

진리장학금 프로그램 연구 주제

지도교수	연구 제목	과제 설명 (상세)
강세중	양자 터널링으로 원자 구조를 측정하다.	Richard Feynman 은 그의 lecture note 첫 장에서 "인류의 발견 중 가장 중요하고 가장 간단한 것"으로 <원자 가설>을 꼽았다. 즉, 세상 모든 것은 원자로 이루어졌다는 것인데, 이는 현생 인류의 핵심 사상(?)이다. 하지만 정작 그 존재를 눈으로 확인하는 것은 간단치 않았다. Feynman 의 lecture 로 부터 약 20년이 지난 1982년 H. Rohrer 와 G. Binnig 가 제시한 scanning tunneling microscope (STM) 이미지에서 인류는 원자격자를 눈으로 직접 볼 수 있게 되었다. 이번 인턴 기간 동안에는 본 연구실의 STM 을 이용해 원자격자 구조를 직접 이미징하는 과정을 체험한다. 이를 위해 STM 의 작동원리와 제작 방법, 터널링 전류의 피드백 회로 구조, 헬륨 액화기, 터보 진공 펌프 등 물리학 실험에 필요한 첨단 기술과 장비에 대해 배우고 몸으로 직접 부딪치는 실험 현장을 경험한다.
고광일	복잡계 네트워크 및 하이퍼그래프 이론 연습	복잡계 네트워크 및 하이퍼그래프의 구조와 동역학 모형에 대한 최신 이론을 공부하고 연습한다.
고동욱	오비탈-스핀-엮힘 양자상태에 대한 양자전도 이론	본 과제는 물질 내 상대론적 효과인 스핀-궤도 결합 (SOC; Spin-Orbit Coupling)에 의해 유도되는 오비탈-스핀 엮힘상태의 미시적 근원을 이해하고 이러한 엮힘 상태에 대한 양자역학적 전도현상을 이론적으로 기술하는 것을 목표로 한다. 참여 학생은 물질 내 전자의 양자상태를 기술하는 기초적인 전자구조 이론과 양자전도 방법론을 습득하고, 이를 모델 시스템에 적용하는 연구를 진행한다.
김동하	위상학적 광 준입자 관측 셋업 구축	위상학적 광 준입자란, 광자의 파면, 편광 등이 시공간상에서 위상학적 특성을 보이는 상태를 뜻한다. 다양한 광학 공진기에 숨겨진 자발적으로 생성될 수 있는 위상학적 광 준입자의 관측을 위해서는, 복소전기장 분포를 측정할 수 있는 축외 홀로그래피 기술의 공간분해능을 높이거나, 시간분해 기능을 탑재하도록 하여야한다. 본 과제는 연속파 및 펄스형 레이저를 기반한 축외홀로그래피 셋업을 구축하여 위상학적 광 준입자를 관측할 수 있는 시스템을 구축하는 것을 목표로 한다.

진리장학금 프로그램 연구 주제

지도교수	연구 제목	과제 설명 (상세)
원은일	광증폭기 전자회로 분석	<p>실험적으로 빛을 측정하는 방법은 다양하다.</p> <p>입자 물리학 분야에서는 광전효과를 이용한 단일 광자 측정을 하는 광증폭기를 연구해 왔고 본 인턴 프로그램에서는 최신 광증폭기 전자회로를 분석하고 이를 바탕으로 빛 측정 실험을 수행한다.</p>
이동현	큐비트 및 양자센싱 실험	<p>고체 점결함 스핀 큐비트를 이용하여 ESR spectroscopy, Rabi oscillation, Ramsey interferometry 등의 큐비트 기초 제어 실험과 DC 및 AC 자기장을 측정하는 양자센싱 실험을 진행한다.</p> <p>또한, 실험 매뉴얼과 녹화된 강의자료를 바탕으로 양자정보 관련 기초적인 이론을 습득한다.</p>
홍석철	딥러닝과 고감도 현미경 기술을 이용한 나노입자 및 세포 연구. 신개념 핵산 나노 구조체 연구. (면담 후 1-4 중 선택)	<ol style="list-style-type: none"> (1) 고감도 iSCAT 실험 장치를 이용해서 극한의 나노입자(수 nm)의 확산 운동을 추적 관찰한다. (2) 특히 전기장 하에서 나노입자의 운동을 측정하여 입자의 구조, 전하 특징을 규명하고 수용액 상의 전하 스크리닝을 나노스케일에서 탐구한다. (3) 거울상 핵산 분자는 거울상임을 빼면 자연상 분자와 동일한데, 이를 이용한 첨단 나노재료, 생명공학적 응용에 대해 탐구한다. (4) super-continuum laser (백색광 레이저)를 이용한 multi-target 세포 이미징을 달성하여 세포내 지질 대사 등 의학적 문제를 규명한다.