

CQI 시스템 구축 사례 연구: 서울대학교 재료공학부 사례를 중심으로

김지연*·이명재**·박민혁***·이태우****,†

*서울대학교 신소재공동연구소, 연수연구원

**서울대학교 재료공학부, 서울대학교 신소재공동연구소, 서울대학교 공학연구원 조교수

***서울대학교 재료공학부, 서울대학교 신소재공동연구소, 서울대학교 공학연구원 부교수

****서울대학교 재료공학부, 서울대학교 신소재공동연구소, 서울대학교 공학연구원 교수

A Case Study on the Establishment of a CQI System: Focused on the Department of Materials Science and Engineering at Seoul National University

Kim, Jiyeon*·Lee, Myungjae**·Park, Min Hyuk***·Lee, Tae-Woo****,†

*Postdoctoral Researcher, Research Institute of Advanced Materials, Seoul National University

**Assistant Professor, Department of Materials Science and Engineering, Research Institute of Advanced Materials, Institute of Engineering Research, Seoul National University

***Associate Professor, Department of Materials Science and Engineering, Research Institute of Advanced Materials, Institute of Engineering Research, Seoul National University

****Professor, Department of Materials Science and Engineering, Research Institute of Advanced Materials, Institute of Engineering Research, Seoul National University

ABSTRACT

This study is to design improvement strategies for Continuous Quality Improvement (CQI) based on a needs assessment related to the educational objectives and curriculum revision in the Department of Materials Science and Engineering at Seoul National University. To establish CQI as an ongoing course revision and self-assessment system, specific guidelines are needed to enable instructors to set lecture design and improvement directions in actual teaching situations. This study aims to enhance the quality of education in the Department of Materials Science and Engineering at Seoul National University through the development of new CQI standards and reporting formats, following an analysis of the current CQI documentation practices. Through this approach, the study seeks to regularly review educational objectives and curriculum, establishing a feedback system for CQI as a self-assessment mechanism for continuous improvement.

Keywords: Continuous Quality Improvement (CQI), Department of Materials Science and Engineering at Seoul National University, Education innovation

1. 서론

학부 교육의 내실화를 위해 교수·학습 지원 및 교육의 질 관리 체계 구축의 중요성이 점차 강조되고 있다(송영명, 2020). 이러한 배경 속에서 공학교육 분야에서도 교수자의 강의 역량

및 학습자의 학습 역량 강화를 목적으로 교육 품질 개선(Continuous Quality Improvement: CQI) 개념을 적용한 사례가 확산되고 있다. 공학교육은 단순한 지식 습득을 넘어, 실제 문제 해결에 필요한 종합적이고 고차원적인 사고 능력을 중요시한다(임철일 외, 2011). 따라서 공학교육 학습자들의 이러한 사고 능력을 효과적으로 개발하기 위해서는, 교수자와 학습자 등 교육 구성원들의 교육 개선에 대한 인식 및 수요 분석 결과를 바탕으로 CQI를 적용한 학습 설계가 긴요하다. CQI를 구축하는 과정에서 교수자가 교수·학습의 문제

Received October 7, 2024; Revised October 31, 2024

Accepted November 1, 2024

† Corresponding Author: twlees@snu.ac.kr

©2024 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

를 성찰하는 기회를 가지게 되면, 교수자의 교수 능력 향상은 물론 학습자의 학습 성과에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

본 연구의 목적은 서울대학교 재료공학부의 교육 품질 개선과 관련된 교육 목표 및 교육과정 개편에 대한 수요 조사를 바탕으로 CQI 개선 방안을 설계하는 데 있다. CQI 개발 기준은 서울대학교, 서울대학교 공과대학, 그리고 서울대학교 재료공학부의 교육 목표 및 교과과정을 분석한 후, 한국공학교육인증원의 공학교육인증기준2024를 교차 검토하여 적용하였다. 한국공학교육인증원의 인증기준은 대학의 공학 및 관련 교육 프로그램에 대한 기준과 지침을 제시하며, 이를 통해 인증과 자문을 시행함으로써 공학교육의 발전을 촉진하고, 실력을 갖춘 공학기술 인력을 배출하는 것을 목표로 한다는 점에서 본 연구의 목적에 부합한다. 또한, 서울대학교 재료공학부의 특성과 구성원의 요구를 반영하기 위해, 구성원 및 외부 전문가의 설문조사 결과를 종합적으로 반영하여 CQI 시스템을 구축하고자 하였다.

교육의 품질 개선을 위한 자체 평가 제도로써 CQI를 구축하기 위해서는 실제 강의 상황에서 교수자가 강의 설계 및 개선 방향을 명확히 설정할 수 있는 구체적인 가이드라인이 필요하다. 본 연구는 기존 CQI 작성 현황을 분석하고, 새로운 CQI 기준과 보고서 양식을 개발한 후, 실제 CQI 작성자인 학부 교수진을 대상으로 의견수렴 절차를 진행하였다. 이를 통해 교육 목표 및 교과과정의 지속적 개선을 위한 자체 평가 제도로써 CQI의 환류 체계를 구축하였다.

II. 이론적 배경

본 연구의 주요 목적은 서울대학교 재료공학부 교수자와 학습자들의 수업 개선, 교육 품질 개선과 관련한 인식과 수요를 바탕으로 CQI를 개선하는 데 있다. 따라서 주요 이론적 배경은 CQI 관련 연구 동향과 공학교육에서 대표적인 적용 사례로서 한국공학교육인증원의 공학교육인증기준2024와 관련한 기준을 검토하였다.

1. CQI

CQI(Continuous Quality Improvement, 지속적 품질 개선)의 개념은 20세기 중반 제조업 분야에서 품질 개선의 개념을 통해 구체화 되었다. 에드워드 데밍(W. Edwards Deming)은 CQI의 개념을 정립하였으며, PDSA(Plan-Do-Study-Act) 체계를 개발하여 품질 개선의 기초를 마련하였다. PDSA 체계는

CQI의 중요한 구성 요소로, 이 방법론이 발전하면서 여러 분야, 특히 의료 분야에서 널리 사용되었다. 1980년대에 이 개념이 처음으로 학문적으로 논의되기 시작했으며, 이 시기의 연구들은 CQI가 체계적인 방법론으로 자리 잡는 데 중요한 역할을 하였다.

교육분야에서는 교수자로 하여금 수업의 질 개선을 추구하는 성찰 도구로서 수업개선보고서가 활용되고 있다. 2000년대 중반 이후 CQI 개념이 환류 체계 구성의 구체적인 절차로서 수업개선보고서, 강의개선보고서, 수업품질보고서 등 다양한 명칭으로 교육기관에서 활용되고 있다. 교육과정 개선을 목표로 한 다수의 연구에서 CQI 개발 및 시스템을 언급하고 있다. 역량기반 교육의 관점에서 강의개선 및 교수자의 자기성찰이 이루어지도록 CQI 설계가 필요함을 언급하는 연구들이 있다(이민정·김수동, 2019).

최근에는 고등교육기관의 역량강화 및 교육의 질 개선을 위한 교육적 장치로도 활용 사례도 늘고 있다. 관련 선행연구에 따르면 CQI는 교육과 학습 사이의 연계와 통합을 강조하는 평가 체계로서, 교육과 학습이 상호 영향을 주는 방식의 평가를 통해 교수자와 학습자 모두의 역량 개발 계기를 마련한다(최정희, 2022). CQI를 효과적인 교수법 개선 도구로서 역량기반 교육의 활용방안을 분석한 연구 사례도 있다. CQI를 활용한 역량 중심 교육을 실현하기 위해서는 강의를 통해 구현하고자 하는 역량의 합리적 설정, 설정된 역량에 기반한 강의내용의 체계적 구성, 설정한 역량에 최적화된 혁신적 교수학습법의 개발, 그리고 역량 변화를 평가하기 위한 적절한 방법의 개발 등이 더욱 적극적으로 모색되어야 함을 시사점으로 언급하고 있다(최정희, 2022).

한편, 대학의 교육혁신본부를 중심으로 역량중심 교육과정의 개선과 질 관리를 위해 CQI 작성 안내와 결과분석을 수행한 사례도 있다. 해당 대학 CQI 보고서는 교수자가 교육과정과 수업운영 방식을 개선하는 과정에 도움이 될 수 있는 문항으로 구성하고, 교수자가 지속적으로 모니터링 할 수 있도록 시스템을 개발하였다. 또한 교육혁신본부의 거버넌스를 중심으로 CQI 보고서 작성 시스템을 정기적으로 점검하여 효율적인 보고서 작성과 데이터관리를 할 수 있도록 지원하며, 보고서를 통해 발견한 문제점을 교수자의 노력과 대학의 제도적 지원하는 사례를 소개하고 있다(강원대학교, 2023).

CQI 선행연구 분석을 바탕으로 본 연구에서는 교육목표 및 교과과정을 정기적으로 검토하고 지속적 개선을 위한 환류체계를 구축하기 위한 절차로서 CQI를 구축하고자 한다.

2. 공학교육인증기준¹⁾에 대한 이해

한국공학교육인증원이 주관하는 공학교육인증은 대학의 공학 및 관련 교육 프로그램에 대한 기준과 지침을 제시하여 공학교육의 발전과 실력 있는 공학기술 인력의 양성을 목적으로 한다. 2000년 시범 인증을 시작으로 2022년 현재 73개 대학 396개 프로그램이 참여를 하고 있다. 공학교육인증기준은 1) 공학교육, 2) 컴퓨터·정보(공)학교육, 3) 공학기술교육으로 나누어지며, 프로그램의 특성화를 존중하면서 융통성 있게 적용된다.

Table 1 The purpose of Engineering Education Accreditation Criteria by the ABEEK

No	목적
1	인증된 프로그램을 이수한 졸업생이 실제 공학 현장에서 효과적으로 투입될 수 있는 준비가 되었음을 보장한다.
2	해당 교육기관이 인증 기준에 부합되는지의 여부와 세분화된 공학 교육 프로그램이 인증 기준에 부합되는지의 여부를 식별한다.
3	공학 교육에 새롭고 혁신적인 방법의 도입을 장려하며, 공학 교육 프로그램에 대한 지침을 제공하고 이에 대한 자문에 응한다.
4	공학교육의 발전을 촉진하고 산업과 사회가 필요로 하는 실력을 갖춘 공학기술인력을 배출할 수 있도록 기여한다.

출처: 한국공학교육인증원. <https://abeek.or.kr/intro> (검색일: 2024.08.20)

공학교육인증의 주요 목적은 크게 4가지이다. 첫 번째, 인증된 프로그램의 졸업생들이 실제 공학 현장에서 요구되는 실무 역량을 갖추도록 한다. 두 번째, 교육기관과 세부 공학 프로그램이 인증 기준에 부합하는지를 식별한다. 세 번째, 새로운 교육 방법의 도입을 촉진하고, 혁신적인 공학 교육 방법을 장려하기 위해 지침과 자문을 제공한다. 마지막으로, 산업과 사회가 요구하는 실력을 갖춘 공학기술 인력 배출에 기여한다.

공학교육인증기준2024는 수요지향 및 성과중심 교육을 목표로 하며, 다음과 같은 8가지의 교육체계안을 제시하고 있다. 8가지의 주요내용은 1) 프로그램 교육목표, 2) 프로그램 학습성과, 3) 교과과정, 4) 학생, 5) 교수진, 6) 교육환경, 7) 프로그램 개선, 8) 전공분야별 인증기준으로 구성되어 있다. 특히 각 프로그램은 해당 전공 분야에 따른 특화된 기준을 따로 구성하고 있다.

공학교육인증에 대한 이해를 바탕으로 본 연구에서는 ‘재료공학 및 유사명칭 공학 프로그램에 대한 인증기준’을 중심으로 교육목표와 교과과정을 분석하였다. 특히 서울대학교, 공과대학, 재료공학부 교육목표와 교차 분석하여, 공통기준을 마련하고자 공학교육인증기준2024에서 제시하는 교육 목표 기준을 중점적으로 분석하였다.

1) 한국공학교육인증원 공학교육인증기준 소개. <https://abeek.or.kr/> (검색일: 2024.08.23)

Table 2 Engineering Education Accreditation Criteria 2024 - Educational Objectives

No	목적
1	프로그램은 산업체를 포함한 구성원의 요구와 사회 환경 변화를 반영하고 교육기관의 특성에 부합하도록 프로그램 교육목표를 설정하고, 공개하여야 한다.
2	프로그램 교육목표의 적절성을 정기적으로 검토하고 필요시 개정하여야 한다.

출처: 한국공학교육인증원. <https://abeek.or.kr/intro/standard> (검색일: 2024.08.20)

재료공학 인증기준 중 교육목표는 산업체 및 사회의 요구와 교육기관의 특성에 맞추어 설정 및 관리되며, 교과과정은 학습성과 달성을 목표로 체계적으로 편성된다. 재료공학 프로그램의 교과과정은 최소 9학점의 설계 교육과정을 포함하고, 기초과학 및 공학 원리를 현장에 적용할 수 있도록 설계되며, 구조, 물성, 공정, 성능평가 등 주요 요소에 대한 이해를 강조하는 것으로 분석되었다.

III. 서울대학교 재료공학부 교육환경분석

서울대학교 재료공학부 CQI 개선에 필요한 기준을 도출하고자 교육목표 및 교육과정 개편과 관련한 교육환경을 분석하였다.

1. 서울대학교, 공과대학, 재료공학부 교육목표

서울대학교 재료공학부 CQI 구축을 위한 통합적 설계 방향에 앞서, 서울대학교, 공과대학, 그리고 재료공학부의 교육목표를 분석하였다. 본 연구는 각 기관의 공식 자료의 통일성을 유지하기 위해 각각의 홈페이지에 게시된 교육목표를 참고하였다. 다음은 각 기관의 교육목표에 대한 분석 내용이다.

가. 서울대학교 교육목표²⁾

서울대학교의 비전은 ‘대전환 시대를 이끌어가는 학문 공동체’로, 학문 간 경계를 넘나드는 미래형 인재 육성을 목표로 한다. 서울대학교는 전 학년에 걸쳐 공통 핵심 역량과 전공 역량 함양을 위한 교육 방향을 설계하고, 초학제적 융·복합 인재 양성을 추구한다. 특히, 기초학문 분야의 보호와 첨단 분야의 인재 육성을 통해 미래 사회 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 인재를 배출하는 것을 목표로 한다.

2) 서울대학교 대학소개 비전.

<https://www.snu.ac.kr/about/overview/vision> (검색일: 2024.08.23)

나. 서울대학교 공과대학 교육목표³⁾

서울대학교 공과대학은 ‘창조적이며 미래지향적 글로벌 인재 양성’을 목표로 한다. 이를 위해 공학의 특성을 반영한 학사 및 대학원 교육 시스템 개선과 공학교육 확산 체계 정립을 강조한다. 공과대학은 특히 국가적 차원의 공학 기반 인력양성을 목표로 사회적 요구에 부응하는 인재를 배출하고자 교육목표를 구성하고 있다.

다. 서울대학교 재료공학부 교육목표⁴⁾

서울대학교 재료공학부는 ‘창의적 글로벌 재료 연구 인력의 양성’을 목표로 하며, 이를 위해 창의적 사고와 소통/협업 능력, 그리고 사회적 책임 의식을 갖춘 인재를 육성하고자 한다. 재료전문인력 양성을 통해 글로벌 Top10 연구역량 확보하는 것을 주요한 교육목표로 한다.

서울대학교, 공과대학, 재료공학부의 교육목표를 종합해 보면, 세 기관은 공통적으로 ‘창의성’, ‘글로벌 역량’, ‘사회적 책임’을 강조하고 있다. 또한, ‘융합과 통합’이라는 키워드를 통해 학문 간 경계를 넘어서는 통합적 접근을 중요시하고 있으며, ‘미래지향적 인재 양성’을 지향하고 있음을 알 수 있다.

따라서 CQI 구축 시, 이러한 공통적 교육목표를 바탕으로 통합적 설계 방향을 구성할 필요가 있다. 첫째, 융합적 사고와 초학제적 접근을 촉진할 수 있는 교육과정을 설계해야 한다. 둘째, 창의적 문제 해결 역량을 강화하기 위한 프로그램 개발이 필요하며, 셋째, 글로벌 역량 강화와 사회적 책임 의식을 함양하기 위한 다양한 교과 및 비교과 활동의 연계가 중요하다. 이를 통해 CQI는 공통 교육목표와 일치하며, 미래사회에서 요구되는 인재를 배출할 수 있는 방향으로 구축되어야 한다.

2. 서울대학교 재료공학부 교육과정 개편 수요

서울대학교 재료공학부 교육과정 개편 수요는 크게 대외환경 및 대내요구로 나뉜다. 대외환경은 한국공학교육인증원 공학교육인증에 참여하며, 대내요구는 교육과정 개편에 대한 구성원의 의지와 관련된다.

가. 대외환경: 한국공학교육인증원 공학교육 인증 참여

서울대학교 재료공학부는 2006년부터 한국공학교육인증원의 공학 인증을 신청하여 평가를 받고 있으며, 지속적으로 교

육목표 및 구체적인 프로그램 내용을 개선하기 위해 노력하고 있다. 재료공학부는 2005년도 이후 입학 또는 전입하는 학생부터는 공학교육인증프로그램을 필수로 이수하도록 하고 있다. 프로그램을 이수한 학생은 ‘한국공학교육인증원이 인증한 프로그램을 이수하였음’을 표시하고 공학사(재료공학)를 수여하게 된다. 이와 같은 공학교육인증 참여를 통해 서울대학교 공과대학 및 재료공학부의 교과과정 개편의 수요가 분석된다.

나. 대내요구: 교육과정 개편에 대한 구성원의 의지

재료공학부는 정기적으로 산업체/연구소 위원, 해외석학, 졸업생들을 대상으로 교육 프로그램에 대한 평가 및 개선안을 수렴하고 있다. 2018년 졸업생 및 전문가를 대상으로 한 설문조사 시 ‘산업체의 요구 수렴하는 교육목표 개선에 대한 의견’이 확인되었으며, 2020년 설문조사에서는 ‘AI 및 4차 산업혁명의 변화와 관련한 프로그램 개발에 대한 의견’이 확인되었다. 이와 같은 교과과정 개편을 구체화하기 위해 재료공학부는 다양한 위원회를 구성하여 개선안을 마련하고 있다. 교과과정 개발, 운영, 평가를 위한 학사위원회, 교과과정 개편을 위한 교과과정위원회가 운영되며 각 위원회에는 재료공학부 교수 약 10인 이내가 참여하고 있다.

특히, 2023년에는 ‘Inno-Edu2031:서울대 창의 교육 프로젝트’에 선정되었다. Inno-Edu2031:서울대 창의 교육 프로젝트⁵⁾는 혁신을 뜻하는 ‘Innovation’과 교육을 뜻하는 ‘Education’의 합성어로, 서울대 혁신 인재 양성을 위한 신규 교과목 개설, 교수법 점검 등의 교육과정 개편 사업을 의미한다. 2020년 교육과정 개편을 필두로, 2031년까지 서울대학교 교육과정 전면 개편을 목표로 과거에 만들어진 교과과정 표준이수표를 원천적으로 점검해 불필요한 과목을 정리하고 새로운 교육 방향을 설립, 신규 교과목과 교수법을 도입하는 등 커리큘럼을 점검하는 사업이다. 매년 10% 내외 학과(부) 교과과정을 개편해 10년 이내 전면 개편을 목표하며, 2022학년도 현재 20개 학과(부)의 개편을 추진하고 있다. 재료공학부는 ‘리더형 재료공학 인재 양성을 위한 수요자 중심의 교육과정 개편’을 목표로 2023년-2024년까지 전면적인 학부 수업 개편작업을 추진 중이다. 이에 일환으로 2023년도 교육 개편 수요를 확인하기 위해 설문조사를 진행하였으며 구성원, 외부 전문가의 의견은 다음과 같다.

1) 재료공학부 구성원들의 교육과정 개편 의견

서울대 재료공학부 학부생 100명을 대상으로 교육과정 개편 수요조사를 실시하였으며, 총 95명의 응답결과를 반영하였다.

5) 서울대학교 뉴스레터. <https://now.snu.ac.kr/126> (검색일: 2024.09.11)

3) 서울대학교 공과대학 교육이념 및 비전.

<https://eng.snu.ac.kr/snu/main/contents.do?menuNo=200052> (검색일: 2024.08.23)

4) 서울대학교 재료공학부 소개 및 학부 홍보자료 참고.

<https://mse.snu.ac.kr/> (검색일: 2024.08.23)

학부생들은 전공 학점과 관련하여, 전공 필수 과목이 너무 많아 본인의 흥미에 따라 선택과목을 듣기 어렵고, 필수 과목의 개수를 줄여야 한다는 의견이 확인되었다. 또한, 전공 필수 과목이 특정 학기에 집중되어 과중한 부담을 느끼며, 학생들의 선택폭을 넓히기 위해 타학과와의 교차 수강인정 등 필수 과목 이수 제도에 대한 개선 방향을 제안하였다. 학부 교과목 개편을 위해 새로운 과목 신설에는 긍정적인 반응이었으나, 단순히 과목 명칭과 학기 이동보다는 학부 수업의 체계적 분석을 통해 중복분야를 줄이고, 새로운 산업의 변화를 반영한 신설 방향을 제안하였다. 무엇보다 새로운 교과과정을 도입하고 개편하기 위해서는 새로운 과목을 지도할 수 있는 교수진 선택 폭의 다양성, 인턴 및 실험 과목을 위해 교육환경의 질 개선이 필요함을 강조하였다.

2) 전문가들의 교육과정 개편 의견

재료공학부의 교육 개편 방향은 졸업 후 연구 및 기업으로의 진출을 고려하여, 전문지식 외에도 사고능력, 실무능력을 함양할 수 있도록 개편되어야 한다. 또한 글로벌 인재육성에 대한 요구가 증가되므로 영어강의 개설 및 외국 유학생 적극 유치의 필요성도 개선되었다.

3. 서울대학교 재료공학부 교육목표 및 교육과정 개편목표

재료공학부 구성원 설문조사 및 외부 전문가 의견을 토대로 교육목표 및 교육과정 개편 목표를 6가지로 구체화하였다.

가. 글로벌 교육경쟁력 강화

다양한 국가와의 학술 및 연구 협력, 교환 프로그램을 통해 글로벌 경쟁력을 갖춘 인재양성을 목표로 한다. 특히 국제적 학문 교류와 원활한 소통을 위해 학생들의 영어 토론 능력 향상을 목표로 한다.

나. 학습 수요자인 학생 중심의 교육 체계 개편

학생들의 요구와 필요에 따라 교과과정을 개편함으로써 학습자의 선택권을 확대하고 참여형 교육을 강화한다. 또한 학생들이 자신에게 맞는 학습 경로를 선택할 수 있도록 재료공학분야 내 다양한 교육 트랙을 제공하고, 진로에 맞춘 교육과정을 설계할 수 있도록 지원한다.

다. 산업계와의 협력 교육과정 확대

사회적 기여를 위해 산업계와의 협력을 강화한 교육과정을 확대한다. 학생들이 최신 산업 동향을 파악하고, 현장에서 경

험을 쌓을 수 있는 기회를 확대한다. 이에 일환으로 인턴십 프로그램을 강화한다.

라. 교육방식 효율화

시간과 장소에 제한 없이 온라인과 오프라인을 결합한 하이브리드 강의 도입을 통해 교육방식의 효율화를 이끈다.

마. 융합과 통합 교육 확대

다학제간 융합교육, 참여형 학습 방안을 통해 창의적 사고와 문제 해결 중심의 교육기회를 확대한다.

바. 미래지향적 교육환경

새로운 과학기술 분야에 대한 교육과정을 강화하며, 급변하는 기술 환경에 대응할 수 있는 미래지향적 과목을 신설한다.

IV. 서울대학교 재료공학부 CQI 시스템구축

지속적인 교과개편 및 자체 평가 제도로서 CQI를 구축하기 위해서는 실제 강의 상황에서 교수자가 강의 설계 및 개선 방향을 설정할 수 있도록 구체적인 가이드라인이 필요하다. 본 연구는 CQI 구축을 통한 서울대 재료공학부의 교육의 질 향상을 목표로 현재 CQI 작성 현황을 분석하고, CQI 개선 기준 및 이를 적용한 보고서 양식을 개발하였다. 또한, 실제 CQI 작성자 중 일부인 재료공학부 교수 5명을 대상으로 기존 CQI 활용 만족도, CQI 필요성 및 개선방향, 개선된 CQI 양식 만족도 및 보완 의견을 수렴하였다.

1. CQI 작성 현황 분석

서울대학교의 재료공학부는 교육 프로그램 학습성적을 효과적으로 달성하기 위해서 설계 교과목을 포함한 모든 공학 주제 교과목의 강의계획서 및 강의개선보고서를 검토하면서 관리하고 있다. 특히 매 학기 강의 평가 종료 후 '강의개선보고서(이하: CQI)'를 작성하여 제출하는 것으로 CQI를 추진하고 있다.

서울대학교 재료공학부의 CQI는 공학교육인증 참여를 통해 시작하였다. 재료공학부로 입학하는 2005학년부터는 공학교육인증프로그램을 필수로 이수해야 하며, 이에 일환으로 CQI를 도입하게 되었다.

서울대학교 공과대학 내 공학교육인증 참여기관은 재료공학부와 건축학과 등 2개 학과이며 서울대학교 공학교육혁신센터에서 공학교육인증과 관련한 정보를 안내하고 있다. 현재 재료공학부에서 활용하고 있는 CQI도 공학교육혁신센터를 통해 제

공을 받은 양식이다.

현재 CQI 양식은 교과목 개요, 강의평가결과, 학습성과 달성 노력, 강의개선계획, 강의성과사례 등 5가지 항목을 주관식 작성란에 자유 의견을 기술할 수 있도록 구성되어 있으며, 한글 파일로 양식을 배포하여 작성을 안내하고 있다.

Table 3 Department of Materials Science and Engineering, Seoul National University CQI Report Form

작성항목	세부내용
교과목 개요	교과목 번호
	교과목명
	담당교수
	수강인원
강의평가결과	강의평가 결과에 대한 교수의 의견
	강의에 대한 교수의 의견
	강의 애로 사항
학습성과 달성노력	학습성과 달성 노력에 대한 평가
강의개선계획	개선되어야 할 내용 및 계획
강의 성과 사례	강의 진행 과정에서 시도하여 좋은 결과를 얻거나 또는 실패한 사례

출처: 서울대학교 재료공학부 강의개선보고서 활용자료.

현재 재료공학부에서 활용하고 있는 CQI 양식은 공학교육인증 기준을 참고하여 평가요소를 적절히 반영하고 있으나, 강의 계획단계에서부터 강의개선 검토의 환류체계를 구축하기 위해서는 구성 요소의 보완이 필요하다. 이를 위해, 서울대학교, 공과대학, 재료공학부의 교육목표 및 공학교육인증기준2024에서 공통적으로 분석된 교육목표 기준을 적용하며, 서울대학교 재료공학부 구성원 설문조사 및 전문가 의견수렴을 토대로 확인된 수요를 종합하여 CQI 양식의 개선 방향을 설계하였다.

2. CQI 개선 시 고려사항 검토

현재 서울대학교 및 서울대학교 재료공학부에서는 강의 개설 시 강의계획서 작성 및 제출이 의무화되어 있으나, CQI보고서는 매 학기 종료 시 강의평가결과 확인 후 공학인증과 관련한 협조 사항으로 소속 교수들에게 안내되고 있다.

본 연구는 교수자로 하여금 CQI 과정을 통해 충분한 자기분석 및 향후 강의 개선을 위한 동기부여의 계기가 되지 않는 경우 새로운 참여동기를 이끌어내기가 어려우며, 제도 개선을 통해 CQI에 대한 활용도를 높여야 한다는 점을 주목하였다.

CQI 작성이 교수진에게 하나의 행정업무로 느껴지지 않을 수 있도록 수업의 전 과정에 대한 체계적인 평가와 환류 제안의 설계가 필요하다. 종합 분석 및 개선 계획을 세분화하여 수업, 평가, 시설 및 환경, 학습성과, 강의평가 결과로 구분함으

로써, 수업의 전 과정을 상기할 수 있는 계기를 마련하고자 하였다.

CQI 보고서는 항목을 세분화하여 구성하되, 작성자인 교수자의 편리성을 고려하고자 하였다. 수업계획서 및 강의평가 결과를 함께 안내하여 CQI 작성의 번거로움을 낮추며, 작성 예시를 제공하여 작성 내용을 참고할 수 있도록 하였다. 우수사례를 공유하여 CQI의 긍정적 기대효과를 이끌어내고자 하였다.

3. CQI 개선 기준 설계

서울대학교 재료공학부의 CQI 개선을 위해 서울대학교, 서울대학교 공과대학, 서울대학교 재료공학부 교육목표, 2023년도 재료공학부 Inno-Edu2031에서 실시한 교육 개편 수요 조사 결과 및 한국공학교육인증원 공학교육인증기준2024를 교차 분석하여 기준을 설정하였다.

가. 서울대학교, 서울대학교 공과대학, 서울대학교 재료공학부의 교육목표는 공통적으로 ‘창의성’과 ‘글로벌 역량’을 겸비하고, ‘사회적 책임’을 다하는 ‘융합과 통합’의 ‘미래지향적’ 인재양성을 목표로 한다. 따라서, CQI 모형을 위한 주요 기준을 5가지로 도출하였다.

1) 미래 지향성

세 기관 모두 미래사회의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 인재양성을 강조한다. 서울대학교는 ‘미래형 인재육성’을 목표로 하고 있으며, 공과대학과 재료공학부는 각각 ‘미래지향적 글로벌 인재’와 ‘재료의 미래 가치 창출’ 인재양성을 목표로 한다.

2) 창의성

서울대학교 공과대학은 ‘창조적 글로벌 인재양성’을, 재료공학부는 ‘창의적 사고를 갖춘 연구 인력을 양성하는 것’을 목표로 한다.

3) 글로벌 역량

글로벌 리더십과 역량을 갖춘 인재양성은 세 기관의 공통 목표이다. 서울대학교는 ‘글로벌 역량을 갖춘 리더 양성’을, 공과대학은 ‘미래지향적 글로벌 인재 양성’을, 재료공학부는 ‘글로벌 Top10 연구역량’을 강조한다.

4) 융합과 통합

서울대학교는 ‘학문간 경계를 넘나드는’ 융합적 인재를 강조하며, 공과대학은 ‘공학의 특성을 반영한 교육시스템 개선’을, 재료공학부는 ‘소통과 다양한 협업 능력’을 강조하고 있다. 공통적으로 초학제적, 융합적 교육을 통한 인재양성을 목표로 한다.

5) 사회적 책임

사회적 요구와 책임을 위해 서울대학교는 ‘사회적 요구에 선제적 대응’을 목표로 하고 있으며, 공과대학과 재료공학부 역시 각각 ‘국가적 차원의 인력양성과 사회적 책임 의식’을 강조한다.

나. 공학교육인증기준2024의 가이드라인⁶⁾ 주요 내용을 분석하면 다음과 같은 8가지 핵심 사항 확인할 수 있다.

1) 학생 중심 교육

교육 프로그램은 학생의 학습성과를 중심으로 설계되어야 하며, 학생들이 졸업 후 공학인으로서 요구되는 역량을 갖추어 있도록 교육목표를 설정하고 운영해야 한다.

2) 학습성과

학생들은 프로그램을 통해 특정 학습성과를 달성해야 하며, 이러한 성과는 공학적 문제 해결 능력, 설계 능력, 팀워크 및 의사소통 능력, 윤리의식 등을 포함해야 한다. 학습성과는 지속적으로 평가되고 개선되어야 한다.

3) 산업 연계 및 실무 교육

공학교육 프로그램은 산업체와의 협력을 통해 실무 중심의 교육을 강화해야 하며, 학생들이 산업현장에서의 경험을 통해 실질적인 공학적 문제 해결 능력을 키울 수 있도록 해야 한다.

4) 지속적 개선

교육 프로그램은 정기적인 평가와 피드백을 통해 지속적으로 개선되어야 한다. 이는 교육의 질을 유지하고 향상시키기 위한 필수 요소로, 학습성과 평가, 교육과정 개선 등이 포함된다.

5) 윤리와 책임의식

공학인으로서의 윤리의식과 사회적 책임을 강조한다. 학생들은 공학적 활동이 사회와 환경에 미치는 영향을 이해하고, 윤리적인 판단을 내릴 수 있는 능력을 갖추도록 교육받아야 한다.

6) 팀워크와 의사소통

학생들이 다양한 배경을 가진 팀 내에서 효과적으로 협력하고, 공학적 아이디어를 명확하게 전달할 수 있는 의사소통 능력을 갖추도록 교육이 이루어져야 한다.

7) 글로벌 역량

글로벌 환경에서의 공학적 문제를 해결할 수 있는 역량을 강조한다. 이는 국제적 기준을 이해하고, 다문화적 배경에서의 협력과 소통 능력을 포함한다.

8) 기술 혁신과 최신 지식 습득

급변하는 기술 환경에 적응하고, 최신 공학기술과 지식을 지속적으로 습득할 수 있는 능력을 키워야 한다. 학생들이 혁신적인 공학기술을 이해하고 활용할 수 있도록 교육과정이 설계되어야 한다.

Table 4 Department of Materials Science and Engineering, Seoul National University CQI Improvement Plan

기준	기준 도입 이유	수요기반 개선방향
미래 지향성	미래의 기술 환경 변화에 적응할 수 있는 인재 양성이 중요하다. 특히, 급변하는 기술 환경에 대응하기 위한 지속적인 학습과 적응 능력이 필요하다.	전공 필수 과목의 과다로 인해 다양한 과목을 선택할 기회가 제한되는 점을 지적하며, 새로운 산업의 변화를 반영한 과목 신설을 요구한 바 있다. 따라서, 미래 지향적인 교육과정 개편의 필요성이 확인된다.
창의성	창의적 사고와 문제 해결 능력은 서울대학교와 공학교육인증기준2024에서 핵심적인 교육목표로 설정되어 있다.	과목의 중복성과 비효율성을 줄이고, 새로운 산업 변화에 적합한 과목 신설을 요청했다. 이는 창의적이고 혁신적인 사고를 촉진하는 교육 환경을 요구하는 것으로 볼 수 있다.
글로벌 역량	글로벌 환경에서의 경쟁력을 갖춘 인재 양성은 서울대학교와 공학교육인증 기준 2024 모두에서 강조되고 있다. 글로벌 리더십과 협력 능력이 중요하다.	설문조사결과 영어 강의 개설과 외국 유학생 유치의 필요성이 제기되었다. 글로벌 역량 강화를 위한 교육과정 개선이 필요함을 나타낸다.
융합과 통합	서울대학교와 공학교육인증 2024는 융합적 교육을 통해 학문 간 경계를 넘나드는 인재 양성을 목표로 하고 있다.	재료공학부 구성원들은 다양한 학문 분야의 교차 수강 인정과 같은 유연한 학습 체계를 요구했다. 이는 융합적 사고와 교육이 강화되어야 함을 나타낸다.
사회적 책임	공학교육에서 윤리의식과 사회적 책임의 중요성은 강조되고 있으며, 공학적 활동이 사회와 환경에 미치는 영향을 고려하는 능력함양이 필수화되고 있다.	공학적 활동이 사회와 환경에 미치는 영향을 이해하고, 윤리적 판단을 할 수 있는 능력을 함양하도록 교육이 필요하다.
지속적 개선	교육 프로그램의 지속적인 평가와 개선을 통한 질 향상은 필수적 요소로 다루어지고 있다.	재료공학부 구성원들은 학습자 중심의 교과과정 개편과 선택 과목의 다양화를 통해 교육의 질을 높이기를 희망하고 있다. 이는 지속적 개선의 필요성을 반영한다.

출처: 연구자 구성.

다. 서울대학교, 서울대학교 공과대학, 서울대학교 재료공학부 교육목표와 한국공학교육인증원 공학교육인증기준2024 가이드라인을 교차 분석하여 6가지 공통기준을 구성하였다. 공통 기준은 ‘미래지향적 인재 양성’, ‘창의성 개발’, ‘글로벌 역량

6) 한국공학교육인증원(2024). 공학교육인증제 필요성 및 주요개선사항 홍보자료. 지속가능발전을 위한 공학인재 양성과 공학교육인증의 역할. <https://abeek.or.kr/community/education/2035?page=1&keyword=> (검색일: 2024.08.26)

강화’, ‘융합적 사고 배양’, ‘사회적 책임의식 고취’, ‘지속적 개선’ 등이다.

1) 미래 지향성

서울대학교, 서울대학교 공과대학, 서울대학교 재료공학부 교육목표는 공통적으로 미래사회 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 인재양성을 목표로 한다. 서울대학교 전반에서는 미래형 인재, 미래지향적 글로벌 인재, 재료의 미래 가치를 창출하는 인재를 육성하는 것을 강조하고 있다. 공학교육인증기준 2024 역시 기술 혁신과 최신 지식 습득을 통해 급변하는 기술 환경에 적응할 수 있는 능력을 중요시하며, 미래의 공학적 도전에 대비하기 위한 지속적인 학습과 적응을 요구한다.

2) 창의성

서울대 재료공학부 교육목표는 창의적 사고를 가진 인재양성을 핵심 목표로 삼고 있다. 서울대학교 공과대학과 서울대학교 재료공학부는 창조적이고 혁신적인 사고를 강조하며, 학생들에게 창의적 문제 해결 능력을 갖추도록 교육한다. 공학교육인증기준2024에서도 공학적 문제 해결 능력과 설계 능력을 통해 창의적이고 혁신적인 접근을 중시하며, 이를 바탕으로 학생들이 문제를 해결할 수 있는 역량을 개발하는 것을 목표로 한다.

3) 글로벌 역량

서울대 재료공학부는 글로벌 리더십과 역량을 갖춘 인재양성을 목표로 하며, 이는 글로벌 Top10 연구역량 확보와 같은 구체적 목표로 나타난다. 공학교육인증기준2024 역시 글로벌 환경에서 공학적 문제를 해결할 수 있는 역량을 강조한다. 국제적 기준 이해와 다문화적 배경에서의 협력과 소통 능력은 공학교육에서 필수적인 요소로 다루어진다.

4) 융합과 통합

서울대학교는 초학제적, 융합적 교육을 통해 학문 간 경계를 넘나드는 인재를 양성하고자 하며, 다양한 협업 능력을 중요시한다. 공학교육인증기준2024는 산업 연계 및 실무 교육을 통해 다양한 공학적 분야와의 융합을 촉진하고, 학생들이 실제 산업 환경에서 문제를 해결할 수 있도록 교육을 강화한다. 이로서 공학교육의 실무적 적용성과 융합적 사고 능력을 배양하는 것을 목표로 하고 있다.

5) 사회적 책임

서울대학교는 사회적 요구와 책임에 대한 중요성을 강조하며, 사회적 요구에 선제적으로 대응하고 국가적 차원의 인력양성과 사회적 책임 의식을 고취하는 것을 목표로 한다. 공학교육인증기준2024는 윤리의식과 사회적 책임을 공학인의 중요한 덕목으로 강조한다. 학생들은 공학적 활동이 사회와 환경에 미치는 영향을 이해하고, 윤리적 판단을 할 수 있는 능력을 갖

추도록 교육받아야 함을 강조한다.

6) 지속적 개선

서울대학교는 교육의 질 향상을 목표로 교육 프로그램의 지속적인 개선을 추진하고 있다. 공학교육인증기준2024는 교육의 질을 유지하고 향상 시키기 위한 필수 과정으로 교육 프로그램의 지속적 평가와 피드백을 통해 개선을 필수적으로 요구하고 있다.

서울대학교, 공과대학, 재료공학부 교육목표 분석결과와 공학교육인증기준2024에서 제시한 공통 기준들은 재료공학부 구성원들이 요구하는 교육과정 개편 방향과 상당 부분 일치한다. 특히, ‘미래 지향적’이고 ‘창의적’이며 ‘글로벌 역량을 갖춘 인재 양성’에 대한 요구 및 ‘융합적 교육’과 ‘지속적 개선’을 통한 교육 질 향상의 필요성도 공통적으로 확인된다. 따라서, 서울대 재료공학부의 교육목표 및 교육과정 개편 방향과 공학교육인증기준2024의 기준을 공통적으로 충족할 수 있는 CQI 기준을 설계하였다.

4. CQI 양식 개선

기존의 재료공학부 CQI 보고서는 교과목 개요, 강의평가결과, 학습성과 달성노력, 강의개선계획, 강의성과사례 등 5가지 항목으로 구성되어 있었다. 새로운 CQI는 교과목 개요 및 운영현황, 강의평가 결과 검토, 강의운영 전반에 대한 자기평가항목, 강의개선목표, 강의개선 계획, 교육환경 개선요청사항, 도전적, 실험적 운영사례 및 성공적 경험 공유 등의 7가지 항목으로 구성 요소를 확대하였다.

보고서 작성의 방식도 다양화하였다. ‘강의운영 전반에 대한 자기평가항목’은 서울대학교 교수학습센터의 공과대학 강의컨설팅 양식을 활용하여 5점 척도의 객관식 평가표를 적용하였다. ‘강의개선목표’에는 서울대 재료공학부 CQI 기준 및

Table 5 Improvement Plan for the Department of Materials Science and Engineering, Seoul National University CQI Report

구분	기존	개선
항목	5개 항목	7개 항목
구성 요소	교과목 개요	교과목 개요 및 운영현황
	강의평가결과	강의평가 결과 검토
	학습성과 달성노력	강의 운영 전반에 대한 자기평가
	강의개선계획	강의개선목표
		강의개선 계획
강의 성과 사례	교육환경 개선요청사항 도전적, 실험적 운영사례 및 성공적 경험 공유	

출처: 연구자 구성.

수요기반 개선방향을 토대로 개발한 서울대학교 재료공학부 교육목표 기준표를 제시하여 기준 적용 가능 여부를 점검하고 구체적인 개선 목표를 작성하도록 하였다. 모든 항목에는 작성 안내 사항을 상세 기입 하여 작성자의 편리성을 높이고자 하였다.

가. 교과목 개요 및 운영현황 작성

1) 교과목번호, 교과목명, 담당교수, 수강인원 등 기초 자료를 수집할 수 있도록 구성하였다. 강좌유형은 전공필수, 전공선택으로 구분하며, 강의 운영방식에 따라 운영 유형은 대면, 비대면, 하이브리드(대면+비대면)으로 구분하도록 하였다. 수업방법은 강의, 실험/실습, 토의/토론, 그룹티칭으로 구분하였다.

Table 6 Course Overview

교과목 번호		교과목 명	
담당 교수		수강 인원	
강좌 유형	전공필수 (), 전공선택 ()		
운영유형	대면(), 비대면 (), 하이브리드 (대면+비대면) ()		
수업방법	강의 (), 실험/실습 (), 토의/토론 (), 그룹티칭 ()		

출처: 연구자 구성.

2) 강의계획서에서 작성한 교과목 목표를 재기술하여 강의 종료 후 교육목표 달성 여부를 점검하도록 구성하였다. 특히 이 단계에서 서울대학교, 공과대학, 재료공학부 교육목표 및 공학교육인증기준2024의 주요 목표를 제시함으로써 해당 교과목의 목표와 연관성을 상기할 수 있도록 하였다.

Table 7 Syllabus Review

서울대학교, 공과대학, 재료공학부 교육목표 주요 키워드	
1) 미래지향성	
2) 창의성	
3) 글로벌 역량	
4) 융합과 통합	
5) 사회적 책임	
공학교육인증기준2024(ABEEK) 교육목표 주요 키워드	
1) 학생중심교육	2) 학습성과,
3) 산업연계 및 실무교육	4) 지속적 개선,
5) 윤리와 책임의식	6) 팀워크와 의사소통,
7) 글로벌 역량	8) 기술혁신과 최신지식 습득
교과목 목표	

출처: 연구자 구성.

나. 강의평가 결과 검토

재료공학부는 대학원 및 실험 과목을 제외한 모든 교과목의 학생들의 수업 만족도를 포함한 강의 평가결과를 안내하고 있

다. 강의 개선 방향을 설계하는데 참고할 수 있도록 강의평가 결과에 대한 교수의 의견을 작성할 수 있도록 하였다.

Table 8 Course Evaluation Results Review

강의평가 결과에 대한 교수의 의견

출처: 연구자 구성.

다. 강의 운영 전반에 대한 자기평가 항목

자기평가 검토항목은 서울대학교 교수학습센터의 공과대학 강의컨설팅⁷⁾ 양식을 기반으로 일부 항목을 재구성하였다. 강의 설계, 교수법, 운영, 평가 등의 4가지 검토 항목으로 구분하고 총 14개 문항으로 재구성하였으며, 교수자가 생각하는 중요도(5점척도)와 실행도(5점척도)로 구분하여 작성하도록 하였다.

Table 9 Self-Evaluation for Course Management

검토항목	중요도					실행도					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
설계	수업에서 교과목의 핵심주제를 명확하게 제시하고 다룬다.										
	수업의 난이도는 학생의 사전 학습 수준과 요구(기대)에 맞게 구성한다.										
	강의계획서에 각 주차별 수업주제, 학습목표, 수업방법, 수업진행 일정을(과제, 시험 등) 구체적으로 제시한다.										
교수법	수업 중에 학생들이 다양한 학습 활동에 참여하도록 한다.										
	수업 중 학생들의 질문과 의견에 적절히 반응한다.										
	학생들의 학습흥미와 동기를 높이고 유지하기 위해 노력한다.										
운영	수업에 대한 공지(수업방식, 수업일정, 평가, 과제 등)를 적절하게 하였다.										
	수업 초반에, 이전 수업내용을 리부하고, 학습목표를 제시하였다.										

7) 서울대학교 기초교육원 교수학습센터 공과대학 강의컨설팅 양식. <https://liberaledu.snu.ac.kr/> (검색일: 2024.08.27)

Table 9 Self-Evaluation for Course Management (Continued)

검토항목		중요도					실행도				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
운영	수업 마무리시에 강의내용을 요약/정리하고, 다음 수업 준비사항을 전달하였다.										
	적절한 매체/교재/자료 등을 활용하여 수업내용에 대한 이해도를 향상시켰다.										
	수업 운영 및 학습지원에 eTL을 적절하게 활용하였다.										
	언어, 장애, 성별, 인종의 차별이 없도록 수업을 진행하였다.										
평가	수업과제나 시험에 대하여 적절한 피드백을 제공하였다.										
	평가항목을 구체적으로 제시하고, 평가기준을 명확하게 제시하였다.										

출처: 서울대학교 교수학습센터 공과대학 강의컨설팅 양식을 참고하여, 연구자 일부 항목 재구성.

라. 강의 개선 목표

1) 강의 개선 목표 작성 시 교육 개편 기준, 대외환경, 재료공학부 구성원의 수요를 반영할 수 있도록 ‘서울대학교 재료공학부 교육개편 방향’을 설계하였다. 교육 개편 방향은 지속적이며 정기적으로 개선이 필요하다. 따라서, 재료공학부의 학사위원회, 교과과정위원회 등 관련 운영위원회를 통해 개편 방향 기준 검토, 공학교육인증기준 분석 및 구성원 수요조사 실시, 개편 일정 계획 등을 중심으로 향후 논의가 필요하다(Table 10 참조).

2) 강의 개선 목표 작성 시 재료공학부 교육개편 방향 적용 여부를 검토할 수 있도록 ‘가능/불가능/추후검토’로 구분하였다. 교수자가 매 학기 같은 과목을 강의할 가능성이 있으므로, 지난 학기 CQI 제출한 경우 스스로 계획한 개선 방안이 어떻게 반영되었는지를 점검하도록 안내 사항을 기입하였다(Table 11 참조).

마. 강의 개선 계획

강의 개선 계획은 강의 운영 결과를 검토 후 설계/교수법/운영/평가를 포함하여 개선하고자 하는 구체적인 내용과 계획을 작성하도록 하였다(Table 12 참조).

Table 10 Improvement Plan for the Department of Materials Science and Engineering, Seoul National University

서울대학교 재료공학부 교육개편 방향 (2023-2024년도)			강의 개선 목표 적용 가능성
기준	대외환경	재료공학부 구성원 수요	답변
미래 지향성	미래의 기술 환경 변화에 적용할 수 있는 인재 양성이 중요함 특히, 급변하는 기술 환경에 대응하기 위한 지속적인 학습과 적응 능력이 필요함.	새로운 산업의 변화를 반영한 과목 신설, 하이브리드 형태의 교육과정을 희망함.	가능/ 불가능/ 추후검토 가능/
창의성	창의적 사고와 문제 해결 능력은 서울대학교와 공학교육인증기준2024에서 핵심적인 교육목표로 설정되어 있음.	과목의 중복성과 비효율성을 줄이고, 새로운 산업 변화에 적합한 과목 신설을 요청함.	
글로벌 역량	글로벌 환경에서의 경쟁력을 갖춘 인재 양성은 서울대학교와 공학교육인증기준2024 모두에서 강조되고 있음. 글로벌 리더십과 협력 능력이 중요함.	글로벌 인재 육성의 일환으로 영어 강의 강화의 수요가 확인됨.	
융합과 통합	서울대학교와 공학교육인증기준2024는 융합적 교육을 통해 학문 간 경계를 넘나드는 인재 양성을 목표로 함.	다양한 학문 분야의 교차 수강 인정과 같은 유연한 학습 체계 요구	
사회적 책임	공학교육에서 윤리의식과 사회적 책임의 중요성은 강조되고 있으며, 공학적 활동이 사회와 환경에 미치는 영향을 고려하는 능력함양이 필수화되고 있음.	산업계와의 협력을 강화하여, 학생들이 현장에서 경험을 쌓을 수 있는 인턴십 프로그램 강화를 희망함.	
지속적 개선	교육 프로그램의 지속적인 평가와 개선을 통한 질 향상은 필수적 요소로 다루어지고 있음.	학습자 중심의 교과과정 개편과 선택 과목의 다양화를 통해 교육의 질 향상을 희망함.	

출처: 연구자 구성.

Table 11 Course Improvement Objectives

강의 개선 목표		
개선 기준	적용 여부	상세목표
미래 지향성	예) 가능/불가능/추후검토	
창의성		
글로벌 역량		
융합과 통합		
사회적 책임		
지속적 개선		

출처: 연구자 구성.

바. 교육환경 개선요청사항

강의의 효과를 최대화하기 위해 교육시설, 교육제도, 행정 지원 사항 등의 교육환경 개선 요청사항을 수렴할 수 있도록 양식을 구성하였다(Table 13 참조).

Table 12 Course Improvement Plan

검토항목		적용 유무	적용 계획
설계	수업에서 교과목의 핵심주제를 명확하게 제시하고 다룬다.	O/X	
	수업의 난이도는 학생의 사전 학습 수준과 요구(기대)에 맞게 구성한다.		
	강의계획서에 각 주차별 수업주제, 학습목표, 수업방법, 수업진행 일정(과제, 시험 등)이 구체적으로 제시한다.		
교수법	수업 중에 학생들이 다양한 학습 활동에 참여하도록 한다.		
	수업 중 학생들의 질문과 의견에 적절히 반응한다.		
	학생들의 학습흥미와 동기를 높이고 유지하기 위해 노력한다.		
운영	수업에 대한 공지(수업방식, 수업일정, 평가, 과제 등)를 적절하게 한다.		
	수업 초반에, 이전 수업내용을 리뷰하고, 학습목표를 제시한다.		
	수업 마무리 시에 강의내용을 요약/정리하고, 다음 수업 준비사항을 전달한다.		
	적절한 매체/교재/자료 등을 활용하여 수업내용에 대한 이해도를 향상시키도록 한다.		
	수업 운영 및 학습지원에 eTL을 적절하게 활용한다.		
	언어, 장애, 성별, 인종의 차별이 없도록 수업을 진행한다.		
평가	수업과제나 시험에 대하여 적절한 피드백을 제공한다.		
	평가항목을 구체적으로 제시하고, 평가기준을 명확하게 제시한다.		

출처: 연구자 구성.

Table 13 Requests for Improvement of the Educational Environment

교육환경 개선 요청사항

출처: 연구자 구성.

사. 도전적, 실험적 운영사례 및 성공적 경험 공유
강의 개선의 목적은 교수자로 하여금 강의 과정을 성찰하고,

환류체계를 구축하는 데 있으므로 강의 경험 공유의 일환으로 우수운영사례 및 도전적, 실험적 운영 사례 경험을 작성할 수 있도록 양식을 구성하였다(Table 14 참조).

Table 14 Challenges/Successes in Course Cases

도전적, 실험적 운영사례 및 성공적 경험 공유

출처: 연구자 구성.

5. CQI 개선 특징

가. 다양한 자료 분석을 통한 종합적 설계

서울대 재료공학부 CQI를 개선하기 위해 기존의 CQI 현황을 분석하고, 서울대학교 기초교육원 교수학습센터, 한국공학교육인증원 공학교육인증기준2024, 재료공학부 Inno-Edu2031에서 실시한 교육 개편 수요 조사 결과 등 다양한 자료를 종합하여 개발하였다.

나. 작성자를 고려한 CQI 항목 세분화

기존의 5개의 항목에서 7개의 항목으로 확대 및 세분화되도록 작성자의 편리성을 고려하였다. CQI 기준 및 항목별 작성 방법을 상세 기술하였다. 객관식(5점 척도) 문항을 도입하여 작성자의 편리성을 도모하였다. 또한 향후 학부 차원의 자료 수집 및 결과 분석이 용이하도록 하였다.

다. 재료공학부 교수진 대상 검토 의견 수렴

본 연구에서 개발한 CQI 양식을 적용하는데 앞서서, 재료공학부 교수진 중 5명을 대상으로 검토 의견을 수렴하였다. CQI 검토에 참여한 교수진은 모두 기존의 CQI 보고서 작성 경험이 있으며, 이에 대한 만족도는 ‘보통’ 60%, ‘불만족’ 40% 답변 비율을 보였다. 평가자들은 CQI 보고서의 필요성에 대해 ‘강의 개선 방향의 목표 설정’과 ‘강의 평가 결과 확인’을 주요 이유로 꼽았다. 또한, 새로운 CQI 보고서에 대해서는 ‘재료공학부 교육 목표 방향 제시’와 ‘새로운 강의 계획 방향 제시’를 기대하는 의견을 제시하였다.

개선된 CQI 보고서 양식의 만족도는 ‘매우만족’ 40%, ‘만족’ 40%, ‘보통’ 20%의 답변 비율을 보였다. 구체적으로는 다음과 같은 제언 의견을 밝혔다.

“재료공학부 교육목표, 2023년도 재료공학부 Inno-Edu 2031에서 실시한 교육 개편 수요 조사 결과 및 한국공학교육인

증원 공학교육인증기준2024를 교차 분석하여 현 CQI의 문제점이 개선된 새로운 CQI가 제시되어 고무적으로 생각합니다.” (평가자 1)

“개편 전에 비해 체계화가 잘 된 것 같습니다. 특히 서술식으로 구성되어 있던 예전 양식에 비해 작성자의 편의성도 많이 고려가 되어 보입니다. 강의의 질을 높이는 데 참고할 수 있도록 강의 우수 사례 등이 잘 공유가 되면 좋겠습니다.” (평가자 2)

“대부분의 답을 주관식으로 적어야 할 때에는 어떻게 무엇을 얼마나 적어야 하는지 막막하고 막연했는데 개선된 강의개선 보고서는 점수화된 부분들이 있어 훨씬 작성하기 편리할 것 같습니다. 각 카테고리들이 강의를 잘 반영하여 작성하기 수월하게 개선된 것 같습니다. 길이가 살짝 길어 보인다는 점이 있어 조금 더 간단한 양식이면 작성하기 훨씬 편리해질 것 같습니다. 강의개선목표와 강의개선계획을 하나로 합치는 방법도 가능할지 궁금합니다.” (평가자 3)

이러한 의견을 종합해 볼 때, 개선된 CQI 보고서 양식은 기존의 문제점을 보완하며 작성자의 편의성을 높이는 데 긍정적인 기여를 한 것으로 분석된다. 특히 교육목표와 강의평가 결과를 반영하여 강의개선 방향을 구체적으로 설정할 수 있는 체계를 제공함으로써, 교수진의 긍정적인 평가를 이끌어낸 점이 주목된다. 다만, 앞으로 개선된 CQI 보고서가 강의 질 향상에 실질적인 기여를 할 수 있도록, 구체적인 강의 개선 사례를 공유하는 등의 추가적인 노력이 필요할 것이다.

6. CQI 개선 적용 방안

가. 적용 대상

서울대학교의 교육과정은 학부생 및 대학원생을 대상으로 교양, 전공선택, 전공필수로 구분되어 있으며, 실험/실습, 인턴십 프로그램 등이 추가로 진행되고 있다. 개선된 CQI는 강의계획-강의평가결과-강의개선보고서의 환류 체계를 고려하여, 재료공학부의 강의평가 결과를 연계할 수 있도록 대학원과정 및 실험/실습을 제외한 학부 전공선택 및 전공필수 교과목을 적용 대상으로 한다. 다만 CQI 개선 양식에 대한 의견수렴을 위해 일부 교과목을 시범 선정하여 운영하고, 단계별로 확대 도입 방안을 제안하고자 한다.

나. 적용 절차

현재는 재료공학부 일부 교수진을 CQI 개선 양식 의견을 수렴하였으나, 추후 재료공학부 전체 교수를 대상으로 CQI 개선 양식의견 수렴과정이 필요하다. 재료공학부 교육목표 및 교육

개편 방향 설명, 강의계획-강의평가결과-강의개선보고의 환류체계 구축을 위한 CQI 개선양식 도입 배경을 설명하고, 구체적인 양식 및 작성 방식을 홍보할 수 있도록 CQI 작성 매뉴얼을 개발한다. CQI 매뉴얼은 재료공학부 교수회의 등 참여도가 높은 회의를 통해 추가 개선 의견을 수렴 후 순차적으로 적용한다.

V. 결 론

학부교육의 내실화를 위한 교수·학습 지원 및 교육의 질 관리 체계 구축의 중요성이 증대됨에 따라 교수의 수업 역량을 제고하고 학생의 학습능력을 향상시킬 수 있는 체계적인 시스템인 수업개선보고서(CQI)의 필요성이 대두되고 있다(송영명 2020).

본 연구의 목적은 서울대학교 재료공학부의 교육품질 개선과 관련한 교육목표 및 교육과정 개편 수요조사를 바탕으로 CQI 개선 방안을 설계하는 데 있다. CQI 개발 기준은 서울대학교-공과대학-재료공학부의 교육목표 및 교과과정을 분석 후 공학 교육에서 대표적인 적용 사례로서 한국공학교육인증원의 공학 교육인증기준2024를 교차 검토하여 적용하였다.

공학교육인증기준2024는 수요지향 교육 및 성과중심 교육을 목표로 8가지의 교육체계안을 제시하고 있으며 서울대학교 재료공학부는 학생중심형 교육을 위한 교과과정 개편안을 구성하고 ‘리더형 인재양성을 위한 수요자 중심의 교육혁신 프로젝트’를 추진 중이다. 서울대학교, 공과대학, 재료공학부 교육목표 분석결과와 공학교육인증기준2024에서 제시한 공통 기준들은 재료공학부 구성원들이 요구하는 교육과정 개편 방향과 상당 부분 일치하였다. ‘미래 지향적’이고 ‘창의적’이며 ‘글로벌 역량을 갖춘 인재 양성’에 대한 요구 및 ‘융합적 교육’과 ‘지속적 개선’의 5가지 기준이 확인되었다. 구체적으로는 졸업이수 기준에 비해 전공 필수 과목의 비중이 높으며, 관련 산업분야에서 실제로 응용할 수 있는 전공선택 과목 수가 부족하여 교과과정 개편의 수요가 확인되었다. 또한 학부 내 트랙의 부재로 인해 전공 교육과정이 효과적인 진로 설계의 역할을 제시하지 못하는 것으로 분석되었다. 학부생 인턴 활동과 관련한 교과목 구성 및 학점 부여에 대한 수요가 확인되었다.

따라서, 교육목표 및 교과과정을 정기적으로 검토하고 지속적 개선을 위한 자체 평가 제도로서 CQI의 환류 체계를 구축하고자 개선 방향을 설계하였다. 기존의 재료공학부 CQI 보고서는 교과목 개요, 강의평가결과, 학습성과 달성노력, 강의개선 계획, 강의성과사례 등 5가지 항목으로 구성되어 있었다. 새로운 CQI는 교과목 개요 및 운영현황, 강의평가 결과 검토, 강의

운영 전반에 대한 자기평가항목, 강의개선목표, 강의개선 계획, 교육환경 개선요청사항, 도전적, 실험적 운영사례 및 성공적 경험 공유 등의 7가지 항목으로 구성 요소를 확대하였다.

보고서 작성의 방식도 다양화하였다. ‘강의운영 전반에 대한 자기평가항목’은 서울대학교 교수학습센터의 공과대학 강의컨설팅 양식을 활용하여 5점 척도의 객관식 평가표를 적용하였다. ‘강의개선목표’에는 서울대 재료공학부 CQI 기준 및 수요 기반 개선 방향을 토대로 개발한 서울대학교 재료공학부 교육목표 기준표를 제시하여 기준 적용 가능여부를 점검하고 구체적인 개선 목표를 작성하도록 하였다. 모든 항목에는 작성 안내 사항을 상세 기입하여 작성자의 편리성을 높이고자 하였다.

본 연구 결과를 통해 개발된 CQI는 교육수요자인 학생 중심의 맞춤형 교육 프로그램 개발의 측면에서 의미 있는 적용 기준이 될 수 있다. CQI 시스템을 지속적으로 개선하고, 체계적으로 운영하는 데 있어 필요한 기준, 적용 절차, 활용 양식 등의 구체적인 정보를 제공할 수 있을 것이다. 다만, 현재 CQI는 학부 차원의 교육목표 및 교과과정 개편 수요 단위로 구성이 되어있어, 모든 교과목에 일괄되게 적용하기에는 다소 제한점이 있을 수 있다. 따라서, 후속 연구를 통해 개별 교과목 목표를 분석하고, 강의 맞춤형 강의 개선 기준을 도입하는 것을 제안하고자 한다.

CQI 양식을 개발하는 것만으로는 교육 품질을 개선하는데 제한점이 있다. 교수자로 하여금 CQI 과정을 통해 충분한 자기 분석 및 향후 강의 개선을 위한 계기가 될 수 있도록 지속적인 참여동기를 이끌어내야 한다. CQI 작성이 교수인에게 하나의 행정업무로 느껴지지 않을 수 있도록 수업의 전 과정에 대한 체계적인 평가와 환류 제언의 설계가 필요하다. 체계적이고 지속적인 수업의 질 개선을 도모하는 환류시스템으로 CQI가 활용되기 위해서는 개별 교과목을 운영하는 교수 개인차원이 아닌 재료공학부 지원과 노력도 필요하다. 현재 서울대 재료공학부의 경우 CQI 작성을 적용하고 있었으나, 공학교육인증 협조 차원으로서 전체 교수의 지속적인 참여를 이끌어내는 데 한계가 있었다. 이를 개선하기 위해 학부 차원에서 대외환경 및 대내수요를 지속적으로 분석하여 CQI 개편안을 마련하여야 한다. 재료공학부의 학사위원회, 교과과정위원회 등 관련 운영위원회를 통해 교육 개편 방향을 수립하며, ‘Inno-Edu2031:서울대 창의 교육 프로젝트’ 등의 신규 교과목 개설, 교수법 점검 등의 교육과정 개편을 추진하는 사업의 지속적 참여가 필요하다. 재료공학부는 2023년-2024년까지 ‘리더형 재료공학 인재 양성을 위한 수요자 중심의 교육과정 개편’을 목표로 전면적인 학부 수업 개편작업을 추진하고 있다. 이 과정에서 생산 및 수

집된 자료를 정량적, 정성적으로 분석하고 노하우를 축적하여 향후 지속적인 개선제도 토대를 마련해야 할 것이다.

이 연구는 서울대학교 재료공학부, Inno-Edu2031 서울대학교 창의교육프로젝트, 서울대학교 SNU 10-10프로젝트, BK21 FOUR 서울대학교 창의인재 재료교육연구단의 지원을 받아 진행하였습니다.

참고문헌

1. 강원대학교(2023). 역량기반수업개선(CQI) 보고서 가이드북. 강원대학교 교육혁신본부 교육성과관리센터.
2. 강정찬·이은화(2017). 대학교육의 질 개선을 위한 교과목 CQI 시스템 개발 및 적용. *학습자중심교과교육연구*, 17(2), 313-342.
3. 광민지·권정선(2021). A대학 CQI 키워드 분석을 통한 설계 요인 탐색. *인문사회*, 2112(4), 45-56.
4. 고진영·정기수(2017). 대학생 핵심역량 척도 개발 및 타당화 -H대학교 학생들을 대상으로-. *교양교육연구*, 11(2), 475-504.
5. 서울대학교 재료공학부(2024). 재료공학 프로그램 자체평가보고서 및 별책부록.
6. 송명명(2020). 수업개선보고서(CQI) 시스템 개선방안 연구. *교육혁신연구*, 30(3), 277-301.
7. 심춘보·박동국(2013). 공학교육인증을 위한 프로그램 레벨의 CQI 구현 방안. *공학교육연구*, 16(4), 21-29.
8. 이민정·김수동(2019). 역량기반 교육의 질 관리를 위한 CQI 시스템 연구 -한국의 D대학을 중심으로-. *문화와 융합*, 41(3), 35-48.
9. 임철일·홍미영·이선희(2011). 공학교육에서의 창의성 증진을 위한 학습환경 설계모형. *공학교육연구*, 14(4), 3-10.
10. 장은지(2022). CQI 텍스트 분석을 통한 대학 수업 질 개선의 교육현상학적 방안 모색. *인문사회과학연구*, 23(1), 509-533.
11. 전주현(2013). 공학인증프로그램 운영 효과 증진을 위한 CQI 시스템의 요구분석과 구현. *한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집*, 17(1), 131-134.
12. 조보람(2020). 수업의 질 관리 및 개선을 위한 CQI양식 연구. *디지털융복합연구*, 18(5), 115-125.
13. 최정희(2022). 역량중심 교양교육 실현을 위한 CQI 적용 및 성과 분석: D대학교 사례를 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, 22(11), 667-683.
14. 한국공학교육인증원(2024). 공학교육인증기준2024(KEC2024).
15. 한국공학교육인증원(2024). 공학교육인증제 필요성 및 주요개선사항 자료.



김지연 (Kim, Jiyeon)

2007년: 서울여자대학교 사회사업학과 학사
2012년: 서울대학교 교육학과 석사
2022년: 서울대학교 글로벌교육협력박사
2020년~현재: 서울대학교 재료공학부 10-10프로젝트 연구원
(신소재공동연구원 연수연구원)
관심분야: 고등교육국제화, 교육개발협력
E-mail: neojeeyeon@snu.ac.kr



박민혁 (Park, Min Hyuk)

2008년: 서울대학교 재료공학부 학사
2014년: 서울대학교 재료공학부 박사 (석박사 통합과정)
2015~2018년: 독일NaMLab 박사후연구원
2018~2021년: 부산대학교 재료공학부 조교수
2021~2023년: 서울대학교 재료공학부 조교수
2023~현재: 서울대학교 재료공학부 부교수
관심분야: 반도체용 소재 및 소자, 공학 교육프로그램
E-mail: minhyuk.park@snu.ac.kr



이명재 (Lee, Myungjae)

2011년: 서울대학교 물리천문학부 학사
2018년: 서울대학교 물리천문학부 박사
2022년~현재: 서울대학교 재료공학부 조교수
관심분야: 광구조공학, 공학교육프로그램
E-mail: myungjae@snu.ac.kr



이태우 (Lee, Tae-Woo)

1997년: 한국과학기술원 화학공학과 학사
1999년: 한국과학기술원 화학공학과 석사
2002년: 한국과학기술원 생명화학공학과 박사
2016년~현재: 서울대학교 재료공학부 부교수, 교수 및 Inno-Edu 단장
관심분야: Perovskite Electronics, Neuromorphic Bioelectronics, Flexible Organic Optoelectronics, 공학교육프로그램
E-mail: twlees@snu.ac.kr