

인하대학교 공학교육혁신선도센터

차세대 반도체 컨소시엄 반도체 집중교육 (이론+실습)



김 병 삼

인하대학교 공학교육혁신센터 팀장
kimbs@inha.ac.kr

한국PC통신 사원
인하대학교 직원
입학관리과, 사범대학행정실, 공학교육혁신센터 등 근무

관심분야: 커피, 음악(클래식), 역사

수요분석과 클린룸 실습을 통한 비전공자 대상
반도체 집중교육(비교과 프로그램)

교육프로그램의 개발 필요성 및 목적

□ 개발 배경 및 필요성

인하대학교는 한국산업기술진흥원(KIAT)의 창의융합형 공학인재양성지원 3단계 사업에 컨소시엄을 구성하여 선정되었다. 차세대 반도체 컨소시엄의 정체성을 강화할 수 있는 반도체 관련 교육을 개발하고, 프로그램을 확대, 강화할 필요가 있다는 2022 산학연자문추진위원단의 자문 결과를 반영하여 차세대 반도체 컨소시엄의 대표 교육프로그램을 기획 및 운영하고자 하였다. 또한, 국고지원사업 1차년도 대비, 반도체 교육프로그램을 2배 확대 운영하고, 중기 교육프로그램(반도체 심화 이론 교육과정)을 신설, 추가하고자 했다.

□ 목적

창의융합형 차세대 반도체 실무자 양성을 위한 기초 이론 및 실습 지식을 배양하고, 컨소시엄 대학 소속 학생들의 반도체 분야 교육 수요에 기반한 이론 및 현장 교육을 제공한다. 또한, 차세대 반도체 기술에 대한 이해도와 관련 분야 학습 동기 및 취업 역량을 재고하는 데 목적을 두었다.

□ 특징

반도체 비전공자를 대상으로 한 컨소시엄 공동의 비교과 프로그램(국고)이며, 이론과 실습을 병행하는 종합적 반도체 집중교육이다. 또한, 교육 대상자의 역량과 수준을 고려한 단계별, 맞춤형 교육으로 기초 이론(46.5시간) → 심화 이론(30시간) → 클린룸 견학 및 실습(15시간)으로 진행되는 체계적, 종합 교육이다. 프로그램을 통해 국내 일부 대학만 보유하고 있는 클린룸 시설을 통한 현장 경험도 제공한다.

교육프로그램 개발을 위한 요구분석

차세대 반도체 집중교육 기획 및 구성을 위해 사전에 산업체와 학생을 대상으로 수요조사를 실시하였다. 산업체 수요조사는 2022년 11월, 온라인 설문조사로 시행하

였고, 74개 기업에서 162명이 응답하였다. 수요조사 결과 반도체 산업인력양성 교육프로그램 요구도에서 반도체 소자 실습 교육프로그램에 대한 수요가 가장 높았으며(그림 1 참조), 반도체 산업 인재양성을 위한 컨소시엄의 비교과 프로그램 적정성 평가에서도 반도체 특화 교

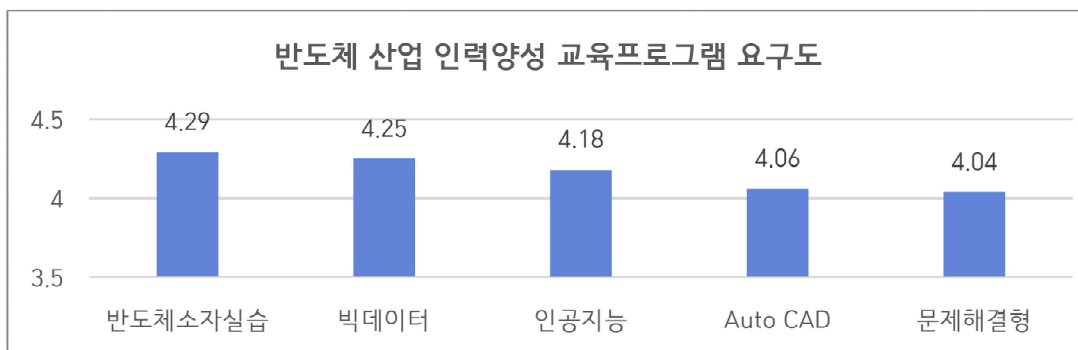


그림 1. 반도체 산업 인력양성 교육프로그램 요구도 응답 결과

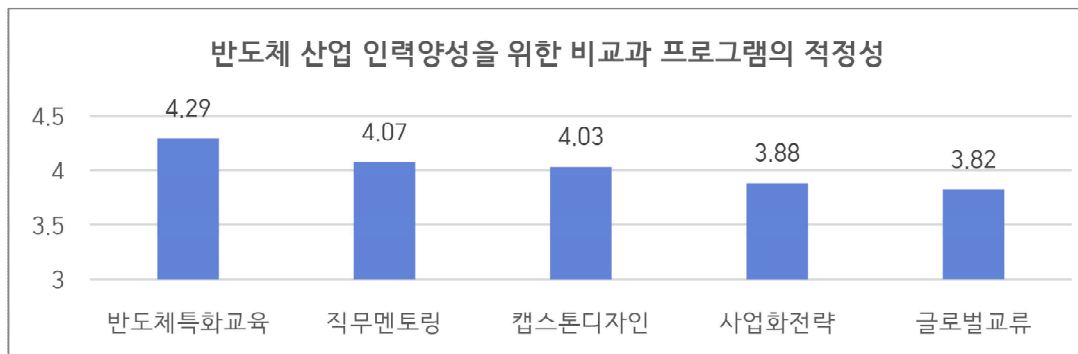


그림 2. 반도체 산업 인력양성을 위한 비교과 프로그램의 적정성 응답 결과

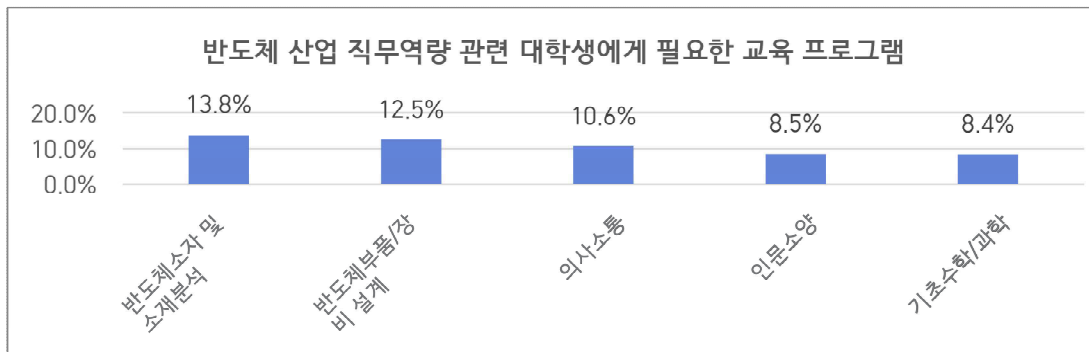


그림 3. 반도체 산업 직무역량 관련 대학생에게 필요한 교육프로그램 응답 결과

육이 가장 높았다(그림 2 참조). 또한, 반도체 산업 직무 역량 관련 대학생에게 필요한 교육프로그램에 관한 설문 결과도 반도체 소자 및 소재분석 교육이 가장 높았다(그림 3 참조).

학생 수요조사는 2022년 4월, 온라인(구글) 설문으로

인하대 공학계열 재학생 698명이 응답하였는데, 반도체 비교과 교육프로그램의 적정성 여부 조사에서 76.0%가 긍정 답변을 하였다(그림 4 참조). 반도체 특화 교육프로그램 참여 의사 여부 질문에는 89.7%가 참여를 희망한다고 답변했으며(그림 5 참조), 반도체 특화 교육 이수 후,

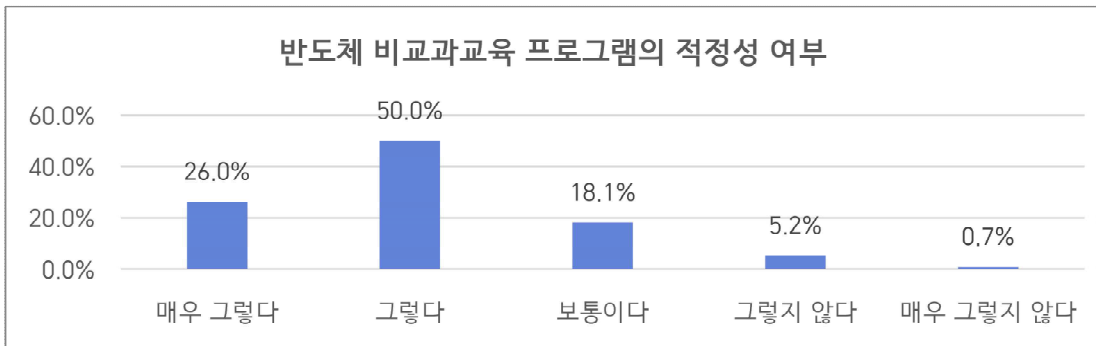


그림 4. 반도체 비교과교육 프로그램의 적정성 여부 응답 결과

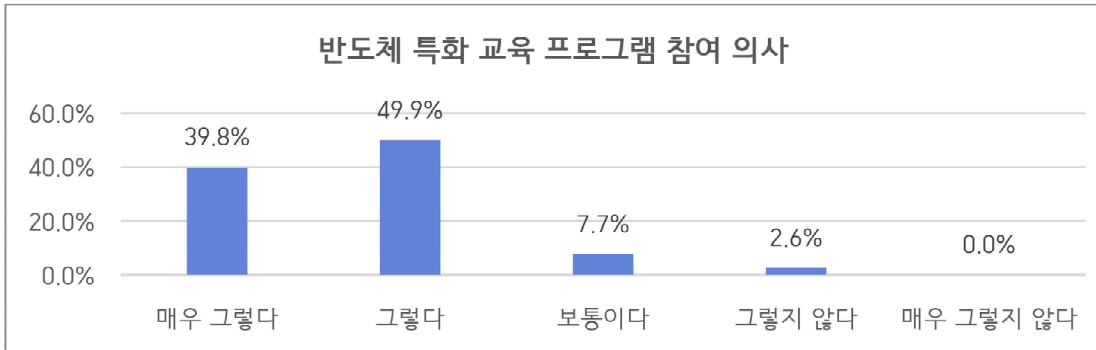


그림 5. 반도체 특화 교육프로그램 참여 의사 응답 결과

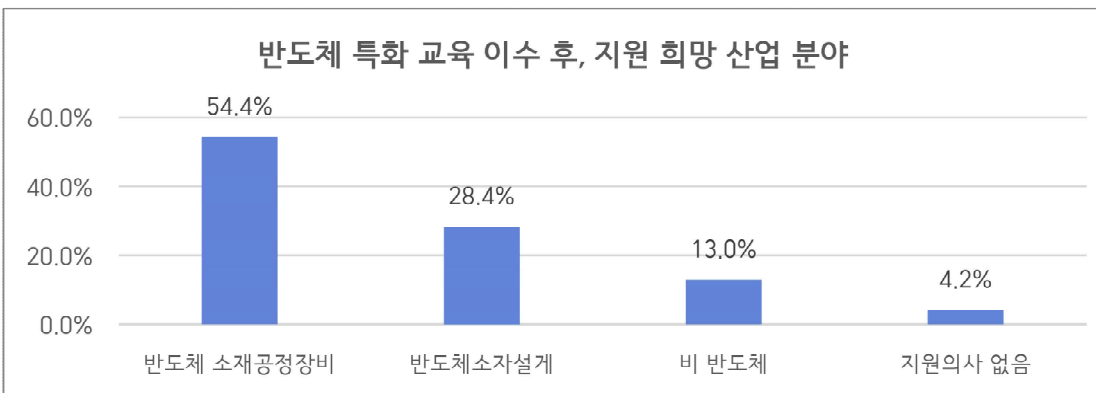


그림 6. 반도체 특화 교육 이수 후 지원 희망 산업 분야 응답 결과

2023-제1차 비교과 차세대 반도체 집중 교육

이론(기초/심화) 교육



실습 교육



반도체 실무 역량 배양

그림 7. 교육 개요

취업 희망 분야 질문에는 54.4%가 반도체 소재·공정·장비 분야 취업을 희망한다고 응답하였다(그림 6 참조). 그 밖에 기타 의견으로 실습/현장체험/현직자 특강에 대한 needs와 비전공자도 접근이 용이한 반도체 전문 교육 프로그램에 대한 needs도 조사되었다.

교육프로그램 내용 및 운영 실적

차세대 반도체 집중교육은 그림 7과 같이 기초 이론(장기) 및 심화 이론(단기) 교육과 실습 교육을 통한 반도체 실무 역량 배양 프로그램으로, 표 1은 단계(과정)별 프로그램 운영 결과를 요약한 것이다.

단계(과정)별 교육 프로그램의 세부 내용은 다음과 같다.

□ 2023-제1차 반도체 기초 이론 교육 (장기)

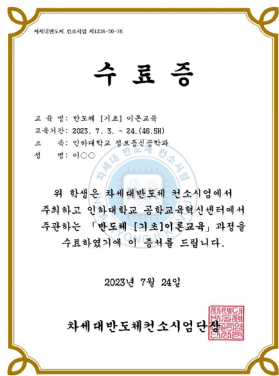
- 기간 및 시수: 7. 3.(월)~24.(월), 총 46.5시간
- 교육 방법: 반도체 전문 교육업체 외주 용역
 - 온라인 (동영상 수업 + 랫유인 에듀 플랫폼 + 강의)
- 교육 구성
 - 반도체 입문(15시간): 반도체 트렌드, 반도체 입문, 반도체 직무
 - 반도체 기초(30.5시간): 반도체 공정 집중과정, 후공정, 반도체 이슈
 - Final Test(1시간): 교육 종료 직후, 오프라인으로 학습 성과 테스트
- 주관: 컨소시엄 주관대학(인하대) 공학교육혁신센터
- 교육 대상: 차세대 반도체 컨소시엄 소속 3개 대학 학부생

표 1. 차세대 반도체 집중교육 프로그램 운영 결과

구 분	이 론		실 습
	기 초	심 화	
시수 (유형)	46.5시간 (장기)	30시간 (중기)	15시간 (단기)
교육 대상	공학계열 3,4학년 (반도체 관심/취업 희망자)	반도체 기초과정, 또는 반도체 선수과목 이수자	심화과정 이수자 중 F/T 성적 우수자
신청/선발	198명 / 80명 (2.5:1)	115명 / 45명 (2.6:1)	12명
교육 방법	온라인 (또는 오프라인)	오프라인	현장 실습
교육 내용	반도체 입문, 기초 지식 (반도체 공정 등)	반도체 소자 및 공정 이론 심화	Photo/Sputter/PECVD/ Etch 실습 등
효용성 평가	만족도 조사 (4.79점) & F/T(Final Test)	만족도 조사 (4.73점) & F/T(Final Test)	만족도 조사 (4.85점) & 교육활동보고서
이수인원	63명/80명 (78.8%)	40명/45명 (88.8%)	12명/12명 (100.0%)

표 2. 기초 이론 교육 대상자 선발 및 이수 현황

대학명	신청인원(명)	선발인원(명)	이수인원(명)	이수율
인하대학교	144	40	33	82.5%
명지대학교	28	20	14	70.0%
공주대학교	26	20	16	80.0%
총	198	80	63	78.8%



수료증



온라인 교육 화면

그림 8. 기초 이론 교육 수료증 및 교육 활동 사진

□ 2023-제1차 반도체 심화 이론 교육 (중기)

- 기간 및 시수: 7. 24.(월)~8. 1.(화), 총 30시간
- 장소: 인하대학교 4호관 317호
- 교육 방법: 반도체 전문 교육업체 외주 용역을 통한 오프라인 강의
- 교육 구성
 - 소자 심화(14시간): MI (Measurement & Inspection)
 - 공정 심화(10시간): 메모리 반도체, 시스템 반도체
 - 반도체이슈(6시간): 반도체 소자별, 공정과정 이슈와 해결 방안

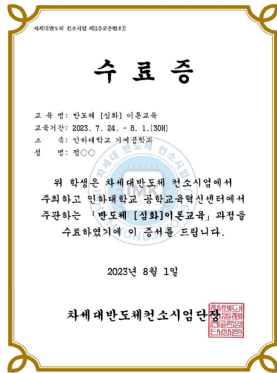
- 주관: 컨소시엄 주관대학(인하대) 공학교육혁신센터
- 교육 대상: 차세대 반도체 컨소시엄 소속 3개 대학 학부생
- 신청 자격: 반도체 선수과목 이수, 또는 반도체 기초 이론 교육과정 이수한 3~4학년생

□ 2023-제1차 반도체 실습 교육 (단기)

- 기간 및 시수: 8. 17.(목)~18.(금), 총 15시간
- 장소: 인하대학교 2북 106호, 110호(클린룸)

표 3. 심화 이론 교육 대상자 선발 및 이수 현황

대학명	신청인원(명)	선발인원(명)	이수인원(명)	이수율
인하대학교	79	25	22	88.0%
명지대학교	19	10	8	80.0%
공주대학교	17	10	10	100.0%
총	115	45	40	88.9%



수료증



교육 수강

반도체(심화)교육 출석부

No.	학번	이름	7.24	7.25	7.26	7.27	7.28	7.29	총
1	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
2	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
3	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
4	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
5	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
6	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
7	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
8	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
9	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
10	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
11	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
12	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
13	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
14	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
15	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
16	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
17	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
18	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
19	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
20	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
21	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
22	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
23	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
24	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
25	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
26	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
27	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
28	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
29	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
30	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
31	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
32	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
33	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
34	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
35	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
36	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
37	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
38	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
39	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
40	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
41	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
42	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
43	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
44	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
45	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
46	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
47	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
48	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
49	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
50	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
51	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
52	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
53	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
54	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
55	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
56	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
57	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
58	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
59	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
60	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
61	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
62	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
63	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
64	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
65	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
66	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
67	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
68	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
69	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
70	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
71	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
72	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
73	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
74	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
75	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
76	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
77	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
78	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
79	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
80	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
81	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
82	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
83	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
84	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
85	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
86	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
87	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
88	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
89	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
90	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
91	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
92	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
93	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
94	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
95	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
96	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
97	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
98	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
99	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
100	2023-08-01	김민준	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6

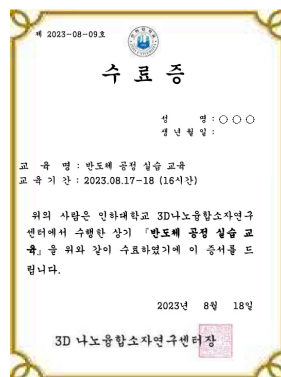
출석부

그림 9. 심화 이론 교육 이수증 및 교육 활동 사진

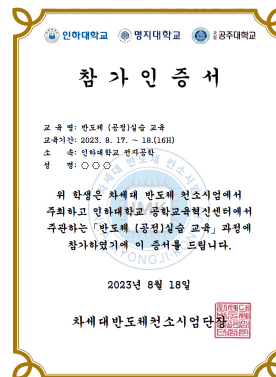
- 교육 방법: 반도체 전문 시설, 장비(Clean Room) 견학 및 실습
- 교육 내용
 - Orientation 및 안전교육
 - Photo/Sputter/PECVD/Etch 실습 등
- 조별 과제 작성 및 발표, 교육평가
- 주관: 컨소시엄 주관대학(인하대) 공학교육혁신센터
- 교육 대상: 반도체 심화이론 교육 이수자 중, 최종 테스트 성적 우수자(12명)

표 4. 실습 교육 대상자 선발 및 이수 현황

대학명	선발인원(명)	이수인원(명)	이수율
인하대학교	7	7	100%
명지대학교	3	3	100%
공주대학교	2	2	100%
총	12	12	100%



수료증



참가인증서

그림 10. 실습 교육 이수증 및 참가인증서



그림 11. 실습 교육 교육 활동 사진

교육프로그램 효과

교육프로그램의 효과 평가를 위해 기초 및 심화 이론 교육과 실습 교육 모두 만족도 조사를 하였고, 기초 및 심화 이론 교육은 final test를 실시하였으며, 실습 교육은 개인별 활동 보고서(후기)를 작성하여 제출하였다. 표 5와

같이 프로그램 운영 만족도(기초 이론 4.78점, 심화 이론 4.76점, 실습 4.90점), 역량 향상 자가 진단(기초 이론 4.79점, 심화 이론 4.67점, 실습 4.80점), 교육 기관(강사) 만족도(기초 이론 4.80점, 심화 이론 4.77점)에서 모두 높은 만족도를 보였으며 프로그램별 세부 만족도 조사 결과는 그림 12~14와 같다.

표 5. 만족도 조사 결과

구분 (항목)	기초 이론	심화 이론	실습
프로그램 운영 만족도	4.78	4.76	4.90
역량 향상 자가 진단	4.79	4.67	4.80
교육 기관(강사) 만족도	4.80	4.77	-

※ 5.0점 만점 기준이며, 항목별 세부 항목들의 조사도 평균임.

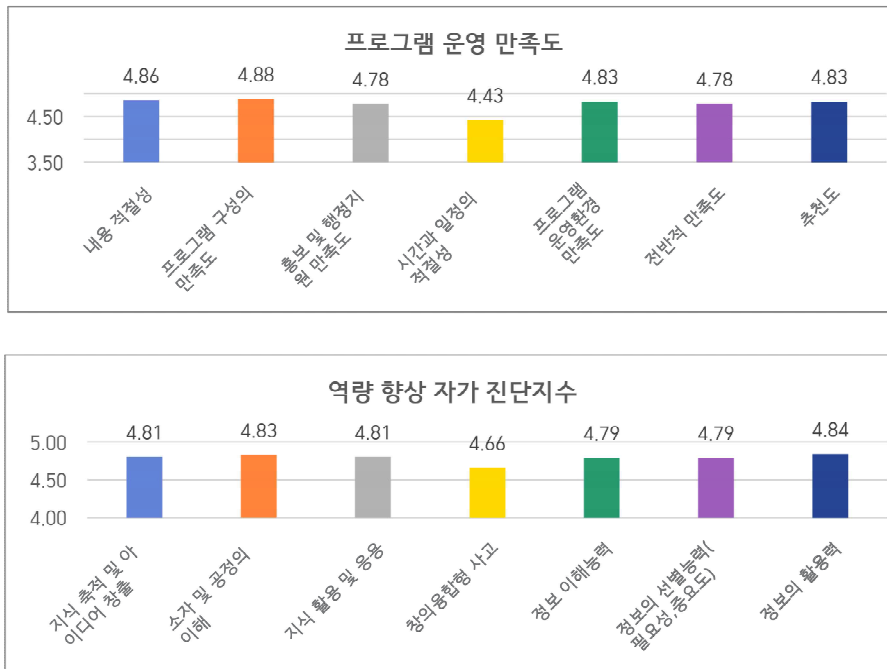


그림 12. 기초 이론 교육 만족도 조사 결과

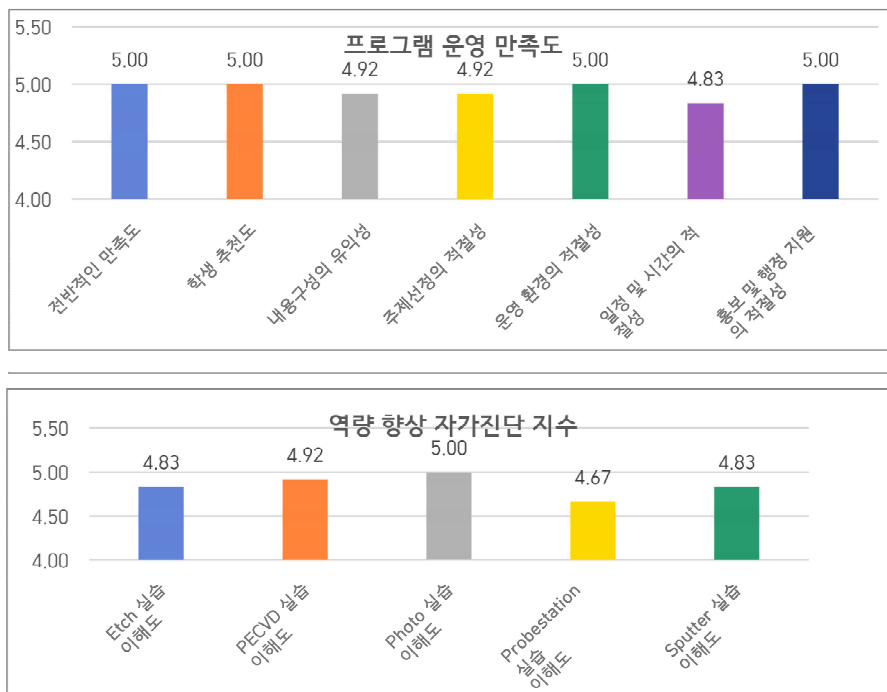


그림 13. 심화 이론 교육 만족도 조사 결과

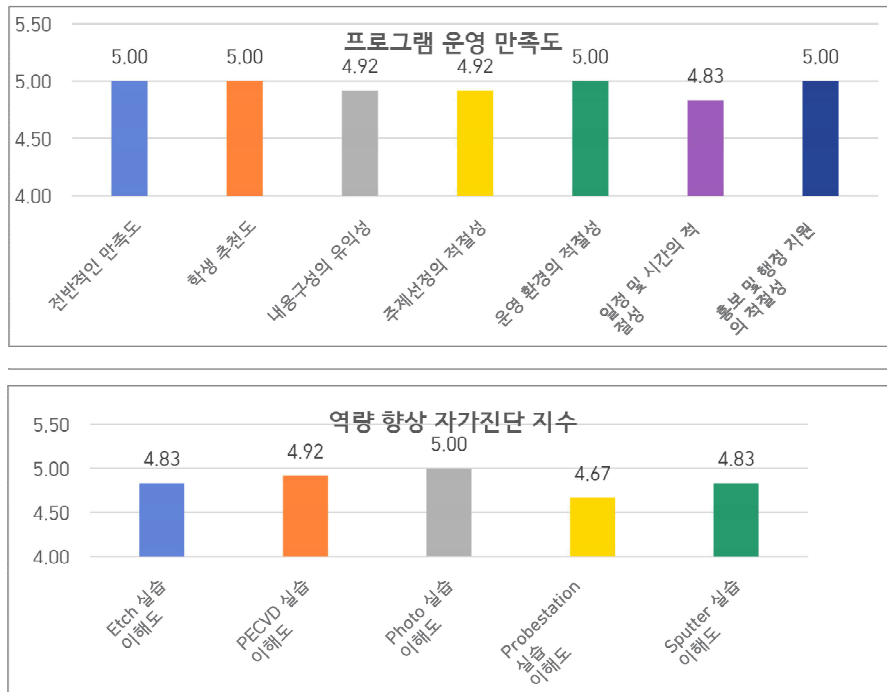


그림 14. 실습 교육 만족도 조사 결과

교육 종합 성과를 보면, 기초 이론 교육 4.79점(5.0점 만점), 심화 이론 교육 4.73점(5.0점 만점), 실습 교육 4.85점(5.0점 만점)으로 평균 4.79점(5.0점 만점)의 높은 만족도를 보였으며, 과정별 수료 인원은 기초 이론 교육 63명, 심

화 이론 교육 40명, 실습 교육 12명으로 총 115명이 수료하였다(표 6 참조). 3단계 전 교육과정을 수료한 인원은 총 10명이다(표 7 참조).

표 6. 과정별 수료 인원 및 평균 만족도

기초 이론		심화 이론		실습		(계/평균)	
수료	만족도	수료	만족도	수료	만족도	(수료)	(만족도)
63명	4.79점	40명	4.73점	12명	4.85점	(115명)	(4.79)

표 7. 3단계 전 교육과정 수료자: 10명

소속 (대학)	학과	성명 (학년)
인하대학교 (6명)	신소재공학과	김○린(4), 허○찬(3)
	전자공학과	최○철(4), 강○화(3), 김○소(3)
	화학공학과	강○서(3)
명지대학교 (2명)	기계공학과	유○상(4), 신○준(3)
공주대학교 (2명)	전자전자제어공학부	유○상(4), 김○룡(3)

타대학에서 벤치마킹 시 고려할 점

높은 수준의 보안을 요구하는 반도체 산업 분야의 특성상 반도체 전문 장비, 시설의 견학이나 실습이 용이하지 않다. 이에 따라 반도체 이론 + 실습의 단계적, 종합 교육이 실질적인 성과를 거두기 위해서는 클린룸과 같은 반도체 전문 장비(시설)를 자체 확보하거나, 지역 내 기

업, 연구소, 대학 등과의 협업을 통해 교육(훈련) 시설과 장비를 공유하는 네트워크 구축 및 활용이 꼭 필요하다.

또한, 반도체 교육 기획 및 구성 시 사전 수요조사는 필수 사항이다. 산업체 대상 수요조사와 교육 대상자인 학생 대상 수요조사를 실시하여, 두 그룹 간의 needs의 공통점, 차이점을 파악하여 해당 내용을 교육과정 구성에 반영해야 교육 만족도를 담보할 수 있을 것으로 사료된다. 