



환경 개요

WeDo 2.0 프로젝트는 2009 개정교육과정에 기초한 학생들의 과학 및 엔지니어링 능력 개발을 목적으로 구상되었습니다.

이러한 학습 방식은 학생들의 과학 지식 습득 및 실용적 기술에 대한 2009 개정교육과정의 기대 사항을 반영하고 있으며, 각 요소를 따로따로 볼 것이 아니라 제반 학습 요구 사항이 상호 연결된 하나의 세트로 인지해야 합니다.

아울러 통합개념 주제 역시 매우 중요하므로 각 주제별 2009 개정교육과정 교과와 관련 목표를 참조할 것을 교사 여러분께 권유합니다.

EHoM(*Engineering Habits of Mind*) 및 NAE(National Academy of Engineering)에서 규정하고 있는 이른바 “마음 습관”은 프로젝트 기반 학습의 중요한 요소 중 하나입니다.

마음 습관은 모든 학년대의 학습 방식과 표준에서 찾아볼 수 있습니다. 마음 습관이라는 개념은 과학이 태도, 가치 및 기술과 연관되어 있으며, 사람들이 세상에 관한 지식을 배우고 익히는 방식이 그에 따라 결정된다는 사실로부터 비롯되었습니다.

NAE와 NRC에 따르면 과학 및 엔지니어링 지식의 성장을 위해 반드시 필요한 마음 습관은 다음과 같습니다.

1. 체계적 사고
2. 창의성
3. 낙관주의
4. 협력
5. 의사소통
6. 윤리적 고려 사항

WeDo 2.0 커리큘럼 프로젝트는 이러한 마음 습관에 기초하여 개발되었으며, 모든 학습 방식과 표준이 마음 습관과 상호 연계되어 있습니다.



WeDo 2.0을 이용한 과학 및 엔지니어링 능력 개발

WeDo 2.0 프로젝트는 과학 능력의 개발을 지원하며, 서로 협력하여 아이디어와 지식을 탐구하는 동시에 주변 세계에 대한 이해도를 높일 수 있는 기회를 학생들에게 제공합니다.

또한 학생들이 점진적으로 역량을 키우는 동시에 핵심적인 과학 프로젝트의 탐구와 학습이 가능하도록 프로젝트의 진척도와 난이도 수준이 적절히 조정되었으며, 다양한 주제와 문제를 다루어 볼 수 있도록 세심하게 프로젝트가 선별되었습니다.

WeDo 2.0 프로젝트는 여덟 가지의 과학 및 엔지니어링 학습 방법을 제시합니다.

1. 질문 및 문제 해결.
2. 모델 활용.
3. 프로토타입 개발.
4. 조사.
5. 데이터 분석 및 해석.
6. 컴퓨팅 기반 사고의 활용.
7. 증거에 기초한 논지 수립.
8. 정보 수집, 평가 및 소통.

본 교구의 기본 원칙은 각 학년별로 모든 학생이 모든 프로젝트에 있어 위의 모든 활동에 직접 참여해야 한다는 것입니다.



과학적 방법론과 엔지니어링적 마음 습관

과학 및 엔지니어링 방법론은 커리큘럼 전반에 걸쳐 공통분모로서의 역할을 하며, 기본적으로 모든 학습 방식의 기초가 되어야 합니다. 단, 학습의 차원에서 각 요소의 학술적 정의를 따지기보다는 대상 학생이 이해할 수 있는 언어로 설명을 하는 것이 보다 중요하다는 점을 유념하시기 바랍니다.

과학 및 엔지니어링 학습 방법론의 기본 원칙과 WeDo 2.0 프로젝트에서 활용하는 방법을 요약하자면 다음과 같습니다.

1. 질문 및 문제 정의.

이 방법론은 관찰 기술을 요하는 단순화된 문제와 질문에 초점이 맞춰져 있습니다.

2. 모델의 개발 및 활용.

이 방법론은 문제에 대한 해결 방법을 모델링함에 있어 학생의 사전 경험과 분명한 증거를 활용할 것을 요구합니다. 또한 모델을 개선하고 실제 세계의 문제와 해결 방법에 관한 새로운 아이디어를 찾아내는 과정이 수반됩니다.

3. 조사 계획 및 실행.

학생이 조사 방법에 관한 지침을 얼마나 충실하게 배우고 따름으로써 문제 해결을 위한 유력한 아이디어를 도출하느냐에 초점이 맞춰집니다.

4. 데이터 분석 및 해석.

경험을 통해 정보를 수집하고 알아낸 바를 문서화하고 학습 과정에서 얻은 아이디어를 공유하는 방법을 습득하는 것을 중시합니다.



과학적 방법론과 엔지니어링적 마음 습관

5. 수학 및 컴퓨팅 기반 사고의 활용.

데이터를 수집하는 과정에서 숫자가 어떠한 역할을 하는지를 인지하는 것을 목적으로 하며, 학생들에게 조사를 위해 필요한 데이터를 읽고 수집하는 동시에 수치 데이터를 이용해 차트와 다이어그램을 작성할 것을 요구합니다. 또한 단순한 데이터 집합을 취합하여 결론을 도출하고, 간단한 알고리즘을 해석하거나 만드는 과정이 수반됩니다.

6. 설명의 제시 및 해결책 구상.

학생들이 어떠한 식으로 문제에 대한 설명을 준비하고 해결 방법을 구상하느냐에 초점이 맞춰집니다.

7. 증거에 기초한 논지 수립.

과학 및 엔지니어링 분야의 중요한 요소 중 하나인 증거에 기초하여 건설적인 방식으로 아이디어를 공유하는 것이 중요합니다. 이 방법론은 아이디어를 공유하고 타인에게 증거를 제시하는 능력의 개발에 초점이 맞춰져 있습니다.

8. 정보 수집, 평가 및 소통.

실제 과학자들이 무얼 하는지를 학생들에게 가르치는 것이 핵심이며, 정보의 수집을 위한 조사를 준비하고 실행하는 방법, 탐구 결과를 평가하는 방법, 제반 사항을 문서화하는 방법 등이 모두 중요한 요소로 대두됩니다. 아울러 교사의 주도 하에 데이터를 수집, 기록, 평가하고 탐구 결과를 발표하기 위한 여러 가지 방법을 학생들에게 소개하는 것이 중요하며, 디지털 프레젠테이션, 포트폴리오, 도면, 토의, 비디오, 대화형 노트북 등이 모두 아이디어 개발의 도구로 사용됩니다.

▶ 중요

WeDo 2.0 프로젝트는 모든 과학 및 엔지니어링 프로젝트 방법론에 대한 학생들의 관심을 제고하도록 구상되었으며, 이에 관한 개요는 본 장의 과제 일람표에서 참조할 수 있습니다.



과학 수업을 위한 레고® 블록 활용

레고® 블록은 예전부터 다음과 같은 세 가지 방식으로 WeDo 2.0 프로젝트에 활용되어 왔습니다.

1. 실제 세계의 모델링
2. 조사
3. 디자인

이 세 가지 방식에 기초하여 여러 가지 방법론 세트를 개발할 수 있으며, 매번 상이한 프로젝트 결과물을 얻을 수 있습니다.

1. 모델 활용

학생들에게 블록을 이용해 아이디어를 표현하고 설명하게 하십시오.

또한 증거를 수집하거나 시뮬레이션을 실행하기 위한 용도로 모델을 조립할 수도 있습니다. 모델은 비록 실제 사물을 모방한 것에 불과하지만, 자연 현상을 이해하고 설명함에 있어 그 유용성이 매우 높습니다.

모델링 프로젝트를 실행함에 있어 학생들에게 창의성을 최대한 발휘하여 실제 사물을 가능한 정확하게 표현할 것을 요구하십시오. 또한 학생들이 모델의 한계를 이해하고 설명할 수 있는지 여부를 확인하는 것이 중요합니다.

모델을 이용한 안내형 프로젝트의 예:

- 개구리의 변태
- 식물과 수분매개체

2. 조사

조사를 계획하고 실행하는 활동은 과학 프로젝트를 위한 이상적인 기틀을 제공하며, 학생들이 문제에 적극적으로 몰입할수록 학습 효과가 향상됩니다. 학생들에게 결과를 예측하고 테스트를 수행하고 데이터를 수집하고 결론을 도출할 것을 요구하십시오.

조사 프로젝트를 수행할 때 유념해야 할 점은 학생들이 테스트의 공정성이 보장되도록 특별히 주의를 기울여야 한다는 것입니다. 즉, 변수를 한 번에 하나씩만 바꿈으로써 테스트의 인과관계를 올바르게 조사하도록 해야 합니다.

조사 기법을 이용한 안내형 프로젝트의 예:

- 당기기
- 속도
- 견고한 구조물



엔지니어링 수업을 위한 레고® 블록 활용

3. 디자인

여러 가지로 답이 제시될 수 있는 문제에 대한 해결 방법을 블록을 이용해 디자인할 수 있으며, 문제의 성격에 따라 계획, 모델, 시뮬레이션, 프로그램 및 프레젠테이션이 조합된 디자인이 필요할 수도 있습니다. 아울러 디자인 과정 내내 지속적인 조정을 통해 자신의 해결 방법을 기준에 맞추는 작업이 필요합니다.

엔지니어링을 통해 해결 방법을 디자인하는 과정에서 반드시 유념해야 할 점은 “실패”가 인지 성장의 자양분이자 지표라는 것입니다. 즉, 학생들이 첫 번째 시도를 통해 또는 주어진 시간 이내에 유효한 해결책을 찾지 못할 수도 있는데, 그렇다 하더라도 실망하지 말고 지난 과정에서 어떠한 지식을 새로이 얻었는지에 초점을 맞추게 하십시오.

디자인 프로젝트를 수행함에 있어 학생들에게 창의성을 최대한 발휘하여 여러 가지 해결책을 구상하게 하고, 교사가 지정한 기준에 가장 부합한다고 생각되는 프로토타입을 선택하게 하십시오.

디자인 기술을 요하는 안내형 프로젝트의 예:

- 홍수 방지
- 헬기 구조 임무
- 분류와 재활용

▶ 중요

앞서 말한 세 가지 유형의 프로젝트를 완료한 후 학생들이 작성한 문서를 살펴보십시오. 여러 가지 유형의 정보가 담겨 있을 것입니다.



컴퓨팅 기반의 사고를 위한 레고® 블록 활용

컴퓨팅 기반의 사고란 컴퓨터와 기타 디지털 장치를 이용하여 과제를 수행할 때 사용되는 문제 해결 기술의 집합을 의미합니다. WeDo 2.0은 학생들의 능력 개발을 위해 적절한 방식으로 아이콘과 프로그래밍 블록을 사용하여 컴퓨팅 기반 사고를 지원합니다.

컴퓨팅 기반 사고의 특성은 다음과 같습니다.

- 논리적 추론
- 패턴 탐색
- 데이터 정리 및 분석
- 모델링 및 시뮬레이션
- 컴퓨터를 이용한 모델 및 아이디어 테스트 지원
- 알고리즘을 이용한 활동 순서 결정

컴퓨팅 기반 사고를 과학 및 엔지니어링 프로젝트에 적용함으로써 학생들은 강력한 디지털 도구를 이용해 조사를 수행할 수 있을 뿐 아니라 다른 방법으로는 결코 쉽지 않은 프로그램 모델을 용이하게 구축할 수 있습니다. 또한 프로그램을 이용해 모터, 조명, 음향 또는 디스플레이를 작동하거나 음향, 기울기 또는 움직임에 반응하는 시스템을 개발하여 모델 또는 프로토타입에 각종 기능을 적용할 수 있습니다.





그림으로 보는 안내형 프로젝트 개요

1. 당기기

힘의 균형과 불균형이 물체의 움직임에 미치는 영향을 조사합니다.

2. 속도

어떠한 요인이 자동차를 더 빨리 달리게 하는지를 조사하고, 이후의 움직임을 예측합니다.

3. 견고한 구조물

레고® 블록으로 조립된 지진 시뮬레이터를 이용해 건물의 어떠한 특성이 지진에 대한 내성에 도움이 되는지를 조사합니다.

4. 개구리의 변태

레고 블록을 이용해 개구리가 변태하는 모습을 모델링하고 생물체의 성장 단계별 특성을 파악합니다.

5. 식물과 수분매개체

식물의 번식 과정에서 관찰되는 수분매개체와 꽃 사이의 관계를 레고 블록을 이용해 모델링합니다.

6. 홍수 방지

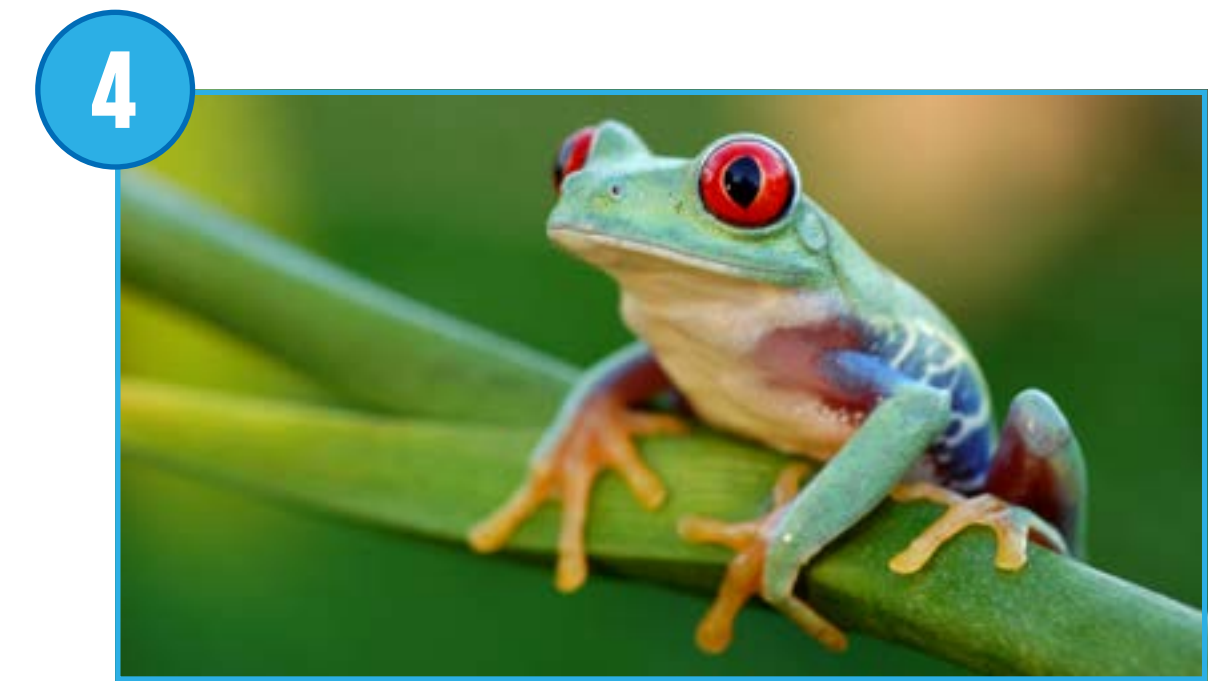
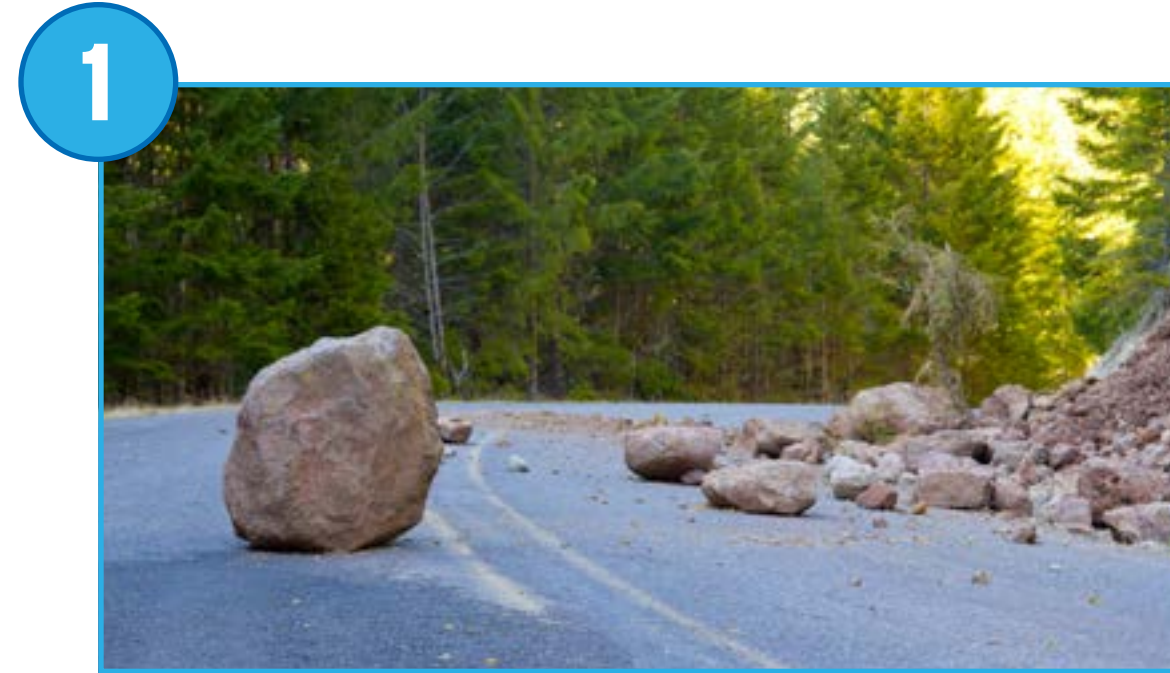
다양한 강수 패턴에 따라 수량을 조절할 수 있는 자동 레고 수문을 디자인합니다.

7. 헬기 구조 임무

기후와 관련된 재해가 인간, 동물 및 환경에 미치는 여러 가지 영향을 줄이기 위한 장치를 디자인합니다.

8. 분류와 재활용

모양과 크기 등 물체의 물리적 특성을 이용해 물체를 분류할 수 있는 장치를 디자인합니다.





그림으로 보는 개방형 프로젝트 개요

9. 포식자와 먹이

몇몇 포식자와 먹이의 행동을 레고® 블록을 이용해 모델링합니다.

10. 동물의 표현 방법

동물의 세계에서 사용되는 다양한 의사소통 방식을 레고 블록을 이용해 모델링합니다.

11. 극한의 서식지

서식지가 일부 생물종의 생존에 미치는 영향을 레고 블록을 이용해 모델링합니다.

12. 우주 탐사

머나먼 행성을 탐사하기에 적합한 탐사 차량의 레고 프로토타입을 디자인합니다.

13. 위험 경고

강력한 폭풍의 영향을 줄이기 위한 악천후 경고 장치의 레고 프로토타입을 디자인합니다.

14. 해양 정화

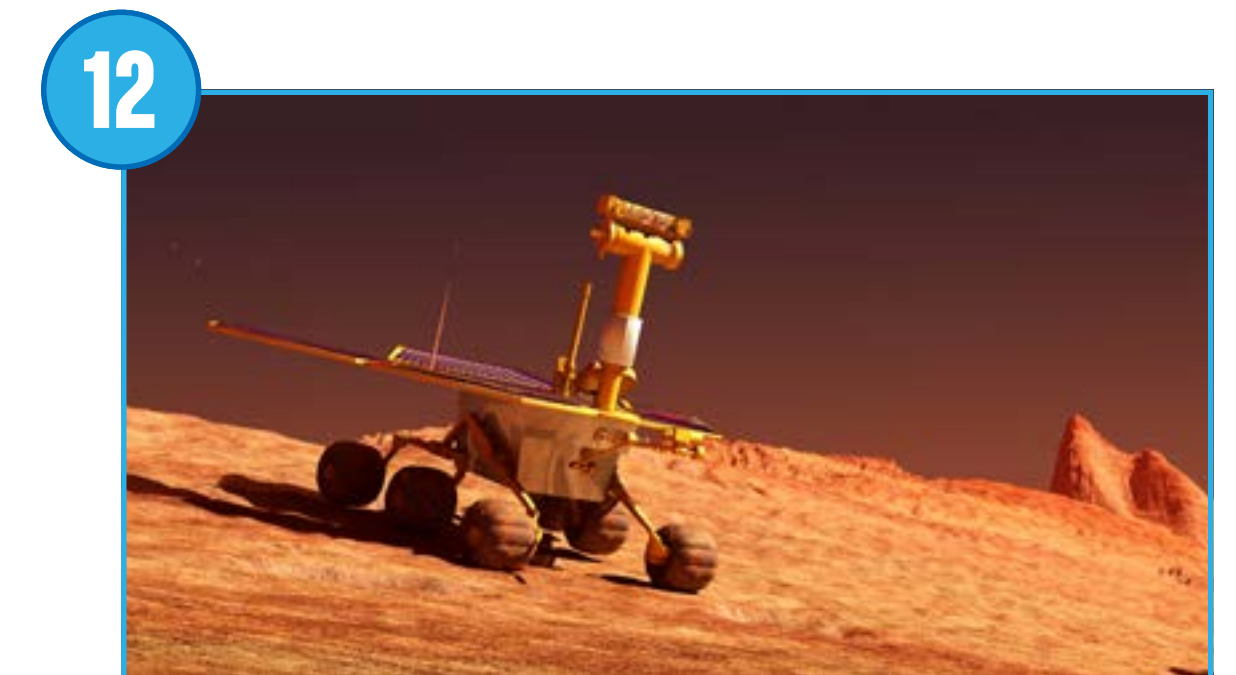
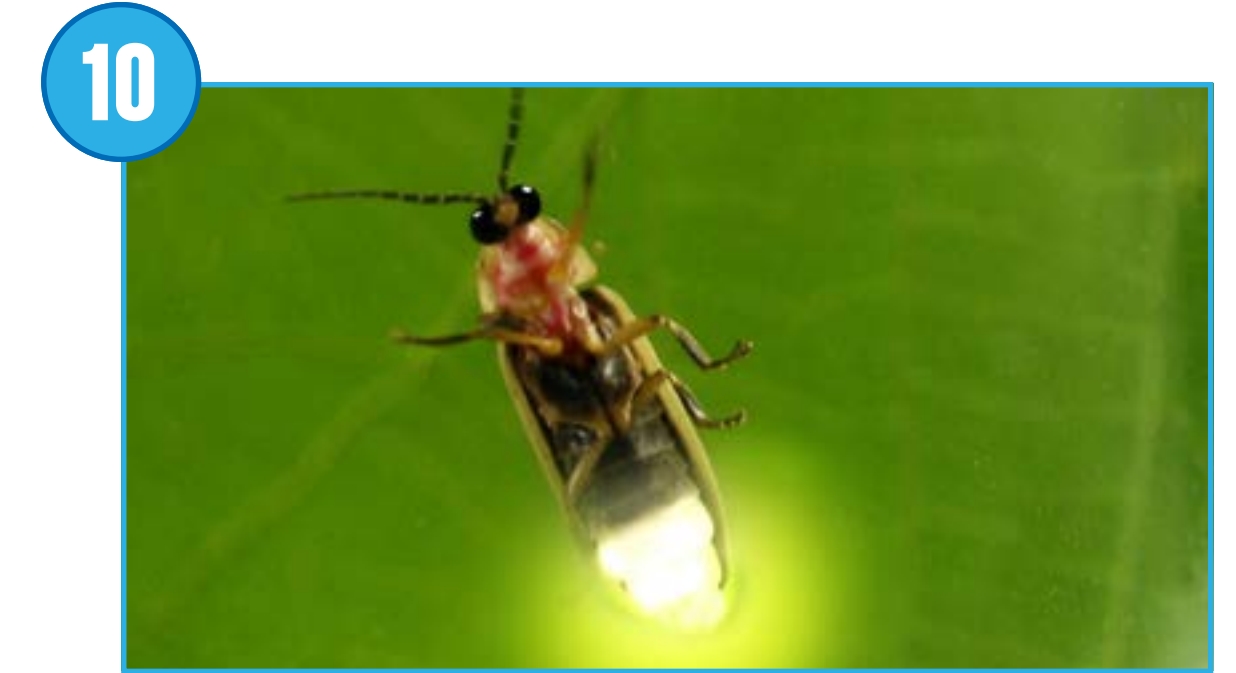
바다에 버려진 플라스틱 쓰레기를 줄이는 데 도움이 될 레고 프로토타입을 디자인합니다.

15. 야생동물 횡단로

멸종 위기종 생물이 위험한 도로 또는 기타 위험 지역을 안전하게 건널 수 있는 횡단로의 레고 프로토타입을 디자인합니다.

16. 물건 옮기기

특정한 물체를 안전하고 효율적으로 옮길 수 있는 장치의 레고 프로토타입을 디자인합니다.





2009 개정교육과정에 따른 안내형 프로젝트 관련 교과 및 단원 개요

	1 당기기	2 속도	3 견고한 구조물	4 개구리의 변태	5 식물과 수분 매개체	6 홍수 방지	7 헬기 구조 임무	8 분류와 재활용
물질과 에너지	과-3-1-2	과-5-2-3	과-5-1-4					과-3-1-1
생명과 지구			과-6-1-2	과-3-1-3 과-3-2-1 과-6-1-2	과-4-1-2 과-4-2-1 과-5-1-3 과-6-1-2	과-3-1-4 과-5-2-1		
확률과 통계							수-5-2-6 수-6-2-6	
지리 및 일반 사회						사-3-1-1 사-4-1-1	사-3-1-1 사-4-1-1	



2009 개정교육과정에 따른 개방형 프로젝트 관련 교과 및 단원 개요

	9 포식자와 먹이	10 동물의 표현 방법	11 극한의 서식지	12 우주 탐사	13 위험 경고	14 해양 정화	15 야생동물 횡단로	16 물건 옮기기
물질과 에너지				과-4-2-4 과-5-1-2			과-3-1-1	과-3-1-1
생명과 지구	과-3-2-1 과 6-1-2	과-5-2-4 과-6-1-2	과-3-2-1 과-3-2-2 과-4-2-1 과-6-1-2				과-3-2-1 과-6-1-2	
확률과 통계				수-5-2-6	수-5-2-6 수-6-2-6	수-5-2-6 수-6-2-6		
지리 및 일반 사회					사-3-1-1 사-4-1-1 사 5-1-1		사-3-1-1 사-4-1-1 사 5-1-1	



2009 개정교육과정 관련 도달 목표 : 3학년

물질과 에너지

과학-3-1-1 우리 생활과 물질. 우리 주위의 물체가 다양한 물질로 이루어져 있음을 알고 특정 물체를 이루고 있는 물질이 어떤 성질때문에 사용되었는지를 설명할 수 있다.

과학-3-1-2 자석의 이용. 자석끼리는 서로 미는 힘과 끌어 당기는 힘이 작용함을 알고 일상 생활에서 자석을 이용하는 예를 찾고 새로운 쓰임새를 고안할 수 있다.

생명과 지구

과학-3-1-3 동물의 한살이. 동물의 암수에 따른 생김새와 알이나 새끼를 돌보는 과정에서 암수가 하는 역할을 이해하고 동물에 따라 한살이가 다름을 안다.

과학-3-1-4 지표의 변화. 지표의 변화에 대하여 이해하고 흐르는 물과 지표의 변화를 연관지어 설명할 수 있고 탐구하는 태도를 가진다.

과학-3-2-1 동물의 생활. 사는 곳에 따른 동물의 생김새와 각각의 생활방식을 설명할 수 있으며 동물을 아끼고 사랑하는 마음을 가진다.

과학-3-2-2 지층과 화석. 여러가지 모양의 지층을 관찰하고 특징을 설명할 수 있고 화석이 지구의 과거 모습을 알려줄 수 있음을 이해한다.

과학-3-2-4 소리의 성질. 사물에 따라 소리가 다르고 소리내는 방법도 다양함을 알고 소리를 멀리까지 전달하는 방법을 고안할 수 있다.

확률과 통계

수학-3-2-6 자료의 정리. 규칙을 찾아 설명하고 수나 식, 글로 나타냄으로써 수학적 의사 소통 능력을 기를 수 있다. 실생활과 관련된 자료를 정리하고 이를 쉽게 비교하고 알아보기 위해서는 표와 그래프가 필요하다는 생각과 태도를 가질 수 있다.

지리와 일반 사회

사회-3-1-1 우리가 살아가는 곳. 우리 고장의 자연환경과 더불어 살아가는 사람들의 생활 모습과의 관련성을 이해할 수 있다. 우리 고장의 지형과 기후의 특징을 지도, 사진, 그래프 등을 활용하여 찾을 수 있다. 고장의 자연환경을 보호하고 아끼는 태도를 기른다.



2009 개정교육과정 관련 도달 목표 : 4학년

물질과 에너지

과학-4-2-2 물의 상태 변화. 자연 현상의 변화에 대하여 호기심을 가지고 탐구하는 태도를 기를 수 있다.

과학-4-2-3 거울과 그림자. 물체를 보는 과정에서 빛이 나아가는 모습을 설명할 수 있다. 빛의 직진과 빛의 반사를 이해하고 이를 이용하여 신호를 전달할 수 있다.

생명과 지구

과학-4-1-2 식물의 한살이. 씨가 싹트는 조건과 식물이 자라는데 필요한 조건을 실험을 통하여 확인할 수 있다. 식물의 자람 과정을 다양한 방법으로 측정하여 정리하는 능력을 기를 수 있다.

과학-4-2-1 식물의 생활. 다양한 식물을 관찰하고 사는 곳에 따른 식물의 특징을 이해한다. 생활 속에서 식물의 생김새나 특징을 이용하는 예를 안다.

과학-4-2-4 지구와 달. 지구의 달의 모형을 이용하여 지구와 달의 차이점을 설명할 수 있다. 달에 사람이 살 수 있는 기지 건설 계획을 세울 수 있다.

확률과 통계

수학-4-2-6 규칙과 대응. 일상 생활에서 규칙성이나 대응 관계를 찾는 활동을 통하여 수학에 대한 흥미와 자신감을 가지고 자기주도적으로 문제를 해결할 수 있다.

지리와 일반 사회

사회-4-1-1 촌락의 형성과 주민 생활. 촌락의 문제를 해결하기 위한 방안을 찾을 수 있다. 지역 문제를 해결하기 위해 적극적으로 참여하고 협력하는 태도를 가진다.



2009 개정교육과정 관련 도달 목표 : 5, 6학년

물질과 에너지

과학-5-1-4 용해와 용액. 물질이 입자로 이루어져 있음을 안다.

과학-5-2-3 물체의 빠르기. 물체의 위치를 기준점으로부터 물체가 있는장소의 방향과 거리로 나타낼 수 있다. 일정한 거리를 이동하는데 걸린 시간으로 물체의 빠르기를 비교할 수 있다. 일정한 시간동안에 이동한 거리로 물체의 빠르기를 비교할 수 있다.

과학-6-1-3 렌즈의 이용. 물체의 실제 모습과 렌즈를 통하여 보이는 모습의 차이와 빛이 렌즈를 통과할 때에 굴절되는 현상에 대하여 호기심을 가진다.

생명과 지구

과학-5-1-2 태양계와 별. 인류가 우주를 탐사하는 까닭을 설명할 수 있다. 우주 탐사 계획을 세울 수 있다. 우주에 대한 관심과 호기심을 가지고 계속 탐구하려는 태도를 가진다.

과학-5-1-3 식물의 구조와 기능. 식물이 생명을 가지고 살아가고 있음을 인식하고 식물을 보호하는 태도를 가진다.

과학-5-2-1 날씨와 우리 생활. 날씨가 우리 생활에 많은 영향을 끼치고 있음을 설명할 수 있다. 날씨 요소와 현상에 흥미와 호기심을 가지고 날씨 정보를 우리 생활에 활용하려는 태도를 가진다.

과학-5-2-4 우리 몸의 구조와 기능. 자극이 전달되어 반응하기까지의 과정을 설명할 수 있다. 우리 몸의 자극에 대한 반응을 관찰할 수 있다.

과학-6-1-2 생물과 환경. 생태계 구성 요소가 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 설명할 수 있다. 비생물적 환경 요인이 생물에게 미치는 영향을 설명할 수 있다. 환경 오염의 원인을 알고 환경 오염으로 인한 생태계 파괴 사례를 설명할 수 있다.

확률과 통계

수학-5-2-6 자료의 표현. 실생활 속에서 가능성을 말과 수로 나타낼 수 있다. 실생활 속에서 가능성을 통해 여러가지 일들을 예측할 수 있다. 그래프에 대한 해석을 토론하는 과정에서 추론하고 의사소통할 수 있다.

수학-6-2-6 여러가지 문제. 문제의 조건을 바꾸어 문제를 만들고 만든 문제가 타당한지를 설명할 수 있다. 만든 문제가 타당한지를 검토하는 과정에서 다른 사람의 의견을 수용할 수 있다.

지리와 일반 사회

사회-5-1-1 살기 좋은 우리 국토. 우리나라 자연환경의 특징과 자연환경이 사람들의 생활에 미친 영향을 알 수 있다.

사회-5-1-2 환경과 조화를 이루는 국토. 환경의 의미와 특성 및 인간과 환경의 관계를 이해한다.

사회-6-2-2 이웃 나라의 환경과 생활 모습. 우리나라와 이웃 나라의 공동의 문제를 해결하기 위하여 서로 협력하려는 태도를 가진다.



2009 개정교육과정의 방법론 체계에 따른 안내형 프로젝트 교육과정 개요

	1 당기기	2 속도	3 견고한 구조물	4 개구리의 변태	5 식물과 수분매개체	6 홍수 방지	7 헬기 구조 임무	8 분류와 재활용
방법론 1: 질문 및 문제 정의	●	●	●	●	●	●	●	●
방법론 2: 모델의 개발 및 활용				●	●			
방법론 3: 조사 계획 및 실행	●	●	●					
방법론 4: 데이터 분석 및 해석	●	●	●					
방법론 5: 수학 및 컴퓨팅 기반 사고의 활용	●	●	●	●	●	●	●	●
방법론 6: 설명의 제시 및 해결책 구상						●	●	●
방법론 7: 증거에 기초한 논지 수립	●	●	●	●	●	●	●	●
방법론 8: 정보 수집, 평가 및 소통	●	●	●	●	●	●	●	●



2009 개정교육과정의 방법론 체계에 따른 개방형 프로젝트 교육과정 개요

	9 포식자와 먹이	10 동물의 표현 방법	11 극한의 서식지	12 우주 탐사	13 위험 경고	14 해양 정화	15 야생동물 횡단로	16 물건 옮기기
방법론 1: 질문 및 문제 정의	●	●	●	●	●	●	●	●
방법론 2: 모델의 개발 및 활용	●	●			●			
방법론 3: 조사 계획 및 실행								●
방법론 4: 데이터 분석 및 해석								
방법론 5: 수학 및 컴퓨팅 기반 사고의 활용	●	●	●	●	●	●	●	●
방법론 6: 설명의 제시 및 해결책 구상			●	●		●	●	●
방법론 7: 증거에 기초한 논지 수립	●	●	●	●	●	●	●	●
방법론 8: 정보 수집, 평가 및 소통	●	●	●	●	●	●	●	●