

독후 활동 노트

선을 넘는 과학자들

교사용

애나 크롤리 레딩 지음 · 권가비 옮김

선을 넘는 과학자들

◆ 애나 크롤리 레딩 지음 · 권가비 옮김

다들

인류 최초 블랙홀 촬영을 위한 글로벌 프로젝트

선을 넘는 과학자들

애나 크롤리 레딩 지음
권가비 옮김



★★★★
블랙홀 촬영
한국팀 책임자
손봉원 추천

★★★★
국립
과천과학관장
이정모 추천

다들

다들



블랙홀, 어디까지 알고 있니? ————— • 2

도전! 블랙홀 퀴즈 ————— • 6

다음 타자는 바로 나! ————— • 8

셀프 체크! 블랙홀 빙고판 ————— • 9

블랙홀과 더 가까이 ————— • 10

작가의 말 ————— • 14



블랙홀, 어디까지 알고 있니?

책을 읽기 전 다음 질문에 답하면서 책의 내용을 추측해 보세요.

1. 다음 과학자 중 아는 이름이 있나요? 이들의 공통점은 무엇일까요?

알베르트 아인슈타인 ✦ 수브라마니안 찬드라세카르 ✦ 카를 슈바르츠실트 ✦
로저 펜로즈 ✦ 스티븐 호킹 ✦ 세퍼드 돌먼 ✦ 하이노 팔케 ✦ 케이티 보우만

2. 블랙홀에 대해 알고 있는 점이 있다면 하나씩 이야기해 봅시다.

교사 Tip 여러 명의 학생과 함께한다면 돌아가면서 이야기하도록 합니다.
일대일로 활동을 진행한다면 교사와 학생이 번갈아 가며 이야기합니다.

3. 블랙홀이 나오는 영화나 책을 본 적이 있나요? 제목과 내용을 간단하게 소개해 주세요.

교사 Tip 본 적이 없거나 정확한 내용이 기억나지 않아도 괜찮습니다. 블랙홀이라는 개념을 익숙하게 받아들이도록 돕는 질문이나 편하게 이야기하도록 격려해 주세요. 책을 읽기 전 <인터스텔라>, <콘택트>, <스타 트렉: 더 비기닝>, <2001: 스페이스 오디세이> 등의 영화를 함께 보아도 좋습니다.

4. 달이 태양을 가리는 현상을 일식이라고 합니다. 달이 태양을 완전히 가리면 개기일식, 가장자리만 남겨 두고 가리면 금환일식, 일부를 가리면 부분일식이라고 합니다. 일식을 본 적이 있나요?

교사 Tip 우리나라 기준으로 가장 최근에는 2020년 6월 21일에 부분일식을 볼 수 있었습니다. 다음 부분일식은 2030년 6월 1일. 다음 개기일식은 2035년 9월 2일입니다.

다음 퀴즈를 풀어 보면서 새로 알게 된 내용은 무엇인지 점검해 보세요.

1. 다음 중 책에 나오지 않은 과학자는 누구일까요? (정답 2개)

- ① 존 휠러 ② 루이 파스퇴르
- ③ 에드워드 제너 ④ 로저 펜로즈
- ⑤ 앤드리아 게즈

교사 Tip 정답 ②, ③. 에드워드 제너는 최초의 백신을 만든 의사이며, 루이 파스퇴르는 세균 감염설을 일반화하고 저온 살균법을 개발한 미생물학자입니다.

2. 블랙홀에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 대다수 은하계의 중심에는 블랙홀이 존재한다.
- ② 블랙홀의 크기는 다양하다.
- ③ 블랙홀 내부는 상상을 초월하게 춥지만 바깥쪽의 온도는 수천억 도다.
- ④ 사건 지평선은 블랙홀의 가장자리를 부르는 이름으로, 이 선을 넘어가면 절대 탈출할 수 없다.
- ⑤ 블랙홀 안에서는 우리가 알고 있는 대부분의 물리 원칙이 사라지지만, 중력은 존재한다.

교사 Tip 정답 ⑤. 모든 물리 원칙이 사라집니다.

3. 블랙홀의 경계면은 이라 부릅니다. 이 선을 넘어가면 어떤 물질도, 빛조차도 탈출할 수 없다고 합니다. 이 경계면을 무엇이라 부를까요?

- ① 사건 지평선 ② 광자구
- ③ 상대론적 제트 ④ 특이점
- ⑤ 부착 원반

교사 Tip 정답: ① 사건 지평선

4. 은 서로 멀리 떨어진 전파망원경 여러 대를 사용해 하나의 망원경처럼 사용하는 기법입니다. 하나의 천체에서 나오는 전파를 서로 다른 위치의 안테나로 측정해 지구에서 수십억 광년 떨어진 천체도 세밀하게 관찰할 수 있도록 만든 이 기법의 이름은 무엇일까요?

- ① 초신성 ② VLBI(초장기선 전파간섭계)
- ③ 페이징 ④ 대형 밀리미터 망원경
- ⑤ 부착 원반

교사 Tip 정답: ② VLBI. 우리나라 우주측지관측센터에도 직경 22m의 VLBI 안테나가 있습니다.

5. 다음을 읽고 맞으면 O, 틀리면 X로 답해 보세요.

- (1) 적외선, X선, 감마선, 가시광선 등 다양한 빛의 종류가 있다. [O, X]
- (2) 사람의 눈으로 볼 수 있는 빛은 가시광선과 적외선이다. [O, X]
- (3) 지구 대기층에 수증기가 있다는 사실은 블랙홀 연구에 도움이 되었다. [O, X]
- (4) EHT 프로젝트는 블랙홀의 사진을 최초로 찍었고, 블랙홀의 존재를 증명했다. [O, X]

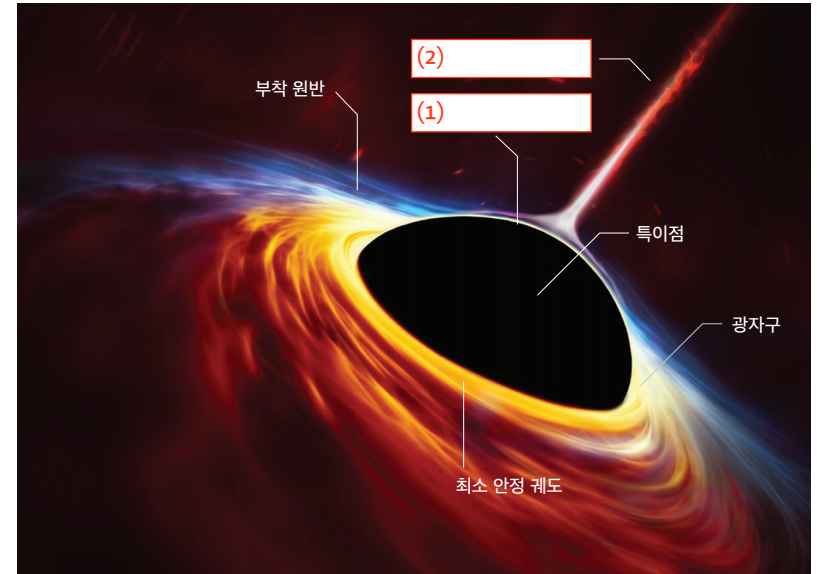
교사 Tip 정답: O, X, X, O

6. 다음 과학자들을 활동 시기별로 나열해 보세요.

셰퍼드 돌먼 + 알베르트 아인슈타인 + 스티븐 호킹 + 카를 슈바르츠실트 + 아이작 뉴턴

교사 Tip 정답: 아이작 뉴턴-알베르트 아인슈타인-카를 슈바르츠실트-스티븐 호킹-셰퍼드 돌먼.

7. 다음은 블랙홀의 구조를 나타낸 그림입니다. (1)과 (2)에 들어갈 단어는 무엇일까요?



교사 Tip 정답: (1) 사건 지평선, (2) 상대론적 제트(또는 제트).

1. 블랙홀을 발견하고 사진을 찍기까지 다양한 과학자들의 노력이 있었습니다. 책에 등장한 사람 중 누가 가장 기억에 남나요? 그 이유는 무엇인가요?

2. 가장 기억에 남는 한 명을 만난다면 어떤 질문을 하고 싶은가요?

3. 천문학, 물리학, 엔지니어링, 수학, 홍보 등 다양한 분야의 전문가들이 힘을 합쳐 성과를 낸 EHT(사건 지평선 망원경) 프로젝트. 이 프로젝트는 지금도 계속되고 있습니다. 내가 참여하게 된다면 어떤 역할을 맡고 싶은가요? 그 이유는 무엇인가요?

4. EHT팀의 구성원들은 협력의 중요성을 강조합니다. 협력해서 목표를 이룬 경험이 있다면 이야기해 주세요. 협력하기 어려운 상황을 겪은 적이 있다면 왜 그랬는지 이야기하고, 어떻게 극복하면 좋을지 의견을 나눠 보세요.

셀프 체크! 블랙홀 빙고판

다음은 책에 나온 블랙홀 관련 용어와 개념입니다. 뜻을 아는 것에 동그라미를 그려 빙고를 만들어 보세요.

교사 Tip 빙고 게임을 한 뒤 각각의 용어를 정리하면서 마무리하면 좋습니다.

초신성	이미징	전자천문학	도플러 효과
궁수자리 A*	전자망원경	거대질량 별	광년
부착 원반	사건 지평선	원자시계	일식
가시광선	VLBI (사건 지평선 망원경)	나선 은하	특이점

빙고

3개 이상: 책을 꼼꼼히 잘 읽었군요! 과학 지식을 잘 습득했습니다.

2개: 블랙홀에 관심이 많군요! 이렇게 농친 지식들을 공부해 봅시다.

1개: 들어는 봤지만 잘 모르는 용어가 많았나요?

이번 기회에 확실히 익히고 갑시다!

0개: 아직 블랙홀에 대해 배울 것이 많군요. 다시 한번 책을 읽으면

내용이 흥미진진하게 다가올 거예요!

더 자세히 알고 싶으면

초신성	→ 책 021쪽	부착 원반	→ 책 036쪽
이미징	→ 책 131쪽	사건 지평선	→ 책 036쪽
전자천문학	→ 책 057쪽	원자시계	→ 책 116쪽
도플러 효과	→ 책 213쪽	일식	→ 책 028, 041쪽
궁수자리 A*	→ 책 062쪽	가시광선	→ 책 051쪽
전자망원경	→ 책 052쪽	VLBI	→ 책 059쪽
거대질량의 별	→ 책 021쪽	나선 은하	→ 책 097쪽
광년	→ 책 033쪽	특이점	→ 책 024, 037쪽

작가의 말

또 다른 돌만을 기다리며

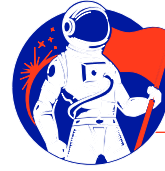
여러분은 블랙홀을 무엇이라고 생각하나요? 또 다른 우주로 통하는 관문일까요? 사람이 블랙홀에 빨려 들어가면 어떤 일이 벌어질까요? 그게 무엇이든 블랙홀은 무섭지만 매력적이고 근사한 존재입니다. 셰퍼드 돌먼은 블랙홀을 직접 보고 싶었지요. 돌먼의 목표는 인간 지식의 한계를 넓히는 것이었습니다. 그는 이제껏 그 누구도 본 적 없고, 그래서 아무도 알지 못하던 것을 세상에 보여 주려고 했습니다. 블랙홀과 관련된 질문은 여전히 셀 수 없을 만큼 남아 있습니다. 여러분이 그 질문에 답을 찾아주길 바랍니다.

지은이 애나 크롤리 레딩

어릴 적부터 호기심 많고 글쓰기를 좋아하던 소녀였다. 세상에 대한 넘치는 질문으로 탐사 전문 기자가 되었고, 앵커이자 저널리스트로 활동했다. 언론 분야에서 탁월함을 보인 사람에게 수여하는 에드워드 R. 머로상을 비롯해 방송계의 오스카상으로 불리는 에미상을 수상했다. 현재는 두 아들을 키우면서 어린이와 청소년을 위한 글을 쓰고 있다.

옮긴이 권가비

고려대학교에서 지리교육과 영어영문학을 공부하고 미국 텍사스 주립대학교 대학원에서 영어교육을 전공했다. 번역서로 《내 인생 최고의 책》, 《용서의 나라》, 《나는 기억하지 못합니다》, 《소년의 블록》, 《익스플로러 아카데미》 시리즈, 《멈춰! 기후변화》가 있다.



과학 감수성과 지식을 길러 주는 다른의 청소년 교양서



탐정이 된 과학자들

전염병의 비밀을 푸는 열쇠, 페이션트 제로를 찾아라

마릴리 피터스 지음 | 지여울 옮김 | 264쪽 | 14,000원



나쁜 과학자들

생명 윤리가 사라진 인체 실험의 역사

비키 오웬스키 위튼스타인 지음 | 안희정 옮김 | 184쪽 | 11,000원

다른 생각이 다른 세상을 만듭니다.

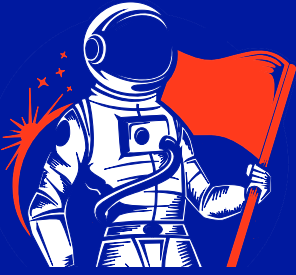
도서출판 다른은 2004년에 첫발을 내디딘 이래 현재까지 290여 종의 도서를 출간했으며, 다수의 책이 과학기술정보통신부, 문화체육관광부, 시교육청, 세종도서 문학나눔 및 교양 부문, 책으로따뜻한세상만드는교사들, 행복한아침독서, 어린이도서연구회, 학교도서관저널 등에서 우수도서 및 권장도서로 선정되었습니다.

“다른 생각이 다른 세상을 만든다”라는 믿음으로 생태, 평화, 인권, 나눔에 관한 책을 꾸준히 만들어 온 도서출판 다른은, 오늘도 책을 통해 세상과 소통하는 길을 고민하고 있습니다.

더 많은 청소년 신간 정보와 활동지 자료를 받아 보고 싶다면?



도서출판 다른
뉴스레터 구독 신청



블랙홀의 매력에 빠진 과학자들
기적을 만들어 낸
지상 최대 협동 프로젝트



"우리는 마침내 블랙홀을 보았다!"



선을 넘는 과학자들

인류 최초 블랙홀 촬영을 위한
글로벌 프로젝트

애나 크롤리 레딩 지음 | 권가비 옮김 | 232쪽 | 값 14,500원

다
른

주소 서울시 마포구 양화로 64 서교제일빌딩 902호 전화 02-3143-6478 팩스 02-3143-6479

이메일 khc15968@hanmail.net 블로그 blog.naver.com/darun_pub 인스타그램 @darunpublishers