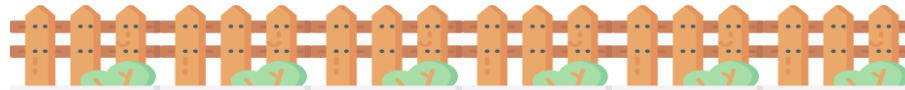


내 아이 지킴이

어린이집 아동학대 조기 발견 및 긴급대응 서비스

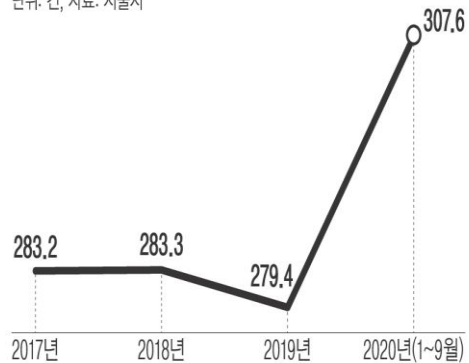


문제 인식

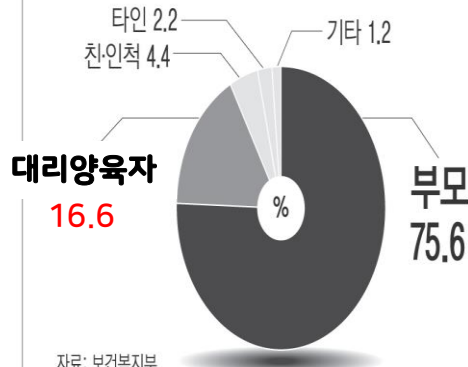
매년 증가하고 있는 아동학대

서울지역 아동학대 월평균 신고 현황

단위: 건, 자료: 서울시



학대 행위자와 피해 아동의 관계(전국 2019년 기준)



자료: 보건복지부

2021.12.20 출처: 경향신문

“아이 입에 음식 쑤셔넣고, 볼 때리고..

어린이집서 아동학대 의혹”

2021.01.05 출처: SBS뉴스

“아이가 약 5개월 동안 어린이집 보육교사로부터 신체적·정서적 학대를 당했다”며 “아이는 아직도 마음에 상처가 있는 듯 놀이치료 시간에도 혼나는 듯한 말투로 엉뚱한 말을 하고, 폭력성을 보이는 동시에 분리불안 증세를 보이고 있다”고 전했다.

피해아동 모친이 확인한 어린이집 CCTV 영상에는 어린이집 보육교사 A씨가 B군(당시 만 3세)에게 상습적인 신체적·정서적 학대를 가한 정황이 담겼다. A씨가 점심시간에 밥을 안 먹는 아이의 입에 음식을 억지로 쑤셔 넣었다. 빨리 씹지 않는다며 볼을 치고, 음식 가득 찬 입에 숟가락을 억지로 밀어 넣기도, 아이의 팔을 세게 잡아 넘어질 정도로 잡아당기거나 밀어내는 모습이 포착됐다. 한편 이런 학대 후유증으로 B군은 평소와 달리 바지에 용변을 봤다. 조사과정에서 B군은 “선생님이 무서워”, “선생님 경찰서에 보내줘” 등의 말을 한 것으로 알려졌다.

문제 인식

2015년 02월 24일 어린이집 CCTV 설치 의무화 복지위 법안소위 통과

- 영유아 보호법 제 15조 4 (폐쇄회로 텔레비전의 설치)

어린이집을 설치 운영하는 자는 **아동 학대방지 등** 영유아의 안전과 어린이집의 보안을 위하여 [개인정보 보호법] 및 관련 법령에 따른 폐쇄회로 텔레비전을 설치, 관리하여야 한다.

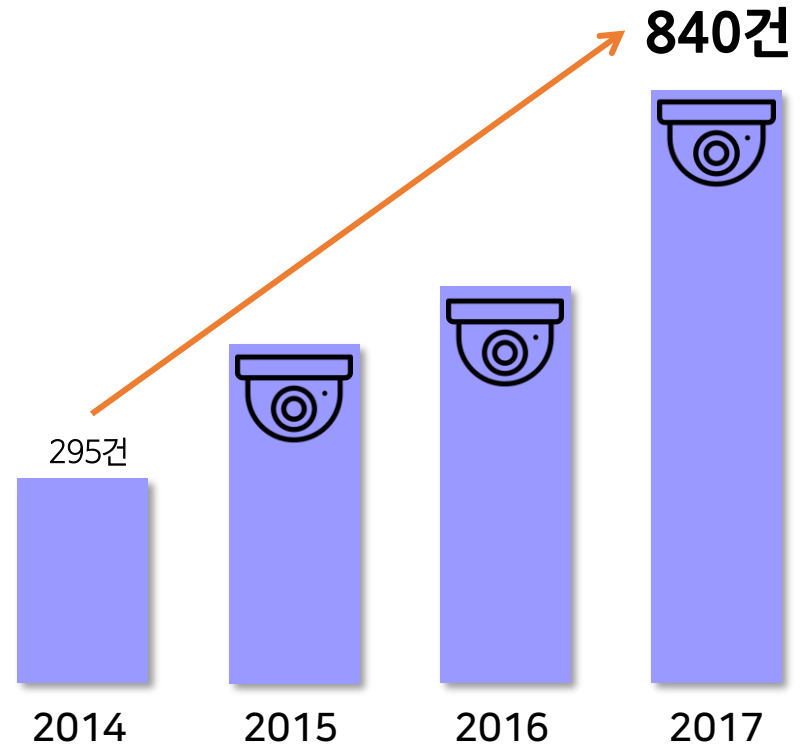
[어린이집 CCTV 설치기준]

1. 보육실, 공동놀이실, 놀이터, 식당, 강당 등에 1대 이상 설치하되 사각지대 발생이 최소화하도록 설치
2. 일정한 장소에 일정한 방향을 지속적으로 촬영
3. 임의 조작 및 녹음기능이 가능하면 안됨
4. 화면 속 인물 행동이 용이하게 식별되도록 고해상도 HD급 이상 해상도 성능 보유
5. 기준 이상의 화질로 60일 이상 저장 가능한 용량 확보
6. 출입구 등 잘 보이는 곳에 안내판 설치

[어린이집 CCTV 관리기준]

1. 관리책임자는 원장, 직원을 관리자로 지정하여 관리가능
2. 화질 담보 가능한 고해상도 카메라, 화소수 초당 10장 이상 프레임(10FPS) 저장 가능하도록 설정
3. 개인정보 예방, 관리 위한 관련 소프트웨어 운영 가능
4. 설치 목적 외 조작 및 삭제 금지
5. 녹화영상은 잠금장치 있는 별도공간에 보관, 허가된 직원만 접근

CCTV 설치 이후에도 매년 증가하는 어린이집 보육교사의 아동학대



출처: 전국 아동학대 현황 보고서

문제 인식

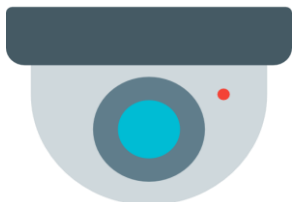
어린이집 아동학대가 증가 요인



어린이집 보육교사 자격증 2급 1년 ~ 1년 6개월의 짧은 취득 기간 동안
현장 실습 시간은 고작 **240시간 (8시간 씩 약 6주)**



매년 처벌의 수위는 높아졌지만,
집행유예 **46.5%** 실형을 선고받은 경우는 **13.6%** 그침



5년 이상 노후화된 CCTV를 보유한 어린이집이 **70%** 이상,
설치만 의무화 사후 관리 기준 없어

문제 인식

"학대영상 보려면 돈 내세요" 황당한 어린이집 CCTV 열람기준

2020.12.20 출처 : 네이버법률

아이 부모는 학대가 의심되는 보육교사를 신고한 후 경찰에 다시 CCTV를 보여 달라고 요청했습니다.

그러나 경찰도 CCTV 열람 요청을 거부했습니다.

아이를 제외한 영상 속 제3자의 동의를 받거나 이들 모두를 사비로 모자이크 처리를 해야 영상 열람이 가능하다는 것이 경찰의 주장이었습니다.

영상 모자이크 비용은 통상 시간당 10만~60만원에 달한다고 합니다.

학대가 의심되는 날만 골라 모자이크 작업을 맡겨도 1000만원 가량이 필요합니다.

아동학대 신고에 어린이집 CCTV 기록 삭제한 원장 집행유예

2020.11.26 출처 : 연합뉴스

서울북부지법 형사12단독 이원 판사는 아동학대 신고를 당하자 어린이집 CCTV 기록 일부를 삭제한 혐의로 기소된 전 어린이집 원장 유모(50)씨에게 징역 6개월 집행유예 2년을 선고했다고 26일 밝혔다.

유씨는 2018년 6월께 자신이 운영하는 어린이집의 원생 부모가 아동학대를 의심하며 관련 기관에 신고하자 같은 해 5월 한 달 치 영상정보를 삭제한 혐의로 기소됐다.

유씨는 부모에게 신고 취소를 요청했다가 거절당하자 어린이집 거실에 설치된 CCTV 관리시스템에 접속해 영상정보 보관기간을 60일에서 30일로 바꾸는 방법으로 한 달 치 녹화 영상 정보를 삭제했다.

문제 인식

어린이집 CCTV와 관련된 문제점

- CCTV 정보의 고의적 훼손
- 어린이집 CCTV의 노후화와 관리 부실
- 개인정보 보호법으로 인해 확인하기 힘든 CCTV 영상

대응 시간 늦춤



학대 지속 노출

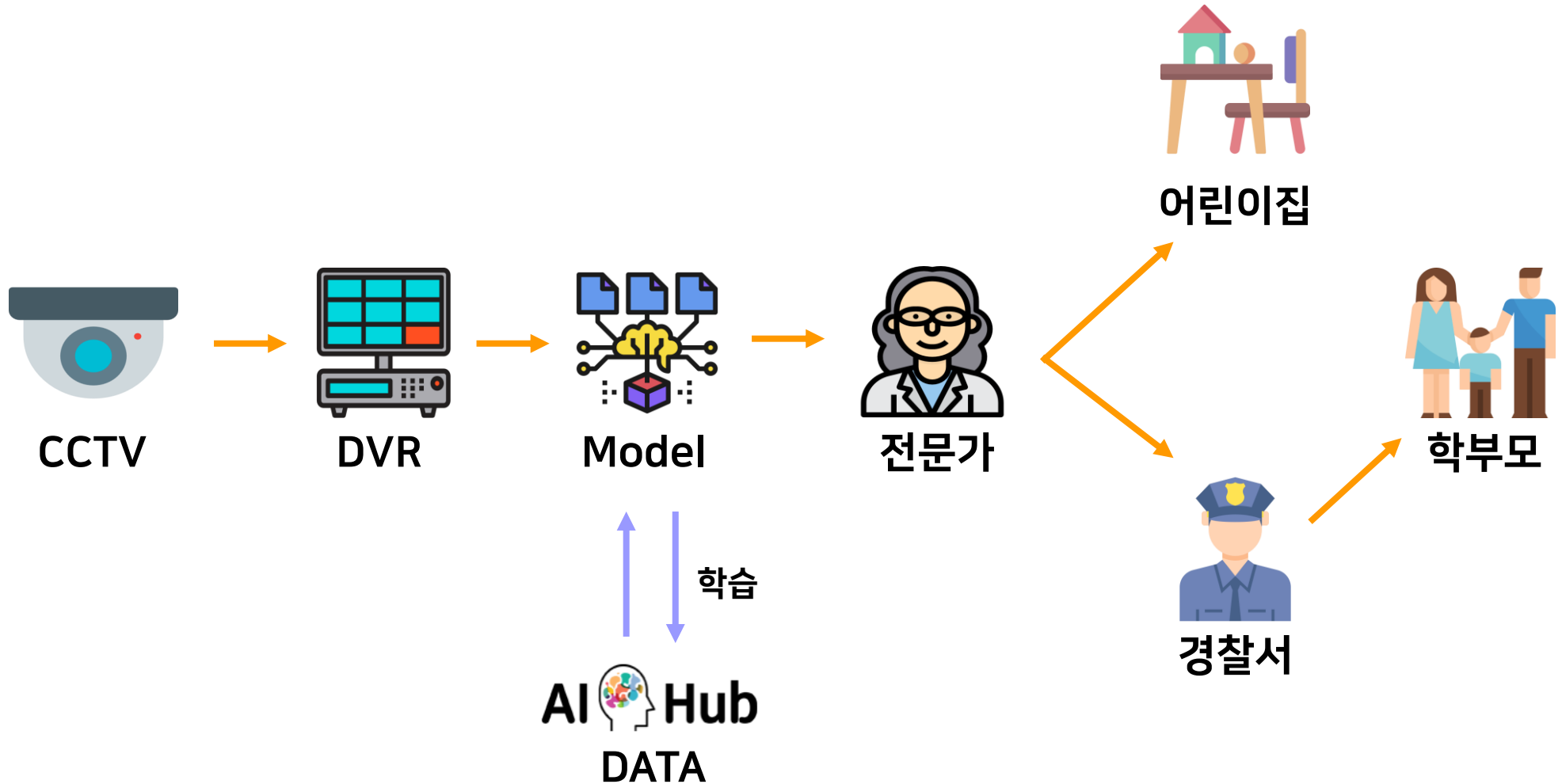
'뇌' 위축시키고, '심장' 병들게 하는 아동학대

2020.06.08 출처: 헬스조선

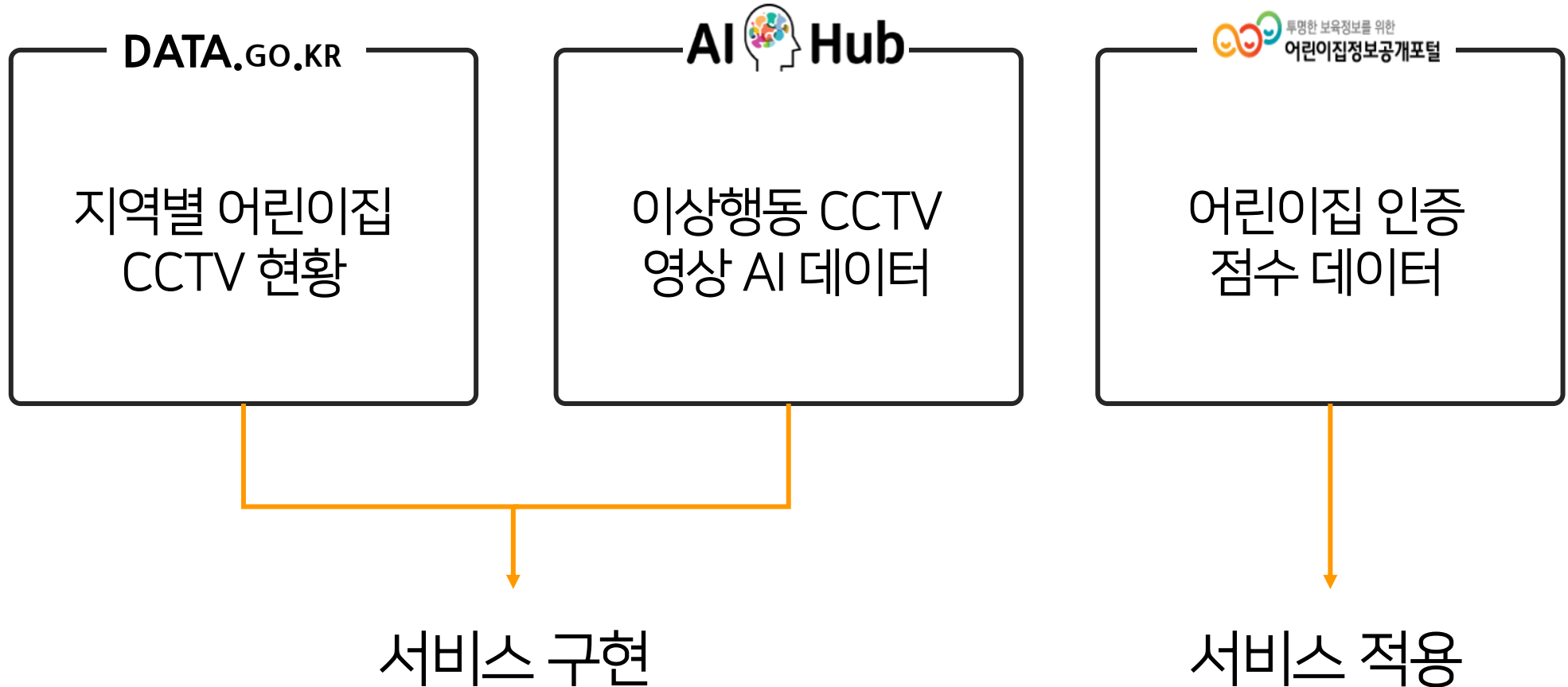
전문가에 따르면 아동학대를 당한 아이들은 '뇌' 크기가 작아진다. 스트레스 호르몬인 코르티솔이 분비되면서 뇌에 있는 뉴런의 수가 줄어들며 뇌가 위축되는 것. 또한 해마 기능이 떨어져 긍정적 기억은 줄어들고, 단기 기억을 장기 기억으로 넘기는 기능이 저하되며 인지 발달도 더뎈다.

긍정적인 생각을 하게 만드는 '세로토닌'도 저하돼 우울증, 불안장애, 외상 후 스트레스장애(PTSD) 등을 유발하기도 한다. 영국의 버밍엄대는 아동학대를 겪은 아이는 **중증 정신질환 발병 소지가 4배 높다고** 발표한 바 있다.

서비스 제안



데이터 활용





지역별 어린이집 CCTV 현황 데이터 분석

DATA.GO.KR

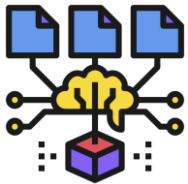
설치 대수	평균 7대
카메라 화소	130만 화소 이상
자체운영 비율	87%
CCTV 형태	고정형 CCTV

데이터 활용



DVR

- 비디오테이프 대신 하드디스크(HDD)나 디지털 비디오디스크(DVD) 등을 사용하므로 저장된 화면을 재생하거나 검색하기가 쉬움
- 디지털 신호로 저장되기 때문에 편집과 화상을 전송하기에도 편리함
- DVR을 활용하면 기존에 설치된 CCTV를 지능형 CCTV로 교체 또는 별도의 객체 인식 장치를 설치하는 비용보다 저렴함



Model

- 녹화된 CCTV 영상을 **분** 또는 **시간** 단위로 추출(MP4, MOV 등의 형태)하여 분석

데이터 활용

CCTV 화면 속 학대 행위의 정의

(참고:단일 CCTV에서 객체 추적을 통한 이상 행동 감지 방법에 관한 연구_숙명여대)

- 사생활 침해 방지를 위해 어린이집 CCTV에 음성녹음이 불가함
- CCTV속 화면에서 구분이 가능한 학대의 형태는 한정적임



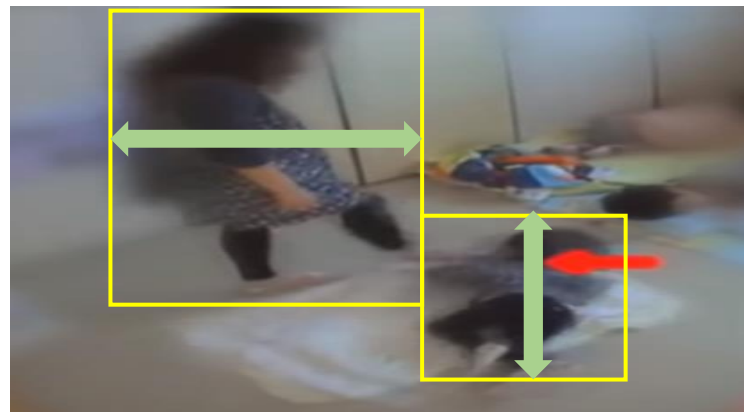
학대행위 발생 시에 객체의 형태가 순간적으로 심하게 변화하는
특징을 이용하여 객체의 크기 변화를 비교할 수 있음

즉, 높이와 너비값을 인식하여 높이와 너비의 변화율에 따라
변화율 학대행위 판단 메트릭 값 이상이면 그것을 학대행위로 정의함

학대 전



학대 후



데이터 활용



과학기술/정보통신

이상행동 CCTV 영상 AI데이터

Abnormal Event CCTV Video AI Training Dataset

활용분야

- 공공분야 지능형 CCTV 분야

구축내용

- 12가지의 이상행동(폭행, 싸움, 절도, 기물파손, 실신, 배회, 침입, 투기, 강도, 데이트폭력 및 추행, 납치, 주취행동), 총 717시간(8436컷) 이상행동 영상 데이터셋 촬영 및 구축

데이터 구조

이상행동 검출 데이터셋은 다음과 같이 두 가지 형태의 데이터로 구성됨

- CCTV 동영상 mp4 파일
- 정보 xml 파일 : 각 동영상 내의 action 및 anomaly를 포함하는 event 등의
- 정보를 가지고 있는 xml 형식의 텍스트 파일

다양한 각도에서 촬영된 영상은
고정형 CCTV의 촬영 가능 각도의 단점 보완 가능

다양한 각도로 촬영된 영상



10-1영상



10-2영상



10-3영상

계절을 고려하여 촬영된 영상



봄



여름



겨울

데이터 활용

모델에 학습시킬 데이터 셋 생성

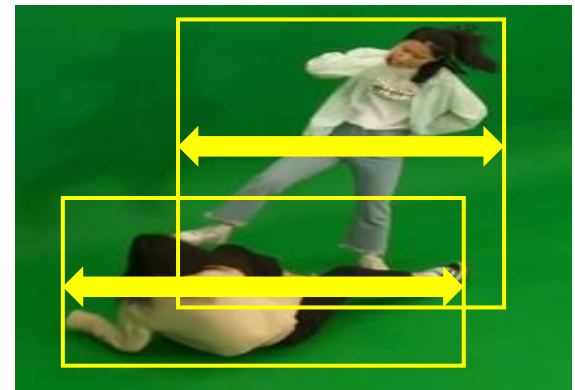
1. 어린이집에서 일어날 수 있는 학대의 정황과 유사한 경우로 판단되는 이상행동 CCTV 영상 속 데이터만을 별도 추출함

2. 위 기준으로 추출된 영상을 프레임 단위로 추출하여 아래에 경우에 해당하는 사진 선택

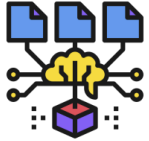
라벨링 작업 예시

1. 객체간의 거리가 가까워지는 사진
2. 폭행을 당하는 피해자가 가해자 보다 아래에 위치해 있는 사진
3. 가해자가 피해자를 폭행하는 순간의 사진
4. 폭행 후 사진

3. 추출된 사진 속 객체마다 사각형 틀을 그려 넣는 라벨링 작업을 진행함



데이터 모델링



Model

객체 인식 알고리즘 선택

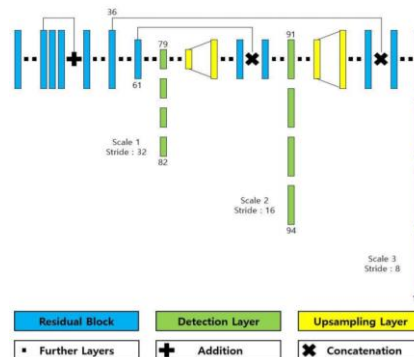
학대 행동 인식은 딥 러닝 모델을 기반으로 한 객체 인식 알고리즘을 적용함
단일 프레임 내에서 행동 인식이 가능하여 낮은 연산과 빠른 처리속도를 가질 수 있음



YOLOv3

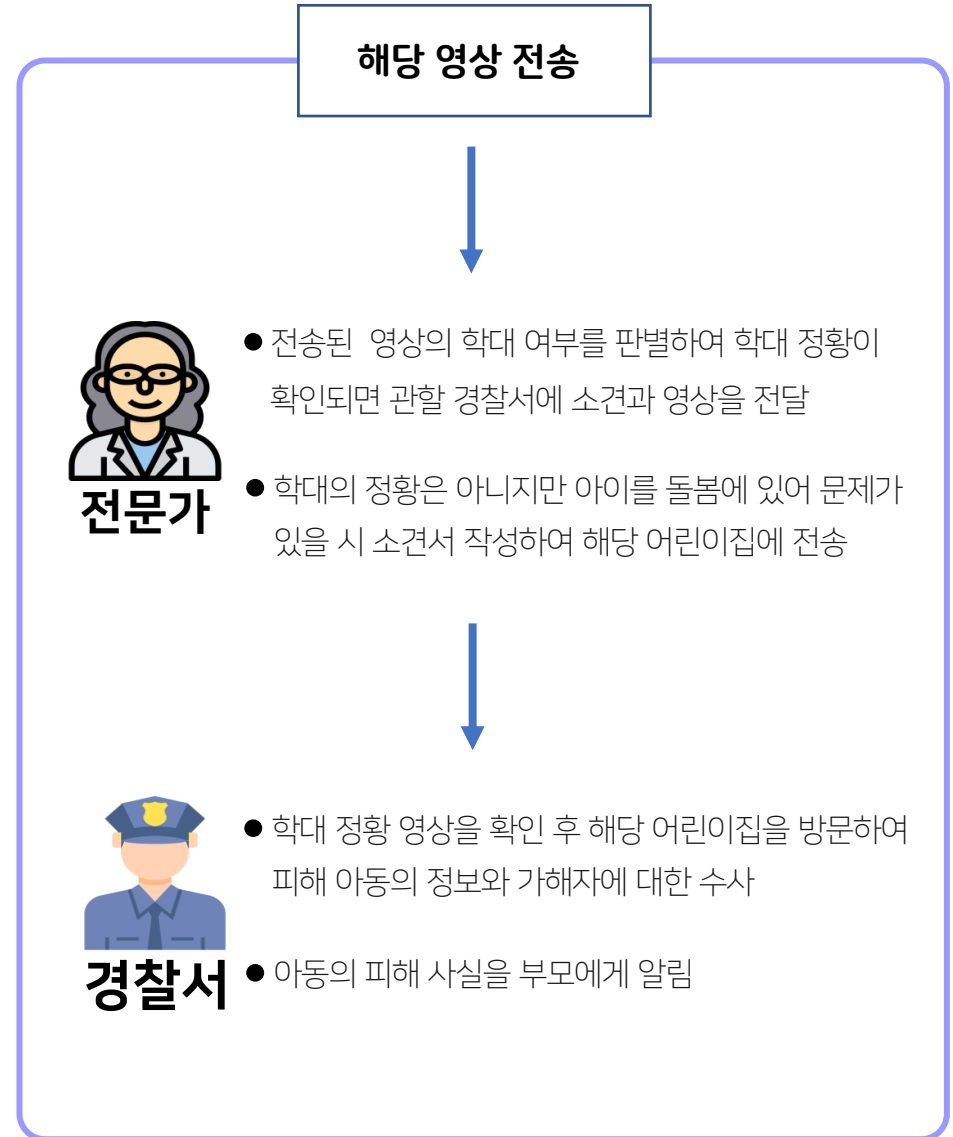
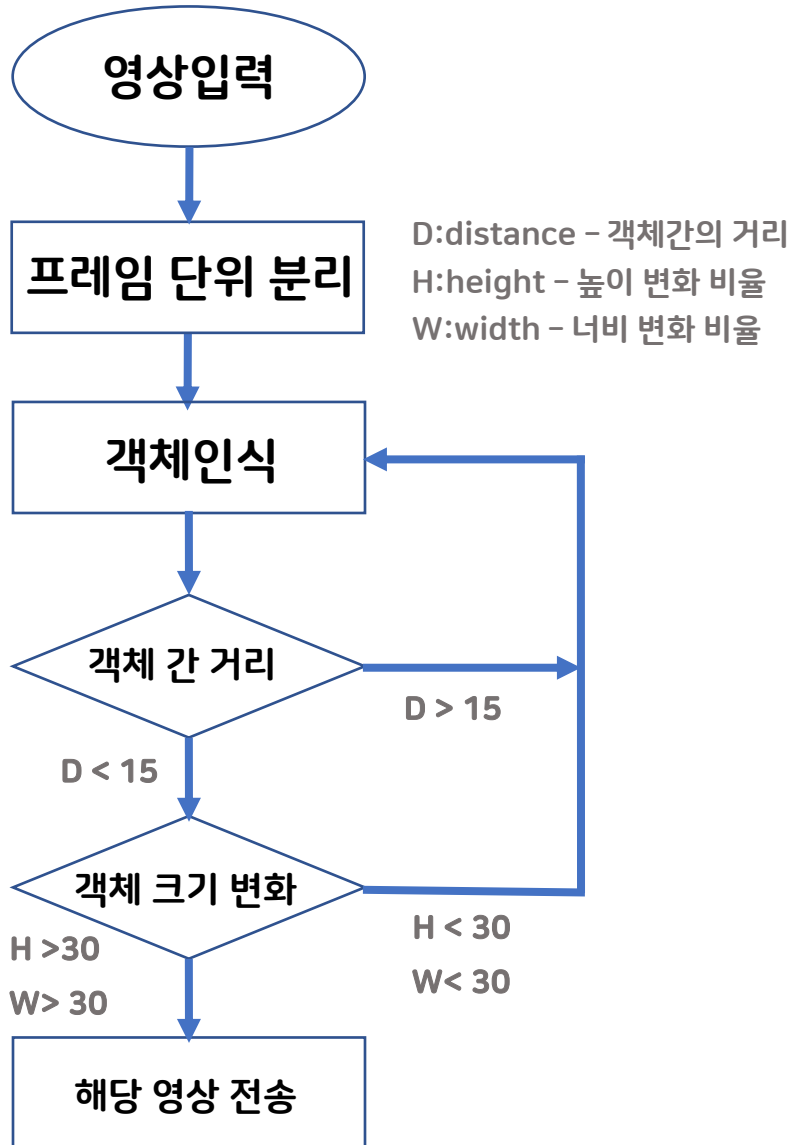
CNN을 기반으로 하는 YOLO 알고리즘은 이미지 내의 경계 박스와 분류 예측 가능성을 하나의 문제로 간주, 이미지를 한 번만 바라보는 방법으로 객체의 종류와 위치를 추측함

물체 중심의 위치 좌표(x, y), 높이(w), 너비(h) 및 물체의 종류에 관한 확신도를 검출할 수 있음



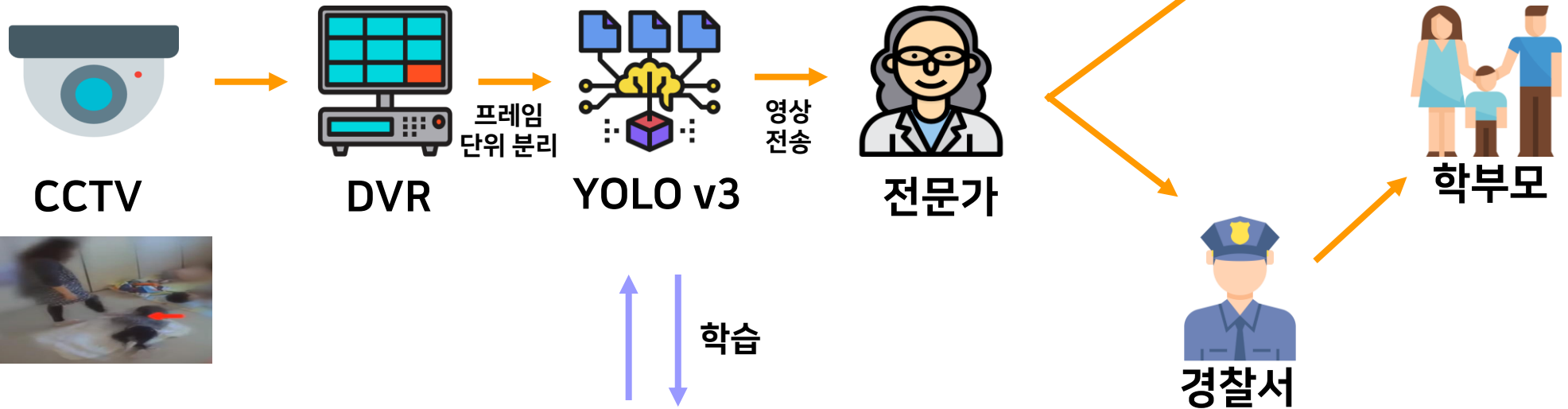
Darknet-53 네트워크 구조

서비스 구현

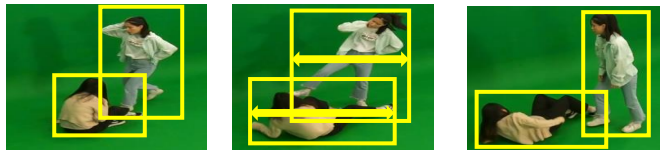


서비스 구현

- 전송된 영상의 학대 여부를 판별하여 학대 정황이 확인되면 관할 경찰서에 소견과 영상을 전달
- 학대의 정황은 아니지만 아이를 돌봄에 있어 문제가 있을 시 소견서 작성하여 해당 어린이집에 전송



이상행동 CCTV 영상 AI데이터



- 학대 정황 영상을 확인 후 해당 어린이집을 방문하여 피해아동의 정보와 가해자에 대한 수사
- 아동의 피해 사실을 부모에게 알림

서비스 활용



어린이집 인증 평가 점수란?

보육, 양육에 대한 사회적 책임 강화 실현 및 안심
보육환경 조성을 위해 모든 어린이집을 주기적으로
평가하여 보육서비스 질을 확보하고자 하는 제도

어린이집 정보 공개포털 사이트 내 제공하는 인증 점수
데이터를 이용해 **[상호작용과 교수법]** 점수가 낮은
어린이집을 우선적으로 선정하여 서비스를 우선 적용

상호작용 평가 항목

1-1.	영유아 권리 존중 필수
1-2.	보육계획 수립 및 실행
1-3.	놀이 및 활동 지원
1-4.	영유아 간 상호작용 지원
1-5.	보육과정 평가

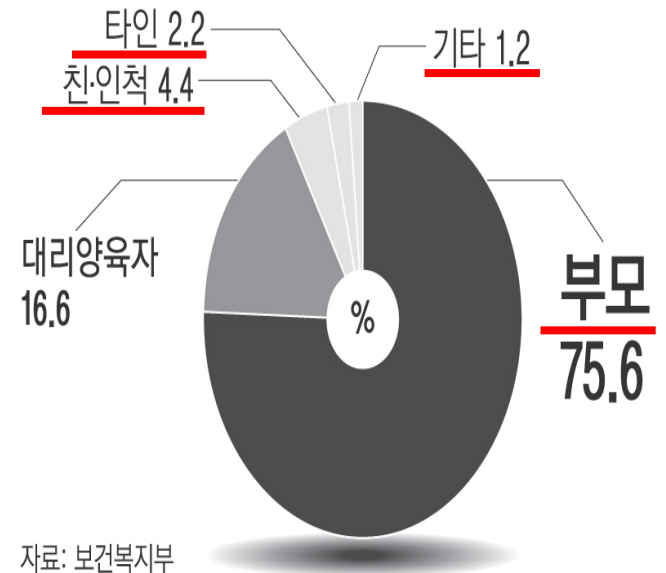
번호	어린이집 담기	어린이집명	총점	기수 평균	영역별점수						평가 인증 년월
					*보육환경및 운영관리(39인 이하)		*보육 과정	*상호작 용과 교수법	*건강과 영양	*안전	
					*보육환 경	*운영관 리					
1	★	곰마당어린이집🔍	91.00	96.11	88.67	94.33	89.33	89.33	93.00	86.00	2017- 11

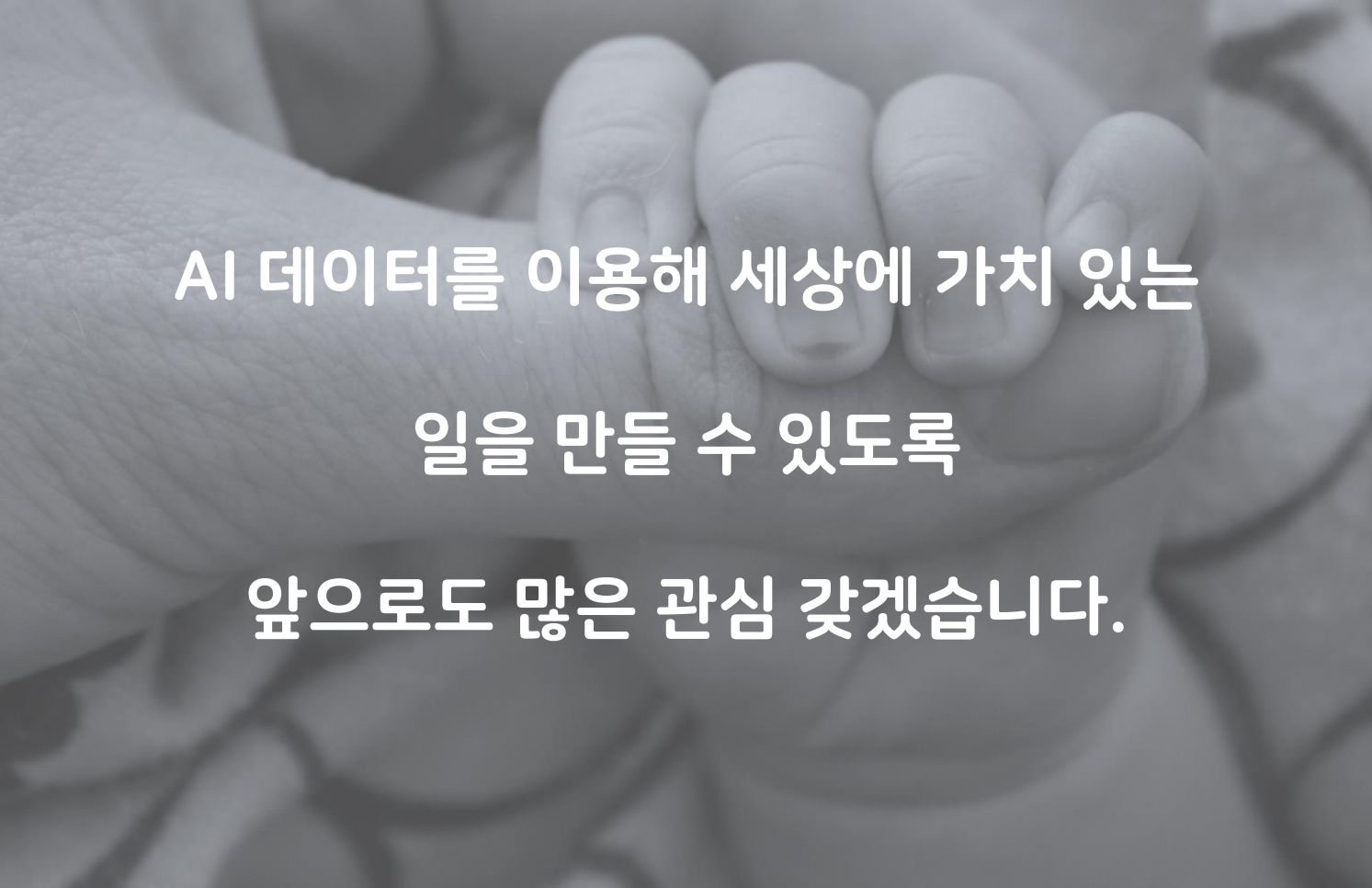
서비스 활용

내 아이 지킴이 서비스로 축적된 데이터는 아이를 학대하는 모든 대상으로부터 학대를 빠르게 감지하고 대응할 수 있는 근간이 될 것입니다.



학대 행위자와 피해 아동의 관계(전국 2019년 기준)





AI 데이터를 이용해 세상에 가치 있는
일을 만들 수 있도록
앞으로도 많은 관심 갖겠습니다.