

교과목 연구계획서

사업명	사물인터넷 혁신융합대학사업		
교과목명	온디바이스 AI 모델링		
개발(연구)유형	• 교과목 개발 (O)	• 교과목 개선 ()	• 교재개발 ()
개발(연구) 과제명	국 문	온디바이스 AI 모델링	
	영 문	On-Device AI Modeling	
개발(연구)책임자	성명 : 백성복	참여연구원	명(연구책임자 제외)
	소속 : 사물인터넷 혁신융합대학 사업단	연구비	15,000,000원
개발(연구) 기간	2025. 5. 27. ~ 2025. 6. 30. (1개월)		
개발(연구)비 산출	- 슬라이드 제작 : 60p*13회= 600만원 (최대 600만원) 장당 1학점 최대 200만원 - 동영상 콘텐츠 : 25만원*3h*13회 = 900만원 (최대 900만원) 1학점 최대 300만원		
<p>첨부 : 1. 강의계획서 1부. 2. 개인정보활용동의서 1부. 끝.</p> <p>상기 연구를 수행함에 있어서 관계 규정과 제반 계약사항을 준수하여 본 연구를 성실히 수행 하고자 별첨과 같이 연구계획서를 제출합니다.</p> <p>2025. 5. 1.</p> <p>개발(연구)책임자: 백 성 복 (인/서명)</p> <p>확인자(사업단장): 홍 용 근 (인/서명)</p> <p>사물인터넷 혁신융합대학 사업단장 귀하</p>			

□ 개발 과목명

국문: 온디바이스 AI 모델링

영문: On-Device AI Modeling

□ 개발 계획

I. 개발 배경

최근 들어 IoT와 모바일 디바이스가 급속도로 확산하면서, 제한된 연산 자원과 배터리 환경에서도 고성능 AI 처리를 실현할 수 있는 온디바이스 AI 기술이 매우 중요한 기술로 부상하고 있다. 기존에는 대부분의 AI 처리가 서버나 클라우드에서 이뤄졌지만, 실시간성 확보, 개인정보 보호, 통신 지연 최소화, 에너지 효율 등을 위해 AI 기능을 디바이스 내부에서 직접 수행해야 하는 요구가 커지고 있다.

특히 스마트폰, 웨어러블 디바이스, 지능형 센서, 스마트 헬스케어, 스마트 팩토리 등 다양한 분야에서 초소형·고효율 AI 모델을 활용하려는 수요가 증가하고 있다. 하지만 이러한 기술을 다룰 수 있는 전문 인력은 매우 부족한 실정이다.

이에 따라, 모바일·임베디드 환경을 고려한 AI 모델 설계, 최적화, 실습을 체계적으로 학습할 수 있는 교과목을 개발하여 산업 수요에 대응하고, 전문 인력을 양성할 필요가 있다.

II. 교과목 개발 필요성

현재 국내 대학이나 교육기관에서 제공하는 AI 관련 교과목은 대부분 클라우드 기반 또는 서버 중심의 딥러닝 모델 개발에 집중되어 있다. 반면, 실제 산업 현장에서는 저전력·고효율·실시간 처리가 가능한 초소형 AI 모델, 즉 TinyML이나 온디바이스 AI 기술에 대한 수요가 매우 높아지고 있다.

특히 디바이스 자원 제약을 고려한 모델 경량화, 에너지 효율 최적화, 실시간 데이터 처리 기술을 학습할 수 있는 실습 중심의 교과목은 매우 부족한 상황이다.

또한, AI 기술을 단순히 소프트웨어 차원에서만 다루는 것이 아니라, 임베디드 시스템과 IoT 기술을 융합하여 통합적으로 이해하고 실습할 수 있는 교과목 개발이 필요하다.

따라서, 본 교과목을 통해 AI, IoT, 임베디드 시스템을 융합적으로 학습하고, 실습을 통해 현장 적용 능력을 강화할 수 있도록 교과목을 개발해야 한다.

III. 교육목적

본 교과목의 궁극적인 목적은 온디바이스 AI와 TinyML 기술을 기반으로, 모바일·임베디드 환경에 최적화된 AI 모델을 직접 설계·개발·적용할 수 있는 실무형 전문 인재를 양성하는 것이다.

이를 위해 학생들은 온디바이스 AI의 개념과 필요성을 명확히 이해하고, 디바이스 자원의 제약을 고려한 초소형 AI 모델의 구조와 개발 방법을 학습하게 된다. 또한, AI 모델 경량화 기술인 양자화, 프루닝, 지식 증류 등을 심화 학습하고, 스마트폰 및 다양한 센서 디바이스를 활용하여 실질적인 데이터 수집부터 모델 학습, 최적화, 배포까지 전 과정을 실습하게 된다.

아울러, 최신 트렌드인 온디바이스 LLM 기술과 경량화 전략을 학습하여, AI와 IoT, 임베디드 기술을 융합해 실무에 적용할 수 있는 실질적인 역량을 갖추도록 한다.

IV. 연구내용 및 연구방법 / 교과목(교재) 구성

주차	강의주제	강의 내용 및 학습목표	강의 방법
1	온디바이스AI 개념과 구성요소	온디바이스AI의 정의와 필요성 이해IoT와 TinyML의 개념 학습온디바이스AI 구성요소 분석	온라인
2	TinyML필요성과 딥러닝 기본 원리	IoT와 TinyML의 관계 이해딥러닝의역할과 TinyML 연계성 학습TinyML기술 과제와 한계 고찰	온라인
3	머신러닝 분류 모델과 분류 방법 비교	머신러닝 학습 원리 심화분류 모델의 기초 및 유형 이해온디바이스AI에 적합한 분류 알고리즘 비교	온라인
4	머신러닝 성능 지표와 분류 모델 평가	분류 모델 평가 이론 학습일반적 전략 습득모델 성능 지표 분석	온라인
5	딥러닝 분류 모델과 이미지 분류 이해	딥러닝 분류 모델의 구조 이해이미지분류 기본 원리 학습CNN 기반 이미지 분류의 특징 분석	온라인
6	CNN 기반 이미지 분류 심화 및 데이터 확장	CNN 모델의 한계와 개선 방향 파악이미지 분류 데이터 확장 전략 이해정확도 향상 및 일반화 적용 분석	온라인
7	모델 성능 개선과 온디바이스경량화 기술	모델 성능 개선 전략 학습온디바이스AI를 위한 경량화 핵심 기술 이해온디바이스LLM 개념 및 경량화 전략 습득	온라인
8	중간고사	학업 성취도 중간 평가	-
9	온디바이스 LLM 경량화 전략	LLM 구조 이해 및 경량화 필요성 학습경량화적용 기술 분석온디바이스AI 활용 관점에서 최신 LLM 동향 파악	온라인
10	비지도학습 기반 이상 탐지와 클러스터링	비지도학습 기반 K-Means 클러스터링 원리 이해이상 탐지 개념과 필요성 학습온디바이스환경에서의 이상 탐지 적용 방법 분석	온라인
11	TinyML Kit 기반 센서 활용과 분류 모델 최적화	TinyMLKit 구성 요소와 기술 개념 정리센서 기반 TinyML주요 적용 사례 파악온디바이스분류 모델 설계 최적화 전략 이해	온라인
12	센서 융합 및 온디바이스 분류 고도화	센서 융합 개념과 구조 정리센서·IoT 기반 분류 모델 고도화 방법 파악온디바이스분류 기술 통합적 이해	온라인
13	이상 탐지 기반 데이터 수집과 융합 분석	이상 탐지를 위한 데이터 수집 전략 학습융합 기반 분석 방법 이해온디바이스 이상 탐지 고도화 접근법 파악	온라인
14	센서 스펙트럼 분석을 활용한 온디바이스 AI 실전 적용	센서 스펙트럼 분석 원리 파악온디바이스실전 적용 사례 분석전체 내용 종합 및 최신 기술 동향 정리	온라인
15	기말고사	학업 성취도 최종 평가	-

V. 기대효과

본 교과목을 통해 학생들은 온디바이스 AI와 TinyML의 핵심 기술을 이론과 실습을 통해 체계적으로 습득하게 된다. 특히 스마트폰과 IoT 디바이스를 직접 활용한 실습을 통해 실무에 즉시 적용 가능한 현장 대응 능력을 갖추게 된다.

또한 AI, IoT, 임베디드 시스템을 융합한 기술을 통합적으로 설계하고 적용하는 역량을 확보할 수 있으며, 초소형 AI 모델의 설계·개발·최적화 전 과정을 경험함으로써 산업 현장에서 요

구하는 실질적인 전문성을 갖출 수 있다.

더 나아가, 온디바이스 AI와 초경량 AI 모델 기술을 기반으로 지역 산업 및 국가의 AI 전략 실현에 기여할 수 있는 핵심 인재를 양성하는 데 기여한다.

VI. 연구진 구성

1. 연구진 총괄표


구 분	성명	소 속	직 위	역 할
책임연구원	백성복	혁신융합대학	교수	교과목 개발 책임자
공동연구원				

VII. 추진일정

구분	운영 일정											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
교재개발												
동영상촬영												

<작성방법>

1. 사업 구분(교과목 혹은 교재개발)에 따라 내용을 수정해주시기 바랍니다.
2. 맑은 고딕, 11pt, 줄간격 180%, 장평 100%
3. 서약서와 개인정보동의서는 반드시 자필로 작성합니다.
4. 여백은 위·아래 10, 왼쪽·오른쪽 20, 머리·꼬리 10mm
5. 페이지 번호 삽입
6. 개조식으로 작성 (예: ~ 방식으로 작성, ~ 하고자 함, ~과 같은 목적을 지니고 있음 등)
7. I. 1. 가. 1) 가) ○ - 의 순으로 번호 매김
8. 제목 내용은 수정 가능하며, 계획서 작성 후 작성방법 삭제

구 분	성 명	소속기관	서 명
연구책임자	백 성 복	사물인터넷 혁신융합대학 사업단	
공동참여자			
공동참여자			
공동참여자			

강의 계획서

교과목명	온디바이스 AI 모델링		교육과정	온디바이스 AI 마이크로디그리
교수자명 ¹⁾	백 성 복		이수구분	전공
강의 개요	온디바이스 AI와 TinyML의 개념, 필요성, 핵심 기술을 이해하고 모바일·임베디드 환경에 적합한 AI 모델 개발 방법을 학습한다. 특히 경량화와 실시간 처리를 고려한 최신 AI 기술 동향을 폭넓게 다룬다.			
강의 목표	스마트폰, IoT 디바이스, 센서 기반 시스템에 온디바이스 AI를 적용하는 실무 역량을 강화하고, 초경량 AI 기술을 산업 현장에 활용할 수 있다. 국가 AI 전략과 스마트 기술 분야 전문인력 양성에도 효과적으로 활용할 수 있다.			
교과목의 활용	스마트폰, IoT 디바이스, 센서 기반 시스템에 온디바이스 AI를 적용하는 실무 역량을 강화하고, 초경량 AI 기술을 산업 현장에 활용할 수 있다. 국가 AI 전략과 스마트 기술 분야 전문인력 양성에도 효과적으로 활용할 수 있다.			
세부강좌 구성	구분		차시 수	시간 (분)
	1강. 온디바이스 AI 개념과 구성요소		3차시	75분
	2강. TinyML 필요성과 딥러닝 기본 원리		3차시	75분
	3강. 머신러닝 분류 모델과 분류 방법 비교		3차시	75분
	4강. 머신러닝 성능 지표와 분류 모델 평가		3차시	75분
	5강. 딥러닝 분류 모델과 이미지 분류 이해		3차시	75분
	6강. CNN 기반 이미지 분류 심화 및 데이터 확장		3차시	75분
	7강. 모델 성능 개선과 온디바이스 경량화 기술		3차시	75분
	8강. 중간 고사		-	-
	9강. 온디바이스 LLM 경량화 전략		3차시	75분
	10강. 비지도학습 기반 이상 탐지와 클러스터링		3차시	75분
	11강. TinyML Kit 기반 센서 활용과 분류 모델 최적화		3차시	75분
	12강. 센서 융합 및 온디바이스 분류 고도화		3차시	75분
	13강. 이상 탐지 기반 데이터 수집과 융합 분석		3차시	75분
	14강. 센서 스펙트럼 분석을 활용한 온디바이스 AI 실전 적용		3차시	75분
	15강. 기말 고사		-	-
	계			16.25시간(975분)
핵심역량 연계성	구분	핵심역량	비율	주역량과 교과목 간 연계성
	주역량 (1순위)	IoT와 AI 융합 기술 활용 능력	70%	해당 전공 학생들이 온디바이스 AI 모델을 효과적으로 분석하고 설계하는 데 필요한 핵심 기술을 습득
	부역량 (2순위)	실무 중심의 문제 해결 능력	30%	
역량기반 학습성과	역량구분		하위역량	구성요소
	핵심역량	의사소통 역량	표현역량	말하기, 쓰기, 등
		창의융합 역량	비판적 사고	분석, 추론, 등
	전공역량	전문지식 활용 역량	지식기반 문제해결	지식 조직화, 지식 절차화, 등

교재정보	주 교재	초소형 머신러닝 TinyML - 모델 최적화부터 에지 컴퓨팅까지 작고 빠른 딥러닝을 위한 텐서플로 라이트 - 피트 워든, 대니얼 시투나야 케 (지은이), 맹윤희, 임지순 (옮긴이) / 한빛미디어 / 2020-08-20		
	부 교재	온디바이스 AI - 로런스 모로니 (지은이), 곽도영, 박찬성 (옮긴이) / 한빛미디어 / 2022-11-01		

□ 교수학습 설계 및 전략

동영상 강의 ²⁾	유형	<input type="checkbox"/> 교수자 얼굴 위주 촬영 비디오 <input type="checkbox"/> PPT슬라이드와 오디오 <input type="checkbox"/> 스크린 캡처 <input checked="" type="checkbox"/> 교수자 얼굴과 PPT슬라이드 <input type="checkbox"/> 크로마키 촬영 <input type="checkbox"/> 판서 <input type="checkbox"/> 전자칠판 판서 <input type="checkbox"/> 강의실 촬영(강의 자동 녹화 시스템) <input type="checkbox"/> 기타()
	전략	강의 내용을 감안하여 교수자와 PPT 슬라이드 비율 적정하게 배분
학습 활동 ³⁾	유형	<input checked="" type="checkbox"/> 동영상 강의 <input type="checkbox"/> 읽기자료(pdf 등) <input type="checkbox"/> 퀴즈 등 연습문제 <input type="checkbox"/> 개인 과제 <input type="checkbox"/> 기타()
	전략	ex) 다양한 평가 방식 활용
상호 작용 ⁴⁾	유형	<input checked="" type="checkbox"/> 이메일 <input type="checkbox"/> 질의응답 게시판 <input type="checkbox"/> 토론 게시판 <input type="checkbox"/> 상호(동료)평가 <input type="checkbox"/> 온라인 활용(채팅방, SNS 등) <input type="checkbox"/> 기타()
	전략	ex) 사이버강의실을 활용한 상호작용

※ 해당하는 유형에 ☒으로 표시(중복 선택 가능) 또는 기타 유형 기재

□ 평가계획

평가유형 ⁵⁾	출석평가	총괄평가	
	출석	중간고사	기말고사
성적반영여부	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) 유형별로 학습자의 주의집중력 및 학습효과를 제고하기 위한 촬영 전략 . 기법 등을 구체적으로 기술

3) 유형별 학습자의 동기유발 및 학습효과를 제고하기 위한 전략 . 방법 등을 구체적으로 기술

4) 유형별 상호작용을 촉진하기 위한 전략 . 방법 등을 구체적으로 기술

5) 강좌를 구성하는 평가유형에 ☒으로 표시

□ 세부 강좌별 수업계획

1강	세부강좌 명	온디바이스 AI 개념과 구성요소		
	수업 목표	온디바이스 AI와 TinyML의 개념 및 구성요소를 정확히 이해한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	온디바이스 AI 개요	25분
		2	IoT와 엣지 컴퓨팅, TinyML	25분
		3	온디바이스 AI 구성요소	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
2강	세부강좌 명	TinyML 필요성과 딥러닝 기본 원리		
	수업 목표	TinyML 필요성과 딥러닝 원리를 파악하고 기술적 한계를 분석한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	IoT와 TinyML	25분
		2	딥러닝과 TinyML	25분
		3	TinyML의 과제	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
3강	세부강좌 명	머신러닝 분류 모델과 분류 방법 비교		
	수업 목표	머신러닝 분류 모델의 원리와 다양한 알고리즘을 비교해 본다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	머신러닝 학습의 원리	25분
		2	머신러닝 기본 분류와 분류방법	25분
		3	머신러닝 분류기법의 이론과 일반적 전략	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

4강	세부강좌 명	머신러닝 성능 지표와 분류 모델 평가		
	수업 목표	머신러닝 성능 평가 기준과 지표를 이해하고 분석 능력을 향상한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	온디바이스 AI를 위한 머신러닝 분류 알고리즘의 이해와 비교	25분
		2	머신러닝 분류기법의 이론과 일반적 전략	25분
		3	머신러닝 성능 지표	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
5강	세부강좌 명	딥러닝 분류 모델과 이미지 분류 이해		
	수업 목표	딥러닝 기반 분류 모델과 이미지 분류의 기본 원리를 습득한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	딥러닝 기본 회귀 모델	25분
		2	딥러닝 기본 분류 모델	25분
		3	CNN기반 이미지 분류와 특징 추출	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
6강	세부강좌 명	CNN 기반 이미지 분류 심화 및 데이터 확장		
	수업 목표	CNN의 한계와 개선 방안을 이해하고 데이터 확장 전략을 학습한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	CNN의 한계와 최적화와 이미지분류 과정	25분
		2	오버피팅 방지를 위한 데이터 확장	25분
		3	정규화 및 일반화	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

7강	세부강좌 명	모델 성능 개선과 온디바이스 경량화 기술		
	수업 목표	모델 성능 개선과 온디바이스 AI 경량화 핵심 기술을 습득한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	모델 성능 평가 및 개선	25분
		2	모델 경량화를 위한 핵심 기술	25분
		3	온디바이스 LLM 경량화	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
8강	세부강좌 명	중간 고사		
	수업 목표	중간고사를 통해 이론 학습 내용을 점검하고 실력을 평가한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1		
		2		
		3		
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
9강	세부강좌 명	온디바이스 LLM 경량화 전략		
	수업 목표	온디바이스 LLM의 구조와 경량화 전략을 종합적으로 이해한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	비지도 학습 기반 K-Means 클러스터링과 이상 탐지	25분
		2	클러스터링 기반 이상 탐지와 온디바이스 적용	25분
		3	온디바이스 환경을 위한 준지도 학습	25분
	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

10강	세부강좌 명	비지도학습 기반 이상 탐지와 클러스터링		
	수업 목표	비지도학습과 이상 탐지 원리를 파악하고 온디바이스 적용법을 학습한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	TinyML Kit 개요	25분
		2	TinyML Kit 설정	25분
	평가	3	TinyML Kit을 활용한 센서 기반 실습 및 모델 응용 예제	25분
		<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

11강	세부강좌 명	TinyML Kit 기반 센서 활용과 분류 모델 최적화		
	수업 목표	TinyML Kit을 활용한 센서 기반 분류 모델 최적화 방법을 익힌다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	TinyML 기반 온디바이스 분류 모델 설계 및 최적화	25분
		2	센서 융합 개요	25분
	평가	3	센서 IoT 보안	25분
		<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

12강	세부강좌 명	센서 융합 및 온디바이스 분류 고도화		
	수업 목표	센서 융합 기반 온디바이스 분류 모델 고도화 원리를 이해한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	온디바이스 이미지 분류 모델	25분
		2	온디바이스 학습 이미지 수집	25분
	평가	3	온디바이스 모델 학습 과정	25분
		<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

13강	세부강좌 명	이상 탐지 기반 데이터 수집과 융합 분석		
	수업 목표	이상 탐지용 데이터 수집과 융합 분석의 실질적 방법을 학습한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	키워드 탐지	25
		2	키워드 음성 탐지 데이터수집 및 전처리 개념	25
		3	키워드 음성 탐지 데이터수집 및 전처리 과정	25
평가	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

14강	세부강좌 명	센서 스펙트럼 분석을 활용한 온디바이스 AI 실전 적용		
	수업 목표	센서 스펙트럼 분석을 활용해 온디바이스 AI 실전 적용 사례를 이해한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1	운송 환경에서의 온디바이스 AI 기반 동작 분류	25
		2	센서 신호의 스펙트럼 분석을 활용한 움직임 분류 전처리	25
		3	온디바이스 AI를 활용한 모션 분류 모델 설계 및 구현	25
평가	평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

15강	세부강좌 명	기말 고사		
	수업 목표	기말고사를 통해 온디바이스 AI 핵심 내용을 종합 정리한다.		
	수업 내용	차시		시간 (분, 00:00)
		1		
		2		
		3		
	평가	■출석 □퀴즈 □과제		
		학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		

교과목 연구 결과보고서

사업명	사물인터넷 혁신융합대학사업				
교과목명	온디바이스 AI 모델링				
개발(연구) 유형	• 교과목 개발 (○)		• 교과목 개선 ()		• 교재개발 ()
개발(연구) 과제명	국 문	온디바이스 AI 모델링			
	영 문	On-Device AI Modeling			
개발(연구) 책임자	성명 : 백성복		참여연구원	명(연구책임자 제외)	
	소속 : 사물인터넷 혁신융합대학 사업단		연구비	15,000,000원	
개발(연구)비 산출	• 작성 페이지 수 / 전체 페이지 수				
개발(연구)비 개별 지급액	구분		산출식		지급액
	개발책임자	성명 : 백성복	● 교안:613p x 15,000원 =6,000,000원(상한) ● 강의:36회x250,000원 = 9,000,000원		15,000,000원
		소속 : 사물인터넷 혁신융합대학 사업단			
	참여 연구교수	성명 :			원
		소속 :			
개발(연구) 기간	2025. 5. 27. ~ 2025. 6. 30. (1개월)				

202 년도 사물인터넷 혁신융합대학사업의 연구개발 결과물을 첨부와 같이 제출합니다.

2025. 8. 1.

개발책임자 소속 : 대전대학교
사물인터넷혁신융합대학사업단
직위 : 연구전담교원
성명 : 백 성 복 (인)서명)

공동개발 소속 :
직위 :
성명 : (인/서명)

사물인터넷 혁신융합대학 사업단장 귀하

교과목(개발/개선) 연구 보고서

□ 2025학년도 사물인터넷 혁신융합대학사업 교과목(개발/개선) 세부 내용

I. 배경

- 온디바이스 AI의 중요성 부상
 - IoT와 모바일 디바이스의 급속한 확산
 - 제한된 연산 자원·배터리 환경에서도 고성능 AI 처리 필요
 - 서버·클라우드 중심 처리에서 디바이스 내부 직접 처리로 전환
- 온디바이스 AI 도입 필요성
 - 실시간성 확보, 개인정보 보호, 통신 지연 최소화, 에너지 효율 향상
- 활용 분야 확대와 인력 부족
 - 스마트폰, 웨어러블, 지능형 센서, 스마트 헬스케어, 스마트 팩토리 등에서 초소형·고효율 AI 모델 수요 증가
 - 관련 기술을 다룰 수 있는 전문 인력의 심각한 부족
- 교과목 개발 필요성
 - 모바일·임베디드 환경에 적합한 AI 모델 설계·최적화·실습 교육 체계 구축
 - 산업 수요에 대응하고 전문 인력 양성

II. 필요성

- 기존 교육의 한계
 - 국내 대학·교육기관의 AI 교과목은 클라우드·서버 기반 딥러닝 모델 개발에 집중
 - 산업 현장의 저전력·고효율·실시간 처리 가능한 초소형 AI(TinyML·온디바이스 AI) 수요와 괴리
- 실습 중심 교육 부족
 - 디바이스 자원 제약을 고려한 모델 경량화, 에너지 효율 최적화, 실시간 데이터 처리 기술 교육 부족
 - 현장 적용을 위한 실습형 커리큘럼 미비
- 융합 교육의 필요성
 - AI 기술을 소프트웨어 차원뿐 아니라 임베디드 시스템·IoT 기술과 융합하여 통합적으로 이해 필요

- 하드웨어-소프트웨어 연계 학습을 통한 실무 역량 강화
- 교과목 개발 방향
 - AI·IoT·임베디드 시스템을 융합적으로 학습
 - 실습을 통한 현장 적용 능력 향상 중심의 교과목 설계

Ⅲ. 목적

- 실무형 전문 인재 양성
 - 온디바이스 AI·TinyML 기반의 모바일·임베디드 최적화 AI 모델 설계·개발·적용 역량 강화
 - 산업 현장에서 바로 활용 가능한 실무형 기술 습득
- 핵심 이론 및 기술 이해
 - 온디바이스 AI 개념과 필요성 명확히 이해
 - 디바이스 자원 제약을 고려한 초소형 AI 모델 구조와 개발 방법 학습
- 경량화 기술 심화 학습 및 실습
 - 양자화(Quantization), 프루닝(Pruning), 지식 증류(Knowledge Distillation) 등 주요 경량화 기법 학습
 - 스마트폰·센서 디바이스 기반 데이터 수집, 모델 학습, 최적화, 배포 전 과정 실습
- 최신 기술 트렌드 습득
 - 온디바이스 LLM 기술 및 경량화 전략 학습
 - AI·IoT·임베디드 기술 융합을 통한 실무 적용 역량 확보

Ⅳ. 연구진 구성

구 분	성명	소 속	직 위	참여율(%)
책임연구원	백성복	대전대학교 사물인터넷혁신융합대학사 업단	연구전담교원	100%
참여연구원				
계				100

Ⅴ. 추진일정

[illegible]

VI. 개발결과

□ 개발 결과 요약

교과목명	온디바이스 AI 모델링	운영학기	온디바이스 AI 마이크로디그리
교수자명 ⁶⁾	백 성 복	이수구분	전공
강의 개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 온디바이스 AI·TinyML 기본 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 개념과 필요성 파악 - 핵심 기술 전반에 대한 이해 ○ 모바일·임베디드 환경 적용 역량 <ul style="list-style-type: none"> - 해당 환경에 적합한 AI 모델 개발 방법 학습 ○ 최신 기술 동향 습득 <ul style="list-style-type: none"> - 경량화 고려 AI 기술 - 실시간 처리 중심의 최신 기술 동향 폭넓게 학습 		
교과목의 활용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교육과정 내 연관성 <ul style="list-style-type: none"> - 마이크로 디그리 '온디바이스 AI' 과정의 핵심 교과목 중 하나 - 다른 교과목과 연계하여 온디바이스 AI 기술의 이론·실습 역량을 종합적으로 강화 ○ 실무 역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트폰, IoT 디바이스, 센서 기반 시스템에 온디바이스 AI 적용 능력 배양 - 초경량 AI 기술을 산업 현장에서 활용 가능 ○ 국가 전략 및 인력 양성 기여 <ul style="list-style-type: none"> - 국가 AI 전략 및 스마트 기술 분야 전문 인력 양성에 효과적으로 활용 - 산업계 수요와 맞물린 실무형 교육 제공 		
강의 목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실무 역량 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트폰, IoT 디바이스, 센서 기반 시스템에 온디바이스 AI 적용 능력 향상 - 초경량 AI 기술을 산업 현장에 활용 가능 ○ 전문 인력 양성 기여 <ul style="list-style-type: none"> - 국가 AI 전략에 부합하는 인재 양성 - 스마트 기술 분야 전문 인력 배출에 효과적 		
세부 강좌 구성	구분	차시 수	시간 (분' , 00:00)
	1강. 온디바이스 AI 개념과 구성요소	3차시	75분
	2강. TinyML 필요성과 딥러닝 기본 원리	3차시	75분
	3강. 머신러닝 분류 모델과 분류 방법 비교	3차시	75분
	4강. 머신러닝 성능 지표와 분류 모델 평가	3차시	75분
	5강. 딥러닝 분류 모델과 이미지 분류 이해	3차시	75분
	6강. CNN 기반 이미지 분류 심화 및 데이터 확장	3차시	75분
	7강. 모델 성능 개선과 온디바이스 경량화 기술	3차시	75분

	8강. 중간 고사	-	-
	9강. 온디바이스 LLM 경량화 전략	3차시	75분
	10강. 비지도학습 기반 이상 탐지와 클러스터링	3차시	75분
	11강. TinyML Kit 기반 센서 활용과 분류 모델 최적화	3차시	75분
	12강. 센서 융합 및 온디바이스 분류 고도화	3차시	75분
	13강. 이상 탐지 기반 데이터 수집과 융합 분석	3차시	75분
	14강. 센서 스펙트럼 분석을 활용한 온디바이스 AI 실전 적용	3차시	75분
	15강. 기말 고사	-	-
계			900분
평가 계획			
평가유형	출석평가	총괄평가	
	출석	중간고사	기말고사
성적반영여부 (점수가중치)	■	■	■

□ 세부 강좌별 계획

제1강 제목: 온디바이스 AI 개념과 구성요소			
수업 목표	온디바이스 AI와 TinyML의 개념 및 구성요소를 정확히 이해한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	온디바이스 AI 개요	25분
	2	IoT와 엣지 컴퓨팅, TinyML	25분
	3	온디바이스 AI 구성요소	25분
평가	■출석 □퀴즈 □과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제2강 제목: <i>TinyML 필요성과 딥러닝 기본 원리</i>			
수업 목표	TinyML 필요성과 딥러닝 원리를 파악하고 기술적 한계를 분석한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	IoT와 TinyML	25분
	2	딥러닝과 TinyML	25분
	3	TinyML의 과제	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제3강 제목: <i>머신러닝 분류 모델과 분류 방법 비교</i>			
수업 목표	머신러닝 분류 모델의 원리와 다양한 알고리즘을 비교해 본다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	머신러닝 학습의 원리	25분
	2	머신러닝 기본 분류와 분류방법	25분
	3	머신러닝 분류기법의 이론과 일반적 전략	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제4강 제목: 머신러닝 성능 지표와 분류 모델 평가			
수업 목표	머신러닝 성능 평가 기준과 지표를 이해하고 분석 능력을 향상한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	온디바이스 AI를 위한 머신러닝 분류 알고리즘의 이해와 비교	25분
	2	머신러닝 분류기법의 이론과 일반적 전략	25분
	3	머신러닝 성능 지표	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제5강 제목: 딥러닝 분류 모델과 이미지 분류 이해			
수업 목표	딥러닝 기반 분류 모델과 이미지 분류의 기본 원리를 습득한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	딥러닝 기본 회귀 모델	25분
	2	딥러닝 기본 분류 모델	25분
	3	CNN기반 이미지 분류와 특징 추출	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제6강 제목: CNN 기반 이미지 분류 심화 및 데이터 확장			
수업 목표	CNN의 한계와 개선 방안을 이해하고 데이터 확장 전략을 학습한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	CNN의 한계와 최적화와 이미지분류 과정	25분
	2	오버피팅 방지를 위한 데이터 확장	25분
	3	정규화 및 일반화	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제7강 제목: 모델 성능 개선과 온디바이스 경량화 기술			
수업 목표	모델 성능 개선과 온디바이스 AI 경량화 핵심 기술을 습득한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	모델 성능 평가 및 개선	25분
	2	모델 경량화를 위한 핵심 기술	25분
	3	온디바이스 LLM 경량화	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제8강 제목: 중간 고사			
수업 목표	중간고사를 통해 이론 학습 내용을 점검하고 실력을 평가한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1		
	2		
	3		
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
수업자료			
수행과제			

제9강 제목: 온디바이스 LLM 경량화 전략			
수업 목표	온디바이스 LLM의 구조와 경량화 전략을 종합적으로 이해한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	비지도 학습 기반 K-Means 클러스터링과 이상 탐지	25분
	2	클러스터링 기반 이상 탐지와 온디바이스 적용	25분
	3	온디바이스 환경을 위한 준지도 학습	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제10강 제목: <i>비지도학습 기반 이상 탐지와 클러스터링</i>			
수업 목표	비지도학습과 이상 탐지 원리를 파악하고 온디바이스 적용법을 학습한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	TinyML Kit 개요	25분
	2	TinyML Kit 설정	25분
	3	TinyML Kit을 활용한 센서 기반 실습 및 모델 응용 예제	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제11강 제목: <i>TinyML Kit 기반 센서 활용과 분류 모델 최적화</i>			
수업 목표	TinyML Kit을 활용한 센서 기반 분류 모델 최적화 방법을 익힌다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	TinyML 기반 온디바이스 분류 모델 설계 및 최적화	25분
	2	센서 융합 개요	25분
	3	센서 IoT 보안	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제12강 제목: 센서 융합 및 온디바이스 분류 고도화			
수업 목표	센서 융합 기반 온디바이스 분류 모델 고도화 원리를 이해한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	온디바이스 이미지 분류 모델	25분
	2	온디바이스 학습 이미지 수집	25분
	3	온디바이스 모델 학습 과정	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제13강 제목: 이상 탐지 기반 데이터 수집과 융합 분석			
수업 목표	이상 탐지용 데이터 수집과 융합 분석의 실질적 방법을 학습한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	키워드 탐지	25분
	2	키워드 음성 탐지 데이터수집 및 전처리 개념	25분
	3	키워드 음성 탐지 데이터수집 및 전처리 과정	25분
평가	<input checked="" type="checkbox"/> 출석 <input type="checkbox"/> 퀴즈 <input type="checkbox"/> 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제14강 제목: 센서 스펙트럼 분석을 활용한 온디바이스 AI 실전 적용			
수업 목표	센서 스펙트럼 분석을 활용해 온디바이스 AI 실전 적용 사례를 이해한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1	운송 환경에서의 온디바이스 AI 기반 동작 분류	25분
	2	센서 신호의 스펙트럼 분석을 활용한 움직임 분류 전처리	25분
	3	온디바이스 AI를 활용한 모션 분류 모델 설계 및 구현	25분
평가	■출석 □퀴즈 □ 과제		
	학습 참여도 측정을 통해 학습과정에 능동적으로 참가하려는 자세와 동기 부여 를 측정		
수업자료	PPT 및 동영상		
수행과제	강의 중 관심 있는 주제를 자발적으로 발굴하여 자율 학습 수행		

제15강 제목: 기말 고사			
수업 목표	기말고사를 통해 온디바이스 AI 핵심 내용을 종합 정리한다.		
수업 내용	차시	내용	시간 (분, 00:00)
	1		
	2		
	3		
평가	■출석 □퀴즈 □ 과제		
수업자료			
수행과제			

Ⅶ. 활용방안

○ 교육과정 및 산업 현장 활용

- 마이크로 디그리 '온디바이스 AI' 과정의 핵심 교과목으로, 다른 교과목과 연계하여 이론·실습 역량을 종합적으로 강화
- 스마트폰, IoT 디바이스, 센서 기반 시스템에 온디바이스 AI를 적용하는 실무 능력 배양
- 초경량 AI 기술을 다양한 산업 현장에 즉시 적용 가능

○ 국가 전략 및 전문 인력 양성 기여


- 국가 AI 전략 및 스마트 기술 분야의 전문 인력 양성에 효과적으로 기여
- 산업계 수요와 연계된 실무형 교육 제공을 통해 현장 맞춤형 인재 배출

2025년 사물인터넷 혁신융합대학사업 연구 결과물 자가점검표

사업명	사물인터넷 혁신융합대학사업		
교과목명	온디바이스 AI 모델링		
연구책임자	성명 : 백성복 소속 : 사물인터넷 혁신융합대학 사업단	참여연구원	명 (연구책임자 제외)
자가진단 점검항목			확인 여부 (예, 아니오)
1	이전 연구결과물의 전부 또는 일부를 출처를 표시하지 않고 나의 창작물인 것처럼 그대로 활용하였는가?		아니오
2	이전 연구결과물의 단어·문장구조를 일부 변형하여 사용하면서 출처표시를 하지 않거나 출처를 일부에만 표시하였는가?		아니오
3	이전 연구결과물을 번역하여 활용하면서 적절하게 출처를 표시하지 않았는가?		아니오
4	인용한 것에 대해 올바른 양식으로 출처를 표시하였는가?		예
5	연구내용 또는 결과에 대한 공헌 또는 기여가 없음에도 불구하고 연구자 자격을 부여하는 행위를 하였는가?		아니오
6	연구내용 또는 결과에 대한 공헌 또는 기여가 있음에도 불구하고 연구자 자격을 부여하지 않는 행위를 하였는가?		아니오
7	본 사업에서 이전 연구결과와 동일 또는 실질적으로 유사한 연구 결과물을 출처 없이 작성하였는가?		아니오
8	본 사업에서 이전 연구로 얻어진 결과를 여러 조각으로 나누어 여러 개의 연구결과물을 구성하였는가?		아니오

위 내역이 사물인터넷 혁신융합대학사업 연구 결과물 심의·평가 과정에서 사실과 다르다고 판명될 경우 후속 조치를 요구할 수 있으며, 이에 따를 것을 동의합니다.

2025. 8. 1.

연구책임자 : 백성복 

사물인터넷 혁신융합대학 사업단장 귀하