

『4단계 BK21 대학원 혁신지원사업』 단기 해외파견 결과보고서

2022. 08. 31

국제처 국제팀

목 차

I. 운영 개요	1
1. 프로그램 개요	
2. 주요 내용	
3. 교육 목표	
II. 세부 프로그램	2
1. 프로그램 소개 및 특징	
2. 프로그램 운영 내용	
III. 프로그램 결과 보고	6
1. 파견 교육의 효과성	
2. 요약 및 제언	

I. 운영개요

1. 프로그램 개요

- 프로그램 : 4단계 BK21 대학원 혁신지원사업 단기 해외파견
- 분야구분 : ■ 연구역량강화 / □ 교육역량강화 / □ 미래역량강화 / □ 기타
- 교육일시 : 2022년 8월 8일 ~ 8월 12일
- 교육대상자 : ■ 박사과정, ■ 박사과정, ■ 박사과정, ■ 석박통합과정
- 운영부서 : 국제처 국제팀, 자원환경공학과

2. 주요내용

- 광산 채굴, 환기, 안전과 관련된 전반적인 지식 교육
- San Xavier Mine 견학 및 현장실습
- 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 광산환기설계 교육
- 광산안전과 관련된 미국의 관련법령 및 시스템 교육

3. 교육목표

- 체험 및 실습 등 경험 위주의 교육을 통한 리더십 및 실무 역량 강화
- 해외의 광산 시스템 교육 및 현지 연구자들과의 연구 교류를 통한 연구역량 강화
- 해외 연구실태 파악(연구시설, 연구 수준 및 동향 분석)

II. 세부 프로그램

1. 프로그램 소개 및 특징

- 교육기관인 San Xavier Mining Laboratory는 애리조나 대학(The University of Arizona, Tucson, United States) 소속의 연구기관으로, 1880년부터 1952년까지 은, 납, 아연 및 구리 등을 생산했던 폐광산(San Xavier Mine)을 보유하고 있음. 해당 폐광산을 교육 목적으로 개조하여 수 십년 간 미국 내 다양한 기관(the Laborers' International Union of North America, Bureau of Land Management, Arizona State Mine Inspectors Office, fire departments 등)들을 대상으로 광산보안, 안전, 사고대응 등의 교육을 수행해왔음.
- 교육을 담당한 강사는 2명으로, ■■■■■(Assistant professor)는 광산과 관련된 기본지식, 광산의 내부환경, 광산보안, 관련법령 등에 대한 강의를 담당하였으며, ■■■■■(Assistant director)는 지질구조 및 광산환기에 대해 교육하였음.



그림 1. San Xavier Mining Laboratory(The University of Arizona)

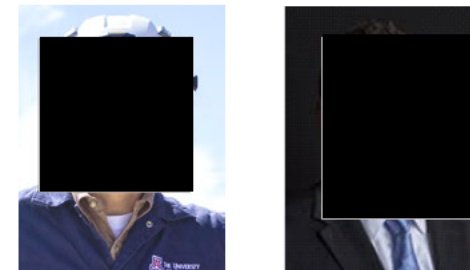


그림 2. 강사 사진(좌: ■■■■■, 우: ■■■■■)

2. 프로그램 운영 내용

□ 광산 이론 교육(San Xavier Lab. 강의실)

- 광산 용어(Adit, Shaft, Head Frame, Hoist House, Winze, Raise, Sump, Ore Pass 등), 구조, 채광법(Cut and Fill, Narrow Vein, Stopping, Room and Filler, Block Caving, Sub-level Caving 등), 갱도의 구조(Back, Top, Rib, Ground, Bench 등) 등에 대해 학습하였음.
- 미국 광산 산업의 역사, 안전사고 사례 교육, 광산보안(Environmental condition, Ground fall, Mobile equipment, Machinery, Blast) 이론 및 안전관리 시스템 (Industrial hygiene - health and safety paradigm, 5 level of Hierarchy of control, MSHA, OSHA, NIOSH, ACGIH, REL, PEL, TLV)에 대한 교육이 진행되었으며, 광산 내부에서 발생 가능한 각종 오염도를 측정하는 방법(TWA, STEL, IDLH) 및 이를 위해 활용되는 휴대용 측정장비(Gas meter, Airflow meter 등)에 대해 실습하였음.

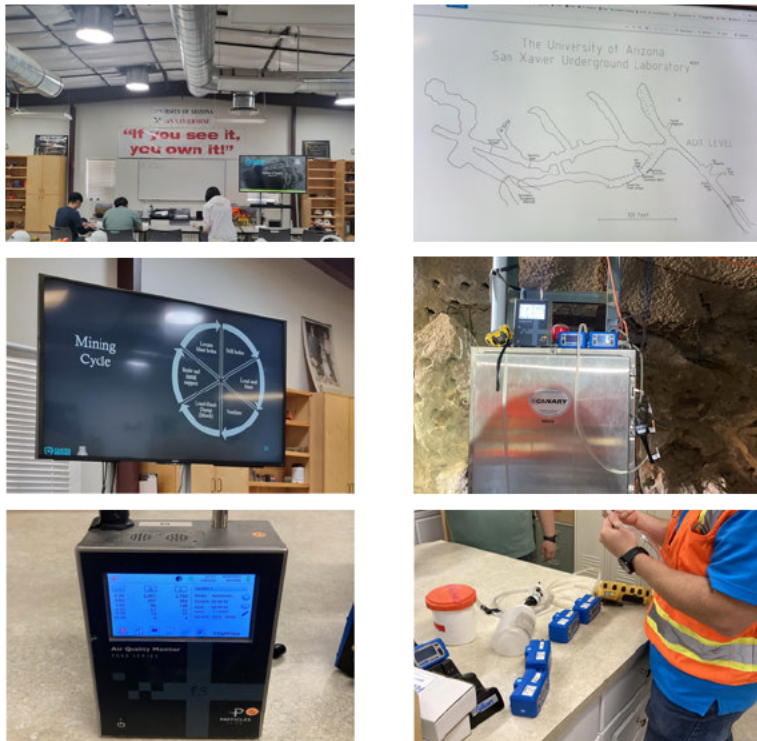


그림 3. San Xavier Mining Laboratory 강의실

□ 현장견학(San Xavier Mine)

- 광산 내부를 둘러보며, 광산의 구조 및 설비에 대한 소개를 진행하였음. 이와 동시에 광산 내부에서의 안전수칙, 인원점검 요령, Scaling 등에 대한 교육이 진행되었으며, 광산 굴착을 위해 사용되는 장비를 직접 체험할 수 있는 기회를 제공함.

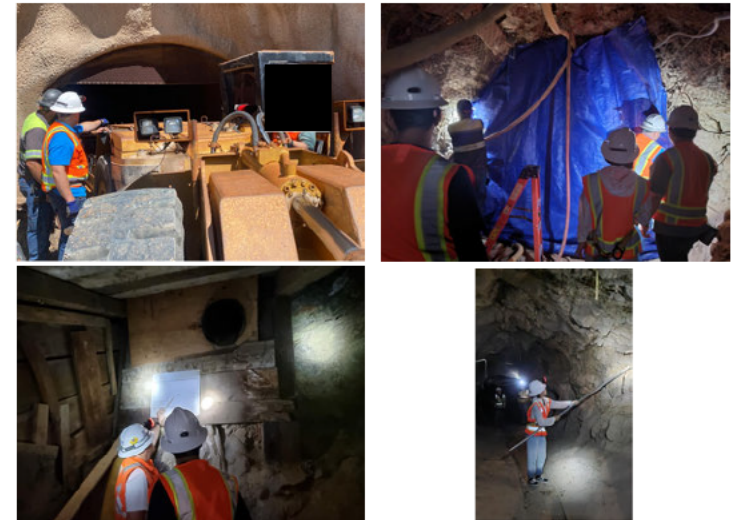


그림 4. San Xavier Mine 내부 현장견학

□ 현장실습(San Xavier Mine)

- 광산에 비상상황 발생 시 행동 요령 및 상황대처법에 대해 학습하였으며, 가상의 사고상황을 부여하여 광산 내부의 상황파악 및 인원 구조를 목표로 현장실습을 진행함. 4명이 한 조를 이뤄 Gas Inspector, Leader, Mapper, Medic 으로 역할을 분배하여 각자의 행동 수칙에 대해 논의하고 실습 이후 개선점을 도출함. 실습 중 광산 내부지도를 작성하고, 실습 이후 실제 지도와 비교함으로써 지하공간에 대한 지리적 매핑 노하우를 학습하였음.



그림 5. 현장실습을 위한 안전장비 교육 및 체험

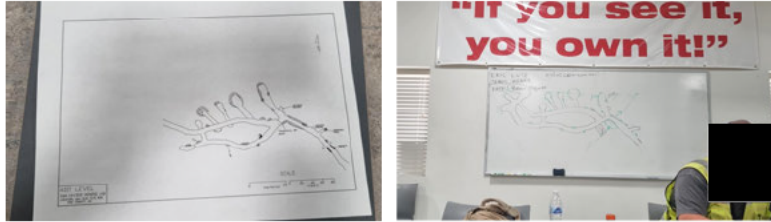


그림 6. 현장실습 간 작성한 광산 내부도

□ 환기설계 실습(San Xavier Lab. 강의실)

- 수치해석 프로그램을 이용하여 실제 광산 구조를 가상으로 구현하였으며, 광산보안 중 가장 중요한 환기에 중점을 두어 실습함. 광산의 각 지점별로 목표 공기 유량을 설정한 뒤, 환기구 및 환기 팬의 용량, 위치, 개수 및 설치 방식에 따른 결과를 비교하였으며, 경제성 및 안전을 종합하여 고려함으로써 최적의 환기 설계를 도출해 내었음.

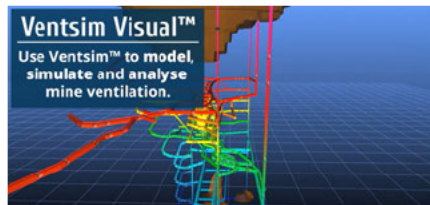


그림 7. 환기설계 실습 간 사용한 수치해석 프로그램(Ventsim)

III. 프로그램 결과 보고

1. 교육 효과성 및 만족도

□ 국제적 연구 역량 강화

- 교육용 폐광산을 활용한 현장 위주의 교육을 통해 간접적으로만 접해왔던 이론을 체득하였으며, 현장 경험의 중요성을 환기하는 기회가 되었음.
- 광업이 매우 발달한 애리조나에서 광산에 대한 전문적인 지식을 가지고 있는 교수 및 연구원과의 연구교류의 기회를 가질 수 있었으며 긴밀한 관계를 구축함으로써 향후 지속적인 자문이 가능함.

□ 융합 연구역량 향상

- 석유공학, 터널공학, 환경공학 등 다양한 연구분야에 속해있는 대학원생을 대상으로 교육 진행함으로써, 평소에 접하지 못했던 분야에 대해 체험할 수 있었으며 융합연구를 위한 기반을 마련하였음.
- 현지 교수 및 조교들과의 학술적 대화를 통해 서로를 이해시키는 과정에서 자신의 지식 및 경험을 되돌아볼 수 있는 좋은 기회가 되었으며, 전문 지식을 가지고 있지 않은 타 분야 연구자들과의 협업을 간접적으로 체험할 수 있었음.

2. 요약 및 제안

[프로그램 성과]

- 단기 해외파견 프로그램을 통해, 각 참여대학원생의 전공과 관련하여 전공 지식을 쌓고 글로벌 전문가와 교류 체계를 형성하여 참여대학원생의 연구 활동에 실질적인 도움이 되었음.
- 광산 전학 프로그램(광산 구조 및 설비 조사, 광산 조사 시 역할 분배, 광산 내 위험요소 분석)을 통해 문헌만으로는 한계가 있는 Mining Engineering의 현장 실무 경험을 쌓을 수 있었음.

[프로그램 운영평가]

- ☐ 언어 능력 향상과 해외 대학 및 전문가와 지속적인 교류를 통한 연구의 국제화/고도화가 가능하다는 점에서 매우 좋은 프로그램인 것으로 판단됨.
- ☐ 단기 해외 파견프로그램은 파견 학교 관계자들의 적극적인 협조 하에 이루어졌음.
- ☐ Mining Engineering 전문가 양성 시 현장 경험을 할 수 있는 좋은 프로그램이라 판단됨.

[향후 프로그램 개선계획]

1. 일주일이라는 다소 짧은 파견 기간으로 인해 광산과 관련된 수많은 학습 요소 중 일부만을 체험할 수 있었음. 기간이 연장된다면 교육 효과가 더욱 증대될 것으로 기대됨.