

# 광저 리더스 Info

2호 2016. 3. 3.

발행처 광주전남연구원

발행인 박성수

편집위원회

주 소 광주사무소

광주 광산구 소촌로 152번길 53-27 광주시공무원교육원 4층

전남사무소

전남 무안군 삼향읍 후광대로 242 전남개발빌딩 내 11,12,13층

TEL 062) 940-0500 / 061) 280-3900

FAX 062) 940-0523 / 061) 280-3939

## 다가오는 4차 산업혁명 시대를 대비한 광주전남의 대응

오 병 기 | 광주전남연구원 책임연구위원

### CONTENTS

<요약>

- I. '4차 산업혁명' 논의의 배경
- II. 4차 산업혁명 시대의 키워드
- III. 광주전남의 대응

<참고문헌>

**요약**

▣ 4차 산업혁명이 전 세계적 이슈로 등장

- 제46회 세계경제포럼(World Economic Forum : 일명 다보스포럼)에서 10대 위협요인(Global Risk)을 극복할 4차 산업혁명을 제안
  - 인공지능, 로봇, 사물인터넷(IoT), 무인자동차, 3D 프린팅, 나노공학 및 바이오공학 등 급격한 기술혁신에 따라 산업생태계 전반이 급속하게 재편

▣ 4차 산업혁명의 키워드는 인공지능(AI), 네트워크의 광범위한 확산, 전 세계를 대상으로 한 주요 선진국의 각축전

- 4차 산업혁명이 진행되면 기존의 산업생산체계가 완전히 탈바꿈
  - 다보스포럼에서는 가상물리체계(Cyber-physical system : CPS)를 핵심 키워드로 제시
  - 가상물리체계 적용을 위해서는 자율주행자동차, 드론, 공정 자동화 등 다양한 분야에서 인공지능기술이 핵심적 역할 담당 전망
- 독일, 미국, 일본 등 주요 선진국은 4차 산업혁명 시대를 선도하기 위해 표준화 경쟁에서 중요한 위치를 선점할 국가 차원의 전략 마련 중
  - GE는 산업인터넷의 새로운 물결에 의해 생산성이 향상된다면, 세계 GDP가 향후 20년간 추가적으로 100조달러~150조달러 더 성장할 것으로 예측

▣ 근원적인 노동시장의 변화

- 4차 산업혁명으로 향후 5년간 과학기술 분야는 고용이 증가하지만, 노동력 대체 기술의 출현 등으로 전 세계 일자리는 5백만개 가량 감소할 전망
- 4차 산업혁명의 구조적 변화에 대해 노동시장, 교육, 인프라, 법률체계 등이 비교적 유연한 선진국 및 도시지역은 경제적 수혜 예상
  - 반면 신흥국은 자산시장 및 저숙련 노동자 중심으로 부정적 영향 발생 가능

**광주전남 4차 산업혁명 추진 기본방향**

- 인공지능(AI) 및 CPS, IoT 융합으로 광주전남을 지식지능기반산업 메카로 조성
- 빛가람혁신도시와 광주R&D특구를 중심거점으로 4차 산업혁명 추진
- 국가 차원의 4차 산업혁명 로드맵을 마련하고 광주전남이 선도
  - 제조업 4.0, 차세대 의료산업 육성, 광주전남 맞춤형 IoT 등
- 고용 충격에 대비한 일자리대책 마련

## ■ 대한민국 4차 산업혁명 시대를 광주전남이 선도

- 우리나라 4차 산업혁명 로드맵을 마련하면서 광주전남이 선도하는 전략 마련
  - 전문가들이 머리를 맞대고 4차 산업혁명 추진을 위한 단계별 R&D 사업 로드맵 작성
  - 빛가람혁신도시와 광주R&D 특구라는 혁신거점을 바탕으로 IoT 및 실감미디어산업 등 첨단기술 R&D 확대 가능성 측면에서 대한민국 4차 산업혁명의 중심 거점으로 광주전남이 최적지임을 부각해 국비 확보 및 투자 유치
  - 이미 보유했던 기반과 앞으로의 잠재력 측면에서 4차 산업혁명은 광주전남에서 시작해야 한다는 당위성 제시
- 주력 제조업의 생산성을 향상하고, 질적 전환을 유도하기 위해 인공지능 및 IoT 기술 적극 도입
  - (자동차) 광주(자동차산업밸리)↔영광(전기자동차)↔영암(차부품고급브랜드화)로 이어지는 첨단자동차산업벨트 구축
  - (에너지) 심부지열, 태양광, 해상풍력 등 기 육성 중인 신재생에너지산업에 CPS 접목으로 실시간 에너지 생산 및 송배전 제어
- 광주전남 맞춤형 IoT 연구개발 추진
  - (광주) 국립 아시아문화전당을 찾는 관람객의 실시간 위치인식 시스템 개발 및 실증 데이터 확보를 포함한 아시아문화전당 IoT 선도사업 추진
  - (전남) IoT 센싱 기반 병충해 방제시스템, IoT 기반 첨단양식산업 육성 등 농생명산업에 IoT 기술 접목
- 차세대 의료산업 육성
  - 정부가 추진 중인 원격의료에 실감미디어산업과 IoT 기술을 접목 : 농어촌 환자를 원격지(도시) 의사가 진료하고 시술
  - 광주전남의 의료휴양산업과 연계 : 도시 지역 환자가 장흥 국립통합의료센터 혹은 전남 지역 휴양시설에 요양하면서 실시간으로 도시 지역 주치의와 상담하고 치료를 받아 치료효과 배가
- 고용 충격에 대비한 일자리대책 마련
  - 단기적으로는 농림어업, 주력 제조업, 중소기업 종사자들의 일자리대책 수립 필요
  - 4차 산업혁명과 큰 연관이 없거나 기존의 생산방식을 고수할 수밖에 없는 업종의 종사자들에 대한 일자리대책 마련
  - 기초적인 수준의 가상물리체계(CPS)를 적용하면서 노동자들의 적응 유도
    - 예) 농업 : IoT를 적용한 광(LED)수경재배 온실 경작법 교육 및 고부가가치 작물 재배 유도
    - 예) 금형산업 : 디자인회사의 금형설계자료를 실시간으로 전송받아 3D프린팅기술로 금형 제작 및 공급하는 방식 적용 등



■ **다보스포럼은 이러한 위험요인을 극복할 대안으로 4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution)을 제안**

- 인공지능, 로봇, 사물인터넷(IoT), 무인자동차, 3D 프린팅, 나노공학 및 바이오공학 등의 기술혁신과 이로 인한 세계경제의 지형 급변
- 이러한 기술혁신으로 생산, 관리, 지배구조를 포함한 산업생태계 전반이 급속하게 재편될 것으로 전망

## II. 4차 산업혁명 시대의 키워드

■ **인공지능(AI)**

- 지금까지 발전해 온 컴퓨터 및 인터넷 기반 기술을 집약해 인공지능기술이 전면에 등장
- 자율주행자동차, 드론, 공정 자동화 등 다양한 분야에서 인공지능기술이 핵심적 역할 담당
- 인공지능과 사물인터넷(IoT)의 연결을 통해 만물지능, 만물인터넷 시대까지 진화할 전망
  - 다보스포럼에서는 가상물리체계(Cyber-physical system : CPS)를 4차 산업혁명의 핵심 키워드로 제시
    - \* 가상물리체계(CPS) : 실세계와 IT가 긴밀하게 결합된 시스템으로 IBM의 ‘Smarter Planet’, HP의 ‘CeNSE(the Central Nervous System for the Earth)’, MIT나 Auto-ID Labs가 추진하는 ‘Internet of Things(IoT)’ 등도 유사한 개념(한국정보화 진흥원, 2014, p.17)

■ **네트워크 확산 : 가상물리체계(CPS), 사물인터넷(IoT)**

- ‘사람과 사람’ 사이의 전통적 네트워크가 ‘사람과 사물’, ‘사물과 사물’ 등 다양한 형태의 네트워크로 확산
  - IoT(Internet of Things : 사물인터넷) : 가전제품, 모바일 장비, 웨어러블 컴퓨터 등 다양한 임베디드 시스템(사물)에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술
- IoT, IoS(Internet of Services) 기술과 인공지능기술의 융합으로 지능화된 생산관리 시스템(MES), 전사적 자원관리시스템(ERP) 연동
  - \* 생산관리시스템(MES, Manufacturing Execution System) : 생산계획 · 작업지시 ·

자재소요·생산 추적·설비관리·생산성과분석 등으로 생산관리의 효율성을 높이는 시스템(위키피디아)

- 기존의 전통적 경제체제는 지능화된 사물인터넷(IoT) 혹은 가상물리체계(CPS)를 통해 전 산업 분야에서 대대적으로 재편될 전망
  - 스마트공장에서 수요기반(on Demand) 생산방식에 따라 스스로 학습하는 인공지능 기계·부품이 사물인터넷으로 상호 의사소통을 하면서 모듈형(레고형) 생산공정을 최적화하고 필요한 양만큼만 생산
  - 생산된 제품의 유통, 관리 등에도 IoT 및 CPS가 지대한 영향 발휘

#### 대만 전자업체 팍스콘(Foxcon) 사례

- 팍스콘은 애플(Apple)을 위해 하루 평균 약 100만개의 아이폰을 만들고 있지만 애플 측에서 수시로 설계와 부품을 변경해 제조공정을 맞춰나가는 일이 쉽지 않은 과제
- 이 문제를 해결하기 위해 팍스콘에서는 모든 생산 공정을 자동화
  - 컴퓨터 수치제어 시스템인 CNC(Computer Numerical Control)를 통해 모든 기계들을 컴퓨터와 연결
  - 어떤 상황에서도 제품을 생산할 수 있는 유연한 제조공정 실현

(자료 : ScienceTimes, 2014.02.28)

#### ■ 선진국의 선도적 대응

- 독일, 미국, 일본 등 주요 선진국은 4차 산업혁명시대를 선도하기 위해 표준화 경쟁에서 중요한 위치를 선점할 국가 차원의 전략 마련 중
  - 4차 산업혁명은 일찍이 볼 수 없었던 대규모 변혁을 가져올 것이며, 새로운 형태의 시장을 창출하게 될 전망
  - \* IHS 보고서에서는 4차 산업혁명에 따라 증가하게 될 산업자동화 시장규모가 2014년 1천827억 달러(약 195조원)에 이를 것으로 전망(Science Times, 2014. 2. 28)
  - \* GE는 산업인터넷의 새로운 물결에 의해 생산성이 향상된다면, 세계의 GDP는 금후 20년간 추가적으로 100조달러~150조달러 성장할 것으로 예측(하원규, 2015, p.5)
- (독일) 설비·단말 중심 표준화 플랫폼 구축 및 전 세계 확산
  - 독일 대기업과 중소·중견기업이 협업하는 제조업 생태계 최대 활용
  - IoT와 CPS로 기계와 종업원 그리고 공장과 소비자, 연구개발자 전체를 최적으로 연결하여 독일 제조업의 근본적인 혁신 구현

- 이 과정에서 제품개발, 생산공정 관리의 효율화 및 공급망의 최적화를 통해 다품종 적량생산 시스템을 구축하고, 동 플랫폼을 전 세계로 확산하여 표준화 확보
- (미국) 클라우드 중심 플랫폼으로 전 세계 생산 관리
  - 클라우드 서비스를 기축으로 하는 인터넷의 우위성을 최대한 활용
  - 제조업 및 인터넷 기업에서 축적된 방대한 데이터를 AI로 처리해 전 세계에 서비스 제공
  - 이 과정에서 전 세계의 공장이나 설비를 제어하여 생산을 관리함으로써 미국 주도의 산업 플랫폼과 표준화 실현
- (일본) AI 로봇혁명을 통한 로봇 중심 플랫폼 구축
  - 센서, AI 등의 기술진보에 의해 자동차, 가전, 휴대전화, 주거까지도 로봇의 일종으로 간주해 위치 부여
  - 제조 현장이나 일상생활 등 다양한 장면에서 로봇 활용 확대
  - 사회과제 해결이나 물건 제조서비스의 국제 경쟁력 강화를 통해 새로운 부가가치를 생산하여 편리성과 부를 가져오는 사회 실현(이상의 내용은 하원규, 2015에서 발췌·정리)

■ 근원적인 노동시장의 변화

- 4차 산업혁명으로 향후 5년간 과학기술 분야의 고용 증가(2.0%)가 기대되나, 노동력 대체 기술의 출현 등으로 전체 일자리는 5백만개 가량 줄어들 것으로 추정(15개 선진국 기준)
  - 컴퓨터 및 수학(3.2%), 건축공학(2.7%) 분야의 일자리가 큰 폭으로 증가하나, 사무행정(-4.9%), 제조업(-1.6%) 분야 등의 일자리는 감소 예상
- 4차 산업혁명의 구조적 변화에 대해 노동시장, 교육, 인프라, 법률체계 등이 비교적 유연한 선진국 및 도시지역은 경제적 수혜가 예상
  - 반면 신흥국 및 비도시지역은 자산시장 및 저숙련 노동자 중심으로 부정적 영향 발생 가능(이상의 내용은 문병준·김경빈, 2016 참조)

〈2015-20년 직업분류별 순고용 증감규모 추정〉

(단위 : 천명)

순고용 감소	사무·행정	제조·생산	건설·채굴	디자인·스포츠 ·미디어	법률	시설·정비
	-4,759	-1,609	-497	-151	-109	-40
순고용 증가	사업 ·재정운영	경영	컴퓨터 ·수학	건축 ·엔지니어링	영업 ·관련직	교육·훈련
	492	416	405	339	303	66

자료 : 세계경제포럼, The Future of Jobs survey(문병준·김경빈, 2016에서 재인용).

### Ⅲ. 광주전남의 대응

#### ■ 광주전남 산업경제의 혁신을 위해 4차 산업혁명 주도

- 광주전남의 주력산업은 현재 위기 국면
  - 자동차, 가전, 철강, 석유화학, 조선산업 모두 중국의 거센 추격과 국제적 경기변동에 취약한 산업구조 보유
  - 주력산업 대부분이 성숙기에 접어들어 새로운 성장동력 모색 시급
- 인구고령화와 청년층 이탈로 노동인력 확보가 어려운 상황
  - 광주의 인구 증가세는 정체, 전남의 인구 감소세는 둔화하며 광주전남 인구는 안정화 단계에 접어들었으나 청년층 인구 이탈 심화
  - 지역경제 활력 제고를 위해 청년을 유인할 수 있는 새로운 산업구조로 개혁 필요
- 광주전남은 4차 산업혁명을 주도할 기반을 이미 보유
  - **(광주)** 광산업, 첨단금형산업, 자동차산업밸리, 디자인산업 등 4차 산업혁명과 관련 깊은 산업과 기술 보유
  - **(전남)** 생물산업, 신재생에너지, 전기자동차, 기능성화학소재, 실감미디어, 차부품고급 브랜드화 등 미래산업을 육성하고 R&D 투자 중
  - 빛가람혁신도시와 광주R&D 특구라는 혁신거점을 바탕으로 IoT 및 실감미디어산업 등 첨단기술 R&D 확대 가능

#### 광주전남 4차 산업혁명 추진 기본방향

- 인공지능(AI) 및 CPS, IoT 융합으로 광주전남을 지식지능기반산업 메카로 조성
- 빛가람혁신도시와 광주R&D특구를 중심거점으로 4차 산업혁명 추진
- 국가 차원의 4차 산업혁명 로드맵을 마련하고 광주전남이 선도
  - 제조업 4.0, 차세대 의료산업 육성, 광주전남 맞춤형 IoT 등
- 고용 충격에 대비한 일자리대책 마련

#### ■ 제조업 4.0(Industry 4.0) 혁신 추진

- 주력 제조업의 생산성을 향상하고, 질적 전환을 유도하기 위해 인공지능 및 IoT 기술 적극 도입
- 제조업 공정을 혁신할 인공지능(AI) R&D 투자 확대
  - 내연기관 자동차산업을 전기자동차산업으로 전환하고, 인공지능 연구를 기초로 자율주행자동차 기술개발 병행

- 광주(자동차산업밸리)↔영광(전기자동차)↔영암(차부품고급브랜드화)로 이어지는 첨단 자동차산업벨트 구축
- 인공지능기술로 공정자동화를 추진할 수 있거나 인공지능 기술을 탑재해야 할 산업 분야를 선별하여 관련 R&D 사업 추진
- ☞ 광주(광산업, 첨단금형), 고흥(우주항공, 드론), 광양(첨단물류), 여수(기능성화학소재), 순천(경량금속소재), 장성(나노바이오, 마이크로레이저) 등

### ■ 융합형 에너지신산업 육성

- 빛가람혁신도시를 중추거점으로 신재생에너지 중심의 에너지신산업 집중 육성
  - 심부지열, 태양광, 해상풍력 등 기 육성 중인 신재생에너지산업에 CPS 접목으로 실시간 에너지 생산 및 송배전 제어
  - 기상여건과 해상에서의 돌발상황에 취약한 파력, 조류 등 해양에너지 복합발전 R&D 사업에 인공지능기반 제어시스템 도입
  - \* 해양에너지 복합발전 기술 : 해상 태양광·풍력, 조류, 파력 등 다양한 에너지를 하나의 모듈에서 동시에 생산할 수 있도록 하며, 이러한 모듈을 집산화하여 에너지 생산의 효율성을 극대화
- 인공지능 네트워크 기술이 필수적인 스마트그리드(Smart-Grid)산업 및 에너지저장(ESS)산업 병행 육성
  - 신재생에너지 특성 상 공급의 불규칙성을 안정화할 제어(스마트그리드) 및 에너지저장(ESS) 기술개발 필요
  - 인공지능 기술을 접목하여 실시간으로 에너지의 공급 및 저장을 통제하고 수요에 따라 전력을 송배전해 에너지효율 극대화

### ■ 광주전남 맞춤형 IoT 연구개발 추진

- (광주) 국립 아시아문화전당 IoT 선도사업 추진
  - 국립 아시아문화전당을 찾는 관람객의 실시간 위치인식 시스템 개발 및 실증 데이터 확보
  - 아시아문화전당 기반의 14개 이상 대규모 안전/체험/편의 서비스 구축 및 빅데이터분석 플랫폼 개발

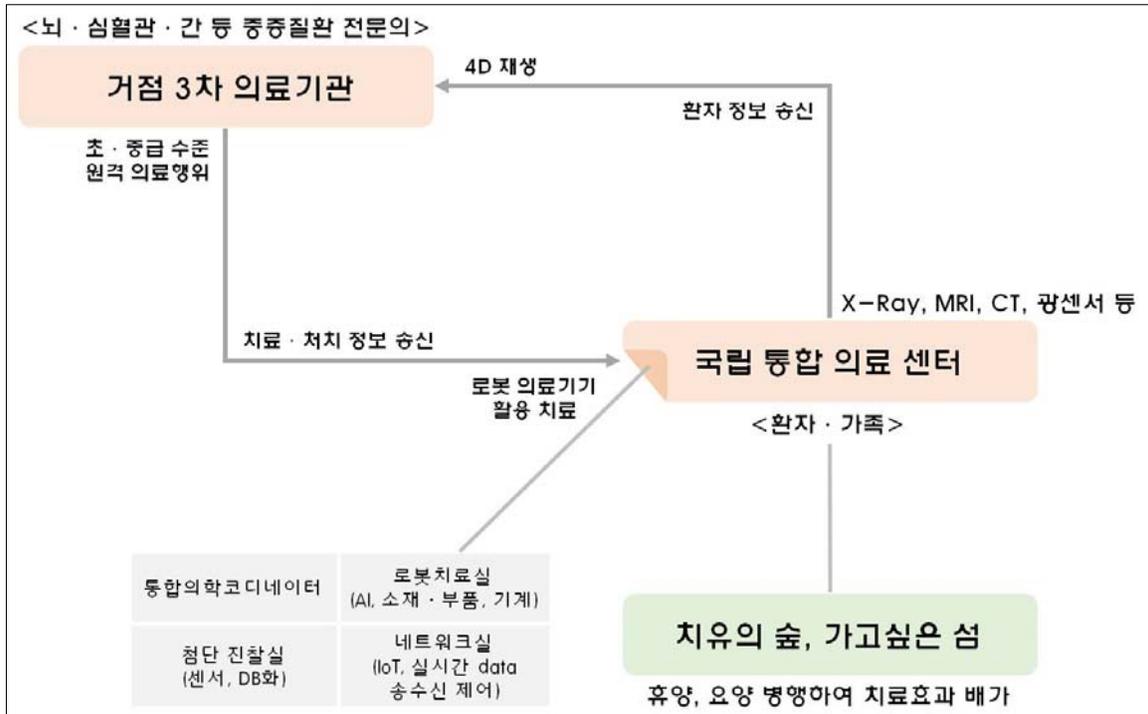


자료 : 『사물인터넷(IoT) 기본계획』 .

〈그림 3〉 유망 IoT 플랫폼 개발 및 서비스 확산 개념도

○ (전남) 농생명산업에 IoT 기술 접목

- 식량산업 육성 및 농생명산업 혁신을 위해 IoT 기술을 융합
- IoT 센싱 기반 병충해 방제시스템, IoT 기반 첨단양식산업 육성 등



※ 예상 사례 : 장흥 국립통합의료센터에 3D스캔시스템(광센서, X-ray, MRI, CT 등) 구축 → 환자 진료 → 환자의 Data 송신 → 의료진 Data 수신 → 실감미디어 기법으로 환자 Data 재생 및 진찰 → 필요한 처방 및 시술(Data 송신) → 통합의료센터 로봇의료기기 Data 수신 → 로봇 의료기기 활용 치료

<그림 4> 첨단의료산업과 통합의학의 접목을 통한 새로운 치료·휴양사업 구상도

■ 차세대 의료산업 육성

- 광주전남이 보유한 의료·휴양산업 기반 활용, 차세대 의료혁명 촉발
  - (광주) 2개 대학병원, 미래형 치과산업클러스터, 전국 최고 수준의 안과 병원 등
  - (전남) 통합의학, 백신특구, 생물산업, 치유의 숲, 가고 싶은 섬 등
- 정부가 추진 중인 원격의료에 실감미디어산업과 IoT 기술 접목
  - 거점 3차 의료기관(도시)과 치료·휴양거점을 네트워크로 연결해 놓어준 환자를 원격지(도시) 의사가 진료하고 시술
  - 광주전남의 의료·휴양산업과 연계해 도시 지역 환자가 장흥 국립통합의료센터 혹은 전남 지역 휴양시설에 요양하면서 실시간으로 도시 지역 주치의와 상담하고 치료를 받아 치료효과 배가

## ■ 고용 충격에 대비한 일자리대책 마련

- 4차 산업혁명에 따른 산업구조의 변혁으로 일자리 양극화 전망
  - 단기적으로 자동화 및 연결성 이익에 접근하기 쉬운 소득·자산·기술 기준 상위계층의 경제적 수혜가 클 전망
  - 다만 중장기적으로는 경제가 구조적으로 도약(jump)하면서 점진적인 성장률 증가를 넘어서는 잠재성장률을 달성하고 수많은 새로운 일자리 등장 전망
- 단기적으로는 농림어업, 주력 제조업, 중소기업 종사자들의 일자리대책 수립 필요
  - 4차 산업혁명과 큰 연관이 없거나 기존의 생산방식을 고수할 수밖에 없는 업종의 종사자들에 대한 일자리대책 마련
  - 기초적인 수준의 가상물리체계(CPS)를 적용하면서 노동자들의 적응 유도
  - 예) 농업 : IoT를 적용한 광(LED)수경재배 온실 경작법 교육 및 고부가가치 작물 재배 유도
  - 예) 금형산업 : 디자인회사의 금형설계자료를 실시간으로 전송받아 3D프린팅기술로 금형 제작 및 공급하는 방식 적용 등

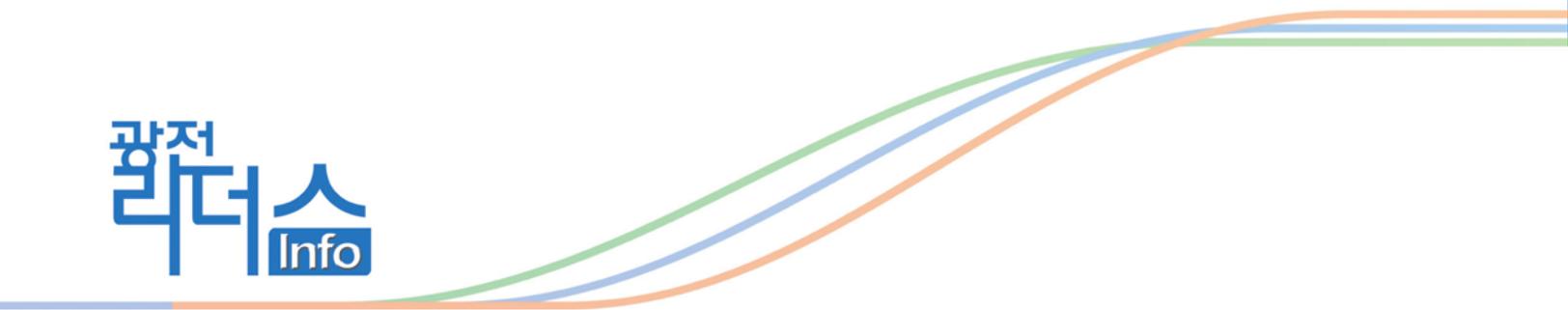
## ■ 국가 지원을 확보할 '4차 산업혁명 로드맵' 마련

- 대한민국 4차 산업혁명의 중심 거점으로 광주전남이 최적지임을 부각
  - 선진국이 선점하려는 4차 산업혁명을 우리나라가 선도할 수 있도록 관련 R&D 및 산업구조전환이 시급함을 기업 및 국가를 대상으로 설득
  - 이미 보유한 기반과 앞으로의 잠재력 측면에서 4차 산업혁명은 광주전남에서 시작해야 한다는 당위성을 제시해 국비 확보 및 투자 유치
- 4차 산업혁명을 추진할 다양한 R&D사업의 기획보고서 작성 및 국비 확보
  - 4차 산업혁명 추진을 위한 단계별 R&D 사업 로드맵 작성
  - 부처별, 지역별 4차 산업혁명 추진을 위한 예산 확보 및 배분

## 참고문헌

- 문병준김경빈(2016), “[다보스포럼] 4차 산업혁명과 고용의 미래”, 국제금융센터.
- 세계경제포럼(2016), 『The Global Risks Report 2016』, 11th Edition([http://www3.weforum.org/docs/GRR/WEF\\_GRR16.pdf](http://www3.weforum.org/docs/GRR/WEF_GRR16.pdf)).
- 하원규(2015), “제4차 산업혁명의 신지평과 주요국의 접근법”, 『주간기술동향(2015. 8. 26.)』.
- 한국정보화진흥원(2014), 『인더스트리 4.0과 제조업 창조경제 전략』.
- Science Times(2014. 2. 28.).

광저  
리더스  
Info



 **광주전남연구원**

광주사무소

(62383) 광주 광산구 소촌로 152번길 53-27 광주시공무원교육원 4층 Tel. 062-940-0500 Fax. 062-940-0523

전남사무소

(58566) 전남 무안군 삼향읍 후광대로 242 전남개발빌딩 내 11,12,13층 Tel. 061-280-3900 Fax. 061-280-3939