

제81회 KISTEP 수요포럼

주 제 : 4차 산업혁명 시대에 살아남기

포럼 종합 요약

2018. 3. 14

발표 주요 내용_김지연 소장

- 세계는 그 어느 때보다도 급변하는 기술 환경에 직면
 - 기술 선점을 통해 시장지배력을 확보하려는 국가간 경쟁도 갈수록 치열해지고 있는 상황
 - 4차 산업혁명 시대에 대응해 해외 주요국의 글로벌 기업들은 물론 각국 정부도 선제적으로 유망기술 개발을 위한 발전전략 수립에 총력을 기울이는 중

- '4차 산업혁명'은 과학 기술의 발전과 산업계의 개편을 가져올 뿐 아니라, 새로운 문화를 생성하는 등 인간의 삶과 사회에 큰 변화를 야기할 것으로 예측됨
 - 4차 산업혁명과 산업, 직업의 변화: 기계 vs. 인간, 대량실업, AI도입 등
 - 인간과 문화의 미래: 4차산업혁명이 야기할 문화의 충격
 - 4차 산업혁명이 초래하는 산업구조·소득분배·생활방식 등의 변화 과정 속에서 포용적 성장을 위한 개인, 기업, 국가의 정책 방향

- 따라서, 4차 산업혁명을 통해 변화될 시대 흐름에 대해 논의하고, 4차 산업혁명이 가져올 미래에서 살아남을 생존법을 익히기 위해 개인, 기업, 정부의 관점에서 살펴볼 필요가 있음
 - 4차 산업혁명이 결실을 맺기 위해 필요한 변화에 대한 전략과 대비책 활동 주체별로 제언
 - 정부의 4차 산업혁명 시대 생존법- 대통령직속 4차 산업혁명위원회 소개하고 정부의 사람 중심의 4차 산업혁명 구현 정책을 기술·산업·사회로 구분해 제시

- 기술: 차세대 네트워크(5G), 빅데이터, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT) 등 4차 산업혁명을 주도하는 분야의 핵심기술 경쟁력 강화
 - 산업: 4차 산업혁명을 선도하는 핵심기술분야의 오픈 이노베이션 체계를 강화하고 센서, S/W, 소재 등 공통기반기술과 관련된 혁신형 중소 중견기업 집중 육성
 - 사회(인재, 교육): 소프트 파워의 핵심은 인재, 핵심 인재의 육성을 위한 통한 글로벌 경쟁력 확보가 가장 중요
 - 사회(일자리): 일자리 파괴, 일자리 구조 변화 대응 방안
- o 기업의 4차 산업혁명 시대 생존법- 초연결·초지능·초융합으로 대표되는 4차 산업혁명 시대에서 과감한 변혁(“디지털트랜스포메이션”)이 필요함을 역설.
 - ‘초연결성’, ‘초지능성’ 중심의 급속한 기술·산업구조 변화에 대응하기 위한 핵심 기반기술 경쟁력 강화, 스마트 비즈니스 모델 혁신기반 구축, 개방적이고 유연한 R&D시스템 혁신 등이 필요
 - o 개인의 4차 산업혁명 시대 생존법- 미래학자 엘빈 토플러의 말 "21세기 문맹은 읽고 쓸 줄 모르는 사람이 아닌, 학습과 재학습을 하지 않는 사람이다." 에 빗대어 기계친화적 교육의 중요성을 강조. 구체적으로 빠른 학습, 지속 학습, 능동 학습, 맞춤형 학습으로 이를 실행할 수 있다고 주장.

토론자 : 이수화((주)엠티콤 수석연구원)

1. 패널토론 주요 내용

- 정보의 깊은 의미 - 4차산업혁명의 코어, 체화된 인지(Embodied Cognition)
 - 4차산업혁명의 기술적 현상에 대해 언급하는 자료는 무수히 많음. 기술-산업의 변모보다 더 중요한 사항은 인간, 사회, 경제, 법률과 같은 국가운영체제의 전체가 변모한다는 사실이다.
 - 변화의 동인을 잡아내기 위해, 더 근본적인 개념을 찾아내야 함. 답은 [정보]에 있다.
 - 물질적 발전이 과거산업혁명의 본질이었다면, 4차산업혁명은 물건이 살아있고, 공간이 살아있고, 그것들이 끊임없이 다이내믹한 연결을 통해 살기좋은 지구를 만들어낸다는 현상에 기반한다. 이러한 다이내믹스를 [정보]라 일컫는다.
 - 즉, 과거에는 인간에 의한 '앎'과 물건에 의한 '함'이 엄격히 구분되어 있었다면, 이제 공간물리 현상이 '앎'을 가지게 되어 앎과 함 모두 엄청나게 빨리 대규모로 변모하는 양상을 낳는다. [앎]이 [산출]을 낳는다는 체화된 인지가 이를 뒷받침하는 이론이며, 정보는 이제 물질보다 더 중요한 시대가 되었다.

- 도시 인문학 - 공동체주의, 소통의 본질, 부의 창출
 - 물건이 살아있으며 공간이 지능화됨에 따라, 전에 생각지도 못했던 다양한 서비스가 엄청난 규모로 빨리 폭발하여 나타날 것이다. 동시에 개인의 무제한적인 자유의 수호라는 관점이 사실상 불가능하므로 기계와 그에 얽어져 있는 정보, 즉 '앎'과 '함'이 통합된 지능적 기계와 사회체계에 의해 우리 모두의 어울림을 강조하는 공동체주의가 새로운 산업혁명의 중심가치가 될 것이다.

○ 소통의 본질은 관심과 공감에 있는 바, 그동안 상업적 이윤추구의 대상이 되지 못하는 이유로 외면받던 저소득 소비자, 돈이 항장 쪼들리는 공교육의 학생, 특수한 관심과 호기심이 있다는 이유로 외면받는 소수자들을 양지로 끌어내는 새로운 복지, 새로운 의미의 공동체가 형성되기 시작할 것이다.

○ 판매목적 재화와 서비스를 만드는데 들어간 비용을 100% 회수할 수 있는 경제체제는 없다. 그러나 사물에서 시스템으로 가치가 이행하면 100%에 가깝게 생산비용을 회수시킬 수 있으므로 사회 전체가 훨씬 더 효율적으로 변모한다. 에너지 그리드로부터 음식물재활용에 이르기까지.

□ 상대론의 시대 - ‘양’에서 ‘질’로 이동, 사물에서 시스템으로 가치이행.

○ 정보는 물건이 아니므로, 소유에서 값어치가 전혀 나오지 않고 오로지 소통과 교환에서만 의미와 값어치가 발행하는 아주 특이한 현상이다.

○ 이러한 정보의 특성에 맞춘 덩어리를 ‘시스템’으로 부른다. 즉 시스템 하부에 있는 물건이나 기계가 의미가 있는 것이 아니라, 시스템 하부의 물건과 물건, 물건과 사람, 사람에서 물건, 다시 물건에서 사람처럼 서로 연결시켜서 정보를 소통시키는 체제만이 의미가 있게 된다. 이를 사물에서 시스템으로 가치이행이라 부른다.

○ 소통만이 의미가 있기 때문에 정답은 사라지고, 그때그때의 현상에 충실한 최적의 해법만 존재하며, 이 해법도 길게 가지 못하고 끊임없이 바뀔 것이다. 즉 사회 구성원과 그 사회 시스템이 가지는 전체적인 가치들 모두가 정답인 다원주의 사회, 상대주의 사회가 4차산업혁명의 미래상이 될 것이며, 존재의 의미가 사라짐에 따라 ‘양’으로 측정하고 정규분포의 다수결에 의한 정답의 의제가 점차 개별적 현상 인스턴스를 중요시하는 사회로 변모하게 될 것이다. 이를 ‘양’에서 ‘질’적 사회로의 이행이라 할 수 있다.

2. 미래 대응 제언

□ 길 잃고 헤매는 교육의 미래는 무엇일까?

- 19세기 프로이센의 보통의무교육은 표준적 테일러리즘 노동자 양성이 목표. 토론과 비판적 사고, 창의적인 사고는 여전히 부유층의 교육내용이었음.
- 정답이 존재하고, 이 정답을 숙지하여 잘못 알고 있으면 안 되는 능력, 즉 체력을 바탕으로 한 반복학습이라는 19세기의 관점이 현재의 교육방식.
- 교육학자들에 의한 다양한 진보적 학습방법론이 제기되고 있으나, 관료적 교육당국의 권세는 더 강해지고 있다. (e.g. 재정난의 대학, 각종 사업비 지원을 미끼로 교육부의 대학 길들이기)
- 대학의 미래는 암울하다. 인구의 급속한 감소, 놀라운 청년실업률, 기업보유 지식에 비해 전혀 나올게 없는 대학, 글로벌 탑 대학의 보유 지식 기반 파상공세가 이어지고 있다.

□ 어떻게 하면 기업보다 정부가 더 빨리 생각하고, 움직이고, 대비하게 만들 것인가?

- 수직적 체계화와 walled garden 생산체계를 도요타 마저도 포기. 생산을 더 많이 해서 부가가치를 만들어 내겠다는 아이디어도 포기. 효율성을 넘어서서 새로운 아이디어, 새로운 서비스, 새로운 맛을 어느 한 기업의 고정된 아이디어만 가지고는 도저히 다 만들 수 없음. 폐쇄적 정통성을 고집하면 그날로 경쟁에서 뒤떨어지게 됨.
- 글로벌 대기업이 고생하면서 추구하는 유연성, 탄력성, 창조성, 개방성, 상대성을 정부도 도입할 필요가 있음.
- 정보의 가치는 ‘소통’에서 나옴. 열심히 일하는 것보다 차라리 일을 놓고 끊임없이 토론하여 대의를 잡아아가는 것이 현재 가장

필요

- 상대론의 시대 : 표준적 기준점을 만들어 주고 그것에 많은 개성을 맞춰 넣는 기준점 문화의 종말. 정부의 역할은 공정한 사회자, 토론유도자.
 - 상대론은 망하고 흥하고가 없다. 기준을 정해서 잣대로 판단하는 양적 사고 (금융, 등수, 학위, 실패와 성공)에서 질적 사고 (어떤 점이 아름다운가? 이 맛은 어떤 맛인가? 오늘은 또 어떤 새로운 맛이 있을까?)로 이행해야 더 과감한 혁신 더 빠른 진보가 가능하다. 정부의 느린 움직임은 성공과 실패의 기준을 정해놓고, 실패하여 여론의 비난을 받는 것을 제일 두려워함에 기인한다.
- 혁명정부, 즉 4차산업혁명정부가 필요하다. 글로벌한 전쟁의 틈바구니에서 살아남으려면 [정보]의 의미를 교육체제, 사회구성체제, 생산체제, 배분체제에 보다 과감하게 밀어 넣어야 한다.
- 두레, 품앗이와 같은 한국의 공동체주의를 뒷받침하는 IOT기술, 이 두가지를 융합하여 관장하는 법제도, 교육제도, 수취체제.
 - 과감한 개방 체제의 도입. 정보의 관점에서 우수한 능력이 있는 인재라면 소속, 나이, 학력, 인종, 출신에 관계없이 등용하고 대접해주는 정보능력우선의 인재발탁 필요

토론자 : 이재호(경인교육대학교 교수)

1. 패널토론 주요 내용¹⁾

□ 4차 산업혁명 시대를 대비한 교육의 중요성을 인식하고 인재양성에 대한 관심과 교육수요가 증가하고 있음

○ 인재양성 측면에서는 4차 산업혁명 시대에서 필요로 하는 인재에 대한 정의, 인재 유형, 교육 모형 등의 정립이 필요함

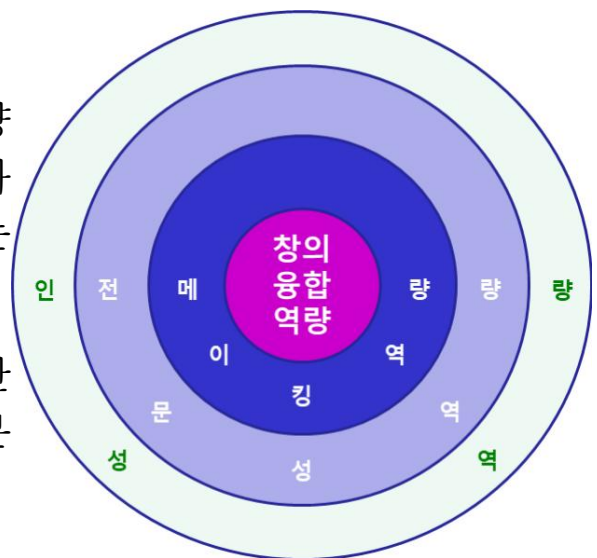
□ 4차 산업혁명 시대의 인재는 누구인가?

○ 기업가정신으로 무장한 ‘인성 역량’ 을 기본으로, 컴퓨팅사고력 기반의 ‘전문지식 역량’ 을 발휘하여, 지능정보사회에서 의미 있는 결과물을 생산할 수 있는 ‘메이킹 역량’ 을 활용함에 있어 창의적이고 융합적인 사고력 기반의 ‘창의융합 역량’ 을 발휘할 수 있는 인재를 4차 산업혁명 시대의 인재로 정의할 수 있음

- 창의융합 역량 : 창의적 사고력과 융합적인 사고력을 기반으로 직면한 문제를 해결할 수 있는 역량

- 메이킹 역량 : 설계역량과 분석역량을 기반으로 주어진 과제를 해결하기 위한 결과물을 생산할 수 있는 역량

- 전문성 역량 : 컴퓨팅사고력을 기반으로 지능정보기술 능력과 특수 분야의 전문성을 발휘하는 역량

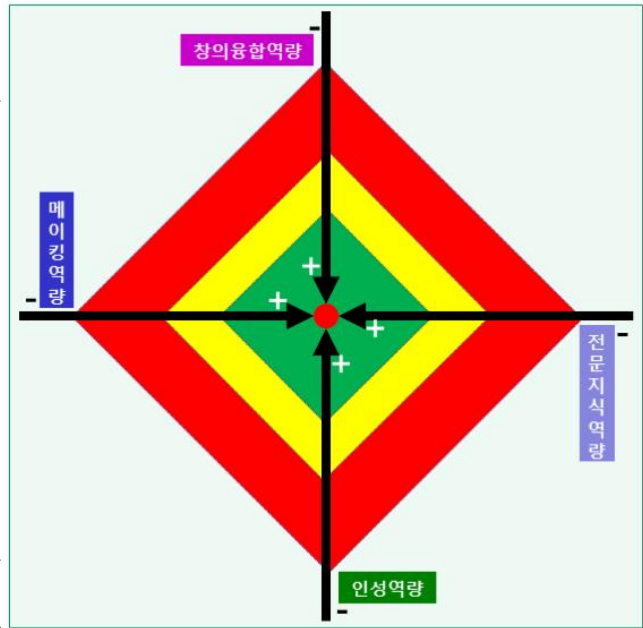


1) 본 토론 자료는 과학기술정보통신부와 정보통신기술진흥센터의 지원으로 수행된 『국가를 선도하는 지능정보영재 양성을 위한 교육방안 연구』의 내용을 요약한 것임

- 인성 역량 : 강한 성취동기와 자아실현 욕구를 기반으로 기업가정신을 발휘하는 역량

□ 4차 산업혁명 시대의 인재 유형은?

- 지능정보 창조인재 : 4차 산업혁명 시대 인재의 4가지 역량 수준이 모두 최고인 인재로, 자신의 4가지 역량을 발휘하여 창의적인 지능정보 성과물을 창조할 수 있는 인재



- 지능정보 응용인재 : 4차 산업혁명 시대 인재의 4가지 역량 수준 중 일부 역량이 최고이거나 중간 수준인 인재로, 기존의 창의적인 지능정보 성과물을 응용하여 재 창조할 수 있는 인재

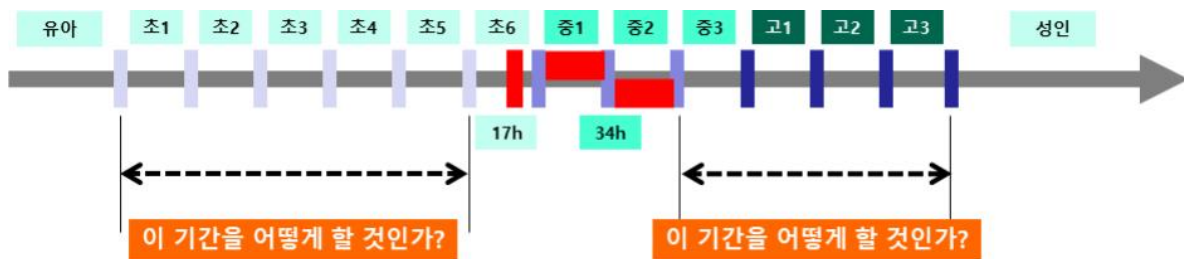
- 지능정보 활용인재 : 4차 산업혁명 시대 인재의 4가지 역량을 일정 수준 갖춘 인재로, 창의적인 지능정보 성과물을 생산하는 과정에 일원으로 참여하여 지능정보를 활용할 수 있는 인재



□ 4차 산업혁명 시대 인재를 양성할 수 있는 여건은 마련됨

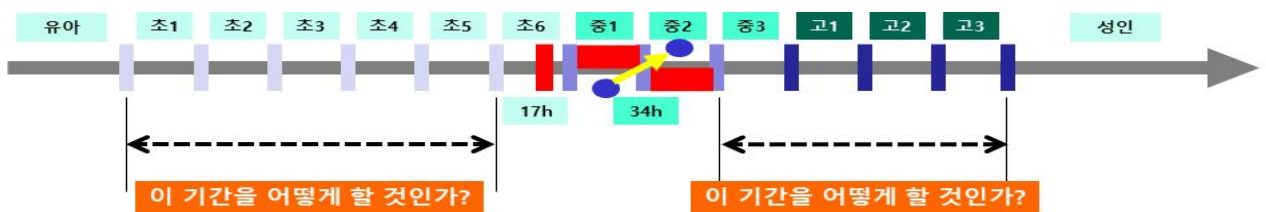
- 2015개정교육과정의 시행으로 '정보' 과목이 필수화 됨
- 『수학, 과학, 정보교육 진흥법』이 2016년 발의되고 2017년 제정됨

- 교육부와 과학기술정보통신부 지원으로 초중등 'SW교육 연구·선도학교'가 지정 운영됨
- SW교육 필수화로 인하여 국내 초중등학생들을 대상으로 4차 산업혁명 시대를 대비한 인재 양성이 가능할 것이라는 생각은 착각임. SW교육 필수화로 인하여 착시현상을 갖게 한 것으로 판단할 수 있음
- 초등학교에 입학한 이후에 5년 동안의 시간과 중학교 진학 후 1년을 제외한 시간에는 SW와 관련된 교육을 받을 수 없는 실정임



SW교육 필수화는 착시현상이다!

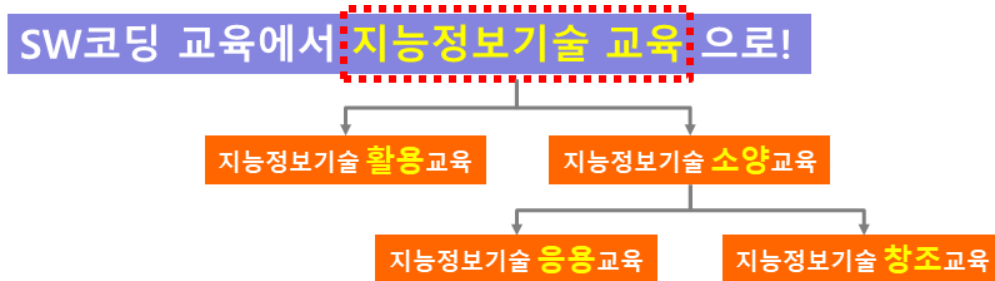
- 초등학교에서의 SW교육은 6학년에 17시간, 중학교에서의 SW교육은 1학년 또는 2학년에 34시간을 교육하도록 계획되어 있음
- 중학교 1학년을 마치고 다른 학교로 전학을 가는 상태를 가정할 경우에, 중학교 1학년을 재학한 학교에서는 SW교육을 시행하지 않았는데 전학을 간 학교는 1학년에 SW교육을 시행한 학교라고 한다면, 이 학생은 중학교에서 SW교육을 받을 기회가 없게 됨



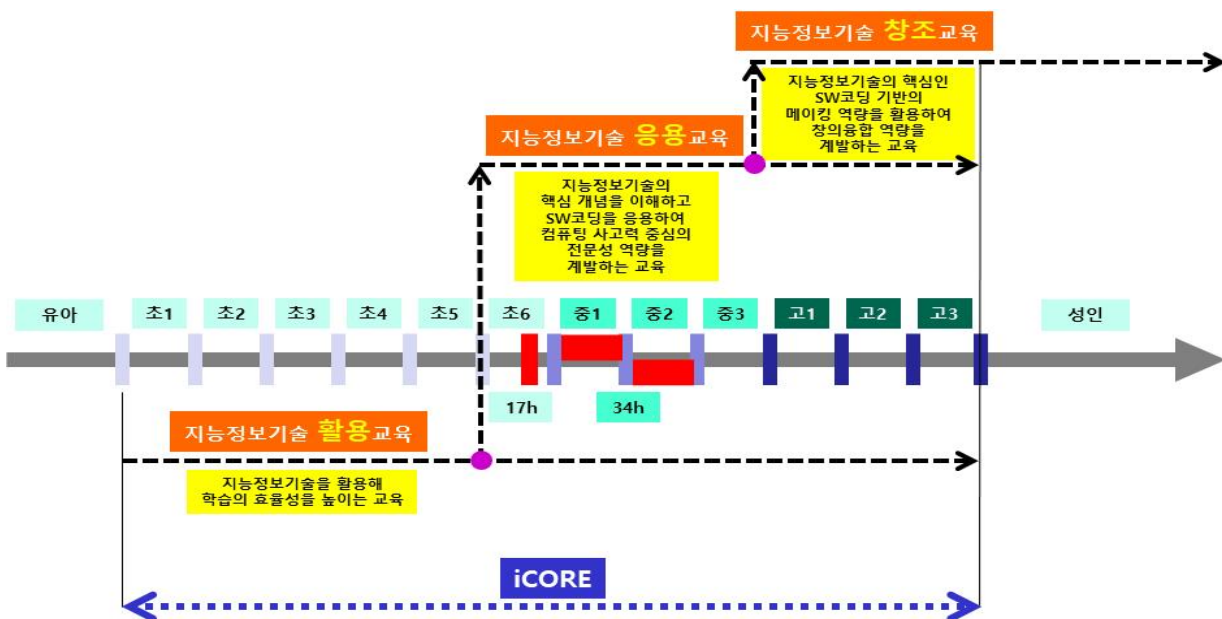
2. 미래 대응 제언

- 다음과 같은 이유로 인하여 4차 산업혁명 시대의 인재를 양성하기 위해서는 『지능정보기술 교육』의 시행이 필요함
 - 학생들이 학교에서 SW교육을 받을 수 있는 시간은 극히 제한적임
 - SW교육의 시행이 시작되었음에도 불구하고, 초중등학교 현장에서 SW교육을 전문적으로 시행할 수 있는 교사는 일부에 국한됨
 - 그럼에도 불구하고 초중등학교 현장의 교사들은 SW교육은 일부 전문가들만이 시행할 수 있는 것으로 인식하여 자신들의 역량 계발에 소극적임
 - 초중등학교 교사들의 이와 같은 인식은 SW교육의 핵심은 SW코딩 교육이고, 이는 SW 프로그램을 개발하는 것을 교육하는 것임으로 특별한 역량을 필요로 한다고 생각하는 것이 주요 원인 중 하나임
 - 반면 학부모들의 4차 산업혁명으로 인한 지능정보사회의 도래에 대비한 미래 역량 교육에 대한 요구가 증가하고 있는 실정임
- 『지능정보기술 교육』은 ‘지능정보기술 활용교육’과 ‘지능정보기술 소양교육’으로 구분하여 진행할 수 있음
 - ‘지능정보기술 활용교육’은 지능정보기술을 활용해 초중등학교에서 진행되는 학습의 효율성을 높이는 교육임
 - ‘지능정보기술 소양교육’은 지능정보기술에 대한 교육으로 SW교육도

포함하며, '지능정보기술 응용교육'과 '지능정보기술 창조교육'으로 분류할 수 있음



- '지능정보기술 활용교육'은 초등학교 1학년부터 교육하는 모든 교과에서 다양한 지능정보기술을 활용함으로써 해당 교과의 학습 효율성을 높이는 것이 목표임
- '지능정보기술 응용교육'은 지능정보기술의 핵심 개념을 이해하고 SW코딩을 응용하여 컴퓨팅 사고력 중심의 전문성 역량을 계발하는 것이 목표임
- '지능정보기술 창조교육'은 지능정보기술의 핵심인 SW코딩 기반의 메이킹 역량을 활용하여 창의융합 역량을 계발하는 것이 목표임



토론자 : 이준정(미래탐험연구소 소장)

1. 패널토론 주요 내용

□ 기존산업의 붕괴와 대체산업의 혁신

- 기존 비즈니스의 붕괴위험과 변화를 감지하고 붕괴자로 먼저 나서야.
- 비즈니스의 핵심이 상품 소유에서 서비스 경험으로 전환.
- 첨단기술(AI, 자동화, IoT, 블록체인)로 일처리 방식과 과정을 재설계.
- 비즈니스의 도전목표를 수성이 아닌 미래가치 발굴에 두어야.

□ 비즈니스의 디지털화는 경쟁의 밑거름.

- 상품과 서비스 개혁의 시발점은 기존에 없던 데이터에서.
- 상품의 기능가치에서 (연결+데이터)가 제공하는 지능가치에 주목해야.
- 디지털화의 목표를 생산성보다 고객과 직원의 가치 증대에 주력해야.
- 비즈니스의 성공은 기술의 현란함보다 삶의 변화를 주는 실용성에.

□ 4차 산업혁명의 핵심은 정체성(Identity) 혁명

- 일자리 대이동 과정에서 소멸되는 업무로 부터 탈출.
- 열심히 일하는 문화에서 즐기며 일하는 문화로 전환.
- 첨단기술들이 삶의 방법을 재설계하는 대변혁 과정
- 의(衣) · 식(食) · 주(住) · 학(學) · 락(樂)의 대변혁
- 웨어러블, 건강보조제, 디지털 공간, Moocs, VR(AR) 등

- 즐거이는 문명을 일으켜 새로운 일자리를 창출
- 감성(즐거움, 놀라움, 편안함) 가치의 상품화
- 산업사회(소유하는 사회) → 지능사회(자부하고 느끼는 사회)

o도전(관심)과제, 기교(역량), 도구(기술)가 만드는 일자리 공간의 팽창.

- 기존 일자리는 기계에게 맡기고 한 차원 높은 도전에 가치를 부여.

2. 미래 대응 제언

【 주체별 미래 대응 제언 】

□ 산업계/학계/연구계 차원

o (산업계)

- 제조원가 경쟁은 소멸의 길.
- 디지털 데이터로 상품을 덧칠하는 새로운 상품서비스 전략이 필요함.
- 고객과 종업원을 위한 새로운 데이터를 발굴해서 가치 부여.
- 종업원의 인공지능 수용능력 및 협업능력을 높이는 사내 교육 강화.
- 인공지능을 활용한 상품 및 서비스 품질 강화로 경쟁력 제고
- 스스로 산업붕괴자가 되어 시스템 변혁을 도모해 봄.

o (학계)

- 인공지능 기초교육 과정을 모든 분야의 필수과정으로 채택.
- 글로벌 교육 사이트와 협력하여 양질의 온라인 교육 프로그램 제공.
- 글로벌 협력 사회에 적응할 수 있는 인재 양서에 주력해야 함.

o (연구계)

- 국내 기업연구소들과 협동연구가 매우 중요함. 응용환경에 맞는 다양한 실증연구 만이 글로벌 경쟁력을 확보하는 길.
- 실증 데이터가 없는 시뮬레이션 연구는 경쟁력이 없음. 실험과학에 입각한 국내 환경에 맞는 프로세스 개발이 필요함.

□ 사회 차원

- 인공지능 기술이 남의 일이 아니라 나의 일이 되도록 대중화.
 - 일상생활에서 누구나 인공지능을 자유롭게 다양하게 도구로 사용할 수 있도록 다양한 인공지능 도구들을 공급해 줘야함.
 - 궁극적인 목표는 누구나 필요한 기능을 인공지능 시스템으로 스스로 구축할 수 있는 역량을 키워 줘야함.

□ 국가 차원

- 정부는 첨단기술을 활용한 오락산업을 육성시켜야 한다.
 - 지능기술을 활용해서 지금까지 상상할 수 없던 새로운 놀이산업 발굴
 - 국내에 해외여행보다 더 재미있는 경험을 할 수 있는 여행지 건설

(예)첨단 미래도시를 조성해서 사람들이 첨단기술들을 미리 경험해 보는 기회 제공.

미래도시는 첨단기술을 개발하는 기업들에게 장기 분양을 해줘서 기업들이 새롭게 개발한 첨단장치나 기술들을 실제로 서비스 해보는 실험장으로 활용할 수 있게 된다. 이런 서비스 실험은 새로운 제품이나 상품에서 발생할 오류들을 색출해 내는 검증수단이 될 수 있다. 첨단 로봇들이 방문객들에게 서비스해주고 가정에서 미처 느껴보지 못하는 미래환경을 이들 미래도시에서 숙박하면서 즐길 수 있게 된다. 미래도시에는 해외에서도 맛볼 수 없는 차별화된 21세기 놀이문화가 싹틀 수 있도록 장마당을 펼쳐 준다. 이런 재미있는 오락거리들이 있다면 외국인 관광객들도 알아서 몰려들게 된다. 오락산업과 여행산업은 한 묶음으로 발전시킬 수 있다. 우리가 추구하는 미래첨단기술들을 모두 이곳에 접목시킬 수 있다. 그리고 덧붙여서 휴식문화산업과 첨단 의료건강 산업도 결합시켜 줄 수 있다.

【 과학기술정책 측면에서의 제언】

- 문화산업을 첨단기술과 융합하는 프로젝트 육성
 - 4차 산업혁명은 기술혁명이 아니라 인간의 삶을 풍요롭게 만드는 정신혁명.
 - 수출형 기술개발을 벗어나 국민들의 삶이 바뀌는 기술개발이 중심이 되어야 함.
 - 삶이 얼마나 감동적인지 느끼게 만들어 주는 기술개발 지원.

【 법·제도 개선 측면에서의 제언】

- 공유경제를 저해하는 법적 제도적 장애물 제거
- 인공지능이 모든 영역에 확산되도록 정부제도를 입법.
 - 중국 사례를 적극 참조할 필요가 있음.

【기타 제언(사회·경제, 경제·산업, 환경·생태 등 측면)】

- 사회·경제시스템의 디지털화
 - 경제의 혁신적 변화에 따른 대응책 필요.
 - 시장 가치 제공 방식이 물질 중심에서 디지털 정보 중심으로 전환.
 - 상품 가치 중심에서 서비스 가치 중심으로 품질평가 기준 전환.
 - 인재의 기준과 인생의 성공방식에 커다란 변혁
 - ‘지식 암기형’ 인재에서 ‘AI 협업형’ 인재가 사회를 선도<끝>