

# 물리 교사들의 방사선 개념에 대한 인식 실태

박상태\* · 최혁준 · 김준태 · 정기주 · 이희복 · 육근철

공주대학교 과학교육연구소

## The Actual Status of Physics Teachers' Perception on the Concept of Radiation

Park, Sang-Tae\*, Choi, Hyukjoon, Kim, Jun-Tae, Jung, Ki-Ju, Lee, Heebokand Yuk, Keun-Cheol

Institute Science Education of Kongju National University

**Abstract:** Students obtain most concepts through textbooks, and teaching-learning activities between teachers and students. Accordingly, if science teachers already have misconceptions they will inevitably affect students' scientific concept. This study found many problems in teachers' cognition on the concepts of nuclear radiation. Because 12th grade physics II is classified as an optional subject in the 7th curriculum, teachers have few chances to teach it and, more importantly, have difficulty in teaching it because of the need to prepare students for the university entrance examination. The concept of radiation must be taught correctly because of its emergence in the 'environment' unit of 10th grade Science. Finally, results from this study can help science teachers teach these difficult concepts more correctly. In addition, results can also be useful in in-service retraining programs.

Key words: Physics Teachers, Concept of Radiation, Teachers' Cognition, 7th Curriculum

### I. 서 론

학생들이 일상생활과 학교교육을 통해서 습득하여 가지고 있는 기존 개념은 새로운 개념 학습에 절대적 영향을 미쳐 학생들이 파지하고 있는 기존 개념을 강화시키거나 새로운 개념으로 오개념을 유발시킬 가능성이 있기 때문에 개념 학습 이전에 학생들이 가진 선개념 조사의 필요성이 강조되고 있다. 기존의 연구들은 이들 오개념의 근원으로써 학교교육에서 사용되는 교과서의 개념 진술과 그림 및 도표 등의 부정확성을 지적하고 있다(최승일 등, 1987; 국동식, 2003).

학생들의 선개념에 대해서 지금까지 수행된 연구의 결과를 종합·분석해 보면, 과학 개념에 대한 그들의 관념이 발원하는 출처는 넓은 의미로 자연에 대한 경험, 일상적인 생활 경험, 언어생활, 그리고 학교교육으로 나눌 수 있다. 여기서, 학생들이 학교교육을 통해서 갖게 되는 오개념의 출처는 다시 '과학 학습에 사용된 교재', '교사가 파지한 과학 개념에 대한 개인적 관념', 그리고 '과학 수업을 통한 언어의 연합'으

로 더 세분화할 수 있다(박승재, 조희형, 1999).

학생들은 과학 내용을 교과서를 통해서 학습하기도 하지만, 대부분 교사와 학생간의 교수-학습 활동을 통해서 개념을 획득한다. 따라서 과학 교사가 잘못된 개념을 가지고 있게 되면 이는 직접적으로 학생의 개념 획득에 영향을 주게 된다(권재술, 김범기, 1993). 다시 말해, 좋은 교과서와 우수한 학생들과 더불어, 유능한 교사는 학교교육에서 필수적인 요소이다. 아무리 좋은 교육과정이나 학교 교육환경, 그리고 교과서가 갖추어져 있다고 해도 이 모든 것들은 교사에 의해, 교사를 거쳐 학생들에게 전달되고, 이용되고, 적용되기 때문에 학교교육에서 교사의 우수성은 학습의 절대적 요소라 하겠다.

과학교사가 가진 과학 개념이 과학적이지 못할 때 이들 교사에 의해 수행된 학습지도의 결과는 학생들의 선개념을 더욱 왜곡하거나 강화할 뿐만 아니라 새로운 개념에 대한 또 다른 오개념을 유발하는 근원을 제공할 것이다.

제 7차 교육과정에서 12학년 물리 II는 물리 I을 선후과목으로 이수한 다음에 이수하는 심화선택과목이

\*교신저자: 박상태(stpark@kongju.ac.kr)

\*\*2004.12.9(접수) 2005.5.31(1심통과) 2005.8.4(2심통과) 2005.8.16(최종통과)

\*\*\*이 논문은 2001년도 학술진흥재단의 지원에 의하여 지원되었음(KRF-2001-005-C00034)

**Table 1**  
Composition of questionnaire

Type	Element	No. of question	Form
Basic Concept	Understanding of terms	2	Descriptive type
	Radiation units	1	Multiple choice type
	Kinds of radiation	2	Multiple choice type Descriptive type
	Generation of radiation	1	Multiple choice type
High Concept	Properties of radiation	1	Descriptive type
	Radioactive decay	2	Multiple choice type Descriptive type
	Radiation damage	1	Descriptive type
	Applications of radiation	1	Descriptive type

기 때문에, 물리교사라 할지라도 현재 학생들이 물리 II 과목을 기피하는 상황에서 방사선 개념에 대한 학습지도 경험이 부족한 경우가 많으며, 특히 12학년의 제일 마지막 단원에서 다루고 있기 때문에 대학수학능력시험 준비 등의 이유로, 수업이 제대로 이루어지지 않으므로 인해 교사들의 수업 준비도 소홀히 되는 경우가 많다.

방사선에 관한 선행연구는 허성구(1979), 최경희 등(2003)이 있으나, 모두 학습지도에 관한 연구이거나 STS 측면에서의 여고생들의 인식을 조사하기 위해 방사선 단원을 이용한 것이 전부일 뿐 방사선 자체에 대한 개념 조사나 물리교사들의 방사선 개념 인식에 관한 조사 연구는 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 물리학의 방사선 개념에 대해 현직 물리교사들이 가지고 있는 선개념들을 조사함으로써 교사들이 학습지도할 때 유의해서 가르쳐야 할 개념들을 찾아보고 교사의 학습지도와 교과서 집필 시 고려할 자료를 제공하는 데 그 목적이 있다.

## II. 연구방법

본 연구는 교사의 개념이 학생의 과학적 개념 형성에 절대적 영향을 미치는 점을 고려하여, 교사가 가지고 있는 개념 조사를 통하여 교사의 효과적 개념 학습지도가 이루어질 수 있도록 자료를 제공하고자 하는데 목적이 있으므로, 교사들의 사전 개념을 설문지를 통하여 조사하였다. 설문지를 만들 때 고려하였던 점은 객관식 선다형으로 답을 선택하도록 하였을 뿐만 아니라 그 이유에 대해서도 자신들의 생각을 설명하게 함으로써 실제로 그 개념에 대해 정확히 알고 있는지를 확인하였다. 설문지는 기본개념과 심화개념

의 2개 유형과 각 유형별 4개 요소로 구성하였다. 기본개념 6개 문항의 4요소로는 ‘용어이해’, ‘방사선의 단위’, ‘방사선의 종류’, ‘방사선의 발생’이 있으며, 심화개념 5개 문항의 4요소로는 ‘방사선의 성질’, ‘방사성 붕괴’, ‘방사선의 위해성’, ‘방사선의 응용’으로 되어 있다(Table 1). 본 연구에서 사용한 설문 내용은 부록에 수록하였다.

이 연구의 대상은 1급 정교사 자격연수에 참가한 물리 전공교사 42명의 설문결과를 분석하였다. 응답자 수가 적고 중학교 교사들도 포함되어 있어 본 연구의 결과를 일반적으로 해석하기에는 제한이 따를 수 있지만 교직 경력이 대부분 5년 미만이기 때문에 방사선에 대한 지도 경험이 없다하더라도 본 연구의 분석결과는 물리 학습지도에 의미 있는 자료를 제공할 수 있을 것으로 생각한다.

정량적인 분석은 객관식 선다형을 위주로 하였으며, 분석 결과의 타당성이나 의미 또는 결과 해석은 교사들이 주관적으로 직접 기술한 내용을 바탕으로 하였다.

## III. 연구결과 및 논의

이 연구는 교사의 개념이 학생의 과학적 개념 형성에 절대적 영향을 미치는 점을 고려하여 교사가 가지고 있는 개념 조사를 통하여 교사의 효과적 개념 학습 지도가 이루어 질 수 있도록 자료를 제공하고자 하는데 목적이 있으므로 설문지의 질문에 자신의 생각을 주관적으로 설명하게 하였다. 설문에 참여한 교사는 1급 정교사 연수에 참가한 물리 전공 교사 42명이었으며, 이 중 교사 경력이 5년 미만인 교사가 34명, 5년 이상인 교사가 8명으로, 거의 대부분 교사 경

력이 5년 미만인 것으로 나타났다. 또한 남자 교사는 23명, 여자 교사는 19명으로 통계적으로 거의 비슷한 분포를 보였다. 그러나 설문에 참여한 교사 중, 방사선 개념을 가르친 경험이 있는 교사는 전체의 24% 밖에 되지 않아, 앞으로 방사선 개념을 가르치는 데 어려움이 많을 것이라는 것을 간접적으로 시사해 주고 있다.

설문 문항은 기본개념과 심화개념으로 나뉘어져 있으며 각 개념 별로 4개의 요소로 구성되어 있다. 총 문항 수는 모두 11문항이다. 다음은 각 개념의 요소 별로 교사들의 설문결과를 정리한 것이다.

### 1. 기본개념

#### (1) 용어에 대한 이해

원자와 원자핵 단원을 가르치는 데 가장 기본이 되는 용어가 바로 ‘방사선’과 ‘방사능’이라고 할 수 있다. 교과서에서는 방사선을 ‘원소가 붕괴될 때 방출하는 에너지’로 설명하고 있으며, 방사능을 ‘원소가 방사선을 내는 성질’로 표현하고 있다.

응답자 중에 교과서 표현에 가장 근접하게 표현한 교사는 전체의 14%에 불과하며, 두 개념 중 하나만을 정확히 설명한 교사가 48%, 어느 하나도 정확히 표현하지 못한 교사가 38%로 나타났다. 이는 ‘방사선’ 및 ‘방사능’이 가장 기본개념이라는 점에 비추어 볼 때 문제점이 많은 것으로 나타났다.

‘반감기’에 대한 용어의 경우도 교과서에는 ‘방사성 원소의 원자핵의 수가 처음 수의 1/2로 감소하는 데 걸리는 시간’으로 표현하고 있다. 설문 문항에서 교과서 표현에 가장 근접한 답은 ①번이며 방사능 물질의 질량과 방사선량은 서로 비례한다는 점을 생각해 볼 때 ②번도 정답이라고 볼 수 있다. ‘반감기’에 대한 교사들의 응답결과는 Fig. 1과 같다. ‘반감기’에 대한 용어의 경우, 81%에 해당 교사들이 ①번과 ②번을 정답으로 선택한 것으로 보아 대부분의 교사들이 올바른 개념을 갖고 있는 것으로 나타났다.

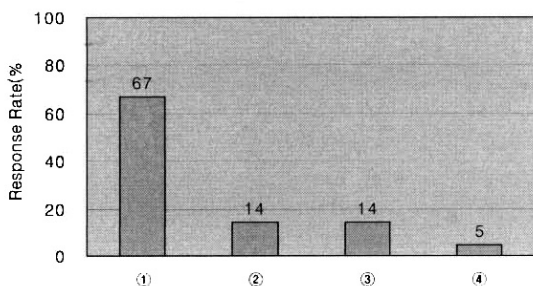


Fig. 1 Response result for understanding of terms 'half-life'

#### (2) 방사선의 단위

다른 물리 단위와는 달리 방사선에 관한 단위는 여러 가지 기준으로 정해져 있으며, 비교적 일상생활에서 많이 사용되지 않기 때문에 학생은 물론 교사들조차도 매우 어려워하는 부분이다. 그러나 어떤 물리량을 언급할 때 그것의 단위를 정확히 이해해야 한다는 입장에서 본다면, 아무리 접할 기회가 없고 어렵게 느껴지더라도 명확히 하지 않으면 안 된다.

방사선에 관련된 단위는 크게, 방사능을 나타내는 단위와 방사선량을 나타내는 단위로 나뉠 수 있으며, 방사선량에 관한 단위는 인체에 관련된 단위와 인체와 무관한 단위로 다시 나뉠 수 있다. 방사능과 관련된 단위는 베크렐(Bq)과 큐리(Ci)의 두 가지가 있다. 방사선량 단위에는 먼저 인체와 관련 단위로 렘(rem)이 있으며, 인체와 무관한 단위로는 윌트겐(R)과 라드(rad)가 있다. 즉, 방사선과 관련된 단위는 모두 다섯 가지가 있음을 알 수 있다.

설문결과에 따르면 다섯 개의 단위 모두를 선택한 교사의 수는 전체의 7%에 불과해 방사선 단위와 관련해서 충분한 교육이 이루어져야 함을 알 수 있다. ‘방사선의 단위’에 대한 교사들의 응답결과는 다음 Fig. 2와 같다.

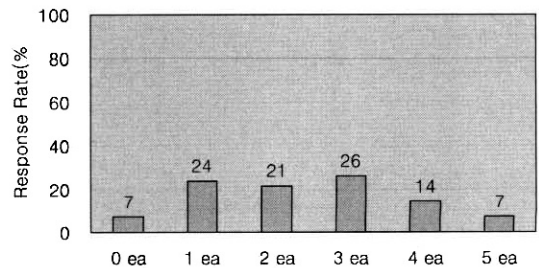


Fig. 2 Response result for 'radiation units'

#### (3) 방사선의 종류

방사선의 종류에 관한 질문은 두 가지가 있다. 하나는 원자핵의 불안정으로 인해 발생하는 방사선을 모두 선택하는 것이며, 나머지 하나는 자연방사선의 존재 유무를 묻는 질문이다.

넓은 의미에서 방사선의 종류는 초음파, 빛, 라디오파 등도 포함되지만 교과서에서는 자연에 존재하는 방사선 종류가 알파선, 베타선, 감마선의 세 가지가 존재하는 것으로 표현하고 있다. 그러나 좀 더 엄밀히 말하자면 교과서에서 제시하고 있는 알파선, 베타선, 감마선 이외에도 원자핵으로부터 붕괴되어 나오는 중

성자, 양성자, 중성미자, 중성자선, 중성미자 등도 방사선의 종류에 포함되어야 한다. 그러나 본 설문문의 취지가 현직 교사들의 교육과정 상의 교과 내용을 얼마나 충실히 알고 있는지에 대한 것이므로 이 질문에서는 알파선, 베타선, 감마선의 세 개를 선택한 경우를 정답이라고 규정하였다.

설문결과 전체의 62% 교사가 교과서에 제시된 대로 알파선, 베타선, 감마선을 선택하였으며 중성자를 추가 선택하여 4개를 선택한 교사도 19%나 되었다. 본 설문에 대한 전체 응답결과는 Fig. 3과 같다.

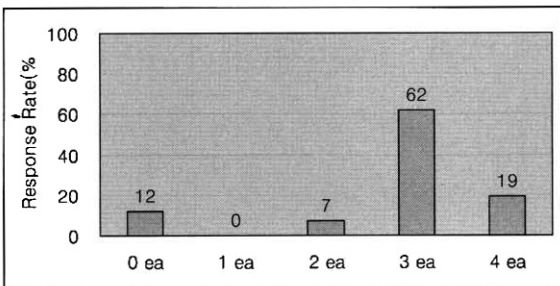


Fig. 3 Response result for 'kinds of radiation'

자연 방사선의 존재 유무에 대한 질문에는 99%의 교사가 '존재 한다'라고 답하였지만, 어떤 방사선이 존재하는지 기술하라는 질문에는 엉뚱한 답을 하거나 '모르겠다'고 답한 교사가 상대적으로 많아, 자연 방사선의 존재 유무에 대한 개념을 정확히 갖고 있다고 보기에는 어려웠다.

(4) 방사선의 발생

방사선은 과연 어디에서 생겨나는 것인가에 대한 질문은 방사선을 학습하는데 있어서 가장 자연스러운 질문이며 그만큼 기초개념이라고 볼 수 있다. 교과서에서는 '불안정한 원자핵에서 보다 안정한 원자핵으로 바뀌면서 방사선을 방출한다.'라고 기술되어 있다.

일반적으로 방사성 동위원소에서 방사선이 방출되는데 방사성 동위원소란 원자번호는 같으나 핵자수가 다른 원자핵을 말하는 것이다. 즉, 원자핵에서 양성자나 중성자의 수가 이상적으로 분포되어 있는 경우가 이에 해당한다고 볼 수 있다. 이런 경우의 원자핵은 불안정한 상태에 있게 되며 안정한 상태로 가기 위해 방사선을 방출하게 된다. 따라서 이 설문 항목의 경우에 교과서의 내용과 위의 설명 내용에 가장 가까운 답은 ③으로 볼 수 있다. '방사선의 발생' 설문에 대한 응답결과는 Fig. 4와 같다. 그림에 나타난 바와 같이 정답 ③을 선택한 교사는 전체의 60%에 지나지

않으며, '방사선은 항상 존재하는 것이지 어디서 발생하는 것이 아니다'라고 답한 사람이 19%나 되고, 원자에서 일어나는 현상(②번)을 원자핵에서 일어나는 것으로 오인하는 교사도 17%나 되었다.

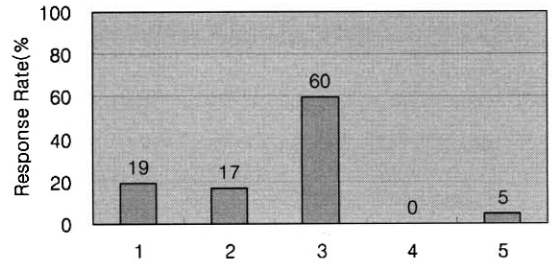


Fig. 4 Response result for 'generation of radiation'

2. 심화개념

(1) 방사선의 성질

교과서에서는 전기장 속에서 방사선의 운동을 알파선은 (-)극 쪽으로, 베타선은 (+)극 쪽으로 휘지만 감마선은 어느 쪽으로도 휘지 않고 직진하는 것으로 기술되어 있다. 이는 알파선은 (+) 전하를, 베타선은 (-) 전하를 갖고 있기 때문이며 감마선은 전하를 띠지 않기 때문이다. 방사선의 운동 개념은 방사선의 구체적인 성질을 묻는 것으로써 본 연구에서는 심화개념으로 분류하였다. 그러나 방사선이 어떤 전하를 띠는가 하는 것은 방사선의 여러 가지 성질 중 가장 기본이 되는 성질이기에 때문에 대부분의 교사들은 올바른 답을 하였다. 하지만 응답자의 24%에 해당하는 교사들은 감마선이 어느 한 쪽으로 휘는 것으로 답하는 등 방사선의 기본 성질조차 제대로 알지 못하는 것으로 조사되었다.

(2) 방사성 붕괴

방사성 물질의 붕괴과정에 관한 개념은 핵물리에 대한 어느 정도의 기초지식이 없이는 이해하기 어려운 개념이라고 볼 수 있다. 교과서에서는 알파 붕괴, 베타 붕괴, 감마 붕괴의 세 가지가 있는 것으로 기술하고 있으며 각 붕괴과정에 대한 물리적 성질 변환의 과정을 상세하게 표현하고 있다. 그러나 이들 붕괴과정의 복합 과정에 대한 설명은 전혀 없다. 앞에서 '방사선의 발생' 개념에서도 이미 설명하였지만 방사성 물질의 붕괴는 불안정한 핵에서 안정한 핵으로 변환될 때 일어나는 것으로써 1차 변환에 의해 변환된 핵이 여전히 불안정핵으로 머물러 있다면 안정한 핵으

로의 변환은 계속해서 일어날 수밖에 없으며 이 과정에서 알파 붕괴, 베타 붕괴, 감마 붕괴가 복합적으로 일어나게 된다.

방사성 물질의 붕괴가 복합적으로 일어날 수 있는가에 대한 질문에 대해 74%의 교사들이 ‘그렇다’라고 답했으나 그 이유에 대해서는 전혀 기술하지 못하거나 잘못 기술하는 경우가 대부분이었다. 즉 방사성 물질의 붕괴과정에 대한 정확한 이해가 부족하기 때문인 것으로 볼 수 있다.

방사성 물질의 붕괴에 관한 두 번째 질문에서 ‘방사성 물질이 모두 붕괴하고 나면 책상위에는 아무 것도 남아 있지 않을 것이다’라는 질문에 ‘그렇지 않다’라고 답한 교사는 91%이며 그 이유를 설명하는 부분에서도 ‘붕괴 후에는 안정한 물질이 남아 있을 것이다’라고 답하는 등 비교적 정확한 답을 하고 있는 것으로 나타났다. 실제로 방사성 물질의 붕괴는 불안정한 핵이 안정한 핵으로 바뀌는 과정이라고 볼 수 있으므로 방사성 물질이 붕괴되면, 원래의 방사성 물질은 붕괴되어 다른 물질로 변하게 된다.

### (3) 방사선의 위해성

방사선의 인체에 대한 위해성 개념은 다른 개념에 비해 일상생활 속에서 오히려 더 중요한 개념임에도 불구하고 교과서에는 전혀 기술되어 있지 않다. 교과서에는 방사선의 투과력에 대한 개념을 소개하고 있다. 투과력은 중성자와 감마선이 가장 크며 알파선은 투과력이 가장 약하다. 그러나 투과력과 인체의 위해 성과는 서로 다른 개념이다. 즉, 투과력이 강하다고 해서 인체에 미치는 영향도 크다고 생각하는 것은 큰 잘못이다. 오히려 물체와의 상호작용을 그만큼 덜 하기 때문에 더 두꺼운 물질 속을 투과해 나갈 수 있는 것이라고 볼 수 있다.

따라서 인체에 가장 큰 영향을 미치는 방사선은 알파선이며 감마선이 가장 적게 영향을 미친다(한국원자력연구소, 1999). 투과력과는 정반대의 결과를 나타낸다. 실제로 이 질문에 제대로 답한 교사는 전체의 10%에 지나지 않는다. 대부분의 교사들은 투과력이 강한 감마선이 인체에 가장 위해하다고 답하였다. 그만큼 제대로 다루고 있지 않으며, 투과력 개념과 혼동되어 무심코 다루는 경향이 있다고 보아야 할 것이다. 그러나 인간의 생명과 밀접한 관련이 있다는 점을 감안해 볼 때, 결코 소홀히 다루고 넘어갈 개념은 아니라고 생각된다.

### (4) 방사선의 응용

교과서에서 소개하고 있는 방사선의 응용 분야로는

의료 분야, 산업 분야, 공업 분야로 나눌 수 있고, 의료 분야에서는 암 치료 등 방사선치료를 가장 많이 소개하고 있으며 산업 분야에서는 원자력 발전소, 공업 분야에서는 비파괴검사를 예로 드는 경우가 가장 많았다.

방사선의 응용에 대한 설문에서는 교과서에서 소개하고 있는 각 응용 분야 내용을 잘 숙지하고 있는지를 알아보고자 하였으며, 각 분야의 응용 내용을 나열한 숫자보다도 응용 분야 전체에 대한 이해를 얼마나 폭넓게 이해하고 있는지를 조사하였다. 조사결과 3개 분야 모두에서 하나 이상의 내용을 답한 교사는 전체의 10%에 지나지 않았으며, 어느 한 분야도 제대로 기술하지 못한 교사는 24%나 되었다. 대체적으로 방사선의 응용 분야에 대한 이해가 부족하다고 볼 수밖에 없었다. 방사선의 응용에 대한 설문결과와 Fig. 5와 같다.

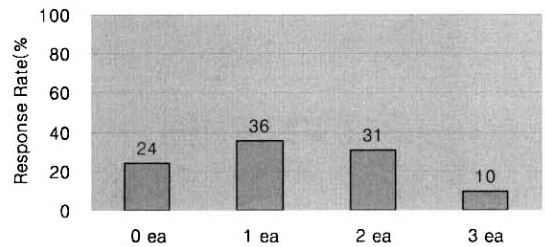


Fig. 5 Response result for 'applications of radiation'

### 3. 물리 교사들의 인식실태 평가

위의 설문결과를 바탕으로 교사들의 방사선 개념에 대한 인식실태를 평가하였다. 평가를 위한 설문의 정량적인 분석은 객관식 선다형을 위주로 하였으며 분석결과의 타당성이나 의미 또는 결과 해석은 교사들이 주관적으로 직접 기술한 내용을 바탕으로 하였다. 질문에 대한 정답은 교과서에 기술된 개념 표현에 가장 가깝게 충실히 답한 것을 정답으로 인정하였다. 방사선에 대한 개념별 교사들의 인식 수준을 설문 응답에 대한 정답률을 기준으로 ‘매우 양호’, ‘양호’, ‘보통’, ‘미흡’으로 나누었으며 그 기준은 다음 Table 2와 같다.

Table 2

The grade of concept cognition level

Right answer rate	90% over	80% over	70% over	70% below
Level	very good	good	usual	insufficiency

위의 기준에 따라 설문결과에 대한 교사들의 방사선 개념 인식 실태를 평가해 보면 ‘매우 양호’가 1개, ‘양호’가 3개, ‘보통’이 1개, ‘미흡’이 6개로 나타났다 (Table 3).

**Table 3**  
The teacher's level as a result of question

Type	Concept	Level
Basic concept	Radiation, Radioactivity	insufficiency
	Half-life	good
	Radiation units	insufficiency
	Kinds of radiation	good
	Natural radiation	good
High concept	Generation of radiation	insufficiency
	Properties of radiation	usual
	Radioactive decay	insufficiency
	After radioactive decay	very good
	Radiation damage	insufficiency
	Applications of radiation	insufficiency

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 교사의 개념이 학생의 과학적 개념 형성에 절대적 영향을 미치는 점을 고려하여 교사가 가지고 있는 방사선에 관한 개념을 조사하였다. 설문대상자는 1급 정교사 자격연수에 참가한 물리 전공교사 42명이었다. 설문 집단이 제한적이라는 문제점이 지적될 수는 있으나, 참가자 모두의 전공이 물리이며 교사로 임용된 지 5년 이하인 교사가 거의 대부분이라는 점에서 본 연구의 결과는 오히려 앞으로의 방사선 개념에 대한 교수-학습 지도 방법에 있어서 많은 시사점을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

방사선 개념에 대한 교사들의 인식실태 평가결과, ‘미흡’이 6개나 나왔다는 것은 설문에 참여한 교사가 대부분 교사 경력이 짧고 방사선 개념을 가르친 경험이 거의 없다는 점을 감안하더라도 전공이 ‘물리’인 교사라는 점을 고려해 볼 때 많은 문제점을 안고 있는 것으로 볼 수 있다. 또한 방사선 개념이 12학년 물리 II 과목에서 가장 뒷부분에 등장하고 대학수학능력시험 준비에 많은 시간을 투자할 수밖에 없는 교육 현실을 고려해 볼 때 어느 정도 이해가 되는 부분도 없지 않지만, 엄연히 제 7차 교육과정에서 가르쳐야 할 개념으로 분류되어 있는 이상 교사로서 반드시 올바른 개념을 갖고 있어야 한다고 본다. 더욱이 방사선 개념은 12학년에만 등장하는 것이 아니라 10학년 공

통과학의 ‘환경’ 단원에서 방사능 개념이 소개되고 있기 때문에 오히려 정확한 개념을 습득하고 있어야 한다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 여러 가지 교사 재교육 연수 프로그램을 통해 올바른 과학적 개념의 형성을 돕는 방법 등이 있겠지만, 모든 부족한 개념을 연수를 통하여 확립할 수는 없기 때문에 가장 빠르고 효과적인 방법으로 교사 스스로 명확한 개념을 가지려는 노력이 있어야 할 것으로 생각된다.

#### 적 요

학생들은 과학 내용을 교과서를 통해서 학습하기도 하지만, 대부분 교사와 학생간의 교수-학습 활동을 통해서 개념을 획득한다. 따라서 과학 교사가 잘못된 개념을 가지고 있게 되면 이는 직접적으로 학생의 개념 획득에 영향을 주게 된다. 그러나 본 연구의 결과에 의하면 불행히도 방사선 개념에 있어서 많은 문제점을 안고 있는 것으로 조사되었다.

제 7차 교육과정에서 12학년 물리 II는 물리 I을 선수과목으로 이수한 다음에 이수하는 심화선택과목이기 때문에 물리교사라 할지라도 현재 학생들이 물리 II 과목을 기피하는 상황에서 방사선 개념에 대한 학습지도 경험이 부족한 경우가 많으며, 특히 12학년의 제일 마지막 단원에서 다루고 있기 때문에 대학수학능력시험 준비 등의 이유로, 수업이 제대로 이루어지지 않으므로 인해 교사들의 수업 준비도 소홀히 되는 경우가 많다. 그러나 방사선 개념은 10학년의 공통과학 ‘환경’단원에서도 등장하고 있는 개념이므로 명확히 정립해야 할 개념임에 틀림없다.

어렵고 명확히 정립되어 있지 못한 개념을 해결하기 위해 교사 재교육 연수 프로그램 활용 등 여러 가지 방법이 있을 수 있겠지만, 교사 스스로 이러한 문제점을 해결하려는 노력이 없는 한 효과적인 성과를 거두기는 어렵다.

#### 참고 문헌

- 국동식 (2003). 온실효과 개념에 대한 오개념 원인으로서의 10학년 과학교과서 분석. 한국과학교육학회지, 20(5), 592-598.
- 권재술, 김범기 편저 (1993). 과학 오개념 편람. 한국국원대학교 물리교육연구소.
- 박승재, 조희형 (1999). 교수-학습이론과 과학교육. 서울: 교육과학사.
- 최경희, 장현숙, 조희형 (2003). 과학의 사회성과 윤리적 특성에 대한 여고생들의 인식-물리 영역의 소음과

방사능 단위를 중심으로-. 새물리, 46(1), 10-17.

최승일, 조희형 (1987). 고등학교 생물 I의 세포분열, 생식 수정 개념에 대한 오인 분석. 한국과학교육학회지, 7(1), 19-31.

한국원자력연구소 (1999). 방사선장해방어. 한국원

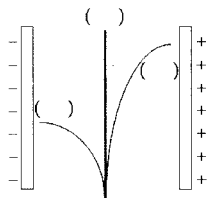
자력연구소 원자력연수원.

허성구 (1979). 고교물리과정에서의 방사능붕괴의 지도에 관한 연구. 고려대학교 대학원 석사학위논문.

\* 중등학교 과학교과서는 참고문헌에서 생략되었음.

## 부 록

### 설문지

유형	요소	문제
기본개념	용어이해	1. 방사선과 방사능의 차이는 무엇인지 각각에 대한 설명을 기술해 주십시오. 방사선 : 방사능 :
	방사선의 단위	2. 반감기란 무엇을 말하는 것인가? ① 방사능 물질의 질량이 반으로 줄어드는 데 걸리는 시간 ② 방사선의 양이 반으로 줄어드는 데 걸리는 시간 ③ 방사능 물질의 핵자(양성자 및 중성자)수가 반으로 줄어드는 데 걸리는 시간 ④ 방사능 물질의 궤도 전자 수가 반으로 줄어드는 데 걸리는 시간
		3. 방사선 또는 방사능의 단위를 모두 고르시오. <input type="checkbox"/> Bq(베크렐) <input type="checkbox"/> Torr(토르) <input type="checkbox"/> rad(라드) <input type="checkbox"/> eV <input type="checkbox"/> rem(렘) <input type="checkbox"/> 주율 <input type="checkbox"/> rentgen(렌트겐) <input type="checkbox"/> Ci(큐리) <input type="checkbox"/> 가우스
	방사선의 종류	4. 원자핵의 불안정으로 인해 방출되는 방사선의 종류를 모두 고르시오. <input type="checkbox"/> 알파선 <input type="checkbox"/> 베타선 <input type="checkbox"/> 감마선 <input type="checkbox"/> 중성자 <input type="checkbox"/> X선 <input type="checkbox"/> 초음파 <input type="checkbox"/> 전자기파 <input type="checkbox"/> 양전자 <input type="checkbox"/> 형광등 <input type="checkbox"/> 라디오파 <input type="checkbox"/> 전자 <input type="checkbox"/> 양성자
		5. 지금 여러분들이 있는 곳에 방사선이 있다고 생각하는가? ① 있다   ② 없다 있다면 어떤 방사선이 있다고 생각하는가?
	방사선의 발생	6. 알파선, 베타선, 감마선과 같은 방사선은 어떻게 해서 발생하는 것인가? ① 방사선은 항상 존재하는 것이지 어디서 발생하는 것은 아니다. ② 방사선은 궤도의 전자가 비어 있을 때 외곽의 전자가 그 빈자리를 채우면서 나오는 것이다. ③ 방사선은 원자핵 내의 양성자 또는 중성자의 양이 비정상적으로 분포할 때 발생한다. ④ 방사선은 화학반응에 의해 물질이 불안정해지는 등의 변화가 일어날 때 발생한다. ⑤ 방사선은 전자와의 충돌로 인해 불안정해짐으로써 발생하는 것이다.
심화개념	방사선의 성질	7. 알파, 베타, 감마선이 그림과 같이 전기장 속을 운동하고 있다. 이들 에너지가 모두 같을 때, ( )안에는 어떤 방사선이 되어야 하는지 써 넣으시오. 
	방사성 붕괴	8. 방사성 붕괴의 종류에는 ‘알파 붕괴’, ‘베타 붕괴’, ‘감마 붕괴’ 3가지가 있다. 만약 방사능 물질이 붕괴를 할 경우, 위의 3가지 중 한 가지 붕괴만 일어난다. ① 그렇다   ② 그렇지 않다 ‘그렇지 않다’고 답한 경우 자신의 의견을 기술하십시오
		9. 책상위에 X라고 하는 방사능 물질 1g 이 알파 붕괴를 하고 있다. 방사선이 모두 붕괴하고 나면 책상위에는 아무 것도 남아 있지 않을 것이다. ① 그렇다   ② 그렇지 않다 ‘그렇지 않다’고 답한 경우 자신의 의견을 기술하십시오
	방사선의 위해성	10. 알파선, 베타선, 감마선, 중성자선이 있다. 각각의 에너지가 모두 같을 때, 인체에 위해한 정도가 큰 순서대로 나열하고 그 이유에 대해 기술하십시오.
	방사선의 응용	11. 방사선이 어떻게 이용되고 있는지 아는 대로 기술하십시오. 1) 의료용 : X선 촬영, 2) 산업용 : 3) 공업용 :