

PLANT&FOREST

A study of the improvement of the national technical qualification practical evaluation method for National Competency Standards in the seed and horticulture industry

Hyun-Ho Jang^{1,2}, Taek-Keun Oh^{2*}, Jwakyung Sung^{3,*}

¹Human Resources Development Service of Korea, Ulsan 44538, Korea

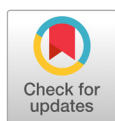
²Department of Bio-environmental Chemistry, Chungnam National University, Daejeon 34134, Korea

³Department of Crop Science, College of Agriculture, Life Science and Environmental Chemistry, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Korea

*Corresponding author: ok5382@cnu.ac.kr, jksung73@chungbuk.ac.kr

Abstract

The purpose of this study was to suggest an improvement plan ultimately to develop practical evaluation methods for national technical qualifications in the field of seeds and horticulture based on the National Competency Standards. Through this, national technical qualifications can be strengthened in terms of professionalism in the seeds and horticulture field. In order to conduct this study, the national technical qualification currently in use was matched to certain competency units and competency unit elements of National Competency Standards. We then visited an industrial site to understand the practical factors related to the technical, facility and equipment aspects of the seeds and horticulture industrial field, after which a practical evaluation exam was developed. Also, for a feasibility study, a pilot test assessment was conducted for students majoring in seeds and horticulture, with a survey also conducted with field experts and an advisory committee consisting of experts in seeds and horticulture. Based on the results, by suggesting an improvement plan for a practical evaluation method leading to better national technical qualifications in the field of seeds and horticulture, it was shown to be possible to improve knowledge, technical, and literacy aspects. This can lead to the training of outstanding technical professionals. Ultimately, the results here are expected to contribute to the improvement of the seeds and horticulture industry.



OPEN ACCESS

Citation: Jang HH, Oh TK, Sung J. A study of the improvement of the national technical qualification practical evaluation method for National Competency Standards in the seed and horticulture industry. Korean Journal of Agricultural Science 48:729-738. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20210061>

Received: July 13, 2021

Revised: September 10, 2021

Accepted: October 05, 2021

Keywords: horticulture, industrial field, National Competency Standards, practical evaluation, seeds

Copyright: © 2021 Korean Journal of Agricultural Science



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

연구의 필요성

최근 산업 근로자들이 퇴직 후 새로운 삶의 방향을 위해 여가와 생산 두 가지 목적을 병행할 수 있는 귀농에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라 농업에 기초 지식 및 전문성을 갖추고자 하는 사람의 증가로 이어지고 있는 상황이며 국내에는 기초 및 전문성을 판단하는 기준으로 국가기술자격이 있다. 하지만 현재 운영되고 있는 자격은 산업현장에서 요구하는 직무수행 능력을 소유하고 있음을 명확하게 전달하지 못하고 있다는 지적과 산업현장에서의 공신력과 활용성이 부족하다는 지적이 있다(Park, 2005). 정부는 해결 방안으로 능력중심의 실무형 인재를 양성하기 위해 현장성이 강화된 학교 교육 및 직업훈련 등 체계적인 교육 훈련·개발을 위한 노력을 해왔고, 이러한 변화에 부응하기 위해 우리나라에서도 국가직무능력표준을 개발하여 교육·훈련과 자격 그리고 산업현장의 요구를 통합적이고 일관성 있게 연계할 수 있는 시스템(장치)으로 활용하려고 노력하고 있다(Kang et al., 2003). 이를 보강하기 위해서는 고용과 교육이 하나가 되는 과정이 필요한데 고용노동부와 교육부가 2013년부터 국정과제 추진으로 협업을 통해 개발 사업을 추진하였으며 2017년 기준으로 24개 대분류에 897개 세분류가 개발되었다(Kim and Kim, 2018). 한국산업인력공단(HRDK, 2021c)에서 24개의 대분류는 사업관리, 경영·회계·사무, 금융·보험, 교육·자연·사회 과학, 법률·경찰·소방·교도·국방, 보건·의료, 사회복지·종교, 문화·예술·디자인·방송, 운전·운송, 영업판매, 경비·청소, 이용·숙박·여행·오락·스포츠, 음식서비스, 건설, 기계, 재료, 화학·바이오, 섬유·의복, 전기·전자, 정보통신, 식품가공, 인쇄·목재·가구·공예, 환경·에너지·안전, 농림어업으로 고용에 대해 각 분야별로 대분류를 정하여 그에 맞는 학습모듈을 구축하였다. 이를 기초로 하여 인적자원개발을 위한 체계적인 교육 및 인재를 육성하는 방향이 제시되어야 할 것이다. 국가기술자격법(KMGL, 2021)에서는 산업현장에서 필요한 직무 수행능력 등을 국가기술자격제도에 효과적으로 반영하고, 국가기술자격제도가 교육·훈련 및 고용과 연계될 수 있도록 필요한 시책을 마련하여야 한다고 제시하고 있다. 따라서 본 연구는 실무형 인재 양성을 위한 방안으로 국가직무능력표준에서 개발된 내용을 종자기사, 종자산업기사, 종자기능사 및 원예기능사 종목에 도입하고자 해당 종목의 출제기준, 평가항목, 평가방법 등을 비교·분석·매칭을 실시하고 산업현장의 기술 등을 파악한 후 실기시험의 평가 방법을 개발 및 검증을 통해 새로운 개선 방안을 제시하여 종자(원예) 분야의 산업 발전에 기여하고자 한다. 다만 종자기술사의 경우 현재 개발된 국가직무능력표준에서 제시한 능력단위 분류 체계보다 높은 등급으로 본 연구에서 제외하고 수행·진행하였다.

종자(원예)분야 산업현황

국립종자원(KSVS, 2021)에서 종자업 등록 사업체는 식량작물, 채소작물, 과수작물, 화훼작물, 버섯, 빵, 기타로 구분하여 정리되어 있으며, 2020년 기준으로 각각 159, 480, 793, 381, 275, 46, 1,181로 나타나며, 총 3,315개의 사업체 수로 나타났다(Table 1).

육묘업 등록 사업체는 식량작물, 채소작물, 화훼작물로 구분하여 정리되어 있으며, 2020년 기준으로 각각 820, 1,128, 259로 나타나며, 총 2,207개 사업체 수로 나타났다(Table 2).

Table 1. Seed business registration number.

Year	Total	Food	Vegetable	Fruit tree	Flower	Mushroom	Mulberry	The other
2020	3,315	159	480	793	381	275	46	1,181
2019	2,751	139	405	708	312	244	44	899.0
2018	2,466	104	381	665	294	220	39	763.0

Table 2. Seedling culture business registration number.

Year	Total	Food	Vegetable	Flower
2020	2,207	820	1,128	259
2019	1,885	677	983.0	225
2018	1,506	622	716.0	168

통계청(Statistics Korea, 2021)에서 전국사업체조사의 경우 2019년도 기준으로 채소작물재배업, 화훼작물재배업, 종자 및 묘목 생산업, 채소, 화훼 및 과실작물 시설 재배업 및 작물재배 지원 서비스업으로 구분하였고, 사업체 수는 각각 209, 66, 278, 277, 469로 구성되어 있으며, 종사자 수는 각각 928, 294, 2,366, 1,726 및 8,184의 종사자를 나타냈다(Table 3).

Table 3. Seed and horticulture worker status.

Classification	Vegetable crops farming	Floral scent farming	Seed and seedling farming	Protected cultivation vegetable, flower and fruit tree	Farming support service
2019					
Number of companies	209.0	66.00	278.0	277.0	469.0
Number of employees	928.0	294.0	2,366	1,726	8,184
2018					
Number of companies	189.0	54.00	280.0	256.0	459.0
Number of employees	965.0	234.0	2,500	1,773	7,314
2017					
Number of companies	165.0	44.00	258.0	234.0	416.0
Number of employees	853.0	215.0	2,426	1,852	7,181
2016					
Number of companies	135.0	38.00	241.0	214.0	403.0
Number of employees	947.0	228.0	2,385	1,857	7,044

종자(원예)분야 자격 현황 및 분석

한국산업인력공단(HRDK, 2021a, 2021b)에서 국가기술자격의 평가는 크게 필기와 실기로 구분하여 시행하고 있다. 필기는 4지 택 1형으로 100점 만점에 60점 이상인 경우 합격이며, 필기 합격자에 한해서 실기시험에 응시할 수 있는 자격이 주어진다. 실기시험의 경우 작업형, 필답형 및 복합형으로 운영되고 있으며, 작업형은 실험, 작품 제작, 기계 조작 등 제시된 요구사항을 수험자가 사물을 직접 작업하는 방식으로 구성되어 있으며, 필답형은 단답식, 계산식, 서술식으로 글로써 표현하고 있다. 복합형은 작업형과 필답형을 혼합하여 진행되는 방식으로 구성되어 있다. 종자기사의 실기검정방법은 필답형 2시간 30분으로 구성되어 있고, 종자산업기사의 실기검정방법은 필답형 2시간으로 구성되어 있으며, 종자기능사의 실기검정방법은 필답형 2시간으로 구성되어 있다. 또한 원예기능사의 실기검정방법은 작업형 1시간 30분 정도로 구성되어 있다(Table 4).

Table 4. Practical test method of national technical qualification.

Event name	Practical test method	Examination time		Score
		Operation test	Written answer	100
Engineer seeds	Written answer	-	Two and half hours	100
Industrial engineer seeds	Written answer	-	Two hours	100
Craftsman seeds	Written answer	-	Two hours	100
Craftsman horticulture	Operation test	One and half hours	-	100

Materials and methods

연구 수행 절차

국가직무능력표준 기반 국가기술자격 종자(원예) 분야 실기시험 평가방법 개선을 위해 Fig. 1 같은 프로세스로 수행하였다(HRDK, 2016, 2020).

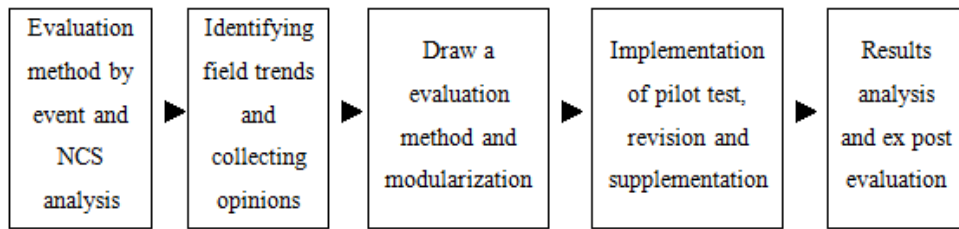


Fig. 1. Research promotion process. NCS, National Competency Standards.

첫째, 종자(원예) 분야의 산업계전문가, 교육전문가, 자격전문가 및 출제연구원 등 10명 이상의 자문위원단을 구성하여 국가직무능력표준에서 종자(원예) 분야에 적절한 능력단위, 능력단위요소를 선정하고 종자(원예) 분야의 국가기술자격 실기시험 출제기준과 매칭을 통해 실기시험 평가방법 개발·개선의 방향성을 제시하였다. 둘째, 산업현황 등 산업현장에 대한 분석을 위해 사업체 및 종사자 수 등의 조사와 산업현장에 자문위원단이 방문하여 기술동향, 시설 및 장비 현황을 분석하고 산업현장전문가와 고용주들과의 회의를 통해 개선사항 및 방향성 등을 점검하여 현장성을 강화하고자 하였다. 셋째, 조사·분석의 결과를 바탕으로 종자(원예) 분야의 실기시험 평가방법을 도출하고, 평가방법 모듈화 구축·개발 후 새로운 평가방법 도입에 따른 시행착오 최소화를 위하여 시험위원 자격 적합자와 국가기술자격 응시자격 적합자를 선정하여 종목당 10명 이상으로 시범평가를 실시하였고 그 결과를 분석하였다. 넷째, 타당성 조사를 위해 평가 대상자, 현장 전문가 및 자문위원단을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 마지막으로 수험생의 혼란을 최소화하고 종자(원예) 분야의 산업현장 인재 양성 및 새로운 평가방법의 안정적 도입을 위하여 필요시설, 장비, 재료 산출 등 시범평가 문제의 수정·보완을 하였고 이를 기반으로 국가기술자격 종자(원예) 분야 실기시험 평가방법, 시험시간, 출제기준 등에 대한 개선안을 제시하였다.

국가직무능력표준과 출제기준의 비교

종자분야는 농작물의 새로운 품종개발을 위해서 교배·선발 등의 육종행위를 수행하고, 선발된 신품종의 가장 적합한 재배조건과 번식방법을 확립하며, 우수한 성능을 가진 품종의 종자를 효율적으로 생산·번식시키며, 종자 검사 등을 수행하는 직무이며 실기검정방법이 3종목 모두 필답형으로 구성되어 있다. 원예분야는 원예재배에 관한 숙련 기능을 가지고 종묘를 재배하거나 구입하여 정식하고, 생육에 필요한 시설을 설치관리하며, 물주기(관수), 거름주기(시비), 병해충 방제, 정지, 전정, 제초 등 재배관리와 필요한 특수 재배관리를 통하여 목적하는 원예 관련 생산, 수확하여 출하하는 등의 직무를 수행하며 작업형으로 구성되어 있다.

종자(원예)분야 국가기술자격의 출제기준과 국가직무능력표준을 비교 분석한 결과 국가직무능력표준 소분류 종자생산·유통에 포함된 종자계획, 육종, 종자생산, 종자유통보급은 종자기사 및 종자산업기사와 관련이 있는 것으로 나타났고 종자생산·유통에 포함된 육종, 종자생산, 종자유통보급은 종자기능사와 관련이 있는 것으로 나타났으며, 작물재배의 채소재배, 과수재배, 화훼재배는 원예기능사와 관련이 있는 것으로 나타났다(Table 5).

Table 5. Matching result of National Competency Standards and national technical qualification examination standards.

Major classification	Medium classification	Minor classification	Subdivision	Engineer seeds	Industrial engineer seeds	Craftsman seeds	Craftsman horticulture	
Agriculture and forestry · fishery	Agriculture	Seed production · distribution	Seed plan	○	○			
			Breeding	○	○	○		
			Seed production	○	○	○		
			Seed distribution	○	○	○		
		Cultivate products	Vegetable growing					○
			Fruit growing					○
			Floriculture					○

평가항목 결정

국가기술자격의 출제기준과 관련이 있는 국가직무능력표준의 능력단위요소를 선택하고 각각의 능력단위요소별 중요도, 난이도, 활용빈도를 확인하여 평가할 주요항목들을 도출하였다. 자문위원단에서 도출한 주요항목은 산업현장 직무 수행상 필요하며 중요도, 난이도, 활용빈도가 높은 것으로 선정되었다. 도출된 주요항목을 평가하기 위해 필요한 시설과 장비를 파악하였고, 산업체에서 활용되고 있는 보유 장비 및 시설 현황을 확인하고 현재 검정장 시설과 비교하여 다양한 평가방법 중 최적의 평가방법을 선정하기 위해 평가방법의 범위를 줄여 나갔다. 자문위원단의 2차 집단심층회의를 통해 평가방법에 대한 면밀한 검토가 이루어졌다. 종합적인 검토 내용을 토대로 도출된 능력단위별 평가방법으로는 지필평가, 작업수행 및 작품제작 3가지로 구분하여 실기시험을 실시하는 것이 타당하다는 결론에 도달하게 되었다. 지필평가란 단답 또는 서술, 계산 등의 문제에 대하여 문제지 및 답안지에 직접 작성하거나 듣기를 통하여 평가하는 방법이고, 작업수행 및 작품제작은 주어진 기계·기기 등을 이용하여 실험 또는 특정 작업을 수행함에 있어 전반적인 작업수행 과정 및 그 결과를 평가하는 방법으로 정의할 수 있다(Lee et al., 2018). 종자기사는 시범평가 항목으로 지필평가, 작품제작, 작업수행을 선정하였고, 지필평가에서는 종자생산포장 재배관리의 병해충 잡초 방제하기와 종자수확의 종자 현장조제를 선정하였고, 작품제작으로는 종자생산포장 재배관리의 관개시비하기, 묘생산의 묘생산하기를 선정하였다. 작업수행의 경우 형질전환육종의 유전자특성검정하기, 종자수확의 종자 현장조제를 선정하여 시범평가를 위한 실기시험 문제를 구성하였다(Table 6).

종자산업기사는 시범평가 항목으로 지필평가, 작품제작, 작업수행을 선정하였고, 지필에서는 종자생산포장 재배관리의 병해충 잡초 방제하기와 종자수확의 종자 현장조제를 선정하였고, 작품제작으로는 종자생산포장 재배관리의 관개시비하기, 묘생산의 묘생산하기를 선정하였다. 작업수행의 경우 형질전환육종의 유전자특성검정하기, 종자수확의 종자 현장조제를 선정하여 시범평가를 위한 실기시험 문제를 구성하였다(Table 7).

종자기능사는 시범평가 항목으로 지필평가, 작품제작, 작업수행을 선정하였고, 지필에서는 종자생산포장 재배관리의 병해충 잡초방제하기와 종자수확의 종자 현장조제를 선정하였고, 작품제작으로는 종자생산포장 재배관리의 관개시비하기, 묘생산의 묘생산하기를 선정하였다. 작업수행의 경우 종자생산포장 재배관리의 파종육묘하기, 종자수확의 종자 현장조제를 선정하여 시범평가를 위한 실기시험 문제를 구성하였다(Table 8).

원예기능사는 시범평가 항목으로 지필평가를 선정하였고, 시설원예재배 작업의 시설의 구조 및 설계하기, 시설원예자재 식별 및 사용하기, 시설내 원예 환경관리하기, 시설의 설치 및 관리하기, 수경재배하기, 보온 및 가온하기를 선정하였고 육묘작업의 채소의 육묘작업하기, 재배 관리하기, 감별하기를 과수재배 작업의 묘목생산 작업하기, 과수재배 관리 작업하기, 감별하기를 화훼재배 작업의 화훼 번식시키기, 화훼의 재배 및 관리하기, 감별하기를 선정하여 시범평가를 위한 실기시험 문제를 구성하였다(Table 9).

Table 6. Engineer seeds pilot test content.

Competency unit	Competency unit element	Test evaluation item						
		Paper pen	Interview	Drawing production	Work production	Work performance	Simulation	Portfolio
Seed production, field cultivation management	Controlling disease, pests and weeds	○						
	Irrigation fertilization				○			
Seedling production	Produce seedlings				○			
Transformation breeding	Testing genetic characteristics					○		
Seed harvesting	Seed field preparation	○				○		

Table 7. Industrial engineer seeds pilot test content.

Competency unit	Competency unit element	Test evaluation item						
		Paper pen	Interview	Drawing production	Work production	Work performance	Simulation	Portfolio
Seed production, field cultivation management	Controlling disease, pests and weeds	○						
	Irrigation fertilization				○			
Seedling production	Produce seedlings				○			
Transformation breeding	Testing genetic characteristics					○		
Seed harvesting	Seed field preparation	○				○		

Table 8. Craftsman seeds pilot test content.

Competency unit	Competency unit element	Test evaluation item						
		Paper pen	Interview	Drawing production	Work production	Work performance	Simulation	Portfolio
Seed production, field cultivation management	Sowing seedling					○		
	Controlling disease, pests and weeds	○						
	Irrigation fertilization				○			
Seedling production	Produce seedlings				○			
Transformation breeding	Testing genetic characteristics					○		
Seed harvesting	Seed field preparation	○				○		

Table 9. Craftsman horticulture pilot test content.

Competency unit	Competency unit element	Test evaluation item						
		Paper pen	Interview	Drawing production	Work production	Work performance	Simulation	Portfolio
Facility horticultural cultivation work	Structure and design the facility	○						
	Identify and use facility horticultural materials	○						
	Managing the horticultural environment in the facility	○						
	Setting up and managing your facility	○						
	Grow hydroponically	○						
	Keep warm and raise the temperature	○						
Seedling work	Vegetables seedling work	○						
	Cultivation management	○						
	Discrimination	○						
Fruit-growing work	Working on seedling production	○						
	Working with fruit-growing management	○						
	Discrimination	○						
Flower-growing work	Flowers breeding	○						
	Growing and management for flowers	○						
	Discrimination	○						

모의평가 현황

국가직무능력표준을 기반으로 구성된 국가기술자격 평가방법의 실효성을 확인하기 위해 종자기사, 종자산업기사, 종자기능사, 원예기능사 총 4개의 자격종목에 대해 모의평가를 실시하였다. 종목별 모의평가방법은 Table 10으로 확인할 수 있다.

모의평가의 대상자는 종자 또는 원예와 관련된 학과에 재학 중인 고등학생, 대학생, 대학원생 및 졸업생으로 종자 또는 원예와 관련된 지식을 가지고 있고, 각각의 등급에 응시할 수 있는 자격이 충족되는 자를 대상으로 선정하였다. 각각의 자격별로 대상자는 10명으로 평가 기준을 잡고 시범평가를 진행하였으며, 원예기능사의 경우 20명을 대상으로 시범평가를 진행하였다. 또한 자문위원의 종합적인 결과를 통해 종자기사, 종자산업기사, 종자기능사는 지필수행과 작업형(작품제작, 작업수행)으로 진행하였으며 원예기능사는 지필수행으로 진행하였고 Table 11로 확인할 수 있다.

Table 10. Pilot evaluation method by event.

Event name	Evaluation method	Evaluation questions number	Examination time (minute)
Engineer seeds	Written answer	2.0	40.0
	Operation test	5.0	140.0
Industrial engineer seeds	Written answer	2.0	50.0
	Operation test	5.0	130.0
Craftsman seeds	Written answer	2.0	50.0
	Operation test	7.0	130.0
Craftsman horticulture	Written answer	20.0	120.0

Table 11. Status of pilot evaluation by event.

Event name	Examination day	Examination site	Candidate (person)
Engineer seeds	2016.09.02	D university, lecture room and laboratory (Chungcheongnam-do)	10
Industrial engineer seeds	2016.09.02	D university, lecture room and laboratory (Chungcheongnam-do)	10
Craftsman seeds	2016.08.24	S high school, classroom and laboratory (Gyeong gi-do)	10
Craftsman horticulture	2020.10.22	Y high school, classroom	10
	2020.11.11	(Gyeong gi-do)	10

Results and Discussion

모의평가 결과

종자기사 시범평가는 지필평가, 작업형(작품제작, 작업수행)이며 시험시간은 각각 40, 140분으로 진행하였다. 지필평가는 종자생산포장 재배관리의 병해충 잡초 방제하기와 종자수확의 종자 현장조제에서 각각 1문제씩, 작품제작의 경우 종자생산포장 재배관리의 관개시비하기에서 2문제, 묘생산의 묘생산하기에서 1문제를, 작업수행의 경우 형질전환육종의 유전자특성검정하기에서 1문제 종자수확의 종자 현장조제에서 1문제로 구성하여 총 7문제로 진행하였다. 종자산업기사 시범평가는 지필평가, 작업형(작품제작, 작업수행)이며 시험시간은 각각 50, 130분으로 진행하였다. 지필평가는 종자생산포장 재배관리의 병해충 잡초 방제하기와 종자수확의 종자 현장조제에서 각각 1문제씩, 작품제작의 경우 종자생산포장 재배관리의 관개시비하기에서 2문제, 묘생산의 묘생산하기에서 1문제를, 작업수행의 경우 형질전환육종의 유전자특성검정하기에서 1문제 종자수확의 종자 현장조제에서 1문제

로 구성하여 총 7문제로 진행하였다. 종자기능사는 시범평가는 지필평가, 작업형(작품제작, 작업수행)이며 시험 시간은 각각 50, 130분으로 진행하였다. 지필평가는 종자생산포장 재배관리의 병해충 잡초방제하기와 종자수확의 종자 현장조제에서 각각 1문제씩, 작품제작의 경우 종자생산포장 재배관리의 관개시비하기, 묘생산의 묘생산하기에서 각각 1문제씩을, 작업수행의 경우 종자생산포장 재배관리의 파종육묘하기에서 3문제, 종자수확의 종자 현장조제에서 1문제로 구성하여 총 8문제로 진행하였다. 원예기능사는 시범평가는 지필평가이며 시험시간은 120분으로 진행하였다. 지필평가는 시설원예재배 작업의 시설의 구조 및 설계하기, 시설원예자재 식별 및 사용하기, 시설내 원예 환경관리하기, 시설의 설치 및 관리하기, 수경재배하기, 보온 및 가온하기를 선정하였고 육묘작업의 채소의 육묘작업하기, 재배 관리하기, 감별하기를 과수재배 작업의 묘목생산 작업하기, 과수재배 관리 작업하기, 감별하기를 화훼재배 작업의 화훼 번식시키기, 화훼의 재배 및 관리하기, 감별하기 15개 항목으로 각 항목에 1문제씩과 무작위로 5개의 문제를 추가하여 총 20문제로 진행하였다. 모의평가 시행결과는 Table 12과 같이 나타내었으며 각 종목별 합격률은 종자기사는 40%, 종자산업기사 50%, 종자기능사 60%, 원예기능사 25%를 나타냈다.

Table 12. pilot evaluation results by event.

Event name	Examinee number	Successful candidate	Examinee average score	Ratio of successful applicant (%)
Engineer seeds	10	4	57.1	40
Industrial engineer seeds	10	5	58.6	50
Craftsman seeds	10	6	63.5	60
Craftsman horticulture	20	5	48.0	25

평가항목의 타당성 검증

모의평가를 실시한 후 개선된 실기시험 평가방법의 타당성을 검증하기 위해 산업체를 방문하여 해당 업체의 현장전문가들을 대상으로 설문을 실시하였고 종자 관련 3곳, 원예 관련 3곳 총 6개 산업현장을 방문하여 종자(원예)분야의 자격종목별 평가항목이 타당한지 현장 전문가들의 의견을 수렴하였다. 검증 항목은 크게 4가지로 표준연계성, 자격통용성, 자격현장성, 평가적정성으로 나뉘며 각 지표별 소문항이 3개씩 구성되어 총 12개 항목으로 구성되고, 100점 만점을 기준으로 점수를 부여하는 방식으로 진행되었다. 표준연계성이란 국가직무능력표준과 국가기술자격간 수준, 평가방법이 적절히 고려된 것인지에 대한 판단하는 척도로 mapping 일치성, 수준별 적합성, 평가방법 연계성으로 구성된다. 자격현장성이란 자격의 검증방법이 산업체 현장에서 실제로 수행하는 직무와 적절한 구성이 되었는지에 대한 척도로 직무 적합성, 직무 변별성, 직무 현실성으로 구성된다. 자격통용성은 평가방법이 적절히 구성되었는지에 대한 판단을 하는 척도로 신호 가능성, 선별가능성, 선도 가능성으로 구성된다. 평가적정성은 검증방법의 시간, 시설·장비, 수험생의 안전성이 충분히 고려되었는지에 대한 척도로 시험(작업)시간, 시설 장비, 안정성으로 구성된다. 개선된 실기시험 평가방법의 타당성을 검증하기 위한 설문의 결과는 Table 13에서 확인할 수 있다. 종자기사에서는 표준연계성, 자격통용성, 자격현장성, 평가적정성이 각각 85, 89, 89, 91를 나타냈고, 종자산업기사에서 85, 89, 89, 91을 나타내었으며, 종자기능사에서 85, 89, 89, 91로 나타냈다. 또한 원예기능사의 경우 98.7, 96.0, 96.0, 100으로 나타내었다. 전반적으로 85% 이상의 점수를 나타내고 있어 개선된 평가방법이 타당하다는 것을 확인 할 수 있었다.

Table 13. Results of evaluation item feasibility study by event.

Event name	Feasibility study content				Average
	Standard connectivity (%)	Qualification mobility (%)	Qualification field (%)	Evaluation propriety (%)	
Engineer seeds	85.00	89.00	89.00	91.00	89.00
Industrial engineer seeds	85.00	89.00	89.00	91.00	89.00
Craftsman seeds	85.00	89.00	89.00	91.00	89.00
Craftsman horticulture	98.70	96.00	96.00	100.0	97.70

Conclusion

Na 등(2012)에서 국가직무능력표준을 활용하여 자격의 종목 및 등급을 검토하거나 재설계하려는 움직임은 있지만 아직 활용이 미흡하다는 지적은 꾸준히 제기되고 있다. 이에 본 연구에서는 국가에서 직무별 능력을 모듈화한 국가직무능력표준(NCS, National Competency Standards)을 활용하여 국가기술자격 실기시험 평가방법의 개선안을 제시하고자 하였다.

우선, 자문위원단을 구성하여 국가직무능력표준 능력단위, 능력단위요소와 국가기술자격 출제기준을 비교·분석·매칭 등을 검토하였고 산업체 현황 등 문헌 및 통계조사와 산업현장을 방문하여 산업현장에서 사용하고 있는 시설·장비 등을 파악하고 현장 실무자와 기술자의 의견 수렴을 진행하였고 이러한 종합 결과를 기반으로 종자(원예)분야의 실기시험 평가를 위한 문제를 개발 및 종목별로 모의평가를 실시하였다. 종자기사는 6가지의 능력단위 중 지필평가 2가지, 작품제작 3가지, 작업수행 2가지 총 7개의 문제를 구성하였고 종자산업기사는 6가지의 능력단위 중 지필평가 2가지, 작품제작 3가지, 작업수행 2가지 총 7개의 문제를 구성하였다. 종자기능사의 경우 15가지의 능력단위 중 지필평가로 20문제를 구성하여 진행하였다. 모의평가에 응시한 지원자 수는 종자기사, 종자산업기사, 종자기능사, 원예기능사 각각 10, 10, 10, 20명으로 진행하였으며, 종목별 합격률은 종자기사 40%, 종자산업기사 50%, 종자기능사 60%, 원예기능사 25%를 나타냈다. 합격률의 분포도를 확인하기 위해 2016 - 2020년도에 운영했던 종자(원예)분야 국가기술자격 실기시험 평균 합격률을 분석한 결과 종자기사에서 30%, 종자산업기사에서 34%, 종자기능사에서 80%, 원예기능사에서 65%로 종자기사, 종자산업기사는 모의평가의 합격률이 높게 나타난 반면, 종자기능사와 원예기능사는 낮은 합격률을 나타내고 있다. 특히, 원예기능사의 경우 기존 작업형으로 운영하던 방식에서 지필형에 따른 검정방식에 변경으로 인해 큰 차이를 나타낸 것으로 판단되며 지필형의 검정방식이 정착되어 운영된다면 현재 기준보다 높아질 것으로 예상된다. 아울러 모의평가를 통해 모의평가에 대한 타당성 조사를 실시할 수 있게 되었고 평가에 참여한 대상자에게는 현장에서 수행하는 직무를 간접적으로 체험할 수 있는 기회가 되었을 것이다.

본 연구에서는 산업현장에서 필요한 실무 능력을 평가할 수 있는 다양한 방식을 모색하기 위해 종자기사, 종자산업기사, 종자기능사는 지필형과 작업형(작품제작, 작업수행) 방식으로 진행하였고 원예기능사는 지필형으로 평가방법을 진행하였다. 이는 기존에 필답형으로 운영하는 종자기사, 종자산업기사, 종자기능사와 작업형으로 운영하는 원예기능사와는 다른 방식으로 평가방법을 확대 실시하였으며 이를 통해 다양한 방법으로 개선안을 제시할 수 있게 되었다. 본 연구를 기초로 하여 더 많은 종자(원예) 분야 전문가와 자료의 수정·보완 등 면밀한 검토 및 신중한 결정을 통해 평가방법을 적용하여 수험자에게 불이익이 없으며 전문성을 평가할 수 있는 평가방법을 통해 전문성을 갖춘 국가기술자격으로 거듭날 것으로 판단된다.

Conflict of Interests

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

본 연구는 한국산업인력공단(Human Resources Development Service of Korea) 국가기술자격출제실의 NCS기반 국가기술자격 평가방법개발 사업으로 수행되었습니다.

Authors Information

Hyunho Jang, Human Resources Development Service of Korea, Senior Researcher

Chungnam National University, Doctor of Philosophy

Taek-Keun Oh, <http://orcid.org/0000-0003-0215-0427>

Jwakyung Sung, <http://orcid.org/0000-0002-0758-6644>

References

- HRDK (Human Resources Development Service of Korea). 2016. Result report on improvement of national technical qualification practical evaluation method on National Competency Standards: In filed of seeds. HRDK, Ulsan, Korea. [in Korean]
- HRDK (Human Resources Development Service of Korea). 2020. Result report on improvement of national technical qualification practical evaluation method on National Competency Standards: Engineer plant protection, industrial engineer plant protection and craftsman horticulture. HRDK, Ulsan, Korea. [in Korean]
- HRDK (Human Resources Development Service of Korea). 2021a. 2021 National technical qualification statistical yearbook. HRDK, Ulsan, Korea. [in Korean]
- HRDK (Human Resources Development Service of Korea). 2021b. National technical qualification test guide. HRDK, Ulsan, Korea. [in Korean]
- HRDK (Human Resources Development Service of Korea). 2021c. National Competency Standards. Accessed in www.ncs.go.kr on 5 June 2021. [in Korean]
- Kang SH, Kim AG, Park SJ, Kim JS, Kim ST, Kim DH, Jeong JY, Park CG. 2003. The vision and development plan of the qualification system. Korea Labor Institute, Sejong, Korea. [in Korean]
- Kim JS, Kim KY. 2018. Exploratory research on vocational education and training tasks based on National Competency Standards (NCS). *Journal of the Korean Vocational Qualifications Association. Occupation and Qualification Studies* 7:237-265. [in Korean]
- KMGL (Korea Ministry of Government Legislation). 2021. National technical qualification law. Accessed in <http://www.law.go.kr> on 8 June 2021. [in Korean]
- KSVS (Korea Seed & Variety Service). 2021. Number of businesses in the seedling culture and seed industry. Accessed in www.seed.go.kr on 9 June 2021. [in Korean]
- Lee DH, Lee RG, Yoon DY. 2018. A study on the improvement of NCS-based national technical skill environment field practical evaluation method. *Korea Association of Skills and Qualifications* 7:151-177. [in Korean]
- Na SI, Jo JY, Cu JG, Kim JS, Min SG, Seok YM. 2012. Development and application of national technical qualification grade and item redesign model using National Competency Standards. *Journal of the Korean Vocational Qualifications Association. Occupation and Qualification Studies* 1:79-100. [in Korean]
- Park JS. 2005. A study on the effect analysis of qualifications in the environmental field. Ph.D. dissertation, Yonsei Univ., Seoul, Korea. [in Korean]
- Statistics Korea. 2021. National business survey. Accessed in <http://Kostat.go.kr> on 9 June 2021. [in Korean]