



산업통상자원부

---

# 이차전지산업 기술인력양성사업 시행계획

---

2023. 2.

첨 단 산 업 정 책 관  
배 터 리 전 기 전 자 과

# 목 차

I. 추진 배경 및 필요성 .....	1
II. 추진 근거 및 관련 정책 .....	2
III. 이차전지 교육 현황 및 지원 방향 .....	3
IV. 추진 목표 및 전략 .....	5
V. 세부 추진 방안 .....	6
① 교육환경 구축 .....	6
② 산업맞춤형 교육과정 운영 .....	7
③ 취업 지원 및 학부-대학원 연계 .....	8
VI. 수행기관 선정 계획 및 추진 체계 .....	9
① 수행기관 선정 계획 .....	9
② 추진 체계 .....	10
③ 성과 목표 및 기대 효과 .....	11
VII. 추진 일정 .....	11

# I. 추진 배경 및 필요성

- 이차전지는 여러번 충·방전을 반복하여 반영구적으로 사용하는 전지로, 탄소중립 실현을 위한 전기자동차와 에너지저장시스템의 핵심 기술
  - 이차전지 산업 경쟁력 확보를 위해 핵심소재 연구 및 전문·기술 인재양성 등 기업 성장을 위한 기반 마련 필요
- (산업 동향) 리튬전지 시장 규모는 '25년 메모리 반도체 시장규모(1,490억 달러)를 넘어서는 1,600억 달러 수준이 될 것으로 전망('19, SNE리서치)
- (정부지원 현황) 이차전지 산업은 직무(연구·설계, 공정 등)에 따라 다양한 학력별·수준별 인재가 필요하므로 인재양성 확대 필요
  - 이차전지 산업은 환경, 경제, 에너지 문제 등을 해결할 수 있는 파급력을 가졌으나, 아직 정부 지원이 미흡한 상황
  - 정부는 현재 수준별 인재 중 석·박사만을 지원하고 있으며, 이차전지 분야 인재 수급 안정화를 위해 학부 수준의 인재양성 필요
- (인재양성 방향) 시장 초기 단계인 이차전지 산업의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 전체 학력 수준별 인재양성 규모 확대 시급

< 국내 이차전지 산업 인력 전망 >

		2020년	2025년 (전망)	2030년 (전망)	연평균 증감율(%)
인력 합계(명)		24,888	50,065	102,133	15.2%
이차전지 제조	인력(명)	19,857	37,377	70,366	13.5%
	매출액(십억원)	16,759	82,918	166,000	22.0%
소재 부품 장비	인력(명)	5,031	12,688	31,767	20.2%
	매출액(십억원)	4,335	15,708	56,500	29.3%

\* 출처 : 이차전지산업 인력 인력수급 예측 ('20.12, 한국전지산업협회)

- ◆ 이차전지 분야 학사 수준의 산업계 맞춤형 인재양성 추진
- ◆ 석·박사 사업과 연계를 통한 이차전지 쏠주기 인재양성 체계 구축

## Ⅱ. 추진 근거 및 관련 정책

### □ 추진 근거

#### ○ 고등교육법 제7조 및 제8조 등

제7조(교육재정) ① 국가와 지방자치단체는 학교가 그 목적을 달성하는 데에 필요한 재원(財源)을 지원하거나 보조할 수 있다.

제8조(실험실습비 등의 지급) 국가는 학술 또는 학문 연구와 교육 연구를 진흥시키기 위하여 실험실습비·연구조성비·장학금 지급 등 필요한 조치를 마련하여야 한다.

#### ○ 산업기술혁신촉진법 제19조, 제20조의2

제19조(산업기술기반조성사업) ① 산업통상자원부장관은 산업기술혁신의 기반 및 환경조성에 관한 다음 각 호의 사업(이하 "산업기술기반조성사업"이라 한다)을 추진할 수 있다.

1. 산업기술인력의 활용 및 공급

제20조2(산업기술인력의 활용 및 공급) 산업통상부장관은 산업기술인력의 활용 및 기업으로의 공급을 위한 다음 각 호의 시책을 수립·추진할 수 있다.

### □ 관련 정책

- (국정 과제) 34번 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성 및 37번 친환경 미래 에너지 발굴·육성
- (정부 정책) 이차전지 산업 경쟁력 확보를 위해 소재 원천 기술개발 및 산업계가 필요로 하는 인재양성 인프라 마련
  - ('20.07월, 한국판 뉴딜 종합계획) 전기차·수소차 등 그린 모빌리티 보급 확대를 통해 지속가능한 이차전지산업 벨류체인 확대 기반 구축
  - ('21.04월, BIG3+AI 인재양성 방안) 대학 내 교육·실습 인프라를 조성하고, 이를 활용한 실습 교육과정 개발·운영을 통해 실무 경험 취득
  - ('21.06월, 이차전지 연구개발(R&D) 고도화 방안) 국내 이차전지 산업의 경쟁력 강화를 위해 기술개발 및 인재양성 지원 확대 강조
  - ('21.07월, 2030 이차전지 산업 발전 전략) 학사·전문·실무인재를 아우르는 전방위 인재양성 체계 마련 및 산업계 공급 확대

### Ⅲ. 이차전지 교육 현황 및 지원 방향

#### □ 이차전지 대학 교육 운영 현황

- 현재 이차전지 관련 학과(화학공학, 신소재공학, 에너지공학 등)를 운영중인 대학은 다수 존재하나 배터리 특화 학과는 미비
- (문제점) 관련 학과 교과과정 중 배터리 관련 교과목은 소수이고 학과별로 분산되어 있어 체계적인 교육과정 이수에 어려움 존재

< (사업 전) 이차전지 유관학과별 교육과정 >

구분	교과목
전공 기초	재료과학, 고체물리학, 재료물성 등
전공 심화	결정구조분석, 재료역학, 박막공학 등
실습 과목	캡스톤 디자인 등

\* A대학 신소재공학부 커리큘럼

구분	교과목
전공 기초	물리화학, 유기화학, 분석화학 등
전공 심화	고분자화학, 분광학, 유기합성 등
실습 과목	유기화학실험, 분석화학실험 등

\* B대학 화학공학부 커리큘럼

☞ 이차전지 특화 교과목 개발 및 전공트랙을 신설하여 체계적인 교육이수 환경 조성 필요

#### □ 이차전지 교육 인프라 현황

- 산업계 수요를 기반으로 하는 이차전지 특화 교육과정 운영을 위한 실습 기자재 및 장비 인프라 구축은 미흡
- (문제점) 학과 단위 교육을 진행할 수 있는 실습장비 및 교육공간 (장비 전용공간 및 실험실 등)은 부족

☞ 배터리 제조 공정 단계별 학부 수준의 실습교육을 개발·운영하기 위한 장비 도입 지원을 통한 교육환경 구축 필요

- ▶ 공정 단계 중 학부 수준 실습교육이 가능한 규모로 교육공간 구축
- ▶ 사업 초기에 공정별 1~2개 교육장비 도입 후 단계적으로 추가확보

## □ 이차전지 인재양성 지원 방향

### ① 학부 수준 인재양성 추진

#### ▣ 이차전지 분야 인재양성 현황('22) 및 확대 방안

구분	내용	'23년 추진
확대	학사	이차전지 제조과정 현장 기술인재 양성
운영	석박사	이차전지 분야 핵심소재, 설계 및 분석 혁신인재 양성
		재사용재활용 배터리 석박사 전문인재 양성

#### ▣ 이차전지 학부 교육과정 운영(안)

구분	교과목	운영 방안
전공 기초	물리화학, 재료과학, 유기화학 등	기초 교과목 자율 이수
전공 심화	이차전지 개론, 전지 설계 이론, 전지 소재 및 공정 등	이차전지 특화 교과목 개발·개선 : 3, 4학년 이수
실습 과목	셀 조립 I, 셀 조립 II 등	전지 설계 및 공정 분야 실습 교과목 개발·개선하여 장기 교과목으로 운영 Ex. 실습 교과목(I~IV)을 단계적으로 이수
	산학 프로젝트, 산학 인턴십 등	산업계 수요 기반 산학 프로젝트 및 인턴십 정규 교과목화 추진

### ② 현장중심 실험·실습 교육을 위한 시설 확보 및 장비 구축

#### 대학내 교육장비 구축 현황

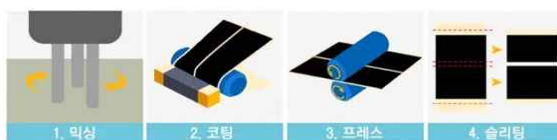
구분	내용
현행	기존 유관학과 소규모 연구실 단위로 실험 진행
문제점	장비 대수 및 공간 부족으로 학부단위의 실습 교육 진행 어려움

#### 대학내 교육장비 구축 추진

구분	내용
확대	실습 장비 : 공정 3단계 별 학부 수준에 맞는 실습 교육 장비 구축
	연구 장비 : 기존 석·박사 사업의 혁신인재 위한 실험 장비 구축 연계

#### < 이차전지 제조 공정 프로세스 >

배터리 제조 공정은 크게 배터리 양극, 음극판을 만드는 ①전극 공정, 극판을 가공 및 조립하는 ②조립 공정, ③화성 공정의 3단계로 구분 (출처 : 삼성 SDI)



\* 리튬이온 전지의 제조공정 중 전극 공정



\* 리튬이온 전지의 제조공정 중 조립 공정

## IV. 추진 목표 및 내용

### 비전

이차전지 산업 육성 및 산업 성장 인프라 확충

### 목표

이차전지 산업 육성 및 경쟁력 확보를 위한  
인재양성 체계 구축

### 추진방향

인프라

산학연 협력 및 강사진 · 교육시설 · 장비 확보 등 교육환경 구축

교육과정

산업계 수요를 반영하여 교육과정 개발 및 운영

성과확산

취업 및 학부-대학원 연계 지원

### 추진전략

### 세부 추진과제

교육환경 구축  
[인프라]

- ① 산학연 협력 체계 구축 및 강사진 확보
- ② 교육시설 · 장비 등 인프라 구축

산업맞춤형  
교육과정 운영  
[교육과정]

- ③ 산업 특화 교육과정 개발 및 운영
- ④ 산학연계 활동 활성화

취업 지원 및  
대학원 연계  
[성과확산]

- ⑤ 취업 지원 프로그램 운영 및 홍보
- ⑥ 학부-대학원 연계 지원

## V. 세부 추진 방안

### 1 [인프라] 교육환경 구축

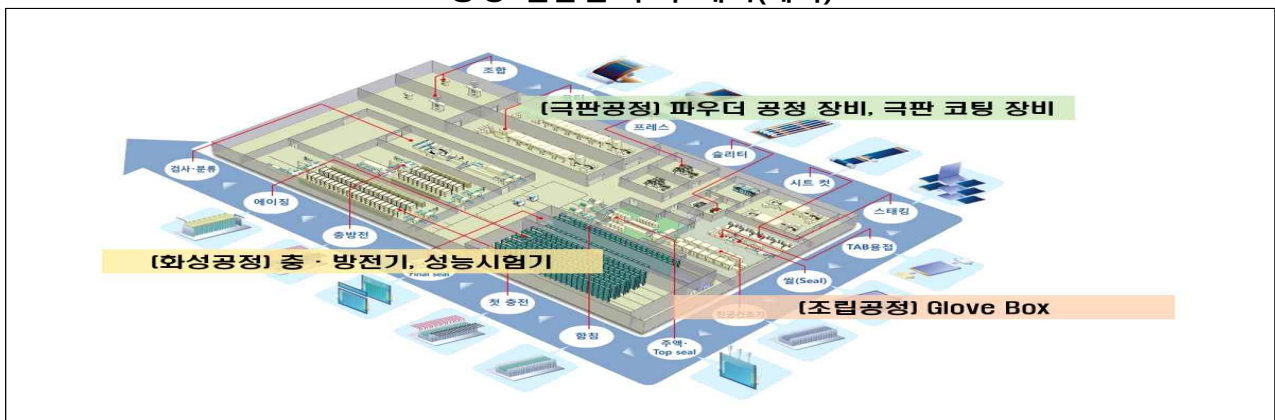
#### 산학연 협력 체계 구축 및 강사진 확보

- (산학연 협력체계 구축) 대학지원센터를 주축으로 대학, 산업계 등 외부전문가를 포함한 산학연협의체를 구성하여 현장 맞춤형 인재 양성 체계 마련
  - 산학연협의체를 통해 교육과정 개발·개선, 교육생 모집 및 취업 연계 등 전반적 사업 운영에 대한 자문 및 성과점검 추진
- (우수 강사진 확보) 이차전지 분야 특화 교과목 개발 및 산학 프로젝트 운영을 위한 전임 교원 및 전문가 확보·활용

#### 교육 시설 및 장비 등 인프라 구축

- (교육 시설 확보) 이차전지 분야 실습 교육을 위한 공정 실습실과 교육 기자재 및 장비 구축 지원
  - 이차전지 제조 공정 소주기를 경험 할 수 있도록, 공정 단계별 실험·실습 교육장비 구축 및 실습교과목 신설
  - 교육 실습 장비 중 활용도가 높은 셀 제조 장비, 글로브 박스, 충·방전기, 성능시험기 등을 우선적으로 구축 지원

< 공정 실습실 구축 계획(예시) >





## 2 [교육과정] 산업맞춤형 교육과정 운영

### 산업 특화 교육과정 개발 및 운영

- (산업계 수요 반영) 학위·비학위 교육과정 개발을 위해 컨소시엄 기업 및 협회 회원사를 대상으로 수요 조사 실시 및 반영
- (교과목 개발·개선) 이차전지 분야 3, 4학년 대상 학부 과정 운영을 위해 관련 전문가가 참여하여 현장 수요 기반 커리큘럼 개발·개선

< 이차전지 학부 교육과정 이수조건(예시) >

구분	특화과정	이차전지 분야		비 고
	학위과정 구분	전공 트랙제	특성화 학과	
교육 과정	기초 공통	자율이수	12 학점(4 과목) 이상	타 산업분야 융합과정 활성화
	전공 기초	12 학점(4 과목) 이상	15 학점(5 과목) 이상	
	전공 심화	12 학점(4 과목) 이상	21 학점(7 과목) 이상	
	최소 이수 학점	24 학점	48 학점	
실무 교육	직무 훈련	인턴쉽(6개월 이상 권고) 산학 프로젝트	인턴쉽(6개월 이상 권고) 산학 프로젝트	산학 연계형

< 이차전지 특화 전공 교과 체계도(예시) >

구분	이차전지 전공 커리큘럼	
기초	물리화학, 물리학, 공학수학 등	
전공	에너지역학, 재료과학, 에너지저장공학 등	이차전지 개론, 전지 설계 이론, 전지 소재 및 공정 등
실무	산학프로젝트 / 이차전지 기초 설계(실습) / 인턴쉽 등 * 졸업 전 1회 이상 이수必	

- 단기 실무과정 운영을 병행하여 실무 역량 향상

< 단기 실무과정 운영(예시) >

구분	내용	
자체 교육	자동차 배터리팩 재활용 프로세스(6h)	
	리튬전지 충·방전 실험(6h)	
위탁 교육	장비 및 실험 규모가 큰 산업체 및 지역 TP와 연계하여 교육 진행	

구분	내용	
기술 세미나	산업 동향	전기차 시장 배터리 수급 방안
		차세대 음극재 기술개발
	산업 이슈	전지 3社 양산 설비 증설 경쟁

- (전공트랙 신설) 학과 교육과정 안에 전공트랙 과정을 신설하여 이차전지 분야 전문화된 교육과정으로 맞춤형 인재 양성

\* 기존 학과(신소재공학, 전기전자공학 등)에서 이차전지 전공트랙 신설 운영 또는 이차전지, 배터리 특성화학과 형태로 운영 추진

## 산학연계활동 활성화

- (산학연계활동 활성화) 실무형 인재양성 목적과 부합하도록 수요기업과 연계한 산학 프로젝트 필수 이수 등 추진
  - 관련 기업과의 협력 및 인재 공급 추진
- (산학 인턴십 운영) 교육과정 중 습득한 이론을 바탕으로 취업 전 산업현장을 직접 경험하여 실무능력 배양을 통한 취업기회 확대
  - \* 국내 주요 이차전지 관련 기업의 현장 OJT 교육 프로그램 연계·도입

## 3 [성과확산] 취업 지원 및 학부-대학원 연계

### 취업 지원 프로그램 운영 및 홍보

- (취업 지원) 채용기업 발굴 및 기업-학생 고용연계 지원, 수혜학생 대상 취업컨설팅 등 취업지원 프로그램 운영
  - (멘토 - 멘티 운영) 필수적 직무능력 습득을 위해 산학연 멘토링 시스템 구축으로 취업률 제고 도모
- (사례 발굴 및 홍보) 컨소시엄 차원의 성과교류회 및 만족도 조사 등을 통해 우수사례 발굴 및 홍보 추진
  - 성과교류회를 통해 우수사례를 참여 교수 및 학생들에게 전파하여 지속적인 환류 도모

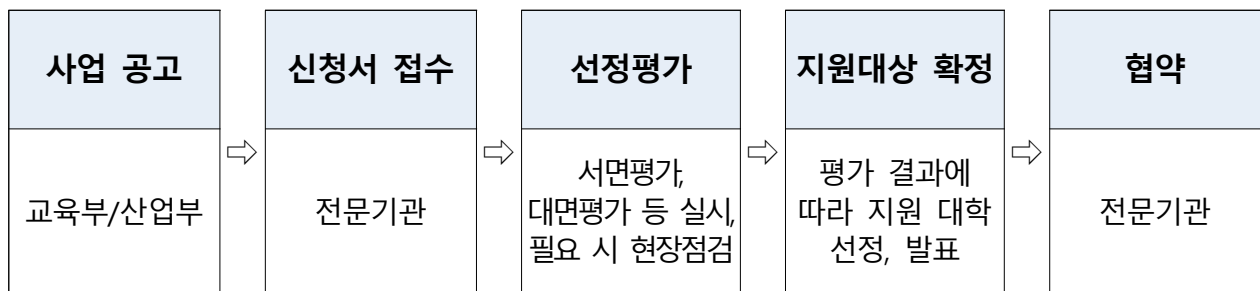
### 학부-대학원 연계

- (학부-대학원 연계) 석·박사 인재양성 사업과 연계하여 석박사 진학 유도 및 성과 확산 추진
  - 학부와 석·박사 교육과정을 유기적으로 구성 · 운영하여 이차전지 분야 인재양성 성과 제고

## Ⅵ. 수행기관 선정계획 및 추진 체계

### ① 수행기관 선정계획

- (지원대상) 대학(단독형)
- (기업참여) 산업계 수요를 반영하기 위한 이차전지 분야 컨소시엄 기업\* 참여 必
  - \* 컨소시엄 기업은 전문기관과 별도 협약 없이(출연금 미지원), 참여의사 확인서를 통해 사업에 참여
- (지원규모) '23년 7억원, 1개 대학 선정
  - 지원기간 : '23. 3~'25. 2(24개월)
  - \* 연차평가를 통해 사업비 차등 및 계속지원 여부 결정
- (공모방식) 지정공모, 이차전지 분야
- (선정절차) 외부전문가로 구성된 평가위원회를 구성·운영하여 역량 평가 및 발표평가 후 수행 대학 선정

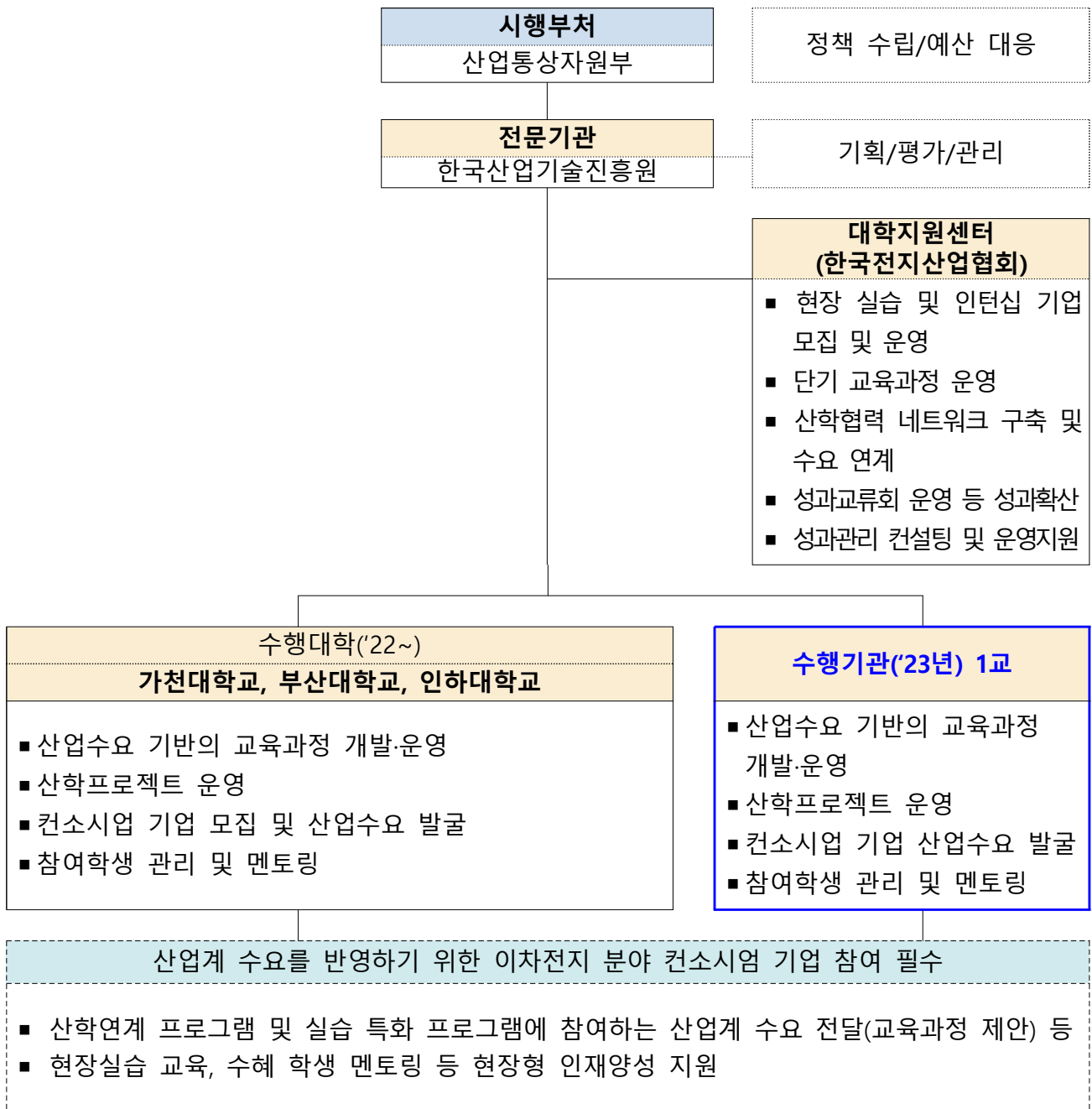


#### - 선정 시 우대요건

- ① 이차전지 특화 전공(트랙) 또는 특성화학과 신설(운영)이 가능한 대학
- ② 강사진, 교육시설·장비 확보 등 대학의 지원 계획이 우수한 대학
- ③ 산업계 수요를 반영한 교육과정 개발·운영이 우수한 대학
- ④ 해당 업종으로 취·창업 등 성과 확산 계획이 우수한 대학

## 2 추진 체계

- (산업통상자원부) 사업총괄 및 시행계획 수립
- (전문기관) 신규과제 선정·평가·관리 등
- (대학) 이차전지 관련 대학을 운영(또는 계획) 중인 4년제 대학 등
  - \* 산업계 수요를 반영하기 위한 이차전지 분야 컨소시엄 기업 참여 필수



### 3 성과목표 및 기대효과

- 이차전지 분야 학사의 지속적 양성 및 배출을 위한 대학 운영 지원
  - \* 성과목표·지표 1 : 이차전지 전공트랙 및 특성화학과 운영
- 기업에서 필요로 하는 실무 기술역량을 습득한 학생 배출
  - \* 성과목표·지표 2 : 대학당 30명
  - ※ 교육대상 : 학부 3~4학년(신규 수혜인원은 3학년으로 선발)
  - ※ '23년 수혜학생은 3학년으로 우선 선발, 사업 수혜기간 중 요구학점 이수 원칙

< 대학당 인재양성 규모(예시) >

구분	'23	'24	계
학사 양성인원(신규)	30	60(30)	90(60)

## VII. 추진 일정

- '23. 2월 중 : 신규사업 공고
  - '23. 3월 중 : 사업계획서 접수
  - '23. 4월 중 : 선정평가 추진 및 평가 결과 확정
  - '23. 4월 중 : 협약체결 및 정부출연금 지급 등
  - '23. 4월 ~ : 사업 수행
- ※ 상기 일정은 상황에 따라 변동 가능

# 붙임

## 이차전지산업기술인력양성사업 사업비 집행 가이드라인

항목	내용
직접비	<b>인건비</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학협력중점교수 인건비 지원(4대 보험 및 퇴직금 포함)</li> <li>• 사업 실무 전담인력 인건비(4대보험 및 퇴직금 등 포함)</li> <li>• 사업에 직접 참여하여 활동한 교원(직원 등)의 인센티브               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 인센티브는 국고지원금 총액의 3% 범위 내로 산정</li> <li>※ 인센티브는 교원 사업 참여성과 및 기여도 평가를 통해 차등 집행 필요</li> </ul> </li> <li>• (학생인건비) 사업과 직접 연관된 전공트랙 교과목 및 실습교육 지원을 위한 석박사과정 학생을 TA 조교 등으로 활용 시 지급 가능               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 수업 보조 인력 개념이기 때문에 조교 인건비는 본업에 지장이 가지 않는 선에서 인건비 산정 필요</li> </ul> </li> </ul>
	<b>장학금</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 등록금 지원성 장학금 지급 가능 - 교내 등록금 지원성 장학금 지급기준에 근거하여 집행</li> <li>• 생활비 지원성 장학금 지급 가능 - 학업장려금으로 학생별 학기당 150만원 이내 지원 가능               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 학생별로 등록금 지원성 장학금 + 생활비 지원성 장학금 지급 상한 금액 200만원 제한</li> <li>※ 학업장려금 지급 시 활동계획서 및 결과보고서 내부 검수 절차 必</li> </ul> </li> </ul>
	<b>교육·연구 프로그램 개발·운영비</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전공 트랙(융합전공, 부전공 등) 운영을 위한 학사제도 구축 및 운영</li> <li>• 산업계 수요를 기반한 이차전지 전공 교육과정 개편 및 운영</li> <li>• 산업 연계 교육과정 개편에 따른 교육 인프라 지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 교육과정 등 개발·운영에 대하여 대학은 자체기준(지침)을 수립하고 이에 근거하여 지급하며, 교육·연구과정 개발 관련 구체적인 산출물(개발·운영 계획서, 결과보고서 등) 구비</li> </ul> </li> <li>• 각종 학업 강좌, 단기 교육프로그램(취·창업 역량 강화 교육, 직무 교육 등) 운영               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 사업목적 관련 산학 연계프로그램(산업체 현장실습, 산업체 전문강사 초청 등) 운영비 등 지원 가능</li> </ul> </li> </ul>
	<b>실험·실습 장비 및 기자재 구입·운영비 (40% 이내)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업체 수요 기반의 실습 장비(H/W, S/W)구축</li> <li>• 실습 교육을 위한 장비 설치, 구입, 임차, 사용 경비</li> <li>• 기자재 운영 관리를 위한 PC, S/W, 부품, 소모품 등</li> </ul>
	<b>기업 지원·협력 활동비</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 인턴쉽, 산학프로젝트 등 산학연계 활동 운영</li> <li>• 산학연 협력 협의체 운영, 산학연계 공동 세미나, 포럼</li> </ul>
	<b>성과 활용·확산 지원비</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학프로젝트 등 산학연계활동에 따른 사업화 비용(시제품 제작 등)</li> <li>• 대학 조직 간 유기적 산학협력 체제 구축</li> <li>• 사업 성과교류회, 워크숍 등 사업 성과 확산을 위한 행사 운영</li> <li>• 대학 및 사업단 간, 산학연 간 장비·특허·지식 정보 등을 공유하는 산학연 협력 플랫폼 구축 및 운영</li> <li>• 글로벌 기술이전, 외국기업과의 공동연구 등 성과창출 확산 등</li> </ul>
	<b>교육·연구 환경개선비</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전공교육 효율화를 위한 교육 및 실험실 집적화 등 환경 및 시설 개선 등               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 기존 건물 및 건축 설비의 유지·보수는 가능하나 건물·토지의 매입, 신축, 증축, 개축 등은 불가</li> </ul> </li> </ul>
	<b>그 밖의 사업 운영 경비</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이차전지산업기술인력양성사업 성과창출 지원을 위한 총괄관리 및 지원 경비               <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 정산 수수료, 우편료 등 사업 수행과 관련된 공통 집행 경비</li> </ul> </li> </ul>
<b>간접비(5% 이내)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학의 사업단(산학협력단 포함)을 총괄 관리하기 위한 운영 경비</li> </ul>

※ 예산 확보 및 사업 추진 상황 등에 따라 변동 가능

### 붙임3

### 이차전지산업기술인력양성사업 사업비 시스템(K-PASS) 매칭표

재정지원 항목		K-PASS 세목(사용항목 사례)
직접비	인건비	인건비 - 전담인력 인건비, 산학중점교원 인건비 등
	장학금	연구활동비
	교육·연구 프로그램 개발·운영비	학생인건비-TA조교 활용비
		연구재료비-교육 프로그램 운영 재료비
		연구활동비-전문가활용비(강의료, 원고료 등), 회의비 등
	실험·실습 장비 및 기자재 구입·운영비	연구시설장비비 - 장비 구입 및 임차 등
		학생인건비-장비전담인력 조교 석박사 조교 활용 등
		연구재료비 - 실험실습 기자재 구입 등
		연구활동비 - 소프트웨어활용비 등
	기업 지원·협력 활동비	연구재료비 - 산학연계활동 재료비 등
		연구활동비 - 전문가활용비, 회의비 등
	성과 활용·확산 지원비	연구활동비 - 성과교류회 운영, 전문가활용비, 회의비 등
	교육·연구 환경개선비	연구시설장비비 - 강의실 설비 구축, 리모델링 등
		연구활동비
	그 밖의 사업운영 경비	연구활동비 - 회의비, 출장비, 정산수수료 등
간접비		간접비