

문제 해결과 프로그래밍

이 단원에서는...

거장의 화풍을 알고리즘화하여 구현한 컴퓨터 프로그램이 멋진 그래픽 작품이 되어 예술의 영역을 넘보는 시대가 되었다. 컴퓨터 프로그램은 문제 해결 방법을 프로그래밍 언어로 만들어 자동화한 것으로, 일상생활의 작은 단위의 문제부터 기술과 과학, 문화 등 우리가 접하고 있는 사회의 모든 분야에 스며들어 여러 가지 일을 해내고 있다. 이 단원에서는 **추상화 과정**을 통해 일상생활의 복잡한 문제를 해결하는 데 필요한 핵심 요소를 추출하고, 그것을 효율적인 **알고리즘**으로 설계한 후, 프로그래밍을 통해 **문제 해결을 자동화**해 보자.

마치 내가 그린 것 같은
이 그림은 어떤 문제 해결
전략을 사용한 걸까요?



1

추상화

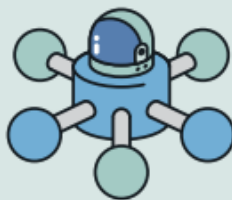
문제 해결에 필요한
핵심 요소만을 파악하여
구조화할 수 있는가?



2

알고리즘

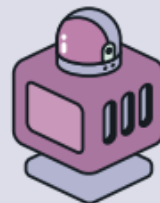
알고리즘을 설계하고
수행 시간의 관점에서
분석할 수 있는가?



3

프로그래밍

다양한 분야의 문제를
프로그래밍으로
자동화할 수 있는가?



1. 추상화

90쪽

핵심
질문

문제 해결에 필요한 핵심 요소만을
파악하여 구조화할 수 있을까?

복잡한 문제 상황에서 문제 해결을 위해 문제를
이해하고 분석하여, 불필요한 요소를 없애고
단순화하거나 작은 단위의 문제로 나누는 과정이
필요하다. 이러한 과정을 통해 보다 해결하기 쉬운
형태로 구조화할 수 있다.



문제의 현재 상태와 목표 상태

93쪽

왜 문제의 현재 상태와 목표 상태를 알아야 할까?

문제

해답을 요구하는 질문, 해결해야 하는 일이나 상황

환경이나 상황, 문제의 성격이나 특징, 문제 해결 가능성에 따라 유형이 달라짐.

단순한 문제는 복잡한 문제에 비해 해결 가능성이 높고 시간이 짧게 걸림.

구조화된 문제 해결 방법을 사용하면 쉽게 해결 가능함.

문제 해결

원하는 결과를 얻거나 문제 상황에서 벗어남.

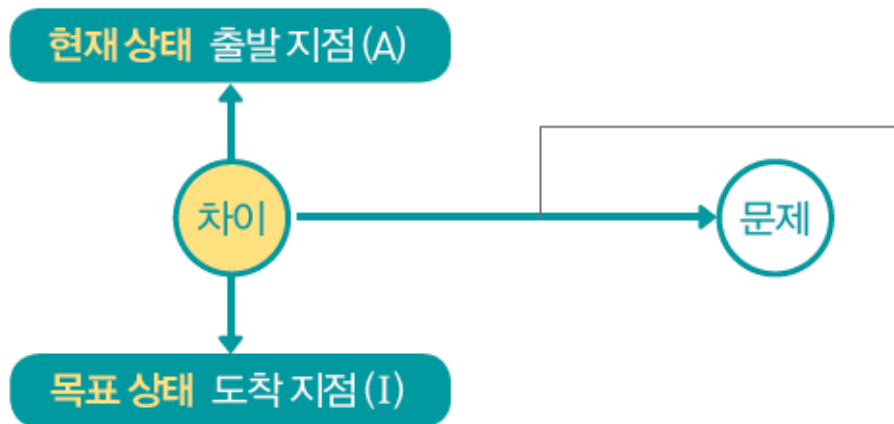


문제의 현재 상태와 목표 상태

93쪽

현재 상태

문제가 해결되지 않은 상태 (As-Is)



문제의 현재 상태와 목표 상태 간의 차이가 크면 문제를 해결하는 데 해야 할 일이 더 많아진다. 문제를 해결해 나가는 과정에서 이 차이를 줄일 수 있다.

목표 상태

문제가 해결된 상태(To-Be)



문제의 현재 상태와 목표 상태

93쪽

컴퓨터로 해결하면 좋은 문제들

① 빠른 속도로 해결해야 하는 계산 문제

② 단순하지만 많은 반복이 요구되는 문제

③ 큰 저장 공간을 필요로 하는 문제 등



문제의 현재 상태와 목표 상태

일반적인 문제 해결 절차

문제 분석하기



문제 해결 방법 만들기



문제 해결 방법 적용하기



결과 분석하기

문제의 조건과 목표를 분석하는 단계
(자료수집 및 분석)

문제 해결을 위한 다양한 방법을 만들고
선택하는 단계 (문제분해, 추상화)

선택한 방법을 실제 문제해결에 적용하는
단계 (알고리즘 및 프로그래밍)

문제 해결 여부, 문제 해결 방법의
결과를 분석하는 단계



문제의 현재 상태와 목표 상태

문제를 해결하는 다양한 방법

규칙성 찾기	문제에서 규칙성이나 패턴을 찾아 해결하는 방법. 유사한 다른 문제의 규칙을 그대로 적용해 보면 결과를 예측하거나 문제를 쉽게 해결할 수 있음
큰 문제를 작은 문제로 나누기	문제가 복잡하거나 큰 경우에는 한꺼번에 해결하기 어렵다. 이때 작은 문제로 나누어 각각의 문제를 해결한 후 큰 문제를 해결하는 방법
시행착오	문제를 해결하는 가장 단순한 방법. 원하는 결과가 나올 때까지 여러 번의 시도와 실수를 통해 최선의 해결책을 찾는 방법.
거꾸로 풀기	결과가 알려진 문제에서 전체 과정을 한 단계씩 거꾸로 거슬러 올라가면서 문제를 해결하는 방법 ex) 잃어버린 물건 찾을 때, 이전에 방문했던 곳 기억해내기
통찰	문제에 대해 주어진 조건을 충분히 분석하고 재조직하여 숨겨져 있던 규칙, 원리, 관계성 등을 발견하는 것

1- 문제 이해 및 분석

94쪽

문제의 목표 상태에 도달하려면 어떤 과정을 거쳐야 할까?

문제 이해 및 분석 선행 과정



문제 인식하고 정의하기

문제 정의

- 올바른 목표 상태로 문제를 인식하지 않으면 전혀 다른 문제 해결 과정을 거치게 되어 많은 자원과 시간을 낭비함.
- 문제의 현재 상태와 문제를 해결하기 위해 고려해야 할 조건을 파악한 후,
문제의 목표 상태에 도달할 수 있도록 문제를 정의한다.

1- 문제 이해 및 분석

94쪽

Q. 지우는 등교하는 도중에 음악 수업 시간에 사용할 리코더를 가지고 오지 않은 것을 알게 되었다. 현재 상태와 목표 상태가 다음과 같이 주어졌을 때, 지우가 문제 정의로 선택할 수 있는 것은 어느 것일까?

현재 상태

리코더를 집에서
챙겨 오지 않았다.

목표 상태

리코더를 준비하여
음악 수업을 듣는다.

문제 정의

1. 어떤 방법으로 리코더를 준비할 수 있을까?
2. 내가 리코더를 준비할 수 있도록 도와줄 사람은 누구일까?
3. 리코더 없이 음악 수업을 열심히 들으려면 어떻게 해야 할까?

1-문제 이해 및 분석

94쪽

Q. 지우는 등교하는 도중에 음악 수업 시간에 사용할 리코더를 가지고 오지 않은 것을 알게 되었다. 현재 상태와 목표 상태가 다음과 같이 주어졌을 때, 지우가 문제 정의로 선택할 수 있는 것은 어느 것일까?

[같은 문제를 서로 다르게 인식한 경우]

- ➡ 진짜 무엇이 문제인지 인식하는 것이 문제 해결의 중요한 시작
- ➡ 문제 정의가 달라지는 이유는 반드시 지켜지거나 고려해야 할 조건을 서로 다르게 파악했기 때문

1- 문제 이해 및 분석

94쪽

지우의 문제

현재 상태 리코더를 집에서 챙겨 오지 않았다.

목표 상태 리코더를 준비하여 음악 수업을 듣는다.

조건 등교 시간에 늦지 않아야 한다.

문제 정의 등교 시간에 늦지 않게 리코더를 준비하려면 어떻게 해야 할까?

1- 문제 이해 및 분석

94쪽

[94p] 다은이의 문제

현재 상태

출발 지점(A)에 있다.

목표 상태

도착 지점(I)으로 이동한다.

조건

- 1 휠체어를 안전하게 이동시킨다.
- 2 빠른 시간 안에 이동한다.

문제 정의

휠체어로 출발 지점(A)에서 도착 지점(I)까지 안전하고 빠르게 이동할 수 있는 경로는 무엇일까?



문제 이해 및 분석

94쪽

다은이의 문제

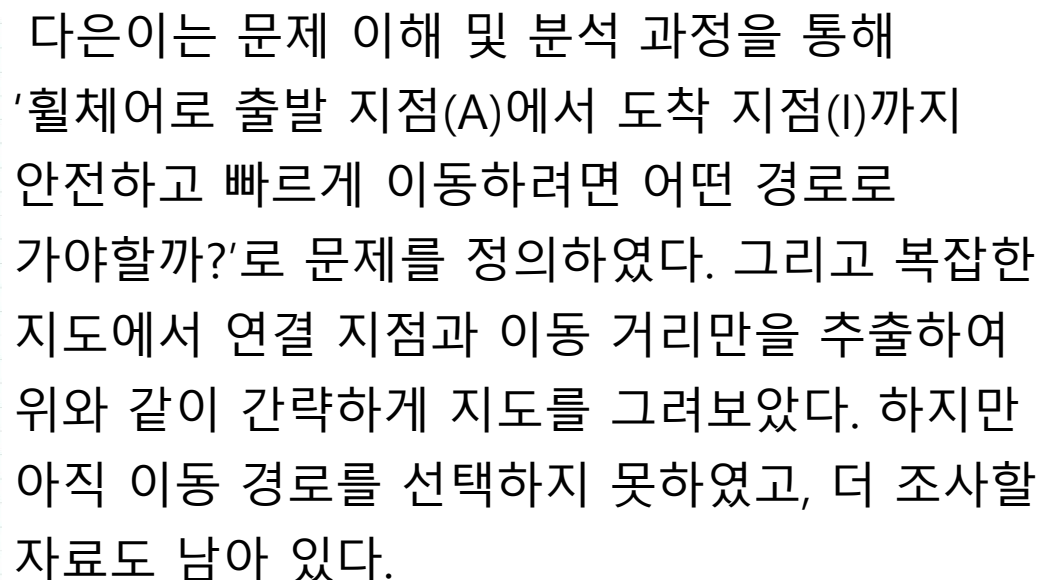


휠체어로 출발 지점(A)에서
도착 지점(I)까지 안전하고
빠르게 이동할 수 있는 경로는
무엇일까?

→ 휠체어가 다닐 수 있는 길 선택할
자료 수집(휠체어가 다닐 수 없는
길 제거)

→ 지도의 복잡한 부분을 제거하여
단순화해야 함. (핵심 요소 추출)

96쪽



조사할 자료는 무엇이고,
또 이것을 해결할 방법은 무엇일까?

다른이가 문제를 해결하기 위해 이동해야 하는 길의 상태를 알아보는 방법을 조사해 보자.

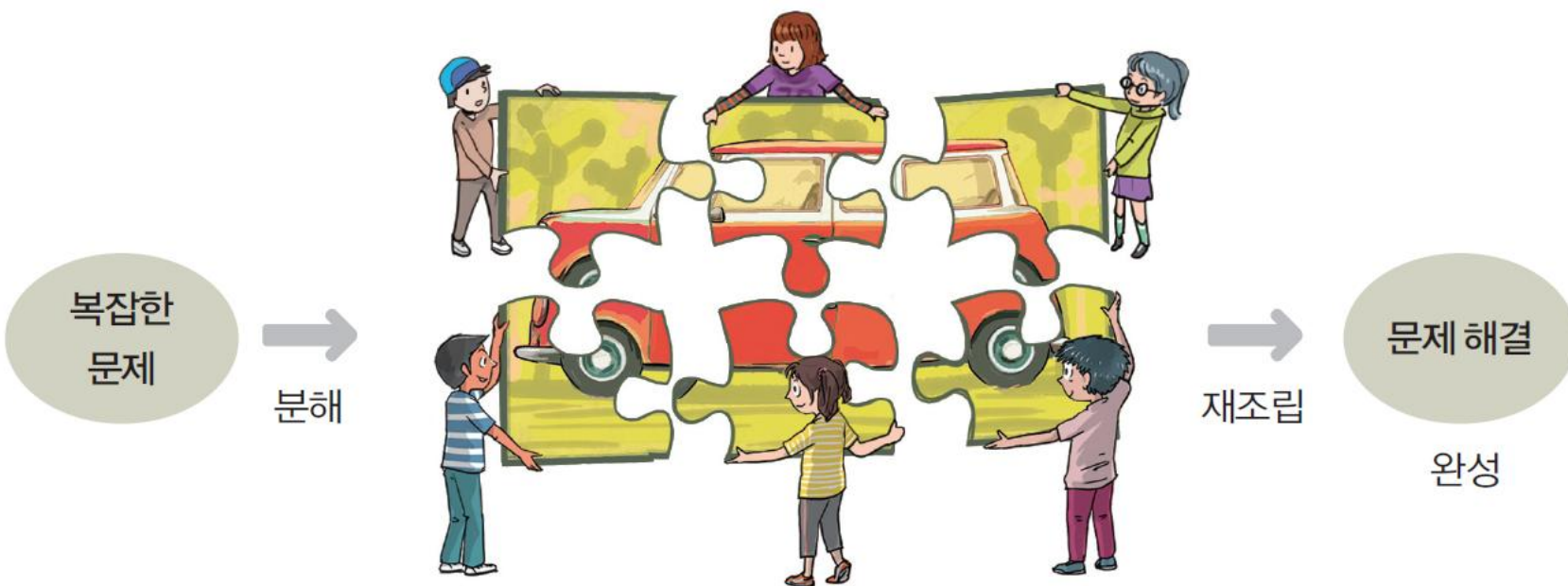
2- 문제해결방법(문제분해, 추상화)

97쪽

문제 분해

복잡한 문제를 여러 개의 작은 단위의 문제로 쪼개는 것

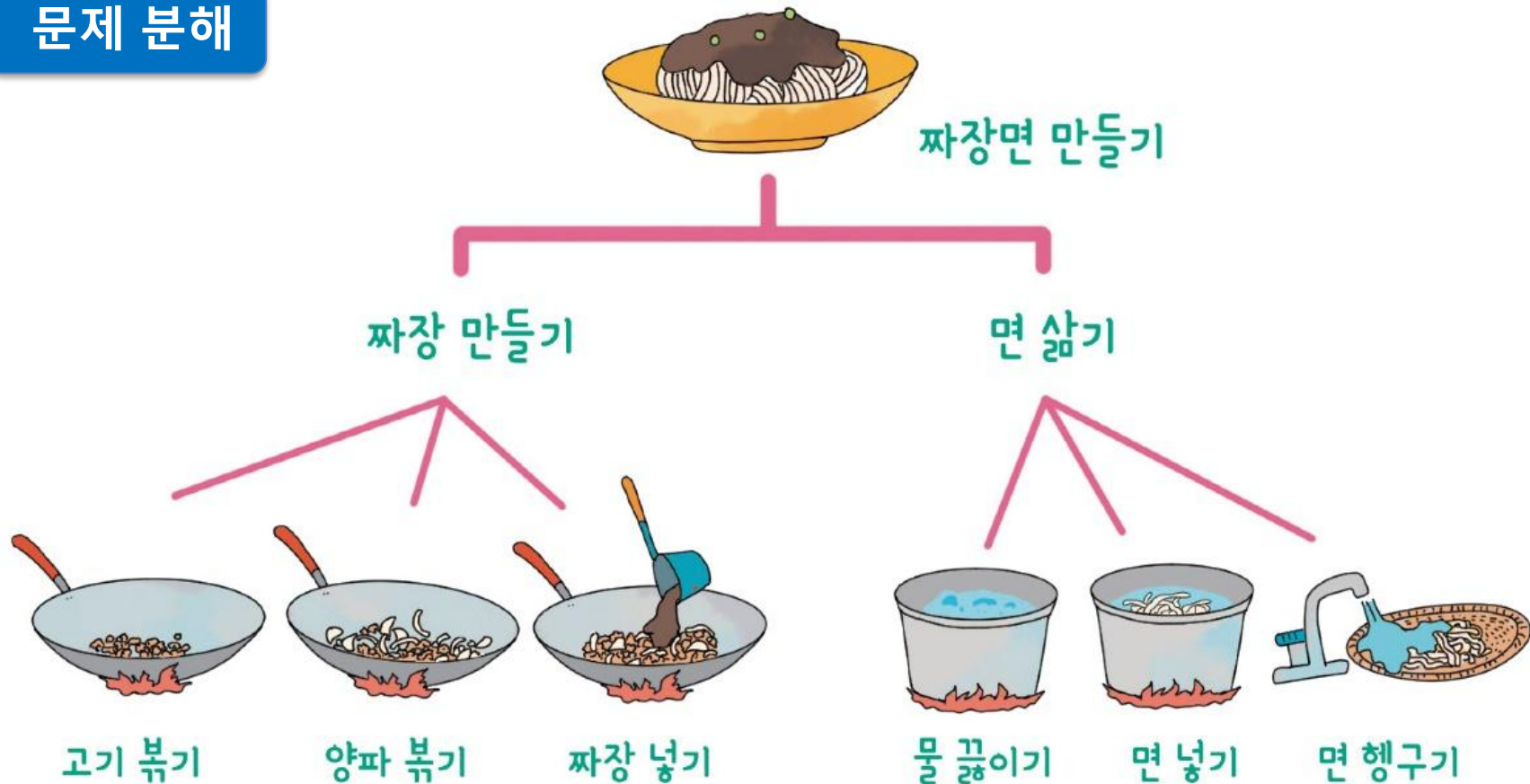
문제를 작은 단위로 나누면 해결 단계가 줄어들어 문제 해결 과정의 효율성을 획득할 수 있음.



2- 문제해결방법(문제분해, 추상화)

97쪽

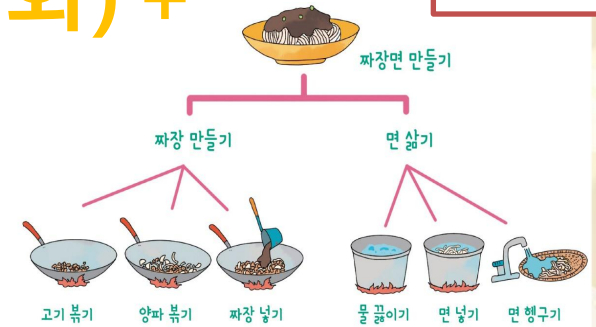
문제 분해



2- 문제해결방법(문제분해, 추상화) +

97 쪽

문제 분해 방법



주어진 문제가 여러 개의 작은 단위의 문제들의 집합일 때 적용하는 방법

반드시 재조립을 전제로 하여 문제를 분해해야 함

주어진 문제를 내가 해결할 수 있는 부분과 그렇지 못한 부분으로 나누어 보는 것도 필요

복잡한 문제를 모두 분해하여 해결할 수 있는 것은 아님

2- 문제해결방법(문제분해, 추상화)

98쪽

분할 정복(divide and conquer)

문제를 해결하기 쉬운 단위로 나눠서 해결한 후, 다시 합치는 기법, 문제해결시간 단축

1. 문제를 여러 작은

문제들로 쪼개는 것이
가능한가? (**Divide**)

2. 작은 문제들의 답을

조합하여 본래 문제의
답을 효율적으로 구할 수

있는가? (**Merge & Conquer**)

$$5+2+7+8+3+10+4+5$$
$$10 + 10 + 10 + 10 + 4$$

1-3. 모델링

100쪽



다은이는 주말 동안 친구의 도움을 받아
길의 상태를 조사하였다.

그런데 친구들이 조사하여 정리한 자료와
다은이가 조사한 자료의 표현 방법이
다르다.

**어떻게 표현하는 것이 문제를
해결하는 데 더 편리할까?**

과제

문제를 해결하는 데 도움이 되도록 다은이와 친구들이 조사한
길의 상태를 모델링 해 보자.

3- 모델링

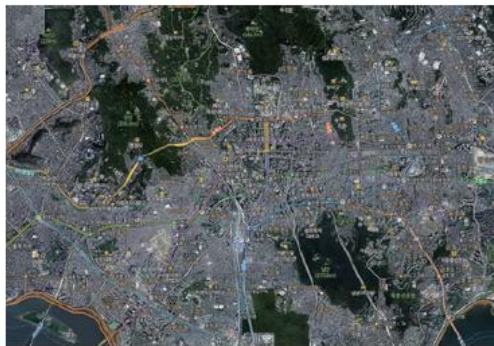
101쪽

모델

대상의 불필요한 요소를 제거하고 핵심 요소만을 남겨
대상을 간소화한 것

문제 분석 과정에서 모델링이란 문제의 현재 상태와 목표
상태 간의 관계를 문제 조건을 기반으로 구조화하는 것

문제를 해결하고 의사 결정을 하기 위한 문제 해결의 핵심
요소들과 어떤 관계를 가지고 있는지를 표현하므로 추상화
결과를 확인하기 용이함



3- 모델링방법

101쪽

추상화 과정에서 모델링을 어떻게 할까?

문제의 현재 상태와 목표 상태를 파악하고, 다양한 자료를 수집하는 과정에서 발견되는 반복적인 패턴을 **글, 표, 그래프**와 같은 시각적인 방법으로 구조화

구조화된 문제는 아직 해결되지 않았다는 점에서 문제의 현재 상태와 같지만, **구조화를 통해 문제 해결 방법의 설계가 쉬워진다**는 점이 장점

3- 모델링방법

102쪽

글

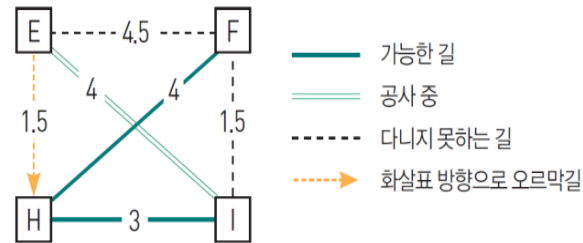
- A에서 B 사이의 거리는 2.5km, 폭은 50cm 정도이며, 계단과 장애물은 없으나 폭이 좁아 휠체어가 다니기 어렵다.
- A에서 D 사이의 거리는 2km, 폭은 2m 정도이며, 계단과 장애물이 없어 휠체어가 다니기 적당하다.
- B에서 D 사이의 거리는 3km, 폭은 3m 정도이며, 계단과 장애물이 없어 휠체어가 다니기 적당하다.
- B에서 E 사이의 거리는 2.5km, 폭은 80cm 정도이며, 계단과 오르막길이 있어 휠체어가 다니기 어렵다.

- A에서 B 사이의 거리는 2.5km, 폭은 50cm 정도이며, 계단과 장애물은 없으나 폭이 좁아 휠체어가 다니기 어렵다.
- A에서 D 사이의 거리는 2km, 폭은 2m 정도이며, 계단과 장애물이 없어 휠체어가 다니기 적당하다.
- B에서 D 사이의 거리는 3km, 폭은 3m 정도이며, 계단과 장애물이 없어 휠체어가 다니기 적당하다.
- B에서 E 사이의 거리는 2.5km, 폭은 80cm 정도이며, 계단과 오르막길이 있어 휠체어가 다니기 어렵다.

표

출발지	도착지	거리(km)	폭(m)	계단 유무	길 경사도	이동 편의성
D	G	1.5	50	×	평지	장애물 없음.
D	E	2	2	×	오르막길	장애물 없음.
G	H	2.5	10	×	평지	보도블록 공사 중
E	H	1.5	3	○	오르막길	장애물 없음.

그래프



3- 모델링방법

102쪽

추상화

어떠한 문제를 해결하기 위해서 반드시 필요한 (**가** **인** **오** **인**)
를 파악하고

불필요하게 세부적이고 복잡하게 만드는 요소들을 없애서

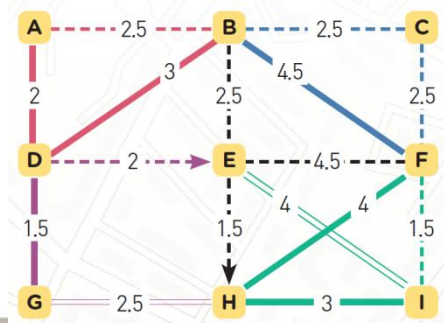
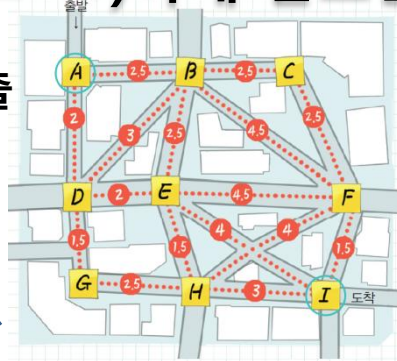
(**가** **르**)하고 (**다** **인**)하게 만드는 과정



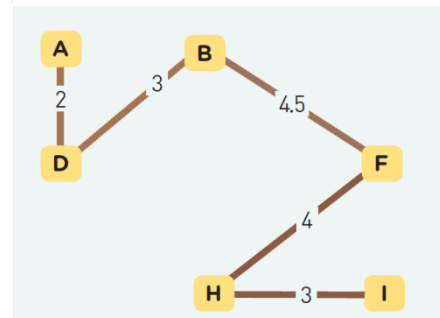
보통 문제 50쪽
핵심 요소 추출



문제 분해



모델링



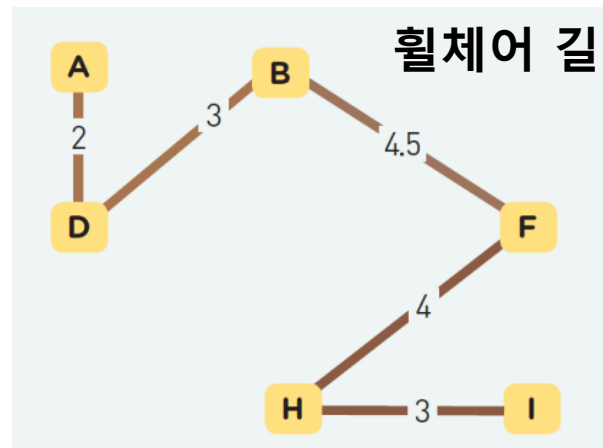
3- 모델링방법

102쪽

일반화

특정 문제를 해결하는데 사용했던 개념을 다른 유사한 상황에도 적용할 수 있게 하는 것

예 도경이의 표현 방법을 다른 길의 표현에 사용하거나
"출발지에서 목적지까지 자전거가 통과하기에 가장 적합한 길" 찾기에 활용하는 것



1-1. 문제 분석

92쪽



스스로 점검하기

- 1 (문제)는 해답을 요구하는 물음, 해결해야 하는 일이나 상황을 말한다.
- 2 (현재 상태)는 문제가 해결되지 않은 상태이고,
(목표 상태)는 현재 상태를 개선하여 문제가 해결된 상태를 말한다.

1-2. 문제 분해

96쪽



스스로 점검하기

- 1 (문제 분해) 는 복잡한 문제를 여러 개의 작은 단위의 문제로 나누는 것을 말한다.
- 2 분해한 문제들의 해결 결과를 종합하는 과정에서 작은 단위의 문제들 간의 (관계) 나 (순서) , (목표 상태) 에 유의하여야 한다.



스스로 점검하기

- 1 불필요한 요소를 제거하고 핵심 요소만을 제시한 것을 (모델)이라고 하고, 이러한 모델을 구조화한 것을 (모델링)이라고 한다.
- 2 모델링 표현 방법에는 (글), (표), (그래프) 등이 있다.
- 3 문제를 이해하고 분석하기 위해서는 핵심 요소 추출, 문제 분해, 모델링의 기법을 활용한 (추상화) 과정이 필요하다.





문제 해결과 프로그래밍

보조교재 50쪽, 교과서 106쪽

1. 추상화

2. 알고리즘

3. 프로그래밍

2. 알고리즘

106쪽

핵심
질문

알고리즘을 설계하고 수행
시간의 관점에서 분석할 수
있는가?

다양한 제어 구조를 활용하여 동일한 문제에 대해
다양한 알고리즘을 설계할 수 있다. **각각의 알고리즘을
수행 시간 효율성의 관점에서 분석하고 비교하여, 어떤
알고리즘이 더 효율적인지 알 수 있다.**

학습 목표

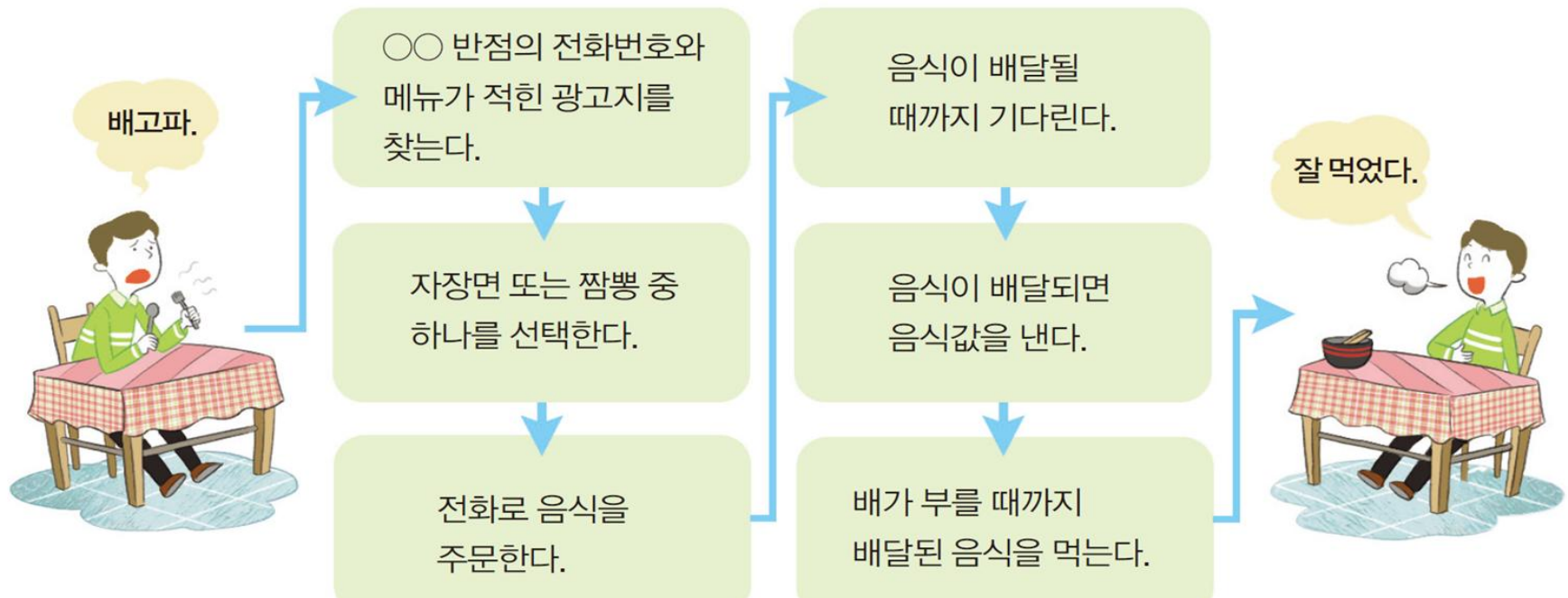
- 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조의 흐름을 설명할 수 있다.
- 다양한 제어 구조를 활용하여 논리적이고 효율적인 알고리즘을 설계할 수 있다.

2-1 알고리즘과 제어 구조

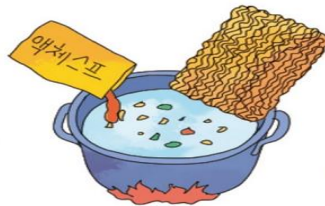
109쪽

알고리즘

문제를 해결하기 위한 **논리적인 절차나 방법**



① 물 550ml에 건더기스프를 넣고 물을 끓입니다.



② 액체스프와 면을 넣은 후, 4분간 더 끓입니다.



③ 용기에 담은 후 유성스프를 넣어 잘 저어서 먹으면 됩니다.

2-1 알고리즘과 제어 구조

109쪽

알고리즘의 조건

입력 외부에서 제공되는 0개 이상의 입력이 필요하다

출력 적어도 하나 이상의 출력(결과)이 있어야 한다.

수행가능성 모든 명령은 명백하게 실행이 가능해야 한다

명확성 각 명령이나 연산자들은 모호하지 않고 명확해야 한다.

유한성 해당 알고리즘의 명령대로 수행하면 한정된 단계를 처리하고 반드시 종료되어야 한다.

2-1 알고리즘과 제어 구조

109쪽

알고리즘 표현 방법

- **자연어:** 사람들이 일상적으로 쓰는 언어인 글로 표현하는 방법
- **의사 코드:** 프로그래밍 언어로 변환하기 쉽게 구조화시켜 표현하는 방법
- **순서도:** 미리 약속된 기호를 사용하여 표현하는 방법
- **프로그래밍 언어:** 의사 코드나 순서도로 표현한 것을 프로그래밍 언어로 표현하는 방법

2-1 알고리즘과 제어 구조

109쪽

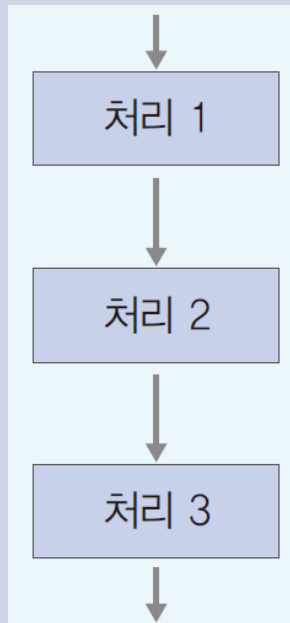
기호	의미
	순서도의 시작과 끝
	연산 등 다양한 데이터를 처리
	자료의 입력과 출력
	조건에 참, 거짓을 판단
	작업을 반복 수행
	순서도의 흐름을 나타내고 기호를 연결
	작업의 준비 과정
	서류를 매체로 하는 입출력 표시

2-1 알고리즘과 제어 구조

109쪽

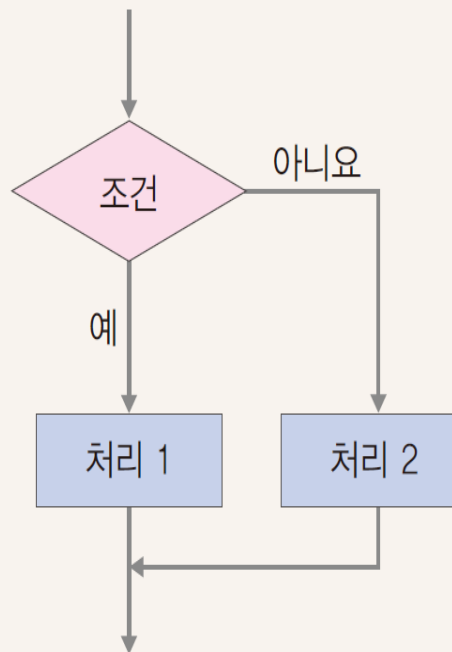
알고리즘 설계를 위한 기본 구조 - 순차·선택·반복

순차 구조



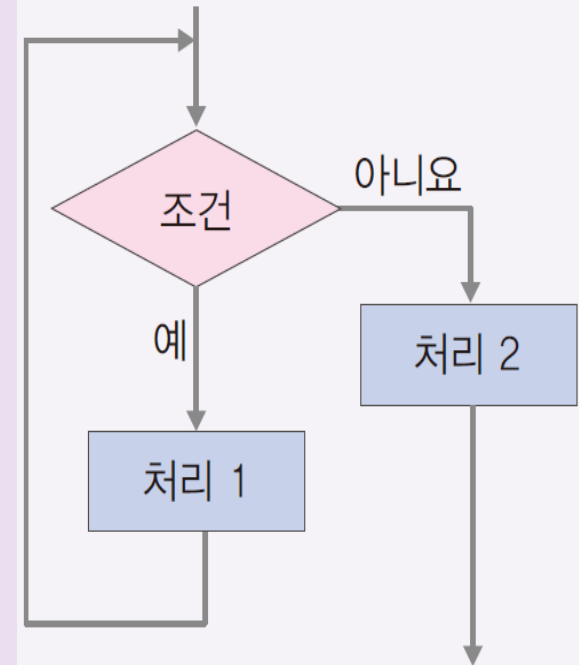
처리 순서가 시간 순서에 따라
한 방향으로 진행되는 구조

선택 구조



주어진 조건을 만족하면 '예',
그렇지 않으면 '아니요'의
작업을 선택적으로 처리하는

반복 구조



주어진 조건을 만족하는 한 특정
부분을 반복하여 처리하는 구조

2-1 알고리즘 설계와 작성

알고리즘은 어떻게 설계하고 작성할까?

1 반복 구조 - 주어진 조건에 따라 특정 작업을 반복하여 처리하는



전자레인지로 작동하여
음식을 조리하는 프로그램을 만든다.

입력

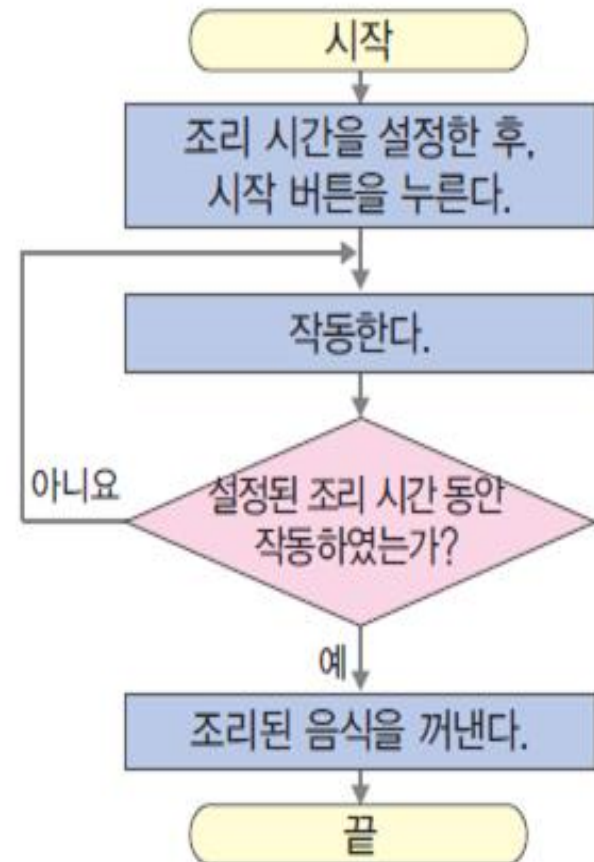
조리 시간을 설정하고 시작 버튼 누르기

처리

설정된 조리 시간 동안 작동하기

출력

조리된 음식을 꺼내기



2-1 알고리즘 설계와 작성

110쪽

2 선택 구조 - 주어진 조건에 따라 특정 부분을 선택적으로



일기 예보의 강수 확률을 보고,
우산을 준비하는 프로그램을 만든다.

입력

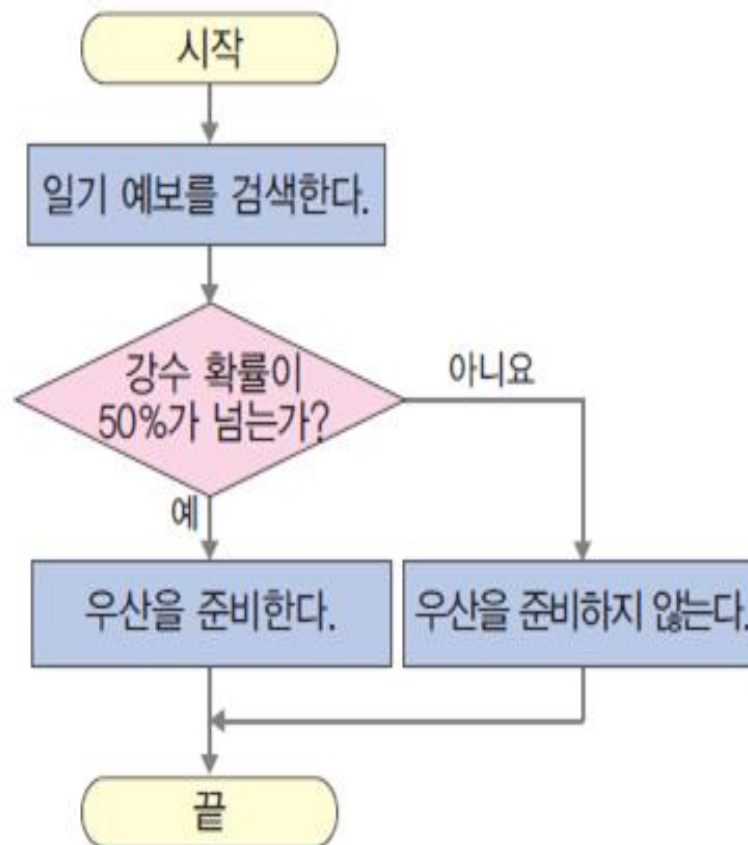
일기 예보 검색

처리

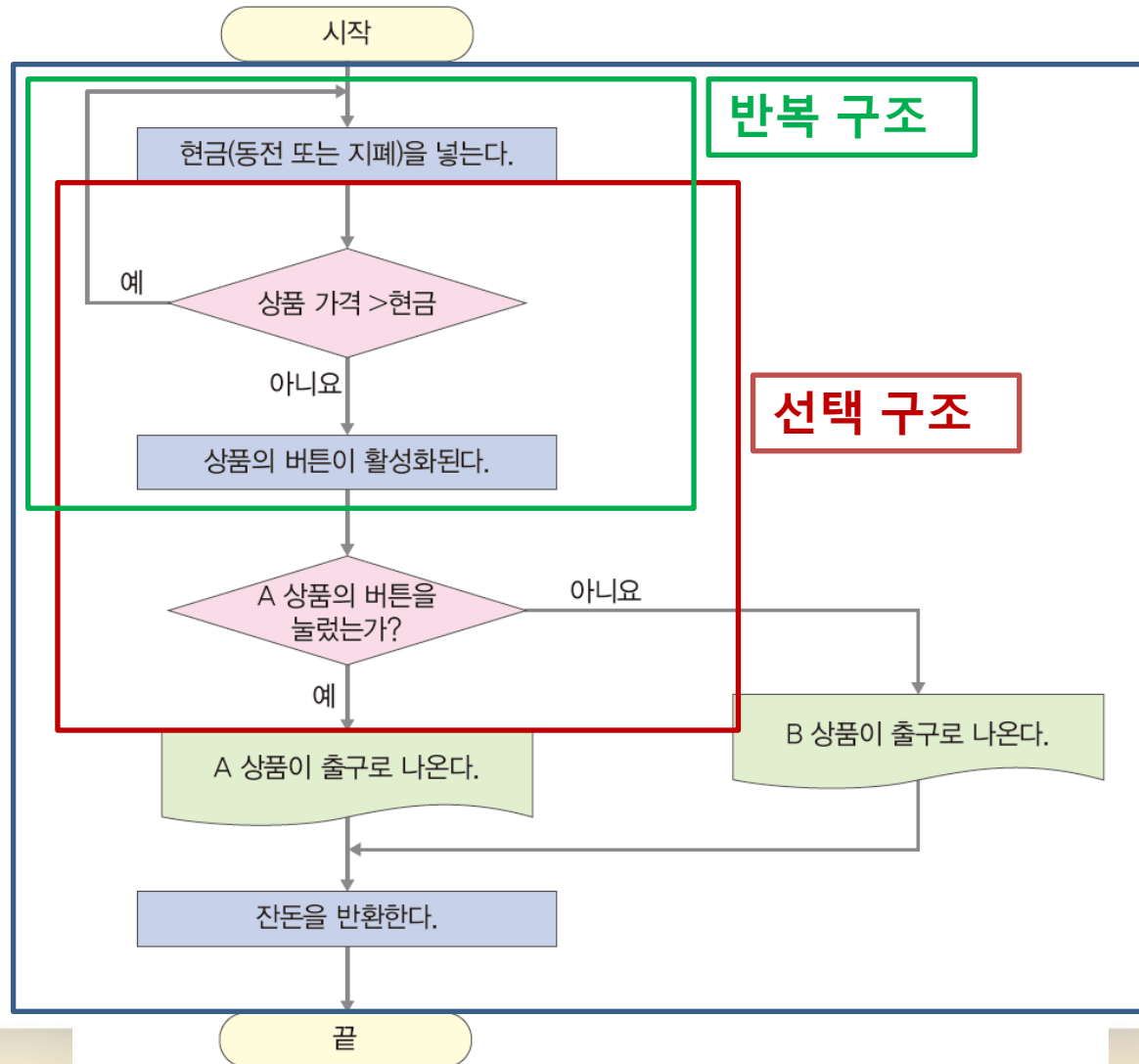
강수 확률 확인

출력

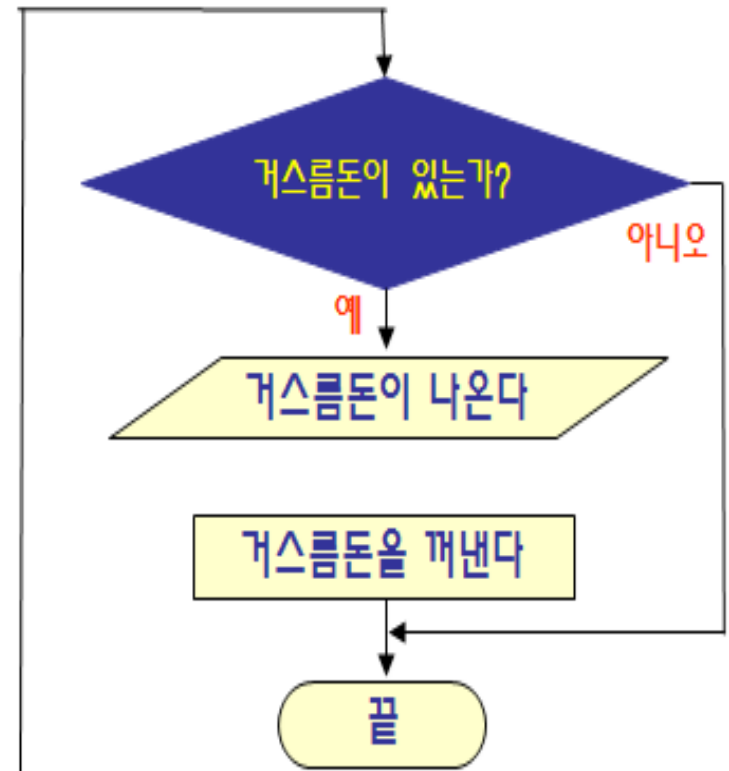
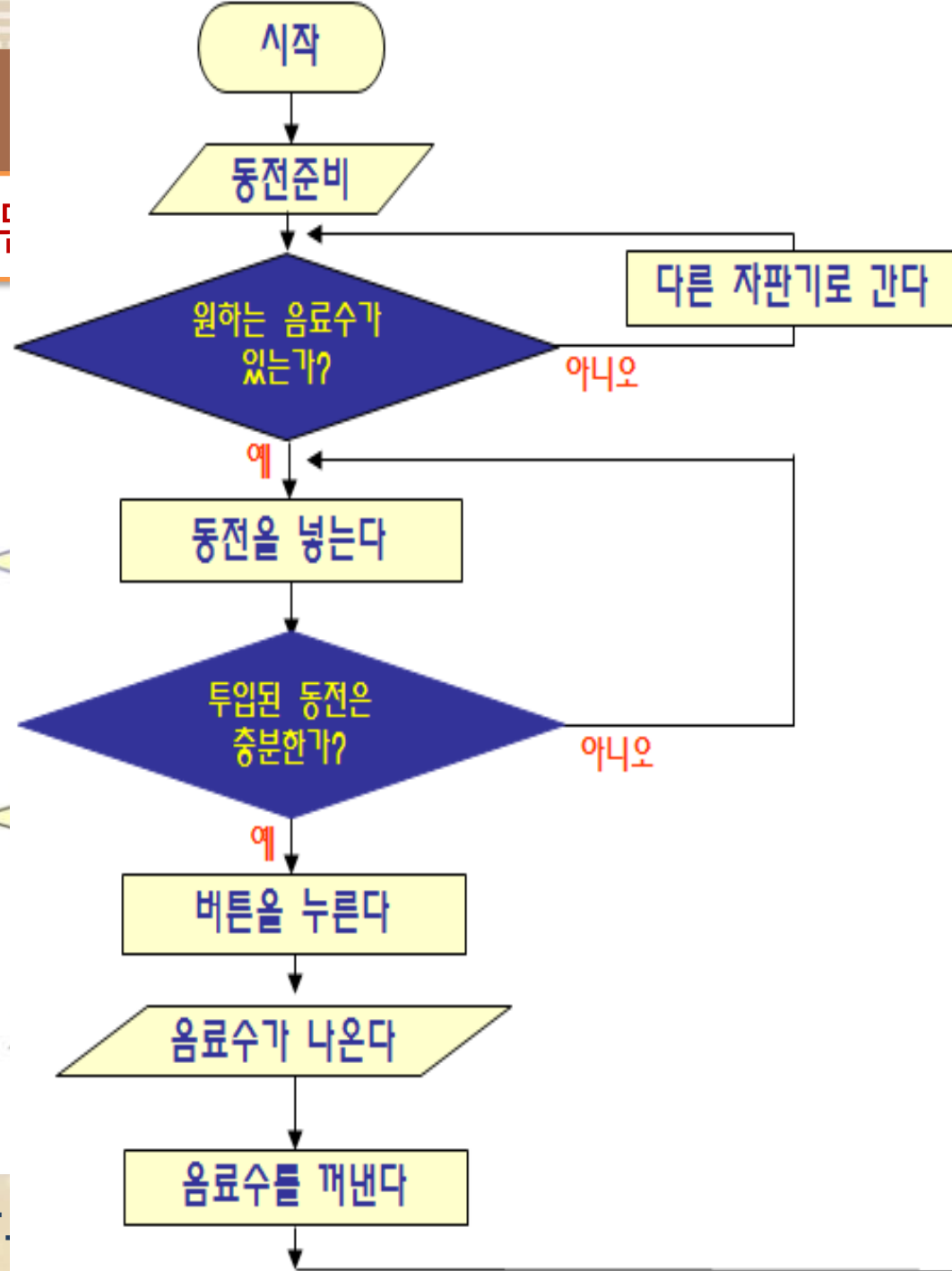
우산을 준비하거나 준비하지 않음.



함께 해결하기



제시문



다음 차시부터 파이썬 기본 문법
시작합니다.

이후 수업은 컴퓨터실 또는 스마트교실입니다.

특별시 이동 수업 시 교과서, 보조교재,
필기도구 꼭 챙기도록 합니다.