

‘과학 윤리’는

과학교육의 전공필수 과목

글 | 최경희 _ 이화여자대학교 과학교육과 교수 khchoi@ewha.ac.kr

과학은 여러 가지 측면으로 구성되어 있다. 전통적 과학철학자들은 과학의 구성요소로 과학지식, 과학적 방법, 과학자, 과학 및 사회를 제시하며, 현대의 과학철학자들은 이외에 기술적·경제적·윤리적·정치적 측면 등을 강조한다. 과학교육학자도 과학이 인식론적·윤리적·실용적 측면으로 이루어져 있다고 주장하며, 사회학자는 이와 같은 구성요소에 가치와 범법적 판단을 더하기도 한다.

윤리적 딜레마에 빠지기 쉬운 ‘과학’

과학의 윤리적 측면은 과학에 관한 현대적인 관점의 산물이다. 과학을 절대적 증거에 바탕을 둔, 그리고 논리적 절차를 따르는 학문으로 정의할 경우 윤리적 특성을 가정할 수 없다. 일반적으로 윤리학은 관습적 행위의 바탕이 되는 신념·태도·기준을 대상으로 하는 학문으로 정의해 왔다. 그런 신념·태도·기준이 사회마다 독특하기 때문에 사회적 관습과 그것을 대상으로 하는 윤리학은 사회마다 특이성을 나타낸다. 이에 비추어 과학의 윤리적 측면 또는 과학윤리는 공동의 목표를 추구하는 집단의 행동강령으로 정의할 수 있다.

과학은 가치중립적이고 객관적인 학문이 아니라 다양한 가치관이 개입된 주관적인 복합 학문이다. 특히 과학의 윤리적 측면은 과학적 속성의 다원성과 다양성을 그대로 나타내며, 과학과 관련

이 있는 윤리적 문제와 논란거리의 원인을 제공하거나 그 바탕이 된다.

과학의 윤리적 문제나 윤리적 딜레마에 빠지게 되는 상황을 구체적으로 제시하면 다음과 같다. 과학적 연구를 수행하고 발표하는 과정에서, 과학지식을 응용하거나 과학의 산물을 이용할 때, 연구·개발에 인간을 참여시키거나 동물을 이용할 때, 연구·개발의 결과를 응용함으로써 사회에 영향을 미칠 때, 사회나 집단이 과학에 대한 태도와 활동을 결정할 때 등이다.

이와 같이 과학의 윤리적 문제는 과학의 사회적 속성에서 비롯된다. 과학은 사회적·정치적 상황에서 일어나며, 일정한 의무와 역할을 해야 하는 협동적·사회적 활동이다. 특히, 사회적·윤리적·경제적·정치적 결과를 수반하는 과학적 연구를 수행할 때는 과학자와 사회 사이에 상호작용이 활발히 일어나며, 그 과정에서 일정한 규범을 따르지 못할 경우 윤리적 문제가 생겨난다. 과학의 윤리적 특성은 과학의 본성에 대한 견해의 차이에서 비롯되며, 과학의 의미·목적 등을 과학자마다 다르게 해석하는 근원이 된다.

과학은 윤리적 특성 지닌 사회제도

과학의 본성과 그것이 인간에 영향을 미치는 과정과 상황을 제대로 파악하기 위해서는 과학의 윤리적 특성과 윤리학도 잘 이해해야 한다. 과학의 윤리적 특성을 배우지 않은 학생일수록 비윤리적

행동을 하는 경향이 높다고 한다. 과학의 윤리적 특성에 관한 수업을 받지 않은 학생들은 학교에서 실험보고서를 작성할 때도 자료를 쉽게 바꾼다고 한다. 윤리학은 윤리적 행동을 이해·분석·평가·안내하는 바탕을 제공한다. 윤리학 이론은 과학을 이루는 윤리적 특성의 이해에 필요한 공통 언어를 제공하고, 사고방식에 영향을 미치며, 전통을 이끌고 평가하고, 과학·기술·환경과 관련이 있는 문제의 원인이 된다.

한편, 연구 과정이나 결과 활용에서 윤리적 문제가 발생할 수 있다는 것은 과학의 윤리적 특성을 각급 학교 과학교육의 대상에 포함시켜야 함을 시사하기도 한다. 어떤 과학자들은 학생들에게 과학의 윤리적 특성이나 윤리학을 가르칠 필요가 없다고 생각하지만, 기본적으로 과학은 윤리적 특성을 지닌 사회적 조직이며 제도이다. 그리고 과학자라고 해서 또는 과학교사라고 해서 과학의 윤리적 측면을 가르칠 수 있는 것은 아니다.

과학의 윤리적 측면을 효율적으로 가르치고 학습시키기 위해서는 형식적 교육방법이 적절하다. 학생들이 21세기의 고도로 전문화된 사회를 원만히 살아가기 위해서는 도덕적 추리력과 과학에 대한 올바른 태도, 그리고 윤리적 가치관을 가져야 하는데, 그런 것들의 함양에도 비형식적 교육보다 형식적인 교육이 더 효과적이다.

학생들은 자료를 분석하고, 관찰·측정·실험하고, 가설을 설정하는 등의 연구 방법과 아울러 윤리적 준거를 따르는 연구법도 공부할 필요가 있다. 그것은 학생들에게 과학적 연구의 모범을 보이거나 과학적 연구를 수행하는 과정을 직접 보여줌으로써 가르칠 수 있다. 과학의 윤리적 특성을 이해하기 위해서는 과학자들도 과학적 활동과 연구에서 따라야 할 행동규범을 숙지해야 한다.

토론과 협동학습 통한 윤리교육 필요


외국의 경우 과학의 윤리적 특성에 대한 교육은 다방면에서 이뤄지거나 강조되고 있다. 각급 학교에서는 과학교육의 목적으로 의사결정력의 함양을 강조하며, 생명공학과 그로부터 야기되는 법적·사회적·윤리적·도덕적 문제를 중요시해야 한다는 주장도 대두되고 있다. 또한 대학교에서는 생명윤리를 새로운 교과로 설정하고 있을 뿐만 아니라 전통적 과학철학으로는 해결하지 못하는 현대의 환경문제를 다룰 대안으로 제시된 환경윤리와 과학자들이 연구를 수행할 때 제기되는 윤리적인 문제를 과학과 관련이 있는 각종 프로그램에 포함시키고 있다. 특히 과학자 및 과학적 연구와 관련되어 있는 윤리적 문제는 고등학교의 과학 교수-학습 자료에도

포함되어 있다.

중등학교 과학교육과정에 윤리적·도덕적 문제를 포함시켜야 한다는 주장은 미국과학진흥협회의 '과학소양표준기표'에도 잘 나타나 있다. 과학소양표준기표에서는 학생들이 이해해야 할 과학의 요소로 과학의 조직, 사회적 구조, 학문적·제도적 특성, 윤리적 측면, 그리고 과학자 역할의 다섯 가지 차원을 제시한다. 이 보고서는 또 ①인간을 대상으로 하는 연구에서는 그가 연구의 대상자가 되거나 그 과정에 참여함으로써 얻을 수 있는 이익 또는 피해에 관하여 충분히 이해하고 참여를 거부할 수 있는 권한이 있음을 주지시키고 ②과학자는 공동연구자·학생·이웃·사회에 알리지 않고 그들의 건강이나 재산에 영향을 미치는 연구를 수행해서는 안 되며 ③동물 을 조심스럽게 다루어야 한다는 등의 도덕적 원리의 중요성을 역설한다.

과학의 윤리적 특성에 관한 교수-학습은 전통적인 과학 교수-학습과 여러 면에서 다르다. 전반적으로 윤리적 과제의 교수-학습은 학생들이 그들의 삶에 영향을 미치는 과학과 관련이 있는 문제를 진술할 권리가 있다는 원리를 근간으로 수행해야 효과적이고 실제적이다. 교사는 학생들이 이런 권리를 행사할 기회를 제공할 수 있는 수업을 실시해야 한다.

과학의 윤리적 특성을 효과적으로 교수하기 위해서는 교사는 최소한 세 가지 조건을 만족시켜야 하거나 그럴 수 있는 자질을 가지고 있어야 한다. 첫째, 자료를 충분히 수집할 수 있는 문제를 선정하고, 선정한 문제를 명료하게 정의하며, 주제와 관련이 있는 과학은 물론이고 다른 분야의 지식도 잘 이해하고 있어야 한다. 둘째, 해석·분석·논증·비판·의사결정 등이 이루어질 수 있는 전략을 이용한다. 셋째, 윤리적 분석에는 문제와 관련이 있는 윤리적 개념을 활용한다.

윤리적 특성 교수-학습 방법으로는 토의법과 협동학습법이 효과적이다. "원자력 발전소는 전력의 수요가 많은 도시 근교에 세우는 것이 옳은가"와 같은 질문처럼 양도논법으로 진술할 수 있는 사회적 문제를 해결하거나 도덕적 진퇴양난을 벗어나기 위한 활동에서는 대개 4~5명의 집단토의가 바람직하다. 사회적 모순 및 상호작용과 관련이 있는 도덕성도 집단토의를 통해서 기를 수 있다. 



글쓴이는 이화여자대학교 과학교육과 졸업 후 동대학원에서 석사학위를 미국 템플대학교에서 박사학위를 받았다.