

RISE 교과목

수기 공모전
우수 수기집



CONTENTS

PART 1

RISE 교과목 안내 04

PART 2

RISE 교과목 우수 후기 06

- | | | |
|------|----|---|
| 대상 | 07 | 물리학과 양유성
- 도전과 성취: RISE가 남긴 소중한 자산 |
| 최우수상 | 11 | 해양학과 권도현
- RISE 교과목을 통한 진로구체화 및 성장 |
| 최우수상 | 16 | 안전공학과 김서연
- 문제에서 가능성으로: 다이얼식 변속기 개선을 위한 도전과 탐구 |
| 우수 | 20 | 디자인학부 심민규
- 리소그래피(Lisography) 기법을 통해 바라본 사회적 현상의 시각화 연구: 흥흥한 사회의 재해석을 중심으로 |
| 우수 | 25 | 불어불문학과 김유진
- 고전 문학의 재탄생을 꿈꾸며: 빅토르 위고와 함께한 각색 연구 |
| 우수 | 29 | 건설환경공학부 전성혁
- RISE로 내 역량도 RISE |

CONTENTS

PART 2

RISE 교과목 우수 수기

- | | | |
|----|----|--|
| 입선 | 33 | 안전공학과 김단아
- RISE 교과목을 통한 자율연구 경험: 컨트롤러 방향성 프로젝트 |
| 입선 | 37 | 에너지화학공학과 박기혁
- 연구폭력에서 살아남는 방법 |
| 입선 | 41 | 에너지화학공학과 김진하
- 레이저 처리를 통한 연료전지 촉매 합성 |
| 입선 | 45 | 건설환경공학부 정동섭
- 콘크리트에서 에너지를, RISE에서 성장을 |
| 입선 | 49 | 에너지화학공학과 송건택
- 다양한 경험을 통한 성장: RISE |
| 입선 | 54 | 소비자학과 서지윤
- 고령층이 소외되지 않는 디지털 시대를 꿈꾸며 |
| 입선 | 58 | 산업경영공학과 김규희
- RISE와 함께한 학문적 도전 |
| 입선 | 63 | 물리학과 김지한
- RISE 교과목을 통한 연구 경험과 이를 통한 진로 설계 |
| 입선 | 66 | 경영학부 김윤식
- RISE, 나의 Turning Point! |
| 입선 | 69 | 물리학과 이정열
- 실패와 도전: RISE를 통해 만난 첫 연구 |

PART 1

RISE 교과목 안내



RISE 교과목 안내

RISE(Research Intensive Self-motivated Education) 란?

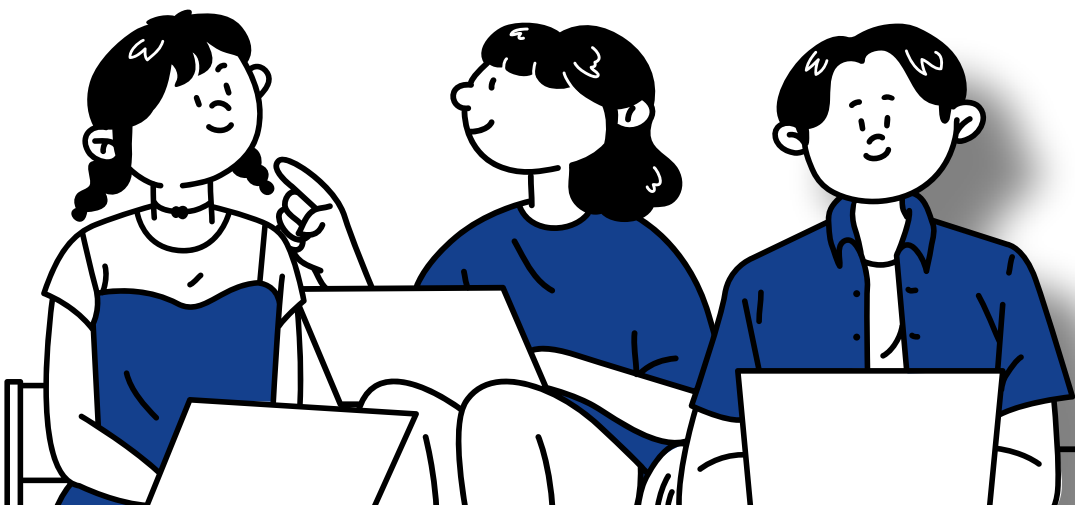
학생에게 다양한 분야의 지도를 받을 수 있는 기획 및 연구경력을 제공하는
학부 3, 4학년을 대상으로 하는 학생 자율형 연구 교과목

교과목 운영 개요

- ✓ 개설시기: 매 학년도 1학기, 2학기
- ✓ 이수구분 및 학점: 전공심화, 3학점(이론 3시수)
- ✓ 성적평가: 이수인정(P/F), 연구보고서 등 활동결과물 평가
- ✓ 사전에 지원신청서를 제출하여 선발된 학생만 수강 가능

RISE 활동결과물 제출

- ✓ 메뉴: 교내 포털 - 통합정보시스템 - 학사행정 - 수업 - RISE교과목관리
- ✓ 연구분야 및 연구주제 필수 입력
- ✓ 연구보고서는 파일로 필수 첨부
- ✓ 출석확인서는 수업유형에 따라 상이(시간표없음 과목만 필수)



RISE 교과목 안내

RISE 교과목 개설 절차



학과



학과



학과



학사과



학생

학생 모집
및 선발

교과목
개설 신청

교과목
개설 심사
및 승인

교과목
개설

수강신청

1학기: 11 ~ 12월
2학기: 5 ~ 6월

1학기: 12월
2학기: 6월

1학기: 12월
2학기: 6월

1학기: 12~ 1월
2학기: 6 ~ 7월

1학기: 2월
2학기: 8월



PART 2

RISE 수기공모전

우수 수기



대상

도전과 성취

: RISE가 남긴 소중한 자산

- 양유성



소속

물리학과

담당교수

박승룡

수강학기

2024학년도 1학기

도전과 성취

: RISE가 남긴 소중한 자산

나의 모교 인천대학교에는 'RISE', 즉 'Research Intensive Self-motivated Education'이라는 특별한 교과목이 있다. 이 과목은 이름 그대로 '스스로 동기를 부여해 집중적으로 연구를 수행한다'라는 의미를 담고 있어, 나와 같은 학부생들이 스스로 연구 주제를 설정하고, 실험과 분석을 통해 결과 발표까지 책임지도록 설계된 교과목이다. 처음 이 과목에 대해 알게 되었을 때는 이러한 생각이 들었다. '과연 나 같은 학부생이 연구의 전 과정을 이끌어 갈 수 있을까?' 라는 불안감도 들었지만, 대학원을 지망하고 연구자의 길로 나아가고자 하는 나에게 연구 자로서 한 단계 성장할 기회가 주어진 것 같았다. 그리고 무엇보다도 내가 전공하고 있는 '물리학과'에서는 졸업 요건 만족을 위해 연구 프로젝트를 진행해야 했고, 포스터 발표 후 졸업 논문을 제출해야만 했다. 따라서 이를 위해 연구 경험을 하루빨리 쌓아야 한다는 필요성을 느껴서 4학년 1학기 (2024-1)에 RISE 과목을 신청하게 되었다. 나는 신청하는 그 순간에도, 이 경험이 대학원 진학을 앞둔 나에게 큰 도움이 되리라 확신했으며, 평소에 관심이 있던 연구 주제에 직접 연구에 참여하여 실현해보고자 하는 마음도 컸다.

다시 상기하자면 내가 RISE 과목을 신청한 이유는 연구자로서 성장을 꿈꾸고 있었기 때문이다. 나는 주전공인 물리학을 전공하면서 여러 연구 분야를 간접적으로 경험했지만, 특히 관심 있었던 분야는 차세대 반도체 소자로 사용될 소재에 관한 물성 연구에 관심이 많았다. 이러한 연구를 통해 학문적 깊이를 쌓고 대학원 진학을 위한 탄탄한 기초를 다지고자 하였다. 따라서 나는 물리학과 박승룡 교수님의 첨단물질 분광학 연구실에서 연구 활동을 수행하게 되었으며 연구 주제로는 '1T' 상을 가진 이텔루륨화 몰리브데넘 (1T'-MoTe₂) 기판 위에서 2차원 텔레륨 (Te) 성장 방향에 따른 포논 모드 연구'를 선정하게 되었다. 이는 2차원 Te가 MoTe₂ 기판 위에서 에피텍셜 성장을 할 때 기판 결정 방향에 따라 어떻게 포논 모드가 달라지는지를 '각도 분해 편광 라만 분광학(Angle Resolved-Polarized Raman Spectroscopy)'을 이용하여 파악하는 연구였다. 이 주제를 선택한 이유는 단순히 2차원 반도체 물질에 대한 관심 때문만이 아니라, 실제로 실험을 통해 물질의 특성을 분석하고 새로운 결과를 도출해내는 과정에서 얻을 수 있는 학문적 성취감과 성장에 대한 기대감이 컸기 때문이다. 또한 물리학과 첨단물질 분광학 연구실에는 고도로 정밀한 라만 분광학 체계가 구축되어있기에 연구에 대한 신뢰성과 정확성을 보증할 수 있을 것으로 생각되었다. 이처럼 내가 관심 있는 분야에서 흥미로운 주제를 선정하고, 최첨단의 현대 과학 실험 체계 속에서 연구를 수행할 수 있다는 점에서, RISE 과목은 다른 어떤 과목과도 차별화된 가치를 지닌다고 느껴졌다.

그렇게 나는 지난 학기부터 RISE 교과목을 통해 연구를 시작하였다. 연구 과정은 나의 예상보다 훨씬 복잡하고 어려웠다. 특히, 실험을 진행할 때 실험 기구를 다루는 것에 있어서 매우 미숙한 상태였다. 처음에는 실험 기구를

다루는데 미숙함으로 인해 어려움을 겪었고, 최상의 실험 환경을 조성하는 데 시간이 오래 걸리기도 하였다. 특히 각도 분해 편광 라만 분광학계를 다루는 과정에서 광학계의 미세한 오차라도 있으면 실험 결과에 지대한 영향을 끼쳤기 때문이다. 따라서 먼저 분광학계를 실수 및 오차 없이 다루는 데 집중하였다. 그렇게 숙달 후에는 본격적인 실험을 진행하였다. 본 연구 주제에서는 편광 각도를 변화해가면서 실험을 진행해야 했기에 많은 실험 시간이 소요되었다. 어떤 날은 유의미한 데이터 수집이 오래 걸려서 밤을 새워 실험을 이어가야 하는 상황도 있었다. 정신적, 육체적으로 많은 피로감이 존재했지만 내가 지향하는 연구자의 자세에서는 이런 상황 속에서도 문제를 해결하고 연구를 이어나가야 했다. 그렇게 밤을 지새우는 연구 끝에 귀중한 실험 데이터를 얻게 되고 그 어느 때보다도 큰 성취감을 느꼈다.

실험을 진행하면서 가장 큰 교훈 중 하나는 예상치 못한 어려움 속에서도 인내심을 갖고 꾸준히 반복적인 과정을 두려워하지 않는 태도를 갖추는 것이었다. 특히 RISE 과목을 통해 진행한 실험들은 처음부터 잘 풀리지 않았기 때문에 포기하고 싶은 마음이 든 적이 있었다. 그러나 실험 과정에서 발생하는 예기치 못한 변수와 문제들을 해결하기 위해 하나씩 단계를 밟아가며 노력하는 과정을 통해, 연구란 결코 단순히 한 두번의 시도로 끝나는 것이 아니라는 것을 깨달았다. 지도교수님이신 박승룡 교수님께서서는 정기적으로 조언을 주시며 실험 데이터를 보다 일관성 있게 수집하는 방법이나 결과 해석의 방향성을 제시해 주셨다. 이러한 조언 덕분에 연구의 진행 과정에서 어려움을 해결할 수 있었고, 실험의 작은 오류나 변수들을 수정할 수 있는 여러 방안을 시도할 수 있었다. 또한, 연구실의 대학원생 선배는 실험 장비를 다루는 법에 대한 기초적인 설명부터 세부적인 조작 방법까지 친절히 가르쳐 주었다. 실험 장비는 작은 조작 실수 하나로 결과에 큰 영향을 줄 수 있는 만큼, 이를 정확히 다루는 법을 익히는 것이 중요했다. 선배가 설명해 주는 과정을 통해 장비의 조작법에 자신감이 붙었고, 점차 실험을 진행하는 속도도 빨라졌다. 이러한 도움은 내가 자율적으로 연구 과정을 경험하고, 문제를 하나하나 해결해 가는 데 큰 자산이 되었다. RISE 과목이 없었더라면 이처럼 연구 과정을 스스로 이끌어가고 성장할 기회는 없었을 것이다.

이렇게 수행한 연구는 물리학과 졸업 포스터 발표와 논문 작성으로 이어졌다. 이 과정을 통해 각도 분해 편광 라만 분광학을 통해 얻은 데이터를 포스터 및 논문 첨부을 위해 알맞게 다루었으며 심화 이론을 도입하여 데이터를 분석하는 과정을 거쳤다. 포스터 제작 및 논문을 작성하면서 실험 결과를 학문적으로 정리하고 표현하는 과정에서 느낀 뿌듯함은 이루 말할 수 없었다. 초록 (Abstract)부터 결과 및 분석 그리고 고찰까지 논리적으로 서술하고 이를 바탕으로 해석하는 과정은 단순히 학부생 때 수많은 했던 과제를 완료하는 차원을 넘어, 학문적 성취를 이루고 연구자로서 자신감을 느끼게 하는 계기가 되었다. 또한, 연구 결과물을 포스터로 만들어 2024년 5월 31일 물리 응용 캡스톤디자인 발표회에서 심사 교수님들과 학우들에게 긍정적인 평가를 받아 나에게 있어 자랑스러운 성과로 남게 되었다.

RISE 교과목을 통해 내가 경험한 연구 과정은 단순히 학점이나 과제를 넘어서 나에게 깊이 있는 배움과 깨달음을 남겼다. 이 과정을 통해 나는 연구자가 가져야 할 중요한 태도와 자세를 배웠다. 특히 실험을 계획하고 설계하며 데이터를 분석하는 일련의 과정에서 크고 작은 도전들이 많았고, 그 과정에서 인내와 끈기의 중요성을 깊이 깨

단계 되었다. 실험을 반복적으로 하다 보면 예상했던 것과 다른 결과를 마주하기도 하고, 때로는 실험 오류를 수정하기 위해 다시 실험을 여러 번 한다던가 결과 데이터를 다시 분석하는 순간들이 많았다. 이러한 경험들은 연구라는 것이 단순히 몇 번의 시도로 완성되지 않다는 것을 알게 해주었고, 실패와 재시도의 연속을 견뎌야 한다는 점에서 인내가 필요하다는 것을 깨달았다.

데이터를 다루며 단순히 결과를 정리하는 것을 넘어서 새로운 상위 이론을 이해하고 이를 바탕으로 연구 방향을 재설정하는 것을 배울 수 있었다. 예를 들어 실험 데이터를 분석하면서 특정 변수들이 연구 결과에 어떻게 영향을 미치는지 파악하고, 이 데이터를 기반으로 이론적 해석을 할 때는 처음에 낯설고 어려웠다. 하지만 결과 해석이 한 번에 완성되지 않다는 점에서 철저함과 꾸준함이 필요하다는 것을 알게 되었다. 이러한 경험을 통해 얻은 연구 방법과 데이터 분석에 대한 이해는 향후 내가 수행하게 될 연구에 있어서 중요한 자산이 될 것이다.

또한 연구 과정에서 겪었던 성공과 실패의 경험들은 단순한 결과물이 아니라, 연구자로서의 성장시키는 무형의 자산이 되었다. 각 실패는 다시 시도할 방향을 알려주는 값진 교훈이었고, 작은 성공들은 나에게 연구의 의미와 보람을 느끼게 해주었다. 앞으로 대학원에 진학해 더 깊이 있는 연구를 진행하며, 이번 경험을 바탕으로 과학 기술 발전에 이바지할 수 있는 연구자로 성장하고자 한다. 이번 RISE 경험을 통해 얻은 학문적 기초와 연구자로서 자세는 내게 든든한 밑거름이 될 것이며, 앞으로의 학문적 여정에 있어서 계속해서 나를 지탱해 줄 중요한 경험으로 남을 것이다.

RISE 교과목은 학업에 충실히 임하여 실무적 또는 연구적 능력을 기르고자 하는 학우들이나 연구 초심자들에게 큰 동기를 유발하고 자율적인 연구환경을 제공하는 훌륭한 과정이라 생각한다. 다만, 실험기구 사용에 있어서 더욱 자세한 설명이 진행된다거나 안내서가 제공된다면 연구에 처음 도전하는 학우들에게 큰 도움이 될 것이다. 실험 기구는 작은 조작 실수 하나에도 실험기구 파손 및 실험 결과에도 큰 영향을 줄 수 있기에 정확한 조작법을 익히는 것이 중요하다. 따라서 이를 위해 정기적인 실습이나 기초적인 장비 교육을 포함하여 초반에 학생들이 기구를 효율적으로 다룰 수 있도록 지도하는 과정이 추가되면 바람직할 것이다.

또한, 실험 후 데이터를 해석하는 과정에서 기초 통계 처리나 분석 소프트웨어 사용법에 대한 교육이 보강된다면, 학생들이 수집한 데이터를 더 깊이 이해하고 활용할 수 있을 것이다. 연구의 중요한 단계 중 하나가 데이터 분석이기 때문에, 이를 위한 기초적인 통계 지식과 분석 도구에 대한 교육이 정기적으로 제공된다면 연구의 완성도를 높이는 데 크게 이바지할 것이다. 특히, 데이터를 다룰 때 필요한 코드나 분석 기법을 익힐 수 있는 워크숍이 있다면, 실무적 능력과 분석적 사고를 함께 기를 수 있는 기회가 될 것이다.

마지막으로, 학생들이 각자 수행하는 연구 결과를 발표하고 피드백을 받을 수 있는 공유 세션을 더 자주 가질 수 있다면 서로의 연구에 대한 시야를 넓히고, 협력의 가능성도 가질 수 있을 것으로 기대한다. 이는 학문적 발전뿐 아니라 연구의 질적 향상에도 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

최우수상



RISE 교과목을 통한 진로구체화 및 성장

- **권도현**

소 속

해양학과

담당교수

김연정

수강학기

2024학년도 1학기



RISE 교과목을 통한 진로구체화 및 성장

1. RISE란 과목이란?

RISE란 과목은 4학년 재학생이 수강할 수 있는 과목입니다. 졸업을 위해 필수로 수강하는 캡스톤 디자인2 대신 담당 교수님의 실험실에 있는 학부 연구생을 대상으로 하고 있습니다. 재학하면서 자신이 관심 있던 연구 분야에 대한 계획을 세우고 직접 연구를 진행하면서 교수님께 연구에 대한 피드백을 받으면서 한 학기동안 자신만의 연구를 통해 성장하는 과목입니다.

2. RISE 과목을 수강하게 된 동기

저는 4학년 수강 과목을 확인하던 중 캡스톤 디자인2 와 RISE 두 과목 중 하나를 선택하여 수강하면 되었습니다. 담당 교수님 실험실에 학부 연구생 생활을 하고 있던 저는 대학원 진학을 고민하던 중 이번 RISE 과목 수강을 통해 처음으로 직접 연구를 계획하고 진행하면서 대학원 진학 시 연구할 분야를 이번 계기를 통해 찾을 수 있고, 연구 경험을 미리 쌓아 볼 수 있다는 장점이 있어 이를 바탕으로 대학원 진학이라는 미래 계획을 결정할 수 있는 계기가 될 수 있다고 생각을 하여 수강하게 되었습니다.

3. RISE 과목을 통한 연구 계획 및 과정

우선 연구하고 싶은 연구 주제를 찾아보기로 했습니다. 저는 생태 독성 분야에 관심이 있었기 때문에 논문을 스크랩하고 읽어보면서 실험실에서 할 수 있는 연구 주제를 찾아봤고 그중에서 발광 박테리아를 이용한 생분해성 플라스틱의 독성 확인이라는 주제를 결정했습니다. 그후, 교수님께 연구 주제를 말씀드리고 연구 방향에 대한 조언을 듣고서 연구 계획을 세웠습니다. 저는 1,2주차에는 연구에 사용되는 생분해성 플라스틱에 대한 정의, 현재 실생활에 적용이 되고 있는지, 다른 연구에서의 생분해성 플라스틱의 독성 여부를 조사하였습니다. 3주차에는 국제적 가이드라인(ISO)를 조사하여 발광 박테리아를 이용한 생분해성 플라스틱 독성 평가 실험법을 확립하려고 합니다. 4주차에는 시료 전처리 과정으로 펠렛 형태의 생분해성 플라스틱을 동결 분쇄시켜 입자 형태로 준비하고자 했습니다. 나머지 5~14주차는 생분해성 플라스틱 입자에 대한 실험을 진행하고 15~16주차는 실험 결과를 정리하고 실험 결과에 대한 고찰 및 추후 연구 계획을 세우기로 했습니다. 다음과 같이 연구 계획을 세운 저는 1~4주차는 연구 준비 과정이기 때문에 이 과정이 제대로 되어있지 않으면 연구 과정 중 차질이 생겨 결과에도 영향을

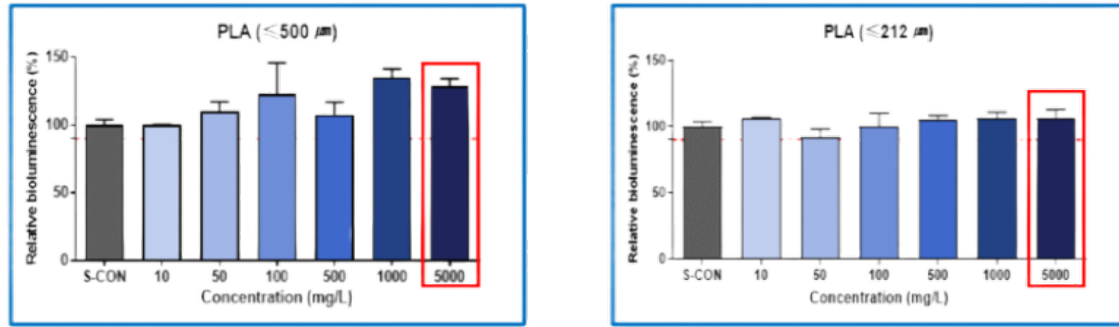
줄 수 있습니다. 그래서 여러 논문들을 읽어보고 스크랩하여 교수님하고 저의 연구에 적용할 수 있을지, 이해한 내용이 맞는지 찾아가서 여쭙봤습니다. 그 후, ISO 가이드라인 11348을 바탕으로 실험법을 확립하고 최종적으로 교수님께 검토받은 후, 준비과정을 완료할 수 있습니다. 이때, 혼자서 생각하기보다 교수님께 적극적으로 물어보고 피드백을 받는게 이후 연구 과정에서 실수를 범하지 않고 원하는 연구 데이터를 얻을 수 있기 때문에 교수님과 적극적으로 의견을 주고 받는 것이 중요하다고 생각합니다. 이후, 동결 분쇄로 펠릿 형태의 플라스틱을 입자형태로 준비해주면서 실험 전처리 과정까지 완료했습니다. 5~14주차는 입자 크기별로 준비된 플라스틱 입자 시료들(PBS-M, PBAT, PBEAS, PLA)을 가지고서 발광박테리아를 이용해 독성 여부를 확인했습니다. 마지막 15~16주차에서는 입자 크기별로($\leq 212\mu\text{m}$, $\leq 500\mu\text{m}$) 생분해성 플라스틱 입자 시료의 독성 실험 데이터를 정리하고 결과를 해석했습니다. 그 후, 결과에 대한 고찰을 하였고 이를 바탕으로 추후 연구 계획을 세우는 것을 진행했습니다.

4. RISE 과목을 통한 연구 성과

제가 세운 연구 계획을 바탕으로 생분해성 플라스틱 입자들을 크기별($\leq 212\mu\text{m}$, $\leq 500\mu\text{m}$)로 준비하여 발광 박테리아에 30분 동안 노출시켜 발광 저해를 일으켜 독성이 있는지 확인하는 실험을 진행했습니다. 그 결과, PLA 생분해성 플라스틱 입자($\leq 212\mu\text{m}$, $\leq 500\mu\text{m}$)의 경우, 모든 농도에서 대조군 대비 상대 발광도가 10% 이상의 발광 저해도가 관찰되지 않았습니다. PBS-M 플라스틱 입자($\leq 212\mu\text{m}$, $\leq 500\mu\text{m}$)의 경우, 최고 농도인 5000mg/L 농도에서 대조군 대비 유의한 차이가 나타났고, 상대 발광도가 10% 이상의 발광 저해도가 관찰되었습니다. 또한 PBEAS 플라스틱 입자($\leq 212\mu\text{m}$, $\leq 500\mu\text{m}$)의 경우, 최고 농도인 5000mg/L 농도에서 대조군 대비 유의한 차이가 나타났고, 상대 발광도가 10% 이상의 발광 저해도가 관찰되었습니다. PBAT 플라스틱 입자($\leq 500\mu\text{m}$)의 경우, 최고 농도인 5000mg/L 농도에서 대조군 대비 상대 발광도가 10% 이상의 발광 저해도가 관찰되지 않았고 ($\leq 212\mu\text{m}$)에서 최고 농도인 5000mg/L 농도에서 대조군 대비 유의한 차이가 나타났고, 상대 발광도가 10% 이상의 발광 저해도가 관찰되었습니다. 결과를 해석할 때, Control 100% 대비 10% 이상으로 상대 발광도가 저해되었으면 생분해성 플라스틱 입자 시료가 독성이 있다고 해석할 수 있습니다. 그러므로 PLA 플라스틱 입자의 경우, 독성이 없고 PBS-M 플라스틱 입자의 경우, 최고 농도 5000mg/L에서 독성이 있는 것을 확인할 수 있었습니다. 그리고 PBEAS 플라스틱 입자의 경우, 최고 농도 5000mg/L에서 독성이 있는 것을 확인했고, PBAT의 경우 ($\leq 212\mu\text{m}$)에서 최고 농도 5000mg/L에서 독성이 나타났으며, ($\leq 500\mu\text{m}$)에서 최고 농도 5000mg/L에서 독성이 나타나지 않은 것을 확인할 수 있었습니다.

(*데이터 그래프는 다음과 같이 정리 했습니다.)

▪ PLA 입자시료 급성독성 시험 Result



5. RISE를 바탕으로 한 대외 활동(졸업 발표, 학회 참여)

우선 저는 졸업 발표에서 해양학과 재학생들과 교수님들 앞에서 RISE 연구 과정에서 얻은 생분해성 플라스틱 입자들의 생태 독성 테스트 결과를 바탕으로 우리들의 실생활에서 생분해성 플라스틱을 적용해 사용 가능할지에 대해 소개했습니다. 이를 통해 다른 학생들에게 생분해성 플라스틱에 대해 정보를 제공할 수 있었습니다. 또한 저는 발표에 대한 질문을 받으면서 저의 실험에 대해 부족한 점과 추후 연구 계획을 생각해 볼 수 있었습니다. 두 번째로 저는 RISE를 통해 설정한 연구의 방법을 바탕으로 실험 시료를 플라스틱 입자 시료가 아닌 생분해성 플라스틱 입자 침출수 시료에 대한 실험을 진행했습니다. 이를 통해 얻은 침출수 독성 시험 결과를 가지고서 대한 독성 유전, 단백질 학회에 참가하여 처음으로 학회 포스터를 만들어보고 여러 곳에서 오신 관심 분야가 비슷한 사람들과 저의 연구 결과에 대해 서로 의견을 주고 받을 수 있는 경험을 할 수 있었습니다.

6. RISE를 통해 배운점 및 향후 계획

RISE를 통해 우선 진로에 대해 확실하게 결정하게 되었습니다. 그 전까지 연구원이라는 직업을 진로로 해야 할지에 대해 고민하고 있었습니다. 하지만 RISE를 통해 직접 연구 계획을 계획하고 연구를 진행하면서 결과를 얻는 과정에서 탐구에 대한 흥미 및 즐거움, 추후에 계속하여 관심 있고 궁금한 주제에 대해 연구하고 싶다는 생각을 가지게 되었습니다. 그래서 저는 대학원에 진학하여 관심 있는 환경 독성 평가라는 주제로 계속하여 연구를 진행하고, 석사 과정을 수료 후 연구원이라는 직업을 가지고서 살아 가야겠다고 생각했습니다. 두 번째, 연구하고 싶은 연구 분야를 찾을 수 있었습니다. 어떤 주제를 연구하고 싶은지에 대한 생각을 하고 있었지만 내가 정말로 어떤 주제를 연구할지에 대해 결정한 적은 없었습니다. 하지만 이번 RISE를 수강하면서 여러 논문들, 기사들을 찾아보면서 생태 독성 시험법을 이용한 환경 평가라는 주제로 앞으로도 연구를 진행하고 더 알아보고 싶다는 구체적인 결정을 할 수 있게 되었습니다.

향후 계획으로 RISE에서 한 연구 결과에 대한 고찰을 바탕으로 다른 플라스틱 시료에서의 독성도 확인이 필요하여 추가적인 생분해성 플라스틱 입자 시료 시험들을 하려고 합니다. 그리고 생분해성 플라스틱에 첨가된 산화 방지제, 가소제 등 첨가물들의 존재를 고려하여 첨가물에 대한 독성 확인을 할 예정입니다. 마지막으로 다른 생물종

(미세 조류, 요각류 등)을 이용해 다른 생물에서도 플라스틱 입자에 대한 독성이 확인되는지 추가적 실험을 진행하려고 합니다.

7. RISE에 대한 의견(개선점, 수정이 필요한 점)

RISE라는 강의를 수강하면서 개선이 필요하다고 생각한 부분은 실험 연구를 진행할 때, 각자 연구를 진행하는 경우도 있지만 한 주제의 연구를 다같이 진행하는 경우도 있기 때문에 같은 주제의 연구를 함께 진행할 수 있게 하면서 활동보고서를 같이 작성하는 방식도 좋을 것 같다고 생각합니다. 하지만 이때, 명확하게 자신이 맡은 역할이 무엇이고 자신이 한 연구 활동과 결과를 명시해야 하며, 각자 자신의 연구 활동에 대한 느낀점 및 생각을 작성해야 하는 것이 필요할 것 같습니다.

최우수상

문제에서 가능성으로

: 다이얼식 변속기 개선을 위한 도전과 탐구

- 김서연

소 속

안전공학과

담당교수

백동현

수강학기

2024학년도 1학기



문제에서 가능성으로

: 다이얼식 변속기 개선을 위한 도전과 탐구

1. 연구에 뛰어들다 - 이론 너머의 진짜 문제를 마주하여

이 연구는 단순히 이론을 공부하는 것이 아니라 실생활 속 문제를 직접 해결하는 기회를 주었다는 점에서 매우 특별했습니다. 이전의 학문적 공부는 시험과 성적에 집중되었지만, 이번 연구는 그와는 완전히 달랐습니다. 교수님과 미팅을 통해 문제를 해결할 아이디어를 얻고, 이를 실제 연구 과정에 적용하는 경험은 흥미로웠습니다. 처음으로 연구자처럼 주도적으로 문제를 해결하는 과정을 배우게 되었고, 저에게 연구란 실질적인 문제 해결을 위한 탐구라는 새로운 시각이 생겼습니다.

이번 연구 주제는 실생활에서 마주한 문제를 개선하고자 하는 마음에서 출발했습니다. 제 아버지께서 제네시스 G80의 다이얼식 변속기를 사용하시다가 기어 조작 실수로 아찔한 상황을 겪으셨던 적이 있습니다. 이 일을 계기로, 사용자에게 실수의 가능성을 줄일 수 있는 안전한 변속기 설계를 연구해 보고 싶다는 생각이 들었습니다. 마침 RISE 교과목을 통해 이 주제를 학문적으로 탐구할 기회가 생겼고, '제3회 미래 자동차 산업 아이디어 공모전' 참여로 연구 목표가 더 구체화되었습니다.

또한, 교수님의 인간공학 수업에서 다이얼식 변속기에 대한 연구 사례를 접하면서, 안전성과 직관성을 개선하는 연구가 사용자 경험에 실질적인 영향을 미칠 수 있음을 깨달았습니다. 교수님 연구실에서 진행되던 관련 연구도 제게 든든한 밑바탕이 되어 주었습니다. 연구가 단순한 학문적 호기심을 넘어서 실생활 문제를 해결하는 데 기여할 수 있다는 점에서 연구자로서의 책임감과 열정이 생겼습니다.

2. 실험 설계의 도전 - 변속기를 세우다, 그리고 넘어지다

모델링 단계에선 쉬워 보였던 설계가, 실제 변속기를 다루는 순간부터 완전히 다른 차원의 어려움이 되었습니다. 컴퓨터 속 3D 모델링으로는 중력도, 무게도 느껴지지 않기에 다이얼식 변속기를 X, Y, Z 축으로 자유롭게 배치할 수 있었습니다. 그러나 실험실에 실제 변속기를 가져다 놓고 나니, 그 무게와 크기가 고스란히 실감나며 고정부터가 큰 난관이었습니다. 특히 X와 Y축으로 변속기를 옆으로 세워 고정하려니 무게 때문에 중심을 잡기가 쉽지 않았고, 작은 흔들림이 실험 결과를 왜곡할 수 있어 몇 밀리미터 단위까지 세심하게 조정해야 했습니다.

처음에는 금방 끝날 줄 알았던 설계 단계였지만, 12가지 대안을 모두 동일한 간격과 높이로 고정하는 데 하루의 절반 이상을 소비할 때도 많았습니다. 한 가지 대안을 고정하고 나면 미세한 오차가 생겨, 위치와 각도를 다시 조정하기를 수없이 반복했습니다. 이 과정에서 실험 설계의 핵심은 '디테일'이라는 것을 절실히 깨달았습니다.

작은 차이 하나가 전체 결과에 큰 영향을 줄 수 있었기에, 연구는 단순히 아이디어를 내는 것 이상으로 그 아이디어를 실현하는 수많은 고민과 반복의 연속이라는 깨달음을 얻었습니다. 컴퓨터 속 모델에서 실제 연구로 넘어가는 일이 얼마나 어렵고 세밀한 작업인지를 체감한 순간이었고, 이 연구에 진심으로 임할 수밖에 없었던 이유가 되었습니다.

3. 문제를 발견하고 개선해 나가다 - 재실험의 연속

실험이 20명가량 진행되었을 때, 예상치 못한 문제가 발생했습니다. 특정 변속기 위치가 피실험자와 상대적으로 가까워 반응 속도가 1초 이상 빨라지는 왜곡이 나타난 것입니다. 이 오류를 바로잡기 위해 고정 위치와 간격을 다시 조정하고, 해당 위치의 변속기를 포함한 4가지 대안에 대해 재실험을 진행했습니다.

재실험은 한 사람당 30분 정도가 소요되었으며, 기존 실험(2시간 40분)을 계속 진행하면서 중간 중간 추가로 진행해야 했습니다. 3주차부터는 하루에 최대한 많은 인원을 실험하면서도 재실험까지 병행해야 했습니다. 반복되는 작업속에서 피로가 쌓였지만, 실험의 신뢰성을 높이기 위해 예상하지 못한 변수와 고정상태 하나하나를 세심하게 점검하고 조정하는 과정을 이어갔습니다.

이 과정을 통해 얻은 깨달음은, 연구란 한 번의 시도로 완성되지 않는다는 점이었습니다. 초기 설계에서 오류가 발생할 수 있으며, 이를 개선해 가는 반복 과정이 필요하다는 사실을 체감하게 되었습니다. 연구는 결과를 위한 끊임없는 수정과 재확인 과정이라는 중요한 배움을 얻은 순간이었습니다.

4. "24시간동안 무슨일이 있었던거죠?" - 발표의 벽을 넘다

발표 이틀 전, 교수님께서 솔찬공원에서 붉은 노을과 바다를 보여주시며 말씀하셨습니다. "서연 학생, 발표장을 무대라 생각하고 마음껏 즐기세요." 그날, 교수님은 영화 '위대한 쇼맨'의 노래 장면을 보여주시며, 진심을 담아 전달하는 발표의 힘을 강조하셨습니다. 당시 저의 발표는 엉망이었고, 다른 사람의 방식을 따라하느라 자연스러움이 부족했습니다. 자료에 끌려 다니는 느낌이었고, 발표에 대한 자신감이 크게 흔들리던 때였습니다. 교수님의 진심 어린 조언은 발표 준비로 불안해하던 제게 큰 위로와 격려가 되었고, 그 순간 "내 방식대로 발표해보자"는 결심을 하게 되었습니다.

그날 밤 집에 돌아와 교수님의 조언을 곱씹으며, 제가 진짜 하고 싶은 방식으로 발표 내용을 다시 준비했습니다. 새벽까지 발표 연습에 몰두했고, 발표 이틀 전만 해도 불안했던 발표가 다음 날에는 새로운 자신감으로 채워졌습니다. 최종 리허설 날, 교수님께서 제 발표를 보시고 깜짝 놀라시며 "24시간 동안 대체 무슨 일이 있었던 거죠?"라며 큰 칭찬을 해주셨습니다. 이 한마디는 발표에 대한 저의 자신감을 크게 끌어올려 주었고, 내 방식으로 관객과 소통하는 것이 발표의 핵심이라는 깨달음을 확실히 가질 수 있었습니다.

발표 당일, 심사위원들 앞에서도 교수님의 말씀처럼 발표장을 무대라 생각하며 차분하게 진행했고, 예상치 못한 프로그램 오류로 동영상이 재생되지 않는 상황에서도 침착하게 대처하며 발표를 성공적으로 마칠 수 있었습니다.

발표 후 이어진 15분간의 질의응답 시간 동안에는 사업적 관점에서의 피드백과 표본 연령대의 다양성에 대한 조언을 들으며, 연구의 접근 방식이 실제 사회적 필요와도 긴밀히 연결되어야 한다는 점을 새롭게 깨달았습니다.

이 발표는 3등 우수상(재단법인 이사장상) 이라는 값진 결과를 안겨주었습니다. 이번 발표 경험은 단순히 연구 내용을 전달하는 것을 넘어, 사람들과 진심으로 소통하는 발표의 의미를 깊이 새기게 해 준 값진 시간이었고, 끝없는 연습과 교수님의 조언 덕분에 제가 내면의 자신감을 얻을 수 있었던 소중한 계기였습니다.

5. "이제는 문제 앞에서 주저하지 않습니다" - 노력의 과정에서 얻은 확신

이번 연구는 제 대학 생활의 중요한 전환점이자, 앞으로 어떤 문제를 마주하더라도 두려움 없이 나아갈 수 있는 큰 자신감을 안겨 주었습니다. 실험 설계부터 수차례의 재실험, 그리고 발표에 이르기까지 연구의 모든 과정은 철저한 준비와 꾸준한 개선이 얼마나 중요한지를 몸소 깨닫게 해주었습니다. 예상치 못한 문제를 만나도 포기하지 않고 해법을 찾아가는 끈기와 책임감은 이번 연구를 통해 얻게 된 값진 자산입니다.

특히, 발표와 공모전 경험을 통해 저는 한층 더 성장할 수 있었습니다. 다양한 사람들 앞에서 제 연구를 효과적으로 전달하는 법을 익히며, 소통과 발표에 대한 두려움을 극복했습니다. 문제를 해결하고 성장하는 과정속에서 얻게 된 자신감은 앞으로 제가 맞이할 모든 도전 앞에서 흔들리지 않는 버팀목이 될 것이라 확신합니다.

다이얼식 변속기의 인간공학적 개선을 위해 열정을 다한 이 시간은 저에게 단순한 과제를 넘어, 제 학부 생활에서 가장 소중한 한 페이지로 남아 있습니다. 이제 저는 이 경험을 바탕으로 실무에서도 실질적 문제 해결과 개선을 목표로 삼아 나가며, 연구자로서의 길을 향해 한 걸음씩 나아가고자 합니다.

6. 더 넓은 세상으로의 첫걸음, 그리고 깊어진 연구의 의미

RISE 교과목은 단순한 수업을 넘어 연구자로서의 첫걸음을 떼게 해 준 특별한 시간이었습니다. 실험 설계부터 재실험, 발표에 이르기까지 모든 과정에서 배운 점은 제가 앞으로 마주할 모든 도전의 밑거름이 될 것이라 확신합니다.

이번 연구를 진행하며 한 가지 아쉬움이 남는다면, 공모전 질의응답 시간에 나왔던 피드백을 더 반영할 기회가 부족했다는 점입니다. 연구 기간이 1학기보다 길었다면, 더 넓은 연령대와 상황에서의 사용자 경험을 포함하여 신뢰성 높은 데이터를 확보할 수 있었을 것입니다. 연구를 좀 더 깊이 있게 진행하며 세부적인 부분까지 보완할 수 있었다면, 발표와 연구 결과 또한 더 완성도 높게 마무리할 수 있었을 것입니다. 그래서 이 교과목이 1년 과정으로 진행된다면, 학생들이 더 깊은 탐구와 실무적인 감각을 쌓는 데 큰 도움이 되리라 생각합니다.

RISE 교과목을 통해 연구가 단순한 학문적 지식이 아니라 실생활의 변화를 이끌어 내는 중요한 도구라는 사실을 깨닫게 되었습니다. 앞으로 이 과목을 경험할 학생들이 더 넓은 시야와 깊은 탐구를 통해 배움의 의미를 찾을 수 있기를 바라며, 저 역시 이번 경험을 토대로 더 많은 도전에 자신 있게 나아가고자 합니다.

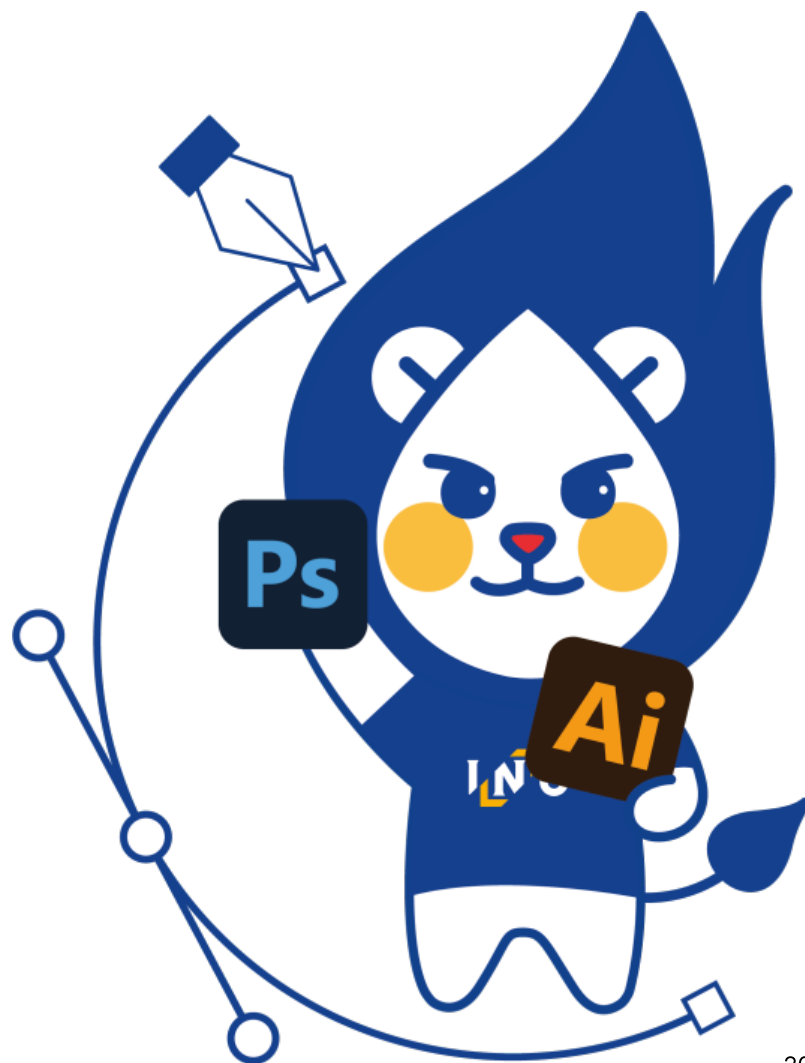


리스그래피 기법을 통해 바라본 사회적 현상의 시각화 연구

: 흥흥한 사회의 재해석을 중심으로

• 심민규

소 속 ▶ 디자인학부
담당교수 ▶ 이서진
수강학기 ▶ 2023학년도 2학기



리소그래피(Lisography) 기법을 통해 바라본 사회적 현상의 시각화 연구 : 흥흥한 사회의 재해석을 중심으로

1. 교과목 소개 및 수업의 목적

본 교과목은 시각디자인 분야에서 개인이 선택한 연구 주제를 교수님과 함께 토론하며 프로젝트를 기반으로 연구하는 교과목입니다. 매주 주제에 대한 토론과 피드백 및 사례 분석을 통해 디자인적 이론에 대해 학습하며 본인의 작품이 나아가야 할 방향성을 설계하고 이해하는 능력을 개발하였습니다.

2. 참여 동기 및 참여 과정

상업적인 디자인 작업에서 벗어나, 오늘날 우리 사회에서 보이는 특정 문제점을 포착한 후 집중분석과 토론을 바탕으로 그래픽적 재해석을 시도하여, 우리가 학습하고 있는 시각디자인이 사회 문제에 대하여 어떤 방식의 커뮤니케이션을 보여줄 수 있을지에 대해 심도있는 탐구를 하고 싶었습니다.

3. 연구 및 학습 과정, 자기 주도 연구 등의 성취와 배움

오늘날 우리가 살아가는 사회에서는 안타까운 사건.사고들이 끊이지를 않고 있습니다. 이러한 현상은 사람들에게 불안과 우울감을 느끼게 합니다. 디자이너로서 부정적인 사회적 현상을 어떻게 상기시키고 바라보아야 하는가에 대한 의문점에서 연구를 시작하게 되었습니다. 프로젝트의 주제는 '흥흥한 사회'라 이름 붙이고, 사회적 현상을 바라보는 디자이너의 시각을 담고자 하였습니다. RISE 수업을 통해 집중적으로 연구한 것은 리소그래피 기법입니다. 리소그래피 기법을 사용하며 기존의 디지털 인쇄 방식과 다른 우연의 효과를 가져올 수 있고 또한 디자이너의 의도를 더 강력하게 전달할 수 있는 매체이기 때문입니다. 리소그래피 인쇄는 하나의 문서를 여러 장 찍어낼 수 있도록 개발된 공판인쇄 기법입니다. 이렇게 여러 장을 찍어내는 과정은 부정적인 사회의 현상들이 반복적으로 나타나는 모습을 은유하고자 한 디자이너의 의도를 담았습니다. 리소그래피는 비교적 건조가 느린 식물성 기름의 잉크라는 점과 인쇄 정합에 오차가 있다는 점을 고려하여 여러 차례의 인쇄를 할 수 있고 그 결과로 인쇄를 진행하는 경우마다 오차가 발생합니다. 이러한 오차는 사회적 현상들이 벌어지며 나타나는 삶의 오차를 의미한다고 볼 수 있습니다. 또한 인쇄를 거듭할수록 잉크가 수명을 다하면 인쇄가 더이상 이루어지지 않는데 흥흥한 사건들이 언젠가는 우리 사회에서 사라지기를 바라는 희망의 메시지를 담을 수 있다고 생각하였습니다. 디자인의 결

과물로는 색의 융합과 인쇄의 오차 등 다양한 기법을 고려하여 인쇄한다면 작품을 통해 사회적 문제를 재해석하고자 하는 의미를 보다 더 심도있게 전달할 수 있다는 것을 알게 되었습니다.



(1) 컴퓨터 그래픽 작업

(2) 조판 전 흑백 인쇄

(3) 리소 인쇄

(4) 완성본 분석 비교

'흥흥한 사회'에서 '흥흥'이라는 타이포를 이용하여 그래픽 작업을 시작하였습니다. 본 프로세스를 통하여 모니터 상의 작업과 실제 인쇄 작업의 색감의 차이가 생각보다 크다는 것을 볼 수 있었습니다. 잉크의 양에도 영향을 많이 받을 수 있다는 것도 알게 되었습니다.

기존 디자인 작업 프로세스에서는 인쇄 작업은 모든 그래픽 작업이 끝난 후 최종적인 결과물을 얻기 위하여 사용하는 편이었습니다. 하지만 본 연구를 통하여 인쇄 작업 후 인쇄물의 형태에 외부의 힘을 가하여 변화를 준 후 재작업에 들어가는 법을 배웠습니다. 총 4차례에 걸친 작업을 진행하였습니다. 1차) '흥흥하다'라는 타이포를 적은 작업물과 한 소녀의 실루엣이 그려진 작업물을 그래픽 디자인하여 인쇄. 2차) 인쇄물 리소 인쇄. 3차) 리소 인쇄물을 구겨 형태 변형. 4차) 해당 형태를 스캔한 후 그 위에 추가 그래픽을 리소 인쇄. 위와 같은 방법으로 좀 더 심층적이고 주도적인 디자인 과정에 대해 연구할 수 있었습니다.

주제에 좀 더 초점을 맞춘 원초적인 방법도 연구해 보았습니다. 사회의 어두운 면들을 다룬 신문들을 수거한 후 부정적인 타이틀이나 본문 글 부분을 오린 후 '흥'이라는 글자를 만들어 스캐하여 작업하였습니다. 손으로 직접 찢고 붙여 만든 작업이 때로는 컴퓨터 그래픽 작업보다 더 선명한 메시지를 던질 수 있다는 점도 알게 되었습니다.

학부생들의 참여를 받아 '흥흥한 사회 속에서 살아가는 우리'들의 모습을 작업하였습니다. 본 작업은 화려한 컴퓨터 그래픽 요소나 타이포 작업이 들어가지 않았습니다. 학부생들의 보이지 않는 안전한 곳을 찾는 눈빛과 리소 인쇄, 이 두가지만으로 작업되었습니다. 수많은 학부생들이 작업에 참여해주었으며 이들의 모습이 모여 하나의 '흥'자를 만들어냅니다.

최종적으로 연구한 주제 및 제작한 작업물들, 그리고 리소그래피 기법에 대한 연구 과정부터 결과까지 담아낸 책을 실물 제작하였습니다. '흥흥한 사회'를 리소그래피 기법을 통해 다양하게 재해석한 작업물들과 그 작업의 과정들이 담겨져 있으며, 본 책을 28호관 2층 복도에 위치한 디자인학부 전시대에 전시하여 많은 사람들이 관람할 수 있었습니다.

4. 성장 경험 및 향후 계획

본 연구 과정을 통하여 제일 크게 성장한 것은 움직이는 작업에 대한 흥미를 얻었다는 것입니다. 이전에는 앉아서 모니터 작업을 주로 하였으며, 인쇄는 결과물을 확인하기 위해서만 사용했었습니다. 그러나 연구 과정에서 직접 리소그래피에 맞는 지류를 찾으러 지류 가게에 직접 방문하여 비교, 분석해 보았으며, 1차 인쇄 후 실물을 이용하여 차수를 늘려 작업하는 방법에 대해 배울 수 있었습니다. 또한 사회 문제를 그래픽적으로 재해석할 때 보여줄 수 있는 그래픽적 요소가 어떤 것이며, 인쇄 방법에 따라 같은 메시지라도 효과의 차이는 클 수도 있다는 것을 알 수 있었습니다. 사실 디자인 분야에서 일하기 위해서는 상업적인 디자인을 고려하지 않을 수는 없다고 생각합니다. 하지만 저는 상업적인 디자인에 대해서도 연구하고 능력을 향상시키되 우리 사회에서의 어두운 면에 대하여 연구하고 고민하며, 보다 다양한 디자인 작업으로 세상에 긍정적인 목소리를 낼 수 있는 디자이너가 될 것입니다.

'홍홍한 사회'에서 '홍홍'이라는 타이포를 이용하여 그래픽 작업을 시작하였습니다. 본 프로세스를 통하여 모니터 상의 작업과 실제 인쇄 작업의 색감의 차이가 생각보다 크다는 것을 볼 수 있었습니다. 잉크의 양에도 영향을 많이 받을 수 있다는 것도 알게 되었습니다.

기존 디자인 작업 프로세스에서는 인쇄 작업은 모든 그래픽 작업이 끝난 후 최종적인 결과물을 얻기 위하여 사용하는 편이었습니다. 하지만 본 연구를 통하여 인쇄 작업 후 인쇄물의 형태에 외부의 힘을 가하여 변화를 준 후 재작업에 들어가는 법을 배웠습니다. 총 4차례에 걸친 작업을 진행하였습니다. 1차) '홍홍하다'라는 타이포를 적은 작업물과 한 소녀의 실루엣이 그려진 작업물을 그래픽 디자인하여 인쇄. 2차) 인쇄물 리소 인쇄. 3차) 리소 인쇄물을 구겨 형태 변형. 4차) 해당 형태를 스캔한 후 그 위에 추가 그래픽을 리소 인쇄. 위와 같은 방법으로 좀 더 심층적이고 주도적인 디자인 과정에 대해 연구할 수 있었습니다.

주제에 좀 더 초점을 맞춘 원초적인 방법도 연구해 보았습니다. 사회의 어두운 면들을 다룬 신문들을 수거한 후 부정적인 타이틀이나 본문 글 부분을 오린 후 '홍'이라는 글자를 만들어 스캐하여 작업하였습니다. 손으로 직접 찢고 붙여 만든 작업이 때로는 컴퓨터 그래픽 작업보다 더 선명한 메시지를 던질 수 있다는 점도 알게 되었습니다.

학부생들의 참여를 받아 '홍홍한 사회 속에서 살아가는 우리'들의 모습을 작업하였습니다. 본 작업은 화려한 컴퓨터 그래픽 요소나 타이포 작업이 들어가지 않았습니다. 학부생들의 보이지 않는 안전한 곳을 찾는 눈빛과 리소 인쇄, 이 두가지만으로 작업되었습니다. 수많은 학부생들이 작업에 참여해주었으며 이들의 모습이 모여 하나의 '홍'자를 만들어냅니다.



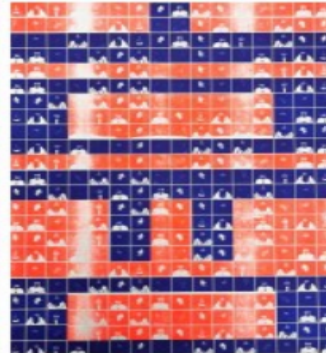
▲ 「a whole in which no one can rest assured」 (4차 작업)



▲ 「홍홍하다」 (4차 작업)



▲ 「홍」 (신문지 작업)



▲ 「홍, 안전한 곳은 어디인가」 (학부생들과)

최종적으로 연구한 주제 및 제작한 작업물들, 그리고 리소그래피 기법에 대한 연구 과정부터 결과까지 담아낸 책을 실물 제작하였습니다. '홍홍한 사회'를 리소그래피 기법을 통해 다양하게 재해석한 작업물들과 그 작업의 과정들이 담겨져 있으며, 본 책을 28호관 2층에 복도에 위치한 디자인학부 전시대에 전시하여 많은 사람들이 관람할 수 있었습니다.

4. 성장 경험 및 향후 계획

본 연구 과정을 통하여 제일 크게 성장한 것은 움직이는 작업에 대한 흥미를 얻었다는 것입니다. 이전에는 앉아서 모니터 작업을 주로 하였으며, 인쇄는 결과물을 확인하기 위해서만 사용했었습니다. 그러나 연구 과정에서 직접 리소그래피에 맞는 지류를 찾으러 지류 가게에 직접 방문하여 비교, 분석해 보았으며, 1차 인쇄 후 실물을 이용하여 차수를 늘려 작업하는 방법에 대해 배울 수 있었습니다. 또한 사회 문제를 그래픽적으로 재해석할 때 보여줄 수 있는 그래픽적 요소가 어떤 것이며, 인쇄 방법에 따라 같은 메시지라도 효과의 차이는 클 수도 있다는 것을 알 수 있었습니다. 사실 디자인 분야에서 일하기 위해서는 상업적인 디자인을 고려하지 않을 수는 없다고 생각합니다. 하지만 저는 상업적인 디자인에 대해서도 연구하고 능력을 향상시키되 우리 사회에서의 어두운 면에 대하여 연구하고 고민하며, 보다 다양한 디자인 작업으로 세상에 긍정적인 목소리를 낼 수 있는 디자이너가 될 것입니다.



고전 문학의 재탄생을 꿈꾸며

: 빅토르 위고와 함께하는 각색 연구

- 김유진

소 속	불어불문학과
담당교수	김용민
수강학기	2024학년도 1학기



고전 문학의 재탄생을 꿈꾸며

: 빅토르 위고와 함께한 각색 연구

Rise는 학생 자율형 연구 과목으로 Research Intensive Self-motivated Education의 약자다. 학생들은 본 수업을 통해 적절한 지도를 받으며 연구 보고서나 논문과 같은 결과물을 스스로 기획하고 작성할 수 있다. 지난 학기 불어불문학과와 김용민 교수님께서 지도해주신 Rise 수업의 목적은 '프랑스 문학 및 문화연구'였으며 나는 원래 프랑스 문학을 좋아하였기 때문에 문학 분야를 선택하여 문헌 연구를 수행했다.

나는 이번 연구를 통해 원작과 문화 콘텐츠 간의 매체 전환 과정과 각색 방식을 분석하고자 했으며 이를 통해 프랑스 문학 작품이 현대 콘텐츠로 변화하는 과정에서의 나타나는 변용, 그리고 매체 및 소비자에 따른 각색의 필요성을 파악하고자 했다. 우선 내 지난 논문의 주제는 문학에 대한 큰 관심과 고전 작품이 현대 미디어에서 어떻게 변형되는가에 대한 호기심에서 비롯했다. 어릴 적부터 고전 문학을 매우 좋아해서 불어불문학을 전공하게 되었고 특히 프랑스 문학과 예술의 중심에 있는 작가들, 예를 들어 카뮈, 모파상, 생텍쥐페리, 플로베르, 스탕달 등 사조와 상관없이 훌륭한 작가들의 가치관과 작품 세계를 즐기는 것에 큰 매력을 느꼈다. 특히 작년 문학 수업에서 빅토르 위고의 "웃는 남자"를 접한 후 그의 문학적 세계관에 완전히 빠져들었다. 인본주의 사상과 사회적 정의에 대한 고민, 사랑과 헌신, 그로테스크를 통한 미학적 발견 등. 세상을 바라보는 그의 독창적인 시각은 나를 매료시키기 충분했다. 그 후 '웃는 남자' 뮤지컬을 관람하면서 위고의 작품이 현대에서 다양한 방식으로 재해석된다는 것을 느끼게 되었으며 그렇다면 그런 재해석의 과정에서 어떤 변형이 일어나는지에 대한 궁금증이 생겼다.

현재 나는 음반 및 공연 콘텐츠 기획자가 되기 위해 다양한 미디어 콘텐츠의 제작 및 기획 경험을 쌓아가고 있다. 그 과정에서 원작 소설이 뮤지컬, 영화, 애니메이션 등으로 전환되는 사례 연구에 대한 필요성을 느꼈는데 원작 모티프가 없는 디지털 콘텐츠는 제작되기 힘들다는 것을 알게 되었기 때문이다. 복수전공으로 미디어커뮤니케이션학과와 수업을 수강하면서 디지털 스토리텔링 문법을 배웠고 기존 모티프와 플롯이 변형되는 원리와 방식에 대해 학습했다. 이러한 기존의 학습 과정 또한 논문 주제를 설정하는 데에 큰 영향을 미쳤다.

원작 콘텐츠의 매체 전환 관련 뉴스를 탐색하던 중 주경철 교수의 "지금의 '동화'들은 구전 민담으로서 18세기까지 어른들의 문화였다. 과거에는 성적이고 폭력적인 내용을 아이들에게 전달하는 것이 도움이 된다고 생각했고, 아이들을 보호하려는 태도는 20세기에 들어와서야 생겨났다."라는 말을 통해 현대 아동 콘텐츠가 문학 작품을 기반으로 각색되는 이유에 대한 통찰을 얻었다. 이후 원작 소설이 디즈니 애니메이션으로 각색된 사례들을 찾아보면서 각색의 목적과 관객층의 차이를 이해하고자 했다. 디즈니 애니메이션을 각색 콘텐츠로 선택한 이유는 디즈니가 원작을 다양한 매체와 관객층에 맞춰 변형하고 각색하는 능력으로 유명한 콘텐츠 제작사이기 때문이다. '백설공주'를 시작으로 고전 동화나 소설 원작을 현대적인 애니메이션 영화로 전환할 때 전문성을 보여 왔다.

디즈니는 특히 원작의 스토리나 분위기를 어린이부터 성인까지 폭넓은 대중이 쉽게 이해하고 즐길 수 있는 방식으로 바꾸는 데 탁월하며 따라서 원작이 지닌 복잡한 주제나 메시지를 현대 관객에게 친숙한 방식으로 전환하는 전문적인 과정을 알아볼 수 있을 것이라고 생각했다. 따라서 나는 빅토르 위고의 “파리의 노트르담”과 디즈니 애니메이션 ‘노틀담의 꼽추’를 선택하여 최종적으로 “소설에서 아동 애니메이션 영화로의 매체 전환 과정 분석: 소설 『파리의 노트르담』과 디즈니 영화 <노틀담의 꼽추>를 중심으로”를 연구 제목으로 논문을 작성했다.

연구 목적은 빅토르 위고의 소설이 디즈니 애니메이션으로 각색되는 과정에서 작품의 핵심 요소들이 변형되는 과정과 방식을 탐구하는 것이었다. 논문 주제를 설정하고 모델 논문을 찾는 단계에서 기존 연구들을 검토한 결과, 위고의 소설을 다룬 영화나 뮤지컬에 대한 연구는 많았지만 애니메이션과의 비교는 볼 수 없었다. 교수님께서도 관련 자료나 논문이 부족해 연구 난이도가 높을 수 있다고 말씀하셨지만 오히려 이것이 연구의 가장 큰 의의이자 내 논문의 차별점이 될 수 있을 것이라고 생각했다. 기존 연구에서는 위고의 작품이 주로 뮤지컬이나 영화 같은 성인 대상의 매체로 각색되는 과정의 변화를 분석했으나 노트르담의 꼽추가 디즈니 애니메이션으로 변형된 것처럼 어린이 타겟층에 맞게 각색되는 과정을 분석한 연구도 반드시 필요하다고 생각했다. 디즈니 애니메이션은 단순히 소설의 줄거리를 요약하는 것에 그치지 않고 아동 관객의 이해 수준과 감정 반응을 고려해 이야기의 구조와 캐릭터 설정을 변화시킨다. 이를 통해 작품의 어둡고 복잡한 주제들을 밝고 교육적인 메시지로 탈바꿈한다. 최근 국내 애니메이션 산업이 성장하고 있는데 기존 문학 작품을 애니메이션이라는 대중적이고 교육적인 콘텐츠로 전환하는 과정에서 어떤 변화가 필수적인지 그리고 이러한 변화가 문화 콘텐츠의 소비에 어떤 영향을 미치는지 알아보는 것은 중요하다.

본격적으로 연구에 들어가기에 앞서 모델 논문을 선정하고 이를 바탕으로 논문의 구조를 잡았다. 처음 논문을 작성하는 것이었기 때문인지 이 과정이 의외로 가장 오래 걸렸다. 모델 논문으로는 “문학에서 무대로 매체 전이한 뮤지컬의 특성 연구: 뮤지컬 <레 미제라블>과 <노틀담 드 파리>를 중심으로(윤형열, 2021)”와 “소설 『레미제라블』과 뮤지컬 영화 《레미제라블》 비교 연구(이경훈, 2020)”를 선정하였고 두 논문을 통해 빅토르 위고의 소설이 타 매체로 전환될 때의 각색 요소를 이해할 수 있었다. 또한 애니메이션을 주제로 다룬 “원천소스를 활용한 스토리 변형 방법론 연구 -동일 원작을 각색한 애니메이션들의 비교분석을 중심으로-(이혜원,2021)”를 통해서 애니메이션에서의 서사 변용과 각색 요인을 구체적으로 분석했다.

연구 과정에서는 특히 작품 속 인물, 주제, 플롯이 애니메이션에서 어떻게 변형되었는지에 초점을 맞췄다. 연구 초반에는 원작 소설의 방대한 분량과 애니메이션을 효율적으로 비교하기 위해서 애니메이션을 세 파트로 나누어 감상했다. 기억력이 크게 좋지 않기 때문에 애니메이션과 소설을 한 번에 비교하는 것은 나에게 불가능한 일이었다. 그래서 애니메이션의 각 파트에 들어맞는 소설의 부분을 읽고 비교하는 방식을 선택했다. 물론 그 후 소설은 한 번 더 완독했고 연구에 있어 필요하다고 생각되는 부분은 따로 정리해두기도 했다. 이 과정에서 등장인물, 배경, 표현 방식의 변화를 분석했으며 애니메이션의 OST 가사와 원작의 메시지를 대조해 작품의 주요 주제가 어떤 식으로 전달되고 있는지 확인했다. 뮤지컬 애니메이션 특유의 노래 가사는 등장인물의 내면을 간결하고 직접적

로 전달하는 데 효과적이었으며 각색 과정에서 주제 표현의 변화를 이해하는 데 중요한 단서가 되었다. 연구를 하면서 특히 인물의 변형 및 축약에 있어 매체 전환의 특성이 두드러지게 나타났다고 생각했다. 애니메이션이라는 매체 특성상 한정된 시간 내에 이야기를 전달해야 하므로 여러 인물의 역할이 통합되거나 삭제되었으며 어린이 관객을 주요 타겟으로 한 아동 애니메이션이라는 점에서 디즈니는 유머를 담당하는 새로운 인물을 추가하기도 했다. 또한 캐릭터성을 변화시키며 선악의 대비를 뚜렷이 함으로써 권선징악의 메시지를 강화했다. 이러한 과정들은 인물의 복잡한 내면과 배경을 간소화하였으며 그 과정에서 원작의 사회적 메시지와 철학적 깊이가 훨씬 단순하고 대중적인 방식으로 드러났다. 이 연구는 디즈니의 각색 방식이 현대 소비자들의 요구와 매체 특성을 반영한 결과임을 확인할 수 있는 좋은 기회였다.

연구 과정에 있어 아무래도 가장 크게 느낀 것은 성취감과 뿌듯함이었다. 인문대생임에도 불구하고 재학 중에 빅토르 위고의 장편 고전 소설을 몇 달에 걸쳐 정확히 이해하고 분석하는 작업은 결코 쉬운 일이 아니었다. 하지만 작품과 애니메이션 간의 각색 과정을 연구하면서 원작이 새로운 매체와 타겟층에 의해 변형되는 과정은 콘텐츠 기획에 있어 폭넓은 시각을 가져다주었다. Rise를 통한 자기주도 학습과 깊이 있는 연구는 앞으로의 내 목표에도 큰 영향을 주었다. 현재 문화예술 플랫폼 에디터로 활동하며 문화예술에 대한 글을 기고하고 음반 제작 동아리와 출판사 서포터즈에서 다양한 콘텐츠 기획과 제작에 참여하고 있다. 이러한 활동 과정에서 독창적인 기획자의 시각으로 아동 대상의 콘텐츠가 아니더라도 다양한 분야의 콘텐츠가 사회적, 교육적으로 미치는 영향력을 분석하여 단순한 오락을 넘어 사회적 메시지를 전달할 수 있는 스토리텔링의 가능성을 꾸준히 탐구해 나가고자 한다.

Rise는 학부생으로서 어려울 수 있는 개인 연구를 교수님의 적극적인 도움과 지원을 통해 실천할 수 있어 굉장히 유익한 수업이다. 스스로 연구를 기획하고 자신의 학문적 관심사를 깊이 탐구할 수 있으며 연구 역량과 스스로 생각하는 힘을 기를 수 있기 때문에 자기주도적 학습을 원하는 학생들이 있다면 수강하기를 추천하고 싶다.



RISE로 내 역량도 RISE

- **전성혁**

소 속 > 건설환경공학부
담당교수 > 이승정
수강학기 > 2023학년도 2학기



RISE로 내 역량도 RISE

RISE(Research Intensive Self-motivated Education) 교과목은 학생들에게 자율적으로 연구를 수행하면서 전공 지식을 실제로 적용해볼 수 있는 기회를 제공합니다. 이 과정을 통해 저는 실질적인 연구 방법론을 배우고, 연구자로서 뿐만 아니라 현장에서 문제를 해결하는 능력을 크게 발전 시킬 수 있었습니다. 특히, 2023년 2학기 동안 RISE 교과목을 수강하며 학문적 배움을 넘어서 실질적인 기술과 문제 해결 능력을 기르는 데 많은 성장을 이루었습니다.

저는 평소 탄소중립과 지속 가능한 에너지에 관심이 많았으며, 이를 연구로 발전시키고 싶었습니다. RISE 교과목에서는 마찰전기 나노발전기(TENG)를 활용하여 콘크리트 구조물에서 에너지를 수확하는 주제를 연구하게 되었고, 이 연구는 기존 인프라를 에너지를 생산할 수 있는 구조물로 바꾸는 기술적 가능성을 탐구하는 것이 목표였습니다. 이 과정에서 저는 이론을 실험으로 구체화하고, 여러 기술적 도전 과제를 해결하면서 큰 성취감을 느낄 수 있었습니다.

연구의 첫 단계는 전도성 콘크리트를 제작하는 것이었습니다. 기존 콘크리트는 전기가 통하지 않기 때문에, 탄소 섬유를 혼합하여 전기 전도성을 부여해야 했습니다. 여러 논문을 참고한 결과, 1%의 탄소섬유 비율이 전기 전도성을 충분히 확보하면서도 콘크리트의 압축 강도 감소에 미치는 영향을 최소화할 수 있다는 것을 알게 되었습니다. 이론적으로 설정된 이 비율을 바탕으로 콘크리트를 제작했으며, 이를 통해 구조물 자체가 전기를 생성할 수 있도록 만들었습니다. 탄소섬유 배합 비율 설정은 연구의 중요한 결정 중 하나였으며, 여러 논문의 지침을 기반으로 정확한 실험 설계를 할 수 있었습니다.

다음으로 마찰전기 발생 구조를 설계하는 과정에서는, 다양한 필름을 조합해 실험했습니다. 나일론과 FEP 필름이 대전열 표에서 거리가 먼 조합이라는 것을 알고 있었기에, 여러 필름 조합 중 이 두 필름이 가장 효율적으로 에너지를 발생시킨다는 것을 확인했습니다. 이 실험은 단순히 전하 이동을 최대화하는 것 뿐만 아니라, 실질적으로 건설 구조물에 적용할 수 있는 에너지 수확 기술을 구체화하는 중요한 과정이었습니다. 나일론-FEP 필름 조합을 사용한 실험에서는 기존 다른 조합에 비해 가장 높은 전기 출력이 나왔고, 이를 통해 연구의 목표를 달성할 수 있었습니다.

오실로스코프와 캐패시터를 사용해 발생한 전력을 저장하고 이를 측정하는 실험은 연구의 중요한 부분 중 하나였습니다. 실험 초반에는 콘크리트 표면에 전선을 부착해 데이터를 측정했으나, 노이즈가 많이 발생해 정확한 데

이터를 얻기 어려웠습니다. 이에 따라 교수님의 조언을 바탕으로 구리 전극을 콘크리트 내부에 삽입하는 방식으로 실험 방식을 변경하였고, 이를 통해 노이즈 문제를 해결하고 더 정확한 에너지 데이터를 얻을 수 있었습니다. 이러한 변화는 연구 성과를 크게 개선했으며, 전도성이 향상된 콘크리트를 통해 실험 결과의 정확성을 높일 수 있었습니다. 오실로스코프와 캐패시터 사용법을 익히는 과정에서도 어려움이 있었지만, 교수님께서 타 대학 연구실과의 협력을 주선해 주셨습니다. 그 연구실에서 장비 사용법을 배우며 실험의 정확도를 크게 향상시킬 수 있었습니다. 이를 통해 저는 네트워킹의 중요성을 깨닫게 되었습니다. 타 연구자들과 협력하며 지식을 공유하고 아이디어를 얻는 경험은 제 연구를 더욱 발전시키는 데 중요한 역할을 했고, 앞으로의 연구 활동이나 직장 생활에서 협력의 가치를 알게 되었습니다.

캐패시터에 저장된 전력을 LED에 연결하여 시각적으로 확인하는 실험은 연구 과정에서 가장 성취감이 컸던 순간 중 하나였습니다. LED가 점등되는 모습을 통해 연구가 성공적으로 완료되었음을 확인할 수 있었고, 이는 이론을 실제로 구현할 수 있다는 자신감을 심어주었습니다. 연구 결과는 단순히 이론적 성과를 넘어서, 지속 가능한 인프라 구축에 실질적인 기여를 할 수 있는 가능성을 보여주었으며, 이는 앞으로의 연구와 진로 설정에도 중요한 영향을 미쳤습니다.

이 연구는 단순한 학문적 지식뿐만 아니라 실험 과정에서의 문제 해결 능력과 창의적인 사고를 기르는 데 중요한 기회를 제공했습니다. 특히, 필름 조합 실험 과정에서 각기 다른 필름을 통해 전하 이동을 극대화할 수 있는 방안을 모색하고, 이를 여러 번의 실험을 통해 검증하는 과정에서 얻은 성과는 큰 의미를 가졌습니다. 이론적으로 가능하다고 생각했던 기술을 실제로 구현하는 데 발생하는 다양한 변수를 해결하면서, 실질적인 문제 해결 능력을 기를 수 있었습니다.

학술제 발표는 연구의 성과를 정리하고 다른 사람들에게 발표하는 중요한 기회였습니다. 건설환경공학전공 학술제와 도시과학대학 학술제에서 이 연구를 발표하며, 저는 팀장으로서 연구 전 과정을 주도하고 팀원들과 협력하여 실험 계획, 발표 자료 제작, 그리고 발표를 성공적으로 이끌어 냈습니다. 두 학술제 모두에서 대상을 수상하는 성과를 거두었고, 이는 저에게 큰 자신감을 안겨 주었습니다. 학술제 준비 과정에서 팀워크와 리더십의 중요성을 다시금 깨닫게 되었고, 팀원들과 함께 협력하여 성과를 내는 과정에서 얻은 배움은 앞으로의 진로와 직장 생활에서도 큰 자산이 될 것이라 확신합니다.

학술제에서 타과 교수님께서 연구에서 다루지 않은 전자파 문제에 대해 질문하셨을 때, 저는 이 부분을 고려하지 못했음을 깨달았습니다. 연구 과정에서 긍정적인 면에만 집중했었고, 전자파 발생의 위험성에 대해 생각하지 못했으나, 논문 탐색을 통해 전자파 차폐 페인트를 도입하는 방안을 찾아내 문제를 해결할 수 있었습니다. 이 경험은 연구에서 예상하지 못한 문제를 해결하는 데 필요한 창의적인 사고를 기르게 해주었고, 문제를 다각도로 분석하는 능력을 더욱 강화시켰습니다.

RISE 교과목을 통해 저는 자율 연구의 중요성을 깊이 깨달았습니다. 스스로 문제를 해결하고, 연구의 전 과정을 주도적으로 이끌어 나가는 경험은 저에게 큰 자신감을 주었고, 앞으로의 진로 설정에도 중요한 방향성을 제시해 주었습니다. 특히, 지속 가능한 인프라와 스마트 건설에 대한 관심이 이번 연구를 통해 더욱 구체화되었으며, 이를 바탕으로 미래 진로를 더욱 확실하게 설정할 수 있었습니다. 이번 RISE 교과목을 통해 쌓은 경험과 배움은 단순한 학문적 성취를 넘어, 저의 실질적인 기술 역량을 강화하는 중요한 계기가 되었으며, 앞으로의 직장 생활에서도 큰 자산이 될 것이라 확신합니다.

마지막으로, RISE 교과목을 수강하며 느낀 점은, 연구 결과가 더 많은 학생들에게 공유될 수 있다면 더 큰 학문적 성과로 이어질 수 있을 것이라는 점입니다. 이에 따라 저는 이전 RISE 연구 성과물들을 공유할 수 있는 온라인 플랫폼을 제안하고자 합니다. 이 플랫폼은 과거 연구 성과를 새롭게 연구를 시작하는 학생들이 손쉽게 열람할 수 있는 장이 될 것이며, 이를 통해 더 발전된 아이디어와 창의적인 해결책을 도출하는 데 큰 도움이 될 것입니다.

이 플랫폼은 단순히 연구 결과를 나열하는 것에서 그치지 않고, 학생들 간의 상호 피드백을 통해 연구의 질을 높이는 학문적 커뮤니티로 발전할 수 있습니다. 다양한 학문 분야의 연구 결과가 교류되면서 융합과학이 발전할 가능성도 큼니다. 이러한 플랫폼이 형성되면, 인천대학교 내에서 학생들이 상호작용하며 서로의 연구 성과를 발전시키는 기회를 더욱 많이 얻게 될 것입니다.

결과적으로, 이 플랫폼은 인천대학교의 학생들이 학문적 성과를 높이고, 지속적인 학문적 성장을 촉진하는 중요한 도구가 될 것입니다. 이를 통해 학생들 간의 협업과 네트워킹도 활성화되어, 연구 과정에서 상호작용하며 상승 효과를 극대화할 수 있을 것입니다. 저는 이 플랫폼이 인천대학교의 학문적 위상을 높이는 데 기여하고, 더 나아가 학생들이 융합적 사고를 기를 수 있는 소중한 기회를 제공할 것이라고 생각합니다.

임선

RISE 교과목을 통한 자율연구 경험

: 핸드 컨트롤러 방향성 프로젝트

- **김단아**

소 속

안전공학과

담당교수

백동현

수강학기

2024학년도 1학기



RISE 교과목을 통한 자율연구 경험

: 핸드 컨트롤러 방향성 프로젝트

1. 교과목 소개 및 수업의 목적

RISE 교과목은 학생들이 스스로 연구 주제를 선정하고, 문제를 정의하며, 연구를 수행하는 전 과정을 자율적으로 경험하도록 설계된 수업이다. 이 교과목은 단순한 이론 학습에 그치지 않고 실질적인 문제 해결을 통해 창의적 사고와 실무 역량을 키우는 데 초점을 맞추고 있다. 연구 주제 탐색부터 문헌 고찰, 가설 설정과 실험 설계, 데이터 수집 및 분석, 그리고 최종 논문 작성까지 모든 과정을 체계적으로 다루고 있다.

교수님과의 일대일 미팅을 통해 연구 과정에서 발생하는 문제를 해결하는 방법을 배우고, 발전적인 피드백을 통해 연구의 완성도를 높일 수 있다. 이를 통해 학생들은 연구자로서의 태도와 역량을 함양하고, 나아가 사회와 산업 현장에서 유용한 연구 성과를 만들어 낼 수 있는 능력을 기르게 된다.

2. 참여 동기 및 참여 과정

기존의 수업에서는 주어진 문제 해결에 집중했지만, 스스로 문제를 정의하고 창의적으로 해결하는 경험이 부족했다. 이러한 한계를 느끼던 중, RISE 교과목의 자율 연구 기회를 통해 능동적인 연구자로서의 성장을 경험하고 싶었다. 특히 인간공학 분야에 관심이 있었기 때문에, 팀원들과 함께 '하지마비 장애인의 운전보조기기인 핸드 컨트롤러의 방향성에 대한 인간공학적 연구'를 주제로 선정하게 되었다.

연구 초기에는 주제와 관련된 선행 연구가 부족하여 방향 설정에 어려움을 겪었다. 관련 연구가 대부분 오래된 자료였기 때문에 최신 데이터를 확보하기 위해 다양한 경로를 탐색해야 했다. 보건복지부의 '2023년 장애인 실태 조사 보고서'와 장애인 커뮤니티에서 얻은 자료들이 연구에 큰 도움이 되었다. 매주 교수님과의 미팅을 통해 연구 진행 상황 점검 및 피드백을 바탕으로 계획을 수정하며 연구를 개선해 나갔다. 이러한 과정은 연구의 방향성을 확립하고 팀원 간 협업을 강화하는 데 중요한 역할을 했다.

3. 연구 및 학습 과정: 자기주도 연구와 성취

연구 수행 과정은 도전의 연속이었다. 우리 팀은 하지마비 장애인의 이동성과 자립성을 증진시키는 데 중점을 두고, "핸드 컨트롤러의 방향성에 대한 인간공학적 연구"를 연구 주제로 선정했다. 핸드 컨트롤러는 하체 사용이 어려운 하지마비 장애인들이 운전할 수 있도록 돕는 필수적인 보조기기이다. 이번 연구의 목적은 컨트롤러의 작동

방향과 설계 요소가 운전자의 편의성과 안전성에 어떤 영향을 미치는지 검증하는 것이었다. 이를 통해 더 효율적인 방향성을 제시하고자 했다. 주제 선정 후 초기에는, 유사한 선행 연구들을 검토하며 이론적 기반을 다졌다. 그러나 장애인의 운전 보조기기에 관한 기존 연구가 많지 않았고, 대부분의 연구는 오래된 자료에 의존하고 있었다. 최신 연구가 부족한 상황에서 우리는 보건복지부의 '2023년 장애인 실태조사'를 참고하여 하지마비 장애인들의 운전 환경과 기기 사용 현황을 파악했다. 또한 장애인 커뮤니티에서 사용자의 실제 경험을 수집하며 연구에 필요한 인사이트를 얻었다. 이 과정을 통해 단순히 이론에 의존하는 것이 아닌, 실질적인 사용자의 니즈를 반영한 연구 방향을 설정할 수 있었다.

선행 연구를 마친 후, 연구의 핵심인 모든 방향으로 조작 가능한 핸드 컨트롤러 장치를 제작하기로 결정했다. 기존 시장에서 제공하는 컨트롤러는 고정된 방향으로만 작동해 사용자가 원하는 방향으로 자유롭게 조작하는 데 한계가 있어 실험 장치로서 적합하지 않았다. 이를 극복하기 위해 3D 프린터를 사용해 조작 각도와 방향을 자유롭게 조절할 수 있는 프로토타입을 직접 제작했다.

이 장치는 수평과 수직 방향으로 컨트롤러를 작동할 수 있도록 설계했다. 또한, 사용자 맞춤형 조작이 가능하도록 각도를 미세하게 조정할 수 있는 모듈형 구조로 설계했다. 제작 과정에서 여러 번의 시제품을 출력하며 교수님께 피드백을 받고, 각 부품의 정확성을 검토하며 조작감과 안정성을 개선했다. 이 과정은 팀원들이 기계 설계 및 3D 모델링 역량을 발휘할 수 있는 기회가 되었다.

매주 교수님과의 미팅은 연구 방향을 점검하고 문제를 해결하는 데 중요한 역할을 하였다. 교수님께서서는 단순한 피드백에 그치지 않고, 선배 연구자 관점에서 우리가 놓치고 있는 부분을 짚어 주셨다. 이러한 피드백을 통해 연구의 완성도를 높일 수 있었고, 다양한 문제 상황에 유연하게 대처하는 능력을 기를 수 있었다.

4. 학문적 성과

이번 연구를 통해 도출될 성과는 실질적인 사회적 가치와 산업적 활용 가능성을 지니고 있을 것이라고 예상된다. 연구 결과로 제시한 핸드 컨트롤러의 방향성 개선 방안은 장애인의 운전 편의성과 안전성을 높이는 데 기여할 수 있는 구체적인 아이디어이다. 이러한 연구 성과를 활용하여 결과적으로 핸드 컨트롤러 제조사에 제안할 수 있는 실질적인 개선 방안으로 발전시키고자 한다.

또한, 이번 연구가 마무리되는 대로 자동차안전학회 및 인간공학회에서 발표할 계획이며, 이를 바탕으로 자동차의 Primary Control에 대한 인간공학적 접근을 확장하고자 한다. 단순히 장애인을 위한 기기에 그치지 않고 급발진, 사고 방지와 같은 다양한 방면에 적용할 수 있는 가능성도 발견했다. 이를 통해 자동차 산업 전반에 새로운 아이디어를 제시할 수 있을 것이라 기대하고 있다.

5. 향후 계획 및 RISE 교과목에 대한 의견

5.1 연구 확장 및 추가 프로젝트 계획

핸드 컨트롤러의 방향성을 연구한 이번 프로젝트를 향후 자동차 Primary Control 시스템 전반으로 확장하고자 한다. 현재 연구가 하지마비 장애인의 보조기기에 초점을 맞추었다면, 앞으로는 일반 차량에서도 활용될 수 있는 다기능 제어 시스템을 연구할 계획이다. 예를 들어, 핸드 컨트롤러의 조작성을 차량의 변속기나 조향 장치 스티어링(휠)과 연계하여 긴급 상황에서도 빠르고 직관적으로 반응할 수 있는 시스템을 설계하고자 한다. 이는 현재 사회에서 큰 이슈가 되고 있는 급발진 사고를 방지할 수 있는 수단으로도 활용될 수 있을 것이다. 이를 통해 이번 연구를 심화하여 학회 발표 뿐만 아니라 산업체 협업까지 확장하는 것을 목표로 하고 있다.

5.2 취업과 진로 방향

이번 RISE 교과목을 통해 자동차 산업과 인간공학 분야에 대해 깊은 흥미를 가지게 되었다. 따라서 앞으로 자동차 연구 개발(R&D) 부서나 자율주행차 관련 기업에서 경력을 쌓고 싶다. 연구 과정에서 다룬 문제해결 능력과 데이터 분석 역량은 취업 후 실무에 활용할 수 있는 강점이 될 것이다. 특히 전공 및 연구 경험을 살려 보조기기 및 차량 안전 시스템 설계를 담당하는 부서에서 일하며, 장애인과 비장애인 모두를 위한 사용자 친화적 차량 인터페이스를 개발하는 것을 목표로 하고 있다.

또한, 대학원 진학도 고려하고 있다. RISE 교과목에서 연구 과정을 경험하며 연구자로서의 흥미와 역량을 키울 수 있었다. 대학원에 진학한다면 인간공학과 자동차 공학의 융합 연구를 진행하고, 학문적 성과를 산업 현장에 적용하는 연구자가 되고 싶다. 이처럼 실무와 학문을 잇는 역할을 수행함으로써, 산업 발전과 사회적 가치 창출에 기여하는 것을 목표로 한다.

5.3 RISE 교과목에 대한 의견

RISE 교과목을 통해 단순히 주어진 지식을 수동적으로 배우는 것을 넘어, 스스로 지식을 창출하는 능력을 기르게 되었다. 연구 과정에서 경험한 도전과 실패는 성장의 발판이 되었고, 문제해결을 위한 창의적인 사고와 팀워크의 중요성을 깨닫게 해주었다. 특히 매주 교수님의 피드백 과정은 큰 동기 부여가 되었으며, 연구자로서의 책임감과 자부심을 키우는 계기가 되었다.

이번 연구 경험은 RISE 교과목 수강은 대학원 진학과 취업 준비의 기로에서 고민하는 학우에게도 연구에 대한 경험을 해볼 수 있는 좋은 기회라고 생각한다. 자기주도적으로 연구 프로젝트를 이끌어나가며 연구자로서 경험해보는 것은 학부생으로서 경험하기 힘든 기회이다. 뿐만 아니라 취업 준비에도 큰 도움이 되었다. 연구 주제를 통해 관련 산업 분야에 대한 깊이 있는 이해를 쌓을 수 있었고, 이를 바탕으로 취업 시장에서 나의 관심 분야를 더 넓게 바라볼 수 있게 되었다. 또한, 연구 과정에서 배운 문제 해결 능력과 협업 경험은 취업 후 실무에 활용할 수 있는 중요한 역량이 될 것이라 생각한다.

입선

연구폭력에서 살아남는 방법

- 박기혁

소 속

에너지화학공학과

담당교수

이창연

수강학기

2023학년도 2학기



연구폭력에서 살아남는 방법

RISE라는 교과목은 간단히 말해 전공 심화 연구를 주로 하는 과목으로, 학생들의 전공 공부 뿐 아니라, 연구적인 경험을 쌓기 위해 직접 연구에 참여하는 데에 그 목적이 있다. RISE의 사전적 의미는 '오르다'라는 의미로, 대학생으로서 한층 더 올라간다는 의미를 내포하기도 한다. 실제로 연구 분야를 경험하고 싶은 학생들에게 연구의 과정을 직접 체험토록 하여 연구에 대한 이해를 돕고 연구에 대한 두려움을 해결해주는 데에 그 의의가 있다.

나는 높은 자율주도성을 가지고 있다. 이러한 특성을 살리기 위해 연구 분야로의 진출을 희망하고 있다. 다른 분야 또한 자율주도성을 필요로 하지만, 연구 분야의 경우 현존하는 분야 중에서 자율주도성의 필요성이 매우 큰 대표 분야 중 하나이다. 나는 학창시절부터 자율주도적으로 무언가를 주도하는 것을 매우 좋아하였다. 2020년부터 2년간 군대에서 함정 생활을 하면서도 상부에서 지시하는 업무 외에도 자율주도적으로 함정 내의 기관시스템들에 대한 유지보수 등의 일을 진행하여 함정 장비 기술 유지에 여러 성과를 낸 경험이 있을 정도로, 나 자신을 매우 자율주도적인 사람이라고 확신한다. 그렇기에, 나의 자율주도성을 돋보이는 분야를 찾아 나아가는 과정에서 현재 나의 전공과 관련성이 높은 연구 분야의 길을 걷고자 희망하게 되었다. 하지만 연구는 학생 혼자서 시작하기에는 예산과 공간, 멘토의 부재 등 큰 어려움이 존재한다. 이러한 어려움을 극복하기 위한 방법을 찾아 나아가는 도중, 학부연구 프로그램의 존재를 알게 되었으며, 이러한 학부연구를 시작하면서 교수님께 직접 지도받기에 수월하게 만들어 주는 RISE 교과목을 수강하게 되었다. 수강하기에 앞서 교수님과의 직접 상담을 통해 현재 내가 원하는 연구 분야의 큰 타이틀을 정하고, 앞으로의 연구 계획을 말씀드리며 2023년 2학기 이창연 교수님의 RISE 교과목 수강 확정을 하게 되었다. 나의 연구 분야의 큰 타이틀은 현재 바이오 분야이며, 이 중에서 우리 연구실의 주력 물질인 금속-유기 골격체(Metal-Organic Frameworks, MOFs)를 이용한 암세포를 치료하는 메커니즘을 개발하는 연구를 진행하고 있다.

연구에서 가장 중요한 것은 연구 분야와 관련된 전공지식이다. 금속-유기 골격체를 이용한 연구에서 가장 중요한 학부 전공 과목은 유기화학과 무기화학, 무기재료공학, 기기분석 등이 있다. 이전에 배웠던 유기화학과 기기분석을 복습하며, 전공 서적 내의 연습문제에서 더 나아가 교수님께 자문하여 얻은 여러 논문에서 여러 가지 기기분석 데이터들에 대해 전공지식을 바탕으로 직접 분석하는 학습활동을 진행하였다. 또한 금속-유기 골격체와 관련된 논문들에서 이 물질이 합성되는 메커니즘을 유기화학적으로 설명하고, 이에 대해 교수님께 직접 피드백을 받아 나의 유기화학적 지식을 바로 잡았다. 또한, 나의 가장 큰 연구 타이틀인 바이오 분야에 대한 전공지식은 지난 2023년 1학기부터 시작한 생명공학부 나노바이오 전공을 부전공하면서 배운 전공지식을 바탕으로 암세포 치료에 대한 메커니즘을 설명하고, 이는 나의 지도교수님 뿐만 아니라, 협력 연구를 약속한 생명과학부 분자의생명전

공 교수님 앞에서의 세미나 발표를 통해 피드백을 받고 연구적인 지식을 채웠다. 추가적으로, 여러 문헌과 전공 서적을 바탕으로 그 당시 아직 수강하지 않은 무기화학과 무기재료공학적인 지식을 미리 학습하였고, 내가 합성하고자 하는 물질의 데이터와 구조를 예측하는 능력을 키워나갔다.

쌓아온 전공지식을 바탕으로 본격적으로 나의 연구 타이틀을 향해 연구를 시작하였다. 가장 먼저 중간고사 기간 직전까지는 나의 연구 분야에 사용될 유기 리간드를 합성하는 경험을 직접 쌓기 시작하였다. 현재 미국의 FDA에서 실제로 약물로서 승인이 된 포르피린(Porphyrin)을 기반으로 하여 이 물질의 광역학 치료적 성능 향상을 위한 중금속인 백금(Pt)이 부착된 리간드를 합성하는 것이었다. 추가적으로, 실제 태양전지의 재료로 널리 사용되는 풀러렌(fullerene) 기반의 리간드 또한 합성을 진행하였다. 이 리간드는 이후에 금속-유기 골격체의 합성이 완료된 후 부착하여 광역학 치료 효율을 극대화하는 데에 사용이 된다. 리간드 합성의 가장 기초적인 과정인 환류(reflux) 과정에서 중요한 실험적 지식을 교수님께 자문하여 습득하였고, 환류 실험에서 안전사고를 예방하기 위한 확인 사항들과 행동 사항들 또한 습득하여, 성공적인 합성물을 얻는 것과 더불어 안전하게 실험을 진행하는 방법을 터득하였다. 이러한 합성물의 합성 성공 여부를 판단하기 위해 NMR(Nuclear Magnetic Resonance) 분석을 진행하였고, 이전에 학습 하였던 유기화학과 기기분석 전공지식을 바탕으로 데이터를 직접 분석하여 합성물의 분자구조를 예측 및 계산하여 합성 성공 여부를 판단하였다.

중간고사 이후부터는, 이전에 합성하였던 리간드를 이용하여 교수님의 피드백과 함께 직접 금속-유기 골격체를 합성하고 분석하는 실험을 진행하였다. 합성하고자 하는 물질의 구조는 csq 모양으로, 이러한 형태의 물질합성을 하기 위한 방법을 수립하기 위해 비슷한 방식의 물질을 이용한 여러 문헌들을 직접 찾아 참고하여 많은 시도를 반복하였다. 나의 가장 큰 과제는 원하는 물질이 세포에 직접 들어가기 위한 매우 작은 나노 크기로 합성을 진행하는 것이었다. 이러한 과정에서는 아직 수강하지 않은 상태였지만 직접 공부를 진행하였던 무기재료공학 내용인 LaMer 메커니즘에 대한 적용을 통해 용매 기반 가열 반응의 실험 방법을 터득하고 원하고자 하는 모양과 크기의 물질을 합성하고자 하였다. 안전수칙을 준수하며 합성을 완료한 물질에 대한 합성 성공 여부 판단을 위해 XRD(X-ray diffraction), BET(Brunauer-Emmett-Teller), SEM(Scanning Emission Microscopy), Raman 분석 등을 진행하였고, 이전에 학습하였던 유기화학, 기기분석과 더불어 그 당시 수강하지 않았지만 미리 습득하였던 무기화학과 무기재료공학 지식을 바탕으로 데이터를 직접 분석하여 물질의 구조와 크기, 표면적 등의 정보를 계산하여 합성 성공 여부를 판단하였다.

사실 내가 진행하고 있는 연구분야는 쉽게 말해 제약과 관련이 깊은 연구인 만큼, 실험 하나 하나가 오래 걸린다. 그래서 RISE를 수강하는 한 학기 동안 연구를 완료하기에는 어려움이 존재하였기에, 이러한 연구 결과를 이용한 논문 작성은 아직 진행 중이다. 하지만 RISE 수강을 통해 수많은 연구적 기반을 다질 수 있었다. 사실 이 과목을 수강하기 이전에는, 연구에는 자기주도성이 중요하다는 사실만 알고 있을 뿐, 연구가 정확히 어떻게 진행이 되는지, 연구 결과를 어떻게 정리하는지에 대해 전혀 무지하였으나, RISE 과목을 수강하며 교수님의 지도와 피드백을 통해 연구라는 것에서 시작부터 결과물을 내기까지의 과정에 대한 이해와 더불어 연구 진행 효율 또한 향상시킬

수 있었다. 연구에 대해 가장 크게 배운 것은, 흥미로운 분야 탐색 자체가 아닌, 이를 진행하는 중 발생하는 수많은 문제를 경험하며 그 문제를 직접 해결해 나아가는 데에서 그 가치를 발산한다는 것이다. 연구가 만약 순탄하게만 진행된다면 배우는 것이 없을 것이며, 연구 과정에서 발생하는 문제를 피하지 않고 직면하여 스스로 해결하면서 수많은 지식과 노하우들을 배워 나가야만 연구적 역량을 성장시킬 수 있다. 또한, 연구적 역량에서 더 나아가, 삶에서의 모든 생활에 있어서 발생할 문제들을 스스로 해결하는 과정을 배웠으며, 삶의 모든 길에 있어서 끈기 있게 나아갈 수 있도록 하는 마인드를 수립할 수 있었다. RISE 교과목 수업을 통해 튼튼히 다져진 연구적인 마인드를 통해 많은 부분에서 성과를 얻어낼 수 있었다. 특히 이전부터 진행하였던 2023년 공과대학 EATED 프로그램에서 우수상을 수상하였으며, 2023년 교내 학생연구단 결과물을 통해 5위 수상, 2024년 1학기 에너지화학공학과 캡스톤 디자인 화공 설계에서 대상(1위)을 수상함으로써 RISE 교과목 수업을 통해 터득한 점을 직접 증명할 수 있었다. 이외에도 2024년 5월 대한화학회에서 박사과정 학생을 도와 나의 연구에 대한 중간 결과를 포스터 형식으로 발표하는 경험을 이루어내기도 하였다.

이러한 과정을 통해, 나의 자기주도성을 더욱 극대화할 뿐만 아니라 수많은 문제들을 직면하여 이를 스스로 극복하면서 도전정신 또한 극대화하여 앞으로 이 길을 나아가는 데에 발생하는 두려움을 극복하는 마인드를 다지며 나 자신을 크게 성장시킬 수 있었다. 즉, 문제는 피하는 것이 아닌 직접 부딪히며 극복하는 것이라는 점이 나의 성장에 크게 영향을 주었다. 이렇게 성장한 나의 역량을 바탕으로, 연구적인 뜻을 키워 이번 2025년 인천대 일반대학원의 석사과정을 시작하고자 희망하고 있으며, 석사과정 동안 나의 연구역량 강화 뿐만 아니라 이번 경험을 통해 얻은 연구적 노하우들을 바탕으로 연구 분야를 희망하는 학부생들을 직접 지도하며 연구에 대한 흥미를 북돋는 것이 나의 첫 번째 계획이다. 또한, 석사과정 중에 수많은 연구를 진행하여 얻을 실적을 바탕으로 향후 2027년부터 해외에서 박사과정을 밟아, 최종적으로 학문의 꽃인 박사학위를 더 넓은 세상에서 취득하고자 하는 커다란 꿈을 가지게 되었다.

우리나라는 수많은 타국의 폭력을 경험하였지만, 이에 격렬히 맞서면서 비로소 세계권에서의 군사 강국이 되었다. 연구 또한 정말 폭력적이다. 연구를 진행하는 중, 수많은 문제들이 쉴 틈 없이 나를 괴롭히고 좌절시킨다. 하지만 이러한 폭력들에 직접 맞서며 스스로 해결할 때마다 나는 더욱더 단단해지고, 더 성장할 수 있다. 수많은 실패 속에 갇혀서 좌절하는 것이 아닌, 그 실패를 발판으로, 실패라는 굴레 밖에 나를 기다리는 성공을 향해 뛰어나갈 때 발생하는 도파민이, 순탄하게 살아가는 경우보다 훨씬 크다는 사실만을 바라보며 진행하는 것이 연구라고 생각한다. 즉, 연구폭력에서 살아남는 방법은 맞서고, 생각하고, 보완하는 것이다.

추가적으로, 지난 RISE 교과목을 수강하면서, 교수님의 직접적인 지도와 피드백이 중요한 만큼, 교수님과의 규칙적인 만남이 필요하다. 하지만 RISE 과목 자체 특성상 시간이 정해져 있는 것이 아닌, 자율시간으로 배정이 되어있는 만큼 다른 수업 시간들과 일정을 고려해야 하기에, 교수님과의 시간 조율이 쉽지 않았다. 만약 RISE 교과목이 수업시간처럼 정해진 시간에 배정되어 있다면, 교수님과 상담 주기에 대한 규칙성이 극대화될 것이라 기대한다.

입선

레이저 처리를 통한 연료전지 촉매 합성

• 김진하

소 속

에너지화학공학과

담당교수

권오중

수강학기

2024학년도 1학기



레이저 처리를 통한 연료전지 촉매 합성

1. RISE 교과목 소개

Rise 교과목은 전공에서 배울 수 없는 심화된 학문적 내용을 다루며, 학생들이 이를 활용해 연구를 수행하도록 하는 과목입니다. 이 과정에서 학생들은 팀원과의 협업과 창의적인 접근을 통해 자기 주도적으로 연구를 기획하고 진행합니다. 또한, 담당교수님과의 논의를 통해 보다 심층적인 학습 경험을 쌓으며 연구 역량을 강화하게 됩니다. Rise 과목의 주요 목적은 학생들이 팀원들과 협력하여 자율성과 협동심을 기르는 동시에, 이론을 연구에 실질적으로 적용해보며 도전과 성취의 경험을 쌓을 수 있도록 지원하는 데 있습니다. 이를 통해 학생들은 전공 지식을 바탕으로 심화 학습을 진행하며 창의적이고 연구 중심적인 사고를 발전시킬 수 있습니다.

2. 참여 동기 및 참여 과정

해당 학기에는 권오중 교수님의 학부연구생으로서 새로운 연구를 경험해 보고자 권오중 교수님의 Rise 교과목에 참여하게 되었습니다. 연구 주제에 관심을 가진 에너지화학공학과 학우들 중에서 팀원을 구성하고자 하였고, 이를 통해 두 명의 팀원을 추가로 모집하였습니다. 이후 팀장 역할을 맡아 프로젝트를 주도적으로 이끌며 연구를 진행하게 되었습니다.

3. 연구 및 학습 과정, 자기 주도 연구 등의 성취와 배움

저희 팀은 연료전지 촉매 개발을 연구 주제로 선정하여 진행하였습니다. 연구 수행에 앞서 연료전지에 대한 기초 지식 습득이 필요하다고 판단하여, 교수님과의 미팅을 통해 선행학습을 진행했습니다.

- 1~2주차: 연료전지의 작동 원리, 종류, 구성 요소 등을 학습하였습니다.
- 3~4주차: 연료전지 중 가장 범용성이 높은 PEMFC(Proton Exchange Membrane Fuel Cell)의 작동 원리를 심층적으로 다루었으며, 특히 촉매의 역할과 이를 연구에 어떻게 적용할지에 대해 팀과 논의하였습니다.

연구 주제와 관련하여, 차세대 청정에너지로 주목받는 수소 연료전지의 성능 향상에 중요한 요소는 ORR (Oxygen Reduction Reaction)의 촉매 성능을 높이고 강산성 조건에서도 내구성을 유지할 수 있는 촉매를 개발하는 것입니다. 이를 위해 다양한 촉매가 연구되어 왔으며, 특히 탄소 껍질을 가진 촉매는 활성도와 내구성면에서 주목받고 있습니다. 그러나 기존의 탄소 껍질을 가진 백금 촉매 합성법은 시간과 높은 열 에너지가 필요하여

상업화에 어려움이 있습니다. 이를 해결하고자 저희는 레이저 기반 촉매 합성법을 개발하여 촉매 합성 시간을 줄이고, 합성 과정을 단순화하는 것을 목표로 삼았습니다. 탄소 껍질은 촉매의 내구성을 향상시키고 활성도를 증가시키는 역할을 합니다. 기존 연구에 따르면, Pt-Aniline complex를 열처리하여 탄소 껍질이 형성된 백금 촉매가 ORR 반응 시 백금의 용해와 입자 간의 응집을 방지해 내구성을 강화한다고 밝혀졌습니다. 저희는 이러한 탄소 껍질의 특성을 레이저 처리로 구현하여 다양한 조건에서 Pt-aniline complex/CB로부터 탄소 껍질을 가진 백금 나노 입자 촉매를 합성하고자 합니다. 레이저 처리 방식은 기존의 열처리 방식에 비해 시간과 에너지를 절감할 수 있으며 STP 조건에서 처리가 가능하다는 장점이 있습니다.

따라서 Rise 교과목에서 본 연구의 목표는 수소 연료전지에 적용 가능한 탄소 껍질을 가진 백금 촉매를 레이저 처리를 통해 합성하고, 레이저 파워와 스캔 속도에 따른 촉매의 구조적 특성과 성능을 확인하여 ORR 활성도와 연계된 최적의 전기화학적 성능을 달성하는 것입니다.

실험 방법

1) Pt-I Complex 합성

1-1. 0.24g의 H_2PtCl_6 와 70mL의 Aniline을 혼합하고 220rpm으로 5시간 동안 교반

1-2. 10,000rpm으로 30분간 원심 분리 후, 2L의 0.2M HCl로 과량의 Aniline을 제거

1-3. 필터링 후 80°C 진공 오븐에서 건조

1-4. Carbon black과 1:1.2 비율로 EtOH 200mL와 함께 혼합하고 10분간 초음파 처리

1-5. EtOH를 증발시키고 80°C 진공 오븐에서 건조

2) 레이저 처리를 통한 촉매 합성

2-1. 건조된 Pt-aniline complex/CB 10mg과 IPA 1mL를 1시간 동안 초음파 처리 후, 이를 carbon paper에 분사

2-2. 상온에서 1atm 공기 중 1W, 3W, 5W, 7W, 9W의 레이저 파워를 사용해 1.52m/s의 속도로 carbon paper 표면에 레이저 처리

2-3. 또한 전기화학적 특성을 확인하기 위해 2.4W와 5W의 레이저 파워로 0.43m/s 속도로 추가 처리하여 총 7개의 샘플을 제작

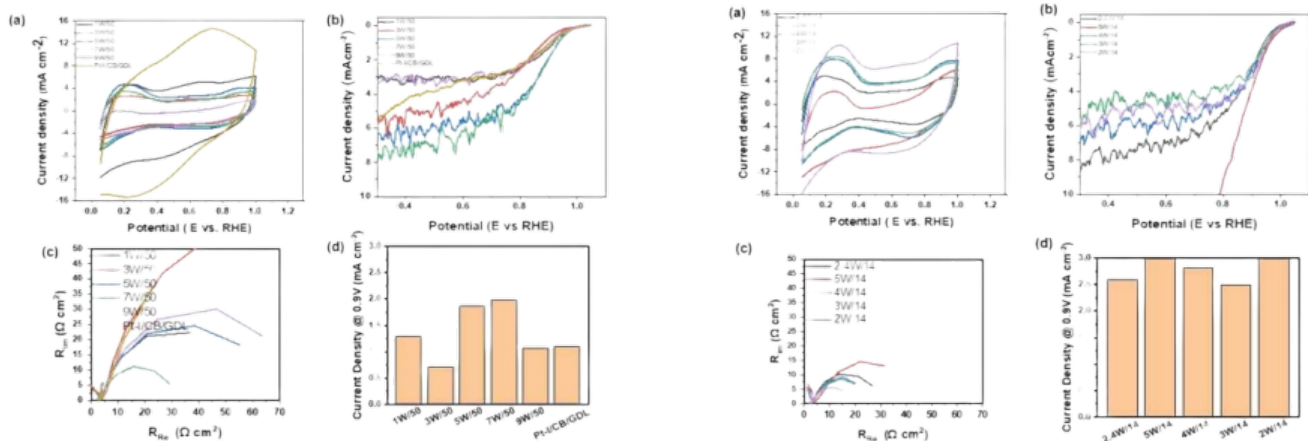


Figure 1. (a) CV of the catalysts recorded in a N_2 -saturated 0.1M $HClO_4$ at a 0.1V/s scan rate. (b) ORR polarization curves in an O_2 -saturated 0.1 M $HClO_4$ at a 20 mV/s scan rate. (c) Nyquist plots at 0.9V(vs RHE). (d) Comparison of current density at 0.9V

실험 결과 laser의 scan rate가 낮을 때 성능이 더 좋아진 것을 전기화학 분석을 통한 LSV그래프, CV그래프, EIS 데이터를 통해 확인할 수 있었다. 현재 추측하기론, laser의 scan rate가 낮을 때 촉매의 합성시간이 더욱 길어져 이를 통해 촉매의 성능에 영향을 주는 것으로 추측하고 있다. 따라서 scan rate가 낮을 때를 중점적으로 분석을하여 최적화를 진행하도록 하였다.

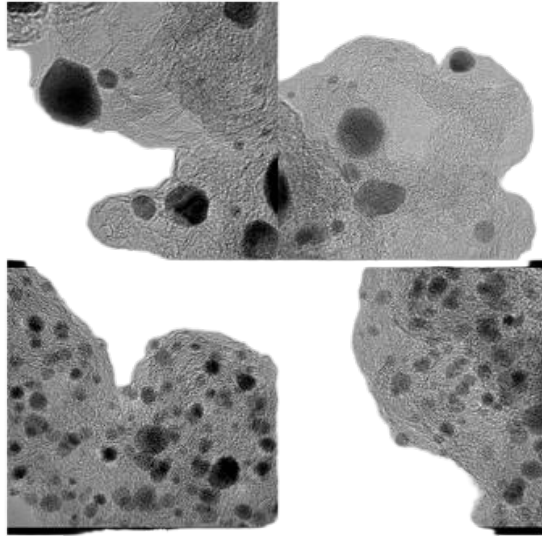


Figure2. TEM images of 2W/9 Pt-I/CB/GDL

TEM 이미지를 통해 기존 목표였던 탄소겔질이 형성된 것을 확인할 수 있었으며, Pt의 입자 형태 또한 확인할 수 있다.

4. 성취와 배움, 성장경험

Rise 과목에서의 자기 주도적 연구는 기존의 단순 학습과는 전혀 다른 소중한 경험이었습니다. 팀원들과 함께 실험을 주도적으로 설계하고 진행하며, 연구의 방향과 방법을 스스로 결정했습니다. 연구 과정 중 여러 차례 실패를 겪었지만, 끈기와 도전 정신을 잃지 않고 연구를 이어갔습니다. 이러한 많은 실패 경험은 어떤 수업에서도 배울 수 없는 값진 교훈이었고, 지금까지 수강한 과목 중 가장 의미 있는 학습 과정이었다고 생각합니다.

결국 여러 시도와 실패를 거치며, 기존 연구와 차별화된 성과를 얻어 목표한 촉매 성능을 달성할 수 있었습니다. 이번 경험을 통해 창의적이고 연구 중심적인 사고를 기를 수 있었고, 촉매, 연료전지 및 전기화학적 기법에 대한 깊이 있는 이해를 쌓을 수 있었습니다.

5. 성과 및 향후 계획

이번 연구는 EATED까지 연계하여 EATED의 중간 발표를 성공적으로 마무리할 수 있었으며, 이후 전기화학학회에서 포스터 발표까지 진행하며 다양한 연구 경험을 쌓을 수 있었습니다. Rise에서 얻은 연구 경험을 토대로 연료전지 촉매 분야로 대학원에 진학할 계획입니다.

입선

콘크리트에서 에너지를, RISD에서 성장을

- 정동섭

소 속

건설환경공학부

담당교수

이승정

수강학기

2023학년도 2학기



콘크리트에서 에너지를, RISE에서 성장을

RISE 교과목은 학생들이 스스로 연구 주제를 선정하고 수행하면서 전공 분야의 깊이 있는 지도를 받을 수 있는 기회를 제공합니다. 저 또한 해당 교과목을 통해 나노 소재가 혼입된 스마트 콘크리트와 관련된 연구를 수행할 수 있었습니다. 제가 진행했던 연구의 목적은 전도성 시멘트 복합체를 이용하여 건축물 자체로 에너지를 생산할 수 있는 기술을 개발하고, 이를 통해 버려지는 에너지를 수확(harvesting)하는 것을 목표로 했습니다.

건설환경공학 전공자로서 철근콘크리트 학문에 관심이 있었고, 적성에 잘 맞는 것 같아서 연구를 수행하고 싶다는 열망으로 RISE 교과목에 참여하였습니다. 교과목 오리엔테이션에서 전도성 콘크리트에 대한 다양한 연구 주제를 접할 수 있었으며, 그 중에 원하는 연구를 선택할 수 있었습니다. 전도성 소재를 활용하여 저항 변화로 인한 센서 감지로 콘크리트 균열 감지와 전도성 콘크리트를 통한 에너지 수확 등 다양한 연구 주제가 있었지만, 저는 “콘크리트로 어떻게 에너지 수확을 해?” 라는 생각이 들었고 관심이 생겨 이 주제를 택하게 되었습니다.

학부 연구생으로 활동한 지 얼마 되지 않아 제가 주도적으로 진행하는 연구는 처음이라 어려움을 겪었습니다. RISE의 연구 주제로 학술제 발표를 준비하면서, 팀장으로서 연구의 전체 과정을 총괄해야 했습니다. 특히 사전 자료 조사부터 실험 설계까지 모든 과정을 꼼꼼하게 관리하고 조율해야 했습니다. 연구 주제 확정 후에는 연구 진행을 위해 역할 분담을 하여 관련 선행 연구 조사 및 자료 분석을 진행하였습니다.

조사 내용은 기초가 되는 이론인 마찰 전기 나노발전기 Triboelectric Nanogenerator(이하 TENG)의 원리와 에너지 생산에 관한 이론이었습니다. 전극 위에 붙은 서로 다른 재질의 층들의 접촉으로 발생하는 마찰 대전 현상으로 에너지 생산이 되는데, 에너지 생산의 원리를 조사 후에 관련 논문들을 정리하여 참고하였습니다. 당시에는 저 혼자 세부적으로 조사하느라 정말 힘들었는데, 큰 틀을 미리 정리했다라면 더 효율적이지 않았을까 하는 아쉬움이 있었습니다.

선행 조사를 바탕으로 관련 연구 논문들을 찾아보았습니다. 이 과정에서 기본 이론부터 그래프 해석, 실험 구성 및 방법, 나노 소재 선정이유 등 고려해야 할 사항이 너무 많아 머리가 아팠습니다. 그러나 모르는 점이나 이해를 제대로 했는지에 대해 교수님께 질문하며 피드백과 상호작용을 통해 문제를 잘 해결할 수 있었습니다. 실험의 기본 설계를 마친 후 다음단계로 시편을 제작해야 했습니다. 타설을 위해 3D 프린터 프로그램으로 주책 모양의 거푸집 도면을 제작하고 3D 프린터로 출력했습니다. 타설 과정에서는 3D프린터를 활용해 주책 모양의 거푸집을 제작하고, 탄소섬유 1% 농도로 타설을 진행했습니다. 1%로 설정한 이유는 전기 전도성을 높이면서도 압축 강도

에 미치는 부정적 영향을 최소화 할 수 있기 때문입니다. 주택 모형을 선정한 이유는 집 안팎의 다양한 에너지원이 지속적으로 접촉 분리를 반복하여 일상생활에서 전기를 지속적으로 생산할 것으로 기대하였기 때문입니다. 7일간 습윤 양생 후에 실험 장비를 통해 측정을 진행하려 했으나, 최초로 제작했던 시편에서 지나치게 많은 노이즈가 발생하여 정확한 데이터를 얻기가 어려웠습니다. 첫 연구다 보니 한 번에 여러 시편을 제작할 생각을 못했으나, 다행히 시편 하나를 더 제작할 여력이 있었고, 여러 개를 타설 후 데이터를 관측하였습니다. 이 과정에서 제일 노이즈가 적은 시편으로 골라서 실험을 진행하였습니다.

측정에 쓰인 실험 장비는 오실로스코프(관측 기기)와 캐패시터(전기 저장)를 사용하였습니다. 하지만 주 전공인 건설환경공학에서 벗어난 전기공학에는 문외한이라 해당 장비의 사용법이 미숙해 실험 초기에 어려움을 겪었습니다. 그러나 교수님께서 컨택해주신 타 대학 기계공학 연구실과 교류를 통하여 장비 사용법을 익힐 수 있었고, 또한 실험에 대한 기술적 조언도 들을 수 있었습니다. 이 과정에서 장비 사용법뿐만 아니라 타 대학 연구실과의 의견 교환을 통해 협력 능력을 키우고, 원활한 의사소통을 통해 문제를 해결하는 방법을 배울 수 있었습니다. 네트워킹의 중요성을 깨닫게 되는 귀중한 경험이었습니다.

측정 장비 사용법을 제대로 습득한 후에는 본격적인 에너지 생산 테스트에 들어갔습니다. 시편에는 구리 전극을 삽입하여 측정 장비와 연결하였고, 캐패시터에 LED를 연결하여 전기가 생산되는 것을 시각화 및 에너지 저장 능력도 검증하기로 하였습니다. 팀원들과 상의를 통해 실험 변수를 설정하는 과정에서, 서로의 의견을 존중하고 조율하는 방법을 배울 수 있었습니다. 이를 통해 창의적 문제 해결 능력과 협업을 통한 리더십도 함께 성장할 수 있었습니다. 변수는 상의 결과, 타격 테스트에서는 양전하와 음전하가 쉽게 발생하는 두 물질(즉, 두 물질의 전기적 성질 차이가 클수록 전기 발생이 더 잘 이루어짐), 초당 타격 횟수, 타격 면적의 크기로 설정하였고 바람 테스트에서는 바람 세기로 설정하였습니다.

변수에 따라 실험을 진행한 결과, 물질 간의 거리가 멀수록, 초당 타격 횟수, 면적의 크기, 바람의 세기가 클수록 생산되는 전기 에너지가 비례하여 증가하는 것을 확인할 수 있었습니다. LED의 점멸을 통해 에너지 생산을 시각적으로 확인할 수 있었으며, 전도성 시멘트 복합체를 이용하여 기존 방식과는 다른 방식으로 에너지를 수확할 수 있다는 점에서 의미가 있었습니다.

본 연구는 전극 역할을 하는 시편에 나일론 필름 부착 후 FEP 필름을 이용하여 마찰 현상으로 전기를 생산하는 방식으로, 기존의 압전 소자 기반 에너지 수확 방식과 달리 공간과 시간의 제약이 적고, 필름 손상 시, 필름만 갈아준다면 에너지 생산이 계속 가능하기 때문에 기존 압전 소자를 이용한 방법보다도 관리 및 경제성 측면에서도 효율적임을 보여주었습니다. 이를 통해 버려지는 에너지를 수확하고, 건축물이 배터리 역할을 수행하는 등 에너지 소비를 줄일 수 있는 가능성을 확인하였습니다. 이번 연구를 통해 한계를 넘어선 새로운 접근 방식을 보여 주었습니다.

이 연구를 무사히 마칠 수 있었던 것은 교수님, 연구실 동료들, 열심히 따라와 준 팀원들 그리고 많은 분들의 도움 덕분입니다. 그 결과, 과 학술제와 도시과학대학 학술제에서 대상을 받게 되어, 제 연구가 성과를 인정받았다는 점에서 매우 감사하고 보람차게 느꼈습니다.

이번 연구를 통해 자기 주도적인 연구 수행의 중요성을 몸소 체감할 수 있었으며, 실험을 설계하고 진행하면서 제 연구 역량이 크게 성장했음을 느꼈습니다. 이런 경험은 이후 실험 설계 및 진행 과정에서 기존의 문제를 피드백 삼아 더 나은 설계를 할 수 있게 해주었습니다. 이번에 제가 맡고 있는 다른 연구를 주제로 한 캡스톤 디자인 프로젝트를 진행 중인데, 이러한 경험을 바탕으로 더욱 발전된 실험 설계를 할 수 있었습니다.

사실 RISE 프로그램에 참여하기 전에는 대학원 진학이란 선택지를 고려해본 적이 없습니다. 그러나 이번 연구를 수행하며 팀원들과 소통하고, 교수님과의 피드백을 통해 문제를 해결하는 과정에서 연구의 매력을 느낄 수 있었습니다. 다양한 의견을 조율하고 협력하는 경험을 통해 더 깊이 있는 연구를 해보고 싶다는 생각이 들었고, 대학원 진학이라는 길을 결심하게 되었습니다.

연구를 수행하며 제가 겪었던 문제들을 바탕으로 역할 분담의 중요성, 실험 설계의 체계성, 그리고 예상하지 못한 변수에도 유연하게 대응하는 방법 등을 깨달을 수 있었고, 또한 어느 한 점에 매몰되지 않고, 항상 크게 바라보며 연구해야 하는 것도 얼마나 중요한지 깨달았습니다.

이번 연구는 저에게 연구자로서 첫 발을 내디딜 수 있도록 한 소중한 경험이며, 학술제에서 대상을 받는 성과도 거두었습니다. 자기주도 연구 수행의 중요성을 체감하며, 나아가 대학원 진학이라는 새로운 진로를 결정하게 된 계기가 되었습니다. 앞으로도 더 깊이 있는 연구를 통해 전문성과 경쟁력을 키워나가고 싶습니다.

RISE 교과목은 저에게 연구적 역량을 성장시킬 수 있는 계기를 주었으며, 무엇보다 문제를 해결하는 과정에서 배우고 경험을 쌓은 점들이 더욱 더 값지다고 생각합니다. 많은 학생들이 RISE를 통해 자신의 역량을 발휘하고, 전공에 대해 더 심화적으로 연구할 수 있는 기회가 되었으면 좋겠습니다.

입선

다양한 경험을 통한 성장

: RISE

- **송건탁**

소 속

에너지화학공학과

담당교수

박영돈

수강학기

2023학년도 1학기



다양한 경험을 통한 성장

: RISE

RISE 수업은 학사 과정 중 자신이 관심있는 분야의 연구를 교수님 및 연구실 학생들과 함께 공부하고, 오늘날 마주하고 있는 문제점을 창의력을 바탕으로 해결하기 위해 직접 연구하는 수업입니다. 기존의 수업들과 다르게 자신이 관심있는 세부분야를 자기주도적으로 학습할 수 있으며, 개인의 창의성과 교수님의 연구 기반 및 조언을 더해 직접 몸으로 학습하고 실질적인 연구 성과를 이뤄낼 수 있는 기회입니다. 여러 실험 과정에서 마주하는 문제점을 다양한 분석을 통해 해결하며, 다양한 분석기기 사용법과 더불어 논리적 판단력과 문제해결능력 등의 역량을 키우는데 효과적인 수업입니다.

저는 RISE 교과목을 통해 담당 교수님과 매주 만나 토의하며 실험 계획을 수립하고 실험 결과와 마주하는 문제점에 대해 토의하며 연구를 진행하였습니다. 3학점의 교과목으로 개설된 RISE 교과목 덕분에 학업과 병행하며 연구를 진행할 수 있었고, 적극적인 교수님과 연구실 학생들의 도움 아래 제1저자 논문 투고라는 성과를 얻을 수 있었습니다. 또한 이 과정에서 얻은 분석기기 사용법과 데이터 처리 능력은 이후의 연구활동에 큰 도움이 되었으며, RISE 교과목을 통해 얻은 성취와 교수님과의 긴밀한 관계가 이후 적극적인 학교 생활의 원동력이 되었습니다.

저는 제 역량을 바탕으로 바이오 산업에 종사하며 아픔으로 고통받는 사람들에게 희망을 주고자 바이오 산업 연구자의 꿈을 키웠습니다. 이를 위해 에너지화학공학과와 생명공학과를 복수전공하며 균주 엔지니어링 및 배양과 같은 바이오 공정의 업스트림에 필요한 생명공학 지식과, 분리 및 정제와 같은 다운스트림에 필요한 화학공학 지식을 함유하기 위해 노력하였습니다. 하지만 강의를 통한 수업만으로 실제 산업에서 우리가 배우는 학업적 지식들이 어떤 방식으로 적용되고 활용할 수 있는지 배우기 어려웠으며, 학업적 지식과 실제 업무와의 괴리감을 느꼈습니다. 이때 선배들의 조언을 통해 RISE 교과목을 접하게 되었고 교수님과 연구진들의 도움 아래 제가 가지고 있는 지식과 아이디어를 펼칠 수 있다는 점에서 매력을 느껴 RISE 교과목을 신청하게 되었습니다.

코로나 시기를 겪으며 크게 증가한 호흡기 질환 환자 수를 파악하고 중증 환자들의 실상을 접하며 환자들의 고통을 다시금 느낄 수 있었습니다. 특히 폐의 기능이 일정 수준 이하로 떨어지면 인공 폐(ECMO)를 통해 산소를 공급받아야 하는 상황에서 현재 인공 폐 기술의 한계와 문제점을 알 수 있었습니다. 인공 폐는 PE 소재의 고분자 기체분리막을 사용하여 혈액 내 이산화탄소를 배출하고 산소를 공급하는 장치로, PE 소재의 낮은 혈액적합성으로 인해 기체분리막에 혈전이 생겨 기체 교환을 방해하기에 짧은 기간 내에 인공 폐를 교체해야 하며 이 과정에서 목숨을 잃는 경우가 많습니다. 이에 큰 안타까움을 느낌과 동시에 혈액적합성이 높은 고분자 소재를 사용하여 기체

분리막을 만들어 인공 폐에 적용한다면 안정성을 개선할 수 있을 것으로 판단하였습니다. 이를 직접 연구 과정을 통해 해결해보고자 고분자 관련 연구를 진행하시며 고분자공학 강의를 진행하시는 교수님을 선택해 RISE 교과목에 참여할 수 있었습니다. 혈액적합성 및 열적 안정성이 높은 고분자 소재를 이용한 기체분리막 제조 기술 개발을 목표로 RISE에 참가하였습니다.

가장 처음 RISE 교과목을 통해 배운 점은 기존의 지식과 문헌을 참고하여 정보를 얻고 연구 방향을 설정하는 방법이었습니다. 먼저 고분자에 대한 이해를 바탕으로 연구를 진행하기로 판단하여 고분자공학 수업과 병행하여 RISE 활동을 진행하였습니다. 고분자공학 강의와 교수님과의 RISE 미팅을 통해 열적 안정성을 가지는 고분자의 특징과 종류를 배울 수 있었습니다. 또한 RISE 과정을 통해 학교 IP를 이용하여 무료로 문헌을 찾아보는 과정을 습득하고 이를 통해 혈액 적합성이 높은 고분자를 직접 비교할 수 있었습니다. 두 과정을 통해 열적 안정성이 높으며 혈액 적합성이 우수한 고분자 소재를 다양하게 선별할 수 있었고 이 중에서 가장 기계적 물성이 적합한 PMP (polymethyl-pentene) 소재를 선택하여 추가 연구를 진행하고자 하였습니다.

RISE 교과목을 통해 문제해결 능력을 기르고 다양한 실험장비를 접하며 실험에 대한 두려움을 극복할 수 있었습니다. PMP 소재의 특성상 열적 안정성이 높아 이를 가공하는 방법에서 어려움을 겪었습니다. 고체인 PMP를 고온에서 녹인 뒤 분리막의 형태로 가공하는 일은 매우 어려웠으며, 이 방법으로 제작한 기체분리막의 경우 두께가 일정하지 않으며 기공이 형성되지 않아 분리막으로의 기능을 수행하지 못하였습니다. 학과 내 분리막 공정을 연구하시는 교수님과 협업하여 이러한 문제점을 해결하고자 하였고 다양한 고분자막 제조 방식과 교수님들의 조언과 더불어 다양한 제막 노하우를 전수받았습니다. 결과적으로 대표적인 고분자 분리막 제조방식인 비용매유도 상분리법과 열유도 상분리법의 장점을 활용한 N-TIPS (Nonsolvent-Thermally Induced Phase Separation) 방식을 선택하여 용매와 60°C의 비교적 저온에서 기체분리막을 제조하는 과정을 터득하였습니다. 이 후 연구실 학생들의 도움을 받아 실험 계획을 짜고 계획대로 실험을 진행하였으며 이 과정을 통해 실험이라는 막연한 과정을 쉽게 이해하고 실제 산업에 사용되는 장비와 장비들의 원리를 배울 수 있었습니다. PMP 고분자를 60°C의 cyclehexane에 녹인 뒤 이를 casting knife를 통해 얇게 도포하고 이를 nonsolvent에 침지시켜 상전이를 유도하는 방식으로 기존의 230°C 이상의 온도를 사용하는 공정을 간단한 저온 공정으로 개선할 수 있었으며 이를 통해 분리막 내 균일한 물성치와 정교한 조작으로 인한 높은 재현성을 얻을 수 있었습니다.

제가 생각하는 RISE 교과목의 장점은 학부 수준에서 접하기 어려운 분석기기들을 직접 사용할 수 있다는 점입니다. 특히 제가 희망하는 바이오 산업을 포함하여 여러 산업 분야에서 원료 혹은 제품의 특성과 품질 상태를 파악하기 위해 다양한 분석기기를 사용하기 때문에 분석기기 사용경험은 매우 중요시되며 이를 통해 높은 경쟁력을 가질 수 있습니다. 이에 RISE 교과목은 연구를 목적으로 진행되는 과정으로 다양한 분석기기를 통해 연구결과를 해석할 수 있다는 점에서 매우 매력적인 강의라고 판단됩니다. 저는 직접 제막한 PMP 기체분리막의 특성과 성능을 분석할 수 있는 기기들을 찾아봤으며 이를 통해 기계적 강도 분석, 표면 분석, 화학적 성질 분석, 기체투과도 분석을 진행하기로 판단하였습니다. 먼저 UTM 기기를 통해 분리막의 연성과 기계적 강도를 측정하였고 이를 imageJ 프로

그램을 사용하여 정밀분석하였습니다. 또한 SEM을 이용한 분리막 표면의 구조를 파악하였고 FTIR과 두께측정기를 통해 분리막의 물리 화학적 특성을 분석하였습니다. 마지막으로 bubble flowmeter system을 사용해 시간에 따른 기체 투과도를 평가하고 이를 기존 PE 분리막과 비교하여 투과 성능을 파악하였습니다. 이러한 전체적인 분석 과정을 통해 얻은 분석기기 관련 지식은 이후 연구들을 진행할 때 큰 도움이 되었으며 저만의 특색있는 경쟁력이 되었습니다.

마지막으로 RISE 미팅과정에서 교수님께 분석기기를 통해 얻은 Raw data를 이미지화하고 연구 결과를 발표하는 방법을 배울 수 있었습니다. 기존의 실험 과정과 분석 방법을 바탕으로 고분자 농도, 공정 온도, non-solvent 종류, 기공형성제 유무 등 다양한 조건을 조작하여 기체분리막을 제조했으며 분석을 통해 최적의 조건을 찾고자 하였습니다. 이에 분석기기를 통해 얻은 Raw data를 엑셀을 통해 계산하여 기계적강도를 나타내는 young's modulus, 시간, 압력, 분리막 면적 대비 투과된 기체의 부피를 나타내는 Gas permeance 등을 계산하는 방법을 배울 수 있었으며, FTIR peak를 통해 물질의 결합구조를 예측하여 분리막 제조 성공 유무를 판단하는 방식을 이해했습니다. 위 과정을 통해 얻은 전체적인 결과를 그래프 제작 프로그램인 Origin을 이용하여 그래프를 제작하는 방법을 배울 수 있었습니다. 각 분석법에 맞게 적절한 그래프를 선택하는 방법과 다양한 데이터를 하나의 그래프에 표현하는 방법을 익혔으며 이를 통해 쌓은 경험은 이후 전공 실험수업에서 실험결과를 분석하고 실험보고서용 그래프를 작성할 때 큰 도움이 되었습니다. 또한 주기적인 RISE 미팅 발표를 통해 교수님과 연구실 학생들 앞에서 실험 결과를 논리정연한 순서로 PPT로 제작하고 이를 자신있게 발표하는 과정을 반복할 수 있었으며, 이를 통해 공과대학 수업에서 얻기 어려운 발표 역량도 늘릴 수 있었습니다.

RISE를 통해 제1저자 논문 투고라는 실질적인 성과를 거두었으며 이를 통해 뿌듯함을 느끼고 동기부여를 얻었습니다. RISE 교과목을 통해 연구 주제 선정 및 실험 계획 방법, 실험장비 및 분석기기 사용법, 데이터 처리 및 발표 방법 등을 학습하였고 결과를 바탕으로 비용매-열유도상분리법(N-TIPS)을 활용한 polymethylpentene (PMP) 분리막 제조기술에 대한 논문을 작성하여 제1저자로 논문을 투고하였습니다. RISE 과정을 통해 얻은 결과를 바탕으로 논문을 투고하면서 그 동안의 노력에 대한 결실을 맺은 것 같아 성취의 뿌듯함을 느꼈으며 실질적인 성과로 인해 앞으로의 적극적인 교내 활동 참여에 큰 동기부여가 되었습니다. 또한 RISE 미팅과 발표 중 교수님과의 토의를 통해 얻은 지식과 논문 투고 성과는 취업 과정에서 매우 큰 도움이 되고 있습니다.

대학원에 진학하여 석사 또는 박사 학위를 지망하는 학생들에게 RISE 교과목을 강력하게 추천하고 싶습니다. 저는 RISE 과정을 통해 얻은 연구 경험을 바탕으로 이후 학부연구생으로 활동하며 과제를 맡은 경험이 있습니다. 당시 RISE 교과목을 통한 경험은 새로운 연구를 진행하는데 큰 역할을 하였으며 덕분에 1년이라는 짧은 시간만에 성공적으로 과제를 마무리하고 관련 내용으로 특허를 출원한 경험이 있습니다. 석사라는 짧은 기간 내 연구 과정을 이해하고 분석기기를 다루는 능력을 익히기에 부담이 될 수 있어 대학원에 진학하기 전 RISE 교과목을 통해 미리 연구의 전반적인 과정을 익히고 연구에 필요한 데이터 처리 능력을 기른다면 이후 본격적인 연구에 참여하기 위한

확실한 준비가 될 것이라 자부합니다. RISE 교과목은 3학점의 학점의 교과목으로 운영되어 학업과 병행하며 연구 경험을 쌓을 수 있으며 교수님과의 주기적인 상담을 통해 많은 연구 관련 도움을 받을 수 있어 연구자로 빠르게 성장하는데 큰 도움이 됩니다.

대학원에 진학하지 않고 취업을 준비하는 학생들에게 또한 RISE 교과목은 오늘날 관심 분야 산업을 이해하여 문제해결능력을 기를 좋은 기회입니다. 교수님의 조언을 바탕으로 관심 분야 산업의 흐름을 이해하고 이에 대한 문제점을 파악하여 연구주제를 설정하는 과정을 통해 학부 수업만으로 얻기 어려운 세부적인 관심 분야의 전문성을 가질 수 있습니다. 또한, 연구 과정 내 마주하는 문제를 해결하면서 문제를 논리적으로 분석하고, 이에 대한 해결방안을 고민하여 접목한 뒤 다시 검토하는 체계적인 문제해결 능력을 기를 수 있습니다. 더 나아가 RISE 교과목을 통해 분석 기기의 원리를 이해하고 기기사용 경험을 쌓아 취업에 도움을 얻을 수 있습니다. 저는 RISE 교과목을 통해 UTM, SEM, FTIR, bubble flowmeter 등 다양한 분석기기를 경험하였으며, 이 경험을 토대로 다양한 직무에 맞게 기기 경험을 설명하며 자소서와 면접에서 좋은 결과를 얻었습니다.

이 외에도 새로운 경험과 배움, 교수님과의 관계형성, 성과를 통한 동기 부여 등 많은 이점을 얻을 수 있다는 점에서 아직 RISE를 수강하지 않은 모든 학생들에게 RISE 교과목 수강을 적극적으로 추천합니다.

입선

고령층이 소외되지 않는 디지털 사회를 꿈꾸며

• 서지윤

소 속

소비자학과

담당교수

조혜진

수강학기

2023학년도 2학기



고령층이 소외되지 않는 디지털 시대를 꿈꾸며

RISE는 교수님의 지도를 받아 자율적으로 연구를 진행하는 심화 학습 과정이다. 학기당 45시간 이상 교수님과 학생 간 피드백을 거치며 소논문이나 연구보고서를 작성하여 학문적 역량을 높일 수 있는 수업이다. 연구 분야에 대한 깊이 있는 학습을 원하는 3, 4학년 재학생이 수강할 수 있는 교과목이다. 3학점의 전공심화 과목으로 구분되고, P/F로 평가되는 방식이었다.

나는 3학년 2학기에 소비자학과 조혜진 교수님의 RISE를 수강했다. 교수님께서 담당하고 계신 전공 동아리에 소속되어 있기도 하고, 전부터 교수님과 여러 번 논의한 '디지털 금융'에 관해 연구하고 싶었기 때문이다. 개강 전 방학 기간 중 교수님께 미리 연락을 드려 수강 의사를 말씀드렸다. 사전에 지원하고 선발된 학생에게 RISE를 수강할 수 있는 권한이 주어지기 때문이다.

나는 3년 동안 소비자학과를 전공하면서 연령별 금융소비자의 특징에 관해 배워왔고, 자연스럽게 고령층의 디지털 금융 소외 문제에 관심을 가져왔다. 코로나19 이후 디지털화가 급속도로 진행되면서 2020년부터 약 1,300개의 은행 점포가 문을 닫았다. 비대면 금융 서비스가 발달되고 오프라인 은행을 찾는 고객이 줄어들면서 초래된 현상이지만, 편리함의 이면에는 금융 서비스에서 점차 소외되는 고령층이 있었다.

2022년 디지털 정보 격차 실태조사에 따르면 고령층의 디지털 정보화 수준은 다른 연령대보다 30%가량 낮아, 이들 세대가 금융 서비스에서 점차 소외되고 있다는 사실을 실감했다. 고령층 비율이 18%를 넘어가는 고령사회에서 이는 심각한 사회적 문제로 이어질 가능성이 크다고 느껴졌다. '나도 언젠간 늙을 텐데', 생각하니 아득해졌다. 문제를 해결하고자 인천소비자공익네트워크에서 디지털 금융 교육 강사로 활동하며 복지센터와 경로당 등 고령자가 밀집된 장소를 방문해 실제 현장에서 고령자들이 겪는 문제를 체감하게 되었다. 어르신들은 "실수를 할까봐 걱정된다", "다른 사람에게 물어보기도 미안하다"는 말씀을 자주 하셨고, 이는 단순히 기술을 모르는 문제가 아니라 심리적 장벽으로 인한 두려움에서 비롯된다는 점을 조심스레 짐작했다.

4학년이 되면서, 고령층이 디지털 금융 서비스 이용을 주저하는 주요인을 연구하고 근본적 원인을 해결하고자 조혜진 교수님의 RISE 수업을 수강했다.

연구의 시작은 호기심에서 출발했지만, 학습을 이어갈수록 기술 발전이 모든 이에게 평등한 혜택을 주지 않는다는 현실을 깨달았다. 4대 정보 취약 계층 중에서도 고령층의 디지털 정보화 수준이 가장 낮은 69.9%에 불과하다는 점에서 고령 금융소비자에 초점을 맞춘 연구의 필요성을 절감하게 되었다.

RISE는 정해진 수업시간이 별도로 있지 않기 때문에 스스로 시간을 배분할 수 있지만 그만큼 책임감과 자율성이 요구되었다. 수업 초기에는 국내외 문헌 고찰과 데이터 수집을 통해 거시적으로 파악하고자 했다.

연구 활동이 처음인 나에게는 명확한 주제를 선정하는 과정부터 쉽지 않았다. 기존 연구를 검토하기 위해 RISS와 DBpia 등 다양한 사이트를 통해 수많은 논문을 찾아 읽었지만 탐구하고자 했던 디지털 소외 문제는 이미 여러 연구자로부터 논의됐다는 사실을 깨닫고 좌절하기도 했다. 야심차게 고안한 가설이 기발한 것이 아니라는 점은 상실감을 일으켰다. 그럴 때마다 교수님께서 “새로운 연구란 기존 연구를 더 깊이 파고드는 것이며, 중요한 것은 새로운 시각에서 접근하는 것”이라 조언해 주셨다.

교수님의 말씀에 용기를 얻어 ‘고령 금융소비자의 디지털 금융 소외 요인 분석’이라는 넓은 주제를 설정한 뒤, 브레인스토밍을 통해 고령층이 디지털 서비스를 기피하는 이유를 구체화했다. 이 과정에서 고령자와 디지털 금융에 관한 수많은 논문을 접하며, 고령층이 디지털 금융 서비스 이용을 주저하는 원인이 단순한 기술 활용력 부족뿐만 아니라 복합적인 심적 요인에서 비롯되는 것임을 확실하게 되었다.

그렇기에 그들이 디지털 세계에서 소외되지 않도록 돕는 것이 연구의 진정한 목적이라는 것을 깨닫게 됐다. 연구에서는 첫째, 고령층이 디지털 금융 서비스에 대해 현재 어떻게 느끼고 있는지 인식을 확인하고자 했다. 그리고 그들의 심리 상태를 중심으로 디지털 금융 서비스 이용현황의 원인을 연구하고자 했다. 그럼으로써 그들을 위한 디지털 금융의 보완점을 도출하고자 했다. 궁극적으로 디지털 금융 서비스로부터 소외되는 사람 없이 모두가 이용 가능한 서비스로 원활히 유통된다면 소비자 복지 증진에 도 도움이 될 것이라고 기대했다.

고령자가 느끼는 금융 애로를 살펴보면, 그들은 디지털 금융 서비스에 대해 ‘보안 우려’와 ‘자신감 부족’을 느끼고 있었고, 이는 그들이 서비스를 꺼리는 주된 이유 중 하나였음을 깨달았다. 이를 해결하기 위해서는 보안성을 강화한 금융 시스템을 제공하는 것뿐 아니라, 고령층을 위한 맞춤형 디지털 금융 교육이 필요하다는 결론에 도달했다. 단순한 기술 교육이 아니라, 그들이 심리적 불안감을 해소할 수 있는 체계적이고 이해하기 쉬운 교육이 필요하다.

한 학기 동안 RISE 수업을 들으며 한 편의 완전한 논문을 완성하지는 못했으나 어느덧 사회를 더 깊이 이해하고, 소외된 이들의 목소리에 귀 기울이는 사람이 되고 싶다는 목표를 세운 내 모습을 마주했다. 아직은 디지털 활용력이 좋은 젊은이로서 사회적 책임감을 갖고 더 나은 사회를 일구기 위한 고민을 일으켜준 소중한 기회인 셈이다. 앞으로도 고령층을 포함한 디지털 금융 소외계층이 기술의 발전 속에서 소외되지 않도록 돕는 데 내 지식과 노력을 기울이겠노라 다짐했다.

RISE 수업을 통해 단순히 학문적 지식을 쌓는 것 이상의 경험을 얻었다. 처음에는 그저 ‘디지털 금융 소외’라는 사회적 문제를 연구하는 것이 목적이었지만, 연구 과정에서 논리적인 구조로 글을 작성하는 방법부터 문제 해결 능력과 끈기를 배우는 기회를 얻을 수 있었다.

3학년 2학기 RISE를 마치고, 바로 다음 학기인 4학년 1학기부터는 신한은행에서 디지털 금융 어시스턴트로 활동하기 시작했다. 인천 신한은행 소재 디지털 배움터에서 교안을 직접 제작해 모바일 피싱 사기와 다양한 무인 기계 사용법 등을 가르쳐드리며 세대 간 디지털 격차를 해소하고자 힘쓰고 있다.

RISE 연구보고서를 작성하면서 설문 문항을 제작해본 경험을 토대로, 실제로 현장 교육 후 설문 조사를 진행해 수 강생 어르신들의 피드백을 수집하기도 했다. 수업의 난이도, 강사 만족도, 수업 추천 의향 유무 등에 관한 피드백 데이터를 반영하여 교안을 개선하며 점진적으로 교육 효과와 수강생 만족도를 향상하고자 한다.

고령자 맞춤형 디지털 금융 교육 프로그램을 끊임없이 개선함으로써 누구나 디지털 금융의 이로움을 누릴 수 있는 세상을 가꾸는 것이 목표다. 다가오는 11월 말에는 신한은행 디지털 배움터에서 우리 팀이 제작한 디지털 피싱 사기 예방 교안으로 교육하는 영상을 촬영하기로 예정되어 있어 매우 설레는 마음이다. 열심히 준비해서 피싱 사기로부터 우리나라를 지킬 의지를 불태우고 있다.

앞으로도 현재 진행 중인 신한은행에서의 봉사활동은 물론, 디지털 소외계층 교육 봉사에 자원하며 디지털 금융의 포용성을 높일 계획이다.

RISE 교과목은 전공 수업에서 깊게 다루지지 않는 내용을 교수님과 학습할 수 있는 귀한 기회라고 생각한다. 초반에 언급했듯, P/F 방법으로 평가되는 전공심화 3학점 교과목은 흔치 않다. 더구나 여느 교과목과는 달리 교수님과 학생의 일정에 따라 유동적으로 온·오프라인을 병행할 수 있기에 바쁜 고학년생이 듣기에 최적이라고 느낀다. 조해진 교수님께서도 시험 기간이나 과제가 많은 기간에는 편의를 봐주신 덕에 부담 없이 수강할 수 있었다. 특정 분야를 심도 있게 공부하고자 하는 학생께 수강을 권하고 싶다. 디지털 금융의 이면과 문제 해결에 관심 가져온 나의 경우처럼 말이다. 해당 분야의 전문가이신 교수님으로부터 집중 지도를 받을 기회가 언제 또 주어질까 싶다. 교수님의 밀착 지도를 받은 만큼, 논문 작성법에 대해서도 집중적으로 배운 시간이었다. 이후 각종 리포트를 작성할 때 RISE를 수강한 경험이 매우 유용하게 작용했다. 잔여 학기가 있는 학생께서 이 수기를 읽고 계신다면, RISE를 수강하시길 강력히 추천해 드리고 싶다.

입선

RISD와 함께하는 학문적 도전

- **김규희**

소 속

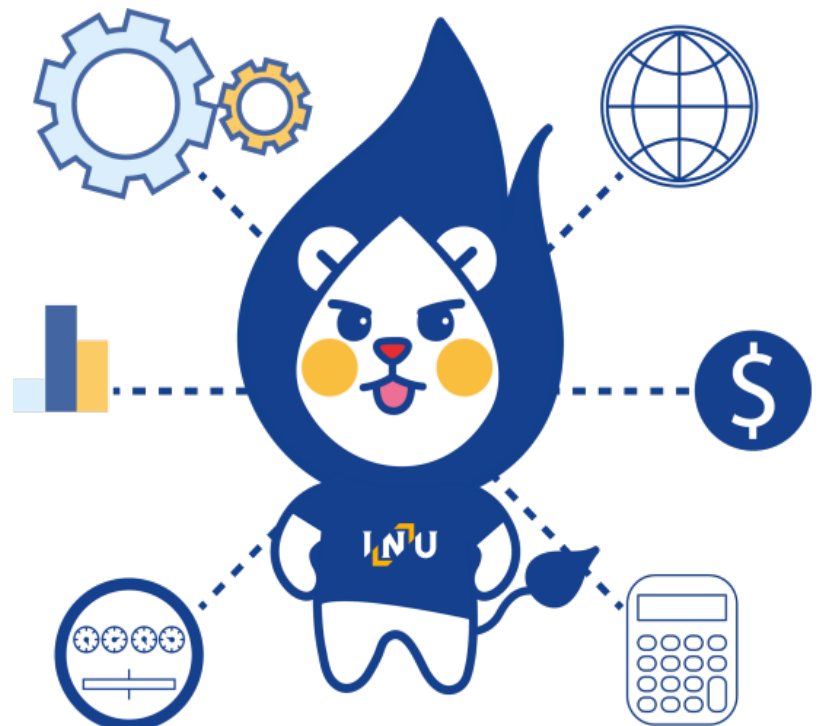
산업경영공학과

담당교수

유재홍

수강학기

2023학년도 2학기



RISE와 함께한 학문적 도전

1. 교과목 소개

Rise는 Research Intensive Self-motivated Education의 줄임말로 3, 4학년 학생들이 교원의 지도 아래 자율적으로 연구를 수행하며 전공 역량을 심화할 수 있는 교과목입니다. 학생들은 관심 분야를 선정하여 한 학기 동안 최소 45시간 이상 교수님의 지도를 받으며 연구를 진행하고, 그 결과물로 연구보고서를 제출합니다. 이를 통해 전공심화 3학점을 Pass/Fail 방식으로 이수할 수 있습니다. 이러한 Rise의 목적은 학생들이 교수님의 전문적인 조언과 피드백을 받으며 자기 주도적으로 연구를 수행함으로써 학문적, 개인적 역량을 향상시키는 것입니다. 이는 향후 진로 설정과 취업 준비에 이바지 할 것입니다.

2. 참여 과정

산업시스템을 구성하는 모든 분야를 조화롭게 조정하는 방법에 대해 배우는 산업공학을 전공하며, 회사 내 전 부문에서 업무를 수행할 수 있음을 느꼈습니다. 이에 필수 역량이라고 느꼈던 프로그래밍 역량을 창업동아리의 앱 개발을 통해 향상시켜 왔었습니다. 하지만 3학년이 되고, 진로의 구체적인 방향성 설정에 대한 고민이 깊어졌습니다. 품질경영과 통계적 품질관리 수업을 통해 제조업에서의 품질 관리의 중요성과 내용에 큰 흥미를 느꼈고, 프로그래밍의 강점을 살려 자동화를 위한 데이터기반 품질관리 전문가로 진로를 설정하게 되었습니다.

이후, 진로 관련 역량을 키우기 위해 공모전, 스터디 등에 참가했지만 학부 과정에서의 한계를 느꼈습니다. 제조 데이터를 다루고 이를 자동화 시스템에 접목하는 과정을 경험하기 어려웠고, 깊이 있는 사고를 위해서는 전문적인 지식과 경험을 갖춘 교수님의 지도가 필요하다는 생각이 들었습니다.

단순히 수업을 위한 프로젝트가 아닌, 제 관심 분야에 대해 깊이 있게 탐구하고 발전시킬 수 있는 기회가 필요했습니다. 특히 교수님의 지도 아래 체계적으로 연구를 수행하며 전문성을 기를 수 있는 의미있는 활동을 해보고 싶었습니다.

학부생도 참여 가능한 연구 활동을 모색하던 중 Rise 교과목을 알게 되었고, 제조업의 스마트화를 목표로 유재홍 교수님께 지도를 요청드렸습니다. 교수님과 면담 후 연구실에 합류하여, 3인 1팀을 이뤄 팀장으로서 본 Rise 교과목에 참여하게 되었습니다. 그렇게 저의 16주의 첫 연구 활동이 시작되었습니다.

3. 연구 및 학습 과정, 자기 주도 연구 등의 성취와 배움

1주 - 2주	[머신러닝과 딥러닝 역량 강화를 위한 지도] 머신러닝 알고리즘과 신경망의 원리, 활성화와 손실 함수 등 이론 강화 학습 진행
3주	[주제 선정] 지도 학습 기반 센서 데이터를 활용한 고장 유형 분류 프레임워크 구축
4주 - 5주	[방법론 모색] Downstream task 모델 적용을 위해 논문 스터디를 통해 전이학습의 finetuning Freeze 방법론 학습
6주	[데이터 수집 및 전처리] 베어링 시뮬레이터로부터 RPM 300,600,900에서의 데이터 수집 및 신호 처리 기법을 적용하여 미세한 신호 데이터 변화 추출
7주	[모델 구축 및 실험 진행] Pytorch를 활용해 심층 신경망 모델을 구축하고 모델 평가를 위한 실험 진행
8주	[EATED 중간발표회 포스터 준비]
9주	[대한설비관리 학회 준비]
10주	[RISE 보고서 작성]
11주 - 12주	[기존 방안 개선 및 새로운 연구 주제 모색] 이상 유형 분류보다 전에 수행해야돼야 하는 이상 감지 모델 개발 필요 비지도 학습 기반 불충분한 데이터셋을 해결하기 위한 이상치 탐지 모델 개발
13주	[EATED 최종 보고서 작성]
14주 - 16주	[새로운 연구 주제 및 RISE 최종 발표 진행]

연구 활동의 지도는 교수님과 금요일날 1시부터 3시간씩 주마다 이루어졌습니다. 16주 간 연구를 진행하는 동안 두가지가 어려웠습니다.

1) 매주 미팅을 준비

매주 연구 진행 상황을 교수님께 보고하기 위해서는 연구한 내용을 완벽하게 이해하고, 이를 논리적으로 정리해야 했습니다. 특히, 데이터 분석 결과와 문제 해결 방안을 명확하게 전달하는 것이 쉽지 않았습니다. 이를 위해서 영어 논문과 다양한 자료를 이해하고 분석해야했기 때문입니다. 이를 위해 반복해서 똑같은 논문을 보고, 팀원들과 잦은 소통을 통해 서로를 이해시키는 일을 먼저 수행함으로써 해결해 나갔습니다.

2) Downstream task 모델 구축 과정에서의 기술적 어려움

심층 신경망 모델을 처음 구축해봤고, 방법론을 적용하는 코드를 작성하는 데도 많은 시간이 소요됐습니다. 또한, 모델의 과적합과 과소적합을 막고 데이터의 특징 추출에 용이한 모델을 구축하기 위해 많은 파라미터 조정을 수행해야 했습니다. 변화에 따른 결과를 기록하고, 팀원들과 협력을 통해 최종적으로 99%의 성능으로 고장 유형 분류가 가능했습니다.

4. 학문적 성과 (발표, 대회 수상)

Rise 교과목을 통해 3가지의 학문적 성과를 이루었습니다.

1) 대한설비관리학회 주최 대학생 논문 경진대회 참여 - 대상 수상

가동 조건이 지속적으로 변화함에 따라 데이터 불충분으로 설비 자동화를 위한 고장 진단 문제를 해결하는 프레임워크를 구축했습니다. 적은 데이터로도 정확한 고장 유형 분류가 가능해짐에 따라 신속한 원인파악을 통한 대처가 가능하다는 이점을 제공하여 대상을 수상했습니다. 베어링에서 직접 수집한 센서 데이터의 내재된 패턴을 파악하기 위해서 Short-time Fourier Transform(STFT)을 적용해 입력 데이터로 활용하여, 원본 신호 대비 10%이상 성능을 향상했습니다. 또한, 데이터가 불충분한 상황에서 전이학습을 활용하여 두 설비 간 전이를 수행함으로써 20% 이상의 성능 향상 성과를 달성했습니다.

2) 공과대학 주최 2023 EATED(EARly Taste, EARly Decision) 프로그램 - 우수상 수상

설비에서 실시간으로 수집되는 센서 데이터 기반의 데이터 수가 적은 설비의 진단 모델 성능을 향상하는 알고리즘 구축을 통해 48팀 중 4등으로 우수상을 수상했습니다. 구축한 설비 진단 모델 성능 향상을 입증하기 위하여 Case Western Reserve University 데이터를 활용해 제안한 알고리즘의 성능을 입증했습니다.

3) 산업공학회 포스터 발표

진동 신호 데이터를 활용해 전이학습 기반의 신규 설비 고장 유형 분류 프레임워크 구축을 주제로 포스터 세션에서 발표를 수행했습니다.

더불어, 이상 유형 분류를 통한 신속한 불량 원인 파악 이전에 수행되어야 하는 이상 감지에 대해 관심을 갖고 새로운 연구 주제에 대해 생각했습니다. 이를 통해 실제 현장에서의 레이블링의 어려움과 데이터 불충분 문제를 해결하는 비지도 학습 기반 설비 고장 이상 탐지 모델 개발을 목표로 연구를 수행했습니다. 한국데이터마케팅학회 산업인공지능 세션에서 “다양한 가동환경에서의 비지도 이상탐지 모델 개발”을 주제로 발표를 수행했으며, 현재 논문 작성을 위한 작업 중에 있습니다.

5. 성장 경험(교과목을 통해 개발된 역량), 향후 계획

1) 성장 경험

처음 “연구”라는 단어를 접했을 때는 대학원생들이 수행하는 막연하고 어려운 영역이라고 생각했습니다. 하지만, Rise라는 과목을 통해 생각이 바뀌었습니다. 3인 팀의 팀장 역할을 맡아 학회와 교내 대회를 준비하면서 문제 해결 능력이 가장 크게 향상 되었습니다. “이걸 왜 해야할까?”라는 질문을 끊임 없이 던지게 되었고 문제의 근본

원인을 파악하고 해결하는 습관을 기르게 되었습니다. 더불어, 매주 미팅을 준비하고, 결과물을 냄으로써 책임감과 도전 의식이 향상되었습니다. 특히, 나 스스로를 믿고 끝까지 도전하는 법을 배웠습니다. 이후, 이러한 경험을 바탕으로 삼성전자 DS 부문 인턴십에 도전하여 인턴십을 수행했습니다.

2) 향후 계획

(1) Rise의 끝맺음

작성 중인 비지도 학습 기반 전이학습을 활용한 이상 탐지 모델 논문을 작성할 것입니다.

(2) 꿈을 향해서

본 교과목에서 자기주도적으로 주제부터 결과까지 도출하는 경험을 통해 삼성전자 DS 부문 신호및시스템설계 직무로 인턴십을 수료했습니다. 인턴십 과정 중에서도 프로젝트 주제 설정부터 발표까지 주도적으로 수행할 수 있었으며, 현재는 제조 공정 process 진행의 이상을 조기에 탐지하여 신속한 조치가 가능하는데 이바지하기 위한 일을 하기 위해 설비의 잔여 수명 예측 관련 연구를 수행하고 있습니다.

6. 교과목에 대한 제언

Rise를 수강하는 다양한 학과 학생들과 교류할 수 있는 장이 마련되었으면 좋겠습니다. 공과대학에서 주관하는 EATED(EARly Taste, EARly Decision) 프로그램의 공대 festival을 통해 중간 발표물을 전시하고, 다른 학과 학생들의 연구 주제와 문제 해결에 대한 관점을 접할 수 있었습니다. Rise에서도 이와 유사하게 학생들이 자신의 연구 주제와 시각을 공유할 수 있는 기회가 생긴다면 학생들의 시야가 넓어질 수 있다고 생각합니다. 더불어, 인 천대 학생들 간의 사회적 관계 형성에도 기여할 수 있을 것으로 기대됩니다.

입선

RISE 교과목을 통한 연구 경험과 이를 통한 진로 설계

- 김지한

소속

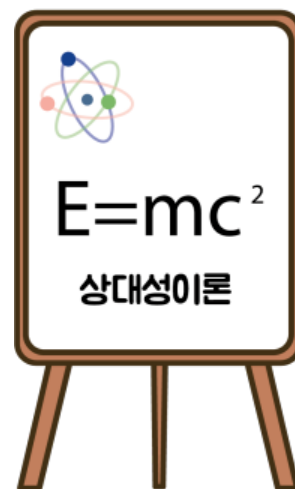
물리학과

담당교수

이진호

수강학기

2024학년도 2학기



RISE 교과목을 통한 연구 경험과 이를 통한 진로 설계

저는 2024년 1학기, 졸업 논문 연구를 위해 물리학과 이진호 교수님 연구실인 Hybrid Materials and Optoelectronics Laboratory에서 페로브스카이트 태양전지 연구를 시작하였습니다. 우리 학과에는 캡스톤 디자인 과목이 개설되어 있어 한 학기 동안 이 과목을 수강하며 연구 경험을 쌓아 갔습니다. 2학기가 되고 저와 동료들은 자율적으로 연구를 진행해야 했습니다. 그러던 중 RISE라는 과목이 학과에 개설되어 있다는 것을 알게 되었고, 이 과목이 저희의 연구를 더 효율적으로 진행하고, 관련 지식을 쌓는 데 도움이 될 것 같아 수강하게 되었습니다.

우리 학과 홈페이지에는 이 RISE 교과목을 '학생의 연구 역량 강화를 위한 연구 집약적 자기 주도 교육'이라고 설명하고 있습니다. 이 교과목을 통해 저는 저희가 진행 중인 연구에 더 집중할 수 있고, 이를 통해 연구를 발전시켜 나갈 수 있다고 생각합니다.

이 교과목의 목적에 맞춰 저와 동료들은 1학기부터 진행해 왔던 페로브스카이트 태양전지 연구를 계속해서 진행하였습니다. 저와 동료들은 연구를 시작하기 전부터 현재 심각한 사회 문제로 대두되고 있는 기후 변화에 대응하기 위해서는 태양전지를 비롯한 신재생 에너지의 필요성에 대해 알고 있었고, 특히 페로브스카이트 태양전지에 흥미를 갖게 되었습니다. 자연스럽게 저희는 페로브스카이트 태양전지 연구의 현재 위치와 어떤 연구가 활발히 진행되고 있는지 조사하였고, 그 결과 안정성을 높이는 것이 필수적인 연구 중 하나라는 것을 알게 되었습니다. 그래서 저희는 연구와 관련한 논문을 꾸준히 읽으며 저희가 할 수 있는 연구를 함께 논의하였고, 최종적으로 '정공 수송층으로써 고분자 물질을 활용한 태양전지 소자의 전반적인 효율 향상과 안정성 증가'라는 주제를 선정할 수 있었습니다.

연구는 각각 역할을 분담하여 진행하였습니다. 제가 맡은 역할은 용액 제조 및 소자 제작 보조였으며, 이를 충실히 이행하였습니다. 예정된 실험 날짜에 맞춰 미리 용액을 제조하였고, 소자 제작을 담당하는 동료들 도와 혼자서 하기 힘든 일들을 함께 해결했습니다. 또한 저희가 예측한 결과가 나오지 않았을 때는 동료들과 의논하여 무엇이 미흡했는지, 무엇을 보완하는 것이 좋을지에 대해 논의하였고, 이를 이후 실험에 적용하면서 저희의 연구를 발전시켜 나갔습니다. 또한 저희가 예상한 결과보다 훨씬 좋은 결과가 나왔을 때, 정말 행복했던 기억도 있습니다. 이 기억은 저희가 의지를 잃지 않고 계속 연구를 진행하게 해준 원동력이 되었고, 다시 그 기분을 느낄 수 있을 것이라 기대하고 있습니다.

1학기부터 시작하여 현재까지 쌓아온 연구 경험을 바탕으로 저희는 INLAB 프로그램에 참여하여 9월 24일에 있었던 사이언스 페스티벌-INLAB 연구성과 중간 발표회에서 포스터 발표를 진행하였습니다. 이에 대한 최종 결과는 아직 나오지 않았지만, 저희는 포스터 발표를 통해 많은 것들을 배울 수 있었습니다. 첫 번째로 저희가 가지고 있는 연구 관련 이론과 여러 데이터 중 포스터에 포함되어야 하는 이론과 결과 데이터를 선별하는 것을 배울 수 있었습니다. 이는 포스터 발표를 하거나 논문을 쓰는 것에 있어서 가장 중요한 요소 중 하나라고 생각합니다. 두 번째로는 발표 경험을 쌓을 수 있었습니다. 포스터 발표는 수업에서 해왔던 발표와 그 느낌이 매우 달랐습니다. 포스터 발표 전에도 이에 대해 인지하고 있었지만, 실제로 경험해 보니 제가 생각했던 것 보다 더 철저한 준비가 필요하다는 것을 알 수 있었습니다. 마지막으로 이 경험을 통해 저희가 미처 알지 못했던 저희 연구의 부족한 점을 객관적인 시선을 통해 알게 되었고, 이를 통해 연구를 보완해 나갈 수 있었습니다. 저희는 이 프로그램에서 받은 피드백을 바탕으로 연구를 보완하고 발전시켜 저희가 원하는 결과를 얻을 수 있도록 노력할 것이고, 이를 INLAB 프로그램 연구 보고서 최종 제출 및 학기 말 졸업 논문 연구 발표에 활용할 계획입니다.

이 과정들을 통해 저는 연구 활동이 저의 적성에 맞다는 생각이 들었고, 특히 태양전지 분야가 저와 어울리는 분야라는 것을 확신할 수 있었습니다. 이런 이유로 저는 자연스럽게 연구에 몰입할 수 있었고, 대학원 진학을 고려하게 되었습니다. 따라서 졸업 이후, 저는 대학원에 진학하여 태양전지 연구에 대해 더 공부하여 현재 진행 중인 연구에서 더 나아가 다양한 물질들을 사용해보고, 발전시켜 나가면서 이 분야의 전문가가 되고 싶고, 이를 바탕으로 인류가 직면한 기후 변화 문제를 해결하는 데 이바지하고 싶습니다.

아직 저희의 연구는 끝나지 않았습니다. 11월 말에는 졸업 연구 포스터 발표가 예정되어 있고, 이후 졸업 논문 제출도 예정되어 있습니다. 남은 시간에 비해 저희의 연구는 여전히 부족한 점이 많습니다. 보완해야 할 점은 여전히 넘쳐나고, 필요한 데이터도 많습니다. 하지만 저희는 이 RISE 교과목을 통해 쌓은 연구 경험을 바탕으로 지금까지 그래왔듯이 팀원들과 연구를 발전시켜 나갈 것이며, 정해진 기한에 맞춰 성공적으로 이 연구를 마무리할 수 있을 것이라 확신합니다.

저와 저의 동료들은 이러한 연구 과정을 통해 연구 경험과 관련 지식을 쌓아나가고 있으며, 이는 RISE 교과목이 추구하는 '연구 역량 강화를 위한 연구 집약적 자기 주도 교육'이라는 목적에 잘 부합한다고 생각합니다.



RISE, 나의 Turning Point!

- 김윤식

소 속 > 경영학부
담당교수 > 김창희
수강학기 > 2024학년도 1학기



RISE, 나의 Turning Point!

RISE 프로그램은 교수님과의 연구 활동을 통해 여러 프로젝트를 진행하며 전공지식을 활용하고 실질적인 경험을 쌓는 활동입니다. 특히, 학생들이 학교 수업에서 배운 전공지식을 프로젝트에 적용할 수 있도록 하여 실무 능력과 연구 능력을 배양하는데 중점을 두고 있습니다. RISE는 일반적인 교수법을 넘어 팀원 간의 협력과 창의적인 사고를 촉진하는 활동들을 통해 문제 해결 능력을 키우고 있습니다.

이러한 RISE 활동은 학과 선배들로부터 많은 추천을 받았지만, 내향적인 성격 때문에 제가 잘할 수 있을지 고민이 많았습니다. 하지만 김창희 교수님의 전공 수업을 들으면서 RISE에 흥미를 느꼈고 교수님과 함께 실질적인 프로젝트를 진행해보고 싶다는 생각이 들어 RISE 프로그램에 도전하게 되었습니다. RISE에 도전하는 것은 대학 생활 중 저에게 많은 기회와 배움을 주었던 인생의 터닝 포인트이었습니다.

RISE 프로그램에 참여하면서 좋았던 점은 다양한 배움의 기회를 얻고 학회에 다니며 시각을 넓힐 수 있었던 점입니다. 또한, 배움에 그치지 않고 실질적으로 여러 프로젝트를 진행할 기회도 많았습니다. 저는 그 중에서도 한국품질경영학회 춘계 학술대회와 한국부동산원과 함께한 두 가지 프로젝트가 특히 기억에 남습니다.

첫 번째, 한국도로공사와 한국품질경영학회가 주관한 춘계 학술대회에서 RISE 활동을 통해 최우수상을 받을 수 있었습니다. 학교 수업 중 경영통계 전공에서 배운 AHP 분석을 프로젝트에 적용해 보았습니다. 이 과정에서 교수님께 피드백을 받으며 연구 방법론을 개선하고 데이터 분석 능력을 키우며 실제 프로젝트를 성공적으로 마무리했습니다. 팀원들과의 의사소통을 통해 서로의 강점을 살리고 약점을 보완하며 연구를 진행했고, 팀원들과 함께 회의하며 교수님께 피드백을 받는 과정에서 특히 많이 성장했습니다. 3개월 동안 프로젝트에서 문제점을 찾고 데이터를 분석하여 결과를 도출하는 일련의 과정을 경험해보는 것은 RISE 활동이 아니면 어려운 일이라고 생각합니다.

두 번째, 한국부동산원과 함께 전세 사기 예방 보드게임을 개발하는 프로젝트를 진행했습니다. 이 프로젝트는 실제 사회 문제를 해결하는 데 기여할 수 있어 매우 의미 있었고, RISE 활동 중 가장 보람된 경험이었습니다. 또한, 제가 원하는 상품 기획 직무와도 관련이 있어 더욱 좋았습니다. 팀원들과 아이디어를 제시하고 논의하며 보드게임을 기획하고 이용자들을 고려하여 내용을 구성하는 과정을 거쳤습니다. 대구에 있는 한국부동산원 본사에서 중간보고회 발표를 하며 아이디어가 참신하다는 평가를 받고, 정말 전세사기 예방에 도움이 많이 될 것 같다는 평가를 받으며 프로토타입을 성공적으로 제작하는 성과를 거두었습니다.

이처럼 RISE 활동으로 전공 분야의 견문을 넓히는 것뿐만 아니라 수상경력과 프로젝트 경험도 쌓을 수 있었습니다. 자기 주도적으로 문제를 해결한 후 교수님께 피드백을 받으며 제 능력을 두 배, 세 배 끌어 올릴 수 있었습니다. 그 결과, 2024년 한국품질경영학회 춘계 학술대회 최우수상과 2024 한국생산관리학회 장려상을 수상하고, 한국부동산원 프로젝트도 성공적으로 마무리 지었습니다. 이러한 프로젝트를 진행한 경험은 앞으로의 연구 활동과 사회생활에 큰 도움을 줄 것이라고 확신합니다.

4학년 2학기, 마지막 학기인 만큼 RISE에서 배운 경험을 바탕으로 사회에 나가 취업을 해서도 인천대의 이름을 알릴 수 있는 인재가 되고자 합니다. RISE에 참여하기 전 많은 고민을 했지만, 돌아보니 4학년 학교생활 동안 가장 잘한 일이라고 생각합니다. 특히, 4학년 2학기 취업 준비를 하면서 자기소개서 작성과정에서 쓸 말이 많아졌다는 점이 매우 좋았습니다. RISE 프로그램은 학생들에게 학문적 성장을 제공하는 동시에 실질적인 경험을 통한 취업에도 큰 기여를 하고 있다고 생각합니다. 그러니 후배분들은 적극적으로 RISE에 참여하는 것을 추천합니다. 앞으로도 RISE 프로그램이 더욱 발전하여 인천대 학생들의 성장과 미래를 밝혀주기를 희망합니다.

입선

실패와 도전

: RISE를 통해 만난 첫 연구

- 이정열

소속

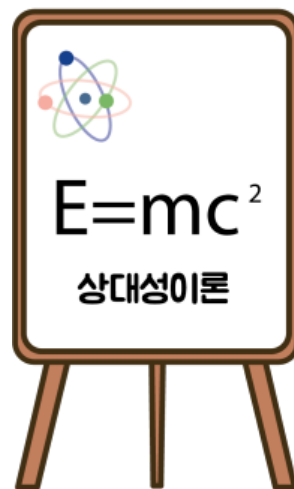
물리학과

담당교수

박승룡

수강학기

2024학년도 1학기



실패와 도전

: RISE를 통해 만난 첫 연구

물리학과와 RISE 수업은 졸업 논문 작성을 위한 연구를 지도하는 수업이다. 이 수업에서 학생들은 매주 물리 연구를 수행하여 결과를 분석 및 해석한 후 이를 정리해 교수님께 발표하고 지도를 받는다. 이를 통해 연구의 방향성을 설정하고, 필요한 연구를 구체화하며, 효과적인 문헌 조사 방법과 적절한 참고 문헌을 선택하는 법을 배울 수 있다. 또한 논문 작성의 기초를 다지며 연구자로서의 역량을 키워 나갈 수 있다.

대학교 졸업 후 대학원 진학을 고려했지만, 연구 경험이 부족해 연구가 적성에 맞는지 확신할 수 없었다. 졸업 논문 연구를 통해 이를 경험해 보기로 생각하던 중, RISE 과목을 통해 교수님께 체계적인 연구 지도를 받을 수 있다는 사실을 알게 되어 이 수업을 듣기로 했다. 또한 RISE에서의 경험이 대학원 진학 시 중요한 강점이 될 수 있겠다고 판단했고, 앞으로 대학원에서 연구를 진행하게 될 때에도 큰 도움이 되리라 생각해 이 수업을 꼭 수강하고자 했다.

연구 주제는 박막 구리 산화물 고온초전도체 $\text{La}_{1.85}\text{Sr}_{0.15}\text{CuO}$ (LSCO)의 전자 구조적 상을 다양한 온도에서 측정된 라만 신호를 통해 분석하는 것이었다. 연구를 시작하기에 앞서 초전도체 및 라만 분광법에 대한 기초적인 지식을 쌓아야 했으나, 관련 자료가 많아 어디서부터 시작해야 할 지 막막했다. 연구를 원활히 진행하려면 가능한 빨리 이론 공부를 마치는 것이 중요했기에, 교수님께 학습 방향에 대한 조언을 구했다. 교수님께서서는 참고할 만한 자료를 추천해 주셨고, 덕분에 연구를 어떻게 시작해야 하는지를 알게 되었다.

LSCO의 라만 신호를 얻는 것이 연구의 핵심 목표였으나, 기판으로 사용한 LaSrAlO (LSAO)의 라만 신호가 함께 측정되어 LSCO만의 신호를 얻기가 어려웠다. LSAO의 라만 신호를 완전히 제거할 수는 없었기에, 우선 LSCO의 라만 신호를 더 강하게 얻는 방법을 찾게 되었다. 관련 문헌을 조사하던 중 시료의 두께에 따른 라만 신호 세기를 예측하는 방법인 전달행렬방법 (Transfer Matrix Method, TMM)을 알게 되었고, 이를 적용해 보기로 했다. 코딩 실력이 부족했지만, TMM 이론은 연구에 필요했기에 직접 코딩을 통해 구현하는 것을 도전하기로 결심했다. 논문에 제시된 TMM 식을 하나씩 유도하며 원리를 이해하는 과정에서, 처음으로 수업이 아닌 논문을 통해 관련 이론을 스스로 찾아가며 학습하게 되었다. 물리학과에서 배운 전공 지식을 바탕으로 논문 내용을 이해했고, 부족한 부분은 교수님의 조언을 통해 보완했다. 또한 생성형 AI인 ChatGPT를 활용하여 미흡한 코딩 실력을 보완했고, 이를 통해 TMM 이론을 성공적으로 구현했다. 하지만 TMM 이론에 필요한 몇몇 변수를 측정하지 못해 연구에 직접 활용할 수는 없었다. 그러나 많은 것을 배운 소중한 경험이었다. 우선 부족한 실력에도 불구하고 도전하여 성공적으로 마무리했다는 점이 가장 큰 성취라고 생각한다. 또한 처음으로 하나의 논문을 스스로 공

부했다는 경험도 매우 의미있었다. 교수님의 조언 역시 큰 도움이 되었다. 논문을 공부하며 놓치고 있었던 부분이 나 잘못 이해한 부분들을 정확히 알려주셔서 연구의 방향이 잘못되지 않게 지도해주셨다. 마지막으로 ChatGPT를 활용해 처음으로 코딩을 구현해 보았고, 좋은 결과를 얻어 앞으로의 연구에서 이를 적극적으로 활용할 수 있겠다는 확신을 얻게 되었다. 연구에 TMM 이론을 활용하지는 못했지만, 연구가 항상 뜻대로 흘러가지 않는다는 중요한 교훈을 얻었다. 결과적으로 이번 경험을 통해 얻은 것이 훨씬 많았기에 정말 값진 경험이었다고 생각한다.

TMM 이론을 구현한 후에는 본격적으로 온도를 변화시키며 LSCO의 라만 신호를 측정하는 연구를 진행했다. 특정 온도 이후에 라만 신호에 변화가 있는지를 확인해야 했으나 맨눈으로는 그 차이를 명확히 확인하기 어려웠다. 따라서 데이터의 변화를 분석하는 방법이 필요했고, 관련 논문을 직접 찾아보기 시작했다. 그 결과 발견한 논문은 데이터 간의 연관성을 알 수 있는 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA)에 관한 것이었다. PCA에 대한 사전 지식은 없었지만, 이전에 TMM 관련 논문을 공부한 경험을 바탕으로, 이 논문을 학습해 실험 데이터에 적용하고자 했다. 약 2주간의 공부 끝에 실험 데이터에 성공적으로 PCA를 적용할 수 있었고, 130K의 온도에서 데이터 변화가 있다는 것을 확인했다. 이 결과는 교수님과 팀원들에게 긍정적인 반응을 얻었고, 130K에서의 데이터 변화를 중점적으로 분석하는 것을 다음 연구 목표로 삼게 되었다. PCA를 진행하는 과정에서 TMM을 공부하던 때와는 달리, 유용한 자료를 찾아내고 이를 효과적으로 학습하는 부분에서 상당한 성장을 이뤘다고 느꼈다. 또한, 결과물에 대해 교수님과 팀원들로부터 긍정적인 피드백을 받으면서 올바른 방향으로 연구를 진행하고 있다는 확신을 얻었다. 이러한 경험은 연구를 수행하는 자세에 자신감을 더해주는 계기가 되었다.

이후 연구는 130K에서 데이터 변화가 존재한다는 것에 집중하여 진행되었다. 그러나 PCA를 활용한 방법보다는 데이터의 변화를 더 확실하게 보여줄 방법이 필요했다. 이와 관련해 교수님께서서는 라만 데이터를 적분하는 방식을 통해 변화를 분석할 수 있다고 피드백을 주셨고, 이 조언을 바탕으로 분석을 진행하기로 했다. 적분 결과는 예상한 것처럼 극적인 변화를 보여주지는 않았지만, 이런 방식을 통해서 데이터를 분석할 수 있다는 사실을 교수님에게서 새롭게 배울 수 있었다. 이 과정에서 분석 기법의 다양성과 그 적용 가능성을 더욱 깊이 이해하게 되었다.

마지막으로 LSCO의 라만 피크(Raman peak)에서 데이터의 변화가 발생하는 점을 LSCO와 LSAO의 라만 피크 피팅(Raman peak fitting)을 통해 알아내며 연구를 마무리했다. 피팅을 위해 많은 시간을 투자했으며, 이전 연구에 비해 교수님의 조언을 더욱 많이 구했던 것 같다. 이 과정에서 피크의 종류와 각 피크의 개형, 피크와 잡음을 판단하는 방법, 피팅 기준을 설정하는 방법을 배울 수 있었다. 비록 발표 준비로 인해 모든 데이터에 대한 피팅을 마무리하지 못해 아쉬웠지만, 교수님으로부터 라만 피팅에 관한 귀중한 지식을 배울 수 있었고, 라만 분광학에 대해 더 깊이 이해하게 되는 계기가 되었다.

RISE 과목을 통해 하나의 연구를 마무리하며 다양한 연구 경험을 쌓을 수 있었다. 첫 연구로 TMM 이론을 구현하며 좋은 결과를 얻었지만, 연구가 항상 원하는 방향으로 진행되지 않는다는 실패의 경험도 겪었다. PCA 이론을 적용할 때는 교수님으로부터 긍정적인 피드백을 받아 이를 바탕으로 이후 연구 방향을 설정할 수 있었다. 마지막으로, 이전 연구 결과를 기반으로 교수님의 조언을 통해 라만 피크 피팅 및 적분을 진행하며 연구를 마무리하고 하나의 연구 결과를 도출할 수 있었다. 이러한 과정에서 교수님과의 토론 및 결과물에 대한 피드백을 적극적으로 받아 연구자로서의 역량을 더욱 발전시킬 수 있었다고 생각한다. 특히 대학원 진학을 준비하고 있었기 때문에 RISE를 통해 연구 경험을 쌓을 수 있었던 것은 정말 좋은 기회였다. 연구가 무엇인지 직접 경험하며 그동안 막연하게 생각했던 연구에 관한 생각을 정리할 수 있었고, 대학원 생활 동안 지속하게 될 연구가 적성에 맞는지를 판단하는 데 큰 도움이 되었다. 이러한 과정은 연구 분야를 찾는 데도 중요한 역할을 했다. 실험을 진행하고 관련 이론 논문을 적용해 보면서 이론 연구와 실험 연구 중 어느 쪽이 더 적성에 맞는지를 판단할 수 있었다. 또한 라만 분광학을 이용한 응집 물질 물리 연구 분야에 관심이 생겨 대학원 진학 전에 연구 분야를 선택하는 데 도움이 되었다. 더불어 대학원 진학 관련 서류를 준비하는 과정에서도 하나의 강점으로 작용했고 그 결과 긍정적인 성과를 얻을 수 있었다. RISE 수업에서의 경험은 앞으로의 연구 활동에 큰 밑거름이 될 것이라 확신한다.

정리하자면 RISE 과목은 연구를 직접 해보고 교수님과의 토론 및 그 과정에서 얻는 피드백을 통해 한층 더 발전할 수 있는 수업이라고 생각한다. 특히 대학원 진학을 고려하고 있는 학생에게 이 과목이 연구가 적성에 맞는지, 어떤 연구 분야를 선택해야 하는지를 판단할 수 있는 근거를 제시해 준다고 생각한다. 마지막으로 연구에 대한 교수님의 조언과 피드백은 다른 수업에서는 쉽게 얻기 어려운 소중한 경험으로, 이는 대학원을 진학한 후에도 큰 도움이 될 것이라고 확신한다.

RISE 교과목 수기공모전 우수 수기집

발행처 인천대학교
발행일 2025년 9월
연락처 교무처 학사과(032-835-9223)
홈페이지 www.inu.ac.kr

<비매품>

RISE 교과목
수기공모전
우수 수기집

