

괴도 키즈

Daycare Center Child Abuse Video Detection



데이터 청년 캠퍼스 10조 / 김규원, 김규민, 김석기, 김호준, 이은서

괴롭고 도움이 필요한 키즈를 위한

아동 학대 신고 프로젝트

Contents

01. 주제 선정 배경

02. 데이터 수집

03. 모델 소개

04. 서비스 활용

인천 어린이집 아동학대 충격... 폭행은 어떻게 만들어지나

우준태 헬스조선 인터넷기자

가-가+

2015/01/14 11:00

인천 어린이집에서 일어난 아동학대 사건이 충격을 주고 있다. 인천 연수구의 한 어린이집의 CCTV 화면에서 한 아이가 김치를 못 먹고 뱉어내자 보육교사가 머리를 수차례 내리치는 모습이 공개됐다. 13일 인천연수경찰서는 해당 보육교사 양 모씨를 아동 폭행 혐의로 불구속입건했다고 밝혔다.

인천 어린이집 사건과 같은 상식 밖의 범죄는 이를 전해 듣는 이들에게 충격과 공포를 준다. 이러한 범죄를 저지르는 환경적 이유는 무엇일까. 정신건강의학 전문의들은 성장 환경을 가장 큰 이유로 꼽는다. 성장 과정 중 욕구가 심하게 좌절되거나 외상·고통 등의 환경에 자주 노출되면, 세상을 바라보는 가치관이 불신·특권의식·부족한 자기통제 등 부정적인 형태로 만들어질 수 있다는 것이다.

“인천 연수구의 한 어린이집의 CCTV 화면에서 한 아이가 김치를 못 먹고 뱉어내자 보육교사가 머리를 수차례 내리치는 모습이 공개됐다.”



01 주제 선정 배경

학대 이후 아동에게 나타나는 증상



복합학대증후군



스트레스 호르몬으로
면역력 저하



만성적 긴장에 의한
심혈관계 악화

01 주제 선정 배경

아동 학대 건수 증가

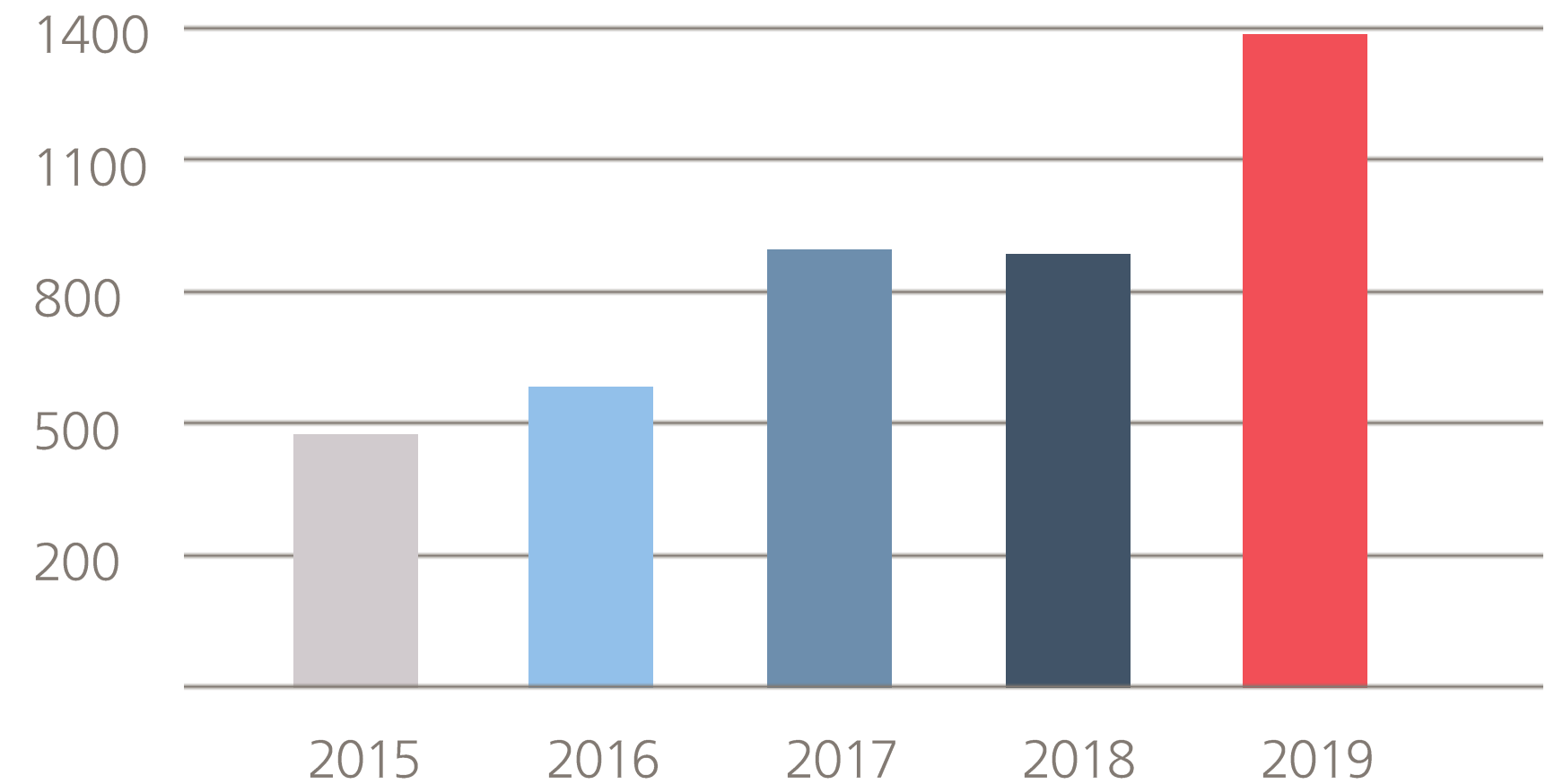
영유아 보육법

어린이집 CCTV 설치 의무화

CCTV 설치 의무화에도 불구하고

아동 학대 건수 증가

어린이집(보육교육원)의 아동학대 건수 (단위: 건)



출처 : 보건복지부

01 주제 선정 배경

아동 학대 건수 증가 원인

CCTV 영상 열람의 수고와 비용

영상에 등장하는 모든 영유아와 보육교직원의
동의를 받거나 모자이크를 씌워야 확인 가능



01 주제 선정 배경

아동 학대 방지 제도

CCTV 열람 가이드라인 개정

-보호자 요청 시 열람 가능

BUT

보호자가 아동학대 사실을 파악하기 힘들 때
어린이집 아동학대의 위험은 사라지지 않음



01 주제 선정 배경

지능형 CCTV 사용 현황

대전시 CCTV 관제센터

-위험요소 감지 가능

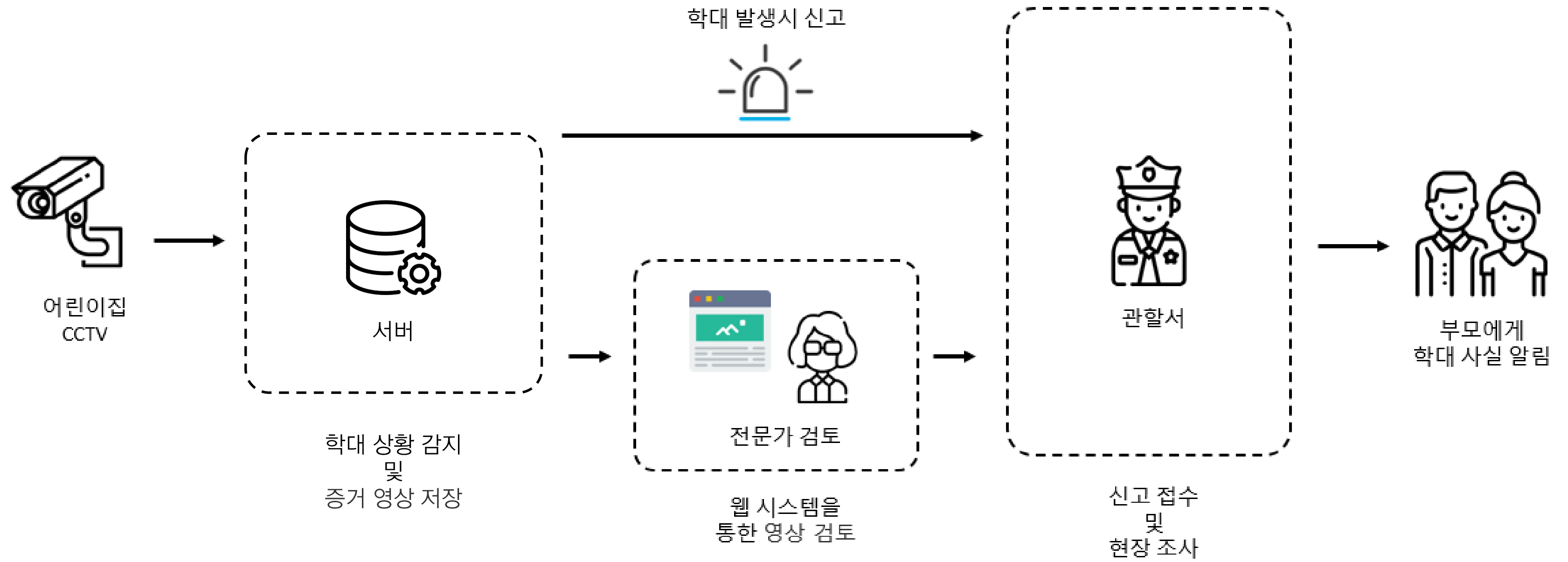
그러나

상용화된 아동학대 감지 CCTV는 존재하지 않음



01 주제 선정 배경

프로젝트 구현 계획



01 주제 선정 배경

관련 기관 문의



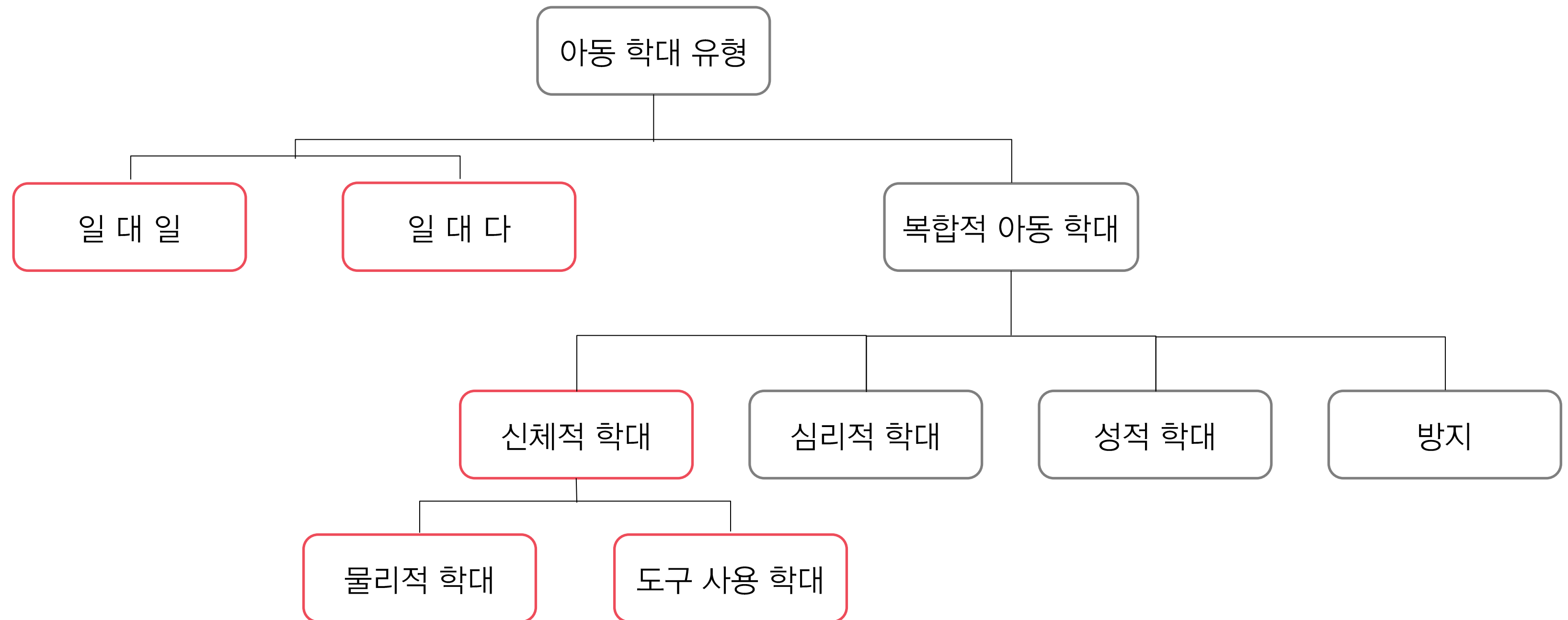
<성북경찰서 여성청소년과>



<아동학대 대응팀>

01 주제 선정 배경

아동 학대 유형



02 데이터 수집



AI Hub

이상행동 CCTV 영상 데이터
폭력 행동 913개 / 78시간 이상



YouTube

논문 이외의 추가적인 영상
아동 학대 영상 크롤링
CCTV 화면 속 학대 행위



논문 데이터셋

약 2000개 Clip, Frame 30만 개 (Real-world CCTV Data)
발로 아동 학대를 가하는 유튜브 영상
논문에서 활용된 일반 어린이집에서 촬영된 영상

참고 논문

- Vision-based Fight Detection From Surveillance Cameras
- Real-world Anomaly Detection in Surveillance Videos

02 데이터 수집

AI Hub



다양한 각도 영상 제공
고정형 CCTV 촬영 각도 한계 보완



계절에 따른 인상 착의 영상 제공

02 데이터 수집

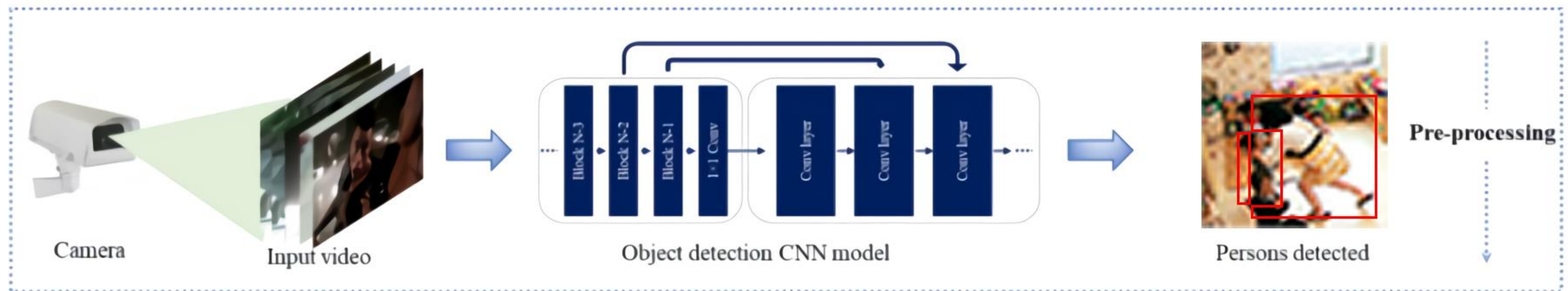
AI Hub

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<annotation>
  <folder>swoon</folder>
  <filename>100-1_cam01_swoon01_place02_day_summer.mp4</filename>
  <source>
    <database>NIA2019 Database v1</database>
    <annotation>NIA2019</annotation>
  </source>
  <size>
    <width>3840</width>
    <height>2160</height>
    <depth>3</depth>
  </size>
  <header>
    <duration>00:05:14.9</duration>
    <fps>30</fps>
    <frames>9448</frames>
    <inout>OUT</inout>
    <location>PLACE02</location>
    <season>SUMMER</season>
    <weather>SUNNY</weather>
    <time>DAY</time>
    <population>1</population>
    <character>M20</character>
  </header>
  <event>
    <eventname>swoon</eventname>
    <starttime>00:02:30.6</starttime>
    <duration>00:01:26.4</duration>
  </event>
  ...
  </event>
  <object>
    <objectname>person_1</objectname>
    <position>
      <keyframe>4518</keyframe>
      <keypoint>
        <x>1975</x>
        <y>1030</y>
      </keypoint>
    </position>
    <action>
      <actionname>falldown</actionname>
      <frame>
        <start>4518</start>
        <end>4675</end>
      </frame>
      <frame>
        <start>6705</start>
        <end>6790</end>
      </frame>
      <frame>
        <start>6790</start>
        <end>7107</end>
      </frame>
    </action>
  </object>
</annotation>
```

각 정보 XML 파일 마다
해당 동영상의 이상행동 시작점, 종료지점, 연령, 성별, 이상행동 종류 명시

02 데이터 수집

데이터 전처리



03 모델 소개

기존 연구 1 . 감시 영상을 활용한 Openpose 기반 아동 학대 판단시스템



Openpose 라이브러리 사용하여 아이와 성인 구분

성인이 발로 찰 때 한쪽 다리가 들리는 상태를 찾아 양쪽 발 사이의 거리를 통해 폭력 구분

아이는 폭력을 당할 때 웅크리는 자세를 취하는 점에서 척추와 발의 거리를 측정하여 학대를 판단하는 판단모델을 생성

03 모델 소개

기존 연구 1 . 감시 영상을 활용한 Openpose 기반 아동 학대 판단시스템

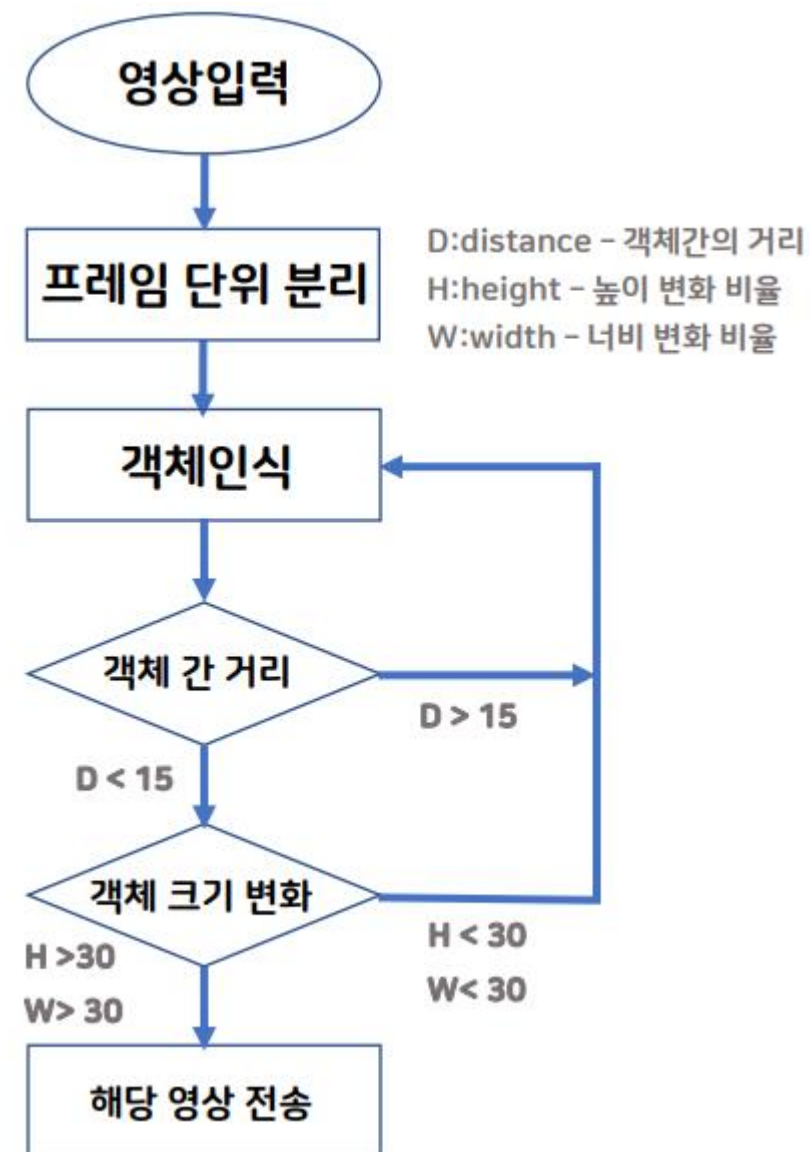
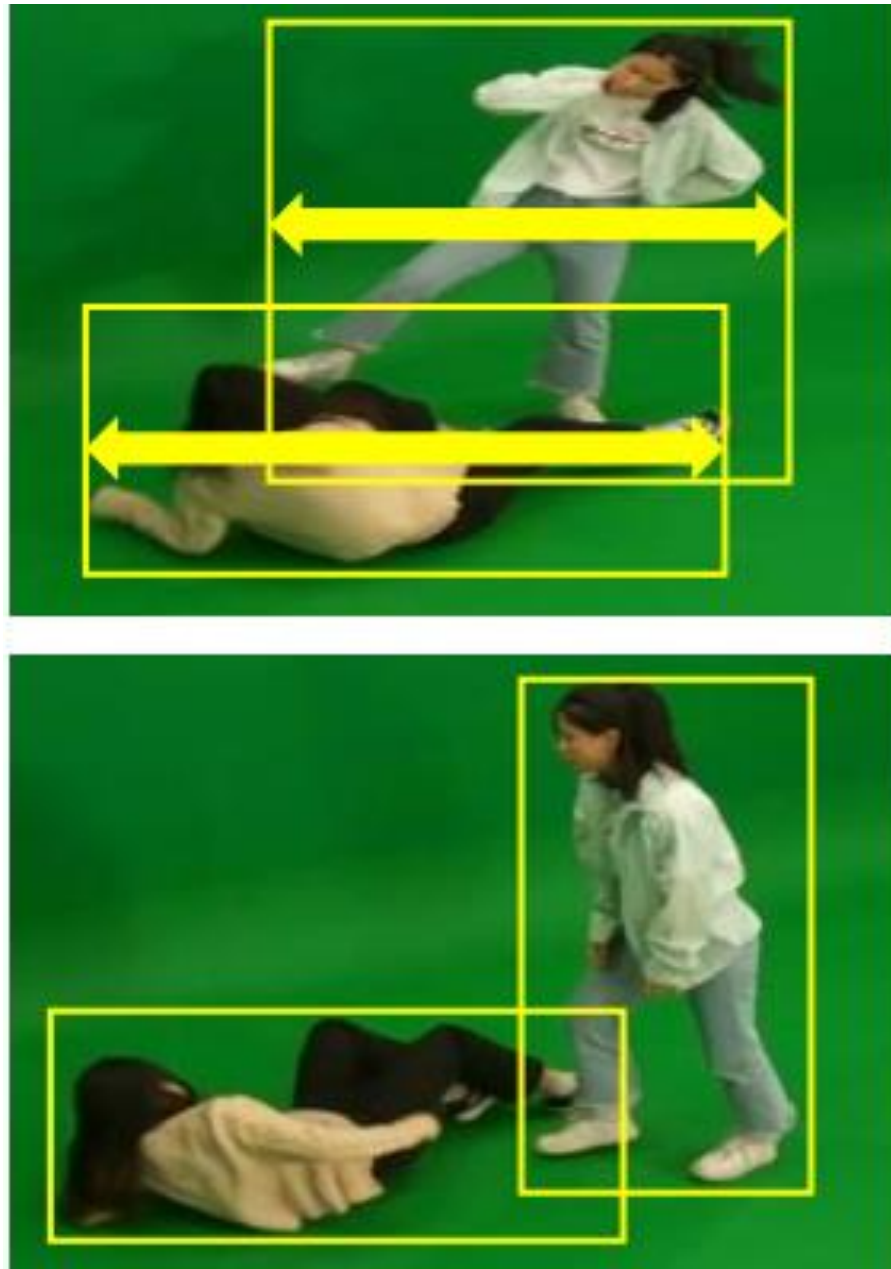


단점

- 성인이 어린아이를 발로 가해하는 경우만 고려하였으며, 다른 형태의 아동의 신체적학대는 해결을 할 수 없다는 문제
- 사용된 데이터가 대부분 모자이크처리가 되어 정확한 이미지 처리가 어려움
- 간단한 머신러닝 알고리즘인 k-NN 알고리즘을 통해 구현

03 모델 소개

기존 연구 2 . 데이터 융합 서비스 아이디어 (양성훈)

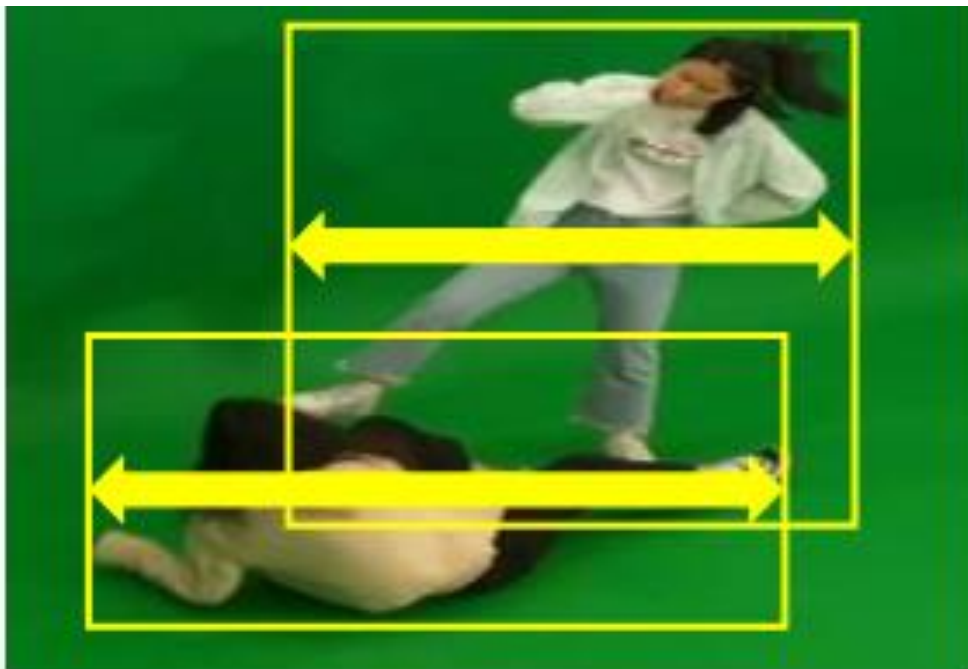


YOLOv3 알고리즘을 이용하여 객체의 위치를 추측

물체의 위치좌표(x, y), 높이(h), 너비(w)를 추출
이후 각 객체 간의 거리와 크기 변화를 이용해서 아동학대 판단

03 모델 소개

기존 연구 2 . 데이터 융합 서비스 아이디어 (양성훈)



단점

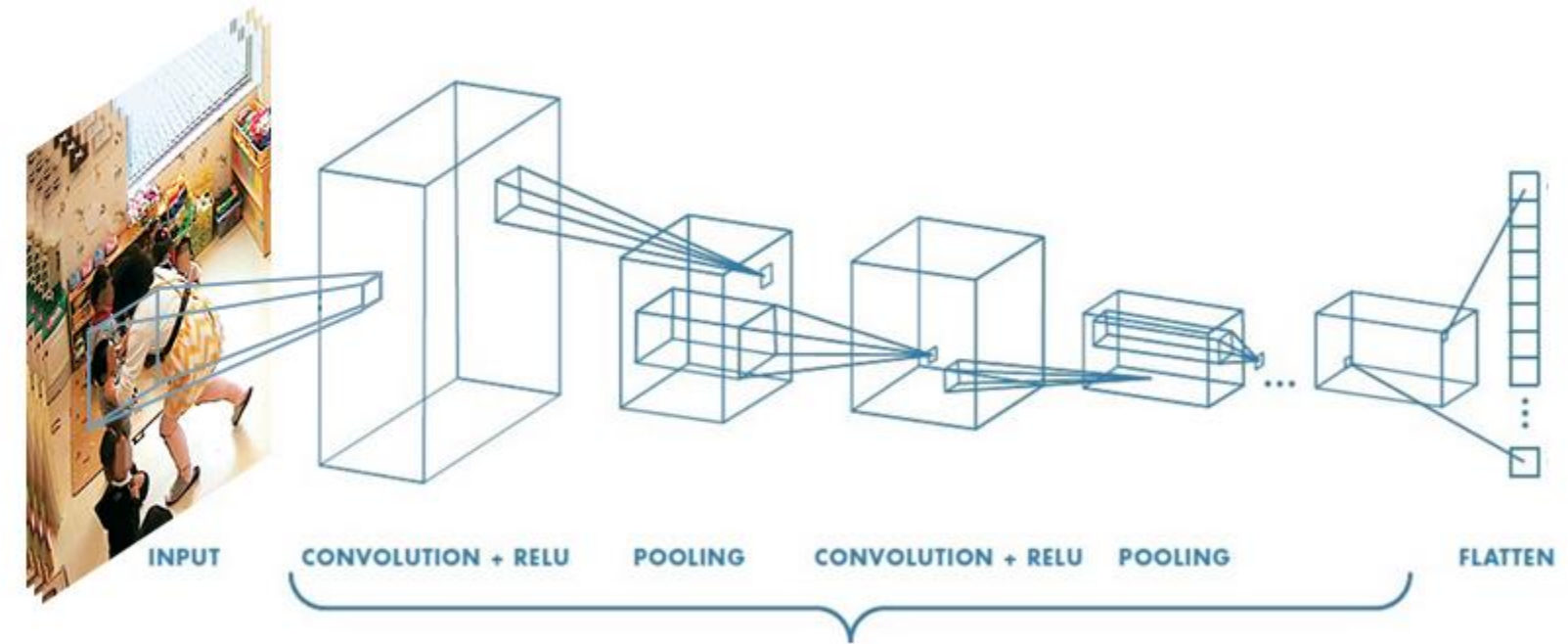
객체간의 거리 & 객체의 크기 변화 이용

객체의 중첩 또는 객체가 다수인 경우이나 움직임이 크지않은 경우의 폭력이나 순간적인 사건에 대해서는 감지를 하기 쉽지 않음

03 모델 소개

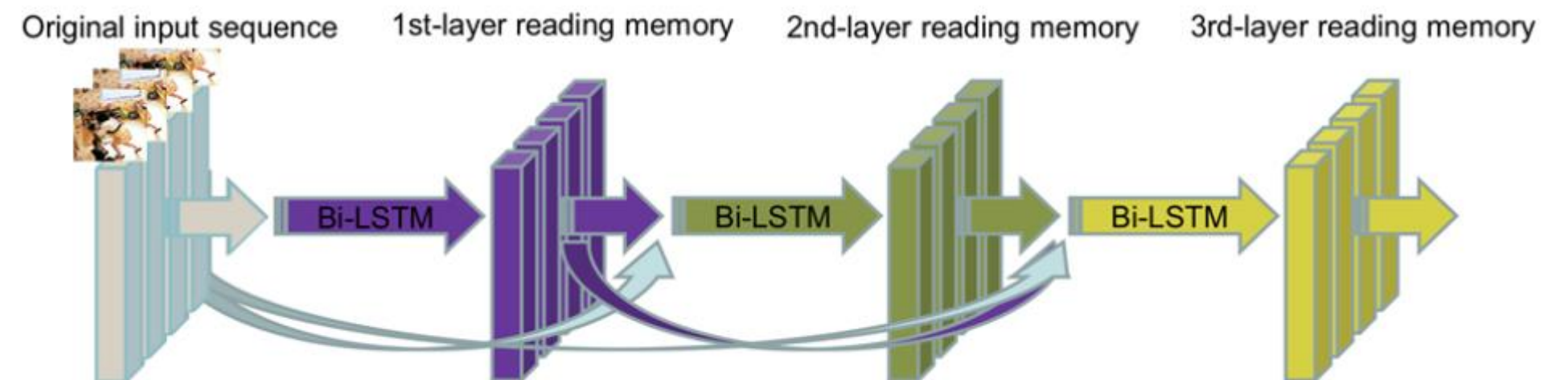
모델 구현

Convolutional Neural Network



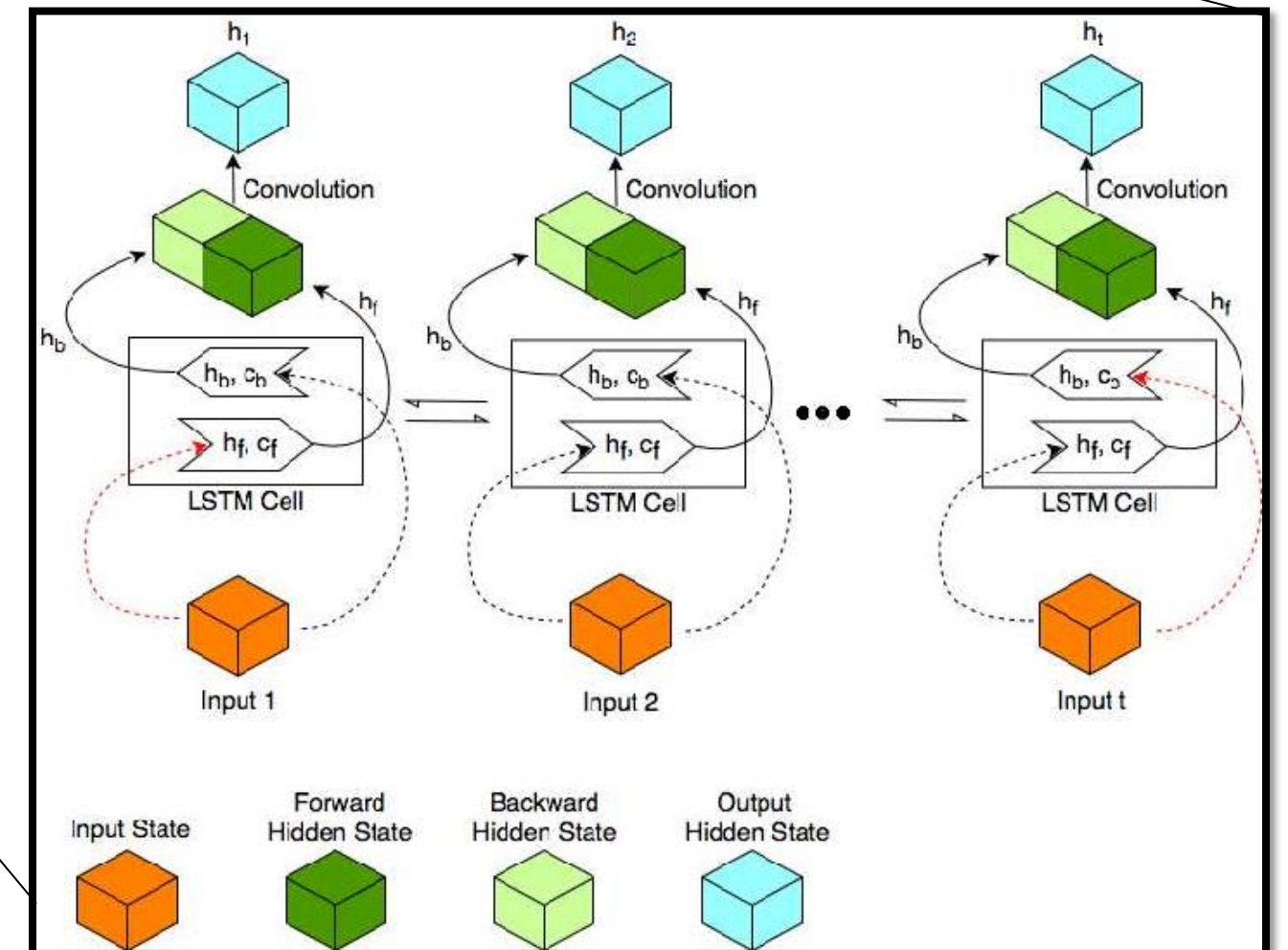
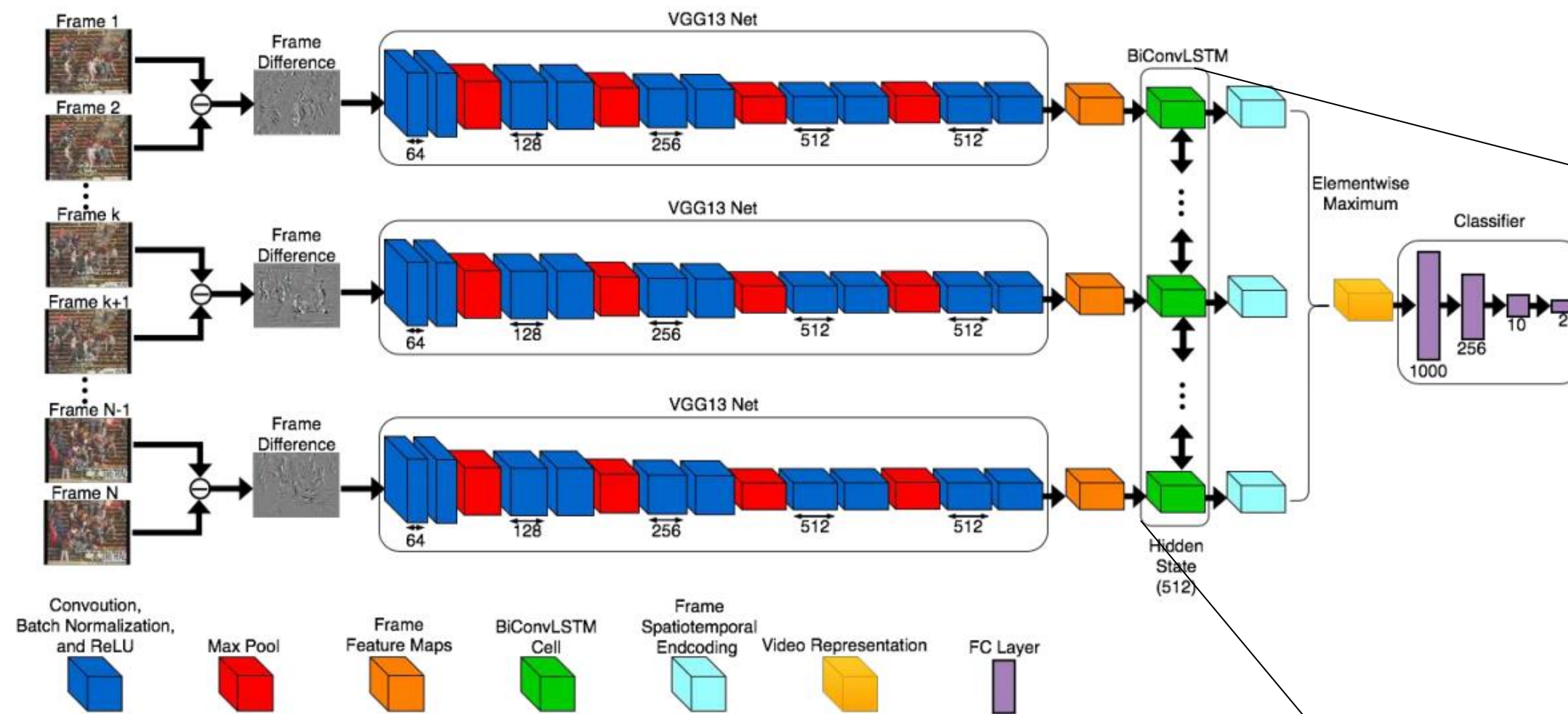
+

Bidirectional
Long Short Term Memory Network
균형 잡힌 정보를 인코딩하기 위한 방법



03 모델 소개

모델 구현



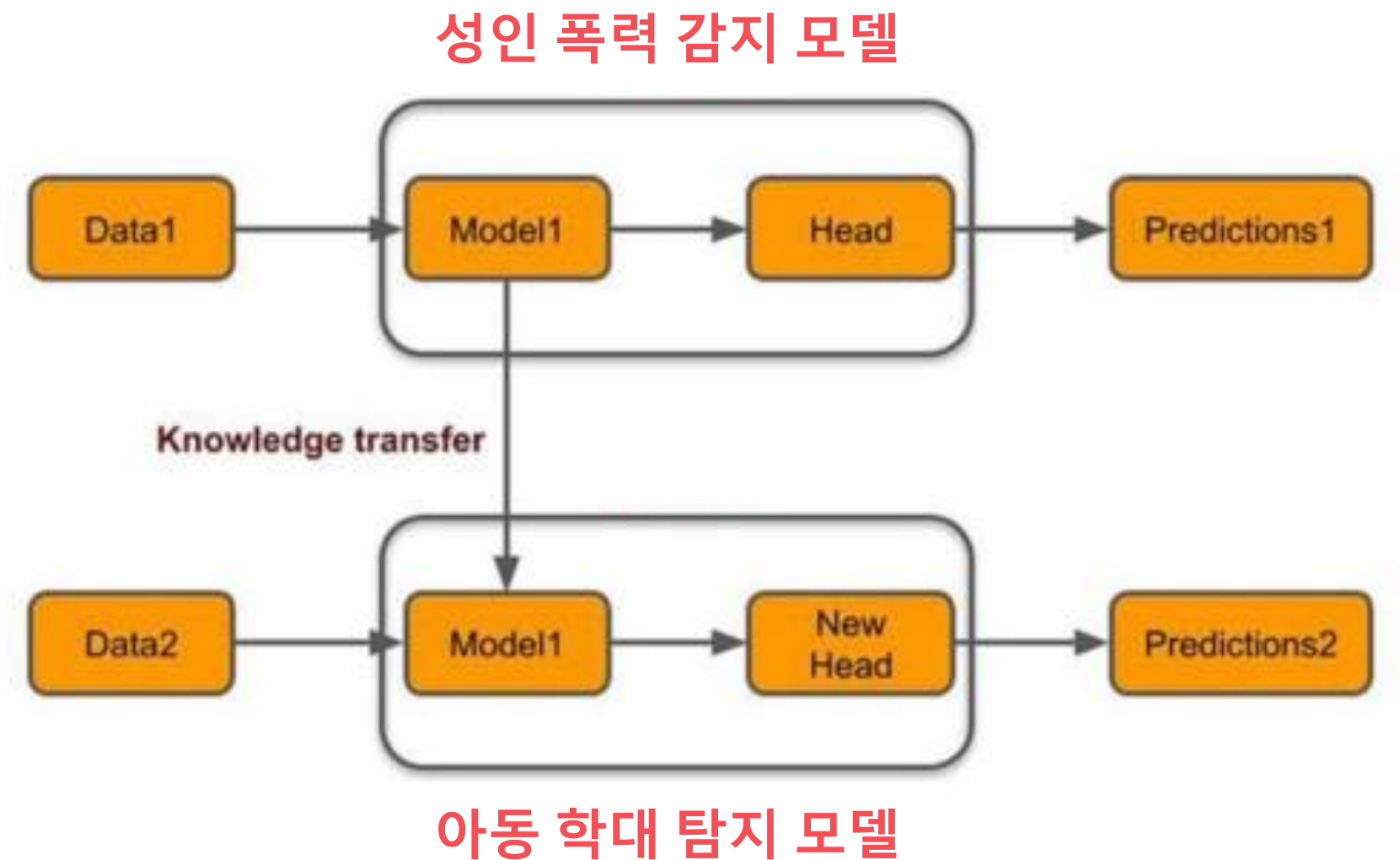
03 모델 소개

모델 구현

Transfer Learning

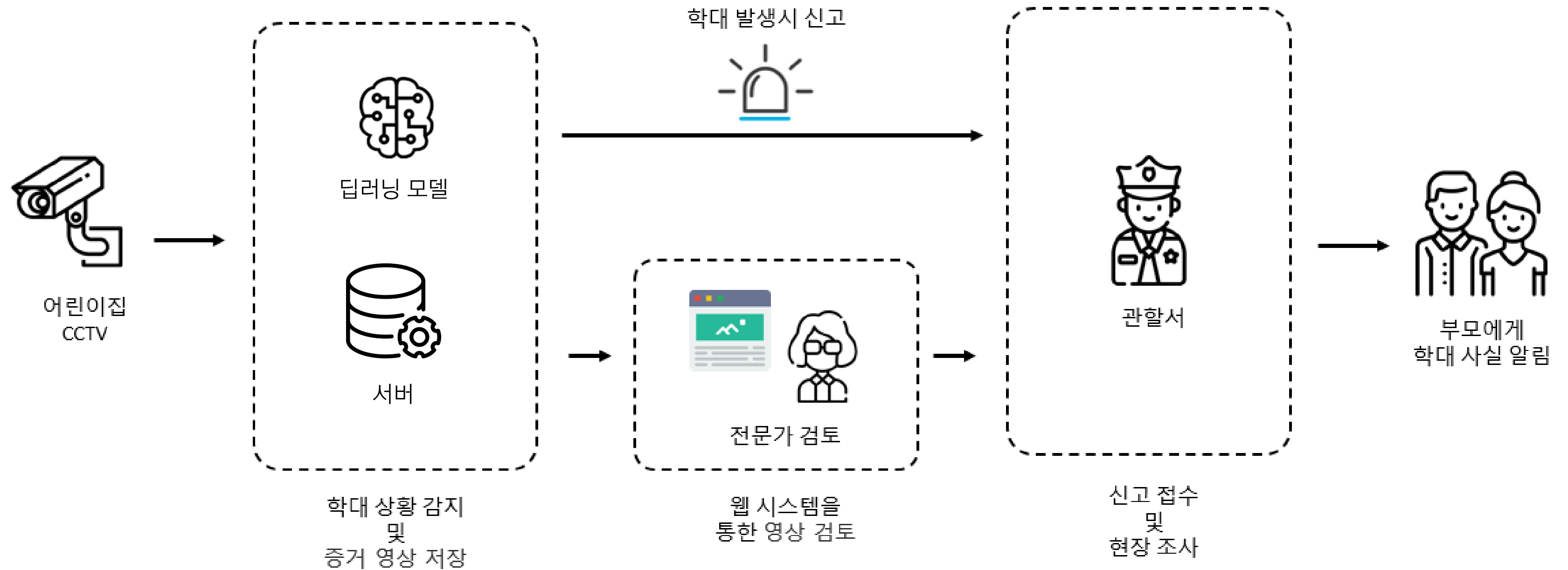
특정 분야에서 학습된 신경망의 일부 능력을
유사하거나 전혀 새로운 분야에서 사용되는
신경망의 학습에 이용하는 것

장점 : 학습 데이터의 수가 적은 상황에서 효과적
학습 속도가 빠르고, 훨씬 높은 정확도를 제공



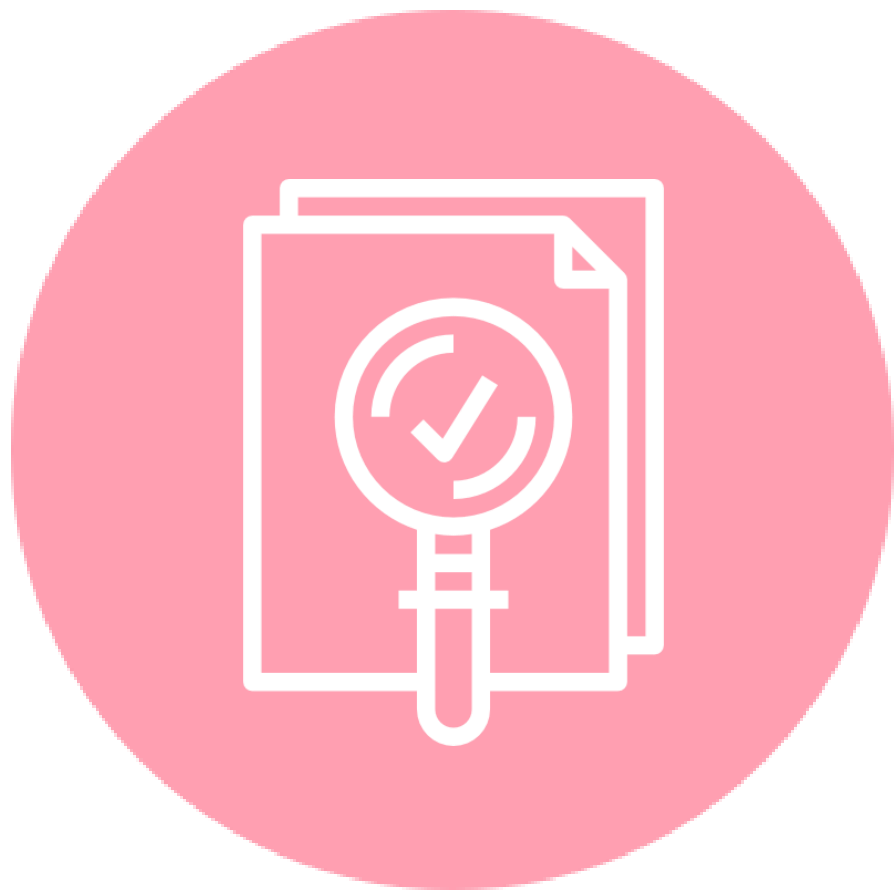
03 모델 소개

모델 구현



04 서비스 활용

기대 효과 1 . 아동 학대 증거 인정



아동 학대 증거 인정

아동 학대 증거 인정 여부	
증거물	인정여부
부모가 녹음한 파일	X
아동이 스스로 녹음한 파일	O
어린이집 CCTV	O
사전에 촬영 동의를 받은 가정내 CCTV	O
부모가 몰래 촬영한 영상	X
목격자 증언	O

출처 : 울산지방법원 판례 2016고단4566

04 서비스 활용

기대 효과 2 . 아동 학대 사전 방지 & 보육 교사 신뢰 확보



아동 학대 사전 방지



보육 교사 신뢰 확보

04 서비스 활용

기대 효과 3. 활용 범위 확대



활용 범위 확대
베이비시터 가정부 아동 학대 방지





Q & A