란, 임신이 가능하도록, 남성은 정소의 발달과 함께 정자 형성이 가능하도록 몸의 변화가 일어나는 것을 성적 성숙이라고 한다.

- 01 ② 02 ④ 03 ② 04 ⑤ 05 ①
06 ⑤ 07 ④ 08 ⑤ 09 ① 10 ④
11 ④ 12 ① 13 ② 14 ③ 15 ⑤
16 ②

17 경제적 준비란 부부가 아이를 양육할 때 비용이 들므로 이때 재정적인 문제가 발생하지 않도록 준비하는 것을 말한다.

18 부모 교육은 부모 스스로 효과적인 자녀 양육 방법과 기술을 개발하여 자녀에게 실천하고 적용하도록 지원해 주는 교육적 기술이나 작용을 말한다.

19 ㉠ 에스트로겐, ㉡ 테스토스테론

20 노년기의 인간관계는 사회적 관계는 축소되더라도 주변인에게 받는 정서적·도구적 지지로 삶의 질을 높일 수 있으므로 친구, 지인과의 관계를 유지하는 것이 좋다.

- 01 ① 진로 탐색을 통한 학과 선택 프로그램은 청소년기, ② 은퇴 이후의 삶과 죽음에 대한 적응 프로그램은 노년기, ④ 자기 이해를 통한 자아 정체감 형성 프로그램은 청소년기, ⑤ 이중 부양자로서의 스트레스 경감을 위한 프로그램은 중년기의 지원 방안이다.
- 02 상대방이 어떻게 반응할지 걱정되더라도 감정을 감추거나 왜곡하지 않아야 한다.
- 04 제시문은 여성 갱년기에 관한 설명으로, 중년기에 나타난다. ①, ② 친밀감과 고립감이 대립하는 시기, 외적 매력이 절정인 상태에 이르는 시기는 성년기이다. ③, ④ 중년기에는 유동성 지능은 퇴보하고 결정성 지능이 발달하며, 빛으로부터의 회복과 암순응이 직전 시기보다 길어진다.
- 05 남성의 갱년기는 비교적 여성보다 늦은 시기에 찾아오며, 야간 발한이나 두통, 환경은 여성에게 동반되는 증상이다.
- 07 허용적 양육 태도는 애정은 높으나 통제가 낮은 유형이다.
- 09 (가)는 양수, (나)는 태줄, (다)는 태반이다. ② 태아의 운동을 돕고 출산 시 산도를 부드럽게 하는 것은 양수이다. ③ 산소와 영양분을 태아에게 공급하고 항균 및 해독 작용을 하는 것은 태반이다. ④ 영양분과 산소, 노폐물의 이동 통로는 태줄이다.
- 10 (나)는 성숙된 난자를 배출하는 난소이다.
- 11 신체적 성숙은 임신, 출산, 육아를 책임질 수 있을 만큼 신체적으로 충분히 성숙하고 건강해야 하며, 음주, 흡연, 약물 복용을 삼가야 한다는 것이다. 정서적 성숙은 자녀에게 애정과 헌신을 기울일 수 있을 만큼 충분히 정신적으로 성숙하여야

한다는 것으로, 부모의 불안정한 정서 상태나 비정상적인 성격 기질은 자녀에게 심리적 손상을 줄 수 있기 때문에 자신의 정신적·심리적 상태와 성격 등을 파악하여 자녀의 출산 및 양육에 문제나 장애가 되는 요인을 개선해야 한다.

- 13 A 씨가 속한 시기는 성년기이다. 추상적 사고, 가설적 사고가 나타나기 시작하는 것은 청소년기, 노안이 시작되며 깊이 지각·거리 지각 등의 능력이 감소하는 것은 중년기이다.
- 15 체크리스트는 갱년기의 증상을 나타낸 것으로, 여성은 에스트로겐과 프로게스테론, 남성은 테스토스테론의 수치가 감소하는 것이 원인이다.
- 16 부부 관계가 자녀 중심에서 부부 중심으로 재정립되는 시기는 노년기이다.
- 17 경제적 준비는 나와 배우자가 아이를 키우는 데 드는 비용을 충당할 수 있을 정도로 재정적인 문제는 없는지를 생각해 보는 것이다.
- 19 청소년기에는 성호르몬(여성에는 에스트로겐, 남성은 테스토스테론)의 영향에 의해 성적 성숙이 나타난다.
- 20 웰다잉은 좁은 의미로는 연명 의료 중단을 의미하지만, 넓은 의미로는 일상에서 죽음을 성찰하고 준비하며, 현재를 소중히 여기며 살아가는 과정 전반을 의미한다. 노년기에는 후반기 인생을 설계하면서 웰다잉을 생각하게 된다.

- 01 ① 02 ④ 03 ① 04 ⑤ 05 ②
06 ⑤ 07 ② 08 ③ 09 ② 10 ③
11 ⑤ 12 ③ 13 ④ 14 ① 15 ④
16 ② 17 ④ 18 ⑤ 19 ④ 20 ①
21 ⑤ 22 ①

- 01 권위적 양육 태도는 애정은 낮고 통제가 높은 유형으로 부모가 정한 기준을 따르기를 강요하고, 따르지 않을 때 혼을 내고 벌을 준다.
- 02 상담자 역할과 친구 같은 부모가 되어 주어야 하는 시기는 청소년기, 신뢰감을 형성해야 하는 시기는 영아기이다.
- 03 공허한 사람은 헌신만 있는 유형으로 사례에는 열정과 친밀감의 요소를 찾을 수 없다.
- 04 ① 남성의 정관을 묶거나 절단하는 방법은 정관 수술이다.
② 여성의 난관을 묶거나 절단하는 방법은 난관 수술이다.
③ 정자가 질 내로 들어가는 것을 막는 방법은 콘돔이다.

④ 자궁 내에 장치를 넣어 수정란의 착상을 막는 방법은 루프이다.

05 ㉠ 콘돔은 구입 시 유통기한을 확인해야 한다. ㉡ 응급 피임 약은 응급의 상황에만 사용하는 것으로, 영구 피임 방법이 아니다.

07 ① (가)는 개구기, (나)는 후산기, (다)는 만출기(출산기)이다. ③ 진통 시간이 더 길어지고 통증이 최고조에 달하는 단계는 (다)이다. ④ 보통 초산인 경우 12시간, 경산부인 경우 6시간 소용되는 단계는 (가)이다. ⑤ 분만 과정은 (가) → (다) → (나)이다.

09 (가)는 민주형, (나)는 방임형이다. ㉠ 자녀가 순종적이고 수동적인 성격 특성을 나타내기 쉬운 양육 태도는 권위주의형이다.

12 ① 유산은 태아의 염색체 이상, 기형, 모체의 난소와 자궁 이상, 과로, 심리적 충격 등의 원인에 의해 출혈, 하복통 파수 등의 증상이 나타나는 것이다. ② 조산은 임신 기간을 다 채우지 못하고 27주~38주 이전에 출산하는 것이다. ④ 자궁 외 임신은 자궁 이외의 부위에 수정란이 착상하는 것이다. ⑤ 임신 중독증은 임신으로 인한 혈액과 순환기 변화에 몸이 적응하지 못해서 혈액이 올라가며 신장 기능의 이상으로 단백뇨가 생기는 것이다.

13 ① (가)는 태반, (나)는 양수, (다)는 탯줄이다. ② 출생 때까지 태아를 보호하는 막은 양막이다. ③ 태아가 자유롭게 움직일 수 있게 하는 것은 양수이다. ⑤ 산소와 영양분을 태아에게 공급하고 태아의 배설물을 모체로 전달하는 것은 태반이다.

14 엽산은 임신 전에는 남성과 여성이 함께 섭취하며, 임신 후에는 여성이 섭취한다.

15 공허한 사랑은 헌신, 낭만적 사랑은 친밀감과 열정, 도취적 사랑은 열정, 우애적 사랑은 친밀감과 헌신의 사랑의 요소로 구성된다.

17 노년기에는 감각 기능의 변화로 노안이 심해지고 어두운 곳에서 잘 보지 못하며 노인성 난청(노화에 따른 청력 감퇴)이 생긴다. 또한, 촉각의 둔화로 온도 식별 기능이 저하되며 통증 감각도 무디어진다. 가정에서 낙상 사고가 발생할 수 있는 곳에 미끄럼 방지 처리된 제품을 사용하고 환관에 의자를 두는 것이 좋다.

19 노년기에는 심리적으로 위축되며 사회 활동 영역은 축소되는 시기이다.

21 (가)는 노년기에 해당한다.

22 가족 회복 탄력성의 구성 요소 중 역경에 관한 의미 부여, 긍정적 시각을 가족 신념 체계에 포함된다.

N 공학의 기초

1. 공학의 이해

★ 개념 탄탄 다지기

128~129쪽

1. 바퀴 2. 인간 중심 3. 로봇 공학 4. 인공지능
5. 초융합화 6. 초지능화 7. 초연결화 8. 공학
9. 창의성 10. 공학 설계 11. 나노 기술 12. 융합

※ 실력 쌓기

130~131쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ① | 02 ④ | 03 ④ | 04 ② | 05 ⑤ |
| 06 ④ | 07 ⑤ | 08 ③ | 09 ③ | 10 ① |
| 11 ⑤ | 12 ③ | 13 ⑤ | 14 ① | 15 × |
| 16 × | 17 × | 18 ○ | 19 ○ | 20 ○ |
| 21 ○ | 22 ○ | 23 × | 24 ○ | 25 ○ |

01 고대 메소포타미아 문명에서 기원전 3500년경 최초로 발명된 바퀴는 운송과 생산성을 획기적으로 향상시키며, 공학 발전의 중요한 기초가 되었다. 철도와 증기 기관은 산업 혁명 시기의 발명품이며, 아치형 건축물 설계는 로마 시대에 발달한 기술이다.

02 르네상스 시대는 수학과 과학이 공학과 융합되어 인간 중심의 설계가 이루어진 시기로, 레오나르도 다빈치는 비행기 설계도와 같은 혁신적인 아이디어를 제시했으며, 이는 현대 공학에 큰 영향을 미쳤다. ④ 산업 혁명을 기반으로 한 기계 공학의 발전은 근대 산업 혁명 시기에 이루어진 성과로 르네상스 시대와는 연관이 없다.

03 고대 문명에서의 수도와 도로 건설은 중요한 공학적 발명으로 사회 안정과 경제적 발전에 기여했다. 수도와 도로는 농업 생산성과 교역의 효율성을 크게 향상시켰다. 증기 기관과 전자 기기는 근대와 현대의 발명이며, 스마트 기술과 로봇 공학은 현대 공학의 성과이다.

04 중세 시대의 대표적인 공학적 특징은 고딕 양식 건축물의 등장이다. 고딕 양식은 뾰족한 아치와 높은 첨탑, 그리고 하중을 효율적으로 분산시키는 구조적 설계의 특징이 있다. 정보통신 기술의 발달과 증기 기관 및 트랜지스터의 발명, 친환경 에너지 기술은 중세 이후의 근대 및 현대 공학의 특징과 산물이다.

- 05 르네상스 시대는 인간 중심의 사고가 부각되면서 과학과 수학이 공학에 융합된 시기이다. 증기 기관, 스마트 공장, 로봇 공학은 각각 근대와 현대의 기술적 성과로 르네상스 시대와는 연관이 없다.
- 06 공학 설계 과정의 첫 번째 단계는 사용자의 요구를 확인하는 것이다. 이 단계는 설계의 방향성을 설정하고, 문제 해결을 위한 기초 정보를 수집하는 중요한 과정이다.
- 07 현대 공학은 초지능화, 초연결화, 초융합화를 지향한다. 이를 통해 혁신을 창출하고 사회 문제를 해결하는 데 기여하는 특징을 가지고 있다.
- 08 정보 통신 기술은 전기 공학과 밀접한 관련이 있다. 전기 공학은 데이터 전송, 통신 네트워크 설계, 컴퓨터 시스템 개발 등 정보 통신 기술의 기반을 제공한다.
- 09 증기 기관의 발명은 생산 공정을 자동화하여 대량 생산 체제를 가능하게 했다. 이는 산업 혁명에서 공학적 혁신의 상징적인 성과이다.
- 10 초융합화는 학문과 기술의 융합을 통해 새로운 가치를 창출하는 것으로, 인간 노동의 역할을 극대화하기보다는 자동화와 효율성을 강조한다.
- 11 스마트 공장은 사물 인터넷과 정보 통신 기술을 활용하여 자동화와 최적화를 실현한다. 인간의 감독은 필요하지만 모든 과정을 인간이 전적으로 통제하지는 않는다.
- 12 공학의 목적은 사회 전체의 편리성과 지속가능성을 증진하는 것이다. 특정 계층의 이익을 극대화하는 것은 공학의 본질적 목적과 맞지 않다.
- 13 현대 공학은 언어 번역, 의료 진단, 스마트 도시 관리 등 다양한 분야에 영향을 미쳤지만, 철기 시대 농기구 설계는 고대 공학에 해당한다.
- 14 오늘날 공학은 초지능화와 초연결화를 통해 모든 기술과 시스템이 통합되고 상호작용하는 혁신을 지향한다. 이는 현대 공학의 핵심 키워드이다.
- 15 바퀴는 주로 농업과 교역의 발전에 사용되었다.
- 16 고딕 양식은 뾰족한 아치와 높은 첨탑이 특징이다.
- 17 르네상스 시대는 인간 중심의 공학이 발전했다.
- 22 공학은 사람들이 더욱 편리하고 풍족한 삶을 즐길 수 있게 하는 것을 목표로 한다.
- 23 공학적 산출물은 산업 분야뿐만 아니라 인간의 삶을 편리하게 해 주는 분야에서 다양하게 활용된다.

2. 공학자의 소양과 진로 설계

★ 개념 탄탄 다지기

138쪽

- | | | |
|--------|----------|----------------|
| 1. 공학자 | 2. 공학 문제 | 3. 공학 문제 해결 과정 |
| 4. 분화 | 5. 융합 | 6. 사회적 책임 |

쑈쑈 실력 쌓기

139~140쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ③ | 02 ④ | 03 ⑤ | 04 ⑤ | 05 ④ |
| 06 ⑤ | 07 ⑤ | 08 ⑤ | 09 ⑤ | 10 ② |
| 11 ○ | 12 × | 13 ○ | 14 ○ | 15 × |
| 16 ○ | 17 × | 18 ○ | | |

- 01 공학 진로 설계는 자신의 흥미와 적성을 가장 먼저 고려해야 한다. 흥미와 적성은 지속적인 학습 동기와 열정을 유지하는데 필수적인 요소이다. 이러한 개인적 요소를 기반으로 진로를 계획해야 만족스러운 결과를 얻을 수 있다.
- 02 융합적 접근은 공학의 발전에 있어 필수적이다. 서로 다른 학문과 기술이 융합될 때 기존의 한계를 극복하고, 새로운 혁신을 창출할 수 있다.
- 03 공학 문제 해결 과정은 ‘사용자와 공감하며 공학 문제 정의하기 → 고안한 아이디어 평가하기 → 시제품 제작하기 → 사용자의 검토 결과를 통해 개선 과정을 거쳐 문제 해결하기’의 순서로 이루어진다.
- 04 개인의 흥미와 적성을 고려하면 해당 분야에 대한 지속적인 열정과 몰입을 유지할 수 있다. 이는 장기적으로 성공적인 진로를 계획하는 데 중요한 요소이다.
- 05 ① 팀워크는 각 구성원이 서로 존중하고, 개인의 역량을 끌어내도록 상호 협력하는 것이다. ② 근면성은 주어진 과제를 성실한 태도로 수행하는 능력이다. ③ 창의력은 공학 실무에 필요한 기술, 방법, 도구를 사용하는 능력으로, 공학 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 능력이다. ⑤ 공학 윤리는 공학 작업 중 정직하고 올바른 방식으로 행동하며, 윤리적 책임을 인식하는 능력이다.
- 06 공학자는 기술이 사회와 환경에 미치는 영향을 고려해야 하며, 이는 윤리적 책임의 핵심 요소이다. 기술 개발은 인간과 환경에 미칠 부정적 영향을 최소화하고 지속가능한 발전을 목표로 해야 한다.
- 07 공학 진로 설계에서 흥미, 적성, 그리고 장기적 발전 가능성을 고려하는 것은 성공적인 경력과 만족스러운 삶을 위한 필

수적인 질문이다. 이는 단기적 이익보다 장기적 관점에서의 진로 설계를 강조한다.

- 08 공학자는 기술의 효율성뿐만 아니라 환경 보전과 안전성을 중요하게 고려해야 한다. 환경을 파괴하면서 효율성을 우선 시하는 태도는 공학자의 윤리적 책임에 반하는 것이다.
- 12 정보 통신 기술과 제조 기술을 융합하여 생산 공정을 자동화하고 최적화하는 개념이다.
- 15 공학은 창의적인 아이디어와 기존 지식을 융합하는 것이 중요하다.
- 17 공학 진로 설계는 다양한 공학 분야 간의 융합이 중요하다.

대단원 마무리하기

141~144쪽

- | | | | | |
|------|------------------|------|------|------|
| 01 ⑤ | 02 ⑤ | 03 ⑤ | 04 ⑤ | 05 ⑤ |
| 06 ④ | 07 ④ | 08 ④ | 09 ① | 10 ⑤ |
| 11 ② | 12 ① | 13 ② | 14 ④ | 15 ⑤ |
| 16 ④ | 17 ③ | 18 ⑤ | 19 ① | 20 ⑤ |
| 21 ⑤ | 22 뽀족한 아치, 높은 첨탑 | | | |

- 23 증기 기관, 증기의 움직임을 이용하여 기계적인 동력을 발생시키는 기술로, 수동 노동이 자동화되면서 생산성이 크게 향상하였다.
- 24 아이디어 창출 단계
- 25 기술 간 융합은 기존 기술의 한계를 극복하고, 새로운 혁신과 가치를 창출하기 위해 필요하다. 예를 들어, 빅데이터와 의료 기술의 융합은 질병 예측과 개인 맞춤형 치료를 가능하게 한다.

- 01 중세 시대는 고딕 양식의 건축물이 대표적이며, 이는 도시 기반 시설 확장과 함께 발전했다. 고딕 양식은 높은 첨탑과 뽀족한 아치로 안정성을 확보한 건축적 특징을 가진다.
- 02 공학 설계는 창의적이고 체계적인 접근 방식을 통해 문제를 해결하는 과정이다. 이는 단순한 직관이 아닌 과학적 근거와 논리를 바탕으로 이루어진다.
- 03 미래 공학은 초지능화, 초연결화, 친환경 기술 등 인간 노동을 줄이는 방향으로 발전하고 있다. 인간 노동 집중도를 높이는 기술은 미래 공학의 목표와 부합하지 않는다.
- 04 공학의 융합적 특성은 서로 다른 학문과 기술이 결합하여 새로운 가치를 창출하는 것이다. 예를 들어, 생명 공학과 정보 통신 기술의 융합은 스마트 의료 시스템 개발로 이어졌다.
- 05 인공지능(AI)은 의료, 언어 번역, 데이터 분석 등 다양한 분야에서 긍정적인 변화를 가져왔지만, 인간 노동을 완전히 대체

하는 기술은 아니다. 인간과 인공지능의 협력이 필수적이다.

- 06 산업 혁명은 증기 기관과 철도, 공장의 설립을 통해 대량 생산 체제를 구축하는 데 기여했다. 이는 현대 공학의 출발점이 되었다.
- 07 스마트팜은 사물 인터넷(IoT)을 활용하여 농업 생산성을 극대화한다. 전통 농업 방식과 달리 자동화와 데이터 분석을 통해 효율적이고 지속가능한 농업을 가능하게 한다.
- 08 공학 설계 과정의 첫 단계는 사용자의 요구를 확인하는 것이다. 이를 통해 설계 방향이 설정되며, 다음 단계의 기초가 마련된다.
- 09 공학 설계의 실행 단계는 창의적인 아이디어를 바탕으로 설계를 실제 제품이나 시스템으로 구현하는 과정이다.
- 10 공학 설계의 마지막 단계는 시제품을 평가하고 개선하는 것이다. 이를 통해 최종 결과물의 품질과 성능을 보장한다.
- 11 공학과 과학의 융합 사례는 삼각 측량법의 원리를 이용한 지구 위치 측정 체계(GPS)이다. 그림을 그리는 로봇은 공학과 예술·인문학의 융합 사례이다.
- 12 아이디어 창출 단계에서 창의성은 독창적이고 효과적인 해결책을 모색하기 위한 핵심 요소이다.
- 13 공학 설계는 기술적 문제 해결을 목표로 하지만, 도서 정리 방법은 기술적 설계보다는 관리 활동에 해당한다.
- 14 공학 설계는 지속가능한 기술 개발과 생활 편리성을 증대시키며, 미래 사회 발전에 중요한 역할을 한다.
- 15 공학 문제는 인간의 기술적 필요와 관련이 있으며, 이를 해결하기 위해 과학적 접근과 창의적 설계가 요구된다.
- 16 기술 개발은 사용자 요구를 충족하고, 환경적 지속가능성을 보장해야 한다. 이는 공학자의 윤리적 책임이기도 하다.
- 17 생명 공학은 생명체 활동의 기본 현상과 원리를 규명하고, 이를 응용하는 학문이다. 화학 공학은 인간의 생활에 필요한 에너지, 환경 등을 개발, 설계, 연구하는 학문이다. 토목 공학은 국토를 대상으로 토목에 관한 것을 연구하는 학문이다. 전기 공학은 전기 에너지를 효율적으로 생산, 전송하는 데 필요한 재료, 부품, 시스템을 연구하는 학문이다. 산업 공학은 인력, 기계, 기술 등과 관련한 최적의 시스템을 연구하는 학문이다.
- 18 공학 진로 설계는 융합적 접근을 통해 다양한 가능성을 탐색하고, 미래 지향적인 목표를 설정한다.
- 19 공학 진로 설계의 요소 중 가장 중요한 요소는 개인의 흥미와 적성이다. 진로가 자신의 흥미와 적성에 부합하면 학습과

업무에 지속적으로 몰입할 수 있으며, 장기적인 만족과 성취를 얻을 가능성이 높아진다. 이는 진로 설계의 가장 기본적인 이면서도 핵심적인 질문이다.

- 20 윤리적이고 지속가능한 개발은 공학의 핵심 목표 중 하나로, 사회적 책임을 다하는 공학자가 되기 위해 반드시 고려해야 한다.
- 21 아이디어 창출 단계에서는 다양한 해결책을 탐구하고 독창적인 접근 방식을 모색한다. 이는 공학 설계 과정의 창의성을 가장 잘 반영하는 활동이다.
- 22 고딕 건축물은 뾰족한 아치를 통해 하중을 분산하고, 높은 첨탑과 다양한 창문 구조로 안정성을 유지했다.
- 24 사용자의 요구와 제한 조건을 기반으로 다양한 해결책을 탐구하고 창의적 아이디어를 제시하는 단계이다.

실력 완성하기				
145~148쪽				
01 ④	02 ④	03 ⑤	04 ③	05 ③
06 ⑤	07 ④	08 ⑤	09 ②	10 ⑤
11 ①	12 ④	13 ③	14 ⑤	15 ①
16 ③	17 ⑤	18 ⑤	19 ⑤	20 ⑤
21 ⑤	22 ④	23 ⑤	24 ⑤	

- 01 고대 메소포타미아와 이집트 문명은 농업과 교역 지원을 위해 수로와 도로 건설 기술을 발달시켰다. 메소포타미아에서는 관개 수로를 통해 농업 생산성을 높였고, 이집트에서는 나일강을 기반으로 한 수로와 도로 건설이 이루어졌다. 이러한 인프라는 두 문명의 경제적, 사회적 발전에 기여했다.
- 02 르네상스 시대는 수학과 과학이 융합되어 인간 중심의 설계가 발전한 시기이다. 레오나르도 다빈치와 같은 공학자는 인간의 신체 구조와 자연을 연구하며 혁신적인 설계를 제안했다. 이는 현대 공학의 기초를 마련했다.
- 03 시제품 제작은 최종 설계의 문제점을 파악하고, 수정 및 개선을 위한 실질적인 데이터를 제공하는 단계이다. 이를 통해 설계가 실제 사용 환경에서 어떻게 작동하는지 검증할 수 있다.
- 04 문제 정의는 기술 개발 과정의 핵심이자 첫 단계로, 문제의 원인을 명확히 이해해야 올바른 해결책을 도출할 수 있다. 잘 정의된 문제는 전체 설계 과정의 성공을 좌우한다.
- 05 최적의 아이디어를 평가하는 단계는 창의적 아이디어 생성 이후에 이루어진다. 이 단계에서는 생성된 아이디어를 제한

조건과 사용자의 요구에 맞춰 분석하고 최적의 설계 방향(아이디어)을 선택한다.

- 06 공학 설계의 목표는 사용자의 요구를 충족시키면서 환경적 요소를 고려한 지속가능한 시스템을 개발하는 것이다. 이는 단순히 비용 효율성을 넘어 공학의 사회적 책임을 포함한다.
- 07 빅데이터는 공공 교통, 의료, 소비자 분석, 스마트 도시 관리 등 다양한 분야에서 활용된다. 그러나 전통 농업의 물리적 노동 효율화는 빅데이터와 관련이 적으며, 스마트 농업 기술의 범주에 더 가깝다.
- 08 초연결화 시대에는 방대한 데이터가 연결되므로 데이터의 안전한 저장과 처리 기술이 필수적이다. 데이터 보안과 관리 문제는 초연결화 시대의 주요 과제 중 하나이다.
- 09 각 구성원이 서로 존중하고, 개인의 역량을 끌어내도록 상호 협력하는 능력은 팀워크, 공학 작업 중 정직하고 올바른 방식으로 행동하며 윤리적 책임을 인식하는 능력은 공학 윤리이다.
- 10 기술적 가능성 검증 실패는 창의적 아이디어를 구체화하지 못하게 하는 주요 요인이다. 실행 가능성을 검증하지 못하면 설계가 현실화되지 못하고 아이디어 단계에 머물게 된다.
- 11 스마트 공장은 인공지능(AI)과 사물 인터넷(IoT)을 활용하여 생산 공정을 자동화하고 효율화한다. 이 두 기술은 스마트 공장의 데이터 기반 운영과 실시간 관리에 필수적이다.
- 12 공학적 융합은 서로 다른 기술과 학문의 결합을 통해 새로운 기술 분야를 창출한다. 이러한 융합은 의료 기술, 환경 공학, 스마트 기술 등 다양한 혁신을 가능하게 한다.
- 13 공학 진로 설계 시 가장 먼저 자신을 객관적으로 이해하고, 공학 분야의 정보를 탐색한 후, 자신의 흥미, 적성, 능력을 고려하여 자신에게 맞는 직업 선정해야 한다. ㉔ 선정된 직업에 직업 장벽이 있는 경우, 이를 극복하여 원하는 직업을 가질 수 있도록 노력해야 한다.
- 14 제한 조건은 설계 범위를 좁혀 집중도를 높이고 현실적인 문제 해결 방안을 제시할 수 있도록 돕는다. 이는 자원의 효율적인 사용과 설계의 구체성을 보장한다.
- 15 지속가능한 기술 개발은 자원 소모를 최소화하고 환경을 보존하며, 미래 세대의 필요를 충족시키는 데 중요한 역할을 한다. 이는 지속가능한 공학 설계의 핵심 목표이다.
- 16 스마트팜은 빅데이터, 사물 인터넷, 자동화 센서, 인공지능 알고리즘과 같은 첨단 기술을 활용한다. 그러나 기계적 수작업은 스마트팜의 자동화 및 효율성 원칙과 부합하지 않는다.

- 17 지속가능성을 고려하지 않은 설계는 환경 및 사회에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 공학적 설계의 가치는 환경적 지속가능성과 사회적 책임을 포함해야 한다.
- 18 빅데이터와 생명 공학의 융합은 의료 시스템에서 질병 예측과 맞춤형 치료를 가능하게 한다. 이는 공학적 융합이 새로운 가치와 혁신을 창출하는 대표적인 사례이다.
- 19 초지능화 사회에서는 데이터 사용의 투명성과 개인 정보 보호가 주요 과제이다. 공학자는 기술 발전과 윤리적 책임의 균형을 맞추기 위해 노력해야 한다.
- 20 설계 과정에서 비용 절감은 자원의 효율적 사용과 경제적 효과를 높이는 데 기여한다. 이는 최종 제품의 경쟁력을 확보하는 데 중요한 요소이다.
- 21 환경에 미치는 영향을 고려하는 것은 장기적으로 지속가능한 사회를 만드는 데 기여한다. 이는 공학 설계가 환경과 공존해야 하는 이유이다.
- 22 사용자의 요구를 잘못 정의하면 불필요한 자원과 시간이 낭비될 수 있다. 이는 설계 결과물의 품질과 사용자 만족도를 낮추는 주요 원인이 된다.
- 23 서로 다른 학문과 기술 간의 상호 보완적 협력은 공학적 융합의 핵심이며, 새로운 기술 분야를 창출하는 기반이 된다.
- 24 초지능화와 초연결화 시대에서는 데이터의 투명성과 개인 정보 보호가 가장 중요한 윤리적 고려 사항이다. 이는 기술 사용에 대한 신뢰를 확보하는 데 필수적이다.

V 미래를 여는 공학의 혁신

1. 디지털 제조와 로봇 공학

★ 개념 탄탄 다지기

163~164쪽

1. 프리핸드 스케치 2. 정투상법 3. 컴퓨터 이용 설계(CAD) 4. 디지털 기반 제조 5. 3D 프린터 6. 산업용 로봇, 서비스 로봇 7. 중앙 처리 장치, 센서, 액추에이터 8. 순차, 되먹임 9. 자동화 10. 스마트 11. 휴머노이드

쑥쑥 실력 쌓기

165~167쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ① | 02 ④ | 03 ⑤ | 04 ④ | 05 ③ |
| 06 ④ | 07 ② | 08 ③ | 09 ④ | 10 ① |
| 11 ② | 12 ④ | 13 ⑤ | 14 ⑤ | 15 ① |
| 16 ○ | 17 × | 18 × | 19 × | 20 ○ |
| 21 × | 22 × | 23 ○ | 24 ○ | 25 ○ |
| 26 ○ | 27 ○ | 28 × | 29 ○ | |

- 01 배척(n:1)은 크기가 작은 물체를 확대하여 그린 그림을 말한다.
- 02 등각 투상법은 120도를 이루는 3개의 축에 물체의 높이, 너비, 안쪽 길이를 옮겨서 나타낸 투상법이다.
- 03 스케치와 도면 작성 → 3차원화하기 → 도면 작성과 3차원화 반복하기 → 부품 완성하기 → 모든 부품 완성하기 → 부품 조립하기 → 제품 완성하기 → 파일 출력하기
- 04 컴퓨터 이용 설계 도구를 이용하면 다양한 데이터와 정보를 기반으로 수작업으로 불가능한 것들을 가능하게 한다.
- 05 디지털 기반 제조 기계 종류로는 CNC 공작 기계, 레이저 가공, 3D 프린터가 있으며, CNC 공작 기계는 컴퓨터로 밀링과 선반을 제어하는 자동화 기계이다.
- 06 하드웨어는 소프트웨어의 제어 없이 독립적으로 작동할 수 없다. 나머지 선택지는 하드웨어 구성 요소와 관련된 올바른 설명이다.
- 07 ① 환경 로봇은 환경 보호를 목적으로 설계되며, 쓰레기 처리나 대기 질 모니터링에 활용된다. ② 협동 로봇은 작업자의 안전을 확보하면서 사람과 협력해 정밀한 작업을 수행한다. ③ 농업 로봇은 작물 심기, 수확, 질병 감지 등의 농업 작

업을 자동화한다. ④ 서비스 로봇은 일상생활에서 간병, 청소, 물류 등 다양한 서비스를 제공한다. ⑤ 휴머노이드 로봇은 사람과 비슷한 외형과 움직임을 가지며 주로 소통과 연구에 활용된다.

08 센서는 외부 상황을 감지하고 전기 신호로 변환한다. 액추에이터는 에너지를 동력으로 변환하여 움직임을 만든다. 중앙 처리 장치는 데이터를 분석하고 알고리즘을 실행한다.

09 ① 순차 제어는 작업 순서에 따라 정해진 대로 진행한다. ② 자율 제어는 로봇이 스스로 판단해 작업을 수행하는 방식이다. ③ 시스템 제어는 하드웨어와 소프트웨어를 포함한 전체적인 제어를 의미한다. ④ 되먹임 제어는 현재 상태를 측정하고 목표 상태와 비교하여 제어를 반복한다. ⑤ 알고리즘 제어는 작업 절차를 나타내는 일반적 개념으로, 되먹임 제어의 특징을 나타내지 않는다.

10 ① 농업 로봇은 작물의 질병을 분석하고 물과 비료를 효율적으로 관리한다. ② 제조 로봇은 주로 공장에서 조립이나 용접과 같은 정밀 작업을 수행한다. ③ 물류 로봇은 물품 분류와 운반 작업을 자동화한다. ④ 환경 로봇은 쓰레기 처리와 대기 질 관리 등 환경 문제를 해결한다. ⑤ 서비스 로봇은 간병, 청소, 안내 등의 서비스 작업을 수행한다.

11 ① 센서는 주변 환경을 감지하고 데이터를 신호로 변환한다. ② 액추에이터는 에너지를 동력으로 변환하여 움직임을 만든다. ③ 중앙 처리 장치는 데이터를 분석하고 명령을 실행한다. ④ 응용 소프트웨어는 로봇의 감각, 이동, 조작 기능을 제어한다. ⑤ 시스템 소프트웨어는 하드웨어를 제어하고 로봇을 실행한다.

12 ① 로봇의 외형 구성은 하드웨어의 역할이다. ② 기계적 부품 설계는 하드웨어 설계 과정에 해당한다. ③ 에너지를 운동 에너지로 변환하는 것은 액추에이터의 역할이다. ④ 로봇 소프트웨어는 로봇을 실행하고 하드웨어를 제어한다. ⑤ 데이터를 감지하고 전기 신호로 변환하는 것은 센서의 역할이다.

13 ① 제조 로봇은 제품 생산과 관련된 작업에 활용된다. ② 농업 로봇은 농작물 관리와 생산성을 향상한다. ③ 환경 로봇은 환경 문제를 해결한다. ④ 서비스 로봇은 인간을 돕는 다양한 서비스를 제공한다. ⑤ 휴머노이드 로봇은 사람과 비슷한 외형과 움직임을 가지며 지능적으로 동작한다.

14 ① 생활 서비스 제공은 서비스 로봇의 역할이다. ② 물품 분류와 운송은 물류 로봇의 역할이다. ③ 농작물 질병 파악은 농업 로봇의 역할이다. ④ 감정 표현과 대화는 휴머노이드 로봇의 역할이다. ⑤ 위험한 작업 환경에서 인간의 역할을 대체하는 것은 산업용 로봇의 특징이다.

15 ① 제어는 작업 목표를 달성하기 위해 기계의 동작을 조절하고 관리하는 방법이다. ② 자동화는 제어를 포함하는 더 넓은 개념이다. ③ 알고리즘은 작업 절차를 나타내는 개념이다. ④ 하드웨어는 물리적 장치로, 제어와 직접 관련되지 않는다. ⑤ 소프트웨어는 제어의 도구로 사용된다.

2. 친환경 에너지와 미래 수송

★ 개념 탄탄 다지기

186~187쪽

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1. 재생 에너지, 신에너지 | 2. 발전기 |
| 3. 광전 | 4. 조력 |
| 6. 태양광 | 7. 자율주행 |
| 9. 분산 전기 추진 | 10. 클러스터링 |
| 12. 모빌리티 | 11. 연료 전지 |

쑥쑥 실력 쌓기

188~190쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ③ | 02 ① | 03 ① | 04 ① | 05 ① |
| 06 ① | 07 ② | 08 ③ | 09 ④ | 10 ③ |
| 11 ⑤ | 12 ⑤ | 13 ④ | 14 ① | 15 ⑤ |
| 16 × | 17 × | 18 ○ | 19 ○ | 20 × |
| 21 ○ | 22 × | 23 ○ | 24 ○ | 25 ○ |
| 26 × | 27 ○ | | | |

01 친환경 에너지는 태양, 풍력, 수력, 해양, 지열, 바이오, 폐기물 등의 재생 에너지와 수소, 연료 전지, 석탄 액화·가스화 에너지 등의 신에너지로 구분된다.

02 터빈은 직선 방향의 운동 에너지를 터빈 날개가 회전하여 회전 동력으로 변환하는 기계요소이다.

03 태양광 발전은 태양 전지의 광전 효과를 이용하여 빛 에너지를 전기 에너지로 변환한다.

04 태양 전지는 전기적으로 (+)를 띠는 p형 반도체와 (-)를 띠는 n형 반도체의 접합으로 만들어진다.

05 ② 태양광 에너지는 재생 에너지의 한 종류이다. ③ 태양광 에너지는 친환경 에너지이다. ④ 조력 발전에 대한 설명이다. ⑤ 연료 전지에 대한 설명이다.

06 신에너지에는 수소 에너지, 연료 전지, 석탄 액화·가스화 에너지 등이 있다.

- 07 수소는 에너지 밀도가 높아 수송에 적합하므로 미래에는 국가 간 에너지 거래가 수소를 통해 이루어지는 수소 사회가 도래할 것이다.
- 08 CCUS란 탄소 포집·활용·저장 기술을 말하며, 이산화 탄소를 포집하여 저장하거나 연료, 화학 물질, 건축 자재 등 새로운 제품을 만드는 데 활용하는 기술이다. ㉠, ㉡이 이 기술에 해당한다.
 ㉠ 전기를 이용해 물에서 수소를 분리하는 기술은 수전해 기술이다. ㉡ 저급의 연료를 사용하기 편하고 연소할 때 오염 물질이 적게 발생하는 가솔린·디젤이나 합성 가스로 변환하는 기술은 석탄 액화·가스화 에너지이다. ㉢ 원자력 발전소에서 이용하며, 우라늄처럼 무거운 원자의 핵에 중성자 하나를 충돌시켜 가벼운 원자핵으로 분열시키는 기술은 핵분열이다.
- 09 자율주행 자동차는 인식, 판단, 주행의 3단계로 동작한다.
- 10 수송 분야의 에너지 전환 추세는 지속가능한 환경을 위해 오염 물질을 방출하지 않는 동력원으로 바뀌고 있다.
- 11 연료를 연소하여 발생한 폭발력으로 크랭크 기구를 회전시켜 동력을 발생시키는 것은 내연 기관이다.
- 12 도심 항공 모빌리티는 분산 전기 추진 방식을 사용하여 안전성이 좋다.
- 13 로켓의 효율성을 높이려면 인공위성이나 발사체의 크기를 소형화시켜야 한다.
- 14 스마트팜을 활용하여 필요한 작물을 재배하는 것은 생명 기술과 관련된 내용이다.
- 15 스마트 물류 창고 로봇 만들기에서 가장 먼저 사용자 요구 확인을 한다.

대단원 마무리 하기

191~196쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ④ | 02 ① | 03 ② | 04 ③ | 05 ⑤ |
| 06 ② | 07 ⑤ | 08 ④ | 09 ③ | 10 ② |
| 11 ⑤ | 12 ⑤ | 13 ③ | 14 ④ | 15 ⑤ |
| 16 ⑤ | 17 ③ | 18 ③ | 19 ④ | 20 ③ |
| 21 ② | 22 ③ | 23 ④ | 24 ④ | 25 ① |
| 26 ① | 27 ⑤ | 28 ⑤ | 29 ③ | |

30~36 해설 참조

- 01 KS 제도 통칙(KS A0005)은 도면을 작성할 때 공통적인 기본 사항을 규정한 표준이다.
- 02 제도 용지의 크기는 용지 번호가 0에서 커질수록 $\frac{1}{2}$ 로 작아진다.
- 03 ㉠-평면도, ㉡-정면도, ㉢-우측면도이다.
- 04 ① 단일 부품으로 가공이 어려운 경우 여러 부품으로 분리하여 결합 방법을 고려하여 설계한다. ② 도면 작성과 3차원화를 반복하여 부품을 완성한다. ④ 스케치와 도면 작성 → 3차원화하기 → 도면 작성과 3차원화 반복하기 → 부품 완성하기 ⑤ 설계 과정에서 고려하지 못했던 오류와 부품 간 결합 방법에 문제점이 발견되면 이전 단계로 돌아가 수정한다.
- 05 ① 수직 회전하는 드릴 날에 소재를 깎아내는 기계 ② 회전하는 소재에 칼날을 정밀하게 접촉하여 깎아내는 기계 ③ 소재를 녹여 쌓거나, 소재 분말을 선택적으로 녹여 3차원 형태로 가공물을 인쇄하는 기계 ④ 고밀도의 레이저로 가공물 표면을 자르는 기계
- 06 ① 제조 로봇은 제품 생산 관련 작업에 활용된다. ② 환경 로봇은 쓰레기 처리 및 환경 정화 작업을 수행하며, 사람의 접근이 어려운 환경에서도 작업 가능하다. ③ 의료 로봇은 수술 보조나 재활 치료 등 의료 목적으로 사용된다. ④ 서비스 로봇은 청소, 안내 등 생활 편의 서비스를 제공한다. ⑤ 휴머노이드 로봇은 사람과 비슷한 외형과 행동을 가진 로봇이다.
- 07 소프트웨어는 외형 설계가 아니라 로봇 동작을 제어하는 역할을 한다.
- 08 자동화는 효율성을 높이고 위험을 줄이지만, 모든 작업에서 인간의 개입을 완전히 배제하지는 않는다.
- 09 센서는 데이터를 처리하지 않으며, 동력을 만드는 것은 액추에이터의 역할이다.
- 10 로봇 제어 과정은 먼저 센서로 주변 환경에 대한 데이터를 수집하고 중앙 처리 장치로 데이터를 전송한다. 중앙 처리 장치에서 데이터를 분석하고 알고리즘을 실행한 후 액추에이터로 동작을 수행한다.
- 11 농업 자동화는 노동력 문제를 해결하고 물과 비료를 효율적으로 사용해 낭비를 줄인다.
- 12 농업 자동화는 부족한 노동력 문제를 해결하고 빅데이터를 이용해 질병 분석과 자원을 효율적으로 사용할 수 있게 해준다. 식품 생산 자동화는 제품의 생산 단계별 상태를 정확히 파악하고 이물질 유입을 최소화할 수 있게 한다. 물류 수송 자동화는 물품을 정확하고 신속하게 분류할 수 있도록 하여 빠르게 운송할 수 있게 한다.

- 13 ① 센서: 외부 데이터를 감지하고 신호로 변환한다.
 ② 액추에이터: 동력을 생성하고 움직임을 만든다.
 ③ 응용 소프트웨어: 로봇의 감각, 이동, 조작 기능 등 복잡한 상호작용을 수행하게 한다.
 ④ 중앙 처리 장치: 데이터를 분석하고 명령을 생성한다.
 ⑤ 시스템 소프트웨어: 하드웨어를 제어하고 로봇을 실행한다.
- 14 스마트 공장에서 작업자의 안전을 확보하면서 정밀한 조립 작업을 수행하고, 사람과 협력하여 생산성과 작업의 효율성을 극대화한다.
- 15 ① 환경 정화는 환경 로봇의 목적이다. ② 농업 생산성을 높이는 것은 농업 로봇의 목적이다. ③ 생산 공정의 자동화를 통한 비용 절감은 제조 로봇의 주요 목적이다. ④ 물류 작업은 물류 로봇의 역할이다. ⑤ 휴머노이드 로봇은 인간과 비슷한 외형과 기능으로 일상생활에서 도움을 제공하는 것이 주요 목적이다.
- 16 친환경 에너지는 무한하며, 환경을 오염시키지 않는다.
- 17 ㉠은 재생 에너지에 대한 설명이고, ㉡은 신에너지에 대한 설명이다.
- 18 그림의 집열판, 증기 드럼 등을 보아 태양열 발전임을 유추할 수 있다.
- 19 ㉠은 터빈을 가리키며 직선 방향의 운동 에너지를 회전 동력으로 바꾸어 주는 역할을 한다.
- 20 앞으로 국가 간 에너지 거래는 취급이 쉬운 수소를 통해 이루어질 것이다.
- 21 ㉠은 핵분열에 대한 설명, ㉡은 핵융합에 대한 설명이다.
- 22 스마트 그리드의 목적은 전기·정보 통신 기술을 이용한 상호 작용을 통해 에너지 사용의 비효율성, 환경 문제를 해결하고자 하는 것이다.
- 23 ㉢ 오염 물질이 감소할 것이다.
- 24 ㉠, ㉡ 전기 자동차는 내연 기관보다 소음과 진동이 작고 유지·보수가 간편하다.
- 25 친환경적인 동력원이므로 ㉠은 배터리, ㉡은 연료 전지가 가장 적합하다.
- 26 ㉢ 전기 모터는 부품 수가 적어 경량화에 유리하고, ㉡ 큰 프로펠러 하나보다 작은 프로펠러 여러 개가 안정성 측면에서 유리하다.
- 27 안정적으로 재착륙하기 위해 로켓 몸통을 제어하는 그리드 핀이라는 날개를 사용한다.

- 28 <보기 1>의 (가)는 아이디어 창출 단계로 여기에는 정보 수집과 아이디어 탐색이 포함된다.
- 29 <보기 1>의 (나)는 구체적 계획과 설계 단계로 제작도와 회로도를 설계하는 내용이 포함된다.
- 30 • 등각 투상법: 물체의 각 면을 동시에 볼 수 있으며, 3개의 축을 120도를 이루도록 그리는 방법이다.
 • 사투상법: 기준선 위에 물체의 정면은 실제 길이로 그리고, 옆면은 45도의 사선을 그어서 그리는 방법이다.
 • 투시 투상법: 물체를 원근감이 나타나도록 그리는 방법이다.
 • 정투상법: 물체의 정면, 평면, 측면의 모습을 그리는 방법으로 정면도와 평면도, 우측면도로 나타내는 제3각법으로 도면을 그리는 것이 원칙이다.
- 31 • 하드웨어: 로봇의 물리적 구조를 구성하며, 센서, 액추에이터, 중앙 처리 장치 등으로 이루어져 있다. 센서는 데이터를 감지하고, 액추에이터는 동작을 수행하며, 중앙 처리 장치는 데이터를 처리한다.
 • 소프트웨어: 로봇의 동작을 제어하고 자율적으로 작업을 수행할 수 있도록 한다. 시스템 소프트웨어는 하드웨어를 제어하고, 응용 소프트웨어는 복잡한 기능을 수행하게 한다.
- 32 • 자동화 기술은 생산성을 향상시키고, 비용을 절감하며, 작업의 정밀도를 높인다.
 • 제조업에서는 품질을 균일하게 유지하고, 물류에서는 신속한 분류와 운송을 가능하게 하며, 농업에서는 노동력을 절감하고 자원 낭비를 줄인다.
 • 사회적 영향을 통해 인간의 안전을 확보하고, 경제적 효율성을 높이며, 지속가능한 환경을 조성한다.
- 33 • 스마트 공장은 사물 인터넷(IoT)과 데이터 분석을 기반으로 모든 공정이 연결되고, 자동화되어 효율적으로 운영된다.
 • 전통적 공장은 사람의 수작업 의존도가 높고, 데이터 활용이 제한적이다.
 • 스마트 공장은 생산성 향상, 실시간 품질 관리, 운영 비용 절감을 가능하게 한다는 점에서 전통적 공장과의 차별화된다.
- 34 태양광 발전은 태양 빛을 받으면 전자가 방출되는 태양 전지의 광전 효과를 이용해서 전류를 흐르게 하여 빛 에너지를 전기 에너지로 변환한다.
- 35 모빌리티란 기존의 수송 기술에 정보 통신 기술을 융합한 첨단 수송 기술로 사람의 이동과 물류에 편의성과 효율을 높여주는 능력을 말한다.

- 36 ① 지하 터널을 통해 자율주행 배송 로봇이 교통 체증 없이 24시간 쉬지 않고 화물을 배송한다. ② 도로 아래에 전기를 무선 충전 기반 시설이 구축되어 달리는 자동차에 전력을 공급할 수 있다. ③ 이산화 탄소를 배출하지 않는 전기 모터와 수소를 전기로 변환하는 연료 전지를 탑재한 여객기로 바뀐다. ④ 우주 공간에 태양광 발전소를 세우고 지상으로 에너지를 송신한다.

실력 완성하기

197~202쪽

01 ⑤	02 ④	03 ③	04 ②	05 ④
06 ⑤	07 ④	08 ①	09 ②	10 ④
11 ③	12 ②	13 ④	14 ⑤	15 ①
16 ②	17 ⑤	18 ②	19 ③	20 ①
21 ④	22 ③	23 ⑤	24 ④	25 ④
26 ③	27 ④	28 ⑤	29 ⑤	30 ③
31 ⑤				

- 01 아이디어는 프린트 스케치와 구상도를 통해 시각적으로 나타낸다.
- 02 등각 투상법은 물체의 각 면이 120도를 이루는 3개의 축에 높이, 너비, 안쪽 길이를 옮겨서 나타내는 방법이다.
- 03 정투상법은 물체의 정면, 측면, 평면의 모습을 나타내는 방법으로 원칙은 정면도와 우측면도, 평면도로 나타내는 제3각법을 도면으로 그리도록 한다.
- 04 ㉠은 숨은선이다.
- 05 디지털 기반 제조 기계의 종류로는 CNC 공작 기계, 레이저 가공, 3D 프린터가 있다. 밀링과 선반을 제어하는 자동화 공작 기계는 CNC이다.
- 06 ① 사람을 닮은 모습은 휴머노이드 로봇의 특징이다. ② 스마트 공장은 자동화를 통해 작업 효율을 높이며, 대부분의 작업이 수작업으로 처리되지는 않는다. ③ 농작물 질병 분석은 농업 로봇의 역할이다. ④ 물류 운송에서 신속한 분류와 운송은 물류 로봇의 기능이다. ⑤ 스마트 공장은 데이터 분석과 자동화를 통해 생산 공정을 효율화한다.
- 07 ㉠ 밀링, ㉡ 선반, ㉢ 컴퓨터로 제어하여
- 08 협동 로봇은 작업자의 안전을 확보하면서 정밀한 조립 작업을 수행하고, 사람과 협력하여 생산성과 작업의 효율성을 높여 주고 있다.

- 09 중앙 처리 장치는 데이터를 처리하며, 물리량과 화학량을 전기 신호로 변환하는 것은 센서의 역할이다.
- 10 • 센서: 데이터를 감지하지만, 알고리즘 실행은 중앙 처리 장치의 역할이다.
• 액추에이터: 동력을 생성하지만, 데이터 처리와 관련이 없다.
• 하드웨어: 몸체, 중앙 처리 장치, 센서, 액추에이터를 모두 포함하는 개념이다.
• 중앙 처리 장치: 데이터를 수집하고 처리하며, 알고리즘을 실행한다.
• 응용 소프트웨어: 감각과 이동 기능을 제어하지만 동작 변환에는 관여하지 않는다.
- 11 ㉠ 하드웨어 설계는 로봇의 응용 소프트웨어 기능이 아니다. 로봇 설계 과정에서 별도의 소프트웨어를 이용한다. ㉡ 하드웨어 동작 제어는 시스템 소프트웨어의 역할이다.
- 12 보행자 신호등, 에스컬레이터는 순차 제어를 사용하고, 체계적인 제어 방식을 통해 작업의 자동화를 지원한다.
- 13 로봇은 크게 산업용 로봇과 서비스 로봇으로 나눌 수 있다. 산업용 로봇은 지능화, 이동성 강화, 협업 능력 강화 등으로 발전하며 제조업에서 주로 사용된다. 반면, 서비스 로봇은 인간의 삶을 편리하게 하기 위해 청소, 의료, 물류 등 다양한 영역에서 활용된다. 의료 및 간병 서비스에 주로 활용하는 로봇은 서비스 로봇이다.
- 14 ㉠은 중앙 처리 장치에 대한 설명이다. 중앙 처리 장치는 데이터를 분석하고 작업 환경에 적합한 알고리즘을 실행한다.
- 15 ㉠은 센서에 대한 설명이다. ㉡은 액추에이터에 대한 설명이다.
- 16 바이오 에너지는 재생 에너지에 속한다.
- 17 석탄 액화·가스화 에너지는 석탄이나 중질잔사유와 같은 저급의 연료를 가솔린·디젤 또는 합성 가스로 변환하는 기술이다.
- 18 그림은 조수 간만의 차에 의한 위치 에너지로 터빈을 돌려 발전하는 조력 발전이다.
- 19 ① 조력 발전은 재생 에너지이다. ② 풍력 발전에 대한 설명이다. ④ 파력 에너지에 대한 설명이다. ⑤ 해양 온도차 기술에 대한 설명이다.
- 20 ㉠은 태양열을 모아주는 집열부, ㉡은 태양열을 저장하는 축열부를 나타낸다.
- 21 ㉠ 에너지 밀도가 높아 수송에 적합하다.
- 22 핵분열 발전은 원자핵에 중성자가 충돌하면서 발생한 열을 이용하여 발전하는 방식이다.

- 23 주간 에너지 생산량이 높고, 날씨의 영향을 많이 받는 것으로 보아 태양광 집중형이 적합하다.
- 24 자율주행은 인식-판단-주행의 과정을 거쳐 작동한다.
- 25 ① 차량을 감속할 때 사용하는 기술이다. ② 전기 자동차에서 사용되는 기술이다. 내연 기관은 화석 연료를 사용하는 자동차의 부품이다. ③ 운동 에너지를 전기로 변환하여 배터리를 충전한다. ⑤ 전기 자동차는 첨단 수송 수단으로 사용량이 증가하고 있다.
- 26 ㉠ 전기 자동차의 배터리는 주로 직류 전원을 사용한다.
- 27 엔진 여러 개를 묶어 추력을 내는 방식을 클러스터링이라 한다.
- 28 로켓 이륙 후 먼저 1단 로켓과 2단 로켓은 분리되고, 2단 로켓의 위성 배출 후 1단 로켓은 부스터 역추진을 통해 재착륙한다.
- 29 초음파 센서는 초음파를 발사해서 장애물에 부딪혀 돌아오기까지의 시간을 측정해 거리를 계산하는 센서이다.
- 30 미래의 모빌리티가 내연 기관에서 전기 자동차로 변화하면서 무선 충전 도로와 같은 시설이 필요하게 될 것이다.
- 31 차체 하단부 구성 → 차체 상단부 구성 → 차체 하단부와 상단부 부착 및 회로 구성 → 코드 구성 및 업로드

VI 지속가능한 융합 공학

1. 초연결 사회와 정보 통신 공학

★ 개념 탄탄 다지기

212쪽

1. 초연결 사회 2. 데이터 저장 3. 유무선 네트워크
4. 클라우드 컴퓨팅 5. 딥페이크 기술 6. 컴퓨터 비전 기술

쑥쑥 실력 쌓기

213~214쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ④ | 02 ② | 03 ④ | 04 ② | 05 ④ |
| 06 ⑤ | 07 ① | 08 ① | 09 ⑤ | 10 ④ |
| 11 ○ | 12 × | 13 × | 14 ○ | 15 × |
| 16 ○ | 17 ○ | 18 ○ | | |

- 01 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물 등 모든 것이 인터넷을 매개로 유기적으로 연결되어, 정보가 생성·수집되고 공유·활용되는 사회를 뜻하는 단어는 초연결 사회이다.
- 02 빅데이터는 데이터 수집 → 데이터 저장 → 데이터 처리 → 데이터 분석 → 데이터 표현의 과정을 거쳐 처리된다.
- 03 스마트폰, 센서, 네트워크를 이용해 사물 간 데이터를 주고받으며 작동하는 기술은 사물 인터넷이다.
- 04 인공지능 기술의 원리는 '데이터 수집 → 데이터 전처리 → 인공지능 모델 개발과 훈련 → 평가와 개선'으로 이루어져 있다. 데이터 삭제는 해당되지 않는다.
- 05 클라우드 컴퓨팅은 인터넷이 연결된 다른 컴퓨터를 활용하여 데이터를 처리하고 저장하는 기술이다. 이는 다른 센서의 데이터를 수집하고 분석할 때 사용된다.
- 06 빅데이터 분석은 데이터를 분석하여 결과를 도출하는 과정으로, 센서를 활용한 작업에 해당하지 않는다. 센서는 주로 환경 데이터를 실시간으로 측정하고 이를 바탕으로 자동화된 작업을 수행하는 데 사용된다.
- 07 딥페이크 기술은 엔터테인먼트 산업 외에도 다양한 분야에서 활용된다. 예를 들어, 음성 및 영상 합성을 통해 교육, 의료 등 다양한 산업에서 사용될 수 있으며, 부작용으로는 허위 정보 제작으로 사회적 혼란을 초래할 수도 있다.
- 08 컴퓨터 비전 기술은 QR 코드 인식, 색상 구별 등 다양한 방법으로 활용 가능하다. 따라서 QR 코드와 색상 구별을 지원하지 않는다는 설명은 옳지 않다.

- 09 허스키 렌즈는 얼굴 인식, 물체 경계 감지, QR 코드 인식 등 다양한 기능을 제공하지만, 데이터를 자동으로 전송하는 기능은 없다.
- 10 인공지능 반려 로봇 만들기 제작 순서는 '마이크로비트와 허스키 렌즈 연결 → 허스키 렌즈 학습 → 마이크로비트 코드 작성 → 조립 → 완성'이다.

2. 스마트 도시와 건설 공학

★ 개념 탄탄 다지기

221쪽

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. 스마트 도시 | 2. 스마트 그리드 |
| 3. 구조물 상태 모니터링 | 4. 가상 현실(VR) |
| 5. 디지털 트윈 기술 | 6. 스크리닝 매트릭스 |

쑥쑥 실력 쌓기

222~223쪽

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| 01 ⑤ | 02 ③ | 03 ③ | 04 ③ | 05 ⑤ |
| 06 ③ | 07 ④ | 08 ⑤ | 09 ③ | 10 ⑤ |
| 11 × | 12 ○ | 13 ○ | 14 × | 15 ○ |
| 16 ○ | 17 × | 18 ○ | | |

- 01 ① 농업과 목축 중심은 전통적이고 자연 친화적 도시로, 스마트 도시와는 다르다. ② 고층 건물 위주의 경제 중심 도시는 도시 경쟁력을 나타낼 수 있지만, 스마트 도시의 본질과는 맞지 않다. ③ 전통적 관리 방식의 인구 밀집 도시는 효율성과 기술적 대응력이 부족하다. ④ 자동화 없이 수작업으로 관리되는 소규모 도시는 스마트 도시와 반대되는 개념이다. ⑤ 건설 공학과 정보 통신 공학의 융합으로 효율성과 지속가능성을 높이는 것이 스마트 도시의 핵심이다.
- 02 디지털 트윈은 문제 해결을 위한 시뮬레이션 도구일 뿐, 모든 문제를 즉각 해결하지는 못한다.
- 03 ① 스마트 그리드는 전력 효율을 높이는 기술로, 시민 안전 확보와는 직접적 연관이 없다. ② 풍력 발전 단지는 교통 문제보다 에너지 생산에 초점이 맞춰져 있다. ③ 도시 통합 센터는 사고, 범죄 등의 도시 문제를 실시간 모니터링한다. ④ 스마트 주차는 개별 주차 공간 관리에 초점이 맞춰져 있어 도시 전체를 모니터링하지 않는다. ⑤ 응급 안심 서비스는 돌봄이 필요한 가정에 화재나 응급 상황이 발생할 때 신속하게 대처하는 것으로 에너지 효율 분석과는 연관이 없다.

- 04 스마트 도시는 탄소 배출 문제를 줄이기 위해 풍력, 태양광, 지열 등 재생 가능한 에너지를 이용한다.
- 05 ① 공기 흐름 시뮬레이션은 디지털 트윈 기술의 예이다. ② 긴급 상황 대응은 도시 통합 센터의 역할이다. ③ 구조물 진단은 구조물 상태 모니터링 기술과 관련이 있다. ④ 교통 체증 완화는 교통 관리 시스템의 역할이다. ⑤ 스마트 그리드는 전력망 효율성을 높이고 에너지 낭비를 줄이는 데 사용된다.
- 06 ① 사물 인터넷은 개별 기기 간 연결과 데이터 교환에 초점이 맞춰져 있다. ② 스마트 주차는 교통 문제 관리에 특화된 기술이다. ③ 디지털 트윈은 도시 전체를 가상으로 복제하고 시뮬레이션하는 기술이다. ④ 도시 통합 센터는 실시간 데이터 관리와 모니터링에 초점을 둔다. ⑤ 구조물 상태 모니터링은 건축물의 안전성을 평가하는 데 사용된다.
- 07 스마트 도시 건설에서 가상 현실(VR)을 주로 사용하는 단계는 설계와 유지·관리 단계이다. 설계 단계에서는 가상 현실(VR)을 기반으로 대안을 검토하고, 유지·관리 단계에서는 가상 현실을 기반으로 시설물을 운영한다.
- 08 ① 기존 난방 시스템 유지보다 에너지 효율화가 친환경 건설의 목표이다. ② 건물 배치는 친환경 건설의 핵심 목표와는 관련이 적다. ③ 에너지 소비를 줄이는 것이 목표이다. ④ 재활용이 가능한 건축 자재를 이용해 환경에 미치는 부담을 줄인다. ⑤ 환경 영향을 최소화하며 지속가능한 건설을 도모한다.
- 09 가상 현실은 시뮬레이션 기술로, 물리적 상태 확인은 다른 기술에 해당한다.
- 10 ① 녹지는 에너지 소비를 줄이는 데 도움을 준다. ② 빗물 저장은 다른 환경 기술의 역할이다. ③ 녹화 기술 자체는 자체 재활용과 직접적 관련이 없다. ④ 단열과 보온 효과를 높이기 위해 친환경 단열재를 사용한다. ⑤ 열섬 현상 완화는 도시 전반에서의 녹지 확대와 관련이 있다.

3. 생명 공학과 융합 공학

★ 개념 탄탄 다지기

234~235쪽

- | | | |
|--------------|--------------------|----------|
| 1. 생명 공학 | 2. 바이오 잉크 | 3. 배양육 |
| 4. 미생물 연료 전지 | 5. 생명 윤리 | 6. 마인드맵 |
| 7. 첨단 융합 공학 | 8. 버스 도착 안내 알림 서비스 | |
| 9. 스마트 그리드 | 10. 스마트 도시 | 11. 스마트팜 |
| 12. ALU | | |

01 ③	02 ③	03 ⑤	04 ⑤	05 ①
06 ④	07 ⑤	08 ③	09 ④	10 ①
11 ④	12 ④	13 ①	14 ②	15 ⑤
16 ○	17 ×	18 ×	19 ○	20 ○
21 ×	22 ○	23 ○	24 ○	25 ×
26 ○	27 ○			

- 01 수술 로봇은 의사 대신 또는 의사와 수술 과정의 전체, 또는 일부를 함께할 만큼 정밀하다.
- 03 ㉠ 인위적으로 유전자를 조작한다.
㉡ 입자충법에 관한 설명이다.
- 06 일반 쓰레기로 분류되는 생선뼈, 조개껍데기는 미생물이 분해하기 어려우며, 기름이 많은 폐식용유나 아주 뜨거운 음식을 넣으면 미생물이 죽을 수 있다.
- 07 P는 Plus로 장점을 의미한다.
- 08 버스 도착 안내 알림 서비스에 대한 설명으로, 빅데이터와 운송 수단이 융합한 사례이다.
- 09 첨단 융합 공학은 지금까지 해결하지 못한 문제를 해결할 뿐만 아니라 미래에 발생할 문제를 해결하는 데에도 도움을 준다.
- 11 기존에 요구되던 광통신망, 기지국, 중계기 등의 인프라 없이 소형 안테나, 셋톱박스만 갖추면 무선 통신이 가능하다.
- 12 인공위성이 늘어나 천체 관측을 방해할 뿐 아니라, 수많은 위성 간 충돌에 대한 우려가 늘어난다.
- 13 스마트팜은 자연환경의 영향을 최소화한다.
- 14 미래에는 탈탄소 사회의 미래 에너지를 개발할 것이다.
- 15 사물 인터넷 기술을 개발하거나 사용하는 과정에서 기술의 남용이나 오용을 방지하기 위해 윤리적 원칙이나 지침이 필요하다.
- 17 가축 사육의 부담을 줄여 주고, 가축 사육 시 발생하는 막대한 에너지를 감소시키기 위해 배양육이 개발되었다.
- 18 3D 바이오 프린팅을 통해 인공 조직 또는 장기와 같은 생물학적 구조체를 제작한다.
- 21 유해한 미생물은 사용되지 않는다.
- 25 기존 컴퓨팅으로 하기 어렵던 화합물 구조 분석, 단백질 분석 등에 딥러닝을 이용하고 있다.

01 ④	02 ⑤	03 ④	04 ⑤	05 ②
06 ⑤	07 ④	08 ④	09 ④	10 ③
11 ④	12 ④	13 ④	14 ⑤	15 ⑤
16 ⑤	17 ⑤	18 ②	19 ②	20 ⑤
21 ②	22 ④	23 ③	24 ⑤	
25~30 풀이 참조				

- 01 원격 모니터링과 인터넷이 연결된 웨어러블 기기에서 얻은 개인의 신체 정보를 활용하여 제공되는 서비스는 실시간 의료 서비스이다.
- 02 스마트 재난 관리 시스템은 공공 데이터를 활용하여 재난을 예측하고 관리하는 시스템으로, 금융과는 관련이 없다.
- 03 빅데이터는 처리해야 할 데이터 양이 방대하여 대용량 처리와 복잡한 처리 과정을 거친다.
- 04 ① 블록체인의 사례, ④ 빅데이터를 활용한 사례, ③ 인공지능 사례이다. ② 사물 인터넷은 항상 네트워크를 통해 데이터를 주고받는다.
- 05 전통적인 텔레비전 방송, 종이 문서 정리, 센서를 통한 데이터 전송, 빅데이터를 사용한 비정형 데이터 생성은 인공지능의 활용 사례로 볼 수 없다.
- 06 위성 서비스를 제공하는 기술은 스마트팜의 일반적인 역할에 포함되지 않는다. 스마트팜은 센서와 인공지능을 활용해 농작물의 생육 환경을 관리하고 예측하는 데 중점을 둔다.
- 07 에지 컴퓨팅은 데이터를 클라우드 서버로 보내기 전에 발생 위치에서 처리하는 방식으로, 모든 데이터를 클라우드 서버로 전송하지 않는다. 이를 통해 응답 속도가 빨라지고 네트워크 사용량이 줄어든다.
- 08 데이터를 클라우드로 전송해 다른 농장의 정보를 수집하는 것은 클라우드 컴퓨팅의 역할이다. 인공지능은 주로 데이터를 분석하여 최적의 환경을 조성하거나 자동화된 작업을 수행하는 데 활용된다.
- 09 데이터 분석과 처리의 정확성을 높이는 것은 딥페이크 기술의 부정적 영향과는 관련이 없다. 딥페이크는 허위 정보나 조작된 콘텐츠로 인해 사회적 혼란과 신뢰 상실을 초래할 수 있다.
- 10 건설 공학과 정보 통신의 융합이 스마트 도시의 지속가능성을 추구하는 핵심이다.
- 11 스마트 도시는 모든 도시 문제를 한번에 해결하지는 못한다.

- 12 구조물 상태 모니터링은 노후 건물 안전성을 평가하고, 스마트 주차는 주차난을 해소한다. 스마트 그리드는 전력망을 지능화함으로써 에너지 효율을 높여 준다. 응급 안전 안심 서비스는 돌봄이 필요한 가정에 응급 상황이 발생할 때 신속하게 대처할 수 있게 해 준다.
- 13 (가) 디지털 트윈은 시뮬레이션을 통해 도시 문제를 분석하고 해결책을 제시한다. (나) 스마트 주차는 실시간 주차 정보 제공으로 주차 시간을 단축한다. (다) 스마트 그리드는 전력 효율성을 높이고 에너지 낭비를 줄인다.
- 14 ① 교통 혼잡 완화는 3D 프린팅 건설 기술과 직접 관련이 없다. ② 실시간 범죄 예방은 도시 통합 센터의 기능이다. ③ 물과 비료의 효율적 사용은 농업 기술과 연관이 있다. ④ 자연재해 대응은 다른 긴급 기술과 관련이 높다. ⑤ 3D 프린팅 기술은 공사 기간 단축과 비용 절감을 주된 이점으로 제공한다.
- 15 ① 재활용 에코 블록은 친환경 자재 사용의 대표적인 사례이다. ② 태양 전지판은 재생 가능한 에너지 활용 사례이다. ③ 빗물 저장 시설은 물 자원 절약을 위한 기술이다. ④ 지렁이 분변토 활용은 자연 친화적 옥상 조경 기술이다. ⑤ 화석 연료 기반 보일러는 친환경 건설과 반대되는 사례이다.
- 16 ① 옥상 녹화는 에너지 효율을 높이지만 건설 비용 감소와는 직접 관련이 없다. ② 태양 전지판은 전력 소비와 관련이 있지만 물 사용량 감소와는 관련이 없다. ③ 정수기 타이머는 건축 자재와 연관되지 않는다. ④ 빗물 이용 시설은 물 절약에 기여하지만 전력 소비와 직접적 관련이 없다. ⑤ 외부 단열재는 난방 에너지 소비를 줄이는 데 효과적이다.
- 19 배양육 판매 승인이 이루어지고 있지만, 아직 안정성의 문제가 충분히 검토되지 않았다.
- 20 유전자 도핑은 윤리적 문제로 논란이 되고 있다.
- 22 정보 통신 공학은 초연결 사회의 핵심 분야로 응용 범위가 넓다.
- 24 사물 인터넷은 강제적 설치 및 사용이 아닌 자율성을 존중하여 사용자 스스로 자신의 데이터를 관리하고 작동 방식을 결정할 수 있어야 한다.
- 25 • 빅데이터의 개념: 기존 데이터 처리 방법으로는 처리할 수 없는 방대한 양의 데이터이다.
• 빅데이터의 활용 사례
- 기업: 소비자의 필요를 빅데이터로 분석·해석하여 파악하고 생산을 계획한다.
- 의료: 건강 정보, 생활 데이터를 분석하여 맞춤형 진단을 제공하며, 예측 의료가 가능하다.

- 공공 기관: 빅데이터 자료로 교통량을 예측하고, 교통 정책을 수립한다.

- 26 • 1단계: 데이터 수집-인공지능이 학습하기를 원하는 데이터를 수집한다.
• 2단계: 데이터 전처리-수집한 데이터 중 불필요하거나 잘못된 데이터들을 정리한다.
• 3단계: 인공지능 모델 개발과 훈련-목적에 맞는 인공지능 모델을 개발하고, 수집한 데이터를 입력하여 훈련한다.
• 4단계: 평가와 개선-인공지능이 학습한 내용이 정확한지 평가하고, 잘못된 부분은 다시 훈련해 모델이 개선되도록 한다.
- 27 가상 현실 기술은 건설 과정의 설계 단계에서 건축물의 완공 모습을 생생하게 시뮬레이션하고 설계 대안을 체험하며 검토하는 데 활용된다. 이를 통해 설계 오류를 줄이고 시간과 비용을 절약하며, 사용자 만족도를 높일 수 있다.
- 28 빗물 이용 시설은 빗물을 저장하여 화장실 용수나 청소 용수로 사용하는 기술이다. 이를 통해 물 소비를 줄이고 도시의 물 자원 낭비를 방지하며, 물 부족 문제를 완화할 수 있다.
- 29 미생물 연료 전지에서 효소 또는 미생물 균체와 같은 생체 재료가 촉매로 이용되며, 유기물이 연료로 이용된다.
- 30 • 빅데이터 + 운송 수단 → 버스 도착 안내 알림 서비스
• 에너지 + 정보 통신 → 스마트 그리드
• 항공 우주 + 정보 통신 → 위성 인터넷
• 인공지능 + 정보 통신 → 체험형 미디어 전시
• 생명 + 인공지능 → 의약품 개발, 유전자 편집
• 건설 + 정보 통신 → 스마트 도시
• 그래픽 디자인 + 정보 통신 → 메타버스 세계
• 생명 + 정보 통신 → 스마트팜

실력 완성하기

244~248쪽

01 ③	02 ①	03 ⑤	04 ⑤	05 ⑤
06 ⑤	07 ⑤	08 ③	09 ④	10 ⑤
11 ④	12 ④	13 ④	14 ②	15 ①
16 ④	17 ①	18 ④	19 ①	20 ⑤
21 ⑤	22 ⑤	23 ②	24 ④	25 ①
26 ③	27 ①	28 ①	29 ③	30 ⑤

- 01 사물에 부착된 센서를 인터넷에 연결하여 실시간으로 다양한 데이터를 주고받아야 하므로 인터넷 연결은 필수적이다.

- 02** 빅데이터는 정형화된 데이터 형식뿐만 아니라 활용할 수 있는 데이터의 종류가 매우 다양하다.
- 04** ①은 빅데이터의 정의에 해당하고, ②는 인공지능에 해당하며, ③은 블록체인의 특징이다.
- 05** 클라우드 컴퓨팅은 인터넷을 통해 원격으로 컴퓨팅 자원 및 서비스를 제공하는 컴퓨팅 기술이다.
- 06** ① 사물 인터넷은 유무선 통신을 기반으로 작동한다. ② 사물 인터넷은 사람과 사람 간, 사람과 사물 간, 사물과 사물 간 등 모두 통신이 가능하다. ③ 사물 인터넷은 센서를 통해 다양한 데이터를 수집하고 제어한다. ④ 사물 인터넷은 가전 기기를 인터넷에 연결하여 제어한다.
- 07** 인공지능은 컴퓨터가 인간처럼 학습, 추론, 예측, 창작 등 지능적 행동을 수행할 수 있도록 하는 기술이다.
- 12** 사물 인터넷은 센서, 유·무선 네트워크, 서비스 응용 프로그램, 빅데이터 등으로 구성된다.
- 13** ③ 데이터 전처리란 인공지능 기술의 원리 중 하나로 수집한 데이터에서 불필요하거나 잘못된 데이터를 정리하는 것이다. ⑤ 컴퓨터 비전 기술이란 컴퓨터로 사진 또는 동영상으로부터 정보를 추출하는 기술이다.
- 14** 1. 설계 단계: 드론을 활용한 건설 부지 탐사, 빅데이터를 이용한 시설물 계획, 가상 현실(VR) 기반 대안 검토
2. 시공 단계: 사물 인터넷(IoT) 기반 현장 안전 관리, 시공 장비 자동화와 로봇 시공, 3D 프린팅을 활용한 급속 시공
3. 유지·관리 단계: 센서를 활용한 데이터 수집, 가상 현실(VR) 기반 시설물 운영, 드론을 활용한 구조물 상태 관찰
- 15** A 도시는 주차 공간 부족과 교통 체증 문제를 겪고 있으며, 스마트 주차 기술이 적합하다. B 도시는 범죄 발생률 증가 문제에 도시 통합 센터가 적합하며, 스마트 그리드나 풍력 발전 단지는 해당되지 않는다. C 도시는 에너지 문제를 해결해야 하므로 스마트 그리드가 적합하며, 디지털 트윈은 주된 해결책이 아니다.
- 16** ① 공사 속도 향상은 첨단 건설과 3D 프린팅 기술의 역할이다. ② 건축물 설계 시뮬레이션은 가상 현실 기술이 담당한다. ③ 대규모 재생 에너지 생산은 풍력 발전 단지와 같은 재생 에너지 생산 시설의 역할이다. ④ 도시 통합 센터는 교통 및 범죄 문제를 실시간으로 모니터링하고 관리한다. ⑤ 자연 재해 대응은 재난 관리 시스템에 해당된다.
- 17** (가) 가상 현실(VR)은 설계 대안을 체험적으로 검토하는 데 사용된다. (나) 3D 프린팅 기술은 특수 건축물을 빠르게 제작하며 비용 절감에 기여한다. (다) 구조물 상태 모니터링은 노후

- 건축물의 상태를 실시간으로 파악하여 보수 계획을 수립한다.
- 18** 1. 설계 단계: 드론을 활용한 건설 부지 탐사, 빅데이터를 이용한 시설물 계획, 가상 현실(VR) 기반 대안 검토
2. 시공 단계: 사물 인터넷(IoT) 기반 현장 안전 관리, 시공 장비 자동화와 로봇 시공, 3D 프린팅을 활용한 급속 시공
3. 유지·관리 단계: 센서를 활용한 데이터 수집, 가상 현실(VR) 기반 시설물 운영, 드론을 활용한 구조물 상태 관찰
- 19** 설계 단계에서는 드론을 활용한 건설 부지 탐사, 빅데이터를 이용한 시설물 계획, 가상 현실(VR) 기반 대안 검토가 진행된다.
- 20** ① 건물 외형의 미적 설계는 친환경 건설의 주요 목표가 아니다. ② 대규모 건축물 건설 우선은 지속가능성과 무관하다. ③ 에너지 소비 증가와 경제 활성화는 친환경 목표와 반대되는 개념이다. ④ 재활용 자재 사용은 중요하지만 건축비 절감만을 위한 목적은 부적절하다. ⑤ 환경에 미치는 영향을 최소화하고 자원을 효율적으로 사용하는 것이 친환경 건설의 핵심이다.
- 21** 외부에서 유전자를 조작하여 생산성을 높이거나, 해충으로부터의 내성을 강화하는 등 특정 성질을 갖도록 유전자를 변형시킨 농산물을 유전자 변형 농산물이라 한다.
- 22** 대형 농장을 통한 가축 사육은 많은 에너지가 소모되므로 배양육이 주목받고 있다.
- 23** 생명 공학은 에너지와 환경 분야에서 바이오 연료, 미생물 연료 전지, 유용 미생물군(EM) 등으로 활용되고 있다. ② 3D 바이오 프린팅은 의료 분야의 활용 사례이다.
- 26** 유전자 편집 기술은 유전체에서 특정 DNA를 삽입, 삭제, 변형, 치환하는 기술이다.
- 27** 3D 바이오 프린팅은 세포와 생체 물질을 활용한 바이오 잉크를 원료로 생체 조직과 기관을 생성한다.
- 29** 미래 에너지의 개발이 이루어져 탈탄소 사회를 이루게 될 것이다.
- 30** 스마트팜은 자연환경의 영향을 감소시켜 생산량을 일정하게 유지시켜 준다.