

2학년 2학기: 제조 공정의 과학적 이해 (46주~60주)

이번 학기에 뭘 배울까요?

- 원료에서 완제품까지 모든 제조 공정을 과학적으로 분석하기
 - 공정 변수가 제품 품질에 미치는 영향 정확히 이해하기
 - 공정 최적화와 자동화 시스템 설계하고 운영하기
 - AI와 빅데이터로 스마트 제조 시스템 구축하기
-

46주차: 원료 처리 공정 최적화

월요일: 분쇄와 분급 이론

오전 (4시간):

- 분쇄 메커니즘과 에너지 법칙
- 볼밀, 제트밀, 아트리터의 원리
- 입도 분포와 제어 방법
- 분급 효율과 최적화

오후 (4시간):

-  다양한 분쇄기 성능 비교 실험
- 분쇄 시간과 입도 관계 분석
- 분급기 효율 측정 실습
- 최적 분쇄 조건 도출

화요일: 혼합과 조립 공정

오전 (4시간):

- 고체-고체 혼합 이론
- 혼합도 평가와 측정 방법
- 조립과 펠렛화 메커니즘
- 결합재와 첨가제 역할

오후 (4시간):

-  혼합기 성능 평가 실험
- 혼합 균일도 측정 기법
- 스프레이 드라이어 조립 실습

- 조립체 강도 특성 평가

수요일: 성형 공정 과학

오전 (4시간):

- 성형 압력과 밀도 관계
- 프레스 성형 역학
- 사출 성형 유동 해석
- 캐스팅 건조 메커니즘

오후 (4시간):

-  성형 압력 최적화 실험
- 성형체 밀도 분포 측정
- 결함 발생 원인 분석
- 성형 조건별 품질 비교

목요일: 건조 공정 제어

오전 (4시간):

- 건조 속도론과 확산 이론
- 건조 응력과 균열 발생
- 건조 스케줄 최적화
- 마이크로파 건조 기술

오후 (4시간):

-  건조 곡선 측정 실험
- 건조 균열 관찰과 분석
- 건조 조건 최적화 실습
- 새로운 건조 기법 체험

금요일: AI 공정 모니터링 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- IoT 센서 기반 공정 모니터링
- AI 공정 제어 시스템
- 실시간 품질 예측 모델
- 디지털 트윈 공정 시뮬레이션

오후 (4시간): 46주차 재미있는 평가

- 원료 처리 공정 이해도 (25점)
- 공정 최적화 실험 수행도 (30점)
- 품질 분석 능력 (25점)
- 공정 개선 제안 능력 (10점)

- AI 모니터링 시스템 활용도 (10점)

46주차 학습자료

- "분체 공학" (한국분체공학회) - 무료
 - "세라믹 공정학" (한국세라믹기술원)
 - ANSYS Fluent 유동 해석 가이드
 - 공정 제어 시스템 설계 매뉴얼
-

47주차: 소성 공정의 과학

월요일: 소성 반응과 상 변화

오전 (4시간):

- 고상 반응 메커니즘
- 소성 중 상 생성과 분해
- 반응 속도론과 활성화 에너지
- 소성 분위기의 영향

오후 (4시간):

-  고온 XRD를 이용한 상 변화 추적
- 소성 반응 속도 측정
- 분위기 변화 실험
- 반응 메커니즘 분석

화요일: 소결 이론과 응용

오전 (4시간):

- 소결 구동력과 메커니즘
- 확산 소결과 점성 유동
- 소결 첨가제의 역할
- 액상 소결과 고상 소결

오후 (4시간):

-  소결 과정 실시간 관찰
- 소결 수축 곡선 측정
- 소결체 밀도와 미세구조 분석
- 소결 조건 최적화

수요일: 열전달과 온도 제어

오전 (4시간):

- 가마 내 열전달 현상
- 온도 균일성과 제어
- 소성 스케줄 설계
- 에너지 효율 향상 방법

오후 (4시간):

- 🌡 가마 내 온도 분포 측정
- 열전달 계수 산출
- 소성 곡선 최적화 실험
- 에너지 소비량 분석

목요일: 소성 결함과 품질 관리

오전 (4시간):

- 소성 균열과 변형 원인
- 팽창 불일치와 열응력
- 소성 색상과 표면 품질
- 결함 예방과 대책

오후 (4시간):

- 🔍 소성 결함 분석 실습
- 열응력 계산과 예측
- 소성체 품질 평가
- 결함 저감 방안 실험

금요일: AI 소성 공정 최적화 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- AI 기반 소성 스케줄 최적화
- 머신러닝 품질 예측 모델
- 가상 소성로 시뮬레이션
- 에너지 효율 AI 최적화

오후 (4시간): 47주차 재미있는 평가

- 소성 이론 이해도 (25점)
- 소결 실험 수행 능력 (30점)
- 열전달 분석 능력 (20점)
- 품질 관리 기법 (15점)
- AI 최적화 도구 활용도 (10점)

47주차 학습자료 📚

- "소성학" (한국세라믹기술원) - 무료
- "소결 이론과 응용" (한국분말야금학회)

- COMSOL 열전달 해석 소프트웨어
 - 가마 설계 및 운영 가이드
-

48주차: 표면 처리와 마감 공정 ✨

월요일: 표면 처리 기초 이론

오전 (4시간):

- 표면 에너지와 젖음성
- 표면 거칠기와 형상 효과
- 표면 활성화 방법들
- 접착과 코팅 메커니즘

오후 (4시간):

-  표면 거칠기 측정 실습
- 접촉각 측정으로 젖음성 평가
- 표면 처리 전후 비교 분석
- 표면 에너지 계산

화요일: 유약과 글레이즈 기술

오전 (4시간):

- 유약 조성과 특성
- 유약 용융과 유동
- 발색과 무광택 효과
- 크롤링과 핀홀 결함

오후 (4시간):

-  유약 조합 실험
- 소성 온도별 유약 특성 비교
- 발색제 효과 확인
- 유약 결함 분석과 개선

수요일: 물리적 표면 처리

오전 (4시간):

- 연마와 폴리싱 기술
- 샌드블라스팅과 에칭
- 레이저 표면 처리
- 플라즈마 표면 개질

오후 (4시간):

- ⚡ 다양한 연마 기법 실습
- 샌드블라스팅 조건 최적화
- 플라즈마 처리 효과 확인
- 표면 특성 변화 측정

목요일: 화학적 표면 처리

오전 (4시간):

- 산 에칭과 알칼리 처리
- 실란 커플링 처리
- 졸-겔 코팅 기술
- 자기조립막(SAM) 형성

오후 (4시간):

- 🧪 화학 에칭 실험
- 실란 처리 효과 평가
- 졸-겔 코팅 실습
- 표면 개질 확인 분석

금요일: AI 표면 품질 검사 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- 머신비전 표면 검사 시스템
- AI 결함 자동 분류
- 표면 품질 자동 등급화
- 로봇 자동 표면 처리

오후 (4시간): 48주차 재미있는 평가

- 표면 처리 기술 숙련도 (30점)
- 유약 조합 능력 (25점)
- 표면 분석 기법 (20점)
- 품질 개선 능력 (15점)
- AI 검사 시스템 활용도 (10점)

48주차 학습자료 📚

- "표면 처리 기술" (한국표면공학회) - 무료
 - "유약학" (한국도자재단)
 - ImageJ 표면 분석 소프트웨어
 - 머신비전 시스템 구축 가이드
-

49주차: 품질 관리와 통계적 공정 제어

월요일: 통계적 품질 관리 기초

오전 (4시간):

- 품질의 정의와 측정
- 모집단과 표본의 개념
- 정규분포와 품질 특성
- 관리도의 원리와 종류

오후 (4시간):

-  품질 데이터 수집과 정리
- 히스토그램과 정규성 검정
- X-bar, R 관리도 작성
- 공정 능력 지수 계산

화요일: 실험 계획법(DOE)

오전 (4시간):

- 실험 설계의 기본 원리
- 일원배치와 이원배치 설계
- 분산분석(ANOVA) 이해
- 교호작용과 주효과 분석

오후 (4시간):

-  DOE 실험 설계와 수행
- 분산분석 계산 실습
- 최적 조건 도출
- 반응표면분석법 응용

수요일: 신뢰성과 수명 평가

오전 (4시간):

- 신뢰성 함수와 고장률
- 와이불 분포와 생존 분석
- 가속 수명 시험 설계
- 신뢰성 예측 모델

오후 (4시간):

-  수명 데이터 분석 실습
- 와이불 플롯 작성
- 가속 인자 계산
- 신뢰성 예측 보고서

목요일: 6시그마와 린 생산

오전 (4시간):

- 6시그마 방법론(DMAIC)
- 불량률과 시그마 수준
- 린 생산의 7가지 낭비
- 가치 흐름 지도 작성

오후 (4시간):

- 📋 6시그마 프로젝트 실습
- 공정 개선 사례 분석
- 린 도구 적용 실험
- 개선 효과 정량화

금요일: AI 품질 예측 시스템 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- 머신러닝 품질 예측 모델
- 실시간 품질 모니터링
- 예측 정비(PHM) 시스템
- 빅데이터 품질 분석

오후 (4시간): 49주차 재미있는 평가

- 통계적 분석 능력 (30점)
- DOE 설계 및 수행 (25점)
- 신뢰성 분석 기법 (20점)
- 품질 개선 프로젝트 (15점)
- AI 예측 시스템 활용도 (10점)

49주차 학습자료 📚

- "품질경영론" (한국품질경영학회) - 무료
- "실험계획법" (한국통계학회)
- Minitab 통계 분석 소프트웨어
- R을 활용한 품질관리 분석

50주차: 자동화와 공정 제어 🤖

월요일: 공정 제어 시스템 기초

오전 (4시간):

- 피드백과 피드포워드 제어
- PID 제어기 원리와 튜닝
- 제어 루프와 안정성
- 분산 제어 시스템(DCS)

오후 (4시간):

-  PLC 프로그래밍 기초 실습
- PID 제어기 튜닝 실험
- 제어 성능 평가
- HMI 화면 구성 실습

화요일: 센서와 계측 기술

오전 (4시간):

- 온도, 압력, 유량 센서
- 센서 정확도와 정밀도
- 신호 변환과 노이즈 처리
- 무선 센서 네트워크

오후 (4시간):

-  다양한 센서 교정 실습
- 데이터 수집 시스템 구축
- 신호 처리 알고리즘 구현
- 센서 융합 기법 체험

수요일: 로봇과 자동화 시스템

오전 (4시간):

- 산업용 로봇 종류와 특성
- 로봇 운동학과 동역학
- 경로 계획과 제어
- 안전 시스템과 위험성 평가

오후 (4시간):

-  로봇 프로그래밍 실습
- 픽애플레이스 시스템 구축
- 비전 가이드 로봇 체험
- 협동 로봇 활용 실습

목요일: MES와 공장 통합

오전 (4시간):

- 제조 실행 시스템(MES) 구조

- ERP-MES-제어시스템 연계
- 생산 스케줄링과 최적화
- 실시간 생산 모니터링

오후 (4시간):

-  MES 시스템 구축 실습
- 생산 계획 수립 연습
- KPI 대시보드 설계
- 공장 데이터 통합 실험

금요일: **AI** 자율 제조 시스템 + 평가

오전 (4시간): **AI** 체험 시간

- AI 기반 자율 공정 제어
- 머신러닝 공정 최적화
- 디지털 트윈 기반 제어
- 자율 품질 관리 시스템

오후 (4시간): **50**주차 재미있는 평가

- 공정 제어 시스템 구축 (30점)
- 로봇 프로그래밍 능력 (25점)
- 센서 시스템 설계 (20점)
- MES 통합 능력 (15점)
- AI 자율 시스템 이해도 (10점)

50주차 학습자료 

- "공정 제어학" (한국자동제어학회) - 무료
- "산업용 로봇학" (한국로봇학회)
- LabVIEW 데이터 수집 프로그래밍
- 스마트 팩토리 구축 가이드

51주차: 에너지 관리와 지속가능성 

월요일: 제조업 에너지 사용 분석

오전 (4시간):

- 제조 공정별 에너지 소비 패턴
- 에너지 효율 지표와 벤치마킹
- 에너지 감사와 진단 방법
- 에너지 관리 시스템(ISO 50001)

오후 (4시간):

- ⚡ 설비별 전력 측정 실습
- 에너지 밸런스 계산
- 에너지 손실 분석
- 에너지 효율 개선 방안 도출

화요일: 폐열 회수와 재활용

오전 (4시간):

- 폐열 회수 기술의 종류
- 열교환기 설계와 효율
- 열펌프와 히트 파이프
- 열병합 발전 시스템

오후 (4시간):

- 🌡 열교환기 성능 측정
- 폐열 회수 시스템 설계
- 열효율 계산과 평가
- 투자 회수 기간 분석

수요일: 신재생 에너지 활용

오전 (4시간):

- 태양광 발전 시스템 설계
- 풍력 발전과 소수력 발전
- 바이오매스와 지열 에너지
- 에너지 저장 시스템(ESS)

오후 (4시간):

- ☀ 태양광 발전 효율 측정
- 에너지 저장 시스템 체험
- 신재생 에너지 경제성 분석
- 마이크로그리드 설계 실습

목요일: 탄소 중립과 **LCA**

오전 (4시간):

- 온실가스 배출량 계산
- 탄소 발자국과 물 발자국
- 생애주기평가(LCA) 방법론
- 탄소 중립 달성 전략

오후 (4시간):

-  LCA 소프트웨어 활용 실습
- 제품별 탄소 발자국 계산
- 환경 영향 평가 보고서 작성
- 탄소 저감 방안 수립

금요일: AI 에너지 최적화 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- AI 기반 에너지 수요 예측
- 스마트 그리드와 공장 연계
- 에너지 거래 알고리즘
- 탄소 배출 실시간 모니터링

오후 (4시간): 51주차 재미있는 평가

- 에너지 분석 및 진단 능력 (30점)
- 폐열 회수 시스템 설계 (25점)
- 신재생 에너지 활용 계획 (20점)
- LCA 분석 능력 (15점)
- AI 에너지 시스템 활용도 (10점)

51주차 학습자료

- "에너지 관리학" (한국에너지학회) - 무료
- "신재생 에너지 기술" (신재생에너지협회)
- SimaPro LCA 소프트웨어 가이드
- 스마트 에너지 관리 사례집

52주차: 공급망 관리와 물류

월요일: 공급망 관리 기초

오전 (4시간):

- 공급망의 구조와 구성요소
- 공급업체 선정과 평가
- 재고 관리와 안전재고
- 공급망 위험 관리

오후 (4시간):

-  공급업체 평가 매트릭스 작성
- ABC 분석과 재고 분류
- 경제적 주문량(EOQ) 계산
- 공급망 지도 작성 실습

화요일: 수요 예측과 생산 계획

오전 (4시간):

- 수요 예측 방법론
- 시계열 분석과 회귀분석
- 계절성과 트렌드 분석
- 생산 계획과 일정 관리

오후 (4시간):

-  수요 예측 모델 구축
- 예측 정확도 평가
- 생산 계획 최적화 실습
- MRP(자재소요계획) 체험

수요일: 창고 관리와 물류

오전 (4시간):

- 창고 레이아웃 설계
- 피킹과 패킹 최적화
- 바코드와 RFID 활용
- 물류 네트워크 설계

오후 (4시간):

-  창고 관리 시스템(WMS) 체험
- 피킹 경로 최적화 실습
- RFID 활용 재고 관리
- 배송 경로 최적화 실습

목요일: 글로벌 공급망

오전 (4시간):

- 국제 조달과 아웃소싱
- 관세와 무역 규정
- 환율 리스크 관리
- 글로벌 품질 관리

오후 (4시간):

-  글로벌 공급업체 평가
- 무역 조건(인코텀즈) 실습
- 환율 헤징 시뮬레이션
- 국제 품질 인증 비교

금요일: AI 공급망 최적화 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- AI 수요 예측 고도화
- 블록체인 공급망 추적
- 자유허고 관리 시스템
- 디지털 공급망 트윈

오후 (4시간): 52주차 재미있는 평가

- 공급망 설계 능력 (25점)
- 수요 예측 및 계획 수립 (25점)
- 창고 관리 시스템 활용 (25점)
- 글로벌 공급망 이해도 (15점)
- AI 최적화 도구 활용도 (10점)

52주차 학습자료 

- "공급망 관리론" (한국로지스틱스학회) - 무료
- "글로벌 SCM" (한국무역학회)
- SAP ERP 공급망 모듈 가이드
- 블록체인 공급망 추적 사례

53주차: 비용 관리와 경영 분석

월요일: 원가 계산과 분석

오전 (4시간):

- 제조 원가의 구성요소
- 직접비와 간접비 배분
- 활동기준원가계산(ABC)
- 원가-수량-이익 분석

오후 (4시간):

-  제품별 원가 계산 실습
- ABC 시스템 구축 연습
- 손익분기점 분석
- 가격 결정 전략 수립

화요일: 투자 경제성 분석

오전 (4시간):

- 투자 대안 평가 방법
- 현재가치와 미래가치

- 내부수익률(IRR)과 NPV
- 투자 위험성 평가

오후 (4시간):

- 📊 투자 타당성 분석 실습
- 할인율 결정과 민감도 분석
- 리스크 분석과 시뮬레이션
- 투자 의사결정 매트릭스

수요일: 성과 측정과 관리

오전 (4시간):

- 핵심성과지표(KPI) 설계
- 균형성과표(BSC) 구축
- 벤치마킹과 성과 개선
- 인센티브 시스템 설계

오후 (4시간):

- 📈 KPI 대시보드 설계
- 성과 측정 시스템 구축
- 벤치마킹 데이터 수집
- 개선 계획 수립 실습

목요일: 재무 관리와 자금 조달

오전 (4시간):

- 현금 흐름 관리
- 운전 자본 최적화
- 자금 조달 방법과 비용
- 재무 위험 관리

오후 (4시간):

- 💰 현금 흐름표 작성
- 운전 자본 분석 실습
- 자금 조달 계획 수립
- 재무 비율 분석

금요일: AI 경영 분석 도구 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- AI 기반 재무 예측 모델
- 빅데이터 경영 분석
- 자동화된 보고서 생성

- 경영 의사결정 지원 시스템

오후 (4시간): 53주차 재미있는 평가

- 원가 계산 및 분석 능력 (30점)
- 투자 경제성 분석 기법 (25점)
- 성과 관리 시스템 설계 (20점)
- 재무 관리 이해도 (15점)
- AI 분석 도구 활용도 (10점)

53주차 학습자료

- "관리회계학" (한국관리회계학회) - 무료
- "재무관리론" (한국재무학회)
- Excel 고급 재무 분석 기법
- Power BI 경영 대시보드 구축

54주차: 혁신과 기술 경영

월요일: 기술 혁신 관리

오전 (4시간):

- 기술 혁신의 유형과 특성
- 기술 수명 주기와 S-곡선
- 파괴적 혁신과 지속적 혁신
- 기술 로드맵 작성

오후 (4시간):

-  기술 동향 분석 실습
- 기술 포트폴리오 구성
- 혁신 프로젝트 기획
- 기술 가치 평가 연습

화요일: 연구개발 관리

오전 (4시간):

- R&D 프로젝트 관리
- 스테이지 게이트 프로세스
- R&D 성과 측정
- 개방형 혁신과 협력

오후 (4시간):

- 📋 R&D 프로젝트 계획 수립
- 기술 개발 일정 관리
- 연구 성과 평가 기준 설정
- 외부 기관과의 협력 방안

수요일: 지적 재산권 관리

오전 (4시간):

- 특허와 실용신안
- 디자인과 상표권
- 영업비밀과 노하우
- 특허 분석과 회피 설계

오후 (4시간):

- 📄 특허 명세서 작성 실습
- 특허 검색과 분석
- 지식재산권 포트폴리오 구축
- 라이선싱 전략 수립

목요일: 기술 사업화

오전 (4시간):

- 기술 사업화 프로세스
- 시장 분석과 사업 모델
- 기술 가치 평가
- 기술 이전과 라이선싱

오후 (4시간):

- 📁 사업화 계획서 작성
- 기술 마케팅 전략 수립
- 투자 유치 방안 기획
- 기술 창업 시뮬레이션

금요일: AI 기술 경영 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- AI 기반 기술 예측
- 빅데이터 특허 분석
- 자동화된 기술 동향 모니터링
- AI 기술 사업화 도구

오후 (4시간): 54주차 재미있는 평가

- 기술 혁신 분석 능력 (25점)

- R&D 프로젝트 관리 기법 (25점)
- 지적재산권 활용 능력 (25점)
- 기술 사업화 기획 능력 (15점)
- AI 기술 경영 도구 활용도 (10점)

54주차 학습자료

- "기술경영론" (한국기술혁신학회) - 무료
- "지식재산권법" (한국지식재산학회)
- 특허 정보 검색 시스템 활용법
- 기술사업화 성공 사례집

55주차: 국제 표준과 인증 체계

월요일: 국제 표준화 체계

오전 (4시간):

- ISO, IEC, ITU 등 국제기구
- 표준 제정 과정과 절차
- 국가별 표준 체계 비교
- 표준의 경제적 효과

오후 (4시간):

-  국제 표준 검색과 분석
- 표준 문서 해석 실습
- 표준 개발 프로젝트 기획
- 표준화 경제성 분석

화요일: 품질 경영 시스템

오전 (4시간):

- ISO 9001 품질경영시스템
- 프로세스 접근법
- 위험 기반 사고
- 지속적 개선 문화

오후 (4시간):

-  품질 매뉴얼 작성 실습
- 프로세스 맵핑과 문서화
- 내부 심사 실시 연습
- 개선 활동 계획 수립

수요일: 환경 및 안전 경영

오전 (4시간):

- ISO 14001 환경경영시스템
- ISO 45001 안전보건경영
- 환경 영향 평가와 관리
- 사고 예방과 비상 계획

오후 (4시간):

-  환경 목표 설정과 관리
- 위험성 평가 실시
- 환경 모니터링 계획
- 비상 대응 훈련

목요일: 제품 인증과 시험

오전 (4시간):

- CE, UL, KC 등 제품 인증
- 형식 승인과 안전 인증
- 시험소 인정과 상호 인정
- 인증 마크와 라벨링

오후 (4시간):

-  제품 시험 계획 수립
- 인증 신청서 작성 실습
- 시험 성적서 검토
- 부적합 사항 개선 방안

금요일: 블록체인 인증 시스템 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- 블록체인 기반 인증 시스템
- 디지털 인증서 관리
- 스마트 계약 활용
- 추적성과 투명성 확보

오후 (4시간): 55주차 재미있는 평가

- 국제 표준 이해도 (25점)
- 경영 시스템 구축 능력 (30점)
- 인증 프로세스 관리 (25점)
- 블록체인 기술 이해도 (10점)
- 개선 활동 기획 능력 (10점)

55주차 학습자료

- "국제 표준화" (한국표준협회) - 무료
 - "품질경영시스템" (한국품질재단)
 - 국가표준인증통합정보시스템(KATS)
 - 블록체인 인증 기술 백서
-

56주차: 디지털 전환과 Industry 4.0

월요일: 디지털 전환 전략

오전 (4시간):

- 디지털 전환의 정의와 필요성
- 디지털 성숙도 평가
- 디지털 전환 로드맵
- 조직 변화 관리

오후 (4시간):

-  디지털 성숙도 진단
- 전환 우선순위 결정
- 디지털 전략 수립 실습
- 변화 관리 계획 작성

화요일: 스마트 팩토리 구축

오전 (4시간):

- 스마트 팩토리 구성 요소
- 수직-수평 통합 개념
- CPS(사이버 물리 시스템)
- 디지털 트윈 구축

오후 (4시간):

-  스마트 팩토리 설계 실습
- IoT 센서 네트워크 구축
- 디지털 트윈 모델링
- 실시간 모니터링 시스템

수요일: 빅데이터와 분석

오전 (4시간):

- 제조 빅데이터의 특성

- 데이터 수집과 전처리
- 기계학습과 딥러닝 응용
- 예측 분석과 최적화

오후 (4시간):

-  빅데이터 플랫폼 구축
- 데이터 파이프라인 설계
- 머신러닝 모델 개발
- 예측 분석 대시보드

목요일: 사이버 보안과 개인정보

오전 (4시간):

- 산업 사이버 보안 위협
- 네트워크 보안과 방화벽
- 개인정보보호 규정(GDPR)
- 사이버 보안 관리 체계

오후 (4시간):

-  보안 취약점 진단
- 보안 정책 수립 실습
- 침입 탐지 시스템 구축
- 개인정보 영향 평가

금요일: **AI** 디지털 전환 가속화 + 평가

오전 (4시간): **AI** 체험 시간

- AI 기반 디지털 전환 도구
- 자동화된 의사결정 시스템
- 인간-AI 협업 모델
- 지속적 학습 시스템

오후 (4시간): **56**주차 재미있는 평가

- 디지털 전환 전략 수립 (25점)
- 스마트 팩토리 설계 (30점)
- 빅데이터 분석 능력 (25점)
- 사이버 보안 이해도 (10점)
- AI 활용 혁신 아이디어 (10점)

56주차 학습자료 

- "Industry 4.0" (한국생산성본부) - 무료
- "스마트 팩토리 구축 가이드" (산업통상자원부)
- AWS/Azure 클라우드 플랫폼 가이드

- 사이버 보안 프레임워크(NIST)
-

57주차: 지속가능한 제조업 🌍

월요일: 순환 경제와 제조업

오전 (4시간):

- 순환 경제의 개념과 원칙
- 제품 설계와 순환성
- 폐기물 제로 제조
- 산업 생태계 구축

오후 (4시간):

- ♻️ 순환 제품 설계 실습
- 물질 흐름 분석(MFA)
- 폐기물 재활용 계획
- 산업 공생 네트워크 설계

화요일: 그린 제조 기술

오전 (4시간):

- 청정 생산 기술
- 친환경 재료와 공정
- 재생 에너지 활용
- 그린 공급망 구축

오후 (4시간):

- 🌱 친환경 공정 설계
- 재생 에너지 시스템 계획
- 그린 협력업체 평가
- 환경 효과 정량화

수요일: ESG 경영과 보고

오전 (4시간):

- ESG(환경·사회·지배구조) 개념
- 지속가능성 보고서 작성
- 이해관계자 참여
- ESG 평가와 투자

오후 (4시간):

- 📋 ESG 성과 지표 설정
- 지속가능성 보고서 작성
- 이해관계자 소통 계획
- ESG 리스크 관리

목요일: 사회적 책임과 윤리

오전 (4시간):

- 기업의 사회적 책임(CSR)
- 공정 거래와 인권
- 지역 사회 상생
- 윤리적 제조업

오후 (4시간):

- 🤝 CSR 프로그램 기획
- 공급망 인권 실사
- 지역 상생 프로젝트 설계
- 윤리 경영 체계 구축

금요일: AI 지속가능성 모니터링 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- AI 기반 ESG 모니터링
- 지속가능성 예측 모델
- 자동화된 ESG 보고
- 그린 AI와 에너지 효율

오후 (4시간): 57주차 재미있는 평가

- 순환 경제 이해도 (25점)
- 그린 제조 시스템 설계 (25점)
- ESG 전략 수립 능력 (25점)
- 사회적 책임 프로그램 기획 (15점)
- AI 지속가능성 도구 활용도 (10점)

57주차 학습자료 📖

- "지속가능한 제조업" (UN Global Compact) - 무료
- "ESG 경영 가이드" (한국거래소)
- GRI 지속가능성 보고 표준
- 순환 경제 비즈니스 모델 사례

58주차: 글로벌 경쟁력과 수출 📈

월요일: 글로벌 시장 분석

오전 (4시간):

- 글로벌 시장 트렌드 분석
- 국가별 시장 특성 비교
- 경쟁사 분석과 포지셔닝
- 시장 진입 전략 수립

오후 (4시간):

- 🌐 글로벌 시장 조사 실습
- 경쟁력 분석 매트릭스
- 시장 세분화와 타겟팅
- 진입 전략 시뮬레이션

화요일: 국제 무역과 통관

오전 (4시간):

- 수출입 절차와 서류
- 관세와 무역 장벽
- 자유무역협정(FTA) 활용
- 원산지 관리와 인증

오후 (4시간):

- 📄 수출 서류 작성 실습
- 관세 계산과 절약 방안
- FTA 특혜 관세 활용
- 원산지 증명서 발급

수요일: 글로벌 브랜딩과 마케팅

오전 (4시간):

- 글로벌 브랜드 전략
- 문화적 차이와 현지화
- 디지털 마케팅 활용
- 고객 관계 관리(CRM)

오후 (4시간):

- 🎯 글로벌 마케팅 전략 수립
- 현지화 전략 개발
- 소셜미디어 마케팅 계획
- CRM 시스템 구축

목요일: 해외 진출과 현지화

오전 (4시간):

- 해외 진출 방식 비교
- 현지 파트너십 구축
- 문화적 적응과 소통
- 현지 법규와 컴플라이언스

오후 (4시간):

- 🏢 해외 진출 계획 수립
- 파트너 평가와 선정
- 문화 적응 교육 프로그램
- 리스크 관리 체계

금요일: AI 글로벌 무역 지원 + 평가

오전 (4시간): AI 체험 시간

- AI 기반 시장 분석 도구
- 자동화된 무역 서류 처리
- 환율 예측과 헤징 전략
- 글로벌 고객 서비스 AI

오후 (4시간): 58주차 재미있는 평가

- 글로벌 시장 분석 능력 (25점)
- 무역 실무 처리 능력 (25점)
- 글로벌 마케팅 전략 수립 (25점)
- 해외 진출 계획 완성도 (15점)
- AI 무역 도구 활용도 (10점)

58주차 학습자료 📚

- "국제 무역 실무" (KOTRA) - 무료
- "글로벌 마케팅" (한국마케팅학회)
- 관세청 전자통관시스템(UNI-PASS)
- 구글 애널리틱스 국제 마케팅 분석

59주차: 최종 종합 프로젝트 🎯

월요일: 종합 프로젝트 기획

오전 (4시간):

- 2년간 학습 내용 총정리
- 개인별 전문 분야 심화 주제 선정

- 산업 현실 문제 해결 프로젝트 기획
- 프로젝트 목표와 성공 기준 설정

오후 (4시간):

- 📄 최종 프로젝트 제안서 작성
- 연구 방법론과 실험 계획 수립
- 일정 관리와 리스크 분석
- 지도교수 및 멘토와 상담

화요일: 문제 정의와 해결 방안

오전 (4시간):

- 산업 현장 문제 심층 분석
- 근본 원인 분석(RCA) 수행
- 창의적 해결 방안 도출
- 기술적 타당성 검토

오후 (4시간):

- 🔍 현장 조사 및 데이터 수집
- 이해관계자 인터뷰 실시
- 문제 해결 아이디어 브레인스토밍
- 최적 솔루션 선정

수요일: 설계 및 구현

오전 (4시간):

- 솔루션 상세 설계
- 프로토타입 제작 계획
- 실험 설계와 변수 설정
- 품질 관리 계획 수립

오후 (4시간):

- 🛠️ 프로토타입 제작 실습
- 실험 수행과 데이터 수집
- 중간 결과 분석
- 설계 수정 및 개선

목요일: 검증 및 최적화

오전 (4시간):

- 솔루션 성능 검증
- 예상 효과와 실제 결과 비교
- 경제성 분석과 ROI 계산

- 구현 가능성 평가

오후 (4시간):

-  성능 데이터 분석
- 비용-효과 분석 실시
- 위험 요소 평가
- 최종 최적화 작업

금요일: **AI** 솔루션 고도화 + 평가

오전 (4시간): **AI** 체험 시간

- AI 기술을 활용한 솔루션 고도화
- 머신러닝 모델 개발 및 검증
- 자동화 시스템 통합
- 지속적 개선 메커니즘 구축

오후 (4시간): **59**주차 재미있는 평가

- 문제 분석 및 정의 능력 (25점)
- 창의적 솔루션 개발 (30점)
- 기술적 구현 능력 (25점)
- 경제적 타당성 분석 (10점)
- AI 기술 통합 능력 (10점)

59주차 학습자료 

- "문제 해결 방법론" (한국생산성본부) - 무료
- "기술 혁신과 창업" (중소벤처기업부)
- 프로젝트 관리 도구 (MS Project, Trello)
- 기술 사업화 성공 사례집

60주차: **2**학년 종합 평가와 발표회 

월요일: 이론 종합 복습

오전 (4시간):

- 제조 공정학 핵심 이론 총정리
- 품질 관리와 통계적 방법론 복습
- 자동화와 공정 제어 개념 정리
- 에너지 관리와 지속가능성 복습

오후 (4시간):

- 공급망 관리와 물류 시스템 정리
- 비용 관리와 경영 분석 복습
- 국제 표준과 인증 체계 정리
- 디지털 전환과 글로벌 경쟁력 복습

화요일: 실무 기술 종합 복습

오전 (4시간):

- 고급 제조 공정 기술 점검
- 품질 관리 도구 사용법 복습
- 자동화 시스템 설계 능력 확인
- 공정 최적화 기법 정리

오후 (4시간):

-  핵심 실무 기술 재확인
- 분석 및 측정 기법 복습
- 문제 해결 방법론 적용
- 프로젝트 관리 기법 점검

수요일: AI 활용 능력 종합 평가

오전 (4시간):

- 2학년 AI 학습 내용 총복습
- 스마트 제조 시스템 설계 능력 평가
- 데이터 분석 및 예측 모델링 확인
- AI 기반 의사결정 시스템 이해도 평가

오후 (4시간):

-  2학년 종합 포트폴리오 완성
- 최종 프로젝트 결과 정리
- 학습 성과 종합 보고서 작성
- 개인 역량 발전 계획 수립

목요일: 종합 평가

오전 (4시간):

-  이론 종합 시험
- 제조 공정 및 품질 관리 이론
- 자동화 및 디지털 기술 이해도
- 경영 관리 및 글로벌 역량 평가

오후 (4시간):

-  실무 종합 평가

- 제조 시스템 설계 능력 평가
- 공정 최적화 프로젝트 수행
- 종합적 문제 해결 능력 평가

금요일: **2학년** 성과 발표회 및 **3학년** 준비

오전 (4시간): **AI** 종합 평가

- AI 제조 시스템 설계 최종 평가
- 스마트 팩토리 구축 프로젝트 발표
- 미래 제조업 기술 비전 프레젠테이션
- AI 윤리 및 사회적 책임 의식 평가

오후 (4시간): 성과 발표회 및 진급식

- 🎤 최종 프로젝트 발표대회
- 우수 학습자 시상 및 포상
- 2학년 과정 수료 인증서 수여
- 3학년 전문 심화 과정 오리엔테이션

최종 평가 비중

- 이론 시험 (25%): 제조 공정, 품질 관리, 자동화, 경영 관리
- 실무 평가 (30%): 공정 설계, 시스템 구축, 최적화 능력
- AI 활용 능력 (25%): 스마트 제조 시스템, 데이터 분석, 예측 모델링
- 종합 프로젝트 (15%): 창의성, 실용성, 완성도, 발표 능력
- 포트폴리오 및 태도 (5%): 학습 과정, 참여도, 리더십, 협업 능력

60주차 학습자료

- "2학년 학습 성과 종합" (제조업교육포털) - 무료
- "고급 제조 시스템학" (한국생산기술연구원)
- "스마트 제조업 기술 동향" (산업기술진흥원)
- 2학년 디지털 성과 포트폴리오 템플릿

학기 성과 목표

지식 및 기술 습득

- 제조 공정 이론 및 실무 능력 90% 이상
- 품질 관리 및 통계적 기법 85% 이상
- 자동화 시스템 설계 능력 85% 이상
- AI 스마트 제조 시스템 구축 능력 90% 이상

역량 개발

- 공정 최적화 및 혁신 능력 고도화
- 데이터 기반 의사결정 역량 강화
- 글로벌 경쟁력과 지속가능성 마인드 확립
- 리더십과 프로젝트 관리 능력 함양

진로 준비

- 제조업 현장 관리자 역량 완성
- 기술 개발 및 공정 엔지니어 자격 확립
- 글로벌 기업 취업 경쟁력 확보
- 기술 창업 기초 소양 완성

미래 준비

- Industry 4.0 시대 핵심 인재 역량 완성
- AI와 인간의 협업 제조 시스템 전문가
- 지속가능한 제조업 혁신 리더 자질
- 평생 학습 및 자기 개발 시스템 구축

3학년 진급 준비사항

필수 이수 요건

- 이론 시험 평균 80점 이상
- 실무 평가 평균 85점 이상
- AI 활용 능력 평가 85점 이상
- 종합 프로젝트 B등급 이상
- 출석률 95% 이상

3학년 전문 심화 과정 선택

- 도자기·세라믹 전문가 과정: 첨단 세라믹 개발 및 응용
- 유리 기술 전문가 과정: 광학 유리 및 특수 유리 전문
- 시멘트·콘크리트 전문가 과정: 고성능 건설 재료 전문
- 제조업 통합 관리자 과정: 스마트 팩토리 총괄 관리

방학 중 심화 준비 과제

- 전공 분야 최신 기술 동향 조사
- 글로벌 기업 인턴십 또는 현장 실습
- 국제 기술 표준 및 인증 자격 취득 준비
- 개인 전문성 포트폴리오 고도화

3학년 목표 설정

- 산업 현장 즉시 투입 가능한 전문 기술 완성
- 글로벌 수준의 기술 역량 확보
- 혁신적 문제 해결 능력 완성
- 차세대 제조업 리더로서의 자질 함양