지속가능발전과 지속가능과학

자연과학대학 통계학과 박 성 현

1. 지속가능발전이란?

'지속가능(sustainable)'이란 용어가 등장한 것은 '70년대로 거슬러 올라간다. 1972년에 개최된 인간 환경에 관한 UN 회의에서 '지구의 날'을 선포하면서 지구의 '지속가능'한 개발에 대한 논의가 본격화되었다. 그 후 1987년 환경 및 개발에 대한 세계위원회(WCED: World Commission on Environment and Development; Brundtland Commission)에서 기념비적인 논의가 있었다. 이 위원회에서 '지속가능 발전(sustainable development)'의 개념이 제안되었는데, "지속가능발전은 미래 세대들이 자신들의 필요를 충족하기 위해서 자신들의 능력을 제한 받지 않도록 하는 범위 내에서의 현재의 요구를 충족시키는 발전이다(Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.)"라고 정의하였다. 이 위원회의 지속가능발전에 관한 정의는 경제와 환경의 공존 개념으로, 그 후 각국의 큰 지지를 받아 확산되기 시작하였다.

'지속가능발전'이란 개념이 1987년에 제안되었으나, 이 용어가 공식적으로 채택된 것은 179개국 대표들이 1992년 6월 14일 리오데자네이로(Rio de Janeiro)에서 열린 환경과 개발에 관한 UN 회의(Earth Summit)의 '의제 21(Agenda 21)'에서 처음으로 문건의 용어로 사용되었다. 이 '의제 21'을 '리우환경선언'이라고도 부른다. '의제 21'은 UN이 운영하는 프로그램으로, 우리가 살고 있는 지구의 환경오염 및 에너지 고갈 사태로 우리 모두가 공멸할 수도 있다는 위기의식 속에서 우리 모두 스스로 환경오염을 줄이고 에너지도 아껴 쓰고 대체에너지를 개발하는 등의 노력을 하자는 취지이다. 한마디로 후손들이 잘 살 수 있는, 지속가능한 발전을 할 수 있는 지구로 만들자는 내용으로 구성되어 있다.

과학기술 차원에서도 지속가능성에 기여하기 위한 노력이 전개되었다. 1992년 리우회의에서 탄생된 유엔의 경제사회이사회(ECOSCO) 산하에 있는 지속가능발전위원회(UNCSD: United Nations Commission for Sustainable Development)는 '의제 21' 제31장에 과학기술자들이 담당하는 역할을 다음과 같이 기술하였다. "과학기술계, 특히 엔지니어, 건축가, 산업설계사, 도시계획가 및 그 외의 전문가와 정책결정자들은 환경과 개발에 관한 정책결정 과정에 보다 공개적이고 효과적으로 기여해야 한다. 인간 생활에 있어 과학기술의 역할을 널리

알리고 이해시키는 것이 정책결정자뿐만 아니라 일반 시민에게도 중요하다. 과학기술계와 일반 시민의 협력적인 관계를 확대하고 완전한 파트너십으로 발전시켜야 한다."

최근에 우리나라에서는 지속가능발전의 개념을 근거로 '저탄소 녹색성장'이란 패러다임을 추구하고 있으며, 이를 위하여 과학기술 분야는 물론 경제 분야, 사회 분야, 환경 분야의 모든 측면에서 우리나라의 지속가능한 발전을 이루기 위하여 노력하고 있다.

2. 지속가능과학의 대두

2.1. 지속가능과학이란?

국제적으로 국가나 사회의 '지속가능발전'이 이슈화되면서 지속가능발전을 뒷받침할 수 있는 학문의 형성에 대하여 세계인들은 관심을 가지게 되었으며, 이런 학문을 지속가능과학(Sustainability Science)이라고 명명하기 시작하였다. 지속가능과학의 개념은 지구 온난화, 빈곤, 복지 등 인류 생존과 직결된 전 지구적 문제 해결을 위한 자연과학, 인문 사회과학분야의 통섭적 접근을 하는 학문으로서 인식하였으며, 이러한 역할을 충실하게 수행하기 위해서 개념과 방법론이 구체화되기 시작하였다. 지속가능과학의 발전에 미국이 가장 앞서 가고 있다. 미국은 미국과학재단(NSF: National Science Foundation) 지원 하에 하버드대학 케네디스쿨에 "지속가능과학 프로젝트"를 2000년에 시작하였고, 그 후 미국과학진흥협회(AAAS)의 ISTS (Innovation on Science and Technology for Sustainability) 포럼으로 연계되어 확대 발전되고 있다. 대학에서는 미국의 아리조나주립대학, 위스콘신대학 등이 지속가능과학 학위 프로그램을 개설하는 등 미국 주요 대학들이 지속가능과학 교육 및 연구를 강화하고 있는 상황이다. 일본은 제3차 과학기술기본계획('06~'10)하에서 도쿄대학 등 5개 대학이 참여하는 IR3S(Integrated Research System for Sustainability Science) 프로그램을 추진하고 있다.

한편 UN에서는 2005년부터 2014년을 '지속가능발전 교육을 위한 10년'으로 규정하여 지속가능발전을 위한 교육의 중요성을 강조하고 있다. 여기서 지속가능발전 교육이란, 환경 교육의 지엽적인 한 주제가 아니라 우리가 처한 사회의 존속이 가능하도록 우리의 모든 교육적 노력을 노울여야 한다는 것을 의미하는 것이다. 자연과 인간이 공존하고 발전하는 교육 과정을 개발하여 인간과 자연이 서로 필요 · 충분조건의 관계로, 어느 것이 우선되지 않고, 분리되지 않으며 시공간 속에서 유기적으로 상호 교섭함으로써 서로 영향을 주고받는 상호적 교류 관계성을 강조하도록 하고 있는 것이다.

우리나라에서는 지속가능발전에 대한 국제적인 움직임에 대응하여 지속가능발전법 (2007

년 8월 3일 신규 제정, 2010년 1월 13일 법제명을 '저탄소녹색성장기본법'으로 변경하고 일부 개정, 4월 14일 시행)을 공포하였으며, 여기에 두 가지 지속가능성과 지속가능발전에 대한 용어가 정의되어 있다. "지속가능성(sustainability)"이란 "현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래 세대가 사용할 경제, 사회, 환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하시키지 아니하고 서로 조화와 균형을 이루는 것"이라고 정의하고 있다. 그리고 "지속가능발전(sustainable development)"이란 "지속가능성에 기초하여 경제의 성장, 사회의 안정과 통합 및 환경의 보전이 균형을 이루는 발전"이라고 정의하였다. 이 법에는 국가의 지속가능발전을 효율적으로 추진하기 위하여 환경부장관 소속으로 지속가능발전위원회를 두도록 하였으며, 정부는 국민에게 지속가능발전에 관한 지식 · 정보를 보급하고 국민이 쉽게 접근할 수 있도록 노력할 것을 촉구하고 있다. 이러한 지속가능발전에 관한 지식 · 정보 연구에 학문적 노력이 필요하다. 지속가능과학이 그 동안 발전되어온 배경을 참조하면 지속가능과학을 다음과 같이 광의 및 협의로 나누어 정의할 수 있다.

광의의 정의: 지속가능과학이란 인류의 지속가능성을 제고하기 위하여 인간이 자연과의 조화 속에 윤택하고 건강한 삶을 누릴 수 있도록 글로벌 시스템을 확보하기 위한 환경, 사회, 경제, 과학기술 등의 혁신체제(innovation system)를 연구하는 학문.

협의의 정의: 지속가능과학이란 자원 사용 시 생태적 효율성(eco-efficiency)과 환경보전 능력이 높고, 환경적으로 건전(environmentally sound)한 과학적 시스템(scientific system)에 관하여 연구하는 학문.

지속가능과학의 정의로부터 지속가능과학의 본질을 살펴볼 때, 지속가능과학은 "자연과학과 인문 사회과학을 결합하여 인류의 지속가능성을 제고하는 데 기여하는 학문"으로 볼 수 있다. 지속가능한 사회를 만들기 위해서, 인구, 환경, 경제, 기술발전 등 모든 분야에서 근본적인 변화가 요구되므로, 기업의 사회적 책임, 기후변화 대응, 생태계 보전, 인구변동, 생산소비양식, 취업 기회, 노동의 질, 분배 정의와 사회질서의 안정성 등의 상호 연관에 대한 총체적 범위와 이에 관련되는 전략 및 효율성을 포함한다.

2.2. 지속가능과학의 향후 과제

그러나 지속가능과학은 아직 잘 정립된 학문으로서의 정체성이 취약하다. 우선 그동안의 지속가능과학은 환경과학의 언저리로 연구되어 왔다. 환경과학이 인간 활동이 환경에 미치

는 영향과 환경이 인간 활동에 미치는 영향을 결합시키는 학문이므로 지속가능과학의 본질과 맞닿아 있기는 하다. 그러나 경제학, 경영학, 사회학 등 주요 학문분야가 지속가능과학을 구성하는 주요 요소 학문임을 고려할 때, 환경과학 중심의 접근은 절반의 성과를 내는 데 그칠 것으로 전망된다.

지속가능과학의 개념은 통합이 핵심이다. 지속가능발전은 환경, 경제, 사회, 과학기술 분야 모두를 통합적으로 고려한 균형 있는 발전을 의미하기 때문이다. 지속가능과학은 여러 분야의 과학을 동원하여 인류의 지속가능성을 증대시키는 데 목적을 두고 있으므로, 진정한 통합학문이 되도록 위치선정(positioning)이 필요하다. 또한 지속가능과학은 통합을 위한 과학적인 개념과 도구가 충분히 구체화되지 않았고, "과학"이라고 불릴 만큼의 성숙 단계에 이르지 못했다는 의견도 많다.

하나의 학문이 독립적인 분야로 성장하기 위해서는 3가지 조건이 충족되어야 한다. 첫째로, 관련 현상의 규모가 광범위해야 한다. 예를 들어 컴퓨터사이언스는 컴퓨터 활용영역과 역할이 커짐에 따라서 빠르게 학문의 체계를 갖춘 사례이다. 학문의 역사가 짧음에도 불구하고 컴퓨터사이언스는 컴퓨터 활용이 급속도로 확산되면서 주요 학문분야로 성장하게 되었다. 지속가능과학은 지속가능 이슈가 전 지구적인 이슈가 되면서 부상되고 있다. UN과 선진국들에서 지속가능 성장을 활발하게 논의하고 있으므로, 학문도 빠르게 정착될 것으로 예상되고 있다.

두 번째로, 학문을 위한 도구가 보편화되어 있어야 한다. 위에 예로든 컴퓨터사이언스는 컴퓨터, 프로그래밍 언어, 컴파일러, 소프트웨어 등 연구를 위한 도구가 보편화되면서 연구가 활성화되었다. 지속가능과학의 경우, 기존 학문들의 통합을 통해 연구가 진행되고 있으므로, 기존 학문들에서 사용하는 연구 도구들을 그대로 활용하고 있다. 지속가능과학은 문제 해결형 연구주제들이 많으므로, 기존 연구도구들을 결합한 통합적인 연구도구가 개발되면 더욱 이 분야 연구가 활성화될 것이다.

세 번째로, 의욕적인 도전이 해당 분야의 발전을 견인해야 한다. 컴퓨터 사이언스는 수학, 물리학, 공학을 전공한 학자들이 독자적인 영역을 형성하려는 도전적인 의욕이 충만하여 발전되었다. 지속가능과학의 경우, 환경과학 분야의 학자들이 중심이 되어 연구되고 있으나, 앞으로 사회학과 경제 경영 분야 학자들의 활발한 참여와 교류가 전제된다면 활성화될 수 있을 것이다.

이와 같이 지속가능과학은 기존 학문에 비해 아직 학문적 성숙성이 부족한 상황이다. 통합과학으로서의 방법론 및 도구 개발과 사회과학 및 경영학 분야 학자들의 활발한 참여가 필요한 상황이다. 그러나 지속가능성 증대는 인류가 처한 매우 중요한 과제이므로, 지속가능과학은 그 필요성에 의해, 방법론 개발과 관련 학문의 참여를 촉발시킬 수 있을 것으로 예상된다.

3. 지속가능과학의 본질

3.1. 융합과학으로서의 지속가능과학

지속가능과학은 농업, 어업, 임업, 물, 에너지, 경제학, 사회학, 경영학 등의 관련 학문 분야가 연결되는 다학제적(multidisciplinary)이며, 인접분야 학문의 결합으로 구성되는 융합적(interdisciplinary) 학문이라고 볼 수 있다. 이러한 구도 하에서 지속가능과학은 각 세부 학문 분야에서의 지속가능 관련 연구를 촉진하는 활동을 수행하고, 이들의 연구 결과를 결합하여 산출물을 내는 것이다. 따라서 지속가능과학의 역할은 지속가능 연구를 개별 학문들에서 활발히 수행하도록 지침적으로 가이드해 주는 상징적인 역할을 수행한다. 〈그림 1〉에서 언급된 학문들은 지속가능성과 관련이 많은 학문들인데, 지속가능성의 의미가 확장됨에 따라 앞으로는 법, 통계학, 기술전략, 인류학 등의 많은 학문들이 관련 학문의 영역에 깊이 들어올 것으로 생각된다.

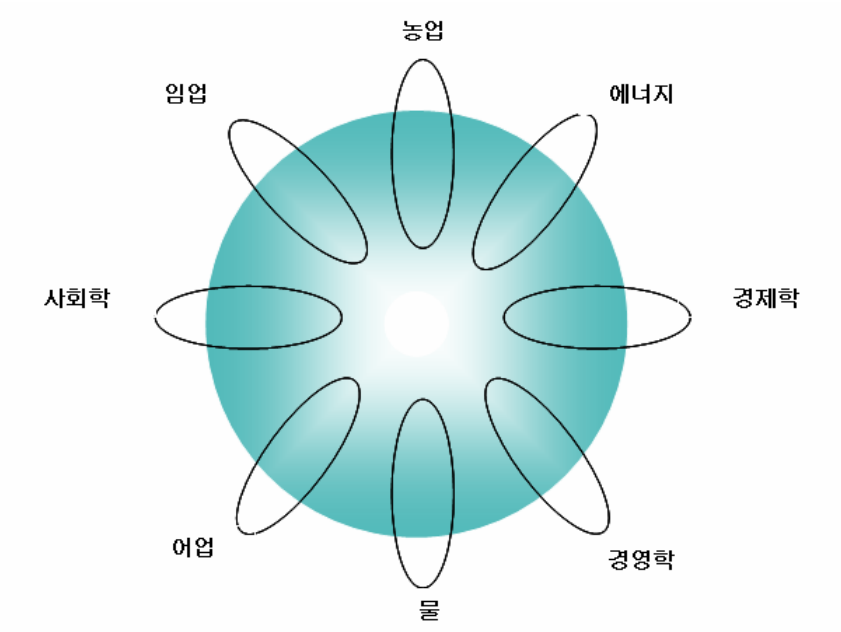

그림 1. 다학제적 및 융합적인 지속가능과학

3.2. 지속가능과학의 주요 이슈

교육과학기술부에서 2008년에 제시한 보고 자료(교육과학기술부, 2008)에 의하면, 〈그림 2〉와 같이 글로벌 시스템, 사회 시스템, 휴먼 시스템 등의 3대 시스템의 문제점을 해결하는 학문으로서 지속가능과학이 설명되고 있다. 글로벌 시스템으로는 기후변화 대응, 자원 고갈 문제, 신에너지 개발 문제, 생태 시스템 연구 등이 있다. 사회 시스템으로는 정치, 경제, 사회, 기술 등의 모든 측면에서 인류의 삶의 질을 지속가능하게 발전시키는 주요 이슈들이 존재한다. 휴먼 시스템으로는 안전 문제, 생활방식에 관한 가치 문제, 사회질서를 지키는 규범 문제, 건강 문제 등이 주요 이슈가 된다.

지속가능과학은 전 지구적 이슈, 사회 및 지역사회 이슈, 인간 시스템 이슈와 이들의 지속가능성에 관련되는 문제와 관점을 종합적이고 전체적인 접근법을 사용해서 발견해 내는 역할을 수행해야 한다. 지속가능과학은 이러한 역할을 수행하기 위해 동태적이고 진화적인 학문이 되어야 한다. 그리하여 지구와 지역사회와 인간 시스템의 지속가능성을 증진하는 궁극적인 목적을 달성해야 한다. 지속가능과학이 비록 출발은 지속가능발전의 개념에서 시작되었지만, 인류의 지속가능성에 관한 여러 가지 이슈들을 포괄적으로 해결하는 데 기여하는 학문이 되어야 한다.

인류의 지속가능성에 위협을 주는 요소들을 찾아내는 것은 쉬운 일만은 아니다. 따라서 지

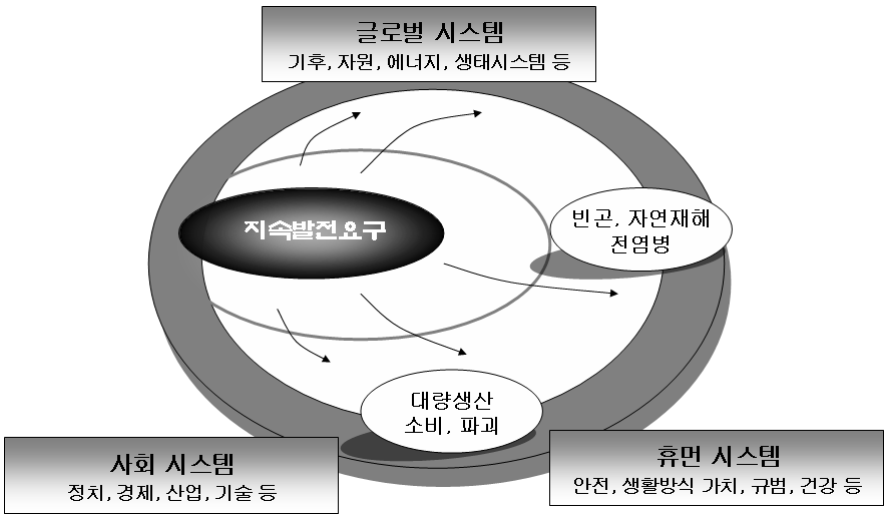

그림 2. 지속가능성 과학의 주요 이슈

속가능과학은 과학의 정교한 도구를 사용하여 지속가능성에 위협을 주는 문제점들을 정확히 정의하는 과업부터 수행해야 할 것이다. 그리고 문제들의 해결방안을 도출하기 위해 과학적 접근법을 사용해야 할 것이다.

4. 지속가능 보고서와 사회적 책임

4.1. 지속가능경영

1984년 12월 3일에 인도의 보팔 시에 있는 Union Carbide사(미국의 화학약품 제조회사)의 공장에서 안전수칙 준수 소홀로 인하여 대형의 유독가스 누출사고가 발생하였고, 2,800여 명이 사망하고 30억 달러 이상의 비용부담이 발생한 사고가 있었다. 이 때 이 회사는 4억 7천만 달러만 배상하고 법적 투쟁으로 버티다가 기업의 이미지만 더욱 나빠지고 결국 2001년에 Dow Chemical 사에 합병된 사례가 있었다. 이 사례는 기업의 지속가능 발전을 위하여 기업의 윤리성이나 책임성에 관하여 깊이 생각하는 계기를 주었다.

기업은 기업 활동에 따라 이윤을 극대화하기 위한 경제적인 요인(환율, 금리, 재료비, 물류비, 생산방식, 기술, 마케팅, 품질관리 방식 등)을 당연히 고려하여야 하지만, 환경적 요인(국내외의 환경규제, 온실가스의 배출, 친환경 제품의 개발 등)과 사회적 요인(윤리성, 투명성, 인권, 노사관계 등)을 동시에 고려하면서 경영하여야 한다.

기업의 지속가능경영(sustainable management)이란 기업의 환경적 요인과 사회적 요인을 충실히 만족시키면서 경제적 요인을 고려한 장기적인 기업 성장을 이루려는 기업경영의 새로운 패러다임이다. 환경적 요인은 환경보존을 위한 것이고, 사회적 요인은 사회발전을 위한 것이며, 경제적 요인은 기업의 경제성장이라고 볼 때, 지속가능경영은 환경보존 · 사회발전 · 경제성장의 조화를 이루는 기본 개념을 가진 경영을 말하며, 이를 통하여 궁극적으로 국가의 지속가능한 발전에 기여하고 기업의 국제 경쟁력을 제고할 수 있으며 국민의 삶의 질을 개선하는 것이다. 기업의 지속가능경영 목적은 건강한 기업으로서 경제 성장을 도모하고, 국민으로부터 존경받는 기업이 되는 것이다. 이를 정리한 것이 〈표 1〉에 실려 있다.

지속가능경영의 배경에는 우리 사회가 지식정보화 사회로 변화하면서 기업의 활동 및 성과가 인터넷 등 디지털 매체를 통해 빠르게 국내외로 전달된다는 사실이 중요하게 작용하고 있다. 이제는 기업의 이해관계자(stakeholder)가 단지 고객과 직원과 주주에 국한되지 않고 그 기업이 방출하는 오염이나 비윤리적 행위로 인해 자신 및 국가 경제가 피해를 볼 수 있다고 생각하는 일반 국민, 시민단체, 지역사회, 정부, 국제 사회까지로 확대되고 있기 때문이다.

표 1. 지속가능경영의 기본 개념, 목표와 비전

기본 개념	목 적	비 전
• 환경 보존 • 사회 발전 • 경제 성장	• 건강한 기업으로서 경제 성장 • 국민으로부터 존경받는 기업	• 국가의 지속가능발전에 기여 • 기업의 국제 경쟁력 제고 • 국민의 삶의 질 개선

이제는 지구상의 모든 사람들이 한 기업의 이해관계자인 셈이며, 이 기업의 활동과 성과에 관심을 가지고 있는 것이다.

4.2. 지속가능성 보고서

지속가능성 보고서(sustainability report)는 기업의 사회적 책임(CSR: Corporate Social Responsibility)과 깊은 관련이 있다. 1999년에 UN환경계획(UNEP: United Nations Environmental Program)이 출범시킨 '글로벌 보고 이니시어티브(GRI: Global Reporting Initiative)'란 조직은 기업이 스스로 환경적 건전성, 사회적 책임성, 윤리성 등에 대한 실천성과를 투명하게 정리하여 기업의 '지속가능성 보고서'를 발표하도록 종용하였다. GRI는 이 보고서를 작성하는 기준으로 1999년에 '지속가능성 보고 가이드라인'을 개발하였으며, 2006년에 'G3 가이드라인'이라는 이름으로 개정(참고문헌 1)되었다. 'G3 가이드라인'의 구성요소는 전략 및 분석, 조직의 개요, 보고 매개변수, 조직의 지배구조 및 책임과 참여, 성과 지표 등의 5장으로 되어 있다. 가장 중요한 것은 성과 지표로 경제, 환경, 노동관행과 여건, 인권, 사회, 제품책임의 6개 분야로 나누어 성과를 보고하게 되어 있다. 지속가능성 보고서는 사회를 위하여 기업이 사회적 책임을 다 하라는 관점에서 개발된 것이지, 기업의 입장에서 기업의 성장을 위하여 작성된 것은 아니다.

기업이나 조직이 지속가능성 보고서를 작성하면 일반적으로 GRI에 등록(참고문헌 2)하는 것이 보통이다. 지속가능성 보고서를 작성한 조직은 이 보고서를 검증 받는 경우가 보통이다. 지속가능성 보고서 검증(sustainablility report assurance)이란 보고조직이 작성한 지속가능성 보고서의 내용 및 관련 활동을 제3자 검증기관이 일련의 검증 원칙에 따라 독립적으로 검토함으로써, 이해관계자들에게 조직의 지속가능성 성과 및 운영시스템의 신뢰성과 유효성을 보장하는 활동이다. 한 조직이 작성한 지속가능성 보고서를 검증하는 방법은 스스로 별도의 팀을 만들어 자체검증(self-checked) 하거나, GRI에 의뢰하여 검증(GRI-checked)하거나, 아니면 제3자 기관에 의뢰하여 검증(third-party-checked)하는 방법이 있다. 우리 기업들은 대부분 GRI에 의뢰하거나 제3자 기관에 의뢰하여 실시하고 있다. 현재 한국에서는 제3자 기

관으로 한국표준협회, 한국품질재단 등이 대표적인 기관이다.

지속가능발전법 제14조에 보면 국가도 지속가능성보고서를 작성하게 되어 있다. 지속가능발전위원회는 2년마다 지속가능성 평가결과를 종합하여 지속가능성 보고서를 작성하고 이를 대통령에게 보고한 후 공표하도록 명시하고 있다.

4.3. 사회적 책임 국제 규격

2010년 11월 1일에 국제표준화기구(ISO: International Organization for Standardization)는 사회적 책임을 규정하는 표준으로 ISO 26000을 발표하였다. 이 표준은 조직의 사회적 책임 범위를 정의하고 관련 쟁점 사항을 식별하여 우선사항을 정하기 위해 다음과 같은 7가지 핵심 주제(core subject)를 다루도록 하고 있다.

(1) 조직의 지배구조(organizational governance)
(2) 인권(human rights)
(3) 노동관행(labour practices)
(4) 환경(the environment)
(5) 공정운영관행(fair operating practices)
(6) 소비자 쟁점(consumer issues)
(7) 공동체 참여와 발전(community involvement and development)

보건 및 안전, 가치체인과 관련된 양상 및 경제적 양상은 7가지 핵심 주제 전반에서 다루도록 하고 있으며, 이외에도 구체적으로 36개의 쟁점(issue)들이 이들 핵심 주제 안에 포함되어 있다. 이들 쟁점은 인권에 8개, 노동관행에 5개, 환경에 4개, 공정운영관행에 5개, 소비자 쟁점에 7개, 공동체 참여와 발전에 7개이다.

이 ISO 26000은 종래의 ISO 9001(품질경영) 규격이나 ISO 14001(환경경영) 규격과는 차이점이 많다. 우선 ISO 9001이나 ISO 14001은 제3자에 의한 인증을 받도록 하고 있으나. ISO 26000은 인증을 권유하지 않으며, 조직의 사회적 책임을 안내(guidance)하는 표준적인 안을 제시하고 있다. ISO 26000은 다양한 이해관계자들(stakeholders)의 참여를 매우 중요시 하고 있으며, 이해관계자들의 참여로부터 모든 이슈(쟁점)가 제기되고 사회관계가 형성되고, 사회문제가 해결된다는 원리에 기초하고 있다. 이 표준은 모든 이해관계자들이 도덕적, 윤리적으로 바람직한 새로운 관행과 문화를 만들고, 좀 더 밝은 미래를 꿈꾸며, 진정한 민주주의를 추구하기를 바라는 정신으로 작성되었다.

5. 지속가능과학의 발전적 모델

지속가능과학의 선도적 연구자들인 Todorov와 Marinova(2010)는 지속가능과학에 대한 연구의 구성요소로 환경, 경제, 사회의 3대 요소를 꼽았다. 그러나 환경, 경제, 사회를 묶어서 지속가능한 발전을 이끄는 원동력이 과학기술이라고 볼 때 과학기술은 지속가능발전에 지대한 역할을 담당한다. 이런 측면에서 지속가능과학의 발전적인 모델의 구성요소로 〈그림 3〉과 같이 환경, 경제, 사회, 과학기술을 들 수 있다. 이들 4개 요소 간의 관계를 다음과 같이 볼 수 있다.

경제 - 사회: 공정한(equitable) 사회를 만드는 경제
경제 - 환경: 인류가 생존가능한(viable) 환경을 조성하는 경제
환경 - 과학기술: 상호 도와주는(mutually helpful) 관계
사회 - 과학기술: 과학기술이 지속가능한 사회에 협력적인(cooperative) 관계
경제 - 과학기술: 상호 보완적인(complementary) 관계
환경 - 사회: 사회가 견딜만한(bearable) 환경 조성

위의 구성요소 간의 상호 승화적인 융합과정을 거쳐 인류의 지속가능한 발전을 연구하고자 하는 것이 지속가능과학의 발전적 모델이라고 평가할 수 있다.

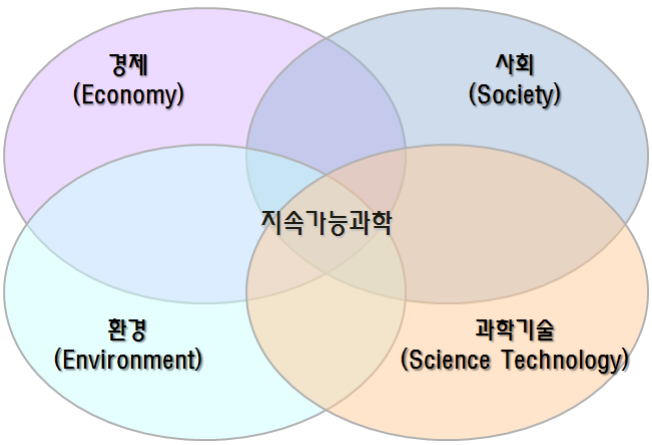

그림 3. 지속가능과학의 발전적 모델의 구성 요소

참고문헌

1. GRI (Global Reporting Initiative) Web: http://www.globalreporting.org/Home, Sustainablility Reporting Guidelines G3, 2006, Global Reporting Initiative.
2. 2008 GRI Reporters List, Web: http://www.gobalreporting.org/GRIReports/.
3. Komiyama Hiroshi and Takeuchi Kazuhiko, 2006. Sustainability science: Building a new discipline, Sustainability Science, Vol. 1, No. 1, pp. 1-6, Springer.
4. Todorow, V. and D. Marinova, 2010. Modeling Sustainability, Mathematics and Computers in Simulation. Elsevier, New York.
5. 교육과학기술부, 2008. 과학기술정보과. 녹색성장 견인을 위한 일본의 지속가능과학의 추진 성과, 보고자료, 2008. 9. 12.