

온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대한 예비 초등교사들의 개념

백 남 권
진주교육대학교 과학교육과
(2002년 11월 19일 접수; 2003년 4월 24일 채택)

The Conceptions of Pre-service Elementary Teachers about Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion and Acid Rain

Nam-Gwon Back

Dept. of Science Education, Chinju National University of Education, Jinju 660-756, Korea
(Manuscript received 19 November, 2002; accepted 24 April, 2003)

The focus of this study was to identify and describe environmental preconceptions held by pre-service elementary teachers about three issues : greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain. Two hundred and twenty nine pre-service elementary teachers participated in this study. A 36 question survey was created by one of the authors. The questions focused on the cause, effects, and interactions of three environmental issues : greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain. Pre-service elementary teachers answered the questions on a Likert scale. An analysis of the survey data indicated that the majority of pre-service elementary teachers possess an array of incorrect conceptions about the causes and effects of the greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain. and also many pre-service elementary teachers thought that there were causal relationships among the increase in greenhouse effect, the destruction of ozone layer, and the increase of acid rain.

Key words : Pre-service elementary teachers, Environmental preconceptions, Greenhouse effect, Ozone layer Depletion, Acid rain

1. 서 론

오늘날 환경문제는 단순히 자기 주위의 환경보존 상황에서 벗어나서 국가 생존 차원으로까지 확대되고 있다. 이러한 환경문제를 해결하는 방법 중에서 환경교육은 문제해결의 근원적인 인간의 의식과 태도 변화를 촉진시키는 점에서 세계적으로 강조되고 있는 추세이다.¹⁾

그러나, 최근의 환경교육에서는 폭발적으로 증가하고 있는 정보에도 불구하고 태도나 행동을 지나치게 강조하고 전 지구적인 환경문제에 관한 지식이나 선개념(preconception)에 관한 연구는 활발하게 진행되고 있지 않은 실정이며,^{2~4)} 또한, 이러한 환경문제를 해결하기 위해서는 근본적으로 환경현

상에 대한 무지와 오개념(misconception)을 바로 잡는 필요성이 제기되고 있다.^{5,6)}

이러한 전 지구적인 환경 문제 중 특히 온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대한 연구는 영국의 교생들을 대상으로 한 연구²⁾, 미국의 예비 초등교사들을 대상으로 한 연구⁷⁾가 있고, 국내의 연구로는 산성비, 오존층, 온실 효과에 대한 개념을 고등학생을 대상으로 조사한 연구⁸⁾가 있다.

그러나, 이러한 전 지구적인 환경문제에 대한 연구에서는 특성상 상호 연관성을 가지는 경우가 많으나, 직접적인 관련성이 적은 환경문제를 서로 혼동하여 이해하는 경향이 있으므로 전지구적 환경문제인 산성비, 오존층, 온실효과에 대한 개념을 조사할 필요성을 제기하고 있고,^{2,7-9)} 특히, 다양한 학년을 대상으로 하는 연구의 필요성도 제기하고 있다.⁸⁾ 또한, 환경문제에서 학생들이 오개념을 가지게 되는 원인으로서 교사 변인, 특히 초등학생들은 상대적으

Corresponding Author : Nam-Gwon Back, Dept. of Science Education, Chinju National University of Education, Jinju 660-756, Korea
Phone : +82-55-740-1247
E-mail : ngback@cue.ac.kr

로 중등학생들보다도 가치관 형성에 교사의 영향이 클 것으로 예상됨으로¹⁰⁾ 교사들을 대상으로 교사들이 가지고 있는 개념도 조사해야 할 필요성을 제기하고 있다.⁷⁾ 또한, 환경에 대한 학생들의 생각이 기후 조건에 따라 다르게 나타나므로¹¹⁾, 우리나라의 사회 문화적 배경에 의해 학생들의 환경 관련 개념이 영향을 받을 수 있어 이에 대한 조사의 필요성도 제기하고 있다.⁸⁾

따라서 본 연구는 아직까지 밝혀져 있지 않은 예비 초등 교사들을 대상으로 전 지구적 환경문제로 부각되고 있는 온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대해 어떠한 개념을 가지고 있는가를 알아보는 데 있다.

2. 연구방법

연구대상은 J시에 소재하는 교육대학교 4학년 학생 229명을 대상으로 실시하였다. 본 연구에 사용한 질문지는 온실효과, 오존층 파괴, 산성비의 원인과 결과에 대한 선행연구^{2,7,8,12,13)}를 참고로 하여 주제별 각각 12문항씩 36문항을 개발하였다. 개발한 문항은 과학교육 전문가의 검토를 받고, 예비검사를 거쳐 수정·보안하였다. 각 주제에 대한 질문지 문항은 과학적으로 옳게 진술된 6개의 문항과 틀리게 진술된 6개의 문항으로 구성되어 있다. 질문지는 Likert 3점 척도형으로 진술된 문항에 대해 맞다, 모르겠다, 틀리다 중 하나를 선택하도록 하였다. 통계처리는 각 문항에 대한 피험자들의 반응을 측정하기 위하여 빈도와 백분율을 구하여 분석하였다.

3. 연구 결과 및 논의

3.1. 온실효과에 대한 개념

온실효과의 증대 원인과 증대된 온실효과의 결과 및 에 대한 응답 결과는 Table 1과 같다.

온실효과의 증대 원인으로 예비 초등교사들의 77.2%는 지구 온난화를 촉진시키는 대기오염물질의 가스로 이산화탄소라고 올바르게 인식하고 있으나, 온실기체로서 중요한 메탄가스에 대해서는 38.0%의 낮은 정답률을 보였다. 이것은 온실효과를 증대시키는 중요한 온실가스로 대부분의 대중 매체가 이산화탄소를 들고 있기 때문으로 생각된다.

또한, 예비 초등 교사들의 74.7%는 프레온 가스가 지표면 부근에서 열에너지를 붙들어서 역할을 하는 온실기체의 일종이라는 것을 잘 이해하고 있었다. 그러나, 이것은 선행연구^{8,12,15)}의 지적과 같이 지구 온난화와 오존층 파괴와의 관계의 혼동으로 인하여 프레온 가스가 오존층을 파괴하여 온실효과를 증대시킨다고 생각했을 가능성이 있다.

예비 초등교사들은 온실효과의 증대 원인과는 관계가 없는 현상인 산성비에 대해서는 55.9%로 과반수 이상이 바르게 알고 있으나, 방사성 폐기물에 대해서는 35.8%만이 바른 응답을 하고 있다. 이것은 선행연구^{9,12,15,16)}의 결과와 일치하는 것으로 일반적인 핵문제에 대한 부정적인 생각과 원자력 발전에 대한 이해 부족이 기인한다고 볼 수 있다. 온실효과의 증대 원인에 대한 가장 높은 오개념을 나타낸 것이 오존층 파괴(73.4%)로 나타났다. 이것은 선행연구⁷⁾의 지적과 같이 오존층이 파괴되면 태양광선이 지구에 더 많이 투과되어 온실효과를 증대시키는 원인으로 보고 있는 것 같다.

온실효과의 증가가 극지방의 빙하를 녹게 하고(98.7%), 기상이변을 일으키고(91.7%), 사막이 점점 확대된다(83.4%)라고 응답하고 있다. 즉, 예비 초등 교사들의 대부분이 온실효과가 증대되었을 때 나타나는 현상을 올바르게 알고 있었다. 그러나, 온실효과의 증대가 식중독을 증가시키고(59.4%), 피부암에 걸리는 사람이 많아진다(70.3%)라는 증대된 온실효과 결과와는 관계없는 현상에 대해서 옳다고 응답했다. 그 중 가장 높은 오개념을 나타내고 있는 피부암의 증가는 선행연구^{2,7,8,9,12,15,17)}의 결과에서 일관되게 보고되고 있는 성층권의 오존층 파괴와 증대된 온실효과의 결과를 혼동하고 있기 때문인 것으로 볼 수 있다. 즉, 온실효과를 이해하기 위해서는 추상적인 전자기 복사와 복사 평형에 대한 개념이 요구됨으로⁹⁾, 개념 이해에 어려움을 겪는 것으로 생각된다.

3.2. 오존층 파괴에 대한 개념

오존층 파괴의 원인과 결과에 대한 응답 결과는

Table 1. Distribution of Responses Regarding Green-house Effect

No	Wrong(%)	Don't Know(%)	Right(%)
1	82 (35.8)	60 (26.2)	87 (38.0)
2	44 (19.2)	17 (7.4)	168 (73.4)
3	26 (11.4)	26 (11.4)	177 (77.2)
4	128 (55.9)	50 (21.8)	51 (22.3)
5	82 (35.8)	75 (32.8)	72 (31.4)
6	39 (17.0)	19 (8.3)	171 (74.7)
7	1 (0.4)	2 (0.9)	226 (98.7)
8	33 (14.4)	60 (26.2)	136 (59.4)
9	36 (15.7)	32 (14.0)	161 (70.3)
10	7 (3.1)	12 (5.2)	210 (91.7)
11	70 (30.6)	118 (51.5)	41 (17.9)
12	14 (6.1)	24 (10.5)	191 (83.4)

온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대한 예비 초등교사들의 개념

Table 2와 같다.

오존층 파괴의 원인으로 예비 초등교사들의 89.9%는 프레온 가스, 85.2%는 냉장고나 에어컨 사용으로 발생하는 기체, 55.5%는 발포 플라스틱제품 제조에 사용된 가스 때문이라고 잘 이해하고 있었다.

그러나, 오존층 파괴의 원인과는 관계가 없는 산성비(23.2%), 온실효과의 증대(41.5%), 핵발전소의 방사능(33.2%)이 오존층을 파괴시킨다는 오개념을 나타내고 있다. 이것은 대중 매체가 환경문제를 다룰 때 환경오염을 유발하는 모든 물질은 모두가 나쁜 영향을 미친다고 일반적으로 이야기하는 경향이 있으므로⁷⁾, 오존층을 파괴시키는 물질을 따로 구분하여 생각하지 않는 것으로 보인다.

오존층이 파괴되면 피부암에 걸리는 사람이 증가(95.2%)하고, 농작물의 피해가 증가(94.3%)하고, 백내장 환자가 증가(68.1%)한다고 응답하고 있다. 즉, 예비 초등교사들의 대부분은 오존층 파괴에 따른 피해를 잘 알고 있었다. 또한, 오존층의 파괴와는 관계없는 '공기가 대기권 밖으로 빠져나간다(54.6%)'라는 현상에 대해서는 선행연구¹³⁾와는 상반되게 과반수 이상이 바르게 알고 있는 것으로 나타났다. 그러나, 오존층 파괴의 결과와는 무관한 '홍수가 더 많이 발생한다'라는 현상에 대해 45.0%의 예비 초등교사들이 옳다고 응답하고 있다. 이러한 결과는 오존층 파괴가 온실효과를 증대시켜, 그 결과 홍수를 더 많이 발생시킨다는 오개념을 유발한 것으로 생각된다.

3.3. 산성비에 대한 개념

산성비의 원인파 결과에 대한 응답 결과는 Table 3과 같다.

Table 2. Distribution of Responses Regarding Ozone Layer Depletion

No	Wrong(%)	Don't Know(%)	Right(%)
13	93 (40.6)	41 (17.9)	95 (41.5)
14	7 (3.1)	16 (6.0)	206 (89.9)
15	121 (52.8)	55 (24.0)	53 (23.2)
16	14 (6.1)	20 (8.7)	195 (85.2)
17	70 (30.6)	83 (36.2)	76 (33.2)
18	22 (9.6)	80 (34.9)	127 (55.5)
19	2 (0.9)	9 (3.9)	218 (95.2)
20	47 (20.5)	79 (34.5)	103 (45.0)
21	4 (1.4)	9 (3.9)	216 (94.3)
22	9 (3.9)	64 (28.0)	156 (68.1)
23	91 (39.7)	111 (48.5)	27 (11.8)
24	125 (54.6)	75 (32.8)	29 (12.6)

산성비가 생기는 원인으로 화석 연료의 사용(79.0%), 자동차의 배기가스(92.6%)로 대부분의 예비 초등교사들은 잘 알고 있었다. 그러나, 화산폭발에 대해서는 15.3%로 대단히 낮은 응답률을 보이고 있다. 이것은 환경오염을 유발하는 것이 인간 활동의 부산물로 생겨지는 인위적인 것만을 생각해서, 화산활동과 같은 자연적인 현상에서는 발생되지 않는 것으로 생각했기 때문으로 보인다.

또한, 온실효과의 증대(38.0%), 오존층 파괴(42.8%), 이산화탄소(41.5%)가 오존층을 파괴시킨다는 오개념을 나타내고 있다.

산성비로 인한 피해는 예비교사들의 대부분이 잘 알고 있었다. 대리석으로 된 건물이나 금속 구조물의 부식(97.8%), 토양의 산성화(99.1%), 삼림의 황폐화(96.9%)를 들고 있다. 한편, 예비 초등교사들의 대부분이 '피부병이나 암을 유발한다(79.4%)', '탈모를 유발한다(97.0%)'와 같이 산성비가 인체에 나쁜 영향을 미친다는 오개념을 보이고 있다. 이것은 선행연구의 결과⁸⁾와 같이 대중매체의 영향에 기인하는 것으로 생각된다.

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 미래의 이 사회를 이끌어 갈 민주 시민으로서 이러한 문제와 관련된 사회 정책에 대해 의사 결정을 할 아동들을 가르칠 예비 초등교사들을 대상으로 전 지구적 환경문제와 관련된 온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대해 어떠한 개념을 가지고 있는가를 알아보았다.

예비 초등교사들은 온실효과의 증대 원인과 증대된 결과에 대해서 잘 이해하고 있었다. 다만, 온실효과와 증대 원인에 대한 가장 높은 오개념을 나타낸

Table 3. Distribution of Responses Regarding Acid Rain

No	Wrong(%)	Don't Know(%)	Right(%)
25	77 (33.6)	65 (28.4)	87 (38.0)
26	81 (35.4)	50 (21.8)	98 (42.8)
27	16 (7.0)	32 (14.0)	181 (79.0)
28	9 (3.9)	8 (3.5)	212 (92.6)
29	120 (52.4)	74 (32.3)	35 (15.3)
30	83 (36.2)	51 (22.3)	95 (41.5)
31	18 (7.9)	29 (12.7)	182 (79.4)
32	0 (0.0)	5 (2.2)	224 (97.8)
33	0 (0.0)	2 (0.9)	227 (99.1)
34	4 (1.7)	4 (1.7)	221 (96.6)
35	0 (0.0)	7 (3.1)	222 (96.9)
36	1 (0.4)	6 (2.6)	222 (97.0)

것이 오존층 파괴로 나타났다. 이것은 오존층이 파괴되면 태양광선이 지구에 더 많이 투과되어 온실 효과를 증대시키는 원인으로 잘 못 이해하고 있는 것 같다. 또한, 온실효과의 증대 결과에서 가장 높은 오개념을 나타내고 있는 피부암의 증가로 나타났다. 이것은 선행연구들의 결과에서 일관되게 보고되고 있는 성층권의 오존층 파괴와 증대된 온실효과의 결과를 혼동하고 있기 때문인 것으로 볼 수 있다. 즉, 온실효과를 이해하기 위해서는 추상적인 전자기 복사와 복사 평행에 대한 개념이 요구됨으로, 개념 이해에 어려움을 겪는 것으로 사료된다.

오존층 파괴의 원인과 결과에 대해서 예비 초등교사들의 대부분이 잘 알고 있었다. 그러나, 오존층 파괴의 원인과는 관계가 없는 산성비, 온실효과의 증대, 핵발전소의 방사능이 오존층을 파괴시킨다는 오개념을 나타내고 있다. 이것은 대중 매체가 환경 문제를 다룰 때 환경오염을 유발하는 모든 물질은 모두가 나쁜 영향을 미친다고 일반적으로 이야기하는 경향이 있으므로, 오존층을 파괴시키는 물질을 따로 구분하여 생각하지 않는 것으로 보인다. 또한, 오존층 파괴의 결과와는 무관한 '홍수가 더 많이 발생한다'라는 현상에 대해 약 반정도의 예비 초등교사들이 옳다고 응답하고 있다. 이러한 결과는 오존층 파괴가 온실효과를 증대시켜, 그 결과 홍수를 더 많이 발생시킨다는 오개념을 유발한 것으로 생각된다.

산성비가 생기는 원인에 대해서 대부분의 예비 초등교사들은 잘 알고 있었다. 그러나, 화산폭발에 대해서는 대단히 낮은 정답률을 보이고 있다. 이것은 화산활동과 같은 자연적인 현상으로 인해 산성비가 발생함에도 불구하고 인간 활동과 관련한 대기 중 오염물질로 인한 산성비만을 부각하여 생각했기 때문으로 보인다. 또한, 온실효과의 증대, 오존층 파괴, 이산화탄소가 오존층을 파괴시킨다는 오개념을 나타내고 있다.

산성비로 인한 피해는 예비교사들의 대부분이 잘 알고 있었다. 한편, 예비 초등교사들의 대부분이 대중 매체의 영향으로 인해 '피부병이나 암을 유발한다', '탈모를 유발한다'와 같은 오개념을 보이고 있다.

그러나, 예비 초등교사들은 선행연구의 결과^{27,8)}와 같이 온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대한 인과 관계를 정확하게 연결하지 못하고, 온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대한 개념들이 혼동되어 존재하고 있는 것을 볼 수 있다. 이것은 우리 주변에서 항상 경험하는 환경문제가 아니라 간접적인 경험들에 의해서 학습되어지기 때문이라고 볼 수 있다¹⁵⁾.

또한, 학교 교육을 통해서 학습을 했더라도 실제적인 지식으로 전이되지 못했기 때문이라고 생각된다. 따라서, 본 연구의 성과를 바탕으로 예비 초등교사들뿐만 아니라 초등학교 아동들에 대한 개념도 조사하여, 그들이 가지고 있는 오개념의 원인을 다양한 방법을 통해서 규명함과 동시에 이러한 오개념을 극복하기 위한 다양한 형태의 실험적인 연구가 요구된다.

감사의 글

본 연구는 2002학년도 전주교육대학교 기성회 학술연구비의 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 깊은 감사를 드립니다.

참고 문헌

- 1) 최석진, 2002, 21세기 한국의 환경교육, 교육과학사, 11pp.
- 2) Dove, J., 1996, Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion and acid rain, *Environmental Education Research*, 2(1), 89-100.
- 3) Nunsen, B. H., 1994, Ecological Misconception, *The Journal of Environmental Education*, 25(4), 30-34.
- 4) Ganbro, J. S. and H. N. Switzky, 1996, A National Survey of High School Students' Environmental Knowledge, *The Journal of Environmental Education*, 27(3), 28-33.
- 5) Gomez-Granell, C. and S. Cervera-March, 1993, Development of conceptual knowledge and attitudes about energy and environment, *International Journal of Science Education*, 15(5), 553-565.
- 6) 최석진, 김정호, 이동엽, 1997, 우리나라 학교 환경교육 실태 조사 연구, 서울, 한국 환경교육학회지.
- 7) Khalid, T., 1999, The Study of Pre-Service Teachers? Alternative Conceptions Regarding Three Ecological Issues, Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston.
- 8) 한재영, 정영선, 노태희, 2000, 산성비, 오존층, 온실 효과에 대한 고등학생들의 개념, *한국과학교육학회지*, 20(3), 364-370.
- 9) 제귀연, 1998, 온실효과에 대한 학생들의 개념분석, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 10) 조태호, 서승조, 백남권, 김성규, 박강은, 박원석,

- 2002, 초등교사의 과학과 환경 교육에 대한 수업실태 분석 및 인식도, 한국환경과학회지, 11(7), 611-620.
- 11) Boyes, E., M. Stanisstreet and V. S. Papan-toniou, 1999, The idea of Greek High School Students about the Ozone Layer, Science Edu-cation, 83(6), 724-737.
 - 12) Boyes, E., D. Chuckran and M. Stanisstreet, 1993, How Do High School Students perceive Global Climatic Change: What Are Its Mani-festations? What Are Its Origins? What Cor-rective Action Can Be Taken?, Journal of science education and technology, 2(4), 541-557.
 - 13) Boyes, E., W. Chambers and M. Stanisstreet, 1995, Trainee Primary Teachers Ideas about the Ozone Layer, Environmental Education Research, 1(2), 133-145.
 - 14) Boyes, E. and M. Stanisstreet, 1993, The Greenhouse Effect : children's perceptions of causes, consequence and cures, International Journal of Science Education, 15(5), 531-552.
 - 15) Groves, F.H. and A.F. Pugh, 1999, Elemen-tary Pre-service Teacher Perceptions of the Greenhouse Effect, Journal of Science Education and Technology, 8(1), 75-81.
 - 16) Francis, C., E. Boyes, A. Qualter and M. Stanisstreet, 1993, Ideas of Elementary Stu-dents about Reducing the Greenhouse Effect, Science Education, 77(4), 375-392.
 - 17) Boyes, E. and M. Stanisstreet, 1998, High School Students Perceptions of How Major Global Environmental Effects Might Cause Skin Cancer, The Journal of Environmental Educa-tion, 29(2), 31-36.
 - 18) Boyes, E. and M. Stanisstreet, 1997, Children's Models of Understanding of To Major Global Environmental Issues(Ozone Layer and Green-house Effect), Research in Science and Tech-nological Education, 15(1), 19-28.
 - 19) 백남권, 2002, 예비 및 현직 초등교사들의 온실효과에 대한 개념, 한국일본교육학회지, 6(1), 64-76.

<부록>

온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대한 설문지

※ 다음의 항목에서 진술하고 있는 내용이 지금 여러분의 생각과 일치하는 정도를 다음 예시의 3단계 표시 요령에 따라 해당하는 숫자에 ○표 해주십시오.

3 = 맞다, 2 = 모르겠다, 1 = 틀리다

예)	맞다	모르겠다	틀리다
1. 열심히 공부하면 성적이 오른다.	③	2	1
▷ '열심히 공부하면 성적이 오른다.'를 맞다고 생각함.			

	맞다	모르겠다	틀리다
I. 온실효과			
1. 온실효과는 썩은 폐기물에서 방출되는 가스 때문에 증대된다.	3	2	1
2. 온실효과는 오존층의 파괴 때문에 증대된다.	3	2	1
3. 온실효과는 공기 중으로 이산화탄소가 많이 배출되기 때문에 증대된다.	3	2	1
4. 온실효과는 산성비 때문에 증대된다.	3	2	1
5. 온실효과는 원자력발전소의 방사성 폐기물이 많아지기 때문에 증대된다.	3	2	1
6. 온실효과는 스프레이 통에서 나오는 프레온 가스 때문에 증대된다.	3	2	1
7. 온실효과가 증대되면 극지방의 빙하가 녹는다.	3	2	1
8. 온실효과가 증대되면 음식물로 인한 식중독이 증가한다.	3	2	1
9. 온실효과가 증대되면 피부암에 걸리는 사람이 많아진다.	3	2	1
10. 온실효과가 증대되면 이상 고온, 이상 저온 현상이 자주 일어난다.	3	2	1
11. 온실효과가 증대되면 지진이 자주 발생한다.	3	2	1
12. 온실효과가 증대되면 사막이 점점 확대된다.	3	2	1
II. 오존층 파괴			
13. 오존층의 파괴는 온실효과의 증대 때문이다.	3	2	1
14. 오존층의 파괴는 프레온 가스 때문이다.	3	2	1
15. 오존층의 파괴는 산성비 때문이다.	3	2	1
16. 오존층의 파괴는 냉장고, 에어컨의 사용 때문이다.	3	2	1
17. 오존층의 파괴는 핵발전소의 방사능 때문이다.	3	2	1
18. 오존층의 파괴는 발포 플라스틱제품 제조에 사용된 가스 때문이다.	3	2	1
19. 오존층이 파괴되면 피부암에 걸리는 사람이 많아진다.	3	2	1
20. 오존층이 파괴되면 홍수가 더 자주 일어난다.	3	2	1
21. 오존층이 파괴되면 농작물의 피해가 증가한다.	3	2	1
22. 오존층이 파괴되면 백내장 환자가 증가한다.	3	2	1
23. 오존층이 파괴되면 심장마비로 죽는 사람이 많아진다.	3	2	1
24. 오존층이 파괴되면 공기가 지구 대기권 밖으로 빠져나간다.	3	2	1

온실효과, 오존층 파괴, 산성비에 대한 예비 초등교사들의 개념

	맞다	모르겠다	틀리다
Ⅲ. 산성비			
25. 산성비는 온실효과의 증대 때문이다.	3	2	1
26. 산성비는 오존층 파괴 때문이다.	3	2	1
27. 산성비는 화석연료의 사용 때문이다.	3	2	1
28. 산성비는 자동차의 배기가스 때문이다.	3	2	1
29. 산성비는 화산폭발 때문이다.	3	2	1
30. 산성비는 이산화탄소 때문이다.	3	2	1
31. 산성비는 피부병이나 암을 유발시킨다.	3	2	1
32. 산성비는 대리석으로 된 건물이나 금속 구조물을 부식시킨다.	3	2	1
33. 산성비는 토양의 산성화를 초래한다.	3	2	1
34. 산성비는 수질이나 토양의 오염을 초래한다.	3	2	1
35. 산성비는 삼림의 황폐화를 초래한다.	3	2	1
36. 산성비는 탈모를 유발시킨다.	3	2	1

- 감사합니다