

# 경상남도-UNIST 협력

## AI 노바투스 아카데미아 (경남과정) 1기 운영현황

[UNIST AI혁신파크 사무국, 2022.07.19.]

### 1. 목표

구분	목표
정성적 목표	▪ 경남지역 산업체 재직자 대상 스마트 제조혁신을 위한 맞춤형 교육을 통해 AI 현장전문가 양성
정량적 목표	▪ 교육 인원: 기당 등록 25명, 수료 20명 이상 ▪ PBL 과제: 기당 5건 이상

### 2. 1기 운영 현황

#### □ 교육생 모집

- 경상도와 경남ICT협회에서 교육생 모집 활동 수행
- 교육생 선정현황: 신청 52명, 선발 30명
- 선발기준(경남도 기준으로 선발)
  - 제조업(소, 부, 장) 우선, IT 기업 및 기타 필요한 경우 추천
  - 한 기업에서 2명 이상 신청한 경우 제조업은 2명 이내, IT 기업 및 기타는 1명 이내로 추천(하반기 교육으로 분산)
  - 교육장 사정으로 30명 이상은 불가하여 최대 30명으로 추천
  - 데이터 보유기업 또는 절실히 교육을 필요로 하는 경우는 별도 추천 검토

## □ 이론교육 운영

### ○ 세부 추진 일정

구분	일정	과목명	내용	교수
기초과정	3/4	인공지능 기초 I	· 강의: 노바투스 과정 소개, 인공지능 소개, 프로그래밍 & 수학 기초 · 실습: Python, 기본 데이터 처리 기술 실습	윤성환
	3/11	인공지능 기초 II	· 강의: 회귀 알고리즘, 분류 알고리즘 · 실습: 회귀 및 분류 알고리즘 구현 실습	
	3/18	딥러닝 기초 I	· 강의: 다층 신경망(MLP), 깊은 신경망(DNN) · 실습: MLP, DNN 신경망 구현 실습	한승열
	3/25	딥러닝 기초 II	· 강의: 합성곱 신경망(CNN), 순환 신경망(RNN) · 실습: CNN, RNN 신경망 구현 실습	김지수
심화과정	4/1	데이터 전처리·분석	· 강의: 리얼월드 데이터 전처리 및 분석, 분석 예시 · 실습: 리얼월드 데이터 예시에 대한 전처리 및 분석	이정혜
	4/8	산업 인공지능 개발	· 강의: 데이터 기반 프로세스 관리 관점 · 실습: Python 패키지를 활용한 예측모델 실습	임치현
	4/15	컴퓨터 비전	· 강의: 컴퓨터 비전 소개, 물체 검출 알고리즘, 이미지 생성 알고리즘 · 실습: Google Colab & Python으로 물체 검출기 구현, 불량품 검출기 구현	백승렬
	4/22	강화학습	· 강의: 강화학습 기초 개념, 심층 강화학습 개념 · 실습: 강화학습 기본 알고리즘 구현, Google Colab과 Open AI Gym의 활용	전정환

## □ PBL 운영

- 목적: AI 적용하여 산업현장 문제 직접 해결 → AI 문제해결 역량 체화
- 진행 과정: 4/29부터 매주 금요일 8시간(09:00~18:00)
- 세부일정

과제 모집 (~4/15)	과제 선정 (~4/22)	과제 수행 (4/29~7/15)	과제 평가 (7/15)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 제안서 제출</li> <li>▪ 문제 정의, 목표, 프로세스, 데이터 등 구체화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 제안서 검토                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 경남 소·부·장기획단</li> <li>- 유니스트 AI 교수</li> <li>- 경남 ICT 협회</li> </ul> </li> <li>▪ 6개 과제 선정:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 보유 여부, 기대 효과, AI 모델 적용성 등 고려</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PBL 계획수립(팀)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 팀 구성(개인 니즈 반영)</li> <li>- 지도교수/조교 Assign</li> <li>- 계획서 발표</li> </ul> </li> <li>▪ 데이터 전처리</li> <li>▪ 알고리즘 선정</li> <li>▪ 중간점검</li> <li>▪ AI 모델 개발·적용·검증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PBL 결과발표</li> <li>▪ PBL 과제 평가</li> <li>▪ 수료식</li> </ul>

○ 선정과제: 6개

NO	주제명	지도교수 (성명, 소속)	팀 구성원		참여도 평가 (지도교수)
			구분	성명(소속)	
1	볼 조인트 마모 내구 성능 예측	윤성환 (인공지능대학원)	팀장/제안자	-	A
			팀원	-	A
				-	A
				-	A
				-	A
2	설비 건전성 상태 분류	권상진 (산업공학과)	팀장/제안자	-	A
			팀원	-	-
3	공작기계의 베어링·모터 발열 기인 스피들 열변형 예측	김지수 (산업공학과)	팀장/제안자	-	A
			팀원	-	B
				-	C
				-	C
4	조립 완료된 제품의 불량 예측 및 공정 최적화	권상진 (산업공학과)	팀장/제안자	-	A
			팀원	-	A
				-	A
				-	A
5	도로 CCTV 영상 기반 차량번호 예측	전정환 (전기전자공학과)	팀장/제안자	-	A
			팀원	-	B
				-	A
				-	B
6	PSA 방식 산소발생기의 O2 농도 예측	김지수 (산업공학과)	팀장/제안자	-	B
			팀원	-	B

※ 참여도 평가기준: 매우적극적(A), 적극적(B), 보통(C), 소극적(D), 매우소극적(E)

○ 중간평가 결과

평가결과	주제명	지도교수	제안자	팀원
최우수	공작기계의 베어링·모터 발열 기인 스피들 열변형 예측	김지수 (UNIST 산업공학과)	-	-
우수	볼조인트 마모내구 성능 예측	윤성환 (UNIST 인공지능대학원)	-	-
	조립 완료된 제품의 불량 예측 및 공정 최적화	권상진 (UNIST 산업공학과)	-	-

○ 최종평가 결과

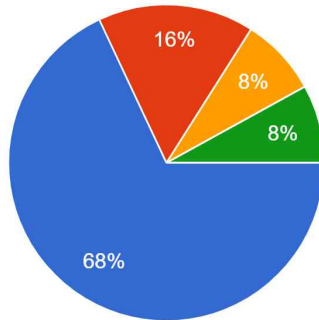
평가결과	주제명	지도교수	제안자	팀원
최우수	볼조인트 마모내구 성능 예측	윤성환 (UNIST 인공지능대학원)	-	-
우수	설비 건전성 상태 분류	권상진 (UNIST 산업공학과)	-	-
	공작기계의 베어링·모터 발열 기인 스피들 열변형 예측	김지수 (UNIST 산업공학과)	-	-

## □ 사전조사 및 만족도조사

### ○ 교육생 사전조사 (응답25명)

#### AI(기계학습) 경험

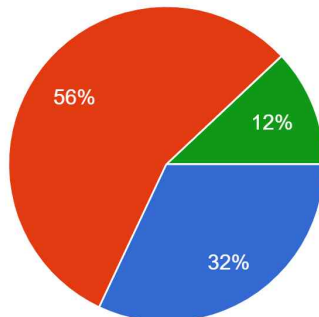
응답 25개



- 경험이 전혀 없다.
- 파이썬, R 등 기계학습에 사용되는 언어를 사용해본 경험이 있다.
- 파이썬, R 등 기계학습 강좌를 수료하여 주요 알고리즘을 이해하고 있다.
- 기계학습 모델을 개발하여 실제 문제에 적용해본 경험이 있다.
- (제조)현장의 문제를 해결하는 AI프로젝트에서 모델 개발을 담당해본 경험이 있다.

#### 컴퓨터 프로그래밍 경험

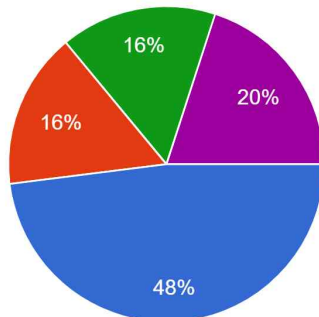
응답 25개



- 경험이 전혀 없다.
- 파이썬, R, C, C++, Java, Fortran 등 적어도 하나의 프로그래밍 언어를 사용해본 경험이 있다.
- 파이썬, R, C, C++, Java, Fortran 중 적어도 하나의 프로그래밍 언어를 능숙하게 사용할 수 있다.
- 현재도 컴퓨터 프로그래밍을 하고 있다.
- 컴퓨터 프로그래밍이 담당 업무이다.

#### 데이터 경험

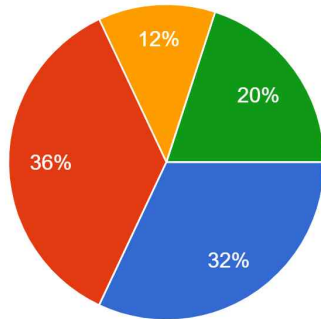
응답 25개



- 경험이 전혀 없다.
- 데이터 수집에 참여하거나 관리하는 업무를 담당하고 있다.
- 데이터 수집을 계획(지그, 센서, PLC, 데이터베이스 등) 하고 수행한 경험이 있다.
- 데이터 전처리를 수행한 경험이 있다.
- 데이터를 저장하기 위해 데이터베이스를 선정하고 데이터를 저장 및 관리한 경험이 있다.

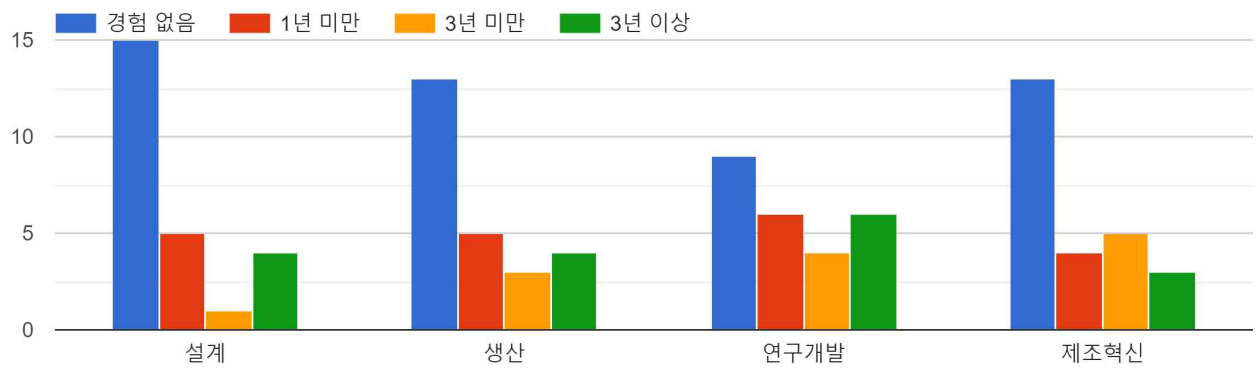
## 데이터 확보

응답 25개



- 확보된 데이터가 없으며 수업 기간 중에 확보하기도 어렵다
- 확보된 데이터가 없으나 수업 기간 중에 확보가 가능하다
- 확보된 데이터가 있으나 부족하여 수업 기간 중에 확보할 예정이다
- 확보된 데이터가 적정 수준으로 있다고 생각한다
- 확보된 데이터가 충분히 있다고 생각한다

## 업무 경험



○ 이론교육 만족도조사  
- 기준점수

기준점수	수업진행 속도	강의 난이도	강의 만족도	실습 만족도
5	매우 빠름	매우 어려움	매우 만족	매우 만족
4	빠름	어려움	만족	만족
3	보통	보통	보통	보통
2	느림	쉬움	불만족	불만족
1	매우 느림	매우 쉬움	매우 불만족	매우 불만족

- 평가점수

구분	일정	과목명	응답 수	수업 진행 속도	강의 난이도	강의 만족도	실습 만족도	평균 점수
기초 과정	3/4,11	인공지능 기초 I, II	21	3.1	3.1	4.1	3.8	3.5
	3/18	딥러닝 기초 I	21	3.2	3.4	3.8	3.5	3.5
	3/25	딥러닝 기초 II	21	3.2	3.5	4.2	3.6	3.6
심화 과정	4/1	데이터 전처리·분석	20	3.2	3.7	4.1	3.5	3.6
	4/8	산업 인공지능 개발	20	3.3	3.7	4	3.5	3.6
	4/15	컴퓨터 비전	20	3.3	3.9	3.9	3.5	3.6
	4/22	강화학습	21	3.3	3.8	3.9	3.5	3.6
총 평균 점수				3.2	3.6	4	3.5	3.6

- 교육생 의견

구분	의견내용
강의 난이도 어려움	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수강자의 기초지식을 덜 고려한 부분</li> <li>• 기초적인 부분에서나 뒷부분에서도 이론적인 부분은 어느 정도 따라갔지만 실습을 하면서부터 많은 연습이 필요하다는 것을 알지만 어려움을 느꼈습니다.</li> <li>• 방대한 내용을 8시간 안에 한다는 것에 기인하며, 사전학습을 시키거나 난도 높은 강의는 시간을 늘려야 할 것 같다.</li> <li>• 개념은 이해가 되나 실제 실습 시 기본적인 파이썬에 대한 지식이 없어 따라가기 어려움</li> <li>• 교육 진행 속도가 빠르고 짧은 기간 내 많은 양을 진행하다 보니 이해가 어렵습니다.</li> <li>• 코딩을 전문을 해보지 않은 사람이 따라가기엔 빠른 난이도, 수업 후반부에는 완성된 코드를 나누어 주셔서 따라가기 용이했지만, 초반에는 완성된 코드를 나눠주지 않고 스크린에 의존하여 보이는 코드를 따라서 하다보니, 눈이 피로하고 따라가지 못하는 문제점이 있었음</li> <li>• 강의 전반적으로 이 교육을 통해 실제 업무에 적용하기보다 AI 교육의 전반적인 이해를 목표로 수업에 참여</li> <li>• 아직까지 접해보지 못한 내용이라 강의 중에 이해하기엔 어려웠습니다.</li> <li>• 파이썬에 대해 경험이 없어 어렵게 느껴졌고 수학적 요소에 대한 설명은 접근하기 어려웠음</li> </ul>
강의 및 실습 불만족 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시간 준수를 하려고 실습 속도를 너무 빨리 가져가신 점. 이걸 강의진 문제라기보다는 전체 교육 프레임에 기인하는 것 같습니다.</li> <li>• 개념은 이해가 되나 실제 실습 시 기본적인 파이썬에 대한 지식이 없어 따라가기 어려움</li> <li>• 이론에 대한 설명 없이 조교들에게 코드 실행만 맡기고 간 것 같다.</li> <li>• 작은 실습 프로젝트라도 모두가 따라서 코딩해볼 수 있었으면 좋겠습니다. 너무 진도 위주.</li> <li>• 실습 시에 조교의 논문 발표를 듣는 느낌이 강했음</li> </ul>
업무에 도움이 될 수 있는 지식, 스킬 습득 및 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실습 때 직접 꼭 쳐보고 지나간다면 한 번이라도 반복이 쌓이는 경험이 될 것 같습니다.</li> <li>• 큰 도움이 되고 있습니다. 특히 이정혜 교수님 수업은 강의부터 실습 준비까지 너무 멋졌습니다.</li> <li>• 개념적 정리에 도움이 되며 추후 관련 프로젝트 진행 시 도움이 될 것 같음</li> <li>• AI 딥러닝 기능에 대한 전반적인 이해와 PC 구현 방법 습득</li> <li>• AI 관련 지식을 통해 향후 자사의 AI 도입 시 많은 도움이 될 것 같음</li> <li>• 본 과정을 통하여, 인공지능에 대한 전반적 이해를 바탕으로 운반·하역 장비 예지 정비 사업 참여 모색</li> <li>• 인공지능 기술을 산업현장에 어떻게 적용할 수 있는지에 대한 인사이트를 얻었습니다.</li> <li>• AI 개발자가 아닌 도입을 원하는 관리자로서 어떤 부분을 확인하고 알아 두어야 하는지 전체적인 틀이 보이게 됨</li> <li>• AI 기초 학습 후 산업현장 적용 사례를 실습을 통하여 풀어가는 교육 과정이 좋은 것 같음</li> <li>• 회사에서 어떤 식으로 활용될 수 있는 검토 방안 중 하나를 넓힐 수 있었다.</li> <li>• 기본적인 행렬 연산 등 부족한 지식을 배울 수 있었음</li> <li>• 파이썬 습득에 도움이 되었습니다.</li> <li>• 실제 사례 습득을 통한 응용 방안 확인</li> <li>• 기본 개념과 알고리즘 등 전반적인 개념 확립에 목표를 두었으므로 해당 부분에 대한 소기의 목적은 달성</li> </ul>

강의 및 실습에 대한 전반적 의견	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 선별적 주제 접근방법 권유함</li> <li>• AI에 대한 정보를 습득하고 어느 부분에서 활용할 수 있는지에 대해 전반적으로 제가 부족해서 깊게는 습득하지 못했지만 많은 부분을 얻을 수 있는 강의였습니다.</li> <li>• 전체적으로 교수님들을 비롯한 석·박 분들이 열심히 하시는 모습을 보여 주심에 감사드립니다. 충분히 도움이 되고 있으며, 폭발적인 관심에 비해 아직 산업에 종사하는 인원들의 AI에 대한 인식 수준들이 매우 부족하데 노바투스와 같은 교육 과정을 통해 AI를 산업에 뿌리내리고 많은 현업의 문제를 데이터 기반 판단으로 현명하게 헤쳐 나갈 수 있길 바랍니다.</li> <li>• 훌륭한 기획입니다. 경남도 관련자 및 UNIST 전체 교수진들께 감사의 말씀을 올립니다.</li> <li>• 수강생의 이해도 차이가 너무 나는 것 같다. 인공지능에 대한 이해도 제한을 두거나 별도의 테스트를 두어 PBL을 진행하였으면 좋겠다.</li> <li>• 전반적으로 실습과정이 빠르고 강의 및 실습 시간이 부족함. 지금보다 충분히 시간 배분 필요</li> <li>• 강의의 전체적인 구성은 매우 만족스럽습니다.</li> <li>• 강의 전반적으로 실습내용의 코드를 실 업무에 적용하기보다, AI 교육의 전반적인 흐름을 이해하겠다는 목표로 수업 참여</li> <li>• 이론강의는 처음부터 난이도가 있다는 느낌이 많이 들었지만, PBL을 통해 조금 더 이해가 쉽고 개념 확립에 도움이 되는 것 같습니다.</li> </ul>
--------------------	---

○ PBL 실습교육 만족도조사

- 기준점수

기준점수	실습 진행 적극성 및 만족도		PBL 수행 이전 대비 도움 정도					코딩실력 상황도	팀원 간 협업도	계획서/중간점검 발표가 PBL 수행에 도움 여부
	지도교수	조교	AI 적용을 위한 문제정의 방법	데이터 선정 및 확보방법	데이터 전처리 방법	알고리즘 선정방법	AI 모델 성능 평가방법			
5	매우만족	매우만족	매우도움	매우도움	매우도움	매우도움	매우도움	매우상향	매우협업이 잘되었음	매우도움
4	만족	만족	도움	도움	도움	도움	도움	상향	협업이 잘되었음	도움
3	보통	보통	보통	보통	보통	보통	보통	보통	보통	보통
2	불만족	불만족	도움안됨	도움안됨	도움안됨	도움안됨	도움안됨	상향안됨	협업이 안되었음	도움안됨
1	매우 불만족	매우 불만족	매우 도움안됨	매우 도움안됨	매우 도움안됨	매우 도움안됨	매우 도움안됨	매우 상향안됨	매우 협업이 안되었음	매우 도움안됨

- 평가결과

PBL 주제	실습 진행 적극성 및 만족도		PBL 수행 이전 대비 도움 정도					코딩실력 상황도	팀원 간 협업도	계획서/중간점검 발표가 PBL 수행에 도움 여부	팀원 평균 점수
	지도교수	조교	AI 적용을 위한 문제정의 방법	데이터 선정 및 확보방법	데이터 전처리 방법	알고리즘 선정방법	AI 모델 성능 평가방법				
볼 조인트 미모 내구 성능 예측	4.6	4.4	4.4	4	4.2	4.2	4.4	3	4.6	4.2	4.2
설비 건전성 상태 분류	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3.8
공작기계의 베어링 · 모터 발열 기인 스피클 열변형 예측	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.3	3.8	3.8	4.3
조립 완료된 제품의 불량 예측 및 공정 최적화	4.7	4.7	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
도로 CCTV 영상 기반 차량번호 예측	4.3	4.3	4	4.3	4.3	4.3	4	3.8	4.3	4.3	4.2
PSA 방식 산소발생기의 O2 농도 예측	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4.4
평균 점수	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	3.6	4.2	4.1	4.2

- 교육생 의견

구분	의견내용
<p>PBL 실습과정을 통해 얻은 업무에 도움이 될 수 있는 지식, 스킬 습득 및 활용 여부</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러가지 전처리와 알고리즘 선정하는 다양한 방법들을 적용하여 더 잘 맞는 방법을 선정하는 것과 더불어 더욱 더 다양한 방법들이 있다는 것을 습득할 수 있었습니다.</li> <li>• 실제 활용 가능한 제조업 시계열 처리용 알고리즘을 구축함. 더불어, 실제 REAL 데이터에 대한 전처리 스킬 향상</li> <li>• 개인적인 공부(역량) 개발이 많이 따라줘야한다고 생각함</li> <li>• 라벨링을 통해 데이터셋 구성, 모델 구축 후 학습, 평가하여 weight도출 등 전반적인 흐름을 파악하였으며 업무에 많은 도움이 될 것으로 판단</li> <li>• 회사에서 AI를 통한 과제가 주어지면 어느정도 기초적인 뼈대는 구성가능 할듯함.</li> <li>• 현재 실무에는 당장 필요가 있진 않으나 향후 관련 업무 진행시 배경지식으로 많은 도움이 될 것 같음</li> <li>• 기초가 없는 상태에서 이해가 어려운 부분이 많았지만 전반적으로 AI 학습 모델링 컨셉을 잡고데이터 수집 RNN 과정을 이해 할 수 있게 되어 현장에 활용 가능 할 것으로 판단됨.</li> <li>• AI를 어떻게 산업현장에 적용하고 어떻게 문제를 해결해 나갈수 있는지에 대해서는 많이 배울수 있었다. 전문가와 협업 할수 있는 정도 수준이지 혼자서 프로젝트를 진행할수 있는 정도의 수준까지는 아니다.</li> <li>• 전반적인 ai알고리즘에 대한 이해도를 높임으로써 지식뿐만아니라 현업 프로젝트에서도 적용 가능 할 예정</li> <li>• 영상 기반 AI 활용방법에 대한 이해를 바탕으로, 추후 컨테이너크레인 타이다운 등에 적용 추진</li> <li>• 현장에 적용했을 때 도움이 될까 하는 인사이트를 키울 수 있게 되었습니다</li> <li>• 매우 도움되었음</li> <li>• 데이터 처리를 위한 다양한 알고리즘 습득</li> </ul>
<p>PBL 실습과정에 대한 전반적 의견</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아직 1기라 진행되는데에 있어 조금 미숙한 부분도 있었지만 전반적으로 ai에 대해 상향될 수 있었다는 것을 몸소 확실히 느낄 수 있는 과정이었습니다.</li> <li>• 솔직히 중간 평가 결과에 대해 좀 아쉬움이 있지만, 별도 어필은 하지 않았습니니다.(솔로 수행에 명확히 정리하고도...) 개선이 시급한 심각한 문제로는 저는 솔로로 수행했으나 열정 있는 조장들 제외하고 조원들은 크게 도움 되지 않음을 목격함. 노바투스 인원 선정 : 신청한다고 회사 별로 모두 다 접수 받는 구조 과감히 탈피 필요. FACT 위주로 최종 결과 통보 : 학습 참여도, 태도, 아웃풋 등을 회사에 통보하는 절차 필요 소중한 국비와 대학 교수님 및 연구원들의 시간, 산업 종사자들의 현업 시간을 많이 투자한 만큼 노바투스 초기 기획 의도에 맞게 최고의 교육 효율성을 가지게 되기를 진심으로 바랍니다.</li> <li>• 전반적으로 이론 교육을 큰범위를 하다보니 속도감 있게 진행하여 한 번 놓치면 따라가기힘듦. 프로젝트기반 수업도 AI, 파이썬에 대한 역량 부족으로 지도 교수님 설명을 이해하는 정도</li> <li>• A++ 우수한 과정이었으며, 다음 차수에 PBL 참여 옵션이 있었으면 합니다.</li> <li>• 이론수업중 이해하고 넘어가기에는 진도가 빠르편이므로 해당부분은 스케줄의 재정의가 필요한듯함.</li> <li>• 실제 프로젝트를 진행하면서 이론 수업 내용을 바탕으로 조금 더 익숙해질 수 있는 좋은 기회인 것 같음</li> <li>• 수료 후 지속적인 기술지도가 이루어 질 수 있도록 부탁드립니다.</li> <li>• 프로젝트를 선정해서 해보는 것은 매우 좋았다. 하지만 앞서 이론수업때 좀 더 코딩기초를 다지는 실습을 했더라면 좋았을것 같다. 독학 코딩의 한계를 많이 느꼈고 그 부분은 교수님들께서 도와주시기에는 너무 기초적인 부분이라 따라가기가 좀 힘들었다.</li> <li>• 초기 실습장 어랜지 문제등이 있으나, 전반적으로 AI 활용에 대한 이해를 높일 수 있는 과정임.</li> <li>• 좋은 경험이었습니다.</li> <li>• 교육생간의 실력 편차가 너무 커서 PBL을 진행하기 어려움. PBL 전에 간단한 테스트 통하여 선발을 하거나 조장이 조원을 지명하는 구조라면 좋을 것 같음</li> <li>• 실습을 통한 문제해결로 인공지능을 통한 문제해결에 많은 도움이 되었습니다.</li> </ul>