

과학에 관한 인식론과 커뮤니케이션 이해를 통한 환경교육의 탐색

황세영 英 University of Bath 교육학 박사과정

◆ 목 차

I. 서론	II. 연구의 개요 및 방법론
III. 과학기술과 환경의 인식론적 토대	IV. 환경/위험 커뮤니케이션 사례연구와 교육적 시사점
V. 결론	

요 약

본 연구는 환경문제와 이슈에 대해 무엇을 어떻게 가르치고 배워야 하는가에 대한 이론적 논의를 열고자 과학에 대한 새로운 인식론과 의사소통에 대한 논의를 정리하고 이를 환경교육에 적용할 수 있는 가능성을 탐색해 보았다. 우선 과학기술사회학과 환경사회학의 논의를 중심으로 복잡한 사회문화적 맥락에서 형성되는 현대 과학기술 지식의 특성, 과학의 불확실성과 위험성에 대한 문제제기를 통해 과학의 공적 가치와 민주적 의사결정의 방식의 필요성을 역설하였다. 이러한 과학에 대한 새로운 인식론은 새로운 형태의 의사소통을 위한 내용적 토대가 된다. 또한 환경, 위험 커뮤니케이션 전략의 최근 사례들에 대한 비판적 이해를 통해 의사소통의 방식에 대한 시사점들을 제안하였다. 마지막으로, 이러한 논의를 통해 환경교육과 관련하여 과학교육에서 참고할 수 있도록 교육과정 상의 원리와 교사의 역할을 제시하였다.

I. 서론: 환경문제와 이슈에 대해 무엇을 어떻게 가르치고 배울 것인가?

우리는 흔히 환경문제의 심각성과 생태계의 위기에 대해 이야기하며 이러한 문제의 해결을 위해 전지구적으로 그리고 지역적으로 새로운 관점과 안목을 가지고 접근을 해야 한다고 말한다. 이러한 담론에서 ‘교육’은 늘 가장 최선의, 장기적인 접근방식으로 제시된다. 즉, 개개인이 친환경적인 행동을 생활화하며 사회 전체가 친환경적인 체제로 나아가기 위해서는 결국 교육을 통해 근본적인 사고의 전환을 이루어야 한다는 것이다.

환경교육은 이와 같은 사회적 요구를 통해 전개되어 온 측면이 강하다. 지금 학교와 사회단체 등에서 이루어지는 환경교육은 80년대 이후 태동된 환경운동과 환경, 생태론의 발전 그리고 이에 대한 제도적, 정책적 흡수과정을 통해 구체적인 교육의 내용과 방식의 맥락이 구성되었다고 볼 수 있다. 예를 들면, 초기의 ‘오염’ 중심 교육에서 ‘체험’과 ‘참여’ 지향적 교육에 대한 관심과 관점의 전환은 환경문제의 해결을 위해서는 단지 오염을 과학기술적 방식을 통해 효과적으로 처리하는 것을 넘어서서 자연을 대하는 인간 감성의 회복과 민주주의적 가치와 절차를 통한 합리적 의사결정의 필요성에 대한 논의의 발전에 힘입은 바 크다. 그렇다면 현재의 환경교육 이론과 실천은 우리 사회 그리고 전지구적으로 직면하고 있는 환경문제와 이슈에 대한 학문적, 실제적 지식에 충분히 근거하고 있는가? 즉, 환경문제와 이슈에 대해 무엇을 어떻게 가르치고 배워야 하는가에 대한 이론적 논의는 어떤 교육학적 근거를 바탕으로 이루어지고 있는가? 또한 이는 현장의 실천과 어떤 관련성을 맺고 있는가? 본 연구는 이러한 질문을 통해 환경교육의 이론과 실천을 잇는 논의를 시작하고자 한다.

학교에서 이루어지는 환경모습의 형태와 모습은 다양하다. 오랫동안 학교에서 가르쳐 온 다른 교과과목과 달리 중고등학교에서 선택과목으로 도입된 ‘환경’ 과목을 제외하고는 뚜렷한 교육과정과 교수실천 방법이 부족한 상황에서, 환경교육에 남다른 관심을 가지고 있는 현장 교사들에 의해 독창적이고 효과적인 환경교육의 실험이 이루어지고 있다고 할 수 있다. 하지만 풍부한 현장실천사례에 비해 이에 대한 교육적 의의와 가치를 비판적으로 분석하려는 이론적 노력이 부족했던 것이 사실이다. 본 연구는 이러한 공백을 이해하고 메울 가능성을 탐색함에 있어, 과학과 환경의 관계에 대한 이론적 논의를 핵심으로 삼고자 한다. 구체적으로 본 연구에서는 환경교육에서 그 동안 상대적으로 이론적 논의가 부족했던 현대 과학기술과 환경, 지속가능한 발전 이슈와의 관계를 다룬다. 이미 과학철학, 과학기술사회학 등 학문 분야에서는 과학과 과학지식의 사회적 연관성에 관한 비판적 분석을 통해 현대 과학기술의 불확실성과 위험성, 특히 그로 인해 환경에 미치는 영향, 나아가 과학의 중립성과 객관성이라는 주장이 갖는 허구성을 지적한다. 따라서 지금과 같이 과학기술이 폭발적인 속도로 발전하고 그 파급력에 대해 과학자 집단조차도 확신하지 못하는 상태에서 과학과 과학기술 연구과정에 대한 사회의 비판적인 감시와 과학의 공적 가치를 도

모하기 위한 사회적 논의와 의사결정 과정이 중요함을 역설한다. 이를 환경이슈와 갈등, 환경관리, 지속가능한 발전 등 환경교육의 소재와 연관시키면 환경이슈 해결에 과학기술이 갖는 역할과 한계에 관한 합리적 의사소통, 의사결정, 참여의 과정과 절차의 개념과 실천이 교육과정의 핵심이 되어야 한다.

한편 환경교육에서는 이와 관련, 주로 과학기술중심적 가치와 생태중심적 가치라는 이분법적 환경론에 근거하여 현 사회의 지나친 과학기술지향성을 반성하고 생태중심적 사고가 현대 문명과 현대인의 가치 전환에 기여하는 실천적 측면에 주목한다. 이와 같이 친환경적 태도와 행동이라는 환경교육 상의 목표가 갖는 교육적 효과에도 불구하고 지금 학교 환경교육 현장의 몇몇 단면들은 현대 과학기술에 관한 앞선 이론적 논의들이 교육적으로 활용될 필요성을 시사하는 듯하다. 다음 사례들은 환경문제와 이슈에 대한 의사소통 과정에 있어서 과학지식의 역할의 중요성을 드러내는 동시에 실제 이를 수업에 도입하는 과정에서 교사가 직면하는 어려움들을 잘 나타낸다.¹⁾

“그걸 [환경이슈 수업] 계속 연구를 해 보긴 해야 할 것 같아요. 교사가 학생들에게 할 수 있는 거는, 어떻게 [학생들이] 자기의 가치를 표면화시키는가, 상대방의 가치를 볼 수 있는가 까지가 교사의 역할이고, 그 이후에 대해서는 교사의 개입을 막잖아요. 왜냐하면, 사회 전체의 문화가 그런 [보전보다는 개발이 우선이라는 시각] 가능성으로 흘러가 버리면, 우리 아이들은 그거에 영향을 더 많이 받죠. 당연히, [...] 수업을 하면서 문제점이라고 느끼니까, 잘 안되니까... 나는 뭔가 복선을 깔고 쉽게 넘어갈 수 없는 장치들을 충분히 심어놨다고 생각했는데 애들은 가볍게 뛰어 넘더라구요. 별 고민 없이. 아니면 굉장히 중도적인 입장을 취하죠. 이것저것 대중 뭉뚱거리는.”

“환경동아리 같은 게 지금 현재 학생들에게 별로 긍정적인 이미지가 아니예요. 환경 그러면 애들은 오히려 싫어하는 게, 하기 싫은 일을 해야 하는 마치 도덕교과서 같은 것, 이런 식이거든요. [...] 난 아름답고 예쁜 게 좋은데, 그게 환경에 안 좋기 때문에 다 희생하고 살건가, 그것도 아니잖아요. 그런 가치가 충돌할 때 조금이라도 환경으로 고려해서..., 근데 환경이 최우선이 되면 지금 애들이 생각하는 것처럼 너무 부정적인 게 되요. 분명히 어느 선에서 타협을 할 수밖에 없는 거죠. [...] 저는 환경교육이 특별한 주제를 가르치는 게 아니라 태도[에 관한 것]이라고 봐요. 신문에 나오는 [과학, 환경 이슈에 대해] 의심을 품어보는 것. [...]”

“[환경이슈 수업을 할 때] 나는 그렇게 [학생들의 의사결정에 맡기도록] 하려고 해도 애들이 벌써 환경선생님은 환경주의자다, 그렇게 이해를 하고 있는 것 같아요. 그래서 애들한테 아직 제대로 의사소통이 잘 안 되나 봐요.”

“과학 선생님들이 유전자조작 관련해서 의사결정 수업하는 걸 보면 내가 너무 작게 생각한다는 느낌이 들어요. [...] [논문조작, 생명윤리관련해서] 새만금 같은 문제라면 나중에 어떤 영향이 있을 것 같다는 얘기를 다른 나라의 예시를 통해서 알려 줄 수가 있는 건데, 이거는 처음이잖아요. 만약에 이걸 수업을 한다면 지금의 현상에 대한 객관

1) 여기에 인용된 예들은 연구과정에서 수행된 교사 인터뷰에서 발췌한 것이다.

적인 자료가 있어야 되는데, 그게 없고. 애들이 의사결정을 할 수 있는 그런 게 있을 텐데, 생각은 많은데...”

이와 같이 실제 교육 현장에서 교사들이 느끼는 어려움들을 통해 다음과 같은 교육적 이슈를 제기할 수 있다.

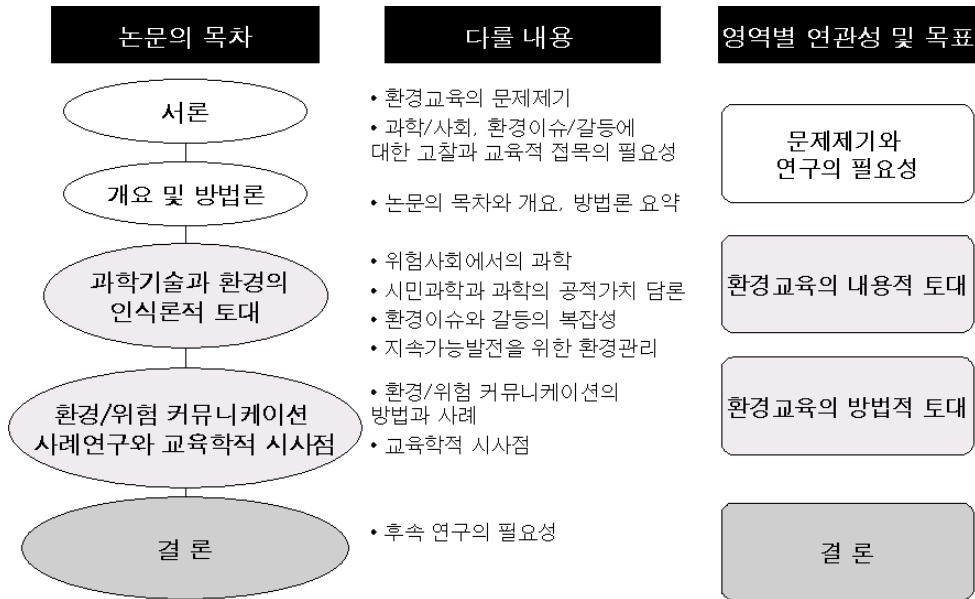
- ▶ 환경문제와 이슈에 관여하는 과학지식의 복잡성과 불확실성
- ▶ 친환경적 가치와 과학지식의 연관성
- ▶ 교사의 중립성
- ▶ 친환경적 가치와 윤리교육에 대한 부정적 인식

이러한 이슈에 대해 교육학적 접근을 모색하기 위한 방안으로 본 연구는 환경문제와 이슈를 구성하는 지식의 특성을 인식론적 측면에서 분석하고, 이를 바탕으로 최근 논의되고 있는 환경, 위험 커뮤니케이션 사례분석을 통해 의사소통과 참여를 기반으로 하는 환경교육적 접근에 대해 논의하고자 한다.

Ⅱ. 연구의 개요 및 방법론

1. 개요

연구의 목차와 개요는 표1에 요약한 바와 같이, 3장에서는 현대 과학기술에 대한 이론적 논의의 성과를 정리하고, 4장에서는 최근 환경과 위험 커뮤니케이션에서 나타나는 의사소통 전략을 점검하고 교육과의 관련성을 살펴본다.



〈표 1〉 논문의 목차와 개요

구체적으로 3장에서는 과학기술 사회학, 환경사회학, 과학철학 등 현대 과학기술의 특성과 사회적 연관성을 연구하는 제반 학문의 최근 논의들을 정리함으로써 과학 연구가 더 이상 과학자 집단의 지식의 전유물이 아님을, 과학기술 연구 과정 제반에 걸쳐 대중의 이해와 참여를 증진시킴으로써 과학의 공적 가치에 대한 사회적 논의와 의사결정 구조가 중요함을 강조할 것이다. 이를 토대로 환경이슈와 갈등을 다루는데 있어서 과학기술이 갖는 역할과 한계, 사회적 의사소통과 합의의 중요성에 대해 논의하고, 끝으로 지속가능한 발전이라는 새로운 환경담론이 노정하는 인식론적 전환의 중요성을 살펴볼 것이다.

이러한 이론적 토대는 그렇다면, 어떠한 그리고 어떻게 사회적 의사소통 구조가 확립될 수 있을 것인가에 대한 4장의 논의를 가능케 한다. 구체적으로는 환경, 위험을 키워드로 하는 현대과학의 특성과 그 사회적 맥락과 영향력에 대한 커뮤니케이션 전략의 사례를 살펴보고 그 가능성과 한계에 대해 분석할 것이다. 또한 이러한 전략이 교육과 맺는 관련성을 점검함으로써 환경교육학의 과제에 대한 논의의 기초로 삼고자 한다. 또한 교사들이 환경문제와 이슈에 대해 다룰 때, 특히 과학과 관련하여 어떤 지식과 교수방법을 택할 것인가를 구상하는 데 있어서 교사 스스로 점검해야 할 질문들을 탐색해 본다.

2. 연구의 성격과 한계

앞서 간략히 연구의 내용을 소개했듯이, 본 연구는 기본적으로 현대 과학기술에 관한 이

론적 논의를 정리하고, 이를 바탕으로 환경교육에서 다루어야 할 핵심적인 가치와 내용에 대한 교육학적 논의를 전개하고자 한다. 따라서 주로 과학기술사회학, 과학철학, 교육학, 과학교육학, 환경교육학 등 학문들의 이론적 성과에 주목하고자 하며, 이러한 이론의 실천적 적용을 모색하기 위한 개념적, 탐색적 연구의 성격을 지닌다. 또한 이론적 분석과 함께 대중의 과학이해와 참여를 증진시키기 위한 프로젝트의 사례, 커뮤니케이션 전략의 새로운 사례, 영국 과학교육의 사례들을 비판적으로 고찰함으로써 우리가 현실에 적용하고자 할 때 미리 논의되어야 할 핵심적인 과제들을 인식하고자 한다. 마지막으로, 교사들을 위한 가이드라인을 제시하는 데 있어서 교과서나 요리책에서와 같이 어떤 질문에 대한 한 가지 정석이 있다고 가정하기보다는 이론적 논의가 주는 핵심적 함의를 중심으로 교사들이 스스로 질문을 통해 관여하고 개발할 수 있는 원칙들을 제공하는 열린 방식을 취한다. 따라서 본 연구는 구체적인 교수학습 내용이나 전략을 제시하는 데는 한계가 있다. 그러나 이러한 이론적, 원칙적 접근에 대한 폭넓은 이해와 공유를 통해 앞으로 더 다양하고 창의적인 환경교육의 실천을 가꾸는데 기여하고자 한다.

Ⅲ. 과학기술과 환경의 인식론적 토대

이 장에서는 과학기술사회학과 환경사회학의 논의를 중심으로 과학기술과 환경에 대한 인간의 인식과 이해에 대한 담론들을 살펴본다. 복잡한 사회문화적 맥락에서 형성되는 현대 과학기술 지식의 특성, 특히 과학의 불확실성과 위험성에 대한 논의는 근본적으로 과학의 중립성과 객관성이라는 보편적인 믿음에 의문을 제기하며, ‘좋은 과학’이 무엇인가라는 질문을 가능케 함으로써 과학의 공적 가치에 대한 사회적 논의와 민주적 의사결정의 필요성에 대한 정당성을 부여한다. 또한 환경이슈와 갈등을 해결하는 데 있어서 과학기술의 역할과 한계에 대한 인식과 의사소통과 참여를 고려하는 방식에 대한 논의의 발전은 지속가능한 발전이라는 전지구적 의제 앞에 새로운 인식론과 접근법의 필요성을 노정한다.

1. 위험사회에서의 과학

현대 사회의 위험(risk)에 대한 사회학적 분석은 독일의 사회학자 울리히 벡(Ulrich Beck, 1992)이 최초로 제안한 ‘위험 사회 (Risk society)’라는 개념틀에서 비롯되었다. 벡은 현대를 살아가는 대중들은 과학기술의 무제한적 발전, 자본주의의 무한욕망적 자본축적의 궤도 속에서 한편으로는 풍요를 누리면서 다른 한편으로는 숭한 사회적 위험에 노출돼 있다고 지적한다. 과거 체르노빌 원자력 사고가 초래한 ‘환경재앙’은 이러한 위험의 대표적인 사례라 할 수 있다. 또한 최근 생명공학기술의 발전으로 인한 생명복제, 인간복제 가능성은 인간의 행위, 즉 과학기술과 관련된 행위가 배태하는 불확실성의 극단적 사례

를 보여주며, 또한 위험의 파급력에 대한 인간의 인지능력에 대한 회의와 의문을 낳는다. 그리고 과학기술에 대한 대중의 부정적인 인식과 태도에도 결정적인 영향을 주는데, 영국의 광우병 파동에서 볼 수 있듯이 정부와 과학자 집단의 잘못된 대응은 과학기술의 권위에 대한 ‘신뢰의 위기’ (House of Lords, 2000)를 몰고 올 수도 있다.

그렇다면 어떻게 위험을 진단하고 관리할 수 있을까? 래쉬(Lash, 2000)는 위험에 대한 진단을 ‘확정적 판단(determinate judgement)’과 ‘성찰적 판단(reflexive judgement)’이라는 두 범주로 나누고, 후기 고도 산업사회에서의 위험은 그 자체에 내재한 불확실성과 불확정성 때문에 ‘객관성’을 바탕으로 하는 확정적 판단이 불가능하다고 주장한다. 즉, 우리는 위험의 불확실성과 불확정성을 인지하고 줄이는 데 과학적 지식이 기여하리라고 기대하지만 실제로 새로운 과학지식은 새로운 위험들의 근원이 되므로, 위험의 진단과 관리에 이루어지는 판단은 늘 성찰적 성격을 가질 수밖에 없다. 마찬가지로 벡(Beck, 2000)은 위험은 우리가 해서는 안 될 일에 대해서만 알려줄 뿐, 무엇을 해야 하는가에 대해서는 알려주지 않는다는 점을 경고한다. 따라서 위험에 대한 객관적 대처가 불가능하다는 인식하에, 인간의 인식의 한계를 인정하는 새로운 패러다임-이른바 ‘성찰적 근대화’-을 바탕으로 하는 인식론을 추구해야 한다는 것이다.

이와 같이 위험에 대한 사회학적 논의는 과학의 불확실성에 대한 보다 적극적인 인식을 요구한다. 펀토위츠와 라베츠(Funtowicz & Ravetz, 1992)는 전통적인 인식을 벗어나는 이러한 과학의 범주를 탈정상과학(post-normal science)라고 부르며, 전형적인 특성으로서 사실의 불확실성, 가치들 사이의 경쟁, 높은 수위의 위험, 시급한 결정의 요구 등을 지적한다. 이러한 탈정상과학의 상황에서는 과학적 자료에 대한 평가가 전문가에게만 맡겨지지 않는데, 불확실성 하에서는 전문가 역시 아마추어이기 때문이다. 따라서 여기에는 과학의 실행, 사실, 참여자의 범위가 ‘확장’되고 그 동안 과학에서 문제제되지 않았던 부분들이 대중적, 사회적 논의의 영역에 포섭된다는 것을 의미한다.

과학의 불확실성에 대한 적극적인 인식과 과학의 실행에 대한 사회적 관여의 필요성은 전통적인 과학의 규범에 대한 비판적 접근과 새로운 규범의 구성을 요구한다. 제도주의 과학사회학을 정립한 학자로 잘 알려진 머턴(Merton, 1942)은 과학을 합리적인 규범이 지배하는 과학자사회의 합리적 산물로 파악하고, 과학 활동이라는 사회적 제도는 과학자들을 구속하는 가치와 규범들로 이루어진 ‘과학적 에토스(The Ethos of Science)’에 의해 실행된다고 주장했다. 그는 과학의 제도적 목적은 증명된 지식을 확장해 나가는 것으로 가정하고, 이를 달성하기 위해 요구되는 네 가지 규범(이른바 ‘CUDOS’)을 제시했다.

- ▶ 공유주의(Communalism)-모든 지식, 데이터, 실험설계 방식 등을 서로 공유해야 할 책임이 있다.
- ▶ 보편주의(Universalism)-과학의 평가는 사회적 맥락이나 편견과 같은 외부의 영향을 받지 않으며 오직 과학적 성취에 의해서만 이루어진다.

- ▶ 무사무욕(Disinterestedness)-과학자는 오로지 진리만을 추구할 뿐, 사리사욕이나 정치성을 배제한다.
- ▶ 조직화된 회의주의(Organised Scepticism)-엄밀성과 충분한 근거를 통해 증명된 사실만을 받아들인다.

그러나 머턴이 제시한 과학의 규범은 실제 과학연구에서 지켜지지 않는다는 지적이 이후 꾸준히 제기되었다. 예를 들어, 미트로프(Mitroff, 1974)는 사례연구를 통해 과학자들이 머턴이 제시하는 규범과는 정반대되는 규범을 내면화하고 있음을 밝히고 있다. 이러한 비판의 조류 속에 1970년대에 들어와 영국의 에딘버러 대학을 중심으로 형성된 새로운 과학지식사회학(The sociology of scientific knowledge; SSK) 연구그룹은 과학지식에 부여되었던 특권적 인식론의 지위, 즉 과학지식은 여타의 지식과는 달리 사회화는 무관하게 발전한다는 관념을 거부하고 과학지식도 여타의 지식과 마찬가지로 사회적 산물임을 주장한다. 예를 들어, 콜린스(Collins, 2004)는 각기 다른 학파 사이에는 어떻게 하는 것이 공정한 실험방법이고, 어떻게 실험방법을 복제할 수 있을 것인가에 대한 합의가 이루어지기 거의 어렵다는 점을 지적한다. 더 나아가 멀케이(Mulkay, 1976)는 과학자들은 상황에 따라 다른 방식으로 규범이라는 ‘수사’를 적당히 이용할 뿐이며, 따라서 머턴의 규범은 과학자들이 준수해야 할 도덕적 코드와 같은 것이 아니라, ‘정당화의 언어’를 제공해 주는 일종의 ‘이데올로기’로 봐야 한다고 주장한다. 또한 자이먼(Ziman, 2000)은 과학연구의 산업화, 집단화, 효용성의 추구, 관료화라는 특성으로 집약되는 현대 과학연구의 탈아카데미적(Post-academic) 현상을 지적하면서 정부정책, 산업과 밀접하게 연관을 맺으며 이루어지는 현대 과학연구의 특성은 전통적인 과학과는 문화적, 인식론적인 측면에서 근본적인 차이가 있다고 본다.

요컨대, 이와 같은 사회학적, 과학지식사회학적 논의는 합리성과 계몽을 근간으로 하는 근대과학의 이상을 해체함으로써 위험사회로 특징되는 현대 기술사회에서 과학연구와 과학기술의 이용에 관한 새로운 사회적 논의를 열고자 한다. 이는 과학의 역할을 ‘시민’과 ‘대중’의 이해와 참여라는 측면에서 새로운 의사소통을 위한 개념의 틀을 짜고자 하는 시도로 발전했다.

2. 시민과학과 과학의 공적가치 담론

과학지식사회학의 발전은 과학의 특성을 합리성뿐만 아니라, 정당화의 기제, 환경문제를 초래하는 ‘위험’ 등 다양한 관점에서 바라볼 수 있게 해주었다. 그러나 이는 반드시 과학에 대한 부정적인 인식과 위험 사회의 미래에 대한 우울한 전망만을 낳지는 않는다. 울리히 벡의 용어로 말하자면, 이러한 자각은 오히려 ‘과학’과 ‘시민’의 요구 사이에 건설적인 ‘협상’의 토대를 마련할 수 있다.

최근 영국을 중심으로 한 ‘대중의 과학이해(Public understanding of science)’ 연구는 대중은 과학자집단과 같은 전문가들이 생산하는 과학지식을 수용하는 수동적 존재가 아니라 자신이 처한 맥락에 따라 지식을 새롭게 구성한다는 관점에서 과학과 대중의 새로운 관계를 모색한 바 있다. 특히 어윈(Irwin, 1995)은 시민의 요구와 관심에 부응할 뿐 아니라 시민 스스로에 의해 개발, 실행되는 과학이라는 관점에서 ‘시민과학(Citizen science)’의 발전과 그 의의를 조명한다. 그는 과학과 관련된 이전의 사회운동이 여전히 과학자와 시민의 불평등한 관계를 암시한 채 이루어진 시민을 ‘위한’ 과학 운동이었다면, 시민과학은 그러한 계몽적인 관점을 탈피한 ‘시민의 과학’이라는 점을 전제한다.²⁾

이러한 관점은 과학을 이해하는 방식의 다양성-즉 객관적 지식의 이해정도 뿐만 아니라 오해, 무지와 같은 소위 ‘비합리적’인 것도 모두 포함-을 인정해야 한다는 것을 의미한다.³⁾ 윈(Wynne, 1992a)의 일반인의 과학이해에 관한 사례연구는 이와 같이 일반 시민들이 과학을 이해하는 방식에 사회적 맥락과 정체성이 관여하는 바를 잘 드러낸다. 그는 방사성 오염물질의 토양오염의 원인을 둘러싼 영국 컴브리아 지방의 목양농들과 과학자들간의 불신과 대립의 과정과 원인을 추적하는 과정에서 비전문가인 목양농들이 자신들이 처한 사회적, 경제적 맥락에 비추어 오랫동안 경험으로 터득해 온 나름의 과학적 지식이 과학자들과 정부에서 주장한 공식적인 자료에 의문을 제기하고 오염의 원인을 밝히는 데 결정적인 기여를 했음에 주목한다. 전문가들은 양들의 습관과 국지적인 물리적 환경, 그리고 목양 활동과 의사결정에 대해 농부들이 가지고 있는 비공식적이지만 매우 폭넓은 전문 지식을 인식할 수 없었던 점에서 기인했다. 전문가들은 목양 농업이 관료적 모형과 문화적, 실천적 측면에서 양립할 수 없다는 것을 인식하지 못했다. 관료적 모형에서는 모든 것이 표준 규칙, 제어, 공식적 증거 등에 따라 결정된다고 가정하기 때문이다. 또한 사건의 전개과정에서 목양농들이 보인 과학에 대한 불신과 회의는 자신들의 사회적 정체성-즉, 정부와 과학연구 집단에 의존할 수밖에 없는 사회적 관계-에 따라 과학에 대한 인식이 구성된 산물로 이해될 수 있다.

이는 일반인의 비공식적 지식은 비합리적인 것으로 평가절하하고 전문가의 지식을 우위에 두는 전통적인 인식에서 벗어나 일반인의 ‘성찰 능력’(reflexive capability)에 새롭게 가치를 부여하는 것을 의미한다. 따라서 제도로서의 과학을 실행하는 절차상에서도

2) 물론 시민과학에 관한 논의는 여러 차원들이 존재하며, 아직 용어와 정의에 대해 합의가 이루어진 것은 아니라는 점도 지적되어야 할 것이다.(Clark & Illman, 2001) 따라서 본 논문에서 사용하는 시민과학이라는 용어는 영국의 사회학자인 어윈(Irwin, 1995)의 논의를 주요개념으로 삼는다.

3) 이러한 관점은 과학지식에 대한 대중의 무지에 대한 보다 적극적인 해석을 요구한다. 마이클(Michael, 1996)은 일반인을 대상으로 한 인터뷰 연구를 통해 무지의 담론을 일반인/전문가라는 정체성과 권력의 틀에서 해석한다. 일반인은 과학에 대한 무지를 설명하는데 있어 세 가지 특정 담론을 끌어들이는 것으로 나타났다. 즉, ‘비과학’ 담론은 일반인들의 과학의 권위에 대한 종속을, ‘내가 할 일이 아님’ 담론은 노동의 분업과 일반인/과학자간 협력적 관계를, ‘관심 없음’ 담론은 과학에 대한 도덕적, 정치적 도전을 각각 나타낸다는 것이다. 이는 일반인의 과학에 대한 무지를 단지 고정관념, 실수, 지식의 부족과 같은 틀에서 바라보기 보다는 일반인이라는 정체성과 과학이라는 권력 간에 맺어지는 담론적 관계의 형성에 주목해야 한다는 것을 시사한다.

과학의 목적이 무엇인가와 같은 질문을 통해 끊임없는 성찰이 요구된다는 것이다. 이 연구는 결론적으로 과학의 불확실성 앞에 전문가와 대중 사이의 협상을 허용해야 하고, 이러한 협상을 통해 ‘맥락적 지식’을 추구하는 가운데 지식이나 정보의 예측에 대한 서로 다른 문화, 집단 사이의 이해가 이루어질 수 있다는 점을 시사한다. 물론 이것이 과학자의 전문성에 대한 폄하나 대중의 과학적 인식 능력에 대한 과대포장을 가져와서는 안 된다. 그보다는 서로 상이한 인식론에 따라 과학지식을 구성하는 사회집단들 사이에 의사소통을 촉진하는 기제와 원칙에 대한 논의가 요구됨을 시사한다.

다시 시민과학에 대한 논의로 돌아오면, 그렇다면 대중은 어느 정도까지 과학과 관련된 의사결정에 참여할 수 있는가하는 질문을 던질 수 있다. 전통적인 공청회 방식과 위험 평가(risk assessment) 제도에 따른 의사결정 과정에 대중의 관심과 참여를 배제하는 기제가 작동한다고 주장한 스미스(Smith, 1988)의 지적은 대중의 참여를 위한 새로운 인식론과 원칙이 필요함을 의미한다.

사실 과학과 대중간의 의사소통의 기제를 촉진시키기 위한 노력은 그 동안에 많이 이루어졌다고 볼 수 있다.⁴⁾ 이 중에서 서구유럽을 중심으로 70년대 이후 전개된 ‘과학상점(Science store)’ 운동은 과학상점이라는 시민들에게 필요한 과학적 정보나 도움을 지원하는 매개체를 통해 시민권에 기초하여 대중과 과학을 ‘조정(mediation)’ 하는데 기여했다. 이는 주로 환경문제나 건강, 보건의슈, 주거환경, 제3세계 관련 이슈 등과 관련하여, 비상업적인 목적을 가진 환경단체나 노동조합, 여성운동단체 등에게 관련 이슈를 이해하고 해결하는 데 필요한 자원들을 제공하는 형태로 이루어졌다. 물론 그 의미와 성과에도 불구하고 과학상점을 통해 제공된 지식들이 공식적, 전문적 과학의 형태로 인정받기 힘들다는 점은 경쟁하는 지식들 간의 우위성과 정당성의 이슈를 다시 한 번 상기시킨다. 그러나 이는 역설적으로 과학이라는 제도가 사회적 압력의 흐름 속에 변화할 수 있는 가능성을 확인해 주는 것이기도 하다.(Irwin, 1995)

이러한 점에서 영국에서 대중의 이해와 참여 기제에 대한 보다 적극적인 고민의 흐름⁵⁾ 속에 탄생한 이른바 과학의 ‘공적 가치(Public value)’ 담론⁶⁾에 주목할 필요가 있다. 과

4) 물론 이러한 의사소통 기제에는 여러 가지 가정과 방법이 존재하며, 전통적으로는 과학의 대중화를 통해 대중의 이해를 증진시켜야 한다는 이른바 결핍 모형(Deficit model)에 기초한 과학의사소통이 주류를 이루었다. 논문에서는 논지의 전개상 이러한 역사적 흐름은 생략하고 보다 시민과학의 이상에 기초한 담론의 기술에 초점을 두기로 한다. 또한 과학/환경 의사소통의 중요성과 교육과의 관계에 대해서는 4장에서 상세히 다룰 것이다.

5) 영국의 과학기술부는 ‘Sciencewise programme’라는 프로젝트를 통해 과학기술 관련 정책개발 과정에서 대중의 참여를 증진하고 적극 반영하기 위한 노력들을 실행하고 있다. 예를 들어, NanoDialogues project는 나노테크놀로지의 발전 방향에 있어서 과학기술적 관심뿐만 아니라, 사회적, 문화적, 윤리적 측면까지 모두 고려하는 대중적, 공적 대화프로그램으로 이러한 논의의 결과를 과학자 사회와 정부정책에 적극 반영하는 것을 목표로 하고 있다.(출처: www.sciencewise.org.uk) 과학의 공적 가치담론은 이러한 추세 속에 과학발전의 가치와 목표를 새롭게 정립하기 위한 이론적 논의의 결과물이라고 할 수 있다.

6) 이에 대한 논의는 영국의 과학기술정책 연구집단인 DEMOS (www.demos.co.uk)의 최근 보고서(Wilsdon et al, 2005)를 참고하였다.

학의 공적 가치 담론은 과학기술의 영향력에 대한 사후 관리와 통제를 벗어나 과학기술 연구의 시작단계에서부터 ‘좋은 과학’이란 무엇인가에 대한 사회적 논의가 고려될 수 있는 가능성을 제시한다. 이는 근본적으로 과학기술 발전 담론에 있어서 결정론과 환원론에 대한 비판적 인식을 가정함으로써 가능하다. 과학기술 발전의 모든 측면이 경제성장이라는 경제학적 논의로 환원되는 경향에 의문을 제기하는 한 과학기술의 발전의 목적이 무엇인지에 대한 논의가 시작될 수 있기 때문이다. 따라서 “과학기술의 진보란 어떤 의미를 갖는가?”라는 질문에 답하는 데 있어 친과학 혹은 반과학이라는 극단적인 태도를 미리 취하기보다는, 어떤 우선순위, 질문, 가정을 택하느냐에 따라 과학기술이 가져다 줄 수 있는 결과는 달라질 수 있다는 것이다. 따라서 과학의 공적 가치담론은 기존의 위험 평가처럼 위험의 범주를 과학기술적인 것으로 한정하고 이의 정량적인 측정과 통제를 통해 단지 과학기술이 내포하는 위험을 감시, 평가하는 것에서 벗어나 과학기술의 개발 과정 자체에서부터 다음과 같이 새로운 질문을 던짐으로써 과학기술 개발의 총체적 과정에 있어서 사회적 협상과 교섭의 가능성을 열고자 한다.

- ▶ 왜 이 기술이어야 하는가? 대안은 없는가?
- ▶ 누가 필요로 하는가? 누구에 의해 통제되는가? 누가 이익을 얻는가?
- ▶ 신뢰할 수 있는가? 나와 우리 가족에게 어떤 의미를 갖는가?
- ▶ 환경을 개선하는데 도움이 되는가? 개발도상국가에는 어떤 영향을 주는가?

이러한 질문들은 과학기술의 영향과 결과가 아닌 개발의 궤적과 방향을 설정하는데 초점을 둠으로써 예측과 통제의 언어가 아닌 과학의 비전과 목적에 관한 공적 토론의 장을 열어 준다. 물론 이러한 대중 참여 방식에 대해 과학은 과학자체로 존재한다는 과학주의적 입장을 고수하는 과학자집단의 반발도 예측 가능하다. 과학주의는 과학연구가 과학자의 순수한 호기심에 의해 비롯되며 그 과정은 과학이라는 학문적 객관성과 엄격성을 통해 이루어지므로 비전문가가 과학연구의 실천에 간섭해서는 안 된다는 논리로 구성된다. 그러나 앞서 이미 지적했듯이, 실제로는 가장 기초적인 과학연구에 있어서도 제도적 구조, 연구결과에 대한 기대, 펀딩 기회 등의 요소가 개입되며, 과학연구는 이미 오랫동안 사회의 요청에 복무하는 사명과 임무를 통해 발전해 왔음이 지적되어야 할 것이다.(예. 1930-40년대 분자생물학 연구; Kay, 1998) 또한 과학적 지식은 전문가만이 제대로 이해할 수 있다는 전문가주의는 과학기술과 관련된 사회적 논란의 과정에서 나타나는 대중의 과학, 과학자에 대한 불신과 회의적인 태도를 단지 과학에 대한 ‘무지’의 탓으로 돌리려는 과학자 집단이 즐겨 사용하는 수사적 장치임이 담론분석 연구를 통해 드러난 바 있다.(Cook et al, 2004)

이에 반해 과학의 공적가치담론은 과학연구라는 실천의 장에서 과학자 스스로 과학의 목표와 가치에 대해 숙고하고 다른 사회집단과 적극적으로 의사소통에 임하며, 연구의 절차

와 과정에 있어서 반성적인 역량을 기르고자 하는 새로운 ‘책임’의 문화가 필요함을 역설하는 것이다.

3. 환경갈등해결에 있어서 과학의 역할

환경갈등 상황에서 각 이해집단은 서로 다른 과학적 근거를 내세우며, 이를 객관적으로 분석하여 합리적 의사소통을 이끌어내기란 쉽지 않다. 서희석(1999)은 환경갈등의 원인에 대한 본질적인 토론이 시작되기 위해서는 많은 환경갈등 문제가 사실은 위험의 문제와 관련되어 있고, 과학이 위험의 요소와 인과관계를 밝히는데 어떠한 역할을 할 수 있는지에 대한 논의가 선행되어야 한다고 주장한다. 즉, 환경문제에 대한 불확실성이 높을 때, 그리고 불확실성의 해결 대안이 갈등당사자간에 합의가 이루어지기 어려운 경우, 갈등이 가중된다는 것인데, 이는 <표 2>에서 네 번째에 해당되는 것으로, 많은 환경갈등이 이에 속한다고 볼 수 있다.

		지식	
		확실	불확실
합의	완전합의	문제: 기술적 해결: 계산	문제: 정보 해결: 조사연구
	의견불일치	문제: 합의도출 해결: 강제, 토론	문제: 지식과 합의 해결: ?

<표 2> 위험의 4가지 유형

그런데 이미 위에서 지적한 바와 같이 과학기술의 연구의 과정과 결과는 결코 객관적이지 않으며, 사회정치적 맥락을 벗어나 생각할 수 없다. 환경갈등 상황에서 과학과 과학기술은 주로 상반된 입장을 지지/반대하는 모든 경우에 이용되며, 모든 갈등 당사자들은 가능한 많은 과학적 자료를 인용함으로써 자신들의 입장을 뒷받침하고자 한다. 따라서 환경갈등을 해결하는 데 있어서 과학의 역할은 한계를 이미 노정하고 있으며, 갈등 당사자간의 합의가 무엇보다 중요하게 된다. 그런데 합의의 과정에 있어서도 과학기술의 전문성에 대한 힘의 불균형으로 인해 갈등 당사자들이 공평한 입장에서 협상에 임할 수 없게 되는 상황이 발생할 수 있다. 예를 들어 정부와 사업 당사자들은 시민단체나 일반대중에 비해 자신의 관점을 뒷받침할 만한 과학기술적 전문성을 쉽게 확보할 가능성이 높다. 이럴 경우, 불리한 입장에 놓여 있는 갈등당사자가 추천하는 제3의 전문가 집단으로 하여금 공평한 조

정자의 역할을 맡기는 방법이 제시된다.

이와 같이 환경갈등 상황에서 각 이해 당사자들은 자신의 입장을 뒷받침해 줄만한 과학적 근거에 의존하는데, 이 과정에서 과학은 사회적 맥락에 독립적인 객관적, 중립적 지식으로서의 ‘권위’를 부여받게 된다. 오자와(Ozawa, 1996)는 환경갈등의 이해당사자들이 과학에 부여하는 이상적 역할을 네 가지로 분류하고, 이러한 이상적인 과학의 개념화는 실제 환경갈등 상황에 적합하지 않음을 지적한다.

첫째는 ‘발견자’로서의 과학의 역할로, 예를 들면, CFC(일명 프레온 가스)와 오존층 파괴와의 상관관계에 대한 과학적 ‘발견’은 순수한 과학자의 연구물로서 결과적으로 환경갈등을 해결하는 데 결정적인 기여를 했다고 주장할 수 있다. 그러나 실제로 거의 모든 상황에서 과학적 지식은 갈등의 초기단계, 혹은 갈등이 일어나기 이전에 발견자의 역할을 수행하며, 이후에는 어느 입장에서 누구에 의해 연구과제가 수행되었느냐와 같은 사회정치적 맥락의 영향을 받을 수밖에 없다는 반론이 제기될 수 있다.

둘째는 책무성의 기제로서의 과학의 역할로 주로 환경이나 위생과 관련된 정부규제와 조치를 입안하는 과정에서 기술적 합리성을 뒷받침하는 근거로써 과학적 지식이 갖는 위상을 의미한다. 그러나 물리적 조건과 가능한 조치들에 대한 과학자들의 제한된 해석에 의존한 의사결정으로는 완벽한 규제가 이루어질 수 없음이 지적될 수 있다.

셋째, 의사결정자들은 자신의 논리를 옹호하는 합리적인 근거로서 즉, ‘방패’로써 과학의 역할에 권위를 부여한다. 그러나 과학적 근거에 의해 대안을 채택한다는 합리적 의사결정은 환상이며, 실제로는 정치적 이해관계에 따라 입맛에 맞는 과학적 근거만을 내세울 수도 있다는 문제가 제기될 수 있다.

마지막으로 설득의 도구로서 과학은 그 권위를 인정받는다. 중세 시대에 종교가 절대적 권위를 부여받았듯이 현대 사회에서는 과학이 의사결정의 타당성에 대한 정치적 지지를 받는데 이용될 수 있다는 것이다. 예를 들어 담배회사는 담배의 위해성을 뒷받침하는 연구에 대한 데이터, 연구가설, 분석과 해석 등 전 과정에 있어서 의문을 제기함으로써 연구결과의 신빙성에 흠집을 내고자 할 것이다. 이와 같이 갈등상황에서 과학에 부여되는 ‘이상적’ 역할들은 실제로는 과학과 정치가 분리될 수 없음을 역설적으로 드러낸다고 할 수 있다.

이와 함께 과학적 진보는 과학자들 사이의 일시적 합의라는 틀로 바라보아야 한다는 토마스 쿤의 과학철학적 관점에서 보면 어떤 변수를 어떤 가정 하에 어떤 정의와 개념틀에 한정짓느냐에 따라 과학적 방법론은 불확실성과 불확정성을 수반할 수밖에 없다는 점 역시 지적될 수 있다. 그렇다면 환경갈등 상황에서 과학이 할 수 있는 역할을 재고하기 위해서는 어떤 대안적인 개념틀이 존재할까? 이 물음에 오자와는 ‘촉진자’로서의 과학의 역할을 제안한다. 즉, 환경갈등 상황에서 모든 이해당사자들이 자신의 입장에 맞는 과학적 근거를 제시하는 경우 갈등이 해결될 수 없고, 이슈화가 이루어지는 초기 단계에서부터 어떤 과학이 어떤 방식으로 채택되어야 하는지에 대한 당사자간의 합의를 통해 실마리를 마련해야 한다. 따라서 이 때 과학의 역할은 절대적 권위를 부여받은 이상화된 존재가 아닌, 협상

과 교섭을 촉진하는 매개체라는 개념으로 이해되어야 한다는 것이다. 이는 앞선 절에서 지적했듯이 과학적 지식을 구성하는 사회적 맥락과 상이한 인식론에 대한 이해가 선행되어야 하며, 이를 바탕으로 사회적 합의를 이루기 위한 공적 대화가 필요하다는 점을 다시 한 번 상기시킨다.

4. 지속가능한 발전을 위한 환경관리와 학습

과학지식을 둘러싼 위험과 불확실성에 대한 인식은 과학지식이 정책결정에 이용되는 방식에 대한 새로운 논의를 낳았다. 윈 (Wynne, 1992b)은 사전예방의 원칙을 제안하면서 과학의 불확실성을 다음과 같이 4가지 범주로 나눈다.

- ▶ 위험: 시스템의 작동원리에 대해 알려져 있고, 다양한 결과에 대한 확률이 도출될 수 있다.
- ▶ 불확실성: 문제의 주요 변수와 요인은 분명하지만 다양한 결과에 대한 확률이 확정될 수 없다.
- ▶ 무지: 임박한 상황에 대한 인지가 불가능하다. 예를 들어, 문제가 무엇인지 분명하지 않다.
- ▶ 불확정성: 인과관계가 분명하지 않고 이를 이해하는 것이 불가능하다.

이와 같이 과학과 과학기술에 대한 지식은 여러 수준에서 불확실성이 발견되고, 그 정도에 따라 사후 미치는 영향도 다를 것이므로, 정책 결정과정에서 이러한 불확실성을 철저히 고려하기 위해서는 사전예방의 원칙을 적용해야 한다는 것이다.

이와 같이 지속가능한 발전이라는 사회적 테제 앞에, 환경관리의 원칙은 기존의 과학기술에 의존한 오염의 방지와 관리에서 대중과의 의사소통, 대중의 의사결정예의 참여라는 새로운 패러다임으로 옮겨가고 있다.

이러한 인식론은 환경관리의 전 과정에 있어서 전문가, 정부, 대중 등 모든 참여 주체에 게 열린 의사소통이라는 화두를 던진다. 즉, 지속가능한 발전이라는 개념 자체가 환경적, 사회적, 경제적 관점에서 서로 다른 상충되는 미래를 제시한다는 점에서 환경관리의 접근과 방법은 한 가지 절대적으로 올바른 방식으로 구성될 수 없으며, 미래에 닥칠 위험에 대한 불확실성을 전제하 채 조심스럽게 이루어질 수밖에 없다. 따라서 어떠한 미래를 원하는가에 대한 답을 제시하는 과정에 있어서 모든 참여 주체들은 합리적인 의사소통을 통해 자신들의 입장이 근거하는 철학적, 인식론적 가정들을 비판적으로 점검하고, 여타의 다른 접근법들에 대해 배우고 이해할 수 있는 기회를 갖게 된다. 이러한 방식은 결국 환경관리의 전 과정을 단지 문제의 ‘관리’와 ‘해결’이 아닌 ‘의사소통’과 ‘학습’의 과정과 역량의 축적이라는 관점으로 재고해야 한다는 것을 의미한다.

이와 관련, 디독(Diduck, 1999)은 지역 사회의 자원과 환경관리에 대중이 적극적으로 참여하고 변화의 주체가 되기 위한 역량을 기르기 위해서는, 변화, 복잡성, 불확실성, 갈등이라는 환경관리의 네 가지 원천적 특성에 대한 비판적 인식이 필요하다고 주장한다. 구체적으로 이러한 네 가지 특성에 기반한 학습의 원리는 다음과 같다.

환경관리의 네 가지 특성	학습의 토대
변화	<ul style="list-style-type: none"> • 사회적 변화와 개혁에 대한 인식과 긍정적인 태도 • 스스로가 변화의 주체라는 인식 • 변화를 이끄는 정치 생태학적 틀에 대한 비판적 인식
복잡성	<ul style="list-style-type: none"> • 생물·물리학적 체계와 사회체계와의 복잡한 연관성 인식 • 환경관리의 상황적 복잡성을 구성하는 이해집단별 이익과 갈등에 대한 담론분석
불확실성	<ul style="list-style-type: none"> • 위험, 불확실성, 무지, 불확정성의 구분 • 불확실한 상황에 대한 대처, 문제해결능력 향상 • 모니터링 등 관리의 과정으로부터 배우는 ‘적응적 학습’
갈등	<ul style="list-style-type: none"> • 갈등의 인식론, 가치, 이익, 행동 범주 인식 • 당면한 갈등의 해결보다는 화해의 모색 • 협상과 중재를 통한 갈등상황의 긍정적 활용

〈표 3〉 대중의 환경관리 참여를 위한 학습의 토대

Ⅳ. 환경/위험 커뮤니케이션 사례연구와 교육적 시사점

3장에서 지적한 바와 같이 과학의 불확실성과 위험을 전제로 하는 인식론은 과학과 과학기술 관련 의사결정에 있어서 전문가/대중의 이분법을 벗어나는 새로운 형태의 의사소통을 위한 내용적 토대가 된다. 그렇다면, ‘어떻게’ 하면 그러한 의사소통이 실제로 가능할 것인가에 대한 논의를 이번 장의 핵심 주제로 삼는다. 이를 위해 환경, 위험 커뮤니케이션⁷⁾ 전략의 최근 사례들을 살펴보고, 바람직한 의사소통이란 무엇인가에 대한 근본적인 질문을 시작한다. 또한 커뮤니케이션 전략과 교육의 차이점과 유사점을 밝히는 일은 교육학의 과제와 재구성을 위한 논의를 하는 데 있어서 토대를 제공해 줄 것이다.

과학 커뮤니케이션(Science communication)은 전통적으로 과학의 ‘대중화’를 통해

7) 전통적인 커뮤니케이션 연구는 주로 대중매체가 환경이슈를 다루는 다양한 방식에 대한 분석을 통해 환경과 관련된 특정한 사실이나 관점이 두드러지거나 배제되는 등 환경이슈의 ‘사회적 구성’에 관심을 둔다.(예. Allenet a, 2000) 반면 이번 장에서는 이러한 대중매체의 커뮤니케이션 방식에 대한 관심보다는 정부 등 공공기관에서 환경이슈에 대한 대중의 관심을 높이고, 특히 친환경적인 행동양식과 관련된 홍보와 캠페인의 효과를 높이기 위해서 어떤 의사소통 전략을 개발해 왔는가에 중점을 둔다. 이를 통해 이후에 다룰 교육학적 쟁점 중에 특히 환경교육의 목적과 관련, 이러한 의사소통 전략과의 유사점과 차이점 분석을 통해 환경교육의 과제를 모색하는 기초로 삼고자 한다.

일반 대중들의 과학지식에 대한 접근도와 이해도를 높이는 것을 목표로 한다. 토마스와 듀란트(Tomas & Durant, 1987)는 대중의 과학에 대한 이해의 증진은 과학에 대한 긍정적인 태도와 지지의 기반이 되며, 결국 과학연구의 발전, 국가경제의 성장, 국력의 신장 등 경제적 이익을 도모할 뿐만 아니라 과학적 지식을 바탕으로 한 합리적인 의사결정과 소비행동을 통해 사회 통합과 개인의 이익에도 기여한다고 주장한다. 그러나 과학에 대한 이해는 과학의 긍정적인 면과 부정적인 면을 모두 포괄해야 하며, 따라서 과학에 대해 더 많이 알게 될수록 과학에 대한 비판적인 태도를 가지게 될 수도 있다. 예를 들어, 환경문제의 원인과 해결에 과학이 기여하는 역할과 한계에 대해 폭넓게 인식하게 된 사람은 과학에 대해 지나치게 긍정적이거나 부정적인 태도를 취하기보다는 보다 유예적인 입장을 보일 것이다.(Macnaghten & Urry, 1998)

주로 공공기관과 정부의 정책상으로 이루어지는 환경 커뮤니케이션은 환경이슈에 대한 이해를 돕고 친환경적 행동을 촉진하는 것을 목표로 한다. 최근에는 환경문제가 국가적으로도 중요한 의제로 부각됨에 따라 환경 커뮤니케이션의 중요성이 높아졌고, 따라서 원칙과 전략에 대한 연구도 활발해지고 있다. 여기에는 전통적인 환경보호 캠페인과 같은 비교적 좁은 의미의 의사소통 양식에서부터 최근 지속가능한 발전과 같은 새로운 슬로건처럼 보다 확장된 범위와 틀이 포함된다. 그런데 이와 같은 환경정책상의 커뮤니케이션 전략 속에 ‘교육’은 때로 효과적인 홍보나 캠페인의 수단으로 여겨지는 경향이 있으며, 반대로 환경교육에서도 친환경적 행동을 중요한 목적으로 삼는 등 그 관련성과 유사성을 발견할 수 있다. 따라서 커뮤니케이션 전략에 대한 분석을 시도하는 일은 교육의 효과에 대한 시사점을 얻을 수도 있을 것이다.

한편, 체르노빌 사태나 영국 광우병 파동, 그리고 최근 생명공학의 이슈에 이르기까지 과학의 ‘위험성’과 관련된 사회적 이슈들은 대중의 과학과 과학정책을 입안하는 정부에 대한 ‘신뢰의 위기’를 가져 왔으며, 과학이 사회와 어떻게 의사소통을 해야 하는가에 대한 논의를 여는 결정적인 계기가 되었다. 위험 커뮤니케이션의 원칙과 전략은 이러한 논의가 어디까지 발전해 왔는가를 반영한다. 이와 같이 환경과 위험을 키워드로 하는 커뮤니케이션의 방법과 사례를 살펴보는 이유는 무엇이 바람직한 의사소통인가에 대한 시사점을 얻기 위해서이다. 전통적인 환경교육이 보다 환경커뮤니케이션의 원칙에 가까웠다면 과학에 대한 새로운 이해에 근거한 위험 커뮤니케이션은 환경교육의 인식론적 기반을 확대할 수 있는 근거를 제공해 준다.

1. 환경 커뮤니케이션의 방법과 사례

최근 UNEP와 영국의 커뮤니케이션 전략 연구소인 FUTERRA에서 공동으로 펴낸 지속 가능한 발전 관련 커뮤니케이션 전략보고서(UNEP & FUTERRA, 2005)는 환경 커뮤니케이션 전략이 점점 더 정교하고 세련되어지고 있다는 사실을 반영한다. 이 보고서는 지속 가능한 발전이 인류가 공동으로 추구해야 할 미래이며, 이를 위해 사회 각 구성원들이 다함께 노력해야 한다는 것을 골자로 커뮤니케이션의 목표를 정하고 이러한 메시지 전달을 위해 피해야 할 오류들과 효과적인 원칙들로 구성된 커뮤니케이션 지침서를 제안한다.

이러한 환경 커뮤니케이션이 활발한 사안의 하나로 ‘기후변화’ 이슈를 들 수 있다. 영국 정부의 지원으로 연구된 <게임의 법칙>이라는 제목의 한 보고서는 기후변화와 관련된 커뮤니케이션의 원칙들의 필요성에 대해 다음과 같이 말한다.(FUTERRA, 2005)

기후변화와 관련된 커뮤니케이션은 게임을 하는 것과 같다. 게임의 법칙은 우리로 하여금 이 게임에서 ‘이기도록’ 도와줄 것이다.

소비자 행동, 마케팅, 행동 변화 등에 대한 기존 연구물들의 결과를 종합하여 탄생한 게임의 법칙은 다음과 같이 요약된다.

- ① 기존의 습관들을 버릴 것(‘아이들의 미래’ 와 같은 문구는 먹히지 않는다)
- ② 기후변화 현상의 반대자들을 무시할 것
- ③ 인간은 합리적이지 않다
- ④ 정보만으로는 부족하다
- ⑤ 설득하기 전에 사람들의 머릿속에 최우선의 이슈로 만들 것
- ⑥ 직접적, 간접적 전달 방식을 모두 활용할 것
- ⑦ 기후변화 경감을 긍정적인 것, 바람직한 것, 하고싶은 것과 연결시킬 것
- ⑧ 사람들을 활용하여 사회적 학습을 촉진할 것
- ⑨ 인지적 불일치의 효과에 주의할 것(태도와 행동이 어긋날 경우 사람들은 태도를 바꾼다)
- ⑩ 기후변화에 대한 명확하고 일관된 설명을 추구할 것
- ⑪ 정부정책과 커뮤니케이션도 일관될 것
- ⑫ 행동의 변화를 이끌기 위해 행동 지침과 인프라를 구축할 것
- ⑬ 저 멀리 있는 문제가 아닌 ‘우리 가정의’ 문제로 만들 것
- ⑭ 기후변화 경감 행동들이 매력적으로 보이게 만들 것
- ⑮ 사회집단별 차별화된 전략을 취할 것
- ⑯ 신뢰감 가는 목소리를 찾을 것
- ⑰ 감성과 시각에 호소할 것
- ⑱ 언제나 맥락이 중요하다

①9 오랫동안 지속되어야 한다

②0 협력자가 있다면 더욱 성공적이다

이와 더불어 기후변화 이슈에 대한 대중 담론분석은 경쟁하는 담론들 속에서 어떻게 하면 사람들이 기후변화의 과학적 사실을 인지하고 이에 대처하기 위한 친환경적 행동을 취하게 할 것인가와 관련하여 흥미로운 커뮤니케이션 전략을 제시한다.(Ereaut & Segnit, 2006)

우선 보고서는 미디어 분석을 통해 기후변화 이슈 담론을 구성하는 낙관론적, 비관론적 레퍼토리들을 분석한다. 이중 ‘위급성’ 담론은 어떠한 실천도 이미 벌어진 상황을 뒤바꾸지 못할 것이라는 종말론 레퍼토리를 구성하며, 이와 정반대에는 주로 우파 정치인들이 즐겨 사용하는 ‘정착주의’⁸⁾ 담론이 위치한다. 이러한 두 담론은 기후변화에 대한 과학적 사실과 사회적 토의, 그리고 개인의 실천력이라는 해결과 정당성의 기제를 모두 무시함으로써 비현실적인 대응을 불러올 수 있다. 한편, 기후변화를 주장하는 목소리를 증산층 환경주의자로 상징하고 이들에 대한 조롱을 통해 기후변화의 객관성에 대한 신뢰를 떨어뜨리는 ‘영국 유머식 허무주의’ 담론, 기후변화를 반과학적 이데올로기로 규정하는 ‘수사적 회의론’, 그 밖에 ‘전문가 의심론’, ‘기후변화 긍정론’, ‘경제우선론’ 등은 기후변화에 대해 ‘문제될 것이 없다’는 식의 비교적 낙관주의적 입장을 보이며 변화를 위한 의지나 실천을 지향하지 않는다. 이와 반대로, ‘작은 행동’ (예. ‘다윗과 골리앗’론) 담론은 과학기술을 통해서건, 개인이나 기업 등 사회구성원들의 노력에 의해서건, 작은 실천을 통해 변화를 이룰 수 있다는 실용적 낙관주의의 레퍼토리를 구성한다.

보고서는 기후변화 이슈와 관련된 대중의 관심이 높아지고 대중 매체에 의한 공적 토론이 활발해짐에 따라 경쟁하는 담론들 가운데 ‘위급성’ 담론과 ‘작은 행동’ 담론이 주류 담론으로 부상하고 있음에 주목한다. 즉 이제는 기후변화의 실제성 여부가 논란되던 시기를 지나 하나의 ‘과학적 사실’로서 자리 잡고 있다는 것이다. 그러나 한편으로는 기후변화의 ‘규모’와 우리가 취할 수 있는 ‘행동’ 사이에 거리감이 존재하는 것을 의미하며, 그 결과 무력감을 낳을 수도 있다는 분석도 가능하다. 이는 효과적인 의사소통 전략 수립은 사람들에게 변화를 이룰 수 있다는 자신감과 에너지를 불어 넣기 위한 방향으로 나아가야 함을 시사한다. 이러한 전략으로 보고서는 ‘평범한 영웅’ 주의의 신화를 제시한다. 즉, 기후변화라는 불가능해 보이는 난관을 헤치기 위해서는 한 사람의 비범한 영웅이 아니라 평범한 사람들의 작은 노력들이 필요하다는 신화를 의사소통의 주요 메시지로 삼아야 한다는 것이다. 그런데, 기후변화의 문제를 해결하기 위한 행동의 변화와 실천들이 단지 의무나 강요가 아니라 ‘바람직한’ 것으로 다가갈 필요가 있으며, 이는 메시지의 전달 방법에 있어서 다음과 같은 질문을 고려해야 한다.

8) 변화보다는 정을 지향한다는 의미로, 현실에 대한 어떠한 비관적 전망도 비현실적인 것으로 치부하는 것. 기후변화와 관련해서는 ‘말도 안 되는 난리법석’으로 평가 절하하는 것을 의미.

- ▶ 의사소통의 대상이 누구인가? 사람들은 자신이 속한 문화의 가치와 태도에 따라 행동한다. 기후변화를 억제하기 위한 바람직한 행동에 대해서도 ‘우리와 같은 사람이 하는 것’이라는 마음가짐을 갖도록 문화 집단별 의사소통의 전략을 달리해야 한다.
- ▶ 사람들이 어떻게 느낄 것인가? 합리적 접근뿐만 아니라 정서적인 공감대를 이루는 것이 중요하다.
- ▶ 바람직한 권위의 형태란 어떤 것인가? 사람들은 더 이상 하향식, 일방적인 권위에 복종하지 않는다.
- ▶ 무엇이 행동을 이끌어내는가? 사람들의 존중감, 성취감에 대한 욕구, 정체성을 드러내는 소비양식에 대한 이해가 중요하다.
- ▶ 상식을 어떻게 바꿀 것인가? 기후변화를 경감하기 위한 행동들이 바람직하고 정상적이며, ‘우리의’ 상식이게끔 느끼게 할 필요가 있다. 이를 위해서는 사람들이 쉽게 이해하고, 자신의 관점에서 중요하게 느낄 수 있도록 이슈를 상정해야 한다.

2. 위험 커뮤니케이션의 방법과 사례

앞선 장에서 이미 지적했듯이 현대과학기술은 기본적으로 불확실성과 위험성을 내포하며, 이를 진단하고 관리하기 위해서는 무엇보다 과학기술정책의 개발과 입안과정에서 대중의 폭넓은 참여를 전제로 하는 열린 의사소통 방식이 요구된다. 특히 오늘날 위험 커뮤니케이션은 단순히 위험에 관한 정보를 알리는 것을 넘어 복합적인 특성을 갖는다. 왜냐하면 특정한 상황에서 사회집단마다 다른 동기를 가질 수 있으며, 이것이 위험 커뮤니케이션의 상황을 형성하기 때문이다.(Kasperson & Stallen, 1991) 이와 같이 커뮤니케이션의 과정에서 위험은 ‘사회적으로 구성’되며, 그 속에서 이루어지는 정치적, 사회적 관계에 따라 정의, 구획된다.(Wynne, 1992a)

이와 같은 역동적 과정에서 잘못된 커뮤니케이션은 사회에 엄청난 파급을 몰고 올 수가 있는데, 그 예로 영국의 광우병 파동을 들 수 있다. 광우병이 발발하고 사회적 혼란이 커지자 영국 정부는 인간의 건강에 미칠 수 있는 영향에 대한 연구가 충분히 진행되지 않은 상태에서 당장 대중을 안심시키기 위해서 과학의 권위를 내세워 광우병 쇠고기가 인체에 아무런 해가 없다는 발표를 했다. 그러나 몇 년 후 광우병과 비슷한 증상으로 사람이 사망하는 사건이 발생했고, 영국 국민들의 과학과 정부에 대한 신뢰는 추락했다.

제대로 된 위험 커뮤니케이션이 가장 시급한 사례로 최근 몇 년 사이 우리나라에서도 논란이 되고 있는 생명공학과 관련된 이슈를 들 수 있다. 그 동안 정부와 미디어는 생명공학이 가져다 줄지도 모르는 이익에 대해 제대로 된 검증도 거치지 않은 채 앞 다투어 다룸으로써 국민들에게 장밋빛 환상을 심어주었고, 그 결과 생명공학 연구 과정에서 파생되는 윤리적 이슈나 과학의 불확실성에서 비롯될지도 모르는 위험 요소에 대한 목소리는 주류 담론에서 배제되고 말았다. 논문 조작사건에서 이미 한 차례 파동을 겪었듯이 과학에 대한 비판적인 목소리를 무조건적으로 배척하는 사회적 분위기는 합리적인 의사소통을 가로막는

결정적인 구실을 했다. 따라서 과학기술연구에 대한 다양한 관점들을 사회적 논의의 장에서 적극적으로 꺼내고 합리적인 의사소통을 통해 사회적 합의를 이루려는 노력이 무엇보다 중요하다. 한국생명공학연구원(2005)은 이와 관련 바람직한 위험 커뮤니케이션을 위한 요소로서 다음과 같은 점들을 제시하고 있다.

- ▶ 위험 커뮤니케이션의 투명성 확보: 정부나 전문가가 정보를 독점하려고 해서는 안되며, 의사결정 전체 과정에서 모든 지식과 관점을 대중에게 공개해야 한다.
- ▶ 신뢰 유지: 과학 관련 개념과 주장들을 올바르게 이해, 비판, 사용하는 것은 국민의 민주적 권리에 해당한다는 점에서 신뢰의 위기는 민주 사회의 토대 자체의 위기가 될 수 있다.
- ▶ 국민 참여를 통한 불확실성의 해소: 정보 전달, 학습, 숙의, 토론 등을 모두 포함하는 높은 수준에서의 커뮤니케이션을 유지해야 한다.

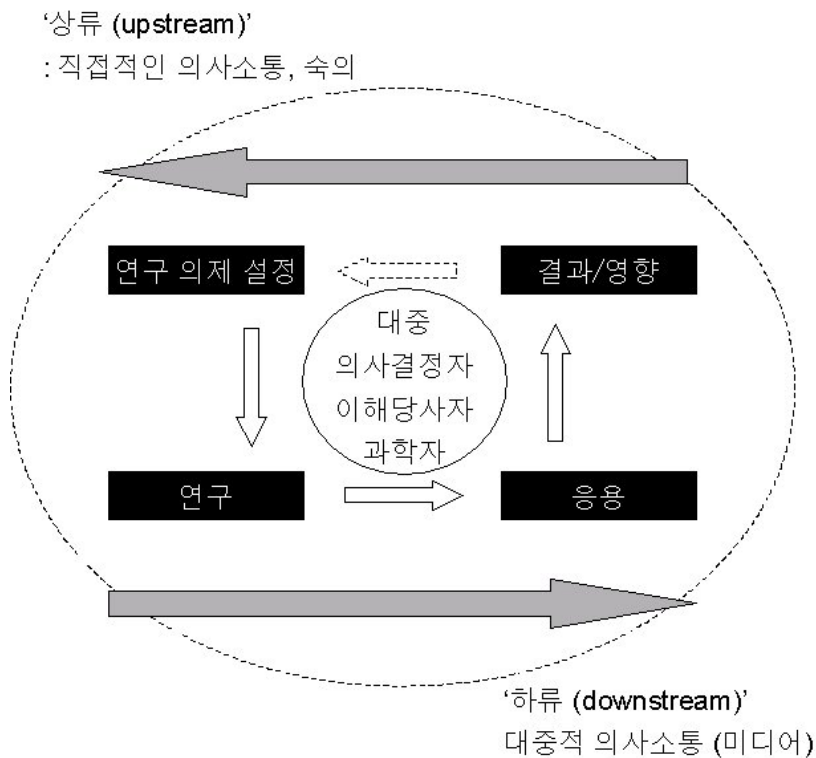
이와 같이 위험 커뮤니케이션은 과학기술의 발전 과정에서 대중의 이해와 참여를 보장하는 형태의 의사소통을 가정하며, 폭넓게는 과학기술의 공적 가치담론을 인식론적 기반으로 한다. 영국에서 최근 몇 년간 이루어진 과학기술 관련 ‘공적 대화(Public dialogue)’의 사례들은 과학기술의 공적 가치담론의 실제 적용 가능성을 탐색한 시범적인 사례로 볼 수 있다.(Jackson et al, 2005) 〈그림 1〉의 모형은 사안별로 공적 논의의 각 단계에서 대중의 참여가 어떤 방식으로 이루어지는 것이 바람직한가를 제시한다.

우선 컴퓨터 과학이나 나노과학 연구의 의제 설정과 같은 연구 초기단계의 경우, 첨단 기술의 복잡성, 그리고 결과, 이익, 위험에 대한 과학적 불확실성이 크기 때문에 주로 과학자 집단과 타 집단 간에 소규모의 숙의의 과정을 통한 논의가 적절하다고 보고한다. 이러한 의사소통 방식을 ‘상류(upstream)’식 접근이라고 하는데, 의사결정의 초기 단계에서부터 대중의 참여를 통해 연구의 우선순위와 ‘궤적’에 대한 합의를 이루고자하는 가장 적극적인 수단이라 할 수 있다. 앞서 제시한 바와 같이, 이 단계에서는 사회가 ‘어떤’ 과학을 원하고 필요로 하는가에 대한 근본적인 물음에 대한 답이 추구되어야 한다.

이에 반해, 줄기세포 연구의 법률적 규제와 같이 과학적 성과를 응용하는 단계에서는 의회, 각종 관련단체, 미디어 등에서 보다 폭넓고 풍부하게 이루어진 토론의 경험을 통해 여론을 다양하게 수렴한 결과, 실제로 규제와 법안을 마련하는 데 단단한 초석을 마련했다고 평가한다. 마지막으로, 2003년 영국 정부의 지원으로 전역에서 시민들의 자발적 참여를 통해 이루어진 〈GM Nation〉논쟁은 유전자조작식품의 수입과 영국 내 생산 여부에 대한 정부의 정책상의 판단을 앞두고 이에 대한 찬반 논쟁에 시민들이 직접 참여하는 가장 대중적인 방식을 취했다. 물론, 정부의 정책상 결정의 시한이 얼마 남지 않은 상태에서 여론을 수렴하는 방식의 실질적 효과에 대한 의문과 비판에도 불구하고 보다 많은 시민들의 참여를 통해 논쟁의 본질에 대해 이해의 폭을 넓히는 대화의 방식은 향후 정부가 정책 결정을

내릴 때 긍정적인 압력으로 작용할 수 있다는 의의를 가진다. 이러한 방식은 보다 폭넓게 대중의 의견을 수렴하는 ‘하류 (downstream)’ 식 접근에 해당한다.

따라서 과학기술의 종류와 발달의 단계에 따라 어떤 방식으로 대중의 참여가 이루어져야 하는가에 대한 서로 다른 접근법이 가능할 것이다. 그러나 이 모형은 과학기술 연구의 궤적이 아직 열려있는 상태에서 계속적인 사회적 숙의와 평가 과정이 이루어지도록 과학자, 정부, 대중 등 모든 이해당사자간의 순환적 의사소통이 전제되어야 한다는 것을 함의하며, 앞으로 계속될 과학기술 관련 사회적 논쟁을 어떻게 효과적으로 진행할 수 있을가에 대한 이론적 틀을 제공한다.



〈그림 1〉 언제, 어떻게 대중의 참여가 이루어져야 하는가?(Jackson et al, 2005)

3. 교육학적 관점의 필요성

그렇다면 이와 같은 커뮤니케이션 전략들은 교육적 접근을 모색하는 데 있어서 어떤 교훈과 시사점을 갖는가? 우선 환경 커뮤니케이션에서는 이전과 같이 일방적인 ‘정보의 전달’이 사람들의 생각과 태도에 변화를 가져올 것이라는 가정에 반대한다. 오히려 ‘정보

만으로는 부족' 하며 '사람들이 항상 합리적으로 사고하지는 않는다', '맥락이 중요하다' 와 같이 사람들이 처한 상황과 속한 사회문화집단의 특성 등을 고려하여 어떤 맥락이 '변화' 를 이끌어내기에 적합한가에 보다 많은 관심을 둔다. 이는 마치 환경교육에서 학습자가 친환경적 행동으로의 '변화' 를 추구하기 위해 학습자의 특성과 맥락을 고려하여 적절한 교수학습 전략을 취해야 한다는 논의와 비슷한 지점이 있어 보인다. 실제로 환경교육 문헌에서도 이와 비슷한 맥락을 몬로(Monroe et al, 2000) 등의 글에서 찾아볼 수 있다.

환경교육은(환경의 보존과 개선이라는) 임무를 지향한다. 좋은 환경교육 프로그램은 정보를 전달하는 데 그치지 않고, 학습자들이 가치의 문제를 고민하고 적절하고 책임감있는 행동을 취할 수 있는 기능을 습득하도록 돕는다.

정규교육은 늘 특정한 행동을 지향하는 것은 아니라는 점에서 사회마케팅이나 환경 커뮤니케이션과는 다르다. 교육은 학생들에게 '무엇을' 생각할 것인가가 아니라 '어떻게' 생각할 것인가를 가르친다.

교육의 목적은 학습자들에게 환경에 대한 지식, 긍정적인 태도, 시민 행동 기능의 습득과 행동에 대한 자신감을 고취시키는 데 있다.

여기서 보면, 교육과 커뮤니케이션의 차이를 가정함에도 불구하고 교육 역시 결국은 행동의 변화를 이끌어내는 것임을 강조한다. 따라서 앞에서 살펴보았던 기후변화에 대한 커뮤니케이션 전략은 학습자의 심리와 맥락에 대한 연구결과들을 바탕으로 한다는 점에서 교육적 상황에 맞추어 적절한 교수학습방법에 대한 지침으로 사용하는 것도 가능할 것이다. 예를 들어, 기후변화 경감을 위해 에너지를 절약하는 것과 같은 행동들이 단지 강압적인 도덕적 의무감이 아닌 긍정적이고 바람직한 것이라는 이미지를 심어준다던가, '평범한 영웅' 주의의 신화와 같이 개개인의 실천과 행동에 대한 자신감을 갖게 하는 것은 교육적으로 좋은 효과를 가져 올 수도 있다.

그러나 커뮤니케이션과 교육은 분명히 다르다. 커뮤니케이션이 전달하고자 하는 메시지를 사전에 정하고 효과적인 전달을 위한 방안에 관심을 둔다면 교육은 그러한 과정 전반이 교육적으로 바람직한가와 같은 고민에 보다 충실해야 할 것이다. 따라서 커뮤니케이션 전략의 방법이 효율적이고 효과적이라고 할지라도 그것이 근거하고 있는 철학적 바탕들에 대한 보다 비판적인 관점이 요구된다. 환경교육 이론에서는 이와 같이 '친환경적 행동' 을 목표로 한 교육이 지나치게 '행동주의' 적 관점에 근거한다고 비판한다. 더 나아가 메시지의 '전달' 과 행동의 '실천' 을 목표로 하는 커뮤니케이션과 달리, 교육에서는 서로 다른 메시지들-예를 들면 환경이슈에 관한 서로 다른 관점과 주장들-에 대한 이해와 토론을 중요한 학습의 과정으로 삼아야 한다. 따라서 '기후변화 현상을 부정하는 사람들의 목소리를 무시하는 것' 이 커뮤니케이션 상의 지침이 될 수는 있을지라도 교육적으로 바람직

한 것인지는 재고의 여지가 있다.

이처럼 환경커뮤니케이션 전략은 환경교육과 비슷한 점을 지니면서도 교육학적 관점에서 비판적으로 바라보아야 할 지점이 존재하며, 이에 대한 탐구가 계속 이어져야 할 것이다. 여기서 분명한 것은 커뮤니케이션과 교육의 유사점과 차이점에 대한 고찰은 우리가 교육을 어떻게 모색할 것인가에 대한 고민을 하는 데 있어서 훌륭한 자원을 제공해 준다는 사실이다. 예를 들어, 교사들에게 환경커뮤니케이션 전략의 지침들의 교육적 활용 가능성에 대해 비판적으로 숙고할 기회가 주어진다면 기존의 친환경적 행동 교육에 사용했던 교수학습방법과 환경커뮤니케이션 전략들을 비교해봄으로써 보다 학습자의 특성과 맥락에 적합한 교육방식과 메시지 전달에 대한 고민이 이루어질 수 있을 것이다. 더 나아가 이러한 커뮤니케이션 전략들이 누구에 의해 어떤 의도를 가지고 기획되는가에 대해 비판적으로 점검함으로써 커뮤니케이션과 차별되는 교육의 목적과 방식에 대해 발전적으로 모색해 볼 수 있을 것이다⁹⁾

반면, 위험 커뮤니케이션 전략은 환경교육, 과학교육에 있어서 ‘의사 결정’과 ‘참여’의 방식에 있어 과학에 대한 비판적 인식론이라는 새로운 연결고리를 제시한다. 또한 앞으로 과학연구의 방향을 결정하는 데 있어서도 과학의 불확실성과 위험성에 대한 충분한 숙의와 토론 과정의 중요성을 제시한다. 여기에서 핵심은 이러한 의사소통의 과정에 있어서 단지 과학을 객관적 정보의 수단으로 여기기보다는 우리 사회의 발전을 위해 ‘어떤’ 과학을 모색해야 하는가에 대한 질문이 고려되어야 한다는 것이다. 예를 들어, 기후 변화를 주제로 하는 수업에서 앞으로 우리가 기후 변화에 대해 더 풍부한 과학적 지식을 얻기 위해서는 어떤 연구가 필요할 것인가에 대한 논의를 도입할 수 있을 것이다. 이는 단지 기후 변화를 일으키는 과학적 이론과 그 개념들에 대한 이해뿐만 아니라, 이러한 기존의 지식을 종합하여 앞으로 어떤 과학적 연구가 가능할 것인가에 대한 예측과 설계를 해 보는 것을 필요로 한다. 그리고 이러한 예측과 설계의 과정에 있어서는 과학적 의제를 설정하는 방식, 과학연구가 진행되는 과정, 그 결과에 대한 책임과 관리 등에 대한 합리적이고 다양한 의사소통 방식이 고려되어야 할 것이다.

마지막으로, 이와 같이 현재 다양한 방식으로 논의, 실험되고 있는 환경/위험 커뮤니케이션에 대해 비판적으로 이해하려는 노력이 필요하다. 교육의 내용과 방식은 교육 외적인 것에 대한 끊임없는 비판적 이해와 통합을 통해서만 발전을 이룰 수 있을 것이기 때문이다.

9) 예를 들어, 최근 상영된 ‘불편한 진실(Inconvenient Truth)’이라는 영화에서 앨 고어는 기후변화를 전 인류가 직면한 환경문제로 상징하는 데 있어서 이러한 커뮤니케이션 전략에 상당히 흡사한 설득논리를 펼친다. 즉, 기후변화는 과학적으로 입증되고 있다는 점, 지금 당장 행동을 취하지 않는다면 인류 최악의 재앙이 될 수도 있다는 점, 친환경적 에너지 정책 등 경제정책의 전환을 통해 해결이 가능하다는 낙관주의, 개인의 작은 실천도 중요하다는 점 등을 들어 개인적, 사회적, 전지구적 해결의 모색을 피력한다. 그렇다면 이러한 메시지를 교육적으로 활용하는데 있어서 교사는 어떠한 태도를 취해야 할 것인가?

4. 환경교육의 과제

지금까지 환경문제와 이슈에 있어서 현대과학의 특성에 대한 논의가 갖는 가치를 살펴보았다. 환경문제와 이슈의 본질을 이해하기 위해서는 이를 둘러싼 과학적 지식의 특성을 이해하는 것이 중요하다. 그러나 과학은 그 자체로 불확실성과 위험을 내포하므로 합리적인 의사소통과정을 통한 사회적 합의 과정이 무엇보다 중요하게 된다. 이와 같이 인류가 직면한 환경문제에 적극적으로 대처하기 위해서는 과학에 대한 인식론적 재고가 우리가 현실을 올바르게 이해하는 데 필수적이다. 이는 교육에 있어서 무엇을 가르칠 것인가에 대한 논의를 필요로 하는 것으로 우리가 환경문제의 본질을 이해하기 위해서는 이를 구성하는 지식이 무엇인가에 대한 근본적인 질문이 선행되어야 한다. 앞서 살펴 본 현대 과학의 특성과 과학에 대한 커뮤니케이션 논의는 결국 변화하는 세상, 예측이 불가능한 현실 속에서 우리가 개인으로서 어떤 삶의 태도를 가지고 살아갈 것이며, 어떤 사회를 구성해 나갈 것인가와 같이 보다 근본적인 고민과 연결된다. 이는 환경교육이 어느 한 교과문의 문제로 환원될 수 없음을 의미하는 것이기도 하다. 본 논문에서는 특히 과학에 대한 새로운 인식론과 커뮤니케이션에 대한 논의를 통해 교육적 의미를 탐색해보고자 했다. 위의 논의를 바탕으로 보다 창의적이고 바람직한 교육의 원칙을 확립하기 위해 교사가 참고해야 할 사항들을 제안하면 다음과 같다.¹⁰⁾

▶ 과학과 과학기술의 특성과 한계에 대한 인식

1. 과학, 과학기술 연구의 특성 고려(어떻게 의제설정이 이루어지는가)
2. 과학 지식의 평가 (자료해석과 설명, 인과관계)
3. 사회적 영향 고려 (과학기술 관련 의제 설정, 이해관계)
4. 위험의 인식과 평가 (가능한 모든 위험성 탐색, 아는 것과 모르는 것의 구분)

▶ 의사결정의 구조와 과정에 대한 평가

1. 의사소통 과정에 대한 비판적 이해 (매체 비평, 각 집단 별 이해관계, 설득방식)
2. 사회적 통제 기제의 필요성 인식 (민주적 방식에 의한 사회적 합의와 통제 기제)
3. 참여적 의사결정 구조 평가 (정보 공개, 주민 참여, 집단별 힘의 균형)
4. 사전 예방의 원칙의 적용 평가 (어느 수준, 단계에서 적용해야 하는가)
5. 의사결정 이후의 관리과정의 복잡성 인식 (적응적 학습의 의미, 변화와 불확실성, 갈등에 대한 대비 필요)

10) 예를 들어 영국의 고등학교 선택과목에 해당하는 ‘대중의 과학이해(Public understanding of science)’라는 과목은 주요 학습 목표를 ‘과학에 관한 개념들 (ideas about science)’로 설정하고 다음과 같은 세부 항목을 제시한다. <자료와 설명> <사회가 과학, 기술에 미치는 영향> <인과 관계> <위험과 위험평가> <과학, 기술에 관한 의사결정>. 본 논문에서는 이를 참고로 그러나 본질적으로는 본 논문에서 논의한 대로 과학에 대한 새로운 인식론과 의사소통의 중요성을 토대로 교육적 고려사항에 대해 제안해보고자 했다.

또한, 이러한 원칙을 가지고 실제 수업을 할 때 학생들간의 의사소통 과정, 학생들과 교사간의 의사소통 과정에 있어서 교사가 담당해야할 역할은 다음과 같이 제안할 수 있다.

1. 과학적 지식, 이슈에 대한 이해, 준비도, 자신감 점검
2. 교사 자신의 특정 신념, 가치관에 대한 인식과 반성
3. 중립성, 공정성과 참여 사이의 긴장과 요령
4. 토론, 토의, 설득, 논쟁 등 의사결정 과정을 진행하는 요령 습득
5. 참신한 질문 던지기, 틀에 박힌 결론 피하기
6. 의사소통 과정 자체를 학습으로 간주하기
7. 지식, 이해, 태도, 의사소통 기술 등에 있어서 학생들 간의 차이 고려

V. 결론

본 연구는 환경문제와 이슈에 대해 무엇을 어떻게 가르치고 배워야 하는가에 대한 이론적 논의를 열고자 과학에 대한 새로운 인식론과 의사소통에 대한 논의를 정리하고 이를 환경교육에 적용할 수 있는 가능성을 탐색해 보았다. 본 연구의 내용이 효과적으로 과학, 환경교육에 적용되기 위해서는 현 교육과정과의 연계성, 새로운 교수학습 방법에 대한 연구가 뒷받침되어야 할 것이다. 환경교육의 이론적 논의를 확장하고 보다 다양하고 효과적인 실천을 이끌기 위해서는 과학적 인식론 이외에도 환경과 관련하여 사회적으로 논의되고 있는 바를 적극적이고 비판적으로 해석하여 새로운 교육학적 이론을 정립하는 과정이 앞으로 요구된다.

〈참고문헌〉

1. 서휘석, “환경갈등을 해결하기 위한 협상으로서의 과학” , 동북아논총, 제12집, 1999.
2. 한국생명공학연구원, 「바이오안전성 백서」 , 2005.
3. Allan, S., Adam, B. & Carter, C. (eds.) Environmental risks and the media. London: Routledge, 2000.
4. Beck, U., Risk society: towards a new modernity. London: Sage, 1992.
5. Beck, U., Risk Society Revisited: Theory, Politics and Research Programmes, in: B. Adams, U. Beck, & J. Van Loon (eds). The Risky Society and Beyond: critical issues for social theory, London: Sage, 2000.
6. Clark, F. & Illman, D., Dimensions of Civic Science: Introductory Essay, Science Communication, 2001.
7. Collins, H., Gravity's Shadow: The search for gravitational waves. Chicago: University of Chicago Press, 2004.
8. Cook, D., Pieri, E. & Robbins, R. T., ‘The Scientists Think and the Public Feels’ : Expert Perceptions of the Discourse of GM Food, Discourse & Society, 2004.
9. Diduck, A., Critical education in resource and environmental management: Learning and empowerment for a sustainable future, Journal of Environmental Management, 1999.
10. Ereat, G. & Segnit, N., Warm Words: How are we telling the climate story and can we tell it better? London: Institute for Public Policy Research, 2006
11. Funtowicz, S. & Ravetz, J., Three Types of Risk Assessment and the Emergence of Post-normal Science, in S. Krimsky & D. Golding (eds.), Social Theories of Risk. Praeger, 1992.
12. FUTERRA, The Rules of the Game: Principles of Climate Change Communications. London: FUTERRA, 2005.
13. House of Lords Select Committee on Science and Technology, Science and Society, Third report, London: House of Lords, 2000.
14. Irwin, A., Citizen science: A study of people, expertise and sustainable development. London: Routledge, 1995.
15. Jackson, R., Barbagallo, F. & Haste, H., Strengths of public dialogue on science-related issues, Critical Review of International Social and Political Philosophy, 2005.

16. Kay, L., Problematizing basic research in molecular biology, in A. Thackray (ed), *Private Science: Biotechnology and the rise of molecular sciences*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1998.
17. Lash, S., *Risk Culture*, in B. Adams, U. Beck, & J. Van Loon (eds) *The Risky Society and Beyond: critical issues for social theory*, London: Sage, 2000.
18. Macnaghten, P. & Urry, J., *Contested natures*. London: Sage, 1998.
19. Merton, R., *Science and Technology in a Democratic Order*, *Journal of Legal and Political Sociology*, 1942.
20. Michael, M., *Ignoring science: discourses of ignorance in the public understanding of science*, in A. Irwin & B. Wynne (eds.) *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
21. Mitroff, I., *Norms and counter-norms in a select group of the Apollo moon scientists: A case study of the ambivalence of scientists*, *American Sociological Review*, 1974.
22. Monroe, M., Day, B. & M. Grieser, *Environmental Education & Communication for a Sustainable World: Handbook for International Practitioners*. Academy for Educational Development: Washington, DC, 2000.
23. Mulkay, M. *Norms and Ideology in science*, reprinted in Mulkay, M.(1991) *Sociology of Science: A Sociological Pilgrimage*. Milton Keynes: OUP Press, 1975.
24. Ozawa, C., *Science in environmental conflict*, *Sociological Perspectives*, 1996.
25. Smith, D., *Corporate power, risk assessment and the control of major hazards: a study of Canvey Island and Ellesmere Port*, Unpublished Ph.D. thesis, Dept. of Science and Technology Policy, University of Manchester, 1988.
26. Thomas, G. & Durant, J., *Why should we promote the public understanding of science? Scientific Literacy Papers*, 1987.
27. UNEP & FUTERRA, *Communicating Sustainability: how to produce effective public campaigns*. London: FUTERRA, 2005.
28. Wilsdon, J., Wynne, B. & Stilgoe, J., *The Public Value of Science: or how to ensure that science really matters*. London: Demos, 2005.
29. Wynne, B., *Misunderstood misunderstandings: social identities and public uptake of science*, *Public Understanding of Science*, 1992a.

30. Wynne, B., Uncertainty and environmental learning: reconceiving science and policy in the preventative paradigm, *Global Environmental Change*, 1992b.
31. Ziman, J., *Real Science: What it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.