사람이 희망입니다.
KRIVET Issue Brief
2018 145호
발행인 나영선 | 발행일 2018년 4월 15일 | 발행처 한국직업능력개발원

인공지능, 로봇 등이 일자리에 미치는 영향에 관한 인식: 자연과학, 공학, 제조 분야 재직자를 중심으로

– 다수의 재직자들은 인공지능, 로봇, 사물인터넷 등 과학기술 발전이 5년~10년 후에 자신의 직업 분야에 본격적인 영향을 미칠 것이라고 인식함.
– 기능원, 장치 · 기계 조작원, 단순노무 종사자 등이 전문가 보다 향후 일자리에 대하여 낙관적으로 인식함.
– 성별로는 여성, 학력별로는 대학원졸, 직업별로는 전문가 및 관련 종사자가 과학기술 발전에 따라 수행업무의 변화가 클 것으로 예상함.
– 개별 직업으로 보면 다수의 정보통신기술 관련 직업에서 10년 후 수행업무의 변화가 가장 많을 것으로 예상됨.

01 분석의 필요성 및 분석 자료

4차 산업혁명에 따른 일자리 충격에 대비하기 위해서는 직업현장 재직자들의 인식을 분석할 필요가 있음.

- 최근 4차 산업혁명에 관한 담론에서 볼 수 있듯이 인공지능, 지능형 로봇 등의 과학적 기술 발전에 따라 앞으로 인간의 일자리는 상당한 영향을 받을 것으로 예상됨.
- 증기기관 및 전기의 발명과 활용은 인간의 육체능력을 일부 대체하였고, 인간의 근력으로 수행하던 많은 일들을 기계가 떠맡았음. 20세기 후반 이후 디지털 산업이 확장되면서 컴퓨터와 인공지능과 같은 새로운 기술은 인간의 정신능력을 확장시킴.
- 프레이와 오스본(Frey & Osborne, 2013)[1], 세계경제포럼(World Economic Forum, 2016) World Economic Forum(2016)[2], 취와 동료들(Chui et al., 2016)[3] 등의 선행 연구에 따르면 디지털화나 인공지능을 비롯한 신기술은 인간의 일자리를 상당 수준 대체할 것이라고 예측함.
- 본 연구에서는 직업 현장에서 일하고 있는 재직자들이 자신의 직업에 관하여 인공지능, 로봇이 미치는 영향력의 정도를 어떻게 보고, 본격적으로 영향을 미치는 시점을 어떻게 예측하고 있는지를 살펴봄.

분석 자료 : 한국직업능력개발원의 「맞춤형 취업지원을 위한 직업지표 연구」(2017) 설문조사 자료

- 분석 대상 : 자연과학 · 공학 · 제조 분야 162종[4]의 직업에 종사하는 현직 종사자 6,480명
  – 성별은 남자 85.8%, 여자 14.2%, 연령대는 30대 미만 4.9%, 30대 33.1%, 40대 33.7%, 50대 이상 28.3%임.
  – 학력은 중졸 이하 4.4%, 고졸 49.6%, 대학교졸 27.4%, 전문대졸 13.8%, 대학원졸 4.8%이며, 현 직장에 근속한 기간은 3~5년이 29.7%, 6~9년은 30.5%, 10년 이상은 39.7%임.
- 분석 방법
  – 과학기술 발전에 따른 10년 후 일자리 수 및 수행업무 변화 : 7점 척도로 측정
  – 일자리 증가 직업군과 감소 직업군의 직업 특성 비교 : 10년 후 일자리 수 변화에 대한 응답값이 평균 4.0 이상인 직업은 일자리 증가 직업, 평균 4.0 미만은 일자리 감소 직업으로 분류하여, 직업 특성을 비교함.

| 주 |
이 글은 '장현진, 한상근, 장주희, 윤혜준, 이민욱(2017), 『맞춤형 취업지원을 위한 직업지표 연구』, 한국직업능력개발원'의 분석 내용을 발췌하여 재작성함.

| 각주 |
1) Frey, C. B. & Osborne, M. A.(2013). "The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?", *Oxford Martin School Working Paper.*
2) World Economic Forum(2016). *"The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution"*, World Economic Forum, Geneva, Switzerland.
3) Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M.(2016). "Where machines could replace humans-and where they can't (yet)", *McKinsey Quarterly,* July 2016.
4) 한국표준직업분류의 세분류 수준에서 직종을 선정

KRIVET 모바일홈

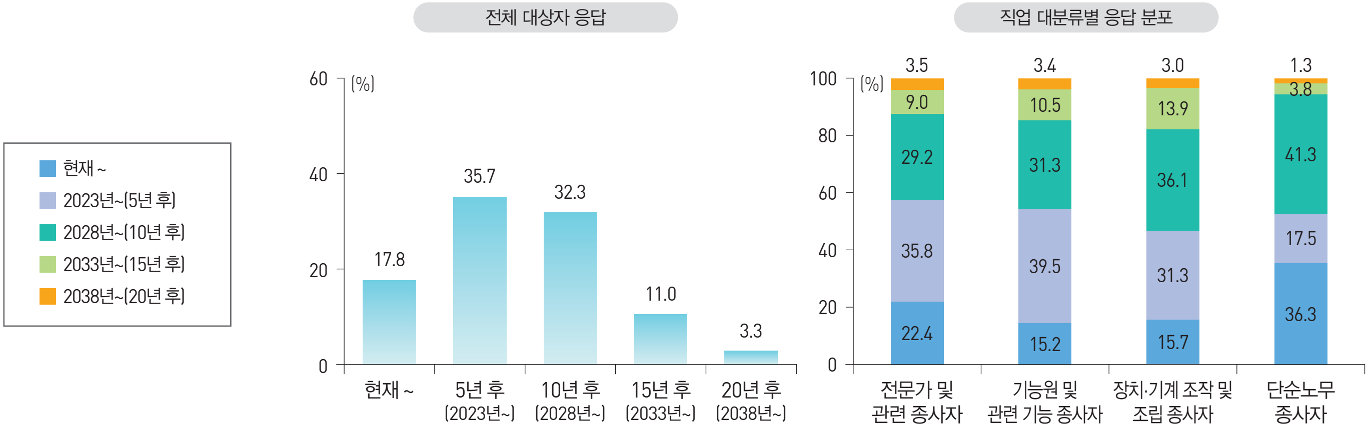
〈표 1〉 분석 항목 및 사용 척도

구 분		내 용	사용 척도
일자리 수 변화 (직업 특성 : 일자리 전망)		과학기술 발전에 따른 10년 후 일자리 증감 수준	7점 척도 (① 매우 감소 - ④ 유지 - ⑦ 매우 증가)
수행업무 변화		과학기술 발전에 따른 10년 후 수행업무 변화 정도	7점 척도 (① 매우 낮음 - ④ 보통 - ⑦ 매우 높음)
직업 특성	입직요건	입직 시 학력, 전공, 자격증 등의 중요성	
	직무특성	하는 일의 업무복잡성, 융합성, 전문성 등	
	직무능력	도구조작, 자료분석, 대인관계 등의 중요성	
	근무여건	업무유연성, 쾌적성 등의 정도	
	직업가치	직업평판, 사회공헌 등 직업의 가치 수준	

02 분석 결과

| 인공지능과 로봇 등의 발전이 본격적으로 영향을 미치는 시기는 재직자 다수가 5년 후와 10년 후라고 응답함.

- 인공지능, 로봇, 사물인터넷, 빅데이터, 클라우드 컴퓨팅, 바이오 기술, 드론, 3D 프린팅 등의 과학기술 발전이 본인의 직업 분야에 본격적인 영향을 미치기 시작하는 시기는 5년 후(35.7%)와 10년 후(32.3%)일 것이라는 응답이 가장 많음.
  - 현재라고 응답한 비율도 17.8%이기 때문에 무시할 수 없는 수준임.
  - 반면 20년 후라고 응답한 비율은 3.3%에 불과하여 이번 조사에 응답한 직업인들 절대 다수는 향후 20년 내에 본격적인 변화가 올 것으로 전망함.
- 직업군별로 살펴보면 본격적인 영향 시점을 10년 이내(현재와 5년 후를 합산)로 보는 응답자는 전문가 및 관련 종사자(58.2%)가 가장 많음. 다음으로 단순노무 종사자(53.8%), 기능원 및 관련 기능 종사자(54.7%), 장치, 기계 조작 및 조립 종사자(47.0%) 순으로 조사됨.

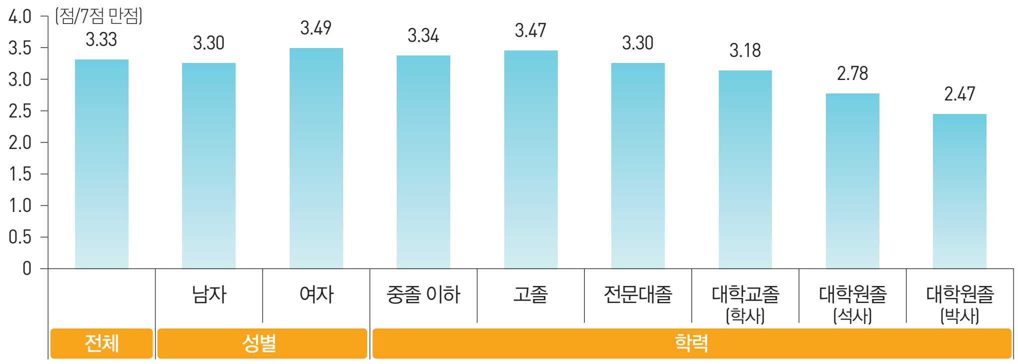


[그림 1] 과학기술 발전이 직업에 본격적인 영향을 미치기 시작하는 시기

| 기능원, 장치 · 기계 조작원, 단순노무 종사자 등은 전문가 보다 미래 일자리에 대하여 낙관적으로 인식함.

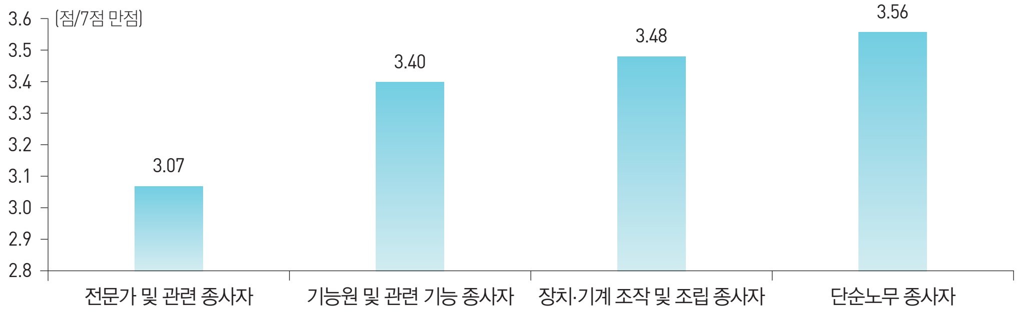
- 자연과학, 공학, 제조 분야 재직자들은 인공지능, 로봇 등 과학기술의 발전에 따라 일자리가 다소 감소할 것으로 내다보고 있음. 10년 후 일자리 수 변화에 대한 전체 평균 응답값은 3.33점[5)]으로 나타남.
- 성별로는 남자(3.30점)가 여자(3.49점)보다 10년 후에 일자리가 더 감소할 것으로 예측함.
- 최종 학력별로는 박사(2.47점)가 일자리 전망을 가장 부정적으로 보았음. 다음으로는 석사(2.78점), 학사(3.18점), 전문대졸(3.30점) 순으로 나타나, 대체적으로 학력이 높을수록 일자리 감소 폭이 클 것으로 예상함.

| 각주 |
5) 7점 척도로, 현재 유지가 4점



[그림 2] 과학기술의 발전에 따른 성별 · 학력별 10년 후 일자리 수 변화

- 직업 분류별로 보면 전문가 및 관련 종사자(3.07점)는 향후 10년 후 일자리 전망에 대하여 부정적인 의견을 가지고 있음. 다음으로 기능원 및 관련 기능 종사자(3.40점), 장치 · 기계 조작 및 조립 종사자(3.48점), 단순노무 종사자(3.56점) 순으로 일자리 감소폭이 클 것으로 봄.
  – 전문가군보다 직능 수준이 낮은 직업군에 속하는 재직자들이 10년 후 일자리 전망에서 상대적으로 덜 비관적으로 보고 있다는 점에 유의할 필요가 있음.

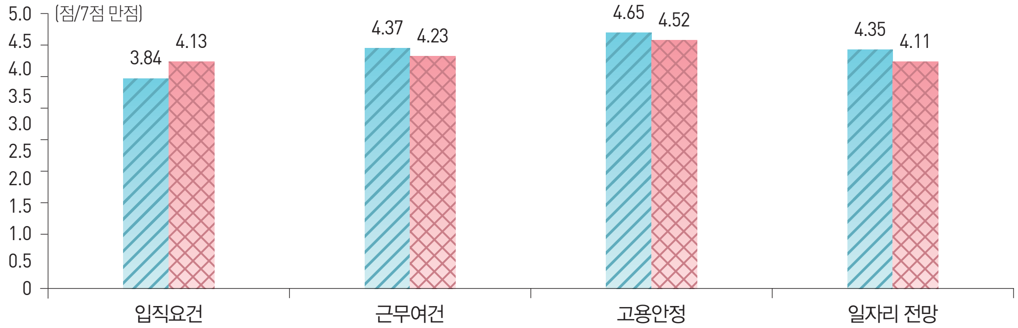


[그림 3] 과학기술의 발전에 따른 직업 대분류별 10년 후 일자리 수 변화

- 일자리가 증가할 것으로 예상하는 재직자의 직업 특성은 감소할 것으로 예상하는 재직자의 직업에 비하여 근무여건과 고용안정은 유리하며, 일자리 전망은 더 양호한 것으로 조사됨.
  – 반면, 일자리 감소가 예상되는 직업(4.13점)에 입직하기 위한 조건은 증가하는 직업(3.84점)보다 더 높음.

일자리 증가 직업
일자리 감소 직업

| 주 |
통계적으로 유의한 차이가 있는 직업 특성만 제시함.



[그림 4] 과학기술의 발전에 따른 10년 후 일자리 수 증가 직업과 감소 직업 간 직업 특성 비교

| 여성, 대학원졸, 전문가 및 관련 종사자의 수행업무는 과학기술 발전에 따라 크게 변화할 것으로 예상함.

- 인공지능, 로봇 등 과학기술 발전에 따른 10년 후 수행업무 변화에 대한 전체 응답자의 평균값은 4.12점[6]으로 나타나서 큰 변화를 예상하지는 않음.
- 성별로는 남자(4.11점)보다 여자(4.21점)가, 학력별로는 박사(4.72점), 석사(4.45점), 학사(4.45점)가 다른 집단에 비하여 수행업무의 변화가 많을 것으로 예상함.

| 각주 |
6) 7점 척도로 4점이 보통

- 직장 유형별로는 외국계 기업(4.64점)과 대학(4.50점)에서 근무하는 사람들이 상대적으로 수행업무의 변화가 많을 것으로 예상함.
- 직업별로 보면 전문가 및 관련 종사자(4.48점)는 다른 직업군에 비하여 과학기술의 발전에 따라 10년 후 수행업무 변화가 상대적으로 많을 것으로 보았음. 반면, 단순노무 종사자(3.83점)와 장치 · 기계 조작 및 조립 종사자(3.95점)는 변화가 적을 것으로 예상함.

〈표 2〉 과학기술의 발전에 따른 수행업무 변화

(단위: 점/7점 만점)

구 분		점 수	구 분		점 수
전체		4.12	직장 유형	외국계 기업	4.64
성별	남자	4.11		대학	4.50
	여자	4.21		공공기관 및 정부투자기업	4.36
학력	중졸 이하	3.82		정부기관	4.35
	고졸	3.93		민간회사 또는 개인사업체	4.11
	전문대졸	4.12		사단법인, 재단법인 등 각종 단체, 협회	3.74
	대학교졸(학사)	4.45	직업 분류	전문가 및 관련 종사자	4.48
	대학원졸(석사)	4.45		기능원 및 관련 기능 종사자	3.98
	대학원졸(박사)	4.72		장치·기계 조작 및 조립 종사자	3.95
				단순노무 종사자	3.83

- 개별 직업으로 보면 과학기술의 영향으로 10년 후 수행업무에서 변화가 가장 많을 것으로 예상한 직업은 통신 및 방송 송출 장비 기사임. 다음으로 측량 및 지리 정보 전문가, 데이터 전문가, 로봇공학 기술자 및 연구원이 높았음. 정보통신기술과 관련된 직업들 다수가 상위에 포함된 것이 특징적임.

〈표 3〉 과학기술 발전에 따라 10년 후 수행업무 변화가 가장 큰 상위 10개 직업

(단위: 점/7점 만점)

순 위	직 업	점 수	순 위	직 업	점 수
1	통신 및 방송 송출 장비 기사	5.35	6	웹 운영자	4.83
2	측량 및 지리 정보 전문가	5.15	7	선장·항해사 및 도선사	4.80
3	데이터 전문가	5.08	8	환경공학 시험원	4.78
4	로봇공학 기술자 및 연구원	5.00	9	제분 및 도정 관련 기계 조작원	4.75
5	통신공학 기술자 및 연구원	4.88	10	관제사	4.70
			10	컴퓨터 설치 및 수리원	4.70

03 시사점

- 본 조사에 따르면 우리나라 재직자들은 과학기술 변화에 따라서 향후 일자리가 근소하게 감소할 것으로 인식함. 변화의 속도와 변화의 폭에 대해서는 직업 대분류별로 서로 다른 의견을 가지고 있음.
  - 기능원, 장치원, 단순노무직에 비하여 전문직이 과학기술 발전에 따른 영향을 보다 많이 받을 것으로 인식하고 있음. 이는 인공지능을 비롯한 과학기술 발전이 기능원, 장치원, 단순노무직의 일자리에 더 많이 미칠 것이라는 기존 연구 결과와는 상이함.
- 인공지능, 지능형 로봇 등 제4차 산업혁명에 따른 일자리 문제에 대한 정보를 우리나라 재직자들에게 제공하는 사업이 필요함.
  - 미래 일자리 변화에 관한 신뢰로운 직업정보를 온라인 및 오프라인으로 개발하여 생산직 종사자들에게 보급하는 사업이 필요한 시점임.
- 과학기술 발전에 따른 업무 변화에 능동적으로 대처할 수 있도록 재직자들의 직무수행능력을 향상시키는 교육훈련이 확대되어야 함.
  - 기능직, 장치원에 속하는 다수 직업들은 인공지능, 로봇, 사물인터넷 등 과학기술의 변화에 직면할 것으로 예상됨. 이에 대응하여 선제적으로 신기술을 습득하여 미래 사회의 변화에 대비하도록 기회를 제공해야 함.

한 상 근 (한국직업능력개발원 선임연구위원)