

융합

# Weekly TIP

Technology · Industry · Policy

과학기술과 교육의 융합 시너지, 융합형 인재 교육

윤일영 | 융합연구정책센터



Technology

Policy

Industry

## 과학기술과 교육의 융합 시너지, 융합형 인재 교육

윤일영 | 융합연구정책센터

# 01

## 선정배경

- 디지털 혁명을 기반으로 물리적, 디지털적, 생물공학적 공간의 경계가 희석되고 융합된 기술이 다양하게 적용·파생되는 4차 산업혁명 시대 도래(WEF, 2016)

  - 4차 산업혁명 시대에서는 모바일, 클라우드, 빅데이터, 인공지능, 로봇기술, IoT(사물인터넷) 등의 기술이 주도할 것으로 전망
  - 이러한 과학기술적 변화 동인으로 인해 인공지능, 로봇기술에 의해 미래의 일자리 등 사회 전반적으로 영향을 미칠 것으로 전망
  - ※ 빅데이터 및 사물인터넷 등의 '변화 동인'으로 인해 컴퓨터/수학 직군의 일자리 성장률이 증가할 것으로 전망(WEF, 2016)
- 4차 산업혁명 시대에서 능동적으로 대응하기 위해서 기술과 산업의 융합을 자유롭게 시도하며 창의적 문제 해결을 도출할 수 있는 융합 인재 교육이 필요

  - 첨단 과학기술이 주도하는 4차 산업혁명의 시대에서는 기존의 교육 시스템에서 육성된 인재로는 변화 흐름에 능동적인 대응이 어려움
  - 급변하는 환경 속에서 지속적으로 국가경쟁력 유지 및 향상시키기 위해서는 창의·혁신의 주체인 융합형 인재 확보가 필수
- 이에, 앞으로 다가올 미래의 환경 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 융합형 인재 교육 현황에 대해 살펴 보고자 함

# 02

## 융합형 인재 교육 개요

● **(기원)** 융합형 인재 교육은 1990년대 미국과학재단(NSF)에서 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics)의 약칭으로 구성된 STEM 교육에서 출발하였으며, 국가정책, 교육연구 등 다양한 분야에서 약간씩 다른 개념적 정의로 사용 중

※ (의의) 미국에서 시작된 STEM 교육은 전세계적 과학기술 교육 개혁의 핵심어로, STEM의 의의는 국가 과학기술 경쟁력의 '줄기 세포(STEM Cell)' 라는 의미

- 미국의 STEM 교육은 이들 교과 간의 통합적인 접근을 통한 사고력 증진, 학습능력 향상을 목표로 두었으며,
- 기술과 공학의 문제 해결에 있어서 과학과 수학의 기본적인 개념과 원리 적용이 실생활의 문제를 해결하는데 핵심적인 역할을 강조
- 미국에서 시작한 통합·융합형 STEM 교육은 전세계로 확산되었으며, 이후, 한국과 영국에서는 예술, 인문까지 포함하는 STEAM 교육으로 확대

※ 우리나라는 창의인재 양성의 일환으로 2011년 STEAM교육 시작(과기부)

● **(STEAM 교육의 개념)** 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Math)의 약칭을 STEAM이라 하고, 이러한 소양을 길러 주는 것을 융합인재 교육(STEAM 교육)이라 함

- 즉, STEAM 교육은 교과 교육과정 개편을 통해 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제 해결 능력을 배양할 수 있도록 학습 내용을 핵심 역량 위주로 재구조화(2011, 교과부)

### [참고] STEAM 교과 교육과정 개편 방향(안)

구분	개편방향
수학·과학	주입식·암기식 학습내용 대폭 감축 (ex: 수학: 계산력·속도 위주 → 문제해결력, 창의성 과학: 이론 위주 → 실험탐구 확대)
기술·가정	첨단기술과 생활밀착형 기술 중심으로 개편 (ex: 스마트폰, 위성, 초고층 빌딩 등)
예술교육 연계	각 교과군별 예술적 수업기법 적용 (ex: 화학과 미술, 물리와 음악 팀티칭 모델 개발·보급 등)

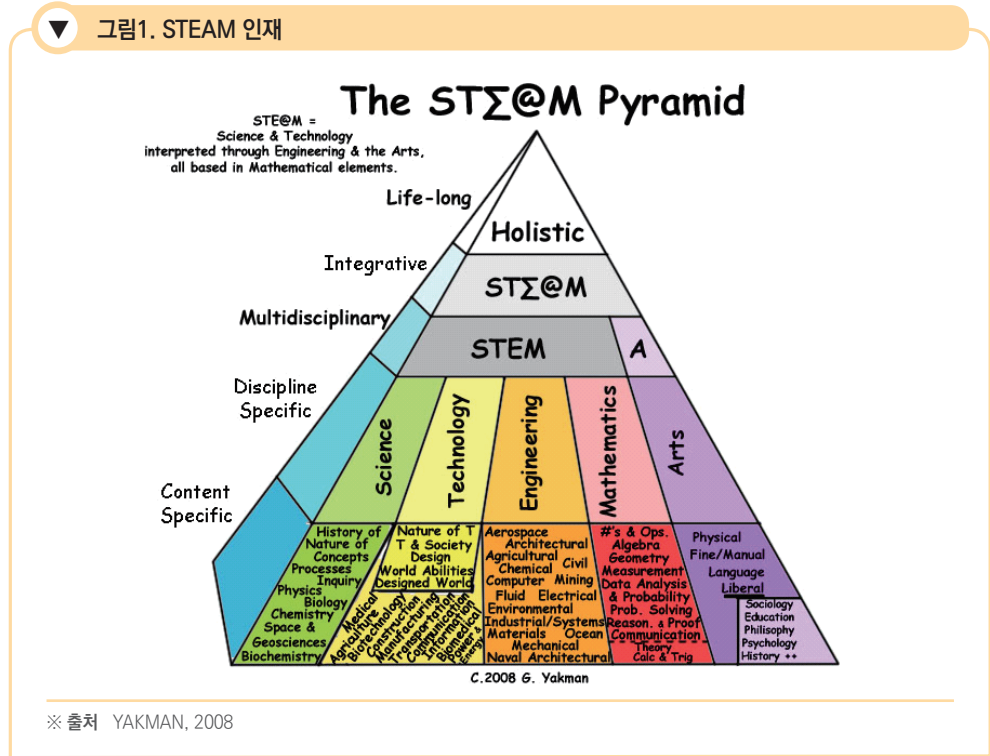
- 기존 과학기술 교육이 STEM 교육으로 대표되었다면, 융합형 인재 교육인 STEAM교육은 예술을 포함한다는 면에서 차이\*가 있음

\* 체험·탐구활동 및 과목 간 연계를 강화하고 예술적 기법 접목하여 지식보다 중요한 창의력, 상상력을 기를 수 있도록 함

- **(융합형 인재의 다양한 논의)** STEAM 교육이 융합형 인재 교육의 대표적 정책 용어지만, 최근, 융합연구자를 포함하여 융합형 인재에 대한 관심이 높아지고 있어, 이에 대한 다양한 개념적 논의가 진행 중
  - **(총괄)** '융합형 인재'는 다양한 지식뿐만 아니라 산업현장에서 활용될 수 있는 문제 해결 능력과 능동적 업무역량 그리고 새로운 문제에 대한 도전정신까지 갖춘 인재를 의미

▼ 표1. 융합형 인재의 다양한 개념	
구분	내용
창의적 인재 (최상덕, 2011)	인성, 지식, 핵심 역량을 겸비하여 새롭고 가치 있는 아이디어나 산출물을 만들어내는 능력을 가진 인재
통섭형 인재 (신동희, 2013)	지식, 기술, 경험, 대인능력, 창조적 사고력을 두루 갖춘 인재
융합 인재 (박만엽, 2013)	새로운 문제에 직면했을 때, 이종(異種) 분야를 자유롭게 넘나들며 새롭고 가치 있는 창의적 방식으로 문제를 해결할 수 있는 인재
융합인재 (성은모 외, 2013)	복수 학문분야의 융합을 통해 새롭고 독특한 가치를 창출하고, 그 가치를 학문, 사회, 경제, 문화 전반에 확산시킬 수 있는 사람
창의적 융합인재 (김왕동, 2011)	융합인재를 창의적 융합인재*, 융합 활용인재**, 융합 참여인재*** 등 융합의 주체와 보유 재능 영역을 기준으로 3가지 유형으로 구분 * 창의적 융합인재 : 본인이 과학기술과 예술적 재능을 동시에 소유하고 표출하는 인재 유형 ** 창의적 융합 활용인재 : 과학기술과 예술적 재능 중 하나를 소유하고 다른 분야의 논리(logic)을 창의적으로 활용하는 인재 *** 창의적 융합 참여인재 : 과학기술과 예술적 재능 중 하나를 소유하여 타인이 만든 집단에 참여해 융합되는 인재
융합연구자 (엄용희 외, 2010)	창의성과 신기술에 대한 이해도가 높고, 유연성을 갖춰 타 학문 분야와의 소통이 원활한 젊은 과학자 그룹
STEAM 인재 (YAKMAN, 2008)	과학 연구와 예술 분야가 결합하여 융합됨으로써(STEAM 교육) 학문 간 경계를 무너뜨려 양성된 고차원적인 인재

▼ 그림1. STEAM 인재



🗨️ (융합형 인재의 필수 역량)

- (다학제적 사고 능력) 대학 4학년 이상의 과학기술적 전문(전공) 지식을 보유하며, 타분야(주전공 외) 과학기술 분야 또는 인문·사회·예술 분야의 지식을 습득함으로써 다분야 지식을 융합적으로 활용하는 능력
- (복합문제해결능력) 타 지식에 대한 이해와 통합적 사고(다학제적 사고 능력), 협력·소통하는 자세(협업성·연결성)를 바탕으로 창의적인 해결방안 도출(능동적 지식 창출력)
- (가치 창출 역량) 전공지식 등을 바탕으로 한 발견(발명)을 경제·사회수요를 기반한 혁신적 성과물로 전환할 수 있는 역량
- (글로벌 리더십) 글로벌 사회·문화에 대한 이해도 제고, 글로벌 산학협력 및 협동연구, 글로벌 이슈에 대한 도전적 대응 역량

# 03

## 융합형 인재 정책 동향

● **(국내 동향)** 융합기술 육성 위해 '융합기술 발전 전략(과기부)'과 '산업융합 발전 전략(산업부)'을 양축으로 융합 인재에 대한 총론적인 정책을 추진하였으며, 융합형 인재 교육의 '과학기술인재 육성·지원 기본계획(과기부)'에서 세부적인 정책을 추진함

- **(국가 융합기술 발전 기본계획(2009~2013, 과기부))** 융합기술 관련 교육 및 연구개발 프로그램 추진 확대, 산업수요에 적합한 맞춤형 전문인력 양성, 미래 융합인재 양성 위한 전략 마련
- **(창조경제 실현을 위한 융합기술 발전전략(2014~2018, 과기부))** 2018년까지 약 4만 6천명의 융합기술 R&D인력 양성을 목표로 하고, '창의적 융합인재양성'을 위한 세부 추진과제\*를 제시

\* '창의적 융합인재 양성'을 위한 세부 추진과제 :

- ① 향후 5년간('14~'18년) 4만 6,000명 수준의 융합기술 R&D인력부족 해소를 위해 융합인력 집중 육성 (융합 대학·대학원 증원·신설 지원, 정부 융합R&D사업 지원 확대, 융합기술 재교육 활성화를 통해 부족 융합인력 적시 공급)
- ② 융합인재교육(STEAM), 미래형과학교실 설립, 융합영재교육원 및 과학예술융합영재고 신설 등을 통해 미래 융합인력 양성
- ③ 슈퍼컴퓨터 기반 시뮬레이션 S/W를 개발, 무상공급하는 'EDISON (Education-research Integration through Simulation On the Net)사업'을 강화하고, 비즈니스 마인드를 가진 과학기술 전문가 양성

- **(제1차 산업융합 발전 기본계획(2013~2017, 산업부))** 창의적이고 열린 인프라 조성을 위해 대학 자율적인 '융합교육 촉진 프로그램 및 제도 활성화', '산업융합 특성화 인력양성 방안' 추진
- **(제2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(2011~2015, 과기부))** 과학기술과 교육의 융합시너지를 이용하여 미래형융합인재교육 강화방안 마련
- **(제3차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(2016~2020, 과기부))** 제2차 기본계획의 미래형 융합 인재 교육\*을 기본계획 전반에서 강조

\* 미래형 융합 인재교육 위한 세부과제 :

- ① (전략2) "이공계 대학의 교육·연구 경쟁력 강화"에서는 사회가 요구하는 전공\* 글로벌 역량, 융합역량\*\*등 핵심 역량을 갖춘 과학기술 인재 양성 추진
  - \* 산업연계 교육 활성화 선도대학(PRIME) 사업 등을 통해 사회수요 중심으로 대학의 자율적인 학사구조 및 제도 개편
  - \*\* 학제 간 융합전공 신설, SW중심대학육성 강화, 융합·집단연구 활성화 등을 지원
- ② (전략3) "과학기술인력의 경력 개발 및 활동기반 확대"에서는 과학기술인의 지속적인 전문·융합 역량 제고\*와 전문역량을 활용한 활동기반\*\* 확대 지원
  - \* 재직자의 전문·융합역량을 제고하고자 출연(연) 특화분야 전문역량 교육 운영
  - \*\* 산업체에서의 연구년 활용 등을 유도하여 산학연 간 인력교류 활성화 추진

▼ 표2. 국내 융합인재 관련 주요 사업

사업	개요	특징 및 한계
산업 전문 인력 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 대학제 융합화 역량을 갖춘 고급 특성화 융합인재 양성</li> <li>• (내용) 석사급 창의인재육성을 위해 특성화대학원을 신규 설립, 공동 티칭 제도 및 대학제 팀 프로젝트 기반 수업 방식 등을 제공함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학(석사) 단위 지원</li> <li>• 신규학과 설치를 통해 사업수행</li> <li>• 기업 참여를 필수로 함</li> </ul>
ICT명품 인재 양성 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) ICT융합분야 창의적 자율연구 중심 교육을 통한 통섭형 창의 인재 양성</li> <li>• (내용) 타사업 대비 긴 지원기간, 창의적 자율연구를 수행할 수 있도록 학비 및 생활비, 해외 연구수행 등을 지원하고 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학(학부) 단위 지원</li> <li>• 사업기간 종료이후 학생지원에 대한 재정부족 문제 발생</li> </ul>
SW전문 인력 양성 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) SW산업을 선도할 고급SW인재 양성</li> <li>• (내용) 고급 SW인재 양성을 위한 특성화대학(원) 설치 및 취업연계형 교육과정 등을 도입함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학 단위 지원</li> <li>• 계약학과 운영을 통해 취업연계</li> <li>• 융합교육 대상 학생들 또한 전공에 대한 전문지식을 갖춰야함</li> </ul>
선도 연구 센터 지원 (융합)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 사회적 문제-글로벌 난제 해결을 위해 이공학 및 융복합 분야에서 우수 연구집단을 발굴·육성</li> <li>• (내용) 창의융합 관련 과목 강의, 초학제간 융합을 통해 문제 해결할 수 있도록 연구지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학(원), 공공·민간연구소 지원</li> <li>• 이·공·기초의과학·융합 등 이공계 전분야 연구 지원</li> </ul>
LINC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 산학협력 선도모델 창출, 대학교육 혁신을 전제대학으로 확산</li> <li>• (내용) 인건비(산학협력중점교수), 직접비(교육프로그램 개발, 산학 연계 기업지원비 등)</li> <li>• (기타) 공대지원비중(추정) : 79.1%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학 단위 지원(단과대학 3개 이상)</li> <li>• 산학협력, 기술창업지원 등을 위한 공대지원 비중이 높음</li> <li>• 2016년 2단계 사업이 종료되며, 현재 3단계 사업 기획 중</li> </ul>
BK21 Plus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 연구중심대학 기반강화 및 글로벌 역량을 제고하여 석박사급 창의인재 양성</li> <li>• (내용) 대학원생 연구장학금, 인건비, 국제화경비 중심으로 지원</li> <li>• (기타) 공대지원비중(추정) : 41.6%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업단(팀) 단위 지원</li> <li>• 석박사 등 연구개발인력양성 중심</li> </ul>
창업 선도 대학 육성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 대학을 전국 권역별 청년창업 전진기지로 육성</li> <li>• (내용) 창업아이템 사업화, 창업지원단 운영, 창업경진대회 등 프로그램 지원</li> <li>• (기타) 대학교 개인 병행지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학 및 개인 단위 지원</li> <li>• 대학의 창업역량 제고보다는 권역별 창업생태계를 위한 대학 인프라 활용에 초점</li> </ul>
PRIME	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (목적) 사회수요에 부합하는 대학의 자율적인 체질개선 지원</li> <li>• (내용) 정원조정으로 인해 발생하는 인건비, 장학금, 교육과정개발비 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학(학부) 단위 지원</li> <li>• 학사조직·정원 조정 및 교육환경 여건 개선 중심으로 지원</li> </ul>

표3. 국내 대학의 융합인재 관련 학과 개설 현황

학교명	조직명	학위과정	융합학문 분야	국가지원 사업
KAIST (2005)	• 문화기술대학원	• 대학원	• ICT·미디어·디자인	-
서울대 (2009)	• 융합과학기술대학원	• 대학원	• ICT·공학·인문학·경영	• 신성장동력분야 전문대학원육성사업
연세대 (2011)	• 글로벌융합공학부	• 학부 • 대학원	• ICT·공학·경영·디자인	• IT명품인재양성사업
포스텍 (2012)	• 창의IT융합공학과	• 학부 • 대학원	• ICT·인문학·경영	• IT명품인재양성사업
서강대 (2012)	• 지식융합학부 아트&테크놀로지	• 학부 • 대학원	• ICT·미디어	-
성균관대 (2013)	• 성균융합원 휴먼ICT융합학과	• 대학원	• ICT·디자인·경영	• 산업융합 특성화 대학원 지원사업
고려대 (2013)	• KU-KIST 융합대학원	• 학부 • 대학원	• 나노바이오·공학·의학	• 한국과학기술연구원 운영경비
이화여대 (2015)	• 스크랜튼 대학 융합학부	• 학부 • 대학원	• 의학·자연과학·공학 경제·경영·법학	• 뇌과학원천기술 개발사업

☞ **(해외 동향)** 미국, 영국 등 주요 선진국은 미래유망분야 선도 및 사회문제 해결을 위한 방안으로 융합기술을 중요하게 인식하고, 관련 정책 추진 중

- **(미국)** 1990년대 미국과학재단(NSF)의 STEM교육은 OECD에서 진행되는 PISA\*에서 미국의 국가순위가 지속적으로 하락하는 것을 대비하고자 미래경쟁력 확보차원에서 추진

\* Programme for International Student Assessment : 국제학업성취도 평가

- 이후 2007년부터 미국과학위원회에서 실행방안을 발표하고 대통령 과학기술자문위원회에서 STEM 교육의 개혁을 위한 실행과제를 마련

※ '22년까지 추가적으로 공급되어야 할 것으로 전망되는 약 100만 명 정도의 과학기술분야(STEM) 인력수요에 대응하고자 70억 달러의 예산 편성('17년 예산 기준)

- **(영국)** 2014년부터 기존 STEM교육에서 예술(Arts)분야를 추가하여 STEAM으로 전환하고 각 정부 부처에서 활성화 장려를 추진

※ 문화매체체육부 장관 Maria Miller('14년 1월)와 교육부 장관 Tristram Hunt('14년 2월)는 정부정책 및 인터뷰 등에서 STEAM도입의 필요성 적극적 표명

- 이후, 영국예술의회, BBC, 각종 문화기관 등이 결속하여 바칼로레아(대학 입학 자격시험)에 예술과목 추가 건의 등 정책적인 활동을 추진 중이며, 문화교육협회(CLA)와 국립과학기술예술재단(NESTA) 주도하에 STEAM 교육 예산 증액 및 프로그램 활성화 지원 중



표4. 해외 융합인재 관련 주요 대학

구분	융합환경	융합교육 프로그램	진로연계
코넬대	<ul style="list-style-type: none"> <li>연계수업</li> <li>프로젝트기반</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업챌린지</li> <li>스타트업 스튜디오</li> <li>런웨이 스타트업</li> <li>포스트닥터 프로그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>창업 아이디어 창출부터 설립까지 지원</li> </ul>
스탠포드대	<ul style="list-style-type: none"> <li>단계별 융합연구 장학제도</li> <li>물리적 융합연구 환경</li> <li>프로그램 기간 혁신</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>D-School (Institute of Design at Stanford)</li> <li>(마인드맵핑을 통한 브레인 스토밍, 바디스토밍 등)</li> <li>Bio-X 프로그램</li> <li>(Seed Grants for Success, Bio-X Ventures)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>지역소재 기업과 밀접한 연계</li> <li>(실리콘밸리 기술교류 및 파트너십 체결)</li> </ul>
MIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구실의 유리벽</li> <li>미디어랩 전체 지원금</li> <li>Fab Lab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UROP 프로그램</li> <li>(학부생의 연구기회 프로그램)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기업네트워크 활용</li> </ul>
캠브리지공대	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로젝트 기반 모듈수업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MET 프로그램</li> <li>(공학 비즈니스 프로그램)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>실제기업과의 업무연계 및 개별 리서치</li> </ul>

# 04

## 결론 및 시사점

4차 산업혁명의 도래와 함께 융합인재에 대한 사회적 요구는 증가될 것으로 예상됨에 따라, 이에 대한 미래형 융합인재 양성을 위한 보다 구체적인 정부 정책 필요

- 대학 내 신설된 융합학과 중심으로 융합형 인재 교육 정책이 추진되고 있으나, 노동시장에 진입한 재직자 중심의 융합형 인재교육은 미비한 상황
- 현재, 융합형 인재 교육은 보편적인 융합교육 자체에 중점을 두고 있어, 향후 수요를 고려한 특성화 융합형 인재 교육이 필요
- 급변하는 환경 속에서 국가경쟁력을 향상할 수 있도록 미래 융합인재의 필수역량\*을 제고할 수 있는 방향으로 교육 개혁 검토 필요

\* 필수역량: 대학제적 사고 능력, 복합문제 해결 능력, 가치 창출 역량, 글로벌 리더십



## 참고자료



1. 과학기술기반 융합인재 관련 정부계획 및 사업분석('16.12), KISTEP
2. 융합인재교육 STEAM 사이트([www.steam.kofac.re.kr](http://www.steam.kofac.re.kr))
3. 융합위클리팁 STEAM : 융합교육에서 R&D로 확산('16.11.07.), 융합연구정책센터
4. 신산업 창출을 선도할 STEAM 융합인재 육성('16.12), KISTEP
5. 현장 적용사례를 통한 융합인재교육(STEAM)의 이해('12.02.02.), 한국과학창의재단
6. 융합인재교육(STEAM) 실행방향 정립을 위한 기초연구('12.07.05.), 한국과학창의재단
7. 글로벌 과학기술정책정보 서비스([www.now.go.kr](http://www.now.go.kr))

