

13

## 서울대학교

### 사업기간

2025. 03. 01. ~ (계속)

### 사업목표

원자력 안전 및 핵안보·핵비확산 분야에서  
다학제적 이해와 현장 연계형 실습 기반 문제 해결 능력을 갖춘  
미래지향적 전문 인력을 양성하는 것을 목표로 함

### 사업내용

융합과정 운영체계 구축 및 인증제도 시행  
원자력 안전·안보 융합교과 과정 개설 및 운영  
국내외 현장연계형 실습 및 인턴십 프로그램 운영  
산·학 연관 협력 기반 학술활동 및 연구 지원

## 사업성과

### 융합과정 운영체계 구축 및 인증제도 확립

원자력 안전·안보 융합과정(SNU-NSET)의 전문성을 담보하기 위해 이수 요건을 정립하고 체계적인 인증 시스템을 구축하였다. 단순 학점 이수를 넘어 현장 실무 역량을 검증할 수 있도록 융합교과목 비율을 의무화하고, 48시간 이상의 현장 연계형 교육 참여를 필수 요건으로 제도화하였다. 인증 절차는 '인력양성지원팀의 정량평가(1차)'와 '인증위원회의 정성평가(2차)'로 이원화하여 공정성을 확보하였으며, 기존 교과목 이수자에 대한 소급 적용 규정을 마련하여 첫해부터 16명의 관리 인원을 신속하게 확보하는 등 제도의 조기 정착을 유도하였다.

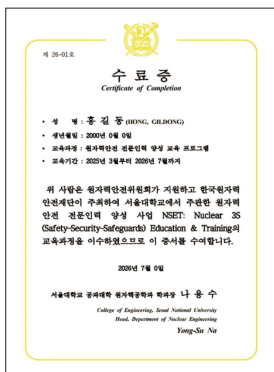
사업의 효율적 추진을 위해 7월부터 11월까지 월례 운영위원회를 정례화하여 교과 편성, 글로벌 실습 승인, 예산 집행 등 핵심 현안을 선제적으로 점검하고 기관 간 행정 절차를 효율적으로 조율하였다. 또한 제도의 수혜 대상인 학생들의 참여를 독려하기 위해 11월 20일 '전문인력양성과정 설명회'를 개최하였다. 설명회에는 총 37명의 학생이 참석하여 교과 로드맵과 해외 인턴십 프로그램에 대한 정보를 공유받았으며, 전용 홍보 팸플릿을 제작·배포하고 Q&A 세션을 진행하여 융합 과정에 대한 인지도와 이해도를 대폭 제고하였다.

1차년도 사업 성과를 객관적으로 진단하기 위해 운영위원회, 외부 전문가, 수강생이 참여하는 다면 평가단을 구성하고 11월 5일부터 약 3주간 자체 평가를 실시하였다. 평가 결과 "종합 평점 4.58점 (5점 만점)"을 기록하여 교육 과정의 우수성과 운영 체계의 안정성을 입증하였다. 특히 수요자 만족도와 전문가 제언을 면밀히 분석하여 차년도 커리큘럼 개편 및 비교과 프로그램 고도화에 반영하는 등 지속 가능한 교육 품질 개선을 위한 체계를 확립하였다.

### 서울대학교 NSET 과정 이수 조건

구분	석사과정	박사과정	통합과정	
교과목 조건	졸업 기준	24학점 이상	36학점 이상	60학점 이상
	안전 교과목	12학점 이상	18학점 이상	30학점 이상
	융합 교과목	6학점 이상	9학점 이상	15학점 이상
비교과목 조건	현장연계형 교육과정 48시간 이상 참여			

1차년도 사업 운영 결과 참여 수요를 반영하여 교육과정 이수 요건을 합리적으로 완화하고자 한다. 이를 통해 이수 요건 장벽을 낮추어 원자력 안전 및 안보 분야의 다학제적 인재 유입을 촉진하고 융합 교육 성과를 창출하고자 한다. 이수 요건은 2차년도 운영위원회를 통해 기존의 원자력 안전 교과목 비중과 융합교과목 필수 이수 기준 비율을 유지하면서 수료 교과목 이수 기준을 조정할 예정이다.



SNU-NSET 과정 수료증



학생 대상 프로그램 설명회



프로그램 홍보 리플릿

### 국내·외 현장연계형 실습 및 인턴십 프로그램 운영

국외 현장실습으로는 벨기에(ESARDA), 스페인(UPC), 일본(NUSST), 핀란드(MITTA)와 같은 원자력 선진국과 연계하여 총 4건의 글로벌 현장 교육 프로그램을 성공적으로 운영하였다. 학생들은 각국의 전문 기관에 파견되어 핵비확산 안전조치, SMR 안전해석, 핵안보 탐지 대응 등 3S(Safety, Security, Safeguards) 분야의 핵심 직무를 현장에서 직접 수행하였다. 이론 교육을 넘어 실제 사찰 절차를 실습하고 시뮬레이션 코드를 구동해보며 글로벌 규제 환경에 대한 실전 감각을 익히는 데 주력하였다. 이를 통해 강의실에서 접하기 힘든 선진 기술과 국제적 안목을 동시에 함양할 수 있었으며, 결과적으로 국제 기준에 부합하는 원자력 안전 및 핵안보 분야의 차세대 글로벌 인재로서의 기반을 다졌다.

국내에서는 한국원자력연구원(KAERI)과 같은 최고 수준의 연구 인프라를 활용하여 실무 중심의 집중 교육을 3건 수행하였다. KAERI 인턴십을 통해 재료 연구의 전주기를 경험하게 함으로써 연구 현장에 즉시 투입 가능한 실무 역량을 배양하였다. 또한 방사능 분석학교와 핵연료 주기 실험 등을 통해 대학 내에서 접하기 어려운 고가의 분석 장비와 실험 설비를 직접 운용해보는 기회를 제공하였다. 학생들은 시료 전처리부터 데이터 분석까지 연구의 전 과정을 주도적으로 수행하며 문제 해결 능력을 대폭 강화하였다. 이러한 현장 밀착형 교육은 산·학·연 협력의 실질적 성과를 창출하고 국내 원자력 안전 기술의 저변을 확대하는 데 기여하였다.

현재 국제 원자력 기구(IAEA)와의 Interns Agreement 를 추진하여 국제기구 인턴십 참여 기회를 확대하고 글로벌 인력양성 기반을 구축하였으며, 차년도부터 실제 인턴십 파견이 이루어질 예정이다.

#### 국제 현장실습 주요 성과 요약

- ESARDA: 핵비확산 체제 및 NDA 기술 실습
- Hands-on NPP Simulation: SMR 모델링 및 사고해석
- NUSST: 핵안보 대응기술 실습
- MITTA Training: THMC 기반 지하환경 해석
- KAERI 재료개발 인턴십 및 방사능 분석학교
- IAEA Interns Agreement 협정문 작성



ESARDA 교육 수료 기념사진



NUSST 2025 교육 수료증

### 산학연관 협력 기반 학술활동 및 연구 지원

INMM 연례회의, 퍼그워시(Pugwash) 컨퍼런스, 서울대-홋카이도대 심포지엄 등 주요 국제 학술 대회에 참가하여 최신 연구 동향을 파악하고 글로벌 전문가 네트워크를 구축하였다.

특히 INMM 제66차 연례회의에서는 과제 참여 학생이 'J.D. Williams Student Paper Competition' 에서 2위를 수상하며 연구 성과의 국제적 수월성을 입증하였다. 아울러 히로시마 국제 프로그램 등에 참여하여 단순 기술 습득을 넘어 원자력 안전과 안보에 대한 사회·정책적 시각을 함양하였다.

한국원자력학회, 한국방사성폐기물학회, APEC Future Tech Forum 등 국내 핵심 학술행사에 4건 이상 참여하여 벤토나이트 물성 평가, SMR 열수력 안전, 에너지 안보 등 기술 및 정책 현안을 심도 있게 조사하였다. 또한 서울대-한양대-UNIST 3개 대학 합동 워크숍을 개최하여 각 대학의 특화된 연구 인프라와 성과를 공유하고 협력 체계를 공고히 하였다.

융합 연구 분야에서는 언론정보학과와 협력하여 일반 시민 2,600명을 대상으로 SMR 수용성 조사를 수행하고 구조적 결정 요인을 실증 분석하여 향후 정책 수립을 위한 기초 데이터를 확보하였다.

### 주요 학술활동 실적

- INMM 66th Annual Meeting: J.D. Williams Student Paper Competition 수상
- SNU-Hokkaido Joint Symposium: 원자력 시스템·재료 분야 학술교류
- 63rd Pugwash Conference on Science & World Affairs 참여
- APEC Future Tech Forum 참여
- 2025 춘계 한국원자력 학회 및 2025 추계 한국방사성폐기물 학회 참여
- SMR 수용성 사회조사: 2,600명 대상 실증분석 완료
- 서울대-한양대-유니스트 합동 워크샵: 차세대 원자로 연구 교류



Pugwash conference Open discussion



서울대-한양대-유니스트 합동 워크숍

### 원자력 안전·안보 융합교과 과정 개설 및 운영

2025년 1차년도에 Nuclear 3S (Safety-Security-Safeguards) Education & Training(NSET)과정을 기획하여 총 13개 교과목(39학점)을 개설하고 289명의 수강생을 확보하였으며, 이 중 융합교과목 8개에서 189명이 수강하였다. 원자력공학과 재학생 106명 중 90명의 학생이 안전규제 관련 교과목을 수강하였으며, 이는전체 재학생의 84.90%에 해당한다.

융합 교과목은 원자력-법학, 정책, 소통, 국제관계 등 다학제 분야를 중심으로 구성되어 학생들이 원자력 기술·정책·법제를 통합적으로 이해 할 수 있는 3S 전문역량을 확보하도록 구성하였다. 핵비확산 및 핵안보 관련 교과목들에서는 KINAC 등의 규제 기관 출신 전문가를 초빙하여 NPT, IAEA 보장조치 등 국제규범 중심의 강의를 진행하였으며, 안전 규제 관련 과목들에서는 KINS, KHNP, FNC 전문가가 규제심사 절차, 안전사례, LCO, PSA 등을 교육하였다. 학생들은 규제 문서 작성과 심사 프로세스를 실습하며 실무형 교육을 경험하였다.

또한 선진 인력 양성을 위해 사이버보안, 방사선 신뢰도 분석 등 차세대 기술환경을 반영한 교육 구성으로 기술혁신 대응 능력을 높였으며, 총 7개 융합교과목에서 전문강사를 활용하여 현장 전문성을 교육에 반영하였다. 원자력시스템공학, 원자력 안전규제, 방폐물 법과 제도 등 기술-제도 연계 교과목을 통해 차세대 원전의 인허가·기술기준 대응 역량을 강화하는 데 초점을 두었다.

표. 사업 참여기관 안전규제 교과목 개설 현황

연도	구분	학위 과정	개설 학기	강좌명	담당 교수	필수과목 지정여부	수강생 수(명)	상당 학점	
2025	기존	대학원	1학기	원자력 에너지에 대한 사회적 관점	Takuji Oda	전공선택	21	3.0	
	기존	대학원	1학기	고준위방폐물과 소통 세미나	백민	전공선택	38	3.0	
	신규	대학원	1학기	에너지산업과 갈등관리 특강	정찬우	전공선택	32	3.0	
	기존	대학원	1학기	원자력시스템공학	조형규	전공선택	26	3.0	
	기존	대학원	1학기	몬테칼로 방사선 해석	김은희	전공선택	6	3.0	
	기존	대학원	1학기	방사선 계속 및 응용	김기현	전공선택	6	3.0	
	소 계							129	18.0
	기존	대학원	2학기	방사화학 분석방법 (고급 고준위방폐물관리 세미나)	연제원	전공선택	41	3.0	
	기존	대학원	2학기	방사성동위원소 생산 및 응용	김기현	전공선택	21	3.0	
	신규	대학원	2학기	방폐물 법과 제도 (에너지산업과 갈등관리 특강)	정찬우	전공선택	19	3.0	
	신규	대학원	2학기	원자력 통제와 국제협력	이병철	전공선택	22	3.0	
	신규	대학원	2학기	원자력 안전규제 세미나 (에너지시스템공학특강)	박현선	전공선택	32	3.0	
	기존	대학원	2학기	원자력 안전규제	김군태	전공선택	22	3.0	
	기존	대학원	2학기	방사선 안전관리 및 규제	김은희	전공선택	3	3.0	
	소 계							160	21.0
<b>총 계</b>							<b>289</b>	<b>41.0</b>	

※ 안전규제 교과과정 수강생 비율 : 84.9% (= 90명/106명)