

청소년의 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인

하영선, 박용경*
경일대학교 간호학과 교수

A study on the Factors Affecting Behavior for Particulate Matter among Adolescents

Young-Sun Ha, Yong-Kyung Park*
Professor, Department of Nursing, Kyungil University

요약 본 연구는 청소년을 대상으로 미세먼지에 대한 지식, 태도 및 행위의 수준을 파악하고 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인을 검증하여 미세먼지 대응에 효과적으로 대처하기 위한 전략 개발의 기초자료로 활용하고자 수행되었다. 서술적 조사연구이며, 연구 대상은 D시 일개 고등학교 학생 218명이었으며, 연구 기간은 2019년 5월이며 2주간 실시되었다. 수집된 자료는 SPSS WIN 18.0 프로그램을 사용하여 t-test, one-way ANOVA, Pearson's correlation coefficient, multiple regression을 분석하였다. 미세먼지 태도($\beta=0.52$, $p<.001$)가 미세먼지 행위에 유의한 영향을 나타내었으며, 설명력은 31%이었다($F=15.19$, $p<.001$). 미세먼지 교육 경험($\beta=0.08$, $p=.157$), 부의 학력($\beta=0.08$, $p=.288$), 모의 학력($\beta=0.05$, $p=.463$), 미세먼지 지식($\beta=-0.05$, $p=.415$), 동거 가족($\beta=-0.09$, $p=.126$), 학교 성적($\beta=-0.02$, $p=.710$)은 미세먼지 행위에 유의한 영향을 미치지 않았다. 청소년을 위한 미세먼지 행위를 높이기 위한 프로그램 개발 시 미세먼지 태도를 증진시키기 위한 방안 마련이 필요하다.

주제어 : 융합, 미세먼지, 지식, 태도, 행위, 청소년

Abstract This study was aimed to investigate the factors influencing particulate matter behavior of particulate matter knowledge, particulate matter attitude among adolescents. A descriptive study design was used. Participants were 218 high school students in D city. The data were collected from May 13 to 24 2019. Collected data were analyzed by t-test, one-way ANOVA, Pearson's correlation coefficient, multiple regression using SPSS WIN 18.0 program. Results: The influential factor for particulate matter behavior was particulate matter attitude ($\beta=0.52$, $p<.001$). It was found that particulate matter education experience ($\beta=0.08$, $p=.157$), academic background of father ($\beta=0.08$, $p=.288$), academic background of mother ($\beta=0.05$, $p=.463$), particulate matter knowledge ($\beta=-0.05$, $p=.415$), residence with ($\beta=-0.09$, $p=.126$), school record ($\beta=-0.02$, $p=.710$) had no significant effect on teacher efficacy. In order to develop a program to increase the particulate matter behavior for youth, it is necessary to prepare a plan to improve the attitude of particulate matter.

Key Words : Convergence, Particulate Matter, Knowledge, Attitude, Behavior, Adolescent

*Corresponding Author : Yong-Kyung Park(ykpark@kiu.kr)

Received September 28, 2020

Accepted November 20, 2020

Revised October 27, 2020

Published November 28, 2020

1. 서론

1.1 연구의 필요성

미세먼지(Particulate Matter)는 다양한 자연 및 인간 활동에 의해 대기 중으로 유입되는 대기 오염의 주요 지표로서 오랜 시간 동안 노출될 수 있기 때문에 광범위한 질병을 유발하여 인간의 생명을 위협하는 물질이며, 미세먼지의 크기는 직경이 2.5 ~ 10 μm 인 "흡입 가능한 거친 입자"와 직경이 2.5 μm 미만인 "미립자"가 포함된다[1]. 우리나라의 미세먼지 환경 기준은 세계보건기구(WHO)에서 제시한 권고기준보다 완화된 기준을 적용하고 있는데, PM_{2.5}는 연평균 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 일평균 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이며, PM₁₀은 연평균 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 일평균 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다[2]. 2001년부터 2017년까지 우리나라 대부분 지역에서 PM₁₀ 연평균 농도와 서울의 PM_{2.5} 연평균 농도는 국민 체감도와는 달리 감소하였으나, WHO에서 제시하는 PM₁₀ 연평균 기준인 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하에 해당하는 빈도보다는 주로 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초과 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하에 해당하는 빈도가 증가하여 국민 불안이 높아졌으며[3], 건강 영향을 더 많이 끼치는 것으로 알려진 PM_{2.5}는 2015년부터 2018년까지 전국 대부분의 지역에서 PM_{2.5} 연평균 농도는 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 과 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 사이로 나타났다. '미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법'에서 제시하는 비상저감조치 시행 기준에 주로 적용되는 수치인 PM_{2.5}가 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상인 고농도인 경우 서울과 경기에서 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 과 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 초과하는 빈도분율이 2016년 각각 1.0%, 1.8%에서 2018년 각각 2.2%, 3.2%로 증가한 것으로 나타났다. 특히 수도권인 경우 PM_{2.5}와 PM₁₀ 모두 고농도 빈도분율이 높아 고농도 사례를 줄이기 위한 보다 강도 높은 대책이 필요한 상황이다[4].

미세먼지는 호흡기를 통해 흡입된 후 기도에 침착되며, 그 중 일부는 혈액을 통해 전신으로 순환한다. 미세먼지가 체내에 침착된 후 산화 스트레스와 염증 반응이 발생하며[5] 미세먼지 오염에 노출될 경우 호흡기질환, 심혈관 질환 이환율 및 사망률의 증가한다[6-9]. 생애주기별 위험을 살펴보면 발달기에 있는 어린이는 야외에서 보내는 시간, 활동 수준 및 단위 체중 당 부피로 인해 성인보다 잠재적으로 더 취약하다[10]. 청소년을 대상으로 한 연구를 살펴보면, 뉴욕시 고등학생 249명을 대상으로 한 연구[11]에서 미세먼지와 관련된 물질 농도와 급성호흡기 증상 발생과 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 1986-2015년에 진단된 0-14세의 소아 암환자 2,444명 및 15-39세의 청소년, 청년 암환자를 추적

조사한 연구[12]에서 PM_{2.5}의 증가는 특정 암이 있는 소아 및 청소년 암환자, 청년 암 환자의 사망률과 상관성이 있는 것으로 나타났다. 노인은 일반적으로 연령이 증가함에 생리적 과정의 점진적 감소로 인해 미세먼지에 더 취약한 것으로 나타났다[10]. 실제 미세먼지의 농도가 증가함에 따라 일별 심혈관계 환자 수 및 호흡기계 환자 수 증가에 미치는 영향을 평가한 Lee와 Jung (2020)의 연구[13]에서 미세먼지 농도 증가와 일별 심혈관계 및 호흡기계 환자 수 사이의 유의미한 결과가 있었다.

미세먼지에 대한 청소년의 지식, 태도, 행위 등의 도구를 사용하여 조사한 선행 연구는 없지만 청소년 대상으로 환경 문제를 조사한 선행 연구에 의하면 16세-20세의 청소년 및 청년의 환경문제 관련 지식수준은 다소 낮은 수준으로 나타났다[14, 15, 17]. 환경에 대한 태도는 높게 나타났으며[14, 16, 17], 청소년의 환경에 대한 태도가 환경적 행동을 유의하게 예측하는 것으로 나타났으나[15, 16], 환경에 대해 실천적인 행동을 거의 하지 않는 것으로 나타났다[17].

2019년 전국 성인 남녀 1,008명을 대상으로 한 미세먼지에 대한 국민 인식조사[18]에서 미세먼지 예방 및 해결을 위해서는 정부차원의 대응으로는 평소 미세먼지 대응요령에 대해서 일반 국민들이 이해하기 쉽게 안내하고, 실질적인 미세먼지 감축을 위한 가이드라인이 필요하다고 제시하고 있다. 국민들은 일상생활에서 대중교통 이용을 활성화하는 등 미세먼지를 감축시키기 위한 노력을 해야 하며, 미세먼지 대응요령에 대해서도 숙지하고 있어야 하는 것으로 나타났으나, 생애주기별로 미세먼지에 대한 지식, 태도, 행위에 대한 연구는 미비한 실정이다.

지금까지 수행된 미세먼지에 대한 지식, 태도, 행위에 대한 국내 연구로는 대학생을 대상으로 한 연구[19-23], 천식환자를 대상으로 한 연구[24], 노인을 대상으로 한 연구[25] 등이 있으며, 국외연구로는 중국 상하이 어린이 대상으로 한 연구[26], 이란의 대학생을 대상으로 한 연구[27], 방글라데시의 도시거주자를 대상으로 한 연구[28] 등이 있다. 그러나 청소년 학생들을 대상으로 한 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 그리고 미세먼지 행위 관련 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 청소년의 미세먼지에 대한 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 수준을 파악하고, 미세먼지에 대한 행위에 영향을 주는 요인을 파악하여 미세먼지 예방 행위를 증진시킬 수 있는 건강교육 프로그램 개발의 기초자료를 마련하기 위해 시도하였다.

1.2 연구 목적

본 연구는 청소년을 대상으로 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위를 조사하고, 변수간 관계 및 미세먼지 행위에 효과적으로 영향을 주는 요인을 확인하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 청소년의 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위 수준을 파악한다.
- 2) 청소년의 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위 간의 상관관계를 파악한다.
- 3) 청소년의 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인을 파악한다.

2. 연구방법

2.1 연구 설계

본 연구는 청소년의 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위를 파악하고, 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 수행된 서술적 조사연구이다.

2.2 연구 대상

본 연구의 대상자는 D 광역시에 소재하고 있는 1개 고등학교의 학생을 대상으로 하였다. 본 연구의 필요한 표본 수는 G-power 3.1.9 프로그램에서 유의수준 $\alpha = .05$, 중간 효과크기 .15, 검정력 .90, 독립변수 14개, 다중 회귀분석으로 분석한 결과 166명으로 나타났다. 연구의 대상자는 탈락률을 고려하여 고등학교 1개교 223명으로 하였으며, 미응답 문항이 있는 설문지 5부를 제외하고 218명의 설문지를 분석에 이용하였다.

2.3 연구 도구

2.3.1 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 성별, 학년, 학교생활 만족도, 교우관계 만족도, 학업성적, 경제상태, 아버지 학력, 어머니 학력, 동거 가족 여부 등을 조사하였다. 성별은 남자와 여자로, 학년은 1학년, 2학년, 3학년으로, 학교생활 만족도와 교우관계 만족도는 만족, 보통, 불만족으로, 학업성적과 경제 상태는 상, 중, 하로 구분하였다. 아버지의 학력과 어머니의 학력은 중학교 졸업 이하, 고등학교 졸업, 대학교(전문대 포함) 졸업 이상으로, 동거가족 여부는 부모님, 부 또는 모, 기타로 구분하였다.

2.3.2 대상자의 건강관련 특성

지각한 건강상태, 최근 12개월 이내 호흡기 관련 치료, 미세먼지 관련 교육 등을 조사하였다. 지각한 건강상태는 매우 건강한 편, 건강한 편, 보통, 건강하지 못한 편, 매우 건강하지 못한 편으로, 최근 12개월 이내 호흡기 관련 치료와 미세먼지 관련 교육은 있음, 없음으로 구분하였다.

2.3.3 미세먼지 측정도구

미세먼지에 대한 측정도구는 다음의 단계를 준수하여 본 연구자들이 개발하여 사용하였다. 환경부 행정 간행물 미세먼지 도대체 뭘까?[2], 미세먼지/황사 건강피해 예방 및 권고지침 개발연구(호흡기질환) 보고서[8], 미세먼지/황사 건강피해 예방 및 권고지침 개발연구(심혈관질환) 보고서[9]를 토대로 본 연구의 대상자 수준에 맞게 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위 등에 관한 45개 예비문항을 작성하였다. 45개 예비문항의 내용 타당도 검증을 위해 총 5명의 전문가 집단(지역사회간호학 교수 1인, 성인간호학 교수 1인, 노인간호학 교수 1인, 고등학교 담임교사 2인)을 구성하여 의뢰한 결과 문항별 내용타당도 지수(Content Validity Index, CVI)가 .80 이상인 45개 문항이 채택되었고, 전체 항목별 내용타당도 지수(Content Validity Index, CVI)는 .93~.96이었다.

2.3.3.1 미세먼지 지식

미세먼지 지식은 총 15문항이다. '미세먼지는 눈에 보인다.', '미세먼지 용어 중에 PM₁₀, PM_{2.5}는 미세먼지의 입자 크기이다.', '미세먼지는 황사와 같은 것이다.', '미세먼지 농도는 높은 날 이후, 수일까지도 그 영향이 지속된다.', '미세먼지는 1급 발암물질이다.', '만성호흡기 질환자가 마스크를 착용할 경우 공기순환이 잘 되지 않아 위험하다.', '미세먼지는 호흡기질환자(천식, 만성폐쇄성폐질환 등)의 증상을 악화시킨다.', '미세먼지가 혈관에는 영향을 미치지 않는다.', '미세먼지가 뇌에는 영향을 미치지 않는다.', '미세먼지는 일반 마스크로 예방이 가능하다.', '마스크는 외출 후 세척을 하여 재사용해도 좋다.', '미세먼지에 좋은 음식이 있다.', '공기청정기를 사용하면 실내의 미세먼지를 줄이는 데 도움이 된다.', '미세먼지가 높은 날에는 무조건 외부환기를 하면 안된다.', '미세먼지가 많을 때 실내청소시 물걸레보다는 진공청소기를 사용하는 것이 좋다.' 등이다. 맞다고 답한 경우는 1점, 틀리다 또는 모르겠다고 답한 경우는 0점이며, 문항 중 1, 3, 8, 9, 10, 11, 14, 15번 문항은 역코딩하였다. 총점은 0점에서 15점 사이이다. 본 연구에서 미세먼지 지식 Kuder-

Richardson 20(KR-20)= .79였다.

2.3.3.2 미세먼지 태도

미세먼지 태도는 총 15문항이다. 미세먼지 태도는 인지적 태도 5문항, 정서적 태도 5문항, 행동적 태도 5문항의 3개의 하위척도로 구성되어 있다. 미세먼지 인지적 태도는 '미세먼지는 호흡기, 심장, 뇌 질환을 유발하므로 적극적으로 대처하여야 한다.', '미세먼지를 줄이기 위한 사회 캠페인이 활성화되어야 한다.', '산업발전이 지체되더라도 화력발전소와 산업시설에서 나오는 미세먼지를 규제해야 한다.', '정부는 보다 적극적인 미세먼지 저감대책을 마련하여야 한다.', '미세먼지 저감대책에 전 국민이 참여하여야 한다.' 이다. 미세먼지 정서적 태도는 '미세먼지 농도가 나쁘다는 뉴스를 들으면 걱정이 된다.', '미세먼지로 실외활동이 두렵다.', '미세먼지로 주방에서 요리하기가 두렵다.', '미세먼지로 질병에 걸릴까봐 두렵다.', '미세먼지를 유발하는 흡연과 노후한 경유차 운행 등에 강한 거부감이 든다.' 등이다. 미세먼지 행동적 태도는 '미세먼지 농도가 높은 날 장시간 실외활동을 하지 않을 것이다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 외출 시 식약처에서 인증한 보건용 마스크를 착용할 것이다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 반드시 창문을 닫아 외부 미세먼지의 유입을 차단할 것이다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 외출 후 손과 얼굴을 깨끗이 씻을 것이다.', '미세먼지를 줄이기 위해 대중교통 이용과 에너지 절약을 실천할 것이다.' 등이다. 미세먼지 태도는 5점 리커트식 척도로 '전혀 그렇지 않다' 1점에서 '매우 그렇다' 5점으로 구성되었다. 미세먼지 태도 점수는 15점에서 75점까지이며, 점수가 높을수록 미세먼지 태도가 높음을 의미한다. 본 연구에서 전체 Cronbach's Alpha= .90이었으며, 하위척도의 경우 미세먼지 인지적 태도 Cronbach's Alpha= .89, 미세먼지 정서적 태도 Cronbach's Alpha= .79, 미세먼지 행동적 태도 Cronbach's Alpha= .84이었다.

2.3.3.3 미세먼지 행위

미세먼지 행위는 총 15문항이다. '미세먼지 농도가 높을 때에는 외출이나 실외 활동을 자제한다.', '미세먼지 농도가 높을 때는 외출 시 식품의약품 안전처에서 인증한 보건용 마스크를 착용한다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 도로변, 공사장 등에서 지체시간을 줄인다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 외출 후 손, 발, 얼굴 등을 깨끗이 씻는다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 과일, 채소 등을 충분히 세척 후 먹는다.', '미세먼지 농도가 높을 때

는 충분한 수분섭취를 한다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 해조류와 섬유질이 풍부한 과일과 채소를 충분히 먹는다.', '미세먼지가 높을 때에는 창문을 닫아 놓는다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 청소기 대신 물걸레를 사용하여 청소한다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 실내에서 기름 등을 사용한 요리를 했을 경우 창문을 열거나 환기장치를 작동시킨다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 공기 청정기를 사용한다.', 'TV나 라디오를 통하여 미세먼지 현황을 확인한다.', '미세먼지 농도 공개홈페이지(에어코리아)나 모바일 앱 서비스(우리 동네 대기질 등)를 활용하여 미세먼지 현황에 관심을 갖는다.', '미세먼지 농도가 높을 때에는 자가용 운전 대신 버스, 지하철 등 대중교통을 이용한다.', '미세먼지 농도를 줄이기 위하여 에너지를 절약한다.' 등이다. 4점 리커트식 척도로 '전혀 실천하지 않는다.' 1점에서 '항상 실천한다.' 4점으로 총점은 15점에서 60점 사이이며, 점수가 높을수록 미세먼지 행위를 하고 있음을 의미한다. 본 연구에서 Cronbach's Alpha= .91이었다.

2.4 자료 수집 방법

본 연구의 자료수집은 2019년 5월 13일부터 5월 24일까지 수행되었다. D광역시의 1개 고등학생 223명을 대상으로 설문을 진행하였다. 자가 보고식 설문지법을 사용하였으며 설문 조사의 소요 시간은 약 20분 내외였다.

2.5 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

첫째, 청소년의 일반적 특성과 건강관련 특성은 빈도, 백분율, 평균, 표준편차로 조사하였다.

둘째, 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 수준을 확인하기 위하여 평균과 표준편차 및 최대값과 최소값을 조사하였다.

셋째, 일반적 특성 및 건강관련 특성에 따른 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 차이는 two sample t-test, one-way ANOVA, 사후검증(Scheffe test)으로 분석하였다.

넷째, 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위 간의 상관관계는 Pearson's correlation으로 분석하였다.

다섯째, 미세먼지 행위에 영향을 미치는 영향요인은 미세먼지 태도와 일반적 특성과 건강관련 특성 항목 중 미세먼지 행위에서 차이를 보이는 성적, 부의 학력, 모의

학력, 동거 가족, 미세먼지 교육 경험을 독립변수로 포함하여 multiple regression으로 분석하였다.

2.6 연구의 윤리적 고려

본 연구자가 설문을 담당하는 교사에게 본 연구의 목적과 배경, 연구 진행 과정에 대해 충분히 설명하였다. 설문을 담당하는 교사는 설문조사에 참여하고자 하는 학생에게 본 연구의 목적과 배경, 연구 진행 과정을 설명한 후 충분히 이해하고 자발적으로 참여하기를 희망하는 경우 설문하도록 하였다. 설문 첫 페이지에 명시한 연구 설명문에서 연구 도중 언제든지 연구 참여를 철회할 수 있으며 모든 자료는 무기명으로 처리되며 연구의 목적으로만 사용될 것임을 안내하였다. 연구 참여 과정 중 중단에 따른 불이익이 없음을 안내한 후 자발적 참여 의사가 있는 경우 동의서에 서명한 후 설문을 진행할 수 있도록 하였으며, 개인 식별이 가능한 정보는 수집하지 않았다. 설문 참여 대상자에게는 설문을 마친 후 소정의 선물을 제공하여 최대한의 윤리적 고려를 하고자 노력하였다.

3. 연구 결과

3.1 대상자의 일반적 특성 및 건강관련 특성과 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 차이

대상자의 일반적 특성 및 건강관련 특성으로 학년, 성별, 학교생활 만족도, 교우관계 만족도, 학교 성적, 경제 상태, 부의 학력, 모의 학력, 동거가족, 호흡기계 질병 치료 경험, 미세먼지 교육 경험을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 학년은 1학년 88명(40.4%), 2학년 67명(30.7%), 3학년 63명(28.9%)이었다. 남학생은 107명(49.1%), 여학생은 111명(50.9%)이었고, 학교생활 만족도는 만족이 142명(65.1%)으로 많았다. 교우관계 만족도는 만족이 169명(77.5%)으로 많았고, 학교 성적은 중이라고 답한 경우가 152명(69.7%)으로 가장 많았다. 경제 상태는 보통이 164명(75.2%)으로 많았으며, 부의 학력은 대졸이상인 165명(75.7%), 모의 학력은 대졸 이상이 156명(71.9%), 동거가족은 부모님이 196명(89.9%)으로 가장 많았다. 주관적 건강상태는 매우 건강이 61명(28.0%), 건강이 96명(44.0%)으로 나타났다. 호흡기계 질병 치료 경험은 있음이 87명(39.9%), 미세먼지 교육 경험은 있음이 74명(33.9%)으로 나타났다.

일반적 특성에 따른 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미

세먼지 행위의 차이는 Table 1과 같다. 미세먼지 지식의 경우 학년($F=11.58, p<.001$), 학교생활 만족도($F=16.82, p<.001$), 교육관계 만족도($F=4.94, p=.008$), 학교 성적($F=11.67, p<.001$), 주관적 건강상태($F=2.72, p=.031$)에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 성별($t=-0.22, p=.795$), 경제 상태($F=0.11, p=.897$), 부의 학력($F=0.86, p=.424$), 모의 학력($F=1.41, p=.246$), 동거가족($F=0.18, p=.836$), 호흡기계 질병 치료 경험($t=1.89, p=.060$), 미세먼지 교육 경험($t=0.86, p=.389$)에 따른 미세먼지 지식 점수의 차이는 나타나지 않았다.

미세먼지 태도의 경우 학교생활 만족도($F=3.39, p=.036$), 학교 성적($F=9.47, p<.001$)에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 학년($F=0.73, p=.485$), 성별($t=-1.71, p=.088$), 교우관계 만족도($F=2.86, p=.060$), 경제 상태($F=0.34, p=.711$), 부의 학력($F=2.47, p=.087$), 모의 학력($F=0.59, p=.553$), 동거가족($F=2.20, p=.114$), 주관적 건강 상태($F=1.53, p=.195$), 호흡기계 질병 치료경험($t=0.85, p=.398$), 미세먼지 교육 경험($t=-1.67, p=.093$)에 따른 미세먼지 태도 점수의 차이는 나타나지 않았다.

미세먼지 행위의 경우 학교 성적($F=5.28, p=.006$), 부의 학력($F=4.59, p=.011$), 모의 학력($F=3.31, p=.038$), 동거 가족($F=4.31, p=.015$), 미세먼지 교육 경험($t=-2.41, p=.017$)에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

학년($F=0.21, p=.812$), 성별($t=0.08, p=.937$), 교우관계 만족도($F=1.91, p=.151$), 경제 상태($F=1.08, p=.342$), 주관적 건강 상태($F=1.58, p=.183$), 호흡기계 질병 치료 경험($t=-0.39, p=.696$)에 따른 미세먼지 행위 점수의 차이는 나타나지 않았다.

3.2 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위 점수

대상자의 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 점수는 Table 2와 같다. 대상자의 미세먼지 지식 점수는 6.55 ± 6.61 점, 미세먼지 태도 점수는 60.40 ± 9.84 점, 미세먼지 행위 점수는 44.22 ± 8.47 점이었다. 미세먼지 태도의 하위 영역으로 인지적 태도 22.04 ± 3.27 점, 정서적 태도 18.26 ± 4.66 점, 행동적 태도 20.11 ± 3.77 점이었다.

Table 1. Differences in Particulate Matter Knowledge, Particulate Matter Attitude and Particulate Matter Behavior according to General and Health Characteristics of the Subjects

(N=218)

Variation		Total n(%)	Particulate matter knowledge		Particulate matter attitude		Particulate matter behavior	
			M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)	M±SD	t or F (p)
Grade	1st ^a	88(40.4)	10.11±2.59	11.88 (<.001)** b)a.c	61.32±9.04	0.73 (.485)	44.69±7.49	0.21 (.813)
	2nd ^b	67(30.7)	7.93±4.09		59.43±10.86		43.88±9.93	
	3rd ^c	63(28.9)	10.35±2.91		60.14±9.80		44.00±8.40	
Gender	Male	107(49.1)	9.45±3.51	-0.22 (.795)	59.24±10.70	-1.71 (.088)	44.29±8.32	0.08 (.937)
	Female	111(50.9)	9.57±3.24		61.51±8.83		44.20±8.76	
Satisfaction with school life	Satisfaction ^a	142(65.1)	10.25±2.92	16.82 (<.001)** a.b)c	61.62±9.39	3.39* (.036)	45.06±8.74	1.91 (.151)
	Normal ^b	72(33.0)	8.42±3.44		58.28±10.24		42.74±8.02	
	Unsatisfaction ^c	4(1.8)	3.00±5.35		55.25±12.66		42.25±7.63	
Satisfaction with peer relationship	Satisfaction	169(77.5)	9.86±3.21	4.94 (.008)*	61.01±9.80	2.86 (.060)	44.81±8.77	2.01 (.136)
	Normal	47(21.6)	8.43±3.48		58.79±9.68		42.49±7.34	
	Unsatisfaction	2(0.9)	9.51±3.37		47.00±2.83		37.50±10.61	
School record	High ^a	32(14.7)	10.69±2.47	11.67** (<.001) a.b)c	64.59±6.82	9.47** (<.001) a.b)c	45.34±7.25	5.28* (.006) a.b)c
	Medium ^b	152(69.7)	9.78±3.14		60.80±9.80		44.97±8.48	
	Low ^c	34(15.6)	7.18±4.06		54.68±10.06		39.97±8.80	
Economic status	High	43(19.7)	9.72±3.86	0.11 (.897)	60.86±11.38	0.34 (.711)	45.95±9.28	1.08 (.342)
	Medium	164(75.2)	9.45±3.31		60.14±9.41		43.83±8.17	
	Low	11(5.0)	9.55±2.25		62.45±10.29		43.73±10.60	
Academic background of father	Middle school graduation	3(1.4)	10.33±1.53	0.86 (.424)	62.67±4.62	2.47 (.087)	40.67±4.16	4.59* (.011)
	High school graduation	50(22.9)	8.98±3.22		57.72±11.21		41.24±8.00	
	College graduation and above	165(75.7)	9.65±3.43		61.17±4.79		42.22±8.54	
Academic background of Mother	Middle school graduation ^a	2(0.9)	10.50±0.71	1.41 (.246)	54.50±7.08	0.59 (.553)	33.00±4.24	3.31* (.038)
	High school graduation ^b	60(27.5)	8.90±3.51		59.72±10.29		42.73±8.39	
	College graduation and above ^c	156(71.9)	9.73±3.31		60.74±9.72		44.97±8.48	
Residence with	Parents ^a	196(89.9)	9.55±3.40	0.18 (.836)	60.86±9.48	2.20 (.114)	44.80±8.10	4.31* (.015)
	Single-parent ^b	20(9.2)	9.10±3.20		56.40±12.52		39.40±10.88	
	Etc	2(0.9)	10.00±1.41		55.00±8.48		38.00±11.31	
Subjective health status	Very good	61(28.0)	8.98±3.75	2.72* (.031)	61.56±10.49	1.53 (.195)	46.05±10.04	1.58 (.183)
	Good	96(44.0)	10.24±2.99		60.31±9.81		44.00±7.57	
	Medium	51(23.4)	8.73±3.37		58.63±8.96		42.24±8.32	
	Bad	8(3.7)	9.00±3.30		60.63±9.52		45.13±6.77	
	Very bad	2(0.9)	12.50±0.71		73.50±2.12		48.50±7.78	
Treatment of respiratory diseases	Yes	87(39.9)	10.03±2.96	1.89 (.060)	61.09±9.44	0.85 (.398)	43.97±9.14	-0.39 (.696)
	No	131(60.1)	9.16±3.58		59.94±10.10		44.43±8.13	
Particulate matter education experience	Yes	74(33.9)	9.78±3.12	0.86 (.389)	58.84±11.43	-1.67 (.093)	42.32±8.89	-2.41* (.017)
	No	144(66.1)	9.37±3.49		61.20±8.85		45.23±8.20	

* p<.05, ** p<.001 ^{a,b,c} Sheffe

Table 2. Degree of Particulate Matter Knowledge, Particulate Matter Attitude, Particulate Matter Behavior

(N=218)

Variables		Items	Mean±SD	Min	Max	Range	Out of 100 or 4 or 5 scores
Particulate matter knowledge		15	6.55±6.61	0	15	0-15	43.66±44.06
Particulate matter attitude	Perceptual factor	5	22.04±3.27	10	25	5-25	4.41±0.65
	Emotional factor	5	18.26±4.66	7	25	5-25	3.65±0.93
	Behavioral factor	5	20.11±3.77	9	25	5-25	4.02±0.75
	Subtotal	15	60.40±9.84	30	75	15-75	4.02±0.66
Particulate matter behavior		15	44.22±8.47	15	60	15-60	2.95±0.59

Table 3. Correlations among Particulate Matter Knowledge, Particulate Matter Attitude, Particulate Matter Behavior

(N=218)

Variable	Particulate matter knowledge r(ρ)	Particulate matter attitude r(ρ)	Perceptual attitude r(ρ)	Emotional attitude r(ρ)	Behavioral attitude r(ρ)	Particulate matter behavior r(ρ)
Particulate matter knowledge	1					
Particulate matter attitude	.32 (\llcorner .001)	1				
Perceptual factor	.37 (\llcorner .001)	.77 (\llcorner .001)	1			
Emotional factor	.19 (.005)	.86 (\llcorner .001)	.43 (\llcorner .001)	1		
Behavioral factor	.28 (\llcorner .001)	.89 (\llcorner .001)	.62 (\llcorner .001)	.63 (\llcorner .001)	1	
Particulate matter behavior	.13 (.059)	.55 (\llcorner .001)	.42 (\llcorner .001)	.40 (\llcorner .001)	.57 (\llcorner .001)	1

Table 4. Factors Influencing on Particulate Matter Behavior

(N=218)

Variables	Unstandardized coefficients		Standardized coefficients	t	p	R ²	Adj. R ²	F	p
	B	SE	(β)						
(Constant)	12.30	5.98				.37	.31	15.19	\llcorner .001
Particulate matter attitude	0.45	0.05	0.52	8.40	\llcorner .001				
Particulate matter education experience	1.47	1.04	0.08	1.42	.157				
Academic background of father	1.40	1.31	0.08	1.07	.288				
Academic background of Mother	0.96	1.31	0.05	0.74	.463				
Particulate matter knowledge	-0.13	0.16	-0.05	-0.82	.415				
Residence with	-2.06	1.34	-0.09	-1.54	.126				
School record	-0.35	0.94	-0.02	-0.37	.710				

3.3 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 상관관계

대상자의 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 상관관계는 Table 3과 같다. 미세먼지 지식은 태도($r=.32, p<.001$)와 유의한 양의 상관관계가 있었다. 미세먼지 지식과 미세먼지 태도의 하위요인의 경우 인지적 태도($r=.37, p<.001$), 정서적 태도($r=.319, p=.005$), 행동적 태도($r=.28, p<.001$)와 유의한 양의 상관관계가 있었다.

미세먼지 태도는 미세먼지 지식($r=.32, p<.001$), 미세먼지 행위($r=.55, p<.001$)와 유의한 양의 상관관계가 있었다.

미세먼지 행위는 태도($r=.55, p<.001$)와 유의한 양의 상관관계가 있었다.

미세먼지 행위와 미세먼지 태도의 하위요인의 경우 인지적 태도($r=.42, p<.001$), 정서적 태도($r=.40, p<.001$), 행동적 태도($r=.57, p<.001$)와 유의한 양의 상관관계가 있었다.

3.4 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인

대상자의 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위하여 미세먼지 태도와 일반적 특성 항목 중 미세먼지 행위에 유의한 차이가 나타난 성적, 부의 학력, 모의 학력, 동거 가족, 미세먼지 교육 경험을 포함하여 다중 회귀분석을 실시하였다. 독립변수 간의 다중공선성의 경우 분산팽창지수는 1.052~1.683으로 기준치인 VIF 10보다 작아 다중공선성의 문제가 없었다. 종속변수의 등분산성은 Levene 등분산검정으로 확인하였으며, Cook's distance가 1보다 크게 나타나는 이상값이 없는 것으로 나타났다. 잔차분석 결과는 Durbin-Waston 2.162로 나타나 오차항 간에 독립성을 확인한 결과 회귀분석의 가정이 충족되었다.

대상자의 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인은 Table 4와 같다. 미세먼지 태도($\beta=0.52, p<.001$)가 미세먼지 행위에 유의한 영향을 나타내었으며, 설명력은 31%이었다($F=15.19, p<.001$). 미세먼지 교육 경험($\beta=0.08, p=.157$), 부의 학력($\beta=0.08, p=.288$), 모의 학력($\beta=0.05, p=.463$), 미세먼지 지식($\beta=-0.05, p=.415$), 동거 가족($\beta=-0.09, p=.126$), 학교 성적($\beta=-0.02, p=.710$)은 미세먼지 행위에 유의한 영향을 미치지 않았다. 따라서 미세먼지에 대한 인지적, 정서적, 행동적 태도를 높임으로써 미세먼지 관련 예방 행위를 증가시킬 수 있을 것으로 예측된다.

4. 논의

본 연구는 청소년을 대상으로 미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 수준을 파악하고 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인을 검증하여 미세먼지 대응에 효과적으로 대처하기 위한 전략 개발의 기초자료로 활용하고자 수행되었다.

연구결과 미세먼지 지식은 15점 만점에 평균 6.55 ± 6.61 점으로 나타났으며 100점으로 환산하면 43.7점이다. 이는 연구도구가 달라서 본 연구 결과를 직접적으로 비교 분석할 수는 없지만, 대학생 85명을 대상으로 한 Park 등의 연구[21]에서 미세먼지 지식 점수 10점 만점에 4.86점으로 100점으로 환산하면 48.6점과 유사한 수준이었다. 대학생 206명을 대상으로 한 Choi [20]의 연구에서 미세먼지 지식 점수 5점 만점에 평균 3.00점으로 100점으로 환산하면 60점보다 낮은 수준이었으며, 천식환자 100명을 대상으로 한 Bang [24]의 연구에서 10점 만점에 6.20점으로 100점으로 환산하면 62점 보다 낮은 수준으로 나타났다. 선행연구[14, 15, 17]에서 청소년의 경우 환경에 대한 지식이 낮은 수준인 것과 유사하게 미세먼지 지식 또한 낮은 것으로 추정된다. 추후 동일한 연구도구를 사용하여 반복연구를 통해 청소년의 미세먼지 지식수준을 파악할 필요성이 있다.

미세먼지 지식 중에서 정답률이 매우 낮은 문항은 '만성호흡기 질환자가 마스크를 착용할 경우 공기순환이 잘 되지 않아 위험하다.'(26.6%)였다. 대기 중의 미세먼지로 부터 개인을 보호할 수 있는 가장 일반적이며 간단한 방법은 미세먼지 등을 여과해주는 마스크를 착용하는 것이나 호흡부전 등의 호흡기계 증상이 나타나는 하고 있는 만성 호흡기질환자들(예, COPD)에게 얼굴 부위에 밀착되어지는 마스크의 사용은 환자의 호흡을 방해할 가능성이 있어 적극적으로 권고할 수 없으며, 마스크의 사용에 매우 신중할 필요가 있다[8]. 미세먼지 지식 중에서 정답률이 비교적 낮은 문항은 '미세먼지가 높은 날에는 무조건 외부환기를 하면 안된다.'(39.4%), '미세먼지 용어 중에 PM₁₀, PM_{2.5}는 미세먼지의 입자 크기이다.'(42.2%), '미세먼지에 좋은 음식이 있다.'(44.0%), '미세먼지가 많을 때 실내청소시 물걸레보다는 진공청소기를 사용하는 것이 좋다.'(49.5%)였다. 미세먼지 지식 교육 시 생활 속에서 실천할 수 있는 미세먼지 대응 지식을 포함하여 구체적인 지식을 제공하는 것이 필요하다.

미세먼지 태도는 60.40 ± 9.84 점으로 5점 만점으로 환산하면 평균 4.02 ± 0.66 점으로 나타났다. 이는 연구도구

가 달라서 본 연구 결과를 직접적으로 비교 분석할 수는 없지만 만 65세 이상 노인 150명을 대상으로 한 Park과 Kim [25]의 연구에서 평균 4.07 ± 0.53 점인 연구결과와 유사하게 나타났다. 미세먼지 태도의 하위 항목 각각의 평균도 본 연구결과에서 인지적 태도 4.41 ± 0.65 점, 정서적 태도 3.65 ± 0.93 점, 행동적 태도 4.02 ± 0.75 점으로 선행연구[20]에서도 미세먼지에 대한 정서적 태도는 3.93 ± 0.60 점으로 태도 요인 중 비교적 낮게 나타났으며, 이에 비하여 행동적 태도 4.07 ± 0.53 점, 인지적 태도 4.16 ± 0.57 점과 유사하였다. 이는 선행연구[15-17]에서 청소년의 환경에 대한 태도가 높은 수준인 것과 유사하게 미세먼지 태도 또한 높은 것으로 추정된다. 항목별로 살펴보면 '정부는 보다 적극적인 미세먼지 저감대책을 마련하여야 한다.'(4.51 ± 0.74 점), '미세먼지를 줄이기 위한 사회 캠페인이 활성화되어야 한다.'(4.48 ± 0.73 점), '미세먼지 저감대책에 전국민이 참여하여야 한다.'(4.40 ± 0.76 점)에 비하여 '미세먼지로 주방에서 요리하기가 두렵다.'(3.06 ± 1.18 점), '미세먼지로 질병에 걸릴까봐 두렵다.'(3.54 ± 1.20 점), '미세먼지 농도가 높을 때에는 외출 시 식약처에서 인증한 보건용 마스크를 착용할 것이다.'(3.67 ± 1.08 점)로 나타났다. 정부차원의 미세먼지 예방 태도에 대해서는 선행연구[18]와 유사하게 높게 나타났으나 생활 속에서의 예방 및 질병 예방을 위한 태도는 미흡한 것으로 추정되므로 이에 대한 반복연구가 필요하다.

미세먼지 행위는 44.22 ± 8.47 로 4점 만점으로 환산하면 평균 2.95 ± 0.59 점(3.7점/5점만점)으로 나타났다. 이는 연구도구가 달라서 본 연구 결과를 직접적으로 비교 분석할 수는 없지만 천식환자 100명을 대상으로 한 Bang [24]의 연구에서 미세먼지 행위 점수 평균 3.54 ± 0.69 점(5점 만점)과 유사한 수준으로 나타났으며, 간호대학생 175명을 대상으로 한 Koo 등[23]의 연구에서 평균 4.25 ± 0.69 점(5점 만점)보다는 낮은 수준으로 나타났다. 선행연구[17]에서 청소년의 경우 환경에 대한 실천적 행동 수행이 낮은 수준인 것과 유사하게 미세먼지 행위 또한 실천력이 낮은 것으로 추정된다. 동일한 연구도구를 사용하여 반복연구를 통해 청소년의 미세먼지 행위 수준을 파악할 필요성이 있다.

미세먼지 지식, 미세먼지 태도, 미세먼지 행위의 상관관계 분석결과 미세먼지 지식과 미세먼지 행위는 유의한 상관관계가 나타나지 않았는데 이는 선행연구[21] 결과와 유사하였다. 그러나 천식환자를 대상으로 한 선행연구[24]에서 미세먼지 지식과 미세먼지 예방행위와 상관관

계가 있다는 연구결과와는 차이가 있어 반복연구를 통한 비교연구가 이루어져야 할 것이다. 미세먼지 태도가 증가함에 따라 미세먼지 행위가 유의하게 증가하는 것으로 나타나 이는 만 65세 이상 노인 150명을 대상으로 한 Park과 Kim [25]의 연구 결과와 유사하며, 청소년의 환경에 대한 태도가 환경적 행동을 유의하게 예측하는 것으로 나타나는 연구결과[15, 16]와 유사한 것으로 추정된다.

마지막으로 미세먼지 행위의 예측변수를 조사한 결과 미세먼지 태도가 유의한 영향을 미치며 이 변수의 설명력은 31%이었다. 본 연구에서 미세먼지 지식, 미세먼지 교육 경험, 부의 학력, 모의 학력, 동거가족, 학교 성적은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 청소년의 미세먼지 지식과 태도가 미세먼지 행위에 유의한 영향을 미치는지에 대한 검증은 직접적인 관련 선행연구 결과는 없으나 본 연구결과에서 미세먼지 지식과 미세먼지 태도, 미세먼지 태도와 미세먼지 행위 간에 유의한 정적 상관관계가 있었다는 점과 대학생을 대상으로 한 연구에서 미세먼지 지식이 태도에 영향을 미친다는 선행 연구[20]를 고려할 때 미세먼지 지식이 미세먼지 행위에 영향을 주지 않는다고 할 수 없어 추후 이들 변수 간의 직간접효과를 확인하기 위한 연구가 필요하다. 또한 미세먼지 측정도구의 타당성에 대한 검증 연구가 필요하다. 청소년을 위한 미세먼지 행위 증진을 위한 프로그램 개발 시 미세먼지 태도를 높이기 위한 방안 마련이 요구된다.

5. 결론 및 제언

본 연구에서 청소년을 대상으로 미세먼지 행위에 영향을 미치는 요인을 조사한 결과 청소년의 미세먼지 지식과 미세먼지 행위는 낮은 수준으로 파악되었으며, 미세먼지 태도가 미세먼지 행위에 유의한 영향을 미치는 요인으로 파악되었다. 이상의 연구 결과들을 토대로 하여 청소년의 미세먼지와 관련된 건강 행위를 높이기 위해서는 청소년의 미세먼지에 대한 태도를 높일 수 있는 전략 개발이 우선적으로 필요하다고 판단된다. 이를 위해서는 학교 기반의 적극적인 정보제공과 교육이 필요하다. 나아가, 생활 속에서 실천할 수 있는 미세먼지 대응 지식을 포함하여 구체적인 지식을 제공하고, 생활 속에서의 예방 및 질병 예방을 위한 태도를 높이는 것이 필요하다. 본 연구결과에서 미세먼지 지식이 미세먼지 행위에 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났으나 선행연구의 결과

에서는 미세먼지에 대한 지식[19-24]이 행위와 관련이 있는 변수라는 점을 고려할 때 본 연구의 제한점을 보완하는 다음의 후속연구를 제안한다.

첫째, 청소년의 미세먼지 지식, 태도, 행위에 대해 보다 다양한 청소년을 포함하여 반복 연구할 필요가 있다.

둘째, 미세먼지 행위 증진에 초점을 둔 청소년 미세먼지 건강증진 프로그램의 개발 및 효과 검증에 관한 연구를 제안한다.

REFERENCES

- [1] K. H. Kim, E. Kabir, & S. Kabir. (2015). A review on the human health impact of airborne particulate matter. *Environment International*, 74, 136-143. DOI : 10.1016/j.envint.2014.10.005
- [2] Ministry of Environment. (2016). *What is fine dust?*. Sejong: Ministry of Environment
- [3] M. J. Yeo & Y. P. Kim. (2019). Trends of the PM₁₀ concentrations and high PM₁₀ concentration cases in Korea. *Journal of Korean Society for Atmospheric Environment*, 35(2), 249-264. DOI : 10.5572/KOSAE.2019.35.2.249
- [4] M. J. Yeo & Y. P. Kim (2019). Trends of the PM_{2.5} concentrations and high PM_{2.5} concentration cases by region in Korea. *Particle and Aerosol Research*, 15(2), 45-56. DOI : 10.11629/JPAAR.2019.15.2.045
- [5] J. P. Myong. (2016). Health effects of particulate matter. *The Korean Journal of Medicine*, 91(2), 106-113. DOI : 10.3904/kjm.2016.91.2.106
- [6] S. J. Lee & H. Kim. (2019). Effects of particulate matter on health. *Planning and Policy*, 6, 42-48.
- [7] R. D. Brook et al. (2010). Particulate matter air pollution and cardiovascular disease an update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 121(21), 2331-2378. DOI : 10.1161/CIR.0b013e3181d8bece1
- [8] S. H. Jeong. (2014). *Development of guideline for the prevention and management of particulate matter/Asian dust particles-induced adverse health effect (Pulmonary diseases)*. Cheongju : Korea Center for Disease Control and Prevention.
- [9] B. Y. Jeong. (2014). *Development of guideline for the preventive health damage caused by fine particle and yellow dust (Cardiovascular disease)*. Cheongju : Korea Center for Disease Control and Prevention.
- [10] J. D. Sacks et al. (2011). Particulate matter-induced health effects: Who is susceptible?. *Environmental Health Perspectives*, 119(4), 446-454. DOI : 10.1289/ehp.1002255
- [11] M. M. Patel et al. (2010). Traffic-related particulate matter and acute respiratory symptoms among New York city area adolescents. *Environmental Health Perspectives*, 118(9), 1338-1343. DOI : 10.1289/ehp.0901499
- [12] O. U. JudyY et al. (2020). Fine particulate matter air pollution and mortality among pediatric, adolescent, and young adult cancer patients. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, OF1-OF11. DOI : 10.1158/1055-9965.EPI-19-1363
- [13] S. W. Lee, & S. K. Jung. (2020). Analysis of respiratory and cardiovascular diseases according to PM Concentration in the Incheon area. 1. *Journal of Environmental Health Sciences*, 46(3), 276-284. DOI : 10.5668/JEHS.2020.46.3.276
- [14] Makki, MH, Abd-El-Khalick, F., & BouJaoude, S. (2003). Lebanese secondary school students' environmental knowledge and attitudes. *Environmental Education Research*, 9(1), 21-33. DOI : 10.1080/1350462030303468
- [15] He, X., Hong, T., Liu, L., & Tiefenbacher, J. (2011). A comparative study of environmental knowledge, attitudes and behaviors among university students in China. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(2), 91-104. DOI : 10.1080/10382046.2011.564783
- [16] J. L. Meinhold & A. J. Malkus. (2005). Adolescent environmental behaviors: Can knowledge, attitudes, and self-efficacy make a difference?. *Environment and Behavior*, 37(4), 511-532. DOI : 10.1177/0013916504269665
- [17] M. C. Mifsud. (2011). An investigation on the environmental knowledge, attitudes and behavior of Maltese youth. *US-China Education Review*, B3, 413-422
- [18] J. W. Min. (2019). Survey on public perception of fine particulate matter. *Hyundai Research Institute*, 833, 1-16.
- [19] J. H. Joo. (2018). Exploration into effect of perception on health behavior regarding particulate matter(PM) among Korean collegians: Centered on attribution styles, involvement, perceived health status, and preventive intention. *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(7), 269-276. DOI : 10.15207/JKCS.2018.9.7.269
- [20] S. H. Choi. (2018). A study on the factors affecting fine dust cognition, knowledge, and attitude among college students. *Journal of the Korea Contents Association*, 18(12), 281-290. DOI : 10.5392/JKCA.2018.18.12.281
- [21] E. S. Park, H. J. Oh, S. H. Kim, & Ari. Min. (2018). The relationships between particulate matter risk perception, knowledge, and health promoting behaviors among college students. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, 20(1), 20-29. DOI : 10.7586/jkbn.2018.20.1.20
- [22] D. H. Chung. (2019). Determinants of preventive behavior intention to the particulate matter: An

- application of the expansion of health belief model. *Journal of Digital Convergence*, 17(8), 471-479.
DOI : 10.14400/JDC.2019.17.8.471
- [23] S. M. Koo & H. J. Kim. (2019). The relationship between risk perception, knowledge, risk attitude, and health promoting behavior for fine dust in nursing college students. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 20(7), 78-84.
DOI : 10.5762/KAIS.2019.20.7.78
- [24] M. H. Bang. (2018). *Factors affecting the knowledge and preventive behaviors of asthmatic patients on particulate matter* (Unpublished master's thesis). The Catholic University of Korea, Seoul
- [25] M. K. Park, & G. S. Kim. (2020). Factors influencing health behavior related to particulate matter in older adults. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 50(3), 431-443.
- [26] R. Wang et al. (2015). Knowledge, attitudes, and practices (KAP) of the relationship between air pollution and children's respiratory health in Shanghai, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(2), 1834-1848.
DOI : 10.3390/ijerph120201834
- [27] Mohammadkhah, F., Heydarabadi, AB, Hadei, M., Rakhshanderou, S., Vaziri, MH, & Shahsavani, A. (2017). Knowledge and attitude of university students about air pollution in Tehran, Iran (2015-2016). *Journal of Air Pollution and Health*, 2(2), 81-86.
- [28] S. Majumder, T. Sihabut & M. G. Saroar. (2019). Assessment of knowledge, attitude and practices against inhaled particulate matter among urban residents in Dhaka, Bangladesh. *Journal of Health Research*, 33(6), 460-468.
DOI : 10.1108/JHR-12-2018-0168

하 영 선(Young-Sun Ha)

[정회원]



- 2014년 8월 : 경북대학교 간호학과(간호학박사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 경일대학교 간호학과 교수
- 관심분야 : 건강증진, 보건교육, 청소년, 동기면담, 금연
- E-Mail : ysha@kiu.kr

박 용 경(Yong-Kyung Park)

[정회원]



- 2015년 2월 : 경북대학교 간호학과(간호학박사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 경일대학교 간호학과 교수
- 관심분야 : 성인간호, 중환자간호, QI, 환자안전
- E-Mail : ykpark@kiu.kr