

2019-8-26

STS를 활용한 생활주변 방사선 이해증진방안 연구
과학기술과 사회(STS) 기법을 이용한 방사선교육

과학과 기술은 사회를 지배해 왔으나 반대로 사회의 영향을 받고 있다. 최근 방사선에 대한 대중의 거부감은 과학기술에 대한 맹목적 신뢰가 깨졌음을 의미한다. 그러나 방사선이 우리 생활에서 차지하는 중요한 역할을 고려할 때 방사선에 대한 막연한 거부감이 환자 진료에 부정적인 영향을 끼칠 가능성도 결코 작지 않다. 의사들도 방사선에 대한 정확한 지식을 가진다기보다 오히려 매스컴에서 다루는 정도의 상식에 의존하고 있는 경우가 많아 방사선기술을 의학에 적절하게 활용하고 있다고 보기 힘들다. 의과대학에서 방사선의 인체영향에 대한 정확한 교육이 필요한 이유이다.

본 보고서에서는 방사선 과학기술이 의료에 도입된 과정을 고찰해보고, 이 중 어느 정도의 지식을 의과대학 교육에 포함해야 하는지 고찰해보고자 한다.

1. 베이컨주의: 참된 귀납의 철학과 사회학

근대 서구에서 자연과학의 획기적 발전의 배경에는 베이컨주의가 있다. 참된 귀납의 베이컨주의 과학철학은 17세기 과학혁명에 강력한 이데올로기적 동기를 제공함으로써 근대정신의 대명사가 되었다. 베이컨은 귀납법과 실험적 방법론을 새로운 학문의 토대로 제시했다. 베이컨에 따르면 참된 귀납은 방대한 자연적, 실험적 사실의 수집에서 출발한다. 베이컨의 참된 귀납은 성급한 일반화를 피하기 위해 다양한 형태의 실험적 활동과 사실의 수집 그리고 이를 분류하고 분석, 종합하는 방대한 작업을 요구했다.

베이컨주의 정신으로 무장한 근대인들은 고대인들의 '관조적 삶'을 버리고 '실천적 삶'을 통해 새로운 시대로 나아갈 수 있었다. 베이컨주의 자연철학의 바탕에 깔린 자연관에 따르면, 자연은 무궁무진한 유용함의 보고로서 그 잠재성을 만개시키기 위해서는 관찰과 실험을 통한 인간의 적극적 개입이 필요하다고 보았으며, 자연철학의 진보와 국가의 적절한 관리 사이에는 매우 밀접한 상호 관계가 있다고 보았다.

2. 실험공동체의 탄생

17세기 전반 유럽의 30년 전쟁은 유럽을 완전한 고갈로 몰고 갔다. 이러한 절멸의 공포에 전율한 지식인들은 종교적, 정치적 갈등을 치유할 지적 대안을 마련하기 위해 고심했고, 어떤 의혹도 제기할 수 없는 지식이나 어떤 오해도 남기지 않는 언어를 만들어낼 수만 있다면, 격론과 갈등, 그에 뒤따른 무력행사나 전쟁을 피할 수 있으리라 믿었다.

잉글랜드의 화학자 로버트 보일을 비롯한 한 무리의 학자들이 런던 왕립학회를 설립하고 실험과학의 관례와 가치를 전파해나갔다. 그들은 어떠한 독단적 권위도 부인하고 객관적인 사실만을 만들어낼 수 있는 실험철학 프로그램을 제시했다. 그들에 따르면 실험을 통해 생산된 지식은 의견 및 해석과 분리된 자명하고 참된 사실에 근거를 둔 것이고, 그러므로 종교와 정치의

기반이 될 수 있었다. 이처럼 과학적 지식이 정치와 무관한 객관적 지식임을 주장하여 정치를 과학 외부로 내쫓았으나, 이후 과학은 바로 정치 외부에 위치한다는 생각으로 인해 그 어떤 지식보다도 강력한 정치적 영향력을 발휘하기 시작했다. 정치적 논쟁의 장에서 과학적 근거를 요구하는 일은 오늘날 더 이상 이상한 일이 아니다.

민주주의적 이상과 전문직 종사자의 전문성이 우리에게 요구하는 바는 불안정한 화합물을 형성하고 있다. 우리는 우리의 과학 지식이 원칙적으로 열려 있고 접근 가능하다고 간주하나, 공중은 그것을 이해하지 못하고 있다. 과학 학술지들은 공공 도서관에 비치돼 있으나, 그것들은 시민들에게 낯선 언어로 쓰여 있다. 우리는 우리의 실험실들이 가장 개방된 전문직 종사자들의 공간들 중 일부라고 말하나, 공중은 거기에 출입하지 않는다. 우리 사회는 민주적이라고들 하나, 공중은 자신들이 이해할 수 없는 대상을 향해 해명을 촉구할 수 없다. 원칙적으로는 가장 열린 지식 형식이 실제로는 가장 폐쇄된 것이 되었다. (p37-8)

3. 실험과학의 탄생

오늘날 과학적 사실은 과학 기구를 통해 간접적으로 체험될 뿐 아니라 전문 과학자 사회의 신뢰를 통해 구축된다.(p50)

4. 실험실의 탄생

1818년 출판된 메리 셸리의 소설 [프랑켄슈타인]은 과학기술로 인한 재난을 예측한 선견지명이라 할 수 있다. 이 소설은 실험실 과학의 변화하는 현실, 즉 실험실과 사회 사이에 세워지는 강고한 장벽이 조장한 정치적 문화적 불확정성의 표출이라고 할 수 있다.

5. 실험자의 회귀: 실험에 내재된 사회성

동료연구자들의 연구 결과에 대한 판단을 내리는 과정에서 연구자의 권위와 명성, 연구자가 속한 학교, 연구자의 이전 경력이나 인간성, 국적 등 과학자 개인에 대한 판단, 즉 실험 결과를 만들어낸 사람을 얼마나 믿을 수 있는가를 고려하는 모습을 보인다. 어떤 실험이 올바른지 아닌지 결정을 내리는 데는 '과학적' 기준 외에도 '사회적' 요인이 개입되는 것이다. 특히 연구결과가 새로운 과학적 발견일 때는 올바른 답을 결정지을 인식적 기준이 부족하며, 따라서 사회적 요인이 더 결정적으로 작용할 수 밖에 없다.

6. 과학의 공간, 공간의 과학

오늘날 실험실 과학 연구는 19세기 후반처럼 시민 교육의 일부로 받아들여지지 않는다. 그렇다고 실험실의 순수연구가 자연스럽게 혁신으로 이어진다는 20세기 중엽의 신화도 더 이상 설득력이 없다.(p93)

7. 실험실이라는 사회, 사회라는 실험실

존스홉킨스대학의 초대총장 길먼은 실험실이라는 사회적 해법이 점점 보편화되는 경향을 다음과 같이 진단한 바 있다.

‘인간이 거주하는 세상은 인간 사회가 이런저런 실험을 하느라 바쁜 거대한 실험실입니다. 지구의 물리적 성질을 이해하기 위해 우리는 관찰하고 탐사하며 숙고해왔습니다. ... 사회조직에 대한 실험 역시 광대한 규모로도, 아주 작은 축도를 통해서도 시행해보고 있습니다. ... 그러나 유럽이 중세의 어둠에서 부상한 이래 대학이야말로 학문의 발전과 보급을 이끄는 가장 강력한 행위자 중 하나가 되었습니다.’(p113)

8. 동물실험

제 2부 과학자, 과학방법론, 과학 지식

1. 과학자 데카르트

2. 생리학자 데카르트

근대서양철학은 데카르트에 대한 각주라는 말이 있을 정도로 데카르트는 철학, 기하학, 기상학, 생리학, 해부학 등의 모든 지식에 해박했다. 데카르트가 지금 살아있다면 그는 큰 종합병원에서 CT나 PET 같은 스캔 기계를 책임지는 사람이 되었을 것이라는 논평이 있다. (p165)

3. 갈릴레오와 후원

갈릴레오가 메디치 궁정에서 ‘수학자 겸 철학자’ 직위를 받음에 따라 수학의 언어로 모델이 아닌 실제 자연 세계에 대해서 논할 자격을 부여받았다. 갈릴레오의 한마디 한마디는 모든 이들의 주목을 받게 되었다.

4. 과학과 법

사실, 증거와 같은 개념이 법률의 영역에서 과학의 영역으로 건너온 데는 영국의 자연철학자 프랜시스 베이컨의 역할이 결정적이었다. 그는 법률가로 활동하면서 법에서의 ‘사실’이라는 개념의 중요성을 인식하고, 이를 자연철학의 영역으로 옮겨왔다.

5. 백과전서

6. 과학적 발견: 과학의 발견을 바라보는 여러 시선

7. 패러다임

8. 객관성의 과학

객관성이라는 덕목이 과학활동에서 추구되어온 유일하고 절대적인 가치도 아니며, 역사적으로, 또 분야와 지역에 따라 과학자들이 지적 작업에서 추구하는 덕목들은 달라질 수 있다. 그럼에도 불구하고 객관성이라는 가치가 그동안 특히 강조되어온 까닭은, 그간의 지적활동에서 그것이 반영하고 있는 주관성, 즉 지식의 주체에 대한 공포가 다른 것들보다 더욱 강렬하고 근원적인 것으로 영향력을 발휘해왔기 때문일 것이다. 그러나 이러한 객관성 외에도 정확성, 정량성, 교육적 유용성 등 다양한 덕목들이 과학활동에서 추구될 수 있으며, 이렇게 보면 ‘과학=객관성’이라는 공식은 더 이상 성립되지 않는다. (p232-3)

9. 현상을 구제하기: 뒤양-과인 명제: 이론이나 가설의 참과 거짓은 증거에 의해서 결정될 수 없다.

저선량방사선의 인체영향에 대한 ??

LNT: 현상의 구제??

과학의 경우에 개별 가설이나 이론이 논박될 수는 없고, 가설과 이론의 체계 전체가 총체적으로 바뀌는 것만이 가능하다.

10. 암묵지

11. 과학자의 창의성