파이썬 거북이, 동글동글 원 그리기 대작전! 🐢🔄🎯

등장인물:

- **슬기 선생님:** 친절하고 유머러스한 코딩 선생님
- **지혜:** 똑똑하고 질문이 많은 학생
- **코딩이:** 코딩을 처음 배우지만 호기심 많은 학생

슬기 선생님: 여러분, 안녕하세요! 우리 거북이 건축가들이 집도 짓고, 알록달록 정사각형도 멋지게 만들었죠? 오늘은 조금 더 어려운 도전! 동글동글 귀여운 원을 그려보는 두 가지 방법을 배워볼 거예요. `for` 반복문으로 정성스럽게 원을 만드는 방법과, 거북이의 비밀 무기 `circle()` 함수를 사용하는 방법이랍니다!

코딩이: 원이요? 동그라미 그리는 거요? for문으로 어떻게 원을 그려요? 네모는 반듯반듯한데, 원은 동글동글하잖아요! 그리고 `circle()` 함수는 뭐예요? 주문만 외우면 원이 뿅 나타나나요?

슬기 선생님: (웃음) 코딩이 학생, 오늘도 호기심이 가득하네요! 맞아요, for문으로도 원에 아주 가까운 모양을 만들 수 있고, `circle()` 함수는 정말 마법처럼 원을 그려준답니다. 자, 먼저 첫 번째 방법, `for` 반복문으로 동그란 모양을 만들어 볼게요!

1. `for` 반복문으로 정성껏 그리는 동그란 모양!

```
clearscreen()

screen = Screen()
screen.bgcolor("green") # 배경은 여전히 초록 풀밭!

david = Turtle()        # 오늘의 주인공은 david 거북이!
david.speed(10)
david.pensize(5)
david.color("yellow", "blue") # 선은 노란색, 채우기는 파란색!

david.begin_fill() # 지금부터 그리는 도형을 파란색으로 채울 준비!
for i in range(72):  # 72번 반복할 거예요!
  david.forward(10)  # 앞으로 10만큼 찔끔!
  david.right(5)     # 오른쪽으로 5도 살짝!
david.end_fill()   # 자, 다 그렸으니 파란색으로 채워줘!
```

지혜: 와! `for i in range(72):` 로 72번이나 반복하네요! `david.forward(10)`으로 조금씩 앞으로 가고, `david.right(5)`로 살짝 방향을 트는 걸 반복하니까… 어? 점점 동그래지는 것 같아요! 이게 어떻게 원리가 되는 거예요?

슬기 선생님: 지혜 학생, 아주 잘 관찰했어요! 컴퓨터는 사실 완벽하게 부드러운 곡선을 한 번에 그리기 어려워요. 그래서 이 방법은 아주 짧은 직선들을 여러 개이어서 곡선처럼 보이게 만드는 거랍니다. `david.for-`

ward(10)으로 짧은 선을 그리고, david.right(5)로 살짝 방향을 틀고, 이걸 72번 반복하면 어떻게 될까요? 총 몇 도를 회전하게 될까요?

코딩이: 5도씩 72번이요? 음… 5 곱하기 72는… (곰곰) 360도요! 어? 360도면 한 바퀴 다 돈 거잖아요!

슬기 선생님: 맞아요! 아주 짧은 선을 그리고 살짝 방향을 틀고, 또 짧은 선을 그리고 살짝 방향을 틀고… 이걸 반복해서 결국 360도를 돌면 처음 시작했던 곳 근처로 돌아오면서 닫힌 도형이 만들어지겠죠? 변이 72개나 되는 아주 많은 각을 가진 다각형인데, 변이 아주 많고 짧으면 우리 눈에는 거의 원처럼 보이게 된답니다. 그리고 begin_fill()과 end_fill() 사이에 이 도형을 그렸으니, 예쁜 파란색으로 채워졌네요!

지혜: 아하! 아주 작은 선분들을 모아서 원처럼 보이게 하는 거군요! 정말 똑똑한 방법인데요!

슬기 선생님: 그렇죠? 하지만 매번 이렇게 for문으로 원을 그리는 건 조금 번거로울 수 있어요. 그래서 우리 거북이에게는 더 강력한 비밀 무기가 있답니다!

2. 거북이의 비밀 무기, circle() 함수!

```
clearscreen() # 다시 깨끗한 도화지 준비!

david = Turtle()
david.speed(10)
david.pensize(5)
david.color("green", "black") # 이번엔 선은 초록, 채우기는 검은색!

# 첫 번째 큰 원을 그리기 전에 위치를 잡아주자!
david.penup()          # 펜 들고!
david.goto(0, -100)    # (0, -100) 지점으로 이동!
david.pendown()        # 펜 내리고!

david.begin_fill()     # 검은색으로 채울 준비!
david.circle(100)      # 반지름이 100인 원을 그려줘! 뽕!
david.end_fill()       # 검은색으로 채우기 완료!
```

코딩이: 와! david.circle(100) 이라고 하니까 진짜 원이 한 번에 뽕 하고 그려졌어요! for문보다 훨씬 간단한데요? 100은 뭐예요? 원 크기인가요?

슬기 선생님: 맞아요! circle() 함수는 괄호 안에 **반지름** 크기를 알려주면 그 크기의 원을 그려주는 아주 편리한 함수예요. david.circle(100)은 반지름이 100인 원을 그린 거죠. 그런데 원을 그리기 전에 penup()으로 펜을 들고 goto(0, -100)으로 이동한 것, 혹시 왜 그랬는지 알겠나요?

지혜: 음… david.circle(100)으로 반지름이 100인 원을 그리면, 원의 가장 아랫부분에 거북이가 있게 하려고 한 것 같아요! 만약 그냥 (0,0)에서 시작하면 원이 위로 그려지니까요! goto(0, -100)으로 가면, 거북이 위치가 (0,-100)이고 여기서 반지름 100짜리 원을 그리면 원의 중심이 (0,0)이 될 것 같아요!

슬기 선생님: 지혜 학생, 정말 정확하게 추리했어요! david.circle(radius) 함수는 거북이의 현재 위치에서 왼쪽으로 radius만큼 떨어진 지점을 중심으로 원을 그린답니다. 그래서 거북이가 (0, -100) 위치에서 반지름

100인 원을 그리면, 원의 중심은 정확히 (0,0)이 되고, 원의 가장 아랫부분이 (0, -100)이 되는 거죠.

코딩이: 아하! goto()로 시작 위치를 잘 정해줘야 원하는 곳에 원을 그릴 수 있구나! 선생님, 그럼 이 큰 검은색 원 안에 작은 노란색 원을 또 그리려면 어떻게 해야 해요? 두 원의 중심이 똑같았으면 좋겠어요!

슬기 선생님: 아주 좋은 질문이에요! 큰 원의 중심이 (0,0)이었죠? 그럼 반지름이 50인 작은 원을 그리는데, 이 원도 중심이 (0,0)이 되게 하려면 david 거북이를 어디로 goto() 시켜야 할까요? 힌트는 아까 큰 원을 그릴 때 시작 위치를 어떻게 잡았는지 생각해보는 거예요!

지혜: 음… 큰 원은 반지름이 100이었고, 시작 위치는 (0, -100)이었어요. 작은 원은 반지름이 50이니까… 혹시 (0, -50)으로 가면 될까요? 그러면 작은 원의 가장 아랫부분이 (0, -50)이 되고, 중심은 똑같이 (0,0)이 될 것 같아요!

슬기 선생님: 정답입니다! 지혜 학생, 정말 논리적으로 잘 생각했어요. 자, 그럼 코딩이 학생, 지혜 학생의 아이디어대로 한번 작은 원을 그려볼까요? 색깔도 바꿔서요!

```
david.penup()          # 다시 펜 들고!
david.goto(0, -50)     # (0, -50) 지점으로 이동! (작은 원의 시작점)
david.pendown()        # 펜 내리고!

david.color("white", "yellow") # 선은 하얀색, 채우기는 노란색!
david.begin_fill()     # 노란색으로 채울 준비!
david.circle(50)       # 반지름이 50인 작은 원을 그려줘!
david.end_fill()       # 노란색으로 채우기 완료!
```

(david 거북이가 초록색 배경 위에 검은색 큰 원을 그리고, 그 안에 하얀색 테두리의 노란색 작은 원을 그린다. 두 원의 중심은 같다.)

코딩이: 와! 진짜 됐어요! 큰 검은색 원 안에 예쁜 노란색 원이 쏙 들어갔어요! 과녁판 같기도 하고, 눈사람 같기도 하고! goto()로 위치를 잘 정해주니까 이렇게 멋진 그림도 그릴 수 있네요!

슬기 선생님: 아주 잘했어요, 여러분! 오늘 우리는 for문으로 원리를 이해하며 동그란 모양을 그려보기도 하고, circle() 함수라는 편리한 마법으로 멋진 원을 겹쳐 그리기도 했어요. 특히 penup()과 goto()를 이용해서 원하는 위치에 정확히 그림을 배치하는 방법을 익힌 것이 아주 중요하답니다. 이제 여러분은 원 그리기 전문가가 다 되었네요!

지혜 & 코딩이: 네! 선생님! 오늘 정말 재미있었어요! circle() 함수 최고! goto()도 최고!