

데이컴(DACUM) 기법을 활용한 기계·금속 교사의 직무 분석

이창훈*, 서원석**, 김태훈***, 조한진****, 김기수*****

<국문초록>

이 연구는 데이컴(DACUM) 기법을 활용하여 기계·금속 교사의 직무(job)를 분석하는 것이다. 데이컴 직무 분석은 15명으로 구성된 데이컴 위원회를 중심으로 2015년 1월에 데이컴 워크샵을 통하여 실시하였다. 데이컴 워크샵을 통해 도출된 기계·금속 교사의 데이컴 차트의 타당성을 확보하기 위하여 검증위원들의 검증을 받았다.

주요 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 기계·금속 교사는 중등 교원 자격을 가지고 공업계열 특성화고등학교, 산업수요맞춤형고등학교 등에서 학생들에게 기계·금속 관련 전문 교과목을 가르치고, 인성교육, 진로지도, 생활지도 등의 업무를 기획하고 수행하는 자로 정의하였다.

둘째, 기계·금속 교사의 직무 수행을 위해 요구되는 16개의 책무(전문교과교육준비, 전문교과교수활동, 학생생활지도, 취업진로지도, 교무행정업무수행, 자기계발, 기계제도, 범용공작기계가공, 수치제어공작기계가공, 자동화설비제작, 산업설비제작, 금속소재가공, 금속재료시험, 금속재질개선헌처리, 자동차정비, 자동차차체수리)와 199개의 과업을 도출한 후, 각 과업별 중요도, 난이도, 수행 빈도 및 특정 과업의 입직 초기 요구를 구명하였다.

셋째, 기계·금속 교사 직무 분석 결과를 바탕으로 데이컴 차트를 제시하였다.

주제어: 공업 교사, 기계·금속 교사, 데이컴(DACUM), 직무 분석

1) 이 연구는 2014년 교육부의 재원으로 지방대학 육성 및 대학 특성화 사업(CK-I 능력중심사회 구현을 위한 NCS기반 공업기술교원 양성체제 구축 사업단)의 지원을 받아 수행되었음.

* 충남대학교 기계·금속공학교육과

** 교신저자 : 서원석(my-sws@hanmail.net), 충남대학교 대학원, 042-821-7993

*** 교신저자 : 김태훈(kth0423@cnu.ac.kr), 충남대학교 전기·전자·통신·공학교육과, 042-821-8574

**** 충남대학교 대학원

***** 충남대학교 기술교육과

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

데이컴(DACUM)은 특정 직무를 분석할 수 있는 유용한 접근 방법이다. 데이컴은 특정 직무의 수행 업무 파악, 실무 교과목 개발, 출제 기준 개발, 교과 과정 개발 및 개선, 교육 체계 수립 등을 위한 연구에 다양하게 활용되었다(윤동열, 조세형, 배을규, 2011). 이처럼 직무 분석을 통해 교육 현장의 문제점을 개선하며, 특정한 직무에서 요구되는 역량을 개발하기 위한 활동은 활발하게 이루어졌다. 그중 데이컴은 다른 직무에 비해 높은 효과성, 신속성, 저비용, 경험이 많은 현장 근로자들에 의한 상호작용, 현장에 대한 높은 이해도 반영 등의 장점을 가지고 있기 때문에(Norton, 1997: 1-3), 2006~2013년에 직무 분석 관련 국내 연구 논문 가운데 59.8%(132건 중 79건)는 데이컴을 사용하고 있는 것으로 나타났다(정정란, 2013).

실제 특정 직무 혹은 산업 인력의 교육 훈련과 인적자원개발에 관련된 직무 분석 연구는 활발하게 이루어졌으나(윤동열, 조세형, 배을규, 2011), 각 분야별 산업계에 입직하게 될 인재들을 양성할 공업 교사들은 어떤 역량이 필요하고, 어떻게 교육해야 하는지에 대한 관심은 부족하였다. 류창열(1993: 87)에 따르면 산업 현장에서 우수한 능력을 발휘하도록 학생을 교육하는 문제는 이들을 교육할 교사가 어떤 능력을 가지고 있어야 하는지에 대한 문제와 관련이 있지만, 이런 맥락에서 국내 직업 교육 교사의 직무를 구체적으로 다룬 연구는 상당히 부족하다. 선행 연구(Norton & Harrington, 1987; Zhao & Lu, 2007; DeHoyos, et al., 2012)에서는 데이컴을 통해 국외 직업 교육 교사, 직업 교육 관리자의 직무를 분석하였는데, 직업 교육 교사는 농업, 공업, 상업, 가사·실업, 수산·해양 등의 분야로 분류되기 때문에 상기 연구를 통해 각 분야별 직업 교육 교사의 직무 특성과 내용을 이해하는데 한계가 있었다.

공업 교육 현장 전문가로서 기계·금속 교사의 위상을 확립하고, 산업 현장의 요구에 부응하는 인력을 양성하는 교육자가 되기 위해서는 무엇보다도 기계·금속 교사의 직무를 체계적으로 도출해야 한다. 이에 이 연구는 데이컴 기법을 통해 학교 현장 경험을 가진 기계·금속 교사들이 직접 데이컴 워크샵에 참여하도록 하여 실제 현업에서 수행하고 있는 직무 내용과 경험을 추출하였다는 점에서 의의가 있다. 기계·금속 교과 교육학 및 교과 내용학 분야의 대학 교수들에 의해 결정된 기계·금속 교사의 직무가 아닌 실제 학교 현장에 근무하고 있는 고경력 교사의 경험과 전문성을 최대한 반영하였기 때문이다.

이 연구는 데이컴(DACUM) 기법을 활용하여 기계·금속 교사의 직무를 분석하고, 기계·금속 교사의 직무 특성을 밝히는 데 목적이 있다. 이 연구에서 도출한 기계·금속 교사의 책무와 과업 등에 관한 직무 특성 및 구체적인 직무 영역에 대한 결과물인 데이컴 차트는 향후 공업교사 양성 대학의 기계·금속 예비 교사 교육과정 개선 및 개발을 위한 정초가 될

것이다. 또한, 직업 사전 편찬을 위한 기초 자료, 교재 개발 및 교사 선발 출제 기준의 개선 방안을 제안하는데 기여할 수 있을 것이다.

2. 연구의 내용

이 연구의 목적을 달성하기 위한 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, 기계·금속 관련 교과를 담당하는 기계·금속 교사의 직무를 정의한다.

둘째, 기계·금속 교사의 책무와 과업을 도출한 후, 과업별 중요도, 난이도, 수행 빈도 및 입직 초기 과업을 구분한다.

셋째, 기계·금속 교사의 데이컴 차트(DACUM Research Chart)를 제시한다.

3. 용어의 정의

가. 직무(job)

직무는 직업(occupation)과 동일한 의미로 쓰이거나(김판옥, 2004: 79), 책무와 상기 책무에 속한 과업으로 이루어지는데(김희필, 김영용, 김효심, 2006: 58), 이 연구에서는 기계·금속 교사가 수행해 나가야 할 업무를 의미한다.

나. 책무(duty)

책무는 기계·금속 교사의 유사한 과업들을 모아 놓거나, 책임이나 능력을 영역별로 분류한 것이다(김판옥, 2004: 79). 일반 직업의 직무분석에서는 'duty'를 임무라고 번역하나, 이 연구에서는 교사의 특성과 역할을 고려하여 책무라는 용어를 사용한다.

다. 과업(task)

과업은 한 개의 직무를 체계적인 방법에 따라 작은 단위로 나눠 자체로 독립될 수도 있고 측정이 가능한 행동의 범위이다(조동현, 문대영, 박종운, 2007: 220). 일반 직업의 직무에서는 'task'를 작업이라 번역하나, 이 연구에서는 김희필, 김영용, 김효심(2006)의 의견을 감안하여 과업이라는 용어를 사용한다.

4. 연구의 제한점

이 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 데이컴 워크샵에 참여한 데이컴 분석 협조자의 기준은 교직 경력 10년 이상의 기계·금속 교과 교사로 한정 하였다. 분석 협조자 집단 구성

을 위한 기준으로 성별, 근무 지역, 연령 등은 고려하지 않았기 때문에 상기 기준의 변동에 따라 데이컴 협조자의 구성이 달라질 수 있다. 둘째, 기계·금속 교사의 데이컴 워크샵 결과를 전국의 모든 기계·금속 교사에게 일반화 하는 것은 숙고해야 할 것이다. 셋째, 기계·금속 교사의 직무 분석 결과는 기계·금속 교사가 교직 업무를 성공적으로 수행하기 위해 요구되는 것을 의미하므로, 기계·금속 교사가 연구 결과에 제시된 모든 책무와 과업을 갖추어야 하는 직무 표준으로 해석하는데 신중을 기할 필요가 있다.

II. 이론적 배경

1. 데이컴의 배경과 의미

데이컴은 Developing A Curriculum 혹은 Designing A Curriculum의 줄임말로 ‘절차(process)’와 ‘결과물(product)’의 두 가지 측면을 고려해야 한다. ‘결과물’로서 데이컴은 교육과정의 계획을 수립하기 위하여, 직무 혹은 교과목에 대한 기능 프로파일을 보여주는 1-2장 이내의 시트를 뜻한다. ‘절차’로서 데이컴은 교과 혹은 특수한 직업의 집단 역학을 분석하는 것을 뜻하며, 숙련된 분석가의 지휘 아래, 기능(skills)의 범위를 데이컴 차트에 배치하는 것을 의미한다(Sinnett, 1976: 5). 이처럼 데이컴은 독특하고 혁신적이며, 효과적인 직업 분석 또는 직무 분석의 방법이라 할 수 있으며(김판옥, 2006: 7), 데이컴은 특정 직업이 갖추어야 할 기술과 지식을 분석하기 위한 엄격하고 체계적인 접근이다(Chinien & Boutin, 2012: 8). 구체적으로는 숙련된 데이컴 촉진자(facilitator)와 다양한 배경을 가진 5-12명의 전문가로 구성된 데이컴 위원회를 통해 책무와 과업을 도표로 상세하게 표현한 프로파일 차트를 도출한다(Norton, 1997: 9). 이처럼 데이컴을 활용한다면 다른 직무 분석 방법에 비해 상대적으로 경제적이고, 빠른 시간 내에 효과적인 직무 분석 결과를 얻을 수 있다(윤동열, 조세형, 배을규, 2011: 88).

데이컴은 교육과정 개발에서 평가 절차를 접목한 새로운 접근법이었다. 1966년 아이오와 직업 군단(Iowa Job Corps)에서 직업 훈련 프로그램을 개발하기 위해 시작되었고, 1969년에는 프로그램 개발 전문가인 Larry Coffin에 의해 홀랜드 전문대학(Holland College) 교육과정 개발에 적용되었다. 이후 미국을 비롯하여 캐나다 토론토 지역의 Humber 전문대학까지 확산되었으며, 1975년 Norton과 Hamilton은 Larry Coffin이 홀랜드 전문대학에서 운영하는 ‘성과 기반 교사교육 워크샵’에 참여하여 데이컴을 접하고, 1976년 전미 직업교육연구센터(National Center for Research in Vocational Education)의 ‘지역 직업교육 관리자’ 분석을 위한 워크샵에서 처음 데이컴을 적용하였다(Norton, 1997: 298). 이후 데이컴은 Norton이 근무하는 미국 오하이오주립대학교의 고용을 위한 교육훈련센터(Center on Education and Training for Employment)에서 체계화되었고, 다양한 워크샵과 인증 교육을 통해 전문가들

이 양성되었다. 이에 윤동열, 조세형, 배을규(2011: 89)는 Norton은 데이컴의 발전과 확산에 크게 공헌 하였다고 평가하였다. 국내에서는 김판옥(2006)이 Norton의 데이컴 핸드북을 국 문판으로 번역하고, 수 차례 데이컴 워크샵을 운영하여 여러 직업들의 직무 분석과 이를 통 한 직업훈련 및 직업교육과정 개선에 기여하였다. 최근에는 데이컴을 토대로 기능 평가, 교 육과정 설계, 궁극적인 일터 개혁을 위한 활동을 포함하는 Turbo-DACUM®이 개발되어 미 국 자동차생산기술교육협회(AMTEC; Automotive Manufacturing Technical Education Collaborative)에서 활용되었고(Manley, 2013: 22), 기능 분석법(Functional Analysis)과 데이 컴을 혼합하는 직무 분석법이 제안되기도 하였다(Chinien & Boutin, 2012: 8).

2. 직업 기술 교육 교사의 직무 분석

직무 분석(Job/Occupational Analysis)은 직무를 구성하고 있는 일의 전체 및 그 직무를 완수하기 위해서 담당자에게 요구되는 경험, 기능, 지능, 능력, 책임과 그 직무가 타 직무와 구별되는 요인을 각각 명확하게 밝히어 기술하는 절차이다(송상호, 1997; 한상근, 박종성, 2005: 22-23; 재인용). 직무 분석은 소그룹 분석, 직업 관찰법, 혼합법, 사람-자료-사물 분석 법(people-data-things analysis method), 문헌 분석법이 있으며, 기법에 따라 문헌 수집, 내 용 분석, 심층 면담, 표적 집단 면접, 전문가/패널 협의회, 델파이법 등을 활용한다(Ho, 2013: 883-884). 직무 분석 시, 어떤 방법을 택할 것 인가는 분석 대상 직무의 성격, 얻을 자 료의 용도, 주어진 분석 조건 등에 따라 결정된다(김판옥 외, 2010: 130).

국내 기계·금속 교사의 데이컴 직무 분석 결과는 존재하지 않으나, 기계·금속 교사의 상 위 범주에 해당하는 직업 기술 교육 교사에 대한 직무가 분석되어 있다. 1983년 직업훈련연 구소의 직업 교육 교사 성취 능력표에 따르면, 10개의 책무와 100개의 과업이 도출되었다. 10개의 책무는 ① 직업교육/훈련 프로그램의 계획, 개발 및 평가(11종), ② 교수 준비 및 계 획(6종), ③ 교수법(29종), ④ 교수·학습 평가(6종), ⑤ 프로그램의 운영(9종), ⑥ 생활 지도(5종), ⑦ 학교와 지역사회의 연계(10종), ⑧ 학생 직업 특활반(6종), ⑨ 교사의 전문성 제고(8종), ⑩ 현장 실습(10종)으로 나타났다(김판옥, 1990: 94). 1987년 미국 중등·고등교육의 직업 교육 관리자 직무분석 결과 12개의 책무와 210개의 과업이 도출되었는데 128명에게 검증을 받고 1977년 데이컴 결과와 비교 분석하여 국가 차원에서 직업 교육 관리자의 직무 가치를 공고 히 다졌다(Norton & Harrington, 1987). 중국 직업 기술 훈련 교사의 데이컴 분석 결과, 8 개 책무와 34개의 과업이 도출되었다. 8개 책무는 ① 교육과정 개발(6종), ② 과업 설계(6종), ③ 교수활동(4종), ④ 관리(6종), ⑤ 학생구성(2종), ⑥ 교수 평가(3종), ⑦ 대외 홍보(5종), ⑧ 전 문성 개발(2종)로 나타났다(Zhao & Lu, 2007: 72). 최근 미국 노동부 산하 노동통계성에서 발간하는 직업 전망 핸드북(Occupational Outlook Handbook)에 따르면 직업 기술 교육 교 사의 일반적인 책무는 6개로 도출되었다. 구체적으로는 ① 수업과 과제를 개발하고 기획, ② 기능(기술)을 개발하기 위해 지식을 어떻게 적용할 것인지 가르치고, 입증할 것인지에 대한 여부, ③ 도구와 장비를 안전하고 적절하게 사용하는 방법 감독, ④ 학생들의 성장에 대해

부모·학생·상담사와의 논의, ⑤ 교실의 역할과 안전 절차 개발 및 강화로 나타났다(Bureau of Labor Statistics, 2014). 또한 미국의 오넷 센터(National Center for O*NET Development)의 보고서에서는 중등 직업 기술 교육 교사의 33개 과업(tasks)을 제시하였다(O*NET Resource Center, 2014).

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구의 절차

이 연구는 기계·금속 교사의 직무 분석을 위하여 [그림 1]과 같이 5단계에 걸쳐 진행되었다. 연구 절차는 Norton(1997)이 제안한 데이컴 분석 절차(Duty A~H)를 재구성 하였다.

연구 절차	연구 내용	비고
데이컴 워크샵 계획	· 기존 직무 분석 관련 자료 수집 및 분석 · 워크샵 활용 시설 및 기자재 구비	문헌 연구
데이컴 위원회 구성	· 데이컴 분석 협조자 표집 및 선정 · 워크샵 팀원(분석가, 서기, 참관인) 구성	연구진 협의회
오리엔테이션	· 데이컴 위원 대상 오리엔테이션 실시	워크샵
데이컴 워크샵	· 책무, 과업 열거 후 각 명칭 수정 및 보완 · 과업별 중요도, 난이도, 빈도 등 규명 · 데이컴 차트 개발	워크샵, 개발 연구
데이컴 차트 검증	· 데이컴 차트 타당성 검증 작업 · 데이컴 차트 수정 및 보완	전문가 위원회, 연구진 협의회

[그림 1] 연구의 절차 및 내용

2. 데이컴 위원회 구성

데이컴 분석을 위해 데이컴 위원회를 <표 1>과 같이 구성하였다. 총 15명으로 구성된 데이컴 위원회는 ① 숙련된 데이컴 퍼실리테이터 1명, ② 데이컴 분석 협조자 12명, ③ 데이컴 코디네이터 1명, ④ 데이컴 서기 1명으로 구성되었고, 참여자들은 각자 부여된 역할을 수행하였다.

<표 1> 데이컴 위원회의 구성과 역할

구성원	수행 역할	인원(명)
데이컴 퍼실리테이터	- 데이컴 워크샵 총괄 진행	1
데이컴 분석 협조자	- 기계·금속 교사 정의, 책무, 과업 나열 및 평정	12
데이컴 코디네이터	- 데이컴 직무분석 기획 및 사전 회의 진행	1
데이컴 서기	- 데이컴 행정 업무, 워크샵 발언 기록 및 정리	1
계		15

데이컴은 퍼실리테이터(facilitator)와 분석자에 따라 분석 내용이 달리 도출될 가능성이 있기 때문에(주인중, 서유정, 장주희, 2011: 3), 고용을 위한 교육훈련센터(Center on Education and Training for Employment)의 데이컴 퍼실리테이터 트레이너 3수준의 자격을 보유하고 15년 이상의 경력을 가진 자를 데이컴 퍼실리테이터로 섭외하였다. 데이컴 코디네이터는 Norton(1997: C-5~7)이 제안한 분석 협조자 기준에 따라, ① 전문성, ② 전업 교사(학교 관리 자금 제외), ③ 직무의 대표성, ④ 의사소통능력, ⑤ 상호작용능력, ⑥ 워크샵 전 시간 참여가 능여부, ⑦ 편향되지 않은 태도를 겸비하고 있는 자를 데이컴 분석 협조자로 선정하였다. 또한 전문적 근시안(professional myopia)으로 직무 분석 과정에서 편견이 발생하지 않도록 기계와 금속 교과를 담당하는 교사의 비율을 고르게 선정하였다. 상기 기준에 부합하는 자를 데이컴 분석 협조자로서 <표 2>와 같이 구성하였다. 이들은 전국의 공업 계열 특성화고 및 마이스터고(산업수요맞춤형고)에서 10년 이상 교육 경력을 가진 기계·금속 교과 교사 12명이었다. Norton(1997: 18)에 따르면, 데이컴 분석 협조자는 5-12명이 적합하다. 데이컴 분석 협조자는 모두 남자였으며, 교직 경력은 평균 23.4년으로 나타났다.

<표 2> 데이컴(DACUM) 분석 협조자 구성

구분	위원명(이니셜)	성별	교직 경력	전문 분야
1	KKH	남	35	용접
2	NWS	남	30	재료시험
3	KJC	남	30	금속
4	NSC	남	27	기계설계, 산업설비
5	LDH	남	25	주조
6	JCB	남	25	열처리
7	CJH	남	24	기계설계 및 제도, 선반, 밀링
8	KWS	남	24	기계가공, 자동제어
9	LBL	남	20	밀링, 열처리
10	HKT	남	20	자동차
11	YJM	남	11	산업설비, 열처리
12	LSW	남	10	산업설비, 기계설계

3. 데이컴 워크샵

데이컴 워크샵은 2015년 1월 9일 오전 9시부터 1월 10일 오후 6시까지 대전 지역에 위치한 C 대학교 세미나실에서 진행되었다. 워크샵의 절차는 Norton(1997: B-25)이 제안한 데이컴 워크샵 절차에 따라 수행하였다. 구체적으로 ① 데이컴 위원회 오리엔테이션, ② 기계·금속 교사의 직업/직무 검토, ③ 일반적 책무 구체화하기, ④ 각 책무에 속하는 구체적인 과업 도출하기, ⑤ 책무와 과업 재정비하기, ⑥ 재정비한 책무와 과업 배열하기, ⑦ 일반적인 지식과 기술, 근로자의 태도, 도구·장비·재료 및 소모품, 직업 동향과 전망 구체화하기, ⑧ 최종 기계·금속 교사 데이컴 차트 완성하기의 순으로 진행되었다.

4. 자료의 분류 및 평가

자료의 분석 및 평가는 데이컴 워크샵에 참여한 분석 협조자들에 의해 직무 분석 과정 중에 이루어졌으며, 분석된 책무와 과업은 코드화하여 병기하였다. Norton(1997: G-5, G-6)은 분석된 과업에 대하여 ① 중요도, ② 학습난이도, ③ 입직초기요구, ④ 임계위험도(criticality; 과업 중요성을 의미하나, 실질적으로는 과업이 적절하게 이뤄지지 않았을 때 발생할 수 있는 부정적인 결과를 의미), ⑤ 빈도에 대한 각 평균값을 5점 Likert 척도로 나타낼 것을 제안하였으나, 이 연구에서는 선행 연구(김판욱, 2004; 김희필, 김영용, 김효심, 2006; 김용익 외, 2013)에서 활용한 방법에 따라 4가지 항목을 분석하였다. 각 과업별로 ① 중요도(A=중요함, B=보통, C=중요하지 않음), ② 난이도(A=어려움, B=보통, C=쉬움), ③ 빈도(A=빈번히 수행함, B=보통, C=별로 수행하지 않음), ④ 입직 초기 요구를 규명하였다. 또한 과업(G~P)은 진술문 끝에 ‘~을(를) 가르치기’로 표현하여 기계·금속 교사의 과업임을 나타내야 하지만 편의상 줄여서 ‘~하기’로 진술하였다. 각 항목은 별개(別個)의 개념으로 상정하고, 분석 협조자들의 합의에 의하여 평가되었다(김희필, 김영용, 김효심, 2006: 65).

5. 데이컴 차트의 타당성 검증

데이컴 워크샵을 통해 도출된 데이컴 차트는 타당성을 높이기 위해 검증 과정을 거쳤다. Norton(1997: 28-30)은 데이컴 품질 관리 기준(DACUM Quality Performance Criteria)을 통해 데이컴 차트를 검증할 것을 제안하였으나, 이 연구에서는 김판욱(2006: 28-29)이 국내 실정에 맞게 재구성한 ‘데이컴 품질 관리 점검표’를 통해 양질의 결과물을 얻고자 하였다.

데이컴 워크샵을 통해 도출된 기계·금속 교사 데이컴 차트의 검증을 위하여 연구진은 총 21인의 검증 위원회(검증 지원 인력 1인, 검증 위원 20인)를 구성하고, 이들을 대상으로 기계·금속 데이컴 차트를 제공한 후, 설문 조사를 실시하였다. 검증 위원은 Norton(1997: G-1)의 제안에 따라 데이컴 분석 협조자들로부터 추천을 받거나, 연구진이 의도적으로 표집 하

였으며, 상기 '분석 협조자 기준' 7가지 중 6가지 이상의 기준에 충족하는 자로 최종 구성하였다.

검증 위원들의 교직 경력은 '5년 이상~10년 미만' 1명, '10년 이상~20년 미만' 3명, '20년 이상~30년 미만' 11명, '30년 이상~35년 미만' 6명으로 나타났다. 조사 도구는 총 22문항으로 '기계·금속 교사의 정의', '16개 책무와 199개 과업의 적절성', '일반적인 지식과 기술', '근로자의 태도', '도구·장비·재료 및 소모품', '직업 동향과 전망 구체화하기'에 대한 항목에 대한 의견을 자유 응답식으로 작성할 수 있도록 구성하였다. 이는 Norton(1997)의 품질 관리 기준에 포함되어 있지 않은 과업(task)을 검증하기 위해 수행되었다. 연구진은 조사 도구의 타당성을 검증하고자 데이컴 자격을 보유한 공업교육 분야 교수 1명, 공업교육 분야 20년 이상의 경력과 박사학위를 보유한 교사 1인에게 안면 타당도를 검토 받았으며, 검증 위원이 이해하기에 어려움이 발생하지 않도록 설문지의 구조와 문항의 구성을 수정 및 보완하였다.

검증 위원들로부터 수집된 검증 의견은 총 295개로 확인되었으며, 구체적으로는 적절한 과업 명칭 사용, 과업의 추가, 난이도·중요도·빈도의 재배열 등으로 나타났다. 수집된 검증 의견은 연구진 협의회를 통해 반영 여부를 검토하였다. 상기 반영 내용을 바탕으로 데이컴 코디네이터와의 합의를 통해 최종적으로 기계·금속 교사 데이컴 차트를 수정·보완하였으며, 이 논문의 '연구 결과'에 검증위원회의 검증 결과를 반영하여 제시하였다.

IV. 연구 결과

1. 기계·금속 교사의 정의

데이컴(DACUM) 패널(panel)의 합의에 터한 기계·금속 교사의 정의는 '중등교원 자격을 가지고 공업계 고등학교에서 학생들에게 기계·금속 관련 교과목을 가르치고 생활지도, 취업지도 등의 업무를 수행하는 자'로 도출되었다. 연구진은 기계·금속 교사의 DACUM(데이컴) 직무분석을 통해 도출된 기계·금속 교사의 정의를 검증하기 위하여 검증위원들을 통해 검토 의견을 요청하였으며, 그 내용은 다음 <표 1>과 같다.

<표 3> 기계·금속 교사의 정의에 대한 검증 결과

검토 의견	빈도
· 공업계열 특성화고등학교, 산업수요맞춤형고등학교 용어로 변경	6
· 취업지도를 진로지도로 변경하는 것이 바람직함.	5
· 인성교육 혹은 인성지도 업무는 매우 중요하다고 볼 수 있음.	4
· 관련 학과의 업무 기획 혹은 계획에 대한 업무 비중이 큼	2

연구진은 데이컴 분석 협조자들을 통해 1차적으로 합의된 기계·금속 교사의 정의를 바탕으로 검증위원 의견 수렴 및 연구진 회의를 통하여 기계·금속 교사의 정의를 수정·보완 하였다. 최종적으로 도출된 기계·금속 교사의 정의는 ‘중등 교원 자격을 가지고 공업계열 특성화고등학교, 산업수요맞춤형고등학교 등에서 학생들에게 기계·금속 관련 전문 교과목을 가르치고, 인성교육, 진로지도, 생활지도 등의 업무를 기획하고 수행하는 자’이다.

2. 기계·금속 교사의 책무와 과업

가. 기계·금속 교사의 책무(duties)

DACUM 워크샵을 통해 분석된 기계·금속 교사의 책무는 다음 <표 4>와 같이 16개로 나타났다. 16개의 책무에 속한 과업은 총 199개로 분석되었다. 이 책무 중에서 가장 많은 과업이 확인된 것은 ‘전문교과교수활동’과 ‘범용공작기계가공’으로 각각 22개(11.2%)와 21개(10.7%)의 과업이 확인되었다. 반면 ‘자동화설비제작’은 7개(3.6%)의 과업만이 확인되었다.

<표 4> 기계·금속 교사의 책무

책무	과업(개)	백분율(%)
A. 전문교과교육준비	11	5.5
B. 전문교과교수활동	22	11.1
C. 학생생활지도	9	4.5
D. 취업진로지도	15	7.5
E. 교무행정업무수행	12	6.0
F. 자기계발	11	5.5
G. 기계제도	10	5.0
H. 범용공작기계가공	21	10.6
I. 수치제어공작기계가공	10	5.0
J. 자동화설비제작	7	3.5
K. 산업설비제작	14	7.0
L. 금속소재가공	12	6.0
M. 금속재료시험	9	4.5
N. 금속재질개선회리	11	5.5
O. 자동차 정비	15	7.5
P. 자동차차체수리	10	5.0
계	199	100.0

나. 기계·금속 교사의 책무에 따른 과업(tasks)

‘전문교과교육준비(A)’ 책무에 속한 11개의 과업은 다음 <표 5>와 같다. 중요도가 높은 과업은 10개(90.9%), 난이도가 높은 과업은 3개(27.3%), 수행 빈도가 빈번한 것은 5개(45.5%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘전문교과 교육과정 편성하기’, ‘연간 수업계획 세우기’, ‘실습과제 선정하기’, ‘평가계획 세우기’, ‘교수학습자료 개발하기’, ‘수업지도안 작성하기’로 나타났다.

<표 5> 전문교과교육준비(A)의 과업(11개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
A-1 전문교과 교육과정 편성하기	A	A	C	✓
A-2 연간 수업계획 세우기	A	B	C	✓
A-3 실습과제 선정하기	A	B	C	✓
A-4 평가계획 세우기	A	B	C	✓
A-5 전문교과 교재 개발하기	A	A	C	-
A-6 교수학습자료 개발하기	A	B	A	✓
A-7 수업지도안 작성하기	A	A	B	✓
A-8 교실/실습장 환경 점검하기	B	C	A	-
A-9 실습 기계/설비 점검하기	A	B	A	-
A-10 실습재료 준비하기	A	B	A	-
A-11 실습공구 준비하기	A	B	A	-

전문교과교수활동(B) 책무에 속한 22개의 과업은 다음 <표 6>과 같다. 중요도가 높은 과업은 12개(54.5%), 난이도가 높은 과업은 9개(40.9%), 수행 빈도가 빈번한 것은 7개(31.8%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘강의법으로 수업하기’, ‘발표식으로 수업하기’, ‘모둠별 협동 수업하기’, ‘실습법으로 수업하기’, ‘현장 견학법으로 수업하기’, ‘모듈식 수업하기’, ‘모형/실물 활용하여 수업하기’, ‘멀티미디어 활용하여 수업하기’, ‘실습장 안전수칙 지도하기’, ‘실습장 정리정돈하기’, ‘평가 도구 만들기’, ‘실습과제 수행평가하기’, ‘전공 동아리 활동 운영하기’로 나타났다.

<표 6> 전문교과교수활동(B)의 과업(22개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
B-1 강의법으로 수업하기	B	B	A	✓
B-2 발표식으로 수업하기	B	A	B	✓
B-3 모둠별 협동 수업하기	B	A	B	✓
B-4 실습법으로 수업하기	A	A	A	✓
B-5 현장 견학법으로 수업하기	A	C	C	✓
B-6 모듈식 수업하기	A	A	B	✓
B-7 프로젝트법으로 수업하기	A	A	B	✓
B-8 문제해결법으로 수업하기	B	A	C	-
B-9 브레인스토밍 기법으로 수업하기	C	B	C	-
B-10 마인드맵 활용하여 수업하기	C	B	C	-
B-11 모의장치 활용하여 수업하기	B	C	B	-
B-12 모형/실물 활용하여 수업하기	B	C	B	✓
B-13 멀티미디어 활용하여 수업하기	B	B	A	✓
B-14 실습장 안전수칙 지도하기	A	B	A	✓
B-15 실습장 정리정돈하기	A	B	A	✓
B-16 평가 도구 만들기	A	A	C	✓
B-17 시험 감독하기	B	C	C	-
B-18 답안지 채점하기	A	B	C	-
B-19 실습과제 수행평가하기	A	A	A	✓
B-20 성적 처리하기	A	B	C	-
B-21 기능 경진대회 선수 지도하기	A	A	C	-
B-22 전공 동아리 활동 운영하기	A	B	A	✓

학생생활지도(C) 책무에 속한 9개의 과업은 다음 <표 7>과 같다. 중요도가 높은 과업은 6개(66.7%), 난이도가 높은 과업은 7개(77.8%), 수행 빈도가 빈번한 것은 6개(66.7%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘학생 상담하기’, ‘관심학생 도와주기’, ‘학교생활 안전지도하기’, ‘학교폭력 예방 활동하기’, ‘학생 동아리 활동 운영하기’로 나타났다.

<표 7> 학생생활지도(C)의 과업(9개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
C-1 학생 기초자료 조사하기	A	B	C	-
C-2 학생 상담하기	A	A	A	✓
C-3 학부모 면담하기	B	A	B	-
C-4 관심학생 도와주기	A	A	A	✓
C-5 기본생활습관 갖추어주기	A	A	A	-
C-6 학교생활 안전지도하기	A	B	A	✓
C-7 학교폭력 예방 활동하기	A	A	A	✓
C-8 교내·외 생활지도하기	B	A	A	-
C-9 학생 동아리 활동 운영하기	B	A	B	✓

취업진로지도(D) 책무에 속한 15개의 과업은 다음 <표 8>과 같다. 중요도가 높은 과업은 8개(53.3%), 난이도가 높은 과업은 6개(40.0%)로 나타났고, 수행 빈도가 빈번한 것은 확인되지 않았다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘학생 인·적성검사 활용하기’, ‘취업 구비서류 작성 도와주기’, ‘취업 면접 도와주기’로 나타났다.

<표 8> 취업진로지도(D)의 과업(15개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
D-1 취업처 현장실습 계획세우기	A	A	C	-
D-2 학생 진로희망 조사하기	A	B	C	-
D-3 학생 인·적성검사 결과 활용하기	B	C	C	✓
D-4 취업처 발굴하기	A	A	B	-
D-5 기업체와 산학협력 MOU 체결하기	A	A	C	-
D-6 취업처 현장 체험하기	A	B	C	-
D-7 학생희망 취업처 정하기	A	A	C	-
D-8 취업 구비서류 작성 도와주기	B	B	C	✓
D-9 취업 면접 도와주기	B	A	B	✓
D-10 취업처 맞춤형 사전교육하기	B	B	C	-
D-11 취업처 현장실습 보내기	A	C	C	-
D-12 취업처 현장실습 추수지도하기	A	B	C	-
D-13 취업처 현장실습중 귀교학생 재교육하기	B	A	C	-
D-14 취업처 현장실습 결과 평가하기	B	B	C	-
D-15 취업 관련 법규 지도하기	B	B	C	-

교무행정업무수행(E) 책무에 속한 12개의 과업은 다음 <표 9>과 같다. 중요도가 높은 과업은 8개(66.7%), 난이도가 높은 과업은 6개(50.0%), 수행 빈도가 빈번한 것은 4개(33.3%)로 나타

났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘담임업무 수행하기’, ‘공문서 처리하기’, ‘학교교육과정 운영계획수립 참여하기’로 나타났다.

<표 9> 교무행정업무수행(E)의 과업(12개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
E-1 담임업무 수행하기	A	A	A	✓
E-2 담당업무 처리하기	A	A	A	-
E-3 학생생활기록부 자료 입력하기	A	A	A	-
E-4 공문서 처리하기	A	A	A	✓
E-5 예산관련 업무 수행하기	A	B	B	-
E-6 외부 수주사업 수행하기	A	A	C	-
E-7 각종 위원회 활동 참여하기	B	C	B	-
E-8 학교교육과정 운영계획수립 참여하기	B	B	C	✓
E-9 학생 교외활동 관련 업무수행하기	A	B	B	-
E-10 교내 행사관련 업무 수행하기	B	B	B	-
E-11 학년말 비전자문서 처리하기	C	C	C	-
E-12 학교 홍보하기	A	A	B	-

* 비전자문서는 수기로 생산되거나 모사 전송기(FAX)로 접수된 종이 문서 등을 뜻함.

자기계발(F) 책무에 속한 11개의 과업은 다음 <표 10>과 같다. 중요도가 높은 과업은 6개(54.5%), 난이도가 높은 과업은 5개(45.5%), 수행 빈도가 빈번한 것은 1개(9.1%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘인문학 소양 기르기’, ‘전공관련 최신정보 수집하기’, ‘컴퓨터 활용능력 배양하기’, ‘외국어 활용능력 기르기’, ‘실기능력 배양하기’, ‘수업방법 개선하기’로 나타났다.

<표 10> 자기계발(F)의 과업(11개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
F-1 직무연수 받기	A	B	B	-
F-2 인문학 소양 기르기	A	B	B	✓
F-3 전공관련 최신정보 수집하기	B	B	B	✓
F-4 컴퓨터 활용능력 배양하기	A	B	B	✓
F-5 외국어 활용능력 기르기	C	A	C	✓
F-6 교육관련 연구대회 참여하기	C	A	C	-
F-7 교과 연구회 활동 참여하기	B	B	C	-
F-8 실기능력 배양하기	A	A	B	✓
F-9 전공관련 자격증 취득하기	A	A	B	-
F-10 수업방법 개선하기	A	A	A	✓
F-11 인적네트워크 구축하기	B	B	B	-

기계제도(G) 책무에 속한 10개의 과업은 다음 <표 11>과 같다. 중요도가 높은 과업은 5개(50.0%), 난이도가 높은 과업은 3개(30.0%), 수행 빈도가 빈번한 것은 3개(30.0%)로 나타났다. 기계제도(G) 책무에 해당하는 모든 과업은 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로 나타났다.

<표 11> 기계제도(G)의 과업(10개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
G-1 물체 투상도 그리기	A	B	A	✓
G-2 물체 단면도 그리기	B	B	B	✓
G-3 물체 전개도 그리기	C	A	C	✓
G-4 기계부품 스케치하기	B	B	B	✓
G-5 CAD로 기계 부품도 그리기	A	A	A	✓
G-6 CAD로 기계부품 조립도 그리기	A	A	B	✓
G-7 CAD로 기계부품 3D 모델링하기	A	B	A	✓
G-8 CAD로 기계부품 3D 어셈블링하기	A	B	B	✓
G-9 과업지시자로부터 완성된 기계도면 승인받기	B	B	B	✓
G-10 도면 출력 및 보관하기	B	C	B	-

범용공작기계가공(H) 책무에 속한 21개의 과업은 다음 <표 12>와 같다. 중요도가 높은 과업은 7개(33.3%), 난이도가 높은 과업은 8개(38.1%), 수행 빈도가 빈번한 것은 7개(33.3%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘과업지시서 파악하기’, ‘쇠톱으로 재료 절단하기’, ‘줄로 재료 다듬질하기’, ‘절삭공구 연삭하기’, ‘드릴링머신으로 구멍뚫기’, ‘선반으로 절삭하기’, ‘선반으로 안지름 가공하기’, ‘선반으로 홈 가공하기’, ‘선반으로 나사 가공하기’, ‘선반으로 테이퍼 절삭하기’, ‘선반으로 편심축 가공하기’, ‘선반으로 널링하기’, ‘밀링머신으로 평면 가공하기’, ‘밀링머신으로 홈파기’, ‘밀링머신으로 T홈파기’, ‘밀링머신으로 터브테일 홈파기’로 나타났다.

<표 12> 범용공작기계가공(H)의 과업(21개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
H-1 과업지시서 파악하기	A	B	A	✓
H-2 쇠톱으로 재료 절단하기	B	C	C	✓
H-3 줄로 재료 다듬질하기	A	B	C	✓
H-4 절삭공구 연삭하기	B	A	C	✓
H-5 드릴링머신으로 구멍뚫기	A	B	B	✓
H-6 선반으로 절삭하기	A	B	A	✓
H-7 선반으로 안지름 가공하기	B	A	B	✓
H-8 선반으로 홈 가공하기	B	B	A	✓
H-9 선반으로 나사 가공하기	A	A	B	✓
H-10 선반으로 테이퍼 절삭하기	B	B	A	✓
H-11 선반으로 편심축 가공하기	B	A	C	✓
H-12 선반으로 널링하기	B	C	B	✓
H-13 밀링머신으로 평면 가공하기	A	C	A	✓
H-14 밀링머신으로 홈파기	A	B	A	✓
H-15 밀링머신으로 T홈파기	B	A	A	✓
H-16 밀링머신으로 터브테일 홈파기	B	A	B	✓
H-17 평면연삭기로 평면 연삭하기	B	B	B	-
H-18 원통연삭기로 원통 연삭하기	B	B	C	-
H-19 원통연삭기로 안지름 연삭하기	C	A	C	-
H-20 호빙머신으로 기어 절삭하기	C	A	C	-
H-21 프레스기로 가공하기	B	B	C	-

수치제어공작기계가공(I) 책무에 속한 10개의 과업은 다음 <표 13>과 같다. 중요도가 높은 과업은 4개(40.0%), 난이도가 높은 과업은 2개(20.0%), 수행 빈도가 빈번한 것은 6개(60.0%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘CNC선반의 프로그램 작성하기’, ‘CNC선반의 절삭공구 보정하기’, ‘CNC선반으로 공작물 절삭하기’, ‘CAM소프트웨어로 자동 프로그래밍 하기’, ‘머시닝센터로 절삭공구 보정하기’, ‘머시닝센터로 공작물 절삭하기’, ‘3D 프린터로 제품 만들기’로 나타났다.

<표 13> 수치제어공작기계가공(I)의 과업(10개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
I-1 CNC선반의 프로그램 작성하기	A	B	A	✓
I-2 CNC선반의 절삭공구 보정하기	A	A	A	✓
I-3 CNC선반으로 공작물 절삭하기	B	C	A	✓
I-4 CAM소프트웨어로 자동 프로그래밍 하기	A	B	A	✓
I-5 머시닝센터로 절삭공구 보정하기	A	A	A	✓
I-6 머시닝센터 공작물 절삭하기	B	C	A	✓
I-7 와이어커팅으로 공작물 가공하기	B	B	C	-
I-8 방전가공기로 공작물 가공하기	C	B	C	-
I-9 3D 프린터로 제품 만들기	B	B	C	✓
I-10 레이저로 공작물 가공하기	C	B	C	-

자동화설비제작(J) 책무에 속한 7개의 과업은 다음 <표 14>와 같다. 중요도가 높은 과업은 2개(28.6%), 난이도가 높은 과업은 3개(42.9%), 수행 빈도가 빈번한 것은 4개(57.1%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘자동화장치 회로도 그리기’, ‘자동화설비 공압장치 설치하기’, ‘자동화설비 유압장치 설치하기’, ‘자동화설비 PLC 프로그래밍하기’, ‘자동화설비 유지보수하기’로 나타났다.

<표 14> 자동화설비제작(J)의 과업(7개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
J-1 자동화장치 회로도 그리기	A	A	A	✓
J-2 자동화설비 프레임 만들기	B	C	C	-
J-3 자동화설비 공압장치 설치하기	B	C	A	✓
J-4 자동화설비 유압장치 설치하기	B	C	A	✓
J-5 자동화설비 PLC 프로그래밍하기	A	A	A	✓
J-6 자동화설비 터치패널 연동시키기	B	B	C	-
J-7 자동화설비 유지보수하기	B	A	B	✓

산업설비제작(K) 책무에 속한 14개의 과업은 다음 <표 15>와 같다. 중요도가 높은 과업은 3개(21.4%), 난이도가 높은 과업은 3개(21.4%), 수행 빈도가 빈번한 것은 5개(35.7%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘아래보 기자세로 전기용접하기’, ‘수직자세로 전기용접하기’, ‘수평자세로 전기용접하기’, ‘위보기자 세로 전기용접하기’, ‘가스용접하기’, ‘프라즈마로 재료 절단하기’, ‘CO₂ 용접하기’, ‘TIG 용접하기’로 나타났다.

<표 15> 산업설비제작(K)의 과업(14개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
K-1 아래보기자세로 전기용접하기	A	C	A	✓
K-2 수직자세로 전기용접하기	B	B	A	✓
K-3 수평자세로 전기용접하기	B	B	A	✓
K-4 위보기자세로 전기용접하기	B	A	A	✓
K-5 가스용접하기	B	B	B	✓
K-6 프라즈마로 재료 절단하기	C	C	C	-
K-7 CO ₂ 용접하기	A	B	A	✓
K-8 TIG 용접하기	A	A	B	✓
K-9 로봇 용접하기	B	A	C	-
K-10 관금으로 원통관 만들기	B	B	C	-
K-11 관금으로 사각환기통 만들기	B	B	C	-
K-12 강관 배관하기	C	B	C	-
K-13 구리관 배관하기	C	B	C	-
K-14 PVC관 배관하기	C	B	C	-

금속소제가공(L) 책무에 속한 12개의 과업은 다음 <표 16>과 같다. 중요도가 높은 과업은 2개(16.7%), 난이도가 높은 과업은 5개(41.7%)로 나타났고, 수행 빈도가 빈번한 것은 확인되지 않았다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘주조 원형만들기’, ‘모래형 주조하기’로 나타났다.

<표 16> 금속소제가공(L)의 과업(12개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
L-1 용광로로 선철만들기	C	A	C	-
L-2 전로로 제강하기	C	A	C	-
L-3 전기로로 제강하기	C	A	C	-
L-4 압연하여 판재만들기	B	A	C	-
L-5 압출하여 형강만들기	B	B	C	-
L-6 인발하여 선재만들기	B	B	C	-
L-7 단조하여 기계부품 만들기	B	B	C	-
L-8 주조 원형만들기	A	A	B	✓
L-9 모래형 주조하기	B	B	B	✓
L-10 금형 주조하기	A	B	C	-
L-11 정밀 주조하기	B	B	C	-
L-12 분말 성형제품 만들기	C	B	C	-

금속재료시험(M) 책무에 속한 9개의 과업은 다음 <표 17>과 같다. 중요도가 높은 과업은 4개(44.4%), 난이도가 높은 과업은 1개(11.1%), 수행 빈도가 빈번한 것은 3개(33.3%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘불꽃시험기로 재질 판별하기’, ‘만능재료시험기로 인장강도 측정하기’, ‘경도시험기로 경도 측정하기’, ‘충격시험기로 충격값 측정하기’, ‘만능재료시험기로 재료의 피로한도 측정하기’, ‘금속현미경으로 금속조직 분석하기’, ‘초음파시험기로 금속내부 결함 찾아내기’로 나타났다.

<표 17> 금속재료시험(M)의 과업(9개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
M-1 불꽃시험기로 재질 판별하기	B	B	A	✓
M-2 만능재료시험기로 인장강도 측정하기	A	B	B	✓
M-3 경도시험기로 경도 측정하기	A	B	A	✓
M-4 충격시험기로 충격값 측정하기	B	C	C	✓
M-5 만능재료시험기로 재료의 피로한도 측정하기	C	C	C	✓
M-6 금속현미경으로 금속조직 분석하기	A	A	A	✓
M-7 침투탐상으로 금속표면 결함 찾아내기	B	B	C	-
M-8 초음파시험기로 금속내부 결함 찾아내기	A	B	C	✓
M-9 자기탐상기로 금속내·외부 결함 찾아내기	B	B	C	-

금속재질개선처리(N) 책무에 속한 11개의 과업은 다음 <표 18>과 같다. 중요도가 높은 과업은 3개(27.3%), 난이도가 높은 과업은 11개(100.0%), 수행 빈도가 빈번한 것은 1개(9.1%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘탄소강 열처리하기’, ‘탄소를 침투시켜 표면 경화시키기’, ‘전기 도금하기’로 나타났다.

<표 18> 금속재질개선처리(N)의 과업(11개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
N-1 탄소강 열처리하기	A	A	A	✓
N-2 탄소공구강 열처리하기	B	A	B	-
N-3 합금 공구강 열처리하기	B	A	B	-
N-4 특수강 열처리하기	C	A	C	-
N-5 주철조직 변화시키기	C	A	C	-
N-6 비철금속 열처리하기	C	A	C	-
N-7 탄소를 침투시켜 표면 경화시키기	A	A	C	✓
N-8 질소를 침투시켜 표면 경화시키기	B	A	C	-
N-9 전기 도금하기	A	A	C	✓
N-10 화학 무전해 도금하기	B	A	C	-
N-11 금속 도장하기	B	A	C	-

자동차 정비(O) 책무에 속한 15개의 과업은 다음 <표 19>와 같다. 중요도가 높은 과업은 7개(46.7%), 난이도가 높은 과업은 7개(46.7%), 수행 빈도가 빈번한 것은 1개(6.7%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘자동차 경 정비하기’, ‘자기진단기로 자동차 엔진결함 찾아내기’, ‘자동차엔진 점화플러그 교체하기’, ‘자동차엔진 실린더헤드 개스킷 교체하기’, ‘자동차엔진 실린더 헤드커버 교체하기’, ‘자동차엔진 타이밍벨트 교체하기’, ‘자동차 앞바퀴 정렬하기’, ‘자동차 ABS 정비하기’, ‘자동차 브레이크패드 교체하기’, ‘자동차 차축 호브베어링 교체하기’, ‘자동차 발전기 교체하기’, ‘자동차 기동전동기 교체하기’, ‘자동차 점화코일 교체하기’, ‘자동차 다기능 스위치 정비하기’로 나타났다.

<표 19> 자동차 정비(O)의 과업(15개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
O-1 자동차 경정비하기	B	A	C	✓
O-2 자기진단기로 자동차 엔진결함 찾아내기	A	A	A	✓
O-3 자동차엔진 점화플러그 교체하기	B	C	C	✓
O-4 자동차엔진 실린더헤드 개스킷 교체하기	A	A	C	✓
O-5 자동차엔진 실린더 헤드커버 교체하기	B	B	C	✓
O-6 자동차엔진 타이밍벨트 교체하기	A	A	C	✓
O-7 자동차 앞바퀴 정렬하기	A	A	B	✓
O-8 자동차 ABS 정비하기	A	A	B	✓
O-9 자동차 브레이크패드 교체하기	B	B	C	✓
O-10 자동차 소음기 교체하기	C	C	C	-
O-11 자동차 차축 호브베어링 교체하기	A	A	C	✓
O-12 자동차 발전기 교체하기	B	B	C	✓
O-13 자동차 기동전동기 교체하기	B	B	C	✓
O-14 자동차 점화코일 교체하기	B	B	C	✓
O-15 자동차 다기능 스위치 정비하기	A	B	C	✓

자동차차체수리(P) 책무에 속한 10개의 과업은 다음 <표 20>과 같다. 중요도가 높은 과업은 6개(60.0%), 난이도가 높은 과업은 6개(60.0%), 수행 빈도가 빈번한 것은 10개(100.0%)로 나타났다. 교직 입직 초기에 초임 교사가 필수적으로 갖추어야 하는 핵심 과업으로서 ‘자동차 손상부위 펴기’, ‘자동차 차체 부식부분 절단하여 용접하기’, ‘자동차 차체 흠집부분 깎아내기’, ‘자동차 차체 보수 도장부위 페티바르기’, ‘자동차 차체 보수 도장부위 페티연마하기’, ‘자동차 차체 보수 도장부위 프라이머 서페이서 칠하기’, ‘자동차 차체 보수도장부위 베이스코트 칠하기’, ‘자동차 차체 보수도장 할 부위 클리어 칠하기’, ‘스프레이 부스에서 보수도장부위 열처리하기’로 나타났다.

<표 20> 자동차차체수리(P)의 과업(10개)

과업(task)	중요도	난이도	빈도	초기요구
P-1 자동차 차체 프레임 정렬하기	A	A	A	-
P-2 자동차 손상부위 펴기	B	A	A	✓
P-3 자동차 차체 부식부분 절단하여 용접하기	A	A	A	✓
P-4 자동차 차체 흠집부분 깎아내기	B	B	A	✓
P-5 자동차 차체 보수 도장부위 페티바르기	A	B	A	✓
P-6 자동차 차체 보수 도장부위 페티연마하기	B	B	A	✓
P-7 자동차 차체 보수 도장부위 프라이머 서페이서 칠하기	A	A	A	✓
P-8 자동차 차체 보수도장부위 베이스코트 칠하기	A	A	A	✓
P-9 자동차 차체 보수도장 할 부위 클리어 칠하기	A	A	A	✓
P-10 스프레이 부스에서 보수도장부위 열처리하기	C	C	A	✓

기계·금속 교사로서 갖추어야 할 기타 직무 특성(일반적인 지식과 기술, 교사의 태도, 도구·장비·재료 및 소모품, 직업 동향과 미래 전망)을 다음 <표 21>과 같이 도출하였다. 다만, 산업 현장의 변화와 기술의 발달로 인하여 기계·금속 교사 기타 직무 특성은 지속적으로 변화할 것으로 판단된다.

<표 21> 기계·금속 교사의 기타 직무 특성

영역	내용
일반적인 지식과 기술	교육학개론, 공업교육론, 교육심리학, 교육과정과 평가, 실기지도방법론, 실습장 조직관리, 기초제도, 기계일반, 전기일반, 기계공작법, 산업설비, 금속재료, 자동차정비, 금형설계, 정보기술기초, 자동화설비, 자동차기관, 자동차채시, 자동차전기·전자, 자동차도장, 정보활용능력, 전문제도, 공업수학, 컴퓨터 활용능력, 대인 관계능력, 공업일반, 물리, 화학, 경영마인드, 중소기업의 이해, 직업·진로상담 능력, 측정기 사용 능력 등
교사의 태도	교사로서의 사명감, 도전정신, 자긍심, 분석력, 근면·성실성, 인내심, 자율성, 안정감, 성취의욕, 소속감, 창의성, 개방성, 책임감, 협동심, 안전의식, 봉사정신, 용모단정, 정확성, 배려심, 조직리더십, 친절의식, 민첩성, 꼼꼼함, 정직성, 학생들에 대한 애정, 업무의 이해력, 판단력, 소명의식, 업무기획 능력, 업무 추진력 등
도구·장비· 재료 및 소모품	강철차, 버니어캘리퍼스, 마이크로미터, 다이얼게이지, 인디케이터, 사인바, 하이 트게이지, 정반, 바이스, 작업대, 줄, 쇄톱, 선반, 밀링머신, CNC선반, 머시닝센터, 컴퓨터, CAD프로그램, CAD/CAM프로그램, 바이트, 밀링커터, 연삭기, 방전가공기, 와이어방전가공기, 전단기, 굽힘시험기, 공·유압 실험장치, PLC프로그램, 전기용접기, 가스용접기, TIG용접기, CO ₂ 용접기, 로봇용접기, 만능재료시험기, 플라스마절단기, 나사절삭기, 경도시험기, 충격시험기, 전자현미경, 분해조립용자동차, 자기진단기, ABS테스터기, 금속도장용재료, 스프레이부스, 공기압축기, 스프레이건, 플로터, 환풍, 철판, 인장시험기, 5축가공기, 3차원측정기, 전기용접봉, 솔리드와이어, 복합와이어, 드릴링머신, 강철집게, 재료조직시편 연마기, 자동차 리프트 등
직업 동향과 미래 전망	<ul style="list-style-type: none"> - 교육자로서 후학 양성을 통한 보람을 느낄 수 있음. - 다양한 연수를 통해 자기연찬이 가능 - 뿌리산업과 원천기술에 대한 지원으로 밝은 전망이 예상되며, 이러한 점을 학생들에게 부각시킬 수 있는 능력을 갖추어야 함. - 학생의 역량강화를 위한 외부 사업을 기획하고 수행할 수 있는 능력이 필요 - 첨단기술 기반의 다양한 공작기계의 도입과 공장자동화로 고급숙련기술을 가르쳐야 함. - 향후 기계·금속 교사의 노령화로 인하여 충원 수요가 증대될 것으로 전망 - 각종 기계 및 설비를 학교에서 갖추기 어려워 지역 혹은 유관 기관 및 단체와 협력적 관계를 유지하여 전문 교육과정을 원활히 운영할 수 있도록 해야함.

3. 기계·금속 교사의 데이컴 차트(DACUM research chart)

기계·금속 교사 데이컴 차트는 기계·금속 교사의 직무를 정의하고 책무(duties)와 과업(tasks)이라 불리는 역량 요소를 Norton(1997: A-19)이 제안한 양식에 따라 배치하였다. 데

이컴 차트의 좌측 세로단(column)에는 책무와, 각 책무 당 가로 방향으로 과업을 배치하여 직무분석 결과를 도식화하였다. 후면에는 일반적 지식과 기능, 작업자의 태도, 도구·장비·재료·소모품, 직업 동향과 미래 전망, 데이컴 위원회 참여자를 기술하나, 논문의 지면 관계상 생략하였다. 기계·금속 교사의 데이컴 차트 형상은 [그림 2]와 같다.

[illegible]

[그림 2] 기계·금속 교사의 데이컴 차트 형상 예시

V. 결론 및 제언

1. 결론

이 연구는 Norton(1997)의 데이컴(DACUM) 기법을 활용하여 기계·금속 교사의 직무(job)를 분석하고 기계·금속 교사의 직무 특성을 밝히기 위해 수행되었다. 이를 위하여 15명의 데이컴 위원회를 통해 2015년 1월 9일부터 10일까지 데이컴 워크숍을 실시하였다. 이 연구를 통해 기계·금속 교사가 학교 현장에서 성공적으로 직무를 수행하기 위해 요구되는 책무(duties)와 과업(tasks)을 규명하고, 일반적 지식과 기술, 태도, 도구·장비·재료 및 소모품, 직업 동향과 전망을 밝혀 기계·금속 교사의 직무 특성을 자세하게 도출하고자 하였다.

이 연구를 통해 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 기계·금속 교사는 중등 교원 자격을 가지고 공업계열 특성화고등학교, 산업수요맞춤형고등학교 등에서 학생들에게 기계·금속 관련 전문 교과목을 가르치고, 인성교육, 진로지도, 생활지도 등의 업무를 기획하고 수행하는 자로 정의하였다. 기계·금속 교사는 박영숙, 정광희(1999)와 김이경 외(2005)가 제안하는 교사의 직무 영역 중 수업 운영 및 지도, 학생 생활 지도의 측면에서 유사하였으나, 전문 교과목을 가르친다는 점에서 직무의 차이가 존재하였다.

둘째, 기계·금속 교사의 직무 수행을 위해 요구되는 16개의 책무와 199개의 과업을 도출하였고 각 과업별로 중요도, 난이도, 수행 빈도 및 입직 초기에 갖추어야 할 과업 116개(58.3%)를 구명하였다. 6-12개의 책무와 75-125개의 과업이 도출되어야 직무의 특성을 효과적으로 나타낼 수 있다(Norton, 1997: D-16). 16개의 책무 중에서 전문교과교수활동(22개), 범용공작기계가공(21개), 취업진로지도(15개), 산업설비제작(14개), 교무행정업무수행(12개), 금속소재가공(12개), 금속재질개선처리(11개), 자기계발(11개), 전문교과교육준비(11개), 자동차차체수리(10개), 수치제어공작기계가공(10개), 기계제도(10개), 금속재료시험(9개), 학생생활지도(9개), 자동화설비제작(7개)의 순으로 많은 과업을 보유하고 있는 것으로 나타났고, 각 책무당 평균적으로 약 12개의 과업을 보유하고 있었다. 이는 기존 직업 기술 교사의 데이컴 선행 연구(김판옥, 1997; Zhao & Lu, 2007)에 비해 상대적으로 많은 책무와 과업이 도출되었는데, 선행 연구에서는 교과 내용학을 책무와 과업을 다루기보다는 직업 기술 교사로서 갖추어야 할 공통적인 책무와 과업에 중점을 두었기 때문이다.

셋째, 기계·금속 교사 직무 분석 결과를 Norton(1997: A-19)이 제안한 양식에 터하여 데이컴 차트를 개발하였다. 선행 연구에 따르면(김희필, 김영용, 김효심, 2006; 김용익 외, 2013), 데이컴 차트를 통해 책무와 책무별 과업의 상호관련성과 논리를 보여줄 수 있으며, 과업별 중요도, 난이도, 수행 빈도 및 입직 초기 요구도가 표시되어 있기 때문에 직무 능력 요인간의 관계 및 여러 관점에서 직무 능력의 가치를 쉽게 파악할 수 있다.

2. 제언

이 연구의 결과를 바탕으로 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 데이컴 직무 분석을 통해 도출된 기계·금속 교사의 책무는 199개로 밝혀졌다. 직무 영역에 따라 능력 요소가 포괄적이거나 세분화 되어 있는 경향이 있었다. 향후에는 기계·금속 교사가 갖추어야 할 공통 능력 요소를 기본 축으로 하여 기계·금속 교사가 희망하는 심화 전공(기계가공, 자동화설비, 산업설비, 금속재료, 자동차 등)을 중심으로 데이컴 직무 분석을 수행하는 것이 바람직할 것이다.

둘째, 향후 NCS(National Competency Standards) 기반 교육과정의 도입으로 인하여 기계·금속 분야가 기계와 재료로 분리 및 신설됨에 따라 이에 대비하여 향후 기계·금속 교사의 직무 분석 결과도 탄력성을 가지고 주기적으로 수정 및 보완이 되어야 할 것이다.

셋째, 데이컴은 교육기관 내부의 교육적인 여건을 고려하지 못하는 한계가 존재하나(박성중, 지명석, 류지호, 2003: 86), 오히려 이러한 한계를 근거로 하여 기계·금속 교사 양성대학의 교육적 여건을 개선하는 기제나 기초적인 근거로 활용할 수 있을 것이다.

넷째, 이 연구를 통해 시행한 데이컴 위원회의 분석 협조자들은 평균 20년 이상의 기계·금속 분야 교사들로 구성되어 있어 현행 국가 수준 교육과정의 틀(frame)을 벗어나기 어려운 경향이 있고, 향후 개정 교육과정의 변화와 미래 지향적인 기계·금속 교사의 능력을 담아내기에 한계점이 있으므로 이에 대비한 지속적인 후속 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김용익 외(2013). DACUM 기법을 활용한 발명교사의 직무분석 연구. **한국기술교육학회지**, 13(1), 45-66.
- 김이경 외(2005). 교원의 직무 수행 실태 분석 및 기준 개발 연구. 한국교육개발원.
- 김판욱(1990). 직무분석을 통한 공업고등학교 교육과정 개선방안. **대한공업교육학회지**, 15(2), 87-98.
- 김판욱(2004). 체계적 능력중심 교육과정 개발 핸드북. 대전: 충남대학교 공업교육연구소.
- 김판욱(2006). 데이컴 핸드북. 대전: 충남대학교 공업교육연구소.
- 김판욱 외(2010). 능력 중심 교육과정의 이해와 개발. 경기: 양서원.
- 김희필, 김영용, 김효심(2006). DACUM 법에 의한 초등학교 교사의 직무 분석. **직업교육연구**, 26(1), 55-77.
- 류창열(1993). 새로운 기술 혁신에 따른 직업·기술계 교사에게 필요한 자질. **대한공업교육학회지**, 18(1), 86-93.
- 박성중, 지명석, 류지호(2003). Duty, Task, Step 분석을 통한 전기·컴퓨터 분야의 DACUM Chart 활용 방안. **직업능력개발연구**, 6(2), 66-91.
- 박영숙, 정광희(1999). 능력 중심의 교사 직무 개발 연구. 한국교육개발원.
- 송상호(1997). 프로세스를 중심으로 한 새로운 직무분석방법에 관한 연구, **인사관리연구**, 21(1), 97-125.
- 윤동열, 조세형, 배을규(2011). 국내 직무분석 연구에서 DACUM 활용 현황과 비판. **교육문화연구**, 17(3), 87-115.
- 정정란(2013). DACUM기법을 활용한 보육교사의 직무분석. **교육과정연구**, 31(4), 213-240.
- 조동현, 문대영, 박종운(2007). 조선소 설비공의 직무 분석을 통한 교육훈련 프로그램 개발. **수산해양교육연구**, 38, 219-228.
- 주인중, 서유정, 장주희(2011). 직무분석 활용실태 및 분석기법 연구. 한국직업능력개발원.
- 한상근, 박종성(2005). 직업교육훈련 프로그램 개발을 위한 직무분석 방법 개선에 관한 연구. **진로교육연구**, 18(2), 20-40.
- DeHoyos, D., & et al. (2012). *DACUM Research Chart for Workforce Development Support Specialist*. Alamo Colleges.
- Bureau of Labor Statistics(2014, January 8). *Occupational Outlook Handbook*. Retrieved from <http://www.bls.gov/>, 2015년 6월 1일 검색.
- Chinien, C., & Boutin, F. (2012). *Informing Enhanced Standards Formats for the Red Seal Program*. Quebec: WDM-Consultant.
- Ho, C. P. (2013). An Occupational Analysis: DACUM Job Analysis and Its Outcome Charts—A Case Study for Digital Media Designers in Taiwan. *Journal of Communication and Computer*, 10, 882-893.

- Manley, K. (2013). *Embracing Change Through an Innovative Collaboration: The AMTEC Model*. Techniques, March 2013, 20-25.
- Norton, R. E. (1997). *DACUM Handbook Second Edition* (Leadership Training Series No. 67). Columbus, OH: Center on Education and Training for Employment, College of Education, The Ohio State University.
- Norton, R. E., & Harrington, L. G. (1987). *Administrator Competency Study: A National Identification and Verification of the Competencies Important to Secondary and Postsecondary Administrators of Vocational and Technical Education*. OH: National Center for Research in Vocational Education.
- O*NET Resource Center(2014). *Career/Technical Education Teachers, Secondary School*. Retrieved from <http://onetonline.org/link/summary/25-2032.00/>, 2015년 5월 2일 검색.
- Sinnett, W. E. (1976). *The Application of DACUM in Retraining and Post -Secondary Curriculum Development: Revised Second edition*. Toronto: Humber College of Applied Arts & Technology.
- Zhao, Z., & Lu, L. (2007). *China's TVET Teachers and Their Professionalization*. In. Grollmann, P., Rauner, F. (eds.). *International Perspectives on Teachers and Lecturers in Technical and Vocational Education*. Dordrecht: Springer: 55-75.

<Abstract>

Job/Occupational Analysis of Secondary Mechanical and Metallurgical Education Teachers Using the DACUM Methodology

Chang-Hoon Lee*, Won-Seok Seo**,
Tae-Hoon Kim***, Han-Jin Jo****, Ki-Soo Kim*****

The purpose of this study was to analyze the mechanical and metallurgical education (MME) teachers' job using the Developing a Curriculum (DACUM) methodology. To accomplish the purpose of this study, an MME teachers' job/occupational analysis was conducted in the following steps: "Planning the DACUM workshop," "Recruiting/Constructing the DACUM committee members," "Providing the DACUM orientation," "Holding the DACUM workshop," "Verifying the DACUM result," and "Refining the DACUM chart based on verification data." The DACUM job/occupational analysis was conducted by fifteen DACUM committee members in the DACUM workshop in January, 2015; moreover, the DACUM chart of the MME teachers was verified by the group of subject matter experts.

The major findings of the study were as follows. First, this study defined the MME teachers who taught mechanical and metallurgical-related subjects to students with the secondary education teacher certification and performed work related to character education, career guidance, life guidance, and others in a specialized high school, the Meister high school. Second, this study determined 16 duties and 199 tasks for fulfilling the MME teachers' job; moreover, the study extracted the importance, difficulty, and frequency of each task and demand for the entry-level workforce. Third, this study provides the DACUM research chart based on the job/occupational analysis results of the MME teachers.

Key words : DACUM, Job Analysis, Occupational Analysis, Mechanical and Metallurgical Education Teacher, Industrial Education Teacher

* Dept. of Mechanical and Metallurgical Engineering Education, Chungnam National University

** Correspondence : Wonseok Seo, Graduate School at Chungnam Nat'l Univ., my-sws@hanmail.net

*** Correspondence : Taehoon Kim, Chungnam Nat'l Univ., kth0423@cnu.ac.kr, +82-42-821-8574

**** Graduate School at Chungnam National University

***** Dept. of Technology Education, Chungnam National University