

미세플라스틱 배출원에 대한 초등예비교사들의 인식 조사

전경문*

광주교육대학교

The Investigation of Pre-Service Elementary Teachers' Awareness on the Sources of Microplastics

Kyungmoon Jeon*

Gwangju National University of Education

Abstract : The purpose of this study is to investigate pre-service elementary teachers' awareness on the sources of microplastics. The participants were 75 male and 91 female undergraduates. A 15-item survey questionnaire was developed based on prior researches regarding microplastics emission sources and were modified through expert review and preliminary research. The survey results show that over 80% of the respondents had heard of microplastics before through news, internet, TV, etc. However, they tended not to be aware that things such as lab coats, wet tissue, dust protective mask, or paper cup were made of microplastics-causing substances. For the questions on the expected situation of microplastics contamination, the frequency of their choices were relatively low in 'Tires of cars running are worn out' and 'The gum stuck to the floor becomes smaller.' These results show that many of them were not aware that synthetic fiber or synthetic rubber was one of the microplastics emission sources. Gender differences were found in the attitudes toward microplastics problems. Female students are more interested in the issues and are more willing to participate in the solution, and recognize the need for more education on microplastics. The implications and future directions for science education were discussed.

keywords : pre-service elementary teacher, microplastics-causing substances, situation of microplastics contamination, awareness, gender difference

I. 서론

플라스틱의 사용은 대략 1세기 전 그 합성이 시작된 이래 점점 증가하고 있고, 특히 2000년대 들어 생산된 양이 전체의 절반 이상을 차지하는 수준에 이르고 있다(Geyer, Jambeck, & Law, 2017). 이에 따라 플라스틱 쓰레기로 인한 환경문제가 대두되었고 그 해법을 두고 인류사회의 고민이 깊어지고 있다. 게다가 최근에는 미세플라스틱(microplastics)이라는 새로운 오염물질이 주목받고 있다(Henderson & Green, 2020).

미세플라스틱은 주로 5mm 이하 작은 크기의 플라스틱을 의미한다. 1970년대 초 해양에서 작은 플라스

틱 조각들이 발견되어 보고된 이후, 2000년대 중반부터 이 용어를 사용하게 되었고, 지난 수년간 관련 연구가 폭발적으로 증가하고 있다(Park et al., 2019). 미세플라스틱은 플라스틱 산업이나 생활 제품의 용도에 맞게 처음부터 인위적으로 작게 제조된 것도 있고, 플라스틱 제품이나 폐플라스틱이 여러 원인에 의해 조각나거나 분해되어 아주 작아진 것도 있다. 바다와 강, 호수와 빙하, 대기, 토양, 그리고 수산물, 생수, 식품, 심지어 인체 내에서도 발견되고 있어, 지구상에서 미세플라스틱은 거의 어디에나 존재한다고 할 수 있다(Dioses-Salinas, Pizarro-Ortega, & De-la-Torre, 2020).

플라스틱 쓰레기나 미세플라스틱의 위험성은 대중

* 교신저자: 전경문 (kmjeon@gnue.ac.kr)

** 2022년 6월 10일 접수, 2022년 8월 17일 수정원고 접수, 2022년 10월 11일 채택
http://dx.doi.org/10.21796/jse.2022.46.3.223

매체를 통해서도 종종 보도되고 있다. 그러나 플라스틱 오염이 미디어를 통해 접할 수 있는 상황일 뿐 우리의 일상과는 거리가 먼 해양오염의 문제에 불과한 것으로 인식될 가능성도 보고되었다(Henderson & Green, 2020). 인간이 미세플라스틱 오염의 주범임을 고려할 때, 관련 과학기술 개발이나 사회적 제도 마련 뿐 아니라 개개인의 행동 개선이 무엇보다 중요하다. 이를 위해 일상 속에서 미세플라스틱이 배출되는 원인이나 상황에 대한 인식이 선행되어야 할 것이다.

미세플라스틱의 배출원(the sources of microplastics)으로는 인조잔디 등의 고무입자, 선박 등의 도료, 세안제 등의 개인위생제품, 타이어분진, 합성섬유, 연마제 등이 보고된 바 있다(Boucher & Friot, 2017; Lee, 2022; Park *et al.*, 2019). 그러나 합성섬유, 타이어, 선박용 페인트 등을 미세플라스틱과 연관 짓지 못하는 사람들이 많은 것으로 중국 선행연구에서 보고된 바 있다(Deng *et al.*, 2020).

국내 초등예비교사들을 대상으로 한 연구에서는 플라스틱의 비극성 성질(Kim, Jang, & Joung, 2014)이나 플라스틱 쓰레기 분리수거(Kim, Jang, & Joung, 2016)에 대한 인식을 조사한 결과, 플라스틱의 성질이나 성분 물질에 대한 예비교사들의 이해가 부족한 것으로 나타났다. 그러나 아직까지 미세플라스틱과 직접 연관된 연구는 찾아보기 어렵다. 초등학교 과학 교과서나 지도서에서도 ‘미세플라스틱’에 대한 언급은 없고 ‘플라스틱’과 섬유, 고무, 비닐 등을 서로 다른 특성을 가진 물질들로 구별하여 다룬 뿐이다(Lee *et al.*, 2022). 이에 예비교사들이 초등과학 관련 학습과정에서 미세플라스틱 배출원에 대한 정보를 충분히 제공받기 어려운 실정으로 파악된다.

환경오염 물질에 대한 인식 개선이 행동의 변화까지 유발한다고 가정할 수는 없으나(Pahl & Wyles, 2017), 미세플라스틱의 원인 물질이나 오염 상황에 대한 인식 조사가 관련 문제해결을 위한 시발점임은 자명할 것이다. 특히 어린 시절부터의 습관 형성이나 체계적 교육이 중요하다고 볼 때, 미래 초등과학교육을 담당하게 될 예비교사들의 인식을 조사하는 것이 의미가 있다(Kim & Lee, 2021; Kwon, 2003). 미세플라스틱 배출원에 대한 초등예비교사의 인식을 조사함으로써, 초등학교 과학 교과서에 제시된 플라스틱 관련 내용 지도뿐 아니라 미세플라스틱 문제해결을 위한 역량 개발이나 과학적 참여 지도(Park & Kim, 2022) 등에 대한 교육적 시사점을 얻을 수 있을 것이다.

한편 환경에 대한 인식이나 태도가 성별에 따라 달라질 가능성(Jo *et al.*, 2002)이 있다. 여학생의 경우 자연환경에 대한 감수성이나 책임의식, 환경보호에 대한 적극적인 태도가 더 발달 되어 있는 것으로 보고

된 바 있다(Choi, 2013). 그리고 플리스, 인조모피와 같은 의류나 스크럽 화장품 등 미세플라스틱 원인이 될 수 있는 생활 물품에 대한 소비의 기회가 여성에게 더 많을 수 있다(Yoon & Yoo, 2021). 따라서 남학생들에 비해 여학생이 실제로 미세플라스틱이라는 용어를 접한 경험이 더 많은지, 미세플라스틱 원인 물질이나 오염 상황에 대해 바르게 인식하는지, 관련 문제해결에 보다 적극적인지 등을 조사해볼 필요가 있다. 특히 초등예비교사의 성별이 주로 여학생이 많은 점을 고려할 때(Park *et al.*, 2022), 여 예비교사들의 미세플라스틱 문제해결에 대한 태도가 향후 초등교육에 중요하게 작용할 수 있을 것이다.

이러한 맥락에 따라 본 연구에서는 초등학교 예비교사들을 대상으로 미세플라스틱 배출원에 대한 인식을 조사하였다. 이를 위해 미세플라스틱 원인물질로 제조된 물품 및 미세플라스틱 오염이 예상되는 상황에 대한 인식으로 구분하여 조사하였고, 각각의 성별 차이를 분석하였다. 아울러 이전에 미세플라스틱이라는 용어를 접해본 예비교사들이 미세플라스틱 배출원에 대해 더 바르게 인식하는 경향이 있는지 탐색하였다. 마지막으로 미세플라스틱 문제해결에 대한 태도를 조사하고, 성별 차이를 분석하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 교육대학교 학부생 1, 2학년으로서, 자연과학 교양과목 수강생(사회, 수학, 과학, 체육 전공) 및 과학과교육 수강생(국어, 수학, 체육 전공) 중 일부 학생들이었다. 해당 강의시간에 미세플라스틱 관련 내용이 다루어지는 않았다. 연구자가 설문 목적, 소요 시간 등을 간단히 소개한 이후, 설문지 작성에 동의하여 연구에 참여한 인원은 총 166(남: 75, 여: 91)명이었다. 이와 같은 과정으로 연구 대상을 선정하였으므로, 본 연구 결과를 전체 초등예비교사들로 일반화하기는 어렵다.

2. 검사 도구

선행 연구(Boucher & Friot, 2017; Deng *et al.*, 2020; Park *et al.*, 2019) 등을 참고하여 미세플라스틱에 대한 설문을 개발하였다. 우선 미세플라스틱이란 용어를 들어 본 적이 있는지, 있다면 미세플라스틱에 대해 가장 잘 알게 된 경로가 무엇인지 서술하도록

하였다. 아울러 미세플라스틱에 대해 이전에 들어본 경험이 없는 응답자들이 참고할 수 있도록, 미세플라스틱의 의미를 설문지의 도입부에 간단히 제시하였다.

미세플라스틱의 배출원에 대한 예비교사들의 인식을 다양한 측면에서 조사하기 위해, 미세플라스틱 원인물질로 제조된 것(실험준비물/여행준비물)과 오염이 예상되는 상황에 대한 문항으로 구성하였다. 즉, 실험준비물의 예로 '일회용 스포이트, 실험 가운, 컴퓨터, 스티로폼 상자, 물티슈'를 제시하고, 이 가운데 미세플라스틱 원인물질로 제조된 것을 모두 선택하도록 하였다. 선택지의 다양성을 위해 미세플라스틱과 무관한 '유리막대'도 함께 제시하였고, 예비교사들의 생각을 여과 없이 알아보기 위해 선택(예/아니오/모르겠다) 후 보충 서술하게 하였다(Kim, Jang, & Joung, 2016). 마찬가지로 여행준비물 '신용카드, 수영복, 황사용 마스크, 비닐봉지, 일회용 종이컵'과 함께 미세플라스틱과 무관한 '일회용 나무젓가락'을 함께 제시하였다. 미세플라스틱 원인물질로 제조된 것을 모두 선택하고 보충, 설명하도록 하였다.

또한, 미세플라스틱 오염이 예상되는 상황을 선택하고 보충, 설명하도록 하였다. 오염상황으로는 '빈 페트병이 바다에 떠다니면서 부서진다, 아이스팩 속의 젤은 하수구에 버리고 걸 비닐은 분리수거한다, 광고부착 방지용으로 전봇대에 칠해둔 페인트가 벗겨진다, 도로를 달리는 자동차의 타이어가 마모된다, 바닥에 붙어있는 껌이 사람들에게 밟히며 작아진다'를 제시하였다. 미세플라스틱과 무관한 상황인 '알루미늄 포일을 잘게 자른다'를 함께 제시하였다. 이와 같은 설문내용과 관련된 본 연구의 제한점으로는 순면 재질의 실험 가운, 티타늄 소재의 신용카드, 생분해 플라스틱 등의 존재 가능성을 들 수 있다. 그러나 관련 분야 전문가 1인과 논의하고 선행 연구를 참고하여, 학생들에게 친숙하면서도 미세플라스틱과 밀접한 관련이 있다고 판단되는 10가지 물품 및 5가지 상황을 최종 선정하였다. 설문지 일부에 대한 응답 사례를 <부록>에 제시하였다.

미세플라스틱 문제해결에 대한 예비교사들의 태도를 조사하기 위해서는 '나는 미세플라스틱이나 관련 문제에 대해 앞으로 관심을 갖고 더 잘 알고 싶다(관련 문제에 대한 관심)', '나는 미세플라스틱 관련 문제 해결을 위해 노력하고 실천에 참여하고 싶다(문제해결에의 참여의지)', '초등예비교사를 대상으로 하는 미세플라스틱 관련 교육이 필요하다고 생각한다(관련 교육의 필요성 인식)' 등의 5단계 리커트 문항(An, Lee, & So, 2020; Kim, Park, & Jeong, 2007; Shin, & Shin, 2021)을 구성하였다. 모든 설문지는 예비교사를 대상으로 한 예비연구 과정을 거쳐 수정, 보완하였다.

3. 분석 방법

먼저 미세플라스틱 용어를 접한 경험 여부 및 접한 경로를 조사하고, 경험 여부에 대한 응답자의 성별 분포(χ^2)를 분석하였다. 미세플라스틱 배출원에 대한 인식을 조사하기 위해서는 미세플라스틱 원인물질로 제조된 물품과 미세플라스틱 오염이 예상되는 상황으로 구분하여, 각 물품이나 상황에 대한 선택(예/아니오/모르겠다)의 빈도(%)를 조사하였다. 향후 미세플라스틱 관련 교육에 대한 시사점을 얻기 위해, 미세플라스틱 용어를 접해본 경험이 있는 응답자들을 선별한 후 전체 응답자에 비해 올바른 선택의 비율이 더 높은 경향이 있는지 비교해보았다. 각 선택에 대해 보충설명을 서술하도록 하였으나 서술하지 않은 경우도 많았기 때문에, 그 유형이나 빈도를 분석하지는 않았다. 다만 미세플라스틱 용어 경험자들의 서술 사례를 일부 인용함으로써, 예비교사들의 미세플라스틱 배출원에 대한 판단 근거를 해석, 논의하였다. 아울러 이러한 인식에서의 성별 차이를 탐색해보기 위해, 미세플라스틱 원인물질(10개 문항) 및 오염상황(5개 문항)에 대해 바르게 응답한 문항 수를 구한 후 성별에 따른 t 검증을 실시하였다. 미세플라스틱과 무관하지만 선택지의 다양성을 위해 제시하였던 '유리막대, 일회용 나무젓가락', 그리고 '알루미늄 포일을 잘게 자른다'에 대한 응답은 결과 분석 시 제외하였다. 미세플라스틱에 대한 태도에 대해서도 관련 문제에 대한 관심, 해결을 위한 참여의지, 관련 교육의 필요성 등에 대한 5단계 리커트 문항별 평균을 구하고, t 검증으로 성별 차이를 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

1. 미세플라스틱 용어를 접한 경험 여부

설문의 첫 문항에서 '미세플라스틱'이란 용어를 들어본 적 있는지 질문한 결과, 138명(83.1%)이 '그렇다'라고 응답하였다(Table 1). 이는 중국의 상해 시민을 대상으로 한 선행연구(Deng *et al.*, 2020)에서 단지 26%만이 미세플라스틱에 대해 들어보았다고 응답한 것에 비해 3배 이상 긍정적인 결과이다. 본 연구의 대상이 일반 시민이 아니라 대학생이었던 점, 최근 코로나 19로 일회용 플라스틱 쓰레기 이슈가 사회적으로 더욱 주목받고 있다는 점 등이 영향을 주었을 것으로 보인다. 또한, 남 예비교사에 비해 여 예비교사들이 미세플라스틱에 대해 들어본 비율이 다소 높았

Table 1. The numbers (%) of preservice teachers who had heard about microplastics before

	성별	예	아니오	계	χ^2	df	p
나는 이전에 미세플라스틱이란 용어를 들어본 적이 있다.	남	58	17	75	3.28	1	.070
	여	80	11	91			
	계	138 (83.1)	28 (16.9)	166 (100.0)			

으나 통계적으로 유의미하지는 않았다($p = .070$).

접하게 된 경로로는 대체로 ‘뉴스나 기사(47명), 고교나 대학에서의 학습(31명), TV나 인터넷(19명), 그 외 제품광고(7명), 공익광고나 캠페인(5명)’ 등이 언급되었다. 이처럼 상당수 예비교사들이 TV 뉴스, 인터넷 기사, 유튜브 영상 등 다양한 경로를 통해 미세플라스틱 관련 내용을 접해 보았다고 응답하였으나, 아직 그 용어조차 들어본 적이 없다고 응답한 예비교사들도 28명(16.9%)이 있었다. 또한, 학습 과정을 언급한 경우(31명)에도 ‘고교 시절 국어 문제집의 지문, 대학 원어민 강사의 영어강의’ 등이 예로 제시되어, 비교적 상식 수준에서의 내용을 접한 경우가 많았을 것으로 보인다.

이와 같이 미세플라스틱이라는 용어를 들어본 적조차 없는 예비교사들도 일부 있고, 용어를 접한 경로도

뉴스나 기사인 경우가 많다는 점을 알 수 있었다. 이는 본 연구에 참여한 예비교사들이 아직까지 학교 현장에서 미세플라스틱과 관련된 교육을 받을 기회가 별로 없었다는 의미로 볼 수 있다. 최근 들어 미세플라스틱 관련 연구가 폭발적으로 증가하고 있으므로 (Park *et al.*, 2019), 향후 미세플라스틱 관련 내용이 교육 현장에 반영되고 있는지 실태 조사가 필요할 것이다.

2. 미세플라스틱 원인 물품에 대한 인식

예비교사들로 하여금 제시된 물품 가운데 미세플라스틱 원인물질로 제조된 것을 모두 선택하도록 한 결과를 Table 2에 제시하였다. 먼저 실험관련 예시 물품에 대한 전체 예비교사들($N = 166$)의 선택 결과를

Table 2. The frequencies (%) of pre-service teachers' choices on microplastic causative substances

		미세플라스틱 원인물질로 제조되었는가?					
		미세플라스틱 용어 경험자 ($n = 138$)			전체 ($N = 166$)		
		예	아니오	모르겠다	예	아니오	모르겠다
실험준비물	컴퓨터	102 (73.9)	11 (8.0)	24 (17.4)	117 (70.5)	14 (8.4)	34 (20.5)
	일회용 스포이트	98 (71.0)	9 (6.5)	30 (21.7)	110 (66.3)	15 (9.0)	40 (24.1)
	스티로폼 상자	80 (58.0)	20 (14.5)	36 (26.1)	90 (54.2)	27 (16.3)	47 (28.3)
	실험 가운	44 (31.9)	44 (31.9)	48 (34.8)	50 (30.1)	57 (34.3)	57 (34.3)
	물티슈	42 (30.4)	48 (34.8)	46 (33.3)	47 (28.3)	61 (36.7)	56 (33.7)
여행준비물	신용카드	115 (83.3)	5 (3.6)	17 (12.3)	130 (78.3)	7 (4.2)	28 (16.9)
	비닐봉지	98 (71.0)	15 (10.9)	22 (15.9)	115 (69.3)	17 (10.2)	31 (18.7)
	수영복	81 (58.7)	20 (14.5)	35 (25.4)	95 (57.2)	24 (14.5)	45 (27.1)
	황사용 마스크	56 (40.6)	29 (21.0)	50 (36.2)	60 (36.1)	36 (21.7)	67 (40.4)
	일회용 종이컵	40 (29.0)	70 (50.7)	26 (18.8)	47 (28.3)	81 (48.8)	36 (21.7)

살펴보면, 2/3 가량이 컴퓨터(70.5%)와 일회용 스포이트(66.3%)를 미세플라스틱 원인이 될 수 있는 것으로 바르게 선택하였고 과반수 가량이 스티로폼 상자(54.2%)를 선택하였다. 실험 가운이나 물티슈에 대해서는 ‘예, 아니오, 모르겠다’로 응답한 경우가 대략 1/3씩으로 유사하여, 상당수 예비교사들이 혼동하고 있음을 알 수 있었다.

미세플라스틱 용어를 들어본 경험이 있는 예비교사들($n=138$)의 경우 전반적으로 정답률이 약간씩 더 높은 경향이 있었으나 전체 예비교사들의 결과와 크게 다르지는 않았다(예: 컴퓨터 73.9%, 일회용 스포이트 71.0%, 스티로폼 상자 58.0%). 각 선택에 대한 보충 설명을 서술한 응답자가 많지 않았다는 연구의 제한점이 있으나, 미세플라스틱에 대해 들어본 적 있는 예비교사들의 보충 설명 사례를 Table 3에 제시하였다. 예를 들어 ‘컴퓨터 부품에 플라스틱이 있으니 미세플라스틱이 될 수 있을 것, 바다 등에 그냥 버려지면 그 스티로폼 알갱이가 미세플라스틱이 될 수 있다’ 등 제대로 인지하고 있는 사례들을 볼 수 있었다.

그러나 미세플라스틱 용어를 접해 본 경우에도 실험 가운(31.9%)이나 물티슈(30.4%)에 대한 정답률은 여전히 매우 낮았다. 각 선택에 대한 보충 설명에서도 ‘실험가운(아니오): 섬유가 플라스틱일 리가 없다, 물티슈(아니오): 천과 같은 재질이므로 미세플라스틱 입자가 되지 않을 것이다, 물티슈(예): 안 좋은 성분이 많기에’ 등 예비교사들의 관련 소양이 부족함이 엿보였다.

여행관련 예시 물품들에 대한 전체 예비교사들의 응답 결과를 살펴보면, 신용카드(78.3%)를 선택한 경우가 가장 많았다(Table 2). 미세플라스틱이라는 용어를 접해본 예비교사들의 경우 정답률이 약간 더 높은 경향이 있었고, ‘신용카드가 잘게 쪼개지면 미세플라스틱 조각이 나올 것 같다’와 같이 보충 설명한 사례도 있었다(Table 3). 비닐봉지(69.3%)를 선택한 경우도 전체 예비교사 가운데 2/3 이상을 차지하였다. 비닐은 폴리에틸렌(PE) 등의 합성수지로 제조되고, 그 명칭도 단위체의 비닐(vinyl)기에서 비롯된 것으로 알려져 있다(Kim, 2019). 영문 표기의 경우 플라스틱 백(plastic bag)이므로 비닐이 미세플라스틱의 원인이 된다는 것을 직관적으로 알 수 있겠지만, 국문 표기의 경우 비닐과 플라스틱을 관련짓기 어려울 수 있다. 비닐이 미세플라스틱 원인물질로 제조되었다고 응답하고 ‘플라스틱 백’과 같이 바르게 인식한 사례도 있었으나(Table 3), ‘플라스틱이 아닌 비닐로 제작되었다’ 등의 이유로 미세플라스틱과 무관하다거나, ‘오염물질은 맞지만 미세플라스틱이 될 수 있는지’ 등의 이유로 잘

모른다고 응답한 사례도 있었다.

수영복(57.2%)의 경우 앞선 실험 가운(30.1%)이나 물티슈(28.3%)에 비해 정답률이 다소 높은 경향이 있었다. 그러나 그 이유에 대해서는 ‘방수코팅이 플라스틱일 것이다’ 등과 같이 제시되어, 합성섬유 자체를 플라스틱 성분으로 생각하는 경우는 많지 않을 가능성이 있다. 폴리프로필렌(PP) 부직포 등으로 제조되는 황사용 마스크(36.1%)의 경우에도 ‘마스크를 플라스틱에 분류해야 한다고 들었음’과 같은 의견도 나타났으나, (마스크 구성성분이 무엇인지) ‘모르겠다’는 응답이 존재하였다. 의류에서 떨어져 나오는 미세한 보풀, 즉 극세사(microfiber)는 대부분 미세플라스틱이다. 최근 과학자들은 이를 저감시킬 수 있는 세탁기나 건조기의 사용법 연구 및 내부 필터 개발을 진행하고 있다(Choi *et al.*, 2021). 그러나 아직까지 합성섬유가 미세플라스틱 발생원임을 인지하는 사람들은 소수인 것으로 보인다(Deng *et al.*, 2020). 미세플라스틱의 유해성을 고려할 때, 일회용 플라스틱 용기의 사용을 줄이거나 재활용하는 등의 노력 못지않게, 패스트패션 트렌드로 버려지는 의류 쓰레기 문제나 지속가능한 섬유제품 소비(Yoon & Yoo, 2021)에 관한 교육과 홍보가 요구된다.

총 10가지 물품 가운데 정답률이 가장 낮았던 것은 종이컵(28.3%)으로서, 미세플라스틱 용어를 접해본 경우에도 ‘아니오’를 선택한 비율이 50% 이상이었다. ‘종이이므로 아닐 것 같다, 종이컵은 플라스틱이 아니지만 컵 내부의 물질 때문에 잘 모르겠다’ 등의 보충 의견이 존재하였다. 종이컵이 미세플라스틱 원인물질이라고 선택한 경우에도 구체적인 이유를 살펴보면, 일회용 스포이트나 황사용 마스크의 경우와 마찬가지로 ‘일회용품이기 때문’이라는 의견이 나타났다. 즉, 일회용 나무젓가락, 은박접시, 종이컵 등의 재료 물질에 대한 이해가 부족한 채, 단순히 일회용품이면 미세플라스틱의 원인물질로 제조된 것으로 오해할 가능성이 존재하였다.

한편, 미세플라스틱 원인물질로 제조되었는지(Table 2)에 대한 설문 가운데 ‘예’라고 바르게 선택한 문항수의 평균을 Table 4에 제시하였다. 남 예비교사들의 경우 총 10개 문항 가운데 정답물질을 선택한 문항수가 절반에도 미치지 못하였다($M=4.90$). 여 예비교사들의 경우 정답물질을 선택한 문항수가 남 예비교사에 비해 약간 더 많은 것으로 나타났으나($M=5.51$), 성별에 따른 차이가 통계적으로 유의미하지는 않았다($p=.143$).

Table 3. The examples of pre-service teachers' descriptions on microplastic causative substances

미세플라스틱 원인물질	선택	보충 설명 사례
컴퓨터	예	컴퓨터 부품에 플라스틱이 있으니 미세 플라스틱이 될 수 있겠어
	아니오	컴퓨터는 재료가 아니니 미세 플라스틱은 안생긴다
	모르겠다	기능성이 다양하므로 예외가 되지 않는다
일회용 스포이트	예	일회용통이 미세플라스틱의 원인이라는 뉴스도 보았다
	아니오	간혹까지 안은 거 같다.
	모르겠다	스포이트의 용해 여부까지 않는다
스티로폼 상자	예	바다중에 그냥 버려지면 그 스티로폼 안쪽에 미세플라스틱이 될 수 있다
	아니오	스티로폼은 플라스틱
	모르겠다	플라스틱인지 잘 모르겠다
실험 가운	예	옷을 세척할 때에도 미세플라스틱이 발생한다고 들음
	아니오	섬유가 plastic 일리가 없다
	모르겠다	실험 가운은 철으로 되어 있기 때문에 잘 모르겠다.
물티슈	예	물티슈 섬유가 안좋은 섬유라 말기에
	아니오	천과 같은 재질이라 미세플라스틱 입자가 되지 않을 것이다
	모르겠다	물티슈의 섬유가 무엇인지 잘 모르겠다
신용카드	예	신용카드가 잔게 잔거면 캐피탈카드 잔잔이 나올 것 같다
	아니오	미세플라스틱은 제거되었다는 얘기는 들어보지 못 했다
	모르겠다	기능성이 다양하 않아 모르겠다
비닐봉지	예	비닐봉지는 영어 단어부터가 '플라스틱 백'이다.
	아니오	비닐은 제각
	모르겠다	오명물길은 맞지만 비닐은 플라스틱이 될 수 있는지는 모르겠다
수영복	예	방수코팅이 플라스틱인 것이다
	아니오	섬유가 특수소재
	모르겠다	교무재질인 것 같아
항사용 마스크	예	마스크를 플라스틱이 분류해야 한다고 들었음
	아니오	모든 것은 건강을 신경 많이 해서 좋게 나온 것 같다
	모르겠다	마스크 구성성분이 무엇인지 모르겠다
일회용 종이컵	예	일회용품이기 때문
	아니오	종이이므로 아닐 것 같다
	모르겠다	종이컵은 플라스틱이 아니지만, 컵 내부의 물질 때문에 잘 모르겠다.

Table 4. Gender differences in the awareness for microplastic causative substances

	성별	n	M	SD	t	p
미세플라스틱 원인물질	남	73	4.90	2.60	-1.47	.143
	여	89	5.51	2.58		

3. 미세플라스틱 오염 상황에 대한 인식

예비교사들로 하여금 주어진 상황 가운데 미세플라스틱 오염이 예상되는 것을 모두 선택하도록 하였는데, 그 결과를 Table 5에 제시하였다. 선택에 대한 보충의견을 서술한 경우도 있었는데, 미세플라스틱 용어를 접해본 경험이 있는 예비교사들의 의견 중 일부를 Table 6에 제시하였다. 각 문항에 대한 선택 빈도를 살펴보면, ‘빈 페트병이 바다에 떠다니면서 부서지는’ 상황에 대한 정답률(91.0%)이 가장 높았다. 미세플라스틱에 대해 들어봤던 응답자의 경우 정답률이 94.2%나 되었다. 이는 플라스틱 오염의 전형적인 모습으로 해양 쓰레기 문제를 떠올린다는 것(Henderson & Green, 2020)과도 일맥상통하며, 상당수 예비교사들이 ‘페트병은 플라스틱으로 만들어졌기 때문에 부서지고 분해되면 미세플라스틱이 되어 환경을 오염시킬 것 같다’ 등과 같이 페트(PET)가 플라스틱 소재임을 잘 알고 있는 것으로 보인다. 선행연구에서도 초등학교생은 페트병 쓰레기를 플라스틱 수거함에 배출해야 함을 잘 모르는 경우가 보고되었으나(Han & Kim, 2019), 성인의 경우에는 대부분 페트병이 플라스틱 소재로 구성된 것을 잘 알고 있는 것으로 보고되었다(Deng *et al.*, 2020; Kim *et al.*, 2016).

과반수 가량의 예비교사들이 ‘아이스팩 속의 젤은 하수구에 버리고, 걸 비닐은 분리수거(51.2%)’하는 상황에서 미세플라스틱 오염이 예상된다고 응답하였다. 그 이유에 대해서도 ‘젤’이 플라스틱 성분이므로 하수구에 버리면 안 되는 것으로 바르게 인지하는 경우도 있었다. 그러나 ‘제대로 분리수거한 것’이므로 문제가 안 된다고거나, 뭔가를 ‘하수구에 버리니 오염’이 될 것

도 같아 잘 모르겠다는 의견도 있었다. 최근 배달이나 택배물량의 증가로 젤 아이스팩 사용이 사회적 이슈가 되었고, 사용된 젤 아이스팩을 지자체에서 수거하거나 고흡수성 수지 제품을 친환경 제품으로 대체하는 기업도 늘고 있다(Korea Consumer Agency, 2021). 그러나 고흡수성 수지의 위험성이나 폐기방법에 대한 소양이 부족한 사람이 많고, 관련 교육이나 안내가 여전히 필요해 보인다.

‘광고부착 방지용으로 전봇대에 칠해둔 페인트가 벗겨진다(47.0%)’에 대한 정답률은 50%에 미치지 못하였다. 페인트나 코팅제 속에는 일반적으로 매우 다양한 고분자 물질이 들어있다. 페인트칠이 벗겨지면서 미세플라스틱 성분으로 분해되기도 하고, 제조단계에서부터 표면처리 및 색상 형성, 안료 안정, 내구성 및 경도 향상, 반짝이 효과, 구조 형성 등을 위해 다양한 미세플라스틱이 추가되기도 한다(Park *et al.*, 2019). 페인트는 선박, 도로, 건축 등 우리 생활 속에서 다양하게 활용되고 있고 페인트칠이 벗겨진 모습도 흔하게 볼 수 있는데, 이를 미세플라스틱 오염 상황으로 인식하는 사람은 많지 않을 것으로 파악된다.

자동차 타이어에 대한 정답률도 저조하였다. 즉, ‘도로를 달리는 자동차의 타이어가 마모’되는 상황을 미세플라스틱 오염으로 선택한 응답자는 41.6%에 불과했다. 그동안 타이어 분진은 주로 미세먼지 관련 분야에서 연구되어 왔으나, 타이어의 주성분이 합성고무 등 임을 고려할 때 타이어 분진은 미세플라스틱 중 하나이다(Boucher & Friot, 2017; Park *et al.*, 2019). ‘도로에 미세플라스틱 오염이 생길 것 같다’라고 보충 서술한 사례도 있었는데(Table 6), 타이어 분진은 도로뿐 아니라 대기, 수계, 토양 등으로 유입될

Table 5. The frequencies (%) of pre-service teachers' choices on the expected situation of microplastic contamination

	미세플라스틱 오염이 예상되는 상황인가?					
	미세플라스틱 용어 경험자 (n=138)			전체 (N=166)		
	예	아니오	모르겠다	예	아니오	모르겠다
빈 페트병이 바다에 떠다니면서 부서진다.	130 (94.2)	2 (1.4)	6 (4.3)	151 (91.0)	2 (1.2)	13 (7.8)
아이스팩 속의 젤은 하수구에 버리고, 걸 비닐은 분리수거한다.	72 (52.2)	28 (20.3)	37 (26.8)	85 (51.2)	34 (20.5)	46 (27.7)
광고부착 방지용으로 전봇대에 칠해둔 페인트가 벗겨진다.	67 (48.6)	22 (15.9)	48 (34.8)	78 (47.0)	28 (16.9)	59 (35.5)
도로를 달리는 자동차의 타이어가 마모된다.	61 (44.2)	29 (21.0)	45 (32.6)	69 (41.6)	35 (21.1)	59 (35.5)
바닥에 붙어있는 끈이 사람들에게 밟히며 작아진다.	18 (13.0)	71 (51.4)	48 (34.8)	22 (13.3)	82 (49.4)	61 (36.7)

Table 6. The examples of pre-service teachers' descriptions on the expected situation of microplastic contamination

미세플라스틱 오염이 예상되는 상황	선택	보충 설명 사례
빈 페트병이 바다에 떠다니면서 부서진다.	예	페트병은 플라스틱으로 만들어졌기 때문에 부서지고 분해되면 미세 플라스틱이 되어 환경을 오염시킬 것 같다.
	아니오	-
	모르겠다	-
아이스팩 속의 젤은 하수구에 버리고, 걸 비닐은 분리수거한다.	예	젤이 깨져 플라스틱 구멍이 생기면 하수구에 버리면 안되는 것으로 안다.
	아니오	제대로 분리수거 한 것
	모르겠다	하수구에 버리면 안되는 것 같은 것
광고 부착 방지용으로 전봇대에 칠해둔 페인트가 벗겨진다.	예	화장품에서도 미세 플라스틱이 나온다고 들었다. (새도우의 풀) 페인트도 나올 것 같다.
	아니오	그냥 쓰레기 처리가 안 된다.
	모르겠다	페인트가 위험한 것은 모르겠다
도로를 달리는 자동차의 타이어가 마모된다.	예	자른 타이어가 마모되면 도로에 미세 플라스틱 성분이 생길 것 같다.
	아니오	타이어는 고무라서 플라스틱이 아닌 것 같다
	모르겠다	자동차 타이어는 고무 구조
바닥에 붙어있는 끈이 사람들에게 밟히며 작아진다.	예	검도 는 고무의 한 종류이므로 미세 플라스틱이 검출될 것이다.
	아니오	검은 식품이기에 플라스틱이 없을 것 O.O.O.
	모르겠다	검 성분을 모르겠다

수 있다. 특히 우리나라의 경우 타이어 분진에 의한 오염 비중이 외국에 비해 크다(Lee, 2022)는 연구 결과도 있다. 플라스틱 오염이 해양쓰레기 문제 등에 국한되는 것이 아니라, 도시 오염, 대기 오염, 수질 오염 등 우리의 삶과 매우 밀접하게 관련되어 있다는 인식이 요구된다.

정답률이 가장 낮은 상황은 '바닥에 붙어있는 끈이 사람들에게 밟히며 작아진다'로서, 미세플라스틱 용어를 접해본 경험이 있는 예비교사들의 경우에도 18명(13%)만이 미세플라스틱 오염이 예상된다고 응답하였다. 절반가량의 예비교사들이 '아니다'를 선택하였고, 그 이유로 '검은 식품이기에 플라스틱이 없을 것' 등의 의견을 제시하였다. 주목할 만한 결과는 끈이나 타이어가 '고무'이기 때문에, 미세플라스틱 오염이 '예상된다, 아니다, 모르겠다'는 의견이 혼재되어 나타났다는 점이다.

플라스틱의 사전적인 정의는 열이나 압력을 가해 원하는 모양대로 성형할 수 있는 유기물 기반의 합성 고분자 화합물, 또는 이런 재료를 사용한 수지 제품을 의미한다(Doosan Corporation, 2022; Korean Chemical Society, 2022). 플라스틱과 합성수지를 같은 의미로 혼용하여 사용하기도 하지만(Chemical Glossary Compilation Meeting, 2011), 합성 고분자 물질 중 섬유, 고무로 이용되는 것 이외의 물질을 합성수지로 총칭하기도 한다(Sehwa, 2001). 또한 플라스틱을 섬유, 고무, 비닐 등과 다른 성질을 가진 물질로 구별하여 다루는 경향이 있다(Lee et al., 2022). 이로 인해 미세플라스틱 배출원에 대한 오해가 유발되거나 미세플라스틱 저감을 위한 노력이 일부 물질 위주로 제한될 가능성이 있을 것이다. 따라서 합성섬유, 합성고무, 비닐 등 다양한 미세플라스틱 배출원에 대한 교육이 요구되며, 이러한 과학지식의 전달이나

Table 7. Gender differences in the awareness for the expected situation of microplastic contamination

	성별	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
미세플라스틱 오염이 예상되는 상황	남	74	2.42	1.52	-.30	.762
	여	89	2.48	1.11		

습득에 그치는 것이 아니라 일상생활에서 맞닥뜨리는 사회적, 환경적 문제를 해결할 수 있는 역량을 함양하고 실제적으로 참여하도록 강조하는 교육(Park & Kim, 2022)이 필요할 것이다.

미세플라스틱 오염이 예상되는 상황인지(Table 5)에 대한 설문에서 ‘예’라고 바르게 선택한 평균 문항 수를 Table 7에 제시하였다. 총 5개 가운데 정답상황을 선택한 문항 수가 남, 여 모두 절반에도 미치지 못하였고($M = 2.42$, $M = 2.48$), 성별 차이도 존재하지 않았다($p = .762$). 이는 미세플라스틱 원인물질에 대한 인식에서 성차가 유의미하지 않았던 결과(Table 4)와 일치한다. 즉, 본 연구를 통해 초등 예비교사들의 성별과 무관하게 미세플라스틱 배출원에 대한 인식 수준이 전반적으로 저조한 것을 알 수 있었다.

4. 미세플라스틱 문제해결에 대한 태도

미세플라스틱 문제해결에 대한 태도를 조사하기 위해 5단계 리커트 설문한 결과를 Table 8에 제시하였다. 관련 문제에 대해 앞으로 더 관심을 갖고 싶은지, 관련 문제해결을 위한 실천에 참여하고 싶은지, 초등 예비교사를 대상으로 하는 교육이 필요할지 등에 대해 중립(3점) 이상의 긍정적인 응답이 나타났다. 즉, 본 연구에 참여한 예비교사들은 전반적으로 관련 문제해결에 대해 적극적인 태도를 지니고 있었다.

그리고 특히 여 예비교사들의 평균($M = 4.26$, $M = 4.37$, $M = 4.47$)이 남 예비교사들에 비해 통계적으로 유의미하게 높았다($p < .01$). 이는 미세플라스틱

용어를 들어본 경험이 있는 여 예비교사의 비율이 남 예비교사에 비해 다소 높은 경향(Table 1)이 있는 것과 일맥상통한다. 즉, 여 예비교사들이 자연환경 보전에 대한 감수성, 책임의식, 대응의지(Choi, 2013; Shin, & Shin, 2021) 등을 더 많이 나타낼 가능성을 시사한다. 초등과학에서의 환경교육에 대한 교사의 인식을 조사한 선행연구에서도(Jo *et al.*, 2002), 여 교사의 경우 남 교사에 비해 과학교과에서 다루고 있는 환경 교육의 효과에 대해 더 긍정적으로 인식하고, 과학 수업에서 환경과 관련짓는 비율도 더 높은 것으로 조사된 바 있다. 그러나 환경 교육에 대한 남 교사의 태도가 더욱 긍정적인 경우도 보고되었다(Kim, Park, & Jeong, 2007). 본 연구는 특정 교과목의 수강생을 대상으로 제한된 시간 내에 응답해야 하는 상황에서 소수 문항으로 구성된 설문지로만 진행되었다는 제한점이 있다. 향후 연구대상의 범위를 확대하여 미세플라스틱 관련 환경문제에 대한 이미지, 인식, 태도 등을 다각도로 조사하며 성별에 따른 차이를 탐색해볼 필요가 있다.

한편, 본 연구의 예비교사들이 이처럼 미세플라스틱 관련 문제에 대한 적극적 관심과 문제해결에의 참여의지를 나타낸 데 반해, 미세플라스틱 원인물질(Table 2)이나 오염상황(Table 5)에 대해 제대로 인지하지 못하는 점은 주목할 만하다. 미세플라스틱 배출원에 대한 인식 개선이 문제해결을 위한 행동 변화까지 담보하지는 않겠으나(Pahl & Wyles, 2017), 관련 교육의 필요성을 느끼는 예비교사들이 많았던 점을 유념할 필요가 있다.

Table 8. Gender differences in the attitudes toward microplastic problem-solving

		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
관련 문제에 대한 관심	남	75	3.91	.903	-2.80	.006
	여	91	4.26	.743		
문제해결에의 참여의지	남	75	4.05	.804	-2.89	.004
	여	91	4.37	.626		
관련 교육의 필요성 인식	남	75	4.15	.849	-2.68	.008
	여	91	4.47	.720		

IV. 결론 및 제언

초등학교 예비교사들을 대상으로 미세플라스틱에 대한 인식을 설문 조사한 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 초등예비교사들은 미세플라스틱 배출원이 무엇인지 제대로 인식하지 못하는 경향이 있었다. 미세플라스틱 원인물질로 제조된 물품을 선택하도록 한 결과, 일부 물품을 제외하고 전반적으로 정답률이 저조하였다. 미세플라스틱 오염이 예상되는 상황을 선택하도록 한 결과에서도 대체로 정답률이 저조하였다.

둘째, 미세플라스틱 문제해결에 대한 태도의 측면에서는, 여 예비교사들이 남 예비교사들에 비해 관련 문제에 대해 더 관심을 갖거나 문제해결을 위한 실천에 참여하기 원하며 관련 교육이 더 필요하다고 인식하는 것으로 나타났으나, 남, 여 예비교사들의 평균이 전반적으로 모두 높았다. 미세플라스틱 원인물질 및 오염 상황 관련 인식에서는 성별 차이가 나타나지 않았다.

본 연구의 결과를 일반화하는 데에는 한계가 있겠지만, 초등예비교사들은 미세플라스틱 문제해결에 대해 대체로 긍정적인 태도를 지니고 있으나, 미세플라스틱 원인물질로 제조된 물품이나 오염이 예상되는 상황에 대한 인식이 부족하다고 볼 수 있다. 미세플라스틱이라는 용어가 2000년대 중반부터 사용되기 시작하였으나(Park *et al.*, 2019) 이 용어를 들어본 적조차 없는 예비교사들도 일부 있었고, 대중매체 등을 통해 접해본 경험이 있다 해도 인식 결과가 크게 달라지지 않는 않았다. 이들은 미세플라스틱 관련 교육의 필요성을 절감하고 있는 것으로 나타났다.

초등학교에는 별도의 환경 교과가 없으므로, 환경문제 관련 내용은 주로 과학, 실과, 사회, 도덕 등의 교과에서 다루게 된다(Jeon & Kang, 2022). 그러나 본 연구에서 다룬 주제인 미세플라스틱의 배출원에 대해 바르게 인식하기 위해서는 무엇보다 플라스틱 물질에 대한 이해가 병행되어야 할 것이며, 이는 과학 교과의 교육 내용적 측면에서 고려해볼 문제이다. 교육의 목표 측면에서도 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하기 위한 과학적 소양의 함양(Ministry of Education, 2015)이 중요하므로, 미세플라스틱과 같은 환경 관련 이슈는 과학교육에서 지속적으로 다루어야 할 주요 쟁점 중 하나이다(Lee *et al.*, 2021). 따라서 초등 예비교사를 대상으로 미세플라스틱 관련 인식을 다양한 방식으로 반복 연구할 뿐 아니라, 예비교사 교육 및 초등 과학교육과정에서 미세플라스틱 배출원 관련 내용을 검토할 필요가 있다.

이러한 본 연구를 통한 제언은 다음과 같다.

첫째, 초등 예비교사를 대상으로 미세플라스틱 배출원 관련 내용을 교육할 필요가 있다. 최근 미세플라스틱으로 인한 환경오염 및 건강문제 등이 전 지구적 차원의 이슈로 급부상하고 있으나(Dioses-Salinas, Pizarro-Ortega, & De-la-Torre, 2020; Pahl & Wyles, 2017), 본 연구를 통해 예비교사들이 미세플라스틱의 발생원인 물질조차 제대로 인지하지 못하는 것을 알 수 있었다. 초등교사 양성과정에서 예를 들어, 화학 관련 강좌에서 플라스틱, 합성수지, 합성섬유, 합성고무, 비닐, 일회용품 등의 의미를 구별하고, 다양한 미세플라스틱 배출원을 물질의 조성이나 성질과 관련지어 다룰 수 있을 것이다.

둘째, 미세플라스틱 관련 문제해결을 위한 과학 교육과정 재구성이나 교육 프로그램 개발에 대한 논의가 필요하다. 오늘날 과학교육은 지식의 전달이나 습득을 강조하는 것이 아니라 일상생활에서 맞닥뜨리는 문제를 해결할 수 있는 역량 개발을 강조하고, 환경문제, 사회문제 등에 대한 실제적이고 민주적인 과학적 참여를 중요시한다(Park & Kim, 2022). 그런데 지난 수년간 미세플라스틱 관련 연구가 폭발적으로 증가하고 있음에도 불구하고(Park *et al.*, 2019), 아직까지 교육 분야의 연구는 매우 부족한 실정이다(Jeong & Yoo, 2020). 일례로 예비교사들로 하여금 초등학교 과학 ‘물질의 성질’ 단원과 연계하여 교육과정을 재구성(Kim & Lee, 2021)하도록 함으로써, 미세플라스틱에 대한 예비교사들의 관심이나 인식을 보다 심도 있게 조사할 뿐 아니라 교육프로그램 개발에 대한 시사점을 얻을 수 있을 것이다.

셋째, 예비교사들의 미세플라스틱에 대한 인식, 문제해결을 위한 태도, 실천 의지나 행동 사이의 관계를 조사해보아야 한다. 미세플라스틱은 현재 지구상의 거의 모든 곳에 존재하는데 이를 제거하기란 쉬운 일이 아니므로, 인간이 미세플라스틱 배출을 줄이고자 노력하는 것이 무엇보다 중요하다. 본 연구는 미세플라스틱 배출원에 대한 인식을 위주로 조사하였으나 이러한 인식을 개선하는 것이 행동의 변화까지 담보하지는 않으므로, 향후 미세플라스틱 배출물질 사용 실태, 문제해결 방안에 대한 인식, 저감을 위한 개선 의지(Deng *et al.*, 2020) 등 다양한 변인들 사이의 관련성을 지속적으로 탐색해 볼 필요가 있다.

국 문 요 약

이 연구의 목적은 초등학교 예비교사들을 대상으로 미세플라스틱 배출원에 대한 인식을 조사하는 것이다. 연구 참여자는 학부 남학생 75명과 여학생

91명이었다. 미세플라스틱 배출원에 관한 선행연구들을 참조하여 15문항으로 구성된 설문지를 개발한 후, 전문가 검토 및 예비연구를 통해 수정하였다. 설문 결과, 응답자의 80% 이상이 이전에 뉴스, 인터넷, TV 등을 통해 미세플라스틱에 대해 들어본 경험이 있다고 하였다. 그러나 실험복, 물티슈, 황사용마스크, 종이컵 등이 미세플라스틱 원인물질로 제조된 것을 인지하지 못하는 경향이 있었다. 미세플라스틱 오염이 예상되는 상황을 묻는 설문에서도 '달리는 자동차의 타이어가 마모된다'와 '바닥에 붙어있는 껌이 작아진다'에 대한 선택 빈도가 상대적으로 낮았다. 이러한 결과는 상당수 예비교사들이 합성섬유나 합성고무가 미세플라스틱의 배출원임을 인지하지 못한다는 것을 보여준다. 미세플라스틱 문제에 대한 태도에서는 성별 차이가 나타났다. 즉, 여 예비교사들은 관련 문제에 더 관심을 보이고, 해결에 대한 참여 의지를 더 보이며, 미세플라스틱 관련 교육의 필요성을 더욱 절감하였다. 향후 과학교육을 위한 함의를 논의하였다.

주제어: 초등예비교사, 미세플라스틱 원인 물질, 미세플라스틱 오염 상황, 인식, 성차

References

- Alerby, E. (2000). A way of visualizing children's and young people's thoughts about the environment: A study of drawings. *Environmental Education Research, 6*(3), 205-222.
- An, S. Lee, S-H., & So, K-H. (2020). The effects of environmental education program on fine dust on elementary school students' knowledge-perception and attitude of the fine dust. *Korean Journal of Environmental Education, 33*(1), 76-89.
- Boucher, J., & Friot, D. (2017). *Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources*. Retrieved September 1, 2022, from <https://holdnongerent.no/wp-content/uploads/2020/03/IUCN-report-Primary-microplastics-in-the-oceans.pdf>
- Chemical Glossary Compilation Meeting (2011). *Synthetic resin*. Chemical, Retrieved September 1, 2022, from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=611425&cid=42420&categoryId=42420>
- Choi, S. (2013). High school freshmen's perceptions of the human-environment relationship and gender difference. *Journal of Korean Society for Environmental Education, 26*(1), 49-61.
- Choi, S., Kwon, M. Y., Park, M-J., & Kim, J. (2021). Analysis of microplastics released from textiles according to filter pore size and fabric weight during washing. *Journal of the Korea Fashion and Costume Design Association, 23*(1), 37-45.
- Deng, L., Cai, L., Sun, F., Li, G., & Che, Y. (2020). Public attitudes towards microplastics: Perceptions, behaviors and policy implications. *Resources, Conservation & Recycling, 163*, 1-11.
- Dioses-Salinas, D. C., Pizarro-Ortega, C. I., & De-la-Torre, G. E. (2020). A methodological approach of the current literature on microplastic contamination in terrestrial environments: Current knowledge and baseline considerations. *Science of The Total Environment, 730*(15), 1-13.
- Doosan Corporation (2022). *Plastic*. Doopedia, Retrieved September 1, 2022, from <https://www.doopedia.co.kr/>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances, 3*(7), 1-5.
- Han, J., & Kim, H.-J. (2019). 3rd to 6th Grade elementary school students' conception about 'Waste sorting and collection': From the viewpoint of recyclability and material classification in science. *The Korea Society of Energy and Climate Change Education, 9*(1), 27-41.
- Henderson, L., & Green, C. (2020). Making sense of microplastics? Public understandings of plastic pollution. *Marine Pollution Bulletin, 152*, 1-15.
- Jeon, H., & Kang, S. (2022). Analyses on the environmental education contents in elementary school science, social studies, practical arts, and ethics textbooks developed under the 2015 revised curriculum. *Journal of Research in*

- Curriculum & Instruction*, 26(1), 29-41.
- Jeong, O., & Yoo, M. (2020). The effects of microplastics problem solving program on high school students' creative problem solving ability, STEAM affective domain and environmental problem awareness. *Journal of Curriculum Integration*, 14(2), 31-54.
- Jo, T. H., Seo, S. J., Back, N. G., Kim, S. K., Park, K. E., & Park, W. S. (2002). A study on the elementary school teachers perception of the subjects of environment-related education in science and of their instructional methods. *Journal of the Environmental Sciences*, 11(2), 611-620.
- Kim, H.-J., Jang, M.-D., & Joung, Y. J. (2014). Elementary preservice teachers' conceptions about "Plastics": Focusing on non-polar property. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(2), 401-414.
- Kim, H.-J., Jang, M.-D., & Joung, Y. J. (2016). Elementary preservice teachers' conceptions about 'Plastics': Considering the situation of separate collection with plastic wastes. *Energy and Climate Change Education*, 6(1), 13-23.
- Kim, H.-R., & Lee, Y.-S. (2021). The analysis of the learning elements in 'curriculum reconstruction' of elementary pre-service teachers in connection with 'the weather and our daily life'. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 14(2), 202-211.
- Kim, I.-H., Park, K.-T., & Jeong, J.-S. (2007). A survey of science teachers, perception and attitudes on disposal of school laboratory waste water and materials. *The Environmental Education*, 20(4), 65-83.
- Kim, M. K. (2019). *A chemist lives in my house*. Seoul: Humanist.
- Korea Consumer Agency (2021). *Survey on the use of eco-friendly ice packs*. Retrieved September 1, 2022, from <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AFJ46MOqF1cJ:https://www.kca.go.kr/smartconsumer/board/download.do%3Fmenukey%3D7301%26fno%3D10030018%26bid%3D00000146%26did%3D1003126499+&cd=1&hl=ko&ct=clnk&gl=kr>
- Korean Chemical Society (2022). *Plastic*. Chemical Encyclopedia, Retrieved September 1, 2022, from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5662736&cid=62802&categoryId=62802>
- Kwon, N.-J. (2003). The environmental perceptions of pre-service elementary school teachers. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 22(3), 281-287.
- Lee, H. J., Kim, E., Choi, H., Jang, N. H., & Kim, H. J. (2021). Exploration activities to remove microplastics in water. *School Science Journal*, 15(2), 163-170.
- Lee, H. S. (2022). *Inflow into water environment of microplastics emitted from vehicle tires and their effects* (Doctoral Thesis). Mokpo National Maritime University.
- Lee, S., Kim, J., Moon, B., Shin, A., Choi, D., Kwon, J., Kim, B., Kim, S., Kim, J., Kim, T., Park, Y., Son, J., Shim, Y., Oh, J., You, Y., & Lee, B. (2022). *Science 3-1*. Seoul: Chunjae Textbook.
- Ministry of Education (2015). *The national curriculum*. 2015-74-9. Sejong, Korea: Author.
- Pahl, S., & Wyles, K. J. (2017). The human dimension: How social and behavioural research methods can help address microplastics in the environment. *Analytical Methods*, 9(9), 1404-1411.
- Park, J., Park, H., Lee, H., Jung, D., Ju, M., Hang, S., Kim, S., Song, M., Kim, Y., Lee, S., & Lee, H. (2019). A study on risk management of microplastics. Korea Environment Institute 2019-10.
- Park, S.-H., & Kim, C.-J. (2022). SSI Education and Scientific Literacy from a Lifelong Learning Perspective. *Journal of Korean Association for Science Education*, 42(1), 61-75.
- Park, Y.-K., Kim, E., Lee, E.-J., & Chang, J.-E. (2022). Who enters the University of Education?: Implications for the

- elementary teacher education curriculum. *Korean Journal of Teacher Education*, 38(4), 155-175.
- Sehwa (2001). *Synthetic resin*. A Chemical Dictionary, Retrieved September 1, 2022, from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=2321142&cid=60227&categoryId=60227>
- Shin, W., & Shin, D. (2021). A study on climate change attitudes, inquiry, and knowledge of elementary and middle school students. *Energy and Climate Change Education*, 11(2), 95-107.
- Yoon, J., & Yoo, S. (2021). Consumers' sustainable clothing habits and perceptions on microplastics shedded from clothing: Focused on fleece and faux fur. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 45(2), 390-407.

저 자 정 보

전 경 문 (광주교육대학교 교수)

<부록> 설문지 일부 응답 사례

1-1. 나는 이전에 미세플라스틱이란 용어를 들어본 적이 있다. (예, 아니오)
 ('예'이면 1-2번, '아니오'이면 2번으로 가시오.)

1-2. 미세플라스틱에 대해 가장 잘 알게 된 경로나 방법을 쓰시오.

실용영어시간에 배웠다.

2. 다음 실험준비물과 여행준비물 가운데, 미세플라스틱 원인물질로 제조된 것(즉, 쪼개지거나 분해되어 작아지면 미세플라스틱 조각이나 입자가 될 수 있는 것)은 무엇일까요?

		예	아니오	모르겠다	설명
실험준비물	일회용 스포이트	✓			스포이트의 플라스틱 부분이 쪼개지다 보면. 미세플라스틱이 될 수 있을 거 같다
	스티로폼 상자	✓			스티로폼 상자가 계속 쪼개지면 미세 플라스틱이 된다.
	물티슈		✓		물티슈는 재료가 종이(나무)인지 플라스틱인지 헷갈린다
	컴퓨터	✓			컴퓨터 부품 중 플라스틱 부분이 미세 플라스틱이 된다
	유리 막대		✓		유리는 쪼개 쪼개지긴 할 거 같은데 미세 플라스틱이 되지는 않을 것이다
	실험 가운			✓	실험 가운이 플라스틱 재료가 사용되었는지 잘 모르겠다
여행준비물	일회용 종이컵	✓			일회용 종이컵이 코팅되어 있기 때문에 미세 플라스틱이 될 수 있을 것이라 생각했다.
	일회용 나무젓가락		✓		나무는 플라스틱이 아니다
	수영복	✓			레저카스치명 방수코팅이 플라스틱인 것이다.
	신용카드	✓			신용카드는 플라스틱이다
	비닐봉지	✓			비닐봉지 또한 쪼개 분해되면 미세 플라스틱이 될 수 있을 것이다 (합성 고분자 화합물)이기 때문이
	황사용 마스크			✓	종이인지 플라스틱인지 잘 모르겠다.