



수리과학과 소식지



DEPARTMENT OF MATHEMATICAL SCIENCES

Vol.16 2022년 11월 <http://mathsci.kaist.ac.kr/newsletter>

발행인_변재형 편집위원_권순식(장), 김완수, 김재훈, 박진형, 백상훈, 쿠옹 응우옌 편집간사_유남희 학생기자_이아로

34141 대전광역시 유성구 대학로 291 카이스트 수리과학과 TEL. 042-350-2702, 2799 FAX. 042-350-2710 E-mail. yoonh@kaist.ac.kr



허준이 교수, 필즈상 수상

카이스트에서 학생들과의 대담행사 개최

지난 7월 6일부터 14일까지 세계수학자대회(International Congress of Mathematics, ICM)가 비대면으로 개최되어 세계 각지의 많은 이들이 온라인으로 참여했다. 세계수학자대회의 꽃이라고 할 만한 필즈상 시상식은 7월 5일에 핀란드 헬싱키의 알토대학교에서 치러져 네 명의 젊은 수학자가 필즈상을 수상했다. 수학계의 가장 큰 영예로 여겨지는 필즈상을 받은 네 명은 프린스턴 대학/고등과학원(KIAS)의 허준이 교수, 스위스 로잔연방공과대 마리나 바조우스카(Maryna Viazovska) 교수, 프랑스 고등과학원(IHES) 위고 뒤미니-코팽(Hugo Duminil-Copin) 교수, 영국 옥스퍼드대학의 제임스 메이나드(James Maynard) 교수이다. 이 중 허준이 교수는 초등학교부터 석사까지의 교육을 모두 한국에서 받은 수학자로 한국 수학과와 긴밀한 관계를 맺고 있어 그의 수상이 우리에게 주는 의미가 남다르다.

허준이 교수의 필즈상 수상 소식을 접한 카이스트 수리과학과 학생회는 발 빠르게 움직여 허준이 교수와 카이스트 구성원 간의 소통의 기회를 마련하였다. 이에 8월 8일 허준이 교수와의 대담을 카이스트 대강당에서 진행하였다. 허준이 교수와 함께 카이스트 김재훈 교수, 카이스트 수리과학과 학생회의 김유일 학생과 윤대환 학생이 진행한 이번 대담은 한시간 반에 걸쳐 허준이 교수의 수학과 삶을 대하는 태도를 엿볼 수 있는 유익한 시간이었다. 카이스트 학생과 교수를 비롯해 전국 각지에서 1,000명에 가까운 이들이 오프라인과 온라인을 통해 대담에 참여했다. 이 대담의 영상은 유튜브의 KAIST 채널에서 다시 볼 수 있다.

KAIX 국제 여름학교 개최

지난 7월 25일부터 2주간 자연과학대학 연구소인 KAIX의 지원을 받아 국제 여름학교가 개최되었다. 이 프로그램은 2019년 처음 테마틱 프로그램의 일환으로 시작되어 한 동안 중단 되었다가 올해 재개되었다. 이번 여름학교에는 베트남과 태국의 유수의 수학과 학생들 20명이 참여하였으며 참가자 선발과정에서도 현지에서 많은 관심을 일으켰다고 한다. 우리 학과의 베트남 출신 교수인 쿠옹 응우옌 교수가 주관자로 활약하면서 동남아 대학들과의 교류에 가교 역할을 해 주었다. 여름학교 프로그램은 각 수학 분야별 4개의 미니코스과 4회의 초청강연으로 구성하였고, 강의와 연습세션 동안 열띤 질문과 토론이 뒤따랐다. 이와 같은 외국인 학생을 대상으로 하는 프로그램은 우리 학과 대학원 구성원의 다양성을 높이고 우수한 학생 자원을 발굴하는데 기여할 것으로 기대하고 앞으로 정례화하여 시행할 계획이다.



통합 공간 마련을 위한 기부금 모금

수학은 인류사에서 가장 오랜 역사를 가진 학문 중 하나입니다. 수학은 체계성이 요구되는 분야에서 언어와 같은 필수적인 존재가 되었고, 세상의 진리와 이치를 탐구하는 학문으로 인류의 이성적 활동에서 가장 도전적인 분야로 자리잡아왔습니다. 이러한 수학의 본질적인 가치는 다자간의 소통과 융합 그리고 추상적 설계가 중요한 미래사회에서 더 큰 힘을 발휘할 것입니다.

KAIST 수리과학과의 교수진, 연구원, 학생들은 이러한 시대적 인식을 바탕으로 다함께 다가올 새 미래를 맞이하기 위한 준비를 해야 할 시대적 사명이 있습니다. 인류 이성은 서로 다른 주체들이 모여 토론을 하고 생각을 교류하면서 커다란 전환과 변혁을 거쳤습니다. 그러나 현 상황에서는 KAIST 수리과학과의 우수 인력과 구성원이 최선을 다함에도 불구하고, 이러한 「토론과 융합의 장」 마련이 여의치 않습니다. 현재 학생과 전임교원 등을 비롯한 430명의 활동공간이 순수수학을 연구하는 자연과학동과 응용수학을 연구하는 산업경영학동의 분리된 공간에 분산되어 있어 서로간의 활발한 교류가 이루어지지 못하고 있습니다. 다양한 분야의 융합연구를 통해 수학이 사회에 큰 기여를 할 수 있는 요즘 시대에 이렇게 살아있는 교류의 장이 펼쳐지지 못하는 점을 저희 구성원들은 매우 아쉽게 생각하고 있습니다. 우수한 인력의 활용과 융합을 통한 시너지 효과를 내기 위해서는 이에 걸맞는 규모의 열린 그리고 연결된 공간이 우리에게 절실합니다.

KAIST 수리과학과가 열어가는 미래를 응원하는 여러분의 고결한 성원이 수리과학과의 통합공간의 마련에 보탬이 되고 이를 바탕으로 저희 구성원들이 큰 꿈을 꾸면서 새로운 미래를 열어갈 수 있도록 기부에 많은 참여를 부탁드립니다.

(기부방법 문의 : 수리과학과 042-350-2799)

사진으로 본 학과 소식



ESTsoft 인턴십 프로그램

참여한 학생들에게 소중한 기회를 주신 이스트소프트에 진심으로 감사드립니다. 앞으로도 학생들에게 이런 기회가 많아졌으면 좋겠습니다.



2022년 가을 학기 대학원 워크샵

길고 긴 코로나19 팬데믹 이후 첫 전체 대학원 행사. 새로 부임한 교수님들과 신입 대학원생들도 만나서 정말 반가웠어요.



수학 밖에서 바라보는 수학을 알아보는 소중한 기회였어요. 앞으로도 좋은 강연 기대하겠습니다.

동문 탐방 코너



송민령 박사
뇌과학자, 과학커뮤니케이터

- [약력]
- 카이스트 수리과학과 학사(2008)
 - 카이스트 바이오 및 뇌공학과 박사(2020)
 - 대통령직속 국가과학기술자문회의 자문위원(2019-2020)
 - <송민령의 뇌과학 이야기> 등 단행본 4권 저술
 - 경향신문, 매일경제, 시사HN 연재

1. 안녕하세요, 저는 KAIST 수리과학과 소속지의 학생 기자로 활동 중인 석박사 통합과정 1년차 이아로입니다. 인터뷰를 시작하기에 앞서, 선배님의 간략한 소개 부탁드립니다.

▶ 안녕하세요? 반갑습니다. KAIST 수리과학과 02학번 송민령입니다. 현재 뇌과학을 연구하고 있으며, 과학소통가로서도 활동하고 있습니다.

2. 학생 시절부터 뇌과학에 흥미를 가지셨고, 이를 위해 학부때 수학과 생명과학, 그리고 전자공학을 공부하셨다고 들었습니다. 사실 생명과학과 전자공학은 뇌과학과 직접적으로 연상이 되지만 수학은 어쩐지 거리가 조금 있는 것처럼 느껴지기도 하는데, 수리과학을 전공으로 선택하셨던 이유가 있으신가요? 수학과 뇌과학의 접점에 관해서도 여쭙고 싶습니다.

▶ 딱히 접점을 인지해서라기 보다는 중고등학교 시절부터 수학 경시대회를 준비해 온 영향이 컸습니다. 수학을 놓고 싶지는 않았고, 마침 '수학은 과학의 언어'라는 훌륭한 핑계도 있어서 수리과학을 전공으로 선택했습니다. 20여년 전까지만 해도 수 학이랬자 t-test와 Pearson correlation 정도만 쓰인 뇌과학 논문이 많았습니다. 하지만 다수의 신경세포의 활동을 동시에 측정할 수 있는 기술이 발전하면서 데이터의 크기가 커졌고, 분석을 위해 점점 더 복잡한 수식이 쓰이고 있습니다. 데이터를 분석을 위해 기계학습이 쓰이는 경우도 늘고 있는데, 이 경우에도 수학과 친할수록 유리합니다. 또, 신경계의 활동을 모델 시뮬레이션으로 설명하려는 분야인 계산신경과학을 연구하는 경우 수학을 어느 정도 할 줄 알아야 합니다. 데이터가 갈수록 방대해지고 있어서 앞으로는 수학 실력을 어느 정도 갖춰야만 뇌과학 연구도 할 수 있으리라 예상합니다.

3. '뇌과학'을 공부하기 위해 학부 시절 다양한 전공을 공부하셨는데, 실제로 탐구하고 싶은 대상과 현재 공부하고 있는 대상이 완전히 일치하지 않음에 힘들었던 적이 있으신지 여쭙고 싶습니다. 머리로는 이 공부 가 훗날 도움이 될 것을 알지만 마음은 그렇지 않은 때가 있고, 현재 이러한 어려움을 겪고 있는 학생들 또한 있을 수 있는데, 혹시 그런 후배들에게 주실 수 있는 조언이 있으시다면 부탁드립니다.

▶ 개설된 과목들 중에서 듣고 싶은 과목들 위주로 골라서 들었기 때문에 말씀하신 어려움은 별로 없었습니다. 특히 수리과학과는 필수 과목의 숫자가 적어서 자유도가 높았어요. 또 함께 다니는 친구들이 있었기에, 힘든 실험과 쏟아지는 과제로 하소연하면서도 즐거웠던 것 같습니다. 당시에는 규모가 큰 편이었던 해동검도 동아리를 다녔고, 전자과와 수학과 개강파티와 중강파티를 둘 다 나갔고(전자과 복수전공은 중도에 포기했습니다만, 처음에는 복수전공할 각오로 시작했기에 전자과 개강/중강 파티도 다 갔었어요), 새내기 모임에서 친해진 친구들과 계속 만났기 때문에 아는 사람이 많은 편이었어요. 어떤 일이건, 어딘가 본받을만한 점을 가진 멋지고 좋은 친구들과 함께하면 훨씬 덜 힘들고 오히려 재밌어지기도 하는 것 같습니다. 답변이 도움이 되지 못한 것 같아 미안하네요.

4. 재작년에 개정증보판으로 출간된 저서 <송민령의 뇌과학 이야기>를 읽었습니다. 이 책을 읽으면서 느낀 점은 '따사하다'라는 감상이었는데, 뇌과학에 대한 지식을 대중들에게 일상적인 언어로 전하기 위해 노력하셨다는 생각이 들었습니다. 처음 뇌과학, 더 나아가 과학에 대해 일반 대중들을 상대로 설명하는 일에 흥미를 갖게 된 계기가 있으신가요?

▶ 해외 유학에 필요한 장학금을 받기 위해서, 뇌과학이 왜 중요한지 설명해야 했던 적이 있습니다. 그 때 뇌과학의 쓸모에 대해 찾아보다가, 뇌과학이 악용될 여지가 많다는 사실을 알게 됐습니다. 뇌는 신체의 모든 기관 중에서 마음, 지능과 가장 관련 깊습니다. 그렇다 보니, (강렬한 소망에 기반한) 가짜과학도 많고, 뇌과학이 악용될 여지도 큰 편이지요. 심지어 유럽에서는 뇌과학의 잠재적 악용 여지를 살피고 대책을 논의하는 다 학제 학회까지 열렸더군요. 그 때부터 뇌과학과 사회의 상호 작용에 관심이 생겼습니다. 내가 '업'으로 삼고 싶을만큼 좋아

하는 학문이 사람과 사회를 해치는 데 악용되거나, 오해받게 하고 싶지는 않았거든요. 악용과 오해를 막고, 선용과 이해 증진을 도모하려면 일반 대중들과 잘 소통할 수 있어야 했습니다.

5. 저는 개인적으로 책을 읽으며 사람의 뇌에 대한 연구결과를 담담하게 설명하는 것만으로도 평소 공부와 연구를 하며 느낀 어려움에 대해 위로 받는 느낌이 들었습니다. 이렇게 지식적인 측면 외에도 내가 잘 모르는 연구분야에 대한 이야기를 접하는 것은 많은 장점을 갖고 있는 것 같습니다. 수학에서도 대중화에 힘쓰 수학자에게 수여되는 '릴라 바티 상'이라는 것이 존재하는데, 수학과 과학의 대중화가 왜 중요한지에 대한 선배님의 생각을 듣고 싶습니다.

▶ 먼저 용어를 정리하면 설명이 쉬울 것 같습니다. '대중화'라는 표현이 요즘도 자주 쓰이지만, 현실에는 '대중'이라는 속성을 가진 단일한 인구 집단이 존재하지 않습니다. 일반 시민들도 저마다 수학 과학에 대한 이해 깊이와 관심의 정도가 크게 다르지요. 이러니 세상에 존재하지 않는 가상의 집단인 '대중'을 타겟으로 삼아, '대중은 과학을 어렵고 지루해 하니 무조건 쉽고 재미있게 전해야 해'라고만 생각하면 콘텐츠가 식상하고 알팍해지게 마련입니다. 이 소재가 누구에게 가장 필요하고, 누가 흥미를 가질지, 그들에게 잘 전달하려면 어떻게 구성해서, 언제 어떤 매체를 통해 전해야 할지, 청중(혹은 독자) 맞춤형으로 생각해야 합니다. 그래서 최근에는 한때 널리 쓰이던 '과학 대중화'가 '과학 소통'이라는 표현으로 대체되고 있지요. 또 '과학 소통'은 시민의 수요와 관심이 연구에 반영되어야 한다는 의미도 포함하고 있습니다. 소통이란 양방향으로 이뤄지는 것이니까요.

이제 '수학 과학과 시민의 소통'이 왜 중요한지 생각해봅시다. 첫째, 과학 소통을 통해 시민 사회의 수용성을 높이지 못하면 국가가 이미 보유한 수학 과학 기술도 제대로 활용하기 어렵습니다. 예컨대 미국은 세상에서 가장 좋은 코로나19 백신을 가장 먼저 개발해서 가장 많이 보유하고도, 백신에 대한 가짜 과학 때문에 접종률을 높이지 못해 큰 피해를 입었지요.

둘째, 내가 아끼는 사람들이, 내가 아끼는 나라가, 이미 보유한 수학 과학 기술도 잘 활용하지 못한다는 사실은 전문가 개인에게도 비극입니다. 개인적으로 코로나19가 유행하던 2020-2021년만큼 과학 소통의 중요성을 통감했던 적이 없습니다. 코로나19를 치료하려고 살균제를 먹고, 바이러스 확산을 막기 위해 5G 기지국에 불을 지르는 등의 소식을 들으며 참담했어. 그리스 신화에는 예언력만 있고 설득력은 없는 '카산드라'라는 예언자가 나옵니다. 아무리 진실된 예언을 외치고 다녀도 사람들이 믿어주지 않아서, 카산드라는 나라가 망하고 사람들이 죽는 것을 지켜보는 수밖에 없었지요. 민주화된 대부분의 나라에서는 주권자인 시민이 국가 운영에 영향력을 행사합니다. 수학 과학 기술에 대해 평소부터 시민들과 소통하며 신뢰를 쌓아두지 않으면, 기후위기와 급속한 사회 변화의 와중에 수학 과학 기술 전문가들도 카산드라와 같은 처지가 될 수 있겠지요.

셋째, 시민사회와 잘 소통하지 않으면 '미세먼지'처럼 경제적 이익은 적지만 사회적 수요가 큰 연구가 진행되기 어렵습니다. 이 부분은 경제 규모가 작고 연구자가 적은 우리나라에서 특히 중요합니다. 유럽연합이나 미국처럼 규모가 큰 나라들은, 자기 나라의 과학기술 성숙도와 사회적 수요에 맞게 아젠다를 설정하고, 거기에 맞게 대규모 연구 R&D를 정할 수 있습니다. 그러면 관련분야에서 새로운 저널이 생기거나 관련 저널의 impact factor가 올라가고, 관련된 연구 장비를 생산하는 산업이 성장해 향후 신사업으로 발전하는 등 시너지가 일어납니다. 하지만 우리나라의 규모가 작은 탓에 한국에서 특별히 중요한 연구는 SCI 지수까지 움직이지 못합니다. SCI 지수가 낮은 연구를 해서는 연구비를 받기가 어려우므로, 국제 파기계에서는 주목받지 못하지만 우리나라에서는 중요한 연구주제는 연구자들의 기피 대상이 되기 쉽습니다. 시민 사회의 목소리를 통해 이 약점을 보강할 수 있어야 하는데 그러자면 과학 소통이 필요하지요.

넷째, 시대 변화에 함께 대응하기 위해 필요합니다. 사회가 어떻게 변해갈지 알아야 어떤 기술을 익히고, 어떤 직업을 목표로 삼을지 등 대비를 할 수 있습니다. 대비를 잘한 국민의 비중이 클수록, 그 나라는 앞서가겠지요. 그러자면 수학 과학 기술 전문가들이 최신 동향과 전망에 대한 정보를 시민들과 충분히 나눠야 합니다. 또 수학 과학 기술 전문가여도 자기 전공이 아닌 분야에 대해서는 문외한이게 마련이므로, 서로 도와야 합니다. 모두 과학 소통이 활발해야만 가능한 일이지요.

다섯째, 연구 성과의 안전하고 공정한 활용을 위해 필요합니다. 로봇, 인공지능, 스마트폰 등 최신 기술이 직종을 바꾸는 속도가 갈수록 빨라지고 있습니다. 전기차의 화재 사고나, 얼마 전 카카오 화재에서 볼 수 있듯, 기술로 인한 위험에 대비할 필요도 커지고 있지요. 그런데 기술 혜택을 고르게 확산하여 뒤쳐지는 사람을 줄이고, 효과는 극대화하며, 잠재적인 위험에 대비하려면 수학 과학 기술 전문가들만으로는 부족합니다. 전

문가는 관련 지식을 가장 잘 아는 사람이기도 하지만, 기술 규제가 풀리면 가장 먼저, 가장 큰 이익을 얻을 사람이므로 이해 상충에서 자유롭지 않기 때문입니다. 또 전문가라고 해도 자기 분야의 성과가 사회 구석구석에서 어떤 형태로 작용할지 모두 예상할 수 없기 때문입니다. 한 사람이 모두 헤아리기에 인간의 삶은 너무 깊고, 사회는 너무 다채로우니까요. 그래서 각자 자기 분야에서는 전문가일, 각계 각층의 시민과 소통이 필요합니다. 사회는 저마다 코끼리에 대해 다른 주장을 하는 장님들이 그 코끼리를 함께 타고 가는 것과 비슷하다고 생각합니다. 서로 간에 소통이 원활해야, 연구 성과의 효과는 극대화하고, 위험과 혼란은 줄이며 사회 혁신이 수월하게 이뤄질 것이지요.

여섯째, 시민사회의 지지를 받지 못하는 연구는 지속되기 어렵습니다. 멕시코에서는 나노 과학에 두려움을 가진 시민들이 나노 연구센터에 택배로 폭탄을 보낸 일이 몇 번이나 있었습니다. 미국에서도 유전공학에 대한 시민들의 반발 때문에 연구가 중단된 적이 있습니다. 시민들이 우려하는 문제를 개선하기 위한 제도과 시설을 정비하고, 오해는 해소한 끝에 연구가 제기되었지요. 이처럼 과학소통은 연구에 대한 시민사회의 지지를 확보하기 위해 필요할 뿐만 아니라, 연구 환경을 개선하는 효과도 있습니다.

6. 아무래도 대중들에게 '수학'과 '과학'이라는 단어는 딱딱하고 어렵게 느껴지다보니 대중화가 중요한 만큼 어렵기도 한 것 같습니다. 실제로 과학 커뮤니케이터로 활동하시면서 경험하시는 가장 큰 어려움이 있다면 무엇인가요?

▶ 대중과 과학자 간에 소통이 힘든 이유로, 흔히들 '지식의 격차'를 꼽습니다. 하지만 '지식의 격차' 문제는 다른 이공계 전공자와의 소통에서도 흔히 발생합니다. 그렇다면 비이공계인(속칭 '대중')과의 소통에서 특별히 어려운 점은 뭘까요?

첫째, '과학' 자체에 대한 오해입니다. 이런 오해들이 새로운 과학적 진실이 나왔을 때 대중들이 과학 자체를 불신하게 만들거나, 가짜과학에 취약해지게 만듭니다. 대표적인 오해로는 다음과 같은 것들이 있습니다. '과학은 절대 불변의 진리다(실제: 과학은 과학자 집단이 누적한 증거에 따라 변해가는 '지금'으로서는 최선인 이야기'에 가깝지요)', '과학은 비판적이므로 모든 의혹을 다 수용해야 한다(실제: 아무 비판이나 막 던진다고 학계에서 받아주지 않지요. 기존 연구 성과와의 정합성을 체계적으로 건설하게 고려한 끝에 나온 비판이어야 가치있다고 받아들여집니다)', '논리성이 과학의 가장 중요한 특징이다(실제: 논리성은 과학보다는 수학에서 더 중요한 특징이며, 자연에 대한 탐구가 목적인 과학에서는 정확한 측정과 분석이 논리 만큼이나 중요합니다)', '아인슈타인 등 몇몇 천재들이나 유명한 과학자가 학계의 모든 이론을 평정한다' 등이 흔한 오해입니다.

둘째, 논리적 사고의 엄밀성입니다. 이공계에서는, 특히 이공계 대학원에서는 논리적으로 엄밀하고 예리한 사고를 훈련받습니다. 때로는 치졸해 보일만큼 치밀하게 모든 단계를 하나 하나 단단히 디터밋으며 논문 review와 학위 논문 defence를 버텨내지요. 그래서 논리적인 점프나, 맞지 않는 비유를 보면 배속에서부터 불편해지기 시작합니다. 반면, 이런 훈련을 받지 못했고, 이공계 분야의 지식도 상대적으로 적은 비이공계인들은 엉성하게 연결된 '주장'을 '논리적인 과학'이라고 믿을 위험이 조금 더 높습니다.

이 두 가지는 1-2분 정도 설명한다고 해결되지 않기 때문에 종종 어려움을 느낍니다. 그래서 저는, 중고등학교에서 과학의 결과만 가르칠 게 아니라, 과학하는 과정을 통해 '과학적인 태도'도 길러줘야 한다고 생각합니다. 중고등학교 때 배운 지식으로는 빠르게 변하는 사회에서 오래 버틸 수 없고, 그렇다면 물고기를 잡는 능력(과학하는 태도)을 길러 스스로 헤쳐가게 해야 하니까요. 지금처럼 과학의 결과만 외우게 하는 방식은 오히려 수학 과학에 대한 거부감만 키우는 부작용도 큰 것 같습니다.

그 외에 연구는 좁은 범위에 대한 깊은 지식이 필요한 반면, 과학소통에서는 광범위한 범위에 대한 얇은 지식이 필요하다는 어려움이 있습니다. 제한된 시간에 두 가지를 모두 만족시키려니 어렵더군요. 처음에는 애를 많이 썼는데, 지금은 너무 스트레스받지 않고 되는 만큼, 관심가는 만큼만 하려고 합니다. 조금 보태자면, 연구 영역에서 살짝 벗어난 영역을 다루는 게 나쁘지만 한 것은 아니었어요. 제 연구를 좀 더 넓은 맥락에서 이해할 수 있게 됐거든요.

7. 그렇다면 수학과 과학에 대한 이야기를 대중들에게 전달할 때에 특히 주의해야 할 점은 무엇일까요?

▶ "정의"라는 글자를 보면 가장 먼저 무엇이 떠오르시나요? 노트 필기하면서 수없이 써오셨을 "Def"이 떠오르지 않으셨어요? 문과 사람들은 justice가 떠오른다고 하더군요. "Function"은 어

동문 탐방 코너

떨까요? 함수 f가 떠오르지 않으세요? 문과 사람들은 ‘기능’이 먼저 떠오른다더군요. 이처럼 같은 것을 보고도 나와 상대가 다른 것을 떠올릴 확률이 높을 때 소통이 어렵습니다. ‘내가 이 주제를 이렇게 말했을 때 상대가 어떻게 받아들일지’ 미리 어느 정도 공부를 해야 오해에 대비할 수 있습니다. 다행스럽게도, 어떤 오해가 어떤 맥락에서 자주 발생하는지 이미 어느 정도 연구가 되어 있습니다.

전문성이 부족한 시민들은, 인간관계에 대한 일반적인 상식을 전문가에 대한 신뢰도 판단에 활용하는 경향이 있다고 합니다. (1) 전문가가 자신의 이익을 중시하는가 아니면 공익을 위해 움직이는가, (2) 나를 위하고 배려하는가, (3) 좋은 의도를 갖고 있다면 그것을 실행할 능력과 지식이 있는가, (4) 잠재적 위험에 대한 논의에서 혹시 불확실성을 숨기고 있지 않는가 등을 고려한다고 하는군요. 이것이 엄밀한 논리와 지식으로 무지를 ‘혁명’하려는 공격적인 태도가 거의 항상 실패하는 이유 (위의 2번과 관련), 가짜과학에 지친 전문가들이 “100% 안전하다!”처럼 단순화되고 강경화된 표현을 쓰면 더 큰 의혹과 반발을 사는 이유일 것입니다 (위의 4번과 관련).

따라서 시민들과 소통할 때는 (1) 정보를 알려주되 특정한 방향으로 강하게 설득하려 하지는 말 것, (2) 믿음만한 출처를 활용하고 그 출처를 제시할 것, (3) 불확실성을 미안해하지 말고, 무엇을 모르는지 담백하게 밝힐 것, 단 무작정 모른다고 할 게 아니라 예상되는 결과의 범위를 알려 줄 것, (4) 또 지금 모르는 것을 알기 위해 어떤 노력이 진행되고 있는지 밝힐 것, (5) 자신의 전공이 아닌 분야는 비록 자기가 잘 안다고 생각될지라도 언급을 조심할 것, (6) 유전학에서의 ‘유전자 결정론’처럼 자주 관찰되고 쉽게 예상되는 오해가 있을 경우, 이를 바로잡는 정보를 처음부터 제시할 것, 단 틀렸다고만 하기 보다는 옳은 해석 방법을 함께 제시할 것 등이 권장됩니다. 그리고 코로나19 팬데믹처럼 사람들의 불안이 큰 상황에는 ‘위험 커뮤니케이션’이라는 별도의 능력이 요구되므로, 전문가로서 발언할 때 보다 주의하라고 합니다.

과학 소통에 대해 혹시 더 궁금하신 분들에게는, 미국의 “National Academy’s Press”에서 출간한 “Communicating Science Effectively: A Research Agenda (2017)”을 추천합니다. 또 우리학교 과학기술 정책학과에도 과학 소통과 관련해 흥미로운 연구와 활동을 하시는 대학원생 및 교수님들이 많으니 관련 행사가 있을 때 구경하러 가 보시기를 추천드립니다.

8. 과학 커뮤니케이터로서, 그리고 뇌과학 연구자로서 갖고 계신 궁극적인 목표나 꿈이 있으신가요?

▶ 뇌과학은 다학제적인 특성이 강해서 여러 전공의 사람이 몰려 옵니다. 그럼에도 불구하고 논문을 읽다보면 저자의 학부 전공을 추정할 수 있습니다. 전공에 따라 말하는 방식, 논문을 전개하고 사고하는 방식이 크게 다르거든요. 그래서 ‘전공’이란 특정 분야의 지식이 아니라 세상을 보는 특정한 방식인 것 같습니다. 제가 연구하는 강화학습 분야는 전산학 및 전자공학에서 오래 전에 개발된 강화학습 모델을 차용하는 경우가 많습니다. 학부 시절 생명과학을 복수전공했던 저의 시각으로는, 이 모델들이 멋지고 편리하기는 하지만 생명스럽지 않고 거북해요. 생물학자의 시각에 맞게 훨씬 더 생명스럽고 뇌스러운, 다른 모델을 만들어보고 싶습니다. 모델도 자연을 바라보는 특정한 방식이므로, 모델이 생명스러워지면 뇌에 대한 이해도 한층 더 깊어지고, 더 나은 인공지능도 개발할 수 있으리라 믿습니다.

덧붙여 과학 커뮤니케이터로서, 뇌과학은 ‘나를 이해하고, 너를 이해하고, 인간을 이해하는 학문’이며, ‘우리가 이런 존재일 때, 어떻게 함께 살아갈지’ 고민하는 데 버팀목이 되어주는 학문이라고 생각합니다. 저는 바로 이런 이유 때문에 뇌과학이 재밌고, 그래서 뇌과학이 중요하고, 그래서 뇌과학에 대해 사람들과 소통하고 싶었어요. 앞으로도 그러리라고 생각합니다.

9. 마지막으로 KAIST 수리과학과 학생들에게 하고 싶으신 말씀이 있다면 자유롭게 부탁드립니다.

▶ <해석학 I> 수업을 재밌게 들었는데, 재밌던 만큼 열심히 하지는 못했습니다. “방학 때 다시 봐야지, 시간 내서 다시 봐야지” 했는데, 그렇게 다시 볼 시간은 영영 돌아오지 않더군요. 지금 누릴 수 있는 최고의 것을 최대한 누리시기 바랍니다. 그게 공부든, 사람이든, 경험이든지요. 다만 허준이 교수님도 말씀하셨듯, 자기 자신에게 너무 가혹하지는 마세요. 24시간 365일 함께하는 나에게 최고의 내 편이 되어주세요. 나 자신이 싸워 이겨야 할 적이 아닌 최고의 내 편일 때, 뭐든 즐겁게, 더 효율적으로 할 수 있는 것 같습니다.

이라 명명 되었고, 이는 Digital twin을 실현 가능케 하는 핵심 기술을 개발하는 연구분야입니다. SciML의 중요성은 많은 기업, 연구소, 대학교에서 빠르게 인지하였고, 공격적인 투자 및 고용이 이루어지고 있습니다. 자연스럽게 다양한 기관과의 공동연구가 활발해졌고, 이에 SciML 전공자들은 졸업 후 다양한 진로를 선택하고 있습니다. 실제로, 제 주변 동료들은 박사학위 이후 세계적인 기업들 (Google, Apple, Meta, Nvidia) 및 연구소들 (Livermore/Berkeley, Sandia, Argonne National Labs)에 고액의 연봉을 받고 취업하거나 학계에 진출하여 다양한 연구활동을 이어나가고 있습니다. 한국에서도 이러한 응용 및 계산수학의 분야의 중요성을 정부, 기업, 학계에서 인지하고 많은 투자와 관심을 이끌어 내기 위해 열심히 노력하겠습니다.

신임 교수 소개



신연종 교수
학위 : 박사, The Ohio State University (2018)
전공 : Applied and Computational Mathematics
경력 : Prager Assistant Professor, Brown University (2018-2022)

저는 다양한 학문 간의 융합 분야인 계산과학을 수학적 관점에서 연구하고 있습니다. 최근 저는 머신러닝에서 개발된 도구들을 과학계산에 활용하여 전통적인 방법들이 해내지 못했던 문제들을 해결하고, 더 나아가 새롭게 개발된 도구들을 수학적으로 엄밀히 이해하여 과학계산에 신뢰할 수 있게 사용될 수 있는 방법을 연구하고 있습니다. 이러한 연구는 Scientific Machine Learning (SciML)

역사 인물



폴 투란 (Pál Turán) 극단 그래프 이론의 아버지

폴 투란 (Pál Turán)은 정수론, 해석학, 그래프 이론 등에 많은 기여를 한 수학자이다. 그는 정수론에 확률론적 방법론을 도입하는데 크게 기여했고, 특히나 소수의 분포에 대해 관심이 많아서 리만가설에 대한 연구를 활발히 했다. 그래프(graph)에 관한 그의 연구는 후에 극단 그래프 이론(extremal graph theory)이라는 분야로 발전한다.

투란은 1910년 헝가리의 부다페스트에서 태어났다. 당시의 세상은 온갖 차별이 만연해 있었고 불행하게도 투란은 유대인이었다. 투란은 1935년 외트비스 로란드 대학교(Eötvös Loránd University)에서 페에르 리포트(Fejér Lipót)의 지도하에서 박사학위를 받았다.

당시 여러 편의 훌륭한 논문을 쓰고 국제적 지명도를 얻었지만, 유대인에 대한 차별 때문에 그는 어떤 대학에도 임용될 수 없었고, 학교 선생님이 되지도 못했다. 그래서 그는 개인적으로 수학 과외를 하며 돈을 벌고 수학 연구를 계속했다. 1938년에 이르러서야 라비 학교에 수학교사로 채용될 수 있었다. 하지만 곧 제2차 세계 대전이 벌어지고, 투란 또한 그 불길에서 벗어날 수 없었다.

투란은 1940년에 처음 강제 노동수용소에 끌려가서, 1944년까지 수용소에 나왔다가 들어가길 반복하며 총 32개월을 수용소에서 보냈다. 그가 한 수용소에 갔을 때 그의 논문을 읽은 적이 있던 공대생 출신 간수를 만나서 도움을 받은 일화는 유명하다. 놀랍게도 그는 수용소의 열악한 환경에서 강제 노동을 하면서도 수학 연구를 멈추지 않았다. 책과 논문을 볼 수 없고, 펜과 종이도 없었던 그는 수식을 적지 않고 연구할 수 있는 조합론과 그래프 이론에 몰두했고 극단 그래프이론의 시초라 할 수 있는 투란의 정리를 증명했다.

투란의 정리는 그래프(graph)의 선(edge)의 개수와 그래프의 구조 사이의 상관관계를 밝히는 정리이다. 주어진 그래프의 선의 개수가 어떤 임계점을 넘으면 반드시 그 그래프 안에서 r개의 점(vertex)

학과의 이모저모

POW 수상자 선정

2022년 봄학기

최우수상: 박기찬(학부 22학번), 우수상: 김기수(학부 18학번)
장려상: 이명규(학부 20학번), 여인영(학부 20학번)

Dean's List 선정

2022년 봄학기 학교 Dean's List

4학년: 이홍준(학부 18학번), 김유일(학부 20학번)
3학년: 이민서(학부 20학번), 문정욱(학부 18학번)
2학년: 성 원(학부 21학번), 김동화(학부 21학번)

우수교양상 및 교육교양상 수상자 선정

2022년 봄학기

<우수교양상>

미적분학: 김하람, 김한솔, 김호진, 은남현, 이아로
선형대수학개론: Juan Daniel, 김범호
응용미분방정식: 박동진, 최인혁, 최준

<교육교양상>

김호연(미적분학 I), 이종원(선형대수학개론), 전은찬(응용미분방정식)

두 명 펠로우십

김정돈 미원홀딩스 회장의 기부로 설립된 두 명 장학금은 장학금을 받은 학생들이 그 뜻을 이어받아 두 사람 이상에게 베푸는 인제가 되기를 바라는 취지로 운영된다. 2022년도 가을학기에는 두 명 펠로우십에 박준서 박사(SAARC 연수연구원)가 선정되었다.

학생 수상

박세호(학부 16학번) 2022년 봄/여름 및 Long-Term URP 프로그램 워크샵 최우수상 수상
이재훈(박사 18학번) 2022년 국제학회 Random Matrices and Random Landscapes 포스터상 수상
박준영(박사 18학번) 2022년 한국통계학회 대학원생 논문발표상 수상

교수 부임

신연종 박사가 2022년 7월 1일자로 조교수로 부임하였다.

교수 승진

2022년 9월 1일부로 권순식 부교수가 교수로, 김재경 부교수가 정년 보장 부교수로, 강문진, 김재훈 조교수가 부교수로 승진 임용되었다.

교수 수상

변재형 교수-2022년도 대한수학회 디아이 수학자상 수상
신연종 교수-2022년도 대한수학회 상산젊은수학자상 수상

교수 퇴임

2022 9월 1일부로 배성한 교수님(34년 재직)이 정년퇴임을 하시고 명예교수로 추대 되었다.

동문 소식

전수민(학사 10, 박사 17) 동아대학교 정보수학과 교수 부임
윤지희(학사 02, 박사 11) University College London 경제학과 Lecturer 부임
이인제(학사 02, 박사 10) 예수회 사제 서품
송재희(학사 16) 콜로라도 볼더 대학교 경영대학 교수 부임

로 이루어진 완전 그래프(complete graph)를 찾을 수 있는데, 투란의 정리는 이 임계점을 정확히 밝히고, 그 임계점에서의 그래프의 구조를 완벽히 기술한다.

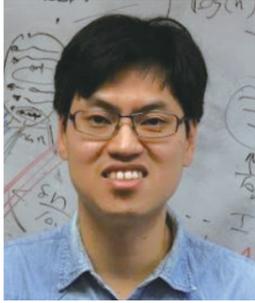
1944년, 당시 독일과 협력하고 있던 헝가리는 수용소에서 노역하고 있지 않은 유대인을 모두 나치 수용소에 보냈고, 그들 대부분은 죽임을 당했다. 투란은 그 당시 헝가리의 수용소에서 노역을 하고 있었기 때문에 나치 수용소로 보내지지 않아 화를 면했다. 수용소에서 풀려나고, 전쟁이 끝난 후 투란은 1948년 헝가리과학원(Hungarian Academy of Science)의 회원이 되고 코슈트 상(Kossuth Prize)을 수상하였으며, 외트비스 로란드 대학교의 대수학 및 정수론 학과의 학과장이 된다. 그는 1970년경에 백혈병 진단을 받았는데, 이런 진단이 그의 삶과 수학에 대한 열정을 꺾을 것을 우려한 그의 아내 베라 쇼시(Vera T. Sós)는 그에게 이 진단을 알려주지 않았고, 투란도 끝까지 자신의 병이 정확히 무엇인지 아내에게 묻지 않았다고 한다. 참고로 그의 아내인 베라 쇼시도 유명한 수학자이며 정수론과 그래프 이론에 많은 중요한 결과를 남겼다. 그 후 투란은 1976년 백혈병으로 사망했다. (글: 김재훈)



특별기고



십만 허준이 양병설



김재훈 교수
카이스트 수리과학과 교수

- [약력]
- 카이스트 수리과학과 학사(2009)
 - 일리노이 어바나-선펜인 대학 박사(2014)
 - 영국 버밍엄 대학, 워릭 대학 리서치 펠로우 (2014-2019)

허준이 교수가 필즈상을 수상했다. 소식이 암암리에 미리 퍼져있어 수상 사실을 이미 알고 있었지만, 막상 수상하는 장면을 시청하고 나니 느낌이 남달랐다. 그날은 새벽 늦게 까지 잠을 이루지 못했다. 그다음 날 주요 신문의 1면 기사가 전부 허준이 교수에 관한 기사였다. 수학자가 모든 신문 1면에 동시에 나올 일이 필자의 생애에 다시 또 있을까 싶다.

필자는 허준이 교수가 필즈상을 받은 것이 매우 기쁘다. 필즈상을 받은 것이 다른 이가 아니라 허준이 교수라는 것이 특별히 기쁘다. 물론 나와 친분이 있고, 내가 좋아하는 사람이 큰 상을 받은 것이 하나의 이유이다. 하지만 그보다는 한국의 과학계에서 처음 나온 최고상을 받은 사람이 다른 사람이 아닌 그라는 게 정말 다행이라고 생각한다. 나의 이런 마음을 설명하려면 그가 어떤 사람인가를 이해해야 한다. 백 마디 말로 길게 설명하는 것보다 이미지 하나가 더 많은 것을 설명해 줄 때가 있다. 허준이 교수가 인천공항을 통해 입국하여 활짝 웃으며 아들 단이에게 달려가 안는 영상, 필즈상 수상 영상에서 주저 없이 '아내 김나영은 나의 인생에서 가장 중요한 사람이다'라고 말하는 부분, 필즈상 수상소감으로 부모님이 좋아하실 것 같다고, 빨리 한국에 들어가 친구들에게 자랑하고 싶다고 말하는 장면, 이런 장면을 통해 그가 어떤 사람인지 느낄 수 있다.

카이스트에서 진행된 대담에서 어떤 학생이 '최고의 수학자와 보통의 수학자를 가르치는 중요한 요소가 무엇인가?'라는 질문을 했다. 허준이 교수가 질문을 넘겨서 필자가 두서 없는 답변을 했는데, 썩 좋은 답변을 한 것 같지 않아 다시 곰곰이 생각해 보았다. 물론 최고의 수학자들도 모두 각각의 장점이 있고 전혀 다른 성향을 가지고 있기 때문에, 어떤 몇 가지 특성을 꼭 집어서 말할 수는 없다. 그래서 대신 허준이 교수와 필자가 어떤 면에서 근본적으로 다른지 생각해 보았다.

필자는 좋은 수학자가 되어 성공하고 싶은 마음으로 수학을 공부했다. 물론 수학 공부 자체가 재미있는 순간도 많이 있었지만, 고통과 지루함을 견디며 공부하고 연구하는 순간이 더 많았다. 대학원생일 때 신이 나타나 "1만 시간 불행하고 필즈상 타기 vs 보통의 수학자로 그냥 살기"라는 밸런스 게임을 제시했으면 나는 아마 전자를 택했을 것이다. 내 인생의 '고작' 1만 시간을 투자해서 최고의 수학자가 될 수 있다면 충분히 남는 장사 일테니까.

반면 허준이 교수는 누구보다 스스로를 소중하게 생각하는 사람이다. 자신의 인생이 너무도 소중해서 '하루하루를 온전히 경험하는 것'의 가치를 누구보다 높게 매긴다. 물론 오늘 하루만이 아니라 내일도 모레도 만끽할 수 있도록 슬기롭게 인생을 구성한다. 허준이 교수는 앞의 밸런스 게임에서 절대로 전자를 고르지 않을 것이다. 고작 필즈상 따위의 것을 위해서 자신의 인생의 일부를 수단으로 삼는 일은 그에게는 상상도 할 수 없는 일이다. 그에게는 언제나 수학이 수단이었다. 그 순간 본인을 행복하게 하는 것이 수학이기 때문에 수학을 이용해서 자신의 인생을 채웠고, 최고의 수학자가 되어 필즈상을 수상한 것은 그러한 행복의 부산물일 뿐이다.

다른 많은 최고의 수학자들과 다르게 허준이 교수는 어떠

한 목적을 세우고 집념으로 나아가 그 목적을 성취해내는 타입의 천재가 아니다. 물론 결단력, 추진력, 성실함, 집요함을 모두 갖추고 있지만 스스로를 소중히 여기는 마음이 너무 커서, 특정한 목표를 반드시 성취해야만 한다는 편견에 치우치지 않는다. 그런 자존감이 있기에 수십 대의 카메라 앞에서도 진정성 있게 스스로를 드러낼 수 있다.

필즈상을 탄 것이 허준이 교수라 매우 기쁘다. 우리나라의 첫 과학계 최고상 수상자가 집요함과 끈기, 번뜩임으로 자신을 쥐어짜 내 경쟁에서 이기고 쟁취해내는 타입의 천재가 아니라 다행이다. 천재를 일찍 발굴해 온힘을 다해 밀어줘서 사회에 공헌하게 하자는 개발도상국 승자독식형 발전계획으로 키운 인재가 아니라 정말 다행이다.

사회에서는 벌써부터 제2의 허준이를 말한다. 어떻게 하면 허준이 교수와 같이 재능을 가진 천재를 발굴해내어 육성할 것인가? 어떻게 숨어있는 천재를 지원해 주어야 그들이 스스로를 불태워 우리 사회를 이끌어 줄 것인가? 언제나 부족한 자원을 어떻게 승자들에게 몰아줘서 효율성을 올릴 것인가?

하지만 경쟁에서 이겨내 성취해내는데 탁월한 인재를 일찍 발굴해 육성하는 우리의 시스템은 이미 훌륭하다. 허준이 교수가 어떤 방향을 거쳐 자신의 길을 찾고 자존감을 키우며 살아왔는지, 경쟁에서 특별한 두각을 나타내지 못해도 어떻게 자신의 재능을 찾고 행복하게 살 수 있는지, 어떤 태도로 삶을 바라보는 것이 우리를 행복으로 이끄는지, 우리 어린이들과 청년들이 이런 점을 고민해 볼 수 있다면 제2의 허준이 뿐 아니라 수만 명의 행복한 허준이를 키워낼 수 있을 것이다. 제2의 허준이 한명을 키울 생각 하지 말고 통크게 십만명의 허준이를 양성해보는 게 어떨까? 꿈은 크게 꿀수록 좋으니까 말이다.



학생수기



총괄조교라는 작지만 큰 경험



장기정
(통합과정 18학번)

안녕하세요. 수리과학과 석박통합과정 장기정입니다. 총괄조교란, 학부생은 물론이고 대학원생 사이에서도 무슨 일을 하는지 제대로 모르는 경우가 많고 은근히 기피되는 경향이 있는 자리로 보입니다. 그도 그럴 것이, 대학원생이면 거의 다 하는 조교와는 달리 총괄조교는 몇 명만 진행하는 업무이니만큼 그에 대한 정보를 얻기가 어려운 점이 많다고 생각합니다. 이번 기회를 통해 총괄조교가 어떤 일을 하는지, 장단점이 무엇인지 등에 대해 모두에게 소개하고 싶어 글을 작성하게 되었습니다.

저 같은 경우는 2020학년도 가을학기부터 2021학년도 가을학기까지 총 3학기동안 미적분학 I/II의 총괄조교 업무를 진행하였는데, 기본적으로 총괄조교가 하는 일을 한 문장으로 요약하자면 "미적분학 수업이 잘 진행되도록 관리하는 업무"라고 할 수 있겠습니다. 조교들이 일상적으로 하는 업무인 숙제 채점 및 연습반 진행 등의 업무는 진행하지 않지만, 총괄조교의 경우 이러한 연습반 및 숙제 채점이 이루어질 수 있도록 학기 초 연습반을 배정하고, 부조교장님과 함께 숙제 문제를 점검하고 공지하는 역할을 진행합니다. 학

기 초에 할 일이 특히 많은 편인데, 교수님과 수시로 만나는 것은 기본이고 KLMS 사이트를 교수님별로 개설이 되도록 연락을 나누고 게시판에 개설해 놓으며, 필요에 따라서는 전체 학생들에게 연락하는 업무 등을 진행하기도 합니다.

특히 시험 기간에는 상당히 바빠지는데, 우선 시험 문제에 대한 점검을 제가 진행하였고 시험 장소 섭외, 시험 감독 및 채점 조교님들을 배정하고 채점 결과 등을 취합, 시험 시간 동안 시험이 큰 문제 없이 진행되는지를 확인하고 관리하는 등의 업무를 종합적으로 지휘합니다. 예를 들어, 제가 총괄조교를 하던 당시에는 Zoom을 이용하여 실시간 비대면 수업을 진행하였는데, Zoom 라이선스의 관리나 학생 측의 촬영 기준, 답안 제출 기준 등을 구상하여 진행하여야 했습니다.

사실 총괄조교를 하면서 가장 직접적으로 느꼈던 부담스러웠던 점은 제가 학생에게 해 주는 답변이 미적분학의 공식적인 입장이 된다는 점, 다시 말해 책임감에 대한 부분이었습니다. 학생이 간단히 보낸 메일에 간단히 답신하는 것도 몇 번씩 수정하면서 검토하는 것이 일상이었는데, 수백 명의 학생이 보내는 모든 메일이 총괄조교를 통해 갈 수밖에 없는 구조였기 때문에 사실상 학기 내내 이에 대한 부담감을 달고 살았던 기억이 납니다.

여기까지 말하면 총괄조교라는 업무를 별로 추천하지 않는 것처럼 보일 수도 있겠습니다만, 총괄조교를 추천할 수

있는 이유 역시 분명히 여러 가지 존재합니다. 우선 절대적인 업무량으로만 따진다면 2과목 조교를 하는 것보다 많지 않다고 생각합니다. 특히 부조교장님이 총괄조교 업무를 일부 보조해 드릴 것이기 때문에, 부조교장님과 일을 확실히 분배하여 진행한다면 부담은 크게 줄어 들 수 있습니다. 학기 말에 시상을 받기도 하며, 무엇보다도 여러 명의 교수님, 수십 명의 조교와 수백 명의 학생이라는, 어지간한 학과 수준의 상당히 큰 조직을 관리하고 책임진다는 경험은 어느 진로를 목표로 하던지 분명히 큰 자산이 될 수 있다고 생각합니다. 개인 연구 일정이 많이 바빠져 총괄조교 자리를 그만두게 되었지만, 세 학기 동안 미적분학 총괄조교의 업무를 진행했다는 사실에 지금까지도 자부심을 느끼고 있고 또 열심히 해 주신 조교님 모두에게도 감사한 마음을 느끼고 있습니다.

사람들을 관리하는 것이 서툴거나 해서 아무나 할 수 없는 자리라고 생각하실 수도 있겠습니다. 하지만 그런 분들께는 저 역시도 이런 자리에 정말 어울리지 않는 타입의 사람이라고 생각하였고 정확히 어떤 일을 하는지도 모르는 채로 시작하였지만 오랜 기간 진행할 수 있는 업무였다는 점을 말씀드리고 싶습니다. 저에게 그러했듯, 미적분학 총괄조교라는 업무는 분명히 대학원 생활 전체에서도 크게 남겨가야 하는 것이 있는 경험이 될 것이라고 생각합니다.