

# 로봇활용 SW교육의 필요성 및 현황

광운대학교 로봇학부  
박광현

**창의?**



2012  
**로봇창의**  
**ROBOT 과학캠프**



2013 CIGMA DAY  
**창의로봇**  
**창조 페스티벌**

2013. 11. 15(FRI) - 11. 16(SAT)  
 창의융합제조센터

**행사개요**

행사명 2013 CIGMA Day-창조페스티벌  
 경기종목 LEGO mindstorms를 활용한 로봇포켓볼  
 일시 2013년 11월 15일(금) 18:00 ~ 2013년 11월 16일(토) 16:00

EBS 미디어 와 함께하는

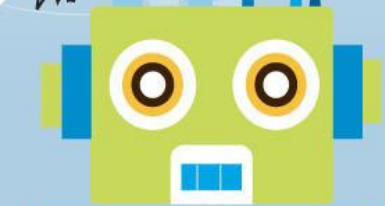
2013 **영재 창의과학 경진대회**

2013년 12월 28일 (토)  
 일산 킨텍스



대회용 보행 로봇 8  
 ROBOTIC ARM SYSTEM





## 제1회 창의로봇자격증 안내

### 일정 ROBOTEXAM

#### 제 1회 창의로봇자격증 일정안내

- 주 관 : 로봇교육신문사
- 시험일정 : 2013년 05월 26일 (일) 오전11시
- 응시분야 : 3급필기
- 응시자격 : 8세 ~ 19세 (초등학생, 중학생, 고등학생)
- 접수기간 : 4월 1일 (월) ~ 5월 12일 (일)
- 시험장소 : 시험일정 1주일전 홈페이지 공지
- 접수방법 : 홈페이지 또는 각 지정 접수처

"로봇을 배웠다면 걱정말고 도전하세요!"

**상담문의** 서울시 강서구 등동 512-15 한신빌딩 6층  
**Tel:** 1661-8223 **Fax:** (02)6918-4821  
[www.robotexam.com](http://www.robotexam.com)

### 연기일정

#### 창의로봇자격증 연기 일정안내

| 회차 | 일정              | 시간     | 급수                       |
|----|-----------------|--------|--------------------------|
| 1회 | 05월 26일(일)      | 오전 11시 | 3급 필기                    |
| 2회 | 08월 25일(일)      | 오전 11시 | 3급 (필기/실기)               |
| 3회 | 11월 24일(일)      | 오전 11시 | 3급 (필기/실기)<br>2급 필기      |
| 4회 | 2014년 2월 23일(일) | 오전 11시 | 3급 (필기/실기)<br>2급 (필기/실기) |

### 추진배경

#### 창의로봇자격시험 추진배경

국내 최고의 로봇전문가와 한정에서 로봇을 가르치는 교사들이 주축이 되어 객관적이고 수준있는 평가기준으로 만들어진 창의로봇자격시험으로 인재를 육성하는데 그 의미가 있다고 할 수 있습니다.

### 필요성

#### 창의로봇자격증의 필요성

- 로봇전문가 10년 후 과학기술분야 유망직업군선정
- 17개 신성장 동력분야 로봇 포함(2009.01)
- 2020년 1기정 1로봇시대 도래
- 자능기술, 제어기술, 부품기술 등이 융합되어 있는 로봇은 IT와 연계되어 인간생활에 필요한 모든 서비스를 제공해 줄 것으로 전망

창의로봇자격증 주관 : 로봇교육신문사

**NEW**

### 창의로봇자격증 급수별 응시 자격안내

응시연령 : 8세(초등학교 1학년) ~ 19세(고등학교 3학년)시험중 부정행위로 적발된 사람은 2년이 경과 되어야 응시 가능.

필기/실기  
공통

- 3급** - 8세 이상 응시 가능, 3급 필기 합격
- 2급** - 3급 실기자격증 취득자 / 중·고등학생 이상은 2급부터 응시 가능  
- 2급 필기시험 합격자로서 합격일로부터 1년 이내 응시자 (2급실시 대상자)
- 1급** - 2급 실기자격증 취득자, 1급 필기시험 합격자로서 합격일로부터 1년 이내 응시자 (1급실시 대상자)

### 창의로봇자격증 자격시험 급수별 평가방법

| 종목 | 시험횟수 | 평가방법              | 시험시간 | 합격기준        |
|----|------|-------------------|------|-------------|
| 3급 | 연 4회 | 필기시험 (총5과목 총40문항) | 60분  | 평균 60점 이상합격 |
|    |      | 실기시험 (직업형)        | 180분 |             |
| 2급 | 연 4회 | 필기시험 (총5과목 총40문항) | 60분  | 평균 60점 이상합격 |
|    |      | 실기시험 (직업형)        | 180분 |             |
| 1급 | 연 4회 | 필기시험 (총5과목 총40문항) | 60분  | 평균 60점 이상합격 |
|    |      | 실기시험 (직업형)        | 180분 |             |

## 2013 자격시험 응시료 및 성적우수자 시상기준 안내

| 자격시험 응시료안내          | 성적우수자 시상 기준(초등) | 성적우수자 시상 기준(중, 고등) |
|---------------------|-----------------|--------------------|
| 필기시험 ₩ 25,000       | 3급 91점 이상자      | 3급 95점 이상자         |
| 3급 필기, 2급 필기, 1급 필기 | 2급 91점 이상자      | 2급 95점 이상자         |
| 실기시험 ₩ 40,000       | 1급 91점 이상자      | 1급 95점 이상자         |
| 3급 실기, 2급 실기, 1급 실기 | 성적우수자 기념메달 증정   | 성적우수자 기념메달 증정      |

**상담문의**

서울시 강서구 등동 512-15 한신빌딩 6층  
**Tel:** 1661-8223 **Fax:** (02)6918-4821  
[www.robotexam.com](http://www.robotexam.com)



창의로봇자격

2016 미래창조과학부

# SW창의캠프

SW창의캠프는 학생과 학부모를 대상으로  
쉽고 재미있는 소프트웨어 교육 경험을 제공합니다

## 참가규모 및 대상

기초캠프 1회당 120명 (지역별 3회 1,800명)

• 초등학교 5~6학년 학생 30명과 참가자 학부모 30명 / 중학교 1~3학년 학생 30명과 참가자 학부모 30명

심화캠프 1회당 120명 (지역별 1회 600명)

• 참가대상은 기초캠프와 동일 / 기초캠프 참가자 중 선발(심화캠프 참가희망자 우선)

자라나는 아이들의 창의력, 논리적 사고력을 키워주는

# CJ SW창의캠프

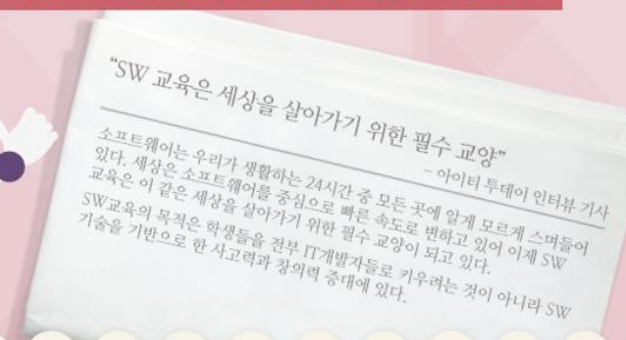


## 로봇과정

누구나 쉽게 상상을 현실로!  
SW코딩 기반 로봇축구!

# SW코딩기반 창의캠프

어렵다고만 생각했던 SW기술을 늘면서 자연스럽게 체득할 수 있는 기회!



“SW 교육은 세상을 살아가기 위한 필수 교양”  
- 아이티투데이 인터뷰 기사

소프트웨어는 우리가 생활하는 24시간 중 모든 곳에 알게 모르게 스며들어 있다. 세상은 소프트웨어를 중심으로 빠른 속도로 변하고 있어 이제 SW 교육은 이 같은 세상을 살아가기 위한 필수 교양이 되고 있다. SW교육의 목적은 학생들을 전부 IT개발자들로 키우려는 것이 아니라 SW 기술을 기반으로 한 사고력과 창의력 증대에 있다.

## 메이커 스페이스 구축을 위한 SW교육과정



하나,

학생들의 상상을  
현실로 구현시키는  
메이커 기반 SW교육과정

둘,

미래 SW기반 메이커를  
육성하기 위한  
메이커 기반 SW교육과정

셋,

학생, 교육자, 멘토가 함께  
참여하는  
메이커스페이스 구축

넷,

지속적인 참여 가능한  
메이커 기반  
SW 교육시스템 구축

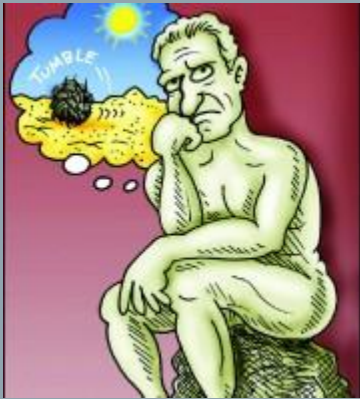
**창의적이어야 하는 이유?**

**문제 해결**



# 통찰

- 예리한 관찰력으로 사물을 꿰뚫어 봄
- 사물의 본질과 핵심을 한눈에 총체적으로 파악하는 것



# 통찰적 문제 해결

## 각 단계의 지식 + 통합

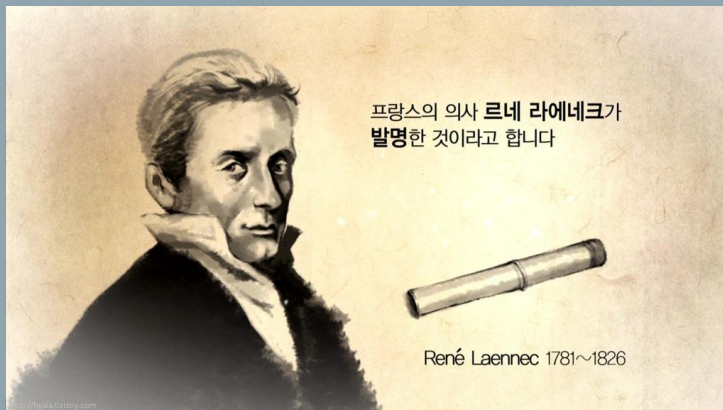


퀼러의 침팬지 관찰 실험



# 통찰적 문제 해결

## 각 단계의 지식 + 통합



# 창의

- 새로운 생각이나 개념을 찾아내거나  
기존에 있던 생각이나 개념들을 새롭게 조합해 내는 것



창의

통찰

# 창의적 문제 해결

- 어떤 문제를 해결하기 위한  
창의적 해결법을 만들어 내는 정신적 과정

**독창성 + 적합성**

널리 사용

**혁신**

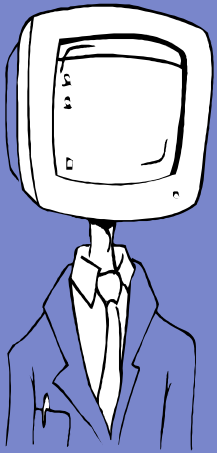
시장적 가치

**발명**

# 창의적 문제 해결



**컴퓨팅 사고력?**



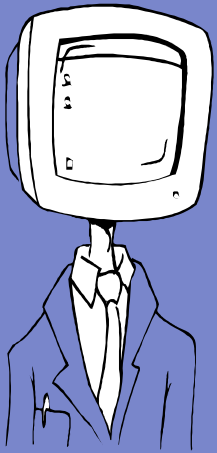
# 컴퓨팅 사고력 ?

문제를 수립하고 해결책을 만들어  
컴퓨팅 시스템을 통해  
효과적으로 수행되도록 표현하게 하는  
사고 과정

초중등 단계 Computational Thinking 도입  
을 위한 기초 연구, 한국과학창의재단,  
2014.06

컴퓨팅의 기본적인 개념과 원리를 기반으로  
문제를 효율적으로 해결할 수 있는 사고 능력

소프트웨어 교육 운영 지침, 교육부,  
2015.02



## 컴퓨팅 사고력의 구성 요소

- 문제를 컴퓨터로 해결할 수 있는 형태로 구조화하기
- 자료를 분석하고 논리적으로 조직하기
- 모델링이나 시뮬레이션 등의 추상화를 통해 자료를 표현하기
- 알고리즘적 사고를 통하여 해결 방법을 자동화하기
- 효율적인 해결 방법을 수행하고 검증하기
- 문제 해결 과정을 다른 문제에 적용하고 일반화하기

소프트웨어 교육 운영 지침, 교육부,  
2015.02

컴퓨터의 계산 능력을 활용한

# 문제 해결 과정



# 문제 정의 과정



# 문제 정의 과정의 단순화

1

## 문제 정의 또는 문제 표현

사회·인문학적 문제는 요구 사항 분석을 통해서!

**자신의 문제보다는 다른 사람의 문제를 해결해 주자**

관찰과 질문을 많이 하자

요구 사항을 말로 표현하면서 구체화

*추상화(단순화)*

항목 나열 → 우선 순위 표시 → 우선 순위 높은 것 2~3개만

**요구 사항을 분석 · 체계화하여 문제를 명확하게 표현**

다른 사람에게 설명하여 명확하지 않은 부분 수정

문제를 여러 개로 나누기

*문제 분해*

# 문제 정의 과정의 단순화

## 1 문제 정의 또는 문제 표현

과학·공학적 문제는 관찰과 데이터 분석을 통해서 !

### 왜 내 로봇은 똑바로 가지 않을까?

측정 도구로 주변 환경 및 현상을 측정 및 관찰

측정 데이터를 표 또는 그래프로 분석

*추상화(단순화)*

경향 파악 및 가정을 두어 문제 단순화

### 데이터를 분석 · 체계화하여 문제를 명확하게 표현

다른 사람에게 설명하여 명확하지 않은 부분 수정

문제를 여러 개로 나누기

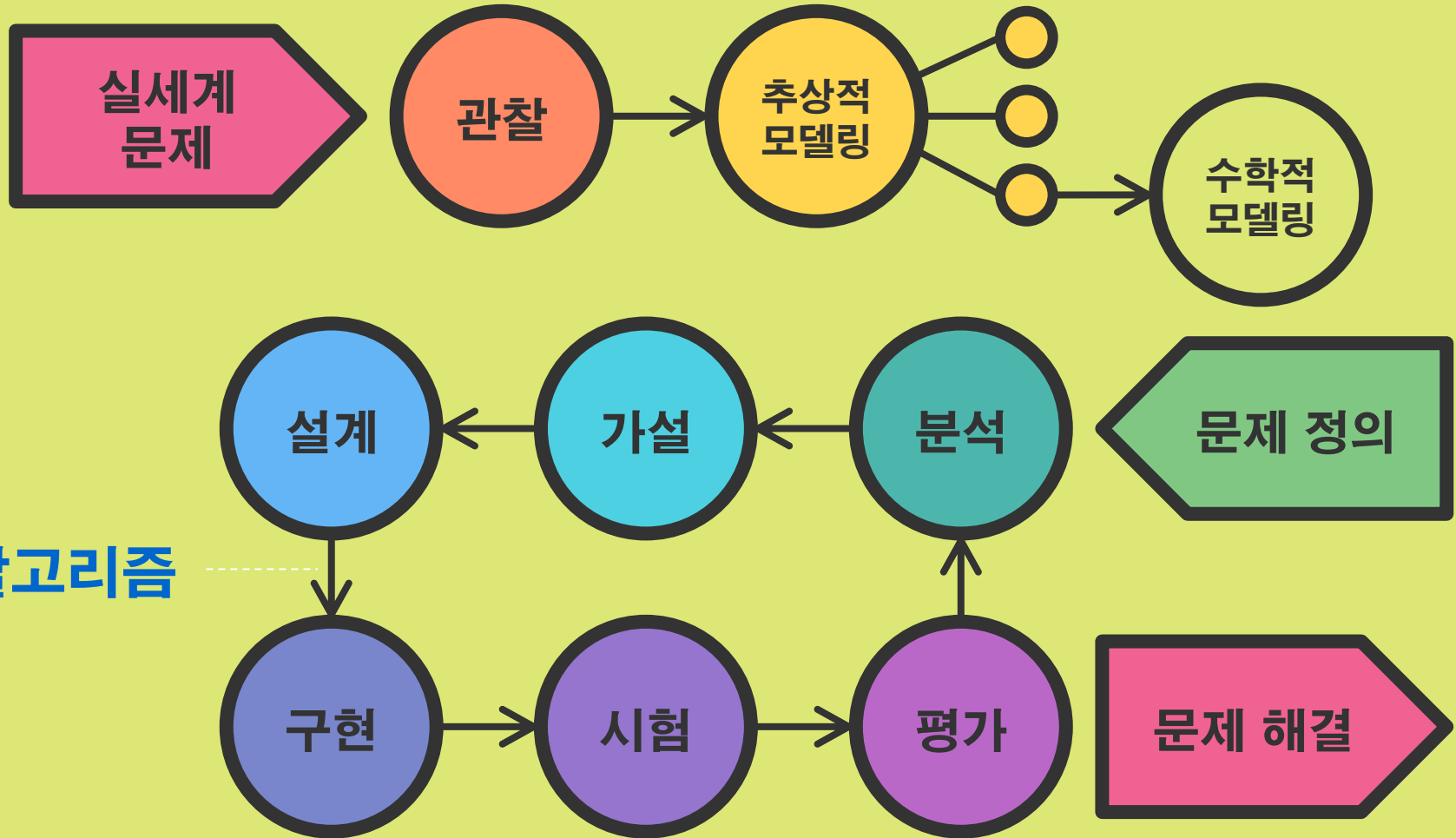
*문제 분해*

문제 정의 과정의 단순화

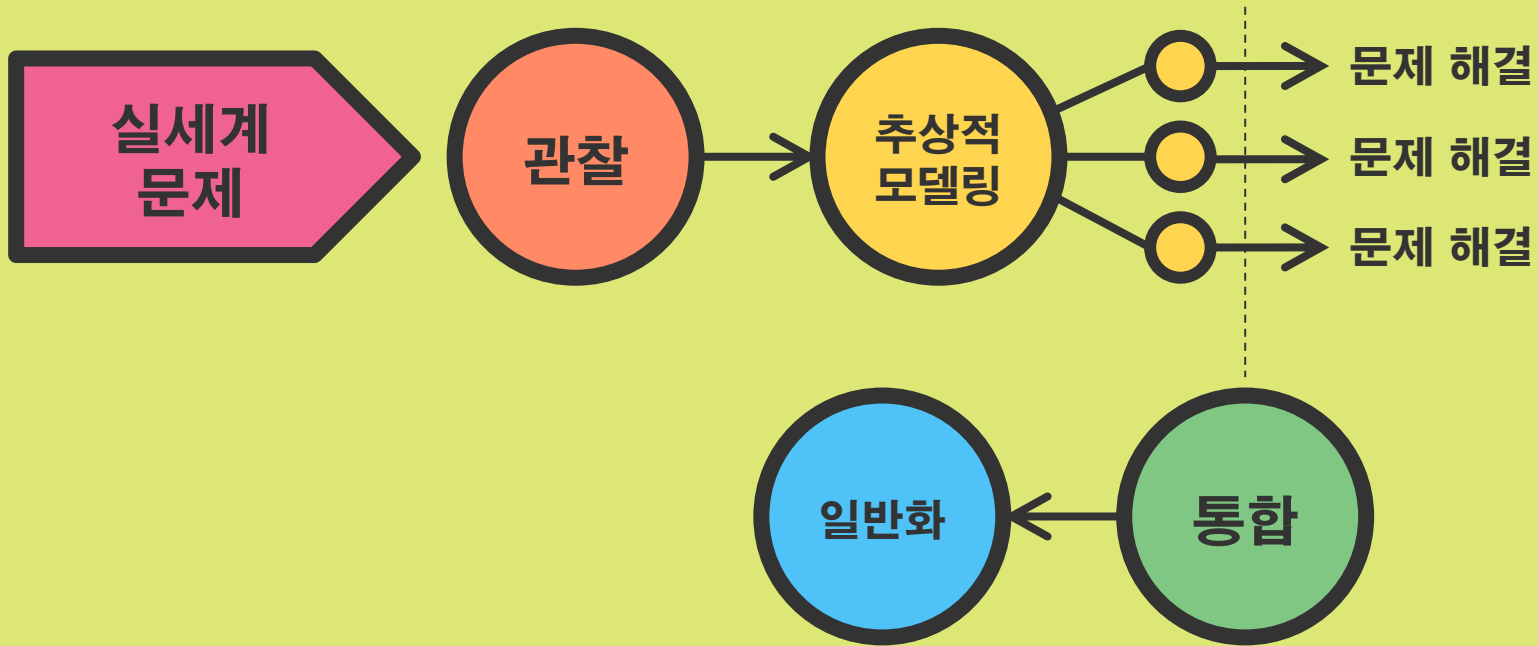
**관찰 및 이해**

**명확한 표현**

# 문제 해결 과정



# 문제 해결 과정



# 문제 해결 과정의 단순화

## 1 해결책 찾고 구현하기

### 생각을 모두 정리한 후에 구현하자

*알고리즘*

책상에 앉아 바로 구현하기 시작하는 것 금지!

정리된 생각을 구현하기 전에 시뮬레이션 해 보자

### 2인 1조로 짝 코딩 하자

*시뮬레이션*

역할에 충실하게, 역할을 바꾸어 가며

# 문제 해결 과정의 단순화

2

## 시험, 디버깅, 수정

### 컴퓨터는 시킨 대로만 동작한다

*디버깅*

명령어를 하나씩 친구에게 말하고 친구가 하나씩 몸으로 수행해 보면서 잘못된 부분을 찾자

### 생각대로 동작한다고 끝이 아니다

*코드 리뷰*

더 효율적으로 구현할 수 있는 방법은 없는지 생각해 보자  
발표를 통해 다른 친구는 어떻게 구현했는지 살펴 보자  
해결한 방법을 다른 문제에 적용하려면 어떻게 해야 할까?

*추상화(일반화)*



문제 해결 과정의 단순화

**생각 후 구현**

**생각, 생각, 생각**

컴퓨팅 사고의 목적은

**비판적 사고력**

**논리적 사고력**

컴퓨터의 계산 능력을 활용한

문제

해결

과정


**SW 교육?**

# 프로그래밍 ?

컴퓨팅 문제를 해결하기 위한 방법을  
실행 가능한 컴퓨터 프로그램으로 만드는 것

문제 영역에 대한 다양한 전문 지식 필요

요구 사항 분석, 이해, 구조 설계, 알고리즘 만들기,  
알고리즘의 요구 사항 검증 (무결함, 자원 사용 등),  
알고리즘 구현,  
디버깅, 테스트,  
유지 보수, 빌드 시스템 등등



**코딩**

# 코딩 = 글쓰기

좋은 코드를 많이 읽고  
많은 코드를 작성해 본다

좋은 글을 많이 읽고  
많은 글을 작성해 본다

초고는 가슴으로 쓰고, 재고는 머리로 쓴다

*파인딩 포레스터*

# 노력하지 않는 천재는 없다

**모짜르트**

작곡 **600**여곡



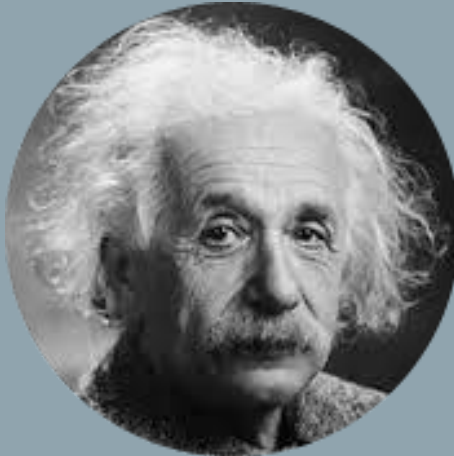
**피카소**

드로잉 **12,000**점



**아인슈타인**

논문 **248**편



**김연아**

연습시간 **49,640**시간



# 코딩을 학습하는 단계

1

## 순차

명령어 하나, 같은 명령 순서대로,  
다른 명령 섞어서 순서대로

2

## 횟수 반복

단순 반복 (한 가지 명령 반복),  
규칙(패턴) 있는 반복 (패턴을 반복)  
순차 반복 (단순 반복 + 순차, 단순 반복 + 단순 반복)  
규칙(패턴) 있는 순차 반복, 내포 반복\*

3

## 디버깅

명령어 추가, 삭제, 수정  
순차를 반복으로 수정 (패턴 찾기)  
반복 내에서 추가, 삭제, 수정

\*고급 과정

4

## 조건

만약 ~이라면  
만약 ~이라면, 아니면~  
~까지 반복과 조합



# 코딩을 학습하는 단계

5

~까지 반복

단순 반복  
규칙(패턴) 있는 반복  
순차 반복  
규칙(패턴) 있는 순차 반복, 내포 반복\*

6

~동안 반복

7

논리

AND, OR, NOT

8

이벤트

이벤트 처리

# 코딩을 학습하는 단계

9

함수 호출

이미 존재하는 함수를 호출만

10

변수

11

for 반복

12

함수 만들기

함수 구현

13

병렬 처리\*

# 패턴 찾기가 중요

반복

추상화

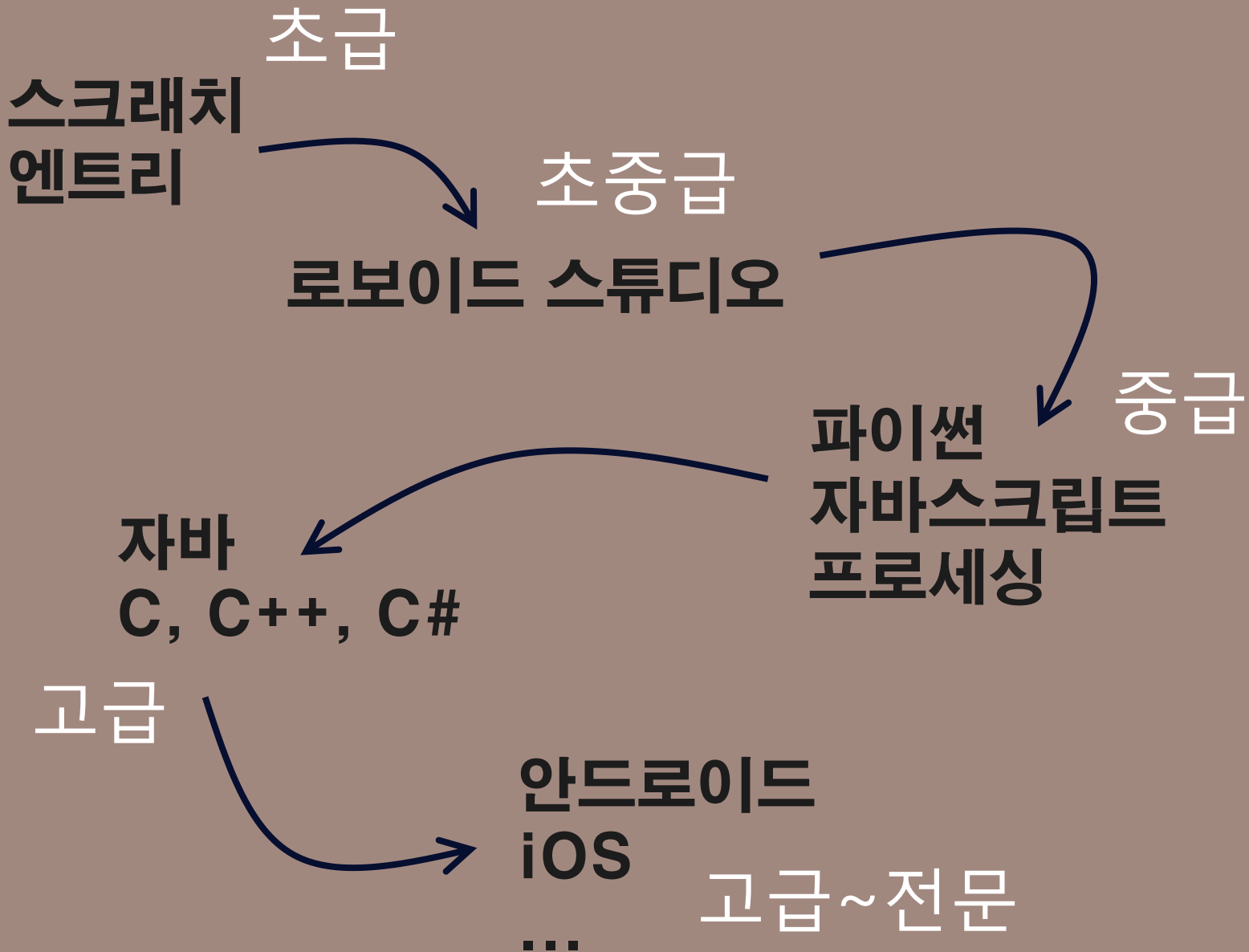
함수

# 추상화

추상화는 본질을 발견하고 재해석하는 것이다.



**학습 도구에 관하여...**



# 블록 코딩에서 텍스트 코딩으로 넘어가는 시기

한 번에 생각할 수 있는 단위는

컴퓨터 화면에 보이는 범위 만큼으로 제한됨

블록 구성이 한 화면을 넘어가는 시기가 되면

- 함수를 만들어 생각의 범위를 분리하거나
- 좀더 함축적으로 표현할 수 있는 다른 그래픽 도구
- 또는 텍스트 코딩으로 넘어가서

생각의 범위를 넓혀 주어야 함

**로봇활용 SW교육?**



# 왜 SW 교육을 하는가?

## 의도적 학습

즉각적인 피드백이 중요

SW는 즉각적인 피드백이 가능

관찰과 생각 없는 즉각적인 피드백은 독이 될 수 있다

## 로봇은?

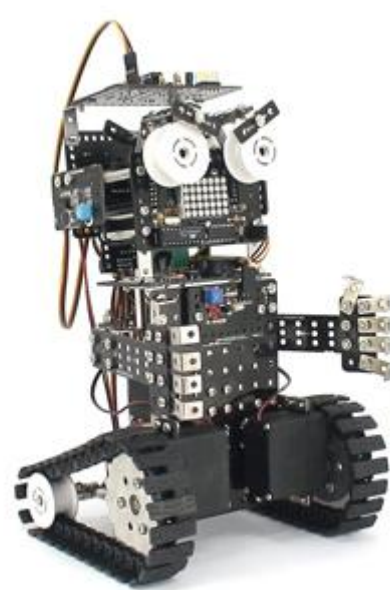
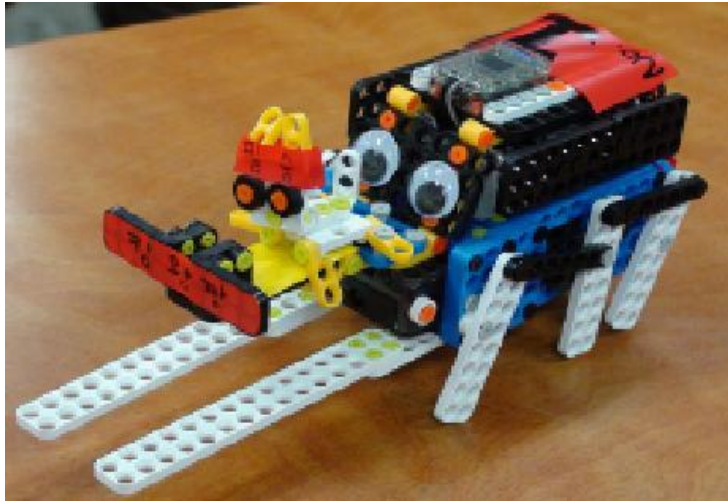
몰입도 유지를 위한 수단

도구로서만 활용하고 목적이 되어서는 안 된다

# 교육용 로봇

- 창작형 교구로봇
- 일체형 교구로봇
- 교사보조 로봇
- 개인 학습보조 로봇
- 원격 교육용 로봇
- 연구용 플랫폼 (기술교육용 로봇)

# 창작형 교구로봇



# 일체형 교구로봇



# 교사보조 로봇



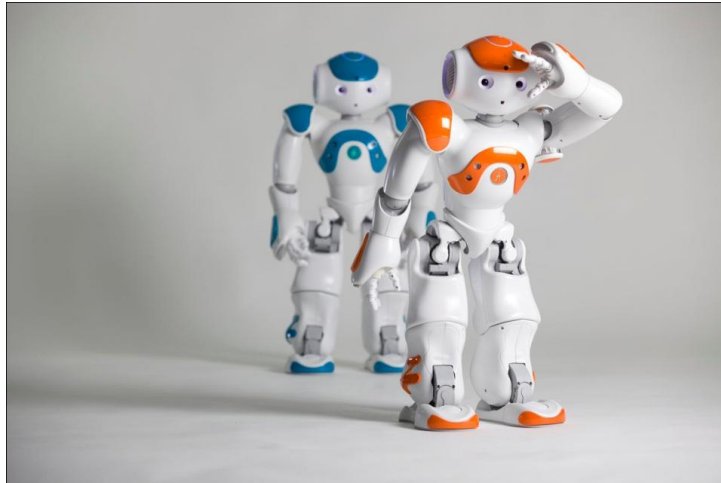
# 개인 학습보조 로봇



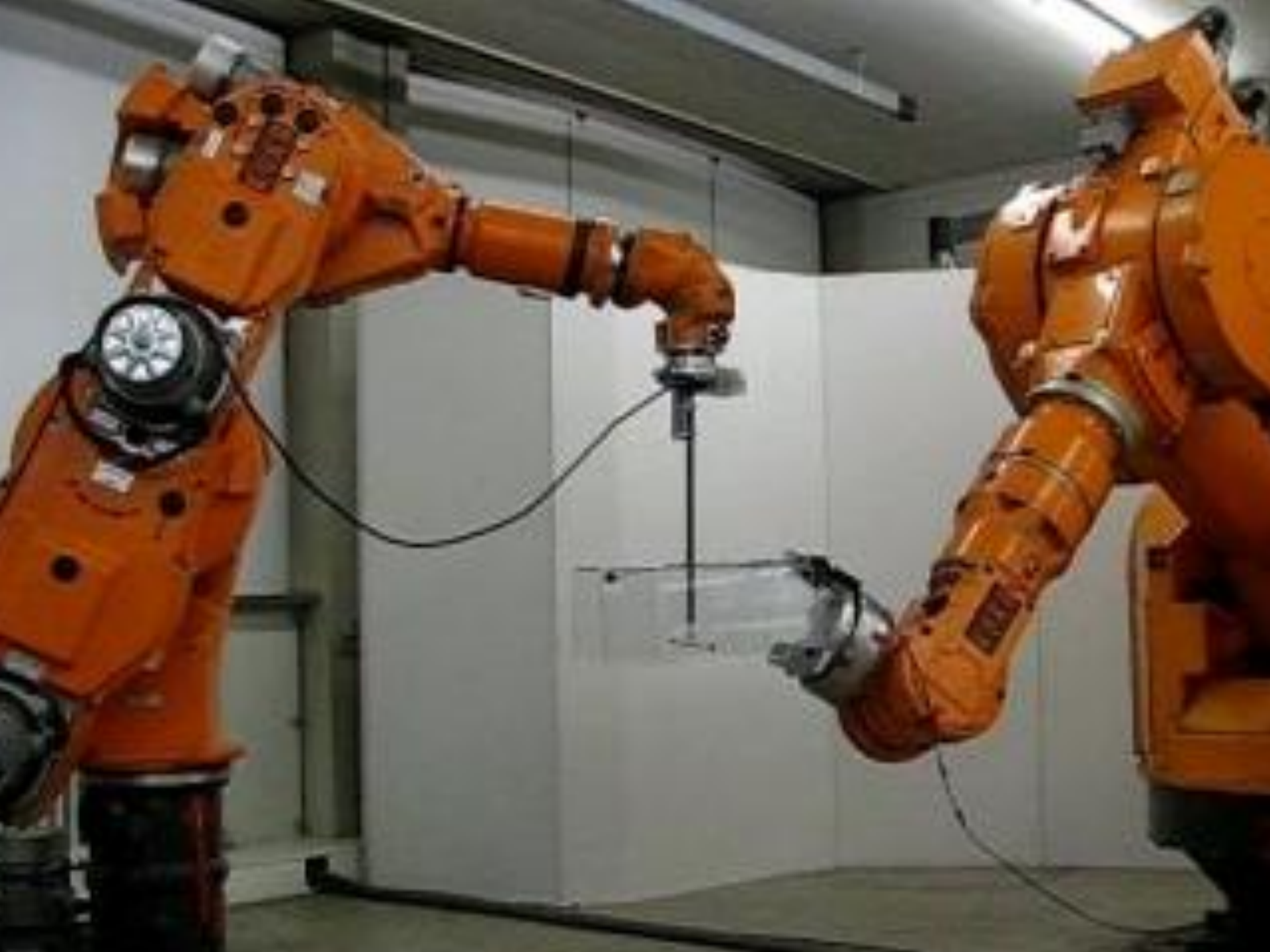
# 원격 교육용 로봇



# 연구용 플랫폼

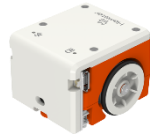






# 교육용 로봇

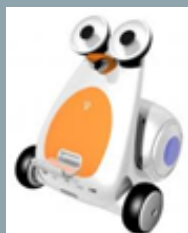
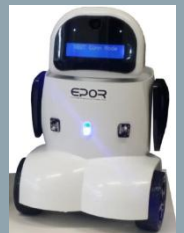
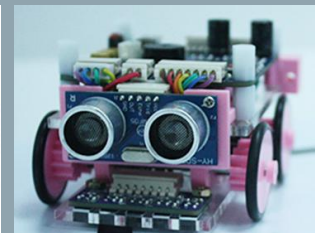
교육을 목적으로 하는 활동을 위해 사용되는 로봇



|             | 창작형<br>교구로봇 | 일체형<br>교구로봇 | 교사보조<br>로봇 | 개인학습보<br>조로봇 | 원격교육용<br>로봇 | 연구용<br>플랫폼 |
|-------------|-------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|
| 로봇소양<br>교육  | ◎           | ○           |            |              |             |            |
| STEAM<br>교육 | ◎           |             |            |              |             |            |
| SW<br>교육    | ○           | ◎           |            | ○            |             |            |
| 기타교과<br>교육  |             |             | ◎          | ◎            | ◎           |            |
| 특수<br>교육    |             |             | ◎          | ○            | ○           |            |
| 전문기술<br>교육  |             |             |            |              |             | ◎          |

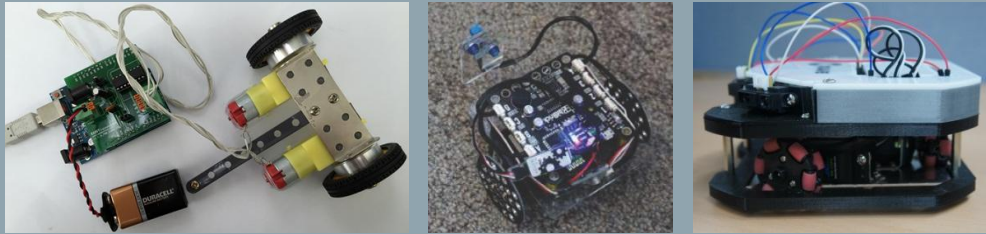
# SW교육용 로봇

- 완제품 로봇 (일체형 교구로봇, 개인 학습보조 로봇)



# SW교육용 로봇

- 키트형 로봇
  - 보드형 제품



- 블록/프레임형 제품



# 로봇활용 SW교육에서 고려해야 하는 사항들

- 동력전달 메커니즘, 센서와 액추에이터 구동 원리 **X**  
→ 로봇 교육을 하는 것이 아님
- HW 창작은 최대한 배제  
→ 키트 제품은 수업 전에 미리 조립해 둘 것
- 모든 센서 값을 실시간 모니터링할 수 있는 제품을  
선택 (가능한 무선으로) → 데이터 관찰이 중요
- 활용할 수 있는 SW 도구 및 추후 개발 계획 확인

**정리**

# 국제 학업성취도 평가 (PISA)

## 창의적 문제해결 능력 부문 (2012년)

1위 싱가포르(562)

2위 한국(561)

3위 일본 (552)

4위 마카오/홍콩 (540)

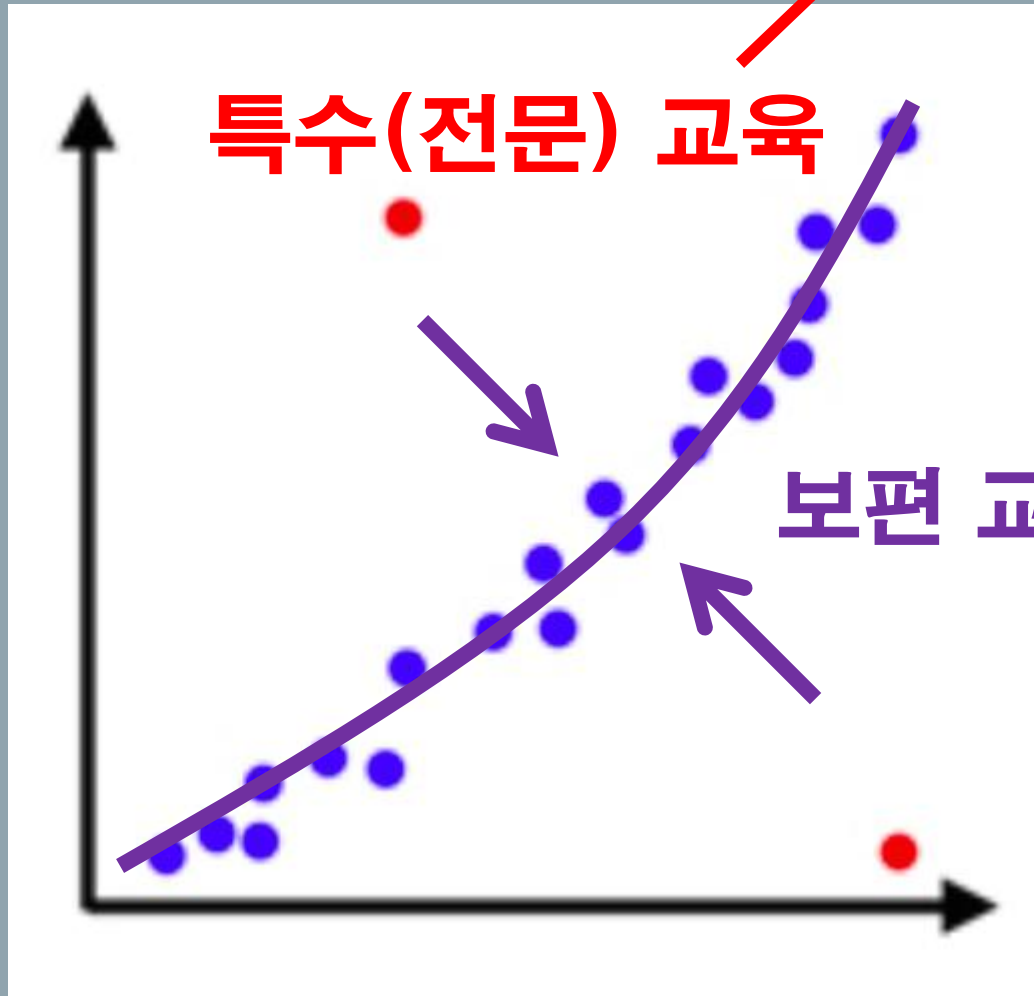
5위 상하이 (536)

6위 대만 (534)

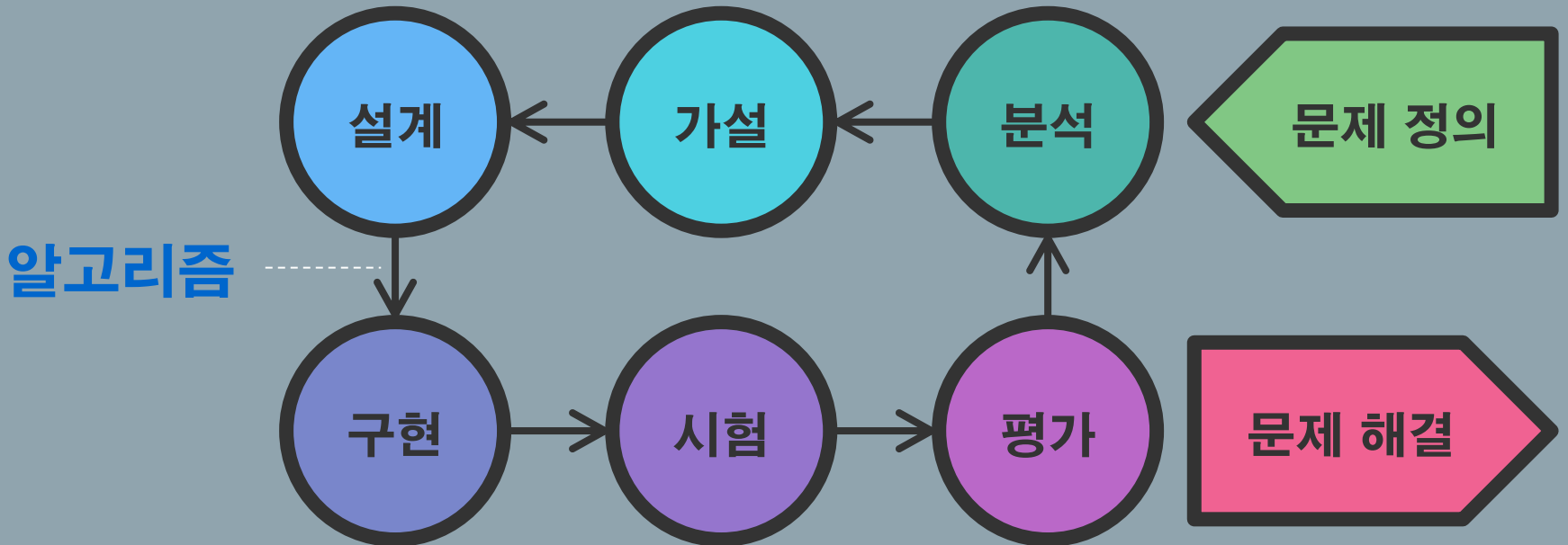
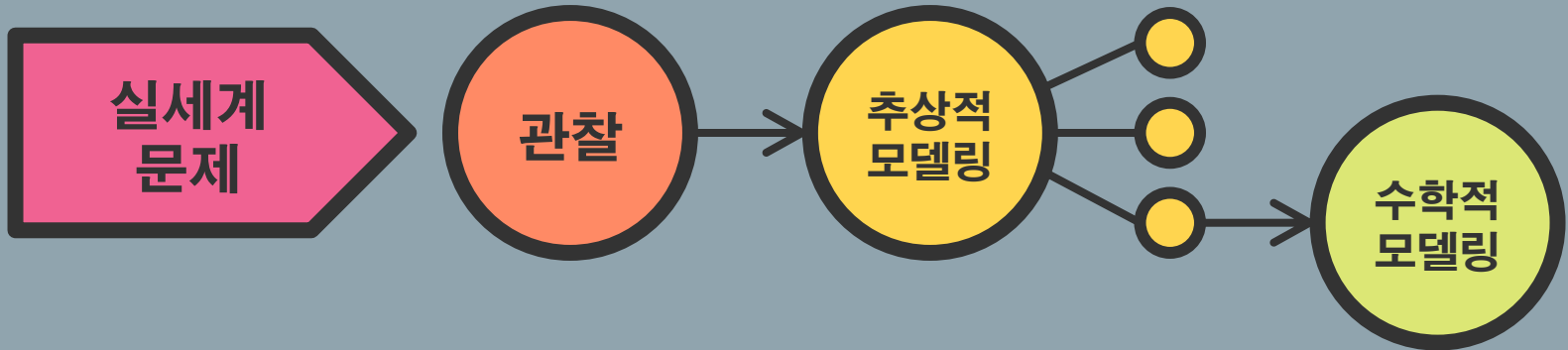
## 최상위 5등급 이상 20위

이상점 (Outlier)

낮선 것에 대한 즐거움







**감사합니다**

akaii@kw.ac.kr