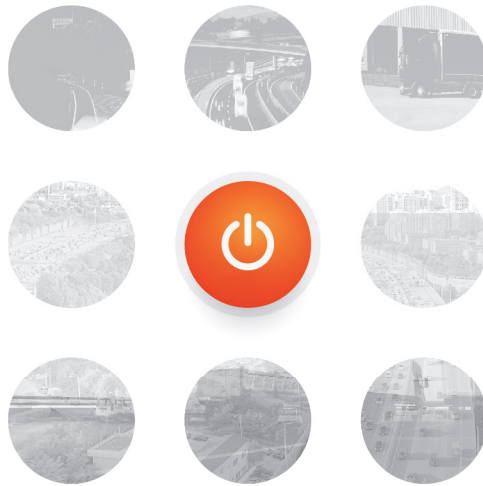


ISSUE REPORT

자동차산업 인적자원개발위원회 이슈리포트

미래차 산업 패러다임 변화에 따른
인적자원개발 기준과 스킬업 체계 구축 방안





CONTENTS

미래차 산업 패러다임 변화에 따른 인적자원개발 기준과 스킬업 체계 구축 방안

요약	4
I. 서론	6
II. 미래차 산업의 패러다임 변화와 기술 동향	10
1. 미래차 산업의 주요 트렌드	10
2. 새로운 직무와 요구되는 스킬	14
3. 글로벌 인재 경쟁 상황	20
4. 미래차 관련 연구 동향	23
III. 자동차 인적자원개발 기준 설정의 필요성	25
1. 기존 기준의 한계	25
2. 새로운 인적자원개발 기준의 방향	28
3. 기술스킬 및 소프트스킬 중심	33
4. 국제 표준과의 연계	34
IV. 스킬 업체계 구축 방안	37
1. 산학협력 강화	37
2. 산업 협의체 구성 및 활성화	37
3. 기업 내 인재 양성 체계 구축	38
4. 디지털 전환을 위한 업스킬링 및 리스킬링	38
5. 공공기관의 역할 강화	39
V. 결론 및 정책적 제언	40

비상업 목적으로 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전제할 경우 내용의 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있으며, 본 보고서 내용은 한국스킬문화연구원 김진실 원장이 작성하였습니다.

보고서 내용에 대한 문의는 아래와 같이 하여 주시기 바랍니다.
 - 자동차산업 인적자원개발위원회 사무국(대표기관: 한국자동차연구원)
 - 박수연 책임연구원(041-559-3050, sypark3@katech.re.kr)



▶ 국내 부품산업의 미래차 전환 현황 분석 및 시사점

▶ **(배경 및 목적)** 미래차 산업의 주요 변화 요소(예: 전동화, 자율주행, 커넥티드카, 친환경 에너지) 및 이러한 변화에 따라 필요한 인적자원개발 기준을 제시하고, 자동차 산업 내에서 적절한 스킬 업체계를 구축하기 위한 방안 모색

▶ 미래차 산업의 패러다임 변화와 기술 동향

- ⓪ 미래차 산업의 주요 트렌드: 전기차, 자율주행, 커넥티드카 및 친환경 에너지 사용 등.
- ⓪ 새로운 직무와 요구되는 스킬: 차량 소프트웨어 엔지니어, 데이터 분석가, 전동화 기술 전문가 등 다양한 직무와 이에 필요한 핵심 스킬(예: AI, IoT, 빅데이터 분석)
- ⓪ 글로벌 인재 경쟁 상황: 주요 자동차 선진국의 인재 확보 전략과 이에 따른 국내 인재 양성의 중요성
- ⓪ 미래차 관련 연구 동향 :생산기술의 변화, 고용관계의 변화, 노사관계의 변화, 숙련과 탈숙련화 변화 등에 따른 업(리)스킬링과 재배치 필요

▶ 자동차 인적자원개발 기준 설정의 필요성

- ⓪ (기존 기준의 한계) 전통적 내연기관 중심의 인적자원개발 기준이 새로운 기술과 환경 변화에 충분히 대응하지 못하는 문제. 기존의 학력, 경력, 직급 중심의 개발 방식을 넘어, 직무 수행에 필요한 핵심 역량(스킬)과 융합적 기술을 중심으로 인적자원의 개발 및 활용을 체계화
- ⓪ (새로운 인적자원개발 기준의 방향) 기술 스킬 중심(AI, 데이터 분석, 전동화 시스템 등), 소프트스킬(융합적 사고 및 문제 해결 능력 강화), 국제 표준과의 연계 (글로벌 HRD 기준과의 호환성을 고려한 표준 마련)

▶ 스킬 업체계 구축 방안

- ⓪ (산학협력 강화) 대학과의 협력을 통해 미래차 기술 교육과정을 개편하고, 기업이 필요로 하는 인재를 공동 육성
- ⓪ (산업별 협의체 활성화) 미래차 관련 기업, 협회 및 정부 기관 간의 협의체를 구성하여 HRD 방향성과 목표 설정

- ① (기업 내 인재 양성 체계 구축)현직 교육 프로그램(신기술 트렌드에 맞춘 재직자 교육 프로그램 도입), 디지털 전환을 위한 업스킬링 및 리스킬링 지원, 공공기관의 역할 강화(고용노동부 및 관련 공공기관의 적극적인 정책 지원과 인센티브 제공)

▶ 결론 및 정책적 제언

- ① (미래차 산업 인적자원 개발의 중요성) 지속 가능한 미래차 산업 성장을 위해 체계적인 인적자원개발과 스킬 체계 구축의 필요성 강조
- ② (정책적 지원 필요성) 정부 차원의 지원 정책, 연구 및 개발(R&D) 자금 지원, 그리고 인재 확보를 위한 세제 혜택 등

I 서론

1. 연구 배경

> 글로벌 자동차 산업 패러다임 변화

- ① 글로벌 자동차 산업은 전동화, 자율주행, 커넥티드 기술 등의 혁신적인 변화를 겪고 있으며, 이러한 변화는 **기존 인적자원 개발 체계의 재설정을 요구**하는 과정에서, 한국도 미래차 산업의 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해 신기술을 기반으로 한 인재 양성이 시급한 상황임.

> 미래차 산업 패러다임 변화와 그 개념

- ① 미래차 산업은 전통적인 내연기관차에서 전기차(EV), 자율주행차, 수소차 등으로의 급격한 전환을 의미함(길은선 외, 2022). 이러한 변화는 **'CASE'(Connectivity, Autonomous, Sharing, Electrification)**로 요약되며, 단순히 자동차가 아닌 이동성 서비스로의 진화, 친환경성, 자동화 및 정보통신기술(ICT)의 융합 등을 포함하고 있음
- ② 특히, 전기차 및 자율주행차의 상용화는 기존 제조업 중심의 자동차 산업을 넘어 **AI, 소프트웨어 개발, 데이터 분석 등의 디지털 기술이 필수적인 요소**가 되도록 만들고 있음. 이로 인해 미래차 산업의 생태계는 기존의 자동차 제조 방식과 완전히 다른 방식으로 변모하고 있으며, 이에 맞는 **새로운 인적자원 개발 기준과 스킬업 체계의 필요성이 강조**되고 있음.

> 인적자원개발 기준의 개념과 중요성

- ① 인적자원개발(Human Resource Development, HRD) 기준이란 특정 산업이나 기업에서 **어떠한 일을 하는지 직무와 역량을 체계적으로 정의**하고, 이를 통해 인재를 양성하기 위한 **교육, 훈련, 자격 등을 표준화한 것**임
- ② 미래차 산업의 경우, 전통적인 기계적 숙련보다 **디지털화된 기술 능력, 시스템 사고, 문제 해결 역량 등이 요구**되며, 이러한 역량 기준을 새롭게 정립할 필요가 있음. 이와 함께 전통적 자동차 산업에서 강조되던 생산기술 및 현장 숙련을 뛰어넘어, **첨단 기술을 이해하고 운영할 수 있는 인적자원개발 기준이 필요**함. 또한, 기술 혁신에 따른 급변하는 작업 환경에서 노동자들이 변화에 적응하고 지속적으로 성장할 수 있도록 지원하는 기준이 필수적임.

▶ 스킬업 체계의 개념과 중요성

- ① **스킬업(Skill Up) 체계**란 기존 인력들이 새로운 기술을 습득하고 기존 기술을 고도화하여 변화하는 산업 환경에 대응할 수 있도록 지원하는 훈련 및 교육의 체계입니다. **미래차 산업에서 스킬업 체계는 특히 중요함**
- ② 기존 자동차 산업의 많은 인력들이 전기차, 자율주행차 등의 생산 및 관리에 필요한 새로운 기술을 습득해야 하며, 이 과정에서 탈숙련화(기존 숙련이 더 이상 유효하지 않게 되는 현상)를 막고 새로운 형태의 숙련을 쌓는 것이 필수적임. 예를 들어, 전기차 배터리 관리, 자율주행 시스템 유지보수, 인공지능 모델의 조정 및 운용 등 새로운 기술 분야에서 요구되는 스킬업 체계가 필수적임. 이를 통해 **노동자들이 지속적으로 업스킬링(upskilling)하고 리스킬링(reskilling)할 수 있는 기회를 제공해야 함.**

▶ 이 연구의 필요성

- ① 이러한 미래차 산업으로의 전환은 기존 자동차 제조업에 종사하던 인력에게 **새로운 형태의 기술 습득**을 요구하며, 산업의 지속가능성을 위해 인적자원의 재구성 및 개발이 필수적임. 기존의 HRD 및 스킬업 기준으로는 새로운 기술의 요구사항을 반영하기 어려우므로, **미래차 산업에 특화된 새로운 인적자원개발 기준과 스킬업 체계를 구축하는 연구가 반드시 필요함.**
- ① **기술 격차 완화:** 미래차 기술이 발전함에 따라 전통적인 기계 제조 인력과 디지털 기술 인력 간의 기술 격차가 확대되고 있음. 새로운 인적자원개발 기준과 스킬업 체계는 이러한 기술 격차를 줄이고, 기존 인력들이 원활히 새로운 역할로 전환할 수 있도록 도울 수 있음.
- ② **노동 시장 안정성:** 전통적인 자동차 산업의 변화로 인해 고용 불안이 증가할 가능성이 큼. 새로운 HRD 및 스킬업 체계는 산업 전환으로 인해 직무 상실 위험이 높은 인력을 대상으로 안정적인 재취업 경로를 마련하는 데 기여할 수 있음
- ③ **산업 경쟁력 강화:** 미래차 산업은 글로벌 경쟁이 매우 치열한 분야로, 기술력뿐만 아니라 이를 지원하는 인적자원의 역량이 경쟁력을 좌우하게 됨. 체계적인 HRD 및 스킬업 체계가 뒷받침될 때 산업 전반의 경쟁력이 제고됨.
- ④ **정책적 지원의 근거 마련:** 정부와 산업계가 협력하여 인적자원 개발과 관련된 정책을 수립하는 데 필요한 기초 자료와 기준이 마련됨. 이는 노동력 전환과 재교육을 위한 정책적 지원 근거가 되어, 장기적으로 지속가능한 인력 개발을 도모할 수 있음.

- ④ 따라서, 미래차 산업의 지속적인 발전과 인력 수급의 원활한 전환을 위해서는 **미래차 산업에 특화된 인적자원개발 기준과 스킬업 체계 구축 방안**에 대한 연구가 필수적임. 이를 통해 **산업과 노동자 모두가 변화하는 기술적 요구에 대응하고 적응할 수 있는 환경**을 조성할 수 있습니다.

2. 연구 목적

- ① 이 연구는 미래차 산업의 패러다임 변화에 대응하기 위한 인적자원개발 기준 설정과 체계적 스킬 업체계 구축 방안을 제안하는 것을 목표로 함. 특히, **자동차 산업의 인력 양성 현황과 미래 수요를 분석하여 적절한 기준과 업체계 모델을 설계하고자 함.**
- ② 이 연구를 수행하기 위한 구체적인 연구목표는 다음과 같음
 - ① **미래차 산업 패러다임 변화에 따른 기술 및 직무 요구 사항 분석:** 미래차 산업(전기차, 자율주행차, 수소차 등)의 주요 기술 및 직무 변화를 분석하고, 이에 따른 인적 자원의 역량 요구 사항을 도출함. 이를 통해 **미래차 산업의 패러다임 변화가 기존 인력의 기술 및 직무에 미치는 영향을 규명함.**
 - ② **국내외 자동차 산업 인력 양성 현황과 교육·훈련 프로그램 분석:** 현황 분석을 통해 현재 국내외 자동차 산업에서 운영되고 있는 인력 양성 시스템과 교육·훈련 프로그램을 조사하고, 미래차 산업의 기술 변화에 대한 대응 여부를 평가함. 이를 통해 **기존 인력 양성 시스템의 한계점과 미래 수요와의 격차를 파악하고자 함.**
 - ③ **미래차 산업에 부합하는 인적자원개발(HRD) 기준 설계 방향 도출:** 문헌 연구와 현황 분석에서 도출된 결과를 바탕으로 미래차 산업에서 요구되는 인적자원개발 기준의 요소와 구조를 구체화함. 이를 통해 **미래차 기술과 산업 구조 변화에 맞춘 새로운 HRD 기준 설정의 방향성을 제시함.**
 - ④ **스킬업 체계 구축 방안 제안:** 업스킬링(upskilling)과 리스킬링(reskilling) 필요성에 대한 현황 분석 결과를 바탕으로, 기존 인력의 재교육과 신규 인력의 훈련을 효과적으로 지원할 수 있는 **스킬업 체계의 핵심 요소를 정의하고 설계 방향을 제시함.**
- ③ 이 연구는 문헌 연구와 현황 분석을 중심으로, **미래차 산업에 적합한 인적자원개발 기준과 스킬업 체계 구축의 기초적인 방안**을 제시하는 데 목적이 있음.

II 미래차 산업의 패러다임 변화와 기술 동향

1. 미래차 산업의 주요 트렌드

▶ 미래차 전환의 개념

- ⊙ 좁은 의미(협의)의 미래차 전환이란 휘발유차·경유차와 같은 기존의 내연기관 완성차에서 배터리전기차(BEV)·플러그인하이브리드차(PHEV)로 대표되는 전력구동형 완성차로의 전환을 뜻하며, 넓은 의미(광의)에서의 미래차 전환은 자율주행과 공유경제 등을 포함하는 IT·데이터와 모빌리티산업의 융합을 의미함(길은선 외, 2022)
- ⊙ 미래차 전환과 성장을 지원하는 정책의 경우 그 중간 지점에서, 미래 잠재시장이 있는 수소연료전지차와 충전·수리 인프라 같은 소비 생태계까지를 포함한 중간 범위(중의)의 미래차 전환을 목표로 삼기도 함.

[표 1] 미래차 전환의 개념

전환 영역	사업	예시	미래차 전환의 범위		
하드웨어 전환	배터리전기차(BEV)	테슬라 모델3·모델Y, 현대 아이오닉5, 기아 EV6	협의 미래차 전환	중의 미래차 전환	광의 미래차 전환
	플러그인하이브리드차(PHEV)	BMW 5 시리즈, 벤츠 GLC, 현대 싼타페(해외)			
	수소연료전지차(FCEV)	현대 넥쏘			
소프트웨어 전환	자율주행 소프트웨어	웨이모(구글), GM 크루즈, 일론(모빌아이), 모셔널, 바이두			
모빌리티 생태계 전환	충전·주유·수리 인프라	(한국 2021년 6월 기준 전국) 주유소 11,430여 개소, 전기차 급속충전기 1만 831개			
	차량 공유·택시 플랫폼	UT(우버), 카카오택시, 쏘카, 그린카			

출처 : 길은선, 김동근, 최현경, 최민철, 유고은, 전현희(2022). 미래차 산업구조 전환에 따른 고용 변화 분석. 산업연구원.

▶ 미래차 산업 및 정책 동향

- ① 산업 및 기업 환경 변화는 자동차 산업의 패러다임 변화를 필수적으로 요구하고 있으며, 기업들은 이에 맞추어 전략을 재편하고 신기술을 도입하는 동시에, 새로운 정책과 인프라를 마련해야 하는 과제를 안고 있음.

[그림 1] 미래차 산업 및 정책 동향



* 출처 : 이항구 (2023) 미래차 산업 동향과 시사점 , 2023 한국지역고용학회 춘계학술대회, pp.341-383

▶ 미래차 산업 환경

- ① **양극화/내재화 심화:** 산업 내에서 양극화가 심화되고 있으며, 내재화 경향이 강화되고 있음. 이는 대기업과 중소기업 간의 격차 확대 등을 의미할 수 있음.
- ② **중소기업 경쟁력 저하:** 중소기업의 경쟁력이 저하되고 있는 상황을 나타냄. 이는 대기업에 비해 기술 혁신이나 비용 절감 능력이 떨어지기 때문에 발생할 수 있음.
- ③ **FDI 증가:** 외국인 직접투자(Foreign Direct Investment, FDI)가 증가하고 있으며, 이는 국내 산업에 긍정적이면서도 부정적인 영향을 줄 수 있음.
- ④ **일자리 감소:** 산업 변화로 인해 일자리가 감소하고 있음. 특히, 자동화와 디지털 전환 등으로 인해 기존 일자리의 수요가 줄어들고 있음.

- ⑤ **노사 갈등:** 일자리 감소와 같은 요인으로 인해 노사 간의 갈등이 증가하고 있는 상황을 나타냄.
- ⑥ **통상환경 악화:** 국제 통상 환경이 악화되고 있음. 이는 무역 분쟁, 보호무역주의 강화 등으로 인한 영향을 포함할 수 있음.
- ⑦ **지정학적 위기 고조:** 지정학적 요인으로 인해 산업 환경이 불안정해지고 있음. 이는 국가 간 갈등, 자원 확보 문제 등이 포함될 수 있음.
- ⑧ **격차와 대립:** 산업 내 다양한 격차와 대립이 발생하고 있음을 나타냄. 예를 들어, 대기업과 중소기업 간의 격차, 외국 자본과 국내 자본 간의 대립 등이 포함됨.

▶ 미래차 기업 환경

- ① **자동차 산업 패러다임 변화:** 산업의 전반적인 패러다임 변화가 이루어지고 있음. 이는 전기차(EV), 커넥티드 차량(CV), 소프트웨어 정의 차량(SDV), 자율주행차(AV) 등 신기술의 도입과 관련이 있음.
- ② **정책 제개정:** 이러한 변화에 대응하기 위해 정책이 재개정되고 있으며, 이는 지역화 및 코로나19와 같은 외부 요인에 영향을 받음.
- ③ **전략 재편:** 기업들은 변화하는 시장 상황에 맞추어 전략을 재편성하고 있음. 이 과정에서 OEM(Original Equipment Manufacturer)과 모듈/시스템 공급업체들이 협력하게 됨.
- ④ **EV/CV/SDV/AV:** 기업들이 전기차(EV), 커넥티드 차량(CV), 소프트웨어 정의 차량(SDV), 자율주행차(AV)와 같은 새로운 기술에 집중하고 있음.
- ⑤ **소부장 구조 고도화:** 소재·부품·장비 구조의 고도화가 이루어지고 있음. 이는 고품질의 부품을 안정적으로 공급하기 위한 전략임.
- ⑥ **신사업 발굴:** 새로운 사업 기회를 발굴하는 것이 중요해지고 있음. 예를 들어, PBV (Purpose Built Vehicle)와 같은 맞춤형 차량, 튜닝 및 기타 맞춤형 서비스 등이 포함될 수 있음.
- ⑦ **서비스산업 육성:** 차량 판매뿐만 아니라 차량 관련 서비스 산업을 육성하고 있음. 여기에는 구독 서비스, 운영 체제(OS), 소프트웨어(SW) 제공이 포함됨.
- ⑧ **전장 부품:** 전기차와 자율주행차에 필수적인 전자 부품의 개발 및 공급이 중요해지고 있음.
- ⑨ **PBV/튜닝:** 특정 목적에 맞게 설계된 차량(Purpose Built Vehicle)과 차량 튜닝이 새로운 사업 영역으로 주목받고 있음.

- ⑩ **구독/OS/SW:** 차량 소유 대신 구독형 모델을 도입하거나 차량의 운영체제(OS)와 소프트웨어(SW)를 통해 수익을 창출하는 모델이 확산되고 있음.
- ⑪ **온라인판매, 디지털정보:** 차량의 온라인 판매와 디지털 정보 제공이 중요해지고 있으며, 이는 고객과의 직접적인 연결을 강화하는 데 기여함.

▶ 미래차 산업 정책동향

- ① **친환경 차량 보급 확대:** 각국 정부는 친환경 차량의 보급을 촉진하기 위해 세금 감면, 구매 보조금, 충전 인프라 확충 등의 정책을 펼치고 있음. 이러한 정책들은 전기차 및 수소차와 같은 친환경 차량의 도입을 가속화하는 역할을 하고 있음.
- ② **연구 개발 지원:** 미래차 기술 개발을 위해 정부 차원의 연구개발(R&D) 지원이 증가하고 있음. 특히, 자율주행과 커넥티드 기술 등 신기술 개발을 위한 투자가 활발히 이루어지고 있음.
- ③ **산업 규제 완화 및 표준화:** 자율주행 차량 및 커넥티드카 기술의 안전성 확보와 산업 표준화를 위해 규제 완화와 새로운 법률 제정이 논의되고 있음. 이는 기술 발전을 촉진하고 산업계의 안정적인 성장 기반을 마련하려는 의도임.

2. 새로운 직무와 요구되는 스킬

▶ 전통적인 제조업 이외의 인력 수요 증가

- ⊙ 미래차 산업에서는 전통적인 제조업 인력 외에도 소프트웨어 엔지니어, 데이터 과학자, 전기전자 전문가 등이 중요해짐.
- ⊙ 구체적으로 배터리 및 전기동력 기술 전문가, 커넥티드카 및 데이터 분석 전문가, 소프트웨어 정의 차량(SDV) 개발 및 유지보수 전문가, 전장부품 및 전자제어 시스템 전문가, 서비스 및 고객 경험 관리 전문가 등이 필요함

[표 2] 미래차 산업에서 새롭게 요구되는 인력

미래차 산업에서 요구되는 인력		새로운 인력이 수행하는 직무
배터리 및 전기동력 기술 전문가	배터리 연구 및 개발 엔지니어	배터리 성능 향상 및 효율적 에너지 관리를 연구하는 역할
	충전 인프라 설계 및 운영 전문가	전기차 충전소 설치 및 운영, 충전 속도 최적화 등의 업무 포함.
커넥티드카 및 데이터 분석 전문가	커넥티드카 소프트웨어 개발자	차량과 외부 네트워크 연결을 위한 통신 프로토콜, 데이터 보안 설계.
	데이터 분석가 및 AI 엔지니어	대규모 데이터 분석을 통해 주행 안전성 향상 및 예측 유지보수 개발.
	사이버 보안 전문가	네트워크 연결로 인한 보안 위협 방지, 데이터 암호화 및 해킹 방지 연구.
소프트웨어 정의 차량(SDV) 개발 및 유지보수 전문가	소프트웨어 엔지니어 (OTA 업데이트 전문가)	차량 소프트웨어의 원격 업데이트 시스템 설계 및 관리.
	자율주행 시스템 엔지니어	자율주행 알고리즘 개발, 센서 데이터 처리, 실시간 제어 소프트웨어 구현.
	디지털 트윈 및 시뮬레이션 전문가	디지털 트윈을 통해 가상 환경에서 테스트 및 시뮬레이션 역할.
전장부품 및 전자제어 시스템 전문가	전장부품 개발자	전자 제어 시스템 및 센서 개발, 다양한 전자 부품의 설계와 개발 담당.
	시스템 통합 엔지니어	소프트웨어 및 하드웨어 부품 통합을 통해 SDV 성능 최적화.
서비스 및 고객 경험 관리 전문가	서비스 플랫폼 기획자	구독형 서비스, 차량 공유 서비스 등 기획 및 운영.
	사용자 경험(UX) 디자이너	디지털 경험 최적화를 위한 UI/UX 설계 및 서비스 인터페이스 개발.

출처 : IBM(2022). Reskilling and Upskilling in the Automotive Industry. IBM 보고서.

IEA(2024). Global EV Outlook 2024, International Energy Agency.

McKinsey & Company(2023). The Future of Mobility: How Autonomous Vehicles Will Shape the Future of Transportation, McKinsey Global Institute, 2023.

PwC(2024). Connected Car Report 2024", PwC Automotive Institute.

▶ 새롭게 요구되는 스킬셋

- ① 미래차 산업의 발전은 기술적 변화를 반영한 새로운 직무를 요구하고 있으며, 이들 직무는 배터리 및 충전 기술, 데이터 분석, 소프트웨어 개발, 전자 제어, 보안 등 특화된 스킬셋이 필요함
- ② 여기서 스킬셋(skill set)은 특정 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식, 기술, 능력을 포함한 역량의 집합임. 스킬셋은 직무와 관련된 구체적 활동을 수행하는 데 필요한 핵심 역량을 체계적으로 정리하여, 해당 직무를 성공적으로 수행할 수 있는 조건을 명확히 정의하는 데 사용됨.
- ① **배터리 및 전기동력 기술 전문가에게 요구되는 스킬셋**
 - ② 직무 정의: 배터리 전기차(BEV), 플러그인 하이브리드(PHEV), 수소연료전지차(FCEV) 등의 배터리 성능을 최적화하고 효율적인 충전 시스템을 설계 및 운영
 - ③ 직무 수준: 중급고급 (NCS 5~7 수준)

[표 3] 배터리 및 전기동력 기술 전문가의 주요 스킬셋 (NCS/SQF 기준)

스킬셋		지식기술태도/소프트스킬
구분	내용	
에너지 저장 시스템 설계 및 최적화	배터리 셀과 팩 설계, 열 관리 시스템 설계, 배터리 성능 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 배터리 셀 및 팩 구조, 열 관리 이론, 배터리 성능 최적화 • 기술: 배터리 설계 소프트웨어 사용, 열 관리 시스템 설계, 성능 테스트 장비 운영 • 태도: 지속적인 개선 및 연구를 통한 성능 최적화에 대한 열의 • 소프트 스킬: 문제 해결 능력, 세부 사항에 대한 주의력
전력변환기기 설계 및 제어	배터리 충전과 방전을 제어하는 전력전자 장치 설계 및 제어	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 전력 변환 원리, 전력전자 회로 이론, 충전·방전 시스템 제어 기술 • 기술: 전력전자 설계 도구 사용, 충전/방전 제어 알고리즘 개발 • 태도: 정확성 및 안정성 유지에 대한 의지 • 소프트 스킬: 협업 및 커뮤니케이션 능력
충전 인프라 설계 및 관리	충전소 설계, 충전 네트워크 관리 및 유지보수, 전기 설비 안전 관리.	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 전기차 충전소 구성, 전력망 통합, 안전 기준 • 기술: 충전 인프라 설계, 설치 및 유지 관리 • 태도: 고객 편의성과 안전성 유지에 대한 책임감 • 소프트 스킬: 고객 지향적 사고, 기술적 문제 발생 시의 신속한 대응력

* 출처 : 국가직무능력표준(NCS)과 산업별역량체계(SQF)에서 분석함.

② 커넥티드카 및 데이터 분석 전문가

- 직무 정의: 차량이 실시간으로 데이터 교환 및 원격 제어가 가능하도록 통신 인프라와 클라우드 서비스를 설계하고 데이터를 분석
- 직무 수준: 고급 (NCS 6~8 수준)

[표 4] 커넥티드카 및 데이터 분석 전문가의 주요 스킬셋 (NCS/SQF 기준)

스킬셋		지식기술태도/소프트스킬
구분	내용	
통신 시스템 설계	차량 내외부 통신 시스템 설계 및 프로토콜 구현 (CAN, Ethernet 등).	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 통신 프로토콜(CAN, Ethernet), 클라우드 서비스 연동 원리 • 기술: 네트워크 설계 및 통합, 프로토콜 구현 • 태도: 효율적인 통신 시스템을 유지하려는 노력 • 소프트 스킬: 논리적 사고력, 세부 사항 분석력
빅데이터 분석 및 AI 모델 개발	차량 데이터 수집 및 분석, 머신러닝 모델 적용을 통한 주행 패턴 및 고장 예측	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 빅데이터 및 머신러닝 기초, 통계 분석 • 기술: Python, R 등의 프로그래밍 언어, AI 모델링 도구 사용 • 태도: 데이터 정확성과 신뢰성 확보에 대한 책임감 • 소프트 스킬: 데이터 기반 문제 해결력, 협력 능력
사이버 보안 관리	커넥티드카 보안을 위한 네트워크 보안, 데이터 암호화, 침입 탐지 시스템 운영.	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 네트워크 보안, 데이터 암호화, 침입 탐지 기술 • 기술: 보안 시스템 구축 및 유지, 암호화 프로토콜 설정 • 태도: 보안 강화에 대한 지속적인 관심과 책임 의식 • 소프트 스킬: 위기 대응 능력, 세부 사항에 대한 주의력

* 출처 : 국가직무능력표준(NCS)과 산업별역량체계(SQF)에서 분석함.

③ 소프트웨어 정의 차량(SDV) 개발 및 유지보수 전문가

- ④ 직무 정의: 차량의 하드웨어 기능을 소프트웨어로 구현하여 다양한 기능(자율주행, OTA 업데이트 등)을 제공하는 시스템을 설계 및 관리하는 직무임.
- ④ 직무 수준: 고급 (NCS 7~8 수준)

[표 5] 소프트웨어 정의 차량(SDV) 개발 및 유지보수 전문가의 주요 스킬셋(NCS/SQF 기준)

스킬셋		지식기술태도/소프트스킬
구분	내용	
임베디드 소프트웨어 개발	차량의 전자제어장치(ECU)와 통합되는 임베디드 소프트웨어 설계 및 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 임베디드 시스템 구조, 전자제어장치(ECU) 기본 원리 • 기술: C/C++ 프로그래밍, 디버깅 및 테스트 툴 사용 • 태도: 지속적인 학습과 성능 개선에 대한 의지 • 소프트 스킬: 문제 해결 능력, 창의적 사고
OTA(Over-the-Air) 시스템 설계 및 관리	차량 소프트웨어의 무선 업데이트 시스템 설계 및 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 원격 소프트웨어 업데이트, 무선 네트워크 구성 • 기술: OTA 시스템 개발 및 유지 관리, 업데이트 오류 해결 • 태도: 정확성 및 품질 유지에 대한 책임감 • 소프트 스킬: 기술적 커뮤니케이션 능력, 문제 해결 능력
자율주행 소프트웨어 개발	자율주행 알고리즘 설계, 라이다 및 카메라 데이터 처리, 자율주행 의사결정 로직 구현	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 자율주행 알고리즘, 센서 데이터 처리 및 분석 • 기술: Python, ROS 등의 개발 환경 활용, AI/ML 알고리즘 구현 • 태도: 안전성 확보에 대한 철저한 책임감 • 소프트 스킬: 창의적 사고, 분석력

* 출처 : 국가직무능력표준(NCS)과 산업별역량체계(SQF)에서 분석함.

④ 전장부품 및 전자제어 시스템 전문가

- ① 직무 정의: 미래차의 전자 제어 시스템과 다양한 센서 및 부품을 개발하고 시스템 통합을 담당
- ② 직무 수준: 중급고급 (NCS 5~7 수준)

[표 6] 전장부품 및 전자제어 시스템 전문가의 주요 스킬셋 (NCS/SQF 기준)

스킬셋		지식기술태도/소프트스킬
구분	내용	
전자제어시스템 설계	차량의 전자제어 모듈(ECU, 센서) 설계 및 회로 설계	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: ECU 구조, 센서 기술, 회로 설계 원리 • 기술: 회로 설계 소프트웨어 사용, 센서 통합 • 태도: 시스템 안정성에 대한 책임감과 신중함 • 소프트 스킬: 분석력, 문제 해결 능력
전장 시스템 통합 및 검증	전장 부품의 통합 테스트, 시스템 통합 설계 및 성능 검증	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 시스템 통합 원리, 성능 검증 기준 • 기술: 통합 테스트 수행, 시스템 통합 계획 수립 • 태도: 품질 유지 및 문제 예방에 대한 의지 • 소프트 스킬: 세부 사항 주의력, 팀워크
센서 데이터 처리 및 신호 해석	차량 내외부의 센서 데이터 처리 및 분석, 신호 처리 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 신호 처리 이론, 센서 데이터 분석 • 기술: 신호 처리 및 데이터 해석 도구 사용, 센서 분석 • 태도: 데이터 정확성 확보에 대한 철저함 • 소프트 스킬: 창의적 문제 해결 능력, 기술적 소통 능력

⑤ 서비스 및 고객 경험 관리 전문가

- ① 직무 정의: 미래차의 다양한 디지털 서비스(예: 차량 구독, 원격 지원 서비스 등)를 기획하고, 사용자 경험(UX)을 설계하여 고객 편의를 극대화하는 직무입니다.
- ② 수준: 초급중급 (NCS 4~6 수준)

[표 기] 서비스 및 고객 경험 관리 전문가의 주요 스킬셋 (NCS/SQF 기준)

스킬셋		지식기술태도/소프트스킬
구분	내용	
서비스 플랫폼 기획 및 운영	디지털 서비스 기획, 운영, 고객 만족도 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 디지털 서비스 기획 원리, 고객 만족도 분석 방법 • 기술: 플랫폼 기획 및 운영 관리, 데이터 분석 도구 사용 • 태도: 고객 서비스 품질 유지에 대한 책임감 • 소프트 스킬: 고객 지향적 사고, 팀워크
사용자 인터페이스 (UI) 설계 및 UX 개선	디지털 서비스 사용성 테스트 및 UI/UX 디자인, 고객 피드백 분석.	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: UI/UX 디자인 원칙, 사용자 경험 설계 방법론 • 기술: Figma, Sketch와 같은 디자인 도구 사용, UX 리서치 • 태도: 사용자 경험 향상에 대한 열정과 관심 • 소프트 스킬: 창의성, 분석력
구독형 모델 관리 및 고객 데이터 분석	구독 서비스 모델 구축, 고객 데이터 분석을 통한 서비스 개선. 요약	<ul style="list-style-type: none"> • 지식: 구독 모델 운영 원리, 데이터 분석 기법 • 기술: CRM 및 데이터 분석 툴 활용, 고객 데이터 분석 • 태도: 지속적 개선과 혁신에 대한 열의 • 소프트 스킬: 데이터 기반 의사결정 능력, 고객 관계 관리

* 출처 : 국가직무능력표준(NCS)과 산업별역량체계(SQF)에서 분석함.

3. 글로벌 인재 경쟁 상황

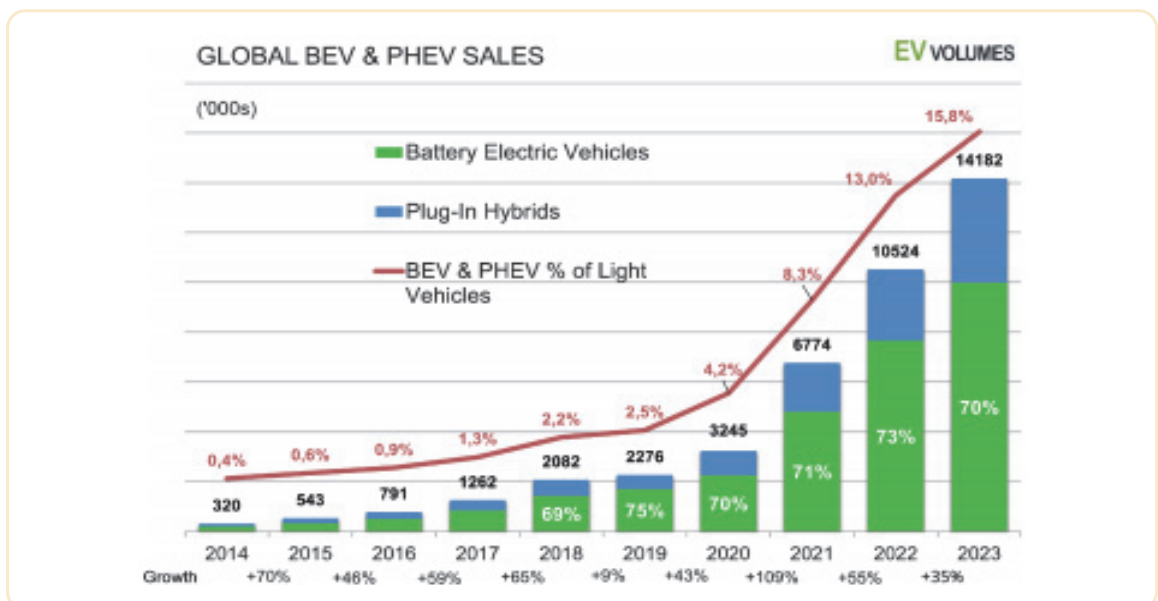
▶ 글로벌 자동차 산업 현황

- ① 세계 자동차 수요는 2017년 최고점을 기록한 이후 3년 연속 감소했으며, 2020년 코로나19 사태로 인해 더욱 급격히 줄어들었음. 이후 2021년에는 전년 대비 성장세로 전환되었고, 2023년 글로벌 자동차 시장은 반도체 부족 등 공급망 차질로 인해 변동폭이 컸으나, 생산이 정상화되며 전년 대비 판매량이 10.2% 증가하였음
- ② 세계 전동차(BEV, PHEV, HEV) 수요는 2022년 1,000만 대에 달하며, 2023~2024년에는 1,400만 대 수준으로 증가할 것으로 예상됨. 이는 각국의 정책 지원과 대형 완성차 업체들이 전기차 생산 확대에 박차를 가하고 있기 때문임. 특히, 유럽과 중국의 전동차 판매 비중이 높아지고 있으며, 미국의 점유율도 지속 증가하고 있음(황성호, 2024).

▶ 국내 자동차 산업 현황

- ① 국내에서는 전동차 판매 비중이 지속적으로 증가하는 추세를 보이며, 이에 따라 전동차의 국내 시장 점유율도 꾸준히 상승할 전망이다. 국내 자동차업체들은 미래차 개발을 위한 인프라 확충 및 기술 혁신을 부문별로 강화하고 있으며, 특히 전동화와 관련된 부품 및 시스템 설계가 주력 산업으로 떠오르고 있음. 한국 자동차 산업의 전동차 수요는 2022년 약 67만 대에서 시작해 향후 급속한 성장세를 보일 전망이다(황성호, 2024)

[그림 2] 글로벌 자동차 시장 규모



* 출처 : 황성호(2024). 미래차 핵심인력 양성을 위한 제언. Auto Journal, 4월, p.33.

> 미국

- ① 미국은 자율주행차, 전기차 등 미래차 기술 분야에서 선도적인 위치를 차지하고 있음. 이를 위해 정부와 민간이 협력하여 인재 양성에 집중하고 있음
- ② 대표적으로, 오바마 행정부 시절 시작된 ‘Startup America Initiative’와 ‘신생기업 지원법(Jumpstart Our Business Startups Act)’ 등을 통해 혁신 기술 개발을 지원해왔음. 또한, 실리콘밸리를 중심으로 한 창업 생태계는 인적 자본, 기술 혁신, 벤처 캐피털 등이 상호작용하며 시너지 효과를 내고 있음.
- ③ 하지만 최근 당선된 도널드 트럼프 대통령의 정책에 따라 변수가 발생됨. 이러한 정책들은 전기차 산업과 관련된 기업 및 노동자들에게 직접적인 영향을 미칠 것으로 예상됨.

[도널드 트럼프 대통령 당선인은 전기자동차(EV) 관련 정책(24.11)]

- 전기차 보조금 폐지 계획: 트럼프 당선인의 정권 인수팀은 인플레이션 감축법(IRA)에 따라 전기차 구매 시 최대 7,500달러의 세액 공제 혜택을 폐지할 계획입니다 (데일리안, <https://www.dailian.co.kr/news/view/1429389/>)
- 전기차 의무화 정책 종료: 트럼프 당선인은 대통령 취임 첫날부터 전기차 의무화 정책을 종료하겠다고 선언하였습니다 (이데일리, <https://www.edaily.co.kr/News/Read?newsId=02886406638956160>)
- 내연기관차 판매 금지 반대: 트럼프 당선인은 미국의 어느 주에서도 휘발유 차량 판매를 금지할 수 없도록 하겠다고 밝혔습니다 (아시아투데이, <https://www.asiatoday.co.kr/kn/view.php?key=20241004010001794>)
- 석유 생산량 증대: 전기차 지원 정책을 종료하고 석유 생산량을 대폭 늘려 미국을 에너지 강국으로 만들겠다는 의지를 표명하였습니다 (데일리안, <https://www.dailian.co.kr/news/view/1429389/>)

> 일본

- ① 일본은 전통적인 제조업 강국으로서, 미래차 기술 인재 확보를 위해 다양한 노력을 기울이고 있음. 대표적으로 ‘J-Startup’ 정책을 통해 거대 벤처기업 육성을 추진하고 있으며, 대기업과 대학 및 연구기관 간의 오픈 이노베이션을 활성화하기 위한 데이터 또는 가이드라인을 공개하는 등 환경 구축과 질적 향상에 주력하고 있음.
- ② 또한, 로봇혁명이니셔티브(RRI)와 IoT 추진컨소시엄(ITAC) 등 민관 협력 기구를 통해 4차 산업혁명 관련 정책을 추진하고 있음

> 독일

- ① 독일은 '인더스트리 4.0'을 통해 제조업과 IT를 융합하는 4차 산업혁명을 선도하고 있음. 이를 위해 '플랫폼 인더스트리 4.0'이라는 산관학 협력 기구를 조직하여 표준화, 연구·혁신, 사이버 보안, 법·제도, 노동 등 5대 정책을 입안하고 실행하고 있음. 또한, '미텔슈탄트 4.0'이라는 중소기업 지원책을 포함하여 중소기업들이 인더스트리 4.0에 참여하도록 유도하고 있음.

> 한국

- ① 한국은 미래차 산업의 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해 신기술을 기반으로 한 인재 양성이 시급한 상황임. 이를 위해 정부는 4차 산업혁명 위원회 신설 등 4차 산업혁명을 정책의 최우선 과제로 선정하고 있으며, 제조업 혁신 3.0 등 관련 정책을 발표한 바 있음.
- ② 또한, 산학 협력을 강화하여 미래차 기술 교육과정을 개편하고, 기업이 필요로 하는 인재를 공동으로 육성하는 방안을 추진하고 있음.
- ③ 이러한 글로벌 인재 경쟁 속에서 한국은 혁신적인 인적자원 개발 전략을 통해 미래차 산업의 경쟁력을 강화해야 함. 이를 위해 정부, 기업, 학계가 협력하여 체계적인 인재 양성 프로그램을 마련하고, 국제 표준과의 연계를 통해 글로벌 HRD 기준과의 호환성을 고려한 표준을 마련하는 것이 중요함.

4. 미래차 관련 연구 동향

▶ 조성재(2022). 전기차 시대의 도래와 자동차산업 노동의 변화. 경제와 사회.

- ① **기술 혁신의 성격과 패턴** : 전기차 도입은 제품기술의 급진적 변화에도 불구하고 생산 기술에서는 점진적 변화를 보임. 기존 제조업 방식의 강화와 전환은 느리게 진행될 전망.
- ② **고용의 변화** : 고용의 양적 변화는 불균등하게 나타남. 배터리, 모터, 분리막 부문에서 고용 창출이 이루어지는 반면, 내연기관 관련 공정에서는 감소. 정년퇴직 등의 자연적 감소와 신산업 부문의 고용 증가로 인해 완성차 공장의 총 고용은 점진적으로 감소할 가능성.
- ③ **노사 관계 변화** : 고임금 일자리가 낮은 임금의 일자리로 대체되는 효과가 발생. 사용자 측의 노조 기피 및 분산 전략으로 자본의 우위가 강화되고 있음.
- ④ **숙련과 노동의 재편** : 자동화와 전자화의 확대로 기존 숙련 필요성이 감소. 엔지니어 중심의 생산방식이 강화되며, 전통적 숙련은 특정 공정에서만 필요.
- ⑤ **정책적 시사점** : 전기차로의 전환에 따른 고용 변화는 부문별, 공정별로 상이하므로 이를 세밀히 분석하여 대응 전략 필요. 재숙련화 및 인력 수급 계획이 중요하며, 노동과 자본 간 갈등 완화 방안 마련 필요.

▶ 황성호(2024). 미래차 핵심인력 양성을 위한 제언. Auto Journal.

- ① **미래차 핵심부문 변화** : 미래차 전환은 배터리, 자율주행, 전자부품 등 고도화된 기술을 요구하며, 기존 내연기관 중심의 산업구조를 급격히 변화시킴. 인력 수요는 첨단 기술 분야에서 급증하는 반면, 기존 내연기관 부문에서는 지속적인 감소가 예상됨.
- ② **고용과 기술 변화의 양상** : 기술의 발전 속도는 산업계 인력의 재숙련 필요성을 가속화 하며, 특정 부문에서는 고용 감소와 함께 탈숙련화 현상이 동반됨. 전자화와 자동화가 확대되면서 엔지니어 중심의 숙련 체계가 강화됨.
- ③ **정책적 대응** : 기존 인력을 미래차 핵심 부문으로 전환시키기 위한 정부 및 산업계의 재훈련 프로그램이 필요. 지역 산업의 변화 속도에 따른 맞춤형 교육과정 설계가 요구됨.
- ④ **교육 및 훈련 전략** : 직무 분석에 기반한 커리큘럼 설계 및 현장 맞춤형 훈련 필요. 신산업 기술 수요를 반영한 학제 간 융합 교육 및 산업 연계형 실습 강화.
- ⑤ **정책적 협력** : 정부, 기업, 교육기관 간 협력 체계 구축을 통해 일자리 전환 지원. 고용 위축 산업의 노동자들을 위한 전환 교육 및 사회 안전망 강화 필요.

- ④ **산업별 맞춤형 전략** : 배터리와 전자부품 분야에서의 전문 기술인력 양성을 위한 투자 강화. 지역별 고용 변화에 대응한 산업 정책 수립과 실행.
- ④ **장기적 관점의 접근** : 미래차로의 전환 과정에서 발생하는 고용 및 산업구조 변화를 분석하여 지속 가능한 전략 수립. 중장기적으로 신기술 발전 속도와 사회적 요구를 조화시킬 방안 마련.
- ▶ **곽진선(2023). 미래 첨단기술산업 인력양성 방안 연구: 지식구조 및 소프트 스킬을 중심으로**
 - ④ 반도체, 바이오, 미래차, 인공지능, 우주 5대 첨단기술 산업을 중심으로 한 인력양성 방안 제시. 산업별로 요구되는 전공지식, 도메인지식, 소프트스킬 수준을 구체적으로 분석.
 - ④ 방법론 : 심층인터뷰와 델파이 분석을 통해 산업별 특성과 요구되는 인력역량 파악. 전공지식과 도메인지식을 중심으로 요구수준을 정량화하고, 교육훈련 방향을 설계.
 - ④ 전공지식은 연구 분야에서 중요, 도메인지식은 현장적용 능력에서 우선. 산업 특성에 맞는 교육 유형 제시:
 - ① 학문형: 전공지식이 중요한 분야 (바이오, 우주).
 - ② 현장형: 도메인지식 강조 분야 (반도체, 미래차).
 - ③ 융합형: 다학제적 접근 필요 (인공지능).
 - ④ 정책적 제언 : 도메인지식 체계적 전수와 교수자 양성, 장기적 관점에서의 경력개발 지원., 컨트롤타워 설립으로 훈련, 자격, 일자리 연계 체계화.
 - ④ 시사점 : 지속적인 재직자 교육 필요성 강조, 산업별 맞춤형 교육훈련 프로그램 설계, 소프트스킬 강화와 다학제적 융합 접근을 통해 인력 경쟁력 제고.

III 자동차 인적자원개발 기준 설정의 필요성

1. 기존 기준의 한계

- ① 기존의 인적자원개발 기준은 내연기관 중심의 교육과 훈련에 치중되어 있어, 미래차 산업의 빠른 기술적 변화에 대응하기 어려움. 전통적인 직무능력표준은 현재의 변화 속도를 따라가지 못하며, 전동화 및 자율주행 기술에 필요한 전문적인 역량을 개발할 기회가 부족함.
- ② 자동차산업은 기존의 기준은 분류체계별로 따로 검색해야 하므로 향후 기존 기준을 기반으로 융복합된 인적자원개발 스킬업체계(예, SQF) 구축 필요.

▶ 15기계-06자동차-03자동차정비-07전기자동차정비/08전기자동차검사

- ① 대분류 [15기계] 아래에 있는 중분류 [06자동차]를 선택(중분류는 산업 내에서 조금 더 세부적인 영역을 분류한 단계)-소분류 [03자동차정비](자동차 정비와 관련된 직무 범위)-세분류 [07전기자동차정비]-능력단위

[그림 3] 15기계-06자동차-03자동차정비-07전기자동차정비

15. 기계			
← 대분류 선택			
중분류	소분류	세분류	능력단위
05. 기계장치설치	01. 자동차설계	02. 자동차엔진정비 +	
06. 자동차	02. 자동차제작	03. 자동차새시정비 +	
07. 철도차량제작	03. 자동차정비	04. 자동차차체정비 +	
08. 조선	04. 자동차정비관리	05. 자동차도장 +	
09. 항공기제작	05. 자동차관리	06. 자동차정비검사 +	
10. 금형		07. 전기자동차정비 +	
11. 스마트공장(smart factory)		08. 전기자동차검사 +	

* 출처 : 국가직무능력표준 홈페이지(2024). NCS통합-NCS학습모듈 검색.

➤ 19전기·전자-01전기-13.미래형전기시스템-01.스마트유지보수운영

- Ⓞ 대분류 [19전기·전자] 아래에 있는 중분류 [01전기]를 선택(중분류는 산업 내에서 조금 더 세부적인 영역을 분류한 단계)-소분류 [13미래형전기시스템](미래형전기시스템 관련 관련된 직무 범위)-세분류 [01스마트유지보수운영]-능력단위

[그림 4] 19전기·전자-01전기-13.미래형전기시스템-01.스마트유지보수운영

19. 전기·전자

대분류 선택

중분류	소분류	세분류	능력단위
01. 전기	08. 전기자동제어	01. 스마트유지보수 운영 +	
02. 전자기기일반	09. 전기철도		
03. 전자기기개발	10. 철도신호제어		
	11. 초임계CO ₂ 발전		
	12. 전기저장장치		
	13. 미래형전기시스템		
	14. 전지		

* 출처 : 국가직무능력표준 홈페이지(2024). NCS통합-NCS학습모듈 검색.

➤ 19전기·전자-03전자기기개발-18.자율주행개발-01.자율주행하드웨어개발

- ① 대분류 [19전기·전자] 아래에 있는 중분류 [03전자기기개발]를 선택(중분류는 산업 내에서 조금 더 세부적인 영역을 분류한 단계)-소분류 [18.자율주행개발](자율주행개발 관련 관련된 직무 범위)-세분류 [01자율주행하드웨어개발]-능력단위

[그림 5] 19전기·전자-03전자기기개발-18.자율주행개발-01.자율주행하드웨어개발

19. 전기·전자

대분류 선택

중분류	소분류	세분류	능력단위
01. 전기	13. 착용형스마트기기	01. 자율주행하드웨어개발 +	
02. 전자기기일반	14. 플렉시블디스플레이개발	02. 자율주행소프트웨어개발 +	
03. 전자기기개발	15. 스마트팜개발		
	16. OLED개발		
	17. 커넥티드카개발		
	18. 자율주행개발		
	19. 원격시스템개발		

* 출처 : 국가직무능력표준 홈페이지(2024). NCS통합-NCS학습모듈 검색.

2. 새로운 인적자원개발 기준의 방향

▶ 새로운 인적자원개발 기준이란

- ① 새로운 인적자원개발 기준이란, 산업 환경의 변화와 기술 혁신에 맞춰 인재를 체계적으로 개발하기 위한 스킬 중심의 표준과 체계를 의미함.
- ② 기존의 학력, 경력, 직급 중심의 개발 방식을 넘어, 직무 수행에 필요한 핵심 역량(스킬)과 융합적 기술을 중심으로 인적자원의 개발 및 활용을 체계화하는 방향임

▶ 새로운 인적자원개발 기준의 중요성

- ① 기술 변화에 대응 : 디지털화와 AI, 자동화 등의 기술이 직무 환경을 급격히 변화시키고 있음. 이러한 변화에 맞춰 인적자원이 빠르게 적응하지 못하면 기업과 개인 모두 경쟁력을 잃게 됨.
- ② 노동 시장의 구조적 변화 : 정규직 중심에서 프리랜서, 플랫폼 노동으로 변화하는 고용 형태에 대응. 스킬 기반 접근은 유연한 노동 시장을 지원하는 핵심 전략.
- ③ 산업 간 융합과 신산업 출현 : 기존 산업과 신산업 간 경계가 허물어지며, 멀티스킬을 갖춘 인재에 대한 수요가 증가. 이에 따라 다분야 융합형 인재 개발이 필수적.
- ④ 경력 개발과 경제적 안정성 확보 : 지속적인 스킬 개발은 개인의 고용 안정성을 높이고, 경력 개발 기회를 확대. 기업 입장에서도 스킬 기반 HRD는 생산성 향상과 경쟁력 강화에 기여.
- ⑤ 글로벌 스탠다드에 부합 : 국제적으로 스킬 개발과 표준화가 인재 개발의 핵심 트렌드. 글로벌 시장에서 경쟁력을 갖추기 위해 새로운 기준의 HRD 체계 구축이 필수.

▶ 새로운 인적자원개발 기준의 방향

- ① 스킬 기반 개발 체계 강화 : 기존 학력이나 경력 중심에서 벗어나 직무와 연계된 스킬을 중심으로 인적자원을 개발하는 방향으로 전환. 기술 변화에 유연하게 대응할 수 있는 업스킬링과 리스킬링을 지원
- ② 산업 변화와 연계된 역량 설계 : 4차 산업혁명, 디지털 전환, 미래차 등 신산업 변화에 따른 직무 역량의 설계, 기술적 전문성 외에도 데이터 분석, 인공지능 활용, 문제해결 등의 융합적 역량 강조.
- ③ 개인 맞춤형 HRD 전략 : 개개인의 경력 목표와 현재 스킬 수준에 기반한 맞춤형 학습 경로 제공, 온라인 학습 플랫폼, VR/AR을 활용한 유연한 학습 환경 도입.

- ④ 지속 가능한 HRD : 환경 변화에 따른 지속 가능한 인력 개발을 위해 직업 능력평가와 피드백 체계를 강화, 생애주기 동안 필요한 직업 역량을 지속적으로 개발할 수 있는 체계 구축.

▶ NCS를 활용한 미래차 신직무 스킬업체계 개발 순서

- ① 새로운 직무 정의 및 미래 기술 분석 : 미래 산업 트렌드와 신기술 도입에 따라 요구되는 새로운 직무를 정의, 해당 직무에서 필수적인 기술 및 역량 도출.
- ② NCS 분석 및 직무 연계 : NCS에서 유사하거나 관련된 직무를 식별, 신직무에 필요한 요소와 기존 NCS 능력단위 간의 갭 분석 수행.
- ③ 핵심 직무역량 선정 : 신직무 수행에 필요한 핵심 기술 및 소프트 스킬(의사소통, 문제 해결 등) 식별, 필수 및 선택 역량을 나눔.
- ④ 스킬맵 작성 : 신직무 수행에 필요한 기술을 체계적으로 구조화, 초급, 중급, 고급으로 기술 수준(Level)을 구분.
- ⑤ 스킬 개발 경로 설정 : 각 수준별로 필요한 교육 및 훈련 프로그램 설계, 현장 실습, 자격증 취득, 멘토링 등 학습 방법 포함.
- ⑥ 적용 및 피드백 : 시범 운영을 통해 스킬업체계 실효성 검증, 피드백을 반영하여 체계 개선.

[표 8] NCS를 활용한 미래차 신직무 스킬업체계 개발 순서

단계	설명
1. 직무 정의 및 미래 기술 분석	미래 산업 트렌드와 신기술 도입에 따라 요구되는 새로운 직무를 정의하고 필수 기술 도출.
2. NCS 분석 및 직무 연계	NCS에서 유사하거나 관련된 직무를 식별하고 신직무와의 갭 분석 수행.
3. 핵심 직무역량 선정	신직무 수행에 필요한 핵심 기술 및 소프트 스킬을 선정하며 필수/선택 역량으로 구분.
4. 스킬맵 작성	신직무 수행에 필요한 기술을 체계적으로 구조화하고 기술 수준(Level) 구분.
5. 스킬 개발 경로 설정	각 수준별로 필요한 교육 및 훈련 프로그램 설계, 현장 실습, 자격증 취득 등 포함.
6. 적용 및 피드백	스킬업체계를 시범 운영하여 실효성을 검증하고 피드백을 반영해 개선.

➤ NCS를 활용한 미래차 신직무 스킬업체계 사례

- 자동차산업 SQF 구축을 위한 주요 스킬업체계를 제안하면 다음과 같음.
- ① 직무 정의 및 미래 기술 분석 : 미래 산업 트렌드와 신기술 도입에 따라 요구되는 새로운 직무를 정의하고 필수 기술을 도출.

[① 직무 정의 및 미래 기술 분석 사례]

- 직무 정의: 자율주행차량 제어 시스템 엔지니어링
- 미래 기술 분석: Lidar, Radar, 카메라 기반 센서 융합 기술 및 자율주행 알고리즘.

- ② NCS 분석 및 직무 연계 : NCS에서 유사하거나 관련된 직무를 식별하고 신직무와의 갭 분석 수행.

[② NCS 분석 및 직무 연계 사례]

- NCS 직무 연계: 기계 설계(1501), 자동차제작(1506).
- 갭 분석: 자율주행 기술 관련 센서 데이터 분석 및 제어 알고리즘 설계는 기존 NCS에서 분석, 부재 시 직무분석

- ③ 핵심 직무역량 선정 : 신직무 수행에 필요한 핵심 기술 및 소프트 스킬을 선정하며 필수/선택 역량으로 구분

[③ 핵심 직무역량 선정 사례]

- 핵심 기술 역량: 자율주행 소프트웨어 개발, 센서 데이터 분석, 시뮬레이션 테스트.
- 소프트 스킬: 문제 해결 능력, 협업 능력, 시스템 사고(System Thinking)

- ④ 스킬맵 작성 : 신직무 수행에 필요한 기술을 체계적으로 구조화하고 기술 수준(Level)을 구분

[④ 스킬맵 작성 사례]

- 초급 (Basic): 센서 데이터 처리 및 시뮬레이션 이해
- 중급 (Intermediate): 자율주행 알고리즘 설계 및 구현
- 고급 (Advanced): 자율주행 시스템 통합 및 최적화

- ⑤ 스킬 개발 경로 설정

[⑤ 스킬 개발 경로 설정 사례]

- 초급 학습 경로: 데이터 분석 기초 강의 + 자율주행 센서 이론 학습.
- 중급 학습 경로: Python 기반 알고리즘 개발 프로젝트.
- 고급 학습 경로: 실제 자율주행 시스템 통합 및 테스트 참여.

⑥ 적용 및 피드백 : 스킬업체계를 시범 운영하여 실효성을 검증하고 피드백을 반영해 개선

[⑥ 적용 및 피드백 사례]

- 시범 운영: 자율주행 스타트업과 협력하여 스킬 개발 프로그램 시범 운영
- 피드백: 센서 융합 알고리즘 훈련에 대한 학습자가 추가 실습 요구 → 현장 중심 프로젝트 추가.

[표 9] NCS를 활용한 미래차 신직무 스킬업체계 개발 사례

단계	설명	구체적 사례
1. 직무 정의 및 미래 기술 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 미래 산업 트렌드와 신기술 도입에 따라 요구되는 새로운 직무를 정의하고 필수 기술을 도출. 	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행차량 제어 시스템 엔지니어 직무 정의. • Lidar, Radar, 카메라 기반 센서 융합 기술 및 자율주행 알고리즘 도출.
2. NCS 분석 및 직무 연계	<ul style="list-style-type: none"> • NCS에서 유사하거나 관련된 직무를 식별하고 신직무와의 갭 분석 수행. 	<ul style="list-style-type: none"> • NCS 기계 설계(1501), 자동차제작(1506)과 연계. • 자율주행 센서 데이터 분석 및 제어 알고리즘 설계는 기존 NCS에서 분석. 부재시 개발.
3. 핵심 직무역량 선정	<ul style="list-style-type: none"> • 신직무 수행에 필요한 핵심 기술 및 소프트 스킬을 선정하며 필수/선택 역량으로 구분. 	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심 기술: 자율주행 소프트웨어 개발, 센서 데이터 분석, 시뮬레이션 테스트. • 소프트 스킬: 문제 해결, 협업, 시스템 사고.
4. 스킬맵 작성	<ul style="list-style-type: none"> • 신직무 수행에 필요한 기술을 체계적으로 구조화하고 기술 수준(Level)을 구분. 	<ul style="list-style-type: none"> • 초급: 센서 데이터 처리 및 시뮬레이션 이해. • 중급: 자율주행 알고리즘 설계. • 고급: 시스템 통합 및 최적화.
5. 스킬 개발 경로 설정	<ul style="list-style-type: none"> • 각 수준별로 필요한 교육 및 훈련 프로그램 설계, 현장 실습, 자격증 취득 등을 포함. 	<ul style="list-style-type: none"> • 초급: 데이터 분석 기초 강의 + 센서 이론 학습. • 중급: Python 기반 알고리즘 프로젝트. • 고급: 시스템 통합 및 테스트 참여.
6. 적용 및 피드백	<ul style="list-style-type: none"> • 스킬업체계를 시범 운영하여 실효성을 검증하고 피드백을 반영해 개선. 	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 스타트업과 협력해 시범 운영. 센서 융합 알고리즘 실습 추가 요청 반영.

3. 기술스킬 및 소프트스킬 중심

▶ 스킬(Skill)의 개념

- ① 스킬(Skill)이란 특정한 직무나 작업을 수행하는 데 필요한 능력이나 역량을 말함. 스킬은 지식(Knowledge), 경험(Experience), 태도(Attitude) 등을 바탕으로 형성되며, 이를 통해 문제를 해결하고 과제를 효과적으로 수행할 수 있음
- ② 스킬은 [기술 스킬(하드 스킬)]과 [소프트 스킬]로 나뉘며, 각각의 특성과 중요성은 다음과 같음
- ③ 현대 직무에서는 기술 스킬만으로는 성과를 내기 어렵고, 소프트 스킬과의 조화가 중요 (예: 데이터 분석 기술(기술 스킬)을 보유한 사람이 협업 능력(소프트 스킬)을 활용하여 효과적으로 팀 프로젝트를 이끌어갈 때 높은 성과를 창출)

[표 10] 스킬의 구성요소 : 기술 스킬(하드스킬)과 소프트 스킬

항목	기술 스킬(하드 스킬)	소프트 스킬
학습 방식	• 정형화된 교육, 실습, 자격증	• 경험, 대인관계, 멘토링
측정 가능성	• 객관적(시험, 평가)	• 주관적(관찰, 피드백)
응용 범위	• 특정 직무나 작업에 직접 활용	• 모든 직무 및 상황에서 필요

▶ 기술 스킬 (Technical Skills/Hard Skills)

- ① 기술 스킬은 특정 작업이나 직무에서 필요로 하는 전문적이고 실질적인 기술을 의미함. 주로 실습과 학습을 통해 습득되며, 작업 과정에서 직접적으로 활용되는 능력임 (예: 프로그래밍, 회계, 기계 조작, 데이터 분석 등).
- ② 생산성 향상: 기술 스킬은 작업 효율성을 높이고 결과의 품질을 보장.
- ③ 직무 수행 가능성: 특정 직무를 수행하는 데 있어 기본 자격을 충족.
- ④ 정량적 평가 가능: 기술 스킬은 시험, 자격증, 실무 테스트 등을 통해 평가 가능.
- ⑤ 프로그래밍(소프트웨어 개발자가 Python이나 Java와 같은 언어로 코드를 작성하는 능력: 활용 분야(IT, 데이터 분석, AI 등))
- ⑥ 기계 조작(CNC 기계나 3D 프린터를 다룰 수 있는 능력): 활용 분야(제조업, 설계 및 프로토타이핑)
- ⑦ 배터리 설계 및 관리(전기차 배터리의 성능 최적화를 위한 설계 기술): 활용 분야: 미래차 산업)

➤ **소프트 스킬 (Soft Skills)**

- ⓪ 소프트 스킬은 직무를 수행하거나 팀과 협업하는 데 필요한 개인적이고 대인관계적인 기술을 의미함. 주로 성격, 태도, 의사소통 능력 등에서 비롯되며, 특정 환경이나 상황에 대한 적응력을 반영함(예: 리더십, 문제 해결 능력, 의사소통, 창의적 사고 등).
- ⓪ 조직 내 협업 촉진: 소프트 스킬은 팀워크와 관계 구축에 필수.
- ⓪ 문제 해결 역량 강화: 기술적 문제를 창의적이고 협력적으로 해결.
- ⓪ 변화 대응력 향상: 유연성과 적응력을 통해 변화하는 업무 환경에 신속히 적응.
- ⓪ 문제해결능력(설명: 복잡한 문제를 분석하고 최적의 해결책을 찾는 능력): 활용 분야: 모든 직무(특히 연구개발, 관리직 등).
- ⓪ 의사소통(동료 및 고객과 효과적으로 소통하고 의견을 전달하는 능력): 활용 분야 (세일즈, 고객 서비스, 프로젝트 관리).
- ⓪ 리더십(팀을 이끌고 목표를 달성하기 위해 구성원들을 동기부여하는 능력) : 활용 분야 (관리직, 프로젝트 리더, 경영직)

➤ **미래차 산업에서의 스킬 구성 사례**

- ⓪ 기술 스킬 사례 : 자율주행 알고리즘 설계 능력(특정 환경에서 차량이 스스로 주행 하도록 알고리즘을 설계: 딥러닝, 센서 데이터 처리, HIL 시뮬레이션)
- ⓪ 소프트 스킬 사례 : 팀워크 및 협업 능력(자율주행 차량 프로젝트에서 소프트웨어, 하드웨어, 데이터 팀 간 협력을 원활히 조정: 프로젝트 목표를 더 효과적으로 달성)

4. 국제 표준과의 연계

➤ **국제 표준의 개념**

- ⓪ 국제 표준(International Standards)은 국제기구(ISO, IEC 등) 또는 국가 간 합의를 통해 정해진 제품, 서비스, 시스템 및 절차에 대한 표준화된 규격을 말함
- ⓪ 미래차 산업과 관련된 주요 국제표준 기구
 - ① ISO(International Organization for Standardization): 품질, 안전, 환경 등의 표준 제정
 - ⓪ IEC(International Electrotechnical Commission): 전기 및 전자기술 표준 제정
 - ⓪ SAE(Society of Automotive Engineers): 자동차 및 항공기 관련 표준 제정
 - ⓪ UN/ECE WP.29: 차량 규제의 국제 표준화 관련 작업 그룹.

▶ 국제 표준의 중요성

- ① 글로벌 시장 접근성 확대: 국제표준을 준수하면 제품과 서비스가 글로벌 시장에서 호환성과 신뢰성을 확보.
- ① 품질 및 안전 보장: 표준을 따른 기술은 높은 품질과 안전성을 유지.
- ① 혁신 촉진: 통일된 기준은 기술 개발과 산업 간 협력을 용이하게 해 혁신을 촉진.
- ① 산업 경쟁력 강화: 국제표준 준수는 기업의 브랜드 신뢰도를 높이고, 시장 진입 장벽을 낮춤.

▶ 국제표준과 미래차 산업의 연계

① 국제표준 활용

1. ISO 26262 (기능 안전):
 - 자율주행차 및 전기차의 전자 시스템과 소프트웨어의 안전성을 보장.
 - 미래차 개발 시 안전 표준으로 필수적.
2. ISO 15118 (전기차 충전 통신)
 - 전기차와 충전 인프라 간의 통신 표준.
 - 충전 효율성과 글로벌 호환성을 높임.
3. UN/ECE R155 (차량 사이버 보안 관리 체계)
 - 자율주행차의 사이버 보안 표준으로, 차량 해킹 방지.
4. SAE J3016 (자율주행차 정의 및 분류)
 - 자율주행차의 6단계(Level 0~5)를 정의.
 - 기술 개발 및 인재 양성에서 자율주행 관련 용어와 기준을 통일.

① 국제표준 기반 스킬업체계 설계

1. 기술 스킬
 - 기능 안전: ISO 26262 준수를 위한 기능 안전 엔지니어링 기술 습득.
 - 충전 기술: ISO 15118 기반의 충전 통신 프로토콜 이해 및 구현.
 - 사이버 보안: UN/ECE R155를 준수하는 차량 보안 체계 설계 및 운용 기술.
2. 소프트 스킬
 - 표준 준수 프로젝트 관리 및 글로벌 협력 능력.
 - 국제표준의 기술적 요구사항을 조직 내 교육과 연계하는 능력.

- ④ 국제표준 연계의 활용 방안
 - ① 교육 및 훈련 프로그램
 - ④ 국제표준에 기반한 인증 프로그램 운영: 예: “ISO 26262 기능 안전 전문가 인증” 교육 과정 개발.
 - ④ 글로벌 표준 준수를 위한 기술 및 규제 준수 교육: 충전 기술, 데이터 보안 등과 관련된 표준 지식 학습.
 - ② 협력 및 사례 연구
 - ④ 사례 1: 현대자동차: ISO 26262를 준수하여 전기차와 자율주행차의 안전성을 높이고, 글로벌 시장 신뢰도를 확보.
 - ④ 사례 2: 테슬라(Tesla): ISO 15118을 활용해 전 세계 충전 인프라와의 호환성을 확보.
 - ④ 사례 3: 보쉬(Bosch): UN/ECE R155를 기반으로 차량 해킹 방지 기술 개발.

[표 11] 미래차 분야 스킬과 국제 표준과의 연계

스킬 영역	국제 표준	스킬 개발 활동
기능 안전	ISO 26262	기능 안전 도구(FMEA, HARA) 활용 실습.
충전 기술	ISO 15118	충전 프로토콜 시뮬레이션 및 테스트.
사이버 보안	UN/ECE R155	사이버 보안 취약점 분석 및 대응 훈련.
자율주행 시스템 설계	SAE J3016	자율주행 알고리즘 설계 및 레벨별 시스템 설계 실습.

IV 스킬 업체계 구축 방안

1. 산학협력 강화

- ① 커리큘럼 혁신: 자동차 산업의 변화에 맞춰 대학교와의 협력을 통해 기존 커리큘럼을 혁신하고, 미래차 관련 기술 교육과정을 개발함. 예를 들어, 전기차 및 자율주행 기술, 커넥티드카와 관련된 실습 중심 과목을 추가하여 학생들이 실질적인 기술을 학습할 수 있도록 도움.
- ② 맞춤형 인재 양성 프로그램: 기업이 대학교와 협력하여 특정 기술에 대한 맞춤형 교육 과정을 공동 개발함으로써 기업이 필요로 하는 역량을 갖춘 인재를 양성할 수 있음. 이를 통해 기업은 자사의 요구에 맞는 인재를 확보할 수 있으며, 대학생은 졸업 후 기업에 바로 투입될 수 있는 실무 능력을 기를 수 있음.
- ③ 재직자 교육: 재직자를 대상으로 하는 산학협력 프로그램도 마련하여, 신기술 교육 과정을 통한 스킬 향상을 지원함. 예를 들어, 전기차 배터리 관리, 자율주행 AI 개발 등과 같은 최신 기술에 대한 심화 교육 과정을 마련해 재직자들이 현장에 바로 적용할 수 있는 지식을 쌓을 수 있도록 함.

2. 산업 협의체 구성 및 활성화

- ① 공공 및 민간 협력 체계 구축: 자동차 관련 협회, 기업, 정부 기관이 공동으로 참여하는 산업 협의체를 구성하여, 산업의 변화와 요구에 맞춘 인재 양성 방향을 설정함. 예를 들어, 현재 자동차SC가 구성되어 있고, 이를 중심으로 유관 부처인 산업통상자원부 및 고용노동부까지 참여하는 협의체를 구성하여 정기적인 논의를 통해 인재 양성 전략과 목표를 설정하고 추진함.
- ② 표준화 및 인증 프로그램 개발: 산업 협의체를 통해 미래차 관련 직무에 필요한 표준화된 교육 과정과 인증 프로그램을 개발할 수 있음. 예를 들어, 자율주행 기술에 필요한 표준 교육 과정을 마련하고 이를 이수한 인재에게 자격증을 부여하여, 인재 양성의 체계성을 강화할 수 있음.
- ③ 연구 및 기술 개발 지원: 협의체는 산학연 공동 연구 프로젝트를 추진하고, 대학 및 연구소와의 협력을 통해 신기술 개발에 필요한 인재 양성과 연구 환경을 조성할 수 있음.

3. 기업 내 인재 양성 체계 구축

▶ 현직 교육 프로그램 제공

- ⓪ 기업 내부에 자율주행, 전동화 등의 첨단 기술 관련 재직자 교육 프로그램을 도입하여, 기존 직원들이 새로운 기술 트렌드에 맞춰 역량을 강화할 수 있도록 지원함. 예를 들어, 자율주행 차량을 위한 컴퓨터 비전 및 센서 융합 기술, 전기차용 고전압 배터리 관리 시스템(BMS) 등 현장에 필요한 최신 기술을 주제로 교육을 진행함. 이를 통해 기업은 새로운 기술을 빠르게 습득한 인재를 통해 기술 경쟁력을 높일 수 있음.

▶ 내부 강사 및 멘토링 시스템

- ⓪ 기업 내의 숙련된 전문가가 재직자 교육을 담당하도록 하고, 기술 이전을 원활하게 하기 위해 멘토링 시스템을 도입함. 이를 통해 교육의 효율성을 높이고, 실무에 바로 적용할 수 있는 기술 지식 전달이 이루어질 수 있음.

4. 디지털 전환을 위한 업스킬링 및 리스킬링

▶ 디지털 전환 대비 업스킬링 및 리스킬링 지원

- ⓪ 디지털 전환이 가속화됨에 따라, 기업은 재직자의 디지털 역량을 향상시키기 위해 업스킬링 및 리스킬링 프로그램을 제공해야 함. 예를 들어, 데이터 분석, 인공지능, 클라우드 컴퓨팅, IoT(사물인터넷) 등의 기술을 배우는 교육 과정을 개설하여 기존 직원들이 새로운 기술을 습득할 수 있도록 함.

▶ 온디맨드 학습 플랫폼 도입

- ⓪ 디지털 전환에 따라 직원들이 자율적으로 학습할 수 있는 온라인 플랫폼을 도입하여 언제 어디서나 필요한 기술을 학습할 수 있도록 함. 이를 통해 기업은 빠르게 변화하는 기술 트렌드에 민첩하게 대응할 수 있는 인재를 양성할 수 있음

5. 공공기관의 역할 강화

▶ 재정적 지원 및 정책적 인센티브 제공

- Ⓞ 고용노동부, 산업통상자원부 등 관련 공공기관은 자동차 산업 인재 양성을 위해 재정적 지원을 확대하고, 기업이 교육 및 훈련에 투자할 수 있도록 정책적 인센티브를 제공함. 예를 들어, 산학협력 프로젝트에 대한 지원금 지급, 맞춤형 교육과정 개발에 대한 세제 혜택 등을 제공하여 기업의 참여를 장려함.

▶ 인증 및 자격 프로그램 운영 지원

- Ⓞ 공공기관은 미래차 기술에 대한 자격증 및 인증 프로그램을 운영하고, 이를 통해 기업과 구직자가 인증된 인재를 통해 효율적으로 매칭될 수 있도록 지원함. 예를 들어, 자율주행 및 전동화 관련 기술 인증 프로그램을 만들어 이를 이수한 인재들에게 자격증을 부여하여 고용 시장에서의 경쟁력을 높일 수 있음.

▶ 직업 훈련 지원 사업 확대

- Ⓞ 공공기관은 취업을 희망하는 일반 국민과 전직을 고려하는 재직자들을 대상으로 직업 훈련을 확대 지원함. 특히 미래차 기술 관련 직업 훈련 프로그램을 운영하여, 교육 및 훈련을 받는 인재들이 자동차 산업에 진입할 수 있도록 도움.

IV 결론 및 정책적 제언

1. 결론

▶ 국가 경제와 기술 경쟁력의 핵심 요소

- Ⓞ 미래차 산업의 인적자원 개발은 국가 경제와 기술 경쟁력의 핵심 요소로 자리 잡고 있으며, 지속 가능한 산업 성장을 위해 체계적인 인적자원개발 전략이 필수적임.
- Ⓞ 미래차 산업은 전기차, 자율주행차, 커넥티드카 등 첨단 기술이 융합된 산업으로, 빠르게 변화하는 기술 트렌드에 대응할 수 있는 숙련된 인재가 필요함. 미래차 산업의 발전은 국가 경제의 중요한 축을 차지하며, 글로벌 시장에서 경쟁 우위를 확보하는 데 기여함. 따라서, 미래차 산업에서의 인적자원 개발은 단순히 개별 기업의 경쟁력 확보 뿐만 아니라 국가 전체의 경제 성장과도 직결되는 중요한 과제임.

▶ 미래차 산업 인적자원 개발의 중요성

- Ⓞ 기술 혁신과 산업 발전의 기반: 미래차 산업은 전기차, 자율주행차, 커넥티드카, 친환경 에너지 등 다양한 기술이 융합된 산업으로, 기술 혁신이 매우 빠르게 진행되고 있음. 이러한 변화에 대응하기 위해서는 최신 기술을 이해하고 응용할 수 있는 인재가 필요하며, 이들이 산업 발전의 기반이 됨.
- Ⓞ 국가 경제의 중요한 축: 자동차 산업은 부품 제조, 물류, 서비스 등 다양한 연관 산업을 포괄하는 분야로, 국가 경제에서 큰 비중을 차지함. 미래차 산업이 성장함에 따라 관련 산업도 동반 성장하게 되며, 이는 고용 창출과 경제 활성화에 기여하게 됨. 특히, 자율주행과 전기차 기술은 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 기회를 제공하며, 국가 경쟁력을 강화하는 중요한 요소가 됨.
- Ⓞ 지속 가능한 산업 성장: 미래차 산업은 친환경 기술과 연계되어 있으며, 지속 가능한 산업 성장을 위한 필수 요소로 여겨짐. 인적자원 개발을 통해 자원 효율성과 환경 친화성을 강화할 수 있는 인재를 양성함으로써, 지속 가능한 성장 모델을 구축할 수 있음.

2. 정책적 제언

▶ 정책적 지원의 필요성

- ① HRD 기준 정립: 정부는 미래차 산업에서 필요로 하는 기술과 역량을 정의하고 체계화 하는 HRD(인적자원개발) 기준을 정립해야 함. 이를 통해 미래차 기술에 대한 직무 표준을 마련하고, 인재 양성을 위한 방향성을 제시할 수 있음. 기존의 학력, 경력, 직급 중심의 개발 방식을 넘어, 직무 수행에 필요한 핵심 역량(스킬)과 융합적 기술을 중심으로 인적자원의 개발 및 활용을 체계화하는 방향임. 국가직무능력표준(NCS)과 산업별 역량체계(SQF) 및 국가 자격 등을 활용하여 새롭게 인적자원개발 기준과 이에 따른 스킬업체계를 구축할 필요
- ② R&D 투자 활성화: 미래차 산업의 발전을 위해 정부는 R&D 투자 활성화를 통한 기술 개발을 지원해야 함. 기업과 학계가 공동으로 연구개발을 추진할 수 있도록 지원금을 제공하고, 혁신적인 기술 개발에 필요한 연구 환경을 조성하는 것이 중요함. 예를 들어, 자율주행과 전기차 관련 기술에 대한 연구개발 비용을 지원하고, 산학 연계 연구소를 설립하여 혁신 기술을 개발할 수 있는 기반을 마련해야 함.
- ③ 산학협력 활성화: 미래차 산업에서 필요로 하는 인재를 양성하기 위해 산학협력을 활성화하는 것이 필요함. 대학교와 기업이 공동으로 교육과정을 개발하고, 현장 실습과 인턴십 프로그램을 통해 학생들이 실무 경험을 쌓을 수 있도록 지원해야 함. 이를 통해 기업은 필요한 인재를 사전에 양성할 수 있으며, 학생들은 졸업 후 빠르게 현장에 적응할 수 있는 능력을 갖추게 됨. 산학협력 활성화를 위해 정부는 산학 협력 프로그램에 대한 재정적 지원을 확대하고, 이를 통해 대학교와 기업 간의 협력을 촉진할 수 있음.
- ④ 세제 혜택 제공: 기업이 인적자원 개발에 대한 투자를 확대할 수 있도록 세제 혜택을 제공하는 것이 필요함. 특히, 미래차 관련 기술 교육과정 개발, 재직자 교육, 업스킬링 및 리스킬링 프로그램 등에 대한 비용을 세제 혜택 대상으로 지정함으로써, 기업이 인재 양성에 대한 부담을 줄일 수 있도록 해야 함. 이를 통해 기업은 장기적인 관점에서 인재 양성에 대한 투자를 지속할 수 있으며, 미래차 산업의 발전에 기여하게 됨.
- ⑤ 직업 훈련 지원 및 자격 제도 강화: 미래차 산업에 필요한 직업훈련을 강화하여 일반 국민과 재직자들이 신기술을 습득할 수 있도록 지원하는 것도 중요한 정책적 지원책임. 특히, 자율주행 및 전기차 관련 자격 제도를 강화하여 관련 기술을 습득한 인재들이 공인된 자격을 통해 고용 시장에서 경쟁력을 갖출 수 있도록 해야 함.

▶ 종합적인 정책적 지원을 통한 미래차 산업 인재 육성

- ① 미래차 산업의 발전은 단순히 기업의 성장에 그치지 않고 국가 경제 전반에 영향을 미치므로, 정부 차원의 종합적이고 체계적인 정책적 지원이 필요함. 정부는 HRD 기준 정립, R&D 투자 활성화, 산학협력 활성화, 세제 혜택 제공, 직업 훈련 지원 및 자격 제도 강화를 통해 기업과 학계, 공공기관이 협력하여 미래차 산업 인재 육성의 토대를 마련해야 함.
- ② 이를 통해 한국은 미래차 산업의 글로벌 경쟁에서 뒤처지지 않고 지속 가능한 산업 성장을 이루며, 미래 기술 혁신을 선도할 수 있는 역량을 갖추게 될 것임.

▶ 도널드 트럼프 정부 정책의 모니터링 필요

- ① 트럼프 정부의 정책은 미래차 산업에 있어 친환경차로의 전환을 가속화하기보다는 억제하는 경향을 보였음. 그러나 이러한 환경에서도 테슬라와 같은 선도 기업들은 글로벌 시장에서 전기차 경쟁력을 확대했으며, 일부 주정부(예: 캘리포니아)는 엄격한 환경 규제를 유지하며 독립적으로 친환경차 정책을 추진했음.
- ② 바이든 행정부가 이후 친환경차 지원을 강화하면서 트럼프 정부의 정책은 일부 수정되거나 역전되어, 미래차 산업의 성장 속도는 다소 지연된 것으로 예측됨.

〈 참고문헌 〉

- 곽진선(2023). 미래 첨단기술산업 인력양성 방안 연구: 지식구조 및 소프트 스킬을 중심으로, 기업교육과 인재연구, 25(1), 87~115.
- 김규판, 강구상, 김종혁, 오태현, 이현진, 손원주(2020) . 주요국의 혁신성장 정책과 제도: 미국, 유럽, 일본을 중심으로. 대한무역정책연구원
- 길은선, 김동근, 최현경, 최민철, 유고은, 전현희(2022). 미래차 산업구조 전환에 따른 고용 변화 분석. 산업연구원.
- 산업통상자원부(2023). 미래자동차산업 인적자원 개발 정책 방향. 산업통상자원부
- 이항구(2023) 미래차 산업 동향과 시사점, 2023 한국지역고용학회 춘계학술대회, 341-383.
- 조성재(2022). 전기차 시대의 도래와 자동차산업 노동의 변화. 경제와 사회.
- 한국산업기술진흥원(2023). 산학협력과 기업 맞춤형 인재 양성.
- 한국자동차산업협회(2022). 미래차 산업의 기술 인력 수요와 공급. 한국자동차산업협회 보고서.
- 황성호(2024). 미래차 핵심인력 양성을 위한 제언. Auto Journal, 4월, 33
- IBM(2022). Reskilling and Upskilling in the Automotive Industry, IBM 보고서.
- IEA(2024). Global EV Outlook 2024, International Energy Agency.
- ISO(2023). Automotive Human Resources Standards. International Organization for Standardization.
- Korea Institute for Industrial Economics & Trade (KIET)(2023). Korea's Strategies for the Fourth Industrial Revolution. KIET.
- KPMG. "Automotive Trends 2024". KPMG International, 2024.
- McKinsey & Company(2023). The Future of Mobility: How Autonomous Vehicles Will Shape the Future of Transportation, McKinsey Global Institute
- PwC(2024). Connected Car Report. Automotive Institute.
- World Economic Forum(2023). The Future of Jobs Report. World Economic Forum.