

과제명: 양자머신러닝(QML) 알고리즘 개발 및 광양자 실험 플랫폼 기반 실증 연구

연구책임자: 박명훈 부교수(서울과기대 양자융합물리학과) / 김용수 책임연구원(KIST 양자기술연구단)

연구기간: 2027.1.1.~2028.12.31.(24개월)

양자머신러닝(QML)은 양자역학의 원리를 활용해 기계학습의 성능을 향상시키려는 분야로, 최근 광자 플랫폼에서 양자커널, 양자 저수지 컴퓨팅 등의 실험적 시연이 보고되고 있으나 특정 하드웨어에 국한된 일회성 시연에 그치고 있어 알고리즘 설계와 광양자 하드웨어를 긴밀히 연결하는 공동연구가 요구된다. 본 과제는 KIST가 보유한 편광-경로 encoding 기반 photonic VQE 셋업을 양자커널·변분 분류기 등 QML에 응용하는 실험을 수행하고, 서울과기대의 알고리즘 설계와 KIST의 광학 실험을 교차 검증하여 광자 기반 QML의 가능성과 시스템 요구사항을 규명하는 것을 목표로 한다. 1차년도에는 KIST 광양자 플랫폼의 실험적 제약조건을 반영한 QML 알고리즘을 설계하고 시뮬레이션으로 검증하며, 2차년도에는 이를 광학 실험으로 실증하고 시뮬레이션-실험 정량 비교를 통해 광자 QML 구현에 필요한 시스템 요구사항을 도출한다. 이를 통해 광자 양자컴퓨터의 구체적 응용 시나리오를 실험적으로 탐색하고, KIST의 광자 양자컴퓨터 칩 개발에 응용 관점의 설계 지침을 제공하고자 한다.