소득 2배
행복 2배
하나된 강원도

한반도 평화경제의중심 철원 나노소재로 지역경제 활성화!

나노소재로 지역경제 활성화
퀀텀닷 나노소재 기반연계 플랫폼 사업

퀀텀닷 상용화 지원센터
Quantum Dot Commercialization Support Center

주관기관 | 철원플라즈마 산업기술연구원

참여기관 | WRII | 나노융합스쿨 School of Nano Convergence Technology | 강원도농업기술원

지 자 체 | 강원도 GANGWON PROVINCE | 철원군 | 홍천군 HONGCHEON-GUN

후　　원 | 산업통상자원부 | KIAT 한국산업기술진흥원

사업개요

- **사 업 명 : 스마트특성화기반구축사업**
- **과 제 명 : 퀀텀닷 나노소재 기반연계 플랫폼 사업**
- **사업기간 : 2020. 04. 01. ~ 2022. 12. 31. (33개월)**

- 주관기관 : CPRI 철원플라즈마산업기술연구원
- 참여기관 : WRII 서울대학교 시스템면역의학연구소,
  나노융합스쿨 한림대학교 나노융합스쿨, 강원도농업기술원

사업운영 및 추진전략

사업구성도

시행부처	전담기관	지방자치단체
산업통상자원부 Ministry of Trade, Industry and Energy	KIAT 한국산업기술진흥원	강원도 GANGWON PROVINCE / 철원군 Cheorwon / 홍천군 HONGCHEON-GUN

퀀텀닷 나노소재 기반연계 플랫폼 구축

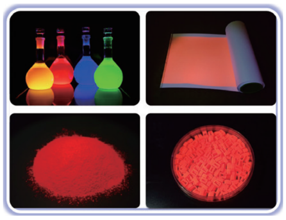
CPRI 철원플라즈마 산업기술연구원	WRII 서울대학교 시스템면역의학연구소	나노융합스쿨 한림대학교 나노융합스쿨	강원도 농업기술원
퀀텀닷 나노소재 상용화 기반 플랫폼 구축	응용산업 육성 연계지원	응용산업 육성 연계지원	응용산업 육성 연계지원
*기업지원 플랫폼 구축 *소재/시제품 제조 장비구축 *시험분석평가 장비 구축 *기업 상용화 지원 (소재, 부품)	*바이오/의료기기 산업지원 *시험분석평가 지원 *연계협력 기술지도/기업 지원	*부품/응용산업지원 *부품/응용제품 설계지원 *연계협력 기술지도/기업 지원	*농업/스마트팜 산업지원 *최적 생육 실증 지원 *연계협력 기술지도/기업 지원
플랫폼 기반 구축	연계협력 기업지원		

사업목표

퀀텀닷 나노소재 원천기술과 인프라를 연계한, 연계산업 동반성장을 통한 지역경제 활성화

- 퀀텀닷 나노소재 원천기술과 장비 인프라를 활용한 기업지원 플랫폼 구축
- 퀀텀닷 소재 응용산업 육성을 통한 나노소재산업 혁신성장
- 퀀텀닷 나노소재 기반의 혁신성장 신산업벨트 조성 및 지역경제 활성화

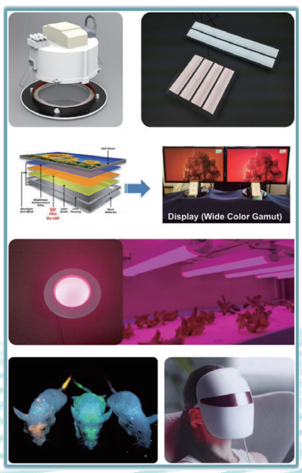
퀀텀닷 나노소재 원천기술



강원도 기존 인프라 연계

기술지원 플랫폼 구축

나노소재 응용산업 육성지원



지역경제 활성화

사업 추진내용

플랫폼 구축
- 보유 장비기술 정보 DB화 공유 시스템 구축
- 기업지원 연계협력 네트워크 구축
- 전문가 인력 Pool 구축

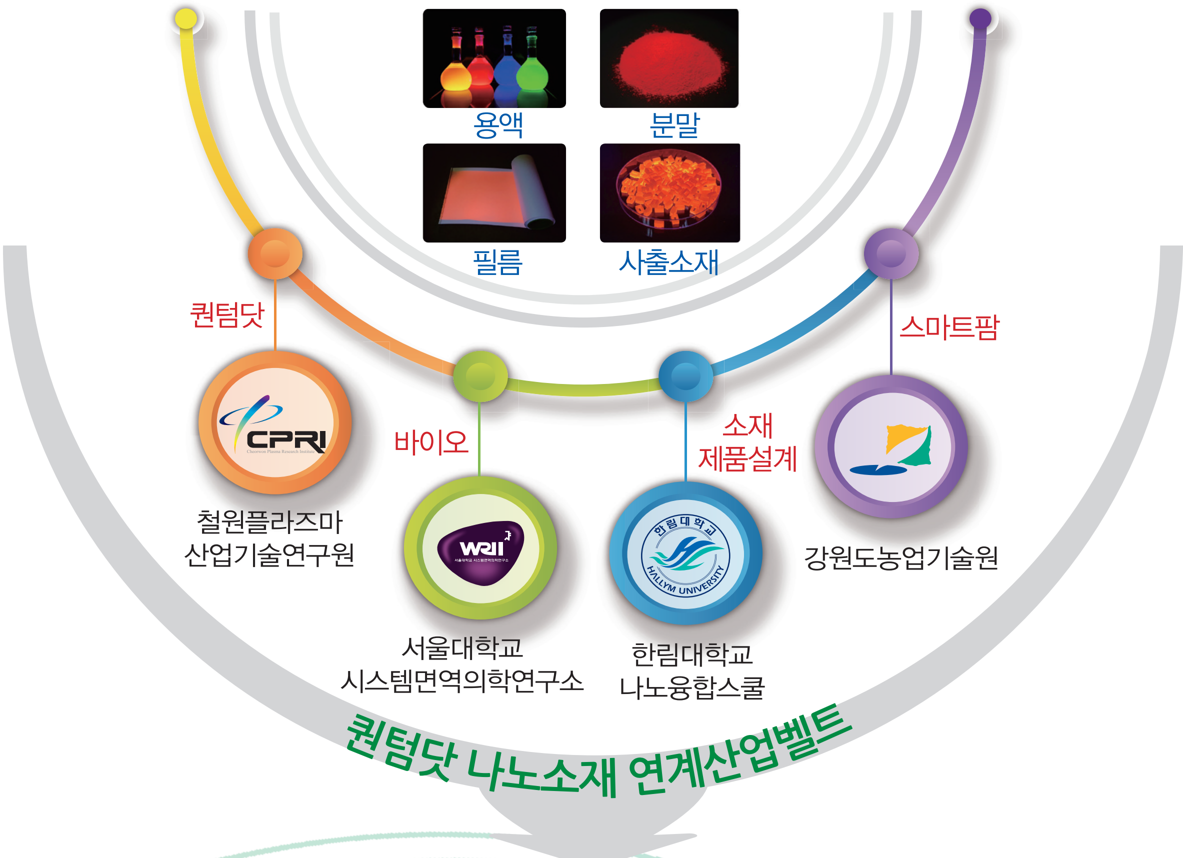
장비확충
- 기업 시생산 지원 장비 구축
- 기존 장비 및 신규 구축장비 활용을 통한 기업 지원

전문인력 양성
- 구축장비 운영 전문인력 양성

기술지원
- 시제품 제작 지원
- 기술이전, 기술 지도
- 시험/평가/인증 지원

기타 기업지원
- 기업 사업화 지원 (홍보, 전시회 등)

퀀텀닷 나노소재



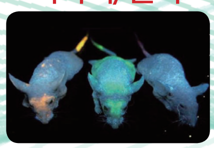
스마트특성화 구축장비 응용분야

퀀텀닷 조명

퀀텀닷 식물조명

스마트팜

퀀텀닷바이오 이미지/센서

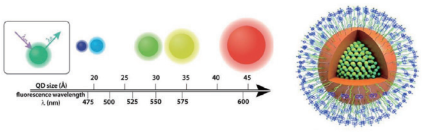


퀀텀닷 디스플레이

퀀텀닷 나노소재 원천기술

퀀텀닷 원재료 합성

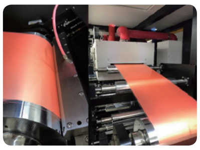
퀀텀닷 나노소재 합성

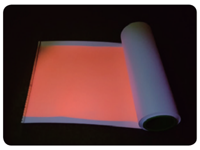


퀀텀닷 소재 분말화

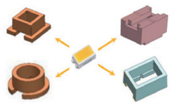
퀀텀닷 중간재 제작

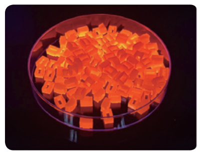
퀀텀닷 필름 제작





퀀텀닷 CAP 제작



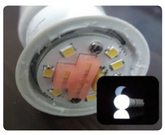


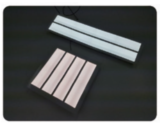
- Photon Flux, 열, 수분, 산소에 대한 높은 안정성의 퀀텀닷 분말 기술
- 단일층 구조의 퀀텀닷 필름 및 3D 형태의 퀀텀닷 Cap 제작기술
- Roll-to-Roll 및 Resin Dispenser를 이용한 퀀텀닷 중간재 상용화 기술

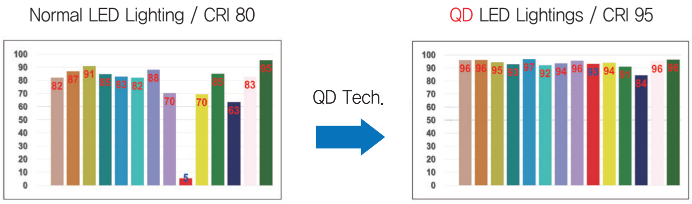
퀀텀닷 나노소재 응용기술

퀀텀닷 응용 분야

퀀텀닷 자연광 조명 응용

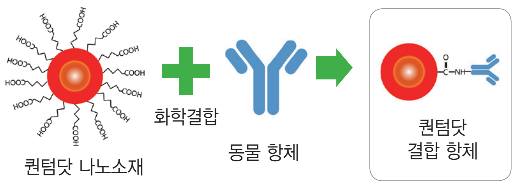


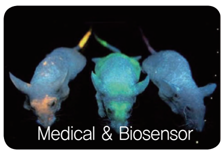


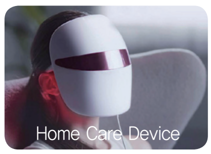


- 높은 연색성의 자연광 특성 구현 (＞CRI 95)
- 퀀텀닷 소재의 파장변환으로 다양한 색온도 구현

퀀텀닷 바이오 진단 / 의료기기 응용





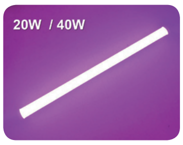


- 퀀텀닷 소재를 이용한 분자진단 정확성 개선
- 생산비용 절감 및 다중진단 구현

기술소개

퀀텀닷 응용 분야

■ 퀀텀닷 식물 조명 응용 및 실증연구

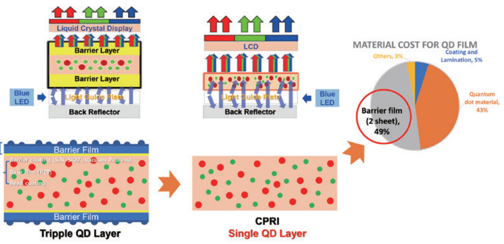


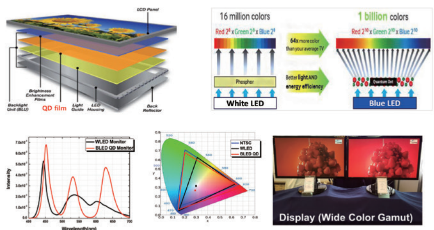
실증환경 구축

생육효과 검증

- ■ 고배광의 균일한 식물생장으로 생산수율 향상
- ■ 작물별 최적 스펙트럼의 조명으로 생육촉진

■ 퀀텀닷 디스플레이 응용





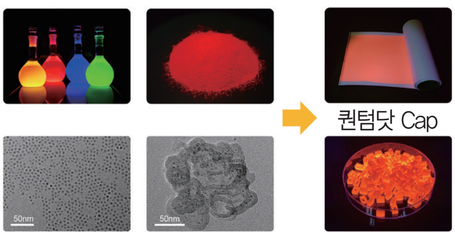
- ■ 퀀텀닷 소재를 이용한 향상된 색재현 디스플레이
- ■ NTSC 면적비율 101% 이상 (@ CIE 1931 기준)

기관 별 지원분야

(재)철원플라즈마산업기술연구원 - 퀀텀닷 원천 기술

퀀텀닷 소재 원천기술 및 중간재 제작 기술지원

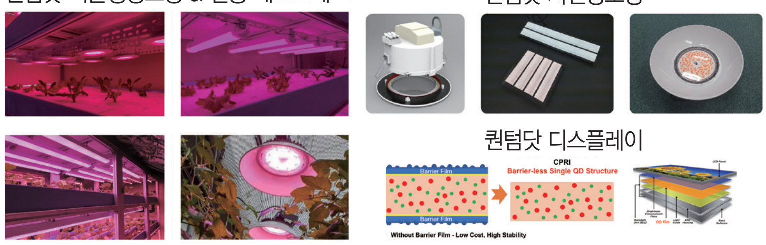
퀀텀닷 용액 퀀텀닷 분말 퀀텀닷 필름



- ■ 퀀텀닷 소재의 원천기술 확보를 통한 기술이전
- ■ 대량생산 기술 확보에 따른 요소기술 지원

퀀텀닷 소재 응용 및 시제품 제작 지원분야

퀀텀닷 식물생장조명 & 실증 테스트베드 퀀텀닷 자연광조명



- ■ 퀀텀닷 소재의 파장변환을 이용한 응용제품의 고도화 기술 지원
- ■ 퀀텀닷 적용을 통한 신제품/신기술 기획 및 공동연구 지원

서울대학교 시스템면역의학연구소 - 바이오 인프라 지원

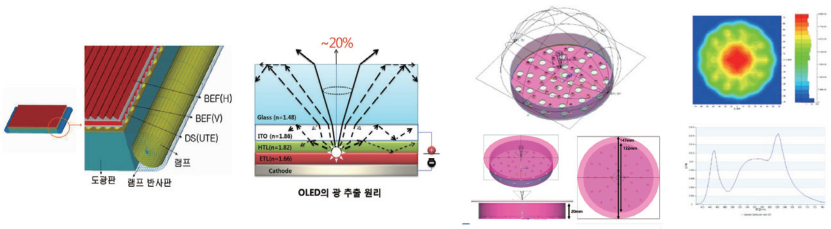
의생명과학 연구 지원 / 바이오 인프라 제공

- 퀀텀닷 결합 바이오 물질 측정 지원 (IVIS, Cytation3)
- 형광 접합 항체를 이용한 면역 세포 분석 기술 지원
- 유효성분 분석 및 단백질의 초정밀 질량 분석 지원
- 유전자 발현 비교 및 서열 분석 기술 지원

- 의생명 과학분야 단기/장기 실습 교육 지원
  - 단기 : 1일~1주일
  - 장기 : 2주~4주
  - 교육 내용 : 장비 사용 및 관련 실험 방법

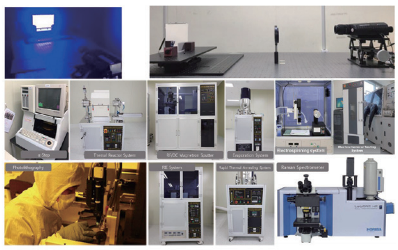
한림대학교 나노융합스쿨 - 광학/설계 기술 지원

조명/디스플레이 3D 모델링 및 광학 시뮬레이션, 검증 지원



- 광선추적기법+전자기해석 시뮬레이션
- 사전 설계를 통한 제품 개발기간 단축
- 기업지원 전용 시뮬레이션 전산실 운영
- 광학 설계 관련 산학과제 수행 이력 다수

조명/소재 구조체 광특성 평가 기술



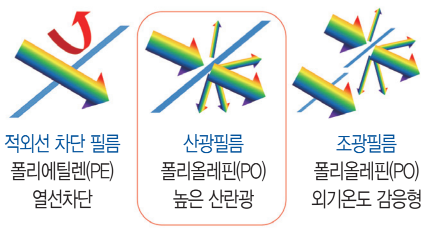
- 광소자 발광 특성 정밀 평가 지원
- 광소자 구성 재료의 특성 평가 지원

강원도농업기술원 - 농업 기술 지도 및 평가

과채류 동계육묘 보광 기술지도

- 스마트팜 빅데이터 생산성 향상모델
- 빅데이터 기반 생육환경 예측 시스템

기능성 피복재 적용, 재배환경 생육 모니터링



- 시설하우스 내 광분포 균일성 향상기술 지원
- 열해현상 완화, 안정적인 생육 모니터링

유휴자원 활용 고부가가치 생산기반

- 에너지절약형 식물공장 적용, 실증 기술 지원
- 스마트팜 현장지원센터 운영

기업지원 솔루션

대상 기업 발굴 → 기업 맞춤 기술 제공 → 양산 기술 제공 → 양산화 검증 → 기업육성 기업유치

기술소개	원스탑 상용화 지원 프로그램 (Total Care System)			사업화
				
기업수요조사·지원기획	**기술지도·시제품제작**	**신뢰성평가·시험분석**	**양산화 지원·인증**	**기술이전·사후지원**
·상시 기술수요조사 ·지원계획 수립 (연계협력) ·기획 컨설팅, 상담	·기술지도, 현장애로 기술지원 ·시제품 개발 계획 수립 ·시제품 제작 지원	·시제품 성능 평가 ·신뢰성 검증	·제품 개발, 제품 고도화 ·양산화 기술 지원 ·제품 시험평가, 품질관리 ·인증지원	·기술 이전, 특허 출원 지원 ·사업화 진행 컨설팅 ·B2B(수요-공급) 연계 ·후속사업 컨설팅(R&D)

기업지원 분야

시제품 제작 지원

시제품 제작 및 상용화 지원
기존 제품고도화 및 성능개선

기술 지원

기술컨설팅(Total Group Care)
기술 이전, 기술 지도, 현장 애로기술 해결
신제품 및 신기술 R&D 기획 / 공동 개발 지원

시험평가 및 인증 지원

제품 특성 평가, 신뢰성 평가, 시험 성적서 발급
제품의 인증 지원
* 외부 시험평가 시, 시험평가료의 70% 지원

전문인력 양성

장비운영 교육에 따른 장비활용 지원인력 양성

기타

B2B (수요-공급 연결) 연계협력 지원,
기술정보(사업동향, 시장규모, 기술이슈) 제공
전시회 공동부스 참여 지원

회원사 혜택

회원사 혜택

1. 장비사용료의 70% 할인
2. B2B(수요-공급기업) 연결, 찾아가는 기업지원 서비스(현장애로청취)
3. 기업지원 프로그램 우선 지원
   * 연회비 100,000원(사업기간 中)

지원신청 안내

신청방법: 온라인 신청

· Homepage: CPRI – www.cpri.re.kr, QDCSC – qdcsc.cpri.re.kr

E-mail 문의

CPRI (QD 소재 및 응용기술)	thpark@cpri.re.kr, T. 033-452-9882
서울대학교 시스템면역의학연구소 (바이오 진단, 의료기기)	nally12@snu.ac.kr T. 033-439-8001
한림대학교 나노융합스쿨 (광학설계 기술)	hwangko@hallym.ac.kr T. 033-248-2056
강원도농업기술원 (농업 기술지도, 평가)	wklee1601@korea.kr T. 033-248-6062

운영장비 – 시제품 제작

퀀텀닷 분말 분쇄기

- Mill Size : 4 inch
- Air Required : 50SCFM(1.4㎥/Min)
- Mill Head : SUS316

퀀텀닷 고압교반기

- 최대압력 : 1stage 2,000bar
- 유량 : 150ml/min(10.8L/h)
- 최대 점도 : 10,000 cPs
- 최대 적용 입자 :500um

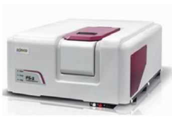
원심분리기

Max. RPM : 22,000rpm
Max. capacity : 6 x 1,000 ml

입도분석기

- 샘플 : 분체, 액체, 파우더, 에멀전
- 결과 : 입도경, 입자분포, 입자사이즈
- 범위 : 0.01 – 5,000um (습식, 건식)
- 용량 : 10mg – 5g

형광분광광도계



- Range : 200–900nm
- Detector : R928 PMT detector
- Source : Xenon Lamp
- Resolution : 0.5nm

Raman 분석기

- laser: 532nm 20mW
- detector: CCD, 1024x256 pixels
- automatic calibration

RTR coater(Slot–die)

- Web Speed : Max 10m/min
- Web Width : Max 300mm
- Roll Width : 350mm
- IR Dryer temperature : Max 150℃

퀀텀닷 광경화 저온 사출 시스템

- 금형크기: Max 600mm
- DISPENSING ROBOT
  – 800 X 800 X 200mm
- UV LAMP

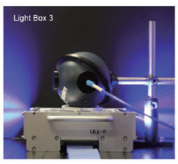
퀀텀닷 PKG 디스펜서

- MSX–7 Fully Automation Dispens–ing System
- Dispensing Robot System
- Attach Robot System

레이저 퀀텀닷 3D 프린터

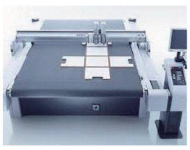
- SLS(Selective Laser Sintering)
- CO2 Laser : 100 W
- 정밀도: 0.15mm in X/Y, 0.4mm in Z

퀀텀닷 나노소재 신뢰성 평가 시스템



- Spectrometer for EL
- Integrating Sphere Unit
- LED Power Source meter
- LED Aging unit

평판 커터기



- S3 Digital Cutter
- Material handling
- Module and accessories

이외 장비 : 진공건조기, UV경화기, 스프레이코팅장비, 스크린 인쇄기, 롤 프레스, 전극 펀칭장비, 항온항습기, 헤이즈 측정기, 엘립소메터, 박막측정기, 열전도율분석기, 휘도계, 탄뎀간석계, 튜브형 머플 퍼니스 시스템, UV–VIS spectrometer

운영장비-시험평가

적분구

- 적분구 직경: 2000 mm
- 반사율: 가시광선 영역 98% 이상
- 측정 램프의 전력: 최대 1 KW
- 색좌표 에러: <± 0.3 %

면휘도계

- 휘도 한계 0.05 cd/m2
- 조명 및 디스플레이 면 균일도 정량 평가
- 색좌표 분포 측정 가능

배광기

- AC Power SupplyMax Current : 8.4 A / 4.2, 1 KW
- DC Power SupplyOutput : 150 V, 10 A, 1,500 W

자동점멸신뢰성시험기

- ON/OFF time controllable
- Input Power: 10kW(220V, 5A)

조명용 수명 및 에이징 측정 시스템

- Power Driving & Voltage/Current Measurement
- Channel Configuration : 1 cell/ch
- Driving Power : DC & pulse

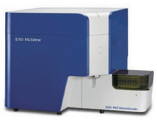
조명용 I-V-L 측정 시스템

- Output : 1000W
- Voltage Range : ±100 V
- Current Range : ±10 A
- Accuracy : 0.02 % + 12 mV

유전자증폭기

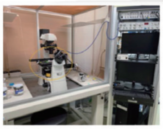
- Colors: 5
- Chemistry: SYBR, TaqMan
- Available blocks: 96-well
- lamp: halogen lamp

유세포분석기



- Output : 1000W
- Voltage Range : ±100 V
- Current Range : ±10 A
- Accuracy : 0.02 % + 12 mV

Ratio 분석기반 실시간 형광 측정 시스템



- Andor sCMOS Camera: Zyla 42+
- Sutter Lambda LS illuminator
- MetaFlour Software
- Chroma Hard Coated Filter Set

엑스선 형광분석기

- 2D 최적 이미지
- 3D 단층촬영 이미지
- Low-dose ultra-fast integrated microCT

인공광 이용형 식물공장

- 광원 : FL, LED, MH, HPS 등
- 양액재배 : 저면 담 · 배수
- 환경 : 공조시설, CO_2 공급

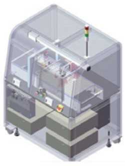
미기상관측 및 식물생 계측기

- 데이터로거 및 전원공급장치
- 미기상 관측 센서
- 식물 생체계측 센서

식물생장 Test Bed

- 내부: 폭 3m, 길이 10m
- 전체 재배면적: 26 8㎡
- 양액 모니터링용 PC 화면

고정형 PPFD 측정 시스템



- Optical Bench & TableSize: 2,000(L) x 1,000(W)x 200(T) x 800(H)Auto Moving 2 Axis Stage

이외 장비 : Surge 테스트기, 파형발생기, 절연내전압시험기, 광학설계 소프트웨어, 조도계, Lear area metar, 색도색차계, 다기능마이크로플레이트리더, 항원/항체결합능측정장치 유세포분석/분리기, 마이크로플레이터디더, 형광사검출기, 제세포수측정장치

나노소재로 지역경제 활성화

퀀텀닷 나노소재 기반연계 플랫폼 사업

철원플라즈마산업기술연구원

24062) 강원도 철원군 서면 금강로 7194
E. thpark@cpri.re.kr T. 033-452-9882
Homepage: http://www.cpri.re.kr

서울대학교 시스템면역의학연구소

25159) 강원도 홍천군 화촌면 답연밭길 101
E. nally12@snu.ac.kr T. 033-439-8001
Homepage: http://wrii.snu.ac.kr

한림대학교 나노융합스쿨

24252) 강원도 춘천시 옥천동 한림대학길1
E. hwangko@hallym.ac.kr T. 033-248-2056
Homepage: http://www.hallym.ac.kr

강원도농업기술원

24226) 강원도 춘천시 충열로 83
E. wklee1601@korea.kr T. 033-248-6062
Homepage: http://www.ares.gangwon.kr