

# 성인 비형식학습 참여 여부와 학습 효과성에 대한 실증 분석: 설명 가능한 머신러닝 접근

"An Empirical Study on Adult Informal Learning Participation and Learning Effectiveness  
Using Explainable Machine Learning"

2025.04.30.

팀명: DIVE

## 1. 서론

### 1.1. 분석 배경

기술 혁신과 인구 구조 변화로 인한 환경 변화 속에서, 정규교육만으로는 생애 전반의 역량을 충분히 갖추기 어려워지고 있다. 이에 따라 학력이나 학위와 무관하게 조직적으로 이루어지는 **비형식학습**이 전 생애 역량 개발의 핵심 수단으로 부각되고 있으며, **직무능력 향상, 시민역량 강화 등 사회 전반에 긍정적 영향**을 미치고 있다. 그러나 실제 참여율은 낮은 수준에 머물고 있고, 참여 장벽과 정책적 한계에 대한 실증적 분석이 부족한 상황이다. 따라서 데이터 기반의 정밀한 분석과 정책 설계가 요구된다.

### 1.2. 분석 목적

본 연구는 성인 학습자의 비형식학습 참여 여부와 학습 효과성에 영향을 미치는 주요 요인을 분석하고자 한다. 참여 여부 분석을 통해 **학습 접근성과 장벽**을 진단하고, 효과성 분석을 통해 참여 이후의 **학습 경험 질**을 평가함으로써, 지속 가능한 학습 환경 조성에 필요한 인사이트를 도출하고자 한다. 이를 통해 단순한 참여율 통계를 넘어, 참여 결정과 학습 성과에 영향을 주는 요인을 입체적으로 고려함으로써, **비형식학습 참여 확대와 질 제고**를 위한 정책적 전략 수립에 기여하는 것이 궁극적 목적이다.

## 2. 분석 데이터 및 변수 설정

### 2.1. 데이터 개요

사용 데이터는 교육부와 한국교육개발원이 수행한 **평생교육실태조사 마이크로데이터**를 활용하였다. 본 연구에서는 **단일 시점이 아닌 누적된 참여 패턴**을 반영하고자 최근 5 개년(2018~2022) 데이터를 통합하였다. 연도별 문항 구성과 변수명이 상이한 문제를 해결하기 위해 **2022 년을 기준으로 칼럼명을 통일**하고, 해당 연도에 존재하지 않는 변수는 제거한 후, pandas 의 concat() 함수를 활용하여 병합하였다. 최종 구축된 데이터는 총 51,370 명의 응답자와 438 개의 변수(열)로 구성되어 있으며, 각 행은 1 명의 응답자를 나타낸다.

### 2.2. 전처리 방법

#### 1단계

1. 프로그램 유형 재분류 (1~30 → 6개 범주)

2. 효과성, 학습지향, 목표지향 지표 생성 (각 항목 평균값으로 파생변수 생성)
3. 무형식학습 세부 문항을 관련성에 따라 3개 그룹(의존형, 온라인형, 암묵형)으로 묶고, 각 그룹 중 하나라도 1이 있을 경우 이진 변수 생성. 총 3개 파생변수 생성
4. 사회참여 문항(4문항) 중 하나라도 참여(1)가 있으면 1로 처리하여 단일 변수로 통합
5. 주요 문항명을 해석 가능한 형태로 일괄 rename 처리 (예: '문H2-1) 평생학습 참여가 삶의 질 향상에 얼마나 도움^ 아직 경험이 없다면 삶의 질 향상에 얼마나 도움이 될 것인지 생각하십니까?_1) 정신적 건강(정서적 안정감)' → 평생학습 효과성_정신적 건강 등)
6. 응답 코드값을 이진화 및 표준화 (1: 예, 2: 아니오 → 1, 0)하고, 이상치(예: 모름(99)→ 5)대체
7. 결측치 및 이상값 정리: 연속/범주형 NaN은 0으로 대체, 공란은 NaN으로 변환, 50% 이상 결측 컬럼 삭제, 단일 값만 존재하는 컬럼 삭제
8. 비형식교육 참여자 → 참여 여부로 변환 (1: 참여, 2: 비참여) 효과성 평균값 기반 만족도 이진 변수 생성 → (0: 3.0 미만, 1: 4.0 이상, 중간값은 제외)



<b>2단계</b>
1. 데이터 분리 : 분석에 앞서 종속변수(Y)와 독립변수(X)를 구분하고, 학습용과 검증용 데이터셋으로 분할함
2. 스케일링(StandardScaler): 각 변수의 분포 차이를 조정하기 위해 StandardScaler를 적용하여 평균 0, 표준편차 1로 정규화함.
3. 언더샘플링(OneSidedSelection): 클래스 불균형 문제를 해소하기 위해 OneSidedSelection 기법을 사용.

## 2\_3. 종속변수 및 독립 변수 요약

### 종속변수(Target Variable)

- 비형식학습 참여 여부 (0: 비참여, 1: 참여)
- 비형식학습 참여자의 효과성 평가(0: 3.0미만의 값, 1: 4.0 이상의 값, 사이값은 삭제 ): 정신적(정서적) 건강, 육체적 건강, 사회참여 만족도, 경제적 안정감에 대한 평균값 기반 평가 변수

### 독립변수(예측 변수)

- **평생학습 효과 및 태도:** 평생학습 효과성 평균, 학습 지향 평균, 직업관련 목표지향 평균
- **무형식학습 참여 유형:** 무형식학습(의존형) 참여, 무형식학습(온라인) 참여, 무형식학습(암묵적 학습) 참여
- **사회참여 경험:** 사회참여
- **학습 접근성과 제약 요인:** 평생교육 프로그램 정보 접근 여부, 희망 프로그램, 희망 프로그램 참여 제약 경험
- **학습 패턴:** 책·판서 중심, 인터넷 중심, 혼자 공부, 그룹 학습에 대한 인식 (4문항)
- **인구사회학적 특성:** 성별, 연령, 학력, 경제활동상태, 월 가구소득, 지역규모별, 부양가족 유무, 건강에 대한 자신감, 취업구분, 근로시간형태, 직업, 직장 규모, 근무기간
- **기타 통제변수:** 형식교육 참여자 여부, 연도 구분

## 3.비형식학습 참여 여부 분석 결과

### 3\_1. 참여 예측 모델 성능

참여 여부를 예측하기 위한 머신러닝 모델(Logistic Regression, Random Forest, XGBoost)의 학습 결과를 바탕으로, 각 모델의 성능을 정량적으로 비교하였다.

	Algorithm	Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	AUC
0	Logistic Regression	0.686791	0.671005	0.693991	0.678807	0.682498	0.746442
1	Random Forest	0.709713	0.712268	0.708668	0.710988	0.710468	0.784130
2	XGBoost	0.693916	0.707560	0.687898	0.700672	0.697729	0.770452
3	LightGBM	0.693794	0.705899	0.688452	0.699794	0.697175	0.770339
4	CatBoost	0.690775	0.700914	0.686236	0.695808	0.693575	0.766033

<그림1, 비형식교육 참여 예측모형 성능표>

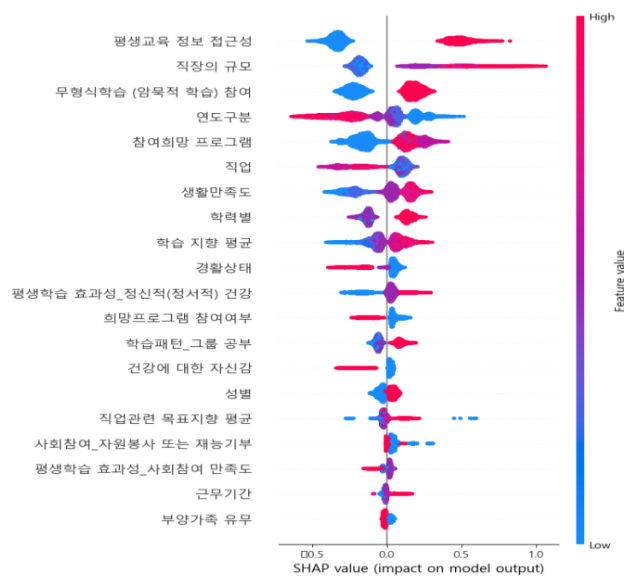
- 본 연구에서는 다양한 모형 중 **XGBoost**를 최종 모형으로 채택하였다. 이는 XGBoost가 클래스 불균형 데이터에서 보다 효과적인 성능을 발휘하며, 내장된 정규화(L1, L2) 기능을 통해 Random Forest에서 주로 나타나는 과적합을 효과적으로 방지할 수 있기 때문이다. 또한 평생학습 참여라는 복잡한 사회행동을 예측하는 데 적합한 균형성을 갖추고 있다고 판단되었다.

- 구체적으로, XGBoost기법을 통해 분석된 비형식교육 참여에 대한 예측력은, F1-score의 경우 70%, AUC의 경우 77%로 나타났다.

Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	AUC
0.693916	0.70756	0.687898	<b>0.70067</b>	0.697729	<b>0.770452</b>

### 3\_2. SHAP 기반 주요 영향 요인 도출

본 연구에서는 평생학습 실태조사 데이터를 활용하여 비형식교육 참여에 영향을 미치는 결정요인을 분석하였다. [그림 2]의 SHAP 요약 도표는 각 예측변수가 종속변수인 평생학습 비형식교육 참여에 미치는 영향력의 크기와 방향성을 시각화하여 보여준다.



<그림 2, 비형식교육 참여 예측모형 SHAP 결과>

#### • 긍정적 영향 요인

- 분석 결과, '평생교육 정보 접근성'이 비형식교육 참여에 가장 강력한 긍정적 영향을 미치는 예측변수로 나타났다. SHAP 요약 도표에서 확인할 수 있듯이, 정보 접근성이 높은 집단(빨간색)은 대체로 평생학습 참여 가능성이 유의미하게 증가하는 것으로 분석되었으며, SHAP value가 0.5~1.0 사이에 집중적으로 분포하고 있다. 이는 정보 획득 경로와 홍보 확대가 평생학습 참여율 제고의 첫 번째 관문임을 시사한다.
- 두 번째로 영향력이 큰 요인은 '직장의 규모'로 나타났다. 특히 300명 이상의 대규모 직장에 근무하는 응답자들(빨간색)의 경우 SHAP value가 양의 방향으로 크게 나

타나, 조직 규모가 학습 참여에 상당한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 이는 대규모 조직이 보유한 교육 인프라 및 지원 시스템이 학습 참여를 촉진하는 요인으로 작용함을 시사한다.

- '무형식학습(암묵적 학습) 참여' 역시 비형식교육 참여에 긍정적 영향을 미치는 주요 요인으로 분석되었다. SHAP 요약 도표에서 무형식학습 경험이 있는 집단(빨간색)은 뚜렷하게 양의 SHAP value를 보이며, 이는 일상생활에서의 비구조화된 학습 경험이 형식적 학습 참여로 이어지는 선순환 구조가 존재함을 시사한다.

#### ● 부정적 영향 요인

- 반면, '연도구분'은 특정 연도에서 비형식학습 참여 가능성을 감소시키는 요인으로 나타났다. 이는 2020년~2022년에 코로나 팬데믹의 영향으로 학습 환경 변화와 깊게 연관있는 것으로 보인다.
- '직업' 변수 역시 평생학습 참여에 차별적 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 특히 전문직, 관리직에 종사하는 응답자들은 평생학습 참여 가능성이 높은 반면, 단순노무, 농어업 종사자는 참여 가능성이 낮은 것으로 나타났다. 이는 직업의 특성과 지식 의존도가 학습 필요성 인식에 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.
- '건강에 대한 자신감' 변수는 '자신없음'에 해당하는 응답 수준(빨간색)에서 뚜렷하게 양의 SHAP value를 보이며, 이는 신체적·정신적 건강이 평생학습 활동 참여의 기본 조건임을 시사한다.

### 3\_3. 인사이트 요약

SHAP 분석 결과는 평생학습 참여가 단순히 개인의 선택에 의해 결정되는 것이 아니라, **사회경제적 조건, 정보 접근성, 심리적 요인, 직업 환경 등 다양한 요인이 복합적으로 작용하는 현상임**을 보여준다. 특히 **정보 접근성과 직장 환경**이 가장 중요한 영향 요인으로 나타나며, 이는 정책 설계에서 우선적으로 고려해야 할 부분이다.

또한 **무형식학습과 비형식학습이 서로 영향을 주고받는 선순환 구조**가 확인된다. 무형식학습 경험이 많은 집단일수록 평생학습 참여 가능성이 높아지며, 다양한 학습 경험의 통합적 인정과 지원이 학습 생태계 구축에 핵심임을 시사한다.

이러한 분석 결과는 평생학습 참여 장벽 해소 및 효과적인 지원 정책 수립의 근거 자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 4. 비형식학습 효과성 분석 결과

### 4.1. 참여 예측 모델 성능

- 비형식교육 참여자 기반 만족도 예측 모델 구축

문항 H2-1의 특성상, 평생학습 미참여자의 경우는 예상 만족도를 응답하도록 구성되어 있다. 이에 우리는 보다 엄밀한 검증을 위해 아래와 같은 방식으로 모델을 설계하였다.

- 실제로 비형식교육에 참여한 응답자들을 대상으로 예측 모델을 학습
- 이후 미참여자 데이터를 모델에 투입하여 예측값을 산출
- 모델 예측값과 미참여자 본인의 기대 응답값을 비교

이는 참여자들의 주요 만족도 결정 요인을 학습한 모델이, 미참여자에게도 신뢰도 높은 예측을 제공할 수 있는가를 평가하기 위한 목적이다.

	Algorithm	Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	AUC
0	Logistic Regression	0.94055	0.73868	0.59394	0.82748	0.72375	0.72885
1	Random Forest	0.96464	0.81742	0.73939	0.88495	0.80937	0.85855
2	XGBoost	0.96104	0.82509	0.70909	0.88789	0.81312	0.84160
3	LightGBM	0.96094	0.82300	0.70909	0.88664	0.81125	0.84026
4	CatBoost	0.96259	0.80697	0.72727	0.87794	0.79875	0.84639

<그림3, 비형식교육 효과성 예측 모형 성능표>

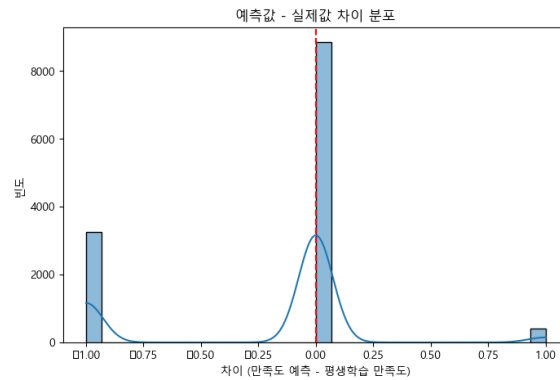
- 본 연구에서는 참여여부예측 모형과 마찬가지로 이유로 XGBoost를 최종 모형으로 채택하였다. 구체적으로, XGBoost기법을 통해 분석된 비형식교육 참여에 대한 예측력은, F1-score의 경우 88%, AUC의 경우 84%로 나타났다.

Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	AUC
0.96104	0.82509	0.70909	<b>0.88789</b>	0.81312	<b>0.84160</b>

- 비형식교육 미참여자 대상 만족도 예측

앞서 구축한 모델에 비형식교육 미참여자 데이터를 투입하여 만족도를 예측한 결과, 약 70% 이상의 표본에서 예측값과 본인의 응답값이 일치하였다.

이는, 미참여자들의 예상 응답값이 실제 만족도를 대체할 수 있을 만큼 신뢰성 있는 자기 평가임을 시사한다.



<그림4, 미참여자 효과성 예측 비교 그래프>

### • 전체 표본 기반 만족도 예측

위 결과를 바탕으로, 비형식교육 참여자와 미참여자 전체 표본을 활용하여 만족도 예측 모델을 다시 학습하였다.

이는 향후 모든 대상자에 대한 정교한 정책 제언 및 타겟팅 설계를 위한 기초 작업으로, 전 집단을 아우르는 만족도 예측 기반을 마련하고자 한 것이다.

	Algorithm	Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	AUC
0	Logistic Regression	0.94286	0.80755	0.79571	0.86998	0.80526	0.88556
1	Random Forest	0.95184	0.81208	0.82850	0.87643	0.81526	0.90237
2	XGBoost	0.94600	0.81511	0.80580	0.87569	0.81331	0.89448
3	LightGBM	0.94720	0.81299	0.81084	0.87498	0.81258	0.89514
4	CatBoost	0.94630	0.81450	0.80706	0.87547	0.81306	0.89357

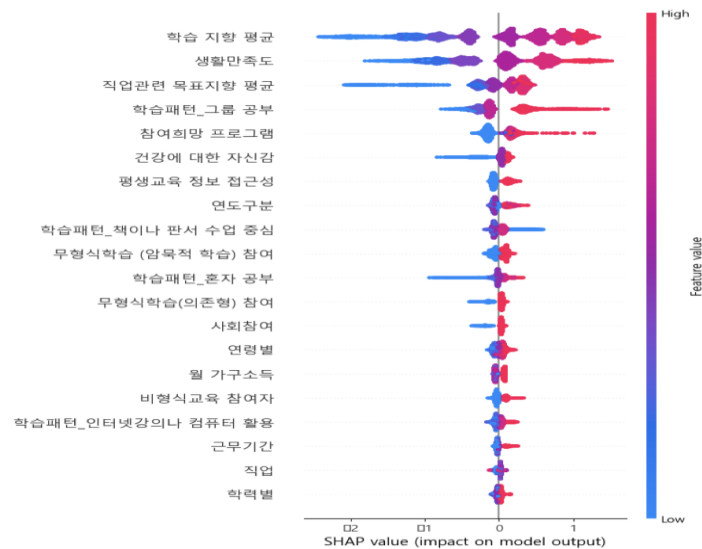
<그림5, 비형식교육(전체표본) 효과성 예측 모형 성능표>

위와 동일하게 XGBoost를 최종모형으로 채택하였다.

## 4.2. SHAP 기반 주요 영향 요인 도출

[그림 6]의 SHAP 요약 도표는 각 예측변수가 종속변수인 평생학습 비형식학습 효과성에 미치는 영향력의 크기와 방향성을 시각화하여 보여준다.





<그림 2, 비형식교육(전체표본) 효과성 예측 SHAP 결과>

## • 긍정적 영향 요인

- 분석 결과, '학습 지향 평균'이 비형식교육 만족도에 가장 강력한 긍정적 영향을 미치는 변수로 나타났다. 해당 항목은 학습에 대한 태도, 내재적 동기, 실용적 인식, 자기효능감 등을 반영하며, 학습에 대해 긍정적이고 주도적인 태도를 가진 응답자일수록 비형식교육에 대한 만족도가 높은 것으로 분석되었다.
- 또한 '직업관련 목표지향 평균' 역시 만족도에 유의미한 영향을 미치는 변수로 나타났으며, 이는 노동시장 변화 인식, 자기계발 필요성, 직장 내 교육의 책무성 등에 대한 신념을 반영한다. 비형식교육을 직업 성장과 고용 안정성을 위한 전략적 수단으로 인식하는 응답자일수록 높은 만족도를 보이는 경향이 있었다.
- 그 외에도 '학습패턴\_그룹 공부'는 학습 몰입과 상호작용을 촉진하여 만족도 제고에 긍정적으로 작용하며, '건강에 대한 자신감' 역시 높은 자기효능감을 통해 학습 효과성에 긍정적 영향을 미치는 변수로 분석되었다.

## • 부정적 영향 요인

- '학습패턴\_책이나 판서 수업 중심'은 만족도에 부정적인 영향을 미치는 변수로 나타났다. 이는 전통적인 수동적 학습 방식보다는, 디지털 기반 혹은 상호작용 기반의 학습 방식이 학습자 만족도에 더 긍정적인 영향을 미친다는 점을 시사한다.
- 또한 '연령', '가구소득', '직업', '학력' 등의 전통적인 배경 변수들은 SHAP 값

분포가 대부분 0 근처에 밀집되어 있어, 비형식교육 만족도 예측에 있어 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 학습 만족도가 외형적인 사회경제적 조건보다는 학습자의 태도나 학습 방식, 심리적 요인 등에 의해 더 크게 영향을 받는다는 점을 시사한다.

### 4.3. 인사이트 요약

이번 SHAP 분석을 통해, 비형식교육의 만족도(효과성)는 단순한 배경 특성보다는 개인의 학습 태도, 삶의 만족감, 목표지향성 등 심리적·동기적 요인에 의해 크게 좌우되는 것으로 확인되었다. 특히, 학습 지향성과 직업 관련 목표 의식은 비형식교육을 더욱 유의미하게 체감하게 하는 핵심 변수로 분석되었다.

반면, 학습 방식에 따라 만족도에 차이가 나타났으며, 상호작용이 가능한 그룹 학습 형태가 만족도를 높이는 데 크게 기여하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 향후 비형식교육 프로그램을 설계할 때, 참여자 간 협력 기반의 학습 환경 제공이 필요함을 시사한다. 다만 다양한 학습자들의 성향을 고려해 혼자서도 배울 수 있는 프로그램 또한 함께 제공할 필요가 있다.

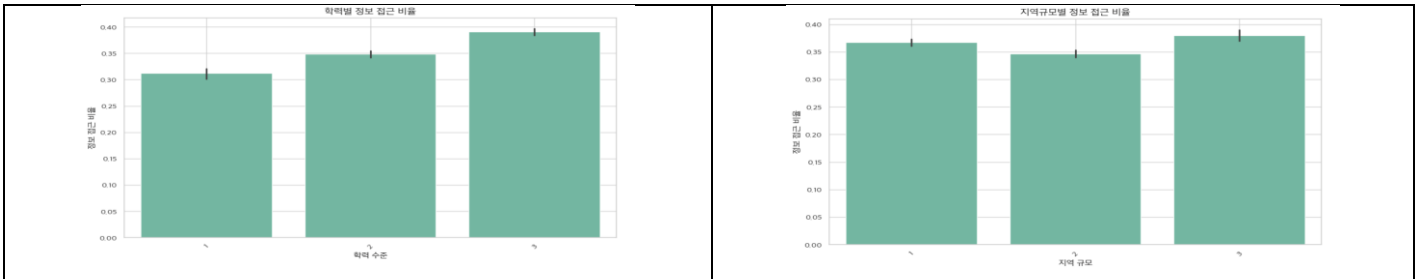
무형식학습 경험과의 연계 역시 주목할 부분이다. 자율성과 자기효능감을 중심으로 하는 무형식학습이 풍부할수록 비형식교육의 만족도 또한 높아질 가능성이 크므로, 일상 속 학습경험을 구조화하고 제도적으로 인정하는 시스템이 함께 마련되어야 할 것이다.

## 5. 비형식학습 참여 확대와 질 향상을 위한 정책 제언

### 5.1. 비형식학습 참여 장벽 해소 방안

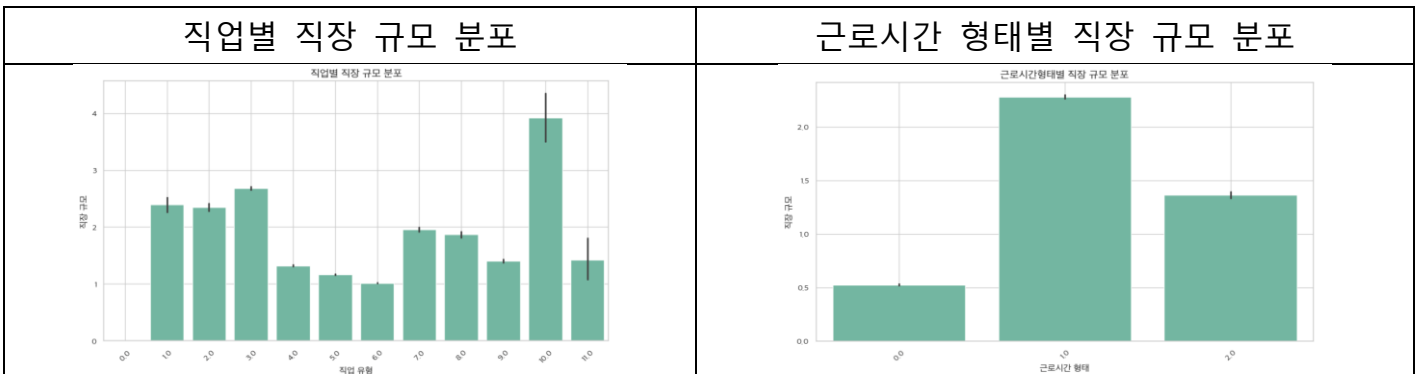
#### 1. 평생교육 정보 접근성 강화

연령별 평생교육 정보 접근 비율	소득별 평생교육 정보 접근 비율
<p>연령별 평생교육 정보 접근 비율</p>	<p>소득별 평생교육 정보 접근 비율</p>
학력별 정보 접근 비율	지역규모별 정보 접근 비율



- **SHAP 영향력:** 가장 강력한 예측 변수로, 정보 접근성이 높은 응답자일수록 비형식학습 참여 가능성이 높게 나타났다.
- **교차 분석 결과:** 연령이 높을수록, 학력이 낮을수록, 월 가구소득이 낮을수록 정보 접근성이 낮게 나타났으며, 이는 디지털 정보 격차와 물리적 접근 제한의 이중 문제로 이어질 수 있다.
- **정책 제언:** 고령층과 저소득층을 대상으로 다음과 같은 맞춤형 정보 전달 체계를 도입할 수 있다:
  - 고령층을 위한 오프라인 채널(주민센터, 복지관 등)을 활용한 정기적 평생학습 정보 게시 및 설명회 개최
  - 저소득층 대상 모바일 데이터 요금 지원을 포함한 문자·카카오톡 알림 기반 정보 제공

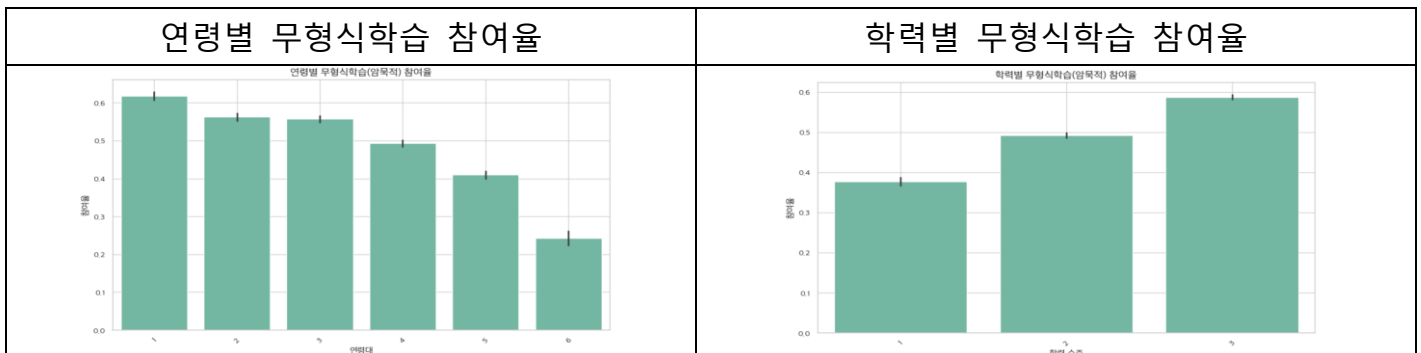
## 2. 소규모 사업장 및 비정규직 대상 학습 지원 확대



- **SHAP 영향력:** '직장의 규모'가 비형식학습 참여에 유의미한 영향을 주는 변수로 나타났으며, 대규모 직장일수록 참여 가능성이 높았다.
- **교차 분석 결과:** 직업군 중 '단순노무종사자'(9), '농업어업 종사자'(6), '기계조작 및 조립 종사자'(8) 등은 참여율이 낮았다. 또한 '전일제'(1)보다 '시간제'(2) 근로자의 참여율이 낮게 나타났으며, 이는 고용 안정성과 직장 지원의 유무가 비형식학습 참여에 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

- **정책 제언:** 중소기업 및 플랫폼 노동자 등의 참여 기회를 확대하기 위해 다음과 같은 제도 도입이 필요함:
  - 지자체-중소기업 협력 기반의 공동 평생학습 프로그램 운영
  - 주 1회 학습 휴가제 시범 도입 및 고용보험 기반의 학습지원비 지급
  - 중소기업 종사자를 위한 외부 교육 연계 플랫폼 구축 및 유급 학습 시간 보장 제도 도입.

### 3. 일상 기반 무형식학습의 참여 경로 강화

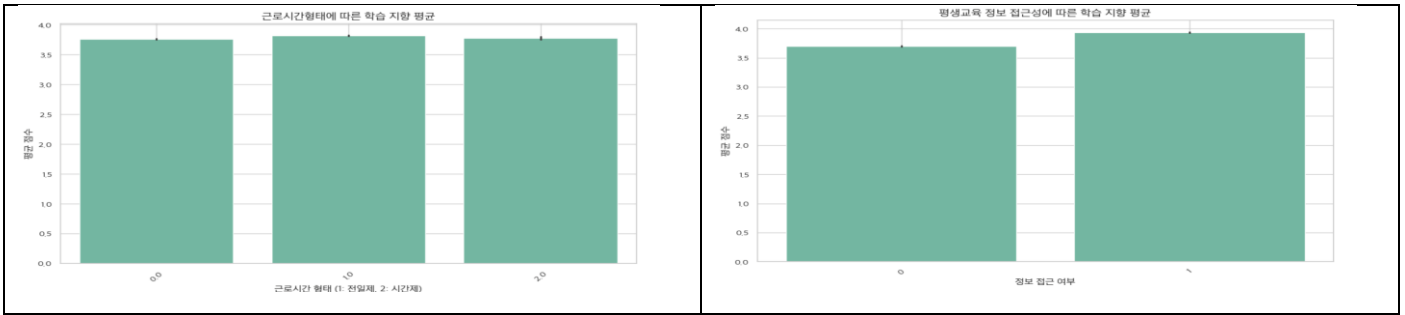


- **SHAP 영향력:** 무형식학습(암묵적 학습) 참여 경험이 높은 집단은 비형식학습 참여율도 높았다.
- **교차 분석 결과:** 학력이나 연령에 따라 무형식학습 경험의 유무가 뚜렷하게 구분되었으며, 고학력·청년층 중심의 경향이 확인됨.
- **정책 제언:** 학습자 일상 속 자발적 참여 동기를 유도하고 실질적인 참여 기회를 제공하는 방향으로 다음과 같은 방안을 제시할 수 있다:
  - 박람회, 도서관, 공공문화시설 방문 등 일상 속 학습활동을 중심으로 하는 '생활형 학습 프로그램' 운영
  - 무형식학습 경험자를 위한 지역 커뮤니티 학습 모임(스터디 그룹) 매칭 서비스 구축

## 5\_2. 비형식학습 효과성 제고를 위한 맞춤형 학습 지원

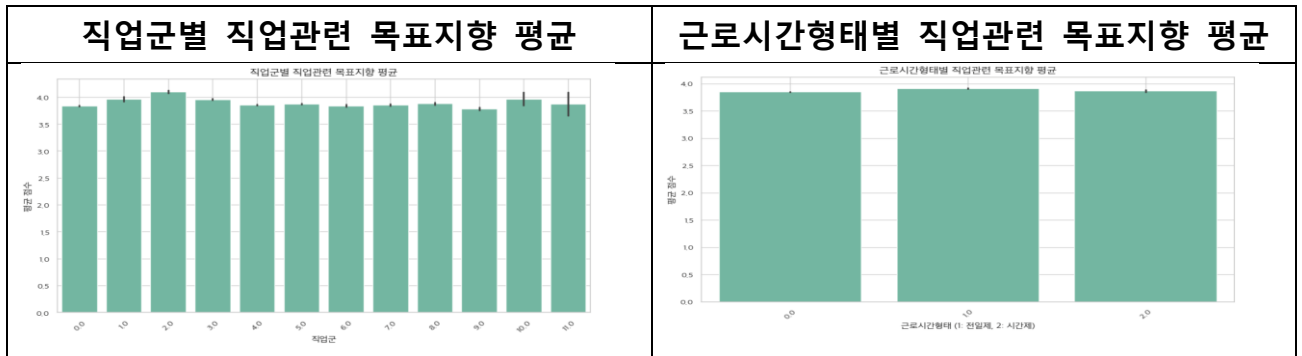
### 1. 학습 동기 강화를 위한 맞춤형 코칭 체계 도입

근로시간 형태에 따른 학습 지향 평균	평생교육 정보 접근성에 따른 학습 지향 평균
----------------------	--------------------------



- **SHAP 영향력:** 학습 지향 평균은 학습에 대한 태도와 내재적 동기를 반영하며, 비형식학습 만족도에 가장 강력한 긍정적 영향을 미친 변수로 나타남.
- **교차 분석 결과:** '근로시간형태', '평생교육 정보 접근성' 교차 분석 결과, 전일제 근로자이면서 평생교육 정보를 충분히 접한 학습 지향 평균이 뚜렷이 높았다.
- **정책 제언:** 정보 접근성이 낮거나, 시간제·플랫폼 노동자 및 사회참여 경험이 적은 학습자를 대상으로 다음과 같은 맞춤형 코칭 체계를 마련할 수 있다:
  - 정보 소외계층 대상 동기진단 도구 보급 및 온라인 맞춤형 피드백 제공
  - 근로시간이 유동적인 학습자를 위한 '자기주도 학습 루틴 설정 키트' 제공

## 2. 직무 연계형 실용 교육 제공

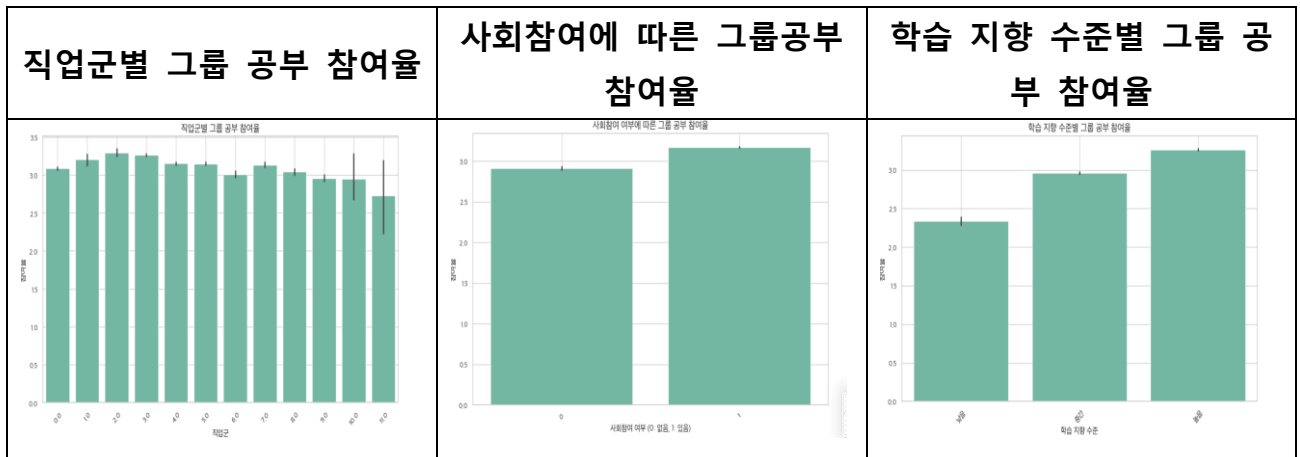


- **SHAP 영향력:** 직업관련 목표지향 평균은 비형식학습의 실용적 가치 인식 및 고용 안정성에 대한 기대를 반영하며, 만족도에 높은 영향을 미치는 변수로 나타남.
- **교차 분석 결과:** '직업' 변수별 분석 결과, 전문가(2), 사무직(3), 관리자(1) 등의 고숙련 집단에서 목표지향 평균이 가장 높았으며, 반면 단순노무직(9), 기계조작 및 조립직(8), 농업어업직(6)에서는 낮게 나타났다. '근로시간형태'에서도 전일제(1) 근로자 집단이 시간제(2)에 비해 높은 평균을 보였다.
- **정책 제언:** 실용 인식이 낮은 노동 집단을 위해 다음과 같은 직무 연계 기반 비형식학습 체계를 설계할 수 있다:
  - 직업별 핵심역량-학습 콘텐츠 매핑 시스템 구축 및 역량 진단 기반 추천 알고리즘

적용

- 산업단지·노동복지센터 등 근로 밀집지역에 직업교육 특화 비형식학습 프로그램 정례 운영
- 전일제·시간제 노동자 모두에게 유연하게 적용 가능한 온라인 직무 향상 모듈 및 수료 인증제 도입

### 3. 집단 학습 기반 상호작용 프로그램 활성화



- **SHAP 영향력:** '학습패턴\_그룹 공부'는 상호작용 경험이 높은 집단에서 학습 만족도 향상에 크게 기여한 변수로 확인됨.
- **교차 분석 결과:** '사회참여', '직업', '학습 지향 평균'과의 교차 분석에서 단순노무직, 사회참여 경험이 없는 학습자, 그리고 학습 지향성이 낮은 집단일수록 그룹 학습 선호도 및 만족도가 낮았다.
- **정책 제언:** 사회적 연결성이 낮은 직무 환경에 종사하거나 비형식학습 자체에 익숙하지 않은 성인을 위해 다음과 같은 상호작용 기반 학습 환경을 설계할 수 있다:
  - 근로시간 제약이 적은 직군 중심의 커뮤니티형 학습 활동 정례화
  - 지역사회 자원봉사·동아리와 연계한 학습 소그룹 지원 제도 도입
  - 사회적 관계망 기반 추천 시스템을 활용한 그룹형 콘텐츠 매칭 서비스 운영

## 6. 결론

본 연구는 2018 년부터 2022 년까지의 평생교육 실태조사 메가데이터를 바탕으로, 성인 학습자의 비형식학습 참여 여부와 학습 효과성(만족도)에 영향을 미치는 요인을 통합적으로 분석하였다. XGBoost 기반의 머신러닝 예측 모델과 SHAP 해석 기법을 활용하여, 참여 결정과 학습 만족도에 영향을 주는 요인을 정량적·정성적으로 규명하였다.

분석 결과, 비형식학습 참여 여부는 ‘평생교육 정보 접근성’, ‘직장의 규모’, ‘무형식학습 경험’에 의해 긍정적으로 영향을 받았으며, ‘코로나 19 시기’, ‘직업군’, ‘건강에 대한 자신감 부족’은 참여를 저해하는 요인으로 나타났다. 이는 학습 참여가 단순한 개인의 선택이 아니라, 정보 인프라·직장 환경·심리적 요인 등 다양한 맥락적 요인의 영향을 받는 구조임을 보여준다.

한편, 학습 효과성(만족도)에 가장 크게 영향을 미친 요인은 ‘학습 지향성’과 ‘직업 관련 목표지향성’이었다. 이는 내재적 동기, 실용적 태도, 자기효능감이 높은 학습자일수록 더 높은 만족도를 경험한다는 점을 의미한다. 특히 전통적인 책·판서 위주의 수업 방식보다는 그룹 중심의 상호작용 학습이 만족도 제고에 효과적이었으며, 연령·소득·학력 등 배경 변수는 상대적으로 영향력이 낮았다. 이러한 결과는 효과성 있는 평생교육이란, **학습자의 태도와 동기를 중심으로** 설계되어야 함을 시사한다.

이러한 분석 결과를 바탕으로 다음과 같은 **정책적 함의**를 도출할 수 있다. 첫째, **참여 장벽 해소**를 위해 정보 접근성이 낮은 고령층과 저소득층, 소규모 사업장 근로자에게 오프라인 홍보 채널 확대, 모바일 요금 지원, 주 1 회 학습 휴가제 도입 등 맞춤형 지원이 필요하다. 또한 무형식학습 경험이 비형식학습 참여로 이어지는 구조를 활용하여, 생활 밀착형 학습 프로그램과 지역 커뮤니티 기반 학습 모임 활성화를 통해 자발적 학습 참여 경로를 확장할 수 있다.

둘째, **학습 효과성 제고**를 위해 학습자의 심리적 특성과 목표 지향성을 반영한 맞춤형 코칭 체계 도입이 중요하다. 직무 연계형 실용 교육 콘텐츠를 개발하고, 직군별 핵심역량 기반 진단 및 추천 시스템을 구축하여 실용 인식이 낮은 집단의 만족도를 높일 수 있다. 또한 상호작용 기반 그룹형 학습 환경을 정례화하고, 사회적 연결망을 활용한 콘텐츠 매칭 시스템을 도입함으로써 다양한 학습자의 특성과 요구를 반영한 유연한 학습 생태계를 조성해야 한다.

결국 본 연구는 단순한 참여율 통계를 넘어, **참여 결정 요인과 학습 경험의 질을 입체적으로 분석**함으로써, **지속 가능한 평생학습 정책 설계와 실천 전략 마련**에 실증적 근거를 제공한다는 점에서 중요한 시사점을 갖는다.

## 7. 참고 문헌

- 장창성, 김정환, 주재홍. (2024). 성인학습자의 무형식학습 참여 결정요인 분석: 랜덤 포레스트와 SHAP 적용. 평생교육학연구, 30(3), 273-312.
- 길혜지, 김민수. (2019). 잠재계층분석을 활용한 성인 학습자의 비형식 평생교육 프로그램 참여유형 및 영향요인 분석. 아시아교육연구, 20(3), 773-796. 10.15753/aje.2019.09.20.3.773

장창성, 전하람 김재형. (2023). 교육수준에 따른 재직자의 평생학습 참여 유형 및 성과분석: 잠재계층분석. 평생교육학연구, 29(4), 149-180.

장창성, 주재홍. (2024). 재직자의 비형식교육 참여 결정요인 분석: 랜덤 포레스트와 SHAP 적용. 평생학습사회, 20(3), 148-180. 10.26857/JLLS.2024.8.20.3.148