

정책연구 20101144218-00

NASA 수준의 국내 우주교육시스템 구축
(The Construction of NASA-level Education System)

2011. 7

교육과학기술부

제 출 문

교육과학기술부장관 귀하

본 보고서를 “NASA 수준의 국내 우주교육시스템 구축” 최종보고서로 제출합니다.

2011년 7월 10일

- 주관연구기관명 : 한국항공우주연구원
- 연구기간 : 2010.11.26 ~ 2011.7.25
- 주관연구책임자 : 이 규 수
- 참여연구원
 - 연구원 : 옥수현
 - 연구원 : 김홍갑
 - 연구원 : 임영미
 - 연구원 : 노형일

<목 차>

제 1 장 서론.....	1
제 2 장 본론.....	3
제 1 절 해외 항공우주 과학교육 현황 조사.....	3
제 2 절 항공우주 과학교육 자료 개발.....	39
제 3 장 결론.....	71
부록	
1. 한국형 항공우주과학교육자료 중간 발표회 자료.....	72
2. NASA, JAXA 회의자료.....	93
3. NASA, JAXA 항공우주 과학교육자료 번역본.....	97

<표 목 차>

표 1. Cosmic college 프로그램.....	33
표 2. 지도자 육성 프로그램.....	33
표 3. NASA-JAXA 항공우주 과학교육 현황 비교표.....	38
표 4. 집필진 및 감수자 명단.....	41
표 5. 주요 추진 일정표.....	42
표 6. 초등용 항공 목차.....	43
표 7. 초등용 로켓 목차.....	44
표 8. 초등용 우주과학 목차.....	45
표 9. 초등용 우주탐사 목차.....	46
표 10. 중등용 항공 목차.....	47
표 11. 중등용 로켓 목차.....	48
표 12. 중등용 우주과학 목차.....	49
표 13. 중등용 우주탐사1 목차.....	50
표 14. 중등용 우주탐사2 목차.....	51
표 15. '항공우주 과학교육자료' 배포 대상 및 활용내용	66
표 16. 전국 시/도 교육청 및 교육과학연구원.....	68
표 17. 교과부 과제보고서 필수 배포처.....	69
표 18 교과부 과제보고서 선택 배포처.....	70

<그 립 목 차>

그림 1. NASA 교육분야 조직도.....	5
그림 2. JAXA 우주교육 시스템.....	31
그림 3. JAXA Space Education Center 조직 및 담당별 업무.....	31
그림 4. JAXA Space Education Center 주요 활동.....	32
그림 5. 항공우주 과학교육자료 개발 체계.....	38
그림 6. 항공우주 과학교육자료 개발 단계.....	43
그림 7. 항공우주 과학교육자료(단원소개, 주제안내, 지도상 유의점).....	52
그림 8. 항공우주 과학교육자료(배경지식).....	53
그림 9. 항공우주 과학교육자료(학습 지도안).....	54
그림 10. 항공우주 과학교육자료(학생 배포용 학습자료).....	55
그림 11. 항공우주 과학교육자료(읽을거리).....	56
그림 12. 항공우주 과학교육자료(발표하기).....	57
그림 13. 항공우주 과학교육자료(계산하기).....	58
그림 14. 항공우주 과학교육자료(제작).....	59
그림 15. 항공우주 과학교육자료(생각하기).....	60
그림 16. 항공우주 과학교육자료(그리기).....	61
그림 17. 항공우주 과학교육자료(개별 게임하기).....	62
그림 18. 항공우주 과학교육자료(팀별 게임하기).....	63
그림 19. 항공우주 과학교육자료(실험하기).....	64
그림 20. 항공우주 과학교육자료(관찰하기).....	65
그림 21. 카리스쿨 '교육자료' 메인 페이지.....	66
그림 22. 카리스쿨 '교육자료' 초등용 항공 페이지.....	67

요 약 문

I. 연구의 필요성 및 목적

1. 연구의 필요성

- NASA(미항공우주국)는 과학, 기술, 공학, 수학에 대한 교육을 통해 미래 인재양성을 목적으로 과학교육 예산과 조직을 갖추고,
- 청소년, 교사 대상의 과학교육 콘텐츠를 지속적으로 개발하고 인터넷과 다양한 체험프로그램을 통해 학생들에게 전파하고 있음
- 특히, 교사용 교재 및 안내서를 개발하고 과학실험 아이템과 실험방법, 도구, 영상자료 등을 체계적으로 수록하여,
- 교사들이 학교 안팎에서 학생들을 창의적으로 지도할 수 있도록 하고 있는 반면, 우리나라는 과학, 기술, 공학, 수학에 대한 교육을 통해 미래 인재 양성을 위한 과학교육 콘텐츠 개발이 부족한 실정으로
- 『한국형 항공우주 과학교육 콘텐츠』 개발이 필요함
- 특히, 과학 거점시설(우주과학관, 국립과학관 등)에서의 과학강연, 과학체험 교실, 과학캠프 등 과학교육을 위한 과학교육 콘텐츠의 개발이 절실함

2. 연구의 목적

- 청소년(초·중고등생)을 위한 교사용 『한국형 항공우주 과학교육자료』 개발, 보급
- NASA, JAXA 등 우주개발 선진국 수준의 우주교육 시스템 구축 및 교육분야 교류협력을 증진

II. 연구결과

1. NASA 등 우주개발 선진국의 과학교육 현황 조사

- NASA/JAXA 항공우주 과학교육 시스템 및 프로그램 조사
- KARI, JAXA 항공우주과학교육 교류협력 회의 개최(5.30)
- KARI, NASA 항공우주과학교육 교류협력 회의 개최(6.2~3)

2. NASA 등 해외 선진국 항공우주 과학교육 콘텐츠 분석조사

- NASA/JAXA 항공우주 과학교육 콘텐츠에 대한 분야별, 수준별 분류

3. NASA 및 JAXA 항공우주과학교육자료 분석 및 번역

- NASA 항공우주과학교재 7종
- JAXA 항공우주과학교육 워크시트 42종

4. NASA 항공우주과학교재를 기반으로 한 『한국형 항공우주 과학교육자료』 8종 개발 완료

- 초등교육자용 4권(항공, 로켓, 우주과학, 우주탐사)
- 중등교육자용 5권(항공, 로켓, 우주과학, 우주탐사1, 우주탐사2)

5. 『한국형 항공우주 과학교육자료』 배포 및 활용

- 온라인 배포
 - 항공우주 과학교육전문사이트 카리스쿨(www.karischool.re.kr) 게재
 - 과학포털사이트 사이언스올(www.scienceall.com) 게재
- 교사 연수기관 배포
 - 전국 과학교육연구원, 각 시도 교육청, 서울교육대학교 등
- 청소년 교육관련 기관 배포
 - 한국우주소녀단, 한국항공소년단 등 청소년단체
 - 국립고흥청소년우주체험센터 및 전국 청소년 수련시설
- 창의적 체험활동 기관 배포 및 활용
 - 국립과천과학관, 국립중앙과학관, 서울과학관, 항공우주박물관(사천) 등
- 교육체험 프로그램 운영
 - 2011 여름방학 교사 항공우주직무연수 프로그램 개최(7.19~21)
 - 2011 청소년 항공우주과학캠프 개최(8.4~5, 8.9~10 예정)
- 국립중앙도서관 등 항공우주 과학교육자료 배포

III. 연구결과 활용계획

1. 활용 방안

- '제2차 과학기술인재 육성지원 기본계획('11~'15)에 따른 'STEAM' 교육 자료로 활용 제안
- 교사연수, 청소년 체험 프로그램의 교재로 활용
- 국립고흥청소년우주체험센터를 비롯한 청소년 수련시설의 체험프로그램에 활용
- '항공우주 과학교육자료'를 활용한 국립과천과학관 우주체험관 체험프로그램 운영(2012년 개관 예정)
- '항공우주 과학교육자료'를 활용한 항공우주박물관(사천) 전시관 운영 예정
- 교사대상 배포를 통해 교과수업 뿐 아니라 과학영재반, 특별활동, 방과 후 활동 등의 교재로 활용
- 방송사 및 어린이 과학잡지, 신문 등과 공동기획으로 항공우주과학실험 기획프로그램 및 기사 게재 추진

2. 기대 효과

- 어린이/청소년들에게는 과학적 지식과 사고력을 길러주고 현직 교사들에게는 과학 수업 등을 위한 콘텐츠와 실험 기술 등을 제공함으로써 국내 과학교육의 질적 향상을 가져오고 나아가 과학 미래 인재 양성에 기여할 수 있음
- '항공우주 과학교육자료'는 물리, 화학, 수학, 예술 등 다양한 분야를 융합한 교육자료로 교사들이 학교수업이나 방과 후 활동, 수련활동, 체험활동 등의 시간에 손쉽게 학생들을 지도할 수 있는 STEAM 교육자료로 활용될 것으로 기대됨

S U M M A R Y

S U M M A R Y

I. Research objective and necessity

- NASA continues the Agency's tradition through the investment in the nation's education programs and supporting the country's educators who play a key role in preparing, inspiring, encouraging and nurturing the young minds of today who will be the workforce of tomorrow.
- NASA supplies education opportunities to explore and experience unique space and aeronautics content for students and educators.
- KARI should also develop educational materials and educational programs to contribute to the national science education(STEM).

II. Research contents and scope

- Researching in education system, educational materials and educational programs of NASA and JAXA.
- Translating educational materials of NASA and JAXA into Korean.
- Educational cooperation between KARI and NASA, KARI and JAXA.
- Developing and promoting 'Korean aerospace educational materials' for elementary and middle school teachers.
 - Major fields : aeronautics, rocket, space science, space exploration

III. Research outcome

- Distribution of educational resources
 - KARI-SCHOOL, Korean aerospace education website (www.karischool.re.kr)

- SCIENCEALL, Korean Science portal site(www.scienceall.com)
- Office of Education of each city and province
- Institute of Science Education of each city and province
- Youth organization(Young Astronauts Korea, Young Falcons of Korea. etc.)
- National Science Museum
- National Youth Center of Korea
- KARI's teacher training/workshop, Aerospace Camp and Science Experience Class

제 1 장 서 론

오늘날 세계는 첨단 과학기술의 전쟁이라고 해도 과언이 아닐 정도로 치열한 과학기술 개발 시대를 맞고 있다. 독보적인 첨단 과학기술은 국가경제, 외교, 군사 등 다방면에 걸쳐 엄청난 영향력을 나타내고 있다. 이제 과학기술은 국가 흥망을 좌우하고 새로운 국부를 창출하기 위한 가장 중요한 분야이다.

이에 꾸준한 노력과 투자가 필요한 과학기술은 대한 정부의 정책적 판단과 투자환경 조성은 물론 국민적인 지지와 긍정적인 여론의 조성 등이 절대적으로 필요하다. 특히, 항공우주 과학분야는 종합과학기술분야로 21세기 미래 국가 경쟁력을 좌우하는 중심에 서있다.

뿐만 아니라 이공계 기피현상 등으로 미래의 우수한 과학기술인력 공백이 우려되는 가운데 항공우주 과학분야는 어린이들과 청소년들에게 가장 관심을 많이 받고 있어 과학계를 대표하여 과학교육의 선도적인 역할이 필요하다.

특히, 전 세계의 사회·경제·과학의 선두인 미국과 일본은 어린이 및 청소년들의 호기심과 창의력을 키우고 미래 사회의 인재양성을 목표로 NASA와 JAXA가 항공우주 과학교육을 바탕으로 국가 과학교육을 주도하고 있다.

본 연구는 과학기술 발전의 가장 기본적인 조건으로 어린이 및 청소년들에 대한 '교육과 체험'을 통한 과학마인드 제고와 확산을 위한 우수한 우주교육시스템 구축에 그 목적이 있다. 미래 국가 과학기술을 이끌어 나갈 어린이 및 청소년들에게 항공우주 과학기술에 대한 흥미와 관심을 제고시키고 직접 체험할 수 있는 기반을 마련하여 과학저변을 확대하고자 한다. 주요 연구 내용으로는 '항공우주 과학교육자료' 개발과 해외 선진 항공우주연구기관과의 교육분야 협력이다. 주요 연구를 세부적으로 살펴보면, NASA와 JAXA의 청소년 교육을 위한 교사용 과학교육자료를 확보하고 국내 과학교육 활성화를 위한 '항공우주 과학교육자료' 개발이다. NASA와 JAXA는 이미 오랜 시간에 걸쳐 다양한 항공우주 과학교육자료를 개발하여 활용하고 있다. 아직까지 우리나라는 학교교육이나 학교 밖 과학교육을 위한 체계적이고 즉각적으로 활용 가능한 교육자료가 부족한 현실이다. 특히, 항공우주 과학분야는 물로켓, 모형로켓, 글라이더 등 국한된 체험프로그램 위주로

제작·발사 설명자료 수준이다. 따라서 보다 다양한 정보와 체계적인 체험교육프로그램 진행을 위해 ‘항공우주 과학교육자료’ 개발이 필요하다.

또한, NASA와 JAXA의 항공우주 과학교육자료를 활용한 다양한 항공우주 과학교육 프로그램에 대한 조사와 분석을 통해 향후 우리나라 항공우주 과학교육 프로그램에 대한 기획 및 개발을 추진하고자 한다.

제 2 장 본론

제 1 절 해외 항공우주 과학교육 현황 조사

1. NASA 항공우주 과학교육 현황 조사

가. KARI-NASA 항공우주 과학교육 교류협력 회의 개최

1) 일시 : 2011년 6월 2일 오후 2시, 3일 오전 11시

2) 장소 : NASA Headquarter 300 E Street SW Washington, DC
20546-0001 U.S.

3) 참석자

가) **Patrick W.Longenbaker**

- International Program Specialist Office of External Relations
- Office : (202) 358-4812
- Fax : (202) 358-3030
- Email : patrick.longenbaker@nasa.gov

나) **Judith Carrodegua**

- International Relations Specialist International and Interagency Relations
- Office : (202) 358-1715
- Fax : (202) 358-3030
- Email : judith.carrodegua@nasa.gov

다) **James Stofan**

- Deputy Associate Administrator Education Programs Integration
- Office : (202) 358-1885
- Fax : (202) 358-7097
- Email : james.l.stofan@nasa.gov

라) **Dr. Mabel Jones Matthews**

- Higher Education Manager Office of Education
- Office : (202) 358-0406
- Fax : (202) 358-7097

- Email : mabel.j.matthews@nasa.gov

마) 한국항공우주연구원 홍보협력실장 외 1명

4) 회의 주요 내용

가) NASA 항공우주 과학교육자료 번역 및 지속적인 활용

- (1) 한국항공우주연구원처럼 공공의 목적으로 교육자료 제작시 NASA 저작권 표기하지 않음
- (2) NASA의 교육자료 또는 한국항공우주연구원이 제작한 교육자료를 2차적으로 상업적으로 사용될 경우 NASA에 저작권 별도 문의
- (3) 향후 NASA 항공우주 과학교육자료를 활용하여 새로운 항공우주 과학교육 개발시 필요한 사항 적극 협조

나) NASA 항공우주 과학교육 프로그램 소개 및 조언

- (1) NASA의 13개 센터에서 별도의 예산을 확보하여 교육담당자를 정하여 항공우주 과학교육 프로그램 개별 운영
- (2) 미국 교사대상의 프로그램은 여름·겨울방학에 개최되는 단기·장기 교사 워크숍이 있으나 비정기적으로 해외 교사참여 가능한 교사 워크숍 운영하고 있음
- (3) 청소년 참여 프로그램으로는 케네디스페이스센터 스페이스캠프나 헌츠빌의 스페이스캠프를 추천함
- (4) 향후 NASA 등 항공우주 관련기관에서 근무하게 될 미래 인재 양성을 위한 고등·대학생 대상의 전문적이고 다양한 단기·장기 교육 프로그램이 있음
- (5) 과학교육 초기 단계에서는 파급력이 큰 교사 대상의 교육자료 개발 및 교육프로그램 개최가 효과적임
- (6) 적은 비용으로 보다 많은 참여를 할 수 있는 DNL 등 온라인을 활용한 교육프로그램 개발 제안

다) NASA와 KARI의 항공우주 과학교육분야 교류 협력

- (1) ISEB(국제학생교육위원회) 참여국으로 등록하여 참여 대학생들에서 각국의 항공우주 과학 전문가들과의 교류 및 경험 제공 추천
- (2) 교육 및 국제협력 담당자와의 지속적인 교류를 통해 한국의 항공우주 과학교육 시스템 구축에 필요한 자료 제공 등 협조 예정

나. NASA 항공우주 과학교육 현황

1) 1984년 항공우주 과학강연을 시작으로 항공우주 과학교육을 시작하였다. 이후, 1990년대 국가적으로 수학, 과학에 대한 교육기준 마련 요구에 따라 항공우주 교육 계획 수립을 수립하여 국가 미래 인재를 양성하고, 과학·기술·공학·수학에 대한 학생들의 관심을 높이고, NASA 임무에 대한 국민들의 관심 및 참여를 유도한다는 항공우주 교육 목표 수립하였다.(2006)

가) NASA는 과학, 기술, 공학, 수학(Science, Technology, Engineering, Mathematics : STEM) 교육을 통한 미래 인재양성을 목적으로 과학교육 예산과 조직을 갖추고, 청소년, 교사 대상의 과학교육 콘텐츠를 지속적으로 개발하고 인터넷과 다양한 체험프로그램을 통해 학생들에게 전파하고 있다.

※ NASA 산하 각 센터(10곳)와 ERC(교육자료센터, 68곳)에서 항공우주 과학 교육 콘텐츠를 개발, 보급

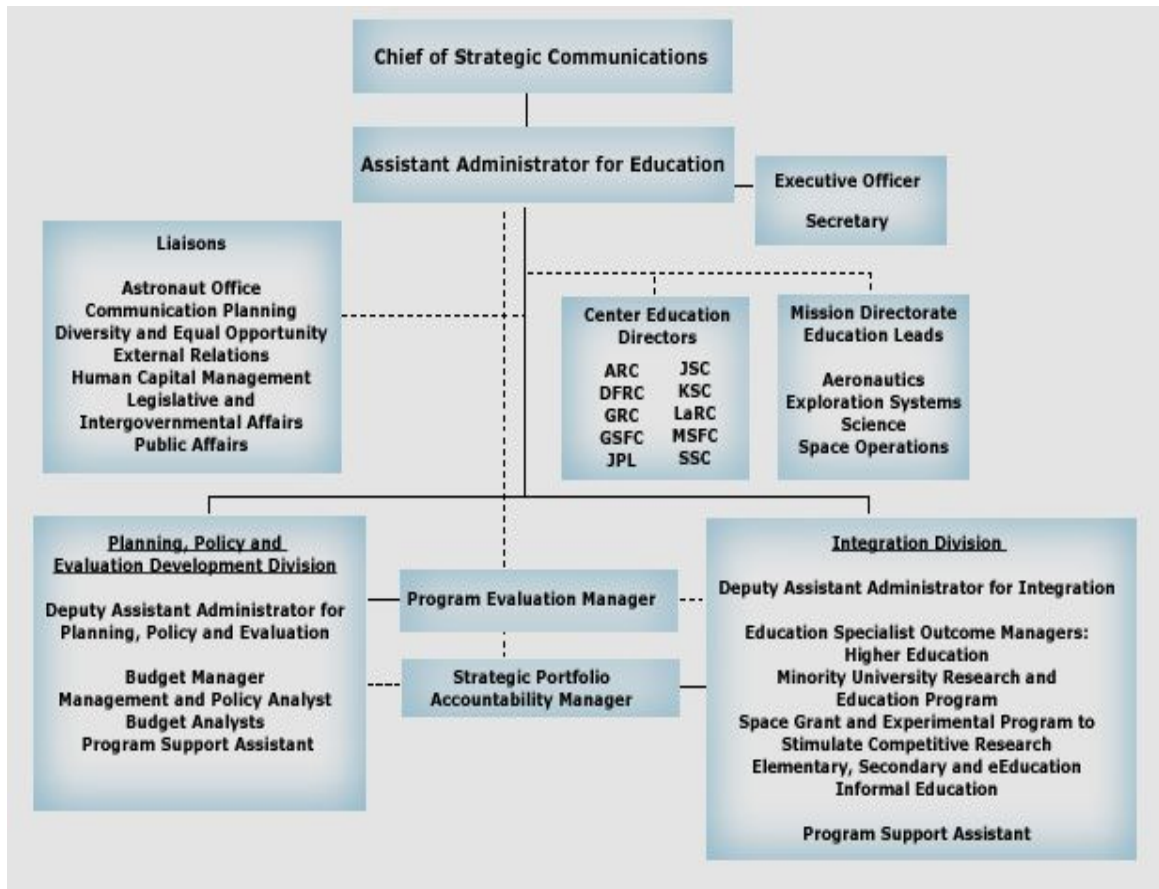


그림 1. NASA 교육분야 조직도

나) 특히, NASA는 교사용 교재 및 안내서를 개발하고 과학실험 아이টে
과 실험방법, 도구, 영상자료 등을 체계적으로 수록하여 교사들이 학
교 안팎에서 학생들을 창의적으로 지도할 수 있도록 하고 있다.

※ 지리적 접근성의 어려움으로 온라인 교육발달(DLN, 웹사이트 활성화)

2) Education Resource Center Network(ERCN)

가) 국가 교육 지역사회에 NASA와 관련된 정보와 자료를 전파하기위
해 설립되었으며 공식 및 비공식 교사들이 과학, 수학, 기술을 강조
하는 교육자료들에 접근하고 사용하는 것을 돕기 위한 전문적인 기
술과 시설을 제공한다.

나) 지구와 우주에 대한 가장 최신의 과학적 발견을 반영한 영상물을
포함하여, 소프트웨어, 인쇄물, 수업계획 등 교육자들을 위한 자료
소장물을 가지고 있다.

3) Digital Learning Network(디지털 교육 망)

가) 자유로운 대화형 프로그램으로 교사와 학생이 화상 회의와 웹케스
트를 통해 학생들이 NASA 전문가와 교육전문가와 실시간으로 교
류할 수 있다.

나) NASA의 과학자, 연구자들이 국내외에 걸쳐 유치원부터 대학수준까
지의 학생과 교사들과 지식과 전문기술을 공유함으로써 미래의 과
학인재들을 발굴한다.

다) 공개채팅과 이메일을 통하여 학생들과 상호 교류한다.

4) 세부 과학교육 프로그램

가) 초·중·고등 교육 프로그램

(1) **Alliance for Learning and Vision for Underrepresented Americans**(미국 내 소수민족들을 위한 배움과 비전의 동맹)

- 공학, 컴퓨터과학, 물리 또는 수학 공부에 관심 있는 학생들에게
급여를 받는 10주간의 여름 인턴쉽을 제공한다. 인턴쉽은 첨단
기술에 대한 업무와 수학에서 우수성을 증진시키기 위해 10시간
의 워크숍이 포함되어 있으며 매주 30시간으로 이루어진다.
- 참가자는 이 프로젝트를 위하여 참가자가 선정한 대학에 의해 추

천되어야하고 컨소시엄의 기관 중 하나에 인정받아야 한다.

- 공학과 과학 분야에서 참여하고 있는 소수민족의 참여를 증진시키기 위하여 산업체, 대학, 지역사회의 파트너십을 장려하기 위한 프로그램으로 Jet Propulsion Laboratory와 University of Washington College of Engineering, 그리고 평화연맹(환태평양의 인디언과 하와이언, 알래스카 원주민을 지원하는 대학과 컨소시엄) 파트너십을 통해 만들어진 프로젝트이다.

(2) **Astro Camp**(우주비행사 캠프)

- 7살에서 12살 미국 내 어린이 대상의 Astro Camp의 일주일 프로그램과 13살부터 15살 청소년 대상의 Astro Camp Plus의 여름 일주일 프로그램은 컴퓨터를 이용한 학습 경험, 현지 견학 그리고 Stennis 엔지니어와 과학자들의 발표 등이 중점적으로 이루어진다.
- 우주비행사 캠프 Bay St. Louis, MS에 위치한다.
여름동안 Stennis Space Center는 Astro Camp, Astro Camp Plus 그리고 일 년 동안 특정 주말에 열리는 Astro Camp Saturdays를 개최한다. Astro Camp Saturdays는 7살에서 12살 어린이들을 위해 재미와 미션을 주는 하루 프로그램이다.

(3) **Dropping In a Microgravity Environment(DIME)**

(미세중력에서 떨어뜨리기)

- DIME&WING은 NASA의 미세중력 낙하타워 시설에서 실행할 수 있는 과학실험을 디자인하고 만드는 것을 팀들에게 허락하는 NASA 시합 요소 중의 하나이다.
- 이 시합은 선발된 팀을 위해 1년 동안 활동을 지속하는 것을 지향하는 프로젝트다. WING팀이 6~9학년 학생들로 구성되는데 반해 DIME팀은 고등학생 나이의 학생들로 구성될 것이다. 팀들은 과학 수업, 연합 수업, 과학클럽, 스카우트 단 도는 그냥 친구 그룹들 같이 그룹으로 구성된다. DIME이나 WING 각 팀은 반드시 선생님이나 부모님 또는 기술적인 자문을 해줄 수 있는 어른 조언자가 있어야 한다.
- 학기 초에 이 시합에 관심 있는 팀들은 실험 개념을 개발하고 실험에 대한 계획안을 쓰고 NASA에 그 계획안을 등록 한다. 학생

들은 그 실험에 대한 아이디어와 개념을 창조해야한다. 이 계획안은 학생 팀 구성원들이 만들어야 한다.

- 엔지니어와 과학자로 구성된 NASA의 심사위원단은 접수된 계획안을 모두 평가하고 DIME와 WING을 위한 최상위 계획안을 선택한다.

고등학교 4팀(DIME)의 시합은 Cleveland, Ohio에 있는 NASA의 Glenn Research Center에 초대된다. 그리고 2.2 두 번째 낙하타위에서 그들의 실험이 진행된다. 몇몇 추가된 고등학생 팀은 그들의 실험을 NASA 직원이 수행하기 위하여 Glenn으로 보낸다. 6~9학년 학생들은 같은 낙하타위에서 NASA 직원에 의해 실험을 수행하는 기회를 위해 WING팀에서 경쟁한다.

(4) **Engineering Design Challenges**(기술 설계 도전)

- NASA 엔지니어들이 설계한 차세대 우주 발사체, 주거 그리고 기술같이 그들이 직면한 도전을 교사와 학생을 연결한다. 이 도전은 학생들이 수학과 과학 그리고 생각하는 기술인 과학에 대한 국가 목적을 달성하는 것을 돕는다. 교사의 지도하에 학생들은 설계하고 만들고 테스트하고 디자인 기준을 나열한 모델을 디자인하고 다시 만든다. 학생들은 그들의 설계를 개선할 때 엔지니어가 하는 것 같은 기술 분석을 선택한다. 설계 도전은 각 학생 팀은 팀 일의 결과물과 과정을 설명하는 포스트를 준비하여 교실에서 최고를 가린다. 모든 디자인 도전은 교육으로 적합하다는 것을 확실히 하기 위하여 실제로 시험한다.

(5) **Exploration Infusion** (탐험 주입)

- 교사와 12학년 학생(LA와 MS)
- NASA는 미시시피와 루이지애나 교사와 학생들과 우주탐사에 대한 비전을 공유한다. NASA는 미시시피 강과 멕시코 만의 인디언 교육 협회를 교육 커뮤니티로 끌어들이기 위하여 과학, 기술, 공학 교육과정 자료를 사용한다. NASA 촉진자는 국가 교육기준과 미시시피 교육과정을 지역 교육과정 요구조건의 활동을 기반으로 한다.

(6) **Explorers Post 633- Human Space-flight**

(Post633 탐험가 -유인 우주선)

- 탐험은 작업현장 기반의 프로젝트이다. 이것은 14살에서 20살 사

이의 젊은이들에게 삶의 경력 교육 프로젝트에 대한 배움의 일부이다. 탐험 프로젝트는 경력기회, 생활기술, 서비스 배움, 품성교육, 리더십 경험의 5가지 영역이 기반이 된다.

- 오하이오 클리브랜드 NASA Glenn 연구센터는 Glenn 탐사 프로그램을 제공하기 위하여 미국의 보이스카우트와 협력한다. 활동 그룹은 그룹 프로젝트를 수행하기 위하여 10월부터 4월까지 매주 한 번씩 만나 탐사 조연자로 봉사하는 Glenn 자원봉사자들에 의해 안내된다. 탐험가 프로젝트는 항공공학 활동, 컴퓨터 기술, 유인우주선으로 구성된다. 2007년 새로 설립된 유인 우주선은 탐사시스템 미션 부서와 연계되어 있다.
- 오하이오 거주자에 한한다.

(7) **Exploring Project** (탐사 프로젝트)

- 오하이오에 거주하는 9~12학년 학생 대상
- 탐사는 작업현장 기반의 프로젝트고 삶의 경력 교육프로그램에 대한 배움의 일부다. 이것의 목적은 젊은이들을 성숙하게 하는 것을 돕는 경험을 제공하고 그들을 책임감 있고 어른을 배려하게 만드는 것이다. 이 프로젝트의 활동은 젊은이들이 그들의 특별한 관심, 성장 그리고 발전을 돕는다. 탐구는 5가지 주요 영역에 기반을 둔다. : 경력 기회, 생활기술, 서비스 배움, 품성 교육 그리고 리더십 경험
- NASA Glenn 연구센터는 Glenn 탐험가 위치를 제공하기 위하여 미국의 보이 스카우트와 협력한다. 활동 그룹은 그룹 프로젝트를 수행하기 위하여 10월부터 4월까지 매주 한 번씩 만나 탐사 조연자로 봉사하는 Glenn 자원봉사자들에 의해 진행된다. 이 활동은 항공공학, 컴퓨터기술 그리고 풍선 인공위성의 기반에 대한 인식을 증가시킨다. 탐사는 학생들이 각 분야에 경력(직업)을 경험하게 한다.

(8) **Eyes on the Sky Public Lecture Series**

(하늘의 눈 - 대중강연 시리즈)

- 하늘의 눈은 NASA와 미국 전역에 걸친 학문기관의 주요 과학자와 개인의 상호작용뿐 아니라 Goddard 우주비행 센터 주변의 지역사회가 NASA 과학에 접근할 수 있도록 설계된 대중강연 시리즈다.

- 이 시리즈는 매년 봄 매주 목요일 저녁에 Goddard 방문자센터에서 개최되고 무료이다. 하지만 방문객 센터에 새로운 강당건축이 완성될 때까지 강연이 College Park, Maryland 대학에서 열릴 예정이다.

(9) **FIRST Robotics** (FIRST 로봇공학)

- 많은 주요 미국 회사와 정부조직 그리고 대학들은 학생팀이 그들의 로봇을 만드는 것 같은 국가 공학경쟁에서 중요한 역할을 한다. 전문가들은 브레인스토밍하는 방법, 디자인 고안 그리고 그것을 테스트하는 내부 사람의 노하우를 제공한다.
- 각 팀에 의해 만들어지는 로봇은 2분 테스트에서 다른 로봇과 경쟁한다. 지역 경쟁은 미국전역에 걸쳐 광범위한 장소에서 개최되며 최종 우승자를 뽑는다.
- 1989년에 뉴햄프셔 기업가와 발명가 Dean Kamen에 의해 세워진 '과학과 기술에 대한 영감과 인식(Inspiration and Recognition of Science and Technology, FIRST)'은 요즘 젊은이들을 과학, 공학, 기술 분야에 관심을 증가시키기 위한 혁신적인 프로그램을 위해 사업, 교육, 정부 조직등과 함께 가져오는 비영리 재단이다.

(10) **High School Aerospace Scholars**(고등학교 항공우주 장학금)

- 텍사스주에 거주하는 11학년 학생 대상
- 텍사스 의회의 예산으로 존슨 우주센터와의 1주일간의 쌍방향 온라인 학습 프로그램으로 학생들은 존슨 우주센터의 연구원과 상호작용을 통해 수학, 과학, 공학 및 컴퓨터 과학을 공부한다.

(11) **HUNCH : High Schools United with NASA to Create Hardware**(하드웨어 창조를 위한 NASA와 연합된 고등학교)

- 알라바마주에 거주하는 9~12학년 학생 대상
- 학생들에게 아레스1 목업에 사용되기 위한 여러 제품의 설계, 제조 및 신속한 프로토타입에 그들이 참여함으로써 연구경험을 제공한다.

(12) **Lewis' Educational & Research Collaborative Internship Project: High School Project**

(루이스 교육 및 연구협력 인턴쉽 프로젝트(고등학교))

- 오하이오주에 거주하는 10~11학년 학생 대상
- 과학, 기술, 공학, 수학, 전문적인 관리에 관심있는 10~11학년에

게 여름 교육 기회를 제공한다.

(13) **Morgan State University Summer Institute of Robotics**

(모건 주립 대학 여름 로보교실)

- 고등학생 대상(MD, PA, and NY)
- 과학, 기술, 공학 및 수학 경력에 관심이 있는 고등학생들을 위한 로봇의 개념과 원리의 지식과 이해를 높이는데 목적이 있다.

(14) **National Space Club Scholars**

- 고등학생 대상(MD and VA)
- 국제우주클럽과 협력을 통해 NASA 고다드 우주비행센터, 그린 벨트, MD 그리고 NASA Wallops 비행시설, Wallops 섬, 버지니아 등의 우주과학자와 기술자들이 30개 이상의 고등학교 학생들 후원한다.

(14) **ew Approach to Self-Achievement Project**

- 오하이오주 거주 중·고학생 대상
- 클리블랜드시와 로레인 카운티 학교에 다니는 학생들을 위한 5주 여름 프로젝트이다.
- 과학과 수학에 관심을 가질 수 있도록 설계되어 있고 토요일 부모-학생 워크숍이 포함되어 있다.

(15) **Science, Engineering, Mathematics and Aerospace Academy(과학, 공학, 수학 및 항공 아카데미)**

- 12학년 학생(DC, FL, GA, MD, MI, NM, NY, NC, OH, SD, TN and VA)
- 과학, 기술, 공학, 수학 또는 STEM에 관심있는 K-12학년 학생, 학부모 및 성인 가족, 교사의 독특한 세 구성요소로 구성된다.

(16) **Shadowing Project**

- 오하이오주에 거주하는 9~12학년 학생
- 고등학생들이 1주일에 1일 이상 NASA와 관련된 경력을 경험할 수 있다.
- 이런 기회들은 과학, 공학, 기술, 과학과 전문적인 행정애 관심있는 학생들에게 학기중에 제공된다.

(17) **State of Florida Science & Engineering Fair Summer Intern**
(플로리다 과학 및 엔지니어링 박람회 여름 인턴)

- 플로리다주에 거주하는 9~12학년 학생

- 플로리다주 과학공학 전시회에 우수한 과학전시 프로젝트 경쟁은 고등학교 졸업이 될 수 있다.
- 학생들은 케네디우주센터 미션에 관련된 공학같은 분야에 학위를 받을 계획을 세워야 한다.

(18) Student Launch Initiative

(학생 발사 전략)

- 미국내 7~12학년 학생 대상
- 학생들은 과학적인 탑재물을 싣는 재사용 가능한 로켓 디자인, 제작, 테스트에 참여한다.

(19) Student Temporary Employment Project

(학생임시 고용 프로젝트)

- 미국내 9학년이상 고등교육 학생 대상
- 기관을 지원하는 사무, 행정 전문적 및 기술적 경험을 할 수 있도록 설계된 프로젝트이다.

(20) Student Volunteer Service Project

(학생 자원봉사 서비스 프로젝트)

- 미국내 11학년 이상 고등교육 학생 대상
- 초기 탐사경력에 대한 업무경험과 지식을 얻을 수 있다.

(21) Virginia Summer Residential Governor's Schools

- 버지니아주에 거주하는 9~12학년 학생 대상
- 버지니아주의 공립 및 사립 학교의 영재학생들 대상으로 예술과 학문 강화를 위한 대학교수준의 환경이 제공된다.

나) 대학생이상 프로그램

(1) The Achieving Competence in Computing, Engineering and Space Science project(컴퓨터, 공학, 우주과학에 대한 적성 달성 프로젝트)

- 미국의 장애 학생에게 NASA의 멘토와 함께 여름방학 10주 동안 관심분야 및 능력에 따라 인턴쉽을 제공함.
- 과학발전을 위한 미국협회(the American Association for the Advancement of Science) 와 제휴를 통해 만들어졌다.

(2) Applied Physics Laboratory Internship Project

(응용 물리학 실험실 인턴쉽 프로젝트)

- 미국 내 민간 또는 국방 우주프로젝트에 관심 있는 고등학생을 위한 인턴쉽 프로그램으로 학생들은 NASA, 존 홉킨스 응용물리 실험실(APL), 국가 우주 인정 협회(National Space Grant Consortia)의 공동으로 모집되며 NASA와 존 홉킨스 응용물리 실험실에서 여름 10주간 인턴으로 근무하게 된다.
- 1959년이래로 공학자와 과학자들은 62개의 우주선과 150개 이상의 장치들을 디자인하고 제작하고 발사해오고 있으며 APL은 이들을 돕고 또 몇 개의 중요한 시스템을 개발하기도 했다. APL은 45년의 역사를 가지고 있으며 최근에는 그 영역을 확대하고 있다. APL캠퍼스는 워싱턴D.C에서 북쪽으로 20마일 떨어진 곳에 위치하며 장애를 가진 학생들에게는 적합한 서비스가 제공된다.

(3) Caltech Postdoctoral Scholars at the Jet Propulsion Laboratory
(제트추진 연구소에서 캘리포니아 공과대학 박사학위 취득 후 연구원 장학생)

- 이 프로그램은 미래 과학자를 위해 연구와 전문성을 기르기 위한 기회를 제공한다. 1년간을 약속하며 2년도 가능하다.
- 지정된 사람은 최근 5년 이내의 공인된 미국 또는 해외 대학으로부터 인정받은 박사여야 한다. 일반적으로 지정된 사람은 미국 시민자이거나 미국 영주권자여야 한다. 외국 국적의 지정자는 JPL의 직원이나 견습생으로 확인받아야 한다.

(4) Community College Aerospace Scholars(CAS)

(지역 대학 항공우주 장학생)

- CAS는 중심이 되는 존슨 우주센터에서 봄 동안 2일간 경험을 하는 대화형 온라인 교육 경험이다. 선발된 학생들은 NASA 존슨 우주센터에 근무하는 연구자들과 교류하며 수학, 과학, 공학 그리고 컴퓨터과학 등을 배우게 된다. 학생들은 텍사스 주에서 경쟁을 통해 그들 대학에 의해 선발된다.
- 선발된 학생은 수학, 과학, 공학 그리고 컴퓨터과학에 대한 관심과 적성을 가지고 최근에 지역 대학에서 첫 학사를 취득한 미국 시민권자로 텍사스에 거주해야 한다.

(5) Consortium for Undergraduate Research Experience(CURE)

(대학생 연구 경험을 위한 컨소시엄)

- CURE는 불리한 조건에 있는 대학생에게 천문학에 대한 연구 경험을 제공하기위하여 국가과학재단(National Science Foundation)에 의해 자금을 지원받는다. CURE는 그들에게 제트추진연구소와 캘리포니아 공과대학 연구자들과 함께 천문학적 연구의 세계를 소개한다. 이 컨소시엄(협회)은 학생들에게 대학과 같은 고등 교육의 선택권을 고려하고 과학과 기술 종사자의 일부가 될 수 있도록 격려한다.
- CURE는 LA 지역에 있는 5개의 지역대학(colleges)과 LA에 있는 California State University(CSULA)에 다니는 대학생들이 목표다. 이들 대학은 그들의 관심과 왜 참여하고 싶은지에 대한 에세이, 그리고 그들의 열의를 기반으로 학생을 선발한다. 사전 경험은 요구되지 않는다. 성적은 중요한 기준이 아니다. 캘리포니아 주의 고등교육 학생만 해당된다.

(6) Digital Learning Network(DLN) (디지털 교육망)

- NASA의 디지털 교육 망은 차세대 탐험가와 관련 있다. 자유로운 대화형 프로그램은 교사와 학생이 화상 회의와 웹케스트를 통해 지구와 행성에 대해 좀 더 많이 배울 수 있게 만든다. 모든 나이의 학생들이 NASA 전문가와 교육전문가가 나오는 실시간 이벤트에 참여할 수 있다. 이 프로그램은 NASA가 NASA의 과학자, 연구자들이 교실에 있는 학생들이랑 지식과 전문기술을 공유함으로써 '차세대 탐험가를 고무시키기 위해' 요구하는 미션 수행을 돕는다. 이 프로그램을 통해 모든 수준의 배우는 사람들은 NASA 전문가 또는 종종 일터로부터 직접적으로 대화하거나 과학, 기술, 공학, 수학교육에 대해 새롭게 그 진가를 알 수 있는 기회를 갖게 된다. 이 프로그램의 목표는 NASA 전문가와 학생, 교사의 연결에 의해 유일한 콘텐츠를 배포하기위한 NASA의 능력을 강화시키는 것이다. 이 프로그램은 국내외에 걸쳐 유치원부터 대학수준까지의 학생과 교사에게 상호작용하는 교육적 경험을 제공하는 화상회의나 웹케스트를 무료로 제공한다. 양방향 오

디오/비디어 컨퍼런스 시스템은 NASA의 DLN과 호환된다. 인터넷이 연결된 1대의 컴퓨터와 화상 프로젝션이나 컴퓨터실 그리고 인터넷과 연결은 웹케스트에 참여에 필요하다. 학생 상호작용은 공개채팅과 이메일로 가능하다.

- 교사, 고등교육 학생(내국인)을 대상으로 한다.

(7) Education Associates (교육연합)

- 교육연합 프로젝트는 과학, 공학, 수학 그리고 기술 분야에 있는 NASA의 주요 연구자들을 만나기 위한 실질적인 인턴쉽 프로젝트이다. 교육연합은 자급자족적이고, 멘토링에 기반을 두며 NASA에게 노동 인구 해결책을 제공하고 대학생과 교수에게 우주과학, 기술설계, 과학행정 그리고 관련된 분야에 있어서의 경험과 학습기회를 제공하기위하여 계획되었다. 이 프로젝트는 NASA의 과학 교육과 훈련 미션을 지원하고 다양한 항공우주 관련 기술적인 분야에 적성을 가진 훈련된 전문가 그룹을 개발할 국가적인 필요를 다룬다. 본 프로젝트는 NASA에게 NASA의 변화하는 과학 프로젝트와 미션에 좀 더 경험 있는 박사학위 취득 후 연구원과 교수, 동료들뿐만 아니라 다양한 배경과 분야에서서의 인턴 인력을 제공한다.

(8) Education Outreach Project at Johnson Space Center

(존슨 우주센터에서 교육봉사 활동 프로젝트)

- 이 프로젝트는 그들의 학생들을 격려하고 고무시킬 수 있도록 존슨 우주센터에서 50마일 이내에 있는 교사에게 자료를 제공한다. 이 프로젝트는 과학, 공학, 수학, 기술에 관심 있는 젊은 사람들을 붙잡는 것을 추구한다. 200명 이상의 존슨 우주센터 직원들은 그들의 지식과 경험을 교사와 학생들과 나누는 것을 자원한다. 지원자는 교실에서의 실질적인 활동이나 강연, 과학박람회에 직업체험, 개별지도, 멘토링, 심사위원 등 다양한 봉사활동의 기회에 참여한다. 신청마감은 봉사활동 4~6주 전까지이다.

(9) Endeavor Science Teaching Certificate Project (ESTCP)

(과학 교육 노력 증명 프로젝트)

- 이 프로젝트는 NASA 콘텐츠와 교육 자료에 기반을 둔 직원과 과학, 기술, 공학 그리고 수학 발전에 기여한 교사에게 매년 40명 이상에게 회원자격을 수여한다. 본 프로젝트는 교사 자격증과 높은 수준의 과학교사가 되는데 큰 역할을 하고 있는 컬럼비아 대학교 교육 대학의 응용과학교육 수료를 도와준다.
- 동료들은 이 프로젝트의 증명서에 '탁월한 리더십'이라고 작성할 지도 모른다. 이 프로그램은 교사들의 지식과 교사가 과학 개념을 응용하고 실제로 변화를 설명하는 것처럼 교육학적인 내용을 개선시킨다. 동료들은 하나로 합쳐서 그들은 활동 연구와 같은 최소 5개의 서로 다른 졸업 수준의 온라인 짧은 코스를 완료하는 것 같은 전례 없는 온라인 커뮤니티를 만들었다. 코스는 다음과 같이 정의된다. (동시에 전화와 인터넷 둘 다 연결되어 참여하는 교사가 한 시간에 4~6명인 실시간 온라인 섹션, 학문과 멘토링이 지원돼야 함)
- 게다가, 이 프로젝트는 학교에서 과학 교사를 가르치는 이들에게 워크샵을 제공한다. ESTCP와 이 워크샵은 NASA 콘텐츠를 pre-service 교사(ESTC 프로젝트를 제공할지도 모르는)에게 실습 과목이나 교육법에 포함하는 교사를 지원한다. 교사들은 부족한 학생 인원들을 교육하는 교사들이 지원하는 것이 격려된다.

(10) **Eyes on the Sky Public Lecture Series**

(하늘의 눈 - 대중강연 시리즈)

- 하늘의 눈은 NASA와 미국 전역에 걸친 학문기관의 주요 과학자와 개인의 상호작용뿐 아니라 Goddard 우주비행 센터 주변의 지역사회가 NASA 과학에 접근할 수 있도록 설계된 대중강연 시리즈다. 이 시리즈는 매년 봄 매주 목요일 저녁에 개최되고 무료이다. 이 시리즈는 Goddard 방문자센터에서 개최된다. 하지만 방문객 센터에 새로운 강당건축이 완성될 때까지 강연이 College Park, Maryland 대학에서 열릴 예정이다.

(11) **Faculty Student Team Project** (교수-학생 팀 프로젝트)

- Goddard 우주비행센터 고등교육사무실(Higher Education Office, HEO)은 교수와 학생 팀에게 교수/학생 팀 프로젝트의 새로운 기회를 알린다. 그들의 학생 1명 이상이 포함된 교수팀과

Goddard 과학자와 공학자는 탐사시스템 미션 부서(Exploration Systems Mission Directorate, ESMD)연구 개발에 애쓰게 될 것이다. 특히 달 탐사가 중점이 될 것이다. 이 프로젝트는 학사년도 2006/2007안에 준비기간과 수행인 Goddard에서 여름 10주를 포함한다. 이 프로젝트는 2006년 동안 Goddard에서 유일한 여름 교수 연구기회가 될 것이다. 교수/학생 팀은 전국적으로 모집되고 ESMD 연구와 GSFC와 연계된 활동으로 통합되고 있다. 달과 다른 ESMD 미션에 대한 GSFC의 중요 역량을 반영한 연구 영역은 통신, 항행, 로봇공학, 거대 정보시스템, 우주 날씨예보와 인공위성의 별자리 포함한다. GSFC 조직의 프로젝트 참여를 알아내기 위하여 잠재적인 지원자는 아래 제공되는 연락정보를 사용할지도 모른다. 프로젝트 목차를 얻은 후에 교사와 학생들은 그들이 관심 있는 연구실과 접촉해야 한다. 신청은 GSFC ESMD 연구와 지원자 연구 사이의 연결성에 대한 토론이 요구된다. 교수/학생 팀은 연구 전문기술, 지적인 것에 대한 보증과 ESMD에 대한 관심을 바탕으로 선정된다. 각 교수단 일원은 최소 한명의 학생을 데려올 것이다. 추가학생은 여름이나 학기 중에 다른 HEO 학생 인턴십 프로젝트를 통해 참여할 수도 있다. 다른 추가적인 자금 조달을 통해 참여할지도 모르는 추가학생은 그들의 학문적 협력자를 방문하기 위하여 NASA 인사과에 이동을 포함하여 학사년도에 걸쳐 많은 상호작용을 할 것이다.

- 참가자는 미국시민권자이거나 영주권자이어야 하고 fulltime 학생과 교수단 일원이어야 한다. 기간은 6~8월에 걸친 10주이다.

(12) **Graduate Student Researchers Project (GSRP)**

(졸업생 연구 프로젝트)

- NASA의 연구와 개발에 연관된 과학, 수학, 공학 분야의 석사 또는 박사 학위로 가려는 학부졸업생을 위해 연구비를 지원한다.

(13) **Great Moonbuggy Race(월면차 경주)**

- 미국 내 9학년에서 대학생 대상 매년 개최
- 학생들에게 헨츠빌 스페이스 로켓센터에 있는 견고한 모의 달 지형위에서 잘 조작되는 차량을 설계하는 대회

(14) Independent Validation and Verification Project

(독립적인 검증 및 검증 프로젝트)

- 미국 내 대학생 대상
- 컴퓨터 과학, 소프트웨어 공학, 정보 시스템 또는 관련 분야에서 경력에 관심있는 대학(원)생을 위한 인턴쉽프로그램

(15) Interdisciplinary National Science Project Incorporating Research and Education Experience

(연구 및 교육 경험을 통합하는 학제 국립 과학프로젝트)

- 미국 내 9~12학년 및 대학생 대상
- NASA는 STEM 교육에 그들의 참여를 극대화 할수 있게 설계된 체험실습 활동과 인턴쉽의 다양한 경험을 통해 선택된 학생들을 참여시킬 것이다.

(16) Jenkins Pre-doctoral Fellowship Project

(Jenkins 사전 박사 장학금 프로젝트)

- 미국 내 석사학생 대상
- NASA 관련 분야에서 그들의 교육을 위하여 과학 기술 교육에서 부족한 대학생들에게 재정적 지원을 제공한다.

(17) Jet Propulsion Laboratory Postdoctoral Associate Project

(제트추진연구소 박사과정 이수 연결 프로젝트)

- 미국 내 및 외국인 박사과정 대상
- 미래 과학기술 리더를 위한 전문교육을 JPL 연구소에서 제공한다.

(18) Jet Propulsion Laboratory Undergraduate Scholars

- 캘리포니아 거주 대학생 대상
- 캘리포니아 JPL에 가까운 30개 대학의 학생들에게 장학금 제공하는 프로그램

(19) Kennedy Space Center Intern Project

(케네디 우주센터 인턴 프로젝트)

- 미국 내 교수 및 대학생 이상 대상
- 케네디스페이스센터의 임무에 대한 지식을 쌓고 그들의 학생들과 귀중한 업무 경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공한다.

(20) Langley Aerospace Research Summer Scholars Project

(랭글리 항공우주 여름 학자 프로젝트)

- 미국 내 석사 이상 대상
- 참가자들은 10주간 전국의 다른 학생들과 지녀며 NASA의 연구원들과 함께 우주탐사 활동 및 첨단기술개발 프로젝트에 참여한다.

(21) Lewis' Educational & Research Collaborative Internship Project(루이스 교육 및 연구 협력 인턴십 프로그램)

- 미국내 대학생 이상 대상
- NASA의 멘토의 지도하에 자신의 학술 프로그램 및 관심 있는 연구 분야를 보완하기 위해 기본적인 전문 경험을 학생들에게 제공한다.
- NASA와 가능한 직업 선택에 대해 배우기 위하여 글렌 연구 센터의 여름 인턴십을 제공한다.

(22) Magnetic Field Investigation of Mars by Interacting Consortia

- 미국 내 대학생 이상 대상
- 학생들의 의해 디자인되고, 제작되고, 테스트되고 작동되는 Piggyback 마이크로위성 프로그램이다.

(22) Marshall Robotics Academy(마샬 로봇 아카데미)

- 미국 내 대학생 이상 대상
- NASA의 마샬우주비행센터 로봇 아카데미는 로봇에 관심있는 학생들을 위한 10주 여름 인턴십프로그램이다.

(23) Marshall Space Grant Research Internship Project

(마샬우주비행센터 인턴십프로그램)

- 미국 내 대학생 이상 대상

- 교육, 연구, 인력개발에 대한 마샬우주비행센터의 여름인턴십 프로젝트이다.
- (24) **Motivating Undergraduates in Science and Technology**
(과학기술에 대한 동기부여)
- 미국 내 대학생 이상 대상
 - 과학, 기술, 공학, 수학 또는 STEM분야의 학위를 위한 장학금과 인턴십을 제공한다.
- (25) **NASA Academy**(NASA 아카데미)
- 미국 내 대학생 이상 대상
 - 의욕이 높고 성공적인 대학(원)생을 위한 10주 인턴십 개발 프로젝트이다.
- (26) **NASA Aeronautics Scholarship Program**
- 미국 내 대학생 이상 대상
 - 인턴십을 포함한 장학금의 기회는 대학(원)생에게 제공된다.
- (27) **NASA Contracting Intern Project**(NASA 계약 인턴 프로젝트)
- 미국 내 대학생 이상 대상
 - NASA 커뮤니티내에 미래 전문가를 위한 훈련장소로 제공하기 위해 개발되었다.
- (28) **NASA Cooperative Education Program**
(NASA 협동 교육프로그램)
- 미국 내 박사, 대학원, 대학생 대상
 - 학생들은 그들의 연구분야와 직접적으로 관련된 NASA 센터에서의 근무할 수 있으며 이는 학생들에게 학점으로 인정된다.
- (30) **NASA Means Business**(NASA 수입 사업)
- 미국 내 교수 및 대학생이상 대상
 - NASA 프로젝트에 미국대학의 비공학전공 학생들의 참여를 위해 개발되었다.
 - 매년 참가자들은 미래 NASA 미션에 대한 사업 계획을 초안을 경쟁하게 된다.
- (31) **NASA Science and Technology Institute for Minority**

Institutions(소규모 기관을 위한 NASA 과학기술 기관)

- 미국 내 대학생 이상 대상
- 소규모 연구기관의 학생들과 연구자와의 연구개발 협력과 파트너쉽을 통해 정부, 민간부문, 다른 기관, 연구기관과의 협력의 기회를 제공한다.

(32) National Space Grant College and Fellowship Program

(국립 우주 대학 및 펠로우쉽 프로그램)

- 미국 내 교수 및 대학생 이상 대상
- 52개 대학기반의 우주컨소시움을 통해 우주관련 연구, 교육 공공 서비스 프로젝트를 위해 NASA 기금을 제공한다.

(33) Postdoctoral Scientists and Engineers, Including the National Research Council

- 미국 내 박사 이상 대상
- 박사 수준의 과학자와 엔지니어에게 존스우주센터에서 1~2년 연구할 수 있는 기회가 제공된다.

(34) Research Affiliates(연구 제휴)

- 미국 내 대학생 이상 대상
- 제트추진연구소에서 학계 및 과학이나 공학에서 연구자를 연결하는 연구 프로젝트

(35) Research Apprenticeship Project(연구 실습 프로젝트)

- 캘리포니아주에 거주하는 고등학력자 이상 대상
- 제트추진연구소의 연구 경험이 있는 학생들을 대상으로 지구연구, 우주과학 및 기술 분야에 대한 지속적인 연구를 위해 자신의 대학에 의해 고용된다.

(36) Robotics Academy(로봇 아카데미)

- 미국 내 대학생 이상 대상
- 특별히 로봇에 관심을 갖고 있는 학생들을 위한 10주간 여름 인턴쉽이다.

(37) Space Grant Work Force Development Project

(우주 인력 개발 프로젝트)

- 미국 내 대학생 이상 대상
- 항공, 우주과학, 기술과 관련 분야에 관심과 능력이 있는 학부생을 위한 프로젝트이다.

(38) Space and Aeronautics Internship Project

(우주와 항공 인턴십 프로젝트)

- 미국 내 대학생졸업 이상 대상
- STEM 분야에서 학위를 취득한 학생들에게 NASA 케네디우주센터의 미션에 대한 연구와 노하우를 경험할 수 있는 10~15주 인턴십을 제공한다.

(39) Student Independent Research Internship

(학생 독립연구 인턴십)

- 캘리포니아주 거주 고등교육자 대상
- 연구에 관심있는 고등교육을 받은 학생들을 위하여 한 학기 교육 프로젝트이다.

(40) Student Internship Project(학생 인턴십 프로그램)

- 미국 내 고등교육자 대상
- 항공우주 관련 분야의 경력에 관심 있는 학생들을 위한 집중 10주 여름 연구 프로젝트이다.

(41) Summer Aerospace Workforce Development Research Internship Project(여름 항공우주 인력개발 연구 인턴십 프로젝트)

- 미국 내 고등교육자 대상
- 학생들이 NASA와 NASA를 지원하는 항공우주 회사에 기술연구를 지원하기 위해 항공우주 기업체와 최첨단 프로젝트에 배치되는 10주 여름 인턴십이다.

(42) Summer Undergraduate Research Fellowships Project

(여름 대학생 연구 장학금 프로젝트)

- 미국 내 대학생 대상
- 학부생에게 제추추진 연구소 또는 칼텍에서의 여름 연구 경험을 제공한다.

(43) Tribal Colleges and University Project – Native American Internships(아메리칸 원주민 인턴십)

- 미국 내 아메리칸 원주민 고등교육자 대상
- NASA 관련분야에 대한 경험을 쌓을 수 있는 여름 10주 인턴십

(44) Tribal Colleges and University Project – Summer Research Experience(여름연구체험)

- 미국 내 교수 및 고등교육자 대상

- NASA 관련분야에서 경험을 얻고자 하는 교수 및 학생 연구팀에게 기회가 제공된다.
- (45) **Undergraduate Student Research Project**
(학부 학생 연구 프로젝트)
 - 미국 내 교수 및 고등교육자 대상
 - NASA 센터에서 1년동안
- (46) **UARC STI Graduate Student Summer Internship Project**
 - 미국 내 대학원생 대상
 - 대학원생들을 위하여 시스템기술연구소의 여름 연구 기회제공
- (47) **University Research Centers(대학 연구센터)**
 - 미국 내 교수 및 고등교육자 대상
 - NASA의 관심을 특정 영역에 초점을 맞춘 대학의 연구소
- (48) **University Student Launch Initiative**
 - 미국 내 고등교육자 대상
 - NASA 기술자와 함께 재사용 가능한 로켓의 디자인, 제작, 발사 기술개발 과정과 과학적 연구에 대해 참여할 수 있는 기회 제공
- (49) **Visiting Researcher Exchange and Outreach Project**
(방문 연구원 교류 및 아웃리치 프로젝트)
 - 미국 내 교사 및 고등교육자 대상
 - NASA 마샬 우주비행센터 학술업무 사무실과 대학 우주연구조합 간의 협력으로 NASA, 대학, 민간 및 정부기관의 연구자의 참여를 강조하고 있다.

다) 교육자 프로그램

(1) **Airborne Research Experiences for Educators Project**

(교육자를 위한 항공분야 연구 경험 프로젝트)

- 미국의 6~12학년의 과학, 기술, 공학 또는 수학을 담당 교육자 및 대학생 대상으로 NASA 비행기 탑승을 비롯하여 주거 과학 연구 프로그램의 한 부분으로서 캘리포니아에서 6주간의 프로그램 참여로 항공 원격탐사와 대기과학분야에 대한 경험을 쌓게 됨
- 대학생과 교사는 DC-8 항공기에서 연구관측을 지휘하고 연속적으로 관련 교육과정을 개발하기 위하여 파트너가 된다. 교사는 대학생의 멘토가 되어 도움을 준다. 팀들은 6주 동안의 주거 과

학 연구 프로그램에 참가하고 6주 동안의 관측과 경험으로부터 교육과정을 기반으로 활동 결과를 만들어낸다. 이것은 항공 원격 탐사와 대기과학 분야에서 완전하고 철저한 주거 연구 경험이다.

- NASA의 Dryden Flight Research Center(캘리포니아) 제공

(2) **Digital Learning Network(DLN)** (디지털 교육망)

- NASA의 디지털 교육 망은 차세대 탐험가와 관련 있다. 자유로운 대화형 프로그램은 교육자와 학생이 화상 회의와 웹케스트를 통해 지구와 행성에 대해 좀 더 많이 배울 수 있게 만든다. 모든 나이의 학생들이 NASA 전문가와 교육전문가가 나오는 실시간 이벤트에 참여할 수 있다. 이 프로그램은 NASA가 NASA의 과학자, 연구자들이 교실에 있는 학생들이랑 지식과 전문기술을 공유함으로써 '차세대 탐험가를 고무시키기 위해' 요구하는 미션 수행을 돕는다. 이 프로그램을 통해 모든 수준의 배우는 사람들은 NASA 전문가 또는 종종 일터로부터 직접적으로 대화하거나 과학, 기술, 공학, 수학교육에 대해 새롭게 그 진가를 알 수 있는 기회를 갖게 된다. 이 프로그램의 목표는 NASA 전문가와 학생, 교육자의 연결에 의해 유일한 콘텐츠를 배포하기위한 NASA의 능력을 강화시키는 것이다. 이 프로그램은 국내외에 걸쳐 유치원부터 대학수준까지의 학생과 교사에게 상호작용하는 교육적 경험을 제공하는 화상회의나 웹케스트를 무료로 제공한다. 양방향 오디오/비디어 컨퍼런스 시스템은 NASA의 DLN과 호환된다. 인터넷이 연결된 1대의 컴퓨터와 화상 프로젝션이나 컴퓨터실 그리고 인터넷과 연결은 웹케스트에 참여에 필요하다. 학생 상호작용은 공개채팅과 이메일로 가능하다.
- 교육자, 고등교육 학생(내국인)을 대상으로 한다.

(3) **Education Outreach Project at Johnson Space Center**

(존슨 우주센터에서 교육봉사 활동 프로젝트)

- 이 프로젝트는 그들의 학생들을 격려하고 고무시킬 수 있도록 존슨 우주센터에서 50마일 이내에 있는 교육자에게 자료를 제공한다. 이 프로젝트는 과학, 공학, 수학, 기술에 관심 있는 젊은 사람들을 붙잡는 것을 추구한다. 200명 이상의 존슨 우주센터 직원

들은 그들의 지식과 경험을 교사와 학생들과 나누는 것을 자원한다. 지원자는 교실에서의 실질적인 활동이나 강연, 과학박람회에 직업체험, 개별지도, 멘토링, 심사위원 등 다양한 봉사활동의 기회에 참여한다. 신청마감은 봉사활동 4~6주 전까지이다.

(4) **Endeavor Science Teaching Certificate Project (ESTCP)**

(과학 교육 노력 증명 프로젝트)

- 이 프로젝트는 NASA 콘텐츠와 교육 자료에 기반을 둔 직원과 과학, 기술, 공학 그리고 수학 발전에 기여한 교육자에게 매년 40명 이상에게 회원자격을 수여한다. 본 프로젝트는 교사 자격증과 높은 수준의 과학교사가 되는데 큰 역할을 하고 있는 컬럼비아 대학교 교육 대학의 응용과학교육 수료를 도와준다.
- 동료들은 이 프로젝트의 증명서에 '탁월한 리더십'이라고 작성할 지도 모른다. 이 프로그램은 교사들의 지식과 교육자가 과학 개념을 응용하고 실제로 변화를 설명하는 것처럼 교육학적인 내용을 개선시킨다. 동료들은 하나로 합쳐서 그들은 활동 연구와 같은 최소 5개의 서로 다른 졸업 수준의 온라인 짧은 코스를 완료하는 것 같은 전례 없는 온라인 커뮤니티를 만들었다. 코스는 다음과 같이 정의된다. (동시에 전화와 인터넷 둘 다 연결되어 참여하는 교육자가 한 시간에 4~6명인 실시간 온라인 섹션, 학문과 멘토링이 지원되어야 함.)
- 게다가, 이 프로젝트는 학교에서 과학 교사를 가르치는 이들에게 워크샵을 제공한다. ESTCP와 이 워크샵은 NASA 콘텐츠를 pre-service 교사(ESTC 프로젝트를 제공할지도 모르는)에게 실습 과목이나 교육법에 포함하는 교사를 지원한다. 교육자들은 부족한 학생 인원들을 교육하는 교육자들이 지원하는 것이 격려된다.

(5) **Exploration Infusion** (탐험 주입)

- 교육자와 12학년 학생(LA와 MS)
- NASA는 미시시피와 루이지애나 교육자와 학생들과 우주탐사에 대한 비전을 공유한다. NASA는 미시시피 강과 멕시코 만의 인디언 교육 협회를 교육 커뮤니티로 끌어들이기 위하여 과학, 기술, 공학 교육과정 자료를 사용한다. NASA 촉진자는 국가 교육

기준과 미시시피 교육과정 을 지역 교육과정 요구조건의 활동을 기반으로 한다.

(6) Eyes on the Sky Public Lecture Series

(하늘의 눈 - 대중강연 시리즈)

- 하늘의 눈은 NASA와 미국 전역에 걸친 학문기관의 주요 과학자와 개인의 상호작용뿐 아니라 Goddard 우주비행 센터 주변의 지역사회가 NASA 과학에 접근할 수 있도록 설계된 대중강연 시리즈다. 이 시리즈는 매년 봄 매주 목요일 저녁에 개최되고 무료이다. 이 시리즈는 Goddard 방문자센터에서 개최된다. 하지만 방문객 센터에 새로운 강당건축이 완성될 때까지 강연이 College Park, Maryland 대학에서 열릴 예정이다.

(7) Faculty Student Team Project (교수-학생 팀 프로젝트)

- Goddard 우주비행센터 고등교육사무실(Higher Education Office, HEO)은 교수와 학생 팀에게 교수/학생 팀 프로젝트의 새로운 기회를 알린다. 그들의 학생 1명이상이 포함된 교수팀과 Goddard 과학자와 공학자는 탐사시스템 미션 부서(Exploration Systems Mission Directorate, ESMD)연구 개발에 애쓰게 될 것이다. 특히 달 탐사가 중점이 될 것이다. 이 프로젝트는 학사년도 2006/2007안에 준비기간과 수행인 Goddard에서 여름 10주를 포함한다. 이 프로젝트는 2006년 동안 Goddard에서 유일한 여름 교수 연구기회가 될 것이다. 교수/학생 팀은 전국적으로 모집되고 ESMD 연구와 GSFC와 연계된 활동으로 통합되고 있다. 달과 다른 ESMD 미션에 대한 GSFC의 중요 역량을 반영한 연구 영역은 통신, 항행, 로봇공학, 거대 정보시스템, 우주 날씨예보와 인공위성의 별자리 포함한다. GSFC 조직의 프로젝트 참여를 알아내기 위하여 잠재적인 지원자는 아래 제공되는 연락처를 사용할지도 모른다. 프로젝트 목차를 얻은 후에 교육자와 학생들은 그들이 관심 있는 연구실과 접촉해야 한다. 신청은 GSFC ESMD 연구와 지원자 연구 사이의 연결성에 대한 토론이 요구된다. 교수/학생 팀은 연구 전문기술, 지적인 것에 대한 보증과 ESMD에 대한 관심을 바탕으로 선정된다. 각 교수단 일원은 최소 한명의 학생을 데려올 것이다. 추가학생은 여름이나 학기 중에 다른 HEO 학생 인턴십 프로젝트를 통해 참여할 수도 있다. 다른 추

가적인 자금 조달을 통해 참여할지도 모르는 추가학생은 그들의 학문적 협력자를 방문하기 위하여 NASA 인사과에 이동을 포함하여 학사년도에 걸쳐 많은 상호작용을 할 것이다.

- 참가자는 미국시민권자이거나 영주권자이어야 하고 fulltime 학생과 교수단 일원이어야 한다. 기간은 6~8월에 걸친 10주이다.

(8) Middle School Aerospace Scholars(중학교 항공우주 학자)

- 텍사스 주 거주 중학교 교사 대상
- NASA는 텍사스주의 중학교교사에게 독특한 전문 개발 프로젝트에 대한 참여기회를 제공한다.

(9) Pre-Service Teacher Institutes(예비교사 센터)

- 미국 내 8학년 교사
- 초등학교와 중학교 수준에서 기술을 사용하여 과학과 수학을 가르치는 기술과 노하우를 강화시키기위한 예비 교사와 교직원들에게 제공된다.

(10) Reduced Gravity Student Flight Opportunities Project

- 미국 내 교사
- 6개월동안에 자신이 선택한 감소 중력 실험을 제안, 설계, 제작, 비행을 성공시키는 독특한 학문적 경험을 제공하는 프로젝트이다.
- 과학연구, 실습, 실험설계, 시험 운영, 교육 및 공공봉사 활동 등이 포함되어 있다.

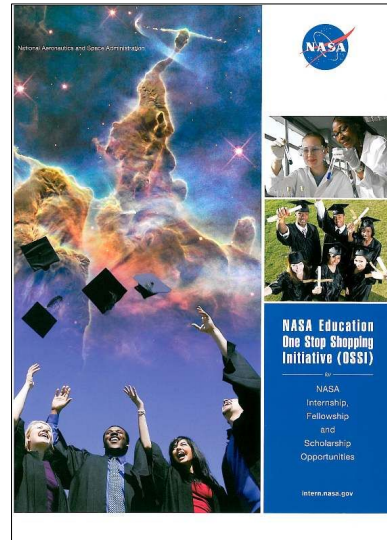
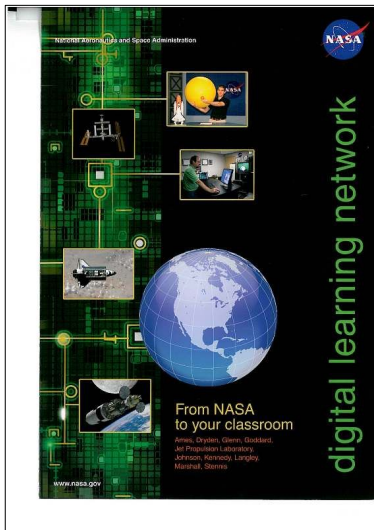
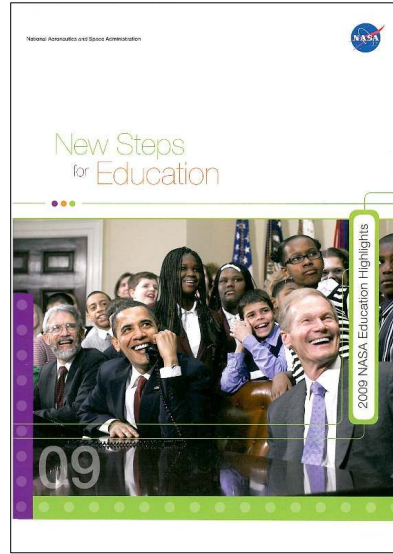
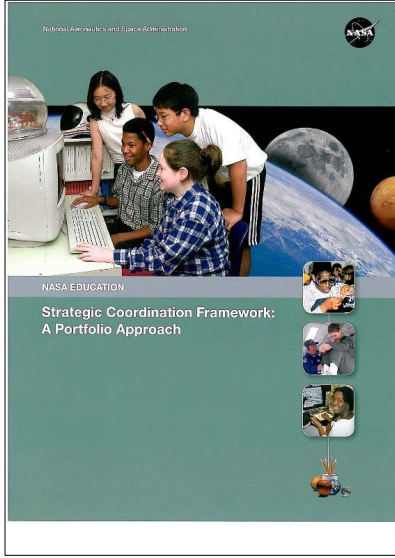
(11) Spaceward Bound

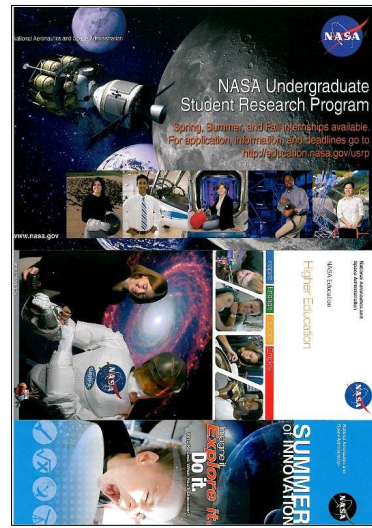
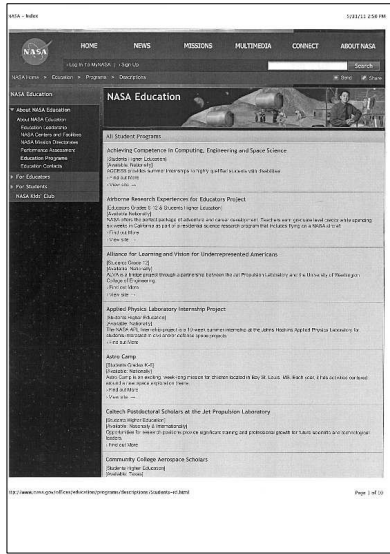
- 미국 내 5~8학년 교사
- 학생과 교사가 과학적인 관심을 갖게하여 달과 화성의 유인탐사에 대한 관심을 높이는 차세대 우주탐험가를 교육하는 프로그램이다.

(12) Teaching From Space(우주로부터의 교육)

- 미국 내 12학년 교사
- 유인우주선의 독특한 환경을 통해 과학, 수학, 공학, 기술을 지원하는 교육 기회를 촉진한다.

다. NASA 제공 자료





2. JAXA Space Education Center 항공우주 과학교육 현황 조사

가. KARI-JAXA 항공우주 과학교육 교류협력 회의 개최

- 1) 일시 : 2011년 5월 30일 오후 2시
- 2) 장소 : JAXA Space Education Center, 3-1-1 Yoshinodai, Chuo-ku, Sagamihara, Kanagawa 252-5210, Japan
- 3) 면담자

가) Yayoi Miyagawa

- Associate Administrator
- Office : +81-50-3362-7590
- Fax : +81-42-759-8612
- Email : miyagawa.yayoi@jaxa.jp

나) Kanai Takanori

- Associate Administrator
- Office : +81-50-3362-6438
- Fax : +81-42-759-8612
- Email : kanai.takanori@jaxa.jp

다) 한국항공우주연구원 홍보협력실장 외 1명

4) 회의 주요 내용

가) JAXA 항공우주 과학교육자료 번역 및 활용

- (1) 원본의 기본 원리 및 저자의 의도를 변형시키지 않는 범위 내에서 JAXA 항공우주 과학교육자료 국내 활용에 대한 합의
 - JAXA 항공우주 과학교육자료 42종 번역본에 대한 활용 승인
 - 온라인에 공개된 교육자료의 추가 번역 활용시 사전에 JAXA 교육자료 개발담당자에게 List 제공
- (2) 향후 JAXA의 항공우주 과학교육자료 요청시 제공예정
- (4) 본 건 이외의 활용에 대해서는 JAXA와 협의 필요

나) JAXA 항공우주 과학교육 프로그램 소개

다) KARI-JAXA간 항공우주 과학교육분야 협력

- (1) ISEB(국제학생교육위원회) 참여국으로 등록하여 참여 대학생들에서 각국의 항공우주 분야 전문가들과의 교류 및 경험 제공 추천
 - IAC 개최 기간 중에 열리는 ISEB 참가를 통해 각국의 교육담당자들과의 교류 제안
- (2) APRSAF(아시아태평양지역우주기구회의) Education working group 참여를 통해 물로켓대회, 그림그리기대회, 캔위성제작 등 청소년 프로그램과 교사 워크숍 참가와 교육담당자들의 교류 제안

나. JAXA 항공우주 과학교육 현황

- 1) JAXA는 우주탐구나 우주개발에서 얻은 지식과 기술 등을 교육에 활용하고 어린이들의 인성형성에 도움을 주는 것을 목적으로 과학교육 예산과 조직을 갖추고 청소년, 교사 대상의 과학교육 콘텐츠를 지속적으로 개발하고 청소년, 우주교육 지도자 교육뿐 아니라 어린이들이 가족과 함께하는 다양한 체험프로그램을 통해 학생들에게 전파하고 있다. 주요 활동으로는 크게 학교교육지원, 사회교육지원, 국제활동으로 나누어 항공우주 과학교육활동을 추진하고 있다.

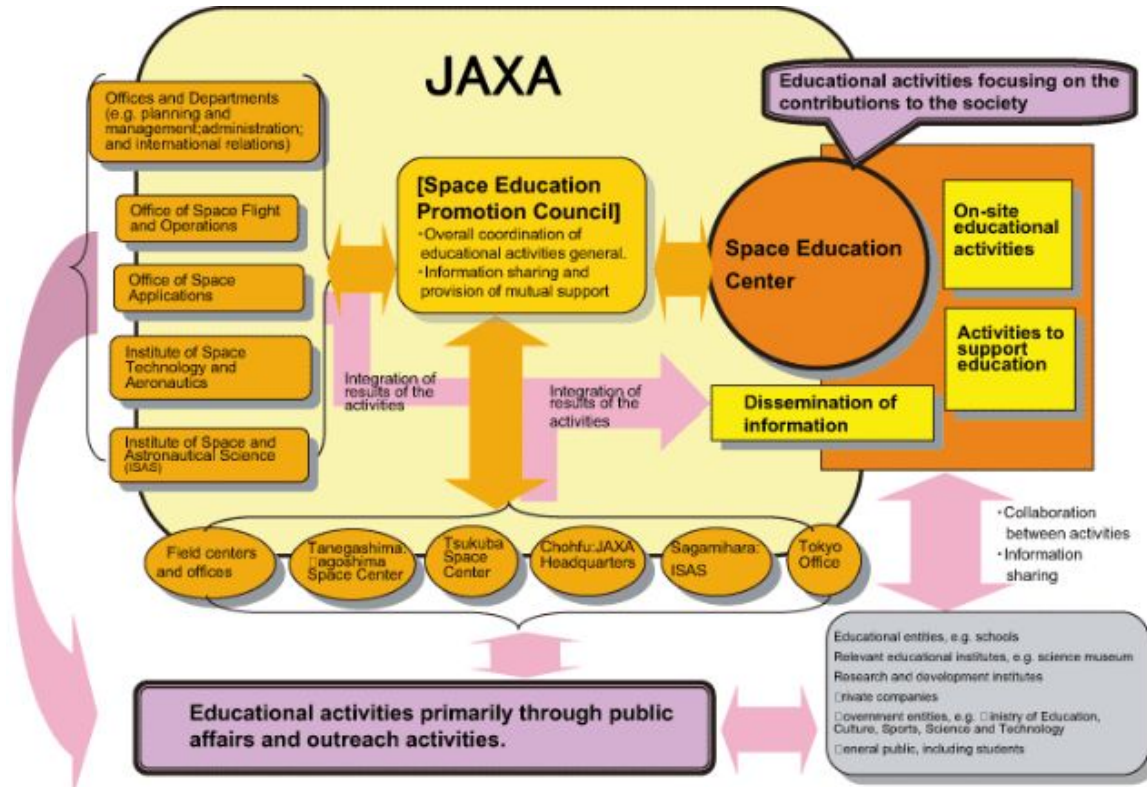


그림 2. JAXA의 우주교육 시스템

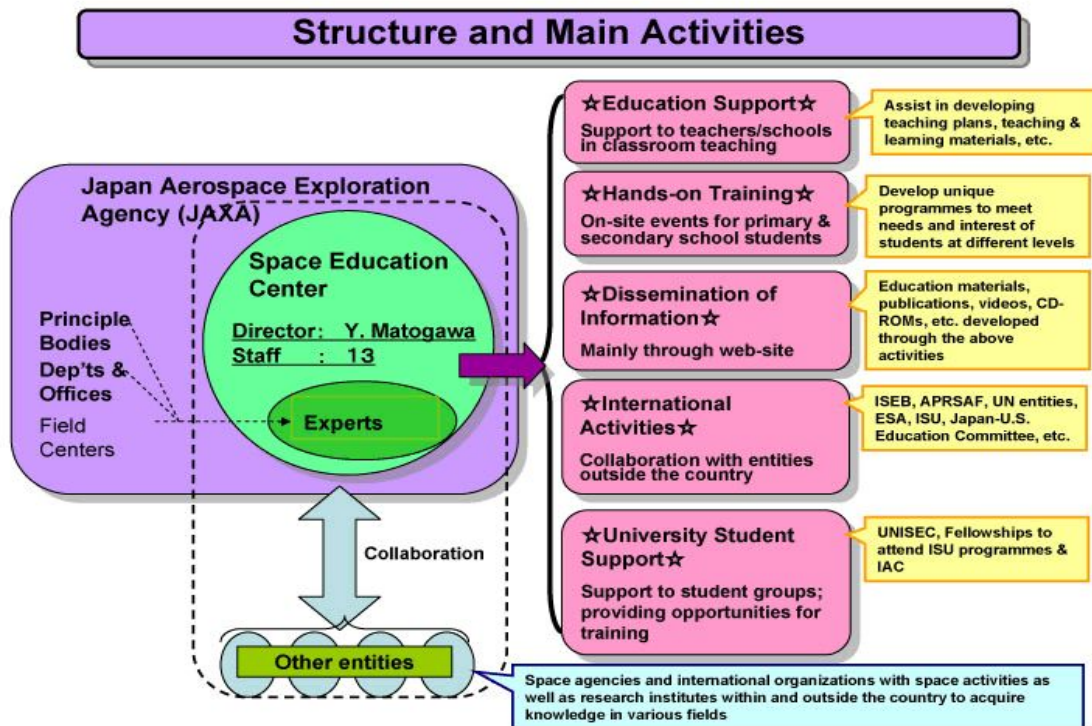


그림 3. JAXA Space Education Center 조직 및 담당별 업무

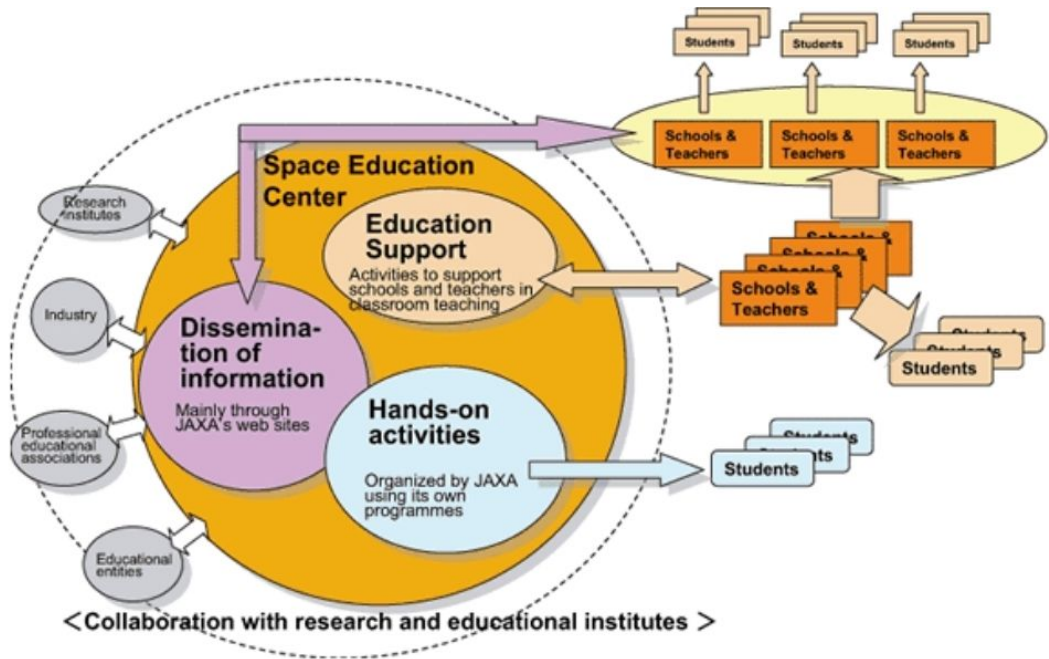


그림 4. JAXA Space Education Center 주요 활동

2) JAXA 세부 교육프로그램

가) 학교교육지원

- (1) '우주'를 바탕으로 교사와 연대하여 수업을 만들어가는 활동
- (2) 과학과목 이외에 사회, 국어, 예술 등 다양한 분야
- (3) 절차

(가) 교사와 미팅을 통하여 수업계획, 수업 내용 작성 지원

(나) 교사와 함께 다양한 분야의 연구자, 교직경험자와 함께 수업내용 검토하고 어드바이스 제공

(다) 수업에 맞춰 전문가 파견, 교재, 교구 제공, 시설견학 등 수업 지원

(라) 지역이나 관련 학교와 연계를 통해 교육연대 구축 지원

나) 사회교육지원

- (1) JAXA 독자적인 교육프로그램 활동
- (2) 초, 중, 고등학생을 대상으로 단계적 학습 프로그램에 진행
- (3) 전국 각지에서 JAXA와 함께 우주교육 활동할 수 있는 지도자 육성, 지원
- (4) 주요 프로그램

(가) Cosmic college

- 생명의 소중함을 기반으로 호기심, 모험심, 장인정신을 갖춘 창조적인 청소년의 육성을 목적으로 하는 프로그램

프로그램명	대상	내용
kids course	초등2 이하 자녀와 학부모	자연관찰, 실험, 공작 등을 통해 과학적인 소양 갖추
fundamental course	초등3 ~ 중3	
advanced course	초등6 ~ 중3	자연관찰, 실험, 공작 등을 통해 과학적 사고 학습 츠쿠바우주센터 등에서 합숙
고등학생 코스	고등학생	과학강연, 로켓제작학습 등 사가미하라 캠퍼스 등에서 합숙

표 1. Cosmic college 프로그램

(나) 우주교육지도자 육성

(다) 아이들 위성 아이디어 콘테스트

- 전국의 초/중학생 대상의 콘테스트로 우주를 친숙하게 느끼게하고 지구/생명의 소중함과 우주개발의 의의 등을 배우게 함

(라) 과학캠프

- 고등학생 대상으로 츠쿠바우주센터 등에서 2박3일 합숙하며 최첨단 과학기술 체험하고 학습 함

(마) 우주교육지도자 육성

- 전국 각지에서 JAXA와 함께 우주교육활동을 할 수 있는 지도자 육성을 하는 프로그램

프로그램명	내용
우주교육지도자 세미나	기존 우주교육지도자 또는 신규 지도자 대상으로 기초 지식 및 교재 활용법 교육
cosmic college 지도자 세미나	cosmic college 강사로 활동할 수 있는 지도자 양성을 위한 세미나
우주교육지도자 전국대회	우주교육지도자(신규 포함) 대상 우주강연, 활동, 교재 소개하는 심포지엄
스페이스 아카데미	높은 레벨의 교육프로그램. 지도자 능력향상 및 장래 우주교육지도자 후보인 중고생에게 경험제공

표 2. 지도자 육성 프로그램

(바) 당신이 만드는 우주미션

- 고등학생 대상의 체험프로그램으로 팀별 미션(4박5일, 사가미하라 캠퍼스)

(사) 위성설계 콘테스트

- 고등학생, 대학생, 대학원생 대상으로 자유로운 발상에 따른 소형위성을 비롯한 우주미션컨셉, 아이디어, 설계구상 등을 모집하는 콘테스트

다) 국제 활동

- (1) 우주교육을 채택한 다양한 국제회의나 국제기관의 활동에 참가하여 교육센터의 활동이나 교재를 소개하고 개발도상국에서 우주교육활동을 하기 위한 각국의 각 기구와 연대를 진행하고 있음

(2) 아시아태평양지역우주기구회의(APRSAF)

- APRSAF의 우주교육보급 분과회사무국 기능. 아시아에서 우주교육 활동을 15개국 3국제기관과의 협력을 통해 진행. 물로켓대회, 포스터 콘테스트 등을 개최하고 있음

(3) 국제학생교육위원회(ISEB)

- 우주와 관련된 과학, 기술, 공학, 수학분야에서의 지식, 교육을 높여 미래 인재의 요구에 부응하기 위해 2005년 10월 미국, 유럽, 캐나다, 일본 4개 우주기관에 의해 설립. 2006년 프랑스 우주기관도 추가되어 다양한 우주교육활동을 공동사업으로 진행하고 있음. 매년 개최되는 IAC 학생참가 프로그램에 일본학생 파견과 대학 위성운영지상국 네트워크 프로젝트 활동 지원 등

(4) 학생파견

- 국제우주회의(IAC), 국제우주대학(ISU)에 대학(원)생을 파견하여 해외 학생과 교류

(5) 국제연합교육과학문화기관(UNESCO)에 따른 우주교육 워크숍

- 중,고등학교 교원 및 학생대상으로 개발도상국의 교육/과학기술관련 부처나 우주관련 기관에서 개최하는 우주교육워크숍에 참가하여 물로켓활동 등을 소개하고 발사체험수업 지원

(6) 우주를 교육에 이용하기위한 워크숍(SEEC)

- 휴스턴에 일본의 교육관계자(교사, 과학관 학예사 등) 파견하여 일본

의 우주개발을 소재로 학습지도방법, 사례 소개

라) KU-MA(Kodomo Uchu Mirai Association, NPO 법인, 어린이/우주/미래회)

(1) 설립목적

우주의 매력을 통해 어린이들의 밝은 미래를 만들과 풍성한 마음을 갖은 어린이들을 키우고 싶다고 생각하는 사람들의 모임으로 회원은 320명정도 있음

(2) 활동내용

(가) JAXA와 제휴하여 [우주학교]를 전국으로 전개하고 있음

(나) 개인별 맞춤 학습을 가능하게 해줄 수 있는 것을 가까이에 있는 부모들로 부모가 자녀들과 소통하며 할수 있는 가정교육을 지원해주는 것이 우주학교의 목적임

(다) 5세~초등2학년 어린이 대상의 1년간의 가정학습 프로그램

(라) 전국 약 20개교, 각 지역에서 참가자 공모함(부모동반)

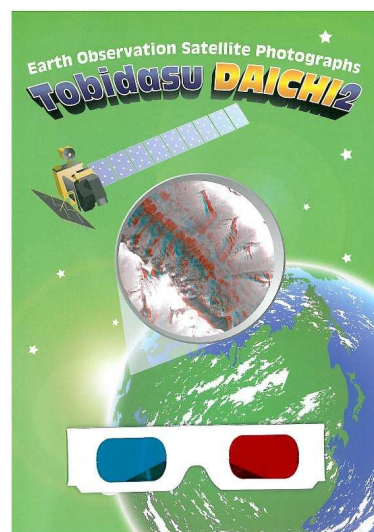
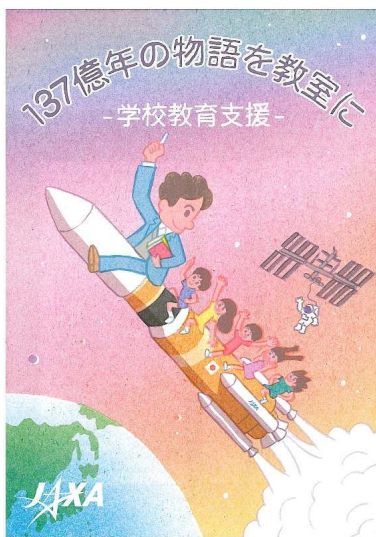
※ 지역 교육위원회, 로터리 클럽 등과 제휴

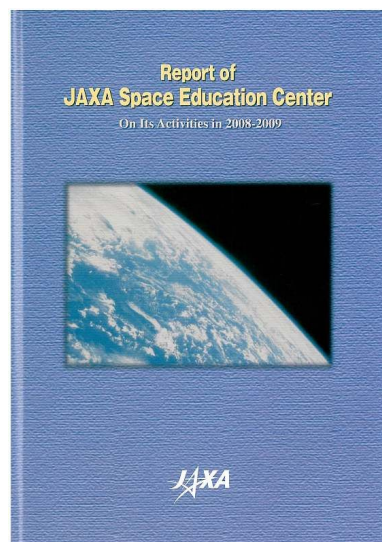
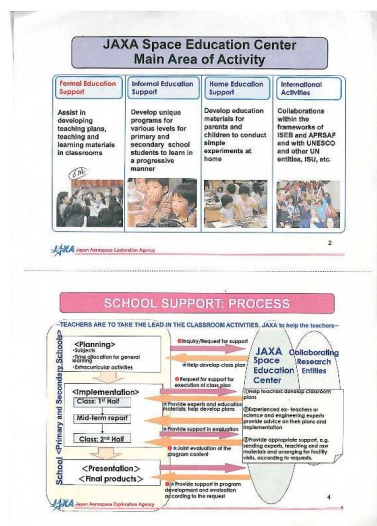
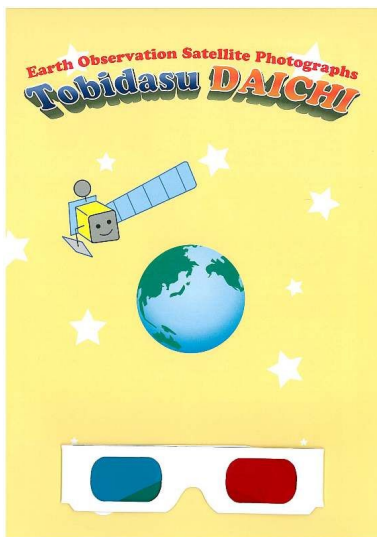
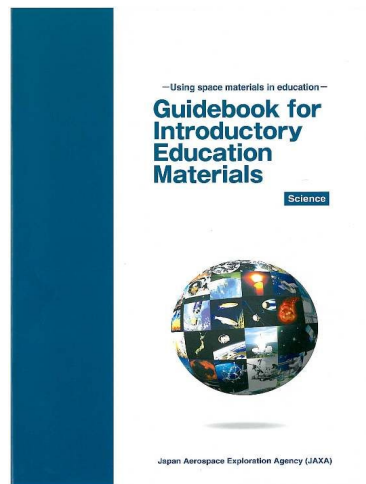
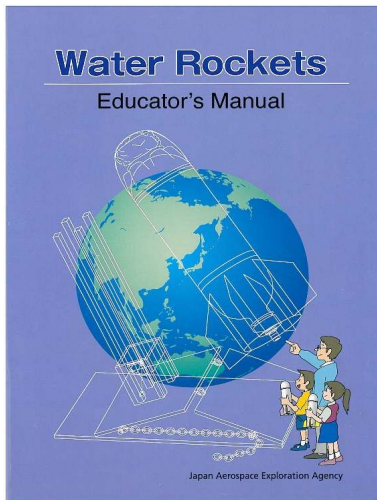
(마) 첫 번째 수업에 교재 전달, 연 5회 수업 실시(가정학습유도)

※ 실험, 관찰을 소개하는 교재 제공(60여종)

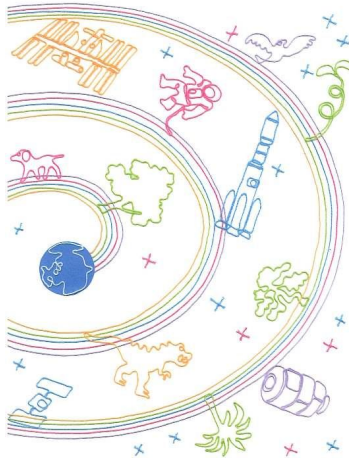
(바) 교육기부(장소제공, 교재제공, 강사파견, 행사 진행 등 역할 참여) 유도

다. JAXA Space Education Center 제공 자료





JAXA宇宙教育センター



宇宙や科学の不思議を体験しよう！
 宇宙や科学を楽しく学ぶプログラムが満載。
 様々な施設プログラムで、子どもたちの夢を育むことができます。



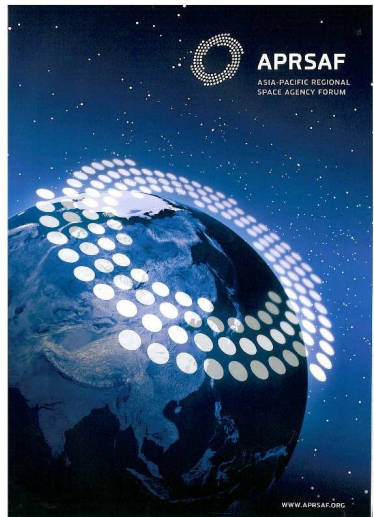
コズミックカレッジ
 プログラムガイド



イベント
 ホンモノの「モノ」体験プログラム「体験」で、
 宇宙教育の魅力を体験しよう。【ホンモノ体験】プログラムを是非試そう！



「ホンモノ体験」しよう！



3. NASA-JAXA 항공우주 과학교육 현황 비교

구분	NASA	JAXA
조직 및 인원	NASA 본부의 Office of Education 10개 센터의 교육담당 68개 교육자료센터	Space Education Center (정규직 6명, 계약직 13명)
과학교육 목적	1) NASA와 국가의 <u>미래 인재 양성</u> 2) 과학, 기술, 공학 그리고 수학 등에 대한 학생들의 관심을 유도 3) NASA 임무에 미국 국민들의 관심 및 참여 유도	우주탐구나 우주개발에서 얻은 지식과 기술 등을 교육에 활용하고 <u>어린 이들의 인성형성에</u> 도움이 되는 것
과학교육 추진경과	(1984) NASA 홍보, 과학강연 시작 (1990) 과학교육자료 개발 ※ 클린턴대통령 수학과학 교육기준 마련요구 (2000) 인터넷활용한 교육시작 ※ 부시대통령 수학, 기술 중요성 언급 (2008) 각 센터 교육활동 참여 ※ 오바마대통령 과학기술자 학교교육에 참여요구)	(2005) 우주교육센터 설립 (2008) 우주기본법 제정 ※ 우주개발이용에 관한 교육 및 학습의 진흥, 홍보활동의 충실, 그 외 필요한 시책을 정부가 강구할 것을 의무화 함 (2009) 우주기본계획 수립 ※ 인재확보와 교육 및 학습의 진흥 등 시책 2개
교육활동	교육자료 개발 배포 디지털교육망을 활용한 대화형 수업 초/중/고/교사 대상 캠프 각 센터와 교육센터를 활용한 다양한 교사 프로그램 운영 고등학생/대학생 인턴 프로그램운영	1) 학교교육지원 - 교사와 함께 우주테마로 학교교육 ※ 커리큘럼/교육자료 개발/강연 등 2) 사회교육지원 - 초/중/고 맞춤 프로그램 - 우주교육지도자 육성 3) 국제활동 - 우주교육활동 국제 제휴
예산	NASA 전체 예산의 1%	JAXA 전체 예산의 2%
교육자료 개발자	1) 교육자료 개발에 관심있는 NASA 연구원 기초자료 작성 후 센터 교육담당과 교육자료센터에서 자료 가공 2) 아이디어 회의 후 교육자료센터에서 개발 3) NASA 관계자를 포함한 외부 기관(학교, 방송사, 지역사회)이 제안하거나 공동으로 제작	1) 교사 커뮤니티(과학, 사회, 수학, 가정, 국어 등)와의 교류를 통해 교사 커뮤니티에서 항공우주 과학 교육 콘텐츠 개발 2) JAXA 연구원과 교수를 검직하고 있는 대학교수들의 교육콘텐츠 개발 참여 3) 외부기관(디스커버리채널, 학교)과 공동 제작
교육자료 개발과정	교육자료 개발 → 각 교육자료센터에서 테스트 → NASA 본부에서 연구자와 교육자 감수 후 웹 등재	교사 커뮤니티, 교수, 우주교육센터 교육콘텐츠 개발 담당자 등과 회의를 통하여 교육자료 아이템 선정, 개발, 감수, 활용 논의

표 3. NASA-JAXA 항공우주 과학교육 현황 비교표

제 2 절 항공우주 과학교육 자료 개발

1. 목적

본 연구는 항공우주 과학교육을 기반으로 어린이 및 청소년들의 과학교육에 대한 흥미를 높이고 미래 인재양성을 하고 있는 NASA, JAXA와의 교육분야 협력을 통해 우리나라의 우주과학교육 시스템 구축하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 먼저 항공우주 과학교육자료를 확보하여 교사들이 활용할 수 있는 국내 실정에 맞게 새롭게 항공우주 과학교육자료를 개발하여 학교안과 밖의 과학교육을 활성화시키고 이를 통해 청소년들의 과학기술에 대한 흥미와 관심을 높이고 미래 과학기술 인재양성, 사회 전반적인 과학기술 마인드 확산을 하고자 한다.

2. 필요성

항공우주 과학교육은 어린이, 청소년들에게 창의적이고 도전적인 체험의 기회를 통해 과학적 사고와 탐구적 자세를 배울 수 있을 뿐만 아니라, 다른 과학기술 분야와 달리 타 분야와 연계된 다양하고 체험이 가능하여 교육적인 효과가 매우 높은 분야이다. 하지만 항공우주 과학기술에 대한 교육은 대부분 학교교육에서 보다는 개인적인 관심에 의해 개인적인 교육 형태로 유지되고 있다. 또한, 다양하고 체험적인 학습효과를 목표로 한 항공우주 과학교육자료가 부족한 상태이다. 따라서, 타 분야와 연계된 체계적이고 다양한 항공우주 과학교육자료 개발을 통해 국가 과학교육이 이끌 수 있을 것으로 기대된다.

3. 추진내용

가. 추진 체계 구성

국내 과학교육현실에 즉각적인 활용이 가능한 ‘한국형 항공우주 과학교육자료’ 개발을 위해 현직 교사, 과학교육전문가, 항공우주 전문가 등의 집필진을 구성하였다.

집필진과 항공우주 전문가들과의 회의를 통해 ‘한국형 항공우주 과학교육자료’ 개발의 방향을 정하고 NASA의 항공우주 과학교육교재 번역본을 기반으로 목차 및 내용 구성을 협의하였다. 초등용 항공우주 과학교육자료와 중등용 항공우주 과학교육자료 집필진을 나눠서 4개월에 걸쳐 집

필을 완료하고 집필진 간의 내용교정을 통해 학습 높이를 조정하였다. 집필이 완료된 원고는 한국항공우주연구원의 각 분야별 전문가들의 감수를 받아 오류수정을 통해 최종 완성되었고 디자인 전문업체를 통해 교사들이 활용하기 쉽도록 시각적으로 편안하고 출력 및 인쇄 시 깔끔하도록 디자인을 완성하였다.

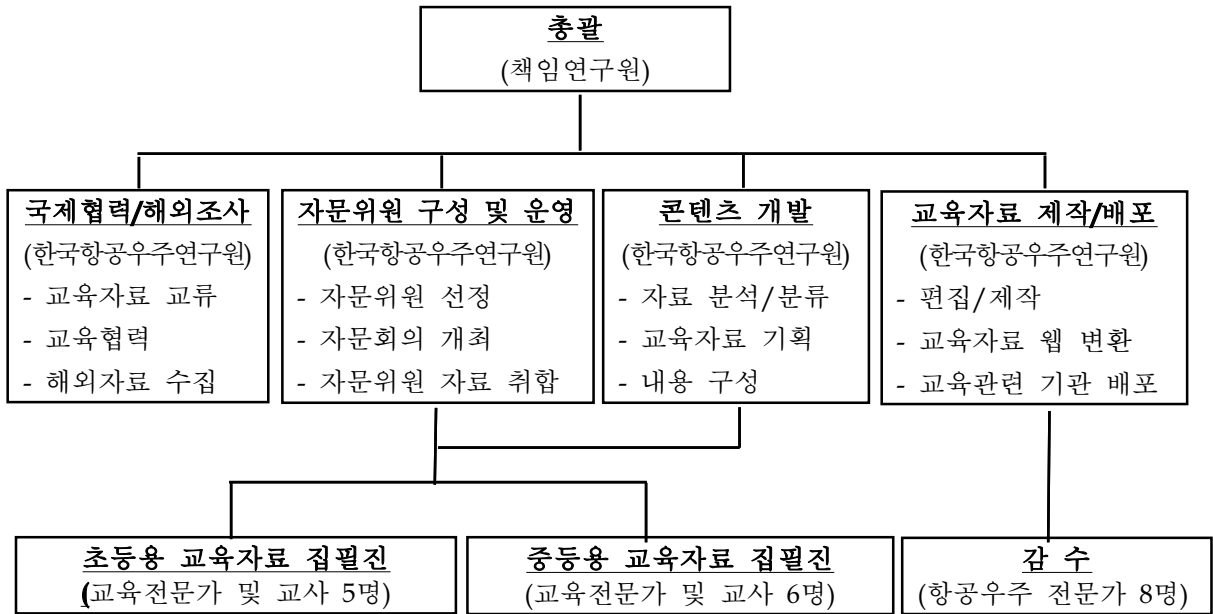


그림 5. 항공우주 과학교육자료 개발 체계

나. 집필진 및 감수자

구분	집필진	감수자
초등 항공	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 정선라(서울지향초등학교 교사) 정해남(서울신기초등학교 교사) 이경주(서울서래초등학교 교사) 이상영(서울남사초등학교 교사)	구삼옥(항우연) 안석민(항우연)
초등 로켓	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 정선라(서울지향초등학교 교사) 정해남(서울신기초등학교 교사) 이경주(서울서래초등학교 교사) 이상영(서울남사초등학교 교사)	조미옥(항우연)
초등 우주과학	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 정선라(서울지향초등학교 교사) 정해남(서울신기초등학교 교사) 이경주(서울서래초등학교 교사) 이상영(서울남사초등학교 교사)	심은섭/이주희/ 김연규(항우연)
초등 우주탐사	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 정선라(서울지향초등학교 교사) 정해남(서울신기초등학교 교사) 이경주(서울서래초등학교 교사) 이상영(서울남사초등학교 교사)	심은섭/이주희/ 김연규(항우연)
중등 항공	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 고수미(서울우이초등학교 교사) 김혜진(서울영본초등학교 교사) 이나연(서울목동초등학교 교사) 이혜주(서울상봉초등학교 교사)	구삼옥(항우연) 안석민(항우연)
중등 로켓	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 조영주(경북고등학교 교사)	조미옥(항우연)
중등 우주과학	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 고수미(서울우이초등학교 교사) 김혜진(서울영본초등학교 교사) 이나연(서울목동초등학교 교사) 이혜주(서울상봉초등학교 교사)	심은섭/이주희/ 김연규(항우연)
중등 우주탐사	이용복(서울교육대학교 과학교육과 교수) 고수미(서울우이초등학교 교사) 김혜진(서울영본초등학교 교사) 이나연(서울목동초등학교 교사) 이혜주(서울상봉초등학교 교사)	심은섭/이주희/ 김연규(항우연)

표 4. 집필진 및 감수자 명단

4. 추진 일정

가. 추진 일정

일시	내용
'10.12.10	교과부·항우연 Kick-off 회의개최
'10.1~'11.1	'항공우주 과학교육자료' 집필진 구성
'11.1	'항공우주 과학교육자료' 8종 집필 시작
'11.3.7	교과부·항우연 1차 중간보고 회의개최
'11.4.8	'항공우주 과학교육자료' 개발 중간발표회 개최
'11.4.30	'항공우주 과학교육자료' 집필 완료
'11.5.13	교과부·항우연 2차 중간보고 회의개최
'11.5.30	'항공우주 과학교육자료' 감수 완료
'11.6.30	'항공우주 과학교육자료' 디자인 편집 완료
'11.7.15	'항공우주 과학교육자료' 웹등재(카리스쿨 등)
'11.7.19~20	'항공우주 과학교육자료' 활용교원 항공우주직무연수 개최
'11.7.25	과학교육 유관기관 '항공우주 과학교육자료' 배포

표 5. 주요 추진 일정표

5. '항공우주 과학교육자료' 개발 개요

가. 개발 단계

NASA의 항공우주 과학교육교재 분석을 통해 각 주제를 추출한 후 주제별로 분류하여 크게 '항공', '로켓', '우주과학', '우주탐사'로 구분하였다. 교재에 나와 있는 세부 아이탬은 다시 초·중등 수준에 맞는 내용구성을 통해 각 분야별 단원과 차시를 구성하였다. 세부 아이탬은 가능한 국내 과학교육 현황에 맞고 주변에서 구하기 쉬운 재료 또는 대체할 수 있는 재료 위주로 선정하여 자료의 활용도를 높이고자 노력하였다.

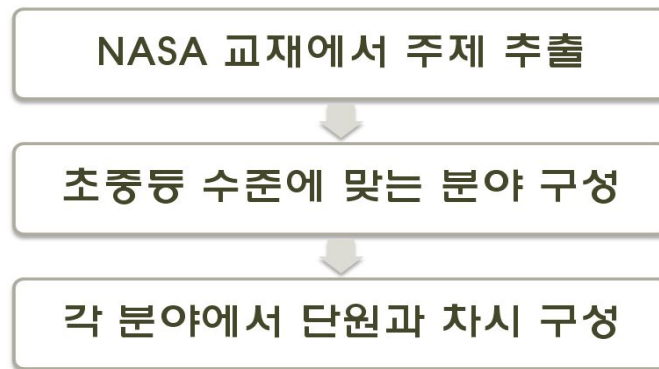


그림 6 항공우주 과학교육자료 개발 단계

나. 목차 구성

1) 초등용 항공

단원	주제	활동내용
단원1	공기라는 물질	공간을 차지하는 공기 질량을 갖는 공기 압력을 가하는 공기 뜨거운 공기, 차가운 공기
단원2	비행에 작용하는 네가지 힘	중력의 끌어당김 나를 들어 올리는 양력 로터 모터 종이 봉투 마스크 앞으로 밀어주는 추진력 속도를 줄여주는 저항력
단원3	비행역사	바람자루 속의 바람 썰매 연 봉투 기구 라이트 플라이트 델타 윙 글라이더 시간여행 : 비행 연대표 정답찾기 : 조사 프로젝트
단원4	비행준비 및 비행	방향을 알려주는 나침반 시험비행 : 빨대 비행기 실험

표 6. 초등용 항공 목차

2) 초등용 로켓

단원	주제	활동내용
단원1	로켓의 원리	어떻게 움직일까요? 로켓을 움직여요 로켓 경주차 캔 헤로 엔진 눈턴 자동차 로켓-무게 들어올리기 풍선 다단화
단원2	로켓 발사	종이로켓 빨대 로켓 발사기 빨대 로켓 3-2-1 평! 팝 로켓 발사기 팝로켓 폼로켓 물로켓
단원3	우주왕복선	우주왕복선 왕복선 감속 낙하산 우주 비행사의 임무
단원4	그림으로 보는 로켓의 역사	그림으로 보는 로켓의 역사

표 7. 초등용 로켓 목차

3) 초등용 우주과학

단원	주제	활동내용
단원1	무중력 이야기	교실에서 만나는 마이크로 중력 가속도 측정하기 중력과 유체의 흐름 표면장력과 유체의 흐름 표면장력과 온도 양초의 불꽃
단원2	우주생물	외계인의 존재 생명체의 특성 생명체의 생존조건 미생물 태양계 애의 다른 행성에도 생명체가 존재할까?
단원3	우주복	유성체와 우주먼지 차갑게 유지하기 흡수와 방사 압력과 우주복
단원4	우주음식	우주 음식 선택 음식계획 및 제공 과일과 채소 익히기 음식 쓰레기의 양

표 8. 초등용 우주과학 목차

4) 초등용 우주탐사

단원	주제	활동내용
단원1	달 이야기	달은 어떻게 생겼을까요? 달의 지형 알아보기 표토 만들어보기 크레이터는 왜 생길까요?
단원2	달 탐사	달 탐사선 아폴로 과녁 맞히기 사뿐히 내려앉아요 월면차로 달 둘러보기 계란 무사히 내려놓기 물건을 들어올려요
단원3	우주복	생태계 조사하기 주거지 조사하기 항해 조사하기 의료 조사하기
단원4	화성이야기	화성 사진을 살펴보자 지구와 화성은 다를까? 화성 지형을 만들어보자 행성을 여행해볼까?

표 9. 초등용 우주탐사 목차

5) 중등용 항공

단원	주제	활동내용
단원1	비행의 역사	라이트 형제와의 만남 1900년 : 키티호크 1901년 : 첫 번째 개량 라이트 형제의 풍동 1902년 : 드디어 성공 1903년 : 동력비행 1904년 : 데이튼에서의 개량 1905년 : 마침내 비행완성
단원2	비행기의 조종	제트추진 추력 방향 전환 무게중심과 회전 연료 효율
단원3	인간의 전정계와 비행	전정계의 평형 감각 비행 착각

표 10. 중등용 항공 목차

6) 중등용 로켓

단원	주제	활동내용
단원1	로켓의 원리	로켓은 어떻게 운동할까 뉴턴자동차 음료수 캔으로 만드는 엔진 로켓의 역사 3-2-1 발사
단원2	준비단계	로켓운동- 무게 들어올리기 풍선으로 만드는 다단로켓 원뿔형 기수 전문가 로켓 안정판 전문가 로켓 안정성 확인하기 로켓 고도 측정 낙하산 면적과 낙하시간 감속 낙하산을 단 우주왕복선 낙하산을 탄 달걀 달걀 착륙선 만들기
단원3	로켓 제작	종이로켓 빨대로켓 폼로켓 물로켓 팝로켓 발사기 팝로켓 만들기 고성능종이로켓

표 11. 중등용 로켓 목차

7) 중등용 우주과학

단원	주제	활동내용
단원1	마이크로중력	지구 궤도를 도는 위성 모델 관성 저울 마이크로중력에서의 양초의 불꽃 결정 모델 결정성장에 의한 대류 급속한 결정화 현미경으로 본 결정 성장 비석의 결정 성장
단원2	우주에서 살아남기	우주 여행을 위한 음식물 건조 우주복의 장력 강도 실험 우주복의 내충격성 실험 우주복의 마모성 실험 차갑게 유지하기 흡수와 반사 딱 맞게 만들기 얼마나 많이?
단원3	달의 물 재활용 시스템	여과를 통한 물의 재활용 증류를 통한 물의 재활용 강제 분리를 통한 물의 재활용 침전을 통한 물의 재활용 생물학적 처리를 통한 물의 재활용 물 재활용 시스템의 설계

표 12. 중등용 우주과학 목차

8) 중등용 우주탐사1

단원	주제	활동내용
단원1	달 탐사 준비하기	이것을 가져갈 수 있을까? 달 착륙선 설계하기 월면차 설계하기 달 기지 설계하기
단원2	달 탐사 임무	달의 지질 달의 자원 미지의 새로운 달 충돌 크레이터 달 중심부 표본 암석 연마 도구
단원3	달 탐사 탐구 활동	달 착륙 : 흔들리는 접시 우주복 물건 들어올리기 정확히 겨냥하기 열느끼기

표 13. 중등용 우주탐사1 목차

9) 중등용 우주탐사2

단원	주제	활동내용
단원1	아폴로 이전	달까지의 거리 달의 직경 돌 암석의 기원
단원2	아폴로의 교훈	루나 디스크(달샘플 관찰) 아폴로호 착륙지점 달의 표면 분화 점토 용암류 달 착륙 지점 월면차 모형 달의 이상현상(지진, 화산, 바다)
단원3	화성탐험	물의 상태변화 알아보기 기압의 효과 알아보기 화성에 물이 있을까? 화성의 어디에서 물을 찾을 수 있을까?

표 14. 중등용 우주탐사2 목차

다. 내용 구성

1) 교사를 위한 내용구성

가) 단원에 대한 이해를 돕기 위한 단원소개, 주제안내, 지도상 유의점, 배경지식 소개

초등용 로켓
교사용

1. 로켓의 원리

1★ 단원 소개

본 단원은 간단한 실험을 통해 로켓의 발사 원리를 이해할 수 있는 내용으로 구성되어 있다. 1차시에서는 로켓 또는 우주 왕복선이 우주로 발사되는 원리를 이해하고, 2~5차시에서는 작용-반작용, 가속도 등 뉴턴의 운동 법칙과 관련된 로켓 발사 원리를 학습한다. 6~7차시에는 로켓 발사에서 무거운 물체를 발사하기 위한 다단 로켓 원리와 관련된 실험 활동을 한다.

2★ 주제 안내

순	주 제	대상학년	소요시간
1	어떻게 움직일까요?	1~3학년	40분
2	로켓을 움직여요.	1~3학년	40분
3	로켓 경주차	4~6학년	80분
4	캔 헤로 엔진	5~6학년	80분
5	뉴턴 자동차	5~6학년	80분
6	로켓-무게 들어올리기	4~6학년	80분
7	풍선 다단화	3~6학년	40분

3★ 지도상 유의점

뉴턴의 운동 법칙은 기본 물리 중 하나로 로켓 공학에 매우 중요한 원리를 설명한다. 이 단원은 뉴턴의 운동 법칙을 로켓의 운동에 적용하여 그 원리를 이해하는 과정에 초점이 맞추고 있다. 간단한 실험을 통해 원리를 잘 이해할 수 있도록 지도하면 다음 단원에서 설명하는 “로켓 발사”에 대한 학습을 하는데 도움이 된다.

03

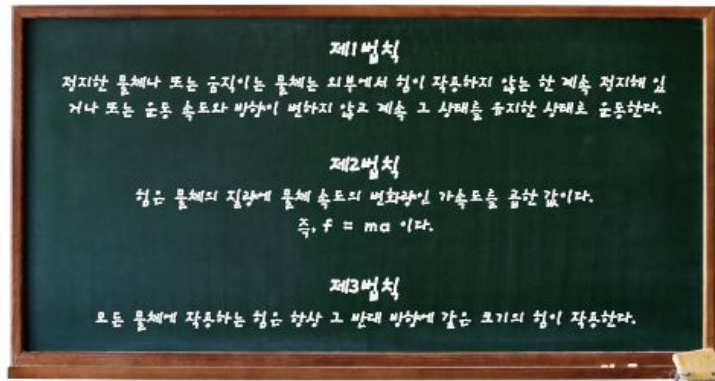
그림 7. 항공우주 과학교육자료(단원소개, 주제안내, 지도상 유의점)

이 단원의 활동은 대부분 2~3명의 단위로 조를 구성하여 교실 수업을 염두에 두고 구성되었다. 조의 구성은 각 실험의 내용이나 토의 내용에 따라 교사 재량으로 구성할 수 있다. 차시 활동에 제시된 배경지식은 교사가 수업 전에 반드시 읽어 보는 것이 바람직하며 각 활동의 수준을 교사가 조절한다면 제시된 학년 외에 다른 학년에도 적용 가능하다.

4 배경 지식



1. 뉴턴의 운동 법칙



2. 뉴턴 운동 법칙과 관련된 용어



정지와 운동

정지와 운동은 위치 변화에 대한 상대적인 용어이다. 이는 주변의 물체와 비교하여 정지 또는 운동하고 있는 상태를 말한다. 당신이 의자에 앉아있을 때 정지 상태에 있는 것이며, 의자가 외국으로 비행하는 제트기 객실 안에 있어도 마찬가지이다. 비행기 객실이 당신과 함께 움직이고 있으므로 당신은 정지한 상태라고 볼 수 있다. 만일 당신이 비행기 좌석에서 일어나 통로를 걷는다면 객실 안에서 위치를 바꾸고 있는 것이므로 주변과 상대적인 운동을 하고 상태이다.

그림 8. 항공우주 과학교육자료(배경 지식)

나) 수업시간에 활용 가능한 학습 지도안

초등용 로켓
교사용




어떻게 움직일까요?

항공기 엔진은 항공기가 전진할 때 필요한 추진력을 지속적으로 제공하도록 되어있다. 추진력은 항공기를 공중에서 앞으로 움직이게 하는 힘이다. 추진력은 비행기의 양력이 로켓의 무게를 넘어서도록 하기 위해 사용된다. 추진력은 일종의 추진 시스템을 통해 항공기 엔진에서 만들어진다.



학습목표

풍선의 공기가 빠질 때 풍선이 움직이는 방향을 관찰할 수 있다.
비행기, 로켓 또는 양복선이 전진하는 방식을 이해한다.



해당학년 : 1~3학년



소요시간 : 40분



이것이 필요해요

풍선, 학생용 학습지



핵심단어

추진력 : 항공기를 공중에서 움직이는 힘 또는 로켓 엔진에서 나오는 밀어내는 힘



활동 내용

① 미리 준비하기

- 학생을 2인 1조로 나누어 수업을 준비한다.

② 도전과제 소개하기


- 학생들에게 비행기나 로켓이 앞으로 갈 수 있는 이유에 대해 생각하게 한다.
- 비행기가 앞으로 갈 수 있는 이유는 무엇입니까?

11

그림 9. 항공우주 과학교육자료(학습 지도안)


다) 학생 배포용 수업자료

초등용 보켓 워크시트용



어떻게 움직일까요?

학년 반
 이름



도전 과제

풍선에 바람을 넣은 후 풍선을 손에서 놓았을 때 풍선의 움직임을 관찰해 보세요.

책상 아이콘

핵심단어

* 다음 ()안에 들어갈 말을 <보기>에서 고르세요.

<보기> 움직이는, 당기는, 밀어내는, 흔드는, 조절되는

- 추진력 : 비행기나 항공기가 공중에서 () 힘.
 로켓 엔진에서 나오는 () 힘.

? 아이콘

생각해요

- * 풍선의 뒤쪽 끝에서 공기가 나오면 풍선을 (앞, 뒤)로 밀어 줄 것이다.
- * 공기가 한 쪽 방향으로 나오면 로켓은 (반대, 같은) 방향으로 움직일 것이다.

실험 아이콘

실험 방법

- * 풍선에 공기를 넣는다.
- * 풍선의 주둥이를 묶지 말고 공기가 나가지 않도록 잡고 있다.
- * 풍선의 주둥이가 왼쪽, 오른쪽, 아래, 위로 향하게 한 후, 풍선 주둥이를 놓는다.

13

그림 10. 항공우주 과학교육자료(학생 배포용 학습자료)

2) 학생들이 직접 참여하여 즐겁게 놀면서 배울 수 있는 다양한 학습방식 가) 읽기



【읽을 거리】

관성과 마이크로중력

궤도를 선화하는 우주 왕복선이나 우주 정거장의 마이크로 중력 환경은 과학자들에게 많은 연구 문제를 제시한다. 이 문제 중 하나가 질량을 측정하는 것이다. 지구에서의 질량 측정은 아주 간단하다. 시로나 실험용 동물 등은 저울이나 대저울을 이용해 측정한다. 저울에서는 측정하는 물체에 무게에 의해 스프링이 압축된다. 따라서 압축량을 통해 물체의 무게가 어느 정도인지 알 수 있다.(지구에서 무게는 질량과 관련된다. 무거운 물체가 질량이 더 크다.) 시소와 같은 원리인 대저울에서는 이미 질량을 알고 있는 물체와 비교함으로써 알려지지 않은 물체의 질량을 측정한다. 두 장치 모두 지구 중력에 의해서 만들어진 힘이 저울을 작동시킨 것이다.

그러나, 마이크로중력에서는 저울이나 대저울이 작동하지 않는다. 저울의 접시에 물체를 올려놓아도 스프링이 압축되지 않을 것이다. 또한 대저울의 한쪽에 물체를 올려놓아도 다른 쪽에 영향을 주지 않을 것이다. 이것은 우주에서 큰 문제를 일으킬 수 있다. 예를 들어 우주 궤도에서 우주 비행사의 영양 섭취에 대한 생명과학 분야의 연구에서는 우주 비행사의 체중을 매일 관찰할 필요가 있을 수도 있다.

재료과학 연구에서는 성장 중인 결정의 질량이 매일 어떻게 변하는지 측정할 필요가 있을 것이다. 중력의 영향을 받지 않는다면 과연 어떻게 질량을 측정할 수 있을까?

스페이스랩 생명과학 2 임무 중에 체중 측정 장치를 사용하고 있는 탑재 장비 사령관 리아 세든 박사. 이 장치는 관성의 특성을 이용해 질량을 측정한다.




스페이스랩 생명과학 2 임무 중에 체중 측정 장치를 사용하고 있는 탑재 장비 사령관 리아 세든 박사. 이 장치는 관성의 특성을 이용해 질량을 측정한다.

마이크로중력에서는 관성을 이용해 질량을 측정할 수 있다. 관성은 가속도에 대한 저항을 일으키는 물체의 특성이다. 무거운 물체를 밀어보려고 시도한 적이 있다면 관성에 대해 알 수 있을 것이다. 트럭을 밀려고 시도하는 모습을 상상해 보자. 물체가 갖는 관성 또는 가속도에 대한 저항의 크기는 그 물체의 질량에 정비례한다는 것을 알 수 있을 것이다. 질량이 클수록 관성도 크므로 마이크로 중력 환경에서는 물체의 관성을 직접 측정함으로써 간접적으로 질량을 측정할 수 있다.

관성과 그로 인한 질량 측정에 사용되는 장치가 바로 관성 저울이다. 이 저울은 측정 중인 피험체나 시료를 진동시키는 스프링 장치다. 측정 대상을 시료 쟁반이나 시료대에 놓고 고정한다. 진동수는 물체의 질량과 스프링의 강도(이 활동에서는 활동날)에 따라 변한다. 질량이 큰 물체는 작은 물체보다 느리게 진동한다. 주어진 주기 횟수를 완료하는 데 걸리는 시간을 측정해 물체의 질량을 계산할 수 있다.

그림 11. 항공우주 과학교육자료(읽을거리)


나) 발표하기



우주비행사의 임무

학년 반

이름



도전 과제


우주 비행사의 임무에 대해 다음과 같은 내용을 조사하여 발표합니다.

우주 비행사의 임무에 대한 연구를 위한 안내

<p>① 우주 비행사 훈련</p> <ul style="list-style-type: none"> • 우주 비행사에 대한 경력 요건(교육) • 이론 공부 • 구토, 두통, 현기증, 불안감에 대한 훈련 • T-34 및 T-38 비행 학습 • 무중력 환경 훈련 시설에서의 훈련 • 궤도선 시뮬레이터에서의 훈련 • 로봇 팔 이용 훈련 • 비상 탈출 훈련 • 멀고 험한 환경에서의 생존 훈련 	<p>② 우주로 가기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 우주선 조립 빌딩 • 발사대로 가는 무한 궤도차 탑승 • 발사대에 왕복선 위치 시키기 • 카운트다운 (발사 4일전 시작) • 발사 당일 우주 비행사 준비 완료 • 발사 • 우주 관제소 • 고체 로켓 부스터 분리 및 회수 • 외부 탱크 분리 • 발사 도중의 우주 비행사 경험 • 궤도 진입
<p>③ 우주에서 작업하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 지구 사진 촬영 • 로봇 팔 조작 • 궤도에서 위성 올리기 • 위성 수리 • 우주 유영 실시 • 실험 실시 • 우주 관제소와 통신 • ISS 만들기 	<p>④ 우주에서 생활하기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 식사 • 취침 및 기상 호출 • 운동 • 개인 위생 • 의류 • 자유 시간
<p>⑤ 우주에서 지구로 돌아오기</p> <ul style="list-style-type: none"> • 궤도선 준비 • 착륙 준비 • 대기 재진입 • 착륙 • 비상 착륙 • 궤도선 처리 시설 • 우주 비행사 건강 진단 임무 보고 	<p>⑥ 국제 우주정거장(ISS)에서의 생활</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISS 유지 관리 • 실험 • 사진 촬영 • 통신-우주 관제소, 가족, 친구, 학교 그룹 • 화물 내리기 • 우주 유영 <ul style="list-style-type: none"> • 로봇 텍스터 • 운동 <ul style="list-style-type: none"> • 개인시간


그림 12. 항공우주 과학교육자료(발표하기)

다) 계산하기



왕복선 감속 낙하산

이름 _____ 학년 _____ 반 _____



도전 과제

우주 왕복선이 무사히 지구에 착륙할 수 있도록 우주선의 속도를 줄여보세요.

?

생각해요

- * 우주선의 속도를 늦출 때 ()이 매우 중요한 역할을 한다.
- * 저항력을 높이는 가장 좋은 방법은 공기가 흐르는 공간을 (넓히는, 좁히는) 것이다.

✍

활동 결과

- * 실험결과를 적어 보세요.

속력 = 거리 / 시간					
구 분		실험1	실험2	실험3	평균속도 (실험1+실험2+실험3)/3
우주 왕복선	거리(cm)				
	시간(초)				
	속도(cm/초)				
낙하산을 단 우주 왕복선	거리(cm)				
	시간(초)				
	속도(cm/초)				

그림 13. 항공우주 과학교육자료(계산하기)

라) 제작

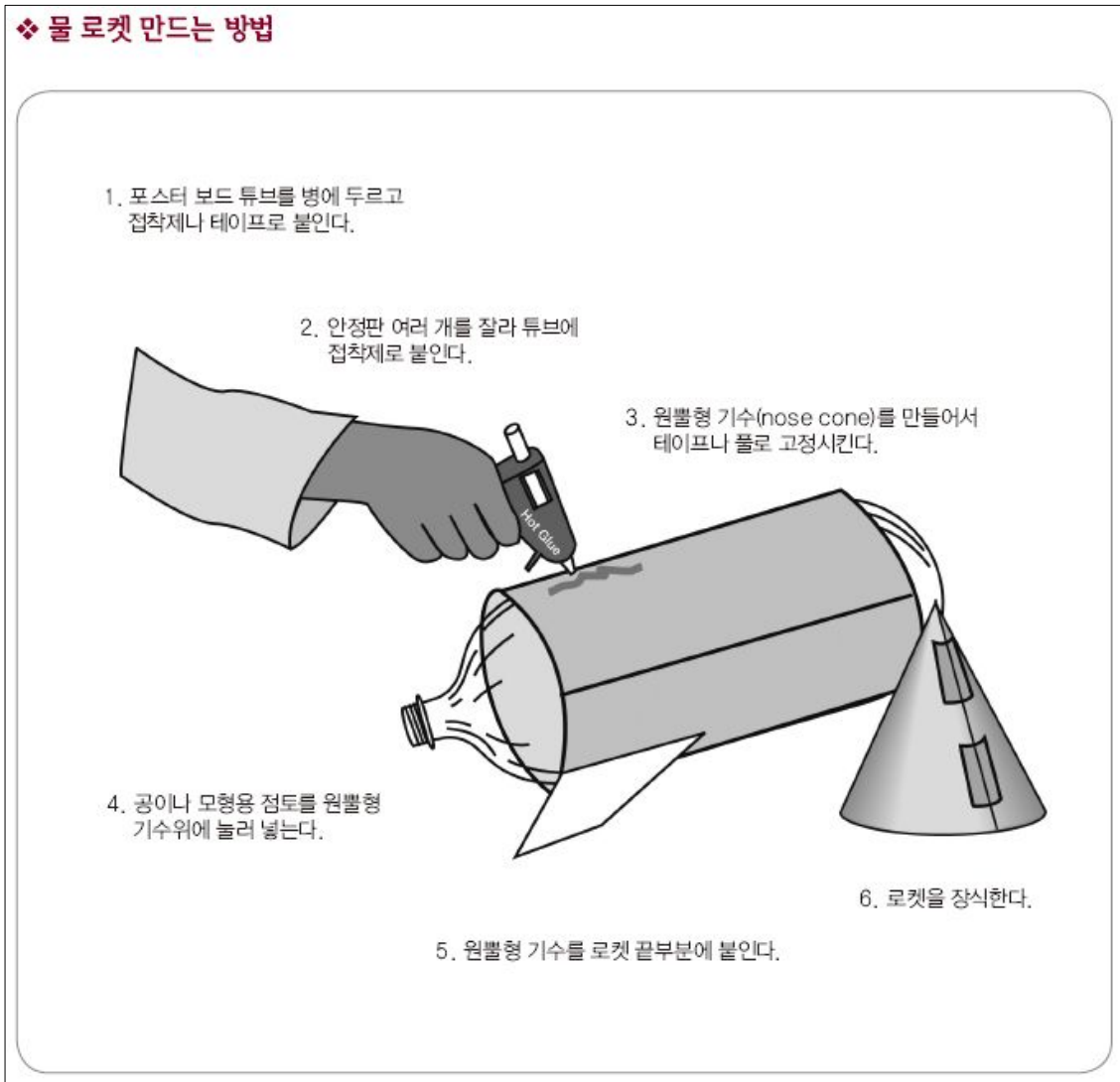



그림 14. 항공우주 과학교육자료(제작)

라) 생각하기



생각해요

1. 아폴로 프로젝트에 대한 이야기를 읽고 새롭게 알게 된 사실은 무엇인가요?
2. 지금 다시 우주 비행사들이 달에 가는 것에 대해 어떻게 생각하나요?
3. 평소에 생각했던 달에 관한 사실들과, 이야기를 읽고 난 후 알게 된 사실들에는 어떤 차이가 있습니까?
4. 만일 학생들이 우주선을 만들고 다른 행성들을 조사할 계획이 있다면 어떤 임무를 담당하고 싶나요?

그림 15. 항공우주 과학교육자료(생각하기)

마) 그리기

LEARN PLAY

행성을 여행해 볼까?

학년 반
이름

도전과제

다른 행성을 여행하는 이야기를 만화로 나타내 보자.

그림 16. 항공우주 과학교육자료(그리기)

바) 게임하기

화물
목록카드

항해 조사하기

화물 목록

아래에 표시된 것은 공간이 제한되어 있는 로켓 화물실에 실어야 할 6가지 종류의 화물이다. 각 화물의 중요성을 따져서 왼쪽에 1에서 6가지의 순위를 매긴다. 선택한 착륙 지점에서 사용할 수 있는 자원과 생존에 가장 필요한 것, 그리고 달 기지를 건설할 때 필요한가를 생각하면서 우선 순위를 정한다.

화물 그림들을 화물실에 맞춰 넣으면서 우선순위 목록에 맞는지 확인한다. 비율을 계산하면서 우선순위와 맞지 않는다면 다시 신고 계산한다. 화물실에는 빈 공간이 없어야 한다.

우선순위	화물 종류	화물 비율(%)
	음식 예 : 건조식품, 냉동식품, 캔	
	필수품 예 : 우주복, 의류, 의료도구, 욕실용품	
	생명 유지에 필요한 것 예 : 산소, 물, 공기 여과기, 정수기	
	채광 장비 예 : 삽, 곡괭이, 드릴, 로봇	
	전력 장비 예 : 발전기, 철사, 전선, 콘센트, 전구	
	건설 장비 예 : 전동 기기, 건축 자재, 벽돌	
		총 비율(%)

그림 17. 항공우주 과학교육자료(개별 게임하기)



계란 무사히 내려놓기

지구에서 계란이 깨지지 않게 떨어뜨리는 실험은 학생들에게 많이 익숙한 실험이다. 이 활동은 지구와 다른 달의 환경에서 계란이라는 약한 물건을 무사히 바닥에 내려놓기 위해 여러 가지 방법을 설계하는 것이다. 여러 가지 방법으로 깨지기 쉬운 물건을 무사히 내려놓는 실험을 하도록 하자.



학습목표

친구들과 협동하여 계란을 무사히 내려놓을 수 있는 장치를 만들 수 있다.



해당학년 : 5~6학년



소요시간 : 60분



이것이 필요해요

계란, 가위, 컵, 빨대, 키친 타올, 비닐 봉지, 발포 포장재, 동근 풍선 3개, 끈, 천, 보호 테이프 등



이렇게 준비해요

모든 팀이 같은 재료를 사용한다면 다른 재료로 바꾸어도 좋다.



활동 내용

① 미리 준비하기

- 활동에 필요한 재료들을 미리 준비한다.
- 팀을 나누어 한 팀에 3~4명이 되도록 구성한다.

② 도전과제 소개하기

- 배경 지식에 대해 먼저 설명한다.
- 도전과제를 말하기 전에 먼저 지구가 아닌 달에서 해야 할 일이므로 그 배경 지식에 대하여 설명한다. 달에서 물건을 옮기는 장비의 속도를 줄이기 위해 브레이크를 사용하거나 낙하산을 사용하지 않는다.



그림 18. 항공우주 과학교육자료(팀별 게임하기)

사) 실험하기



크레이터는 왜 생길까요?

달에서 볼 수 있는 가장 큰 특징은 운석이 달의 표면과 부딪혀 생긴 크레이터이다. 이러한 크레이터는 지구에서도 볼 수 있는데 이 흔적은 왜 생기는지 이 활동을 통해 실험해보도록 한다.



학습목표

달에 있는 크레이터가 어떻게 생기는지 그 원인을 알 수 있다.



해당학년 : 5 ~ 6학년



소요시간 : 60분



이것이 필요해요

밀가루(또는 베이킹 소다 또는 옥수수가루 또는 모래와 옥수수 전분 혼합물 아니면 고운 모래), 받침, 체, 저울, 구슬, 자, 각도기 등



이렇게 준비해요

재료 중 가루들은 달 표면을 만드는 것들이다. 밀가루, 베이킹 소다는 잘 보관하면 다시 사용가능하나 옥수수가루, 모래와 옥수수 전분 혼합물은 사용 후 냉동실에만 보관해야 한다.

실험을 할 받침은 깊이가 8cm 이상 되는 것으로 깨지기 쉬운 유리는 사용하지 않는다. 또한 받침이 클수록 실험결과가 더 정확하게 나온다.




활동 내용

- 달의 사진을 학생들에게 제시하고 크레이터를 관찰하게 한다. 크레이터가 어떻게 형성되었는지 의견을 묻고 발표하게 한다.
- 실험하기 전에 미리 구슬을 떨어뜨리는 연습을 하게 한다.
- 실험 장치를 설치하고 구슬을 떨어뜨린 후 결과를 기록한다.
- 높이를 다르게 하여 실험하고 그 외의 높이는 예상하게 한다.

그림 19. 항공우주 과학교육자료(실험하기)


아) 관찰하기



종이배를 만들어 깨끗한 물에 띄운 후, 배 뒤에 있는 세제를 물에 달으면 종이배는 어떻게 이동할까요?


표면장력의 변화는 유체의 흐름을 만든다는 것을 확인하기 위한 실험입니다.
작은 종이배가 물의 표면에서 어떻게 움직이는지 관찰해 봅시다.

도전 과제




이것이 필요해요

페트리 접시, 물, 물비누, 이쑤시개, 종이배 도안, 도화지, 종이 타월, 양동이




예상하기

종이배는 _____



활동순서

- ① 작은 종이 조각을 종이배 모양으로 자릅니다.
- ② 페트리 접시에 물을 넣어 채운 후 종이배를 띄우고 관찰합니다.
- ③ 종이배 뒤의 구멍에 세제를 소량으로 묻힌 후, 종이배를 물에 띄우고 어떻게 움직이는지 관찰합니다.



활동 결과 및 결론

- 결과 : 종이배는 _____
- 결론 : 이 현상이 발생한 이유는 _____




그림 20. 항공우주 과학교육자료(관찰하기)

5. '항공우주 과학교육자료' 배포

대상	활용내용
학생 및 학부모	숙제 보조 자료
학교 및 교사	- 정규 교육과정 보조교재 - STEAM 교육교재 - 특별활동 교재 - 방과 후 학교 교재
창의적 체험활동 교육기관 (과학관, 출연연구기관, 16개 교육청 및 교육과학연구원, 청소년교육기관)	- 교사 연수 교재 - 과학영재반 학습교재 - 창의적 체험활동 교재 - 항공우주관련 청소년 단체 교본활용
필수 배포기관	- 국립중앙도서관 등 22개 기본 배포 - 추가 10개 기관 배포

표 15. '항공우주 과학교육자료' 배포 대상 및 활용내용

가. 온라인 배포

- 1) 항공우주과학교육전문사이트 '카리스쿨(www.karischool.re.kr) '에 '교육자료' 메뉴신설



그림 21. 카리스쿨 '교육자료' 메인 페이지



교육자료

재미있는 과학체험활동을 지도해 보세요

배움터 > 교육자료 > 초등용 항공

초등용 항공

※본 자료는 로그인 후 다운로드 받으실 수 있습니다.

배움터

교육자료

- 초등 항공
 - 초등 로켓
 - 초등 우주과학
 - 초등 우주탐사
- 중등 항공
 - 중등 로켓
 - 중등 우주과학
 - 중등 우주탐사I
 - 중등 우주탐사II

항공반

로켓반

인공위성반

우주반

나로우주센터

생활속 항공우주

항공우주상식

[목차]

단원1. 공기라는 물질 : [다운로드 \(PDF\)](#)

- 공간을 차지하는 공기
- 질량(무게)를 갖는 공기
- 압력을 가하는 공기
- 뜨거운 공기, 차가운 공기

단원2. 비행에 작용하는 네가지 힘 : [다운로드 \(PDF\)](#)

- 중력의 끌어당김
- 나를 들어 올리는 양력
- 로터 모터
- 종이 봉투 마스크
- 앞으로 밀어주는 추진력
- 속도를 줄여주는 저항력

단원3. 비행역사 : [다운로드 \(PDF\)](#)

- 바람자루 속의 바람
- 썰매 연
- 봉투 기구
- 라이트 플라이트
- 델타 워 글라이더
- 시간 여행 : 비행 연대표
- 정답 찾기 - 조사 프로젝트

단원4. 비행준비 및 비행 : [다운로드 \(PDF\)](#)

- 방향을 알려주는 나침반
- 시험 비행 : 빨대 비행기 실험



초등용 항공 수업자료
전체 다운로드 (PDF)

그림 22. 카리스쿨 '교육자료' 초등용 항공 페이지

- 2) 과학웹진 '푸른하늘'(주1회 배포)을 통한 항공우주과학교육자료 연재
 - 3) 과학전문포털 '사이언스올(www.scienceall.com)' 게재
- 나. 유관기관 배포
- 1) 국립과천과학관 우주체험관 체험프로그램 운영자료 활용('12년 개관)
 - 2) 우주과학관, 국립중앙과학관, 서울과학관 등 과학관내 체험프로그램 기획/운영부서 배포
 - 3) 국립고흥청소년우주체험센터 및 전국청소년수련시설 체험 프로그램 운영시 자료 활용
 - 4) 전국 시/도 교육청 및 과학교육연구원 교원연수시 자료 활용

배포처	부수	주소	우편번호
1. 서울특별시교육청	1	서울시 종로구 송월길 서울시 교육청	110-781
2. 대전광역시교육청	1	대전시 서구 둔산로 89	302-703
3. 인천광역시교육청	1	인천시 남동구 정각로 9	405-704
4. 부산광역시교육청	1	부산시 부산진구 화지로 12	614-857
5. 대구광역시교육청	1	대구시 수성구 수성로 76길 11	706-703
6. 광주광역시교육청	1	광주시 서구 화운로 93	502-704
7. 울산광역시교육청	1	울산시 중구 북부순환도로 375	681-703
8. 경기도교육청	1	경기도 수원시 장안구 조원로 18	440-702
9. 강원도교육청	1	강원도 춘천시 영서로 2854	200-140
10. 충청남도교육청	1	대전시 중구 문화로 234번길 34	301-705
11. 충청북도교육청	1	충북 청주시 흥덕구 청남로 1929	361-703
12. 전라남도교육청	1	전남 무안군 삼향읍 어진누리길 10	534-704
13. 전라북도교육청	1	전북 전주시 완산구 홍산로 111	560-890
14. 경상남도교육청	1	경남 창원시 의창구 중앙대로 241	641-719
15. 경상북도교육청	1	대구시 북구 연암로 60번지	702-702
16. 제주도교육청	1	제주도 제주시 문연로 5	690-703
17. 광주광역시교육과학연구원	1	광주시 동구 윤림길 15	132-742
18. 인천광역시교육과학연구원	1	인천시 중구 영종대로 277번길 74-10	400-340
19. 대구광역시교육과학연구원	1	대구시 수성구 동대구로 172	501-833
20. 충청북도교육과학연구원	1	충청북도 청주시 상당구 대성로 150	400-340
21. 경기도교육정보연구원	1	경기도 수원시 장안구 수성로 479 조원동 536-19	706-040
22. 전라남도교육과학연구원	1	전남 나주시 금천면 영산로 5695	360-112
23. 대전교육과학연구원	1	대전시 유성구 가정동 과학로 80-157	440-845
24. 울산광역시교육과학연구원	1	울산시 남구 남부순환도로 111	520-824
25. 제주교육과학연구원	1	제주도 제주시 산록북로 421	305-703
26. 경상북도과학교육원	1	경북 포항시 북구 우미길 93	680-845
27. 서울특별시교육정보원	1	서울시 중구 소월길 113	690-162
28. 경상남도교육연구정보원	1	경남 창원시 의창구 사림로 111길 20	791-811
29. 충청남도교육연구정보원	1	대전시 중구 문화로 234번길 54	100-873
30. 전라북도교육연구정보원	1	전북 전주시 덕진구 안덕원로 191	561-833
31. 강원도교육연구원	1	강원도 춘천시 서부 대성로 63번길 6-1	200-010
32. 부산광역시과학교육원	1	부산광역시 연제구 토곡로 70	611-810

표 16. 전국 시/도 교육청 및 교육과학연구원

- 5) 한국우주소녀단, 한국항공소녀단 등 청소년단체 교본 활용
- 6) 정부출연(연) 체험프로그램 운영시 자료활용
- 7) 국립중앙도서관 등 교과부 과제보고서 필수 및 선택 배포기관에 교재배포

배포처	부수	주소	우편번호
1. 한국과학기술연구원	1	서울시 성북구 월송길 5(하월곡동 39-1)	136-791
2. 한국과학기술원	1	대전시 유성구 과학로 335(구성동 373-1)	305-701
3. 국회도서관	1	서울시 영등포구 의사당로 1(여의도동 1)	150-703
4. 국립중앙도서관	1	서울시 서초구 반포로664	137-702
5. 국가기록원	1	대전시 서구 선사로 139(둔산2동 920)	302-701
6. 한국과학기술정보연구원	1	대전시 유성구 과학로 335(어은동 52)	305-806
7. 광주과학기술원	1	광주시 북구 첨단과기로 261(오룡동 1)	500-712
8. 한국산업기술진흥협회	1	서울시 서초구 양재동 20-17	137-888
9. 강원대학교 중앙도서관	1	강원 춘천시 강원대학길 1(효자2동 192-1)	200-701
10. 충북대학교 "	1	충북 청주시 흥덕구 성봉로 410(개신동 산 48)	360-763
11. 경북대학교 "	1	대구시 북구 산격동 1370	702-701
12. 경상대학교 "	1	경남 진주시 가좌동 900	660-701
13. 부산대학교 "	1	부산 금정구 장전동 산 30	609-735
14. 서울대학교 "	1	서울시 관악구 관악로 599(신림 9동 산 56-1)	151-749
15. 전남대학교 "	1	광주시 북구 용봉로 333(용봉동 300)	500-757
16. 전북대학교 "	1	전북 전주시 덕진1가 664-14	561-756
17. 제주대학교 "	1	제주도 제주시 제주대학로66	690-756
18. 충남대학교 "		대전시 유성구 궁동 220	305-764
19. 포항공과대학교 "		경북 포항시 남구 효자동 산 31	790-784
20. 연세대학교 "		서울시 서대문구 신촌동 134	120-749
21. 고려대학교 "		서울시 성북구 안암동 5가 1번지	136-701
22. 교육과학기술부 자료실		서울시 종로구 세종로 55 정부중앙청사	110-760

표 17. 교과부 과제보고서 필수 배포처

배포처	부수	주소	우편번호
23. 한국과학창의재단	1	서울시 강남구 역삼로 509	110-460
24. 국립과천과학관전시기획과	1	경기도 과천시 상하별로 110	427-060
25. 국립중앙과학관과학교육과	1	대전시 유성구 대덕대로 481	305-705
26. 국립서울과학관	1	서울시 종로구 창경궁로 113	110-360
27. 국립고흥청소년우주체험센터	1	전라남도 고흥군 동일면 덕흥리 11-1	548-951
28. 한국우주소녀단	1	서울 종로구 혜화동 10-18	110-530
29. 한국항공소년단	1	서울 영등포구 양평동 4가 3-1	150-866
30. 서울교육대학교 기초과학교육연구원	1	서울시 서초구 우면로 96	132-742
31. 한국천문연구원	1	대전시 유성구 대덕대로 776	305-348
32. 한국표준연구원	1	대전시 유성구 가정로 267	305-340

표 18 교과부 과제보고서 선택 배포처

다. 언론홍보

- 1) '항공우주과학교육자료 개발' 보도자료 배포(7.25)
- 2) 청소년신문 및 잡지(과학동아, 어린이과학동아, 과학쟁이, 과학소년 등) 기획기사를 위한 교육자료 제공
- 3) YTN사이언스, EBS, KBS 등 과학교육프로그램에 과학실험 아이템 제공 활동(11.8~)

라. 항공우주 과학교육 프로그램 기획 및 운영

- 1) '교원 항공우주 직무연수'시 교육자료 소개(7.19~21)
- 2) '청소년 항공우주 과학캠프' 교육자료 중 체험활동 활용(8.5~6, 8.9~10)
- 3) '항공우주과학교육자료'를 활용한 국립과천과학관 우주체험관 운영(2012년 개관 예정)
- 4) 서울교육대학교 교원직무연수, 청소년 캠프 개최(2012년 예정)
- 5) 교사대상 항공우주 과학교육자료 활용 워크숍 개최(2012년 예정)

제 3 장 결 론

국가 과학기술 발전을 위해서는 청소년들에게 과학에 대한 흥미와 관심을 높이고 지속적으로 유지하여 우수한 인력이 이공계에 진학하여 미래 국가 과학기술 분야를 이끌 주역으로 성장해야 한다. 이를 위해서는 학부모, 교사뿐만 아니라 사회전반에서 어려서부터 놀이나 체험 등을 통해 쉽게 과학에 접하고 경험할 수 있는 환경을 만들어주어야 하며 자라나면서 지속적인 호기심과 열정을 가지고 과학에 대한 꿈을 키울 수 있게 해주어야 한다.

하지만, 현재의 학교교육은 이론 중심의 주입·암기식 교육으로 인해 수학·과학을 어려운 과목으로 인식함으로써 초·중등학생의 수학·과학 흥미가 저하되고 있다. 또한 실생활 연계형 수학교육 체험기회의 부족과 이공계 진로교육 및 문화 확산 미흡으로 과학기술계 진출에 대한 부정적 인식 존재하여 그 결과 우수한 과학기술인력이 이공계보다 의학 및 약학 등 타 분야 진출을 선호하는 현상 여전하다.

이에 국가에서는 창의적 과학기술인재대국을 위한 ‘제2차 과학기술인재육성지원 기본계획(‘11~‘15)을 세우고 미래형 STEAM (Science, Technology, Art, Mathematics) 교육을 강화하여 과학기술에 대한 흥미와 이해를 높이고 융합적 사고와 문제해결 능력을 배양할 수 있도록 학습내용 및 방식 재구조화하여 체험·탐구활동 지속 강화하려 하고 있다.

이러한 STEAM 교육 강화를 위해서는 실험과 탐구활동이 가능한 다양하고 풍부한 학습 자료가 필요하다. 이번에 개발한 ‘항공우주 과학교육자료’는 물리, 화학, 수학, 예술 등 다양한 분야를 융합한 교육자료로 교사들이 학교 수업이나 방과 후 활동, 수련활동, 체험활동 등의 시간에 손쉽게 학생들을 지도할 수 있는 교육자료로 앞으로 우리나라 과학교육에 밑거름이 될 것으로 기대된다.