JPEE 실천공학교육논문지
JOURNAL OF PRACTICAL ENGINEERING EDUCATION

산학연계 교육

J. Pract. Eng. Educ. 13(3), 515-532, 2021

기계분야 일학습병행제에서의 PBL 실태 분석*

Analysis of PBL for Korean Apprenticeship Program in Mechanical Engineering

장혜정[1], 강선애[2]*

[1]한국직업능력연구원 고용능력자격연구본부, [2]한국기술교육대학교 테크노인력개발대학원

Hea Jung Chang[1], Seonae Kang[2]*

[1]Employment, Skills Development, and Qualifications Research Division, Korea Research Institute for Vocational Education & Training, Sejong 30147, Korea
[2]Techno-HRD Graduate School, KOREATECH, Cheonan 31253, Korea

[요 약]

본 연구에서는 산업현장에서 요구하는 실무형 인재를 양성하기 위해 추진하고 있는 고용노동부 일학습병행제 교육훈련에서 문제 기반 학습(PBL)을 활용하는 실태를 분석하여 공업분야 일학습병행제에서의 PBL 활용방안을 도출하고자 하였다. 24개 NCS 대분류 분야 중에서 가장 많은 일학습병행제 참여 실적을 가지고 있는 공업분야인 기계분야를 중심으로 실태를 분석하였다. 연구방법으로는 문헌분석, 설문조사, FGI를 수행하였다. 먼저 일학습병행제와 일학습병행제에서의 PBL 적용현황, 공업분야를 중심으로 PBL 수업모형 등 관련 선행연구를 분석하였다. 다음으로는 일학습병행제에서의 PBL 인식과 운영현황을 알아보기 위해 총 515명의 공동훈련센터 교수, 기업현장교사, 학습근로자를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 본 논문에서는 총 515명 중 108명의 기계분야 응답자의 설문조사 결과를 전체 결과와 비교하여 제시하였다. 마지막으로는 일학습병행제에서 PBL 활용경험이 있는 총 25명을 대상으로 FGI를 실시하여 보다 심층적인 실태와 애로사항을 수렴하였고 그 결과를 결론 및 제언에 반영하였다. 본 연구의 주요 결론과 제언을 제시하면 다음과 같다. 첫째, PBL은 4차산업혁명시대의 미래 역량인 비판적 사고와 분석능력, 문제해결능력을 향상시키기 위해서 일학습병행제의 주요한 교수학습방법으로 더욱 확대될 필요가 있다. 둘째, 실험·실습이 많고 협업을 통한 프로젝트로 작업이 수행되는 공업분야의 특성 상 PBL은 보다 효과적으로 활용될 수 있을 것이다. 셋째, 일학습병행제에 참여하고 있는 모든 분야와 모든 기업에서 PBL이 효과적이며 잘 활용할 수 있는 것은 아니므로 어떠한 유형과 NCS 분야, 직무기술 수준에서 보다 잘 활용할 수 있을지 추가적인 고려가 필요하다. 넷째, PBL로 진행된 OJT를 위한 적절한 평가방법이 필요하다. 마지막으로, 일학습병행제에 맞는 PBL 운영 모델의 개발, 우수사례 및 가이드라인 보급, PBL 실행역량을 고려한 참여기업 선정, 교수자이자 평가자로서 기업현장교사의 역량 강화, 일학습병행 참여기업의 형태와 역량을 고려한 e-PBL의 적극적인 도입 등이 일학습병행제에서 보다 효과적인 PBL 활용과 후속연구를 위해 제안되었다.

*이 논문은 한국산업인력공단 수탁과제(장혜정 외, 2021, 미발행). 2021년도 일학습병행 성과관리 지원사업 5-2. PBL 프로그램 평가 및 기업현장교사 수행 개선 방안, 고용노동부·한국산업인력공단·한국직업능력연구원)의 일환으로 수집된 일학습병행제 PBL 현황 자료를 일부 발췌하여 연구자가 재구성한 내용을 정리한 것임.

http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2021.515

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 22 November 2021; **Revised** 9 December 2021
Accepted 23 December 2021

***Corresponding Author**
E-mail: ksa@koreatech.ac.kr

[Abstract]

The purpose of this study was to analysis of PBL for Korean Apprenticeship Program in Mechanical Engineering. The details of the study were as follows: First, the perception related to the PBL of Korean apprenticeship program was investigated. Second, the utilization and the operational difficulties of PBL for Korean Apprenticeship Program were investigated. Third, the supporting system for PBL was suggested. Research methods were literature research, questionnaire survey and FGI. The survey was conducted online from July 15 to August 14, 2021. A total of 515 respondents responded. A total of 108 in 515 respondents were in Mechanical Engineering. FGI conducted a total of 25 people who actual use PBL in the field of Korean Apprenticeship Program. Conclusions and suggestions based upon the result of this study are as follows. First, It is necessary to improve the utilization of PBL for Korean Apprenticeship Program in Industry. Second, PBL is necessary to apply optionally according to the job and field situation. Third, it is necessary to support system of evaluation for PBL in Korean Apprenticeship Program. Finally, related operation model and guideline need to be prepared for best practice.

Key Words: Korean Apprenticeship Program, Mechanical Engineering, PBL evaluation, Problem-Based Learning

I. 서 론

A. 연구의 필요성과 목적

일학습병행은 산업현장에서 요구하는 실무형 인재를 양성하기 위해 기업이 취업을 원하는 자(학습근로자)를 채용하여 기업 현장 및 학교 등의 교육훈련기관에서 장기간의 체계적인 교육훈련과정을 운영하여 교육훈련과정을 마친 자의 역량을 국가가 평가하여 국가기술자격에 준하는 자격을 부여하는 제도이다[1].

일학습병행 훈련의 효과성 및 효율성 제고를 위해 2018년부터 문제 기반 학습(이하 PBL)을 도입, 운영하고 있다. PBL은 국내외 다양한 분야에서 교수학습방법으로 확산 및 적용되고 있고, 학생들의 문제해결능력, 의사소통능력, 창의적사고능력 등 종합적으로 향상하는 데 좋은 방법으로 알려져 있다[2].

일학습병행제에서는 PBL의 개념을 학습근로자에게 기업 내 직무와 연관된 실제적인 과제를 제시하고 일정한 기간 동안 교수·기업현장 교사의 지도하에 과제에 대한 결과를 구체적인 산출물의 형태로 만들어내는 학습자 중심 훈련 방식으로 정의하였다. 또한 문제 중심 학습(Problem based learning)과 프로젝트 중심 학습(Project based learning)을 모두 인정하고 기업이 선택할 수 있도록 하고 있다. 정부는 PBL을 점차 확대·적용하려는 계획 하에 2018년 P-TECH에, 2019년 일반 재직자 단계에서 시범사업으로 도입하였다. 또한 2020년부터는 일반 재직자 단계 학습기업 중 훈련과정의 PBL 방식 적합도를 고려하여 정규 훈련과정으로 편성 및 운영 중이다.

2020년 일학습병행 실태조사에 따르면 일학습병행을 실시하고 있는 학습기업은 총 6,493개로 이중 기계 분야가 2,140개소(33.0%), 전기·전자 분야가 982개소(15.1%), 경영·회계·사무 분야가 881개소(13.6%) 순으로 가장 많은 것으로 나타났다[3]. 이처럼 일학습병행제에서 공업 분야인 기계와 전기·전자 분야가 차지하는 비중이 가장 높은데 각 기업현장에서 현장실무 중심으로 이루어지는 일학습병행제의 OJT(On-the-Job Training)과정에서 PBL은 점차 더 확대되고 중요한 훈련방법이 될 것으로 예상된다.

이에 본 연구에서는 현재 일학습병행에서 PBL에 관한 교수자(공동훈련센터 교수, 기업현장교사)와 학습자(학습근로자)의 인식, 그리고 PBL 어떻게 이루어지고 있는지와 학습기업 내에서 이루어지고 있는 PBL 평가에 대한 실태를 알아보고 향후 기계분야를 포함한 공업분야 일학습병행제에서의 PBL 활용방안에 대한 제안점을 살펴보고자 하였다.

B. 연구 내용

본 연구에서는 먼저 문헌 연구를 통해 일학습병행제 운영 현황과 PBL, 특히 공업 분야 및 직업훈련 분야에서의 PBL 수업 모델, 활용과 관련된 선행연구를 분석하였다. 다음으로 일학습병행제의 주요 수행주체인 공동훈련센터 교수, 기업현장교사, 학습근로자를 대상으로 한 설문조사를 통하여 일학습병행제에서 PBL에 대한 인식과 운영 현황에 대한 실태분석을 실시하였다. 특히 공업 분야 중에서 일학습병행제에서 차지하는 비중이 가장 높은 기계분야를 중심으로 PBL 활용 실태를 분석하였다. 마지막으로는 설문조사를 토대로 결론과 제언 도출을 위해 일학습병행제 각 수행주체별로 총 25명을 대상으로 FGI(Focus Group Interview)를 수행하였고 이러한 과정을 거쳐 향후 공업분야 일학습병행제에서 PBL을 보다 잘 활용하기 위한 지원방안과 PBL에서의 평가방법에

대한 제언을 결론 및 제언 부분에 제시하였다.

II. 이론적 배경

A. 일학습병행제와 PBL

1) 일학습병행제

일학습병행제는 독일과 스위스의 도제제도를 우리나라의 실정에 맞게 설계한 '도제식 교육훈련제도'로써, 기존의 현장실습보다 더욱 체계적이고 실무 중심의 새로운 교육훈련 제도라 할 수 있다.

전 세계적으로 인력 수급의 불일치와 졸업 후 안정적인 노동시장의 진입 실패에 따른 청년 실업 문제 등이 부각되면서, 이를 해결하기 위한 노력의 일환으로 2013년 말부터 시범사업을 거쳐 2014년부터 본격적으로 일학습병행이 실시되어 현재 6년 차에 접어들게 되었다.

상시근로자 수 20인 이상(단독기업형: 50인)이면서 기술력을 갖추고 CEO의 자체 인력양성의지가 높은 기술기업을 대상으로 '21년 1월 29일 기준 학습기업으로 16,603개의 기업이 선정되었고, 101,512명의 학습근로자가 훈련에 참여 후 종료하였거나 참여 중이다[4].

2) PBL

1970년대 캐나다 의과대학에서 도입된 문제 기반 학습(이하 PBL)은 강의 위주, 암기식 수업의 부실에 대한 문제점을 해결하기 위해 시작되었고, 실제 임상상황과 유사한 환자 케이스를 바탕으로 의대생들의 문제해결능력을 증진하는 것을 목적으로 한다[5]. 당시 학생들은 실제 의료 행위와 관련성이 없는 많은 양의 정보에 노출된 채 수동적으로 학습하여, 환자와 접하면서 문제해결활동을 하는 임상훈련단계(레지던트 기간)에 들어가기 전까지 의학교육에 대한 흥미를 보이지 않는 특징을 보였다[6].

이러한 전통적인 의학교육에 문제점에 주목한 이후 의과대학에서는 실제 환자의 다양한 임상사례를 이용한 교육이 1970년대와 1980년대까지 점진적인 증가 후, 1990년대 미국에서 의학, 간호학, 수의학은 물론 경영학, 교육학, 건축학, 공학, 법학, 사회복지학 등으로 확산되어 더욱 발전해 왔고[7], 우리나라에 도입된 것은 1989년 2월 한국의과대학장협의회 세미나에서 '문제해결 위주의 의대 교육 방안'이라는 주제의 워크샵을 통해 전해졌으나, 현재의 PBL을 의미하는지는 알려져 있지 않다[8]. 이후 1992년 국내 연구진을 통해 하버드 의대의 교육과정을 소개하는 논문 발표와 맞물려 PBL 관련 연구회가 조직되고, 대학 자체 혹은 전국적인 규모의 연수를 통해 교수들의 이해를 증진시키는 상황에서[9], 학생들에게 스스로 문제해결능력을 키워주지 않는다는 비판이 꾸준히 제기되어 1994년 국내 의과대학교에서 대부분 도입하게 되었다[8].

이와 같이 PBL은 국내외 다양한 분야에서 교수학습방법으로 확산 및 적용되고 있고, 학생들의 문제해결능력, 의사소통능력, 창의적사고능력 등 종합적으로 향상하는 데 좋은 방법으로 알려져 있다[2].

실제로 문제 기반 학습과 프로젝트 기반 학습(이하 PBL)은 공히 경험주의 또는 진보주의 교육 사상과 구성주의 학습

표 1. 일학습병행제 유형

Table 1. Types of Korean apprenticeship program

구분	대상 및 유형	명칭	주요 내용
재직자	· 단독기업형 (상시근로자 50인 이상)		· 명장기업, 우수기술기업 등 개별 기업에서 도제식 현장 교육훈련(OJT)과 사업장 외 교육훈련(Off-JT) 실시
	· 공동훈련센터형 (상시근로자 20인 이상)		· 대기업·대학·산업별단체 등이 여러 중소기업을 대상으로 공동훈련센터에서 사업장 외 교육훈련(Off-JT) 실시·지원
재학생	〈고교 단계〉 특성화고 2~3학년	산학일체형 도제학교	· 고교2학년(또는3학년) 때부터 채용되어 학교와 기업을 오가며 직업교육 훈련을 받는 현장중심의 교육훈련제도
	〈고교+전문대〉	Uni-Tech	· 고교과정과 전문대 과정을 통합하여 기간단축 및 조기입직 유도
	〈전문대 단계〉 전문대 2학년	전문대 단계 일학습병행	· 직업교육 중심으로 운영되고, 조기취업이 가능한 전문대학 2학년 재학생을 대상으로 하는 일학습병행
	〈대학교 단계〉 4년제大 3~4학년	IPP형 일학습병행	· 3~4학년 학생이 학기제(4~6月) 방식 장기현장실습 + 일학습병행 참여
後학습	P-TECH (Pathways in Technical Education, oriented Convergent High-Technology)		· 도제학교 졸업생 등을 대상으로 폴리텍 · 전문대 등과 연계하여 실시하는 신기술 중심의 고숙련 융합형 일학습병행 훈련과정

출처: [4]. p. 10.

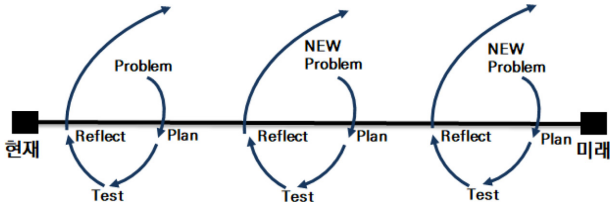

그림 1. PBL 과정과 학습결과

Fig. 1. Project Based Learning.
출처: [10]. p. 26.

이론에 근거하며, 학습자들이 현실의 문제를 다룸으로써 자신의 경험을 이해, 지식을 개발해 나가고, 그림 1과 같은 과정을 통해 실행과 배움을 반복하면서, 궁극적으로 실제 세계에서 발휘해야 할 문제해결능력, 의사소통(커뮤니케이션 스킬), 창의적 사고, 자기주도성, 비판적 성찰 능력, 협업 능력 등을 함양할 수 있는 것으로 나타났다[10].

이러한 것들은 일학습병행 PBL 프로그램의 효과를 확인하고자 할 때 주요한 성과 변인으로 고려할 수 있고, 그리고, 프로그램이 의도한 성과를 창출하기 위해서는 그 성과를 창출하는 데 적합한 활동이 이루어지고, 그러한 활동들의 효과적 실행을 가능케 하는 자원들이 투입되어야 한다.

공업교육 기계분야에서 활용되는 PBL 수업의 단계와 주요 활동을 정리하면 다음 표 2와 같다.

B. 일학습병행제와 PBL 운영 현황

1) 일학습병행제에서의 PBL 운영

일학습병행 훈련의 효과성 및 효율성 제고를 위해 2018년부터 PBL을 운영하고 있다. 구체적으로 Off-JT와 OJT간의 긴밀한 연계, 일시/장소 중심의 형식적인 훈련에서 훈련성과를 기반으로 한 OJT 인정으로의 전환을 통해 기업의 부담 완화 및 행정 부담 간소화 목적으로 도입되었다. 그리고 표 3에서 볼 수 있듯이, 일학습병행에서의 세부적인 PBL 구현 방법을 위해 PBL 도입 목적 및 운영 가이드라인을 제시하였다.

표 2. NCS기반 프로젝트 교수-학습 모델 수업의 전개 절차

Table 2. Execution Process of NCS-based project class

단계	주요 활동	학습 내용
주제선정하기	· 오리엔테이션	· 프로젝트 기반 실습 이해 · 활동 방법 인지 · 평가 방법 인지
	· 자료 수집 · 토론 및 협의 · 프로젝트 주제 설정	· 교육 내용에 적합한 자료인지 여부 파악 · 다양한 관련 이론들의 통합 이해 · 프로젝트 수행 가능성 탐색
계획수립하기	· 프로젝트 설계도면 작성 · 소요 장비 및 공구 결정 · 공정계획 수립 · 종합 계획서 작성	· 프로젝트에 관련된 기능 통찰 · 프로젝트에 관련된 장비 및 공구 이해 · 프로젝트 수행 공정에 대한 사전 인지 · 기획 능력 및 종합 능력 함양
	· 계획수정 및 발표	· 발표 요령 습득 · 질의에 답변할 수 있는 능력 함양
실습실행하기	· 프로젝트 제작 · 계획과 차이점 발견, 조치 · 공구와 장비의 활용 · 제작 완성품의 정교화	· 주제에 맞는 제품 제작 · 계획에 따라 프로젝트 수행 · 계획과 실제의 차이를 확인하고 수정을 통한 문제 해결력 함양 프레젠테이션
프레젠테이션 자료 제작하기	· 프레젠테이션 자료 제작 · 컴퓨터 멀티미디어 활용	· 자료 제작 요령 습득 · 프레젠테이션 콘텐츠 제작능력 배양
	· 프레젠테이션 자료 수정 및 발표	· 발표 태도 및 요령 함양 · 자료의 편집 및 수정 요령 배양
평가하기	· 포트폴리오 정리 제출 · 계획서, 설계도, 학습활동, 내용, 사진, 그림, 조직 활동 · 프로젝트 결과물 평가 활동	· 포트폴리오 정리 요령 습득 · 비판능력 함양
	· 완성품 공개 발표 및 평가	· 다른 학생들의 작품 감상 능력 함양 · 비판적 평가 능력 함양

출처: [11], p. 10.

표 3. 일학습병행에서 PBL 도입 목적 및 운영 가이드라인(시범사업)

Table 3. Goals of PBL in Korean apprenticeship program and operating guidelines

구분	내용
일학습병행 PBL 도입 목적	· 기업에서 선호하는 실무역량 우수 인재 양성 · 4차 산업혁명 시대에 요구되는 융합적 · 창의적 기술력 향상 · 주도성과 문제해결능력을 갖춘 도전적인 인재 양성 · 협동심과 의사소통능력 함양으로 소통 · 협력에 강한 인재 양성 · 훈련 운영의 자율성을 강화하고 성과 위주의 학습문화 정착
일학습병행 PBL 운영 가이드라인	· (직무 연관성) PBL은 실제 상황에서 발생하는 문제를 해결하기 위해 도입된 교수-학습법이므로 PBL 기획 시에는 학습근로자의 재직 기업, 범위를 확대하면 종사 직무에서 발생 개연성이 높은 과제를 선정 · (학습자 수준) 학습 성취감 제고를 위하여 과제 부과 전에는 학습자의 선수학습 수준을 파악하여 적절하게 도전적인 과제를 제시 · (비구조적 과제) 이론 · 경험지식을 활용한 융합적 사고력 향상을 위해서 PBL 과제는 해답이 하나가 아닌 비구조화된 과제를 계획 – 분석 결과, 최종산출물로 작품을 제출한 학습자가 보고서나 PPT만을 제출한 학습자보다 학습 성과, 만족도, PBL 훈련방식 이해도 등이 모두 높았으므로 PBL의 효과를 극대화하려면 프로젝트 중심 학습으로 작품제작을 선택해야 함 · (협력 학습) 사회적 상황에서는 과제 수행을 위해 동료와의 협력이 필수적이므로, 실제 상황 기반 학습인 PBL에서는 의사소통능력과 협동심 증진을 위해서 소집단학습 권고 · (교수자의 역할) PBL에서 교수자는 교수설계자, 학습촉진자, 평가자로서의 역할을 수행 – 교수설계자: PBL 성공은 세심한 교수설계에 있으므로 교수자는 PBL 교수-학습법과 적용 방법을 탐구하여 교수설계자로서의 역량 강화 – 학습촉진자: 학습자의 자료수집 및 학습과정의 적절성을 점검하고 소집단 구성원 간의 상호작용을 관찰해서 방관자가 발생하지 않도록 지도 – 평가자: 학습자가 자기 · 동료평가 등을 수행할 수 있도록 평가도구 개발 · (시너지 창출) 마지막 단계는 학습자의 발표 내용을 상호공유하고 동료와 교수자의 환류를 수용하여 지식을 확장

출처: [12]. p. 63~64. 연구자 재구성

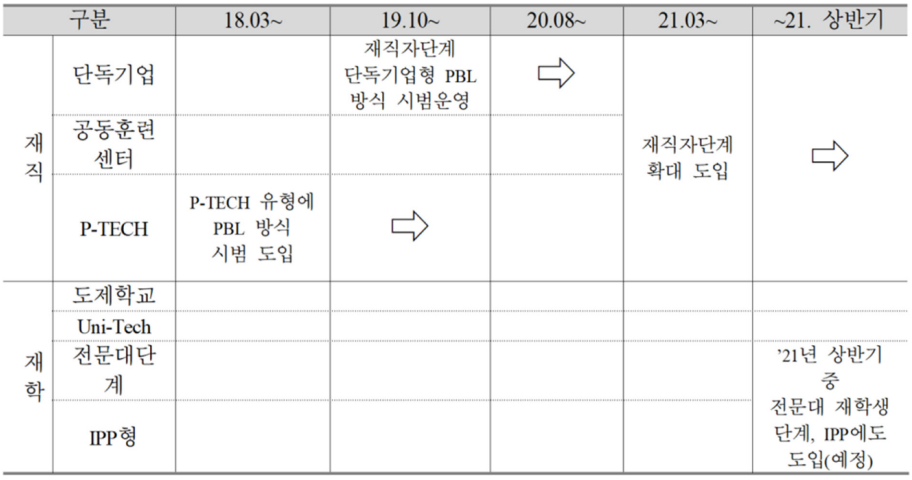

그림 2. 일학습병행에서의 PBL 운영 현황

Fig. 2. Operating status of PBL in Korean apprenticeship program.
출처: [13]. 미발행 내부 자료. p. 2. 연구자 재구성.
주: ('20.8) 고숙련마이스터훈련과정 PBL 방식 적용

2) 일학습병행제에서의 PBL 운영 확대 현황

그 간의 PBL 추진 현황을 살펴보면 2018년 P-TECH 훈련과정 시범도입 이후 제한적이지만, 점차 확대 운영되고 있다. 특히 2020년 일반 재직자 단계 학습기업에서도 훈련과정의 PBL 적합도를 고려하여 정규훈련과정으로 편성 중이고, 고숙련 마이스터 훈련과정에 점차 확대 도입되고 있으며, 2021년 상반기 중 전문대 재학생 단계, IPP에도 도입될 예정이다 [13].

PBL 운영 공통사항을 살펴보면 도입, 훈련과정개발, 평가단계로 운영 프로세스를 구분할 수 있다. 훈련성과를 제고하기 위해 훈련편성은 Off-JT와 OJT가 상호 보완적인 역할을 하도록 상호 연계 편성을 하며, 훈련시간에서 PBL OJT는 전체 OJT시간의 최대 50%(월 30시간) 범위 내, PBL Off-JT는 PBL OJT의 30%(월 9시간)까지 편성 가능하도록 하고 있다. 구체적인 내용은 표 4와 같다.

표 4. 일학습병행제 PBL 운영 공통사항

Table 4. PBL operation process in Korean apprenticeship program

구 분			PBL 운영 프로세스
① 도입	컨설팅		PBL 방식 적합성 검토 컨설팅 후 훈련과정개발 지원
			- 대면 워크숍으로 진행, 필요할 경우 외부전문가 위촉
② 훈련 과정 개발			학습근로자의 실제 직무 중심의 과제 선정
			PBL 교과는 진행단계별 관리를 위해 Off-JT/OJT 상호 연계 편성
			- OJT/OFF-JT는 동일기간 내에 훈련시작 · 종료, 교차 진행
	훈련편성	OJT	프로젝트 OJT교과 실시기간 중 일반 OJT를 병행하여 실시 가능
			- 전체 OJT운영 합계시간은 월 60시간 준수
			전체 OJT시간의 10%~50% 범위 내에서 편성
			대학연계형: 방학 중 편성 불가하며, 학기당 60~240시간 편성 검토
		Off-JT	학습기업의 훈련내용을 종합하는 기업특화로 편성
			온라인 플랫폼을 활용한 플립러닝접목 가능
			PBL OJT시간의 10%~30% 범위에 해당하는 시간 필수 편성
			대학연계형: 학기당 15~45시간(1~3학점) 규모로 편성 검토
	보조자료		훈련과정개발 시 PBL 수행계획서, 중간 · 최종평가 계획서포함
			- PDMS/HRD-Net 등록
③ 평가	평가계획 준수		내부평가방식은 기업현장교사 · Off-JT교강사 · 학습근로자 공동 평가
			PBL OFF-JT의 내부 최종평가는 PBL OJT의 내부 최종평가를 공유
			평가계획(방법, 일정 등)의 변경은 지부 · 지사 사전 신고(공문)
	평가방법		NCS 제시 평가방법(A~M) 중 PBL 과제에 적합한 평가방법 선택
	중간평가		PBL 훈련기간 3개월 이상인 경우 내부(중간)평가 실시
			* 가중치: 중간(20~40%), 최종(80~60%) 반영

출처: [13]. pp. 3~4. 연구자 재구성.
주: 플립러닝: 온라인을 통한 선행학습 이후 오프라인 강의를 통해 교수와 토론식 강의, 과제 풀이 등을 진행하는 '역진행수업 방식'

C. 공학분야에서의 PBL 활용

1) 공학교육에서의 PBL 활용

국내외 공학교육(engineering education)에서 PBL은 다음의 연구를 통해 구체적인 실행 상황을 확인할 수 있다. Chen 등(2021)는 2000년에서 2019년까지 학술지에 등재된 공학교육 PBL과 관련된 연구 108편의 연구사례를 소개하였고, PBL을 4가지 유형으로 구분하여 설명하였다[14]. 특히 저자의 인구통계학정보를 살펴보면 가장 많은 비율로 미국이 27, 스페인 16, 중국 10(홍콩 포함), 호주 8, 덴마크 7, 영국 6, 브라질 5, 말레이시아 4, 프랑스 3으로 주로 미국, 스페인, 중국, 호주의 연구자가 공학교육 PBL 관련 연구를 진행하고 있음을 알 수 있다.

한편, 공학교육 PBL 단계에 대해서는 4가지로 구분하여 설명하는데, 첫 번째, 강좌(course)단계는 PBL이 강의 또는 워크숍에서 자기주도학습능력과 문제해결에 대한 열정을 불러일으키기 위해 활용된다. 두 번째 크로스 강좌(Cross-course)단계는 PBL의 활용이 관련된 분야나, 다양한 분야의 수업이 통합되어 진행되는 것을 의미하고, 세 번째 커리큘럼(Curriculum)단계는 기존의 강의와 같은 전통적인 수업방법이 PBL을 지원하는 요소가 되고, PBL이 중추가 되는 형태이다. 프로젝트(Project) 단계의 PBL은 단기(1-2개월) 또는 장기(6개월-1년)간 하나의 대학과 회사(또는 고등교육기관)가 구성되어 체계적으로 실행하는 것이다.

공학교육에서 PBL 운영은 한학기, 3-5명 소그룹 형태, 다양한 평가방식(개인평가, 동료평가, 프레젠테이션 등)을 주로 활용하는 것을 알 수 있다. 특히, 문제/프로젝트 내용을 '실질적인 역량을 위한 PBL'로 구성하는 점에서 현재 일학습병행제에서 기업 내 직무와 연관된 실제적인 과제를 제시하고 구체적인 산출물을 통해 학습근로자를 평가하는 PBL 도입 취지와 일치한다는 점에서 시사하는 바가 있다.

2) 직업훈련에서의 PBL 활용

직업교육훈련기관에서 새로운 교육훈련 방법의 혁신이 필요한 상황에서, 한국산업인력공단(2018)의 연구에서는 훈

련생이 스스로 사고하고, 실제로 경험하면서 훈련생 간에 협업할 수 있는 참여형, 현장형, 문제해결형·프로젝트 기반 교육훈련이 이루어져야 함을 제안하였다[15].

임세영 등(2018)에 따르면, 학교 교육과 달리 직업훈련에서 프로젝트법은 성인을 대상으로 비교적 단기간 실시되는 직업훈련에 적용하여 직무수행 역량을 개발하고자 하는 목표를 가지고 실행되고, 직업훈련에서는 과업수행의 기획과 실행, 의사결정, 과업수행 과정, 협업관련 상황과 관련된 과제의 수행 등을 통해 이론과 실천이 통합된 직무역량을 개발하는데 관심을 두고 있다[17].

직업훈련에서 PBL에 대한 국내 연구로는, 홍광표(2015)의 연구에서는 국가직무능력표준의 직업기초능력을 함양하기 위해 PBL 학습 평가와 교수자의 역할에 있어서 다음과 같은 내용을 제안하였다[18]. 첫째, 360도 회전 평가를 활용한 다면평가를 통하여 역량이 함양되었는 지의 여부를 다각도로 검증하는 것이 요구된다. 구체적으로 학생의 개인평가, 팀 내에서 팀원들의 상호평가, 팀 간 평가, 교수자의 평가 등이 종합적으로 이뤄질 필요가 있다. 둘째, 교수자는 PBL 수업에 대해 선수학습이 되어 있지 못한 학생들을 위하여 사전활동에서 프로그램 전반에 대한 안내, 주 학습 내용인 NCS, 주 학습방법인 PBL에 관한 내용을 안내하고, 학생들이 학습을 진행하기 때문에 학습 방법에 대한 명칭이 학생들에게 더욱 친숙하게 구성될 것이 요구된다. 또한, 모든 활동 종료 후 역량 함양이 지속해서 이뤄지기 위해 사후활동이 변화관리로 제공될 필요가 있다.

그 외 임정연 등(2020)의 연구에서는 코로나19에 따른 비대면 교육훈련과 혼합교육훈련(블렌디드러닝, 플립러닝의 사례들을 정리하여, 직업교육훈련의 방향과 운영 전략을 제시하였다. 특히, e-PBL과 프로젝트학습(Project-based learning)의 운영과 유의사항을 언급하였고, 사례를 통해 훈련기관에서의 실습교과는 개인·팀별 프로젝트 실습을 통해 실무능력 향상에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대하였다. e-PBL은 PBL과 온라인과 접목한 인터넷 기반의 PBL로, 단계별 교수·학습전략 및 유의사항을 정리하면 표 5와 같다[18].

III. 연구 방법

일학습병행제에서의 PBL 실태분석을 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 일학습병행 내부평가 내실화 및 성과중심 OJT의 방안으로 2018년 3월부터 공동훈련센터와 기업을 대상으로 확대·적용되고 있는 PBL에 대한 기업현장교사, 공동훈련센터 교수, 학습근로자 총 515명을 대상으로 일학습병행제 PBL 및 내부평가 현황 및 인식조사를 하여 교수학습 관점에서 PBL 도입의 필요성, 현업 적용가능성을 검토하는데 목적을 두었다. 또한 결론과 제언 도출을 위해 일학습병행제 각 수행주체별로 총 25명을 대상으로 FGI(Focus Group Interview)를 수행하였고 이러한 과정을 거쳐 향후 공업분야 일학습병행제에서 PBL을 보다 잘 활용하기 위한 지원방안과 PBL에서의 평가방법에 대한 제언을 도출하였다.

A. 조사 개요

설문조사는 기업현장교사, 공동훈련센터 교수, 학습근로자를 대상으로 실시하였으며, PBL 인식, PBL 운영현황으로 나누어 설문을 구성하였다(표 6 참조).

조사대상인 기업현장교사와 학습근로자는 2018년 3월부터 최소 3개월 이상 일학습병행 훈련에 참여한 기업현장교사, 학습근로자로 선정하여 훈련 경험 부족에 대한 집단 간

표 5. e-PBL의 단계와 유의사항

Table 5. Notes for each e-PBL operation procedure

구분	교수 · 학습전략	유의사항
문제선정 및 제시	· 현장과 관련된 비구조화된 문제 선정 · 온라인 학습공간에 게시	· 문제의 내용은 학습자의 사전지식에 관련되고, 미래 수행할 역할과 관련 필요 · 또한, 단답형보다는 답이 다양하고, 토론을 유도할 수 있는 주제 필요
단계별 포럼구성 및 운영	· 전체 공유/팀별로 학습 내용 공유를 위한 온라인 공간 개설	· 학습자들이 온라인 상 친밀한 관계를 형성할 수 있는 지원 필요 · 자기주도학습 유도와 문제해결에 대한 동기유발 요소 전략 필요
성찰과 평가	· 온라인 학습공간에 개인/집단별 학습과정을 성찰하고 개선점 공유 · 자기/집단/동료/교수자 평가로 나누어 평가하고 집단의 노력과 해결책의 깊이를 반영하여 평가	· 평가의 초점이 학습과정 중 학습자가 높은 수준의 사고를 하였는지 반영 필요

출처: [18]. pp.26~27.

표 6. 설문조사 설계

Table 6. Overview of survey

구분	세부 내용
조사대상	일학습병행 기업현장교사, 공동훈련센터 교수, 학습근로자 - 표집틀 구성 방법 : 기업현장교사, 학습근로자만 해당 2021년 7월 기준 HRD-NET에서 추출한 기업현장교사, 학습근로자 정보(누적) ① 훈련시작일이 2018년 3월 1일부터 최소 3개월 이상 일학습병행에 참여 이력이 있는 기업현장교사 및 학습근로자 ② 공동훈련센터 교수 : 재직 중인 공동훈련센터 교수 전수조사
표본추출방법	1) 기업현장교사 및 학습근로자 : 리스트 내 무작위 표본추출 2) 공동훈련센터 교수 : 전수조사
조사방법	구조화된 설문지를 활용한 온라인 조사(사전 전화 컨택)
자료처리 및 분석	수집된 자료는 통계패키지인 SPSS(Statistics Package for Social Science) for Win에 의해 분석됨

표 7. 설문지 개요

Table 7. Outline of questionnaire

영역	항목	주요내용	조사대상		
			기업현장 교사	공동훈련센터 교수	학습근로자
Ⅰ. PBL 인식	이해도	1. PBL 인지도(이해도)	○	○	○
	의지	2. PBL 운영 의지	○	○	○
	적합성	3. 필요성	○	○	○
		3-1. 필요한 이유	○	○	○
		3-2. 필요하지 않은 이유	○	○	○
		4. 운영 적합성	○	○	○
	애로사항	5. 운영(수행) 어려움 정도	○	○	○
		6. 운영 어려움(주관식 서술형)	○	○	○
	지원방안	7. 운영 개선 및 지원방안	○	○	○
	확대 적절성	8. 내부평가 확대 · 적용 적절성	○	○	○
Ⅱ. PBL 운영현황	경험	9. PBL 수업 운영 경험(일학습병행제)	○	○	○
		9-1. 운영과정별 경험	○	○	
		9-2. 운영 횟수(최근 일년내)	○	○	○
		10. PBL 경험(다른 경로)	○	○	○
	시간 및 인원	11. PBL 기간 적절성	○	○	○
		12. PBL 수업 인원 적절성	○	○	○

이질성을 보완하였고, 집단별 훈련 경험을 통한 보다 깊이 있는 의견 청취가 가능하도록 하였다.

B. 자료 분석

설문 내용은 'PBL인식', 'PBL운영현황'으로 나누어 구성되었으며 각 조사대상마다 공통으로 조사하되, 각 대상에 맞게 일부 표현을 달리하여 설문문항을 개발하였다(표 7 참조).

IV. 연구 결과

총 24개의 NCS 대분류 분야의 총 515명이 설문에 참여했으며, 이 중 일학습병행제에서 차지하는 비중이 가장 높은

기계 분야 응답자 108명이 응답한 실태 분석 결과를 발췌·재구성하여 정리하면 다음과 같다.

A. PBL 인지

1) PBL 인지도(이해도)

PBL에 대해 어떤 것을 알고 있는지 PBL 인지도에 대해, 기계분야에서는 'PBL에서 학습근로자의 역할'이 57.4점으로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 PBL에서 공동훈련센터 교수(교수자)의 역할'이 57.2점, 'PBL의 도입 취지 및 목적'(55.6점), PBL에서 평가 절차 및 방법'(55.3점) 등의 순으로 나타났다. PBL에 대해 얼마나 알고 있는지 PBL 이해도를 조사한 문항에서 기계분야의 평균점수는 55.6으로 전체평균(54.6점)에 비하여 인지율이 높은 것으로 나타났다(표 8 참조).

PBL인지도에 대한 세부문항별 분산분석에서(표 9. 참조)는 응답자 그룹별 차이와 NCS대분류에 따른 차이, 응답자 구분과 NCS대분류의 상호작용 효과를 알아보았다. 제시된 결과는 응답자 구분, 즉 기업현장교사, 공동훈련센터 교수, 학

표 8. PBL 인지도(이해도)

Table 8. Awareness of PBL

분야	사례 수	PBL 도입 취지 및 목적	PBL에서 공동훈련센터 교수(교수자)의 역할	PBL에서 기업현장교사(교수자)의 역할	PBL에서 학습근로자의 역할	PBL에서 평가 절차 및 방법	사업장에 적합한(일) PBL 프로그램 내용	사업장에 적합한(일) PBL 수준 (난이도)	PBL 이해도
기계	108	55.6	55.1	57.2	57.4	55.3	53.0	52.1	55.6
전체	515	54.6	53.0	56.1	56.0	52.6	51.8	50.3	54.6

표 9. PBL 인지도 세부문항에 대한 응답자별 · NCS대분류별 분산분석

Table 9. ANOVA of PBL awareness by group of respondents & NCS

문항	구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	P	R^2
PBL의 도입 취지 및 목적	응답자 구분	15840.16	2	7920.08	15.47	0.000***	.142
	NCS 대분류	13108.92	24	546.21	1.07	0.378	
	응답자 구분*NCS 대분류	14675.93	31	473.42	0.93	0.586	
PBL에서 공동훈련센터 교수(교수자) 역할	응답자 구분	18062.64	2	9031.32	16.12	0.000***	.122
	NCS 대분류	11272.06	24	469.67	0.84	0.688	
	응답자 구분*NCS 대분류	17592.91	31	567.51	1.01	0.450	
PBL에서 기업현장교사 (교수자) 역할	응답자 구분	18066.30	2	9033.15	17.41	0.000***	.135
	NCS 대분류	16326.73	24	680.28	1.31	0.149	
	응답자 구분*NCS 대분류	18955.78	31	611.48	1.18	0.237	
PBL에서 학습근로자의 역할	응답자 구분	11274.48	2	5637.24	10.40	0.000***	.079
	NCS 대분류	13591.62	24	566.32	1.05	0.406	
	응답자 구분*NCS 대분류	16275.19	31	525.01	0.97	0.518	
PBL에서 평가 절차 및 방법	응답자 구분	13662.60	2	6831.30	13.76	0.000***	.097
	NCS 대분류	14760.19	24	615.01	1.24	0.202	
	응답자 구분*NCS 대분류	18017.41	31	581.21	1.17	0.245	
사업장에 적합한(일) PBL 프로그램 내용	응답자 구분	14597.10	2	7298.55	14.70	0.000***	.109
	NCS 대분류	19458.42	24	810.77	1.63	0.031*	
	응답자 구분*NCS 대분류	19016.48	31	613.44	1.24	0.183	
사업장에 적합한(일) PBL 수준(난이도)	응답자 구분	10897.69	2	5448.84	11.75	0.000***	.092
	NCS 대분류	14697.69	24	612.40	1.32	0.143	
	응답자 구분*NCS 대분류	18541.51	31	598.11	1.29	0.140	

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

표 10. PBL 인지도 세부문항에 대한 응답자별 평균비교(기계분야), 단위: M(SD)

Table 10. Mean differences of PBL awareness by group of respondents

응답자 구분	사례 수	PBL의 도입 취지 및 목적	PBL에서 공동훈련센터 교수(교수자)의 역할	PBL에서 기업현장교사 (교수자)의 역할	PBL에서 학습근로자의 역할	PBL에서 평가 절차 및 방법	사업장에 적합한(일) PBL 프로그램 내용	사업장에 적합한(일) PBL의 수준 (난이도)
기업현장 교사	53	55.2 (21.6)	53.8 (24.7)	59.0 (23.0)	57.5 (21.7)	55.2 (22.1)	53.8 (22.1)	52.8 (22.8)
공동훈련 센터 교수	26	76.0 (19.3)	74.0 (18.0)	72.1 (19.1)	71.2 (18.3)	71.2 (19.6)	64.4 (20.2)	62.5 (20.3)
학습 근로자	29	37.9 (26.4)	40.5 (27.9)	40.5 (28.7)	44.8 (30.9)	41.4 (26.1)	41.4 (27.0)	41.4 (27.0)
F값		19.627 ***	13.28 ***	12.31 ***	8.375 ***	11.783 ***	6.875 **	5.614 **

단위 : 평균(표준편차)
* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

습근로자 간 PBL인지도는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, NCS대분류에 따른 인지도에 차이는 없는 것으로 나타났다. 또한 응답자 구분과 NCS대분류의 상호작용효과도 나타나지 않았다.

기계분야 108명을 기업현장교사, 공동훈련센터 교수, 학습근로자 그룹별로 조사한 결과에서 PBL 인지도의 경우 모든 세부문항에 대하여 공동훈련센터 교수의 평균이 대체적으로 높았고, 학습근로자의 평균이 낮았으며 그 차이가 통계적으로 유의했다. 특히, 'PBL 도입 취지 및 목적'에 대해 공동훈련센터 교수의 평균이 76.0으로 가장 높았으며 기업현장교사 55.2점, 학습근로자 37.9점 순으로 학습근로자들은 도입 취지나 목적에 대해 매우 낮은 수준으로 인지하고 있는 것으로 조사되었다. 각 항목별 평균의 차이를 살펴본 결과는 표 10과 같다.

2) PBL 운영 의지

PBL 운영 의지에 대해, '(공통)일학습병행 훈련의 효과성과 효율성에 도움이 될 것이다'가 63.7점으로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 '(개인)PBL을 적극적으로 활용할 것이다'(61.5점), '(개인)PBL을 위해 노력할 것이다'(61.3점) 등의 순으로 나타났다(표 11 참조).

PBL 운영 의지에 대한 응답자 그룹 집단별, NCS대분류별 차이를 알아본 결과는 표 12에 제시되어 있다. 분석 결과를 살펴보면 '(단체)학습기업 및 유관기관 등에서 컨설팅, 정보 제공 등 지원 시 참여가 많을 것이다'의 문항에서 응답자 그룹 분류와 NCS대분류의 상호작용이 통계적으로 유의하였다. '(개인)PBL을 적극적으로 활용할 것이다'와 '(공통) 일학습병행 훈련의 효과성과 효율성에 도움이 될 것이다'의 문항에서는 응답자 구분에 따라 차이가 있었으며, 응답자 그룹 분류와 NCS대분류의 상호작용 효과가 나타났다.

3) PBL 적합성에 대한 인식

일학습병행제 교육훈련 방법으로 PBL이 적합한가에 대한 인식을 조사하기 위하여 일학습병행제에서 PBL의 필요성에 대해 물어본 결과 필요하다는 기계분야 108명에 대한 응답이 73.1%로 필요하지 않다는 응답(26.9%)보다 많았다. 이는 전체 NCS 대분류 조사에서 필요하다는 응답이 71.1% 나온 것에 비하여 높은 것으로 기계 분야에서 PBL 도입·활용의 필요

표 11. PBL 운영 의지

Table 11. Willing to apply PBL

분야	사례 수	(단체) 호응과 참여가 많을 것	(단체)학습기업 및 유관기관 등에서 컨설팅, 정보 제공 등 지원 시 참여가 많을 것	(개인) PBL을 적극적으로 활용할 것	(개인) PBL을 위해 노력할 것	(공통) 일학습병행 훈련의 효과성과 효율성에 도움
기계	108	56.1	58.5	61.5	61.3	63.7
전체	515	54.8	55.4	58.9	59.7	62.5

표 12. PBL 운영 의지 세부문항에 대한 응답자별 · NCS대분류별 분산분석

Table 12. ANOVA of willing to apply PBL by group of respondents & NCS

문항	구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	P	R^2
(단체)호응과 참여가 많을 것	응답자 구분	1796.70	2	898.35	1.66	0.191	.034
	NCS 대분류	13143.75	24	547.66	1.01	0.447	
	응답자 구분*NCS 대분류	25982.91	31	838.16	1.55	0.032	
(단체)학습기업/유관기관에 컨설팅, 정보제공 지원 시 참여가 많을 것	응답자 구분	1724.81	2	862.41	1.59	0.205	.070
	NCS 대분류	14966.73	24	623.61	1.15	0.284	
	응답자 구분*NCS 대분류	28838.71	31	930.28	1.72	0.011*	
(개인)PBL을 적극적으로 활용할 것	응답자 구분	2409.57	2	1204.79	2.37	0.095	.043
	NCS 대분류	16454.85	24	685.62	1.35	0.126	
	응답자 구분*NCS 대분류	19696.08	31	635.36	1.25	0.17	
(개인)PBL을 위해 노력할 것	응답자 구분	4364.61	2	2182.31	4.28	0.014*	.051
	NCS 대분류	12805.52	24	533.56	1.05	0.405	
	응답자 구분*NCS 대분류	24726.49	31	797.63	1.56	0.029*	
(공통) 일학습병행 훈련의 효과성과 효율성에 도움	응답자 구분	3984.66	2	1992.33	3.83	0.022*	.044
	NCS 대분류	14701.64	24	612.57	1.18	0.257	
	응답자 구분*NCS 대분류	26959.75	31	869.67	1.67	0.014*	

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

표 13. PBL이 필요한 이유

Table 13. Reason for applying PBL

분야	사례 수	Off-JT, OJT 연계에 도움	학습근로자의 미래 사회 역량 증진	훈련성과기반 OJT 인정으로 기업부담완화	우수 학습근로자 양성	암묵적 지식 전수에 기여	기타
기계	79	53.2	19.0	17.7	5.1	5.1	0.0
전체	366	45.6	23.8	17.8	8.2	4.1	0.5

표 14. PBL이 필요하지 않다고 생각하는 이유

Table 14. Reason for not needing to use PBL

분야	사례 수	재직분야 (직무) 적합도 낮음	일학습 병행제의 목적 부합도 낮음	학습근로자 소극적 참여	학습 근로자의 수준 파악 어려움	교수자 역량 부족	상사 및 사업주 비선호	훈련 인프라 부족	학습 근로자 선수지식 부족	기타
기계	29	31.0	37.9	10.3	6.9	3.4	0.0	3.4	3.4	3.4
전체	149	30.2	23.5	12.8	8.1	7.4	6.0	5.4	5.4	1.3

성에 대한 긍정적인 인식이 높게 나타나는 것을 시사해 준다. 기계분야에서 PBL이 필요하다고 생각하는 이유에 대한 질문에는, 'Off-JT(사업장 외 교육훈련)와 OJT(도제식 현장 교육훈련) 연계에 도움'이 53.2%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 '학습근로자의 미래 사회 역량(복합문제해결능력, 비판적사고능력 등)을 키우기 위해'(19.0%), '훈련성과를 기반으로 한 OJT 인정을 통해 기업 부담 완화 및 행정 부담 간소화'(17.7%) 등의 순으로 나타났다(표 13 참조).

다음으로 일학습병행제에서 PBL이 필요하지 않다고 생각하는 이유에 대한 기계분야 응답에서는, '일학습병행제의 목적(숙련근로자 양성 등)에 부합하지 않기 때문에'가 37.9%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 현재 재직중인 분야

표 15. PBL 운영 적합성 세부문항에 대한 응답자별 평균비교(기계분야)
Table 15. Mean differences of operational suitability of PBL by group of respondents

응답자 구분	사례 수	회사의 직무 범위 (학습근로자 업무 내용 포함)	교수자의 역량	훈련장비 및 재료(학습도구)
기업현장교사	53	54.7(21.4)	57.1(22.1)	53.8(23.2)
공동훈련센터 교수	26	58.7(25.4)	69.2(20.4)	55.8(23.8)
학습 근로자	29	52.6(19.3)	56.0(21.8)	56.0(21.8)
F값		0.541 –	3.327 *	0.117 –

단위 : 평균(표준편차)
* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

표 16. PBL 운영 적합성 세부문항에 대한 응답자별 · NCS대분류별 분산분석

Table 16. ANOVA of operational suitability of PBL by group of respondents & NCS

문항	구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	P	R^2
회사의 직무 (학습근로자 업무) 범위	응답자 구분	6246.207	2	3123.104	7.243	0.001**	.051
	NCS 대분류	15844.913	24	660.205	1.531	0.053	
	응답자 구분*NCS 대분류	14150.738	31	456.475	1.059	0.384	
교수자의 역량	응답자 구분	9831.031	2	4915.515	12.35	0.000***	.095
	NCS 대분류	20544.478	24	856.02	2.151	0.001**	
	응답자 구분*NCS 대분류	18283.625	31	589.794	1.482	0.048*	
훈련장비 및 재료 (학습도구)	응답자 구분	5117.983	2	2558.992	5.282	0.005**	.049
	NCS 대분류	21547.731	24	897.822	1.853	0.009**	
	응답자 구분*NCS 대분류	19421.619	31	626.504	1.293	0.138	

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

(또는 직무)에서는 적합하지 않은 것 같아서'가 31.0% '일부 학습근로자의 수업 참여가 소극적일 것 같아서(수업 방관 등)'(10.3%), '학습근로자의 수준 파악이 어려워서'(6.9%) 등의 순으로 나타났다(표 14 참조).

기계분야에서 PBL운영 적합성에 대해 응답자 그룹별 평균을 비교한 결과에서는 '교수자의 역량' 문항의 평균차이가 유의미한 것으로 나타났으며 공동훈련센터 교수의 평균이 69.2(20.4)로 가장 높았고, 기업현장교사(57.1), 학습근로자(56.0) 순이었다(표 15 참조).

PBL 운영 적합성에 대한 응답자 집단별, NCS대분류별 차이를 분석한 결과에서는 '회사의 직무범위(학습근로자 업무 내용 포함)'에서 응답자 구분별 차이가 통계적으로 유의했으며, '교수자의 역량'에서는 응답자 구분, NCS대분류별, 응답자 그룹 분류와 NCS대분류의 상호작용 모두에서 통계적으로 유의미한 결과가 도출되었다. '훈련장비 및 재료(학습 도구)'에 대해서는 응답자 그룹에 따라, NCS대분류에 따라 차이가 있는 것으로 분석되었다(표 16 참조).

4) PBL 운영 시의 어려움 정도

PBL 운영했을 때(혹은 운영하게 된다고 가정했을 때 예상되는) 발생하는 어려움의 정도에 대해, '업무연계성'이 47.0점으로 가장 높았다. 기계분야에서는 '과제 지도 및 과제 해

표 17. PBL 운영했을 때(혹은 운영하게 된다고 가정했을 때 예상되는) 발생하는 어려움

Table 17. Difficulties of the implementation of PBL

분야	사례 수	과제 기획	과제지도 및 과제해결	평가 방법	시간 운영	학습자 수준	업무 연계성
기계	108	42.1	47.2	45.8	44.9	42.1	44.4
전체	515	42.4	45.4	45.3	41.9	42.3	47.0

표 18. PBL 운영(혹은 운영하게 된다고 가정)했을 때 발생하는 어려움에 대한 응답자별 평균비교(기계분야)

Table 18. Mean differences of difficulties of the implementation of PBL by group of respondents & NCS

응답자 구분	사례 수	과제 기획	과제지도 및 과제해결	평가 방법	시간 운영	학습자 수준	업무 연계성
기업현장교사	53	42.5 (20.6)	48.1 (17.6)	46.2 (18.6)	40.6 (21.5)	40.1 (19.2)	41.5 (23.0)
공동훈련센터 교수	26	36.5 (19.0)	45.2 (21.2)	42.3 (22.1)	46.2 (18.3)	35.6 (20.2)	40.4 (22.4)
학습 근로자	29	46.6 (20.8)	47.4 (18.1)	48.3 (17.6)	51.7 (21.1)	51.7 (16.3)	53.4 (20.8)
F값		1.685 –	0.216 –	0.681 –	2.796 –	5.714 **	3.256 *

단위 : 평균(표준편차)

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

표 19. PBL 운영(혹은 운영하게 된다고 가정)했을 때 발생하는 어려움에 대한 응답자별 · NCS대분류별 분산분석

Table 19. ANOVA of difficulties of the implementation of PBL by group of respondents & NCS

문항	구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	P	R^2
과제 기획	응답자 구분	1988.19	2	994.10	2.82	0.061	.022
	NCS 대분류	8004.27	24	333.51	0.94	0.541	
	응답자 구분*NCS 대분류	15725.95	31	507.29	1.44	0.063	
과제 지도 및 과제 해결	응답자 구분	848.71	2	424.36	1.29	0.275	.011
	NCS 대분류	8111.30	24	337.97	1.03	0.425	
	응답자 구분*NCS 대분류	13963.54	31	450.44	1.37	0.090	
평가 방법	응답자 구분	977.66	2	488.83	1.56	0.212	.024
	NCS 대분류	8750.10	24	364.59	1.16	0.274	
	응답자 구분*NCS 대분류	10204.25	31	329.17	1.05	0.400	
시간 운영	응답자 구분	457.49	2	228.74	0.57	0.563	.009
	NCS 대분류	9084.97	24	378.54	0.95	0.532	
	응답자 구분*NCS 대분류	15956.39	31	514.72	1.29	0.138	
학습자 수준	응답자 구분	1608.14	2	804.07	2.51	0.082	.045
	NCS 대분류	8015.07	24	333.96	1.04	0.408	
	응답자 구분*NCS 대분류	15269.63	31	492.57	1.54	0.034*	
업무 연계성	응답자 구분	2684.36	2	1342.18	3.32	0.037*	.004
	NCS 대분류	7230.56	24	301.27	0.75	0.804	
	응답자 구분*NCS 대분류	17757.14	31	572.81	1.42	0.070	

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

결'이 47.2점으로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 '평가 방법'(45.8점), '시간 운영'(44.9점) 등의 순으로 나타났다(표 17 참조).

기계분야 참여자 응답자 구분에 따른 PBL운영 시의 발생하는 어려움에 대한 질문에 '학습자 수준'과, '업무연계성' 항목이 집단별 평균의 차이가 통계적으로 유의하였다. '학습자 수준'에는 학습근로자가 51.7점으로 가장 높았고, 기업현장교사(40.1), 공동훈련센터 교수(35.6)이었고, '업무연계성'에는 학습 근로자(53.4), 기업현장교사(41.5), 공동훈련센터 교수(40.4) 순이었다(표 18 참조).

PBL 운영했을 때(혹은 운영하게 된다고 가정했을 때 예상되는) 발생하는 어려움에 대한 차이를 응답자 집단별, NCS 대분류별로 분석해 보았을 때 '학습자 수준'에 대하여 응답자 구분별 NCS대분류별 상호작용 효과가 있는 것으로 나타났다. '업무연계성'에서도 응답자 구분별 차이가 통계적으로 유의하였다(표 19 참조).

표 20. PBL 운영 개선 및 지원 방안

Table 20. How to improve and support operations of PBL

분야	사례 수	교수자를 위한 상세 가이드라인 제공 및 연수	행정 간소화 및 인센티브 지원	온라인 상담 및 컨설팅 지원 (상시지원)	커뮤니티 지원	참여기업 대상 PBL 설명회 개최	PBL 준비도 진단시스템 및 맞춤 학습지원 시스템 구축
기계	108	40.7	22.2	10.2	9.3	11.1	6.5
전체	515	38.6	23.1	11.1	10.5	10.7	6.0

표 21. 현행 내부평가를 PBL 평가로 시행하는 것의 적절성

Table 21. Awareness of the appropriateness of assessment in PBL

분야	사례 수	전혀 적절하지 않음	적절하지 않음	보통	적절함	매우 적절함	5점 평균	100점 평균
기계	108	5.6	18.5	50.0	23.1	2.8	2.99	49.8
전체	515	4.7	20.8	48.7	23.7	2.1	2.98	49.5

표 22. 일학습병행제 외 PBL 관련 경험 유무

Table 22. PBL experience in programs other than Korean apprenticeship program

분야	구분	도입		훈련과정개발		평가	
	사례 수	있음	없음	있음	없음	있음	없음
기계	23	60.9	39.1	95.7	4.3	91.3	8.7
전체	100	48.0	52.0	86.0	14.0	86.0	14.0

515명의 전체 응답자를 대상으로 추가적인 질문을 통해 구체적인 PBL 운영(수행)의 어려움(개인적 요소)에 대해 조사한 결과, 'PBL 배경지식 부족'에 대한 의견이 27.6%(142건)로 가장 많았으며, 그 다음으로는 '개인역량부족(경험, 실력 등 개인 편차가 큼)'(16.1%, 83건), '시간부족(현 업무와 병행 어려움, 업무과다)'(15.3%, 79건), '학습자의 동기 부여 부족(PBL 과제에 대한 부담감, 무관심, 의지 부족 등)'(13.2%, 68건) 등이 있었다.

구체적인 PBL 운영(수행)의 어려움(환경적 요소)에 대해서는, '회사 업무와 교육 병행 어려움(별도 시간, 인력 필요)'에 대한 의견이 18.4%(95건)로 가장 많았으며, 그 다음으로는 '운영 유인책 부족'(12.2%, 63건), '인센티브 다변화 필요'(9.5%, 49건), '운영 환경, 제도 개선 필요'(9.1%, 47건) 등이 있는 것으로 조사되었다.

5) PBL 운영 개선 및 지원 방안

일학습병행제에서 PBL 운영 시 개선 및 지원방안에 대해, '교수자를 위한 상세 가이드라인 제공 및 연수'가 40.7%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 '행정 간소화 및 인센티브 지원'(22.2%), '참여기업대상 PBL 설명회 개최'(11.1%), '온라인 상담 및 컨설팅 지원(상시지원)'(10.2%) 등의 순으로 나타났다(표 20 참조).

6) PBL로 내부평가 실시하는 방안의 적절성

현행 내부평가를 PBL 평가로 하게 되는 것의 적절성에 대해, 100점 평균 49.8점으로 나타났으며, 현재 대부분 서술형 시험으로 이루어지고 있는 OJT에 대한 내부평가(훈련교사가 OJT 중에 실시하는 것) 확대·적용 적절성 정도에 대해, '적절함'(매우 적절함 + 적절함) 측면의 비율은 25.9%였다. '보통'이라고 응답한 비율이 50.0%, '부적절함(매우 부적절함 + 적절하지 않음)' 측면의 응답이 24.1%로 나타나 아직까지는 PBL로 내부평가를 대체하는 것에 대한 중립적인 의견이 대다수를 차지함을 알 수 있었다(표 21 참조).

B. PBL 운영 현황

1) 일학습병행제 및 그 외에서 PBL 수업 운영 경험

일학습병행제에서 PBL 수업을 운영한 경험이 있느냐는 질문에 경험이 있다는 응답이 37%로 나타나 전체 24개 NCS 대분류 분야 평균 29.9%보다 기계 분야에서 PBL의 활용경

표 23. 적절한 PBL 운영 기간

Table 23. Appropriate operating period for PBL

분야	사례 수	1년 (2학기)	6개월 (1학기)	3개월~4개월 (약 15주)	한 달 (약 4주)	일주일	한 수업 내 (약 4시간 이내)	기타
기계	108	29.6	33.3	14.8	10.2	3.7	4.6	3.7
전체	515	21.4	34.2	17.9	15.5	4.7	4.9	1.6

표 24. 적절한 PBL 운영 인원

Table 24. Appropriate number of participants for PBL

분야	사례 수	1–2명	3–4명	5–9명	몇 개의 소그룹 (총 20명 이내)	기타
기계	108	33.3	43.5	10.2	10.2	2.8
전체	515	35.7	42.7	13.6	7.2	0.8

표 25. PBL에서 활용한 주요 평가방법

Table 25. Methods of Assessments in PBL

분야	사례 수	서술형시험	평가자 체크리스트	평가자 질문	포트폴리오	구두발표	작업장평가	문제해결 시나리오
기계	86	45.3	37.2	22.1	20.9	19.8	23.3	10.5
전체	425	51.1	41.9	27.1	22.6	21.2	20.2	13.6

표 26. 내 · 외부평가 확대 · 적용 적절성

Table 26. Applicability of assessment in PBL

응답자 구분	사례 수	현행 내부평가를 PBL(시험 및 평가)로 하게 되는 것에 대한 적절성	현행 외부평가를 PBL(시험 및 평가)로 하게 되는 것에 대한 적절성
기업현장교사	47	50.5(22.2)	48.1(24.4)
공동훈련센터 교수	18	47.1(24.8)	36.5(21.5)
학습근로자	21	50.9(18.3)	53.4(20.8)
F값		0.254 –	3.941 *

단위 : 평균(표준편차)

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

험이 많은 것으로 조사되었다. 한편, 일학습병행제에서 PBL 수업 운영 경험 외 다른 PBL 관련 경험이 있는 지에 대해, '훈련과정개발'이 95.7%, '평가' 경험이 913%로 나타났으며, PBL을 교육훈련에서 도입해 본 적이 있는 '도입' 경험은 60.9%로 나타났다(표 22 참조).

2) 적절한 PBL 운영 기간 및 인원

PBL 운영 시 어느 정도의 기간이 적절한가에 대해, '6개월(1학기)'이 33.3%, '1년(2학기)' 29.6% 순으로 나타난 반면, '한 수업 내(약 4시간 이내)'는 4.6%, '일주일'은 3.7%로 나타나, PBL은 비교적 6개월 이상의 장기간에 걸쳐 운영하는 것이 적절하다는 것으로 의견이 모아졌다(표 23 참조).

PBL 운영 시 적절한 학습근로자 인원에 대해, '3-4명'이 45.3%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 '1-2명'(33.3%), '20명 이내로 몇 개의 소그룹'과 '5-9명'이 모두 10.2% 순으로 나타났다(표 24 참조).

3) PBL 시험 및 평가 경험과 방법

일학습병행제에서 PBL 시험 및 평가경험 여부에 대해 조사하였을 때, 27.8%가 PBL 시험과 평가 경이 있다고 응답하

였으며, 기계분야의 경우 34.3%가 PBL시험 및 평가경험이 있다고 응답하였다. PBL 시험 및 평가 경험이 있는 응답자 중 학습근로자를 대상으로 주요 평가방법(복수응답)에 대해 조사한 결과에서는 '서술형 시험'이 45.3%으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 '평가자 체크리스트'(37.2%), '작업장 평가'(23.3%), '평가자 질문'(22.1%), '포트폴리오'(20.9%), '구두발표'(19.8%) 등의 순으로 높게 나타났다(표 25 참조).

4) 내 · 외부평가 확대 · 적용 적절성

일학습병행제에서 PBL 시험 및 내·외부평가의 확대, 적용 적절성에 관한 질문에 대하여 기업현장교사의 경우 내부평가 평균 50.5, 외부 평가 평균 48.1로 조사되었고, 공동훈련센터 교수의 경우 내부평가 평균 47.1, 외부평가 평균 36.5라고 답했다. 학습근로자의 경우는 내부평가에 적용하는 것에는 평균 50.9, 외부평가에 적용하는 것에 53.4로 응답했다(표 26 참조).

V. 결론 및 제언

A. 결론

본 연구는 공업 분야 중에서 일학습병행제에서 차지하는 비중이 가장 높은 기계와 전기·전자 분야를 중심으로 PBL 활용 실태를 분석해보고 향후 공업분야 일학습병행제에서 PBL을 잘 활용하기 위한 방법과 PBL에서의 평가방법에 대한 제언을 도출하려는 목적에서 수행되었다.

첫째, PBL은 4차산업혁명 시대의 미래 역량인 비판적 사고와 분석, 문제 해결 능력을 향상시키기 위해서 일학습병행제의 주요한 교수학습방법으로 더욱 확대될 필요가 있다.

본 연구에서 수행한 설문조사에서도 PBL이 필요하다고 생각하는 이유에 대해(1순위 기준), 'Off-JT(사업장 외 교육훈련)와 OJT(도제식 현장 교육훈련) 연계에 도움'(53.2%) 다음으로 '학습근로자의 미래 사회 역량(복합문제해결능력, 비판적사고능력 등)을 키우기 위해'(19.0%)로 응답한 것으로 조사되었다. 이는 기존의 일학습병행제에서의 OJT가 해당 기업의 실무를 반복적으로 익히는 데는 긍정적 역할을 했지만 일학습병행제를 마친 학습근로자들이 "나는 학습근로자가 아니었다. 나는 '근로'를 했지 '학습'을 했는지는 잘 모르겠다"라고 자조적으로 평가하는 문제점도 안고 있는 것도 사실이다. 이에 스스로 풀어야 할 실제적 과제(Problem, Project)를 설정하고 이를 계획하고 실습하여 그 결과를 자신만의 포트폴리오로 만들고 프리젠테이션 하는 전체 과정 속에서 실제 세계에서 발휘해야 할 문제해결능력, 의사소통(커뮤니케이션 스킬), 창의적 사고, 자기주도성, 비판적 성찰 능력, 협업 능력 등을 함양할 수 있는 PBL을 통해서 학습근로자들이 자기주도적으로 미래를 대비한 직무역량을 익히도록 하는 것이 필요하다.

둘째, 실험·실습이 많고 협업을 통한 프로젝트로 작업이 수행되는 공업분야의 특성 상 PBL은 보다 효과적으로 활용될 수 있을 것이다. PBL 방식의 훈련은 설문조사 및 그 뒤에 이어진 FGI(포커스그룹인터뷰)에서 대상자들에게서 대체적으로 필요하다는 응답(73%)과 기존의 훈련보다 효과적이었다는 긍정적인 반응을 보였다. 특히 24개 NCS 대분류 중에서 재료(83.3%), 보건·의료(82.4%), 정보통신(75.7%), 식품가공(75.0%), 기계(73.1%), 전기·전자(71.7%) 등 실험·실습이 빈번한 분야에서 더욱 긍정적으로 평가되었다.

셋째, 일학습병행제에 참여하고 있는 모든 분야와 모든 기업에서 PBL이 효과적이며 잘 활용할 수 있는 것은 아니다. 어떠한 일학습병행제 유형과 NCS 분야, 직무기술 수준에서 PBL이 효과적이고 가능한지 파악할 필요가 있다. 본 연구에서 수행한 설문조사 결과에서도 일학습병행제에서 PBL이 필요하지 않다고 생각하는 이유에 대해(1순위 기준), '일학습병행제의 목적(숙련근로자 양성 등)에 부합하지 않기 때문에'가 37.9%로 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 현재 재직 중인 분야(또는 직무)에서는 적합하지 않은 것 같아서'가 31.0% '일부 학습근로자의 수업 참여가 소극적일 것 같아서(수업 방관 등)'(10.3%)이 조사되었다. 또한 PBL 운영 적합성에서는 교수자의 역량과 훈련장비 및 재료 등에서 NCS 대분류별로 차이가 있는 것이 밝혀졌다. 이는 향후 일학습병행제에서의 PBL이 학습근로자 숙련도를 고도화하는 방향으로 접근할 필요가 있다는 점과 PBL을 잘 수행할 수 없는 기업환경, 직무가 있다는 한계를 인식해야 한다는 점을 시사해 준다. 또한 자기주도적 학습이 필요한 PBL에 맞지 않는 동기유발되지 않은 소극적 학습근로자와 PBL을 잘 이해하지 못하고 전통적 방식의 강의식 수업에만 익숙한 학습근로자에게는 PBL이 맞지 않을 수 있다는 점을 고려해야 할 것이다.

넷째, PBL로 진행된 OJT를 위한 적절한 평가 방법이 필요하다. PBL로 진행되었음에도 불구하고 활용한 평가방법(복수 응답)으로 '서술형 시험'이 45.3%으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 '평가자 체크리스트'(37.2%), '작업장 평가'(23.3%), '평가자 질문'(22.1%), '포트폴리오'(20.9%), '구두발표'(19.8%) 등의 순으로 조사되었다. NCS 매뉴얼과 교재를 활용하여 평가가 용이한 '서술형 시험'을 주로 사용하는 경향성은 일반적인 일학습병행 OJT에서 뿐만 아니라 PBL에서도 여전히 유사하게 나타났고, PBL 수업에서 많이

활용하는 포트폴리오 평가방법을 활용하는 비중은 20.9%에 불과하였다. 포트폴리오 평가는 자신이 작성하거나 만든 작품을 지속적·체계적으로 모아둔 PBL의 산출물로써 학습과정과 결과가 축적되는 형태이며, 그 과정에서 그룹평가, 개인평가, 동료평가가 이루어질 수 있는 평가방법이다. 포트폴리오 평가는 학습근로자의 직무역량 변화 및 진척도 확인이 가능하며 자기주도적 학습을 통해 훈련생 성장을 촉진하고 학습의 과정과 결과에 대한 완성도를 높이는 데 도움이 될 수 있다. 이에 향후 일학습병행 PBL에서는 포트폴리오 평가를 보다 활성화할 필요가 있을 것이다.

B. 제언

이 연구를 통해 얻은 결과를 바탕으로, 현장의 적용과 후속 연구의 진행을 위하여 다음과 같이 제언한다.

첫째, 일학습병행제에 맞는 PBL 운영모델 개발이 필요하다.

일학습병행 PBL 실태분석을 통해 기업현장교사 및 학습근로자의 PBL에 대한 이해도와 준비도가 부족하고, PBL 평가에 대한 인식과 이해도가 낮은 것을 알 수 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 교수자(공동훈련센터 교수, 기업현장교사) 대상 PBL 관련 가이드라인 제공 및 연수 프로그램이 필요하고, 학습근로자 대상의 오리엔테이션이 보다 강화될 필요가 있다, 또한 'PBL 운영 계획 수립 –PBL 내용 선정 – 교수학습 도구 및 평가표 개발 – PBL 실행 – PBL 평가 – 결과 보고 및 환류'에 이르는 전체 PBL 운영 모델을 일학습병행제의 특성과 유형에 맞게, 또한 각 NCS 분야에 맞게 특화하여 개발할 필요가 있다.

둘째, PBL 우수사례 보급이 필요하다.

대다수의 공동훈련센터 교수와 기업현장교사는 어떻게 하면 일학습병행 PBL을 잘 개발하고 운영할 수 있는 지에 대한 경험과 노하우가 부족하다는 점을 토로하며 보다 많은 PBL 프로그램과 우수사례의 개발·공유가 필요하다는 점을 공통적으로 요구하였다. 이에 각 기업에서 실제로 이루어지고 있는 PBL 우수사례 공유 확대 및 해당 기업의 기업현장교사가 다음 기수 또는 다른 기업현장교사에게 교육하는 형태의 전수교육을 적극 활용할 필요가 있다. 또한 딱딱한 문서로 된 매뉴얼이나 가이드라인보다는 실제 적용모습을 담은 동영상 자료, 사진 자료 등을 활용한 생생한 우수사례와 활용사례집의 개발과 보급이 필요하다.

셋째, 같은 NCS 분야라고 하더라도 일학습병행제 참여 기업에 따라 각기 다른 내용과 방식으로 일학습병행제를 운영하므로 PBL의 효과성을 담보하기 위해서는 기업간 운영역량 격차를 줄이고 PBL 운영 역량과 준비를 갖춘 선별된 참여기업 선정이 필요하다.

넷째, 일학습병행제 학습기업에서 이루어지는 PBL 평가 수행에 있어 교수자이자 평가자로서 기업현장교사의 역량 강화가 필요하다. 이를 위해서는 기업현장교사가 내부평가를 수행하는 목적과 방향성이 명확하게 제시될 필요가 있으며, 체계적으로 개발된 평가 도구 및 문항개발 매뉴얼을 기업현장교사에게 배포하도록 한다. 또한 양질의 OJT 시행에 보다 근본적인 걸림돌이 되고 있는 기업현장교사 참여로 인한 업무 과부하 해결이 필요하며, 기업현장교사의 외재적 및 내재적 동기부여 방안이 적극적으로 마련되어야 할 것이다. 이를 위해서는 기업현장교사가 내부평가을 수행함으로써 얻을 수 있는 보상 수준을 높이고, 학습근로자를 교육시키면서 얻을 수 있는 보람과 기업 전체 측면의 이익 등에 대해 인지시키는 방안을 고려할 필요가 있다.

다섯째, e-PBL 방법의 도입을 적극적으로 고려할 필요가 있다. 교육훈련에 있어 꼭 코로나19 상황을 고려하지 않더라도 시공간의 제약을 뛰어넘어 다양한 에듀테크 기술들을 활용한 비대면, 온라인 교수학습에 대한 요구가 높아지고 있다. 일학습병행 PBL에 있어서도 기업현장교사의 역량과 기업실무여건에 따라 보완적인 수단으로써 e-PBL의 활용을 적극 검토할 필요가 있다. 특히 공동훈련센터에서 여러 기업의 학습근로자들이 함께 Off-JT를 받는 상황이 있음을 고려해 볼 때, 급속도로 발전해나가는 에듀테크를 활용한 온라인 학습공간에서 활발한 상호작용과 함께 개인과 집단의 학습과정과 결과를 포트폴리오 DB로 축적하고 성찰과 평가를 할 수 있는 e-PBL의 장점은 향후 4차산업혁명시대의 일학습병행의 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] J. Park, S. Kim, D. Kim, K. Hong, S. Ahn, H. Oh, D. Park, S. Jeon, and Y. Choi, "Performance diagnosis in Korean apprenticeship program HRD Korea & KRIVET," 2020.

[2] H. A. Sim and K. Y. Kim, "Effects of the Professors' participation in PBL teaching method support program on learners' competencies and satisfaction", *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 17, no. 22, pp. 587-606, 2017.

[3] K. P. Hong, H. Y. Oh, D. Y. Kim, S. M. An, H. J. Oh, D. J. Park, and S. J. Jeon, "A survey of Korean apprenticeship program," HRD Korea & KRIVET, 2020.

[4] MOEL, Status Analysis of Technical and Vocational Edu-

cation and Training, MOEL, July 2021.

[5] H. S. Barrows and P. J. Feltovich, "The clinical reasoning process," *Medical Education*, vol. 21, no. 2, pp. 86-91, 1987.

[6] H. S. Barrows, "Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview," *New Directions for Teaching and Learning,* vol. 68, pp. 3-12, 1996.

[7] G. Camp, "Problem-based learning: A paradigm shift or a passing fad," *Medical Education Online*, vol. 1, no. 1, 4282, 1996.

[8] Y. J. Kim, P. S. Kang, C. K. Lee, and J. H. Park, "The principle and practice of PBL," *Korean Journal of Medical Education*, vol. 12, no. 1, pp. 1-14, 2000.

[9] S. H. Choi and J. E. Kim, "Effect of integrated curriculum PBL and block type curriculum PBL on the satisfaction and self-efficacy in a medical school," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, vol. 16, no. 2, pp. 353-376, 2016.

[10] S. D. Wurdinger, "The power of project-based learning: Helping students develop important life skills," Rowman & Littlefield, July 2016.

[11] Y. M. Lee, J. B. Yang, and C. K. Ryu. "Development and application of teaching and learning model based on the NCS," KRIVET, 2017.

[12] HRD Korea, "Assessing effectiveness of P-TECH PBL," Unpublished Internal Datam, July 2020.

[13] HRD Korea, "Expansion plan of PBL for Korean apprenticeship program," Unpublished Internal Data, March, 2021.

[14] J. Chen, A. Kolmos, and X. Du, "Forms of implementation and challenges of PBL in engineering education: a review of literature," *European Journal of Engineering Education*, vol. 46, no. 1, pp. 90-115, 2021.

[15] HRD Korea, "Policy Direction of TVET and current trends in major countries for the 4th industrial revolution," 2018.

[16] S. Y. Lim, H. S. Choi, K. Y. Choi, S. O. Lee, and M. J. Kim, "Development of PBL for training manual(I)," KOREATECH HRD Center, 2018.

[17] K. P. Hong, "Development and application of project-based learning for improving key occupational competencies of NCS," KRIVET, 2015.

[18] J. Lim, M. Kang, M. Kwak, M. Kim, Y. Lee, Y. Kim, S. Lee, and J. Jung, "An example of blended-learning of TVET in the post-COVID-19 Era," KOPO, 2020.

장 혜 정 (Hea Jung Chnag)_정회원

1995년 2월 : 한양대학교 교육공학과 교육학 박사(Ph,D)
2006년 5월 ~ 현재 : 한국직업능력연구원 선임연구위원
〈관심분야〉 에듀테크, 교육훈련평가, 직업훈련정책, 일학습병행

강 선 애 (Seonae Kang)_정회원

2013년 2월 : 숙명여자대학교 여성HRD 석사
2021년 2월 : 한국기술교육대학교 인력경영 박사
〈관심분야〉 노동시장, 정책평가, 직업훈련정책, 일학습병행