

ORIGINAL ARTICLE

슈퍼블루문 기사 내용분석을 통한 과학 커뮤니케이션의 중요성 및 개선방향 연구

설아침¹ · 김형범^{2*} · 김용기²

(¹한국천문연구원 책임, ²충북대학교 교수)

A Study on the Importance and Improvement Direction of Science Communication by Analyzing Articles of the Super Blue Moon

Ah-Chim Sul¹ · Hyoungbum Kim^{2*} · Yonggi Kim²

(¹Korea Astronomy and Space Science Institute, ²Chungbuk National University)

ABSTRACT

The purpose of this study is to provide basic data on the importance of accurate scientific communication and the current status of popular astronomy based on science articles that occurred during the so-called Super Blue Moon astronomical phenomenon in August 2023. To this end, the subjects were divided into non-experts, quasi-experts, and experts based on the degree of knowledge of the astronomical universe to investigate the data interpretation ability of astronomical science information and to analyze the causes of errors in the interpretation process through in-depth interviews. We also investigated the favorability and reliability of research institutes that strive to provide scientific information and the media that strive to spread it and also investigated the changes in existing favorability and reliability when incorrect scientific information spreads, as in this case. Although there were differences in the interpretation of scientific information about the astronomical universe depending on the cognitive aspect, the influence of linguistic elements or literacy, which could be called communication, could not be ignored. In particular, it was confirmed that misconceptions inherent in the existing research subjects could be expressed, leading to errors in accurate information interpretation. In addition, after recognizing that errors were included in the spread of scientific information, the subjects' favorability toward research institutes and the media fell 12.30% and 17.58%, respectively, while reliability fell 19.40% for research institutes and 24.49% for media outlets. Regardless of the cause of the error, the importance of providing accurate scientific information is further emphasized, considering that the overall favorability and reliability of both research institutes and the media decline. In order for research institutes and media outlets to spread accurate scientific information about the astronomical universe based on the public's trust, it is necessary to establish a system that can accurately deliver error-free information generated by research institutes related to astronomical space to media or science communicators and to develop a system that quickly retrieves and corrects incorrect scientific information through continuous monitoring.

Key words : Super Blue Moon, science articles, science communicator, media outlets

Received 27 May, 2024; Revised 20, June, 2024; Accepted 5 July, 2024

*Corresponding author : Hyoungbum Kim, Chungbuk National University, 1
Chungdae-ro, Seowon-Gu, Cheongju Chungbuk Chungcheongbuk-do, 28644, Korea
E-mail : hyoungbum21@gmail.com

© The Korean Society of Earth Sciences Education. All rights reserved.
This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons
Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>)
which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction
in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

최근 과학 커뮤니케이션의 중요성이 그 어느 때보다 강조되고 있다. 과학 커뮤니케이션, 특히 ‘정확한’ 대중 과학 커뮤니케이션은 왜 중요할까? 2017년과 2018년 한국과학창의재단의 지원을 받아 개발된 미래세대를 위한 과학교육표준(Korean Science Education Standards)에서 언급한 내용과 같이, 미래 과학교육이 추구하는 인간상으로 ‘과학적 소양을 갖추고 더불어 살아가는 창의적인 사람’을 강조하고 있고, 이 중 ‘과학적 소양’은 ‘과학 관련 역량과 지식을 가지고 개인과 사회에 직결된 문제해결에 민주시민으로서 참여하고 실천하는 태도와 능력’으로 정의하고 있다(한국과학창의재단, 2019; 한신과 김형범, 2019). 미래사회는 첨단 과학기술을 기반으로 혁신적인 융복합 영역이 창출되는 사회이며, 이는 과학적 문제해결력과 창의성을 발휘하는 전문가 집단뿐 아니라 ‘과학 소양(Science Literacy)’을 갖춘 시민에 의해 함께 견인되는 사회를 말한다. 이를 위해서는 학교 현장 및 과학 기사의 역할이 중요하며, 과학적 소양을 높이는 방향으로 교육 정책이나 과학교육 연구가 이루어져야 함을 시사한다. 김혜화 외(2021)의 연구에서는 과학자의 과학 개념을 비유 및 사례를 통해 일반인에게 쉽게 이해시키기 위해 2019년 교육부와 한국과학창의재단의 재원을 받아 개발된 HTE(Here, There & Everywhere) 교수·학습 전략의 ‘창의교육실천프로그램 매뉴얼’(김형범과 한신, 2021)을 통해 수업지도안을 구안하였고 가교역할(bridging role)로 학교 현장 및 교원연수에 적용한 결과, 수업에 참여한 연구참여자의 과학적 소양에 긍정적인 영향을 주었다는 연구 결과를 보고하였다.

한편, ‘과학적 소양’을 갖추는 것은 미래세대에게 반드시 필요한 요소이며(송진웅 외, 2019; 서영준 외, 2022), 모든 개인이 과학자가 아니라는 점을 감안하면, 개인이 과학적 소양을 갖추기 위해선 과학자와 개인 사이의 연결고리가 필요하다(윤은정과 박윤배, 2019; Jeong et al., 2021). 따라서 대중매체는 일반인들이 과학 관련 정보를 습득하게 하며, 학교 밖 과학 학습 매체로서의 기능과 과학 커뮤니케이션의 역할을 수행하기 때문에 과학 기사를 읽고 이해하는 것은 과학적 소양을 쌓는 주요 활동 중 하나이다(Mende et al., 2012). 특히 일반

대중에게 정확하고 올바른 과학정보를 전달하는데 어려움이 있는 천문과 우주분야에서는 이러한 과학 커뮤니케이션의 중요성이 더욱 강조된다. 이전까지 과학 커뮤니케이션의 역할은 과학언론과 국립과학관, 시민천문대가 주도하였으며, 최근에는 과학기술정보통신부에서 한국과학창의재단을 통해 ‘과학커뮤니케이터’를 적극적으로 육성하고 있는 실정이다. 세계과학커뮤니케이션학회장 조숙경은 2023년 8월 14일 동아일보 인터뷰에서 일반 개인이 과학적 소양을 가지기 위해서는 에너지, 환경, 질병 및 천문우주 현상 등과 관련한 다양한 이슈가 발생했을 때, 이에 대한 올바른 과학적 정보를 제공할 필요가 있다는 점을 강조하였고, 다양한 연구들에서(장미경, 2024; Mende et al., 2012) 과학커뮤니케이션의 중요성과 과학커뮤니케이터에 관한 인재육성 및 이의 필요성을 강조하고 있다.

2023년 8월 31일, 이른바 ‘슈퍼블루문(Super Blue Moon)’으로 불리는 천문현상이 일어났다. 최근에 많이 사용되는 외래어 ‘슈퍼문’은 천문학자들이 사용하는 과학 용어는 아니었지만, 1979년 미국의 점성술사 리차드 놀(Richard Nolle)이 근지점 부근의 90% 범위에 있을 때의 달을 보름달로 언급한 이후 사회적 용어로 사용되다가 미항공우주국 NASA에서 슈퍼문 용어를 사용하면서 세계적으로 급격히 확산된 용어이다. 우리나라에서는 달이 지구 근지점에 90% 이상 가까워 평균 크기의 달보다 커 보이는 천문현상으로 흔히 사용되고 있다. ‘블루문’의 경우도 천문학자들의 과학적 정의가 아닌 사회적으로 정의된 용어로 1946년 미국의 유명잡지 Sky & Telescope에서 양력 한 달 기간 중 두 번째 뜨는 보름달을 ‘블루문’으로 소개한 후 이 정의가 널리 사용되고 있다. 2023년 8월 31일에는 슈퍼문과 블루문 현상이 겹쳐 이른바 ‘슈퍼블루문’이라고 지칭되었으며 두 개의 천문현상이 겹치면서 앞으로 14년 동안 볼 수 없는 희귀한 천문현상으로 기사화 되어 많은 사람들이 과학관과 시민천문대를 찾아가 밤하늘을 한 번 더 바라보게 되는 천체관측 활동 그리고 천문우주관련 과학문화 이벤트로 확산되었다. 이번 천문현상은 다량의 과학기사가 확산되면서 사람들의 과학적 지식이 다양해지는데 크게 기여하였다고 볼 수 있으나 관련 정보가 기사나 SNS로 재생산되는 과정에서 일부 잘못된 정보가 포함된 내용으로 일반인들에게 전파되고 있음이 확인되었다. 대표적으로는 달이 가장 크고 둥근 시각이 오전 10시 36분이었으나, 저녁

9시 뉴스에서 ‘약 한 시간 후인 저녁 10시 36분 달이 가장 크게 보인다’로 언급된 내용이 있었다. 이외에도 “슈퍼블루문이 뜨는 시각이 저녁 10시 36분이라는데 지금은 저녁 8시인데 왜 달이 벌써 보이는지” 등의 주로 관측시각과 관련한 내용이 많았다. 이에 대한 원인은 자료가 언론과 과학커뮤니케이터를 통해 기사화되는 과정에서 의도하지 않게 잘못된 내용이 뉴스 및 SNS를 통해 재생산되면서 확산된 것으로 추정된다.

한편, 달과 관련한 내용은 초·중등 과학 교사들에게도 이해가 어려운 주제로 알려져 있다. 실제 초등 과학과 교육과정에서 천문학 영역인 달의 위상 변화는 학생들이 가장 어려워하는 지구과학 주제 중 하나이며 교사들에게도 가르치기 어렵고 교수효능감이 낮은 분야로(이양락 외, 2005; 오현석과 이기영, 2018), 2015 개정 교육과정에서는 달의 위상 변화에 대한 원리보다는 관찰의 현상학적인 내용 중심으로 기술되어 있다. 이는 예비교사들이 교육대학 재학 시절 중에도 달의 위상 변화를 학습하고 초등학생들에게 다시 가르치는 것에 대하여 많은 어려움을 지니고 있는 것으로 밝혀졌다(오준영, 2006; 이용섭, 2023). 이런 어려움들이 실제 수업에도 영향을 미쳐 약 34% 정도의 중등학생들만이 달의 위상 변화에 대해 올바르게 이해하고 있는 것으로 조사된 연구결과(이미애와 최승연, 2008)도 있다. 이런 문제와 관련하여 실제 사람들이 달을 관측한 경험이 적은 것도 이러한 오개념을 갖게 한다(배성희와 김형범, 2016). 학생들을 대상으로 한 연구(심기창 외, 2004)에 따르면, 학생들에게 달의 운동이나 현상은 일상적인 경험의 범위를 벗어난 일이기에 직접 눈으로 볼 수 있는 구체적인 개념인 달의 운동에 대해 자기만의 생각과 판단에 의한 많은 대체개념을 갖게 되고 그것이 고정 관념화되어 오개념으로 발전한다는 내용이다. 또한 이번 사례에서 잘못된 과학정보가 발생한 원인 중에는 과학적 어려움에 의한 오개념 외에 언어학적 어려움도 동시에 있었던 것으로 파악되었다. 달과 관련된 사람들의 인식은 ‘낭만’과 같은 감성적 영역도 다수 포함하다보니 기사 제목이나 내용에서 은유적 표현이 많이 사용되면서 오개념이 발생되기도 한다(김영민과 박승재, 2001; 양찬호 외, 2010). 은유는 좀 더 직접적인 물리적, 사회적 경험을 동원해 좀 더 추상적인 것에 대한 이해를 구성하는 수사학적 문체의 한 양식이다. 과학에서도 중요한 구실을 하는데, 특히 자연의

새로운 현상, 새로운 데이터와 메커니즘(mechanism) 그리고 새로운 이론을 과학자가 이해하고 일반인들에게 이해시키는 데에는 낯선 경험을 이미 익숙한 경험으로 설명하는 은유가 종종 요구되기 때문이다(오철우, 2015; 안문영과 이준기, 2023). 하지만, 과학에서의 은유는 감정에 근거한 설득이 목적인 문학에서의 은유와는 달리 논리에 근거한 설명이 목적이므로 논리성과 정확성에 바탕을 두어야 하며 은유의 원천과 목표 대상 모두 사실적이어야 한다(김영민 외, 2013). 이에 과학에서의 은유는 주의를 기울여 사용하면 효율적 학습을 위한 훌륭한 도구가 되지만, 부주의하게 사용하면 학습에 지장을 줄 수도 있다(최영진, 2020). 특히 이런 상황은 과학기자 혹은 과학커뮤니케이터에게도 비슷하게 적용된다. 일반적으로 좋은 뉴스란 신뢰성, 타당성, 공정성, 객관성, 전문성, 진실성 등의 일정한 조건을 갖출 것을 요구하는데(송보라와 최숙기, 2021), 이번 ‘슈퍼블루문’과 관련한 기사와 정보들은 일부 정확하지 않은 과학정보를 일반인들에게 전달하였으며 이는 과학계와 언론 혹은 과학커뮤니케이터들의 호감도와 신뢰도가 하락하는 변화를 가져온 것으로 사료된다.

이 연구에서는 슈퍼블루문에 대한 과학기자 분석을 통해 일반인들이 갖고 있는 과학 커뮤니케이션에 대한 이해와 언어적인 혼란 요소 및 달에 대한 평소 갖고 있던 오개념의 원인을 파악하고 향후 개선할 수 있는 대안을 제시하는데 있다. 또한 의도치 않게 잘못된 정보가 확산되었을 때 과학계와 언론계에 대한 호감도와 신뢰도에 어떠한 변화가 있는지를 알아보고자 하였다. 이를 통해 지구과학 및 천문과학에 대한 올바른 과학 교육뿐만 아니라 과학적 소양 함양에 대한 과학문화 확산에 있어 효과적이고 실제적인 개선책은 무엇인지를 살펴보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

이 연구는 천문과학에 대한 지식의 차이에 따라 연구대상을 전문가, 준전문가, 비전문가로 분류하여 진행하였다. 전문가 집단은 천문학 및 우주과학 분야 박사급 전공자들로 한국우주과학회 회원이며, 2023년 가

을학술대회 과학문화 특별세션(전라도 여수, 2023년 10월 26일~27일)에 참여한 20명으로 선정하였고, 준전문가는 교사 및 아마추어천문가들로 구성된 한국아마추어천문학회 회원으로 2023년 한국아마추어천문학 전국대회(강원도 인제, 2023년 11월 18일~19일)에 참석한 51명을 선정하였다. 또한 비전문가는 초등학교 5학년 과정에서 ‘지구와 달의 운동’ 개념에 대해 학습한 경험은 있으나, 현재까지 지구과학 혹은 천문학과 관련한 후속학습을 경험하지 못한 대전에 거주지를 둔 일반인 34명을 무선표집하여 본 연구를 진행하였다. 또한 정성적 연구를 위해 연구참여자 중 전문가 3명, 준전문가 3명, 비전문가 3명을 각각 무선표집해 심층분석 대상으로 선정하였다.

2. 연구 절차

2023년 8월 31일에 발생한 ‘슈퍼블루문’ 천문현상 정보 배포 이후 발생한 다양한 오류들을 파악해 그 원인을 분석하고, 향후 개선방안에 대해 논의하고자 이 연구에서는 기초조사와 심층분석인 인터뷰를 실시하여 효과적인 개선안을 도출할 수 있게 하였다.

우선, 기초조사는 심층분석에 앞서 현장의 의견을 수렴하고자 천문우주과학 관련 학회를 통해 정확한 대중과학에서의 소통의 어려움 즉, 최근 이슈가 된 슈퍼블루문 사례를 중심으로 주제 발표 및 학회 참여자들을 대상으로 ‘Slido’ 프로그램을 활용한 실시간 조사방식으로 진행하였다. 이 연구에서 활용한 조사 내용은 크게 세 가지로 첫째, 이번 슈퍼블루문 천문현상이 발생했을 때 실제 우리나라 천문우주과학 연구기관에서 제공한 천문현상 참고자료를 제시하고 이를 해석하여 ‘가장 큰 보름달이 볼 수 있는 시각’을 파악해보는 객관식 조사를 실시하였고, 둘째, 사전에 알지 못했던 천문우주과학 정보를 제공받았을 때 정보 작성처인 연구기관과 정보 제공처인 언론매체에 대한 호감도 및 신뢰도 수준을 알아보았으며, 셋째, 실제 오류가 발생한 기사를 제공한 후 천문정보에서 일부 잘못된 정보가 포함되었다는 내용을 알게 된 후 연구기관과 언론매체에 대한 호감도 및 신뢰도에 대한 변화를 조사하여 잘못된 정보임을 인지한 사전·사후의 평균값 변화를 비교 분석하였다.

두 번째는 심층분석으로 기초조사를 수행한 참여연

구자 중 9명의 인원을 무선표집하여 반구조적 면담법을 활용하여 기초조사 결과에 대한 내용을 중심으로 심층 인터뷰를 진행하였다. 이 연구에서 참여한 참여연구자들의 자발적인 동의를 얻은 후에, 인터뷰 내용의 기록은 핸드폰 녹음 앱을 활용하여 대화가 녹음 및 문자로 변환될 수 있게 하였다. 즉 심층분석을 위한 면담은 친밀감과 신뢰감 형성을 위해 사전에 라포(rapport) 형성을 위한 편안한 시간을 갖고 날씨 이야기와 같은 스몰토크(smalltalk)를 시작으로 편안한 상태에서 진행하였고 이를 바탕으로 성공적인 의사소통이 될 수 있게 하였다. 인터뷰를 위한 총 9명의 인원을 대상으로 각기 다른 시간, 공간에서 1대1로 면담을 진행하여 서로의 답변에 영향을 줄 수 있는 요소들은 제거하였으며 심층조사 결과를 통해 기초조사에서 언급된 결과의 원인분석, 효과, 향후 개선방안을 도출하였다.

3. 자료 개발 및 분석

기초조사는 두 가지의 주요 주제를 중심으로 기초조사 I과 II로 구분하여 연구자료를 수집 및 분석하였다. 기초조사 I의 첫 번째 연구는 연구참여자들에게 제공한 천문우주 정보를 해석하여 ‘가장 큰 둥근달을 볼 수 있는 시각’을 파악할 수 있는지를 알아보고자 하였다. 따라서 천문우주 관련 공공기관이 제공한 자료에서 전문가, 준전문가, 비전문가에 의한 해석의 차이는 어떠한지와 이에 대한 어려움은 어떠한 것이 있는지를 조사하였다. 주어진 천문우주 과학정보는 한국천문연구원 이 2023년 8월 28일 제공한 참고자료로 이 연구의 목적에 맞게 수정·보완하였으며, 연구참여자들에게 Table 1의 4가지의 참고자료를 제시하고 3분간의 시간을 제공한 후, 가장 큰 둥근달이 뜨는 시각을 제시된 객관식 문항 중에서 선택하게 하는 방식으로 연구를 수행하였다.

기초조사 II의 연구는 연구참여자들의 천문우주 관련 과학정보에 대한 해석 능력과 호감도, 신뢰도에 대한 기초조사를 알아보고자 리커트 척도 5점의 검사지를 개발하여 활용하였다. 즉 기초조사 I의 결과를 중심으로 연구참여자들의 선택 동기과 이에 대한 반응을 면밀히 살피기 위해 심층분석을 실시하였다. 심층분석을 위해 각 집단별 총 9명의 연구참여자들을 대상으로 인터뷰를 실시하였으며, 인터뷰 내용을 전사하여 문장

Table 1. Reference materials provided by the Korea Astronomy and Space Science Institute

참고자료 제시 내용
· 올해 가장 큰 둥근달은 8월 31일에 볼 수 있다. 구체적으로 가장 큰 둥근달은 8월 31일 10시 36분 달이다.
· 8월 31일 뜨는 둥근 달의 거리는 약 35만 7,341km로 지구-달 평균 거리인 38만 4,400km 보다 약 2만 7천km 가깝다.
· 달과 지구의 물리적인 거리가 조금 더 가까워지긴하지만 달이 크게 보이는데에는 대기의 상태나 주관적인 부분도 작용하기에 육안으로는 특별한 차이를 못 느낄 수 있다.
· 8월 31일 달은 서울 기준 19시 29분에 떠서 다음 날 7시 1분에 진다. 한편, 지난 8월 2일에 보름달이 떠오른 바 있으며, 31일 달은 8월에 두 번째로 뜨는 보름달이다.

단위로 나누고, 문장 단위로 나눈 인터뷰 자료를 다시 주요 질문을 중심으로 귀납적 범주화 방법을 통해 분석하였다(Lincoln & Guba, 2000). 이 연구에서는 연구 참여자들의 문장단위로 나눈 인터뷰 자료를 비전문가 A~C, 준전문가 D~F, 전문가 G~I 로 구분하였으며, 천문우주관련 과학정보의 정확한 이해와 이에 대한 전달의 필요성 등을 중심으로 질문 내용들을 중심으로 자료를 분석하였다.

수집된 자료는 모두 전사하여 분석틀에 따라 코딩하였으며, 연구자는 코딩의 신뢰도 및 해석상의 일치도를 확보하기 위하여 천문학 전공 박사학위 전문가 2인과 과학교육 전공 박사과정 1인과 충분한 논의를 한 후, 서로의 일치도를 확인하였다(Cohen, 1960). 이 연구에서의 신뢰도는 $K_{AB}=0.82$, $K_{BC}=0.82$, $K_{CA}=0.80$ 로 나타났다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 기초조사 I: 천문우주 정보 해석 결과

Table 2와 같이, 설문 내용에 따른 1번 답변은 ‘달은 저녁에만 보인다’는 오개념을 가진 연구참여자들을 대상으로 설정한 ‘저녁 10시 36분’을 답변으로 설정하였으며, 2번 답변은 가장 둥근 달은 오전이지만 아직 달

이 뜨기 전이라는 것을 인지하여 달이 뜨는 시각을 선택할 참여자들을 대상으로 설정한 ‘저녁 7시 29분’과, 오전·오후를 구분하지 않고 지문을 문자 그대로 해석하여 답안을 찾는 경우에 선택할 수 있는 ‘오전 10시 36분’의 3번 답변을 설정하였다. 마지막 4번 답변은 주어진 1~3번 중 설문 내용에 원하는 답변이 없을 경우 이에 대한 자유로운 의견을 쓸 수 있는 주관식 문항 형태로 제시하였다.

설문 내용은 주어진 지문의 내용을 해석하여 가장 큰 둥근 달을 볼 수 있는 시각을 알아내는 것이 목적이며, 이에 대해 유추할 수 있는 답변은 ‘저녁 7시 29분’이다. 즉 달의 운동에 대한 지식 정도에 따라 객관식의 선택 답변이 달라질 것이라는 것을 예상하였다. 실제 실험 결과에서 ‘저녁 7시 29분’을 선택한 결과를 살펴보면, 달에 대한 지식이 가장 적은 비전문가 집단이 2명(5.9%), 준전문가 집단은 18명(35.3%)으로 파악되었다. 가장 높은 비율로 예상 답변을 선택할 것으로 추정했던 전문가 집단은 오히려 2명(10%)만이 선택하였다. 이에 대한 원인은 4번 기타(주관식) 답변에서 찾을 수 있었는데, 전문가 집단의 경우 지문의 내용에서 제시되지 않은 전날 월몰 시각까지 제공되어야 정확하게 가장 큰 둥근 달을 실제 볼 수 있는 시각을 계산할 수 있다는 의견을 제시한 참여자가 주관식 답변자 6명 중 5명(25%)이었다. 이는 실제 아래 Fig. 1 을 통해 설명할 수 있는데, 실제 전날 월몰 시각까지 고려할 경우

Table 2. Multiple choice questions presented and the percentage of answers by group

설문 내용	응답반응(명)				
	번호	답변요소	전문가 (N=20)	준전문가 (N=51)	비전문가 (N=34)
이날 서울에서 가장 큰 둥근 달을 실제 볼 수 있는 시각은 언제일까요?	1	저녁 10시 36분	5	18	25
	2	저녁 7시 29분	2	18	2
	3	오전 10시 36분	2	4	5
	4	기타(주관식)	6	9	2



Fig 1. The interval between the roundest time of the moon, the time of the moonrise and moonset.

주어진 지문에 없는 새벽 5시 44분이 가장 큰 둥근 달이 뜨는 시각이 된다. 이는 연구기관에서 최초 자료 작성시에 고려하지 않은 내용으로 연구기관에서는 지평 좌표계를 고려한, 서울에서 '실제 볼 수 있는' 가장 큰 둥근 달이 아닌 천문학적 관점에서 가장 큰 둥근 달이 이루어지는 시각의 제공에 초점을 맞추었던 것으로 파악되었고 천문학적으로 달이 가장 크고 둥근 시각인 오전 10시 36분은 우리나라에서는 달이 지평선 아래에 있어 볼 수 없는 시각이었다.

Fig. 1과 같이, 실제 8월 31일 월출시각인 5시 44분과 달이 가장 둥근 망 시각인 10시 36분 사이의 간격은 4시간 52분이며, 망 시각 이후 월출시각인 19시 29분과의 간격은 8시간 53분으로 서울에서 가장 큰 둥근 달을 볼 수 있는 시각은 망 시각과 더 가까운 8월 31일 5시 44분으로 판단할 수 있다. 또한, '달은 저녁에만 보인다'는 오개념을 가진 연구참여자가 선택할 수 있는 지문 '저녁 10시 36분'을 선택한 전문가들은 5명(25.0%), 준전문가는 18명(35.3%), 비전문가는 25명(73.5%)으로 선택하여 달에 대한 전문성을 가지고 있을수록 오개념으로 유도된 답변을 적게 선택한 것을 파악할 수 있었고, 특히 비전문가 집단은 73.5%라는 많은 숫자가 오답을 선택하여 일반인에게 천문정보 해석은 매우 어려운 문제라는 것을 상기시켜주었다.

이상의 내용을 정리하면, 천문과학 지식수준에 따라 전문가, 준전문가, 비전문가를 구분하여 과학 정보 해석 능력을 조사한 결과 천문과학 수준이 낮은 비전문가 집단은 과학 정보 해석 능력이 상대적으로 부족한 것에 더해 기준에 내재되어 있는 오개념들이 발현되어 주어진 정보를 잘못 해석하는 경우가 많았으며, 이와 별개로, 연구대상들의 천문과학 지식수준과는 상

관없이 달이 '뜨는' 시각 혹은 달이 '보이는' 시각에 대한 개개인의 문해력 차이로 인해 정보 해석에 또 다른 어려움을 겪는다는 것을 알 수 있었다.

2. 기초조사 II: 호감도 및 신뢰도 변화 분석

두 번째 기초조사로 연구참여자들에게 천문우주 과학정보를 제시해주고 이 과학정보를 작성하여 배포한 기관과 이를 재생산해 일반시민들에게 제공한 언론매체 혹은 과학커뮤니케이터에 대한 호감도와 신뢰도를 1점부터 5점짜리의 검사지를 제작하여 각각 조사하였다. 이후 원 자료에는 없던 오류가 포함되어 확산된 실제 언론 기사를 보여주고 과학기사에 저녁 10시 36분에 가장 큰 둥근 달을 볼 수 있다는 잘못된 시각 정보가 포함되었음을 연구참여자들에게 안내한 후에 다시 호감도와 신뢰도를 각각 조사하여 사전·사후조사의 결과 값을 비교·분석하였다. 이를 통해 기사 내용에 잘못된 정보가 있음을 인지한 후 최초 과학정보의 내용을 인지한 일반시민들에게 이후 재생산된 언론매체의 과학정보를 확인하게 한 후에 호감도와 신뢰도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보게 하였다. 이에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

가. 호감도 분석

정보전달 매체를 통해 정보가 재생산되는 과정에서 잘못된 정보가 포함되었다는 것을 인지한 전·후의 호감도를 조사한 결과는 Table 3과 Fig. 2와 같다. 천문우주과학 연구기관에 대한 전문가 집단의 호감도는 0.56점, 준전문가 집단은 0.4점, 비전문가 집단은 0.68점이 하락하였고, 언론매체에 대한 전문가 집단의 호감도는

Table 3. Changes in favorability before and after misconceptions

대상	조사집단	호감도		호감도 변화량	호감도 하락율(%)
		사전	사후		
연구기관	전문가 (N=20)	4.56	4.00	0.56	12.28
	준전문가 (N=51)	4.62	4.22	0.40	8.66
	비전문가 (N=34)	4.24	3.56	0.68	16.04
	대상 평균	4.47	3.93	0.55	12.30
언론매체	전문가 (N=20)	3.10	2.67	0.43	13.87
	준전문가 (N=51)	3.51	2.86	0.65	18.52
	비전문가 (N=34)	3.30	2.65	0.65	19.70
	대상 평균	3.30	2.73	0.58	17.58

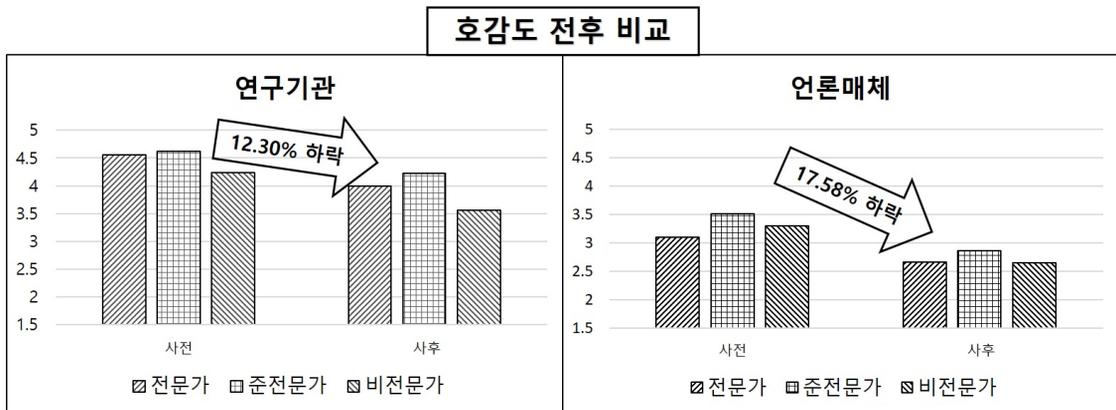


Fig. 2. Comparison of changes in favorability before and after the experiment

0.43점, 준전문가 집단의 호감도는 0.65점, 비전문가 집단의 호감도도 0.65점이 하락하였다. 이는 두 가지 대상 모두에서, 세 가지 조사집단 모두에서 전체적인 하락세를 의미하여 호감도는 실제 정보를 재생산하는 과정에서 잘못된 정보를 포함한 과학정보를 생성한 언론매체 뿐만 아니라 최초 과학정보를 작성한 천문우주 과학 연구기관 역시 다소 하락하는 경향이 있음을 알 수 있었다.

나. 신뢰도 분석

이 연구에서 조사한 신뢰도 결과는 Table 4, Fig. 3과 같다. 신뢰도의 경우 천문우주과학 연구기관에 대한 신뢰도는 조사집단 전체 평균 4.64점으로 언론매체의 평균 2.94점에 비해 1.7점 높았으나 잘못된 정보 인지 후 조사집단 모두에서 하락하여 연구기관은 평균 3.74점으로 0.9점이 하락, 언론매체는 평균 2.24점으로 0.7점이 하락하였다. 조사집단별로는 연구기관에 대한

신뢰도는 전문가 집단에서 0.82점, 준전문가 집단에서 0.56점, 비전문가 집단에서 가장 큰 1.32점 하락하였고 언론매체에 대한 신뢰도는 전문가 집단에서 0.79점, 준전문가 집단에서 0.44점, 비전문가 집단에서 0.92점 하락하여 특히 비전문가 집단에서 큰 폭의 하락이 생겨남을 알 수 있다.

이는 잘못된 정보가 포함된 과학기사가 확산될 경우, 과학정보의 확산을 담당하는 두 대상인 연구기관과 언론매체의 신뢰도가 모두 하락하며 특히 과학정보를 받아드리는 대표적인 집단인 비전문가 집단에서는 신뢰도 하락율이 각각 29.01%, 32.28%로 가장 높이가 하락함을 알 수 있었다.

결과를 정리하면, 새로운 천문과학 정보의 제공을 위해 노력하는 연구기관과 언론매체에 대한 호감도는 각각 4.47점과 3.30점, 신뢰도는 각각 4.64점과 2.94점이었으나 잘못된 정보가 포함된 천문정보가 확산되었을 경우, 오류 없는 자료를 제작한 연구원과 이를 재생

Table 4. Reliability change before and after misconceptions

대상	조사집단	신뢰도		신뢰도 변화량	신뢰도 하락율(%)
		사전	사후		
연구기관	전문가 (N=20)	4.67	3.85	0.82	17.56
	준전문가 (N=51)	4.70	4.14	0.56	11.91
	비전문가 (N=34)	4.55	3.23	1.32	29.01
	대상 평균	4.64	3.74	0.90	19.40
언론매체	전문가 (N=20)	2.73	1.94	0.79	28.94
	준전문가 (N=51)	3.24	2.80	0.44	13.58
	비전문가 (N=34)	2.85	1.93	0.92	32.28
	대상 평균	2.94	2.22	0.72	24.49

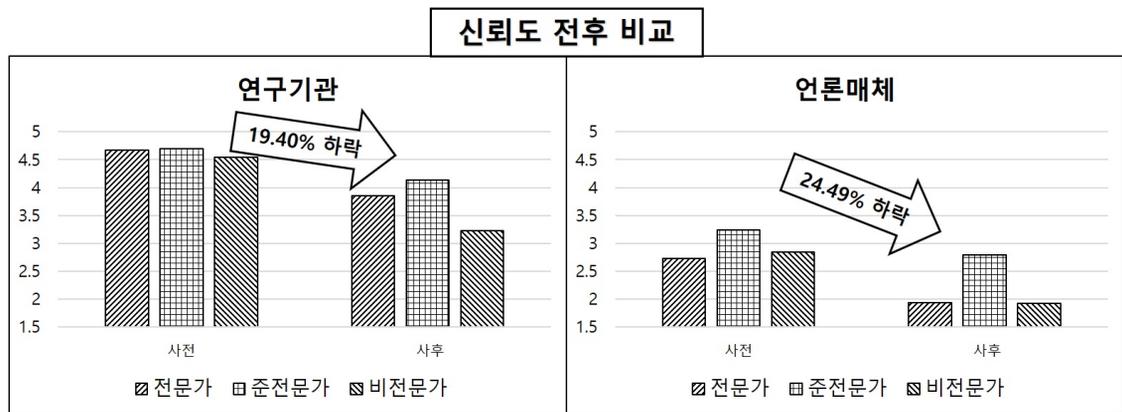


Fig. 3. Comparison of changes in reliability before and after the experiment.

산하는 과정에서 의도치 않게 잘못된 정보를 포함한 언론매체 모두에 대해 호감도는 연구기관은 3.93점으로 0.55점(12.30%) 하락, 언론매체는 2.72점으로 0.58점(17.58%) 하락하였고, 신뢰도는 연구기관이 3.74점으로 0.90점(19.40%) 하락, 언론매체가 2.22점으로 0.72점(24.49%) 하락하는 것을 알 수 있었고, 특히 비전문가 집단에서의 언론매체에 대한 신뢰도는 2.85점에서 1.93점으로 0.92점(32.28%) 하락하여 가장 크게 떨어지는 것으로 분석되었다. 이 결과 연구대상들은 과학 정보의 확산 과정 중 원자료의 오류인지, 확산과정의 오류인지를 파악하여 오류를 발생시킨 원인 제공자에 대해서만 호감도, 신뢰도를 떨어뜨리는 것이 아니라 오류 발생 원인과 관계없이 연구기관과 언론매체 모두에 대한 호감도와 신뢰도가 전반적으로 하락하는 것을 알 수 있었다.

3. 심층조사를 통한 원인 파악 및 논의

가. 가장 큰 달을 볼 수 있는 시각과 관련한 천문정보 해석이 어려웠던 원인과 논의

가장 큰 달이 뜨는 시각에 대한 비전문가 A, 준전문가 D, 전문가 G 연구참여자들의 인터뷰 내용을 살펴보면, 다음과 같다.

- A: 구체적으로 가장 큰 등근달은 8월 31일 10시 36분이라고 했으니깐, 그 시각에 가장 큰 등근달이 뜨고, 그때 하늘을 봐야 한다고 생각했어요.
- D: ‘달은 서울 기준 19시 29분 떠서’ 내용을 고려하여 정보를 해석하였고 천문학적으로 10시 36분에 가장 큰 등근달이지만 그 달이 19시 29분에 뜨기 때문에 우리가 볼 수 있는 가장 큰 등근 달은 19시 29분에 볼 수 있다고 생각해요.
- G: 달이 가장 등글지만 지평선 아래에 있어 직접 볼 수 없는 시각인 오전 10시 36분부터 달이 뜨는

19시 29분까지의 경과시간이 8시간 53분임을 고려해보면, 그 전날 달이 지는 시각이 정확히 몇시인지를 알아야 가장 큰 둥근 달을 볼 수 있는 시간을 확실하게 계산할 수 있지 않나요?

위의 인터뷰 내용처럼 천문우주관련 과학정보의 지문을 제공하고 가장 큰 달이 뜨는 시각을 찾는 실험에 대해서 초·중등학교 이후 천문학 및 지구과학 교과수업을 경험하지 못한 비전문가는 첫 문단에서 제공된 ‘구체적으로 가장 큰 둥근달은 8월 31일 10시 36분이다.’에 근거하여 그 시각에 가장 큰 둥근 달이 뜨고, 그때 하늘을 봐야 한다고 생각했다. 가장 중요한 정보는 첫 문단에서 제시하고 두 번째 문단부터는 지구물리학적인 부연 설명이 나오는 지문으로 인지한 것이다. 이에 반해 천문우주 정보에 관심이 많은 준전문가는 지문의 마지막 문단의 정보인 ‘달은 서울 기준 19시 29분 떠서’ 내용을 고려하여 정보를 해석하였고 천문학적으로 10시 36분에 가장 큰 둥근달이지만 그 달이 19시 29분에 뜨기 때문에 우리가 볼 수 있는 가장 큰 둥근 달은 19시 29분에 볼 수 있다고 생각했다. 천문학, 우주과학 박사급의 전문가들은 준전문가보다 한 발 더 나아가 달이 가장 둥글지만 지평선 아래에 있어 직접 볼 수는 없는 시각인 오전 10시 36분부터 달이 뜨는 19시 29분까지 경과시간이 8시간 53분임을 고려하고 그 전날 달이 지는 시각이 정확히 몇시인지를 알아야 가장 큰 둥근 달을 볼 수 있는 시간을 계산할 수 있다는 문제를 제기하였다. 이는 주관식 답변으로 5명이 작성한 내용으로 지문에는 제시되지 않았지만 실제 전날 월몰 시각은 오전 5시 44분으로 10시 36분과 시간 차이가 4시간 52분으로 지문에 전날 월몰 시각까지 표현되었다면 본인은 전날 오전 5시 44분을 가장 큰 둥근달을 볼 수 있는 시간이라고 선택했을 거라는 답변을 하였다. 또한 실제 올해 중 ‘볼 수 있는’ 가장 큰 둥근달을 선택하려면 다른 달의 정보들도 모두 살펴봐야 정확히 알 수 있다는 의견도 있었다. 다른 달의 정보를 알아야 하는 이유는 이번에 제시된 달처럼 ‘망’ 시각에 관측할 수 없는 달과 지구와의 거리는 조금 멀더라도 ‘망’ 시각에 서울에서 볼 수 있다면 이번에 본 달 보다 더 밝거나 클 수 있기 때문에 정확한 데이터를 제공받아야 답을 구할 수 있다는 의견을 주었는데, 이는 전문가 관점에서 매우 타당한 문제제기로 보이며

이것이 전문가 집단이 기초조사 객관식 문항에서 ‘기타’를 선택한 비중이 30%로 높게 나타난 이유로 해석된다.

나. 달 관측에 관해 연구대상에 내재화된 오개념으로 인한 시각 해석의 어려움 발생

객관식 설문조사 문항을 제작·설계하면서 천문우주 과학정보의 해석에 있어 고려한 내용들은 이미 알려진 달에 관한 오개념들이다. 그 중 대표적인 것은 ‘달이 밤에만 보인다’는 오개념으로 낮에는 달이 보이지 않으며 달이 보이려면 저녁이 되어야 한다는 내용이다. 이는 2004년, 중학교 3학년생 48명을 대상으로 달이 보이는 시각을 조사한 연구에서 ‘낮에는 달이 뜨지 않는다’를 선택한 학생이 65%로 가장 많았다는 선행연구의 결과에서도 알 수 있으며 이에 대해 질적 연구를 통해 분석한 결과, 오개념은 견고하여 쉽게 과학적 개념으로 발전되지 않음을 알 수 있다(심기창 외, 2004).

일반적으로 비전문가들은 ‘달은 밤에만 보인다’는 오개념이 가지고 있는 것으로 파악되며, 이 오개념으로 인해 ‘가장 큰 둥근 달은 10시 36분 달이다.’를 해석함에 있어서 ‘10시 36분’을 자연스럽게 ‘저녁 10시 36분’으로 인식하였다. 실제 이번 천문현상 관련 전국의 과학관과 시민천문대에 다수의 문의전화 발생하였는데 그 내용 중 ‘슈퍼블루문이 저녁 10시 36분에 보인다는데 왜 천문대는 10시까지 운영하나요?’가 많았던 것과 관련있는 내용이라 사료된다. 이는 준전문가 중 한 명도 동일한 답변을 하여 시민들의 수준이 기대만큼 높지 않다는 것을 알게 되었으며 이는 하루 동안 달이 움직이는 방향을 옳게 설명하지만 정확한 위치 변화 원인을 설명하지 못하는 경우가 많았고, 달의 위치 변화 원인을 ‘저녁에 관찰한 달을 보았는데 달의 위치가 변하고 있어서’, ‘해가 진 후 달이 떠야 되고 달이 저야 해가 뜨기 때문에’, ‘달이 지구를 따라가기 때문에’ 등으로 응답한 사례도 있었다(권유지, 2022)고 조사한 선행연구와도 같은 경향을 나타내었다.

또한 이와 반대로 달이 저녁에만 보인다는 오개념을 갖고 있지 않은 준전문가는 ‘가장 큰 둥근 달은 10시 36분 달이다.’를 오전 10시 36분으로 인지하여 실제 오전에 달 관측을 하려 준비하였다고 하며 이와 마찬가지로 생각을 한 시민들이 ‘슈퍼블루문이 오전 10시

36분에 보인다는데 왜 시민천문대는 오후 2시에 문을 열어요? 와 같이 오개념을 가진 시민과는 상반된 민원 전화를 한 경우도 있었다. 미국의 경우(AAAS, 1993)에는 유치원부터 2학년까지의 과정에서 ‘달은 일주 운동을 하며 밤과 낮에도 볼수 있다는 것, 또 달은 매일 약간씩 달라 보이며 약 4주마다 다시 같은 모양으로 보임’을 알도록 되어 있다(최숙희, 2000)는 선행연구를 감안한다면, 우리도 교육을 통해 학생 및 성인들이 과학적 개념을 가질 수 있도록 노력이 필요해 보인다.

이런 오개념의 원인 중 하나인 ‘잘못된 관찰’은 역사적으로 과거의 과학자들이 자주 보였던 모습이기도 한데, 해가 움직이는 것을 보고 지구가 중심이라고 이해하는 경우와 같이 관찰을 부정확하게 하는 경우 오개념이 발생할 수 있다(Driver, 1983). 특히, 달과 같이 사람들이 개념상 쉽게 접할 수 있으나 실제 관찰한 경험이 적어, 낮에 달을 본 경험이 없는 사람들에게는 개인의 경험과의 상호작용으로 학습자 내적으로 오개념이 형성되기도 하며 언어 표현을 인지하는 과정에서 학습자의 경험 및 개념에 대해 논리적이라고 인지하며 의심하지 않다는 점에서 구성주의적 관점과 연계하여 볼 수 있다(곽덕영, 2020).

달에 대해서는 여전히 많은 오개념들이 존재하고 이에 대해 교육과정 개편 혹은 낮에도 달을 보여주는 관측 경험 등이 동반된 실질적 교육이 될 수 있게 하는 노력이 필요하다고 판단된다. 이와 관련해 다양한 선행연구들이 진행되었으나 달의 운동에 대한 학생들이 직접 달을 관측해 보는 활동을 통해 달의 운동 개념 변화에 대한 변화 연구는 부족한 실정이다(심기창 외, 2004).

이런 현황을 극복하기 위해선 준전문가, 비전문가들에 대해 대중의 과학화 차원에서 교육 및 지식확산의 필요성이 대두되며 천문우주관련 과학자료를 작성함에 있어 대중들의 인식과 개념을 분석한 후 이를 고려한 보다 정확한 과학적 개념을 인식할 수 있게 일반인이 수용가능한 수준으로 과학정보를 확산하는데 꾸준한 노력을 기울여야 할 것으로 판단된다.

다. 24시간 단위 사용 및 언어학적 어려움으로 인해 달을 볼 수 있는 시각에 대한 혼란 발생

천문우주 과학정보를 제공함에 있어서 24시간 단위

를 사용한 것 역시 일반인이 인식하는데 어려움이 있었던 것으로 파악되었다. 이번 천문우주 과학정보의 자료에서는 하루의 시간 단위를 24시간을 기준으로 사용하였다. 이는 지문의 첫 문단에서 ‘10시 36분’으로 표현된 것만으로는 알 수 없으며, 네 번째 문단에서는 ‘19시 29분’이 표현되어 있는 점을 파악해야 알아낼 수 있는 내용이다. 심층분석 결과 준전문가 이상의 실험대상들은 전체 지문을 읽고나서 24시간 단위의 사용을 인지해 첫 문단의 10시 36분을 오전이라고 판단할 수 있었다. 하지만, 24시간 단위의 사용이 익숙치 않은 비전문가 혹은 지문을 끝까지 읽지 않은 연구참여자들에게서는 달이 낮에만 보인다는 오개념과 함께 첫 문단의 ‘10시 36분’을 자연스럽게 저녁이라고 생각하는 모습을 보였다. 이는 기존에 달을 주제로 한 천문교육 연구동향 분석들 대부분이 초등 및 중등 관련 대상 위주였고 초중등 모두를 고려하는 종적연구는 상대적으로 매우 적었다(조훈과 손정주, 2018)는 것이 원인으로 판단되며 이에 대한 대책으로 학생들의 천문교육 연구동향에 추가로 시민들의 천문우주 혹은 24시간의 시간 단위를 포함하는 과학에 대한 이해도 연구도 적극적으로 추진할 필요가 있어 보이며, 언론을 통한 과학정보 전달시 이에 대한 이해를 바탕으로 전달되어야 함을 시사한다.

또한, 이 연구에서는 한글 표현 및 해석에 있어서 언어학적인 어려움이 있었던 것으로 파악되었다. 천문우주과학 연구기관이 제공한 최초의 천문우주 자료에는 과학적인 오류는 없었으나 이 자료들이 언론 및 과학커뮤니케이터를 통해 재생산되는 과정에서 다양한 내용과 제목들이 생성되었다. 이 중에는 ‘슈퍼블루문, 10시 36분에 뜬다’처럼 ‘달이 뜬다’는 표현에 대해 비전문가, 준전문가, 전문가에 따라 다른 이해의 차이를 나타내었다. 일부는 ‘달이 뜬다’를 ‘달이 동쪽 지평선에서 떠오르는 것’으로 판단하기도 하였고, ‘저녁 시간대에 가장 큰 둥근달이 하늘 위에 이미 떠 있다’는 ‘달이 하늘 위에 떠 있다’라고 생각하는 연구참여자들도 있었다. 이는 ‘오늘 올해 중 가장 큰 달이 뜹니다.’의 경우 꼭 달이 지평선에서 떠오르는 것 외에 ‘오늘 달이 가장 크다’는 의미로도 혼용되어 사용되기 때문에 혼동이 될 수 있다.

이는 사용된 지 오래되지 않았거나 일상생활에서 사용되지 않는 은유적 용어들의 경우, 그 은유가 가지

고 있는 의미의 영향을 크게 받게 되며, 과학 용어가 실생활과 관련되어 있는 용어인 경우에는 과학 개념보다는 생활 경험을 먼저 떠올리게 되기 때문에 해당 과학 개념을 학습하는 데에 어려움을 겪을 수 있다는 선행연구와(김영민과 황정훈, 2016) 같은 맥락으로 해석된다. 특히 학습에 있어서 용어 사용의 적절성과 타당성을 교사가 충분히 고려하지 못한 경우에는 부적합한 용어를 그대로 사용함으로써 학생들의 개념 형성 과정에 오히려 부정적인 영향으로 미칠 수 있다는 선행연구(김태호, 2015)와도 견해를 같이 한다. 과학 교과에서는 은유의 의미를 이해함과 동시에 이를 과학 개념에 접목시켜야 하기 때문에 학습자에게 어려움이 가중된다는 선행연구(김영민 외, 2013)와도 맥을 같이 한다. 또한 과학적인 지식, 정보를 제공함에 있어서는 몇 시 몇 분 달이 동쪽 하늘에서 떠오른다. 혹은 ‘몇 시 몇 분에 가장 큰 달이 남쪽 하늘 고도 몇 도에 보인다’와 같이 정확한 과학적 표현을 사용해야 과학정보의 혼선이 없을 것으로 판단된다.

라. 슈퍼문, 블루문의 과학적 정의 이해도 차이에 따라 ‘슈퍼블루문, 이번에 못보면 14년 후에 볼 수 있다’와 같은 잘못된 정보가 확산

최근 급격하게 사용되고 있는 슈퍼문의 경우 그 정의가 과학적으로 명확하지 않아 우리나라에서는 ‘근지점 90% 이상의 보름달’, 혹은 ‘그 해 가장 큰 보름달’로 그 의미가 혼용되어 사용되고 있어 용어 정리가 반드시 필요한 사항이며, 한국천문연구원 혹은 한국천문학회가 주도하여 국제천문연맹 등의 국제회의를 통해 용어에 대한 정확한 정의가 재정립되어야 할 것으로 판단된다.

‘블루문’은 양력으로 한 달 이내에 보름달이 두 번 뜰 때 그 두 번째 보름달을 지칭하는 것으로 알려져 있다. 서양에서는 사회적 의미로 우울한 달을 의미하는 블루문은 실제 달이 파란색으로 보이는 것이 전혀 아님에도 불구하고 각종 일러스트레이션 등에서는 파란색 달로 묘사되는 경우가 많고 실제 이번 심층조사 시 비전문가 그룹의 경우 3명이 모두 파란 달이 뜨는 줄 알았다고 답을 할 정도로 설명이 필요한 외래어라고 생각된다. 이런 낯선 외래어가 포함된 과학 정보의 배포시에는 반드시 그에 대한 설명을 포함하는 등 과학

계에서는 이에 대해 적절한 대처가 되고 있다고 생각하지만, 이 정보가 재배포되는 과정에서는 세부 설명이 누락되거나 축약되면서 정확하지 않은 오개념을 불러오는 경우가 발생하기도 하였다.

이번 천문현상이 특히 더 이슈가 되었던 것은 ‘슈퍼문’과 ‘블루문’이 겹치면서 이른바 ‘슈퍼블루문’이란 표현과 함께 가장 최근에는 2018년에 관측되었고 이번에 관측하지 못하면 14년 후에나 볼 수 있다는 정보가 확산되는 등의 옳지않은 과학정보가 확산되었다. 슈퍼문, 블루문은 모두 보름달, 천문학적으로는 ‘망’시각과 연관이 있는데 이는 지구적으로는 하나의 시점, 하나의 시각을 의미하며 그 시각에 전세계의 다양한 국가들의 날짜가 모두 같지 않을 수 있다. 실제 이번에 ‘슈퍼블루문’이 이번에 못보면 14년 후에 볼 수 있다’는 내용의 출처는 미항공우주국 NASA였고, 미국 기준으로는 맞는 내용이다. 하지만 우리나라에서는 14년 후가 아닌 6년 후인 2029년에도 ‘슈퍼블루문’을 볼 수 있다. 이는 2029년 3월 달의 ‘망’ 시각이 한국시간으로 3월 1일 AM 2시 10분으로 미국 LA는 이때가 2월 28일 AM 10시 10분, 미국 워싱턴 D.C.는 2월 28일 PM 1시 10분이기 때문에 우리나라는 3월 30일에 뜨는 근지점에 가까운 보름달이 3월달 중 두 번째 뜨는 ‘슈퍼블루문’이지만 미국에서는 3월 30일 달이 한 달 내에 두 번째 뜨는 달은 아니기 때문에 단지 ‘슈퍼문’으로 불릴 것이다. 이 내용은 5년 후에 발생할 일이기 때문에 이번 사례에서 추가적인 사회 문제가 발생하지는 않았지만, 이런 잘못된 정보가 확산된다면 연구계와 언론계 모두에 대한 호감도와 신뢰도를 떨어뜨린다는 것을 확인하였기 때문에 연구 커뮤니티에서의 철저한 검증과 후속 모니터링이 반드시 필요하다.

마. 다양한 시민의 수준을 고려하기 어려운 소통 및 커뮤니케이션으로 인한 어려움

이번 사례에서 소통/커뮤니케이션의 중요성이 다시금 강조되고 있다. 비전문가 A, C와 준전문가 D, 전문가 G의 인터뷰 내용은 많은 시사점을 준다.

A: 이번에 못보면 14년 후에나 볼 수 있다고 해서 저녁 10시 36분에 천문대에 가보려고 했는데 문이 닫혔어요. 이에 대해 다음 날 전화를 했는데,

슈퍼블루문 행사를 10시까지 했고, 실제 10시 36분에 슈퍼블루문이 뜨는 것이 아니고 ... 중략 ... , 과학기사의 내용이 다소 잘못 쓰여진 것 같다는 내용을 전달받았어요.

- C: 슈퍼블루문이 6년 후에 보이는 게 맞나요? 이전 뉴스에서는 14년 후에 관측 가능하다고 들었는데요. 어떤 내용이 맞는지 궁금해요.
- D: 정확한 과학정보를 전달받았으면 좋겠어요. 또는 일반인들을 위한 자료와 전문가를 위한 자료를 각각 만들어 제공해주면 단순히 달을 보려는 시민들도 좋아하고, 천체사진을 찍기 위해 정밀한 자료를 원하는 사람들도 만족할 수 있을 것 같아요.
- G: 정확한 과학정보의 자료가 배포하였음에도 이에 대한 전달과정에서 문제가 발생하는 것 같아요. 이에 대해 과학커뮤니티의 중심 역할을 하는 기관을 정하고 이런 과학정보의 오류에 대해 적극적으로 대처할 수 있는 시스템이 개발되었으면 좋겠어요.

비전문가 A는 이번 과학기사를 접한 후 실제로 민원전화를 걸어본 경험을 이야기하였으며, 비전문가 C는 과학기사의 내용을 통해 정확한 과학정보를 받거나 이해하는데 어려움을 나타내었다. 준전문가 D는 정확한 과학정보의 전달과정에서의 중요성을 강조하였으며, 전문가 G는 천문우주에 관한 올바른 과학지식이 일반인들에게 전달되는 과정의 중요성을 언급하였으며, 이를 위해서는 커뮤니티 중심의 과학기사의 모니터링 및 과학정보의 오류에 대한 적극적인 대응이 필요하다는 의견을 주었다. 특히 소통, 커뮤니케이션은 일방통행이 아니라 상호 소통이 중요하며 잘못된 과학정보는 뉴스생산자의 전문가적 신념과 암묵적 지식이 그들이 생산한 뉴스 속에 내장(김지연 외, 2020)되기 때문에 대중과의 소통에서 올바른 과학정보의 전달이 매우 중요하다.

과학 분야에서 과학정보에 대한 소통은 중요하다. 어떤 현상이 잘 문서화될 때 그것은 네트워크 속에서 더 멀리 갈 가능성이 커진다는 선행연구(김지연 외, 2020)처럼 천문우주관련 과학정보의 소통에 있어 전문가 및 비전문가인 일반인의 수준에 따라 다양한 눈높이의 과학자료의 제작 및 그에 맞춘 다각도의 소통이 필요해 보인다.

바. 정보 배포 및 기사화 수가 연구기관의 외부 평가요소임에 따른 문제

한국천문연구원에 대한 이해도가 높은 준전문가 F와 전문가 G의 경우, 이번 실험에서 과학관 및 연구기관의 천문정보 배포의 목적에 대한 의견을 제시하였다.

F: 과학관에 사람들이 몇 명이나 왔는지가 중요하다면 지금과 같은 일이 반복될 것 같습니다. 보다 적은 사람이 오더라도 더 과학적 사고를 해볼 수 있게 하는 것이 중요할 것 같습니다. 그리고 잘못된 정보가 실수로 확산되더라도 빨리 수정을 해야 합니다. 지금 핸드폰으로 검색해보니 잘못된 정보가 여전히 기사로 보여지고 있습니다. 이러면 다음 천문현상 때에도 잘못된 정보가 살아있지 않겠습니까.

G: 연구원에서 강조하는 것이 천문정보 확산사업인데, 그것의 평가지표가 기사가 몇 건 나왔음이라는 것이 바람직하지 않은 것 같습니다. 정확한 천문정보를 확산하는 것이 목표가 되어야지 단순히 기사가 몇 건 나왔다는 것으로 평가받으면 발전이 없을 것 같습니다.

위의 인터뷰 내용처럼, 과학관 및 연구기관에서의 목표는 단지 천문우주의 과학정보를 배포하고 그것이 몇 건 기사화 되었음을 평가요소로 삼는 것이 문제라는 의견을 제시하였다. 또한 기관에서 후속 모니터링을 통해 정확한 정보확산이 되었는지에 대한 분석 및 수정·정정이 있지 않으면 잘못된 기사는 계속 온라인 상에 남아있기 때문에 이를 개선하기 위해서는 가능하다면 정보도 혹은 추가 설명자료 배포를 통해 이에 대한 내용을 정정해야 한다는 의견도 있었다. 특히 전문가의 경우 한국천문연구원의 천문우주관련 과학정보의 확산은 단순한 ‘배포’가 아니라 ‘정확한’ 천문우주 과학정보의 ‘확산’이어야 한다는 의견이 있었다.

이상의 결과를 종합해보면, 과학은 사회를 이해하는 수단이기 때문에 과학적 사고를 하지 않는다면 다양한 사회적 문제가 발생하고 이에 대한 혼선으로 사회적 비용이 요구될 수도 있다. 이번 ‘슈퍼블루문’과 관련한 기사와 정보들은 정확한 과학정보가 아닌 내용으로 일반인들에게 전달되어 다소 과학계의 호감도와 신뢰도를 떨어뜨리는 상황이 발생할 수 있기 때문에, 이를 보완하기 위한 꾸준한 모니터링과 올바른 과학계

님의 지식을 일반인들에게 전달하려는 적극적 노력이 필요할 것으로 판단된다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 2023년 8월의 이른바 ‘슈퍼블루문’ 천문우주 현상시 발생한 사회현상을 중심으로 잘못된 과학 정보의 확산에서 과학계와 언론계에 대한 호감도, 신뢰도에 어떤 영향을 미치는지를 알아보고, 과학 커뮤니케이션의 중요성을 파악하고, 대중과의 과학소통에서 어려운 점은 무엇이며, 이에 대한 향후 개선방안을 알아보고자 본 연구를 수행하였다. 이를 위해 두 가지의 기초 조사와 심층 인터뷰 조사를 실시하였고 그 결과에 대한 자료분석을 통해 정리한 결론은 다음과 같다.

첫째, ‘정확한’ 과학정보의 확산을 위한 연구기관 평가체계 개선이 필요하다. 이번에 연구기관에서 배포한 자료로 다량의 기사가 생성되고, 블로그, SNS 등에서 재생산되었지만, 연구기관이 언급된 227건의 기사 중 21건에서 제공된 정보와 다른 천문과학 정보의 오류가 발견된 점을 고려하면 ‘정확한’ 천문과학 정보의 확산 측면에서 다소 아쉬운 점이 있었다. 또한, 제공된 정보에 잘못된 과학정보가 포함되었음을 알게 된 후 연구기관 혹은 언론매체에 모두에 대한 호감도와 신뢰도가 하락하였음을 감안하면 정확한 과학정보의 보급의 중요성이 더욱 강조된다. 연구기관의 정관상의 목적 중 하나인 ‘대국민 천문 지식 및 정보 보급사업’에서 말하는 천문 지식 및 정보의 보급은 단순히 배포를 통한 다수의 기사화가 목적이 아닌 ‘정확한 천문과학 정보의 확산’에 있다는 것을 감안하여 향후 ‘정확한’에 방점을 둔 목표 수립 및 평가지표를 개발하는 후속 연구가 필요하다.

둘째, 과학정보 확산을 위한 체계 구축 및 모니터링의 현실화가 필요하다. 언론 및 과학커뮤니케이터와 협력으로 정확한 천문정보가 널리 확산되기 위해서는 단순히 정확한 정보의 일방적 배포로 끝나지 않고 이것이 다양한 매체와 과학커뮤니케이터를 통해 재생산되어 확산될 수 있도록 기존에 진행하던 언론을 대상으로 한 브리핑 등을 개선하고 보다 적극적으로 실시하여 정확한 과학기사가 작성되는데 실질적 지원이 되

도록 하고, 최근 활성화되고 있는 과학 커뮤니케이터를 대상으로 한 온라인 브리핑도 진행한다면 효과적일 것이라 사료된다. 또한, 재생산된 내용을 다양한 방법으로 면밀히 모니터링하고 잘못된 정보 발견시 신속히 수정할 수 있도록 현재의 진행 프로세스를 보다 견고히 할 필요가 있다. 이 과정에서 24시간 단위 혹은 흔히 발생하는 오개념에 대한 정보를 사전에 제공한다면 정보의 재생산 과정에서의 오류를 대폭 줄일 수 있을 것으로 기대된다. 이는 연구기관이 과학정보를 배포하는 목적인 시민들이 정확한 천문현상을 관측하고, 기록하고, 이야기하는 과정에서 과학적 태도를 경험하고 더 나아가 일상생활에서 과학적 사고를 할 수 있게 함에 있으므로 이것이 선순환 될 수 있도록 적극 지원할 필요가 있다. 적극적인 모니터링을 위해서는 최근 다양한 연구가 진행중인 팩트 체크(fact check) 탐지 기술, AI를 활용한 조치, 시민과학을 이용한 플랫폼 구축과 더불어 가짜뉴스 팩트체크 요소(현영섭, 2019)인 비판적으로 헤드라인 보기, 날짜 확인하기, 인터넷 주소 자세히 보기, 자료 출처 확인하기, 문법적 오류 확인하기, 논거 확인하기 등을 과학정보에 맞추어 조치할 수 있게 하는 방법도 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.

셋째, 외국 유래 과학용어의 명확한 정의 및 순화어 지정이 필요하다. 이번에 이슈가 된 슈퍼문, 블루문과 같은 정확한 과학적 정의가 없는 사회적 단어에 대해 과학계에서의 논의 및 명확한 정의를 도출할 필요가 있다. 또한, 명확한 정의가 된 후에는 이런 과학 용어에 대해 언어 및 관련 전문가 회의를 통해 순화어를 지정하는 국립국어원과 더불어 한국천문연구원 등 과학연구기관이 협업하여 국민들이 사용하기 편하고 의미에 혼동도 없는 순화어를 지정하여 운영하는 것 등을 도입해 볼 필요가 있다.

이외에도, 오개념의 과학개념화를 위한 지속적인 노력이 필요하다. 이를 위해 세부적인 교육방법에 대해 제안하고자 한다.

첫째, 학생 및 시민들 대상의 과학개념화를 위해 과학관과 시민천문대의 천체투영관을 활용하는 방법을 들 수 있다. 개인적 경험과의 상호작용으로 ‘낮에는 달이 안 보인다’라는 오개념을 갖게 된 시민들에게는 직접 낮에 달을 보여주는 것이 가장 효과적이겠으나 이것이 불가능할 경우 선행연구(최준태 외, 2019)에서 효과적인 대안으로 제시된 과학관의 천체투영관을 활용

한 교육을 실시하면 시민들의 천문학적 사고 즉, 천문 우주 영역의 공간적 사고와 시스템 사고를 증진시키는 데 효과를 볼 수 있다.

둘째, 오개념의 과학개념화를 교원들 대상의 천문 우주 과학교사 연수커리큘럼에 반영하는 방법이다. 천문우주에 관한 오개념이 있을 수 있는 교사는 학생들에게 이를 전달할 우려가 있고 오개념을 가진 학생들에게 이를 수정할 기회를 제공하지 못할 수 있다(한수진 외, 2010)는 선행연구 결과와 같이, 교사의 오개념은 문제를 더 크게 확장시킬 수 있다. 이는 과학교사들이 교육현장에서 학생들의 오개념을 인지하는데 한계가 있고 오개념의 활용 방법 및 실례 등의 정보가 부족하여 오개념과 관련된 교육이 필요하다는 선행연구들(김은진, 2013; 한수진 외, 2010)의 결과에서도 그 필요성이 강조되고 있다.

국문요약

이 연구는 2023년 8월의 이른바 슈퍼블루문의 과학 기사에서 나타난 정확한 커뮤니케이션의 중요성 및 대중 천문학의 현주소를 살펴보고 향후 개선 방안에 대한 기초 자료를 제공함에 그 목적이 있다. 이를 위해 천문우주에 대한 지식 정도를 기준으로 비전문가, 준전문가, 전문가로 연구 대상을 구분지어 천문과학 정보의 자료 해석 능력을 조사하고, 해석 과정에서 발생한 오류들에 대해 심층 인터뷰를 통해 원인을 분석하였다. 또한 과학정보의 제공을 위해 노력하는 연구기관과 이를 확산하기 위해 노력하는 언론매체에 대한 호감도와 신뢰도를 조사하고, 이번 사례와 같이 올바른 과학정보가 확산되었을 경우에 기존 호감도와 신뢰도에서 어떤 변화가 일어나는지에 대해서도 알아보았다.

천문우주에 관한 과학정보의 해석에서는 인지적 측면에 따라라도 차이가 있었지만 이와 별개로 소통이러 부를 수 있는 언어학적인 요소 혹은 문해력의 영향도 무시할 수 없었고, 특히 기존에 연구대상에 내재된 오개념들이 발현되어 정확한 정보 해석에 오류를 가져올 수 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 연구대상들은 확산된 과학정보에 오류가 포함되었음을 인지한 후에 연구

기관과 언론매체에 대한 호감도가 각각 12.30%, 17.58% 하락하였고, 신뢰도는 연구기관이 19.40% 하락, 언론매체가 24.49% 하락하였다. 오류의 발생 원인과 관계없이 연구기관과 언론매체 모두에 대한 호감도 및 신뢰도가 전반적으로 하락한다는 점을 감안하면 정확한 과학정보 제공의 중요성이 더욱 강조된다.

이를 개선해 연구기관 및 언론매체가 일반 대중들의 신뢰를 바탕으로 정확한 천문우주의 과학정보를 확산하기 위해서는 천문우주관련 연구기관에서 생성한 오류 없는 정보가 언론매체 혹은 과학커뮤니케이터에게 정확히 전달될 수 있는 시스템 구축이 필요하며 지속적인 모니터링을 통해 잘못된 과학정보가 발생한다면 이를 빠르게 회수하고 수정하는 시스템의 개발이 필요하다.

주제어: 슈퍼블루문, 과학 기사, 과학커뮤니케이션, 언론매체

References

- 곽덕영(2020). 국어과 문법 오개념에 대한 이론적 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 권유지(2022). 2015 개정 과학과 교육과정 기반 초중학생의 달의 환경, 위상 개념에 대한 학습발달과정 개발과 이해 수준의 유형화. *Brain, Digital & Learning*, 12(2), 343-365.
- 김영민, 박승재(2001). 비유론과 과학교육. 서울: 원미사.
- 김영민, 홍성희, 김재권(2013). 은유적 과학 용어들에 대한 고등학생들의 인식 및 이해도 조사. *한국과학교육학회지*, 33(4), 718-734.
- 김영민, 황정훈(2016). 과학 개념에 대한 은유적 표현을 통한 영재학급 학생들의 과학 개념 이해도 분석 방법 및 창의성 계발 방법 제안. *한국과학영재교육*, 8(3), 107-120.
- 김은진(2013). 생명과학 오개념 교정 소책자를 이용한 강좌 초등 예비교사들의 과학 교수효능감과 오개념에 미치는 효과. *한국과학교육학회지*, 33(6), 1139-1153.
- 김지연, 심재철, 김규태, 김유향(2020). 시민과학 기반 가짜뉴스 관리 플랫폼 연구. *과학기술학연구*, 20(1), 39-85.

- 김태호(2015). 고등학교 한국지리 교과서의 화산지형 용어에 대한 고찰. *한국지리환경교육학회지*, 23(1), 37-51.
- 김형범, 한신(2021). 창의교육실천프로그램 매뉴얼. 대전: 정우커뮤니케이션즈.
- 김혜화, 서정옥, 김형범(2021). 창의교육 프로그램이 고등학생들의 창의적 문제해결력에 미치는 영향. *Biology Education*, 49(2), 287-298.
- 배성희, 김형범(2016). 중등교사의 과학 교수 효능감이 천문수업에 미치는 영향. *한국콘텐츠학회논문지*, 16(3), 607-616.
- 서영준, 한도윤, 손윤정, 허윤정, 김형범(2022). AR/VR을 활용한 창의교육 프로그램의 효과 분석: 천문 영역을 중심으로. *대한지구과학교육학회지*, 15(2), 310-321.
- 송보라, 최숙기(2021). 가짜뉴스 판별 과정에서 예비 교사의 읽기 양상과 전략 분석: 시선 추적 기법을 활용하여. *Brain, Digital & Learning*, 11(4), 589-616.
- 송진웅, 강석진, 박영순, 김동진, 김수환, 나지연, 도종훈, 민병곤, 박성춘, 배성문, 손연아, 손정우, 오필석, 이준기, 이현정, 임혁, 정대홍, 정중훈, 김진희, 정용재(2019). 미래세대를 위한 '과학교육표준'의 주요 내용과 특징. *한국과학교육학회지*, 39(3), 465-478.
- 심기창, 김희수, 정정인(2004). 인지갈등 수업모형을 적용한 중학생의 달의 운동 개념 변화. *한국지구과학회지*, 25(5), 348-363.
- 안문영, 이준기(2023). 예비과학교사들의 유사과학에 대한 인식의 탐색: 개인적 경험 사례와 은유적 표상을 중심으로. *과학과 과학교육논문지*, 48(1), 23-41.
- 양찬호, 김경순, 노태희(2010). 과학 수업에서 비유의 사용 방식이 학생들의 개념학습에 미치는 영향. *한국과학교육학회지*, 30(8), 1044-1059.
- 오준영(2006). 천문현상들을 설명하는 예비 초등교사들의 정신모형의 구조: 계절과 달의 위상변화. *한국과학교육학회지*, 26(1), 68-87.
- 오철우(2015). 대중 과학에서 은유와 유비의 역할: 가모프의 우주론 3부작을 중심으로. *한국과학사학회지*, 37(1), 1-39.
- 오현석, 이기영(2018). 달의 위상 변화에 대한 초등학교 6학년 학생들의 학습 발달과정 탐색: 천문학적 시스템 사고를 중심으로. *한국지구과학회지*, 39(1), 103-116.
- 윤은정, 박윤배(2019). 대중매체의 과학기사에 대한 대중들의 인식과 고빈도로 사용되는 과학용어에 대한 이해도 조사. *한국과학교육학회지*, 39(4), 535-544.
- 이미애, 최승언(2008). 중고등학생이 이해하는 달의 위상 변화 모델 분석을 통한 보완 모델 제안. *한국지구과학회지*, 29(1), 60-77.
- 이양락, 박영순, 김동영(2005). 제7차 과학과 교육과정 지구과학 내용의 적정성 분석 및 평가. *한국지구과학회지*, 26(8), 759-770.
- 이용섭(2023). 초등예비교사들의 천문영역 교수방법에 대한 인식 조사 연구. *대한지구과학교육학회지*, 16(1), 143-152.
- 장미경(2024). 생성형 인공지능 시대의 과학 연구 및 과학 커뮤니케이션 양상과 대응 방안 논의. *커뮤니케이션학연구*, 32(2), 31-61.
- 조훈, 손정주(2018). 달을 주제로한 천문교육 연구동향 분석. *현장과학교육*, 12(4), 453-466.
- 최숙희(2000). 달의 운동에 관한 초등학생들의 개념 조사. *초등과학교육*, 19(1), 41-56.
- 최영진(2020). 중학교 천문학 용어에 대한 학생의 오개념 유형 탐색. *과학교육연구지*, 44(3), 289-299.
- 최준태, 이기영, 박재용(2019). 천문학적 사고를 반영한 천문교육 프로그램의 개발 및 적용: 과학관 천체 투영관 수업 사례. *한국지구과학회지*, 40(1), 86-106.
- 한국과학창의재단(2019). 모든 한국인을 위한 과학적 소양 미래세대 과학교육표준. 서울: 한국과학창의재단.
- 한수진, 박연옥, 박지애, 노태희(2010). 중학생들의 오개념에 대한 예비 화학교사들의 지식과 교육요구. *대한화학회지*, 54(1), 142-149.
- 한신, 김형범(2019). 블록형 코딩프로그램을 활용한 지구과학 수업에서 학생들의 컴퓨팅 사고력에 대한 인식 및 과학적 태도 변화 연구. *대한지구과학교육학회지*, 12(2), 131-140.
- 현영섭(2019). 성인학습자의 비판적 사고기능 및 비판적 사고성향과 가짜뉴스 팩트체크 및 가짜뉴스 식별의 관계. *교육연구논총*, 40(3), 5-39.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46.
- Driver, R. (1983). *Pupil as scientist*. McGraw-Hill Education (UK).
- Jeong, Y., Kim, H., & Lee, C. (2021). Effects of science

- journaling on elementary students' affective characteristics in Korea. *Sustainability*, 13(17), 9691.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2000). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences. In N. K. Denzin, & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (2nd ed., pp. 163-188). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mende, A., Oehmichen, E., & Schroter, C. (2012). Usage and repertoires of information across different media. *Media Perspectives*, 1, 2-17.