J. Space Technol. Appl. 2(4), 231-244 (2022)
https://doi.org/10.52912/jsta.2022.2.4.231

우주기술과 응용
Journal of Space Technology and Applications
pISSN 2765-7469 eISSN 2799-3213

리뷰논문

우주 인력 정책에 대한 소고

김신명†, 이 철

한국과학기술원 인공위성연구소

A Review on the Space Human Resource Policy

Shinmyeong Kim†, Chol Lee

Satellite Technology Research Center, KAIST, Daejeon 34055, Korea

Received: October 21, 2022
Revised: November 4, 2022
Accepted: November 9, 2022

†**Corresponding author :**
Shinmyeong Kim
Tel : +82-42-350-8984
E-mail : kshinm@kaist.ac.kr

Copyright © 2022 The Korean Space Science Society. 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.

ORCID
Shinmyeong Kim
https://orcid.org/0000-0003-3264-8437
Chol Lee
https://orcid.org/0000-0001-6565-8397

요 약

미래 지향적인 우주인력양성을 위해서는 체계적인 전략이 요구된다. 이를 위해 본 연구에서는 우주 인력의 수요와 공급의 불일치를 전공, 학력, 직무의 부분에서 확인하였다. 우주 잠재 인력, 우주 기술/연구 인력에게 요구되는 역량의 수준과 범위에 대한 체계화가 필요하며, 이를 고려한 우주 인력 양성 정책을 다음과 같이 제안하였다. 첫째, 우주 인력 양성을 위한 인프라 강화가 필요하다. 둘째, 우주 잠재 인력을 양성하기 위한 정책이 필요하다. 셋째, 우주 기술 · 연구 인력을 양성하기 위한 정책이 필요하다. 이 결과는 정부와 기업의 인적, 물적, 사회적 자원을 고려하여 수정 및 보완할 수 있다.

Abstract

A systematic strategy is required to train future-oriented space manpower. To this end, in this study, the discrepancy between demand and supply of space manpower was confirmed in terms of major, education, and job. It is necessary to systematize the level and range of capabilities required for space potential manpower and space technology/research manpower, and the space manpower training policy considering this is proposed as follows. First, it is necessary to strengthen the infrastructure for training space personnel. Second, a policy to train space potential manpower is needed. Third, policies are needed to nurture space technology and research personnel. These results can be modified and supplemented by considering the human, material and social resources of the government and businesses.

핵심어 : 인적자원개발, 우주교육, 우주인력정책
Keywords : human resource development, space education, space human resource policy

1. 서론

KAIST 인공위성연구센터(현재, 인공위성연구소)에서 개발하고 1992년 발사한 우리별 1호는 대한민국 최초의 국적 위성이다. 개발 당시 대부분의 우주분야의 선진기술국은 30~40년간의 기술축적이 되어 있는 반면에 국내에는 아직 관련 우주분야에 체계적인 연구가 수행되

지 못하고 있었으며, 관련 인력도 분산되어 전반적인 연구가 대단히 미비한 실정이었다. 과학 및 통신기술개발용 실험 인공위성의 개발, 제작 및 운용을 목적으로 하는 우리별 위성 개발 사업은 재료, 기계 설계 및 열전달, 통신, 제어, 컴퓨터 응용기술 등 첨단 복합기술을 확보함으로써 관련 산업계의 첨단 기술 발전에 큰 공헌을 하고 인공위성 제반 분야에 대한 기초 또는 응용 연구의 수행 및 고급기술인력의 배양을 위해 수행되었다[1]. 이 사업에는 KAIST, 성균관대학교, 연세대학교 등 대학의 교수팀, 한국항공우주연구원, 전파연구소, 표준과학연구원, 시스템공학연구소 등 연구소의 연구팀인 전문가 집단과 KAIST 인공위성연구소 소속의 학생 집단이 참여하였다. 학생 집단은 KAIST 학부 졸업생을 대상으로 선발되었으며, 영국의 Surrey 대학을 중심으로 미국, 일본 등에서 인공위성 개발에 필요한 핵심 기술을 학습하여 인공위성 개발에 적용하였다[1,2]. 이러한 경험을 가진 학생 집단은 현재 대한민국 우주 분야의 산업계, 학계, 연구계에서 중추적인 역할을 담당하고 있다. 이는 우리나라 우주 개발의 시작이 우주 분야의 인력 양성과 함께 시작하였음을 시사한다.

우리별 위성 개발 당시 보고서에 따르면, 우주 위성 프로젝트는 그 성격상 주어진 임무 이외에 집중적 기술 투자를 유도함으로써 인력 양성 및 연구 활동의 활성화를 가져와 범 국가적인 혁신을 이룰 것을 기대하였다. 또한 부품, 신재료, 컴퓨터 하드웨어/소프트웨어, 연구개발(R&D) 관리 기술 등의 발전을 통해 경제, 사회적 성장을 촉진하고, 인공위성의 보유는 국민의 자긍심을 고양시킴은 물론 과학의 생활화를 통하여 국가 발전의 초석을 이룰 것을 예견하였다[1]. 30년이 지난 지금 당시의 우리별 위성 개발 목적은 어느 정도 달성하였을 뿐 아니라, 우주 경제와 우주 안보는 더욱 중요해졌고 그 규모도 확대되었다.

위성 개발의 영역도 이제는 위성 기술 개발을 다른 나라에 이전하는 나라가 되었으며, 위성 개발 뿐만 아니라 발사체, 위성 활용, 우주 과학 분야에서도 세계에 우주 개발 국가와 협력할 수 있을 정도로 고무적이다. 우주 개발에 참여하는 이해 당사자는 연구계와 학계가 중심이었지만 산업체의 역할도 매우 커지고 있다. 특히, 향후 초소형 군집위성시스템, 한국형 위성항법시스템 등 굵직한 위성 발사 계획이 급격히 늘어나고 있으며, 위성 및 발사체 기술이 민간으로 이전되고 있음에 따라 우주 연구 인력과 함께 우주 기술 인력에도 관심을 가져야 한다.

정책은 바람직한 사회상태를 이룩하려는 정책목표와 이를 달성하기 위하여 필요한 정책수단에 대하여 권위있는 정부기관이 공식적으로 결정한 기본방침[3]이다. 만약 우주 분야의 인력 정책이 없이도 충분히 인력을 공급하고 유입에 문제가 없다면 특별한 정책이 필요 없을지도 모른다. 그러나 우주 분야의 인력의 대부분이 이공계 출신으로서, 우주 분야의 인력도 정보통신(IT), 기계, 전기 등 유수의 산업과 우수한 인력 유입에 경쟁을 해야 한다. 이에 우위를 두기 위해서는 체계적이고 전략적인 정책적 접근이 필요하다[4].

2. 우주 인력의 수요와 공급의 불일치

2019년 대비 2020년의 기업체의 위성체 제작 인력이 145%(899→1,305), 발사체 제작 인력이 118%(698→824)로 증가하였다. 2020년 인원 대비 향후 5년간 신규인력 채용 계획 인원은 기업체는 21%(1,360/6,305), 연구 기관은 24%(275/1,135) 규모로 계획되어 있다[4]. 2022년 현재에도 우주 기업의 대규모 채용이 이루어지고 있으나, 적정한 인력이 부족하여 채용에 어려움을 호소하고 있다[5].

청년들은 어려운 취업시장을 극복하고 노동시장에 진입하더라도 2명 중 1명은 1년 이내에 회사를 떠나고 있는 실정이다. 신입사원들의 1년 내 퇴사의 주된 이유는 조직 및 직무 적응 실패(49.1%), 급여 및 복리후생 불만(20.0%), 근무 지역 및 환경에 대한 불만(15.9%) 등이었다 [6]. 근로자의 전공, 학력, 직무가 양성 단계에서의 취업 후 활용 단계에서와 불일치했을 때, 조직 및 직무 적응의 실패로 이어질 수 있다. 이에, 먼저 우주 분야의 전공, 학력, 직무의 불일치 문제에 대해 논의하고자 한다.

2.1 전공 불일치

우주 관련 기업 및 연구 기관의 전공별 인력 현황을 살펴보면, 연구 기관 인력의 80%, 기업 인력의 87%가 비우주 관련 학위 과정이다(Fig. 1)[4]. 대부분, 전기, 전자, IT, 기계, 재료, 자연과학 등을 전공한 후 우주 관련 기업 및 연구 기관에 취업하여 OJT(On the Job Training) 등을 통하여 우주 관련 업무를 수행하고 있다. 이는 우주 분야에 대한 이해 없이 입직하여, 업무를 수행하는 경우가 많다는 것을 의미한다. 또한, 우수한 이공계 전공자의 우주 분야 유입을 위한 정책도 함께 필요하다는 것을 시사한다.

2.2 학력 불일치

국내에 우주관련 교육과정이 포함된 우주학과가 있는 대학은 18개 대학(20개 학과)이다[4]. 관련 학과명은 항공우주공학과, 천문우주학과 등으로 나눌 수 있다. 항공우주공학과의 학부 교육과정은 항공에 편중되어 있으며, 우주기술에 대한 교과목이 전공심화 과목에서 한 두 과목 정도로 편성되어 학부 과정에서는 전문적인 우주기술 분야의 인력을 양성하는 것이 어려운 상황이다.

학위 과정에서의 우주 기술 분야의 인력 양성은 정부 및 연구기관의 우주 관련 과제를 수행하고 있는 교수의 연구실에서 석박사 과정을 통하여 배출되고 있다. 그 중에서 13.6%가 우주 분야에 취업을 하고 있는 상황이다. 기업체의 경우 학사 이하의 인력이 77.7%을 차지하고 있어 학부 수준에서의 체계적인 우주 기술 인력 양성이 요구된다[4].

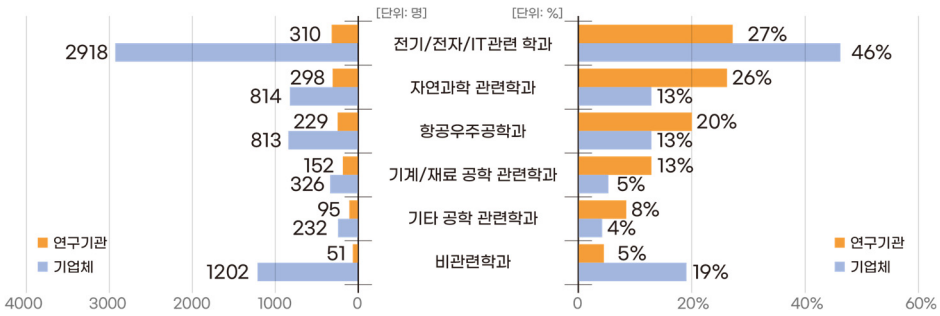

Fig. 1. Manpower status by major [4].

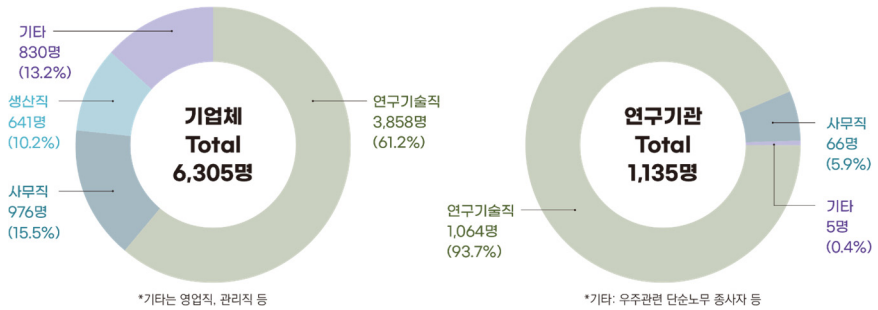

Fig. 2. Manpower status by function [4].

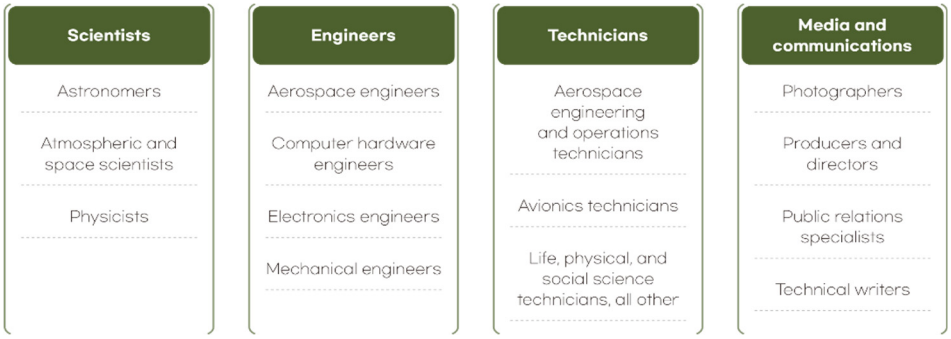

Fig. 3. Careers in space [7].

2.3 직무 불일치

연구기관의 경우 93.7%가 연구기술직으로 구성되어 있지만, 기업체의 경우 연구기술직(61.2%), 생산직(10.2%) 등의 다양한 직무로 구성되어 있다(Fig. 2)[4]. 그러나 학위 과정 및 정부의 우주기술 인력 양성 사업은 연구직 중심으로 구성되어 있어 기술직 인력 양성 방법은 전무하다.

특히, 미국(Fig. 3)의 경우, 우주 관련 직업이 과학자, 공학자, 기술자 등 다각적으로 분류된 반면 우주기술진흥협회의 조사 직능은 “연구기술직”, “생산직”으로 제한되어 있다[7]. 우주 기술 관련 기업체 및 연구 기관에서 수행하는 직무를 면밀히 분석하여 한국형 우주기술직무를 체계화하는 것이 필요하다.

3. 우주 인력 양성 현황

3.1 학위 과정

학위 과정과 관련되어 우주 분야 인력을 양성하는 경우는 학사급 인력은 우주 관련 교육과정이 포함된 우주 학과가 있는 학부 과정에서 양성되고 있으며, 석박사급 인력은 우주 학과 및 우주 관련 연구를 수행하는 교수의 소속 학과에서 양성되고 있다. 한국우주기술진흥협회 2022년 자료[4]에 따르면, 우주관련 교육과정이 포함된 우주학과가 있는 대학은 20개 대학(24개 학과) (Table 1)이며 우주 관련 연구를 수행한 대학 및 학과는 38개 99개 학과이다. 우주 학과는 공과대학 소속의 19개 학과, 자연대학 소속의 5개 학과로 되어 있다. 학위 과정의

Table 1. Space related Majors [4]

대학교	학과	설립연도	주요 교육 내용
한국항공대학교	항공우주 및 기계공학부	1952	항공기, 무인기, 우주 추진 발사체, 인공위성 및 유도무기 등에 관련된 역학 및 설계, 제작, 시험방법 등에 대한 교육
연세대학교	천문우주학과	1967	은하 형성과 진화, 항성과 항성 종족의 진화, 천문광학, 인공위성 과학 등 우주 시대에 걸맞은 최첨단 과학 교육
인하대학교	항공우주공학과	1972	항공기, 헬리콥터 등의 대기권 비행체와 인공위성, 발사체와 같은 우주 비행체의 설계/해석/제작/시험평가/운용을 위한 기반 학문 및 최신 공학 기술 교육
한국과학기술원	항공우주공학과	1979	항공기, 무인기 및 드론, 인공위성, 우주발사체 위성항법 등 비행과 우주탐사 기술과 시스템에 대한 교육
조선대학교	항공우주공학과	1985	항공우주 분야의 항공기, 인공위성, 발사체의 기반 설계 능력과 제반 기술지식을 교육
경희대학교	우주과학과	1985	수학, 물리, 전산 등의 기본 교육을 토대로 별과 행성의 생성과정, 대규모 전천탐사 등의 교육 진행
충북대학교	천문우주학과	1987	우주의 자연현상을 이해하는 기본지식과 기술을 습득하기 위한 이론 및 관측의 제반 분야 교육
충남대학교	천문우주과학과	1988	태양계 행성들로부터, 태양, 항성, 성운, 성단, 은하, 은하단, 우주배경복사 등 우주 내에 있는 천체와 현상을 교육
부산대학교	항공우주공학과	1989	항공우주 분야의 지식과 기술에 대한 확고한 기반 구축과 문제 해결에 적용할 수 있는 능력 교육
건국대학교	항공우주정보 시스템공학과	1990	지구 대기권과 우주를 비행하는 비행체(항공기, 발사체, 우주선, 인공위성 등)의 비행 원리, 해석, 설계와 관련된 교육 진행
서울대학교	기계항공공학부 우주항공공학전공	1991	기초 학문분야(공기역학, 구조역학) 또는 설계지향 분야(항공분야, 우주분야, 다른 분야와의 융합(항공기술, 위성체 기술 등) 교육
전북대학교	항공우주공학과	1992	각종 첨단 항공기를 비롯하여 인공위성, 우주선 등의 개발 및 운용에 필요한 이론과 기술 교육
충남대학교	항공우주공학과	1992	우주 비행체를 개발하는 데 필요한 설계, 해석, 모델링 및 검증 등에 관한 방법론을 배우고 연구

Table 1. (Continued)

대학교	학과	설립연도	주요 교육 내용
경상대학교	기계항공정보융합공학부 항공우주 및 소프트웨어공학전공	1996	비행체 및 운용시스템의 설계, 제작과 더불어 이와 관련된 임베디드 소프트웨어의 개발에 관한 교육
세종대학교	기계항공우주공학부 항공우주공학전공	1997	공학 분야 전반을 포괄하는 공학 일반 영역과 연구개발 대상인 항공우주 시스템의 특성을 탐구하는 항공우주공학 고유의 영역을 교육
세종대학교	천문우주학과	1997	최첨단 우주망원경과 지상 거대망원경의 자료를 활용하여 별 탄생과 은하의 구조, 블랙홀의 신비, 우주의 가속 팽창 연구
울산대학교	항공우주공학전공	1998	AI 및 첨단과학기술 관련 융복합 교육을 통한 비행체 설계, 생산, 개발 교육
공군사관학교	항공우주공학과	2001	공기역학, 구조역학, 추진 공학, 제어공학 4가지로 분류하며 궁극적으로 항공기를 다루는 항공시스템과 우주선을 다루는 우주발사체 교육
아주대학교	우주전자정보공학과	2002	물리학, 정보통신공학, 전자공학, 위성공학, 지리정보공학, 지구물리, 측량과학, 천체물리, 시스템공학, 우주과학 등 교육
순천대학교	기계우주항공공학부 우주항공공학전공	2006	일반 기계시스템에 대한 교육 기반을 마련, 설계 능력 함양을 위해 역학, 3차원 컴퓨터 응용 설계 학습

교육과정은 학문적 체계에 맞게 편성되기도 해야 하지만, 연구계와 산업계에서 요구하는 역량을 반영하고 있는지도 함께 고민할 필요가 있다.

3.2 과학기술정보통신부의 우주 기술 인력 양성 사업

정부는 우주기술인력을 양성하기 위해 산업 인력 교육 훈련, 연구 인력 현장 연수, 연구 인력 현장 교육, 인력 양성 저변 확대의 측면에서 인력을 양성하고 있다(Table 2). 다만 연구 인력 양성에 대부분 집중되어 있으며, 소수로 진행되고 있어 산업 수요에 대응하기에는 한계가 있다.

4. 우주 인력 정책 제안

우주 기업에서 요구하는 지원자의 경험, 전문 기술, 지식, 자격을 제공하는 체계가 필요하다. 영국의 사례(Fig. 4)와 같이 우주 기업에 인력의 도움을 주기 위해서는 지원자에게 필요한 경험을 부여하거나, 전문 기술, 지식 또는 자격을 얻을 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다[9].

Table 2. Space technology manpower cultivation project of the ministry of science and ICT [8]

구분		주관기관	사업 내용
산업인력 교육훈련	우주기술 전문연수	한국우주기술 진흥협회	경력단절자 대상, 우주산업체 수요를 반영한 맞춤형 전문교육으로 우주기업 인력수요 충족
	산업체 직무교육	국가과학기술 인력개발원	우주산업체 종사자 대상 기초교육 · 현장방문교육 · 실습교육 등을 통한 역량 강화
연구인력 현장연수	초소형위성 개발 저변확대	한국항공우주연구원	대학(원)생들에게 큐브위성 제작 기회를 제공하여 우주기술 저변확대 및 전문인력 양성 기반 확충
	뉴스페이스 리더양성	KAIST 인공위성연구소	출연(연) 등의 체계개발 프로그램에 직접 참여하며 전문가의 도제식 교육을 받는 체계기반 실무교육
연구인력 현장교육	대학(원)생 현장교육	한국항공우주연구원, 한국천문연구원, 한국산업기술시험원	우주분야 시설·장비를 보유한 기관에서 학점 연계 실습 및 현장교육을 받을 수 있는 기회 제공
	미래우주 교육센터	경상국립대학교, 부산대학교, 세종대학교, 인하대학교, KAIST	산 · 학 · 연 컨소시엄 기반 미래분야별 전문인력 양성
인력양성 저변확대	산 · 학 · 연 협의체 운영	한국항공우주연구원	우주분야 인력 수요기관과 공급기관이 참여하여 교육 수요 분석 및 커리큘럼 개발
	우주여성 저변확대	한국항공우주연구원	여성 친화적인 우주교육 컨텐츠 개발 및 프로그램 지원

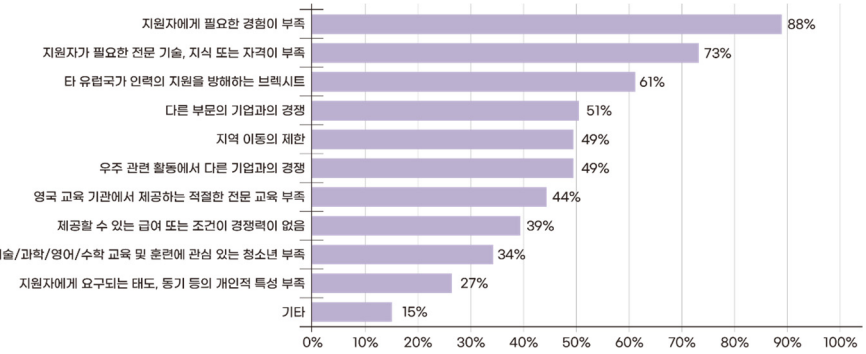

Fig. 4. The causes of recruitment difficulties for UK space companies [9].

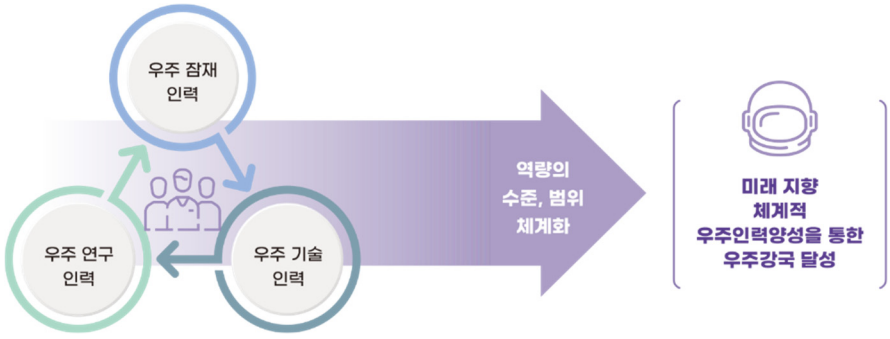

Fig. 5. Strategies for training space manpower.

미래 지향 체계적 우주인력양성을 위해서는 체계적인 전략이 요구된다(Fig. 5). 이를 위해 기존에 과학기술정보통신부에서 수행하고 있는 우주 인력 정책을 포함하여, 타 부처의 인력 양성 정책 중 우주 분야에 적용할 수 있는 정책을 역량의 수준과 범위를 체계화하여 제안하고자 한다.

4.1 우주 인력 양성 인프라 강화

우주 산업 및 연구 분야는 직장내 교육훈련(OJT) 기반으로 인력이 양성되어 왔으며, 신기술 도입으로 우주 분야 교육의 체계를 구성하는 데는 제한되었다. 산학연 협의체를 통하여 우주 분야 인력 수요기관과 공급기관이 참여하여 우주 산업에서 요구되는 인력의 직무 및 수준을 분석하여 커리큘럼 개발이 선행되어야 한다(Fig. 6). 또한, 국가직무능력표준(NCS)과 자격, 국가역량체계(KQF) 등의 활용 타당성 검토할 필요가 있다.

양질의 교육훈련인력(교, 강사) 확보가 필요하다. 우주 분야 인력의 희소성으로 인해 교육훈련인력이 제한되어 있으며, 교육훈련인력 또한 본연의 업무를 수행 중에 시간을 내어 교육훈련을 제공하고 있다. 우주분야 교육이 활성화되면, 교육훈련인력의 업무 과부화로 인한 고충이 예상되어 이에 대한 대책이 요구된다. 이에, 우주 산학연 협의체 등에서 우주 인력 양성에 요구되는 교육 전문 인력을 확보 및 양성, 관리할 필요가 있으며, 우주 교육훈련인력으로 선정될 경우, 원직장에서 대체 인력 활용을 위한 급여 등의 지원이 필요하다[11].

4.2 우주 잠재 인력 양성 정책

우주 잠재 인력에 대한 투자는 우주 기술에 대한 긍정적인 대국민 인식을 도모하고, 궁극적으로는 우수한 우주 인력 유입에 도움이 될 수 있다. 또한, 우주 과학 및 기술 분야의 교육 및 연구 기회에 대한 접근은 우주 산업의 미래 인력과 리더를 양성하는 데 필수적이다[12]. 우주 잠재 인력의 범위는 제시한 청소년을 포함하여, 초, 중, 고등학생, 우주 비전공대학생 등으로 발달 단계에 따라 학습 수준과 동기 부여 정도가 다르다. 또한, 같은 발단 단계라도 관심 정도에 따라 기초 수준, 심화 수준 등으로 우주 기술 학습에 대한 요구에 대한 차별화 전략이 필요하며, 이를 고려한 기준과 제안 정책은 Table 3과 같다.

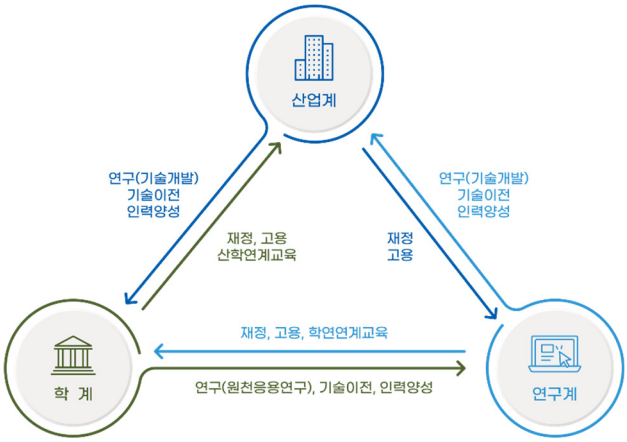

Fig. 6. Industry-academia-institute governance [10].

Table 3. Proposed policies

발달단계 / 관심수준	초등학생	중학생	고등학생			대국민
			일반고	영재고(과학고)	직업계고	
기초수준	우주 교육원(가칭)을 중심으로 우주 교육 확대					
	우주과학관을 활용한 대국민 우주개발인식 확산					
		국가수준 교육과정에 우주 교육 반영(교육부)				
		기술, 과학 등 우주 교육 관련 교사의 우주 교육 전문성 강화				
심화수준	우주 영재 교육 연구원을 통한 우주 영재 발굴 및 교육					

국가수준 교육과정에 우주 교육 반영(교육부)해야 한다. 우주 분야에 우수 인력을 유입하기 위해서는 초 · 중 · 고등학교 수준에서 노출 정도가 높아야 한다. 기술 교과의 교육과정에 우주항공기술 내용이 성취기준에 들어가 있음에도 불구하고, 교과서에는 작게 언급되거나 언급되지 않는 경우가 다수이다. 현재 개발 중인 2022 개정 교육과정에 우주 기술 분야를 강화하고, 교과서 개발 시 기초 자료를 집필자에게 제공하여 국민의 우주 소양 교육이 가능하도록 지원이 필요하다.

기술, 과학 등 우주 교육 관련 교사의 우주 교육 전문성을 강화해야 한다. 초 · 중 · 고등학교 교육에의 우주 교육 활성화를 위해서는, 교사의 우주 교육 전문성 강화가 요구된다. 기술 교과와 과학 교과의 예비 교원을 대상으로 우주 교육 프로그램을 제공하여 예비 교원의 우주 관심도를 높일 필요가 있다. 학교 현장에 도입할 우주 교육 콘텐츠를 개발하여, 기술 교사와 과학 교사를 대상으로 우주 교육 전문성 강화 연수를 제공하여 우주 친화적 교육을 촉진하도록 해야 한다.

우주 교육원(가칭)을 중심으로 우주 교육이 확대되어야 한다. 미국 NASA의 경우, STEM (science, technology, engineering, mathematics) 교육을 통하여 초 · 중 · 고등학교 학생에게 우주 교육을 제공하고 있다. STEM에서 예술(art)이 포함된, STEAM(science, technology, engineering, arts, mathematics) 기반 우주 교육 프로그램을 개발하여 운영하고 있다. 현재, 우주 교육 프로그램의 대부분은 연구자 관점에서 개발되어 운영 중이나, 교육 전문가가 초 · 중 · 고등학교 학생의 발달 단계와 학습 능력을 고려하여 우주 교육 프로그램을 재편화 할 필요가 있다.

우주 영재 교육 연구원을 통한 우주 영재를 조기에 발굴하고 교육해야 한다. 우주 산업 및 연구의 성공 요인은 우주 인력이다. 현재 운영 중인 과학영재교육연구원 등의 트랙으로 우주 영재 교육을 제공하는 것도 검토할 수 있다.

우주과학관을 활용한 대국민 우주개발인식을 확산해야 한다. 누리호 발사로 인하여 증대된 국민적 관심을 바탕으로 장래 항공우주의 미래를 이끌 청소년들의 우주 캠프, 찾아가는 청소년 캠프 등을 통한 현장학습을 강화할 수 있다. 우주 잠재 인력에게 우주센터 현장학습의 기회를 제공하기 위해서는 관련 인력보충과 과학관의 적극적인 협력이 필요하다.

우주관련 체험 행사 및 경연대회(캔위성, 로켓 등)의 다양한 신규 프로그램의 개발 및 현행 프로그램의 개선이 필요하다.

우주산업 관련 기업체에 항공우주공학과를 전공하지 않은 비전공자의 비율이 95.2%으로 높았다. 이는 항공우주공학과의 우주 분야 관련 교육의 증대와 더불어, 비전공자의 우주 분야로의 전환을 위한 정책이 요구된다. 비우주학과 학생을 중심으로 우주 산업의 노출 정도를 높이기 위해 우주 기술에 대한 이론 및 기술 학습을 제공해야 한다.

대학(원)생들에게 큐브위성제작 기회를 제공하여 우주 기술 저변확대 및 전문인력 양성 기반을 확충해야 한다.

4.3 우주 기술·연구 인력 양성

우주 기술·연구 인력을 양성하기 위한 정책 제안은 Table 4와 같다.

우주기술 마이스터고등학교(산업수요맞춤형고등학교), 마이스터대학을 통한 우주 기술 영재를 양성해야 한다. 우주 산업체 및 연구원의 R & D 인력 공급 양성을 위해 우주기술에 대한 이해를 기반으로 창의적 문제 해결 능력을 갖춘 우주 기술 영재 양성을 위한 우주기술 마이스터고 개교 및 운영 지원해야 한다.

산학일체형 인력양성사업 기반 맞춤형으로 교육해야 한다. 산학일체형 도제학교 제도를 활용하여 뉴스페이스 기업, 우주 방위산업체 활용 기술 인력을 양성할 수 있어야 한다.

미취업자, 경력단절자 대상, 우주산업체 수요를 반영한 맞춤형 전문교육으로 우주 기업 인력의 수요를 충족해야 한다. 우주개발 기관/기업 도제식으로 인력을 양성할 수 있다. 또한, 우주 개발 관련 연구기관과 기업의 프로그램에 직접 참여하며 전문가의 도제식교육을 받는 체계 기반 실무 교육(뉴스페이스 리더 양성, ADD 우주센터 인턴십 등)이 활성화 되어야 한다.

발사체, 위성활용, 우주 탐사 등 분야와 한국항공우주연구원, 한국천문연구원 등 참여 기관 확대가 필요하다. '23년 개소를 목표로 하는 제주도의 국가위성통합운영센터에 필요한 전문인력을 양성하기 위하여 관계 기관의 위성운영 교육역량을 바탕으로 교육/훈련 프로그램을 개발하고 운영할 수 있다. 또한, 위성자료 활용에 필요한 인공지능 교육 프로그램을 개발하여 원내외, 해외에 필요한 위성자료 활용 전문가를 육성할 수 있다.

뉴스페이스 산업체의 직무 교육이 필요하다. 우주산업체 종사자 대상 기초 교육, 현장 방문 교육, 실습교육 등을 통하여 역량을 강화할 수 있다.

우주관련 학과 및 전공 인증 제도를 통하여 우주 기술 전공이 확대되어야 한다. 기존의 우주 관련 학과의 학부 교육은 항공(항공우주학과), 기초 우주학(우주과학과, 천문학과) 등으로 우주 기술 관련 교육과정을 제공하지 못하는 한계가 있다. 뉴스페이스 시대가 도래하며, 우주 기술을 가진 인력이 요구되고 있다. 이에 따라 대학에서도 우주 관련 수업을 개발하여 교육과정에 편성할 필요가 있다. 우주 관련 병역특례, 산업체 입사 시 우주 관련 교육에 대한 공통 기준이 필요하다. 우주 학과 인증 제도를 도입하여, 우주 관련 교육과정을 공통으로 개발하고 제공, 기존 교원의 우주 관련 교수학습 역량을 개발할 수 있다.

양질의 우주 기술 온라인 공개강좌(MOOC) 개발 및 제공을 통하여 우주 기술을 학습하려는 신규 인력에게 교육을 제공해야 한다.

Table 4. Training space technology and research personnel

<table>
<tr><td colspan="3">대상</td><td colspan="5">Technician / Engineer / Researcher</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="5">위성체/발사체/위성활용(통신, 항법)/우주연구</td></tr>
<tr><td colspan="3">기술수준
양성대상</td><td colspan="2">초급</td><td colspan="2">중급</td><td>고급</td></tr>
<tr><td rowspan="5">직업계고</td><td rowspan="3">특성화고</td><td></td><td colspan="2">우주 방위산업체 인력 양성 사업 기반 맞춤형 교육</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2" rowspan="2">우주군특성화고를 통한 우주군 기술 인력 양성</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">마이스터고</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2">우주기술 마이스터고, 마이스터 대학을 통한 우주 기술 영재 양성</td><td rowspan="8">우주개발기관/기업 도제식 인력양성 (뉴스페이스 리더 양성, ADD 우주센터 인턴십, KARI 국가위성통합 운영자/ 인공지능 활용 전문가 양성 등)</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>전문대</td><td rowspan="3">우주분야전공</td><td rowspan="6">우주기술 전문 연수</td><td rowspan="2">우주기술 전공 확대 (우주관련 학과/전공 인증 제도)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4 년제 대학</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>우주분야 미전공</td><td>뉴스페이스 맞춤 교육</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>대학원</td><td rowspan="2">우주분야 전공</td><td></td><td></td><td></td><td>큐브위성제작</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>미래우주 교육센터</td></tr>
<tr><td colspan="2">뉴스페이스 기업 취업 희망자</td><td>우주 기술 K-MOOC 과정 개발 및 제공</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">산업 체취 업자</td><td>비우주 직무</td><td>경력자</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">우주 직무</td><td>신입</td><td colspan="4" rowspan="2">뉴스페이스 산업체 직무 교육</td></tr>
<tr><td>경력자</td></tr>
<tr><td>관리자</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>연구원</td><td colspan="2"></td><td></td><td>우주대학원을 통한 미래 우주 기술 연구자 양성</td></tr>
<tr><td colspan="3">군인력</td><td colspan="5">우주분야 병과, 직군 등 군 제도 및 체계 정비</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="5">우주분야 병역특례 제도 개선</td></tr>
</table>

K-MOOC, 한국형 온라인 강좌.

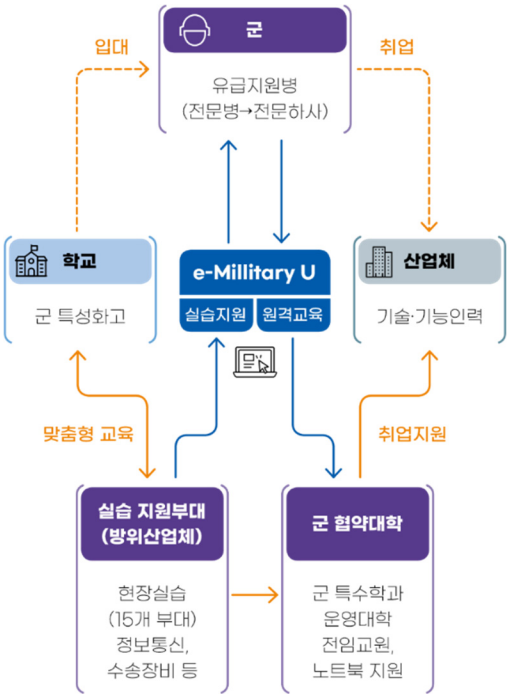

Fig. 7. Concept map of military vocational high school [12].

우주 기술의 석박사급 세계적 선도연구자가 양성(미래우주교육센터, 국방특화연구센터 등) 되어야 한다. 우주 핵심기술 및 미래 기술을 개발할 수 있는 세계 최고 수준의 연구 인력을 양성할 수 있는 우주 커리큘럼을 마련하고, 기업 수요기반의 연구개발 및 현장 중심의 석박사급 고급 인재를 양성하기 위해 산학협력 활동을 강화할 수 있다.

우주분야 병역특례 제도가 개선되어야 한다. 우주 관련 연구, 개발, 기술 인력의 병역특례 범위(국방부, 합동참모본부, 각국본부, 국방과학연구소, 한국국방연구원, 사관학교, 산업체, 대학원 등)를 확대할 수 있다. 우주분야 병과, 직군 등 군 제도 및 체계를 정비하고, 우주군 창설, 관련 병과 직군 관련 제도/체계 수립을 통해 우주전문가의 군 유입과 복무 후 산학연 배출을 연계할 수 있다. 우주군특성화고를 통한 우주군 기술 인력을 양성할 수 있으며, 입대 전에 군에서 소요되는 우주 기술 인력을 맞춤형으로 양성하고, 군 복무 중에는 우주 분야에 보직되어 경력과 전문성을 개발하는 우주군특성화고를 지정하고 운영을 지원할 수 있다(Fig. 7).

5. 결론

본 연구에서는 우주와 관련된 우주 잠재 인력, 우주 기술 인력, 우주 연구 인력 등 이해 당사자의 학습 수준과 내용 및 범위, 학습 동기, 경력 개발 경로에 따라 기존의 인력 양성 정책을 참고하여 우주 인력 정책을 제안하였다. 이 제안은 향후 정부와 산업계·학계·연구계의 인적·물적·사회적자원을 고려하여 수정 및 보완할 수 있다.

우수한 우주 인력 양성은 단기적인 교육 채계 내에서 완결될 수 있는 것이 아니므로, 전 생애 단계에 걸쳐 우주 역량의 개발이 이루어질 수 있도록 해야 한다. 이를 통해 우주 분야의 인력 수요를 충족시킬 수 있는 우주 인력을 확보하여 우주 분야의 글로벌 경쟁력을 제고하고 우주 경제 시대에 우주 분야에서의 글로벌 기술패권을 선점할 수 있길 기대한다.

감사의 글

부족한 논문의 완성을 위해 세심한 심사를 해주신 익명의 심사위원님들께 감사드립니다.

알림

본 연구는 2022년 한국항공우주학회 춘계학술대회에서 발표한 논문의 일부를 수정 · 보완하는 과정을 통하여 이루어진 연구입니다.

References

1. Satellite Technology Research Center, Overall Report on SaTReC Support (Research on the Development of Small Satellites for Experiments Ⅰ) (KAIST Satellite Technology Research Center, Daejeon, Korea, 1990).
2. KAIST SaTReC, ERC 6th Year Interim Report (KAIST Satellite Technology Research Center, Daejeon, Korea, 1995).
3. Jeong JK, Lee SW, Choi JW, Jeong JK, Kwon HJ, et al. Policy Theory (Daemyung, Seoul, Korea, 2020).
4. Korea Association for Space Technology Promotion, Space industry fact-finding survey (2022) [Internet], viewed 2022 Feb 5, available from: http://www.kasp.or.kr/center/download.html
5. Introduction of Korean Law Information Center, Space Development Promotion Act (2022) [Internet], viewed 2022 Oct 30, available from: https://www.law.go.kr/%EB%B2%95%EB%A0%B9/%EC%9A%B0%EC%A3%BC%EA%B0%9C%EB%B0%9C%EC%A7%84%ED%9D%A5%EB%B2%95
6. Lee M, Kim D, Jang H, Park D, A research on supporting plans to enhance career guidance competency of university faculty to cope with job qualitative mismatches (2019) [Internet], viewed 2022 Oct 30, available from: https://krivet.re.kr/ku/da/kuBAAVw.jsp?gn=E1-E120200008
7. U.S. Bureau oF Labor Statistics, Space careers: a universe of options (2022) [Internet], viewed 2022 Feb 5, available from: https://www.bls.gov/careeroutlook/2016/article/careers-in-space.htm
8. Ministry of Science and ICT, 2022 Implementation Plan for the Training of Experts in the Space Sector (draft), (Ministry of Science and ICT, Sejong, Korea, 2022).
9. UK Space Agency, Space sector skills survey report (UK Space Agency, Swindon, UK, 2020, 2021).
10. Kim W, Proposal for establishment of "basic plan for industrial education and industry-university-research cooperation" (2018) [Internet], viewed 2022 Feb 5, available from: https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=74745

11. United Nations Office for Outer Space Affairs [UNOOSA], Annual report 2021 (2021) [Internet], viewed 2022 Nov 5, available from: https://www.unoosa.org/oosa/en/aboutus/annual-reports.html
12. Vocational High School for Military, Overview (2022) [Internet], viewed 2022 Feb 5, available from: http://www.mnd-hs.org/main.php?menugrp=010500&master=html&act=page

Author Information

김 신 명 kshinm@kaist.ac.kr

충남대학교 공업기술교육학과에서 박사학위를 취득했다. 주요 연구 분야는 신산업분야 인력의 역량 및 교육과정, 교육 정책 등이며, 교육부, 중소벤처기업부, 특허청, 고용노동부 관련 인력양성사업을 운영하고 연구해 왔다. 이러한 경험을 바탕으로 2021년부터 KAIST 인공위성연구소에서 선임연구원으로 재직하며, 우주 인력 정책을 연구하고 관련 사업을 운영하고 있다.

이 철 ferrous@kaist.ac.kr

전북대학교 전산과에서 2002년에 전산학 석사를 취득하였고, 2004년부터 KAIST 인공위성연구소에서 근무하면서 책임연구원으로 재직하고 있다. 소형위성 개발 프로그램에서 위성의 자세제어시스템, 별추적기, 비행소프트웨어와 지상 관제 및 수신 소프트웨어 등의 연구개발을 수행해왔으며, 이런 경험을 바탕으로 2021년부터 우주분야 시스템 엔지니어 인력양성 사업을 운영하고 있다.