

일학습병행 PBL 확대에 따른 학위연계형 고숙련마이스터 과정의 과제와 개선방향 제안

Suggestion of Challenges and Improvement Direction for the Degree-Linked High-Skilled Professional Course in Accordance with the Full Expansion of the Work-Study Combination PBL

이승준, 김승희*

한국기술교육대학교 IT융합SW공학과

Seung-Jun Lee, Seung-Hee Kim*

Dept. of IT Convergence Software Engineering, Korea University of Technology & Education (KOREATECH), Cheonan 31253, Korea

[요약]

2018년 일학습병행에 PBL(Project Based Learning) 방식이 P-Tech 유형에 처음 도입된 이후 2020년 시범사업으로 운영되고 있는 학위연계형 고숙련마이스터 과정에도 도입되면서 각 학과에서는 PBL 운영 규정에 맞게 표준이수체계를 개편하며, 그에 맞게 PBL 기반의 학습 및 훈련과정을 개발하여 운영하고 있다. 2021년 일학습병행 PBL의 확대 시행에 따라 그 운영 규정은 더욱 정교하게 개정되었다. 본 논문에서는 문헌연구를 통해 일학습병행 PBL의 특성, 학위연계형 고숙련마이스터 과정의 운영 절차 별 PBL 운영 규정과 가장 최근 시행된 PBL 운영 규정의 변경 내용을 상세히 고찰하였다. 이러한 사전 연구를 기반으로 한국기술교육대학교 IT융합SW공학과 PBL 기반 표준이수체계 도출 과정 및 개발 결과, 운영 이후 표준이수체계의 적합성 검증을 위해 수행한 설문 조사 결과 사례를 소개하고, 변경되고 있는 일학습병행 PBL 운영 규정과 관련한 학위연계형 고숙련마이스터 과정의 도전 과제와 바람직한 개선 방향을 제시하였다. 본 연구는 대학에서 일학습병행 PBL을 원활하게 적용하기 위한 훈련과정개발의 참조를 제공할 수 있다. 또한 고숙련마이스터 과정을 포함하여 일학습병행의 PBL이 어떻게 발전해 나아가야 하는지에 대한 답문을 제시함으로써 일학습병행의 특성이 잘 반영된 고유의 PBL 제도 정착 및 안정적 확산에 기여할 것으로 사료된다.

[Abstract]

After the work-study combination PBL method was first introduced into the P-Tech type in 2018, it was introduced into the degree-linked high-skilled professional course in operation as a pilot project in 2020, and ever since each department has reorganized the standard completion system to meet the PBL operation regulations and developed and operated PBL-based learning and training courses accordingly. With the expansion of the work-study combination PBL in 2021, the operating regulations were revised more elaborately. This paper examined the characteristics of the work-study combination PBL, the PBL operation regulations for each

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2022.179>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 16 February 2022; Revised 13 April 2022

Accepted 15 April 2022

*Corresponding Author

E-mail: sh.kim@koreatech.ac.kr

degree-linked high-skilled professional course, and the most recently implemented PBL operation regulations in detail through literature research. Based on this research, it introduced the development process and the result of the PBL-based standard completion system by the IT Convergence SW Engineering Department of KOREATECH and the result of the survey conducted to verify the suitability of the standard completion system after an operation and presented the challenges and improvements required for the degree-linked high-skilled professional course in relation to the changing operation regulations for the work-study combination PBL. This study is expected to provide universities with a reference to the development of training courses to smoothly apply the work-study combination PBL. It is also expected to contribute to the establishment and steady expansion of a unique PBL system that reflects the characteristics of work-study combination by presenting discourses on how the work-study combination PBL should develop, including high-skilled professional courses.

Key Words: Work-study combination, Highly skilled professional, PBL(Problem Based Learning), Project Based Learning

1. 서론

일학습병행 학위연계형 고숙련마이스터 과정은 2015년 고용노동부에 의해 기업현장교사의 전공 직무에 대한 지식 및 기술 역량 강화를 목적으로[1] 설계되었다. 일학습병행에서 제시하고 있는 직업 비전에 따르면 고숙련마이스터 과정은 기업현장교사에게 전공 직무에 대한 이론, 기술, 응용 측면의 역량을 강화함으로써 학습근로자나 일학습병행 참여기업들 스스로 고도화되고 숙련된 훈련 지도와 평가가 가능하도록 하고, 정부의 일학습병행 제도 운영의 기반을 구성하는 인적자원을 양성[2]하는데 그 목적이 있다.

이와 관련하여 한국기술교육대학교는 학사과정 3개 학과와 석사과정 3개 전공을 포함하는 단과대학으로서 일학습병행대학을 설립하여 석사 과정인 고숙련마이스터 과정을 통해 정보통신, 기계, 스마트공장 직종에서 주도적으로 시범 운영을 해 오고 있다. 고숙련마이스터 과정은 매년 대학원 모집 기간 중 가을 학기에 1회만 모집하며, 2년간의 훈련과정은 개강 이전에 훈련과정 개발·인정 전산시스템(PDMS)을 통해 기업 별로 훈련과정을 개발하여 한국산업인력공단의 인정심사를 통과함으로써 공식적인 훈련이 시작될 수 있다.

2021년도 한국산업인력공단 자료[3]에 따르면, 2015년부터 2020년까지 6년간 총 327명이 참여하였고, 외부평가를 통해 170명이 해당 분야의 일학습병행 Level6 자격을 취득하였다. 21년도 4월 현재, 이들 중 33.5%인 57명이 일학습병행을 위한 외부평가 시험위원 및 출제 위원, 일학습병행 훈련과정 개발 및 운영 컨설팅, 기타 일학습병행 훈련 관련 외부 전문가로 활동중인 것으로 조사되었다.

일학습병행의 외부 평가는 전체 훈련과정의 80%를 이수한 상태여야 응시할 수 있으며, 자격 별 필수능력단위를 모두 평가하여 능력단위 수의 70%이상을 통과해야 한다. 일

학습병행에서 이수와 수료의 의미를 명확히 살펴보면, 이수자란 학습근로자가 훈련시간의 100분의 80 이상을 출석하고, 훈련과정에 반영된 필수능력단위 개수의 100분의 70 이상을 내부평가에서 합격한 자이다[4]. 반면 수료자는 이수자 자격으로 외부 평가에 응시하여 외부 평가에서 NCS기반자격 필수능력단위 개수기준 70% 이상을 합격한 자이다[2,4]. 따라서 외부 평가는 응시율과 합격율이 모두 의미가 있는데, 고숙련마이스터 과정의 경우 일학습병행 외부평가 시행 결과 통계 기준에 의하면 L2에서 L6까지 구성된 훈련 수준 별 비교에서 응시율은 79.2%로 상위에 속하며, 합격률은 51.5%로 가장 높다.

Level6 자격들의 대부분은 필수능력단위가 7~8개로 구성되어 있는데, 기업현장교사들은 고숙련마이스터 과정을 통해 필수능력단위를 포함하여 직무와 관련된 다양한 능력단위를 직접 선택하여 2년여간의 학교 수업인 Off-JT와 현장 훈련인 OJT를 병행하며, 해당 직무에 대한 전문가적 이론, 지식, 태도 전반에 대한 역량을 개발하고 전문성을 향상시킴으로써 국가사업인 일학습병행에 동참할 수 있는 전문가로 성장한다. 뿐만 아니라 기업현장교사로서의 학습 근로자 지도 역량을 강화하기 위하여 학교 수업과 별도로 방학기간 동안 평가자 과정을 이수한다. 이러한 고난이도의 훈련과정에서 우수한 성과를 낸 수료자들은 해당 직무 분야에서 국가공인 기업현장교사로서의 역량은 물론 일학습병행 참여 성과를 기업 내부에 전이하는 촉진자(facilitator)로서의 역할을 성공적으로 수행하며 기업 생산성 제고에 크게 기여하고 있다[3]. 이에 따라, 고용노동부와 일학습병행 주관 운영 기관인 한국산업인력공단에서는 훈련의 내실화를 높이고 학습기업의 훈련 운영에 대한 자율성 강화와 실무 역량을 갖춘 우수 인재를 양성하기 위하여[3] 모든 OJT에 PBL(project based learning, problem based learning)제도를 확대 도입하고 있으

며, 수료자 관리 프로세스를 통해 체계적인 훈련과 학습을 통해 배출된 수료자들의 관리와 활동을 지원하고, 전문성 활용의 기회를 넓히기 위한 정책을 모색하고 있다[3].

이러한 노력의 일환으로 2020년 고숙련마이스터 과정도 모든 OJT를 100% PBL로 수행하는 OJT 확대 방안이 전격적으로 시행되었다. Off-JT와 OJT를 연계하여 PBL 훈련 과정이 상호 보완적인 역할을 하도록 설계[5]하는 것이 주요 방향이다. 안정적인 정책 확대를 위해 PBL방식의 적합성 검토를 위한 컨설팅을 지원하며, 디지털 뉴딜 전환의 분위기에 맞춰 Off-JT PBL 훈련과정은 플립러닝이 가능하도록 하고 있다.

이에 따라 Off-JT를 담당하는 대학의 석사학위 과정에 대한 표준이수체계 재수립이 요구되었다. 이러한 변경된 정책과 규정을 반영하기 위하여 전공차원에서 고려되어야 하는 어려운 문제들이 다수 존재하였다. 게다가 2022년 1월 일학습병행 과정 개발·심사 지원 기본계획[6]에는 PBL 운영 규정이 정교해지는 형식으로 강화되었다.

고숙련마이스터 과정이 일학습병행 시범사업으로, 일학습병행 운영과 관련하여 정규사업에 대한 지침과는 별개로 신입생 선발을 앞둔 8월에 한국산업인력공단에서는 고숙련마이스터 과정 운영을 위한 지침과 가이드라인인 ‘고숙련마이스터 과정 운영 계획’을 별도로 시행해 오고 있다. 이를 통해 정규 사업의 일학습병행 운영 지침과는 구별되거나 예외적으로 적용가능한 규정 항목, 적용 범위와 수준이 제시된다.

본 논문에서는 학위연계형 고숙련마이스터 과정에서 PBL 기반의 교과목 표준이수체계의 전환 및 개발 과정을 상세히 살펴본다. 또한 '22년도 더욱 강화된 PBL 운영 규정의 변화의 방향을 통해 학위연계형 고숙련마이스터 과정에서 PBL 교과 편성의 과제와 바람직한 PBL 운영 방향을 제시한다. 이를 위한 사례 연구로는 '21년도 한국산업인력공단에서 주최한 ‘일학습병행 PBL 우수 훈련과정 개발진 포상’ 경연대회에서 입상한 한국기술교육대학교 IT융합SW공학과의 PBL 기반 표준이수체계의 도출 과정 및 개발 결과, 운영 후 재학생 설문을 통한 적합성 검증 사례를 소개하였다. 본 연구는 일학습병행의 가장 중요한 정체성 중 하나인 OJT 훈련이 대학의 학제와 상생하고 공존하여 나아갈 수 있는 정책 방향을 제시할 것으로 사료된다.

II. 선행 연구

A. PBL 관련 사전 연구

PBL은 비구조화된 문제로 시작하여 문제를 해결하는 과정을 통해 필요한 지식을 학습자 스스로 이끌어내는 교육 방식으로 협동능력, 문제해결능력, 비판적사고 및 의사소통 능력, 자율적 학습능력을 함양하도록 하는 학습방법이다[7].

표 1. PBL과 전통적인 학습 접근법 간의 효과성 차이에 대한 사전연구

Table 1. Preliminary study on the differences in effectiveness between PBL and traditional learning approaches

참고문헌	연구 결과
[8]	<p>학업 성취도(지식 테스트) 측면에서 서술형과 같은 표준화된 평가 결과에 대해서는 전통적인 학습 방식이 효과적, 관리 수행평가 기반인 경우에는 PBL이 효과적임</p> <p>- PBL 졸업생이 전통적인 학습 상대에 비해 불리하다고 인식한 것으로 나타났습니다.</p>
[9]	<p>- 자기주도적 학습 기술, 문제 해결, 정보 수집 및 자기 평가 기술에서 스스로가 더 잘 준비되어 있다고 생각하고 있음</p> <p>- 실제적으로 PBL 졸업생의 레지던트 승과 비율이 더 높았음</p>
[10]	<p>전통적 학습 접근법이 기초 과학 지식에, PBL은 임상 지식 및 기술에 더 나은 결과</p>
[11]	<p>PBL이 다른 비PBL 교수 및 학습 전략과 비교할 때 참가자의 수행 능력을 향상시키는가에 대하여 지식 관련 결과만이 전통적인 학습 환경에 참가자 수행 능력을 향상시키는데 효과적인 것으로 나타남</p>
[12]	<p>지식 효과를 측정하는 상당 부분에서 전통적인 학습 접근 방식이 더 효과적인 것으로 나타났으나 지식의 적용에 초점을 맞춘 평가에서는 PBL이 더 효과를 보임</p>
[13]	<p>- PBL이 개념 간의 연결 이해라는 원칙에 적합하고 응용 지식 구조를 강조하는 지식 수준에서 더 좋은 결과가 도출됨.</p> <p>- PBL 효과는 평가 전략이 개념을 연결하는 원리의 이해에 초점을 둘 때 더 높게 나타났으며, 개념적 지식에 대한 분야에서는 전통적인 교실 접근 방식이 보다 더 긍정적인 결과를 보임</p>
[14]	<p>- PBL이 학교와 직장의 연결성, 의료 교육 및 실습 준비에 더 효과적인 것으로 판단하였으며, 전문지식, 전문직업기술, 의사소통능력을 가장 유용한 역량으로 판단하는 것으로 나타남</p> <p>- PBL과 비PBL 모두 작업 계획 및 구성에 있어 역량 결핍을 보여 주니어급 전문가들의 일반적인 역량준비에도 노력해야 할 것으로 나타남.</p>
[15]	<p>Non-Performance, Non-Skill, and Non-knowledge based, Mixed Knowledge and skill based, 장기적인 지식 유지 측면에서는 PBL이, 단기간의 정형화된 knowledge Assessment 기반의 경우 전통적인 학습 접근법이 더 효과적임</p>
[16]	<p>과학, 기술, 공학 및 수학(STEM) 프로젝트 기반 학습(PBL) 활동이 다양한 수행 수준을 가진 학생들 모두의 수학 성취도에 영향을 미쳤으며, 특히 저 성과 학생의 경우 가장 높은 성장률을 보임.</p>

표 2. PBL 학습접근법을 증강시키는 도구 활용 사례 사전연구

Table 2. Preliminary study on the use of tools to enhance the PBL learning approach

참고문헌	연구 결과
[17]	PBL 수업에서의 모바일 프레젠테이션 저작도구를 활용하여 발표력을 향상시키기 위한 프레젠테이션 학습 모델을 개발하여 적용한 결과 학습자의 발표력에 유의미한 영향을 주었을 뿐만 아니라 수업 참여도, 관심도, 이해도 증진에 긍정적 영향을 나타냄
[18]	소프트웨어 분야에서 PBL 교육을 지원할 수 있는 역량 중심의 프로젝트 설계와 매핑, 프로젝트 DB, 코드리뷰 시스템, 온라인 테스트와 런타임 지원, 평가 시스템, 멘토링 시스템, 게임화, 데이터 저장소, 데이터 접근 API, 외부 이벤트 관리로 구성된 LMS 제안
[19]	AI를 활용한 PBL기반의 영어 수업에 대한 사례를 통해 학생들의 영어능력 향상에 효과가 있거나 흥미도, 참여도, 학습동기, 자신감 등에 긍정적인 결과를 나타냄.
[20]	PBL 기반 수업에 연구자가 자체 개발한 PSC-Note (Problem Solution Creative)를 수업에 적용한 결과 학습자의 문제해결능력과 자기주도 학습능력 향상 결과를 보임
[21]	일상생활에 보편화된 소셜 네트워크를 활용하여 PBL을 교육적으로 적용하는 연구를 통해 문제해결능력에 미치는 영향을 연구한 결과 문제인식, 분석능력, 의사결정, 기획력, 평가, feedback영역에서 향상된 결과를 얻음

PBL의 효과성에 대한 연구들을 중심으로 사전 연구 현황을 살펴보았다. PBL과 전통적인 방식 중 달성하고자 하는 목적이나 대상 등에 따라 더 효과적이라고 생각하는지에 대한 연구나 추적 연구를 통한 PBL의 효과 검증 연구는 의학 분야에서 활발히 진행되어 왔다. 대표적인 연구와 연구 결과를 살펴보면 표 1에 정리하였다. 대다수의 연구 결과는 기초 과학 이론 및 지식인 경우 전통적인 학습 접근법이, 기술이나 과학의 적용이나 임상 기술과 같은 지식 간 연결시키고 구조화가 요구되는 것에는 PBL이 효과적이라는 결과를 보여주고 있다.

다음으로 PBL 학습 접근법의 효과성을 높일 수 있도록 지원하거나 활용할 수 있는 다양한 도구와 기법에 대한 사례 연구들로는 표 2와 같다.

B. 일학습병행 PBL

1) 일학습병행의 PBL 도입 변천

일학습병행에서 PBL 교과목은 ‘Project 기반’ 또는 ‘Problem 기반’으로 구분된다. Project 기반은 일정한 시간 장소에서 정기적으로 진행되는 강의식 수업과는 구별되며 학습자가 자기주도적으로 과제를 수행하고 그 산출물로 평가한다. 반면 ‘Problem 기반’은 ‘Project 기반’ 훈련과 동일하나, 제시된 과제가 프로젝트 기반 훈련보다 규모가 작고 단시간에 해결 가능한 경우 편성할 수 있다.

일학습병행 PBL 도입 변천 과정은 표 3과 같다. 2018년 P-tech에서 처음 시범사업으로 도입된 후 이후 2019년 재직자 단계의 모든 정규 과정에, 2020년 시범운영 중인 고숙련 마이스터 과정에 단계적으로 도입되었다. 이후 2021년 상반기 재직자 단계에 PBL이 확대 도입되면서 2021 상반기 재학생 단계인 전문대 재학생 단계와 일학습병행 IPP에 도입되었다. 2022년 1월 현재 1130개의 과정이 PBL로 운영 중에 있는

표 3. 일학습병행 PBL 도입 변천 과정

Table 3. PBL introduction transition process in work-and-study in parallel

연도 (년.월)	도입 경과 개요
‘18. 3	P-TECH 유형에 PBL 방식 시범 도입
‘19. 8	일학습병행 현장훈련(OJT) 관리 강화대책 시행
‘19.10	재직자단계 단독기업형 PBL 방식 시범운영
‘20. 7	P-TECH PBL 운영 성과 평가
‘20. 8	고숙련마이스터 훈련과정 PBL 방식 적용
‘21. 3	재직자단계 PBL 확대 도입
‘21. 6	전문대 재학생 단계, IPP에 PBL 방식 적용

것으로 집계[6]되고 있다.

2) 일반적인 훈련과 PBL 훈련 방식의 차이

기존의 OJT 훈련과 관련하여 2020년도 고숙련마이스터 운영계획[22]에서는 지도교수와 학습근로자가 협의하여 과제를 설정하고, 학습근로자가 주체적으로 과제를 수행하고 지도교수의 지도를 바탕으로 훈련을 실시하고 있음을 확인하며, OJT훈련이 자기주도학습으로 실시됨에 따라 OJT훈련의 질을 담보할 관리 체계를 보완이 필요하다는 문제점을 지적하였다. 이와 관련하여 김대영[23]은 고숙련마이스터 과정에 대한 성과 평가와 관한 연구를 수행하고 OJT를 포함하는 교육 시간이 과다한 반면, OJT 비용 지급의 근거가 부족하며 이에 대한 개선 방안으로 교육훈련 축소와 OJT 비용 미지급 의견을 제안하였다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 2020년 개시 과정 부터는 기준 훈련시간이 1270시간에서 870시간으로 변경되었고, OJT는 PBL로 진행 및 관리가 의무화 도입되었다. 이와 관련하여 가장 큰 변화는 기존에 OJT 훈련에 대한 문제점을 개선하기 위해 기업과 기업현장교사 본인에게

표 4. 일학습병행 고숙련마이스터 과정의 기존 훈련방식과 PBL 훈련방식의 비교

Table 4. Comparison between the existing training method and the PBL training method in high-skilled professional course of work-and-study in parallel

기존 훈련방식		PBL 훈련방식	
		Off-JT PBL	OJT PBL
훈련방법	일반적인 강의 중심 수업	교과목 교수자의 지도에 따라 Off-JT 실시	OJT 지도교수가 개별지도, 기업현장교사는 자기주도학습
시간	훈련시간표에 의한 정기 훈련	HRD-Net에 등록된 훈련시간표에 정해진 훈련시간과 훈련장소	자율 선택(학습근로자인 기업현장교사는 OJT 실시 시간을 자율적으로 선택하여 수행하고, 정해진 실적 점검 시기에 맞춰 실적 제출)
장소	HRD-Net에 등록된 훈련장소	Off-JT 수업에 기업특화 과정으로 편성하여 OJT 에서의 과제진행 상황 개인 별 발표 및 점검	
교수방법	Off-JT는 교수가 직접 지도, OJT는 자기주도학습 및 훈련		
출결	비곤 입력	비곤 미입력(내부평가 합격 시 훈련시간 일괄 입력)	
Off-JT와 OJT 연계	Off-JT와 OJT는 개별 교과목으로서 교수자 별 독립적으로 관리됨	- Off-JT PBL과 OJT PBL은 상호 보완적 역할 - PBL OJT와 Off-JT는 동일기간 내에 훈련시작 및 종료, OJT와 Off-JT를 교차 진행	
PBL 유형 제약 (Cons.)	Project 기반 또는 Problem 기반 모두 훈련 기간 별 능력단위 편성 개수나 최대 훈련 허용 기간, 중간 및 최종 평가 가중치 등 제약 없이 교수자가 결정	$F_{Cons.}(Project Based Learning) = \{3개월 이상의 훈련기간 \cap \{(2개 이상의 능력단위) \cap (최대 4개월 편성) \cap (중간/최종 평가 2회 실시)\}\}$ $F_{Cons.}(Problem Based Learning) = \{3개월 미만의 훈련기간 \cap \{(1개의 능력단위) \cap (최대 2개월 편성) \cap (1회 평가실시)\}\}$	
최종평가 방법	HRD-Net에 등록된 방법대로 실시	HRD-Net에 등록된 방법대로 실시하되 최종 평가는 훈련종료 2주전부터 반드시 실시하고, 학습근로자별 발표·질문이 가능하도록 최소 15분 이상 평가	
재시험기회	1회이상	좌동	
훈련과정 개발	- 필수 능력단위 100%편성 - 필수/선택능력단위와 기업 특화 교과목 자유롭게 조합하여 편성	- 필수 능력단위 100% 편성 - 동일능력단위 Off-JT와 OJT 분할편성 불가(연계 시 훈련비 상호 연계) - Off-JT와 OJT에 PBL 능력단위 각각 편성 후 연계	
훈련비	내부평가 Fail 시 출석 시간만큼 지급	PBL Off-JT는 일반 능력단위와 동일한 기준으로 훈련비 지급	PBL OJT는 훈련비 전체 미지급

맡겨졌던 OJT 수행 관리에 대한 통제를 공동훈련센터 또는 대학의 Off-JT를 담당하는 교수로 바꾸고자 하는 의도가 주요하게 반영되었다는 것이다. 그 외 기존 훈련방식과의 상세한 차이는 표 4와 같다.

3) 고숙련마이스터 과정의 PBL 절차 별 운영 사항 요약

일학습병행에서 PBL 운영에 대한 공통사항은 표 2에 요약된 것과 같다. 표 5는 2021년 최초 적용된 PBL 운영 계획에 포함된 규정과 2022년 일학습병행 과정 기본 계획에서 제시된 변동 사항을 요약한 것이다. 이를 위해 [5]를 인용하여 PBL절차 별 공통적인 운영 사항을 기술한 후 고숙련마이스터 과정에만 해당되는 추가 규정이나 운영 방법을 반영하여 작성하고, 일부 함축된 표현에 대해서는 좀 더 이해를 쉽게 할 수 있도록 표현이 수정되었다.

PBL 수행에 대한 규정 변경 사항을 살펴보면, 훈련 편성과 관련하여 동일 능력단위 분할편성 금지되었다. PBL로 100% 실행되어야 하는 PBL OJT 진행 점검을 위하여 Off-JT NCS 미활용 기업특화로 별도 편성하여 PBL OJT 점검과 본연의 공통 학습내용을 강의하도록 구체적인 방법이 제시

되었다. 이 때 Off-JT에 동참하는 기업 간 Off-JT 개발보고서 내용은 동일하게 구성되어야 한다. 또한 훈련과정개발을 위한 정보시스템은 PDMS를 활용하여 훈련과정개발 보조자료에 해당하는 PBL 수행계획서를 별도 파일로 upload하는 형태에서 직접 입력한다. 평가와 관련해서는 최종 포트폴리오 보고서나 작품 등의 산출물을 반드시 발표 평가를 수행하고 제출하는 형태로 진행하도록 제시되었다. 모니터링의 경우 훈련 사항에 대한 모니터링만 있던 상태에서 수행기관인 공동훈련센터 자체의 모니터링 절차가 추가되었다.

고숙련마이스터 과정에만 적용되는 예외적인 운영 사항들이 있는데 표 2에서 ‘(고숙련)’이라고 표시된 부분이다. 대표적인 것으로 훈련과정개발 OJT 훈련편성과 관련하여 프로젝트 OJT교과 실시 기간 중 일반 OJT는 실시하지 않으며 PBL방식으로만 진행해야 한다. 기업현장교사가 학습 근로자 이므로 교수와 협의하여 과제를 선정한 후 스스로 최종 PBL 성과물만 의무적으로 제출하면 되는 일종의 과제 기반 자기주도학습 형태로 운영된다. 해당 내용에 대한 강력한 제약사항으로써 졸업요건으로 PBL 성과물 제출을 의무화할 것이 명시되어 있다.

표 5. 고숙련마이스터 과정의 PBL 운영절차 변경 변화

Table 5. Summary of PBL operation process changes for high-skilled professional course

구분		'21년 PBL 운영 프로세스	'22년 PBL 운영 변경사항
① 도입	컨설팅	· PBL 방식 적합성 검토 컨설팅 후 훈련과정개발 지원	좌동
		- 대면 워크숍으로 진행, 필요할 경우 외부전문가 위촉	좌동
② 훈련 과정 개발	OJT	· 학습근로자의 실제 직무 중심의 과제 선정	
		· PBL 교과는 진행단계별 관리를 위해 Off-JT/OJT 상호 연계 편성	삭제
		- OJT/OFF-JT는 동일기간 내에 훈련시작·종료, 교차 진행	
		· 동일 능력단위 PBL OJT/OFF-JT 분할편성 허용	(수정) 동일 능력단위 PBL OJT/OFF-JT 非분할편성
	Off-JT	· 프로젝트 OJT교과 실시 기간 중 일반 OJT는 실시하지 않고 PBL방식 진행 (학습 근로자의 과제 기반 자기주도학습으로 운영) (고숙련)	좌동
		· 전체 OJT시간의 100% 범위 내에서 편성	좌동
	보조 자료	· 대학연계형: 방학 중 편성 불가하며, 학기당 60~240시간 편성 검토	
		· 학습기업의 훈련내용을 종합하는 기업특화로 편성	(수정) · PBL OJT 진행 점검을 위한 Off-JT NCS 미활용 기업특화로 별도 편성 - PBL OJT 점검 + 공통 학습내용 강의 · Off-JT에 동참하는 기업 간 Off-JT 개발보고서 내용 동일 필수
		· PBL OJT시간의 10%~50% 범위에 해당하는 시간 필수 편성	
		· 플립러닝 접목 가능, 대학연계형은 학점 고려(15~45시간→1~3학점)	좌동
③ 실시	· Off-JT 지도교수는 분기별 1회 이상 협약기업으로 현장 방문하여 학습환경, 과정 및 성과 점검		
	· 훈련과정개발 시 PBL 수행계획서, 중간·최종평가 계획서 포함 - PDMS/HRD-Net 등록	(수정) 훈련과정 개발 시 PBL 수행계획서 PDMS에 직접 입력	
④ 평가	· PBL OJT는 일반 OJT와 동일하게 업무시간 내에 진행		
	· Off-JT(비콘 등 출결입력), OJT(비콘 출결 생략)		
⑤ 비용	· 현장교사: 학습일지 → HRD-Net 등록		
	· 학습근로자: 학습활동서(월1회)→기업자체보관	좌동	
⑥ 모니터링 (공동훈련센터형)	· 내부평가방식은 기업현장교사·Off-JT교강사·학습근로자 공동 평가		
	· PBL OJT·Off-JT는 내부 최종평가 결과 공유	좌동	
평가 방법	· 평가계획(방법, 일정 등)의 변경은 지부·지사 사전 신고(공문)		
	· 졸업요건에 PBL 성과물 제출 의무화(고숙련)		
중간/최종 평가	· NCS 제시 평가방법 중 PBL 과제에 적합한 평가방법 선택	(수정) · 최종평가는 산출물(작품, 보고서 등) 제출과 그에 대한 발표로 구성(1인당 15분) - NCS 평가방법 중 위의 산출물과 관련된 평가방법선택	
	· PBL 결과물 및 PBL평가표		
훈련비	· PBL 훈련기간 3개월 이상인 경우 내부(중간)평가 실시		
	*가중치: 중간(20~40%), 최종(80~60%) 반영	좌동	
전담인력수당	*최종평가는 훈련종료 2주전부터 반드시 실시, 학습근로자 별 최소 15분이상 평가, 1회이상 재평가 실시		
	· Off-JT: 출결 확인 후 일반 Off-JT와 동일한 방법으로 훈련비 지급	좌동	
⑥ 모니터링 (공동훈련센터형)	· OJT: 내부평가 Pass시 월단위 시간표에서 제시한 PBL OJT시간 일괄 입력 후 훈련비 지급(내부평가 Fail시 훈련비 미지급)	좌동	
	· 학습일지 확인하여 매월 지급	좌동	
⑥ 모니터링 (공동훈련센터형)	· 모니터링은 내부 중간/최종평가 시, 또는 종료 후 실시 - PBL 과제의 최종산출물 확인	좌동	
	· 일반 모니터링 서류에 'PBL 학습기업 수행 주체별 면담지'를 포함	좌동	
⑥ 모니터링 (공동훈련센터형)	· 공동훈련센터형은 협약기업에 대해서 3회 방문 모니터링 필수(매뉴얼) - 'PBL 학습기업 수행 주체별 면담지'는 지부·지사에 공문으로 송부	좌동	
		(추가) 공동훈련센터 모니터링 · 지부·지사는 관할 공동훈련센터에 연 3회 이상 방문 모니터링 필수(매뉴얼) - 그 중 1회는 PBL 교과 내부 최종평가 시 또는 평가 종료 직후 실시(PBL 내부 최종평가표, 개별 작품 4면 사진 및 보고서 파일 등 평가결과 확인)	

4) '22년도 PBL 정책 변화 개요

한국산업인력공단에서는 2022년 1월 일학습병행 과정 개발·심사 지원 기본계획[6]을 시행하였다. 21년도 대비하여 주요 변동사항을 살펴보면, 앞서 표 3에서 요약되어 있는 것과 같이, 첫째, 동일 능력단위 PBL OJT/Off-JT 분할 편성이 금지된다.

둘째, PBL OJT 진행 점검 방법이 매우 구체적이다. 규정에서 제시된 내용을 살펴보면 NCS 미 활용 기업특화로 Off-JT에 기업특화 교과목을 별도로 편성하고 공통의 학습내용을 강의하고 PBL OJT 점검을 수행하는 것으로 수행 준거를 구성하도록 하고 있다. 다만 PBL OJT 점검용 수업이라 할지라도 공통 학습 내용에 대해서는 동일한 개발 보고서를 제출해야 한다.

셋째, 최종 평가 방법이 보다 정교하게 규정화 되었다. 학습근로자는 반드시 보고서나 작품을 제출하여야 하며 PBL Off-JT 수업에서 과정 종료 2주전부터 평가를 실시하되, 15분 이상의 발표를 통해 기업현장교사·Off-JT교강사·학습근로자가 함께 공동 평가를 수행해야 한다. 만약 1회 이상의 재평가에도 불구하고 PBL 교과목에 대한 내부 평가에서 미통과 시 학습근로자의 해당 교과에 대한 OJT 훈련 시간은 불인정된다.

넷째, 공동훈련센터 모니터링 제도의 신설이다. 이에 따르면 한국산업인력공단 지부·지사는 관할 공동훈련센터에 연 3회 이상 반드시 모니터링을 수행해야 한다. 그 중 PBL 교과 내부 최종 평가 또는 평가 종료 직후에 반드시 모니터링이 1회 수행되어야 하는데 이 때 PBL 내부 최종 평가표, 개별 작품 4면 사진, 보고서 파일 등의 평가 결과를 확인하도록 규정하고 있다.

III. 연구 절차 및 방법

본 연구의 수행 절차 및 방법은 그림 1과 같다. 구체적으로 살펴보면, 우선 일학습병행에서 PBL 도입 과정, 운영 경

과 등 PBL과 관련된 일학습병행의 다양한 관련 문헌을 조사한다. 운영 기관인 한국산업인력공단의 연차 별 운영 계획을 추가로 검토하였다. 검토 내용을 기반으로 고숙련마이스터 과정의 PBL 적용 규정을 통해 그 특징과 차이점을 분석하였다. 최초 고숙련마이스터 과정에 적용된 PBL 규정에 따라 개발된 PBL 교과 과정 사례를 통해 변경된 규정의 조항들이 어떻게 적용되었는지를 살펴보고 운영 과정에서 도출된 문제점을 살펴보았다. 마지막으로 PBL 확대 적용을 위해 개정된 PBL 운영의 방향을 기반으로 학위연계형 고숙련마이스터 과정 차원에서 도전과제를 도출하고 이에 대한 바람직한 PBL 발전 방향을 제시한다.

IV. PBL 기반 교과목 표준이수체계 설계 · 개발 및 적합성 검증 사례

A. 사례연구 대상 학과 운영 개요

한국기술교육대학교 IT융합SW공학과는 2015년 일학습병행 고숙련마이스터 과정으로 개설되었다. IT프로젝트관리_L6 자격을 목표로 20명 정원의 석사학위과정으로 운영되고 있다. IT융합SW공학과는 소프트웨어 공학을 중심으로 다양한 산업군에서 ICT 및 융합소프트웨어 개발 및 운영에 적용할 수 있는 ICT프로젝트관리 지식의 내재화를 통해 소프트웨어공학 기술과 설계 역량을 접목하며, 실제 소프트웨어 사업 추진 시 데이터 분석 및 머신러닝 기법 등을 활용한 ICT 사업 기획 및 의사결정 역량의 제고 실현을 교육 목표로 운영되고 있다[24]. 교과목은 크게 IT프로젝트 관리와 관련된 교과목들과 관리 업무의 디지털 트랜스포메이션 추세를 반영한 애자일 기반 보안과 신기술, 빅데이터 분석 계열로 구성되어 있다.

그 간의 학과 운영 현황을 살펴보면, 졸업이 완료된 2019 학번을 기준으로 학위 취득율은 94.8%, 일학습병행 외부평가 합격률(일학습병행에서의 수료율 지표)은 졸업생 전체로

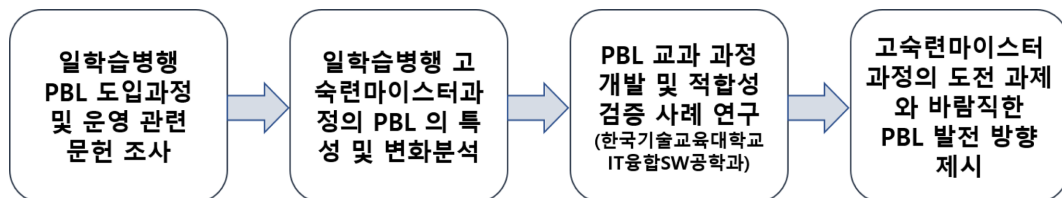


그림 1. 연구 절차 및 방법

Fig. 1. Research process and method.

는 72.6%, 현재 입학 자격기준인 기업현장교사 직무 수행자로 구성된 2017학년부터 2019학년까지의 합격률은 85.7%를 보이고 있다. 사업장을 기준으로 재학생의 참여 지역을 살펴보면, 서울 45%, 충남 25%, 경기 13% 순으로 비중이 높고 다음으로 경남, 전라, 강원, 경북으로 장거리 권역에서도 해당 자격의 훈련에 다수 참여하고 있으며, 지원자의 학부 전공은 컴퓨터 및 소프트웨어 공학, 전기·전자·통신 분야가 약 60%에 해당되며, 기타 공학 전공자가 21%로 집계되어 약 80%의 전공 일치율을 보였다. 반면, 학생들의 훈련 만족도는 7점 만점 리커드 척도를 기준으로 6.43%로 높으나[25] 평균 중도탈락률은 12.4%로 COVID-19 이후 기업의 경영악화 등의 원인으로 중도탈락율이 증가된 상태이다. 실제로, 2022년 운영학과 자체 분석한 결과에 따르면, 기업 퇴직율이 높고 기업 규모가 작으며, 근무 환경이 열악한 기업의 재직자가 중도탈락율이 높게 나타나고 있다. 이는 역설적으로 고숙련마이스터 과정 운영의 성공 기준이 참여자 역량 향상 뿐만 아니라 훈련 효율과 가치를 통해 기업의 성과 향상이라는 생각하는 설문조사 결과[1]와도 그 흐름을 같이하고 있음을 알 수 있으며, 이는 일학습병행 고숙련마이스터 과정이 일반 석사 학위 과정과 왜 다른지를 정확히 이해할 수 있는 결과이다.

B. PBL 교과목 편성 규정에 적합한 표준이수체계 개발의 주요 고려사항

IT융합SW공학과는 가을학기 20명 정원으로 대학원생을 모집하여, 총 30점을 이수하는 형태로 운영된다. 2020년 첫 PBL을 적용한 고숙련마이스터 과정에 대한 교과 편성 기준을 살펴보면, 총 870H 이상, NCS 훈련기준 6수준을 전제로 하고 있어 NCS능력단위를 전체 활용능력단위의 80% 이상 편성해야 하며, NCS 6수준 이상 능력단위를 50% 이상 활용해야 한다. 또한 Off-JT는 전체 훈련 시간의 25%~70% 범위로 편성이 가능하며, 총 훈련시간 중 필수 능력단위는 400H 이상이 되어야 했다[22]. 기업현장교사가 자기 주도로 수행하고 OJT전담 교수가 방문 지도하던 OJT는 PBL OJT 형태로 편성되어야 했다. 이에 따라 교과 과정 개발 초기에 OJT 교과목을 중심으로 Off-JT 교과목 중 가장 유사한 하나의 교과목을 짝으로 묶어 Off-JT PBL 교과목으로 구성하고, 이들 과목에 대해서는 모두 PBL 수행계획서와 PBL 중간 및(또는) 최종평가 계획서를 훈련과정개발시스템(PDMS)에 직접 입력해야 한다. 대학의 PBL Off-JT 교과목은 3개월이 넘기 때문에 2개 이상의 능력단위를 조합하여 교과목을 편성해야 하며, PBL OJT는 Project based PBL로 구성해야 한다.

대학에서의 수업인 Off-JT 28학점과 무 학점 체계인 OJT

중 특정 OJT 훈련교과에 대해 예외적으로 학점으로 인정하는 학점형 OJT 교과목 2학점을 합하여 총 30학점을 취득하여야 한다. 이것을 훈련시간 측면으로 살펴보면 Off-JT는 490H(49%), OJT는 512H(51%)으로 총 1002시간이며 이후 정책의 변화에 따라 21학번의 경우는 Off-JT는 490H(53%), OJT는 442H(47%)으로 총 932시간으로 축소 편성되어 있다. OJT 교과목은 100% PBL OJT로 편성하되, PBL OJT를 Off-JT PBL과 반드시 짝이 되도록 편성하여 Off-JT PBL을 통해 OJT PBL의 수행 점검과 지도를 통해 Off-JT 교수가 OJT 활동에 대한 지도와 feedback을 제공할 수 있도록 한다.

또한, 전공의 새로운 표준이수체계를 개발하기 위하여 PBL 규정을 대학과 학과의 고유한 운영적 특징을 반영해야 하는 운영의 묘가 요구되었다. 한국기술교육대학교는 재학생의 OJT 품질을 일학습병행 운영의 매우 중요한 성공요인으로 인식하여 전공 설립 시부터 해당 분야 박사학위 소지자를 OJT 전담교수로 채용하여 내실있는 OJT 지도를 수행해 오고 있다. 이는 한국기술교육대학교 만의 고유한 OJT 지도 체계로 PBL 확대에 따라 Off-JT 교수와 OJT 교수의 조화로운 지도 방식이 요구되었다. 마지막으로, 이러한 변화를 적용함에 있어 외부평가 전략의 일환으로 해당 전공에서 유지해 오고 있는 4학기 수업 시간 최소화 전략은 반드시 유지되어야 했다.

C. IT융합SW공학과 PBL 기반 표준이수체계

IT융합SW공학과가 도출한 첫번째 해법은 능력단위 분할 편성이었다. 특히 필수능력단위의 경우 이론적인 지식 습득에 매우 중요하고 기업 생산성 제고 측면에서 실무 적용 능력을 향상시킬 수 있으며, 외부 평가 시에도 역시 유리할 수 있기 때문이다. 여기서 분할 편성이란 동일한 능력단위를 Off-JT와 OJT에서 각각 개별적으로 편성하는 형태를 칭한다. 동일한 능력단위에 대한 이론과 실무 수행을 위한 기법들에 대해 Off-JT를 통해 습득하고, 이를 OJT에서 스스로 적용할 수 있다는 면에서 매우 합리적인 방법으로 평가되었다.

두번째 해법은 IT융합SW공학과가 SW공학 지식영역 중 SW 공학 관리 영역인 IT프로젝트관리_L6 자격을 목표로 하고 있기 때문에 전공 특성을 반영하여 PBL 교과목의 평가 방법에서 선택적으로 적용해 오던 포트폴리오 및 문제해결형 평가 유형을 필수적으로 적용하여 PBL을 보다 원활하게 수행할 수 있는 기반을 제공하는 것이다.

첫번째와 두번째 해법은 운영 측면에서 연관성을 갖는다. 좀더 상세히 살펴보면, 기업현장교사이자 학습근로자인 재학생들 대부분이 이미 ICT 분야의 전문가로서 풍부한 경험

을 갖고 있으나 그 경험은 관성적인 기업내 업무 처리 형태로 수행된 것이어서 IT프로젝트 관리라는 측면에서 진행되고 있는 실무 절차나 행위가 이론에 근거하여 어떤 목적의 것이며, 왜 수행이 되어야 하고, 그 수행 결과를 통해 정확히 어떤 정보와 output이 산출되어 프로젝트에 제공되도록 해야 하는지에 대한 체계적 지식과 정확한 기법 등에 대한 적용 능력이 부족하기 때문이다. 능력단위 분할편성은 Off-JT에서 이론 뿐만 아니라 팀프로젝트를 통해 포트폴리오 과제를 수행하며 이론적으로 아는 것을 어떻게 적용해야 하는지에 대한 정확한 방법과 도구 사용 방법, 시행 착오 등을 경험하게 된다. 이후 OJT에서 자신의 업무를 기준으로 포트폴리오 주제를 선정하여 스스로 혼자서 능력으로 Off-JT에서 수행과 것과 유사하거나 동일한 작업을 다시 한번 할 수 있게 되는 기회를 제공한다. 이는 고숙련마이스터 과정에서 OJT를 수행하는 기업현장교사 자신이 풀 수 없는 문제가 발생하는 경우 그에 알맞은 해답을 제공하여 해결 방법을 찾게 하는 것이 매우 어렵다는 문제가 지적되어 오고 있는 것을 고려할 때 매우 적절한 해법이 될 수 있다.

세번째 해법은 Off-JT교수와 OJT 교수가 PBL교과목에 대한 공동지도가 가능하도록 훈련 수행 기간을 대학의 학제 기간과 연동하여 15주~16주 이내로 맞추는 방안이었다. 해당 학과는 전공 수업 전체가 학과 교수진이 담당하고 있어 이를 위해 훈련과정 개발단계부터 전공의 교수진들이 표준이수체계 방향과, PBL 수행 계획과 평가 계획을 협업하여 수립할 수 있었다.

이러한 표준이수체계 설계는 PBL OJT에 대표적인 두가지 장점 요인을 제공할 수 있다. 첫째는 분할 편성된 능력단위에 대해 PBL Off-JT 교과목의 팀프로젝트가 자신의 기업과 관련된 주제를 어떤 절차와 방법으로 수행하는지에 대한 청사진을 제공해 줌으로써 적용 가이드 역할을 한다.

둘째, PBL OJT를 수행할 때 자기주도 학습이기 때문에 과제 난이도가 자신의 수준보다 높아 진행이 어렵거나 문제에 대한 해결 과정을 정확히 이해하지 못하여 발생될 수 있는 다양한 오류들로부터 발생될 수 있는 OJT 학습 지연이나 중단까지도 예방할 수 있음은 물론 Off-JT에서의 팀 단위 PBL을 통한 사전 경험은 개인에게 일종의 pilot 프로젝트가 되어

표 6. IT융합SW공학과 교과목 표준이수체계

Table 6. Subject standard curriculum system for IT convergence SW engineering course

학기	분류	수업시간	교과목명	학	강	실	on	off	PBL	필수
1학년1학기 (20/ 가을)	Off-JT	11:00~12:00								
		13:00~15:00	IT프로젝트 범위 및 일정관리(FL)	3	3	0	1	2	O	O
		15:00~18:00	IT프로젝트 통합 및 조달관리(집체)	3	3	0	0	3	O	O
	OJT	업무 시간중	IT융합SW공학I(학점형 OJT)	1	0	2	0	2	O	O
			개설 학기 학점 소개	7	6	2	1	7		
1학년2학기 (21/봄)	Off-JT	11:00~12:00	정보 보안 및 정보시스템 구축(FL)	2	2	0	1	1	X	X
		13:00~15:00	IT프로젝트 품질 및 성과관리(FL)	3	3	0	1	2	O	O
		15:00~18:00	IT프로젝트 원가관리(집체)	3	3	0	0	3	O	O
	OJT	업무시간중	IT프로젝트 심화실무 I	0	0	0	0	0	O	O
	OJT	업무시간중	IT프로젝트 심화실무 II	0	0	0	0	0	O	O
		개설 학기 학점 소개	8	8	0	2	6			
2학년1학기 (21/가을)	Off-JT	11:00~12:00	IT프로젝트 기획관리(FL)	2	2	0	1	1	O	O
		13:00~15:00	IT프로젝트 위험 및 변경관리(FL)	3	3	0	1	2	O	O
		15:00~18:00	데이터베이스 특론(집체)	3	3	0	0	3	X	X
	OJT	업무시간중	IT융합SW공학II(학점형 OJT)	1	0	2	0	2	O	O
			개설 학기 학점 소개	9	8	2	2	8		
2학년2학기 (22/봄)	Off-JT	11:00~12:00								
		13:00~15:00	소프트웨어공학 특론(FL)	3	3	0	1	2	X	X
		15:00~18:00	통계 기반 데이터 분석(집체)	3	3	0	0	3	X	X
	OJT	업무시간중	IT프로젝트 심화실무 III	0	0	0	0	0	O	X
	OJT	업무시간중	IT융합 심화실무 OJT	0	0	0	0	0	O	X
		개설 학기 학점 소개	6	6	0	1	5			

학: 학점, 강: 강의시간, 실: 실습시간, on: Online 학습시간, off: Offline 학습시간, PBL: PBL 유형 여부, 필수: 필수능력단위 여부

구분	교과목명	훈련시간 (h)	단위명 (능력단위)	능력단위코드	훈련시간 (h)	능력단위 순번
	소계	490				
Off-JT	IT프로젝트 범위 및 일정 관리(온라인)	15	IT프로젝트 범위관리 [PBL]	2001040103_19v3	8	7
			IT프로젝트 일정관리 [PBL]	2001040104_19v3	7	8
	IT프로젝트 범위 및 일정 관리(집체)	30	IT프로젝트 범위관리 [PBL]	2001040103_19v3	17	7
			IT프로젝트 일정관리 [PBL]	2001040104_19v3	13	8
	IT프로젝트 통합 및 조달 관리	45	IT프로젝트 통합관리 [PBL]	2001040102_19v3	35	6
IT프로젝트 조달관리 [PBL]			2001040110_19v3	10	12	
구분	교과목명	훈련시간 (h)	단위명 (능력단위)	능력단위코드	훈련시간 (h)	능력단위 순번
OJT	소계	512				
	일학습병행 및 훈련과정의 이해	2	I. 일학습병행 개요	-	0.5	
			II. 훈련계획 및 훈련내용	-	1	
			III. 학습근로자의 지위·의무 및 자격의 부여	-	0.5	
IT융합SW공학 I	90	IT프로젝트 범위관리 [PBL]	2001040103_19v3	60	7	
		IT프로젝트 일정관리 [PBL]	2001040104_19v3	30	8	
IT프로젝트 심화실무 I	90	IT프로젝트 통합관리 [PBL]	2001040102_19v3	30	6	
		IT프로젝트 조달관리 [PBL]	2001040110_19v3	60	12	

그림 2. 교과목 도출[26]
Fig. 2. Curriculum derivation.

자신의 PBL OJT 포트폴리오 산출물의 정확성과 품질을 높일 수 있는 기회를 제공한다.

표 6은 이러한 설계를 바탕으로 최종 확정된 IT융합SW공학과 교과목 표준이수체계 및 고숙련마이스터 과정을 위한 훈련과정이다. 표 6의 교과목명에 ‘FL’은 Flipped Learning의 약자이며, 이는 해당 교과목이 사전에 본 수업용으로 제작하여 배포되는 이러닝 콘텐츠를 통해 학생들이 미리 사전 학습을 하고 수업에 참여해야 하며, 수업 시간에는 심화학습을 위한 퀴즈, 프로젝트 수행, 문제해결 방식의 수업이 진행되는 것을 의미한다. IT융합SW공학과 수업에서 활용되고 이러닝 온라인 콘텐츠는 학과의 교수진(내용전문가라 칭함)이 본 수업을 위해 NCS 기반으로 제작하였으며, 이렇게 제작된 해당 콘텐츠는 한국기술교육대학교가 운영을 대행하고 있는 Korea-MOOC(Massive Open Online Course)인 ‘온라인평생교육원’ 홈페이지(<https://e-koreatech.step.or.kr/>)를 통해 전국민에게 무상으로 제공되고 있다. 표 4의 PBL과 필수능력단위 항목을 통해 전공의 모든 필수능력단위들은 Off-JT와 OJT로 쌓을 이루고 있음을 알 수 있으며, 4학기의 수업 시수는 6

학점으로 최소 배정되어 있음을 볼 수 있다. 표 6은 대학의 교과목 운영에 대한 정보이므로 각 교과목을 구성하는 능력단위 정보는 표시되지 않았다. 그림 2는 해당 교과목을 구성하는 능력단위들과 수업 유형이 교과목명과 정확히 맵핑되어 있다. 교과목명에 ‘PBL’이 표시된 교과목은 모두 PBL로 수행되는 교과목임을 의미한다. 필수능력단위들은 분할편성 전략에 따라 Off-JT와 OJT 수업에 동일한 능력단위가 할당되어 있다.

D. 운영 결과 설문을 통한 PBL 기반 교과목 표준이수체계의 적합성 검증

1) 설문 개요

PBL 규정에 따라 설계 및 개발된 학과의 PBL 기반 교과목 표준이수체계에 대한 만족도를 가늠하기 위하여 2021년 Google Docs를 활용하여 설문을 수행하였다. 설문은 PBL 교과 구성의 적합성 수준을 알기 위하여 PBL Off-JT와 OJT를 연계하여 학습과 훈련 과정을 직접 경험한 재학생들을 대상

표 7. 설문 조사 문항

Table 7. Questions of survey questionnaire

번호	설문 문항
1	여러분들은 필수능력단위에 대하여 Off-JT 교과목의 능력단위와 동일한 학기에 OJT로 동일한 능력단위의 교과목을 선택하여 이론과 실무 적용에 대한 숙련도를 높이도록 프로그램이 개발되어 있습니다. 이러한 훈련과정 편성이 학습과 역량 향상에 효과적이라고 생각하십니까? (1: 매우 부정적, 7: 매우 긍정적)
2	동일한 필수능력단위를 Off-JT와 OJT에 분할 편성하는 것과 동일한 능력단위를 Off-JT나 OJT 중 어느 한 쪽으로만 편성하는 것 중 어느 것이 PBL OJT 훈련 측면에서 더욱 적합하고 바람직하다고 생각하십니까? (1: 매우 부정적, 7: 매우 긍정적)
3	고숙련마이스터 과정에서 현재는 전체 OJT를 100% PBL 기반으로 수행하도록 하고 있습니다. 이와 관련하여 여러분들이 적당하다고 생각되는 대략의 PBL 기반 OJT 수행 비율은 얼마입니까? (1: 20%, 2:40%, 3: 60%, 4: 80% 5: 100%)

으로 당초 설계에 반영된 PBL의 방향성을 검증하는 형태로 설문 문항을 구성하여 7점 리커트 척도로 실시하였다. 표 7은 설문 문항 중 논문 주제와 관련된 세 개 문항들이다.

2) 설문 결과

재학생 총 37명 중 35명이 참여하여 약 95%의 참여율을 보였으며, 설문 결과는 그림 3과 같다. 문항 1은 동일 능력단위를 동일 학기 내에 분할 편성하여 포트폴리오 평가 중심

로 수행되는 개편에 대한 적합성에 대한 의견으로 매우 긍정적 71.4%, 대체로 긍정적 17.1%, 긍정적인 편이 8.6%로 집계되어 약 97%이상이 적합하다고 판단하였다.

문항 2는 PBL 수행과 관련하여 필수능력단위를 분할하여 편성하는 방식이 PBL OJT 훈련에 긍정적 영향을 미치고 있는지를 검증하기 위한 것으로 82.9%가 분할편성이 적합하다고 응답했으며, ‘어떻게 편성되든 상관없다’를 포함하는 경우 88.6%가 분할편성이 PBL OJT에 적합하다고 생각하는 것

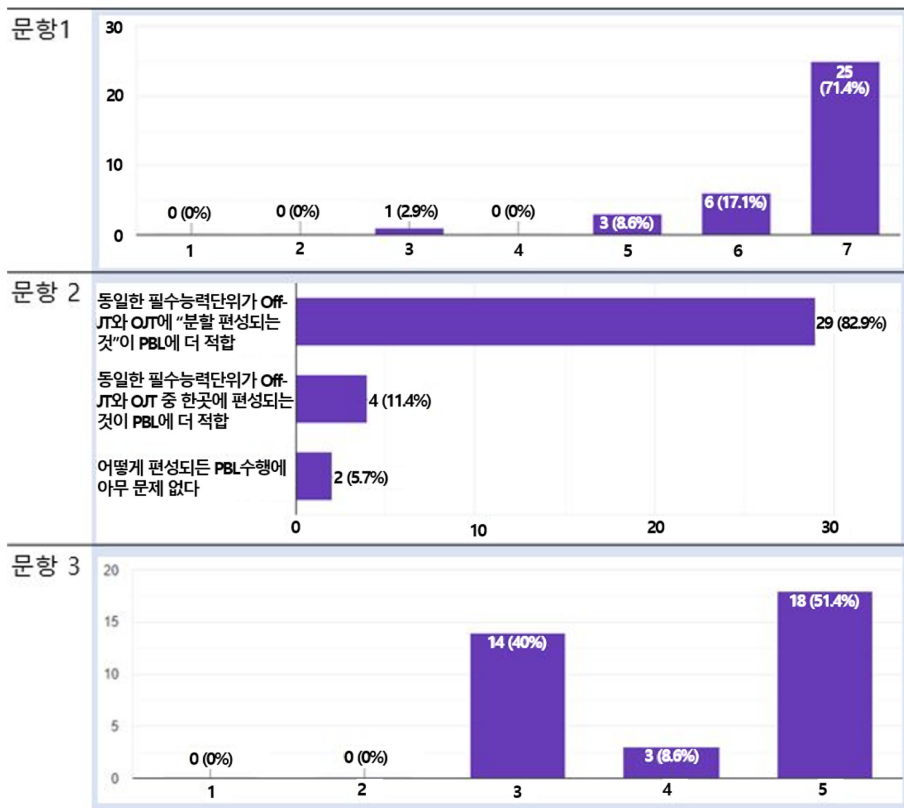


그림 3. 표준이수체계 변경 적합성 검증을 위한 설문 결과

Fig. 3. Results of a survey on the suitability verification of the standard curriculum system change.

으로 알 수 있다.

세번째 문항은 PBL OJT 기반의 수행하는 경우 바람직한 PBL OJT 수행 비율에 대해 현재와 동일한 100가 적합하다는 의견이 51.4%, 80% 수준이 8.6%, 60% 수준이 40%로 나타나 감소 필요에 대한 의견이 총 48.6%로 다소 낮았으나 표준편차가 0.96임을 감안한다면 거의 대등하게 의견이 나뉘고 있음을 알 수 있다. 이 결과와 관련하여 학생들은 개인 별로 기업 내 OJT 학습 및 훈련 여건이 매우 상이하기 때문에 이와 같은 차이가 발생하는 것 같다는 의견을 피력하였다.

V. PBL 교과목 정책 변화에 따른 도전 과제와 제언

A. Off-JT와 OJT에 동일 능력단위 분할 편성 금지

'21년도 PBL 기반 교과목 운영체제와 비교할 때 가장 큰 도전과제는 Off-JT와 OJT 능력단위 분할 편성 금지에 대한 적용이 된다. 한국산업인력공단에서 이러한 결정의 배경이 [5]에 기술되어 있다. 그 내용을 살펴보면 동일한 PBL 능력단위를 OJT-OFF-JT에 분할 편성 시 전산은 PBL OJT-OFF-JT를 하나의 훈련방식으로 인식하여 훈련비 별도 적용이 불가하다는 것을 확인할 수 있다. 이는 한국산업인력공단이 개발하여 운영중인 훈련과정 개발인증시스템인 PDMS와 고용노동부와 한국고용정보원이 개발하여 운영중인 직업훈련포털인 HRD-Net 시스템 간의 서비스 연동상의 문제임을 알 수 있다.

그러나, 조금 더 숙고해보면, 고숙련마이스터 과정의 교과목 구성에 있어 NCS 능력단위를 80%까지 구성해야 한다는 규정이나 다른 일학습병행 정규 과정에서 PBL OJT 비율이 10~30%인데 반해 고숙련마이스터 과정은 100% PBL OJT로 편성해야 하는 규정을 고려할 때 동일능력단위 분할편성을 금지하는 것은 대학에 있는 교과 과정편성의 자율성과 기업현장교사의 학습권까지 심하게 침해되는 것으로도 해석될 수 있다. 또한 사례연구를 통해 살펴본 IT융합SW공학과 사례에서 검증된 바와 같이 PBL 형태로 Off-JT와 OJT를 연계하여 학습 및 훈련하는데 있어 동일능력단위 분할 편성은 매우 적합하다는 의견이 제시되었다. 정보시스템이 상이하고 서비스 개발을 위한 소프트웨어 설계 시점이 상이했다는 점을 감안하면 지속적으로 변경되는 정책에 만족하도록 타 기관의 단위 시스템 연계 차원까지 모두 만족한 서비스를 제공하는 것이 어려울 뿐만 아니라 운영상의 많은 위험과 비용, 노력이 요구되며, 설계상의 한계가 존재하여 신속한 개선이

불가능할 수 있을 것이다. 그러나 장기적으로는 교과목 편성에 있어 동일 능력단위 분할 편성에 대한 금지는 재고되어야 한다.

한편, 이러한 제약으로 인해 PBL OJT를 100%로 편성해야 하는 고숙련마이스터 과정의 교과목 편성 문제에 가장 심각한 영향을 미치는 부분을 감안하여 정보시스템 연계 문제가 해결될 때까지 제도 시행을 유예하거나 PBL OJT 반영 비율을 정규 과정 수준과 동일하게 10~50% 수준으로 낮춰 실행하는 방안도 고려할 것을 제안한다.

B. PBL OJT만 허용되고 일반 OJT를 금지

일학습병행 개발 지침[6]에 따르면 공동훈련센터 등은 PBL 최초 도입 시 컨설팅을 진행하고 기업의 훈련 여건 등의 PBL 방식 적합성을 검토 후 PBL 과제 개발 및 세부 운영 계획 편성을 지원하도록 하고 있다. 모든 교과목이 PBL로만 수행하는 것이 바람직하지 않을 수 있기 때문에 전문가를 통해 이를 사전에 고려할 수 있도록 만든 제도적 장치이다. 그러나 고숙련마이스터 과정의 경우 모든 OJT를 무조건 PBL로 수행하도록 규정이 정의하고 있어 사실상 일학습병행 정규 사업의 과정 개발 지침에 있는 공통 규정과 불합치 됨을 알 수 있다. 따라서 PBL 방식의 적합성 검토 자체를 저해하는 고숙련마이스터 과정만의 100% PBL OJT 수행 규정은 시급히 재고되는 것이 바람직하다.

[8], [10], [11], [12], [13], [15]에 따르면 기초 과학 지식 평가에는 전통적인 학습 접근법이 더 탁월한 것으로 연구결과 밝혀졌다. 최근 산업계는 Digital transformation이 한창이다. 이에 따라 직원들은 4차 산업 기술에 대한 새로운 학습 및 훈련 니즈가 증가하고 있다. 이러한 현상은 개인의 경력과 무관해지고 있으며, 융합 기술에 대한 트렌드는 연관 분야의 신기술 이론과 지식에 대한 습득을 요구하고 있다. 이는 분야 별 기초 과학 지식에 대한 개발로 볼 수 있으며, 이들은 연구결과와 견주어 생각할 때 일반적인 OJT 유형이 더 적합하다. 따라서 100% PBL OJT로만 수행해야 하는 고숙련마이스터 과정만의 제약은 정책적 당위성과 타당성 제고 측면에서 재고가 요구된다.

C. PBL Off-JT 교과목과 맵핑을 통한 OJT PBL 수행 상황 점검 방식

PBL Off-JT 교과목에서 공통 내용과 별개로 학습근로자들이 OJT에서 PBL을 얼마나 충실하게 수행했는지를 점검하도록 하는 조항이다. 훈련과정상에서 교과목은 엄연히 서로 다

르게 존재한다. 그러나 학교 수업과 동일 시기로 시간을 설정하고, Off-JT 교과목 중 하나를 맵핑하여 점검하도록 하고 있다. 맵핑을 하여 점검을 한다는 것은 본연의 Off-JT 교과 내용과 연계되거나 또는 완전히 연계되지 않더라도 2차례의 점검을 할 수 있도록 특정 교과목을 선정하여 PBL로 편성해야 한다.

이는 교과목에 따라서는 매우 첨예한 문제가 발생한다. 고숙련마이스터 과정만 PBL OJT가 100%로 수행되어야 하기 때문에 그에 상응하는 PBL Off-JT 교과목의 증가 편성이 요구된다. Off-JT 교과목 교수가 OJT의 특정 수행 사항을 점검해야 한다고 할 때, 일반 대학 교육을 수행한 교수진의 경우 설득이 매우 어려우며, 단지 그러한 이유로 우수한 교수를 교과목 교수로 배정하는 것이 매우 제한될 수 있다. 또한 Off-JT 교수가 승락을 하더라도 기업에서 수행하는 OJT와 관련된 점검 역량이 부족한 경우 형식적인 점검이 될 수 있다. 따라서 이러한 일학습병행 규정을 이해하지 못하거나 경험이 없는 외부 강사나 임시 교원이 PBL 교과목을 담당하게 되는 경우 사실상 전공 학과 교수진의 점검을 담당해야 하는 상황이 될 수 있다. 그러나 이러한 교과목이 너무 많아진다면 잠정적으로 PBL Off-JT와 OJT 연계도 현실적인 실행 가능성 차원에서 부실화의 원인이 될 것이다. 이러한 문제를 사전에 예방하기 위해서는 현실적인 상황을 고려하여 PBL OJT 비율을 다른 정규과정의 수준으로 동일한 수준으로 조정하는 관점으로 고려하는 것이 바람직하다.

D. 교과목 수행 기간을 기준으로 한 PBL유형 제한과 단일 능력단위 편성 제한

고숙련마이스터 과정의 경우 일학습병행에서 제시하는 직업 비전의 하위 과정과 비교할 때 기술적으로 난이도가 높으면서 습득해야 할 이론적 지식이 많은 능력단위들이 다수 존재한다.

이러한 능력단위들의 경우 문제기반프로젝트가 더 알맞은 경우가 있으며, PBL로 운영하는 수업 형태 자체가 매우 적합하지 않을 수도 있다. 그러나 현재 규정에서는 3개월 이상 수행되는 PBL 교과목은 무조건 Project based learning으로 구성하게 강제화 되어 있다. 더욱 상황을 악화시키는 규정은 3개월 이상 수행된다는 기간 요소만을 고려하여 이러한 교과목은 무조건 2개 이상의 능력단위로 구성하도록 제약하고 있다는 것이다. 따라서 능력단위 별 특성 및 난이도의 고려 없이 기간만으로 제약을 두고 있는 PBL 유형과 능력단위 요소 수의 제약은 재고되어야 한다. 보다 적극적으로는 PBL 교과목이 이론과 프로젝트 모두에 대해 학습 및 훈련 부하가

높을 수 있음을 현실적으로 인지하고 오히려 이러한 제약을 없애도록 하는 것이 바람직하다.

[15]에 의하면 평가 전략과 도구가 PBL 효과에 영향을 미친다. AI를 활용한 PBL 접근 방식을 통한 영어 수업[19]의 효과를 높인 연구가 소개되었다. 따라서 PBL 유형과 능력단위 개수보다는 평가 전략과 평가 도구나 기법의 개선에 더욱 노력을 할 수 있도록 하는 방향으로의 전환이 요구된다. 따라서 PBL 유형과 능력단위 개수보다는 평가 전략과 평가 도구나 기법의 개선에 더욱 노력을 할 수 있도록 하는 방향으로의 전환이 요구된다.

E. 기술경영 또는 관리자 역량 개발 교과목 편성 시 NCS 능력단위선택 의무화

'21년도 고숙련마이스터 과정 운영 계획[3]에서는 기술경영, 품질관리, 공정개선, 생산성 향상 등 기술경영 또는 관리자 역량 개발 관련된 능력단위를 선택능력단위에 편성하도록 권고하고 있다. 고숙련마이스터 과정에 참여하는 학습근로자들의 수준과 기업 내 역할을 고려할 때 매우 바람직한 방향이다. 그러나 여기서 문제점은 선택능력단위를 선정하도록 하고 있다는 것이다. 관리자 역량이라는 개념은 매우 포괄적이다. 그러나 고숙련마이스터 과정은 특정한 선택능력단위를 선택하면 그 내부에 속한 모든 능력단위요소를 100% 적용해야 하는 정규 과정에 없는 강화된 독소 조항이 존재한다. 따라서 선택능력단위가 정한 수행 준거에 따라 학습과 훈련이 진행되어야 하기 때문에 관리자 역량을 위한 다양성은 무시되고, 수행 범위와 방법도 무의미하게 된다. 따라서 관리자 역량 개발의 교과 항목에 선택능력단위 편성이 아닌 비 NCS 교과목으로 정의할 수 있도록 하는 개선안이 바람직하다. 뿐만 아니라 현재 고숙련마이스터 과정에만 존재하는 교과목에서 특정 능력단위를 선택하는 경우 해당 능력단위에 포함된 능력단위요소를 100% 편성해야 하는 규정도 재고되는 것이 바람직하다.

실제 선행연구 [27]은 원격 PBL 수업에서 성취목표지향성, 학습동기, 몰입의 관계를 탐색하였는데, 성취목표지향성은 몰입에 가장 높은 영향을 미치고, 몰입을 높이는 가장 중요한 요인으로는 '명확한 목표' 요인이 압도적으로 높은 수치를 보이고 있다. 따라서 고숙련마이스터 과정의 경우 관리자 수준의 조직내 지위와 특정 분야의 기술 전문가라는 점을 감안할 때 보다 개별적인 요인에서 성취 목표에 적합한 명확한 전문적 주제와 학습 방법을 지향할 수 있도록 자율성을 부여할 수 있어야 한다는 측면에서도 비NCS 허용을 고려할 수 있다.

F. 최종 평가 및 종료 직후 공단 지부·지사의 공동훈련센터 모니터링 의무화 대비

PBL Off-JT에서 PBL-OJT를 점검하기 위한 지사와 공동훈련센터의 모니터링이 강화되었다. 총 3회 의무적으로 실시되며, 최종 평가 직후 PBL 교과 관련 공동훈련센터 모니터링은 필수 사항이다. 이는 공동훈련센터 차원에서 Off-JT교수가 이러한 모니터링에 어떻게 준비해야 하는지를 검토하고 방안을 정확히 도출하여 학과와 담당 교수에게 사전 공지가 요구된다. 일반적으로 대학에서는 학기가 모두 종료되고 성적 처리가 완료된 후 수업자료철을 제출한다. 시기상으로 보면 학기 수업 종료 기준 약 2개월이 경과되는 시점으로 매우 후반부에 해당된다. 이러한 관리적 불일치를 해소하기 위하여 일학습병행 과정에서 사용되는 LMS(Learning Management System)를 보다 정교화 할 것을 제안한다. LMS를 통해 모든 학습 자료와 그에 대한 feedback 제공이 가능하고, PBL Off-JT와 PBL OJT 교과목 간 연계 체계가 명확히 시스템화 되어 연관 관계, 훈련의 흐름, 평가 정보 공유 등이 제공되어야 할 것이다.

[18], [28]는 PBL에서 필연적인 구성원 간의 협업이 가능한 프로젝트 기반의 인터넷 원격학습시스템개발 설계의 사례를 제시하고 있다. 이와 같이 기존의 LMS가 고려하지 못한 PBL 학습과 훈련 시의 다양한 요구와 관리적 기능이 함께 적용될 때 학생들에게 효과적인 PBL 수업 운영이 가능할 것이다. 뿐만 아니라 이러한 개선은 PBL Off-JT와 OJT 교수가 다르더라도 매우 유연한 훈련서비스 제공에 도움이 될 것이며, 교수나 학생들로 하여금 별도의 관리적 추가 행위 없이도 원활한 과정 진행이 가능함으로써 유사시 공동훈련센터가 공단의 모니터링에 수월하게 대응하는데 크게 기여하여, 궁극적으로 공동훈련센터 성과평가에도 긍정적 영향을 미칠 것으로 사료된다. 이와 같이 일학습병행에서 서비스를 제공하는 정부와 대학의 이해관계자들이 제도적, 시스템적 개선 노력은 일학습병행의 인적역량 기반 조성을 위해 기획된 고숙련마이스터 과정의 본 사업화 준비를 위한 의미있는 과정이 될 것이며, 궁극적으로 일학습병행 PBL의 성공적 확산과 직업 비전 달성에 크게 기여할 수 있을 것이다.

VI. 결론

2021년 일학습병행에 PBL이 확대 운영이 시행되었다. 이와 관련하여 시범과정으로 운영되고 있는 학위연계형 고숙련마이스터 과정에는 2020년 최초로 시범적으로 적용되어

20학년도부터 처음으로 PBL 기반의 학습 및 훈련과정이 개발되었다. 이후 현재까지 2차례의 PBL 교과목 운영 기준 변경이 있었으며, 대학에서는 규정 변화에 맞춰 학과의 표준이수체계를 변경하며 훈련 과정을 개발하고 운영해 오고 있다.

본 논문에서는 문헌연구를 통해 2020년 학위연계형 고숙련마이스터 과정에 PBL이 도입되는 배경과 과정, PBL의 주요 규정을 살펴보았다. 본론에서는 이러한 규정을 적용하여, 한국기술교육대학교 고숙련마이스터 과정 중 하나의 전공인 IT융합SW공학도가 수행한 PBL 기반 표준이수체계 개발 과정과 개발 내용, 실제 운영 결과를 통한 PBL 기반 표준이수체계의 적합성 검증 사례를 소개하였다. 또한 PBL 적용 관련 지속적인 정책 개선 방향을 살펴보고 이를 중심으로 학위연계형 고숙련마이스터 과정의 도전 과제를 고찰하고, 운영 경험에 기반하여 바람직한 개선안을 제안하였다.

본 연구는 대학연계형으로 진행되는 일학습병행 PBL 운영에 유사한 참조를 제공함은 물론, 고숙련마이스터 과정 뿐만 아니라 일학습병행의 PBL 발전 방향에 대한 고찰의 기회를 제공함으로써 일학습병행의 특성이 잘 반영된 고유의 PBL 제도 정착 및 안정화에 기여할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] S. H. Kim, J. K. Min, D. W. Kim, M. C. Kim, and N. G. Kim, "Development of operation and diffusion model for high-skilled meister course of master degree-linked," Employment Vocational Competency Development Center of Korea University of Technical and Education, 2020-12 Research Report, 2021.
- [2] S. H. Kim and J. K. Min, "Concept, role, and competency for workplace trainer of highly skilled meister in work and study in parallel," *Journal of Practical Engineering Education*, vol. 13, no. 1, pp. 141-154, 2021.
- [3] Human Resources Development Service of Korea, "2021 Operation plan for high-skilled professional course (pilot project)", July 2021.
- [4] Ministry of Employment and Labor (MOEL), "Operating regulations on work-study combination," National Law Information Center (<https://www.law.go.kr/>), 2020.
- [5] Work-Study Combination Course Development Center, "Expansion operation plan for PBL (Project/Problem Based Learning) for work-study combination," Human Resources Development Service of Korea, March 2021.

- [6] Human Resources Development Service of Korea, “2022 operation plan for high-skilled professional course (pilot project),” January 2022.
- [7] J. H. Kim, “A study on the effect of convergence learning using smart learning and PBL - focusing on design practical classes -,” *The Korean Society of Science & Art*, vol. 38, no. 1, pp. 37-50, January 2020.
- [8] D. T. Vernon and R. L. Blake, “Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research,” *Academic Medicine*, vol. 68, no. 7, pp. 550-563, 1993.
- [9] M. A. Albanese and S. Mitchell, “Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues,” *Academic Medicine*, vol. 68, pp. 52-81, 1993.
- [10] H. A. Kalaian, P. B. Mullan, and R. M. Kasim, “What can studies of problem-based learning tell us? synthesizing and modeling PBL effects on national board of medical examination performance: hierarchical linear modeling meta-analytic approach,” *Advances in Health Sciences Education*, vol. 4, no. 3, pp. 209-221, 1999.
- [11] M. Newman, “A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of problem based learning,” *ERIC*, April 2003.
- [12] F. Dochy, M. Segers, P. Van den Bossche, and D. Gijbels, “Effects of problem-based learning: A meta-analysis,” *Learning and Instruction*, vol. 13, no. 5, pp. 533-568, 2003.
- [13] D. Gijbels, F. Dochy, P. Van den Bossche, and M. Segers, “Effects of problem-based learning: A meta-analysis from the angle of assessment,” *Review of Educational Research*, vol. 75, no. 1, pp. 27-61, 2005.
- [14] K. J. Prince, P. W. Van Eijs, H. P. Boshuizen, C. P. Van Der Vleuten, and A. J. Scherpbier, “General competencies of problem-based learning (PBL) and non-PBL graduates,” *Medical Education*, vol. 39, no. 4, pp. 394-401, 2005.
- [15] J. Strobel and A. van Barneveld, “When is PBL more effective? a meta-synthesis of meta-analyses comparing PBL to conventional classrooms,” *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, vol. 3, no. 1, March 2009.
- [16] S. Han, R. Capraro, and M. M. Capraro, “How science, technology, engineering, and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high, middle, and low achievers differently: The impact of student factors on achievement,” *International Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 13, no. 5, pp. 1089-1113, 2015.
- [17] E. Park, “A study on the effect of the usage of mobile presentation authoring tool on presentation skill in PBL course,” *The Journal of Humanities and Social Sciences 21*, vol. 7, no. 5, pp. 605-624, 2016.
- [18] M. S. Kim, “Project-based software education innovation,” *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 38, no. 1, pp. 18-22, January 2020.
- [19] K. J. Yoon and U. K. Maeng, “The effect of PBL based blended instruction utilizing AI platforms on L2 learning,” *The Modern English Education Society*, vol. 22, no. 3, pp. 45-56, 2021.
- [20] H. S. Kim, “On-line learning effect applying PBL-based PSC-Note,” in *Proceedings of the Korean Institute of Information and Communication Sciences Conference*, vol. 25, no. 1, pp. 453-455, 2021.
- [21] N. Y. Lee and J. Y. Park, “The effect of project based learning (PBL) application using social networks on problem solving ability of occupational therapy students,” *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, vol. 14, no. 4, pp. 57-65, 2020.
- [22] Human Resources Development Service of Korea, “2020 operation plan for high-skilled professional course (pilot project),” July 2020.
- [23] D. Y. Kim, J. H. Jang, H. B. Lee, E. Y. Nae, S. J. Jeon, H. H. Hwang, and S. J. Choi, “Training and management system establishment plan for a workplace trainer,” Human Resources Development Service of Korea, KRIVET, 2017.
- [24] Feb. 11, 2022, [Online] Available: <https://dual.koreatech.ac.kr/job/user/dept/1916/intro.do?menuId=2021MENU0000198>.
- [25] S. H. Kim, Y. D. Sohn, D. W. Kim, and M. C. Kim, “Development of NCS-based high-skilled professional course standard model for work and study in parallel college,” College of Work-and-Study in Parallel of Korea University of Technical and Education, 2019 Research Report, February 2019.
- [26] S. H. Kim and S. J. Lee, Work-study combination training course development report (modified development)2020(highly skilled professional)IT Project management_L6_20V1_Korea university of technology and education_Mirtech [IT Project management_L6_20V1], Ministry of Employment and Labor

(MOEL), Human Resources Development Service of Korea, KOREATECH, MIRTECH, February 2021.

- [27] E. C. Lee, "Exploring the relationship between achievement goal orientation, learning motivation, and flow in distant PBL classes:focusing on the mediating effect of the level of interest," *Journal of the Korea Contents Association*, vol. 21, no. 2, pp. 395-405, February 2021.

- [28] H. Inoue, "Learning management system for project based learning via the internet in teacher training and teacher education," in *ITC-CSCC: International Technical Conference on Circuits Systems, Computers and Communications*, pp. 853-856, July 2008.



이 승 준 (Seung-Jun Lee)_정회원

2000년 8월 ~ 현재 : (주)미르테크 전자도서관 연구소 개발팀장, 일학습병행 기업현장교사
2020년 8월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 IT융합SW공학과 공학석사 과정
<관심분야> SW 프로세스 자동화, SW UI/UX, IT프로젝트 관리, 일학습병행 등



김 승 희 (Seung-Hee Kim)_정회원

2005년 8월 : 연세대학교 산업정보경영 공학석사
2014년 2월 : 서울과학기술대학교 산업정보시스템 공학박사
2016년 2월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 IT융합SW공학과 조교수
<관심분야> SW 품질 공학, IT 서비스 최적화, IT프로젝트 관리, 블록체인, 일학습병행 등