



11주차 1차시

컴퓨팅사고력과 코딩

# 지구! 달! 자전공전 시뮬레이션 (v01)



동양미래대학교



동의과학대학교



영진전문대학교  
YEUNGJIN UNIVERSITY



전주비전대학교



충북보건과학대학교  
CHUNGBUK HEALTH & SCIENCE UNIVERSITY

## 학습목표

- 우주공간을 컴퓨터 속 작품으로 구현 할 수 있다.
- 프리핸드스케치를 통해 작품을 기획해 본다.
- 원 운동 표현을 위한 기초 알고리즘을 이해한다.
- 자전공전 알고리즘을 구성하고 스크립트를 코딩한다.

# 학습목차

[프로젝트]  
지구! 달! 자전공전 시뮬레이션  
(v01)



# 작품기획

지구! 달! 자전공전 시뮬레이션 (v01)

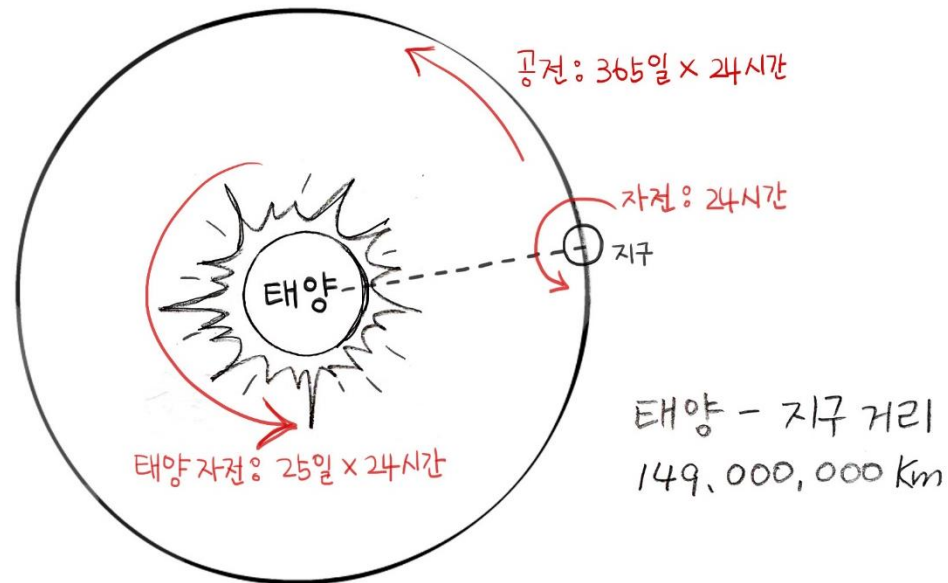
# [ 우주공간을 컴퓨터 안으로 ]

- 작품명은 “지구! 달! 자전공전시뮬레이션”으로 한다.
- 태양, 지구, 달을 화면에 보여준다. 각각 자전과 공전 운동을 한다.
- 실제 데이터를 조사하고 활용하여 실제와 유사하게 구성한다.
- 공전하는 궤적을 확인할 수 있도록 확장기능(펜)을 이용한다.
- 태양, 지구, 달 자전/공전 움직임 변경은 1시간 단위를 기준으로 한다.
- 데이터 계산을 위해 적절한 변수를 정의하고 활용한다.

# [ 프리핸드스케치 ]

※ 지구 공전을 원운동으로 표현

※ 시간 단위 움직임 표현



태양 지름 : 지구 지름  
109 : 1 ) → 2 : 1 비율로 조정하여 표현

# [시뮬레이션 Simulation]

- 실제로 실행하기 어려운 실험을 간단히 행하는 모의실험.  
특히 컴퓨터를 이용하여 모의실험을 할 때는 컴퓨터 시뮬레이션이라고 함
- 중·고등학교 과학시간에 학습했던 지구와 달의 자전/공전 운동 관련 자료를 활용하여 컴퓨터를 이용한 시뮬레이터를 제작해 보면서 변수와 이벤트 활용법을 습득함

# [ 기본정보 - 태양 ]



출처 : 위키피디아

- 태양은 태양계 중심에 있으며 지구에서 가장 가까운 항성
- 지구를 비롯한 여러 행성과 소행성, 유성, 혜성 등의 천체가 태양을 중심으로 돌고 있음
- 태양 자전 주기 : 약 25일(적도에서), 시계 반대 방향
- 태양 평균 지름 : 1,392,700km(지구의 약 109배)
- 태양과 지구 거리 : 약 149,600,000km



시뮬레이션에서는 태양-지구 크기를 실제 크기 비율로 표시하지 않음( 지름 2 : 1 비율로 표현)

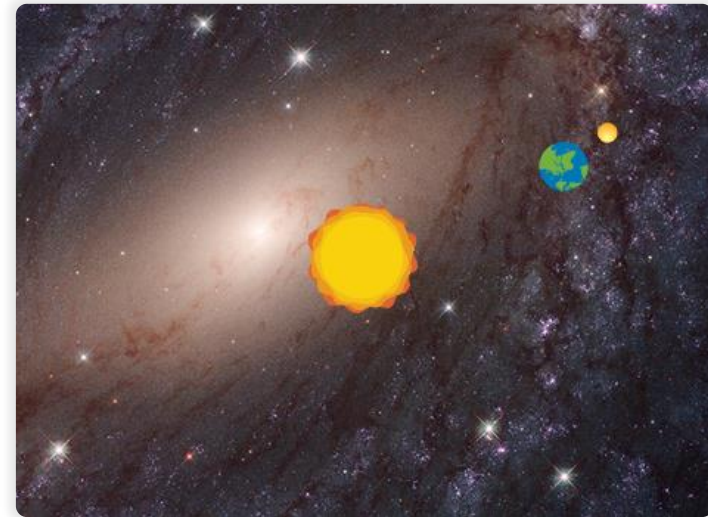


# [ 기본정보 - 지구 ]



출처 : 위키피디아

- 지구는 태양으로부터 세 번째 행성
- 공전 주기 : 약 365일(365.25641일)
- 자전 주기 : 약 24시간(23.934시간)
- 자전 방향 : 시계 반대 방향
- 공전 방향 : 시계 반대 방향
- 적도 지름 : 약 12,756km



지구의 공전궤도는 타원형 형태이나, 시뮬레이션에서는 원형으로 가정하여 계산하고 표현함

# 생각하기

지구! 달! 자전공전 시뮬레이션 (v01)

# [ 목표시스템 ]

- 태양과 지구는 1시간 단위로 자전/공전 움직임을 표시한다.
- 지구는 태양 주위를 원운동한다.
- 태양은 25일 주기로 자전하며, 1주기마다 해당일자를 말풍선으로 표시한다.
- 지구 공전 궤적을 적색표시로 그린다.



# [ 생각하기 ]

Q. 자전과 공전을 표현을 위한 기초 단위는?

A. 1시간을 기초 단위로 사용, 시간증가를 무한 반복

Q. 태양의 자전 각도는? (자전 주기 : 약 25일)

A1. 시간당 반시계 방향으로  $[360^\circ / (25\text{일} * 24\text{시간})]^\circ$  회전

A2.  $0.6^\circ / 1\text{시간}$

Q. 지구의 자전 각도는? (자전 주기 : 약 24시간)

A1. 시간당 반시계 방향으로  $[360^\circ / 24\text{시간}]^\circ$  회전

A2.  $15^\circ / 1\text{시간}$



# [ 생각하기 ]

Q. 지구의 공전 각도는? (공전 주기 : 약 365일)

A1. 시간당 반시계 방향으로  $[360^{\circ}/(365\text{일} * 24\text{시간})]^{\circ}$  회전

A2.  $0.041096^{\circ}/1\text{시간}$

Q. 공전/자전 속도 조절 방법은?

A1. 시간변수, 날짜변수, 속도조절변수 등을 활용하여 조정

A2. 속도조절변수 : 1로 초기 설정

A2. 시간변수 = 시간변수 + 속도조절변수

A4. 날짜변수 = 시간변수 / 24





# [ 생각하기 ]

Q. 지구의 공전 운동에 따른 x좌표, y좌표 계산 알고리즘은?

A1. 원운동에 대한 x, y 좌표값을 구하기 위해 삼각함수 활용

A2. x좌표는 cos함수 사용

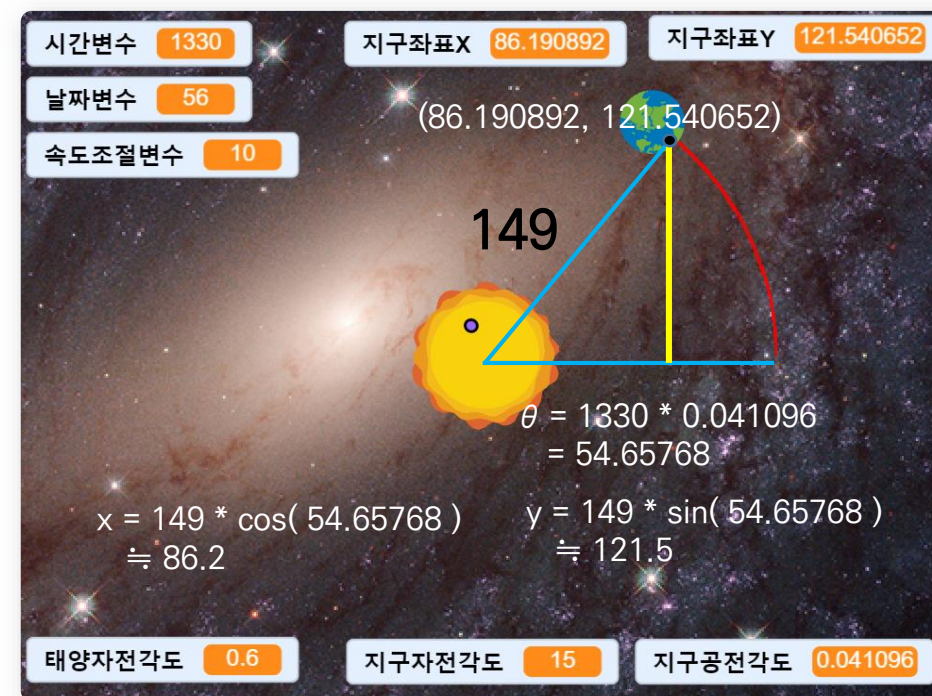
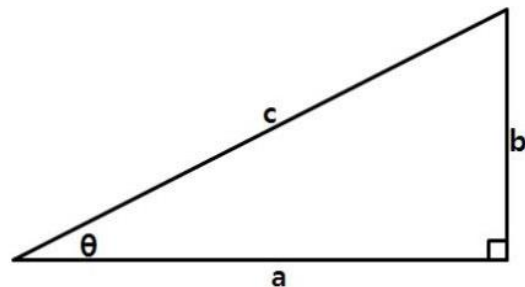
x좌표 = 지구까지 거리 x cos(이동각도)

A3. y좌표는 sin함수 사용

y좌표 = 지구까지 거리 x sin(이동각도)

$$\sin \theta = \frac{b}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{a}{c}$$



# [ 생각하기 ]

Q. 시간 단위로 지구 자전/공전 변화를 표현하기 위한 방법은?

- A1. 시간변경 관련 이벤트를 정의하고 활용
- A2. 우주 배경에서 시간단위로 시간변경메시지 이벤트 신호 발생
- A3. 태양 스프라이트는 시간변경메시지 신호를 받게 되면 자전 회전과 25일 주기로 말풍선 표시
- A4. 지구 스프라이트는 시작버튼 클릭시 x,y좌표 초기화 및 펜 설정, 시간변경메시지 신호를 받게 되면 자전회전과 공전회전 표시





## 문제분해 및 알고리즘

- 지구 자전공전 시뮬레이션을 위한 객체(스프라이트) 선정
  - ▶ 태양, 지구
- 공전궤적을 그리기 위해 스크래치 확장기능(펜) 활용
  - ▶ 스프라이트를 사용하여 그리기
- 자료 구성 및 활용을 위한 변수 설정
  - ▶ 시간변수, 날짜변수, 속도조절변수, 지구공전각도, 지구자전각도, 지구좌표X, 지구좌표Y, 태양자전각도



## 문제분해 및 알고리즘

- 지구 자전공전 시뮬레이션 알고리즘 구성 및 스크립트 작성
  - ▶ 시간변수 값을 1씩 증가하며 시간변경메시지 신호 발생을 무한 반복 – 1시간 단위 개념
  - ▶ 시간변경메시지 신호를 받게 되면 태양, 지구의 자전/공전 1시간 단위 변화 반영
  - ▶ 지구 공전 원운동 표현을 위해 삼각함수 사용(sin함수, cos함수)
  - ▶ 시작 버튼을 클릭하면 지구 공전 궤적을 그리기 시작

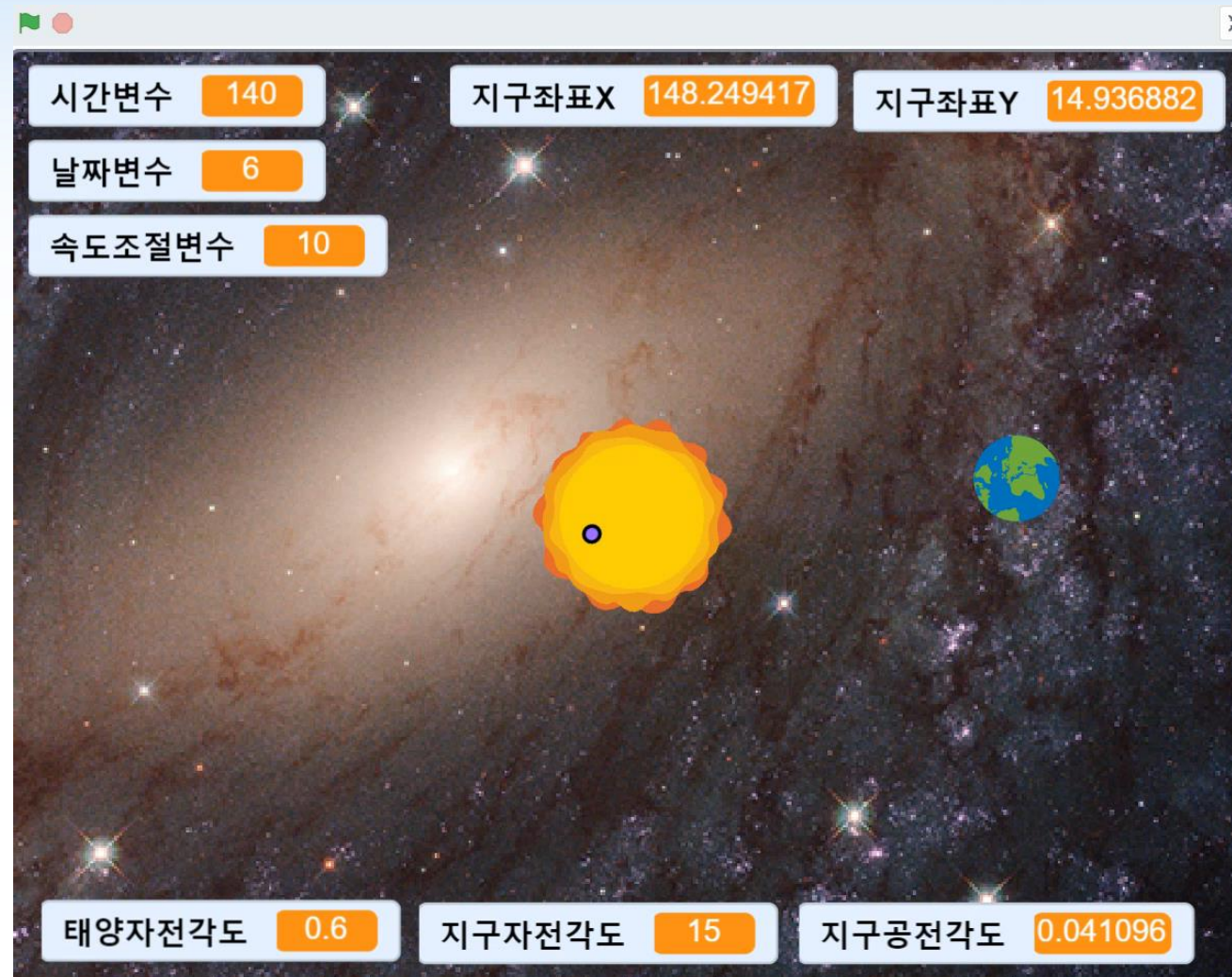
# 코딩하기

지구! 달! 자전공전 시뮬레이션 (v01)



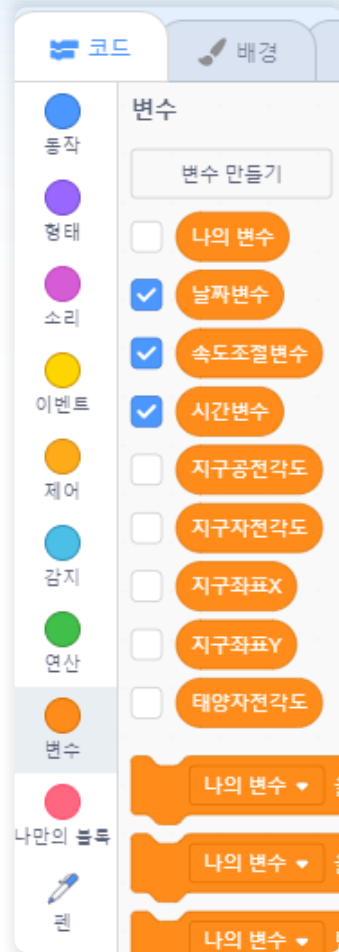
## ▶ 결과물(미리보기)

- 지구의 자전과 공전

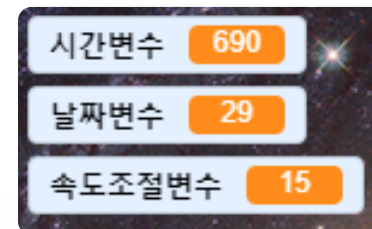
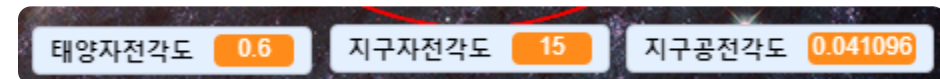




## 1. 변수/리스트 정의 및 작성

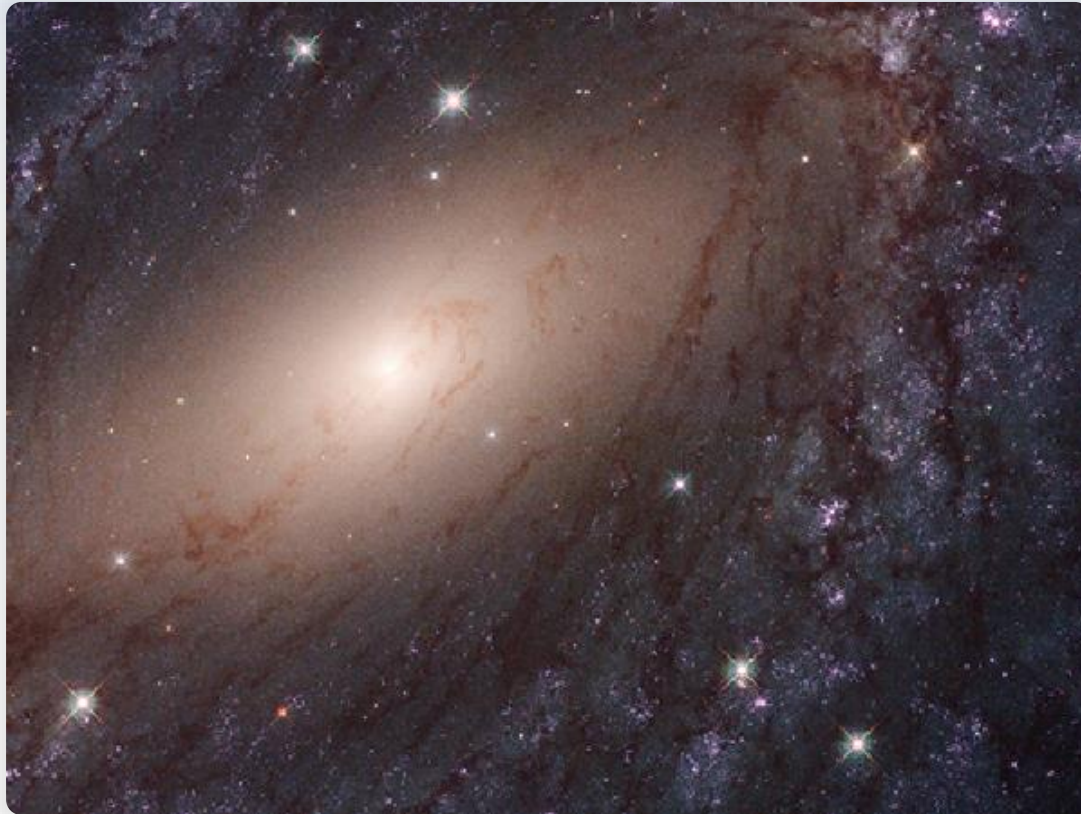


변수명	초기값	변수의미 및 사용용도
시간변수	0	시작 후 경과시간 저장
날짜변수	0	경과시간을 일 단위 숫자로 변환
속도조절변수	1	1부터 24까지 표시시간 단위 조절
지구공전각도	$360/(365*24)$	지구가 1시간 동안 공전하는 각도 크기
지구자전각도	$360/24$	지구가 1시간 동안 자전하는 각도 크기
태양자전각도	$360/(25*24)$	태양이 1시간 동안 자전하는 각도 크기
지구좌표X	149	태양부터 지구까지 거리
지구좌표Y	0	태양과 같은 y좌표에서 시작





## 2. 무대 배경



Galaxy

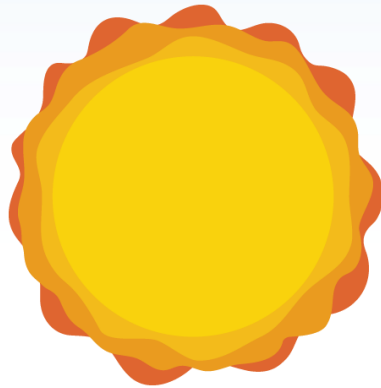
- ▶ 배경을 Galaxy로 선택하기
- ▶ 이름을 우주로 변경하기

속성	값
배경	Galaxy
이름	우주



### 3. 스프라이트

- Sun



Sun

- ▶ Sun 스프라이트를 선택하기
- ▶ 이름을 태양으로 변경하기
- ▶ x,y좌표를 0,0으로 설정하여 화면의 중앙에 위치하기
- ▶ 크기를 70%로 변경하기

속성	값
스프라이트	Sun
이름	태양
X좌표	0
Y좌표	0
크기	70
방향	90
보이기	Yes





### 3. 스프라이트

- Earth



Earth

- ▶ Earth 스프라이트를 선택하기
- ▶ 이름을 지구로 변경하기
- ▶ x좌표를 149로 설정하여 태양에서 1.49억km 거리 표현
- ▶ y좌표는 0으로 설정하여 태양과 같은 초기 위치 표현
- ▶ 크기를 30%로 변경하기

속성	값
스프라이트	Earth
이름	지구
X좌표	149
Y좌표	0
크기	30
방향	90
보이기	Yes





## 4. 스크립트 작성 (우주 배경 1/3)

### • 시작버튼 클릭 이벤트 코딩

- ▶ 속도조절변수 값을 원하는 값으로 설정하고 실행하기

```

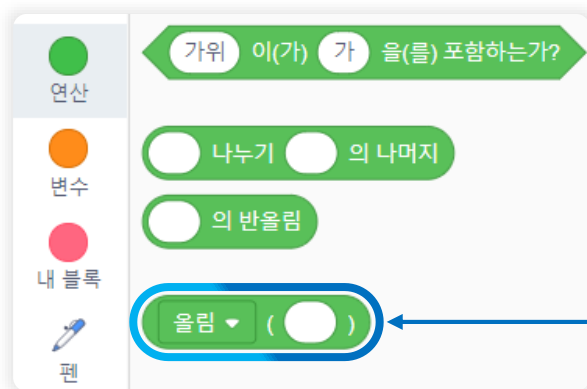
when clicked
  speedAdjustmentVariable set to 1
  timeVariable set to 0
  dayVariable set to 0
  sunAngle set to (360 / 25 * 24)
  earthRotationAngle set to (360 / 24)
  earthOrbitAngle set to (360 / 365 * 24)
  loop forever
    timeVariable set to speedAdjustmentVariable times
    dayVariable set to ceil (timeVariable / 24)
  send message
  
```



## 4. 스크립트 작성 (우주 배경 2/3)

### 시작버튼 클릭 이벤트 코딩

- ▶ 날짜변수 값의 소수점 이하 반올림을 위해 연산블록의 올림 함수 사용하기

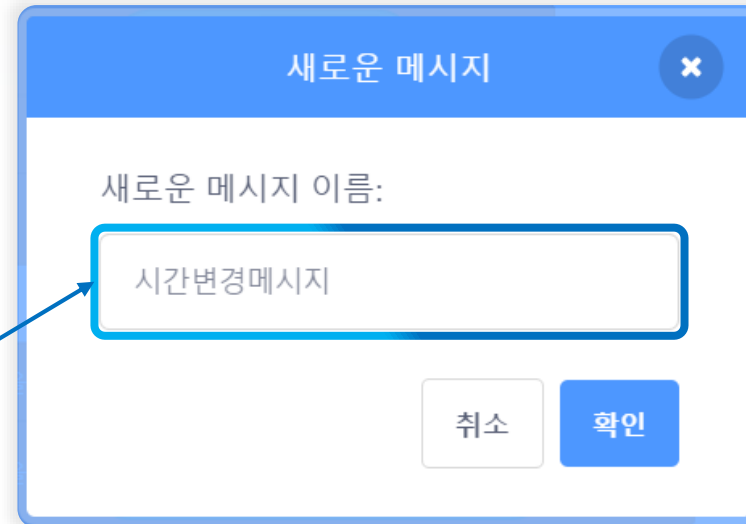
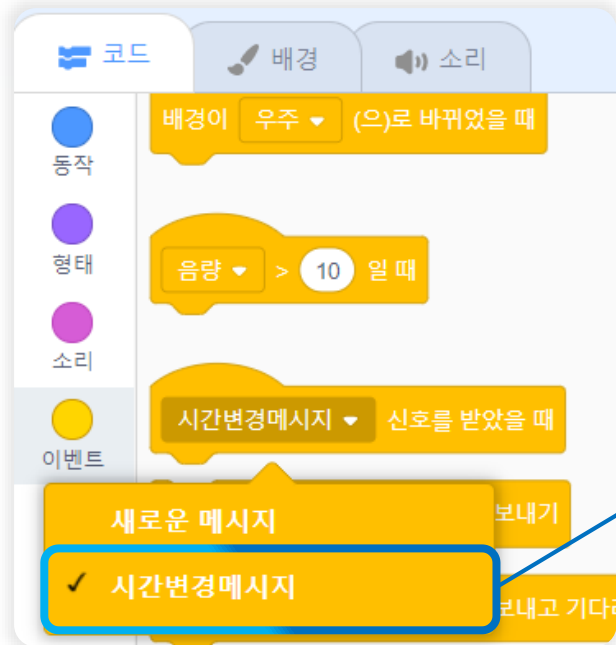




## 4. 스크립트 작성 (우주 배경 3/3)

### • 시간변경메시지 이벤트 생성

- ▶ 이벤트 블록에서 새로운 메시지를 생성하기





## 4. 스크립트 작성 (태양 1/2)

### • 시작변경메시지 이벤트 코딩

- ▶ 1시간 회전각도 0.6도에 단위시간을 곱하여 회전각도 계산하기





## 4. 스크립트 작성 (태양 2/2)

### • 시작변경메시지 이벤트 코딩

- ▶ 태양 자전 주기인 25일마다 날짜를 말풍선으로 표시하기







## 4. 스크립트 작성 (지구 1/3)

### • 시작버튼 클릭 이벤트 코딩

- ▶ 지구 위치를 초기화(x:149, y:0)하기

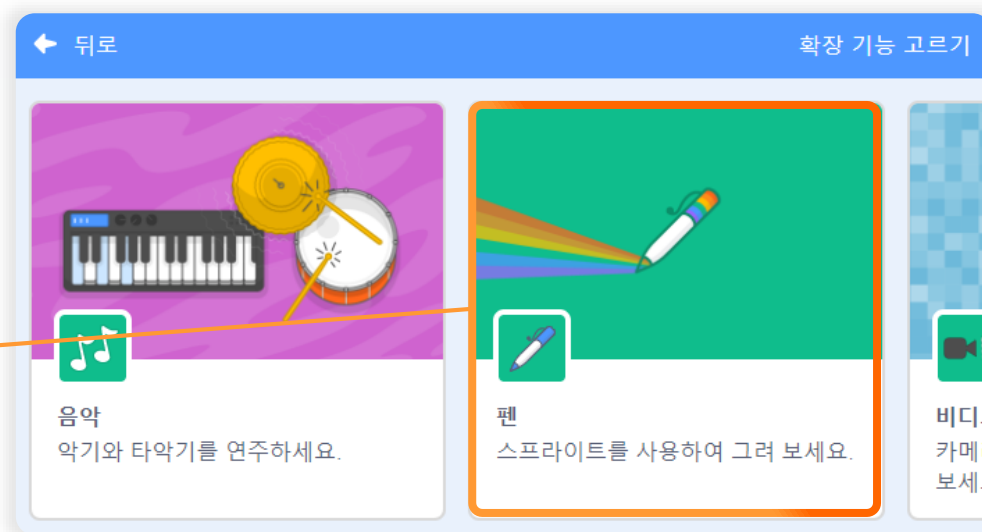
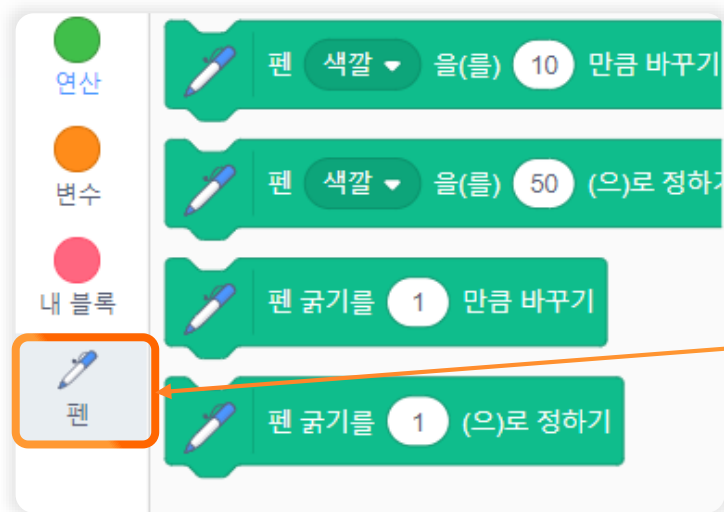




## 4. 스크립트 작성 (지구 2/3)

### • 시작버튼 클릭 이벤트 코딩

- ▶ 펜 색상을 적색으로 설정하기
- ▶ 펜 그리기 시작





## 4. 스크립트 작성 (지구 3/3)

### • 시간변경메시지 이벤트 코딩

- ▶ 1시간 회전각도 15도에 단위시간을 곱하여 회전각도 계산
- ▶ 지구 x좌표, y좌표 계산
- ▶ 계산된 (x, y)좌표로 지구 이동





## 5. 스크립트 실행

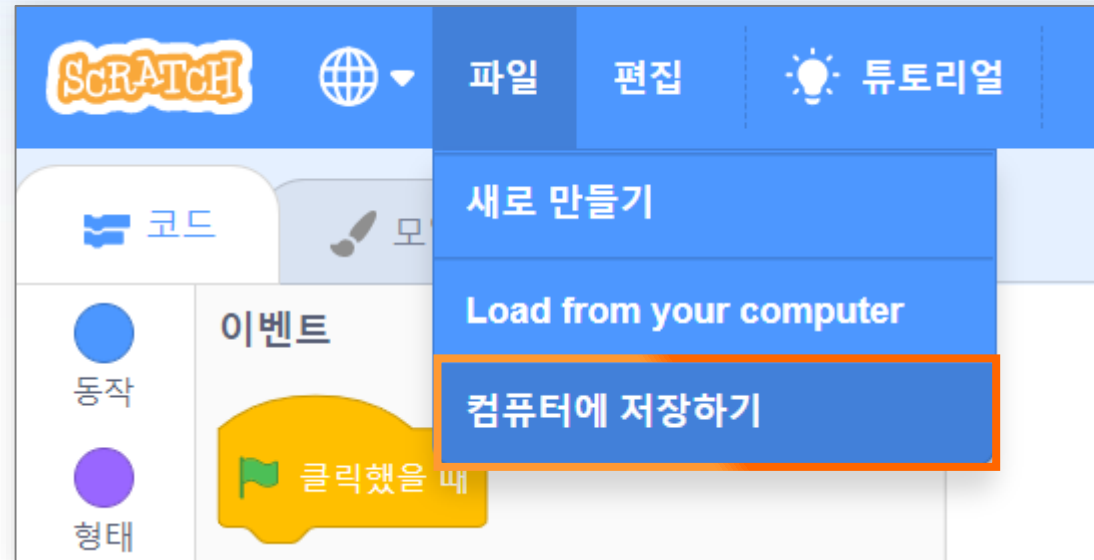
- 스크립트 실행





## 5. 스크립트 실행

- 프로젝트 저장



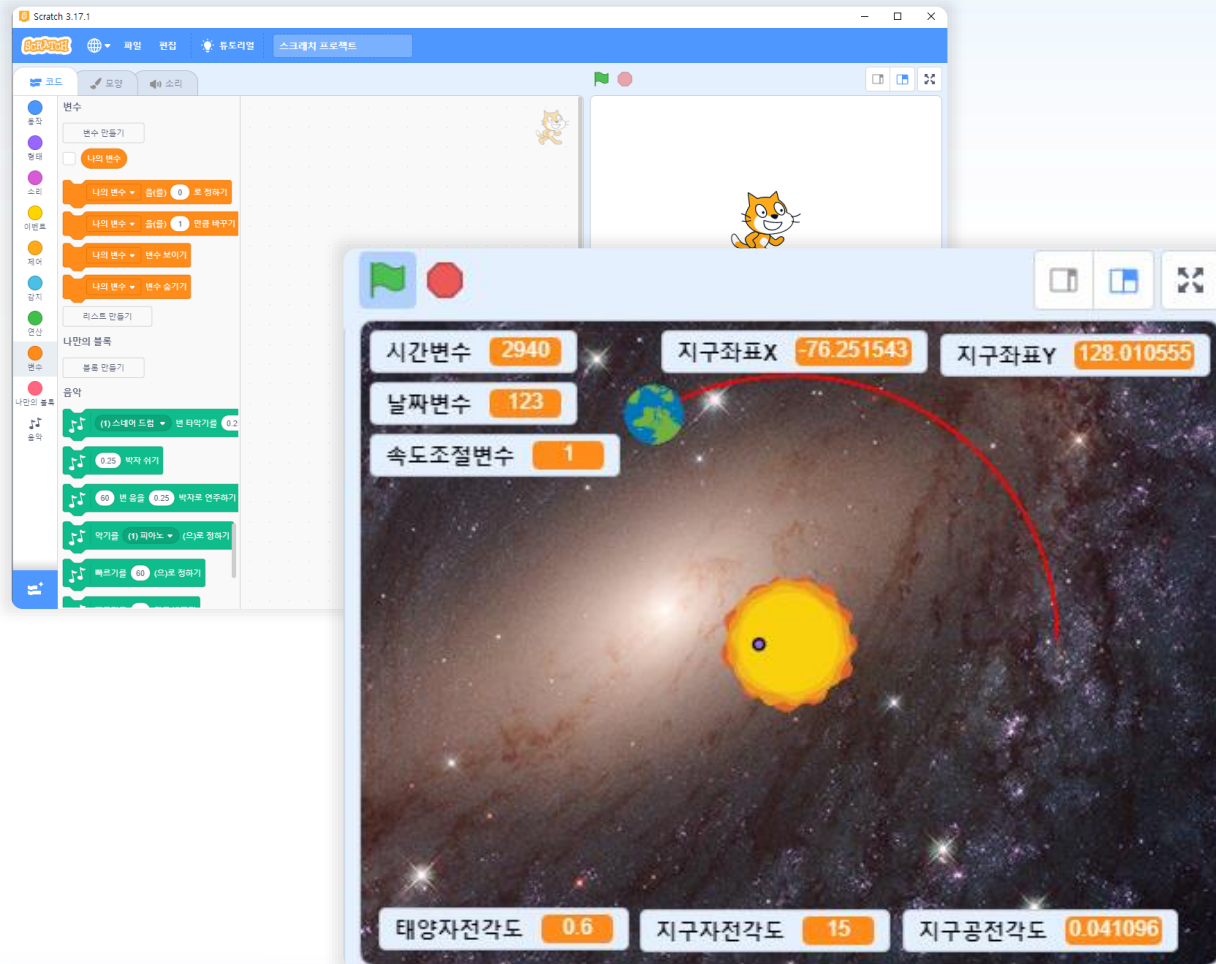
프로젝트명

11-1-EarthAndMoonSimul\_v01.sb3





## 6. 프로젝트 제작 실습



### ● 스크래치 실행/코딩

- ▶ 컴퓨터에 저장하기 선택
- ▶ 파일명 : EarthAndMoonSimul\_v01\_temp.sb3
- ▶ 배경 선택
- ▶ 스프라이트 선택 및 화면 배치
- ▶ 변수 작성
- ▶ 이벤트 작성
- ▶ 스크립트 작성
- ▶ 실행 결과 확인
- ▶ 문제 발생하면 디버깅
- ▶ 프로젝트 완성 후 최종 파일 저장
- ▶ 파일명 : 11-1-EarthAndMoonSimul\_v01.sb3

## 학습정리

- ✓ 지구 자전공전 시뮬레이션을 위한 객체(스프라이트)를 선정한다.
- ✓ 공전궤적을 그리기 위해 스크래치 확장기능(펜)을 활용한다.
- ✓ 자료 구성 및 활용을 위한 변수를 설정한다.
- ✓ 지구 자전공전 시뮬레이션 알고리즘 구성 및 스크립트를 작성한다.
- ✓ 원운동 표현을 위한 삼각함수 사용 방법을 실습한다.

본 수업자료는 저작권법 제 25조 2항에 따라  
학교 수업을 목적으로 이용되었으므로,  
본 수업자료를 외부에 공개, 게시하는 것을 금지하며,  
이를 위반하는 경우 저작권 침해로서 관련법에 따라 처벌될 수 있습니다.