



4차 산업혁명과 원자력

전호환

부산대학교 총장



알 리바바의 CEO인 잭 마윈이 'If you continue winning while you are respected, LQ and Innovation is essential,'이란 말을 남긴 바 있다. LQ란 사랑 지수(Love Quotient)로 남을 배려하고 사랑하는 능력 지수를 말한다. 이러한 키워드를 가지고 우리 시대의 변화에 맞추어 원자력은 앞으로 어떻게 가야할지 나름대로 고민해본 내용을 말씀드리고 싶다.

4차산업 시대의 에너지와 원자력

'인더스트리 4'라는 용어를 쓰면서 자본주의의 개념에 변화가 왔다. '캐피탈리즘 1'이 우리가 말하는 자유주의이고 '캐피탈리즘 2'가 수정자본주의, '캐피탈리즘

3'이 신자유주의였다면, 우리는 현재 '캐피탈리즘 4'인 공생 생태계(Symbiotic Ecosystem)에 살고 있다.

사회가 시장을 보호하고 상호 발전을 추구하며 다시 시장이 사회를 보호하는 개념이 '캐피탈리즘 4'의 핵심이다. 시장은 마켓 1.0에서 마켓 2.0으로 이동하면서 제품 중심에서 고객 중심으로 변화했다. 또 2.0에서 3.0으로 이동하면서 가치(Value) 중심으로 변화했다.

가치 중심으로 변화한 비즈니스 패러다임에서 우리는 고객뿐만 아닌 제3자, 원자력산업과 관련해서는 원자력과 관계없는 일반 국민들에게도 왜 원자력이 필요한지 설득해야 한다. 기술적 측면에서 4차 산업혁명을 체험하는 게 사람마다 다르겠지만 우리 곁에 인공지능(AI) 시대가 도래한 건 사실이다.



현재 우리나라의 에너지 정책을 보면 클린 에너지로 가야 하는 것은 의심의 여지가 없어 보인다. 다만 가격의 문제가 남았다. 언젠가 재료의 개발과 효율이 보장된다면 무한 에너지인 태양광으로 갈 것이다.

UN에서 정의한 지속 가능 발전을 위한 목표가 17개 있다. 이 중 하나가 청정하고 풍부한 에너지(Affordable and Clean Energy)이다. 이는 합리적인 가격과 환경 친화성을 보유한 그런 에너지를 의미한다.

그렇다면 우선 4차산업 시대에 전기 수요는 어떻게 될 것인가를 전망해봐야 한다. 우리는 파리 협정 이후 신재생에너지 확대와 탄소 배출 절감 등을 골자로 한 여러 가지 정책을 도입, 운영하고 있지만 전기 수요는 이보다 급격하게 증가하고 있다.

국내에서는 1958년에 원자력법 설립 이후 1978년에 고리 1호기를 가동하고, 2009년에는 최초로 원전을 수출했다. 현재 국내에는 24개의 원전이 운영 중이고, 5개 원전이 건설 중이다. 원전은 거의 100% 한국 기술이다. 다시 말해 국산 에너지이다.

하지만 원자력에 대한 국내 대중 수용성은 후쿠시마 사고 이후 많은 부분에서 바뀌었다. 후쿠시마 원전 사고 이후 안전성에 대한 의문이 확대된 것이다. 그러나

원자력에 대한 지원이 점차적으로 없어진다면 현재 건설된 원전의 운영뿐만 아니라 원자력 안전까지 위협받을 수 있다.

우리나라는 에너지를 100% 수입하는 국가이다. 소위 석유 한 방울 나지 않는 나라에서 대한민국이 보유한 세계 최고의 원자력 기술을 유지하는 것은 풍부하고 청정한 에너지를 보장받을 수 있는 길이라고 생각한다.

에너지 안보는 국가 안보 중 무엇보다도 바꿀 수 없는 중요한 부분이다. 에너지원을 전량 수입하는 국가에서 '국산 에너지'는 원자력뿐이라는 점을 과학적인 팩트를 제시해 국민들을 설득시켜야 한다. 원자력은 안전만 보장된다면 청정한 에너지라는 점에서 누구도 이론을 제시할 수 없을 것이다.

이제 중요한 것은 대중 수용성이다. 지난 공론화 과정은 석 달 동안의 토론에 걸쳐 많은 전문가들의 의견을 수렴하고 여론 조사를 거쳐 결론에 도달한, 풀뿌리 민주주의의 이상적인 케이스가 아닌가 하는 생각이 든다. 그래서 앞으로도 전문가들이 적극적으로 의견을 내고 원자력과 신재생에너지를 확대하는 방향에 대해 토론해야 한다.



III. Industry 4.0 and Energy

10 Nuclear in Industry 4.0

Make the future new-clear

● **Complementary relationship between nuclear and renewables**

- Nuclear power complements the intermittent and low-energy-density of renewables

● **Innovative safety enhancement using Industry 4.0 technology** (ICT, Big Data, robot, etc.)



원자력 기술자들이 초점을 맞춰야 하는 부분을 4차 산업혁명 입장에서 본다면 사물인터넷(IOT), 로봇 기술 등을 통한 원자력의 안전 강화가 되겠다. 조선공학도로서 초기 군함 및 잠수함 등에 접목된 원자력 기술 등에 대해 말씀드리겠다.

미국, 러시아, 중국 등은 이미 군함 및 잠수함에 접목했고, 상선에도 원자력 기술을 적용하고 있다. 다만 환 정보호단체 등의 영향으로 각 나라에 진입할 수 없기 때문에 상업화가 진행되지 않았을 뿐이다. 특히 쇄빙선 같은 경우는 대부분 원자력을 동력으로 운영한다.

원자력 추진선은 장단점이 있는데, 가장 큰 문제는 공간의 제약으로 인한 소형 원자로를 도입하는 문제이다. 또한 사고가 났을 때 어떻게 해야 할 것인가에 대한 문제가 있다. 러시아, 중국, 미국 등이 이러한 문제에 대해 상당히 많은 고민을 하고 있으며 다양한 프로젝트를 진행하고 있다.

트렌드

대학가의 지식 트렌드에 대해 말씀드리겠습니다. 요즘 지식은 수명이 너무나도 짧다. 기술 또한 급격한 발전이 아니라 수명의 불확실성이 문제가 되고 있다. 또한 학생들이 배우는 수단도 많은 부분 바뀌었다. 지식을 취득하는 수단도 플립 러닝(Flip Learning) 등 여러 가지 방법이 존재하고 있다.

기업이든 어느 조직이든 결정이 빨라야 트렌드를 따라 갈 수 있다. 그러나 속도보다도 '방향성'이 중요하다고 생각한다. 방향이 틀린데 열심히 빨리한다고 되는 것이 아니다. 그런 의미에서 4차 산업시대에 대학 역시 그 방향성을 진지하게 고민해야 한다.

우리나라의 2월 출생률이 역대 최저라고 한다. 작년에 태어난 출생자가 약 35만 7천명이다. 이 중 상당수가 대학 진학을 하지 않을 것이다. OECD 평균이 40%인데, 35만 7천명의 40%면 12만 명이다. 현재 대학

Pros

- Covering great distances without refueling
- Low fuel cost
- High Power
- No CO2
- No Air Combustion
- No Massive Fuel Tank

Cons

- High CAPEX
- Space & Weight Required for Radiation Protection
- Potential Environmental Catastrophe
- Ports Facilities to Dispose Nuclear Waste & Refuel Uranium

입학 정원이 55만 명이니 18년 뒤에는 43만명 규모로 입학 정원을 줄여야 한다. 대학 10개 중 7~8개가 없어야 하는 것이다. 그래서 위기라고 하는데, 얼마만 큼 위기인지 아무도 체감을 못한다. 초등학교는 이미 그 붕괴를 겪고 있다.

우리가 흔히 얘기하는 5P 중 하나인 교수 (Professor)가 아니라 학생 중심으로 가야 한다. 플랫폼(Platform)도 오픈 캠퍼스로 구성해야 한다. 또한 목적(Purpose), 과정(Process), 장소(Place)등에 대한 고민이 필요할 것이다. 대학도 우리가 언급한 사회적 가치에 대해 관심을 가져야 하고 학생들에게 이걸 습득시켜야 한다.

과거에는 IQ(지성)와 EQ(감성)를 가장 중요한 가치로 여겼다. 최근에는 기업가 정신(Enterpreneursip)에서 적용되는 AQ(Adversity Quota, 역경 해결 능력), 그리고 사람들과의 관계 형성 능력이라 볼 수 있는

RQ(Relationship Quota)를 가장 중요한 역량으로 여기고 있다.

그리고 미래에는 영성 지수(Spiritual Quota)로 표현할 수 있는 SQ가 중점적으로 논의될 것이다. SQ란 곧 사회의 동의를 받아 이러한 의지를 관철시킬 수 있는 능력이다. 대학의 관점에서 언급한 사회적 가치가 어떤 것인지에 대한 정의를 내리고, 그 가치를 위협하는 문제를 해결할 수 있는 창의적 답을 찾을 수 있는 교육을 진행하는 것이 대학 교육의 관건이 될 것이다.

4차 산업혁명은 흔히들 위기라고 말한다. 위기란 곧 기회이기도 하다. 원자력의 기술 경쟁력은 세계 최고라는 데에 대다수가 이견이 없을 것이다. 그러나 원자력계가 사회적 소통을 등한시켰다는 점을 주목해야 한다고 생각한다. 앞으로는 국민과의 교감을 이끌어내야 할 것이다. 또한 4차 산업혁명을 점목하여 원자력 산업의 안전성을 확보해야 할 것이다. 🍌