초, 중, 고등학생의 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선에 대한 인식, 지식, 태도 차이

한은옥, 김재록, 최윤석
한국원자력안전아카데미

2014년 5월 19일 접수 / 2014년 6월 5일 1차 수정 / 2014년 6월 5일 채택

향후 여론의 주도층이 될 일부 초, 중, 고등학생을 대상으로 방사선이용 분야 중 일반적으로 사회적 수용성이 절실히 필요한 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선에 대한 인식, 지식 및 태도를 설문 조사한 결과 사회적 수용성 증진을 위한 교육적 근거가 일부 도출되었다. 첫째, 여학생 중심의 수업과 남학생 중심의 수업설계에 차별화된 전략이 필요하다. 여학생 보다 남학생이 방사선조사식품의 객관적 지식수준($p<0.039$), 원자력발전의 필요성($p<0.001$) 및 객관적 지식($p<0.001$), 우리나라 원자력발전소 건설 찬성태도 ($p<0.000$), 의료방사선의 필요성($p<0.001$) 및 객관적 지식($p<0.001$), 의료방사선 이용 태도($p<0.007$, $p<0.001$)가 모두 높기 때문이다. 둘째, 원자력발전의 필요성, 안전성에 대한 국민 이해를 돕기 위한 설명에서는 의료방사선의 필요성과 안전성에 대한 정보를 함께 제공하는 것이 교육효과를 높일 수 있다. 남, 여학생 모두 의료방사선이 가장 필요하며($p<0.001$), 의료방사선이 가장 안전하며($p<0.001$), 원자력발전이 가장 안전하지 않다고($p<0.013$) 인식하고 있다. 또한 의료방사선과 원자력 발전의 상관관계가 가장 높게 나타났기 때문이다. 셋째, 초, 중, 고등학생이 방사선이용 분야별로 인식의 패턴이 다르므로 학급별로 차별화된 강의내용이 필요하다. 초등학생은 원자력발전에 대한 교육흥미도가 높고($p<0.005$), 방사선조사식품이 안전하다고 인식하고 있으며($p<0.001$), 방사선조사식품을 섭취하겠다는 태도가 가장 높았다($p<0.001$). 중학생은 의료방사선에 대한 교육흥미도가 높고($p<0.018$), 원자력발전($p<0.001$)과 의료방사선($p<0.002$)에 대해 안전하다고 인식하고 있으며, 치료 방사선이용 태도가 가장 높았다($p<0.001$). 고등학생은 원자력발전($p<0.001$)과 의료방사선($p<0.001$)에 대한 객관적 지식수준이 가장 높고, 의료방사선이 가장 필요하다고 인식하고 있으나($p<0.017$), 원자력발전이 가장 안전하지 않다고 인식하고 있다($p<0.001$). 방사선조사식품 섭취 태도($p<0.001$), 거주지에 원자력발전 건설을 찬성하는 태도($p<0.001$) 모두 낮았다. 넷째, 객관적 지식 중심의 교육제공보다 인식변화 및 태도증진을 위한 교육프로그램이 제공되어야 한다. 객관적 지식과 방사선조사식품의 필요성, 객관적 지식과 원자력발전에 대한 안전성 및 교육흥미도, 객관적 지식과 의료방사선의 교육흥미도 및 정보습득에는 상관관계가 없었다. 특히, 고등학생의 경우 객관적 지식수준은 가장 높았으나 거주지의 원자력발전 건설에 대해 찬성하는 태도와 방사선조사식품 섭취태도가 가장 낮았기 때문이다.
국내에서 원자력 및 방사선이용에 대한 사회적 수용성을 향상시키기 위해 필요성과 안전성에 대한 인식과 지식 및 태도 향상에 관한 교육프로그램을 전략적으로 제공하는 것이 바람직하다.

중심어: 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선, 인식, 지식, 태도

1. 서론

오늘날 과학기술체계는 기술이 유용할수록 전 세계로 급속하게 확산되고 있으며, 더불어 과학기술적 위험은 인류 역사를 통틀어 줄곧 존재했던 문제였지만, 최근 들어 대중의 우려가 커지면서 그 중요성이 더욱 부각되고 있다. 현대 산업사회에서 과학기술적 위험이 도처에 널려있다는 점은 분명한 사실이고 위험에 대한 인식과 통제는 전 지구적 관심 대상이다[1]. 현대사회는 과학기술의 발달로 다양한 사회, 윤리적 문제(socioscientific issues)에 직면하므로 과학기술에 대한 이해를 바탕으로 가치판단을 내리고 합리적으로 대처하기 위한 능력을 함양해야 한다고 과학교육 연구자들은 강조하고 있다[2-4].

특정 위험의 크기는 위험 확률(probability)과 위험의 심각성(severity)의 곱으로 산출되는 것이나 개인의 위험인식은 반드시 위험에 대한 실제적 심각성과 큰 관련이 있지는 않다[5,6]. 전통적으로 과학기술과 관련된 위험지각에서 지식의 중요성이 강조되어 왔지만 실증연구들을 통해 위험인식과정에서 지식의 역할이 크지 않은 것으로 나타났다. 오히려 감정, 경험, 사회문화적 환경, 가치관 등의 다양한 요인을 포함하는 사회적 가치가 위험인식에 중요한 위치를 차지하고 있음을 염두에 두어야 한다

교신저자 : 한은옥, haneunok@gmail.com
서울시 강남구 테헤란로 7길 한국과학기술회관 신관 307호 한국원자력안전아카데미

[5,7,8]. 위험은 본질적으로 주관적이어서 사람의 마음 그리고 문화와 분리되어 독립적으로 존재할 수 있는 것이 아니므로 다각적인 차원의 고려가 전제된 가치판단적 문제로 다루어야 한다. 또한 그 존재성이 아닌 인식의 문제로 접근되어야 한다[9].

원자력위험에 대한 대중의 인식과 수용성은 과학적이고 기술적인 평가에 의해 특별한 영향을 받지 않는다[10]. 원자력은 일반인이 접근하기 어려운 기술적 사항이므로 일반인이 안전을 판단할 수 없다는 점에서 무지에서 오는 두려움이 크고, 현재는 원자력에 대한 우려와 기대가 교차하고 공존하는 상황이다[11]. 후쿠시마 원전사고로 원자력에 대한 부정적인 인식은 더욱 확산 또는 증대되었다[12-15]. 원자력발전뿐만 아니라 방사선조사식품에 대한 소비자들의 수용도가 높지 않은 것도 소비자들이 방사선조사식품의 안전성에 대한 우려를 하고 있기 때문인 것으로 나타났다[16-18].

국가 에너지안보와 경제성장을 위해 원자력을 지속적으로 이용해야 하는 우리나라는 원자력에 대한 국민의 올바른 이해와 신뢰가 무엇보다 필요하다[19]. 방사선 조사 활용에 대한 국민이해의 성취 없이는 방사선의 보다 더 넓은 활용 및 보급은 불가능할 뿐 아니라, 결과적으로 방사선 조사 기술에 대한 국민지지의 중단으로 나아갈 수 있다. 그러므로 방사선 조사 활용에 대한 국민이해사업은 방사선 이용사업 뿐만 아니라 전반적인 과학기술에 대한 일반 국민의 지지와 참여가 필요하다는 것을 강하게 제기할 필요가 있다[20]. 궁극적으로 원자력발전에서 안전을 강화하려는 사회적 합의의 변화가 필요하다[21]. 그러나 원자력 분야에서 나타나는 전문가와 일반 대중의 시각 차이는 일시적이고 지엽적이며 단순한 것이 아니라, 장기적이며 근본적인 격차를 만들어내고 있고 이러한 시각 차이는 문화적인 차이를 반영하고 있다[22]. 원자력발전의 점유율이 세계적으로 가장 높은 프랑스의 경우 리스크 커뮤니케이션의 제도화가 적극적으로 추진되고 있는데, 우리나라의 경우 원자력규제 제도의 개선에 있어 소통이 제도화되지 못하였다는 문제점이 있다[23].

Hodson(2003)과 Roth(2009)는 미래 시민으로서 학생들이 사회 정치적 행동을 취해야 한다는 것을 강조하고, 학생들의 가치관을 고려하여 문제 해결을 위한 담론과 적극적인 사회 참여를 할 수 있도록 교육과정에 포함해야 한다고 주장하고 있다[24,25]. 과학과 관련된 사회윤리적 문제에 대한 학생들의 사회, 도덕적 공감을 향상시킬 수 있는 프로그램 개발이 필요하며 이때 과학기술에 대한 이해뿐만 아니라 다양한 관점에 대한 포용, 공감적 배려 등의 이해를 발달시킬 수 있는 교수 전략이 필요하다[3,26].

따라서 본 연구에서는 우리나라 실정에 맞는 방사선이용에 대한 중단기적인 측면의 국민이해를 제고하기 위한 교육 전략의 일환으로 교육적인 개입전략을 계획하는데 필요한 근거자료를 도출하고자 한다. 일반인 중 교육의 파급효과가 높을 것이라고 예상되는 초, 중, 고등학교 재학생을 대상으로 사회적 수용성을 절실히 필요로 하는 방사선조사식품, 원자력발전 및 의료방사선에 대한 인식, 지식 및 태도에 대한 차이를 분석하였다.

2. 방법

연구대상자는 방사선조사식품, 원자력발전 및 의료방사선 이용에 대한 향후 여론의 주도층이 될 초, 중, 고등학생이다. 표본은 학교, 학부모 및 본인의 설문조사 동의가 가능했던 수도권 소재의 3개교 재학생을 임의 추출한 235명이다. 조사 대상자 성별은 남학생 153명 (65.1%), 여학생 82명(34.9%)이고, 교육과정별 학생수는 초등학생

Classification	Participant characteristics	Perceptions	Objective knowledge	Attitudes
Irradiated food	・Class (elementary, middle, high) ・Gender ・Interest in education	・Necessity ・Risk ・Information acquirement ・Subjective knowledge	Principles, characteristics, utilization, separation from radioactive contamination, etc.	Irradiated food purchase and intake attitudes
Nuclear power generation			Characteristics, actual state of operation, radiation exposure, natural radiation, etc.	Approving attitudes toward building a nuclear power plant (our nation/our neighborhood)
Medical radiation			Current state, characteristics of radiation exposure, harmfulness, amount of radiation exposure, etc.	Attitudes toward using medical radiation for examination and treatment

Fig. 1. Composition of Questionnaire.

Table 1. Perceptions, Knowledge, and Attitudes regarding Irradiated Food, Nuclear Power Generation, and Medical Radiation.

Item		Irradiated food (M±SD)	Nuclear power generation (M±SD)	Medical radiation (M±SD)
Interest in education		3.99±0.91	3.89±0.97	4.04±0.91
Perception	Necessity	3.85±0.89	3.97±0.87	4.16±0.80
	Safety	3.54±1.02	3.31±1.10	3.77±0.99
	Information acquirement	2.89±1.29	3.30±1.08	3.32±1.10
	Subjective knowledge	2.71±1.10	3.25±1.00	3.20±1.10
Objective knowledge		1.41±1.53	2.69±1.66	1.83±1.57
Attitude	Attitude 1	3.21±1.03	3.57±1.09	3.89±0.94
	Attitude 2	3.33±1.14	2.69±1.30	3.81±0.94

*Attitude 1 indicates attitudes toward purchase of irradiated food, approval of building a nuclear power plant in the nation, and use of medical radiation for examination. A higher attitude level shows that the respondent is willing to purchase irradiated food, approves of building a nuclear power plant in his or her nation, and intends to use medical radiation for examination.

*Attitude 2 indicates attitudes toward intake of irradiated food, approval of building a nuclear power plant in the residential area, and use of medical radiation for treatment. A higher attitude level shows that the respondent is willing to consume irradiated food, approves of building a nuclear power plant in his or her neighborhood, and intends to use medical radiation for treatment.

88명(37.4%), 중학생 80명(34.0%), 고등학생 67명(28.5%)으로 구성되었다. 설문조사 기간은 2013년 12월 11일부터 20일까지이고 연구자와 교사가 교실에서 학생들에게 설문을 설명하면서 체크하는 형식을 취하였다.

연구도구는 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선에 대한 인식, 지식, 태도의 문항이 포함된 설문지이다. 설문지는 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선의 필요성, 안전성(위험성), 정보습득(친숙성), 주관적 지식의 네 가지 측면의 인식문항(각 영역에 대해 필요하다고 생각하나요? 안전하다고 생각하나요? 정보습득을 했다고 생각하나요? 안다고 생각하나요?)과 태도문항(방사선조사식품을 구입 할 생각이 있나요? 방사선조사식품을 섭취할 생각이 있나요? 우리나라 원자력발전소 건립에 찬성할 생각이 있나요? 우리 동네 원자력발전소 건립에 찬성할 생각이 있나요? 병원에서 방사선으로 진단을 받을 생각이 있나요? 병원에서 방사선으로 치료를 받을 생각이 있나요?)으로 구성되었고, 각 항목마다 5점 척도로 측정하였다. 객관적 지식 측정은 방사선조사식품의 경우 방사선조사식품과 방사능 오염식품의 구분, 방사선조사식품의 원리와 특징, 실태 등에 대한 총 5문항(방사선조사식품은 방사성물질에 오염되어 있다. 방사선조사식품은 음식물에서 방사선이 나온다. 방사선조사는 식품의 저장 및 가공기술의 한 방법이다. 우리나라 고추장, 된장, 간장 분말에 방사선조사를 허가하고 있다. 국제적으로 감자, 밀, 밀가루에 방사선조사를 허가하고 있다.)으로 구성되었다. 원자력발전의 경우 원자력발전의 특징, 국내외 원자력발전소 가동 실태, 원자력발전 주변의 방사선피폭, 자연방사선의 개념에 대한 총 5문항(방사선은 햇볕, 운동장, 교실 등 모든 곳에 있다. 우리나라는 원자력발전소를 가동하고 있다. 원자력발전은 에너지 생산의 한 방법이다. 원자력발전소 인근 주민들은 다른 지역보다 방사선피폭을 더 많이 받는다. 미국, 캐나다, 프랑스, 독일은 원자력발전소를 가동한다.)으로 구성되었다. 의료방사선의 경우 의료 방사선피폭의 특징 및 피폭량, 의료방사선이용 실태, 인체 장해에 대한 총 5문항(병원에서 사용하는 방사선은 피폭이 되지 않는다. 검사와 암치료를 위해 사용하는 방사선은 인체에 아무런 문제가 없다. 병원에서 받는 방사선량은 원자력발전소 주위에서 받는 양보다 더 적다. 병을 진단하고 치료하기 위해 병원에서 방사선을 사용한다. 선진국에서도 병을 진단하고 치료하기 위해 방사선을 사용한다.)으로 구성되었다(Fig.1). 정답수가 많을수록 객관적 지식수준이 높다고 평가하였다.

설문의 신뢰성을 나타내는 Cronbach's α값으로 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선의 필요성, 안전성, 정보습득, 주관적 지식이 포함된 인식은 각각 0.759, 0.797, 0.788, 객관적 지식은 각각 0.730, 0.748, 0.738, 태도는 각각 0.856, 0.666, 0.919로 각 영역별로 비교적 높게 나타났다. 통계분석은 SPSS/WIN 15.0을 사용하여 빈도와 백분율, 평균과 표준편차, 단순상관관계분석(Pearson's Correlation Analysis), t-test, One way Anova를 사용하였다. 사후검증으로 Scheffe방법을 사용하였으며, 사용된 척도의 신뢰도 검사를 위해 Cronbach's α를 사용하였다.

3. 결과

3.1 방사선조사식품, 원자력 발전, 의료방사선에 대한 인식, 지식 및 태도 수준

교육홍미도, 인식(필요성, 안전성, 정보습득), 태도 모두 의료방사선이 가장 높은 수준을 나타냈다. 그러나 주관적 지식과 객관적 지식은 모두 원자력발전이 가장 높은 수준을 나타냈다. 이는 의료방사선은 실제 피폭방사선량과 관계없이 긍정적으로 인식하고 있고, 태도도 긍정적으로 형성되어 있다는 것을 알 수 있다. 반면에 원자력발전은 최근 다양한 경로의 이해교육과 홍보를 통해 객관적 지식에 대해서만 다른 영역보다 높은 수준을 나타낸 것으

로 예측된다〈Table 1〉.

3.2 성별에 따른 방사선이용 분야별 인식, 지식 및 태도 차이

방사선조사식품에 대한 정보습득량은 여학생이 많다(p〈0.049)고 인식하였으나 객관적 지식수준은 남학생이 높게 나타났다(p〈0.039). 원자력 발전에 대해 원자력발전의 필요성(p〈0.001), 주관적 지식(p〈0.001), 객관적 지식(p〈0.001), 우리나라 원자력발전소 건설 찬성태도(p〈0.001)는 모두 남학생이 높은 수준을 나타냈다. 의료방사선에 대해 의료방사선의 필요성(p〈0.001), 객관적 지식(p〈0.001), 진단(p〈0.007) 및 치료(p〈0.001)를 위한 의료방사선 이용 태도는 모두 남학생이 높은 수준을 나타냈다.

방사선이용 분야별로는 남학생의 경우 의료방사선이 가장 필요하며(p〈0.001), 의료방사선이 가장 안전하며 원자력발전이 가장 안전하지 않다고(p〈0.001) 인식하고 있다. 또한 의료방사선과 원자력발전에 대한 정보습득량이 많으며(p〈0.001), 원자력발전에 대해 가장 많이 안다고 생각할 뿐만 아니라(p〈0.001) 실제적인 객관적인 지식도 원자력발전에 대해 가장 많이 알고 있다(p〈0.001). 진단 및 치료용 의료방사선을 이용하겠다는 태도수준도 가장 높다(p〈0.001). 그러나 거주동네에 원자력발전을 찬성하는 태도는 가장 낮은 수준을 나타냈다(p〈0.001). 여학생의 경우 남학생과 같이 의료방사선이 가장 안전하며 원자력발전이 가장 안전하지 않은 것으로 인식하고 있다(p〈0.013). 객관적 지식도 원자력발전에 대해 가장 많이 알고 있고, 방사선조사식품에 대해 가장 모르고 있다(p〈0.001). 진단(p〈0.001) 및 치료용(p〈0.001) 의료방사선을 이용하겠다는 태도수준도 가장 높다. 그러나 거주동네에 원자력발전소 건설을 찬성하는 태도는 가장 낮은 수준을 나타냈다(p〈0.001)〈Table 2〉.

3.3 학급에 따른 방사선이용 분야별 인식, 지식 및 태도 차이

교육흥미도는 원자력발전에 대해서는 초등학생이(p〈0.005), 의료방사선에 대해서는 중학생이 가장 높은 흥미도를 나타냈다(p〈0.018). 고등학생이 의료방사선이 가장 필요하다고 인식하고 있고(p〈0.017), 방사선조사식품에 대해서는 초등학생이 안전하다고 인식하고 있으며(p〈0.001), 원자력발전(p〈0.001)과 의료방사선(p〈0.002)에 대해서는 중학생이 안전하다고 인식하고 있고, 원자력발전에 대해 고등학생이 가장 안전하지 않다고 인식하고 있다(p〈0.001). 방사선조사식품에 대해서는 초등학생이 정보습득량이 가장 많고(p〈0.001), 가장 많이 안다고(p〈0.001) 생각하나 실제 객관적인 지식수준에서는 차이가 없었다. 방사선조사식품을 섭취하겠다는 태도도 초등학생이 가장 높았고 고등학생은 가장 낮았다(p〈0.001). 원자력발전에 대해서는 중학생이 정보습득량이 가장 많다고(p〈0.038) 생각하였으나 객관적인 지식수준은 고등학생이 가장 높았다(p〈0.001). 거주지에 원자력발전소 건설을 찬성하는 태도는 고등학생이 가장 낮았다(p〈0.001). 의료방사선에 대해서는 중학생이 정보습득량이 가장 많고(p〈0.001), 가장 많이 안다고(p〈0.028) 생각하나 객관적인 지식수준은 고등학생이 가장 높았다(p〈0.001). 진단을 위한 의료방사선이용 태도는 중, 고등학생이 모두 높았고(p〈0.001), 치료 방사선 이용은 중학생이 가장 높았다(p〈0.001).

Table 2. Perceptions, Knowledge, and Attitudes for Each Field of Radiation Use According to Gender.

Item		Gender	Irradiated food		Nuclear power generation		Medical radiation		Total
			M±SD	*t*(p)	M±SD	*t*(p)	M±SD	*t*(p)	F(p)
Interest in education		Male	3.98±0.99	-.256 (.798)	3.97±1.06	1.926 (.055)	4.08±0.95	1.077 (.282)	.594(.553)
		Female	4.01±0.73		3.74±0.75		3.95±0.83		2.729(.067)
Perception	Necessity	Male	3.88±0.93	.584 (.560)	4.13±0.89	3.863 (.001)	4.28±0.78	3.287 (.001)	8.488(.001)
		Female	3.80±0.79		3.68±0.77		3.93±0.80		1.973(.141)
	Safety	Male	3.53±1.08	-.147 (.883)	3.35±1.20	.843 (.400)	3.85±1.05	1.711 (.088)	7.922(.001)
		Female	3.55±0.89		3.23±0.89		3.62±0.86		4.451(.013)
	Information acquirement	Male	2.77±1.38	-1.984 (.049)	3.36±1.12	1.124 (.262)	3.36±1.16	.788 (.432)	11.785(.001)
		Female	3.10±1.10		3.20±1.01		3.25±0.97		.445(.641)
	Subjective knowledge	Male	2.66±1.15	-.878 (-.133)	3.40±1.02	3.349 (.001)	3.28±1.16	1.718 (.087)	19.470(.001)
		Female	2.79±1.02		2.96±0.91		3.04±0.97		1.378(.254)
Objective knowledge		Male	1.57±1.58	2.075 (.039)	3.03±1.58	4.438 (.001)	2.09±1.53	3.572 (.000)	33.846(.001)
		Female	1.13±1.39		2.05±1.63		1.34±1.54		8.072(.001)
Attitude	Attitude 1	Male	3.22±1.08	.374 (.709)	3.76±1.14	4.064 (.001)	4.01±0.94	2.701 (.007)	21.783(.001)
		Female	3.17±0.94		3.21±0.90		3.66±0.89		7.333(.001)
	Attitude 2	Male	3.33±1.17	-.093 (.926)	2.71±1.39	.333 (.739)	3.96±0.91	3.404 (.001)	43.518(.001)
		Female	3.34±1.09		2.65±1.12		3.53±0.94		16.041(.001)

Table 3. Perceptions, Knowledge, and Attitudes for Each Field of Radiation Use According to Class.

Item		Class	Irradiated food			Nuclear power generation			Medical radiation			Total
			M±SD		*F*(p)	M±SD		*F*(p)	M±SD		*F*(p)	*F*(p)
Interest in education		Elementary	4.14±0.75		2.813 (.062)	4.03±0.79	b	5.519 (.005)	4.11±0.84	b	4.115 (.018)	.404(.668)
		Middle	4.00±0.89			4.01±0.92	b		4.18±0.81	b		1.001(.369)
		High	3.79±1.08			3.57±1.16	a		3.78±1.06	a		.869(.421)
Perception	Necessity	Elementary	3.99±0.78		2.067 (.129)	3.95±0.82		.037 (.964)	3.97±0.88	a	4.171 (.017)	.039(.962)
		Middle	3.71±0.94			3.99±0.88			4.25±0.72	b		7.946(.000)
		High	3.84±0.93			3.99±0.95			4.30±0.76	b		4.797(.009)
	Safety	Elementary	3.88±0.88	c	10.613 (.001)	3.52±0.97	b	14.300 (.001)	3.67±0.96	a	3.670 (.002)	3.201(.042)
		Middle	3.49±0.99	b		3.56±1.05	b		4.08±0.88	b		8.531(.000)
		High	3.15±1.08	a		2.73±1.12	a		3.54±1.08	a		9.120(.000)
	Information acquirement	Elementary	3.23±1.07	b	19.017 (.001)	3.36±0.93	ab	3.308 (.038)	3.38±0.98	b	10.675 (.001)	.596(.552)
		Middle	3.15±1.19	b		3.48±1.11	b		3.65±1.06	b		4.091(.018)
		High	2.12±1.38	a		3.03±1.19	a		2.85±1.14	a		10.103(.000)
	Subjective knowledge	Elementary	3.01±0.73	b	12.508 (.001)	3.14±0.87		2.521 (.083)	3.21±0.94	ab	3.620 (.028)	1.178(.310)
		Middle	2.81±1.17	b		3.45±1.14			3.41±1.20	b		7.503(.001)
		High	2.18±1.24	a		3.15±0.97			2.92±1.14	a		13.657(.000)
Objective knowledge		Elementary	1.27±1.50		2.443 (.089)	1.93±1.68	a	19.679 (.001)	1.08±1.33	a	28.771 (.000)	7.585(.001)
		Middle	1.28±1.40			2.85±1.64	b		1.81±1.56	b		21.028(.000)
		High	1.76±1.67			3.48±1.19	c		2.82±1.32	c		25.335(.000)
Attitude	Attitude 1	Elementary	3.24±1.01		2.366 (.096)	3.52±1.02		1.181 (.390)	3.53±1.01	a	11.157 (.001)	2.363(.096)
		Middle	3.35±1.08			3.71±1.09			4.10±0.87	b		10.774(.000)
		High	2.98±0.98			3.45±1.18			4.10±0.76	b		21.413(.000)
	Attitude 2	Elementary	3.58±1.12	b	8.081 (.001)	3.08±1.19	b	12.698 (.001)	3.48±0.98	a	9.675 (.001)	5.074(.007)
		Middle	3.44±1.15	b		2.76±1.39	b		4.04±0.87	b		24.253(.000)
		High	2.88±1.05	a		2.07±1.12	a		3.99±0.84	b		60.126(.000)

* a, b, and c refer to groups in the same level based on post-hoc analysis.

Table 4. Correlations among Perceptions, Knowledge, and Attitudes regarding Irradiated Food, Nuclear Power Generation, and Medical Radiation.

Classification	Item	Interest in education	Necessity	Safety	Information acquirement	Subjective knowledge	Objective knowledge	Attitude (1)	Attitude (2)
Irradiated food	Interest in education	1							
	Necessity	.414**	1						
	Safety	.394**	.496**	1					
	Information acquirement	.254**	.272**	.456**	1				
	Subjective knowledge	.169**	.239**	.468**	.695**	1			
	Objective knowledge	.207**	.121	.212**	.223**	.308**	1		
	Purchase attitude	.380**	.371**	.409**	.261**	.328**	.177**	1	
	Intake attitude	.296**	.319**	.452**	.277**	.308**	.155*	.753**	1
Nuclear power generation	Interest in education	1							
	Necessity	.512**	1						
	Safety	.465**	.502**	1					
	Information acquirement	.303**	.416**	.531**	1				
	Subjective knowledge	.268**	.393**	.451**	.673**	1			
	Objective knowledge	.075	.316**	.113	.138*	.267**	1		
	Approving attitude (nation)	.234**	.405**	.483**	.350**	.367**	.177**	1	
	Approving attitude (neighborhood)	.281**	.192**	.527**	.328**	.272**	-.099**	.507**	1
Medical radiation	Interest in education	1							
	Necessity	.490**	1						
	Safety	.428**	.567**	1					
	Information acquirement	.383**	.345**	.486**	1				
	Subjective knowledge	.356**	.323**	.415**	.746**	1			
	Objective knowledge	.019	.317**	.170**	.119	.219**	1		
	Examination attitude	.282**	.530**	.442**	.294**	.416**	.379**	1	
	Treatment attitude	.330**	.556**	.462**	.289**	.356**	.337**	.850**	1

* $p < 0.005$, ** $p < 0.001$

Table 5. Correlations among Perceptions, Knowledge, and Attitudes regarding Irradiated Food, Nuclear Power Generation, and Medical Radiation.

Classification		Item	Irradiated food	Nuclear power generation	Medical radiation
Interest in education		Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.597**	1	
		Medical radiation	.588**	.679**	1
Perception	Necessity	Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.366**	1	
		Medical radiation	.195**	.512**	1
	Safety	Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.471**	1	
		Medical radiation	.480**	.535**	1
	Information acquirement	Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.538**	1	
		Medical radiation	.580**	.551**	1
Subjective knowledge		Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.479**	1	
		Medical radiation	.576**	.599**	1
Objective knowledge		Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.456**	1	
		Medical radiation	.421**	.633**	1
Attitude	Attitude 1	Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.163*	1	
		Medical radiation	.230**	.360**	1
	Attitude 2	Irradiated food	1		
		Nuclear power generation	.274**	1	
		Medical radiation	.201**	.140*	1

* $p < 0.005$, ** $p < 0.001$

중($p<0.001$), 고등학생($p<0.009$) 모두 의료방사선이 가장 필요하며, 원자력발전, 방사선조사식품 순으로 필요하다고 나타냈다. 초등학생은 방사선조사식품이 가장 안전하고($p<0.042$), 중, 고등학생은 의료방사선이 가장 안전하다고 인식하고 있다($p<0.002$). 중학생은 의료방사선에 대한 정보습득량이 가장 많고($p<0.018$), 고등학생은 원자력발전에 대한 정보습득량이 가장 많다고 인식하고 있다($p<0.001$). 실제로 객관적 지식은 초, 중, 고등학생 모두 방사선조사식품과 의료방사선보다 원자력발전에 대해 가장 많이 알고 있었다. 초($p<0.007$), 중($p<0.001$), 고등학생($p<0.001$) 모두 진단 및 치료를 위한 의료방사선 이용에 대한 태도가 가장 높았다〈Table 3〉. 원자력발전에 대해서는 국민 대다수가 필요성에는 공감하고 있으나 일본 원전사고를 계기로 안전성에 대한 불안감이 증대되고 있는 것[27]과 같은 현상이 학생들에게도 나타난다는 것을 볼 수 있다.

3.4 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선에 대한 인식, 지식 및 태도 간의 상관관계

방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선 모두 교육 흥미도, 인식(필요성, 안전성, 정보습득, 주관적 지식), 객관적 지식, 태도의 대부분 항목 간에 통계적으로 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났다. 그러나 객관적 지식과 방사선조사식품의 필요성, 객관적 지식과 원자력발전에 대한 안전성 및 교육흥미도, 객관적 지식과 의료방사선의 교육흥미도, 정보습득에는 상관관계가 없었다. 즉, 이는 지식수준이 높다고 해서 방사선조사식품을 필요하다고 인식하는 것이 아니고, 지식수준이 높다고 해서 원자력발전이 안전하다고 인식하는 것은 아니라는 것을 의미한다. 즉 지식제공 교육을 통해서 방사선조사식품의 필요성 인식수준을 향상시키거나 원자력발전의 안전인식수준을 향상시킬 수 있는 것은 아니라는 근거가 된다〈Table 4〉.

3.5 인식, 지식 및 태도에 대한 방사선 조사식품, 원자력 발전, 의료방사선 간의 상관관계

방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선에 대한 각각의 교육흥미도, 인식(필요성, 안전성, 정보습득, 주관적 지식), 객관적 지식, 태도의 상관 분석 결과 세 영역 모두 양의 상관관계를 나타냈다. 의료방사선과 원자력 발전의 상관관계가 가장 높게 나타났다. 즉, 원자력발전의 필요성, 안전성에 대한 국민이해를 돕기 위한 설명에서는 의료방사선의 필요성과 안전성에 대한 정보를 함께 제공하는 것이 소통효과를 높일 수 있다는 근거가 된다. 의료방사선 이용태도가 높은 경우 원자력발전 찬성태도도 높으

므로 태도향상 교육에도 원자력발전과 의료방사선의 정보가 함께 제공되어야 한다. 의미 있는 결과는 원자력발전소가 거주지에 건설되는 것을 찬성하는 태도와 방사선조사식품을 섭취하겠다는 태도는 높은 상관관계를 보여주므로($p<0.05$) 자신의 실생활에 직접적인 영향을 받을 수 있는 식품섭취와 거주지의 원자력발전 건설에 대해서는 함께 부정적인 태도를 보인다. 이것으로 보아 다른 가치적 측면의 이해교육으로 전략개입을 구상해야 한다고 본다〈Table 5〉.

4. 결론

향후 여론의 주도층이 될 일부 초, 중, 고등학생을 대상으로 방사선이용 분야에서 일반적으로 사회적 수용성이 절실히 필요한 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선에 대한 인식, 지식 및 태도를 분석한 결과 사회적 수용성 증진을 위한 교육적 근거가 일부 도출되었다. 전문가와 일반인 사이에 존재하는 인식격차의 경우 단순한 지식 차이에 의한 것이 아니라고 할지라도 양질의 관련 정보와 교육은 필요하다[27]. 국내에서 초, 중, 고등학생을 대상으로 원자력 및 방사선이해와 관련된 양질의 교육을 설계할 때 몇 가지 전략이 필요하다.

첫째, 여학생 중심의 수업과 남학생 중심의 수업설계에 차별화된 전략이 필요하다. 여학생 보다 남학생이 방사선조사식품의 객관적 지식수준($p<0.039$), 원자력발전의 필요성($p<0.001$) 및 객관적 지식($p<0.001$), 우리나라 원자력발전소 건설 찬성태도 ($p<0.001$), 의료방사선의 필요성($p<0.001$) 및 객관적 지식($p<0.001$), 진단($p<0.007$) 및 치료($p<(0.001$)를 위한 의료방사선 이용 태도 모두 높기 때문이다.

둘째, 원자력발전의 필요성, 안전성에 대한 국민이해를 돕기 위한 설명에서는 의료방사선의 필요성과 안전성에 대한 정보를 함께 제공하는 것이 소통효과를 높일 수 있다. 남, 여학생 모두 의료방사선이 가장 필요하며($p<0.001$), 의료방사선이 가장 안전하며 원자력발전이 가장 안전하지 않다고($p<0.001$, $p<0.013$) 인식하고 있다. 객관적인 지식은 원자력발전에 대해 가장 많이 알고 있으나($p<0.001$, $p<0.001$) 진단 및 치료용 의료방사선을 이용하겠다는 태도수준이 가장 높고($p<0.001$, $p<0.001$), 거주동네에 원자력발전을 찬성하는 태도는 가장 낮은 수준을 나타냈다($p<0.001$, $p<0.001$). 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선 모두 교육 흥미도, 인식(필요성, 안전성, 정보습득, 주관적 지식), 객관적 지식, 태도의 대부분 항목 간에 통계적으로 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났다. 특히, 의료방사선과 원자력 발전의 상관관계가 가장 높게 나타났기 때문이다.

셋째, 초, 중, 고등학생이 방사선이용 분야별로 상이하게 인식하고 있으므로 학급별로 차별화된 강의내용이 필요하다. 초등학생은 원자력발전에 대한 교육흥미도가 높고($p<0.005$), 방사선조사식품이 안전하다고 인식하고 있으며($p<0.001$), 방사선조사식품을 섭취하겠다는 태도가 가장 높았다($p<0.001$). 중학생은 의료방사선에 대한 교육흥미도가 높고($p<0.018$), 원자력발전($p<0.001$)과 의료방사선($p<0.002$)에 대해 안전하다고 인식하고 있으며, 치료 방사선이용 태도가 가장 높았다($p<0.001$). 고등학생은 원자력발전($p<0.001$)과 의료방사선($p<0.001$)에 대한 객관적 지식수준이 가장 높고, 의료방사선이 가장 필요하다고 인식하고 있으나($p<0.017$), 원자력발전이 가장 안전하지 않다고 인식하고 있다($p<0.001$). 방사선조사식품 섭취 태도($p<0.001$), 거주지에 원자력발전 건설을 찬성하는 태도($p<0.001$) 모두 낮았다. 진단을 위한 의료방사선 이용 태도만 높았다($p<0.001$). 공통적으로는 중($p<0.001$), 고등학생($p<0.009$) 모두 의료방사선이 가장 필요하며, 원자력발전, 방사선조사식품 순으로 필요하다고 나타냈다. 객관적 지식은 초, 중, 고등학생 모두 원자력발전에 대해 가장 많이 알고 있었다. 초($p<0.007$), 중($p<0.001$), 고등학생($p<0.001$) 모두 진단 및 치료를 위한 의료방사선 이용에 대한 태도가 가장 높았기 때문이다.

넷째, 객관적 지식 중심의 교육제공보다 인식변화 및 태도증진을 위한 교육프로그램이 구성되어야 한다. 객관적 지식과 방사선조사식품의 필요성, 객관적 지식과 원자력발전에 대한 안전성 및 교육흥미도, 객관적 지식과 의료방사선의 교육흥미도, 정보습득에는 상관관계가 없었다. 특히, 고등학생의 경우 객관적 지식수준은 가장 높았으나 거주지의 원자력발전소 건설에 대해 찬성하는 태도와 방사선조사식품 섭취태도가 가장 낮았다. Shower(1995)의 연구에서도 고등학생들을 대상으로 핵에너지에 대한 지식, 태도를 비교한 결과 태도변화에는 설득이 효과적인 것으로 나타냈다[28]. 태도변화를 위해서 많은 경우 일반인의 과학기술에 대한 인식은 감정에 기반한 경험체계에서 이루어지게 된다는 것을[29] 바탕으로 교육이 설계되어야 한다. 위험인식은 위험을 바라보는 사람들의 태도와 인식변수에 더 영향을 많이 받으며[30], 개인의 위험 수용 정도는 개인의 인식에 따라 결정되기 때문이다[31,32].

현대 후기사회에서의 과학기술의 비약적인 발전은 인류에게 무한한 가능성과 풍요를 가져다줄 것으로 약속하지만 동시에 인류의 전체 삶의 기반을 위협하는 새로운 대량위험을 야기하는 원인이 되고 있다[33]. 위험(특히, 원자력)에 대한 인식과 수용은 크게 두 종류의 심리적 시스템(인지와 감정)과 이러한 심리적 시스템의 구성요소들 간 결합적 영향의 상호작용으로 나타난다[34]. 특히, 원자력안전은 국민에 의해 지지되어야 하므로 원자력 안전을 정치적 안전으로 조명할 필요가 있다. 정치적 안전은 국민이나 지역주민이 갖는 원자력의 안전에 대한 인식을 말한다[11]. 과학적 소양모형은 대중의 과학에 관련된 태도가 관련된 지식의 정도에 따라 다르게 나타난다는 것을 의미하며 지식이 축적될수록 합리적인 판단이 가능하다고 설명한다[7]. 본 연구의 결과가 선행연구와 같은 맥락을 가지는 것으로 보아 국내에서도 원자력 및 방사선이용에 대한 사회적 수용성을 향상시키기 위해 필요성과 안전성에 대한 인식, 지식, 태도의 지속적인 교육프로그램을 제공하는 것이 바람직하다고 본다. 본 연구는 한국의 일

부 초, 중, 고등학생을 대상으로 한 조사이므로 모집단을 넓혀 전국규모의 조사를 통한 객관적인 근거로 교육전략을 도출하는 것이 필요하다.

참고문헌

1. 김대근, 전현욱. 후기현대사회의 위험관리를 위한 형법 및 형사정책연구(Ⅰ): 선진 과학기술사회의 위험관리 형사정책. 경제·인문사회연구회 협동연구 총서; 한국형사정책연구원. 2012.
2. Roberts DA. Scientific literacy. In Abell SK. Lederman NG(Eds.); Handbook of Research on Science Education. 2007;729-780.
3. Zeidler DL, Sadler TD, Simmons ML, Howes EV. Beyond STS: A Research-based, Framework for Socioscientific Issues Education. Science Education. 2005;89:357-377.
4. Sadler TD. Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of the Research. Journal of Research in Science Teaching. 2004;41:513-536.
5. Honkanen P, Verplanken B. Understanding Attitudes towards Genetically Modified Food: The Role of Values and Attitude Strength. Journal of Consumer Policy. 2004;27:401-420.
6. Bem D. The Concept of Risk in the Study of Human Behavior. In J. Dowie, P. Lefrere II, (Eds.), Risk and Chance, Milton Keynes, England, The Open University Press. 1980;1-15.
7. 이재신. 미디어 형식과 위험 메시지 구성이 감정적 위험인식과 행위의도에 미치는 영향. 인지과학. 2012;23(4):457-485.
8. Slovic P. Perception of Risk from Radiation, London; Earthscan Publication Ltd. 2000:264-274.
9. 조성경, 오세기. 원자력시설 및 정책의 수용성에 영향을 미치는 인식인자 도출에 관한 이론적 고찰. 한국에너지공학회지. 2002;11(4):332-341.
10. Slovic P. Perceived Risk, Trust, and Democracy. Risk Analysis. 1993;13(6):675-682.
11. 박균성. 원자력 안전법제의 재검토. 행정법이론실무학회 행정법연구. 2012;33:169-190.
12. Bird DK, Haynes K, Honert RVD, McAneney J, Poortinga W. Nuclear Power in Australia: A Comparative Analysis of Public Opinion Regarding Climate Change and the Fukushima Disaster. Energy Policy (In Press).
13. Prati G, Zani B. The Effect of the Fukushima Nuclear Accident on Risk Perception, Antinuclear Behavioral Intentions, Attitude, Trust, Environmental Beliefs, and Values. Environment and Behavior. 2012;45:782-798.
14. Siegrist M, Visschers VHM. Acceptance of Nuclear Power: The Fukushima Effect. Energy Policy. 2012;59:112-119.
15. Yamamura E. Experience of Technological and Natural Disaster and their Impact on the Perceived Risk of Nuclear Accidents After the Fukushima Nuclear Disaster in Japan 2011: A Cross-country Analysis. The Journal of Socio-Economics. 2012;41:360-363.
16. 김효정, 김미라. 방사선조사 식품에 대한 소비자의 태도. 대한가정학회지. 2003;41(5):119-130.
17. John W, Malone J. Consumer willingness to purchase and to pay more for potential benefits of irradiated fresh food products. Agribusiness 1990; 6(2):163-178.
18. Foster A. The Impact of Consumer Acceptance on Trade in Irradiated Foods. Journal of British Food. 1990;92(5):28-34.
19. 조경영, 문주현. 원자력시설 주변 지역주민의 원자력에 대한 인식조사. 대한방사성폐기물학회. 2011; 9(3):181-189.
20. 조선대학교. 방사선조사 의료용품에 대한 국민이해도 제고 방안 연구. 과학기술부. 2005.
21. 김태호. 원자력발전의 안전성 담보 시스템에 대한 법적 검토: 발전용 원자로에 대한 리스크 관리를 중심으로. 행정법이론실무학회 행정법 연구. 2011;30: 39-65.
22. 고려대학교. 원자력 안전문화 프로그램의 효과성 향상 방안. 한국원자력연구소. 2006.
23. 김민훈. 원자력 안전규제에 대한 법제 고찰. 부산대학교 법학연구. 2012;53(2):53-77.
24. Hodson D. Time for Action: Science Education for an Alternative Future. International Journal of Science Education. 2003;25(6):645-670.
25. Roth WM. Activism or Science, Technology Education as Byproduct of Capacity Building. Journal for Activism in Science & Technology Education. 2009;1(1):16-31.
26. 장지영, 문지영, 유효숙, 최경희, Joseph Krajcik. 과학과 관련된 사회, 윤리적 문제(SSI)의 맥락에 따른 중학생들의 인성적 태도와 가치관 분석. 한국과학교육학회지. 2012;32(7):1124-1138.
27. 유승엽. 원자력발전에 대한 국민 신뢰감 회복 PR 정책방향. 디지털정책관리학회. 2013;11(10):287-294.
27. Slovic P. Trust, Emotion, Sex, Politics and Science: Surveying the Risk Assessment Battlefield. London: Earthscan Publication Ltd. 2000;390-412.
28. Showers DE, Shrigley RL, Lobert L. Effect of Knowledge and Persuasion on High School Students' Attitudes toward Nuclear Power Plant. J. Research in Science Teaching. 1995;32:29-43.
29. Krimsky S. The Role of Theory in Risk Studies. Social Theories of Risk, Praeger, New York. 1992:3-23.

30. Slovic P. Perception of Risk: Reflection on the Psychometric Paradigm. In D. Golding & S. Krimsky(Eds.) Theory of Risk. 1992;117-152.
31. Slovic P. Perception of Risk. Science, 1987;236: 280-285.
32. Fischhoff B, Slovic P, Lichtenstein D, Read D, Combs B. How Safe is Safe enough? A Psychometric Study of Attitudes towards Technological Risks and Benefits. Policy Sciences. 1978;9(2): 127-152.
33. 김재윤. 원자력과 방사성물질등의 위험에 대한 형법적 보호. 법학연구. 2012;45:289.
34. Peter E, Slovic P. The Role of Affect and Worldviews as Orienting Dispositions in the Perception and Acceptance of Nuclear Power. Journal of Applied Social Psychology. 1996;26: 1427-1453.

Different Perceptions, Knowledge, and Attitudes of Elementary, Middle, and High School Students regarding Irradiated Food, Nuclear Power Generation, and Medical Radiation

Eun Ok Han, Jae Rok Kim, and Yoon Seok Choi
Korea Academy of Nuclear Safety

Abstract - A survey was conducted on perceptions, knowledge, and attitudes of elementary, middle, and high school students, who will lead public opinion in the future, regarding irradiated food, nuclear power generation, and medical radiation. These topics urgently require general social acceptability among various fields in which radiation is used. Educational methods to enhance social acceptability were partially discovered. First, it is necessary to implement different strategies when designing courses for female and male students. Male students have higher levels of objective knowledge ($p<0.039$) of irradiated food, necessity ($p<0.001$) and objective knowledge ($p<0.001$) of nuclear power generation, approval of building a nuclear power plant in the nation ($p<0.001$), necessity ($p<0.001$) and objective knowledge ($p<0.001$) of medical radiation, and attitudes regarding using medical radiation ($p<0.007$, $p<0.001$). Second, the educational effect of explanations to help increase national understanding of the necessity and safety of nuclear power generation will increase if information on the necessity and safety of medical radiation is provided as well. Both male and female students perceived that medical radiation is the most necessary ($p<0.001$), medical radiation is the safest ($p<0.001$), and nuclear power generation is the least safe ($p<0.013$). Moreover, the correlation between medical radiation and nuclear power generation was the highest. Third, there is a need for different lectures between classes, since the patterns of perception vary according to the field of radiation use among elementary, middle, and high school students. Elementary school students had high interest in education on nuclear power generation ($p<0.005$), perceived that irradiated food is safe ($p<0.001$), and had the most positive attitude toward consuming irradiated food ($p<0.001$). Middle school students had high interest in education on nuclear power generation ($p<0.018$), perceived that nuclear power generation ($p<0.001$) and medical radiation ($p<0.002$) are safe, and had the most positive attitude toward using radiation for treatment ($p<0.001$). High school students had the highest level of objective knowledge on nuclear power generation ($p<0.001$) and medical radiation ($p<0.001$), and perceived that medical radiation is the most necessary ($p<0.017$); however, they perceived that nuclear power generation is the least safe ($p<0.001$). Attitudes toward irradiated food intake ($p<0.001$) and approving construction of a nuclear power plant in their neighborhood ($p<0.001$) were both low. Fourth, it is necessary to provide educational programs to change perceptions and improve attitudes rather than providing education focused on objective knowledge. There was no correlation between objective knowledge and necessity of irradiated food, objective knowledge and safety and interest in education on nuclear power generation, and objective knowledge and interest in education and information acquirement regarding medical radiation. In particular, high school students had the highest level of objective knowledge and yet had the least positive attitudes toward approving construction of nuclear power plants in their neighborhood and intake of irradiated food. Therefore, to increase the social acceptability of using nuclear energy and radiation in Korea, it is desirable to provide strategic educational programs to improve perceptions, knowledge, and attitudes regarding the necessity and safety of their use.

Keywords : Irradiated food, Nuclear power generation, Medical radiation, Perceptions, Knowledge, Attitudes