

# 인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제

---

대한민국의 미래 교육이 나아가야 할 길

2020. 11.

---

# 인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제

---

미래의 길을 비추는 인재  
신산업 성장 가속화에 기여할 인재  
그리고 절대다수의 평범한 우리 모두를 위한

# 들어가며

같은 결과의 대량화를 넘어 다른 결과의 다채로움으로

1. 본 보고서는

인공지능 기술의 발전이 사회에 미치는 영향과 그로 인한 변화 속에서 **대한민국 교육이 나아가야 할 방향**을 제시하고 그 방향으로의 진전을 위한 내용을 담고 있음

2. 본 보고서가 추구하고자 하는 바는

높아만 가는 불확실성과 빨라져만 가는 변화의 속도 위에서 **미래의 길을 비추는 인재와 신산업 성장의 가속화에 기여할 인재**는 물론, **절대다수의 평범한 모두를 위한 교육정책**임

3. 이러한 관점에서, 3가지의 정책 추진방향을 제시하였음

- **감성적 창조** 인간중심 사고에 바탕을 두고 새 구조를 만드는 인재육성
- **초개인화 학습환경** 학습자 한 사람의 특성, 상황, 수준에 맞춘 학습환경
- **따뜻한 지능화 정책** 똑똑한 기술을 포용적으로 사용하는 정책

4. 교육은 한 개인과 사회의 **인식, 가치관, 관점, 태도** 등에 결정적인 영향을 줄 수 있으므로,

- **뾰족한 수단이나 단기 성과지표가 없더라도, 인공지능 시대에 본질적으로 중요한 인간 존엄성을 지키는 마음, 자기주도적 태도 등 장기적 안목에서 꾸준히 지속해야 하는 과제**도 강조하여 담았음

5. 본 보고서가 제시하고 있는 **비전과 방향, 그리고 우선 집중해야 할 핵심과제**를 시작으로,

- **학생, 학부모, 교원, 시도교육청, 대학, 교육계, 산업계, 노동계 등 각계의 의견수렴과 숙의를 거쳐 인공지능의 발전과 정책여건을 고려한 과제**를 **지속 발굴해 나가**겠음

# 목 차

---

I. 추진배경 .....	1
II. 인공지능이 교육에 미치는 영향과 시사점 .....	2
III. 비전과 방향 .....	12
<div style="border: 1px dotted black; padding: 5px; margin: 10px 0;"><p><b>감성적 창조</b> 인간중심 사고로 만드는 새구조</p><p><b>초개인화 학습환경</b> 학습자 중심 맞춤형 개별화 환경</p><p><b>따뜻한 지능화</b> 혁신기술의 포용적 사용 정책</p></div>	
IV. 핵심 추진과제 .....	15
“인간”에 집중하는 교육 .....	16
“시대”에 부합하는 교육 .....	27
“기술”과 결합하는 교육 .....	45
VI. 기대효과 .....	56
<b>학생이 경험하게 될 미래</b> .....	56
<b>5년 후 달라지는 모습</b> .....	58
VII. 추진체계 .....	59
VIII. 추진일정 .....	60

# I. 추진배경

## 인공지능은 교육을 완전히 바꿔놓을 것

“학습 도구와 방법, 지식 접근성, 그리고 교사 양성에서 혁명적인 변화”

(오드레 아줄레 UNESCO 사무총장, 2019)

- 어느 시대 어느 사회든 **교육정책은 미래지향적인** 것으로, **미래를 살아갈 사람을 키우는 것**이 정책의 핵심
- 현재 세계는 ‘**인공지능(AI) 시대**’라는 표현으로, **사회 · 경제 · 문화 전반의 구조적 격변**을 표현
  - “AI는 역사상 가장 큰 파괴력으로 영향력은 불·전기보다 커” (WEF, 2020)
  - 특히, 코로나19로 각 분야의 **디지털화 가속** → **데이터 축적은 AI 도입과 확산을 더욱 촉진시킬 것**으로 전망
- 그러나 여전히 우리 교육정책은 **산업화시대의 빠른 성장을 위한 선진국 추격형 경제모델을 뒷받침하는** 형태로,
  - “우리 교육정책은 아직 산업화시대에 머물러” (국가교육회의, 2019)
  - **같은 모습의 학교에서 같은 교육** → **선별 목적의 줄 세우기** → **그 결과 고만고만한 인재 양산**이라는 한계
  - “한국 공교육은 줄 세우기 · 과열경쟁과 학습이탈 양상이 동시에 나타나는 압축 고도성장과 저성장기의 모순된 특징 공존” (한국행정연구원, 2019)
- 따라서, 10명당 1명도 채 안 되는 **학령인구\***, **디지털 대전환**, 그리고 **AI 시대까지 목전에 둔 바로 지금**,
  - 만 6~17세 비중 : (1970) 32.2% → (2017) 11.3% → (2025<sup>전망</sup>) 9.8% (통계청, 2019)
  - **우리 교육정책의 미래 책무성에 대한 근본적 물음** 절실

### 미래 교육을 향한 3 가지의 근본적 물음

1. 어떤 **사람**을 길러낼 것인가
2. **학습 환경**은 어떻게 변화할 것인가
3. **미래 교육정책**은 어떤 **방식**으로 이루어질 것인가

## II. 인공지능이 교육에 미치는 영향과 시사점

### 1

### 인공지능(AI: Artificial Intelligence)의 특징

AI는 사람의 지적 활동을 컴퓨터를 통해 구현하는 기술

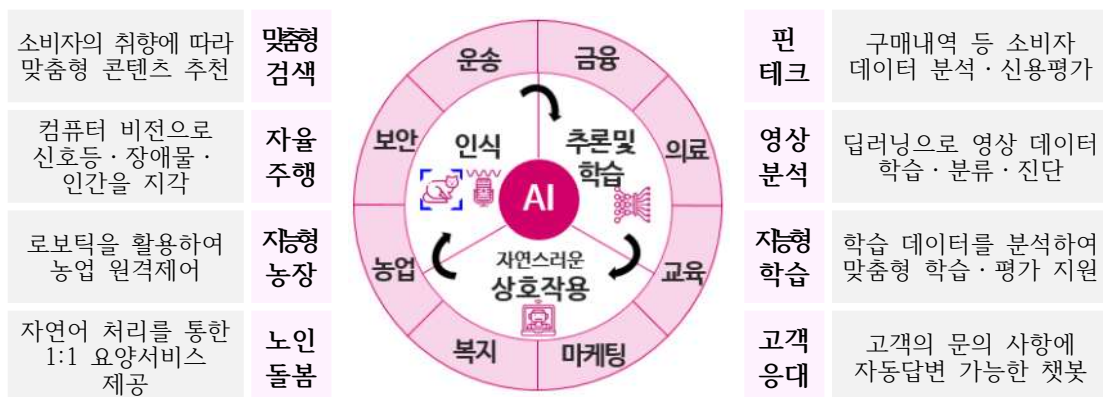
- AI는 1950년대에 등장한 개념<sup>•</sup>이나, 혁신적 알고리즘<sup>••</sup>, 컴퓨팅파워 혁신, 데이터 폭증 등으로 최근 급속히 발달
  - 수학자 앨런 튜링은 1950년대 「계산기계와 지능」을 통해 AI의 개념적 토대를 놓았으며, AI 용어는 1956년 다트머스 학술회의에서 처음 사용
  - 사람의 뇌를 모방한 딥러닝 알고리즘 개발로 학습하는 AI 출현
- AI의 핵심은 '학습', '추론', '예측'으로, 육체노동을 대신하는 이전 기계들과 달리, 지적노동<sup>인자·표현·판단</sup> 등이 가능




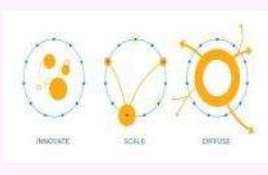



**참고** 인공지능 연구와 관련 있는 타 학문 분야의 예

- (철학) 도덕적 딜레마와 윤리적 선택 (통계학) 데이터 기반 확률적 예측
- (뇌인지과학) 기억 등 뇌의 매커니즘 (심리학) 인간과 동물의 행동 연구
- (언어학) 언어 특성에 따른 사고의 구조
- (교육학) 다양한 교수·학습 모델 연구 등

- '자아와 의식을 가진 AI가 출현할 것'이라는 주장도 있으나, 현재는 인간지능을 확장·증강하는 방향으로 발전 중

다양한 분야에서 활용되는 AI



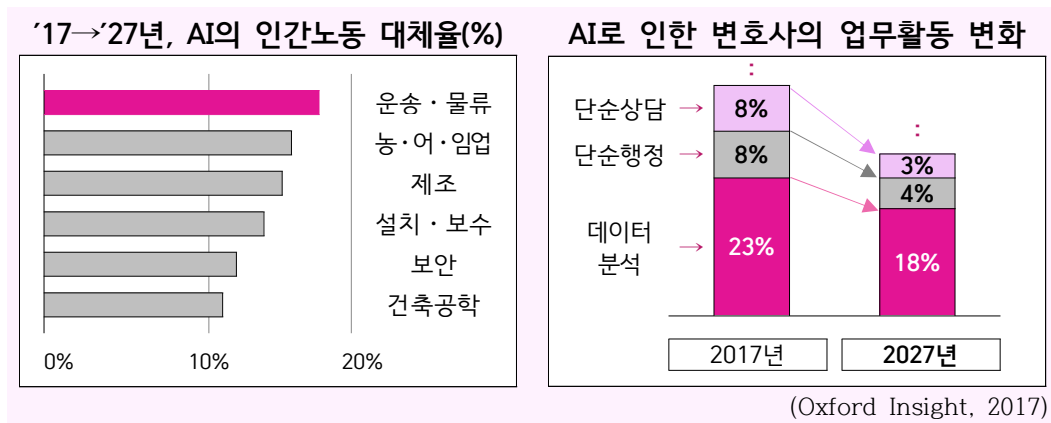
분야	사례
맞춤형 학습	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중국의 AI 기반 <b>맞춤형교육</b> 시스템인 Yixue는 학습 및 평가자료를 지식 점수로 나누어 학생의 성취도를 분석</li> <li>- 맞춤형 학습계획과 1:1 개인지도 제공</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미스탠포드대 SMILE은 <b>질문-학습</b> 프로그램으로, 학생이 만든 질문을 AI가 5등급으로 분류 및 평가</li> <li>- 장기간(1년 이상) 학습시 비판적 사고능력 향상</li> </ul>
학습 경험 확장	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 핀란드 초등학교에서 23개 언어를 지원하는 Elias AI robot를 <b>외국어학습</b> 보조로 활용</li> <li>- 로봇보조 언어학습은 학습불안을 낮추고, 긍정적 학습태도를 배양(Alemi 외, 2015)</li> </ul>
취약 계층 지원	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- UIA(美대학혁신연맹)은 <b>예측분석</b>을 통해 저소득층 학생의 중도탈락 위기에 조기대응</li> <li>- 4년 만에 저소득층 학생 졸업생 30% 증가</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiwi(USC대 개발)는 자폐스펙트럼장애 학생의 수학 학습을 돕는 로봇으로, 성취 분석과 <b>행동관찰</b>로 학습 상황 파악</li> <li>- 수학 학습능력뿐만 아니라 사회성도 향상</li> </ul>
업무 자동화 · 효율화	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- PEG writing은 빅데이터 기반 <b>에세이 자동 첨삭</b> 시스템으로, 대규모 인원의 작문 과제를 효과적으로 관리 가능</li> <li>- 미 학교 1,000여교, 도서관 3,000여곳에서 활용</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미조지아대의 AI 조교인 Jill Watson은 10,000여개의 수업 질문 중 약 40% <b>즉시답변</b></li> <li>- 학기를 거치며 축적된 데이터로 지속개선</li> <li>- 학부·대학원·온라인 강좌에서 활동</li> </ul>

“어떤 사람을 길러낼 것인가”

### 1 인재상 인간다운, 인간만의 특성이 미래의 생존전략

#### 인간+인공지능(AI) 협업시대의 생존전략

- AI는 정해진 답을 찾는 능력이 인간보다 빠르고 정확  
→ 인간의 지적활동·노동의 상당 부분을 대체할 전망



- 그러나 AI가 인간을 대체하는 것보다 더 큰 관심사항은 인간의 고유 능력에 AI 능력이 더해진 **‘인간+AI 협업’**

- 예) (AI) 단순·반복적 업무 + (인간) 더욱 고차원적 사고에 집중

“컴퓨터는 빠르고 정확하지만 멍청하고, 인간은 느리고 부정확하지만 명석하다. 둘이 힘을 합치면 상상할 수 없는 힘을 가질 수 있다”

(알버트 아인슈타인)

- AI에게 요구되는 것이 더 정확·신속한 효율성이라면, 인간에게 요구되는 것은 더 인간적인, 인간만의 특성

- 따라서, AI가 바뀌갈 미래사회에 빠르게 적응하고 생존하기 위해, 인간의 고유성에 대한 관심 고조

- “디지털 산업에서 얻을 수 있는 중요한 교훈은 가장 규모가 큰 기업이 아니라 가장 적응이 빠른 기업이 생존한다는 것” (獨지멘스 CEO, WEF, 2019)

**갈수록 주목 받는 것 : 사람에 대한 이해와 인간 고유의 창의성**

- **인간의 감성에 대한 이해와 공감, 타인과의 소통·협업 등 사람에 대한 깊은 관심에 바탕을 둔 인간적인 사고 요구**
  - 따라서, **인간의 존재 의의에 관한 탐구, 다양한 철학적 사유** 등을 돕는 **인문학의 중요성**이 갈수록 부각
    - “미국 대학의 차세대 인재양성을 위한 교육 지향점은 인문학과 기술이 결합한 새로운 전인교육 모델인 인간학(Humanics)” (美노스이스턴대 총장, 2018)
- 정해진 구조에서는 인공지능(AI)이 효율적이므로, 인간에게 요구되는 것은 **기존 틀을 넘어 새로운 구조를 만드는 창의력**
  - 따라서, **정답만 쫓는 학습목표·방식보다 새로운 접근을 불러일으키는 독창적 질문, 문제설정능력** 등이 중요
    - “AI가 만드는 시, 음악, 회화도 정해진 알고리즘 속 모방의 결과, 기존에 없던 수학공식을 만드는 일 등은 사람만이 가능” (MS 아시아연구소, 2020)
- 미래 일자리 지형에 있어서도, AI와 직접 관련된 일자리 보다는 **‘명백히 인간적인’ 일자리 수요가 가장 클 전망**

일자리 분야	비율	업무내용
<b>‘명백히 인간적인’</b>	<b>58%</b>	<b>대인소통, 창의·전략적 의사결정 업무 등</b>
AI 기반	25%	데이터 분석가, 소프트웨어 개발자 등
AI 직접 관련	17%	AI 기술 개발자, 빅데이터 전문가 등

(마이크로소프트(MS), 2020)

**AI와 소통하고 AI를 활용할 줄 아는 것은 미래의 교양**

- **일자리를 비롯하여 인간의 삶 전반에 AI가 보편화될수록\*, 관련 소통·활용능력은 미래 필수교양**
  - “2030년까지 전 세계 기업 70%가 AI를 활용할 것” (맥킨지, 2018)
  - **프로그래밍에 대한 관심은 점차 높아지고\*, AI를 필요에 따라 적재적소에 활용(AI+X)할 줄 아는 능력\*\*이 중요**
    - “프로그래밍 교육은 디지털경제 시대 교육혁명의 중심” (英교육부 장관, 2014)
    - “AI 전략은 기술(IT)부서가 아니라 사업부서가 주도해야” (MIT 등, 2019)

- 또한, 인공지능(AI)은 삶의 '반려'가 될 수 있어, AI와의 소통능력은 앞으로 전 세대에 필요한 소양

**사례** 일본 로봇 파로(Paro) : 기네스북에 등재된 세계최초 심리치료용 로봇으로, 일본, 덴마크, 미국 등에서 '고령자 심리치료 동물'로 활용

### AI 활용은 언제나 윤리적 판단의 기초 위에

- AI 활용의 목적, 방법 및 AI가 도출한 결과에 대한 신뢰와 선택 등과 관련한 윤리적 판단이 미래의 화두

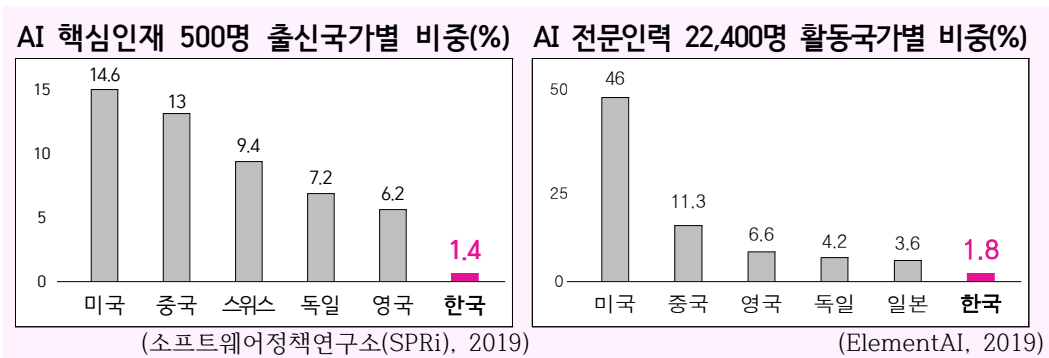
**사례** 아마존, IBM 등은 AI 안면인식기술을 활용한 범죄자 예측이 인종차별로 이어질 수 있다는 우려에서 최근 관련 기술의 사용중단 선언

- AI 기술에는 개발자의 편견이 반영될 수 있다는 것과 인간 존중이 기술보다 우선한다는 원칙 이해가 필수

**사례** EU의 'AI 윤리 가이드라인'(2019) :  
 “AI 개발·배포·사용 방식은 인간 존중의 윤리원칙을 준수할 것”

### AI 전문가 부족

- 가장 주목할 만한 미래 핵심산업이라는 측면에서, 경제 혁신을 선도하는 AI 핵심인재 양성에 대한 요구 증대
  - 핵심인재 양성에 필요한 지속적인 교수인력 유치, 연구 역량 강화 등에 관한 관심은 계속 고조될 전망



### 시사점

1. 인간+AI 협업시대, 인간 고유의 감성과 창의성 개발이 중요
2. AI 관련 소통·활용능력 및 윤리적 판단은 미래의 필수교양
3. AI 핵심인재 양성에 대한 요구와 관심이 갈수록 높아질 전망

“학습환경은 어떻게 변화할 것인가”

## ② 학습환경 학습자의 특성/수준/상황에 최적화된 환경

### 인공지능(AI)을 활용한 개인별 맞춤형 교육 지원

- AI는 학습자에게 최적화된 학습방법과 자료를 제공하는 등 **개인별 맞춤형 학습지원**을 위해 널리 활용될 것으로 기대

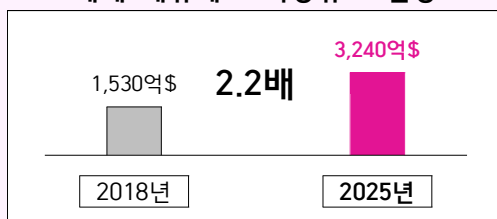
**사례** '15~'17년 美애리조나주립대의 민간 AI 활용 학습지원 효과 :  
(생물학) 탈락률 20% → 1.5%, (미시경제학) C학점 미만 38% → 11%

- (수준별) 학습자는 **AI를 선생님 혹은 스터디친구로 활용**하여, 학습과정에서 자신의 부족한 부분을 보완
- (상황별) 학습자는 **AI가 접목된 온라인 교육환경**에서 시·공간 제약에 구애받지 않고 **학습을 지속**
  - “불가피한 이유로 집, 병원 등에서 수업을 들어야 하거나 긴급·위기 상황에서 교육이 지속되어야 하는 때에 AI는 도움이 될 것” (UNESCO, 2019)
- 학령인구 감소 등으로 학생 한명 한명에 대한 개별화 교육 요구 증대 예상 → **AI를 활용한 공교육 개선 기대감 상승**

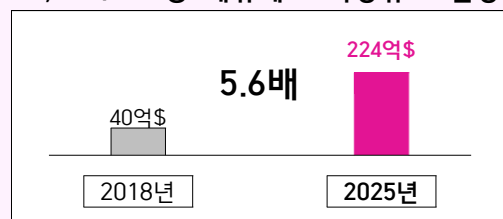
**사례** 대구교육청은 '19년 최초로 AI 등 기반 민간 에듀테크를 학교와 교사가 수업시간에 선택하여 사용할 수 있도록 예산 지원

- **공교육에 AI 등 에듀테크 도입 확대는** → 실시간 학습 데이터 축적 → 에듀테크 고도화 → 공교육 질 개선 → 활용 확대로 선순환 : **교육계+산업계 상생협력**

세계 에듀테크 시장규모 전망



AI, AR/VR 등 에듀테크 시장규모 전망



(Holon IQ, 2020)

## 학교와 교사의 역할 변화와 자기주도적 태도의 중요성

- 인공지능(AI)을 활용한 지식전달 효율이 높아질수록, 학교와 교사는 고유의 역할을 개발하고 그에 집중할 필요
  - 특히, 교사에게는 수업자료를 찾는 일 보다 **수업기획**, 학생과의 **유대감 형성**, 학생 **정서관리** 등이 더욱 요구
  - 교사는 수업을 기획하고, AI를 수업과정에 최적화된 강의자료 검색·조합·구성, 반복적인 평가 대행, 수업 보조교사 등으로 활용
- 아울러, 원격수업, AI 활용 등 **학습환경 자유도**가 높아질수록, 자기주도학습 능력이 교육격차의 핵심으로 부상

**설문조사** '20년 원격수업시 학력격차 요인(좋은교사운동 등, 2020) :  
(자기주도학습 능력) 83.2% vs. (인적·제도적 지원) 39.6%

- 따라서, **공교육이 학생의 자기주도성 함양을 위해 노력**하는 것은 **선택이 아닌 필수**이며, **가장 중요한 책무**

## 유연한 교육체제에 대한 요구 점화

- AI로 새로운 형태의 교육방식이 출현·확산되면, 기존 학사제도에 대한 **유연화 요구**가 더욱 커질 전망
  - 특히, AI 시대에 필요한 **정형화되지 않은 인재**에 대한 **갈증은 교육과정 자율화·다양화·분위기 확산**
  - 학제개편, 무학년제, 조기 진학·진급, 유급제, 홈스쿨링 제도화, 학교밖 경험을 수업, 학점으로 인정, 모듈형 교육과정 등 논의 가속화 가능성
  - AI의 **인지·자연어처리 기술** 등의 발전은 **외국과의 다양한 연계 교육과정 개발** 등을 촉진
  - 구글 AI 번역기 정확도는 85% 수준, 103개 언어 지원 (구글, 2019)
- 새로운 소프트웨어(다양한 형태의 교육)를 담는 **새로운 하드웨어(미래형 학교공간)**에 대한 **요구도** 함께 증가 예상
  - “AI 기반으로 사이버 공간과 물리적 공간이 연결될 것” (WEF, 2016)

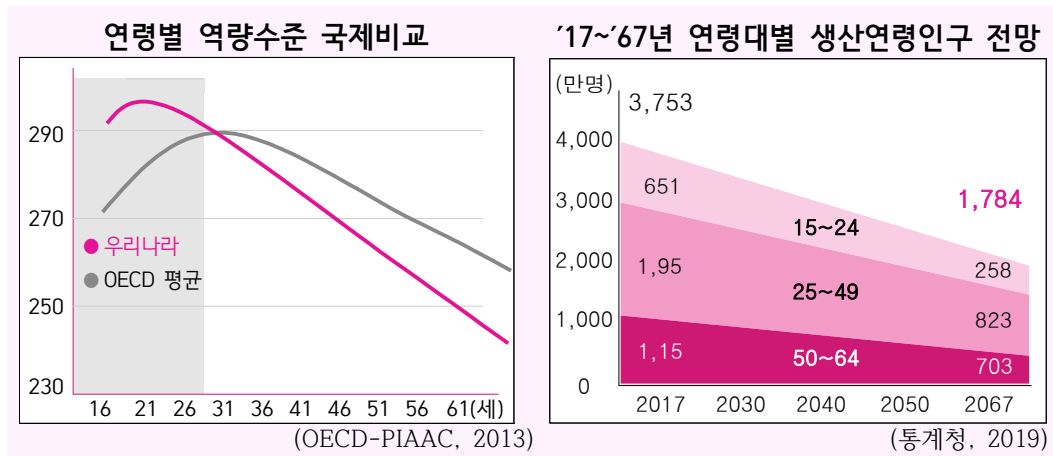
**지식 반감기는 갈수록 감소, 평생학습의 중요성은 갈수록 증가**

○ 인공지능(AI) 출현으로 인한 지식·정보 유통기한의 단축, 일자리지형 변화 등은 평생학습의 중요성 강조

- “2022년까지 노동자의 54%는 재교육·심화교육 필요” (WEF, 2016)
- “2040년까지 21세 이상 성인의 평생학습시간 3배 증가” (MS, 2020)

- 특히, 우리나라는 성인기 역량감소가 크고, 생산연령 인구(15~64세) 감소가 예상 → 개인적·국가적으로 평생 학습에 대한 관심은 갈수록 높아질 전망

- 만 15~64세(만명) : (2017) 3,757 → (2040<sup>전망</sup>) 2,865 (△15.6%) (통계청, 2019)



- 빠른 사회 변화에 대응, 장시간이 소요되는 기존 학위 과정보다 **단기 형태의 비학위과정**에 대한 요구 증가

**설문조사** 재직자가 대학을 선호하지 않는 이유 (서울대 등, 2017) :  
 ‘현장 맞춤형 교육과정 부족(32.2%)’이 가장 큰 문제

- 직원 재교육에 대한 기업투자도 확대될 전망

**사례** 美아마존, AI 시대 대비 직원 재교육에 대규모 투자 (2019) :  
 미국의 10만명 직원(전체 1/3) 대상 재교육에 6년간 7억달러 투자

**시사점**

1. AI를 활용한 개별화 교육에 대한 기대감 고조
2. 학교와 교사의 역할 변화와 자기주도성 함양의 중요성 부각
3. 초중고교, 대학은 물론 평생학습도 유연한 형태로의 전환 요구

“미래 교육정책은 어떤 방식으로 이루어질 것인가”

### ③ 정책과정 데이터 기반 모두를 위한 공평한 교육 기회

#### 인공지능(AI) 기반 교육정책 가시화와 뒷받침을 위한 교육 빅데이터 구축

- 인공지능은 공공영역에서도 행정혁신 등의 이유로 폭넓게 사용될 것이며, 교육 분야도 예외는 아닐 것으로 전망
  - “AI를 정책결정과정 전반에 통합하여 생산성 향상 기대” (OECD, 2019)
  - 전세계 공공영역 AI 활용가치 : 약 5조6천만\$('17~'25년) (Capgemini, 2019)
  - AI 활용성을 높이기 위해, 교육 데이터 생산·수집·축적·활용까지 일련의 빅데이터 관리·유통 체계 필요
  - 교육 분야 데이터는 민감성이 높아 개인정보보호, 타 정보와 결합시 사회적으로 끼칠 영향 등을 면밀히 고려하여 관리할 필요

#### AI시대 보다 질 높고 폭넓은 교육 포용정책 추진

- 교육정책에 AI 활용 가능성은 모두를 위한 교육 기본권 확대와 질 높은 교육정책 마련에 대한 기대감을 고조
  - “AI로 인해 모두를 위한 양질의 형평한 교육 확대 기대” (UNESCO, 2019)
  - 데이터 축적·연계는 구체적 결과를 내는 다양한 포용정책의 실현 가능성을 제고

**사례** 美애리조나주립대 등 11개 대학으로 구성된 **UIA**(University Innovation Alliance)는 저소득층 등의 중도탈락 조기대응을 위한 데이터 분석 시스템 구축·운영 중 → '14~'19년간 저소득층 졸업생 29.6% 증가

- 반면, AI로 인한 **新사각지대 발생**이 교육격차를 야기할 우려가 있어, 이에 대한 대응책 병행 필요
  - “지속적인 AI 발전이 오히려 정보격차 심화 우려” (WEF, 2018)

### 시사점

1. AI 활용 교육정책을 위한 교육 분야 빅데이터 구축·운영 필요
2. 포용적 교육정책 실현·확대 및 AI로 야기되는 격차해소 정책 필요

### 3

## 시사점 분석에 따른 교육정책 방향 도출

### 인재상

“어떤 사람을 길러낼 것인가”

사람중심의 창의성 필요 → 「**감성적 창조**」 인재 육성

- 타인에 대한 배려 · 이해 · 존중의 마음과 공감 능력을 갖추고 인간 존엄성을 마음깊이 인식하는 사람
- 나만의 나다운 탁월함을 표현하고, 나의 개성에 기초하여 새로운 질문, 새로운 구상을 추구하는 사람

### 학습환경

“학습환경은 어떻게 변할 것인가”

공급자 → 학습자 중심 → 「**초개인화 학습환경**」 조성

• 초개인화: 데이터를 활용한 보다 고도화된 개인 맞춤형

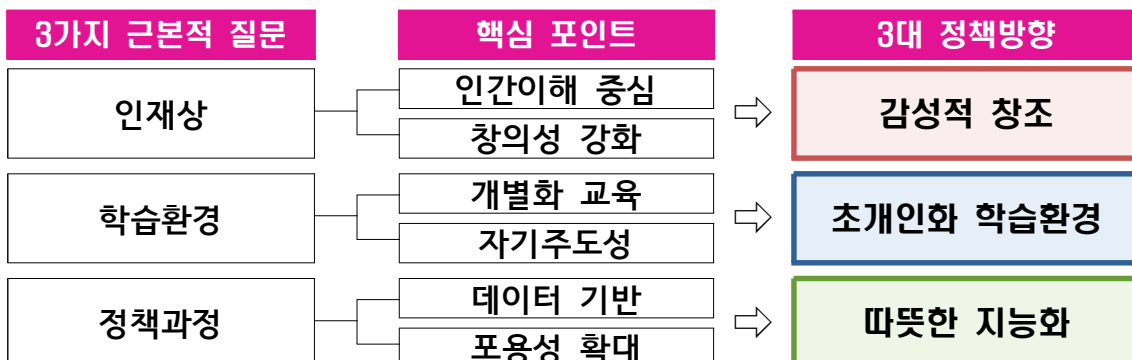
- 나의 특성, 상황, 수준에 따라 교육이 다양한 모습으로 찾아오고, 시간이 지날수록 내게 더 맞춰지는 교육
- 스스로 학습을 하려는 태도만 있으면, 언제나 지금의 나에게 가장 적합한 교육을 계속 경험할 수 있는 환경

### 정책과정

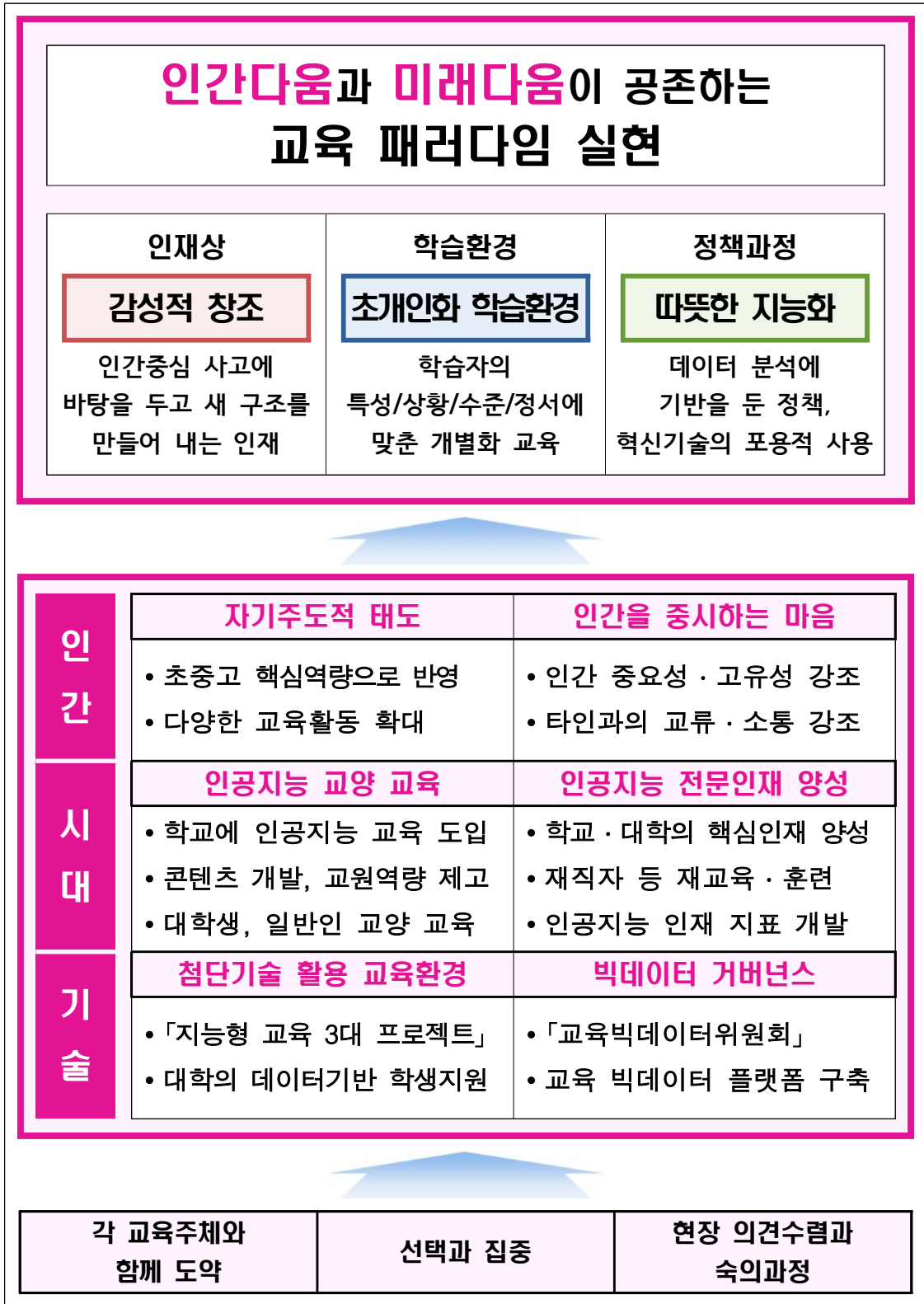
“정책은 어떤 방식으로 이루어질 것인가”

데이터 기반 포용정책 → 「**따뜻한 지능화**」 정책

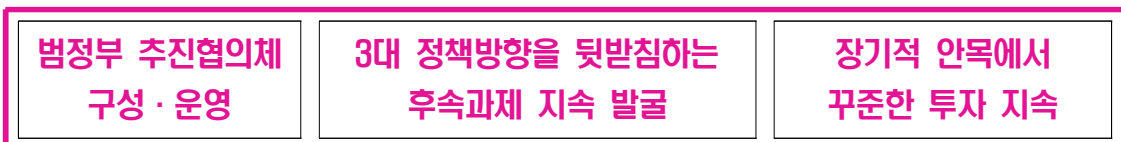
- 데이터 연계를 통해 혁신적인 아이디어를 도출하고, 新사각지대를 지속 발굴 · 지원하는 포용정책의 다변화



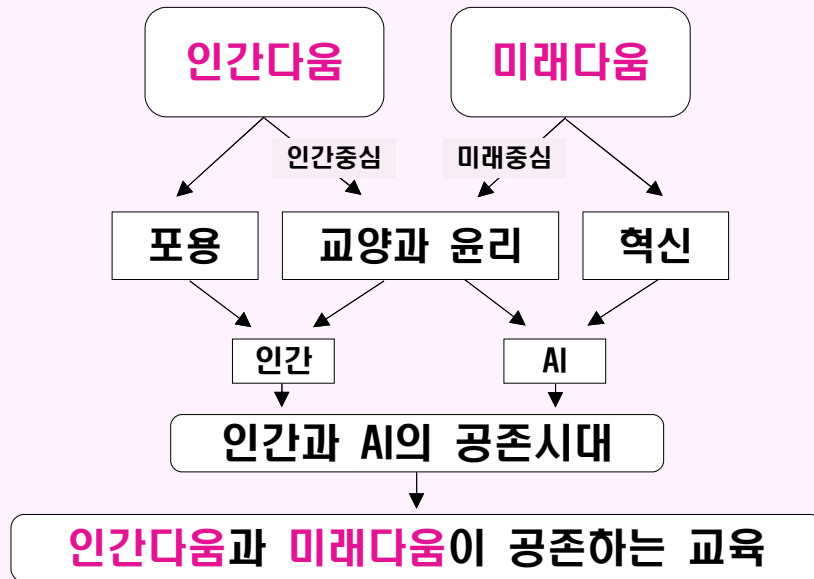
### Ⅲ. 비전과 방향



정책방향과 과제의 안정적인 추진과 성과창출을 위해



## 인간다움과 미래다움이 공존하는 교육 패러다임 실현



### 인간다움

- 다채로운 개성의 발현을 위한 인간 고유성에 대한 깊은 이해
- 인간중심 사고·배려·포용을 위한 따뜻한 마음의 형성
- 인간의 존재 의의를 탐구하는 미래 윤리와 미래 교양
- 인간 삶의 질 개선과 행복 추구가 기술 활용의 종착점

### 미래다움

- 기존의 틀을 깨는 창의적 사고로 미래를 선도하는 인재
- 첨단기술과 교육환경의 융합을 통한 질 높은 학생중심 교육
- 인간과 AI가 공존하는 사회를 대비한 미래 윤리와 미래 교양
- 미래예측력, 현실적합성, 현장수용성을 위한 데이터 기반 정책

## 인공지능(AI) 시대 교육이 나아가야 할 길

### 감성적 창조

- AI의 출현으로 향후 기술발전을 가늠하기 힘든 상황에서 언제나 빛을 발할 수 있는 **핵심역량** 중심의 교육이 필수
- 우리의 삶을 기술에 점차 의존하고 위탁할수록 **인간성, 윤리성** 등 가치판단에 대한 **철학적 사유**가 중요
- 정해진 길을 찾아가는(path-finding) 것이 아니라, **자신만의 방식을 만드는(path-building)** 인재가 필요

### 초개인화 학습환경

- 첨단기술을 교육 현장에 적극 도입하여, **한 사람 한 사람**에게 집중하는 **개별화 교육**을 실현
- 개별화 교육은 교사와 인공지능의 협업으로 **수준별 학습 지원과 인간적 정서지원**이 함께하는 방식으로 추진
- 필요한 학습자원이 범람하는 초개인화 시대에 **평생 동안의 학습**을 지속할 수 있는 **원천은 자기주도성**

### 따뜻한 지능화 정책

- 데이터에 기반을 둔 정책의 주목적은 **모두를 위한 교육의 실현**이며, 보다 **정확한 정책 처방**을 발견하기 위함
- 다양한 **데이터 결합**을 통한 **정책개발 체계**를 구축하는 한편, 데이터 결합·유통으로 인한 **사회적 혼란**을 대비하는 **안전망** 구축도 병행
- 디지털 도구 활용 확대를 통해, 실시간 학습데이터 등 보다 **풍부한 교육 분야 데이터**를 축적

## IV. 핵심 추진과제

- ◇ 인공지능(AI) 시대 정책역량을 우선 집중해야 할 핵심 과제를 선별하고, 과제목표 실현을 위해 총력
- ◇ 정책추진시 여건을 고려하여 세부 추진계획을 마련하고, 이해관계자 협의 및 사회적 논의 등을 거쳐 추진

다른 것보다 우선하고, 핵심이자 기본이 되는

### “인간”에 집중하는 교육

- 1. 자기주도적 태도를 기르는 것에 집중 ..... 17
- 2. 인간의 존엄성을 마음에 새기는 것에 집중 ..... 22

새로운 시대를 살아가기 위해 필요한 교양과 전문지식을 배우는

### “시대”에 부합하는 교육

- 1. 미래교양으로서 인공지능 교육 ..... 28
- 2. 인공지능 분야 전문인재 양성 교육 ..... 38

공급자 시각에서 수요자 중심으로 전환하기 위해

### “기술”과 결합하는 교육

- 1. 인공지능 등을 활용한 교육환경 개선 ..... 46
- 2. 교육 빅데이터 활용을 위한 거버넌스 구축 ..... 53

< 향후 5년 간 핵심 추진과제 주요 로드맵 >

년도	'20~'21년	'22년	'23년	'24년	'25년
구분	준비기 추진방향 설정 거버넌스 구축		내실화 후속 과제발굴 과제개선		활성화 고도화 현장안착
인간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자기주도적 태도 강조</li> <li>• 인간 이해·인문학 등 강조</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>구체적 수단 집중개발·활용</li> <li>인간 존엄성 및 다양성 존중 교육 내실화</li> </ul>		
시대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 교육 방향 설정, 의견수렴</li> <li>• 신산업 분야 인재, 석박사급 인재 투자 강화</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>교원역량 제고, 콘텐츠 개발 — 도입·적용</li> <li>성과가시화, 투자 확대</li> </ul>		
기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지능형 교육 3대 프로젝트</li> <li>• 「교육빅데이터위원회」 구성</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>신규개발, 현장적용·개선 - 교육환경 혁신</li> <li>데이터 기반 성과창출 - 정책과정 다변화</li> </ul>		

# “인간” 에 집중하는 교육

## 왜 인간에 집중하는 교육인가?

- 인공지능 시대, “인간중심”으로 사고하면서 “인간 고유의 창의성”을 발현하는 감성적인 창조자를 육성하기 위해서는
- 스스로 문제를 인식하고 해결할 줄 아는 자기주도적 태도, 자신과 타인에 대한 올바른 이해, 그리고 인간 존엄성을 중시하는 마음이 특히 요구됨
- 우리나라 교육을 통해 모든 학생이 이러한 태도와 마음을 기를 수 있도록 교육정책을 추진하고자 함

## 어떻게 추진하고자 하는가?

### 학생들이

- 수업과 관련된 여러 상황에서 문제를 스스로 인식·설정하고 해결방법을 탐구하는 기회를 가질 수 있도록
- 자기주도적 태도가 독단이 되지 않고 타인과 공존하기 위한 기본요소로 길러질 수 있도록, 결과보다 시행착오와 실패의 과정이 보다 소중한 성장경험으로 남을 수 있도록
- 인간의 중요성과 특성을 깨닫고, 인공지능에 대한 탐구를 통해 자신을 더 이해하는 성찰을 경험할 수 있도록

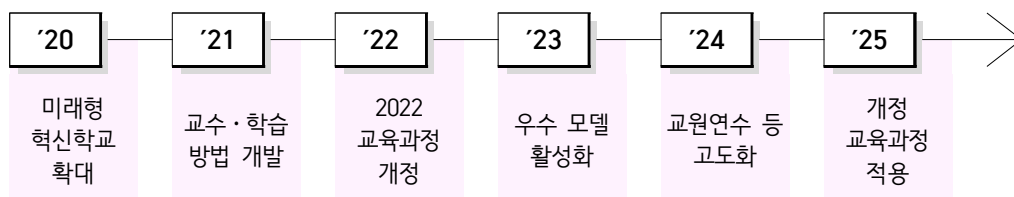
### 정부는 다음의 정책들을 강조하고자 함

2022 개정교육과정  
핵심역량 검토

초중고 교육에서  
인간의 고유성 강조

핵심역량 구현  
교수·학습방법 개발

다양한  
교육활동 확대



# 1

## 자기주도적 태도를 기르는 것에 집중

학습자의 자기주도성은

복잡하고 불확실한 세상을 향해해나가기 위한 능력이다  
complex and uncertain

(OECD, 2018)

### 1 인공지능 시대 핵심역량으로 학교 교육에 반영

#### 교육과정

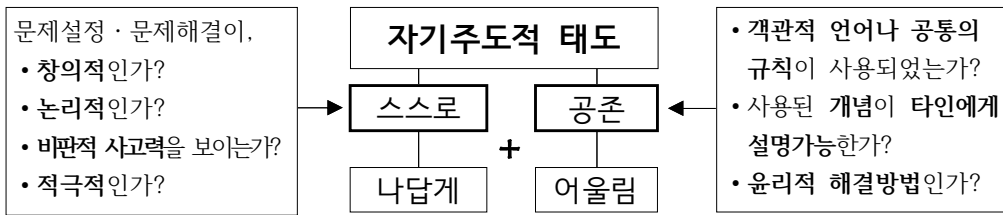
- 자기주도성을 학교 교육 전 과정을 통해 중점적으로 기르고자 하는 핵심역량으로 강조(2022 개정 교육과정)
  - ('22년) 2022 개정 교육과정 고시 → ('25년) 학교 교육에 적용
  - 학생, 학부모, 교원 및 교육계를 포함한 각계 전문가, 글로벌 논의 등 폭넓은 의견수렴과 숙의를 통해 자기주도적 태도 형성을 위한 핵심 고려사항을 설정('21년~)

#### 예시 자기주도적 태도 형성을 위해 고려해야 할 주요내용

- **자발적 목표** 스스로 학습이나 활동의 동기를 찾고, 목표를 설정할 수 있으며, 교사로부터 필요한 도움을 받을 수 있다.
- **의지와 끈기** 목표는 단숨에 달성되지 않고 시행착오와 실패가 늘 동반될 수 있으며, 과정 그 자체가 성장경험이다.
- **문제설정과 해결과정** 스스로 문제를 인식·설정하고 해결법을 찾아가는 과정은 자기주도적 태도 형성에 최고의 방법이다.
- **공존** 자기주도성은 독단이 아니며, 타인과의 소통과 협업 속에서 자신의 다채로운 개성을 발현하기 위한 성장요소이다.

**[미래구상] 자기주도적 태도 형성을 위한 학습내용의 방향 :**

- **문제설정과 문제해결과정** 중심으로 학습내용을 구성하되, '자기주도'가 '독단'이 되지 않도록 유의
- '**스스로**'와 함께 '**공존**'의 요소를 포함하여, **소통·협업이 기반이 되는 자기주도적 태도, 집단적 창의성**을 추구
  - (스스로) 창의력, 논리력, 비판적 사고력, 적극성 등에 초점
  - (공존) 객관적 언어사용, 충분히 설명가능한 개념화, 윤리성 등에 초점



- 인공지능 시대에 **필요한 미래역량을 설정하는 과정에서도 자기주도적 태도를 고려하여 검토**

**예시** 자기주도적 태도를 고려한 미래 핵심역량의 방향

(기존) 2015 교육과정	(추가) AI 시대 핵심역량 고려 방향
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폭넓은 기초 지식 바탕</li> <li>• 다양한 전문 분야 지식, 기술, 경험을 융합적으로 활용</li> <li>• 새로운 것을 창출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>스스로</b> 기존 구조를 파악, 깨트리기, 새로운 구조를 창조</li> <li>• 새로운 질문을 통해 새로운 해결법을 <b>스스로</b> 유도하는 방법 활용 등</li> </ul>

**교원 및 교수·학습**

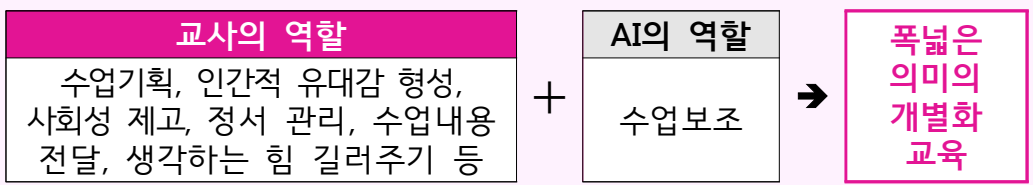
- **교사양성과정** 교사의 미래 핵심역할은 학생이 자기주도성 등을 기를 수 있도록 돕는 것임을 강조('21년~)
  - (신규) 「교원양성 교육과정 편성·운영 권고」에 관련 내용을 반영·안내 (현직) 관련 연수 프로그램, 콘텐츠 등 개발 및 연수과정에 반영 추진
- **우수사례** 성과를 창출하고 있는 다양한 사례를 확산·공유하여, 효과성 있는 자기주도성 함양 모형 개발 촉진
  - 교사 맞춤형 디지털콘텐츠 서비스(ICT 연계 교육서비스)를 통해 우수한 교수 콘텐츠 축적 및 활용을 지원('20년~)

- **과정중심** 문제를 스스로 인식하고 해결과정까지 경험하는 학습을 반복할 수 있도록 **과정중심 평가 활성화**를 추진
  - 서·논술형 평가도구 및 가이드북 지속 개발·보급('20.하반기~)

**[미래구상] 인공지능(AI) 시대 교사의 역할 :**

□ **인공지능과 협업하는 교사, 더 중요해지는 교사**

- **교사와 인공지능의 협업**을 통해 수업내용과 지식전달은 물론, 학생 개개인의 **정서적 측면까지 포함한 보다 폭넓은 의미의 개별화 교육**의 실현이 가능
- 교사는 **비판적 질문과 적극적 경청**을 통해 학생 **스스로 문제를 성찰하고 답을 찾을 수 있도록** 안내하고,
  - 정서적 돌봄을 통해 학생의 **정신적 회복탄력성 증진**을 돕는 **조력자**로 미래의 중요한 역할을 수행



□ **다양한 역할에 집중하고 각 역할별 전문성을 강화**

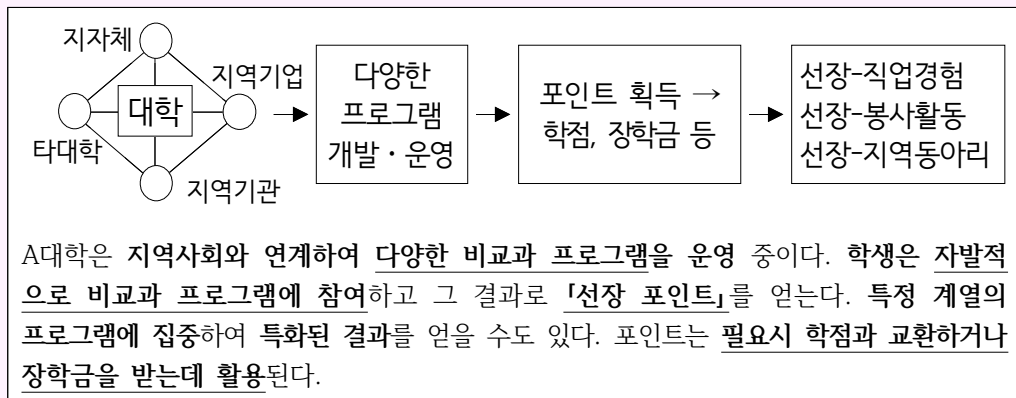
- AI를 포함한 교사 간 협업을 통해, 교사 ⇄ 학생 간 교수·학습에서 **교사진 ⇄ 학생 간 교수학습 환경**으로 전환
  - (현재) 교사1인 ⇄ 학생 1인 ⇨ (미래) 교사진(교사1, 교사2, 교사3) ⇄ 학생 1인
- 교사 업무를 **역할별로 분류**하여 협업의 효과성을 제고하고, **교사양성과정부터 역할별 전문성 강화**를 지원

콘텐츠생산자	학습조력자	학습설계자
다양한 교육 콘텐츠 제작 주력	학습동기·의지 형성 지원 등 자기주도학습 태도 형성 주력	콘텐츠 조합·활용 등 맞춤형 학습설계 주력
+	+	+
<b>(공통) 폭넓은 의미의 개별화 교육 구현자</b>		
학생 개개인 관점에서의 비판적 질문, 적극적 경청, 정서적 돌봄 등		

## ② 다양한 형태의 교육활동 개발 · 활용

- **학교와 마을** 등이 함께 개발하는 다양한 **학교자율 교육과정** 운영을 확대하고, **학생이 자기주도적으로 참여토록 유도**
  - 미래형 혁신학교 : ('20년) 35개교 → ('21년) 103개교  
미래교육지구(미래형 교육자치 협력지구) : ('20년) 11개 → ('21년) 22개
  - 학교, 마을, 교육청, 지자체, 관계부처(행안 · 농식품 · 복지 · 국토부 등) 협업을 통해 다양한 지역 프로그램 지속 개발
- **학교자율 교육과정을 활용하여, '마을연계 수업', '스스로 짜는 시간표'** 등 다양한 학생의 자발적 참여 사례 창출
  - 예) 일주일 중 하루는 학생이 원하는 지역사회 프로그램을 선택하여 전일 참여
- **대학이 지역 내 다양한 학생중심 비교과 프로그램**(지자체, 지역기업, 지역기관 등과 협업)을 개발 · 확대토록 유도
  - 차기 대학 기본역량 진단시, 학생의 자기주도성 형성 등 지원을 위한 대학의 지역 내 비교과 프로그램 개발 노력에 주안점('24년~)
  - (기대효과) 다양한 지역 프로그램 → 참여 확대
    - ↳ 자기주도성 함양
    - ↳ 지역사회 활력 제고

### 예시 A대학의 학생의 자기주도성 지원을 위한 「선장 포인트제」 운영(가상의 사례)



- **진로교육** 창업가정신 함양 교육을 지속 확대 · 하고, 학생이 자기주도적으로 진로를 선택할 수 있도록 다양한 성장 경로를 제시하는 등 진로교육 내실화 추진
  - 학교급별 창업가정신 함양 수업모형(창업가치 탐색 및 동기부여, 계획 수립, 가치실현 등 내용) 지속 개발 · 적용 추진

## 참고

# 자기주도학습의 중요성을 강조하는 외국사례

미래 교육을 다시 생각하며 : 미래에 갖추어야 할 능력과 자질은 무엇일까?

코로나19 이후 배움의 장소가 칠판에서 줌으로 옮겨갔으며, 가르치고 배우는 방식도 일방향적인 전달과 암기에서 자기주도학습으로 급격하게 변화하였다.

신기술의 유행은 빠르게 바뀌기 때문에, 우리는 아이들에게 스스로 학습하는 방법을 가르쳐야 하며, 학생은 지식뿐만이 아니라, 스스로 미래를 설계하기 위한 역량, 태도, 가치를 갖추어야 한다.

(WEF, 2020)

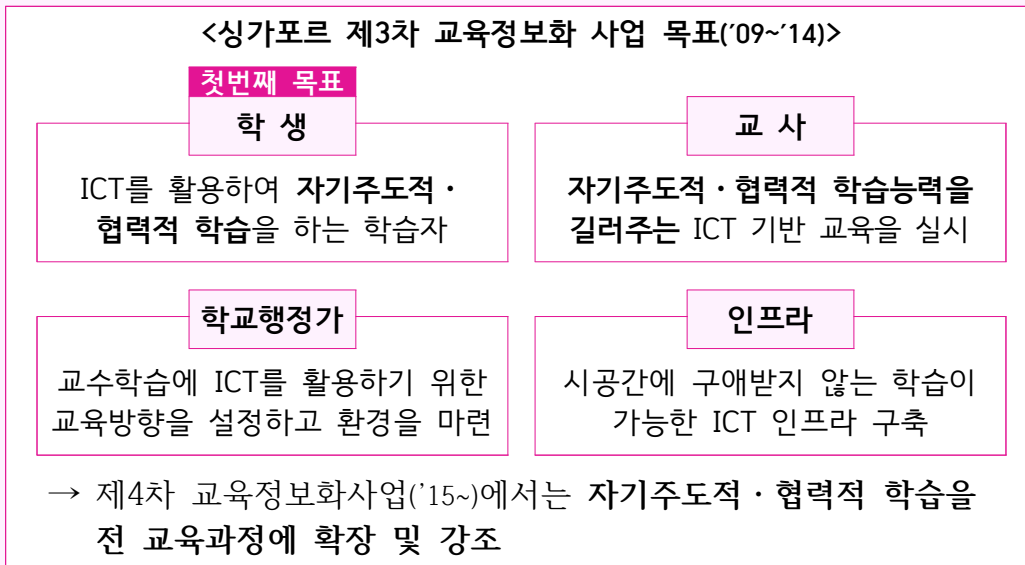
지금 우리는, 생산적으로 일하고, 끊임없이 배우고, 문제를 해결하고, 새로운 생각을 하고, 더불어 살아가는 능력과 자질을 갖추게 하는 교육이 필요하다.

(UNESCO, 2015)

미래사회 경쟁력을 갖추기 위해, 학습에 대한 유연하고 긍정적인 태도와 호기심을 가지고, 일생에 걸쳐 새로운 지식과 기술을 배워야 한다.

(OECD, 2019)

디지털 시대 싱가포르 교육의 첫 번째 목표, 자기주도적 학습자 양성

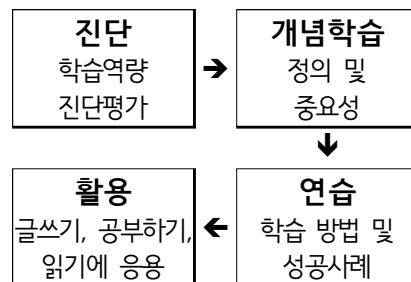


미국 대학생을 위한 자기주도학습 랩(Self-Regulated Learning Lab)

↳ 美교육부가 지원하는 「대학생 학습역량 진단평가와 성취 지원 사업 (DAACS)」의 일환으로, 대학교 신입생의 자기주도학습 역량 강화를 위한 자료를 오픈소스로 제공하는 플랫폼

- 자기주도학습의 3가지 요소인 메타인지, 동기, 학습전략 콘텐츠 탑재
- 메타인지: 나의 능력과 한계, 효과적인 학습방법에 대해 판단하는 능력
- 동기: 끈기 있게 학습하려는 의욕적 태도
- 학습전략: 학습을 관리하고, 학습 효율을 향상시키기 위한 접근방법

예시: '메타인지' 항목 콘텐츠



지능정보서비스의 제공과 이용은 사람을 중심으로 그 기본적인 자유와 권리를 보장하고 인간의 존엄성을 보호할 수 있는 방향으로 이루어져야 한다.

(「이용자 중심의 지능정보사회를 위한 원칙」, 방송통신위원회, 2019)

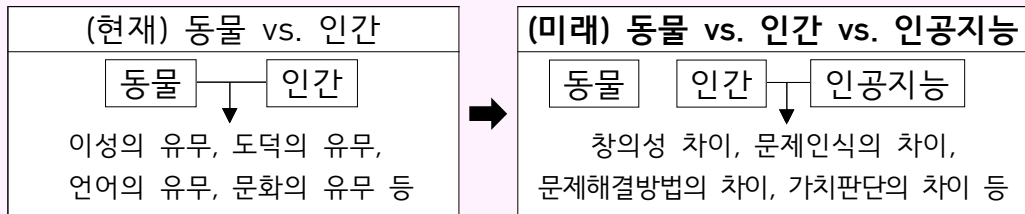
## 1 인간의 중요성과 고유성을 강조하는 교육 강화

### 초중고

- **인간과 인공지능(AI) 간 비교**를 통해 인간의 중요성과 고유 특성을 이해·학습할 수 있는 콘텐츠 등 개발 추진

- 사고·판단·기억·추론과정 등을 비교하며 스스로 탐구하는 기회 제공

#### 구상안 인건의 중요성과 고유성 학습을 위한 비교 방식의 탐구기회 제공



- **(예술·체육교육) 인간과 AI의 작품 간 비교** 등을 통해 **인간 본연의 예술성**을 탐구하는 학습내용을 포함

- 향후 AI 발달에 따라, 인간+AI의 예술작품 협업, 인간+AI가 함께하는 체육활동 등 다양한 형태의 AI 관련 예술·체육교육 프로그램 개발 추진

#### 예시 인공지능 시대 체육·예술 교육

AI가 예술작품을 어떻게 모방·창조하고, 로봇이 움직임을 학습하는지를 이해하는 과정을 통해, 인간 고유의 예·체능 능력에 대한 탐구기회 제공

- **독서교육** 학생들이 다양한 인문학, 공학 등 다양한 분야의 서적을 접할 수 있도록 독서교육 등을 지속 확대

- 독서교육종합지원시스템 활용 확산 등
- 사서교사 수 확대 : ('20년) 1,158명 → ('21년) 1,358명 (200명 증원)

**대학, 일반인**

- **인문학 교육** 대학의 **인문학(기초·교양) 분야 교육 강화**를 위한 연구·개발, 컨설팅, 교직원 연수 등 지원을 지속 확대
  - [컨설팅] ('19년) 53개교 → ('20년) 59개교  
[교직원 연수] ('19년) 383명 → ('20년) 870명
  - (**확산**) 인문학 기초교양이 AI 시대에는 **전공에 관계없이 필수**라는 인식을 **대학사회에 확산**토록 정책 개발 추진
  - 대학의 인문학 교육 우수모델 발굴과 공유기회를 지속적으로 확대
- **마스터클래스** 양질의 인문학 강의를 누구나 들을 수 있도록, **강연자별/주제별 온라인(K-MOOC) 교양트랙** 신설('21년~)
  - 기존의 대학정규과정 중심의 K-MOOC 강의에서 벗어나, 인문, 교양, 시사 등 주제별/강연자 중심의 대중 교양강의를 추진(가칭, 마스터클래스)
- **사회분위기 확산** 인간과 인공지능(AI)의 공존시대, **인문학적 사고의 중요성과 인간 존엄성의 가치**에 대한 논의 활성화
  - AI 시대 **인문학적 관점과 문제의식** 등을 공유하는 **인문학 국제교육의 장** 마련

<b>예시</b>	<b>'20년 「세계인문학포럼」과 「한중인문학포럼」 주제</b>
<b>세계 인문학포럼 ( '20.12월)</b>	[주제] “어울림의 인문학 : 공존과 상생을 위한 노력” [주제강연] 빅데이터 현황에 대한 인문학적 성찰 [분과회의] 인공지능 시대의 ‘편향성(bias)’ 문제 [분과발제] △ 모두를 위한 인공지능 △ 알고리즘은 중립적이지 않다 △ 인공지능의 법윤리적 딜레마 등
<b>한중 인문학포럼 ( '20.11월)</b>	[주제] “인문가치의 재발견과 새로운 해석” [공동세션] 포스트코로나 시기의 인문학의 역할

- **인간 중심의 AI 서비스 이용·제공에 필요한 윤리적 고려사항**에 대한 사회적 논의 지속
- 「이용자 중심의 지능정보사회를 위한 원칙」 발표('19.11월), 「지능정보사회 이용자보호 국제컨퍼런스(주제: 사람중심의 AI를 향하여)」 개최('20.12월) 등

## ② 타인과의 교류와 소통의 기회 확대

- **다양성 존중** 다문화·탈북학생, 장애학생 등 대상 적응지원 중심 정책을 넘어, 모든 학생 대상 **다양성 존중** 교육을 적극 강화
  - **(내실화)** 다문화·탈북학생, 장애학생 등에 대한 **이해교육**을 교과·비교과 전반에 반영하고, **통합교육 내실화** 지원
  - **통합교육 우수사례** 등을 공유하여, 장애공감문화 등을 확산하고 단위학교의 다양성 존중 교육에 대한 시도교육청의 투자와 사회적 인식 제고에 노력
  - **(프로그램 개발)** 다양한 교류를 통해 ‘**다함께 어울림 속에서 나 자신을 찾기**’ 위한 **소통·협업 중심**의 교육 프로그램 등 개발
  - **(소통·협업 기회)** 통합교육 등을 통해 **공존·소통·협업의식**을 고취시켜, **인간 존엄성**에 대한 인식 강화
- **인간 존엄성에 대한 성찰** 기회 확대를 위해, **민주시민교육<sup>1)</sup>**, **세계시민교육<sup>2)</sup>**, **양성평등교육<sup>3)</sup>** 등을 지속 강화·확대
  - 1) ('19년) 193교 → ('20년) 217교(민주학교 운영) 2) 682명(선도교사 연수) ('20년)
  - 3) 초·중등 양성평등교육 목표·기준(1종), 양성평등 수업사례집(2종) 및 양성평등 학교문화 조성 운영가이드(1종) 개발·보급 ('20년)
  - **(자유와 주체성)** 인공지능(AI)에 대한 **지나친 의존**의 결과를 살펴보며, **자유와 주체적 사고**의 중요성 인식
  - **(권리의식)** AI 시대 **새로운 권리충돌 상황**에 대한 **판단기준과 대응방법** 탐구를 통해 **인권의 중요성** 인식

### **예시** AI 시대 새로 나타날 수 있는 문제

- AI이 만든 창작물에 대한 지적재산권은 누구에게 있는가?
- AI 의사의 의료 과실이나 자율주행시 교통사고가 발생했을 때 책임은 어디에 있는가?
- AI를 활용한 과제 수행시 → 어디까지가 AI 활용이며, 어디까지가 AI를 남용한 부정행위인가?

- **글로벌 교류** 글로벌 수준의 인적·문화적 교류와 소통 확대
  - (온라인) 외국강의·문화를 온라인으로 간접 경험함으로써 외국에 대한 접근성을 높이는 **K-MOOC 국제화 추진**
  - 강좌 교차탑재, 인공지능(AI)을 활용한 자동 통·번역 시스템 개발 등
  - (재외국민) **재외한국교육원** \* 및 **재외한국학교** \*\* 학생의 현지와의 교류·소통 활동(문화교류 등) 지속 확대
  - 18개국 41개원 / 관할 내 (한글학교 학생수) 73,888명 (교원) 11,978명
  - \*\* 16개국 34개교 (학생수) 13,753명 (전임교원수) 1,332명 ('20.4월 기준)

**[미래구상] AI의 출현은 인간을 더 잘 이해할 수 있는 계기 :**

**□ AI는 인간의 학습과정과 판단과정의 거울**

- 인간의 뇌가 학습하는 과정을 모방한 AI는, **이전에 학습한 내용을 다음 추론과 판단에 적용** → 반복 → 지속 발전
  - 스마트폰의 AI 얼굴인식 기능은 사용할수록 인식률이 개선됨
  - 하지만, AI는 알고리즘 설계와 학습하는 데이터의 종류에 따라 **편향된 판단**을 내릴 수 있으며,
    - MS, IBM 등의 얼굴인식 서비스는 백인 남성의 얼굴을 가장 잘 인식
  - 인간과는 달리, 편견 등을 점검하고 바로잡을 수 있는 **윤리원칙이나 양심을 갖추지 못했다**는 점을 이해

**□ 실패는 성장으로 가는 가장 빠른 길**

- AI는 목표를 이루는 **인간의 행동원리**를 차용하여, 다양한 전략을 시도하고 **“도전trial”과 “실패error”를 통해 학습**
  - 구글의 딥마인드는 블록깨기 게임을 할 때 초기에 수많은 실수를 반복 하지만, 곧 전략을 발전시켜 인간 플레이어의 최고 점수를 앞지름
  - AI를 관찰하고 알아갈수록 깨닫는 것은 **인간의 학습도 연속된 실패의 결과이며, 시행착오는 학습의 성과를 평가하는 잣대가 아닌, 다음의 성장을 위한 필수코스**

## 도덕적 기계를 통한 인간의 윤리성 탐구

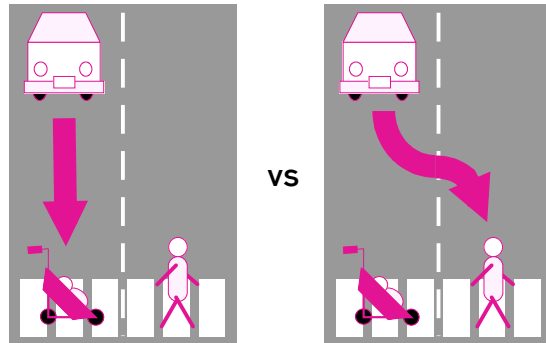
### 도덕적 기계를 만들 수 있는가?

MIT가 진행한 도덕적 기계 프로젝트는, 자율주행 상황에서 마주할 수 있는 **딜레마 상황**을 제시하며, “기계가 내린 결정이 도덕적으로 신뢰할 만한 것인지”, “**윤리적인 알고리즘**을 설계할 때 어떤 도덕적 기준을 적용하여야 하는지”에 대한 물음을 던진다.

#### <도덕적 기계가 제시하는 자율주행의 딜레마 상황>

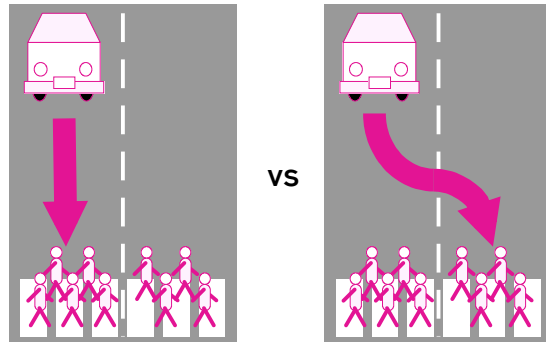
##### #1 아이나 어른이나

- ① 자율주행 차량이 진행방향 대로 진행하면 아이 1명의 생사는 판단할 수 없는 경우와,
  - ② 진행방향을 꺾으면 성인이 심각한 부상을 입는 경우
- ‘나이’가 가치판단에 영향을 미치는지



##### #2 4명이나 5명이나

- ① 자율주행 차량이 진행방향 대로 주행하면 사람 5명이 모두 사망하는 경우와,
  - ② 진행방향을 꺾으면 사람 4명이 모두 사망하는 경우
- ‘사람의 수’가 가치판단에 영향을 미치는지



### 인간의 도덕적 판단은 어떻게 이루어지는가?

이와 같은 딜레마 상황이 사망자 수, 사망자의 나이, 사망자의 성별, 교통 신호 준수 여부, 진행방향 변경 여부, 사회적 지위에 따라 다양하게 제시되고, 프로젝트에 참여한 응답자는 더 받아들일 만한 결정을 양자택일하게 된다.

프로젝트가 진행된 2016년부터 4년간, 전세계 233개국에서 4천만 건 이상의 응답이 수집되었다. 분석 결과, 공통적으로 ‘나이가 어린 쪽’과 ‘수가 더 많은 쪽’을 구하려는 경향을 보였으나, 사회적 지위나 진행방향 변경 여부 등이 결정에 영향을 미치는 정도는 문화권마다 매우 다르게 나타났다.

(MIT의 도덕적 기계Moral machine 프로젝트)

# “시대”에 부합하는 교육

## 왜 시대에 부합하는 교육인가?

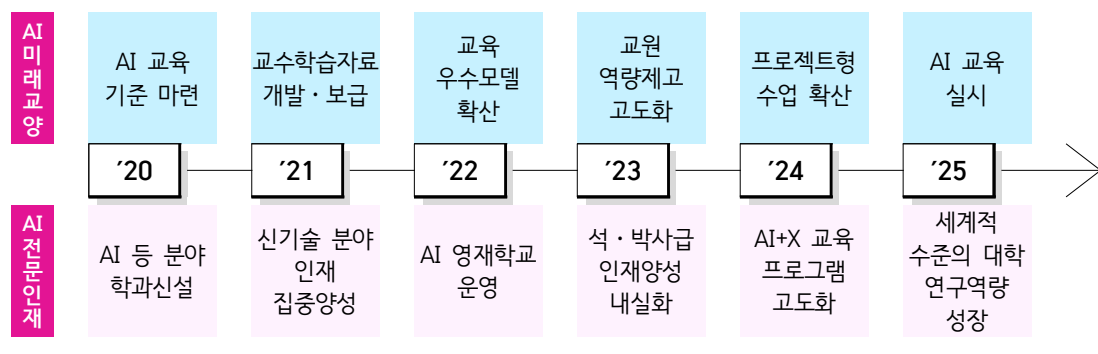
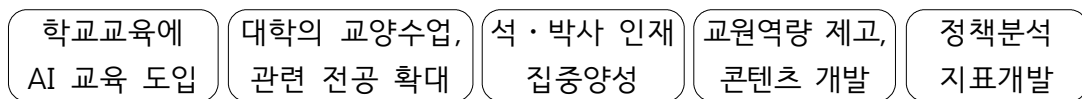
- 미래에 인공지능(AI)은 우리 일상과 직업, 삶의 일부로서 모두가 그 원리와 특징, 문제에 대한 교양을 갖추어야 함
- 이러한 사회 전반의 교양은 국가성장을 주도할 수 있는 산업으로서의 AI를 이끄는 인재양성 마련을 위한 폭넓은 저변과 토양조성의 발판이 됨

## 어떻게 추진하고자 하는가?

### 학생들이

- 삶 속에서 AI와의 기본적인 소통·협업 및 활용 등을 위한 최소한의 소양을 학교 교육에서 갖출 수 있도록
- 갈수록 지식의 유통기한이 짧아져만 가는 시대에 AI 교육을 단순한 지식이 아니라 창의력, 소통·협업능력, 비판적 사고력 등 역량을 키우기 위한 교육으로 받을 수 있도록
- 전문가를 꿈꾸는 학생이나 연구자가 안정적으로 학업·연구에 몰두하고, 타 분야와의 융합을 자유롭게 꿈꾸며, 이를 뒷받침하는 제도적 지원 이루어질 수 있도록

정부는 다음의 정책들을 강조하고자 함



# 1

## 미래 교양으로서 인공지능 교육

### 경험하게 될 미래

학교와 대학 등에서 인공지능 관련 교양을 배우고, 수준 높은 교사, 다양한 콘텐츠, 실습 등을 통해 이뤄지는 수업

### 1 학교 교육에서 인공지능 소양을 학습

#### 유치원

- **놀이경험** 유아의 수준에 적합하도록 놀이를 통한 인공지능(AI) 관련 교육 및 콘텐츠 개발 추진('21년~)  
(AI와 놀이하기, 친구들과 의견 모으는 활동을 통해 AI 경험하기 등)
  - 2019년 개정 누리과정 5개 영역(신체·운동 건강, 의사소통, 사회관계, 예술경험, 자연탐구)의 놀이경험을 중심으로 AI 교육 콘텐츠 개발

#### 초중고교

- **'20~'25년** 학교 현장에 AI 관련 교육을 단계적으로 확산
  - **(내용기준)** 학교급별 수준에 맞게 초중고에서 체계적으로 연계될 수 있도록 내용 기준(안) 마련('20.하반기)
  - (초) 놀이·체험 중심 AI 소양 습득 → (중) AI 원리 이해와 실생활 적용 → (고) AI 원리 습득과 교과 융합 등

#### **방향** 학교급별 체계적인 정보·AI 교육

- (초) 저학년, ICT 소양 → 고학년, 정보·AI 기초원리 교육
- (중) 교과, 창의적체험활동 활용, ICT → SW → AI 교육으로 연계
- (고) 다양한 심화학습 기회를 제공

해외사례 미국의 K-12(만5~18세) 대상 인공지능 교육과정 예시(AI4K12)	
유치원~ 2학년	<ul style="list-style-type: none"> <li>컴퓨터, 로봇 등 센서 식별 및 AI와 상호작용</li> <li>얼굴표정의 감정을 인식하는 소프트웨어 실험·설명</li> </ul>
3~5학년	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI가 인간을 능가하는 과제와 그렇지 않은 과제 설명</li> <li>AI센서 입력을 아날로그나 디지털 신호로 변환해보기</li> </ul>
6~8학년	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 의사결정에서 편향의 잠재적 원천에 대한 설명</li> <li>편향 식별 및 간단한 신경망 수작업 시뮬레이션</li> </ul>
9~12학년	<ul style="list-style-type: none"> <li>동음이의어 등 모호한 언어 인식의 어려움 설명</li> <li>AI의 사회적인 긍정·부정적 영향에 대한 비판적 이해</li> </ul>

- (우수 운영사례) 학교 여건에 따라 학교장이 개설한 인공지능(AI) 관련 과목\*을 운영하거나, 관련 과목 수업 시수를 확대 편성·운영하고 있는 사례를 확산
- <인공지능과 미래사회>(서울), <인공지능과 피지컬 컴퓨팅>(인천), <수리와 인공지능>(광주), <사물 인터넷>(부산), <데이터 과학>(대구) 등 ('20년)

예시 정보·AI 시수 확대 편성·운영 사례									
2015 개정 교육과정 기준	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">확대 편성·운영 사례</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(초) 필수, 5~6학년군 실과 17시간</td> <td>(○○초) 5~6학년 총 34시간</td> </tr> <tr> <td>(중) 필수, 1~3학년군 정보 34시간</td> <td>(○○중) 1학년 68시간</td> </tr> <tr> <td>(고) 선택, 1~3학년군 정보 68시간 내외</td> <td>(○○고) 1학년 전체 68시간</td> </tr> </tbody> </table>	확대 편성·운영 사례		(초) 필수, 5~6학년군 실과 17시간	(○○초) 5~6학년 총 34시간	(중) 필수, 1~3학년군 정보 34시간	(○○중) 1학년 68시간	(고) 선택, 1~3학년군 정보 68시간 내외	(○○고) 1학년 전체 68시간
확대 편성·운영 사례									
(초) 필수, 5~6학년군 실과 17시간		(○○초) 5~6학년 총 34시간							
(중) 필수, 1~3학년군 정보 34시간		(○○중) 1학년 68시간							
(고) 선택, 1~3학년군 정보 68시간 내외	(○○고) 1학년 전체 68시간								
(초) 필수, 5~6학년군 실과 17시간									
(중) 필수, 1~3학년군 정보 34시간									
(고) 선택, 1~3학년군 정보 68시간 내외									

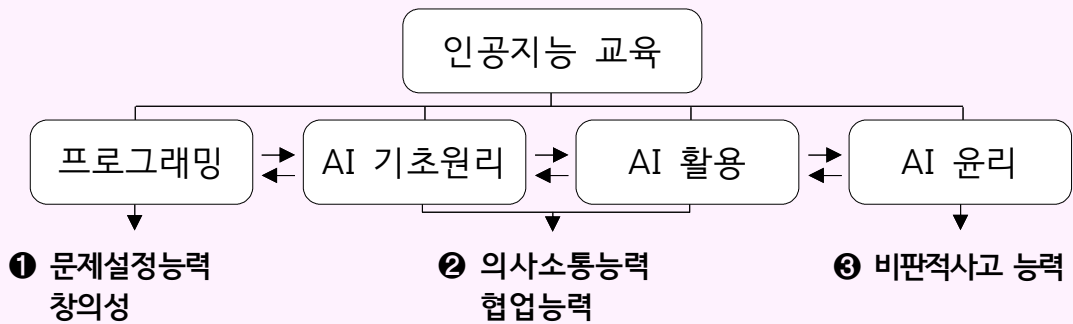
- (거점학교) 지역 내 AI 관련 교육의 우수모델로서 거점 역할을 하는 초중고교를 운영하고, 지속적으로 확대

특징 AI 융합교육 거점형 일반고와 AI 교육 선도학교						
AI 융합교육 거점형 일반고				AI 교육 선도학교		
<ul style="list-style-type: none"> <li>「정보」 과목 고교 1학년 필수</li> <li>고교 2·3학년은 다양한 관련 과목 선택 (3년간 26단위↑)</li> <li>지역 내 공동교육과정 운영 (연간 4단위↑)</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>「정보」 과목 중·고교 필수(일부)</li> <li>초·중·고 관련 동아리 운영</li> <li>지역 내 AI 교육 인식제고 노력 (AI교육 체험주간 등)</li> </ul>		
'20년	'21년	'22년	'23년~	'20년	'21년	'22년~
34개교	51개교	68개교	확대	247개교	500개교	확대

○ '25년~ 학교 교육에 '인공지능(AI) 교육'을 도입

- 인공지능 교육의 의미와 구성 등을 충분히 사회적으로 논의하고(~'22년), 2022 교육과정 개정시, AI 소양 함양을 위한 교육내용 반영('22년)
- (교육의 의미) 新기술 출현에 따른 새로운 지식학습을 넘어, 미래 기초역량 함양을 돕는 교육으로 검토
- 오직 新기술 '지식' 학습이라는 단편적 접근은 지양
- (구성) △프로그래밍 △AI 기초원리 △AI 활용 △AI 윤리 등을 포함하고, 내용 간 연계될 수 있도록 운영
- 예) (기초원리) AI 알고리즘 ⇔ (윤리) AI 알고리즘의 편향과 사회문제

**예시** 인공지능(AI) 교육의 구성과 각 교육내용의 역할



- ① (지적 창조활동)으로서의 프로그래밍) 문제를 인식하여 해결하는 과정을 설계하고, 이를 컴퓨터를 통해 시연해보는 창의력 교육
- ② (미래 기초의사소통)으로서의 AI 원리·활용) 지능을 가진 컴퓨터(AI)와 '상호교류'한다는 측면에서의 소통·협업 교육

(구상안) 미래 기초의사소통에 해당하는 '언어 교육'으로서의 AI 교육

내국인과의 소통	외국인과의 소통	컴퓨터(AI)와의 소통
국어 교육	영어(국제공용어 지위) 교육	인공지능 교육

- ③ (비판적 사고력함양을 위한 AI 윤리) 알고리즘에 반영된 개발자의 편견 인식, 사회적인 긍정적·부정적 영향에 대한 토론 교육

**① (프로그래밍) 문제인식과 해결방법 설계 중심으로 구성, 객관적 언어 사용, 개념화, 논리적 순서 배열을 강조**

- ‘외출하기’, ‘샌드위치 만들기’ 등 일상적인 일들도 객관적 언어 사용, 개념화, 논리적 순서 배열 등을 사용하여 분해·조합 → 컴퓨팅 사고력 연습

**예시** 객관적 언어로 다시 써보는 기존의 「문제인식」 :

(기존) “지금 가장 문제가 되는 것은 학생들이 학교 안에서 쓰레기를  
 ①아무 곳이나 ②많이 ③버리고 있다는 점입니다.”

(다시쓰기) ①쓰레기를 버리도록 지정된 장소에서 3m 밖 이상 영역에  
 ②하루 기준 30ℓ 이상의  
 ③어떤 물건 등을 놓아두고 30분 이상 찾아가지 않는 행위

**② (AI 원리·활용) 인공지능(AI) 원리 학습으로 자신의 기억·학습·추론 과정에 대해 더욱 깊게 이해하는 교육**

- 지능을 가진 컴퓨터(AI)의 결과도출 과정과 인간(학생 자신)의 사고과정 및 결과도출 과정을 비교하는 내용을 반영

**구상안** SW 교육과 AI 교육의 비교 + 자기 자신의 사고과정과 비교의 예

소프트웨어(SW) 교육	AI 교육	자신의 사고과정과 비교
<p>※ 결과에 이르는 모든 세부적 과정을 인간이 직접 명령하는 알고리즘 구성</p>	<p>※ 전체 알고리즘 틀은 인간이 구성하나, 블랙박스 과정은 기계학습을 통한 추론에 의해 결정</p>	
컴퓨팅 사고력 습득	컴퓨팅 사고력 습득 + 데이터, 추론, 학습 등 이해	컴퓨팅 사고력 습득 + 데이터, 추론, 학습 등 이해 + 나의 추론, 학습 과정 이해

③ (AI 윤리) 인공지능(AI)의 편견과 오류<sup>•</sup> 등을 학습하고, 도덕적 딜레마 상황에서 도덕기준 선택<sup>••</sup> 등을 연습

- AI가 만들어낸 데이터, 이미지, 영상 등으로 인한 사회혼란 등 미래의 새로운 사회문제 발생 가능성에 대한 내용 포함
- AI에 어떤 도덕기준을 적용할지를 고민하는 과정에서 “나라면 어떤 도덕적 선택을 할까?”를 학습

○ **진로교육** AI 등 신기술 분야 **진로체험 프로그램**<sup>•</sup>을 지속 개발·확대하고, 관련 **진로정보 제공**을 강화<sup>••</sup>

- 프로그램 개발·운영 : ('20년) 12개 → ('21년) 15개
- 커리어넷 직업 정보에 AI 분야 관련 내용 확충 등

- AI 분야 **창업 관련 진로교육** 콘텐츠 개발·보급('21년~)


- 창업가정신(entrepreneurship) 함양을 위한 교육으로 추진

○ **정규수업 외** 방과후학교를 활용하여 **다양한 수준별 AI·컴퓨터** 등 수업개설 확대를 독려('21년~)

- 지역 내에 '**소프트웨어(SW) 미래채움센터**<sup>•</sup> (10개소)'를 구축하여 관련 교육 인프라 마련 및 **소외계층**<sup>••</sup> 지원

- ('19년) 인천, 강원, 충북, 전남, 경남 + ('20년) 경기, 경북, 울산, 충남, 제주
- 초중고 학생 대상 AI, SW, AR·VR 등 센터 내 체험교육을 비롯하여, 도서벽지 등 AI·SW 소외지역 초중고 및 지역아동센터 등 방문교육 실시

**예시** '19년에 구축한 5개 SW미래채움센터

				
<b>인천(송도)</b> SW융합 클러스터	<b>강원(강릉)</b> 녹색도시체험센터	<b>충북(청주)</b> 대농공원 전시관	<b>전남(나주)</b> 신포초등학교 덕레분교장	<b>경남(창원)</b> 경남테크노파크

**[미래구상] 인간과 인공지능(AI)이 공존하는 미래에 필요한 교육 :**

□ **단순한 新지식의 습득을 넘어 핵심역량 중심으로**

- AI의 출현을 단지 학습해야 할 新지식의 추가가 아니라, **교육의 방향이 전환되어야** 하는 것으로 이해할 필요
  - 게임에서 승리하는 최적의 방법 → (미래) 새로운 게임을 만드는 방법
- 불과 몇 년 뒤의 기술수준도 예측불가인 상황에서, 지금의 기술에 대한 지식만을 학습하는 것은 오히려 **시대착오적**
  - 기술의 원리에 담긴 철학, 新기술이 갖는 사회적 의미, 新기술과 삶의 조화와 연계에 대한 탐구 등이 보다 중요
- 따라서, 현재의 기술지식을 쫓기보다 **시대와 상관없이 늘 인간에게 요구되는 역량을 추구하는 교육이 더 중요**

**구상안** 인간과 AI가 공존하는 미래 패러다임에서 필요한 교육

구분	과거 패러다임	미래 패러다임	
개념도	< 인간 + 기술·도구 > 	< 인간 > 	< AI > 
목표	최적의 경로(정답) 찾기	< 인간 > 새 구조(틀) 제시, 구조 간 융합 등	< AI > 최적의 경로 찾기
역할	관련 지식 활용·응용, 관련 기술·도구 활용 → 정답 도출	질문제시, 새로운 과정 유도, AI 활용, AI 결과 판단 등	주어진 구조 내 학습·추론 → 정답 도출
요구 사항	관련 지식, 기술·도구 활용법	인간 고유 역량, 미래교양	정확성, 빠른 추론

□ **사용·소비 관점에서 → 활용·창조 관점에서의 교육**

- AI의 인지·자연어처리 기술수준 발달로, 기계를 다루는 법을 배우는 시대(사용·소비)에서 → **기계와 적극 협업하며 새로운 것을 만드는 시대(활용·창조)로의 전환 예고**
  - 예) 영국, 핀란드 등 유럽 각국은 2010년대 중반부터 미래 디지털 경제를 대비하여, 기존의 디지털 소비자·사용자 중심 교육에서 → 생산자·창조자(maker, creator) 중심의 컴퓨팅 교육으로 전환

## ② 콘텐츠 개발 및 교원역량 제고

### 콘텐츠

- **고교 진로선택 과목** AI 분야의 적성 및 진로탐색을 돕는 <인공지능 기초>, <인공지능 수학> 과목 • 신설 • 적용
  - ('20.9월) 「인공지능 기초」, 「인공지능 수학」 (고교 진로선택 과목) 신설 • 고시(既完료) → ('21.상반기) 교과서 개발 • 심의 → ('21.9월~) 적용
- **보조교재** 2022 개정 교육과정 전, 인공지능(AI) 교육 관련 교수 • 학습자료 우선 개발 • 보급('21.상반기~)
  - 초등학교 2종, 중학교 1종, 고등학교 1종 등 개발  
→ 관련 자료는 2022 개정 교육과정 개발시 기초자료로 활용
  - 대학 • 연구기관 • 민간전문가 • 교사 등 협업으로 양질의 온라인 콘텐츠(K-MOOC)를 개발 • 활용('21년~)
- **학습플랫폼** 다양한 콘텐츠와 실습환경을 제공하는 온라인 AI 교육 플랫폼 구축(~'24년, 단계별 구축)
  - 다양한 학습자가 AI를 체험하고, AI 모델을 설계 • 응용할 수 있는 플랫폼
- **융합교육** 타 교과와 정보 • AI 간 융합경험을 통해 AI 소양을 키울 수 있는 교육 프로그램 개발 • 확대
  - 인문 • 사회 • 예술 • 체육 등과 연계하여 인문학+공학적 사고 학습을 지원

#### 예시 정보기반 융합교육 사례

[인문 융합] 책을 읽은 후, 소설의 등장인물들이 직면한 문제를 찾아내고, 이를 공학적으로 해결해 보는 '노벨 엔지니어링' 활동 실시

- 읽기 → 문제인식 → 해결책 찾기 → 코딩 → 발표 → 피드백 → 책 재구성 등

[음악] 블록 코딩 기능이 포함된 작곡 프로그램을 활용하여 쉽게 음정과 리듬을 조합하여 작곡하는 과정에서 음악과 코딩 원리 습득

- **문제해결형 프로젝트 수업** 인공지능(AI) 원리를 바탕으로 실생활 또는 사회문제를 창의적으로 해결해보는 기회 제공

**예시** AI 원리 적용 문제해결형 수업 사례

[이화여대 부속초] '에너지절약 자동 소등(사람 인지)' 프로그램 제작 활동

[부산 컴퓨터과학고] 시각 장애인용 '얼굴 인식 초인종' 프로그램 제작 활동

## 교원

- **예비교원** 신규 교원양성·연수과정에 AI 관련 내용을 반영하고 실무형 연수 추진
  - 「교원양성 교육과정 편성·운영 권고」에 관련 내용 반영·안내('21년)
  - 초·중등 예비교원 AI·정보역량 강화사업 추진('21~23년)
- **(교육과정)** 교직과목 및 기본 이수과목(정보·컴퓨터)에 AI 등 관련 내용 반영 검토
  - 6주기 교원양성기관 평가시('22년~) AI 관련 역량지원 내용 반영 검토
- **(인프라)** 컴퓨터·AI 등을 활용한 교육의 기반 마련을 위해, 미래교육센터 설치 확대 추진
  - 전국 교·사대(국립) 대상 : ('20년) 10개교 → ('21년) 18개교
- **(임용시험)** 중등 정보교사 임용시험시 실습 등을 포함하여 실천적 지도역량을 평가 중인 사례 확산
  - 2차 시험에 프로그래밍 실기 포함 : 대구('16년~), 경남('17년~), 부산('21년~)
- **(관심도 제고)** AI·소프트웨어(SW) 교육에 대한 관심을 높이고 학습지도안 발굴 등 역량강화 지원대회\* 개최
  - 'SW 에듀톤' (EDUcation + maraTHON) 대회 : ('21년) 컴퓨터교육과 예비교원 → ('22년) 다른 과(수학·과학교육과 등) 예비교원 참여 허용

- **현직교원** 교육대학원 재교육 과정을 통해 年 약 1,000명의 현직교사 대상 '인공지능(AI) 융합교육 역량 강화' 추진

**특징** 'AI 융합교육 역량 강화'

- 교과와 관계없이 초·중등학교 현직교사 대상
- 교육대학원 38개교, 석사과정
- 年 1,000명('20년 1,046명 선발) → '24년까지 5,000명
- 수업료 50% 지원(학기당 최대 150만원)

총 5,000명, '20~'24년

- 각 학교에서 소프트웨어(SW)·AI 교육을 활성화하고 주도할 핵심교원 1만명 연수('18년~'21년)

### ③ 대학생, 일반인이 인공지능 소양을 함양할 기회 확대

- **대학** AI의 출현 등 미래사회 변화를 대비한 기초소양 관련 교육이 대학사회에 확대될 수 있도록 유도('21년~)
  - 대학혁신지원사업 수행 대학의 관련 교육 프로그램 운영에 관한 우수 사례를 발굴·전파하고, 차기 대학기본역량 진단 개편시 반영 등 추진
- **온라인** 대학의 우수한 AI 강좌를 무료로 누구나 수강할 수 있도록 지원(K-MOOC) → AI 교양교육 접근성 제고
  - ('19.하반기) 이수체계도 마련 → ('20.상반기) 20개 AI 강좌 신규개발, 35개 기존강좌 매핑 → ('21년) K-MOOC, AI 관련 누적 강좌 수 55개
- **디지털역량센터** 주민센터 등을 활용하여 원하는 국민 누구에게나 AI 등 디지털 리터러시 교육을 제공('20.하반기~)
  - '디지털역량센터' 1,000개소 운영 / 디지털 종합역량 강사 총 2,000명 배치

**예시** AI 관련 디지털역량센터 교육과정

기초교육	생활교육	중급교육	디지털 특별교육
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정보보호 등 기본 디지털 소양</li> <li>• AI 기기 활용법 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 답페이크 등 AI시대 사이버 폭력 예방</li> <li>• AI기반 서비스 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SW코딩 및 AI 실습</li> <li>• AI 윤리 등</li> <li>• 데이터 마스킹 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 라벨링 등 데이터 전처리 과정 이해</li> <li>• AI융합 실생활 사례</li> </ul>

- **사회적 관심 제고** AI·SW 교육에 대한 이해를 높이기 위해, 다양한 체험을 제공하는 교류의 장 지속 마련
  - 'SW교육 페스티벌', '에듀테크 코리아' 등 (평균 3~4만명 참가)

## 참고

# 창의적 문제해결력을 기르기 위한 프로그래밍 교육

### 컴퓨터 프로그래밍 교육에 대한 말, 말, 말

마이클 고브(前영국 교육부장관)

지금은 산업경제에서 디지털경제로 변화하는 중요한 시점이다. 산업경제에 필요한 기본역량 교육을 위해 학교 교육에 수학과 과학을 들여온 것처럼, 우리는 이제 디지털경제 시대의 새로운 역량을 위한 교육혁명을 시작하려고 한다. **프로그래밍 교육이 그 혁명의 중심**이다.(2014)

스티브 잡스(애플 창업자)

모든 사람은 프로그래밍을 배워야 한다. 프로그래밍은 **생각하는 방법**을 가르쳐 주기 때문이다.

버락 오바마(前미국 대통령)





프로그래밍을 배우는 것은 자신의 미래는 물론 국가의 미래를 위해서도 매우 중요하다.

프로그래밍 교육을 통해 학생들은 가장 혁신적인 방법으로 사고하고 창조하는 기회를 얻게 될 것이다.

지넷 윙(美콜롬비아대 교수)

컴퓨팅사고의 핵심은 개념화에 있으며, 불확실한 상황에서 계획을 짜고, 학습을 하고, 일정을 세울 수 있는 역량이다.

### 해외 정보교육 동향

 영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>만5(1학년)~16세(11학년)까지 '컴퓨팅'을 필수교과로 도입(2014)</li> <li>초등단계에서 AI 교육이 필요하며, 교사 양성과 컴퓨팅 교육과정 개발 및 핵심교과에 필수적으로 AI교육이 포함될 것 권장(2018)</li> </ul>
 미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>'19년 '국가 AI 연구개발 전략계획 보고서'에서 초중고 AI 교육의 중요성에 대해 강조</li> <li>초중등 AI 교육 가이드라인 'AI4K12 이니셔티브' 발족             <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) AI 교육과정 가이드라인 개발 (2) 교사를 위한 교수·학습 자료 및 도구의 개발·온라인 제공 (3) 국내·외 협업 커뮤니티 활성화 등 추진</li> </ul> </li> </ul>
 일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>'20년부터 모든 초·중학교 과정에 프로그래밍 의무화, '22년부터 고등학교 정보과목 필수화(2019)</li> <li>'25년부터 대학입시 필수과목으로 '정보' 과목 포함</li> </ul>
 중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>세계최초 인공지능 교과서 출간 및 AI 실험학교 40여개 지정(2018), 알고리즘과 알고리즘 응용예제 등 교육</li> </ul>
기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>(에스토니아) 학교 스스로 정보교육 전반 자가 평가 시스템 도입</li> <li>(이스라엘) '94년부터 프로그래밍 교육이 초중등 정규과목에 포함</li> <li>(핀란드) 1~9학년 필수, 초1~2학년부터 프로그래밍으로 게임만들기 교육</li> </ul>

### 영국의 프로그래밍 교육 주요내용

- 자신만의 프로그램을 만들 수 있도록 하는 것이 목표(디지털시대 창조자 역량)
- (2008년) 사용중심의 'ICT' 과목 → (2014년) 창조중심의 '컴퓨팅' 과목으로 전환
- (만5세~) 프로그래밍, 알고리즘 교육
- (만11세~) 적어도 2개의 프로그래밍 언어로 문제를 해결하는 교육

## 경험하게 될 미래

학생은 AI 전문가의 꿈을 키우고, 연구자는 안정적으로 연구에 몰두하며, 재직자는 다양한 재교육·훈련을 활용

## 1 학교와 대학의 핵심인재 양성 토대 마련

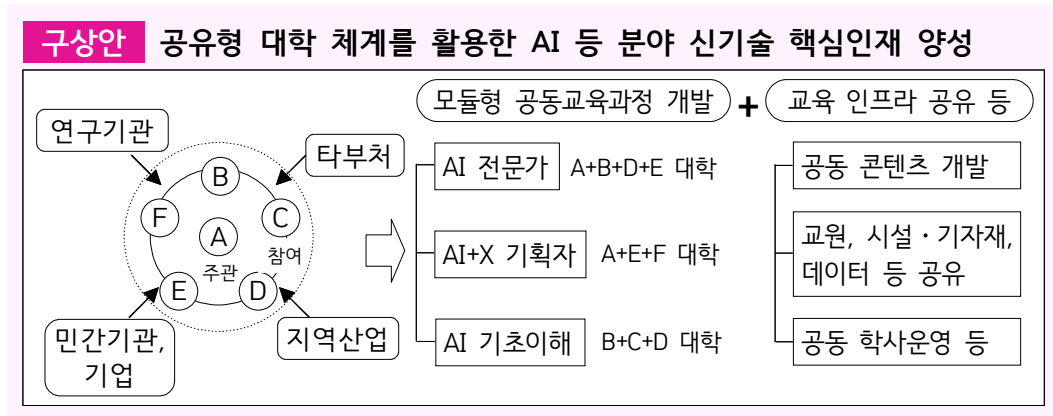
## 초중고

- **직업계고** 학과개편을 통해 인공지능(AI) 및 인공지능 융합(AI+X) 등 미래 신산업 분야 기초기술인재 양성 활성화
  - △인공지능전자과 △지능형 공장과 △스마트건설정보과 △지능형 농장과 등
- **영재교육** AI·소프트웨어(SW)교육 영재학급을 운영\*하고, 영재학교에 대한 AI 교육활동 운영을 지원\*\* (2개교, '21년~)
  - 현재 전국 11개 시·도 30학급(초19, 중고10) 운영 중 ('19년 기준)  
SW 심화교육 年 100시간 실시 / AI·빅데이터 등 핵심분야 교육 추진
  - \*\* 산학연(학교, 대학, 산업계 등) 연계 프로그램 개발, 교수인력 지원 등 추진

## 대학교

- **신기술 혁신공유대학** AI, 빅데이터 등 디지털 신기술 분야 전문인재 10만명 집중양성 추진('21~'26년)
  - (공유형 체계) 분야별 대학군(群)을 형성 → 대학별 장점·인프라 융합을 통한 시너지 효과 유도
  - 주관대학 및 참여대학으로 운영하고, 공동 교육과정 개발·공유, 교원·시설·기자재 등 공동 활용 등 추진

- (모듈형 교육과정) 다양한 모듈형 교육과정을 대학별로 운영하고, 학생은 **모듈과정 선택·조합** → 학위 취득
- (신기술+X 인재) 신기술 분야 **융합인재** 양성을 위한 **지원 프로그램**을 지속적으로 개발·운영
- △진로 상담지원 △학습보조 지원(멘토링, 튜터 등) △기초학습 프로그램 등



- **SW 중심대학** 산업체 수요 기반 소프트웨어(SW) 교육과정 혁신 등을 통해 AI·SW 분야 인재양성 확대(41개교, '21년~)
  - (신기술 교육) 인공지능(AI), 빅데이터 등 신산업 분야 교육을 강화하여 새로운 교육 수요에 대응
  - (전교생 SW교육) 계열별·수준별 맞춤형 교과목 개발 → 학생의 SW 융합역량을 제고
  - (대학간 협력) 인턴십 매칭 플랫폼 공동 운영, 강의 콘텐츠 개발 협력, SW 교육혁신 우수사례 공유 등 추진
- **학과 및 정원** AI 등 첨단 분야 학과신설 및 입학정원 확대
  - 2021학년도 대학입학정원 중 4,761명(45개교) 조정완료
  - 모집단위와 관계없이 대학 자율(학칙)로 AI 등 신기술 분야 융합전공 신설을 할 수 있도록 지원

- **교원** 인공지능(AI) 등 신기술 분야 **우수 해외대학** 교원 및 **민간 전문가**를 교원으로 유치하기 위한 제도정비 추진
  - 해외대학 교원을 **국내대학의 전임교원**으로 임용할 수 있도록 관련 **겸직특례 신설**(「교육공무원법」 개정)
  - **기업 대표자나 임직원의 대학 교원·연구원** 등 **겸직 허용** 추진(「국가정보화기본법」 개정)

## 석·박사

- **석·박사생** 세계적인 AI 인재 양성을 지원
  - **(4단계 두뇌한국(BK) 21)** AI 등 신산업 분야 석·박사급 **고급인재의 안정적인 학업·연구** 지원('20~'27년)
    - 5,120명 대상(20.8월 기준), 매월 (석사생) 70만원, (박사생) 130만원, (박사수료) 100만원, (신진연구인력) 300만원 이상 지원
  - **(AI 대학원) 고급·전문과정 확대**('20년 8개→'21년 10개) 및 **융합과정**(4개) 운영
    - AI 고급·전문과정(석·박사 40여명, 최대 10년간 190억원 지원)  
AI 융합과정(석·박사 40명 이상, 최대 3년간 41억원 지원)
  - **(장기 연수)** AI 등 분야 우수 **박사학위 취득자** 대상으로 **국내·외 대학 및 연구기관 장기 연수**(3년) 지원('21년~)
    - AI, 감염병 등 국가 전략분야 연 100명 선정(1인당 年 4,500백만원)
- **연구소** 대학의 AI 분야 **연구역량 향상**을 지원
  - **(SW 스타랩)** AI, 빅데이터, SW 등 분야의 **핵심 기초·원천기술** 보유 연구실 선정·지원('20년 36개→'21년 42개)
  - **(AI 분야 대학중점연구소)** 대학 AI 관련 **연구거점** 구축을 위한 **중점연구소**(충북대, 세종대, UNIST) 운영('20년~)

## ② 재직자 등 대상 인공지능(AI) 관련 재교육·훈련 지원

- **대학 활용** AI 등 신산업 분야 기업의 수요를 반영한 교육 내용으로 관련 산업체 재직자 교육 활성화 지원(40개교, '20년~)
- **AI+X 산업** 산업 인력양성을 위한 융합교육·훈련 실시
  - (**관리자·실무인력**) 12대 AI 융합핵심 분야\* AI 도입·확산을 촉진하기 위해 AI 전환교육(19,500명, '20~'25년)
    - ('20년) 6대 → ('21년) 12대 분야 (AI+X의 효과성, 파급력 고려 선정)
  - (**기술인력**) AI 융합교육 실시로, 산업 현장경험과 AI 활용 역량을 갖춘 융합인재 양성(12,750명, '21~'25년)
- **온라인** 활용 재직자·신증년 등 대상 직업교육·훈련 제공
  - (**사이버대학**) AI 융합형 전문심화 교육과정 개발·운영(4개, '20년~) 및 단기(1년 이내) 교육과정\* 등 운영
    - (단기 비학위과정) 2,000명 (개별 교과목 과정) 3,000명 ('21~23년)
  - (**매치업**) 6개월 미만 산업맞춤형 단기직무능력인증과정에 AI 등 신산업 분야 과정 확충('20년, 8개 → '21년, 12개)
  - (**STEP**) 스마트직업훈련플랫폼에 AI 등 분야 직업능력 개발 콘텐츠 확충('20년, 43개 → '21년, 전체 10%는 AI 등 분야)
- **학점은행제** AI 전공 표준교육과정(필수 9, 선택 21과목) 운영('20년~)
- **지역거점** 전국 5대 권역\* ICT이노베이션스퀘어를 통해 산업계 맞춤형 AI·소프트웨어(SW) 개발자 양성(37,000명, '20~'25년)
  - △서울 △대전·충청·세종 △광주·전라 △부산·울산·경남 △대구·경북·강원

### ③ 인공지능 인재양성 지표(INDEX) 개발

- **개념** 정부나 대학 등의 인공지능(AI) 인재양성 정책성과 점검·진단·정책제안 등을 할 수 있는 토대 마련('21년~)
  - 각 정책들의 전략을 비교·분석하고, 정책효과·성과를 다차원적으로 파악하는 데 초점
- **대상** △대학의 AI 소양함양 교육정책 △석·박사급 고급 인재 지원정책 △재직자 대상 재교육·훈련 프로그램 등 AI 관련 다양한 정책 및 프로그램 등을 망라할 계획
- **협업** 교육·산업·노동계 등 관계 분야 협업 및 보고서 발간 등 추진 → 보고서는 관계기관 참고자료로 활용

#### [미래구상] 핵심역량 기초 + 전문능력 형태의 범정부 인재양성체제 :

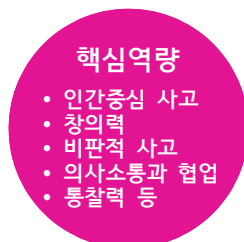
- 신기술 출현시마다 요구되는 새로운 전문성을 유연하게 습득하기 위해서는 **핵심역량**을 갖추는 것이 선결과제
  - 즉, 전문능력은 핵심역량과 분리될 수 없고, **핵심역량에 기초하지 않은 전문능력은 사상누각**임을 이해해야
- 교육부는 인적자원개발 주무부처로서 **탄탄한 핵심역량 기초 위에 전문역량이 조화**될 수 있도록 **관계부처 협업** 추진

#### 구상안 **행성-위성**과의 관계와도 같은 **핵심역량-전문능력**의 관계

핵심역량이 튼튼하지 못하면(중력이 약하면), 전문능력은 방향을 잃고 날아가 버림

< **핵심역량** >

교육부 중심



< **전문능력** >

교육부 + 관계부처



+

→

< **핵심역량+전문능력** >

교육부 + 관계부처








## 참고

# 인공지능(AI) 주요국 인재양성 전략 및 동향

### 주요국의 AI 인재양성 전략

AI 인재 수요가 급증함에 따라, 세계 각국은 AI 인재 확보를 위하여, 국가시책 차원에서 범정부 AI 인재양성 전략 추진

- 세계 AI 인재 수요는 100만명, 공급은 30만명 (Tencent, 2018)

 미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R&amp;D와 인력에 대한 정부의 장기적·선제적 투자를 통해 민간의 자생적 경쟁력을 높이고, AI 투자에 우선순위 부여</li> <li>• 전국민 STEM 교육 확대 및 AI4K12 발족</li> </ul>
 영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 산업 생산성을 높이기 위해 정부-산업계가 협력하여 인재양성 및 비즈니스 환경 조성에 투자 집중</li> <li>• 인재 영입을 위해 비자제도 개선 및 이민법 개정</li> </ul>
 일본	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 범부처 차원의 일관된 AI 정책을 제시하여, AI 응용인재(年25만명), 고급인재(年 2천명) 및 최고급 인재(年 100명) 양성 목표</li> <li>• '25년부터 대학입시 필수과목으로 '정보' 과목 포함</li> </ul>
 중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 데이터·AI 분야 대규모 정부 투자를 통해 인력양성을 추진하고, 자국기업을 활용하여 산업별 플랫폼을 구축</li> </ul>
 독일	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중소·제조분야 산업경쟁력 확보에 주력하고, AI로 인한 노동시장 변화에 대응하여 직업훈련 확충, 법규범 현실화 등 추진</li> </ul>

### 지표를 통해 파악하는 인공지능(AI) 관련 동향 (출처: SPRI)

#### AI 두뇌지수(AI Brain Index)

↳인공지능 연구 양과 질을 모두 고려하여 가장 우수한 핵심인재 100명의 역량을 지수로 측정하고 비교

두뇌지수 1위는 미국, 2위는 스위스

- 한국은 미국의 76% 수준, 25개국 중 19위

세계 인공지능 핵심인재 500명 국적 중 미국은 14.5%, 중국은 13%를 차지

- 한국은 1.4%

국가별 인공지능 핵심인재 수준에 따라 4가지로 분류 가능

1. 선도군	미국, 스위스, 중국 등
2. 선도추격군	오스트리아, 스페인 등
3. 도약준비군	벨기에, 한국 등
4. 후발군	인도네시아, 칠레 등

#### AI 연구지수(AI Research Index)

↳한국을 제외한 세계 100대 인공지능 대학을 대상으로, '16년부터 '19년까지 연구성과를 비교·분석

상위 1~3위 대학은 모두 미국에 있음

- (1위) 버클리 (2위) MIT (3위) 스탠포드

컴퓨터공학 순위가 인공지능 연구지수 순위와 반드시 일치하는 것은 아님

- 사우디아라비아 킹압둘아지즈대학의 컴퓨터공학 분야 순위는 50위권 밖이지만, 인공지능 연구지수는 5위

인공지능의 특정 분야 선택과 집중을 통해 부상하는 대학이 존재

- 美존스홉킨스대는 의료분야의 강점을 인공지능과 접목하여 인공지능 연구 지속적 확대

<b>① 취·창업 단계</b>	
<b>① 인공지능(AI) 분야 직업훈련 기회 제공 확대</b>	
• AI 등 분야 직업훈련 제공(연 18만명 대상) 및 비중 확대('19, 4% → '25, 20%)	고용부
• 디지털 기초 직무역량 교육 제공(온라인, 연 60만명) 및 이수증 발급('21~)	고용부
• 「국민내일배움카드」 지원대상 확대 및 AI·SW 분야 우대 선정	고용부
<b>② 취·창업자의 AI 역량강화 지원</b>	
• AI 분야 산업 맞춤형 인력양성을 위한 채용연계형 협약반 운영('20, 40개)	교육부
• AI·빅데이터 등 분야 청년 핵심인재 양성 및 취업 연계(~'21, 연 1,700명)	과기부
• 직업계고, 전문대 졸업예정자 대상 AI 기초교육 등 제공('21~'25, 2,000명)	중기부
• 이노베이션 아카데미 교육기회 확대('20.하반기, 100명 추가선발)	과기부
• 오픈스퀘어-D(공공데이터 활용 창업 플랫폼) 활용, 스타트업 교육 실시	행안부
• AI 스타트업 대상 챔피언십 개최 및 우수팀에 자금·멘토링 등 지원('20~)	중기부
• AI 스타트업의 세계화 지원을 위한 글로벌창업사관학교 개소('20, 연 60명)	중기부
<b>③ 재직자 AI 역량강화 지원</b>	
• 12대 융합 핵심분야 대상 AI 관리자·실무인력 양성('20~'25, 19,500명)	과기부
• 주력산업-AI 융합교육을 통한 AI 융합인재 양성('21~'25, 12,750명)	산업부
<b>② 평생교육 단계</b>	
• 사이버대학 내 AI융합형 교육과정 개발(4개) 및 AI 단기과정 운영	교육부
• AI 전공 표준교육과정에 따라 학점은행제 AI 평가인정 실시('20~)	교육부
• K-MOOC 내 AI 이수체계도 구축 및 AI 강좌 확대(~'21, 55개)	교육부
• STEP 내 AI 등 분야 직업능력개발 콘텐츠 확충('20, 43개)	고용부
<b>③ 전국민 AI 교육 인프라</b>	
• 사용자별 수요와 활용 수준에 따른 온라인 AI 교육 플랫폼 구축	교육부 과기부
• AI 등 리터러시 교육을 위한 기초지자체 「디지털역량센터」 운영(1,000개소)	과기부
• 지역 청소년 AI·SW교육을 위한 「SW 미래채움센터」 운영('20, 10개)	과기부
• AI 개발교육을 위한 「ICT 이노베이션 스퀘어」 확대('20, 서울+4대 권역)	과기부

# “기술” 과 결합하는 교육

## 왜 기술과 결합하는 교육인가?

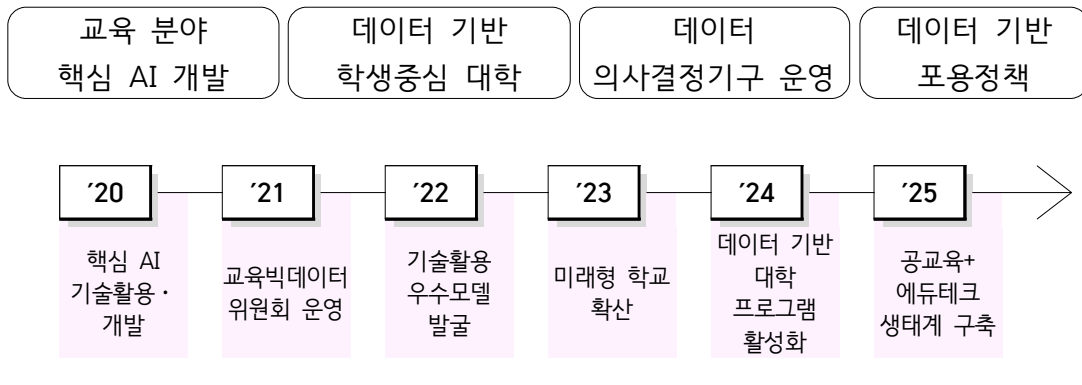
- 인공지능(AI)은 교육의 질을 혁신하고, 교육 기본권을 보장하기 위해 유용하게 활용될 수 있는 도구이므로
- 개별화 교육 실현, 교사의 역할 변화, 교육격차 해소, 데이터 기반 정책형성 등 혁신적이고 포용적인 정책을 교육과 인공지능 간 결합을 통해 풀어갈 가능성이 있기 때문

## 어떻게 추진하고자 하는가?

### 학생들이

- AI 기술 등이 도입된 다양한 디지털 도구와 콘텐츠를 활용해 양질의 맞춤형 수업을 경험할 수 있도록
- 데이터 분석으로 학업 중도포기, 전공 부적응 등 나의 위기 상황을 조기에 진단받고 적합한 대안을 받을 수 있도록
- 교육 분야 내·외의 데이터들이 서로 연계하여 창출하는 데이터 기반의 현실적합성, 현장수용성 높은 풍부한 교육 정책의 수혜를 받을 수 있도록
- 포용적 관점에서의 삶의 질을 개선시키는 다양한 지원 정책의 혜택을 받을 수 있도록

### 정부는 다음의 정책들을 강조하고자 함



# 1

## 인공지능(AI) 등을 활용한 교육환경 개선

### 경험하게 될 미래

첨단기술을 적극 활용해 나에게 꼭 맞는 수업이 이뤄지는 학교, 학업·진로 등을 데이터에 근거해 제공하는 서비스

### 1 「지능형 교육 3대 프로젝트」

○ **기술개발 등** 공교육 질 개선 및 교육문제 해소 등을 위해 AI 기술 등을 교육환경에 활용하는 프로젝트 추진('21년~)

- 미래 교육이슈 관점에서 AI 등 기술이 우선 필요한 3대 분야 선정

#### [지능형 교육 프로젝트 3대 분야]

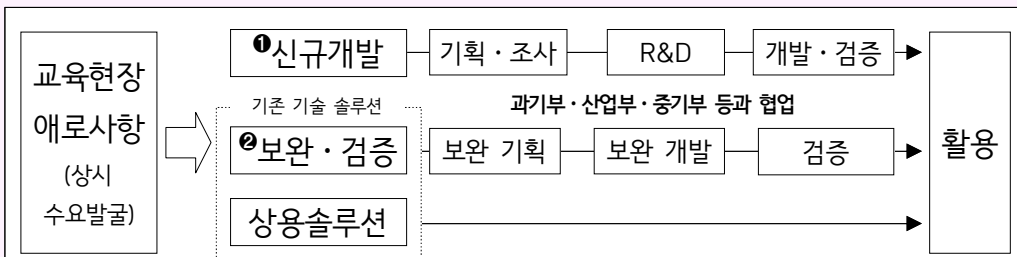
- ① 학습자 중심 환경 → 개별화 교육, 첨단기술 활용 교육 등
- ② 교육 취약계층 지원 → 교육격차 해소, 출발선 평등 등
- ③ 안전 및 학교 업무효율화 → 위기학생 지원, 교원의 역할 전환 등

- (원칙) △교육의 질 개선 △교육문제 해소 △지속 개선 되는 학습환경을 3대 기술개발·활용 원칙으로 설정

- (전략) 기술수준, 상용 솔루션 등을 감안하여 ①R&D·신규기술 개발 및 ②보완·검증, 활용으로 구분·적용

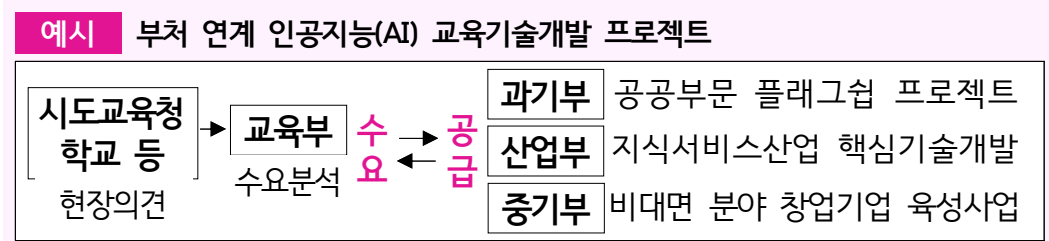
- 시중에서 사용가능한(구입·임대·라이선스 계약 등) 제품

#### 구상안 「지능형 교육 3대 프로젝트」 추진 흐름도

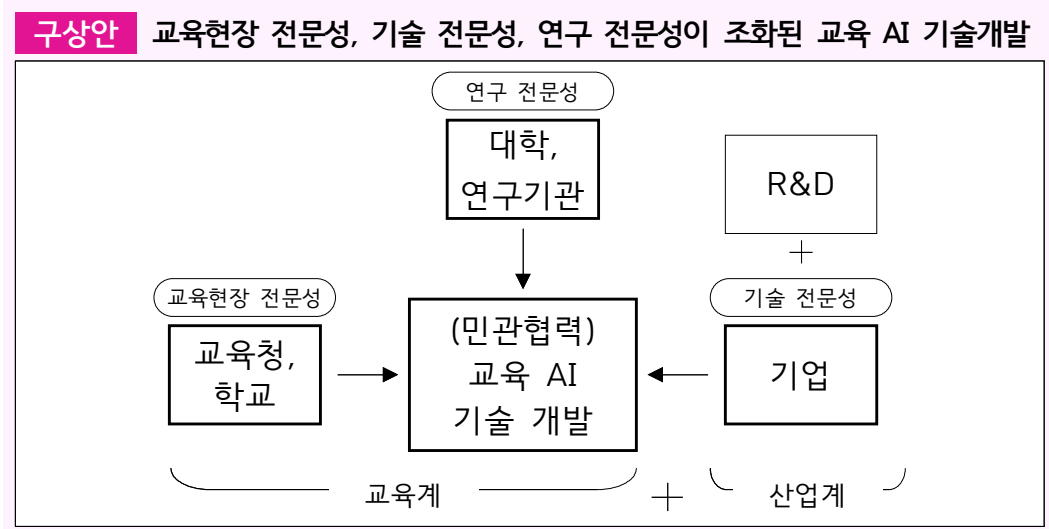


인공지능 등 첨단기술을 교육현장에 도입 → 교육 질 제고 → 관련 산업계 성장  
→ 기술력 고도화 → 활용 확대로 선순환되는 교육계+산업계 상생협력 프로젝트

① (신규개발) 현장적합성, 적용가능성 등을 고려한 수요 분석 후 → 기획·조사, R&D, 개발·검증 등 추진



- (기술검증 방향) '기술의 교육적 활용'을 추구하며, 이를 통해 △기술을 활용한 교육의 질 제고와 △기술의 교육현장 수용성·적합성 제고에 기여



② (보완·검증) 기존 기술의 개선과 활용 확대를 위한 검증·개선·매칭·시범적용·체계 구축('21년~)

- 교육현장과 유사한 환경을 물리·가상공간에 마련하여, 에듀테크 시범 사용 등 지원('에듀테크 소프트웨어 지원사업')
- (개인정보보호 등) 가명·익명처리 기준·등을 마련하여, 가명정보 처리에 따른 개인정보 오·남용 방지 등 지원
- 교육 분야 특수성과 안전한 개인정보 활용을 고려한 가명·익명처리 기준·체계 마련('20.하반기)

**[가명처리]** 개인정보의 일부를 삭제하거나 일부 또는 전부를 대체하는 등의 방법으로 추가정보 없이는 특정 개인을 알아볼 수 없도록 하는 것 ('개인정보보호법' 제28조의2)

**예시** 「지능형 교육 3대 프로젝트」 분야별 핵심 추진과제(안)

● **신규 R&D투자 및 시스템 개발과제** ● **상용기술 활용·개선 과제**

분야	교육현장 애로사항	프로젝트 핵심과제(안)
<b>①</b> <b>학습자 중심 환경</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (과목별 지원) 시간제약 등으로 개별화 수업 및 수준별 충분한 연습기회 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●● (AI기반 교과학습) AI 기반 국어, 수학, 영어 관련 솔루션 적용 확산, 개발 등                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- [계속] (국어) '한글 또박또박' ('18년~)</li> <li>- [계속] (수학) '똑똑수학탐험대' ('20년~)</li> <li>- [계속] (영어) 'AI 초등영어말하기' ('20년~)</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (평가) 수업에 활용할 형성평가 데이터 부족, 평가기준 및 성취수준에 따른 개인별 피드백 부담</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●● (평가지원) 교육과정 성취기준 및 평가기준에 기반한 온라인 형성평가 시스템 개발 → 성취수준별 학생 맞춤형 피드백 지원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 초5~중3 국,수,사,과,영 우선 개발</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (실험·실습) 공간 등 제약으로, 다양한 경험을 하는 데 한계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●● (다양한 학습경험 확장) 과학, 예술·체육, 직업교육 등 체험·실습 분야 실생활 데이터, 온라인 학습 콘텐츠, VR/AR 활용 등</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (평생교육) 언어·정보 등 장벽으로 접근성 한계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (정보제공) 온·오프라인 맞춤형 교육 정보 및 학습이력 관리 시스템 구축(평생교육 배움터)</li> <li>● (글로벌 교육 접근) 전문분야 외국 강의·학습자료 등 접근을 돕는 AI 자동번역 시스템 개발(한국어 ↔ 영어 등)</li> </ul>
<b>②</b> <b>교육 취약 계층 지원</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (기초학력) 단기지원으로 성과를 보기 어려워 지속적 지도·지원 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●● (맞춤 진단·지원) AI를 활용한 적응형 기초학력 지원체제 마련                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- [계속] 초중등 기초학력진단·보정시스템</li> <li>- [신규] 초중등 EBS AI활용 학습진단시스템</li> <li>- [신규] 고등교육 분야 기초학력 맞춤형 지원 (수학 우선개발)</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (다문화) 일방향 중심 한국어 교육, 원격교육 콘텐츠 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (한국어) 상호작용형 활동, AI 학습이력 분석 등 맞춤형 교육 프로그램 개발</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (장애) 체계적·맞춤형 교육을 위한 장애학생 진단·평가 시스템 및 의사소통 지원 필요</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (장애진단·평가) AI기반, 쉽고 편리한 온라인 장애진단·평가 시스템 개발</li> <li>● (의사소통) 장애학생의 불명확한 음성을 인식하여 명확한 음성으로 자동 출력해주는 의사소통 지원 AI 프로그램 개발</li> </ul>
<b>③</b> <b>안전 및 학교 업무 효율화</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (안전) 담당인력 확보에 어려움, 신속한 대응에 한계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●● (위기예방) 영상 데이터 기반 학교폭력, 외부인 침입 등 조기 감지 및 예방 시스템 활용 확대 (국립학교(2개교) 시범적용 중)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (학교행정) 교원의 행정 업무부담 지속</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● (업무효율화) AI 기술 활용 4세대 나이스(종합교육행정정보시스템) 구축</li> </ul>

• 교육현장 수요 등을 반영하여 분야 및 핵심과제 지속 확대·개발

- **활용·적용** 프로젝트를 통해 개발된 또는 검증된 기술의 실제적 활용을 지원하기 위한 **미래형 학교모델 확산** 유도

예시 미래형 학교모델 발굴·확산	
① 혁신학교(에듀테크형)	• 에듀테크를 교육과정, 수업혁신 등에 활용
② 그린 스마트 미래학교	• 첨단기술 기반 학교시설 혁신 등과 AI 등 연계
③ 스마트시티 (에듀테크 R&D 실증학교)	• 지역의 첨단 인프라와 연계한 교육환경 조성

① **(에듀테크형 혁신학교)** 에듀테크 등 활용 지원을 위한 **교육과정 편성·운영의 자율권 확대** 등 추진('21년~)

- 필요시 연구학교 등을 통해 편성·운영 자율권 외에 △교과(군)별 시수 감축 → 창의적 체험활동 증배 △초-중 통합운영학교 교육과정 편성

② **(그린 스마트 미래학교)** 인공지능(AI) 등의 교수·학습 혁신 및 **미래형 첨단시설** 활용을 지원(건물 2,835동, '21~'25년)

- 예) 사물인터넷(IoT) 기반 조명, 냉·난방 등 관리 자동화('24년~)

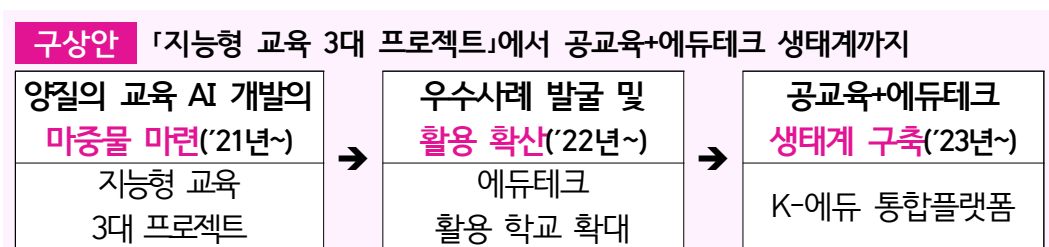
③ **(스마트시티)** 지역의 **첨단기술 인프라와 연계한 교육 환경 조성** 및 **교육혁신모델 발굴**(세종시, '20년~)

- ('20~'21년) 인근학교 시범적용(4개교) → ('21년~) 기술 고도화 → ('25년~) 스마트시티 내 학교에 도입 및 확산 추진

- **(수업모델 확산)** 에듀테크 활용 수업 우수사례, 원격수업 학생평가사례 등을 개발·공유 → **유연한 수업모델 확산**

- ('20년) △「원격수업 운영사례집」 제작·배포 △원격수업 학생평가 사례 110문항 발굴·확산 → ('21년) 원격수업 학생평가 사례 지속 발굴·확산

- 양질의 기술개발이 **지속적으로 확산** 될 수 있도록 **단계적 지원 강화**를 모색(→ 중장기적으로 통합 플랫폼으로 연계)



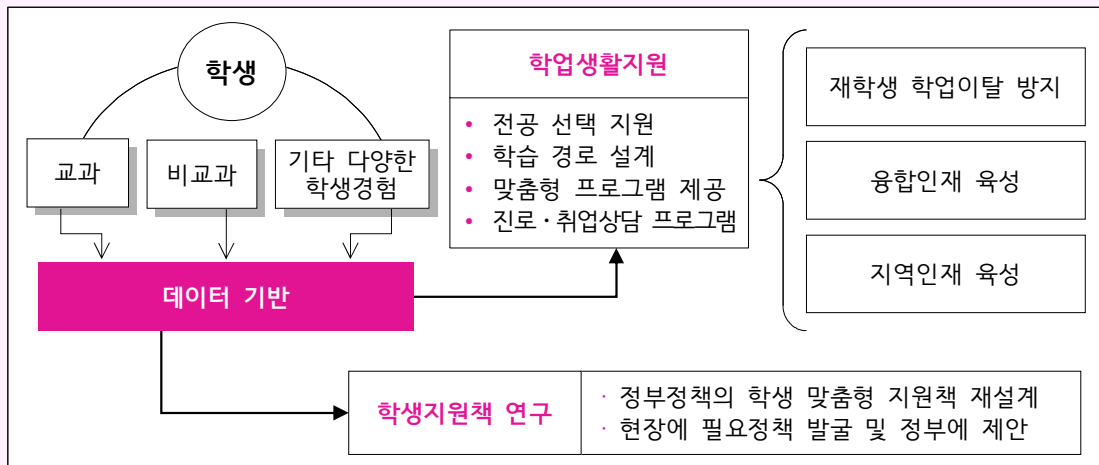
## ② 대학의 데이터 기반 학생지원 프로그램 유도

- **차기 대학기본역량 진단서**, 다양한 데이터에 기반한 **대학의 학생중심 지원 프로그램** 개발·운영 및 환류 노력 반영
  - 학습역량 강화, 진로·심리상담, 취·창업 지원 프로그램 등

**[학생학업·생활관리 지원]** 학생의 △교과 △비교과 △기타 다양한 학생경험 등 학생의 여러 가지 학업·생활 데이터를 정량적·정성적으로 분석하여 학생에게 제공하고, 학생은 스스로 자신의 학습 포트폴리오를 한눈에 확인·관리할 수 있는 시스템을 경험

**[데이터 기반 학생지원책 연구]** 대학은 학생의 다양한 학습데이터를 기반으로, 정부의 여러 정책을 현재 재학생에 맞도록 재설계하여, 당초 정책목표 및 의도와 실제 현장적용 간의 괴리를 최소화하는데 노력하는 한편, 실제 현장에서 필요한 정책제안을 정부에 건의할 수 있는 데이터기반 학생지원책 연구 시스템 구축

### 구상안 데이터를 기반에 둔 대학의 학생지원 및 학생지원책 연구



### [학습데이터의 주요 활용의 예시]

- **(재학생 학업이탈방지)** 개인별 학습데이터를 활용한 맞춤형 학습지원으로 신입생 또는 학습 부적응자를 지원
- **(융합인재 육성)** 전공 계열 교차진학자(예: 인문계열 학사 → 공학 계열 석사 등)의 데이터를 분석하여 학습취약점 진단 및 지원
- **(지역인재 육성)** 지역기업·기관 등에서 요구하는 산업인재 수요 등을 데이터 분석하여 진로·취업설계 등을 지원



## 데이터를 기반으로 계속 진화하는 인공지능(AI)

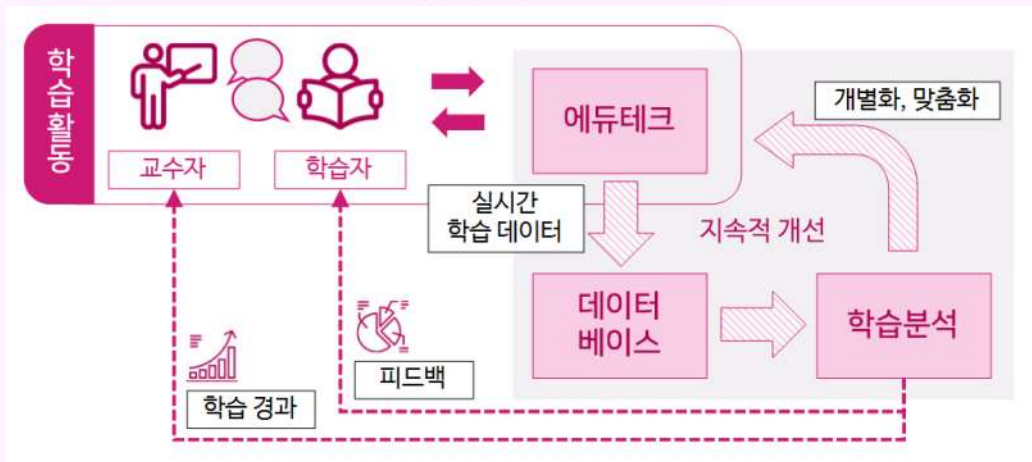
“교육은 대량 생산(mass production)에서  
대량 개인화(mass personalization)로 옮겨가고 있다”

- 데일 존슨, 美애리조나주립대 디지털 혁신처장

### 실시간 학습데이터 기반 적응형 학습(adaptive learning)

실시간 학습데이터를 수집하여 학생 개인의 학습수준 파악·분석 → 맞춤형 자료제공 → 교사의 개입·동기부여 → 학습성취도 제고로 이어지는 시스템

<적응형 학습 개념도>



- 학습분석 결과는 학생·교사가 쉽게 열람할 수 있음

### **N** 넷플릭스의 맞춤형 콘텐츠 추천

넷플릭스는 시청 날짜, 요일, 시간대, 장소는 물론, 정지, 되감기, 건너뛰기 장면 등 실시간 영상시청 과정에서 추출가능한 모든 데이터를 분석하여 맞춤형 콘텐츠 추천 등에 활용한다.

- 이용자가 시청한 영상 중 75%가 맞춤형 추천시스템이 제안한 콘텐츠

데이터는 콘텐츠 각 장면에 대한 시장수요를 반영하는 자료이므로, 드라마나 영화제작시 의사결정과정의 참고자료로 유용하게 활용되기도 한다. 시청자별로 선호하는 감독, 배우, 제작사 등의 정보를 바탕으로 개인화된 홍보전략을 세우기 위해 활용되기도 한다.

- 드라마 House Of Card는 시청자 유형에 따라 10개 버전의 홍보영상 제작

### **A** 애플의 디지털 건강관리

스마트폰에 있는 센서로 인식한 생체정보와 스마트폰 사용패턴을 분석하여 운동량과 심박수 등 건강 데이터를 수집·관리하고 사용자가 직접 입력한 건강정보까지 포함한 통합건강관리 시스템을 운영한다.

병원 진료기록을 스마트폰에 저장해두고 수시로 열람할 수 있으며, 서로 다른 병원 간에 기록을 주고받을 수 있어 신속하게 맞춤형 의료서비스가 제공될 수 있도록 기여한다.

- 미국 내 200개 이상 병원과 연동(2019)

#### 미국의사협회지(JAMA), 2019

설문 응답자 중

**90%**

“나의 건강을 더 잘 이해하게 되었다”  
“나의 건강정보를 지인과 공유하고 싶어졌다”

## 경험하게 될 미래

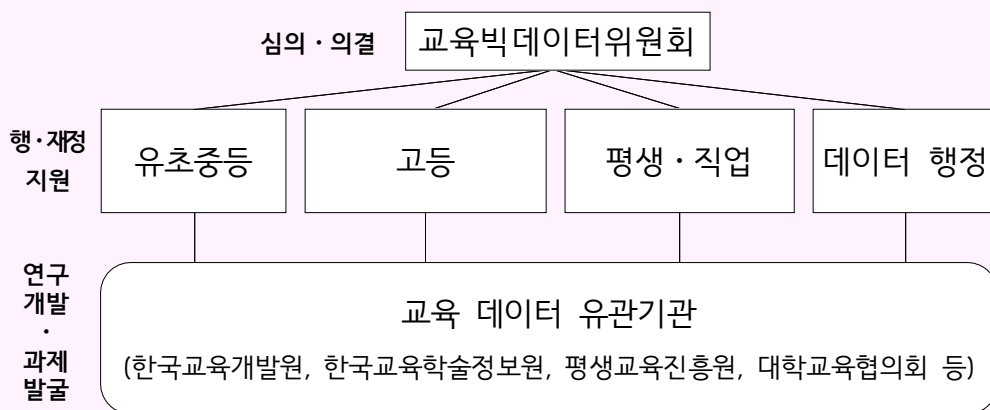
교육 분야 내·외 데이터 간 연계로 교육정책 스펙트럼의 확장 및 현장적합성 높은 맞춤형 교육정책 확대

## 1 「교육빅데이터위원회」 구성·운영

- **구성** 데이터 기반 교육정책을 위해, 데이터의 활용·보안 관련 사회적 합의 등을 위한 의사결정기구 신설('21년~)
  - 교육 분야의 민감성·파급력을 고려하되, 데이터 활용에 따른 정책 효과성과 사회적 유용성이 높은 시범 사례, 정책연구 등을 심의·의결

## 구상안 「교육빅데이터위원회」 구성·운영

- (위원장) 부총리 겸 교육부장관
- (당연직) 시도교육감협의회장, 한국대학·전문대학교육협의회장
- (위촉직) 학생·학부모(소유자), 유관기관 및 교육청(생성자), 연구자·교원(활용자), 빅데이터전문가 등
- (간사) 교육부 기획조정실장
- (소위원회) 유치중등 / 고등 / 평생·직업 등
- (지원조직) 소위별 주관부서 + 유관기관으로 결합된 지원 조직을 구성·운영



- (가이드라인) 데이터 분류\*, 공개범위 등을 논의하고, 데이터 활용 관련 가이드라인 등 수립·운영
- 민감 수준에 따라 데이터를 △교육부 및 시도교육청 내부용 △정책연구용 △민간용 세 종류로 나누어 검토하고, 각 종류별 세부운용 논의

**구상안** 주요 가이드라인의 적용의 예

<데이터 분류>	<데이터 표준>	<표준코드>	<개인정보보호>													
	<table border="1"> <tr><td>명칭</td><td>출결</td></tr> <tr><td>정의</td><td>등교에 관한 사항</td></tr> <tr><td>형식</td><td>11.20일 / 출석</td></tr> <tr><td>규칙</td><td>출석 / 결석 / 지각</td></tr> </table>	명칭	출결	정의	등교에 관한 사항	형식	11.20일 / 출석	규칙	출석 / 결석 / 지각	<table border="1"> <tr><td>표준코드 (출결)</td></tr> <tr><td>01 출석</td></tr> <tr><td>02 결석</td></tr> <tr><td>03 지각</td></tr> <tr><td>:</td></tr> </table>	표준코드 (출결)	01 출석	02 결석	03 지각	:	
명칭	출결															
정의	등교에 관한 사항															
형식	11.20일 / 출석															
규칙	출석 / 결석 / 지각															
표준코드 (출결)																
01 출석																
02 결석																
03 지각																
:																

[주요 가이드라인 예시]

- (데이터 **분류체계도**) 교육 분야 각종 **데이터의 유형을 정의** 하고, 데이터 분류를 위한 **체계도**를 마련
- (학습데이터 **표준**) 학습데이터 축적을 위해 사용하는 데이터 표준을 마련 → 각 기관은 **필요한 표준을 선택·활용**
- (데이터 **표준코드**) 데이터 세부 분야별 표준코드를 마련하여, 각 기관별 **데이터 간 호환** 체계를 마련
- (**개인정보보호**) 교육 분야 특수성과 안전한 개인정보 활용을 고려한 **가명·익명처리** 기준과 체계 마련('20.하반기) 등

○ **데이터 기반 과제발굴** 위원회는 **데이터 연계**를 통해 실증적인 정책과제 발굴 추진

- 향후 AI 발달에 따라 교육과 교육 외의 분야 데이터 간 연계 활성화로 폭넓은 관점의 정책개발 추진

**예시** 데이터 연계를 통한 실증적 정책과제 발굴

[**학교안전 고도화**] 학교 주변 범죄율, 교통사고율, CCTV 개수, 주변 교차로 개수, 학교폭력 건수 등 다양한 데이터 간 연계·분석  
→ 시기별/구역별 위험도 예측 및 대응책 마련

[**위기학생 조기지원**] 학생 개인의 성격특성, 학교폭력 피해, 자살위험, 정서행동문제 등 다양한 데이터 간 연계·분석  
→ 학교폭력, 학업중단 등 조기지원책 마련

[**취업지원**] 학사정보 + 실시간 학습데이터 + 취업결과 + 취업후 경로추적 정보 등 연계·분석 → 유형분석을 통해 취업지원 정책개발에 활용

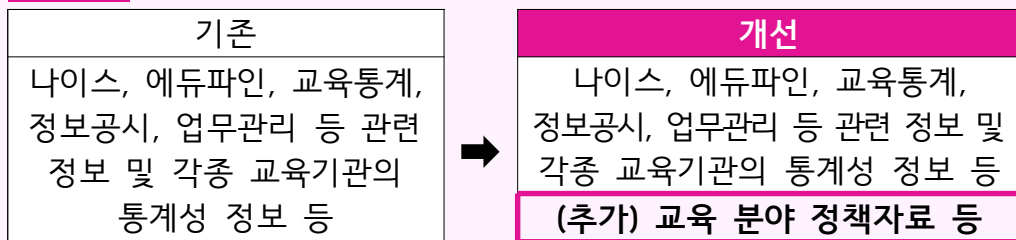
[**식중독 예방**] 지역별·학교별 실시간 급식정보 + 기후·날씨정보 + 식중독 관련 정보 등 연계·분석 → 식중독 발병률이 높은 지역·학교 추론

## ② 교육 분야 빅데이터 플랫폼 구축

- **EDS** 교육 분야 각종 정책자료·연구자료·데이터를 한 곳에 모으는 **교육 빅데이터 시스템** 운영 추진('21년~)

- 현재 운영중인 교육정보통계시스템(EDS; Education Data System)을 확대·개선하고, 필요시 데이터 수집 관련 제도정비 등 근거 마련 추진

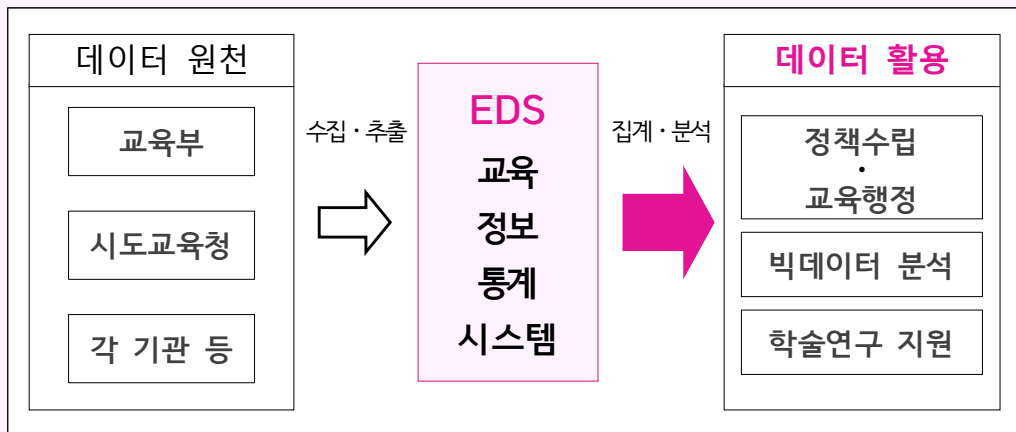
### 구상안 교육정보통계시스템(EDS) 확대·개선



- 「교육빅데이터위원회」는 정책자료 등의 수집 범위를 사전에 결정하여, 체계적인 시스템 구축을 지원
- 발표된 정책, 사업계획·설명서, 국고 지원 정책연구 등은 필수적으로 포함하고, (초기) 자료추적, 단순 검색결과 제공 → (중장기) 검색 엔진에 인공지능(AI) 등 기술도입으로 검색기능 고도화 추진

- **확장·고도화** 체계적 데이터 관리 및 타 분야 데이터와의 연계 등을 고려하여 플랫폼의 고도화를 지속 추진

### 구상안 기관별 자체 수집·관리되는 데이터와 EDS 간 연계체제



## VI. 기대효과

### 학생이 경험하게 될 미래

#### “인간”에 집중하는 교육

##### 자기주도성 및 인간존엄성

- ☑ 학교수업에서 주어지는 여러 상황에서 스스로 문제를 설정하고 해결 방법을 찾아보는 기회를 갖고, 협업과 공존의 중요성을 학습
- ☑ 성인 이후, 자신의 필요에 의해 스스로 학습을 지속하는 힘을 습득
- ☑ 인간의 존재 이유와 인공지능과의 차별성 등을 학습하고, 인간 존중과 인간 고유성의 가치의 중요성을 인식
- ☑ 지역 내 다양한 비교과 프로그램을 스스로 선택하여 참여하는 기회를 갖고, 도전과 실패와 끈기를 배우는 교육
- ☑ 학령기부터 다양성에 대한 존중의 중요성을 몸으로 느낄 수 있는 경험 중심의 교육과 인간 존엄성에 대한 폭넓은 성찰의 기회

#### “시대”와 부합하는 교육

##### 교양으로서의 인공지능

- ☑ 정규교육과정에서 인공지능의 작동원리를 이해 하는 교육을 통해, 내가 세상을 인지·추론·학습하는 방식과 비교해 보는 경험
- ☑ 내가 인공지능을 만들면 어떤 윤리와 가치를 기계에 심을지에 대해 생각해봄으로써, 나의 윤리와 가치관을 꼼꼼이 살펴보는 기회
- ☑ 수준 높은 교사로부터 인공지능 기초원리에 대한 핵심을 배우고, 수동적인 이용에서 → 적극적인 창조로 인공지능을 활용하는 법 습득

## 인공지능 전문인재

- ☑ 어렸을 적부터 인공지능 분야에 두각을 나타낼 경우, 대학·연구기관·산업계 등이 함께 참여하는 집중양성 교육과정을 경험
- ☑ 초중고 단계에서 인공지능을 활용한 진로·직업탐구 및 모의창업 등의 경험을 통해 인공지능 전문가로서의 미래를 구체적으로 상상
- ☑ 국내 대학에서 인공지능 전문가로의 성장을 자유롭게 꿈꾸고, 학과의 벽을 넘어 인공지능과 타 분야의 다양한 융합형 교육과정을 경험
- ☑ 대학 연구역량 향상을 위한 지속적인 투자와 석·박사 과정에서 중장기에 걸쳐 안정적으로 연구와 학업에 몰두할 수 있는 환경

## “기술”과 결합하는 교육

### 인공지능이 결합된 학교 교육

- ☑ 풍부하고 다양한 디지털 학습도구와 콘텐츠를 학교 수업시간에 활용
- ☑ 교사와 학생이 존재하는 교실에서, 교사, 디지털도구(인공지능), 학생이 함께 공존하는 교실 수업을 경험
- ☑ 자신의 실시간 학습이력 데이터를 기반으로 인공지능이 제안하는 학습수준 진단·예측 및 향후 학습제안을 활용
- ☑ 인공지능 등 에듀테크가 교사의 업무 효율화에 기여함으로써, 학생은 자신의 특성에 맞는 학습지원과 정서지원에 더욱 집중하는 교사를 만남

### 데이터 기반 학생지원 프로그램, 데이터 연계 등 활성화

- ☑ 나의 다양한 교과, 비교과 경험을 데이터화하고 분석하여, 미래 진로와 직업까지 제안하는 대학의 경로설계 지원 서비스 활용
- ☑ 현재까지의 학습과정·결과 등을 토대로 이후의 학습설계, 진로설계, 일자리설계 등을 상담 받을 수 있는 학습자산 컨설팅 활용
- ☑ 모든 국민이 은행계좌처럼 각자의 학습계좌를 가지고, 언제든지 자신의 학습이력을 자산처럼 관리·활용할 수 있는 시스템

## 5년 후 달라지는 모습 ('20 → '25년)

「인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제」 발표 후 5년 뒤

<b>비전</b>	<b>인간다움과 미래다움이 공존하는 교육 패러다임 실현</b>
<b>방향</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 감성적 창조 ▶ 인간중심 사고에 바탕을 두고 새구조를 만들어 내는 인재</li> <li>• 초개인화 학습환경 ▶ 학습자의 특성/상황/수준에 따른 개별화 교육</li> <li>• 따뜻한 지능화 정책 ▶ 데이터 분석에 기반한 정책, 혁신기술의 포용적 사용</li> </ul>

정책과제	2020 (현재)	2025 (미래)
<b>1. “인간” 에 집중하는 교육</b>		
• 자기주도적 태도에 집중	자기관리 역량	학교 교육 전과정에 증점
• 교수·학습 모델 개발	방향 수준, 일부 개발	세부 역량별 다양화
• 교사의 역할	동질적	역할별 전문성
• 다양한 비교과 활동	지역연계 프로그램 초기단계	지역 프로그램 활성화
• 진로교육	성장경로 제시 부족	다양한 맞춤형 성장경로 제시
• 인간과 AI 간 비교 교육내용	없음	교과 특성별 다양
• 통합교육 등	일부 실시	내실화·폭넓게 실시
<b>2. “시대” 에 부합하는 교육</b>		
• 유초중고 인공지능 교육	일부 실시	교육과정에 도입
• AI 교육 콘텐츠	부족	다양한 교과융합 콘텐츠
• 교원의 AI 교육역량 강화	초기단계 지원	고도화 단계·활성화
• 대학 인공지능 시대 소양교육	일부 실시	모든 대학 교양기초
• 석박사 전문인재 양성	투자 초기	투자 대폭 확대
• AI+X 융합교육	일부 산업	전 산업 분야 확대
• 인공지능 지표	일부 연구	범정부 지표 활용
<b>3. “기술” 과 결합하는 교육</b>		
• 지능형 3대 프로젝트	AI 기술개발 초기	AI 기술 고도화 프로젝트로 전환
• AI 등 기술 활용 학교	일부 학교	전국적으로 확산
• 대학의 학생중심 지원	일부 데이터 연계	초개인화 서비스 제공
• 학습자산 관리체계	없음	온국민 1인 1학습자산관리체계조 보유
• 교육빅데이터위원회	없음	교육·사회분야 데이터연계 정책개발 활발

## VII. 추진체계

정책방향과 과제의 **안정적인 추진과 성과창출을 위해,**

- 체계적인 추진체계 마련 및 성과 점검·공유
- 현장과의 협력강화 및 다각적인 홍보전략 수립
- 후속정책 및 과제발굴을 위한 기틀마련 등 추진

### ① 추진 협의체 구성·운영

- 부처 협업과제(「지능형 교육 3대 프로젝트」 등) 추진·점검을 위한 **관계부처 협의체** 구성('20.하반기)
  - 교육부, 과기부, 산업부, 고용부, 중기부 등 **관계부처**와 관련 **연구기관, 대학** 등 참여(분기별 개최 추진)
    - (단장) 교육부 차관 (구성원) 관계부처 국장급 등
- 협의회를 통해 각 부처별 **과제 추진상황**을 점검
  - 과제별 관리카드(주요내용, 추진일정 등 세부추진계획) 작성·관리
  - **인재양성** 관련 내용은 「사회관계장관회의 겸 사람투자 인재양성협의회」에 진행상황 보고('21.상반기~)

### ② 시도교육청 등과 협력 강화 및 다각적 홍보전략 수립

- 시도교육청 협력이 필요한 과제를 선정하여 별도 관리
  - △인공지능(AI) 등 신기술의 학교현장 도입 △빅데이터 거버넌스 구축·운영을 위한 데이터 공유·활용 △AI 시대 교육정책의 방향 등
- **현장중심의 체계적인 홍보계획** 수립·추진('20.하반기~)
  - 방송, 언론기고, SNS, 팟캐스트 등 활용 및 시도교육청 담당자, 교장, 교사, 학생, 학부모, 민간 에듀테크 기업 등 대상 설명회 개최 등

### ③ 후속과제 지속 발굴 추진

- 동 보고서의 정책방향을 뒷받침하는 **후속과제** 지속 발굴

## Ⅶ. 추진일정

3대 분야별 추진과제		담당부처	추진시기
<b>“인간”에 집중하는 교육</b>			
<b>1. 자기주도적 태도를 기르는 것에 집중</b>			
• 자기주도성을 교육과정 핵심역량으로 강조	교육부	'25년~	
• 미래 핵심역량 방향 설정에 자기주도적 태도 고려	교육부	'25년~	
• 교사의 핵심역할로 자기주도성 지원을 강조	교육부	'21년~	
• 우수사례 확산·공유, 자기주도성 함양 모델 개발	교육부	'21년~	
• 과정중심평가 활성화 추진	교육부	'21년~	
• 학교자율 교육과정 운영 확대	교육부	'21년~	
• 대학의 지역 내 비교과 프로그램 확대 유도	교육부	'24년~	
• 창업가정신 교육 지속 확대	교육부	계속	
<b>2. 인간의 존엄성을 마음에 새기는 것에 집중</b>			
• 독서교육 등 지속 확대	교육부	계속	
• 대학의 인문학분야 교육 강화를 위한 지원 지속	교육부	계속	
• K-MOOC 강연자 중심 대중 교양강좌 제작	교육부	'21년~	
• 인간 존엄성 가치의 중요성 인식 사회분위기 확산	교육부 등	계속	
• 통합교육 등 다양성 존중 교육 강화	교육부	계속	
• 민주시민교육, 세계시민교육, 양성평등교육 내실화	교육부	계속	
• AI 자동번역시스템 개발 등 K-MOOC 국제화 추진	교육부	'21년~	
• 재외한국교육원 및 한국학교 학생의 교류 확대	교육부	계속	
<b>“시대”에 부합하는 교육</b>			
<b>1. 미래 교양으로서 인공지능 교육</b>			
• 유아 수준 인공지능 관련 교육 및 콘텐츠 개발	교육부	'21년~	
• 학교급별 수준에 맞는 내용기준(안) 마련	교육부	'20.하반기	
• AI 융합교육 거점형 일반고 운영 확대	교육부	'21년~	

• AI 교육 선도학교 확대	교육부 과기부	'21년~
• 학교교육에 프로그래밍 등 인공지능 교육 도입	교육부	'25년~
• AI 등 신기술 분야 진로체험 프로그램 확대	교육부	'21년~
• AI 분야 창업 관련 진로교육 콘텐츠 개발·보급	교육부	'21년~
• 방과후학교 수준별 AI·컴퓨터 등 수업개설 확대 독려	교육부	'21년~
• 미래채움센터 활용 소외계층 지원	과기부	계속
• <인공지능 기초>, <인공지능 수학> 과목 도입·적용	교육부	'21.하반기~
• 인공지능 교육 관련 교수·학습자료 개발·보급	교육부	'21년~
• 온라인 AI 교육 플랫폼 구축	교육부 과기부	~'24년
• AI 등 융합형·프로젝트형 수업 확대	교육부	계속
• 신규 교원양성·연수과정에 AI 관련 내용 반영	교육부	'21년~
• 미래교육센터 설치 확대	교육부	'21년~
• 현직교사 대상 인공지능 융합교육 역량 강화	교육부	~'24년
• 대학사회에 AI 기초소양 관련 교육 확산 유도	교육부	'21년~
• K-MOOC AI 관련 강좌 확대	교육부	'21년~
• 주민센터 등에서 디지털역량센터 운영	과기부	'20.하반기~

## 2. 인공지능 분야 전문인재 양성 교육

• 직업계고 AI, AI+X 등 미래 신산업 분야 학과개편	교육부	'21년~
• 영재학급 및 영재학교 지원	과기부 교육부	계속 '21년~
• 디지털 신기술 분야 전문인재 10만명 집중양성	교육부	'21년~
• SW중심대학 운영·고도화	과기부	'21년~
• 민간 전문가·해외대학 교원 관련 제도정비	교육부 과기부	'21년~
• AI 등 신산업 분야 석박사 지원(4단계 BK21)	교육부	계속
• AI 대학원 고급·전문과정 및 융합과정 운영	교육부	계속
• AI 분야 등 우수 박사학위 취득자 대상 장기연수	교육부	'21년~
• SW 스타랩 지원	과기부	계속
• AI 분야 대학중점연구소 운영	교육부	계속
• 4차 산업혁명 혁신선도대학 지원	교육부	계속

• 12대 AI 융합핵심 분야 관리자 및 실무인력 양성	과기부	계속
• 산업현장 AI 기술인력 양성	산업부	'21년~
• 사이버대학 내 AI 단기과정 운영	교육부	'21년~
• 매치업 AI 등 신산업분야 과정 확충	교육부	계속
• STEP AI 등 직업능력개발 콘텐츠 확충	고용부	계속
• 학점은행제 AI 전공 표준교육과정 운영	교육부	계속
• 지역거점 ICT이노베이션스퀘어 운영	과기부	계속
• AI 인재양성 지표 개발	교육부	'21년~

## “기술” 과 결합하는 교육

### 1. 인공지능 등을 활용한 교육환경 개선

• 「지능형 교육 3대 프로젝트」 실시	관계부처	'21년~
• 차기 대학기본역량 진단시 반영	교육부	'24년~
• 데이터 기반 학생지원 우수사례 발굴·전파 등	교육부	'21년~

### 2. 교육 빅데이터 활용을 위한 거버넌스 구축

• 「교육빅데이터위원회」 구성·운영	교육부	'21년~
• EDS 확대·개선	교육부	'21년~

## 추진체계

• 추진 협의체 구성	관계부처	'20.하반기
• 인재양성 관련 내용 진행상황 보고	관계부처	'21년~
• 현장중심의 체계적인 홍보계획 수립·추진	교육부	'20.하반기~
• 정책방향 뒷받침하는 후속과제 발굴	관계부처	'21년~

---

**인공지능시대  
교육정책방향과  
핵심과제**

---

**담당자**

**교육부**

**평생미래교육국장** 구연희

**미래교육기획과장** 권지영

**사무관** 남윤철

**사무관** 이은서

2020.11.

---