

# 바다!

우리는 바다의 지속가능한 미래를 어떻게 만들어 갈 수 있을까요?



SUSTAINABLE DEVELOPMENT  GOALS

developed by



**Smithsonian**  
*Science Education Center*

in collaboration with

**iap** SCIENCE  
HEALTH  
POLICY  
the interacademy partnership

© 2024 스미스소니언협회 모든 권리 보유(All rights reserved).

초판 2024년

### **저작권 고지**

공정한 이용을 제외하고는 스미스소니언 과학교육센터(Smithsonian Science Education Center)의 서면 허가 없이 이 책자 또는 이 책자의 파생물 중 어떤 부분도, 어떠한 목적으로도 사용 또는 복제될 수 없습니다.

### **이미지 출처**

표지 - AshleyWiley | iStock | Getty Images Plus

## 바다!

우리는 바다의 지속가능한 미래를 어떻게 만들어 갈 수 있을까요?

지역사회 연구 가이드

전 지구적 목표를 위한 스미스소니언 과학개발팀

**책임 가이드 개발자/작가**

Heidi Gibson

**총 책임자**

Dr. Carol O'Donnell

**사업부장**

Dr. Brian Mandell

**글로벌 목표 시리즈 개발자들**

Heidi Gibson  
Andre Radloff  
Logan Schmidt  
Khadijah Thibodeau

**프로젝트 관리자**

Hannah Osborn

**마케팅 및 소통 팀**

Carolina Gonzalez  
Logan Werlinger

**디지털 미디어 팀**

Sofia Elian  
Joao Victor Lucena

**출판 보조**

Raymond Williams, III

### 스미스소니언 과학교육센터 직원

**행정실**

Kate Echevarria  
Johnny McInerney

**발전 및 파트너십**

Holly Glover, 부서장  
Denise Anderson  
Inola Walston

**재무 및 행정**

Lisa Rogers, 부서장  
Allison Gamble  
Jasmine Rogers

**전문 서비스**

Dr. Amy D'Amico, 부서장  
Addy Allred  
Katherine Blanchard  
Katherine Fancher  
Katie Gainsback  
Jacqueline Kolb  
Dr. Hyunju Lee  
Alexa Mogck  
Shellie Pick  
Layla Sastry  
Ariel Waldman  
Sherrell Williams

**스미스소니언**

**교실 과학 개발자**

Dr. Sarah J. Glassman  
Dr. Emily J. Harrison  
Melissa J. B. Rogers  
Dr. Mary E. Short



## 수석 프로젝트 자문위원

John Boright  
Executive Director, International Affairs National  
Academy of Sciences  
Washington, D.C., USA

Peter McGrath, PhD  
Coordinator  
InterAcademy Partnership  
Washington, D.C., USA

## 연구 멘토

Rebecca Albright, PhD  
Assistant Curator, California Academy of  
Sciences, San Francisco, California, USA

Kālewa Correa, MLIS, MEd  
Curator of Hawai'i and the Pacific  
Smithsonian Asian Pacific American Center  
Waimea, Hawai'i

Suam Kim, PhD  
Professor Emeritus, Pukyong National University  
Korean Academy of Science and Technology (KAST)  
Seattle, Washington, USA

Ana Spalding, PhD  
Director, Adrienne Arsht Community-Based  
Resilience Solutions Initiative, Smithsonian  
Tropical Research Center  
Panama City, Panama

Jan Marcin Weslawski, PhD  
Professor, Department of Ecology  
Institute of Oceanology,  
Polish Academy of Sciences  
Sopot, Poland

## 프로젝트 자문위원

Ajani Bakari  
Knauss Fellow, NOAA Research Communications,  
NOAA  
Chattanooga, Tennessee, USA

Alison Cawood, PhD  
Director of Public Engagement, Smithsonian  
Environmental Research Center  
Edgewater, Maryland, USA

Bing Chen, PhD, PEng, FCAE, FCSCE, FEIC, MEASA  
Professor and UArctic Research Chair in Marine  
and Coastal Environmental Engineering,  
Faculty of Engineering and Applied Science,  
Memorial University of Newfoundland  
Director, Network on Persistent, Emerging and Oil  
Pollution in the Environments (PEOPLE) St. John's,  
Newfoundland, Canada

Jennifer Collins  
Learning Experience Manager, Exhibits and Initiatives,  
Smithsonian National Museum of Natural History  
Washington, D.C., USA

Guadalupe Díaz Costanzo, PhD  
Director of Museums and Exhibitions Ministry of  
Science, Technology and Innovation, Argentina  
Buenos Aires, Argentina

Katelyn DiBenedetto, PhD  
Program Manager, MarineGEO & Tennenbaum  
Marine Observatories Network, Smithsonian  
Environmental Research Center  
Edgewater, Maryland, USA

Emmett Duffy, PhD  
Chief Scientist, MarineGEO & Tennenbaum Marine  
Observatories Network,  
Smithsonian Environmental Research Center  
Edgewater, Maryland, USA

RoseEmma Mamaa Entsua-Mensah  
Director, CCST-CIE  
Fellow, Ghana Academy of Arts and Sciences  
Accra, Ghana

Mary Hagedorn, PhD  
Senior Research Scientist, Smithsonian  
National Zoo and Conservation Biology Institute,  
Principle Investigator, Reef Recovery Initiative  
Washington, D.C., USA

E. Michael Henley, PhD  
Postdoctoral Researcher, Smithsonian National  
Zoo and Conservation Biology Institute  
Hawai'i Institute of Marine Biology  
Kāne'ohe, Hawai'i, USA

Jill Johnson  
Exhibits Developer/Project Manager, Smithsonian  
National Museum of Natural History  
Washington, D.C., USA

Cynthia Punihaole Kennedy  
Director of Kahalu`u Bay Education Center  
Kona, Hawaii, USA

Kailin Kroetz, PhD  
Assistant Professor, School of Sustainability,  
College of Global Futures, Arizona State University  
Tempe, Arizona, USA

Claire Lager  
Biological Science Technician, Smithsonian  
Institution  
Kaneohe, Hawaii, USA

Natalie Lord  
NOAA Sea Grant Knauss Marine Policy Fellow,  
Ocean Acidification Program, NOAA  
Kittery, Maine, USA

J. Patrick Megonigal, PhD  
Senior Scientist and Associate Director of  
Research,  
Smithsonian Environmental Research Center  
Edgewater, Maryland, USA

Richner Naa Krokro Odoi  
Deputy-Director, Marine Fisheries Management  
Division,  
Ghana Ministry of Food and Agriculture  
Accra, Ghana

Dr. Lisa Otto  
National Research Foundation-SARChI Chair in  
African Diplomacy and Foreign Policy, University  
of Johannesburg Johannesburg, South Africa

Robert C. Rocha, Jr.  
Associate Curator of Science and Research,  
New Bedford Whaling Museum  
New Bedford, Massachusetts, USA

Shannon Sprague  
Deputy Director (acting), NOAA Chesapeake  
Bay Office  
Annapolis, Maryland, USA

Hannah Testa  
Founder of Hannah4Change  
Atlanta, Georgia, USA

Richard C. Thompson, PhD OBE FRS  
Professor of Marine Biology, Director of the  
Marine Institute, University of Plymouth  
Plymouth, United Kingdom

Ximena Velez-Zuazo, PhD  
Managing Director, Smithsonian National  
Zoo and Conservation Biology Institute's Center  
for Conservation and Sustainability Office in Peru  
Lima, Peru

## 기술 검토위원

Steven Canty, PhD  
Research Biologist, Marine Conservation Lab,  
Smithsonian Environmental Research Center  
Edgewater, Maryland, USA

Luiz Drude de Lacerda  
Titular Professor, Marine Sciences Institute,  
Universidade Federal do Ceará  
Fortaleza, Brazil

Hannah Morrissette, PhD  
Ecologist, Smithsonian Environmental  
Research Center  
Edgewater, Maryland, USA

Karina Ramos Musalem, PhD  
Assistant Professor, Department of Atmospheric  
Sciences, The Institute of Atmospheric Sciences  
and Climate Change, UNAM  
Mexico City, Mexico

Martin Thiel, PhD  
Managing Director, MarineGEO, Tennenbaum  
Marine Observatories Network, & UCN,  
Smithsonian Environmental Research Center  
Edgewater, Maryland, USA  
Dpto. de Biología Marina, Facultad Ciencias del  
Mar, Universidad Católica del Norte (UCN)  
Coquimbo, Chile

Stella Tsani, PhD  
Associate Professor, National and Kapodistrian  
University of Athens, Greece & Global Young  
Academy  
Ioannina, Greece

Madison Willert, PhD  
Program Analyst  
National Sea Grant Office, NOAA  
Silver Spring, MD

Joanna York, PhD  
Associate Professor, School of Marine Science  
and Policy, University of Delaware  
Director, Delaware Sea Grant College Program  
Newark, Delaware, USA

## 스미스소니언 과학교육센터(Smithsonian Science Education Center, SSEC)

스미스소니언 과학교육센터(SSEC)는 미국과 전 세계 학생들의 과학 교육과 학습을 향상시키기 위해 스미스소니언협회에서 운영하는 기관입니다. SSEC은 모범적인 교육 자원에 대한 정보를 보급하고, 교육과정 자료를 개발하며, 과학 교사와 학교 지도자의 전문적 성장을 지원하고, 교육청이 탐구 중심 과학 프로그램을 구현할 수 있도록 지도력 개발 및 기술 지원 등의 사회 지원 프로그램을 실시합니다. SSEC의 사명은 전례 없는 과학적, 기술적 변화의 세계에서 과학 교육과 학습을 변화시키는 것입니다.

## 스미스소니언협회(Smithsonian Institution)

스미스소니언협회는 1846년에 “지식의 증진과 보급을 위해” 제정된 의회 법에 따라 설립되었습니다. 이 독립적인 연방 기관은 세계 최대의 박물관, 교육 및 연구 단지이며, 전국 및 해외에서 공공 및 학술 활동, 전시회, 연구 프로젝트를 담당합니다. 스미스소니언의 목표 중 하나는 독특한 자원을 활용하여 초등 및 중등 교육을 향상시키는 것입니다.

전 지구적 목표를 위한 스미스소니언 과학(Smithsonian Science for Global Goals, SSfGG)은 스미스소니언 과학교육센터(SSEC)가 국제한림원연합회(InterAcademy Partnership, IAP)와 협력하여 개발한 무료 교육과정입니다. 이 교육과정은 유엔 지속가능 발전목표(United Nations Sustainable Development Goals, SDGs)를 기본 틀로 사용하여 학생이 정의하고 실행하는 지속가능한 행동에 초점을 맞춥니다.

SSfGG는 인간 사회가 직면한 복잡한 사회과학적 문제에 대해 올바른 선택을 할 수 있는 차세대 의사 결정권자를 양성하기 위해 탐구기반 과학교육, 사회과학교육, 글로벌 시민교육, 사회정서적 학습, 지속가능한 발전교육의 이전 관행들을 결합합니다.

여러분의 협력에 감사합니다



여러분의 지원에 감사합니다

이 프로젝트는 고든과 베티 무어 재단(Gordon and Betty Moore Fund)의 지원으로 스미스소니언과학교육센터에 제공된 보조금(#11240)을 통해 이루어졌습니다.



본 책의 한글판 출간은 미국 스미스소니언 과학교육센터와 한국과학기술한림원의 업무협약을 통해 이루어졌으며, 복권기금과 과학기술진흥기금 및 아래 기관과 기업의 재정 지원을 받았습니다. 후원해주신 모든 단체에 감사드립니다.

한국과학기술한림원(The Korean Academy of Science and Technology), (주)지오시스템리서치(GeoSystem Research Corporation), (주)오션닉(OCEANIC C&T Co. Ltd.), 윌리엄 앤 마가렛 강 재단(William and Margaret Kang Foundation), (주)그린기술(Green Technology Co. Ltd.), (주)아일랜드코퍼레이션(Island Corporation), (사)한국해양학회(The Korean Society of Oceanography), 한국해양과학기술원(Korea Institute of Ocean Science & Technology), 국립수산과학원(National Institute of Fisheries Science), (사)한국수산과학회(The Korean Society of Fisheries and Aquatic Science), 한국해양수산개발원(Korea Maritime Institute), 국립부경대학교(The Pukyong National University) - 지원의사 결정일자 순



## 바다! 지역사회 연구 가이드 목차

### 우리는 바다의 지속가능한 미래를 어떻게 만들어 갈 수 있을까요?

#### 파트 1. 바다 소개

- 과제 1: 우리는 바다와 어떻게 연결되어 있을까요?
- 과제 2: 해양 시스템은 무엇이며 왜 중요할까요?

#### 파트 2. 바다와 물

- 과제 1: 우리 행성에서 물은 어떻게 움직일까요?
- 과제 2: 순환하는 물 속의 오염물질은 우리 행성에 어떤 영향을 미칠까요?

#### 파트 3. 바다와 대기

- 과제 1: 해양 시스템은 지구의 대기를 어떻게 조절하나요?
- 과제 2: 해양 산성화를 어떻게 예방할 수 있나요?

#### 파트 4. 바다와 열

- 과제 1: 바다는 지구의 온도를 어떻게 조절하나요?
- 과제 2: 따뜻해지는 바다는 인간과 지구에 어떤 영향을 미칠까요?

#### 파트 5. 바다와 식량

- 과제 1: 해양생물은 어떻게 하나의 시스템으로 연결되어 있나요?
- 과제 2: 사람들은 어떻게 해양 먹이망의 지속가능한 일부가 될 수 있을까요?

#### 파트 6. 바다와 해안

- 과제 1: 해안 공간에 대한 갈등은 무엇이며, 어떻게 해결할 수 있을까요?
- 과제 2: 해안 생태계와 그것이 제공하는 혜택을 어떻게 보존할 수 있을까요?

#### 파트 7. 실천하기

- 과제 1: 다른 해양 시스템은 어떻게 연결되어 있나요?
- 과제 2: 건강한 바다를 만들기 위해 우리는 어떻게 기여할 수 있을까요?



# Smithsonian Science Education Center

친애하는 부모님, 보호자 및 교육자 여러분,

우리는 전 지구적 공동체로서 많은 도전에 직면하고 있습니다. 때때로 이러한 전 세계적인 문제들은 압도적으로 느껴질 수 있습니다. 우리는 이러한 복잡한 문제들을 이해하는 방법과 이를 개선하기 위해 우리가 할 수 있는 일이 무엇인지에 대해 질문할 수 있습니다. 이 지역사회 대응 가이드는 청소년들이 이러한 질문에 대한 답을 발견하고 이해하며 행동하도록 권장합니다.

2015년까지 여러 해 동안 전 세계인들은 우리가 원하는 세계에 대한 아이디어를 공유하기 위해 함께 노력했습니다. 이러한 아이디어들은 유엔 지속가능 발전목표(United Nations Sustainable Development Goals, SDGs)의 목록이 되었습니다. 이 목표들은 평화로운 사회가 협력하는 세계, 우리가 지구의 환경과 조화롭게 사는 세계, 우리의 경제가 우리의 필요를 충족시키는 세계, 모든 사람에게 공정한 세계를 위한 계획을 드러내고 있습니다.

전 세계의 청소년들이 이 가이드의 활동에 참여함으로써, 그들은 지속가능 발전목표의 기반이 되는 과학을 이해하게 될 것입니다. 그들은 자신의 지식을 지역사회와 공유하고, 지역사회가 정보에 입각한 결정을 내릴 수 있도록 구체적인 방법을 만들고, 이러한 주제에 대한 추가 정보를 찾을 수 있는 최적의 장소를 알게 될 것입니다.

가이드 전반에 걸쳐, 청소년들은 사람들과 지역사회의 공정한 대우에 대해 많은 질문을 할 수 있습니다. 여러분은 이러한 질문들에 대한 답을 모두 알 필요가 없습니다. 여러분이 청소년들에게 제공할 수 있는 가장 중요한 것은 질문하고, 조사하고, 비판적으로, 그리고 체계적으로 생각하고, 종합하고, 행동할 수 있는 기회를 만들어 주는 것입니다. 주변의 청소년들에게 그들이 이 교재의 내용을 배우면서 어떤 느낌을 받고 무엇을 생각하는지 물어보세요.

저는 이 가이드를 개발하는 데 도움을 준 전문가들인 140개 국가의 과학, 공학 및 의학 아카데미 협력체인 국제한림원연합회(InterAcademy Partnership), 스미스소니언협회의 동료 및 이 가이드에 기여한 외부의 전문가들에게 감사를 표합니다. 그들의 관점과 기술적 지원 덕분에 이 가이드에 실린 과학정보의 정확성을 담보할 수 있었습니다. 또한 저는 이 가이드의 개발자인 하이드 깁슨(Heidi Gibson)에게 전 지구적 목표를 위한 스미스소니언 과학 프로젝트(Smithsonian Science for Global Goals project)에 대한 그녀의 사려 깊은 기여에 특별한 감사를 드리고 싶습니다.

과학자, 연구원, 부모, 보호자, 교육자, 청소년이 협력하면 모두를 위한 더 나은 세상을 만들 수 있습니다. 이 가이드는 그 거대한 협력을 향한 첫 걸음입니다.

우리와 함께 협력하여 청소년들이 더 나은 세상을 만들 수 있도록 영감을 주셔서 감사합니다.

**캐롤 오도넬,**  
스미스소니언 과학교육센터 센터장



청소년 여러분,

우리는 급변하는 세계에 살고 있습니다. 기후변화로 인한 지구생태계의 변화는 자연환경을 송두리째 바꿀 뿐 아니라, 우리가 살아가는 사회조직의 근간까지도 흔들고 있습니다. 또한, 물질문명의 발전이 일상생활을 편리하게 만들어 준 긍정적인 측면도 있지만, 이에 수반된 극심한 환경오염과 거대한 파괴력은 우리가 이룩한 문명을 심각하게 위협하고 있습니다. 동시에 세계 인구증가에 따른 에너지, 물, 식량 자원의 결핍 문제 해결은 인류가 지속적 발전을 이룩하는데 필요한 추가적 도전 과제입니다. 이를 위해 국제사회는 다각적 노력을 기울이고 있습니다.

최근 미국 스미스소니언협회의 스미스소니언 과학교육센터와 국제한림원연합회는 유엔이 제시한 인류의 지속가능 발전목표 (Sustainable Development Goals, SDGs)를 성공적으로 이룩하기 위한 방안으로 청소년 교육이 시급하게 필요하다는 점을 강조하고 나섰습니다. 잘 아시다시피, 스미스소니언협회는 세계 최대의 박물관, 교육 및 연구 단지로서 “지식의 증가와 확산”을 모토로 설립되었으며, 국제한림원연합회는 세계 150여개 한림원으로 구성된 국제조직으로서 인류 최고의 지성단체 중 하나입니다. 이 두 기관은 미래 세계의 주인공인 젊은 세대에 대한 교육을 위하여 지속가능에 관련된 시리즈 출판물을 2018년부터 출간해 왔습니다 (부록). 이 출판물의 목표는 전 지구적 문제에 대하여 청소년들이 심각하게 인식하고 이해하여, 문제를 개선해 나갈 신중한 행동을 취할 수 있도록 그들을 준비시키는 것입니다. 국제한림원연합회의 회원인 한국과학기술한림원도 미래 인재를 양성하기 위해 과학 교육 및 문화 활동을 수행하는 것을 주요 활동 중의 하나로 표방하므로, 스미스소니언과 한림원은 모두 과학 교육과 관련된 공통적인 지향점을 가지고 있다고 할 수 있습니다.

작년에 출간된 해양가이드(Ocean!)는 단순히 해양과학에 관한 지식을 알려주는 책이 아니라, 청소년들이 지구생태계와 인류 복지를 위하여 바다에 관련된 필요한 행동을 스스로 터득하도록 도와주는 매개체입니다. 유엔의 지속가능 발전목표는 이 세계의 어느 누구도 삶의 복지를 향유하는데 뒤처져서는 안된다는 숭고한 이념입니다. 바다의 문제에서도 마찬가지입니다. 바다를 이용 대상으로만 볼 것이 아니라, 자연세계와 인간사회가 함께 번영하기 위해서 서로 긴밀한 유대를 형성하여 선순환 영향을 미칠 수 있도록 대비해야 모든 인류 개개인이 바다의 혜택을 누리고, 평안한 일상의 삶을 누릴 것입니다.

우리 한림원에서는 여러 후원기관과 더불어 이 책의 한글판을 출간하여, 스미스소니언 웹사이트를 통해 전자 책자를 배포하게 하였고, 우리나라 각급 학교 및 공공도서관에 인쇄 책자를 보급함으로써 누구라도 쉽게 책을 접할 수 있게 하였습니다. 한글판은 여러 환경 및 해양 관련 기관의 도움과 후원으로 출간될 수 있었습니다. 이들 기관은 우리나라의 해양 문제를 해결할 수 있는 가장 강력한 방법이 차세대 해양인의 육성이라는 점을 인식하여, 어려운 경제적 여건에서도 성금을 기탁해 주셨습니다. 우리나라의 청소년들이 이 책을 읽으며 바다에 대한 문제를 새로이 인식하며 행동한다면, 우리 바다는 더욱 건강해지고, 우리 삶에 큰 혜택이 될 것입니다. 또한 이 같은 출판활동은 한국의 많은 해양 관련 기관이 해양과학과 해양교육의 전파를 위하여 이렇게 노력하고 있다는 것을 전 세계 해양 커뮤니티에 보여주는 좋은 계기가 될 것입니다. 마지막으로, 이 책의 번역에 수고해 준 재미 과학자 윤상선 박사님, 편집과 디자인을 담당해 주신 (주)미디어원 관계자 여러분, 국내외 후원자를 탐색하고, 한림원과 스미스소니언 과학교육센터와의 긴밀한 대화를 이끌어주고 책의 감수를 맡아주신 김수암 교수님에게 깊은 감사를 포함합니다.



*Hoon Taek Lee*

**이훈택 (Hoon Taek LEE, Acting President),**

한국과학기술한림원 원장직무대리

2024년 12월

## 이 지역사회 연구 가이드에 대해

이 가이드의 목표는 시급한 전 지구적 문제에 대해 청소년들이 신중한 행동을 취할 수 있도록 그들을 준비시키는 것입니다. 신중한 행동은 청소년들이 문제에 대해 배우고, 그것을 더 큰 시스템과 연결하고, 문제의 모든 복잡성을 고려하고, 그것을 해결하는 최선의 방법을 스스로 결정하고, 그 다음 해결책을 실행하는 것을 의미합니다. 이 과정을 통해 청소년들은 특정 문제에 대해 신중한 행동을 취할 준비가 될 뿐만 아니라 자신과 자신의 지역사회에 영향을 미치는 모든 문제에 대해 조치를 취하는 데 필요한 기술을 습득할 수 있습니다.

학습자들은 과학적-사회과학적 조사를 사용하여 지역사회, 과학 원리 및 혁신 가능성을 이해합니다. 그 다음 이 정보를 즉시 적용하여 조사 결과에 근거한 결정을 내릴 수 있습니다. 이 과정에서 청소년들은 깊이 반성하고, 조사하고, 비판적으로 생각하고, 분석하고, 합의를 도출하도록 권장됩니다. 이러한 활동에 참여하면 역량강화와 자율성, 열린 마음과 성찰, 공정성과 정의, 그리고 글로벌-지역 상호연결이라는 중요한 기술을 구축할 수 있습니다. 이러한 지속가능한 태도는 청소년들이 자신의 지역사회와 세계의 미래를 만들어가는 데 적극적인 역할을 할 수 있도록 준비시켜 줍니다.



그림 1.1: 지속가능성에 대한 태도

## 발견, 이해 및 행동하기 위한 기본 틀

가이드 전반에 걸쳐 청소년들은 발견, 이해 및 행동하도록 권장됩니다. 학습 여정의 세 가지 부분은 다음의 설명과 같습니다.

### 발견

청소년들은 이미 주변 세계에 대해 많은 정보와 의견을 가지고 있습니다. 이 가이드에서 그들이 그 지식을 출발점으로 사용하도록 권장됩니다. 그들은 이미 알고 있는 것을 발견하고, 어떤 질문을 해야 할지 알아볼 것입니다. 그들은 다양한 관점과 우선순위를 고려하도록 권장받습니다. 이는 청소년들에게 자율성을 부여할 뿐만 아니라, 그들이 탐구하는 주제와 현재 상황을 더 밀접하게 연결해 줍니다.

### 이해

새로운 정보를 수집하는 것은 과학의 주요 목표입니다. 다양한 방법을 사용하여 이를 수행하면 청소년들이 지속 가능한 지역사회와 관련된 문제를 이해할 수 있습니다. 그들은 문제를 추상적으로 그리고 지역사회의 맥락 내에서 이해해야 합니다. 현실세계의 조사를 설계하고 수행하며 결과를 해석함으로써 청소년들이 과학자처럼 생각하도록 장려합니다.

### 행동

마지막으로, 청소년들은 기존 지식과 새로 수집한 정보를 모두 적용합니다. 먼저, 그들은 자신의 지역사회를 더 지속가능하게 만들기 위해 자신이 할 수 있는 개인적인 변화를 고려합니다. 그 다음, 팀으로서 청소년들은 무엇을 할 수 있는지, 무엇을 해야 하는지, 무엇을 할 것인지에 대해 의견을 모으게 됩니다. 팀들은 행동을 취한 후, 의도된 결과와 의도치 않은 결과 모두를 반영하여 생각해 봅니다.



그림 2: 전 지구적 목표 행동의 진행

## **교육법의 변화**

이 가이드는 기존의 표준적인 교육 방법과는 크게 다른 느낌이 들 수 있습니다. 이 가이드는:

### **청소년들이 주도합니다**

더 나은 세상을 향해 나아가기 위해서는 모든 청소년의 아이디어, 열정, 그리고 에너지가 필요합니다. 우리는 그들이 살고 싶은 세상을 설계하고 건설하는 데 도움을 줄 수 있도록 해야 합니다. 이는 가이드 전반에 걸쳐 청소년들이 무엇을 어떻게 배울지에 대해 정확한 결정을 내리는 것을 의미합니다. 그들의 목표는 자신이 속한 지역사회의 문제를 이해하고 지속가능한 행동을 취함으로써 더 좋은 지역사회와 세계를 만드는 것입니다.

### **청소년들이 수집한 자료에 의해 주도됩니다**

이 가이드에서 여러분이 가르치는 청소년들은 행동연구자가 될 것입니다. 그들은 자신의 지역 공간에서 지속가능한 지역사회가 의미하는 바에 대한 정보를 수집할 것입니다. 여기에는 문제를 더 잘 이해하기 위한 과학적 조사와 실험뿐만 아니라 자신의 지역사회를 더 잘 이해하기 위한 사회과학적 방법을 사용하는 것도 포함됩니다. 과학과 사회과학을 사용하여 청소년들은 지속가능한 해결책에 도달할 수 있습니다.

### **행동에 초점을 맞춥니다**

이 가이드의 목표는 청소년들이 단순히 배우는 것이 아니라 행동하는 것을 돕는 것입니다. 가이드 전반에 걸쳐 청소년들은 조사를 수행하고 그 지식을 사용하여 지역사회에 가장 좋은 행동을 결정할 수 있습니다. 그 다음 그들은 이러한 결정을 실천하고 자신의 행동의 결과를 볼 것입니다.

### **지역 사회에 맞춤형되었습니다**

각 지역사회는 독특합니다. 세계에는 전 지구적 문제가 있지만, 해결책은 지역적으로 작동해야 합니다. 청소년들은 이미 지역사회에 대해 엄청난 지식을 가지고 있습니다. 이 가이드는 그들에게 그 지식을 사용하고 새로운 정보를 찾아내어 자신의 지역사회에서 지속가능한 해결책을 찾도록 권장합니다.

## **이 지역사회 연구 가이드의 구조**

### **파트**

이 가이드는 총 일곱 개 파트로 구성되어 있습니다. 각 파트는 다른 파트와 서로 유기적으로 작용하여 학습자가 자신의 지역사회를 발전시키는 방법을 이해하도록 돕고, 그 지식을 바탕으로 실질적 행동을 취할 수 있도록 합니다.

그러나 많은 학습 공간에서 시간이 제한적인 요소임을 인식하고 있습니다. 따라서 가이드는 필요한 경우 단축할 수 있도록 유연하게 설계되었습니다. 학습자는 각 파트의 끝에서 이 단축 작업을 직접 수행하도록 안내됩니다. 이 가이드는 학습자에게 가용 시간을 교사와 논의하고 시간을 가장 잘 활용하는 방법에 대해 결정하도록 권장합니다.

### **과제**

각 파트별로 두 가지 과제를 수행합니다. 각 과제는 학습자가 탐구하고 있는 주제의 다른 측면을 검토할 수 있도록 돕습니다. 각 과제에는 발견, 이해, 행동 체계에 해당하는 세 가지 활동이 있습니다. 발견 활동은 학습자가 이미 가지고 있는 지식에 초점을 맞추고, 이해 활동은 새로운 정보 수집에 초점을 맞추며, 행동 활동은 새로운 정보를 분석하고 적용하여 결정을 내리는 데 초점을 맞춥니다. 또한 과제에는 전 세계 전문가들의 관점과 이야기가 포함되어 학생들이 실제 과학자들의 과제와 연결될 수 있습니다.



# 이 가이드 사용하기

## 역할

### 학습자의 역할

학습자는 가이드의 의사 결정자입니다. 그들은 필요한 정보가 무엇인지, 수집한 정보가 무엇을 의미하는지 결정합니다. 그 다음 학습자는 그 정보를 사용하여 행동을 결정하고 실행합니다.

### 교사의 역할

이 가이드는 학습자들이 자신의 역할에 익숙하지 않을 수 있기 때문에 학습자에게 도전적인 과제일 수 있습니다. 학습자들은 무엇을 해야 할지 결정하는 데 도움이 필요할 수 있습니다. 그들을 지원하고 도와주지만 그들을 대신하여 결정하지 마세요. 참여성을 가져야 합니다. 이 가이드가 제시하는 큰 질문에는 정답이 없습니다.

## 상황에 맞는 가이드 조정

### 다른 연령

이 가이드는 8세에서 17세 사이의 청소년을 대상으로 설계되었습니다. 이 넓은 연령대 범위는 가능한 한 많은 청소년들에게 이러한 아이디어에 접근할 수 있도록 의도적으로 설정되었습니다. 어린 연령대에 있는 학습자를 가르치는 경우, 조금 더 많은 지원이 필요할 수 있습니다. 예를 들어 다음과 같이 해야 할 수도 있습니다.

- 복잡한 단어 또는 주제에 대한 설명
- 그룹 토론에서 경청과 인내를 장려
- 그룹의 결정 과정을 도움
- 지역사회에서 조사를 계획하거나 조사 팀과 함께 하도록 지원
- 학습자가 계획하는 행동의 실행 가능성을 숙고하도록 도움
- 아이디어를 기록하는 대체 방법 제시

(예: 가이드에서 학습자가 글을 쓰도록 권장하지만 너무 어렵거나 학습자에게 적합하지 않은 경우 언제든지 그림을 그리거나 연기하거나 단순히 아이디어에 대해 이야기할 수 있습니다.)

높은 연령대에 있는 학습자를 가르치는 경우, 가이드의 언어가 약간 단순하게 느껴질 수 있습니다. 그러나 더 복잡한 아이디어를 이해할 수 있는 높은 연령대의 학습자는 문제에 대한 더욱 섬세한 관점을 개발하고 더 광범위한 해결책을 마련할 수 있습니다. 모든 청소년은 발달 단계에 적합한 방식으로 가이드와 함께 참여할 수 있어야 합니다.

### 다른 교육 자료

우리는 교실 게시판(블랙보드 또는 화이트보드), 종이, 펜 또는 연필과 같은 매우 기본적인 교실 물품을 가지고 있다고 가정했습니다. 만약 학습자의 글을 기록할 수 없다면, 학습자들이 아이디어를 연기하거나 토론하게 할 수 있습니다.

각 학습자에게 지역사회 연구 가이드 인쇄본을 제공할 수 없는 경우, 여러분이나 학습자, 지도자는 단일 인쇄본 또는 디지털 가이드를 큰 소리로 읽을 수 있습니다.

## 접근성

이 가이드는 폭넓은 접근성을 갖도록 설계되었습니다. 언어, 어조 및 형식은 다양한 학습 스타일을 가진 학습자에게 최대한 포괄적으로 다가가기 위해 노력했습니다. 하지만 특별한 도움이 필요한 학습자는 교사의 지원이 필요할 수 있습니다. 앞서 언급했듯이 가이드 활동은 교사 또는 학생 스스로 학습자의 능력에 맞게 항상 조정할 수 있습니다.

## 다른 규칙

각 지역마다 청소년과 개인 정보 보호를 위한 규칙이 다를 수 있습니다.

## 확장 자료

각 파트와 많은 과제를 위한 추가 활동, 동영상 및 자원이 디지털 형식으로 제공됩니다. *Ocean!StoryMap*(<https://bit.ly/OCEAN2030>)에서 추가 자료를 찾을 수 있습니다.

## 팀

많은 연구, 의사 결정 및 행동은 팀 단위로 이루어지도록 설계되었습니다. 이 팀은 2~3명의 학습자 그룹에서 전체 학급까지 규모가 다양할 수 있습니다. 교사로서 지역사회 연구 가이드를 시작하기 전에 이 부분을 고려해야 합니다.

- 최소한의 교사 지원만 필요한 의욕적이고 책임감 있는 학생의 경우 학급을 작은 팀으로 나누는 것이 좋습니다. 팀 규모가 작으면 개별 학습자가 자신의 의견을 공유하고 팀 의사 결정에 더 많은 영향을 미칠 수 있습니다. 팀이 작을 경우, 개별 학습자의 관심에 더욱 맞춤형된 경험을 할 수 있습니다.
- 더 많은 지원이 필요한 학생이 있는 경우, 학급을 한 팀으로 유지하거나 성인 한 명당 한 팀을 구성해야 할 수도 있습니다. 성인 한 명당 한 팀만 있는 경우, 학습자가 조사 수행 및 의사 결정과 같은 활동에 참여하는 동안 성인은 학습자를 직접 지원할 수 있습니다. 하지만 팀 규모가 크기 때문에 개별 학습자는 의사 결정 과정에서 의견을 많이 내기가 어렵고, 그룹 활동에 미치는 영향력도 적어집니다.
- 학습자 그룹의 능력이 다양하다면, 여러분은 서로 다른 강점을 가진 학습자들을 한 그룹으로 묶어 구성할 수 있습니다. 이러한 유형의 팀은 학습자가 성인에게 즉각적으로 도움을 요청하는 대신, 학습자들끼리 서로 도울 수 있도록 합니다.

학습자에게 가장 적합한 그룹 규모가 작은 팀인지 큰 팀인지 확실하지 않은 경우 과제 1을 진행하는 동안 학습자를 관찰하는 것이 좋습니다. 이해 활동의 과제 1에서 학습자들은 여러 그룹으로 나뉘어 조사를 수행합니다. 학습자가 교사의 지원 없이도 비교적 제한된 범위 내에서 이 작업을 독립적으로 끝낼 수 있다면, 작은 팀에서 성공할 가능성이 높습니다. 학습자가 이 활동을 완료하는 데 많은 도움이 필요한 경우, 여러분은 그룹 규모를 조정하여 학습자가 지역사회 연구 가이드를 통해 더욱 집중적인 성인의 지원을 받을 수 있게 해야 합니다.

## 시작하기

참여하는 청소년들에게 학생 여러분에게 보내는 편지를 읽어 줄 것을 권장합니다. 또한 각 파트를 시작하기 전에 지역사회 연구 가이드의 각 파트를 전체적으로 읽어 보는 것도 유용할 수 있습니다. 학습자들이 이 새로운 학습 모험에 대한 열정을 갖도록 격려해 주시기 바랍니다. 학습자들의 아이디어에 대해 열정적으로 반응할 준비를 하십시오.



## 학생 여러분에게 보내는 편지

친애하는 학생 여러분,

이 지역사회 연구 가이드에서 학생으로 불리는 것은 이번이 마지막입니다. 대신, 여러분은 '행동연구자'라는 새로운 역할을 맡게 될 것입니다. 행동연구자들은 자신의 지역사회를 더 좋게 만들기 위해 무엇을 해야 할지 알아내는 데 관심이 있습니다. 그들은 과학적 조사를 사용하여 주변의 자연 세계를 이해하는 데 도움을 받습니다. 그들은 사회과학 조사를 사용하여 자신의 지역사회의 사람들, 문화 및 역사를 이해하는 데 도움을 받습니다. 그 다음 수집한 정보를 사용하여 자신의 지역사회에서 문제를 해결하는 데 도움을 줍니다. 이 가이드는 이 과정에 대해 더 많이 배울 수 있도록 도와줄 것입니다. 가장 중요한 것은 여러분이 자신의 연구를 통제하고 스스로 결정을 내릴 수 있다는 것입니다.

문제를 해결했던 때를 떠올려 보세요. 먼저 여러분이 원하는 것, 즉 목표를 알아야 했습니다. 그 다음 목표를 달성하기 위해 무엇을 해야 하는지 알아내야 했습니다. 이 가이드도 비슷합니다. 여러분은 지역사회의 목표를 생각한 다음 그 목표를 달성하기 위해 무엇을 해야 할지 알아낼 것입니다.

여러분과 동료들은 팀으로 함께 살고 있는 곳에 대해 이미 알고 있는 정보를 생각해볼 것입니다. 그 다음 여러분은 지역사회와 지역사회의 작동 방식을 조사할 것입니다. 마지막으로, 여러분의 팀은 어떻게 상황을 개선할 것인지 결정할 것입니다. 함께 결정을 실천할 것입니다. 무엇을 해야 할지에 대한 결정을 내리는 것은 때때로 어려울 수 있습니다. 걱정하지 마세요, 이 가이드는 여러분에게 많은 지원을 제공할 것입니다.

## 이 가이드 사용하기

이 가이드는 지역사회의 문제를 탐구하고 생각하는 데 도움이 되도록 설계되었습니다. 이 가이드는 여러분을 돕기 위한 것입니다. 즉, 언제든지 변경할 수 있습니다.

## 가이드에 적응하기

이 가이드에서 여러분의 아이디어를 공유하거나 조사를 수행하는 다양한 방법에 대한 제안이 자주 있다는 것을 알게 될 것입니다. 이는 사람마다 생각하고 일하는 방식이 다르기 때문입니다. 예를 들어, 어떤 사람들은 그림을 좋아하고, 어떤 사람들은 큰 소리로 이야기하는 것을 좋아하며, 어떤 사람들은 글을 쓰는 것을 선호합니다. 이 가이드에서도 제안하고 있지만, 제안된 방법은 언제든지 변경할 수 있습니다. 여러분은 토론, 연기, 서명, 이야기하기, 목소리 녹음, 손으로 글쓰기, 컴퓨터로 타이핑, 그림 그리기 또는 여러분이 선택한 다른 방법을 사용하여 아이디어를 공유할 수 있습니다. 팀원 모두를 포함하는 것이 중요합니다.

## 안전 요령

이 가이드는 익숙하지 않은 것처럼 보일 수 있는 것들을 하도록 요구합니다. 가이드에는 신체적 및 심리적 안전 요령이 포함되어 있습니다. 이는 활동 중에 안전하고 지원을 받을 수 있도록 도와줄 것입니다. 안전을 유지하라는 교사의 지시를 따르도록 하세요.

## 가이드의 구성

이 가이드는 일곱 개 파트로 구성되어 있습니다. 각 파트에는 두 가지 과제가 있습니다. 각 과제에는 **발견**, **이해**, **행동**이라는 세 가지 활동이 있습니다. **발견** 활동에서는 여러분과 팀이 이미 알고 있는 정보에 대해 생각하는 데 집중할 것입니다. **이해** 활동에서는 새로운 정보를 찾기 위해 조사할 것입니다. **행동** 활동에서는 기존 지식과 새로운 지식을 적용하여 결정을 내림으로써 실천할 것입니다. 처음 사용될 때 생소할 수 있는 단어는 **굵은 서체**로 표시됩니다. 그 다음 각 파트의 끝에 이러한 단어를 정의해 둔 용어사전이 있습니다.

## 조사

이 가이드에서 연구를 수행하는 사람은 여러분입니다. 이는 종종 여러분이 자신의 질문을 개발하고 이에 대한 가장 좋은 답을 결정한다는 것을 의미합니다. 질문을 개발하고 답하는 것은 과학자들이 주변 세계에 대해 새로운 정보를 찾아내는 방법입니다. 행동연구자로서 여러분은 알아야 할 것을 발견하고 더 많은 정보를 찾기 위해 조사하고 찾아낸 것의 의미를 생각하기 위해 과학자처럼 생각해야 합니다.

## 자료 정리

이 가이드에서 여러분은 나중에 볼 수 있도록 보관해야 할 일부 서류를 가지게 될 것입니다. 정리를 돕기 위해 폴더, 노트북 또는 과학 저널을 사용할 수 있습니다.

## 팀

여러분은 연구 팀의 일원으로 다른 동급생들과 함께 일할 것입니다. 여러분의 팀은 함께 조사를 수행하고 결정을 내릴 것입니다. 연구를 수행할 때 팀으로서 알아낼 것이 많을 수 있습니다. 여러분은 창의적이어야 합니다. 항상 명확한, 옳고 그름의 답이 있는 것은 아닙니다. 때로는 팀원들이 동의하지 않을 수도 있습니다. 그래도 괜찮습니다. 단지 팀원들을 존중하면 됩니다. 여러분의 지역사회가 직면한 문제에 대한 올바른 답은 단 하나가 아닙니다. 여러분과 여러분의 팀에게 적합한 답만 있습니다.

## 시작하기

여러분은 복잡한 문제에 대해 생각할 것입니다. 때때로 이것은 어렵게 느껴질 수 있습니다. 인내심을 가지세요. 여러분은 문제의 다른 부분을 고려하도록 안내될 것입니다. 큰 결정을 내릴 때쯤에는 많은 정보를 가지고 있어야 합니다. 항상 기억하세요, 노력하는 것이 중요합니다. 여러분이 내리는 결정은 여러분의 지역사회를 바꿀 수 있습니다. 여러분은 지역 및 전 지구적 공동체를 더 좋게 만들어가는 데 중요한 역할을 하고 있습니다.

지역사회를 더 좋게 만들기 위해 노력해 주셔서 감사합니다.

**전 지구적 목표를 위한 스미스소니언 과학팀**

**스미스소니언 과학교육센터**

**스미스소니언협회**



