

성 명	배태현	직 급	행정사무관
훈 련 국	미국	훈련기간	2023.8.14.~2024.7.31.
훈련기관	시카고대학교 (University of Chicago)	보고서 매수	100 매
훈련과제	디지털 행정을 통한 아동학대 대응체계 혁신방안		
보고서 제목	디지털 행정을 통한 아동학대 대응체계 혁신방안 연구		
내용요약	<p>1. 연구배경</p> <p>우리나라는 아동 학대 방지, 대응 시스템을 강화하기 위해 여러 가지 노력을 기울여 왔다. 그러나 여전히 다른 선진국에 비해 아동 학대 발견율이 낮고 재학대 비율은 증가하는 등의 문제가 있다. 이는 그동안의 대응방안이 조사, 아동 보호 단계에서 발전해와 학대의 예방 및 조기 발견 시스템이 상대적으로 미흡한 것에 기인한다.</p> <p>한편 미국 등에서는 데이터 기반의 위험 예측 모델링 시스템(PRM)을 통해 아동 학대를 조기에 발견하고 효과적인 대응이 가능하도록 하고 있다. 2018년 앨러게니 카운티를 시작으로 다양한 지방 정부에서 PRM모델을 개발, 운영 중이다. 그러나 데이터 사용의 윤리적 문제(개인정보 보호 등), 정확성, 인종 차별 가능성 등의 이유로 학계, NGO등의 반발이 있으며, 일부 주는 이로 인해 모델링 도구 사용을 중단한 사례도 있다.</p> <p>이에 우리나라에서는 PRM 분석의 장점을 극대화하고 PRM 분석으로 인해 우려되는 문제점을 방지할 수 있도록 미국의 사례, PRM 예측모델 찬반 논란 등을 살펴볼 필요가 있다.</p> <p>2. 미국 아동학대 대응정책 현황 - 근거기반 예방 중심 접근</p> <p>현재 미국의 아동 복지 정책은 예방 중심의 접근 방식으로 전환되고 있다. 2018년, 미국 연방정부는 Family First Prevention Services Act(FFPSA)를 제정하였다. FFPSA의 핵심은 아동 학대 예방 서비스를 강화하고, 불필요한 시설 보호를 줄이는 것이다. FFPSA는 주 정부가 근거 기반 예방</p>		

프로그램(정신 건강 프로그램, 약물 남용 예방 및 치료, 가정 내 부모교육 등)을 시행할 경우 연방정부의 Title IV-E 예산을 통해 해당 사업을 지원할 수 있도록 하였다.

FFPSA의 특징은 IV-E 자금의 지원 조건을 ‘근거 기반’ 서비스 프로그램으로 명시한 것이다. 미 아동 가족 관리국(Administration for Children and Families)은 "Title IV-E Prevention Services Clearinghouse"라는 플랫폼을 설립하여 주정부의 다양한 예방 서비스의 근거도를 평가, 공개하고 있다. 이는 각종 서비스 프로그램에 대한 학계의 평가를 종합하여 통계적 ‘근거 충분, 근거 존재, 근거가 기대됨, 현재 기준에 부합하지 않음’의 4가지 범주로 평가하는 것이다. FFPSA 시행 이후, 주 정부들은 충분한 데이터 근거를 가진 예방 중심 프로그램으로 중심을 전환해오고 있다.

학계에서는 아동학대 예방에 대한 관심과 근거기반 데이터의 강조, 데이터 과학의 급속한 발전 등을 PRM 등 데이터 기반 예측 시스템의 부상 배경으로 보고 있다.

2. 데이터 기반 아동 위험 예측(PRM) 해외 사례

2-1. 출생 매칭 시스템(Birth Match)

출생 매칭 시스템은 아동 출생 기록을 아동 복지 및 범죄 데이터와 대조하여 학대 고위험 신생아를 보호하는 도구이다. 이 시스템은 심각한 아동 학대 기록이 있는 부모가 아이를 출산할 경우 신생아의 안전을 보호하기 위해 2001년 미시간에서 처음 도입되었다.

2016년 아동 학대 및 방치 사망 방지 위원회(CECANF)는 모든 주와 카운티로 출생 매칭 정책을 확대할 것을 권고하였으나, 아직 전국적으로 확대되지는 않았으며 총 5개 주(미시간, 미네소타, 메릴랜드, 텍사스, 미주리)에서만 유사한 birth match 시스템 운영 중이다.

출생 매칭 시스템을 시행하는 다섯 개 주는 일반적으로 ‘학대로 인한 친권 박탈, 심각한 아동학대 기록, 학대와 관련된 아동 사망’ 등을 기준으로 출생 매칭 대상 부모를 필터링한다. 해당 리스트에 등재된 사람이 아동을 출산하면 시스템이 자동적으로 출생 기록과 리스트를 매칭해 해당 지역의 아동복지 부서에 정보를 전송한다.

출생 매칭 정보가 전송되면 이는 일반적으로 학대 신고와 유사하게 처리되어 학대 조사로 이어진다. 다만 주 별 차이는 존재한다. 예컨대 메릴랜드는 일반적 학대조사보다 덜 침익적인 아동 안전 평가를 실시하고, 미주리에서는 학대조사보다 더욱 신속·강력한 ‘신생아 위기 평가’를 시행한다.

[주별 출생 매칭제도 비교]

주	법적근거	기준	대응방식	매칭기간	도입연도
미시간	o	친권 박탈, 학대로 인한 아동 사망, 심각한 학대	학대조사	제한없음	2001
미네소타	o	심각한 학대, 자발적이지 않은 친권 박탈	학대조사	제한없음	2006
메릴랜드	o	친권 박탈, 아동 살인/살인 미수	안전평가	10년	2007 (2019개정)
텍사스	x	치명적인 아동 학대, 친권 박탈	학대조사	2년	2013
미주리	o	친권 박탈, 특정 아동 대상 범죄	신생아 위기평가	10년	2021

2-2. Predictive Risk Modeling

(1) 성공적 적용 사례

- Allegheny County

펜실베이니아주의 앨러게니 카운티는 데이터 기반 아동 학대 예측 시스템을 미국 내 최초로 개발한 곳이다. 앨러게니 카운티는 오클랜드 공과대학과 남캘리포니아 대학을 통해 앨러게니 가족 선별 도구(Allegheny Family Screening Tool)를 개발, 2016년 8월부터 시행하였다.

AFST는 알러게니 카운티 내 수만 건의 아동 학대 사례를 분석하여 2년 내에 아동이 가정에서 분리될 위험을 점수화하는 프로그램이다. 새로운 신고가 들어올 때마다 0에서 20까지의 점수를 부여하며, 17점 이상은 고위험, 11점 이하 저위험으로 분류된다.

AFST는 아동 학대 신고 전화를 받는 콜센터 스크리너의 판단을 돕기 위해 사용된다. AFST 개발 전에도 콜센터 스크리너들은 각종 정보 데이터베이스에 접근할 권한은 있었으나, 방대한 양의 데이터와 급증하는 신고로 인해 의미 있는 데이터 활용이 거의 불가능했다. 이에, 신고 접수는 스크리너의 주관에 크게 의존하여 일관성이 부족했다. 앨러게니주는 스크리너의 과도한 업무량을 개선하고 정확하고 일관된 신고 접수를 지원하기 위해 데이터 기반 선별 도구(AFST)를 개발하였다. 다만 이는 스크리너의 판단을 대체하는 것이 아니라 판단의 자문 도구로 사용된다. 실제로, 스크리너가 최종 위험도 판단 결과를 입력하는 창에서만 AFST 점수를 볼 수 있다.

AFST 점수가 고위험 구간이며 피해 아동 또는 가정 내 다른 아동이 16세 이하일 경우, 스크리너는 그 신고를 반드시 접수해야 하며, 이는 정식 조사로 이어진다. 점수가 저위험 범위에 해당하고 가정 내 모든 아동이 최소 12세 이상인 경우, 그 신고는 접수하지 않을 것이 권장된다. 다른 경우에는 스크리너가 전적인 재량을 가진다.

Rittenhouse의 연구에 따르면 AFST의 활용 후 사례의 심각도에 따른 신고 접수 비율이 크게 변화했다. 저위험 신고의 접수 비율은 감소했으며, 고위험 신고의 접수 비율은 증가하였다. 이는 AFST가 의도대로 활용되고 있다는 평가로 볼 수 있다.

- LA County

LA 카운티는 2021년 "위험 계층화 도구(Risk Stratification Tool)"라는 새로운 아동 위험 평가 알고리즘을 도입했다. 해당 모델은 2021년 8월부터 벨베데레, 랭커스터, 산타페 스프링스에서 파일럿 프로그램으로 시행되었다. 이 모델은 AFST와 동일한 연구진을 통해 개발되었으며, 이와 유사하게 과거의 아동 학대 기록 및 관련 데이터를 분석하여 새로운 아동 학대 신고의 위험도를 평가한다.

다만 LA의 위험 계층화 도구는 신고 접수 단계가 아닌, 조사 단계에서 활용된다. 조사 시작 단계에서 정보를 제공한다는 점에서, 이는 신고 초기(조사 시작 전)에 신고 접수 여부를 지원하는 여러 PRM 시스템과 차이가 있다. LA의 위험 계층화 도구는 조사 대상 학대사례 중 가장 위험도가 높은 10%를 필터링해 해당 아동들에게 더욱 면밀한 조사, 지원을 제공하는

것을 목표로 한다. 다만 현재 즉각적인 안전 위험이 있는 사례는 제외된다.

개발 과정을 살펴보면, 연구진은 캘리포니아주 아동 복지 서비스 데이터 시스템(CWS/CMS)을 사용해 2016-2017년의 278,465건의 아동 학대 기록을 분석하고, 이를 훈련 세트(75%)와 테스트 세트(25%)로 나누어 연구를 진행했다. 총 292개의 지표 변수(신고된 아동 관련 130개, 신고 정보 80개, 가정 내 다른 아동 48개, 부모 및 기타 성인 관련 34개 변수 등)를 모델링하여 향후 2년 내 아동이 가정 외 분리보호될 가능성을 평가하는 방식이다. 매일 밤 그 날의 신규 조사 정보를 위험 계층화도구로 분석하여 10%의 선별 지원 대상을 설정하게 된다.

개발 과정에서는 프로젝트 초기부터 외부 전문가와 지역 사회 이해관계자들이 적극적으로 참여, 이들의 의견을 적극 반영했다는 점이 특징적이다. 예를 들어, 연구진은 초기에 인종, 민족을 모델링 변수에 포함했으나, 지역 사회의 피드백을 반영하여 이러한 변수를 제외한 바 있다.

또한, LA 위험 계층화 모델은 "인종 형평성 피드백 루프"를 적용해 인종적 편향성을 줄일 수 있도록 노력했다. 이는 핫라인에서의 접수 과정 중 낮은 위험으로 평가된 흑인 아동 사례를 분석하여 인종적 차이가 어디에서 발생하였는지 확인하고, 시스템 운영을 개선하는 방법에 대한 피드백을 제공하는 것이다.

(2) 적용 중단 사례

- Hackney County

2018년, 영국 런던 해크니 카운티는 취약 아동을 조기에 식별하고 적절한 지원을 제공하기 위해 '초기 지원 프로파일링 시스템'(EHPS)을 시범 도입했다. EHPS는 행정 데이터를 기반으로 학대나 방임의 위험이 높은 아동을 식별하는 위험도 예측 모델(PRM)이다. 시범 사업 기간 동안 해크니 카운티의 사회복지사들은 매달 추출된 취약 아동 목록에 따라 해당 가정을 방문, 조기 지원을 제공했다.

그러나 앨러게니 카운티, 엘에이 카운티의 PRM 시스템과는 달리 EHPS의 예측변수 및 데이터 모델링 과정 등은 공개되지 않았다. 이는 EHPS가 민간 기업인 쟈투라(Xantura)를 통해 개발되었기 때문이다. 쟈투라는 변수와 모델링 방식을 공개하면

상업적 이익이 침해될 수 있다고 우려했다.

해크니 카운티에 따르면, 이 시스템은 사회복지 안전망에서 미처 발견하지 못했던 7명의 위기 아동을 발견하였고, 시스템이 식별한 고위험 아동의 80%가 실제로 위험에 처해 있었다.

그러나 투명성과 정확성의 부족으로 인한 사회적 반발이 거세게 일었다. 해크니 카운티 주민들은 EHPS의 부정확한 예측과 데이터 프라이버시 침해에 대해 불만을 표출했다. 대상자들은 자신의 데이터 사용에 대해 통보받지 못했으며, 정부는 식별 정확도나 이를 처리하는 방법에 대해 공개하지 않았다.

이로 인해 EHPS는 2019년 파일럿 기간 후 중단되었다. 이와 관련 해크니 의회 부의장은 "해크니 의회가 사람들의 프라이버시와 개인 데이터 사용에 대한 알 권리를 완전히 무시했다. 어떤 데이터가 수집되고 어떻게 사용될지를 완전히 공개하고, 공공의 협의를 거쳐야 한다"고 언급한 바 있다. 해당 사례는 PRM의 안정적인 안착을 위해 데이터 사용의 투명성이 선결 과제임을 보여준다.

- Illinois

일리노이주는 고위험 아동 예측을 위해 에커드 사의 신속 안전 피드백 프로그램(ERSF)을 도입한 바 있다. 학대 의심 아동이 아동가족서비스부(DCFS)의 핫라인을 통해 신고되면, ERSF가 기존 DCFS 데이터를 분석하여 해당 아동이 심각한 부상이나 사망의 위험이 있는지를 예측하는 방식이다.

그러나 ERSF의 정확도가 매우 낮아 여러 문제를 초래했다. ERSF는 2015년 한 해동안 4천 명 이상의 아동이 90%의 사망 또는 부상 확률을 가지는 것으로 예측하였고, 이 중 400명은 100% 사망 확률로 분석하였다. 이는 심각한 과대 예측이었다. 그러나 한편으로는 실제 학대 사망사건을 예측하지 못했다. 일리노이주 내 17개월 세마즈 크로스비 사망사건과 22개월 이타치 보일의 사망사건이 불과 한 달 간격으로 발생했지만, ERSF 시스템은 두 사건을 안전한 가정으로 분류하였다. 이에 학대 조사관들도 두 사건에 적절한 대응을 하지 못하였다.

반복되는 학대 관련 사망 사건은 시스템의 정확성과 신뢰성을 크게 훼손하여 2017년 시스템 사용이 중단되었다.

일리노이주 사례는 PRM 모델의 윤리적 개발, 실용적 활용 등 주요 원칙을 위반한 사례로 지적된다. 우선, 당시 일리노이 아동가족국 (DCFS) 국장과 에커드사의 관련성으로 인해 해당

시스템은 공식 입찰 시스템을 거치지 않고 에커드사로 발주된 것으로 드러났다. 또한, 해당 시스템을 일리노이주 전역에 시행하기 앞서 시범사업의 기간이 없었던 것도 비판을 받았다.

3. 데이터 기반 아동 위험 예측(PRM)도구의 효과적 활용을 위한 과제

- 투명성 강화

PRM 시스템의 신뢰성을 보장하고 수용성을 높이기 위해서는 데이터와 알고리즘의 투명성이 중요하다. 일리노이 주, 해크니 카운티 등의 실패 사례는 모델의 개발 과정, 입력 변수 등을 공개하지 않아 대중의 신뢰를 잃었다는 공통점이 있다. 특히 에커드사에서 개발한 Rapid Safety Feedback은 일리노이 주의 학대 사망사례를 놓쳐 크게 비판받은 후에도 정보를 공개하지 않았다. 반면, 학계에서 개발된 알레게니 패밀리 스크리닝 툴(AFST) 등은 카운티 소유로, 데이터 마이닝 과정의 모든 세부 사항이 공개되었다. 앨러게니 카운티 뿐만 아니라, 엘에이 카운티의 사례에서도 다양한 이해관계자가 참여한 공개 토론 등 시스템의 투명성을 높이려는 노력이 돋보였다. 이와 같은 사례에서 알 수 있듯이 투명성을 높이기 위해 데이터와 알고리즘을 공개하고, 외부 전문가와 협력하는 것은 필수적이다. 구체적으로는, PRM 도구의 투명성을 보장할 수 있도록 개발 단계에서부터 업체의 상업적 소유권을 배제할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

- 정확성 제고

PRM 도구가 최대한 정확한 예측을 할 수 있도록 데이터 입력, 예측변수 설정, 종속변수 설정, 예러값 설정 등 모든 단계에서 세심한 주의를 기울여야 한다. 특히, 아동학대 분야의 모델링에서는 실제로 위험한 아동을 놓치지 않기 위해 모델 민감도를 높게 설정, 특이도를 낮게 설정하는 경우가 많다. 다만 이 경우에는 불필요한 개입이 많아 행정력을 과도하게 낭비하고 대상 가정의 반발을 초래할 수 있다. 이에, 특이도와 민감도의 균형을 이룰 수 있도록 모델링을 설정하는 것이 필요하다. 또한 PRM 모델의 정확도는 시스템 운영 과정에서도 지속적으로 점검하고 이를 업데이트할 필요가 있다. 앨러게니 카운티의 경우 시스템 개발 후에도 지속적으로 변수를 조정하며 정확도를

관리해오고 있다. 또한 입력 데이터의 품질을 보장할 수 있도록 현장 데이터 입력 작업자들의 참여를 촉진하는 것도 중요하다.

- 집단 간 차별 이슈 방지

미국에서는 PRM 시스템이 아동학대 대응 시 인증 차별을 강화할 수 있다는 우려가 존재한다. 이는 PRM 모델 개발이 기존의 학대 사례를 근거로 개발되는 만큼, 기존의 신고자, 조사관, 사례관리사들의 편향적 판단이 그대로 모델에 반영될 수 있다는 우려이다. 이와 관련해서는 PRM이 실제로 흑인 가정의 위험도를 높게 평가한다는 연구, PRM을 통해 인간의 선입견을 배제하고 판단 균형을 찾을 수 있다는 연구 등 상반된 연구가 존재한다. 이에 모델링 단계에서 집단 간 차별 우려가 발생하지 않도록 데이터가 특정 인구 집단을 과도하게 대표하는 경우, 변수 가중치를 조정하는 등의 방법을 통해 격차를 줄일 필요가 있다. 또한, 모델 정확도 평가 시에도 전체 시스템의 정확도 뿐 아니라 하위 집단별 정확도를 점검해야 한다. 모델의 성능이 인종이나 민족 등 그룹 간에 현저히 다를 경우 모델을 재조정하는 등의 노력이 필요할 것이다.

- 시스템의 효과적 현장 활용 지원

현장에서 PRM 도구를 언제, 어떻게 사용할지에 대한 정확한 합의가 선행되어야 한다. 대부분의 미국 사례에서는 PRM을 신고 초기 단계에 활용하여 신고 접수 여부의 판단을 지원한다. 다만 뉴욕에서는 서비스 제공기관의 실적 평가에 활용되기도 하며, 학대 조사의 조기 종결에 활용되기도 한다. PRM 시스템의 개발 목적은 다양할 수 있으나, 사회적 수용성을 높이기 위해서는 최대한 비침익적 목적으로(서비스 제공, 지원 등) 활용하는 것이 바람직하다. 또한, PRM 시스템의 효과적 활용을 위해 현장 활용자가 도구의 작동 원리, 개발 목적 등을 정확히 이해할 수 있도록 해야 한다. 학계에서는 PRM이 현장 조사자의 적극적인 조사를 방해하고 알고리즘의 평가 결과에 종속될 수 있다는 우려가 있다. PRM 시스템은 단지 판단을 ‘지원’하는 역할이라는 것을 명확히 교육할 필요가 있다.

4. 우리나라의 데이터 기반 아동 보호 시스템 현황

보건복지부는 “e-아동 행복지원 시스템”을 통해 위기아동을 지원하고 있다. 이 시스템은 44개의 사회보장 데이터를

분석하여 위기 아동을 조기에 발견하는 것을 목표로 한다. e아동 행복지원 시스템은 아동학대 데이터 뿐만 아니라 학교 출결, 필수 건강검진 기록, 가정 폭력 등 다양한 사회보장 및 건강 정보도 함께 분석한다.

매 분기마다 해당 시스템을 통해 3만 명의 위험 아동을 예측하고, 읍면동 담당 공무원이 해당 가정에 방문하여 아동의 안전을 확인하게 된다. 확인 시 학대 위험이 있다고 의심되면 학대 신고로 이어져 학대 조사를 받으며, 기타 사회 서비스가 필요하다고 판단되면 적절한 프로그램과 연계한다.

그러나 e-아동 시스템의 정확도에 대한 비판이 지속되고 있다. 2021년 국정감사 시 더불어민주당 신현영 의원은 "지난 3년간 약 4만 건의 아동학대 사례가 있었지만, 한국사회보장정보원이 운영하는 e-아동 행복지원 시스템에서 확인된 사례는 134건, 즉 0.3%에 불과하다"고 지적한 바 있다. 2023년 세계일보는 "e-아동 행복지원 시스템을 통한 아동학대 발견율은 현저히 낮다. 연간 3만 건 이상의 아동학대가 발생하고 있지만, 현재까지 e-아동 행복지원 시스템이 탐지한 사례는 98건에 불과하다"고 보도했다.

5. 데이터 기반 아동 보호 시스템 발전방안 제안

e-아동 시스템의 정확도 개선에 앞서 먼저 시스템의 목적을 명확히 정의하는 것이 중요하다. 현재 e-아동 시스템은 아동학대 예방, 조기 발견, 취약 가정에 대한 사회 서비스 제공 등 여러 역할을 함께 수행하고 있다. 정확성에 대한 불필요한 비판을 피하려면 e-아동 시스템의 주요 목적을 명확히 설정해야 한다. 모델의 주된 사용 목적이 아동학대 조기 발견이라면 예측력을 높일 수 있는 변수를 포함하고, 예측 성능을 엄격히 평가해야 한다. 그러나 e아동 시스템은 AFST 등의 일반적 PRM과 달리 학대 신고 전에 사용되기 때문에, 적절한 사용에 신중해야 한다. 신고 등의 의심 정황이 없는 단계에서 PRM 시스템을 도구를 처벌적, 침익적으로 사용하면 대상 가정의 저항과 반발을 초래할 가능성이 크다. 이는 런던의 Hackney County 사례에서도 확인된 바 있다.

미국의 Birth Match 시스템은 e-아동 시스템과 유사하게 신고 접수 전부터 위험 아동을 식별하지만, 양육권 박탈이나 자녀 살해와 같은 심각한 문제를 가진 부모만을 대상으로 한다. 이와 달리, e-아동 시스템은 매우 광범위한 가정을 점검한다. 이와

같은 특성을 고려할 경우, e-아동 시스템의 활용 목적은 아동학대의 조기 발견보다는 취약 가정에 대한 지원과 서비스 제공에 더 적합할 수 있다. 이를 통한 아동 학대 예방은 부가적인 효과로 기대할 수 있을 것이다.

한편, e-아동 시스템 외에도 Allegheny Family Screening Tool, LA risk stratification tool 등의 사례를 참고하여 아동학대 조사 단계에서 적합한 별개의 PRM 도구 개발을 고려할 수 있다. 이러한 PRM 도구는 조사 초기에 아동의 위기도를 알고리즘으로 평가하여 고위험 아동을 선별, 사례 관리자가 보다 효율적으로 대응할 수 있도록 한다. 이는 위험 아동을 신속히 보호할 뿐 아니라 조사자, 사례 관리자의 과도한 부담을 덜어줄 것으로 예상된다. 한국의 정책 환경은 미국에 비해 PRM 시스템의 도입에 유리하다. 미국에서는 주 또는 카운티 단위로 아동 복지 서비스 데이터가 분절된 경우가 많지만, 한국에서는 다양한 기관의 사회 서비스 데이터를 전국적 단위로 활용할 수 있다. 또한, PRM 시스템에 대한 사회적 인식도 한국에서 더 수용적일 수 있다. 미국에서는 인종 차별에 대한 우려로 PRM 활용을 반대하는 경우가 많으나 한국에서는 이와 같은 우려가 낮은 편이다.

이와 함께 아동 학대 예방 서비스를 강화할 필요가 있다. Family First Prevention Services Act(FFPSA)에 따른 근거 기반 접근 방식은 유용한 모델이 될 수 있다. 2018년 FFPSA 도입 이후 각 정부는 데이터를 활용하여 학대 예방 서비스를 평가하고, 통계적으로 입증된 서비스를 확대하는 데 앞장서고 있다. 연방 정부는 다양한 예방 서비스를 객관적으로 평가하는 디지털 플랫폼(Clearinghouse)을 구축하여 중요한 역할을 해오고 있다. 한국 정부도 유사한 시스템을 구현하여 보건복지부나 지방자치단체의 각종 예방 서비스를 객관적으로 평가하고, 효과적 활용을 촉진할 수 있을 것이다.