

원자력안전 체험과 소통을 위한 안전교육기관 지정



감성천

한국원자력안전기술원 국제원자력안전학교장

- 경희대학교 원자력공학과 학사
- 한국원자력안전기술원 안전정책실장
- 한국원자력안전기술원 면허시험관리실장
- 한국원자력안전기술원 국제원자력안전학교장

한 국원자력안전기술원(KINS, Korea Institute of Nuclear Safety)의 국제원자력안전학교는 일반 국민이 원자력·방사선 안전에 대한 인식을 향상하고 방사능 재난 발생 및 생활 주변 방사선 정보를 접할 때 스스로 대처하는 능력을 함양할 수 있도록 ‘원자력안전 체험학습’ 프로그램을 개발하여 2005년부터 운영하고 있다. 이와 관련해 정부는 국민 안전교육을 범정부적으로 추진하기 위하여 ‘국민안전교육 진흥 기본법’을 2016년 5월에 제정해 2017년 5월에 시행하였으며, 이를 위해 국민을 대상으로 생애주기별 안전교육을 체계적으로 시행할 수 있도록 안전교육기관을 지정해 육성하고 있다. 이에 따라 KINS의 국제원자력안전학교에서도 전 국민 대상 생애주기별 교육과정 및 교재를 개발하여 2019년부터 ‘국민안전교육’이라는 이름의 맞춤형 교육과정을 운영하고 있으며, 이러한 노력을 인정받아 국제원자력안전학교는

행정안전부로부터 안전교육기관으로 지정되었다.

안전교육기관으로 지정받기 위해서는 생애주기별 안전교육 ‘교재’, ‘프로그램’, ‘안전교육 전문인력’, ‘교육시설(체험시설, 체험학습교구)’ 등을 확보하고 ‘국민안전교육 운영계획서’를 행정안전부에 제출하여 행정안전부의 심사에 통과하여야 한다.

국제원자력안전학교의 국민안전교육(원자력안전체험학습)의 추진경위, 교육대상, 교육일정, 교육내용, 교육교재, 교육평가를 살펴보면 다음과 같다.

- 2005년 : 학생, 학부모 대상으로 원자력안전에 대한 인식과 정보를 제공하기 위해 원자력안전 체험학습을 시범 운영
- 2009년 : 원전 수출로 일반인의 원자력 관심 및 교육수요 증가로 교육 대상을 전 국민으로 확대, 운영

- 2011년 : 일본 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력안전 및 안전규제에 대한 국민적 관심이 급속도로 증가하여 국민소통 채널로서 원자력안전체험학습이 재조명받았으며 국제원자력기구(IAEA)로부터 원자력안전규제활동에 대한 일반 국민의 이해 및 수용성 제고에 기여하고 있다고 우수 사례로 평가 (IAEA IRRS, 2011.07)
- 2012년 : 대통령은 유엔총회 기조연설에서 국민을 대상으로 원자력안전 체험을 시행하고 있다는 내용을 소개
- 2016년까지 1,238회 62,605명에게 체험교육 시행
- 2017년 : 체험학습 종합검토 및 개선방안을 수립하여 운영에 변화를 시도하였으며, 교육부 ‘청소년 자유학기제 프로그램’과의 연계 운영 및 교육기부박람회 참여
- 2019년 : 생애주기별 교육교재 및 과정을 마련하여 국민안전교육으로 전환하여 운영
- 2020년 : 코로나19 상황에서도 적극적인 대국민 안전교육을 추진하기 위해 사이버 생애주기별 원자력·방사선 국민안전교육 콘텐츠 17종 및 리플릿 개발
- 2021년 : 행정안전부로부터 일반 국민 대상 방사능안전 영역의 안전교육기관으로 지정 국제원자력안전학교 국민안전교육(원자력안전 체험학습)은 2005년부터 2021년까지 16년간 일반 국민들을 대상으로 원자력과 방사선에 대한 과학적이고 객관적인 지식을 제공하고 평

소 접하기 어려운 원자력 및 방사선 안전 분야를 직접 체험할 수 있도록 한다. 이를 위해 [그림 1]과 같이 이론교육, 기관견학, 실습 등 다양한 교육방식을 개발, 운영하였다. 특히 방사선이 인체에 미치는 영향을 국민에게 알리고 방사능 재난 시 국민의 위기 대처 능력 함양에 기여할 수 있는 교육이 되도록 노력하고 있다.

국제원자력안전학교 국민안전교육과정의 교육 대상은 초기에는 대전광역시외의 학생/학부모를 대상으로 시작하여 전국으로 확대해 시행하면서 5개의 그룹 ①학생/학부모, ②교사/교수, ③국가기관/공공단체, ④사회공헌대상/사회단체, ⑤기타로 나누고 대상별 분포를 정하여 전 국민이 균형 있게 교육을 받을 수 있도록 하였다. 현재는 2019년부터 국가 안전교육 정책에 따라 생애주기를 ①아동기(6~12세), ②청소년기(13~18세), ③청년기(19~29세), ④성인기(30~64세), ⑤노년기(65~)로 나누고 기존의 5개 그룹을 접목하여 교육 대상을 다변화하여 맞춤형 교육을 시행하고 있다.

교육과정은 1일 과정 및 1박 2일 과정을 기본으로 하여 교육 대상자의 특성과 여건을 고려하여 교육 일정과 내용 등을 탄력적으로 운영하고 있다. 교육과정은 필수과정인 ‘강의식 이론교육’과 선택과정인 ‘기관견학’, ‘원자력발전소 및 방사성폐기물처분장 현장견학’, ‘과학체험’ 등으로 구성하고, 교육 참여자와 협의하여 맞춤형으로 설계하여 운영하고 있다. 특히 교육 참여자가 ① 아동기(6~12세)와 ② 청소년기(13~18세)인 경



이론교육



기관견학



방사능제염실습



교육기부박람회 현장

[그림 1] 다양한 체험학습 운영

우 강사가 학교를 찾아가는 ‘학교방문형’교육과 KINS를 방문하여 체험하는 ‘기관방문형’교육을 선택하여 교육과정에 참여할 수 있도록 하였다.

〈표 1〉 교육과정별 맞춤형 설계

교육과정명	교재명	교육대상	교육시간
원자력·방사선 안전체험 교육	원자력 안전지킴이	아동기/청소년기	1.5h~5h
	대학생 실습교육	청년기	1일~1박 2일
	원자력 및 방사선 안전	성년기/노년기	1일~1박 2일

교육내용을 세부적으로 살펴보면, ‘강의식 이론교육’은 한국원자력안전기술원의 역할과 현황

소개, 원자력발전의 원리 및 안전규제, 방사선 및 방사성 폐기물, 방사선 비상대책으로 이루어져 있으며, <표 2>와 같이 생애주기별로 교육교재를 개발하여 쉽게 교육내용을 이해할 수 있도록 하였다. 또한, 동영상 상영을 통해 후쿠시마 사고 후 안전대책 및 방재연합훈련 등 안전에 대한 이해를 높이고 있다. 교육 참여자의 특성과 생애주기별 안전교육 지도안(①아동기(6~12세): 방사능오염 피해 이해, ②청소년기(13~18세): 방사능 재난경보 및 대처요령 습득, ③청년기(19~29세): 방사능 재난대응(제염 등) 실천, ④성인기(30~64세): 방사능재난대응 참여, ⑤노

〈표 2〉 생애주기별 맞춤형 교육교재

교육대상	이론교육 내용	교재	체험 및 견학 내용
아동기/ 청소년기	1. 에너지의 역사 2. 원자력발전 원리 3. 원자력발전소 안전규제 4. 방사선과 안전 - 방사선비상별 대응 - 방사선비상시 행동요령 5. 기관소개		○ 시뮬레이터, 원자력발전소모형 견학 ○ 방재시설 및 안개상자 견학 ○ 방사선 차폐 및 계측기 실습
청년기	1. 원자력 발전과 안전 2. 환경방사선의 감시, 분석 3. 방사선 비상대응 - 방사선비상 - 방사선비상시 행동요령 4. 원전 시뮬레이터		○ 시뮬레이터, 원자력발전소모형 견학 ○ 방재시설 및 안개상자 견학 ○ 방사선 차폐 및 계측기 실습 ○ 환경방사선 감시기 견학 ○ 방사선 비상대응 현장 및 차량 견학
성년기/ 노년기	1. 에너지의 역사 2. 원자력발전과 안전 3. 안전성확보 및 안전규제 4. 방사선 및 방사성폐기물 5. 환경방사선 감시 및 비상대책 - 방사선비상 - 방사선비상시 행동요령 6. 실습 및 견학		○ 시뮬레이터, 원자력발전소모형 견학 ○ 방재시설 및 안개상자 견학 ○ 방사선 차폐 및 계측기 실습 ○ 방사성폐기물 처분장 현장 견학

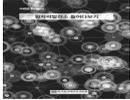
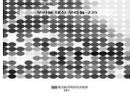
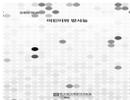
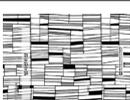
〈표 3〉 배포용 콘텐츠로 AR 증강현실

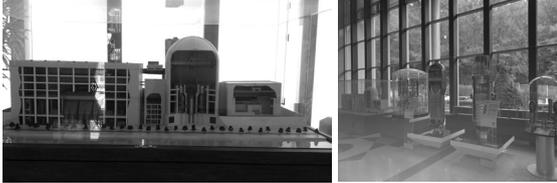
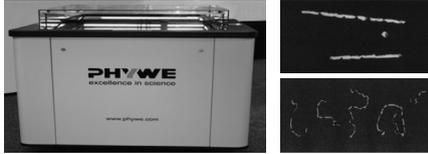
원자의 구조	핵분열	5중 방호벽

년기(65~): 방사능 재난 시 대피 등)에 따라 매 회 강의 수준 및 세부 내용을 조정하고 있다. 또한, 안전규제 전문가를 강사로 활용하여 강의의 신뢰도와 전문성을 제고하고 있다.

이와 더불어 교육 참여자가 강의 및 견학 시 교육내용을 쉽게 이해할 수 있도록 AR 증강현 실 3종(원자의 구조, 핵분열, 원자력발전소 5중 방호벽)과 교육용 소책자 13종을 부교재로 개발 하여 국민안전교육에 활용하고 있다.

〈표 4〉 교육용 소책자 13종

대상	책 제목	내용구분	책 내용	표지
공통	원자력발전소 들여다보기	원자력	- 원자력발전소의 구조 - 원자력발전소의 1차, 2차 계통 - 원자력발전소의 여러 기기	
공통	핵분열과 원자력	원자력	- 중성자의 발견 - 핵분열과 연쇄반응 - 원자력의 평화적 이용을 위한 규제	
공통	우라늄 대신 우라늄-235	원자력/방사선	- 우라늄의 발견 - 우라늄의 동위원소 - 농축우라늄 - 우라늄과 원자력 이용	
일반	어린이와 방사능	방사선	- 사람들의 생각 - 상대적으로 취약하다 - 무조건 다 취약한 것은 아니다 - 소문, 그리고 사실 체크	
공통	방사선비상	원자력/방사선	- 방사선비상의 종류 - 국가방사능방재체계 - 방사선비상계획구역 - 방사선비상시 행동요령	
일반	후쿠시마 사고 후속조치	원자력	- 후쿠시마 원전사고, 그 이후 - 지진에 대한 중대사고 예방조치 - 중대사고 예방조치	
일반	원자력발전소 지진 대비 안전규제	원자력	- 원전부지 안전성 심사 - 내진설계 - 지진해일 대비 예방 조치	
공통	사고의 재구성_스리마일	원자력	- 스리마일 원전사고를 아세요? - 사고의 재구성 - 스리마일 원전사고 이후	
공통	사고의 재구성_체르노빌	원자력	- 체르노빌의 기억 - 사고의 재구성 - 체르노빌 원전사고 이후	
공통	사고의 재구성_후쿠시마	원자력	- 지진해일의 악몽 - 사고의 재구성 - 후쿠시마의 교훈	
일반	비파괴조사기 손상 및 오염사고	방사선	- 방사선 사고란 - 사고의 재구성 - 사고 수습은 어떻게 - 방사선작업관리자	
청소년	원자력을 둘러싼 논쟁	원자력	- 원전을 둘러싼 끝없는 논쟁 - 원전의 경제성에 대한 논쟁 - 원전과 환경에 대한 논쟁 - 원전과 안전에 대한 논쟁	
청소년	원자력안전전문가가 된다는 것	원자력	- 원자력안전규제기관이란 - 원자력안전기술원 사람들 - 원자력안전규제기관 현황	

체험 시설	체험학습교구
<p>(1) 원자력발전소 전체모형</p> 	<p>(1) 방사선방호마스크</p> 
<p>(2) 원자로 / 증기발생기 / 냉각재펌프 / 가압중수로 모형</p> 	<p>(2) 방사선방호복 및 개인선량계</p> 
<p>(3) 원자력발전소 주제어실</p> 	<p>(3) 안개상자(방사선 관찰장비) ①알파선 ②베타선</p> 

[그림 2] 국제원자력안전학교의 체험시설과 교구

기관견학은 국제원자력안전학교에 설치, 운영하고 있는 원자로 모형물(원자로, 증기발생기, 냉각재펌프)과 신고리 3호기(APR1400) 주제어실(MCR)의 시뮬레이터 및 안개상자 등을 견학 및 체험하고, 원자력발전소 및 방사성폐기물처분장과 주변 지역을 방문하여 원자력과 방사선 안전규제에 대한 이해를 넓히고 있다. 또한, 대덕연구단지 내 주요 교육 및 연구기관인 KAIST, 한전원자력연료(주), 국립중앙과학관, 지질박물관 등을 참여자가 선택하여 체험할 수 있도록 하여 교육의 효과를 배가하고 있다.

2020년에는 코로나19 여파로 집합교육이 제한된 경우에도 상시 접근하여 쉽고 재미있게 교육할 수 있도록 <표 5>와 같이 생애주기별 온라인 동영상을 기초/기본/심화 단계별로 총 17종 차시로 개발하여 국제원자력안전학교 홈페이지 (<http://inss.kins.re.kr>)에서 소개하고 있으며, 방사선비상 행동요령 리플릿을 새롭게 개발하여 활용할 수 있게 하였다. 또한, 올해는 국민의 안전의식 및 안전실천 역량을 높이기 위하여 가상현실(VR)/증강현실(AR) 등을 활용한 안전교육 콘텐츠 개발을 추진하고 있다.

〈표 5〉 생애주기별 온라인 동영상 교재

단계	구분	대상	교육 구성	교육시간
기초	아동용 (5종)	유·초등생 (6~12세)	· 원자력과 방사선 안전의 기본 개념 이해 · 실생활에서의 안전 행동 요령 습득	3분 내외
기본	청소년용 (5종)	중·고생 (13~18세)	· 원자력과 방사선 안전에 관한 기초지식과 방재교육 · 재난 발생 시 능동적 대처 능력 향상	3~5분
심화	성인용 (7종)	청년·성인·노인 (19세~)	· 원자력과 방사선 안전 분야별 지식과 방재교육 · 재난 발생 시 능동적 대처 능력 향상	3~5분

〈표 6〉 교육 효과성에 대한 평가 결과

○ 후쿠시마 사고에도 불구하고 국내 원자력 안전성을 신뢰하는 데 기여
- 2011~2012년도 교육 참가자 대상 설문조사 결과(11,667명 응답)

질문: 우리나라의 원자력 안전성을 어떻게 생각하십니까?

<체험학습 전 생각>			⇒	<체험학습 후 생각>		
번호	질문	(%)		번호	질문	(%)
1	우리나라 원자력 안전성에 매우 불신하고 있다.	10.8	1	우리나라 원자력 안전성에 매우 불신하고 있다.	2.7	
2	우리나라 원자력 안전성에 조금 불신하고 있다.	49.2	2	우리나라 원자력 안전성에 조금 불신하고 있다.	0.0	
3	우리나라 원자력 안전성에 조금 신뢰하고 있다.	32.8	3	우리나라 원자력 안전성에 조금 신뢰하고 있다.	31.5	
4	우리나라 원자력 안전성에 매우 신뢰하고 있다.	7.2	4	우리나라 원자력 안전성에 매우 신뢰하고 있다.	65.8	

○ 경주 지진, 에너지전환정책 등에도 불구하고 국내 원자력 안전성을 신뢰하는 데 기여
- 2016~2019년도 교육 참가자에 대한 설문조사 결과

질문	체험 전		체험 후
원자력 및 방사선안전규제 인지도	2.89/5	⇒	4.42/5
원자력 및 방사선안전규제 신뢰도	3.08/5	⇒	4.34/5

그리고 국민안전교육에 참여한 교육생을 대상으로 설문조사를 통하여 교육결과를 평가하여 일반 국민의 인식 변화 및 교육 수요를 파악하였으며, 이 결과를 프로그램에 반영하고 있다. 그동안의 설문조사 결과 90%가 넘는 참여자

가 교육과정이 만족스럽고 원자력과 방사선 안전을 이해하는 데 많은 도움이 되었다고 의견을 표시하였다. 〈표 6〉과 같이 교육 참여 전과 후를 비교한 결과, 원자력 및 방사선안전규제에 대한 인지도와 국내 원자력 안전성에 대한 신뢰도가

상당히 높아졌음을 알 수 있었다.

국제원자력안전학교에서는 국민안전교육을 통해 “원자력 및 방사선 안전에 대한 인식을 강화하고 소통을 위한 지식기반을 형성하여 방사선으로부터 안전하고 신뢰받는 사회 인프라 구축”을 목표로 ‘원자력시설 주변 주민에게 안전 원리와 비상시 행동요령 교육’, ‘국민 생활과 밀접한 생활 방사선 안전에 대한 정보와 지식 전달’, ‘원자력과 방사선에 관한 뉴스와 정보를 접했을 때 불안감 없이 정보를 구별하고 판단할 수 있는 지식과 체험 기회 제공’, ‘위기상황 시 인포데믹 현상에 대응할 수 있는 지식기반 확대’ 등의 내용으로 교육을 운영하고자 한다. 또한, 국민안전교육을 더욱 체계적으로 관리 및 운영

하기 위하여 ①원자력안전교육 추진 회의체 구성 및 운영, ②안전교육 활성화, ③체험 위주의 안전교육 확대, ④교재 및 교육 프로그램 개발, 활용, ⑤안전교육 전문인력 양성 및 활용, ⑥사회 안전교육 지원 등 6개 추진 분야로 나누어 연차적인 계획을 세워 교육을 진행하고자 한다. 향후 학습 프로그램의 끊임없는 개선과 보완을 통해 우리 국민이 원자력과 방사선 안전에 대한 기초지식 및 안전 행동요령 등을 습득해 재난 발생 및 정보의 홍수에 효과적으로 대처할 수 있기를 기대하며, 방사선으로부터 안전하고 신뢰받는 사회 인프라를 구축하기 위해 대국민 안전체험 프로그램(Outreach program)으로 한 발 더 다가설 예정이다. **KMIF**