

## Library

```
[64]: # Ignore the warnings
import warnings
# warnings.filterwarnings('always')
warnings.filterwarnings('ignore')

# System related and data input controls
import os

# Python path
import sys
base_folder = 'DataScience'
location_base = os.path.join(os.getcwd().split(base_folder)[0], base_folder)
location_module = [os.path.join(location_base, 'Module')]

for each in location_module:
    if each not in sys.path:
        sys.path.append(each)

# Auto reload of library
%reload_ext autoreload
%autoreload 2

from import KK import *
DeviceStrategy_GPU()
from preprocessing_KK import *
from preprocessing_project_KK import *
from description_KK import *
from algorithm_machinelearning_KK import *
from algorithm_deeplearning_KK import *
from evaluation_KK import *
from visualization_KK import *

Last executed at 2025-06-09 23:30:42 in 361ms
Cuda is Ready? True
Cuda Version: 12.5.1
Cudnn Version: 9

Tensorflow Version: 2.18.0
Keras Version: 3.7.0
Torch Version: 2.5.0+cu124
Torch Cuda Version: 12.4
Torch Cudnn Version: 90600

There are 1 GPU(s) available.
We will use the GPU: NVIDIA GeForce RTX 4070 Laptop GPU
```

## Hyperparameters

```
[90]: # Data
FOLDER_LOCATION = os.path.join('.', 'Data')
DF_YEAR = [2022, 2021, 2020, 2019, 2018]
Y_colname = '학습효과성'
X_custom = {
    '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (중복응답)1': {99:0},
    '학력별': {4:0},
    '문H1) 귀하께서는 전반적으로 현재의 생활에 얼마나 만족하십니까?': {99:1},
    '직장의 규모': {9:0},
    '근무기간': {9:0}
}
X_dummy = [
    'DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태구분',
    'DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?',
    'DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?',
    'DQ9. 귀하의 현재 고용형태는 어떻게 되십니까?',
    'DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?',
    '직업'
]
```

```

^_reverse = [
    '문A1-1) 작년(21.01.01~21.12.31) (1) 학위(졸업장) 취득을 위한 교육 참여 경험 여부',
    '문B1-5) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _학습을 목적으로 텔레비전^ 라디오 등을 활용해서 새로운 지식을 습득한 적이 있다',
    '문B1-7) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _역사적·자연적·산업적 장소를 방문해서 지식을 습득한 적이 있다',
    '문B1-1) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _가족^ 친구 또는 직장동료^ 상사의 도움이나 조언을 통해 지식을 습득한 적이 있다',
    '문B1-2) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _트위터^ 페이스북^ 카페^ 블로그^ 밴드 등을 활용해서 새로운 정보나 기술을 습득한 적이 있다',
    '문B1-3) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _유튜브(Youtube) 등을 활용해서 새로운 정보나 기술을 습득한 적이 있다',
    '문B1-4) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _인터넷 뉴스^ E-book 등 온라인매체를 활용해서 새로운 정보나 기술을 습득한 적이 있다',
    '문B1-6) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _책이나 전문잡지 등 인쇄매체를 활용해서 지식을 습득한 적이 있다',
    '문B1-8) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _도서관 등을 방문해서 새로운 사실을 배운 적이 있다',
    '문B1-9) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _축제^ 박람회^ 음악회 등에 참여해서 무언가를 새롭게 배우거나 깊이 있게 알게된 적이 있다',
    '문B1-10) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까? _스포츠^ 등산 등 신체를 움직이는 활동에 참여해서 무언가를 새롭게 배우거나 깊이 있게 알게된 적이 있다',
    '문C2) 귀하께서는 작년(교육이나 학습 프로그램의 참여여부와 관계없이)에 참여하고 싶었지만 참여하지 못했던 평생교육 프로그램이 있었습니까?',
    '문D1) 귀하께서는 작년에 평생교육 프로그램 관련 정보를 접한 적이 있습니까?',
    'DQ8. 귀하께서는 현재 수입을 목적으로 일하고 계십니까?',
    '경활상태',
    '지역규모별',
    '건강에 대한 자신감',
    '취약계층',
    '취업구분',
    '고용형태',
    '평생학습 참여자',
    '형식교육 참여자',
    '비형식교육 참여자',
    '직업관련 비형식교육 참여자',
    '동시 참여자'
]
X_delete = [
    'ID', '원가중치', '평생학습 참여자', '직업관련 비형식교육 참여자', '동시 참여자',
    # DQ컬럼과 종복(by 조은지)
    '학력별', '자녀유무 및 막내자녀 상태', '동거가족 유무', '부양가족 유무', '취학 전의 손자/손녀 유무', '~',
    '건강에 대한 자신감', '고용형태', '직업', '직장의 규모', '근무기간',
    '문A1-1) 작년(21.01.01~21.12.31) (1) 학위(졸업장) 취득을 위한 교육 참여 경험 여부'
]
TEST_SIZE = 0.2
RANDOM_STATE = 123
CLASS_STAT = True
SAMPLING_METHOD = 'auto'
SAMPLING_STRATEGY = 'auto'      # 'minority', 'not majority', 'not minority', 'all', 'auto'
SCALER = 'minmax'
LABEL_LIST = ['Non-satisfaction', 'Satisfaction']

# Model
#####
tf.random.set_seed(123)
NODE_MLP = [128, 256, 128, 64, 32, 10]
NODE_CNN1 = [128, 256, 128]
NODE_CNN2 = [64, 32, 10]
KERNEL_SIZE = 5
STRIDE = 1
PADDING = 'same'
POOL_SIZE = 2
POOL_STRIDE = 2
HIDDEN_ACTIVATION = 'relu'
OUTPUT_ACTIVATION = 'sigmoid'
REGULARIZER = None
LEARNING_RATE = 0.001
# REGULARIZER = regularizers.l2(LEARNING_RATE)
DROPOUT_RATIO = 0.25
WEIGHT_METHOD = 'sample'    # None, 'class', 'sample'
if WEIGHT_METHOD != None:
    LOSS = 'categorical_crossentropy'
else:
    LOSS = 'sparse_categorical_crossentropy'
METRICS = ['accuracy']      # 'accuracy', 'Precision', 'Recall', 'AUC', 'F1Score'
VALIDATION_SPLIT = 0.25
VALIDATION_DATA = None
BATCH_SIZE = 64
EPOCHS = 2000
VERBOSE = 0
#####
SHAP = True
X_TOP_DISPLAY = 50
DEPENDENCY = False
#####
MONITOR = 'val_accuracy'    # 'val_accuracy', 'val_precision', 'val_recall', 'val_f1'
MONITOR_MODE = 'max'
EARLYSTOP_PATIENT = int(EPOCHS*0.1)

```

```
# Save  
SAVE_NAME_PREDSTAT = 'DescriptiveStatistics_BinaryPred.csv'
```

Last executed at 2025-06-09 23:43:48 in 334ms

## Data Merge

```
[95]: # Data Loading  
df_dict = dict()  
df_columns = pd.read_excel(os.path.join(FOLDER_LOCATION, '평생교육실태조사 코드명통합 수정본.xlsx')).iloc[:,2:]  
for year in DF_YEAR:  
    folder_location=os.path.join(FOLDER_LOCATION, '{}_총괄_20250320_36011.csv'.format(year))  
    df_dict[year] = pd.read_csv(folder_location, encoding='cp949')  
    print(year, df_dict[year].shape)  
## 변수명 DF_YEAR[0]기준으로 동일하게 변경  
if year != DF_YEAR[0]:  
    df_sub = pd.concat([df_columns[[col for col in df_columns.columns if col.split(' ')[1] == str(year)]]], df_columns.iloc[1:,1])  
    df_rename = dict(df_sub[df_sub.iloc[:,1] != 0].dropna().reset_index().iloc[:,1:1].values)  
    df_dict[year] = df_dict[year].rename(columns=df_rename)  
  
# Feature Comparison  
colname_compare, colname_common = table_compare_dfscolname(df_dict[DF_YEAR[0]], [df_dict[i] for i in DF_YEAR[1:]],  
                                                               colname_list=DF_YEAR)  
  
## Final Feature  
for year in DF_YEAR:  
    ## 사용할 변수명 추출  
    colnames = list(colname_common[[i for i in colname_common.columns if i.split(' ')[1] == str(year)]].values.flatten())  
  
    ## 최종선택과 추가해야 할 변수 구분  
    colname_select, colname_add = [], []  
    for idx, colname in enumerate(colnames):  
        if colname != 0:  
            colname_select.append(colname)  
        else:  
            colname_add.append([i for i in colname_common.iloc[idx,:].unique() if i != 0][0])  
  
    ## 변수 업데이트  
    df_dict[year] = df_dict[year][colname_select]  
    for add in colname_add:  
        df_dict[year][add] = np.nan  
  
## df 생성  
df = dict_to_concatdf(df_dict)
```

Last executed at 2025-06-09 23:45:53 in 6.93s

2022 (9968, 437)  
2021 (9905, 454)  
2020 (9776, 434)  
2019 (9973, 511)  
2018 (11747, 600)

4it [00:01, 2.74it/s]

100% | 5/5 [00:00<00:00, 20.56it/s]

Final Shape of df: (51369, 368)

## Preprocessing

```
[96]: # 비형식교육 참여자 여부 분리  
df_train = df[df['비형식교육 참여자'] == 1].reset_index().iloc[:,1:]  
df_test = df[df['비형식교육 참여자'] != 1].reset_index().iloc[:,1:]
```

Last executed at 2025-06-09 23:45:53 in 324ms

```
[97]: # Train + Validation Preprocessing  
X_train, X_validate, X_colname, _  
Y_train, Y_validate = preprocessing_edu(df_train, Y_colname=Y_colname,  
                                         X_custom=X_custom, X_dummy=X_dummy, X_reverse=X_reverse, X_delete=X_delete,  
                                         test_size=TEST_SIZE, class_stat=CLASS_STAT,  
                                         sampling_method=SAMPLING_METHOD, sampling_strategy=SAMPLING_STRATEGY,  
                                         scaler=SCALER, random_state=RANDOM_STATE,  
                                         label_list=LABEL_LIST)
```

Last executed at 2025-06-09 23:45:57 in 3.71s

Preprocessing for Data Prepare...  
Initial Shape: (18117, 368)

Deleting Non-mapping Variables

## Preprocessing NAN...

## Column Deleting...

부 지원여부\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-9) 학습비 외부 지원기관\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-10) 프로그램만족도\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_\_(6)시민참여교육\_3-3', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_\_(6)시민참여교육\_3-4', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_\_(6)시민참여교육\_3-5', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_\_(6)시민참여교육\_3-6', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_\_(6)시민참여교육\_3-7', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)2', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)3', '문G1-2) 지난 한 해 동안 자선단체에 기부 또는 후원한 적이 있습니까? 있다면^ 몇 회 정도 참여하셨습니까?\_참여횟수', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)2', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)3', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)4', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)5', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)6', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)7', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)8', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)9', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)10', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)11', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)12', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)13', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)14', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)15', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)16', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)17', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)18', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)19', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)20', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)21', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)22', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)23', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)24', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)25', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)26', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)27', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)28', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)29', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)30', '문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)31', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)1', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)2', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)3', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)4', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)5', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)6', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)7', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)8', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)9', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)3', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)4', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)5', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)6', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)7', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)8', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)9', '문D1-2) 얻은 정보를 바탕으로 해당 평생교육 프로그램에 참여 하셨습니까?', '문G1-1) 지난 한 해 동안 자원봉사 또는 재능기부를 한 적이 있습니다? 있다면^ 몇 회 정도 참여하셨습니까?\_참여횟수', '문G1-4) 지난 한 해 동안 지역사회단체에 참여한 적이 있습니다? 있다면^ 몇 회 정도 참여하셨습니까?\_참여횟수', 'DQ2-1.미취학인 막내자녀의 주된 육아형태는 어떻게 되십니까?', 'DQ5-1.지난 한 해 동안 취학 전의 손자·손녀를 보육한 경험이 있습니까?', 'DQ8-1. 귀하께서는 혹시 일자리를 찾고 계십니까?', 'DQ8-2. 귀하께서는 다음 중 어떤 상태에 가장 가까우십니까?', 'DQ8-3. 귀하는 은퇴 전에 어떤 직업에 종사하셨습니까?', 'DQ13.귀하의 현재 월평균소득(임금 또는 사업소득만 세후 기준으로)은 얼마나 되십니까?']

These 1 columns are containing just 1 unique value!: ['비형식교육 참여자']

Row Deleting...

Filling Null Values...

100% | 27/27 [00:00<00:00, 1885.96it/s]

Shape of Data: (18117, 73)

Complete of fillna!

Shape: (18117, 73)

Dummy Feature Generating...

100% | 6/6 [00:00<00:00, 193.59it/s]

Shape: (18117, 100)

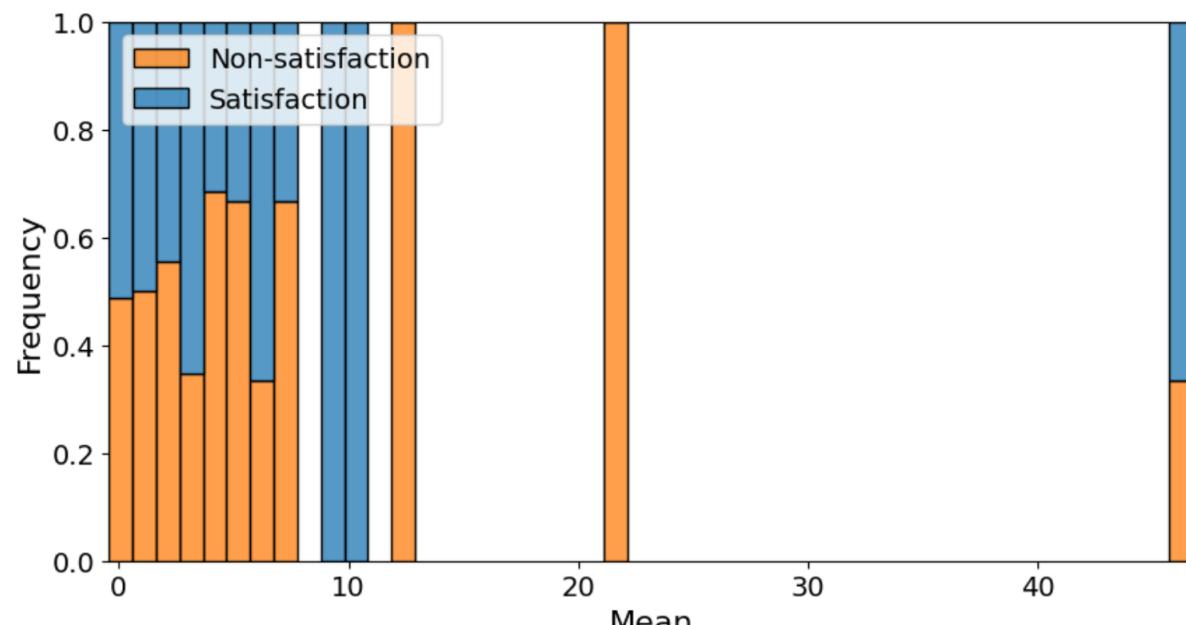
Object X Features: []

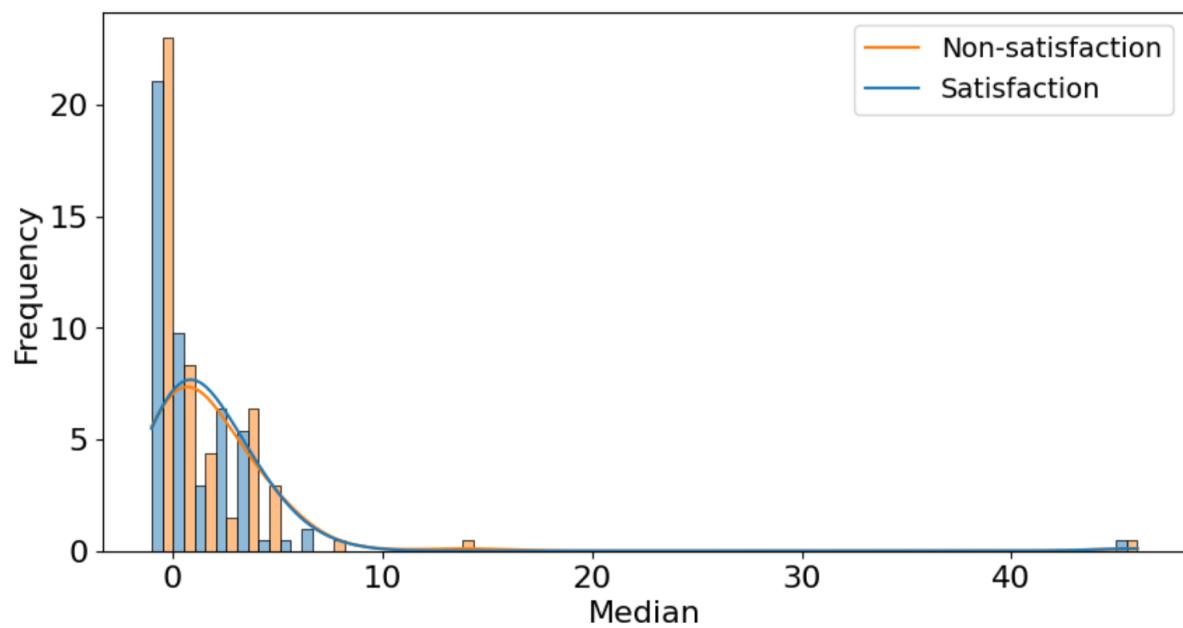
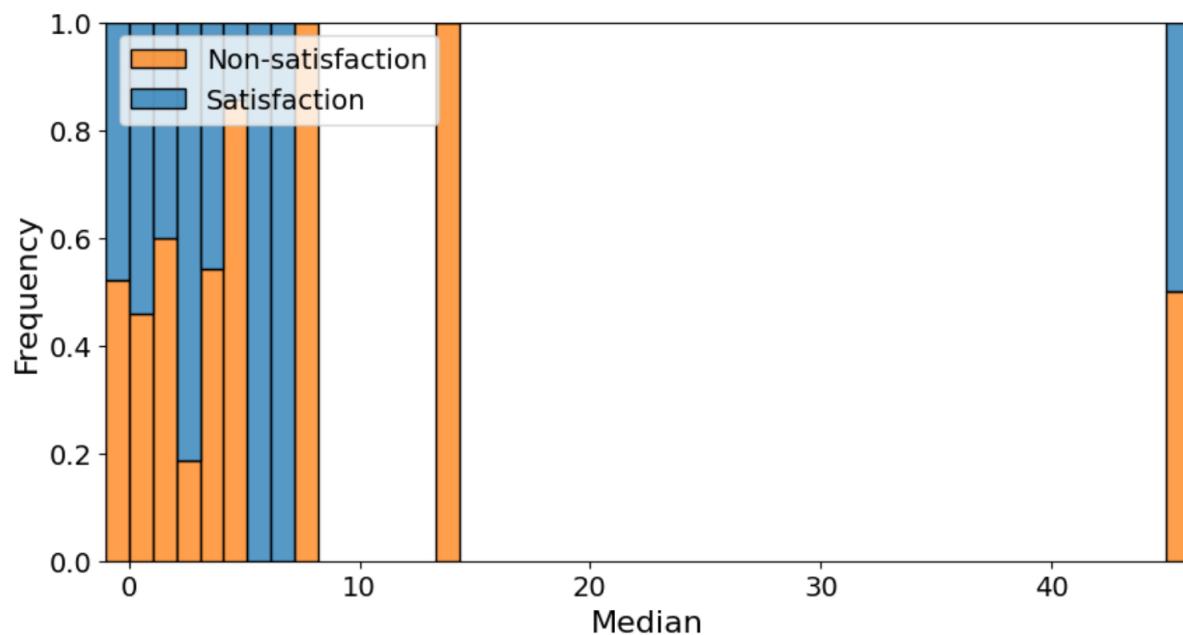
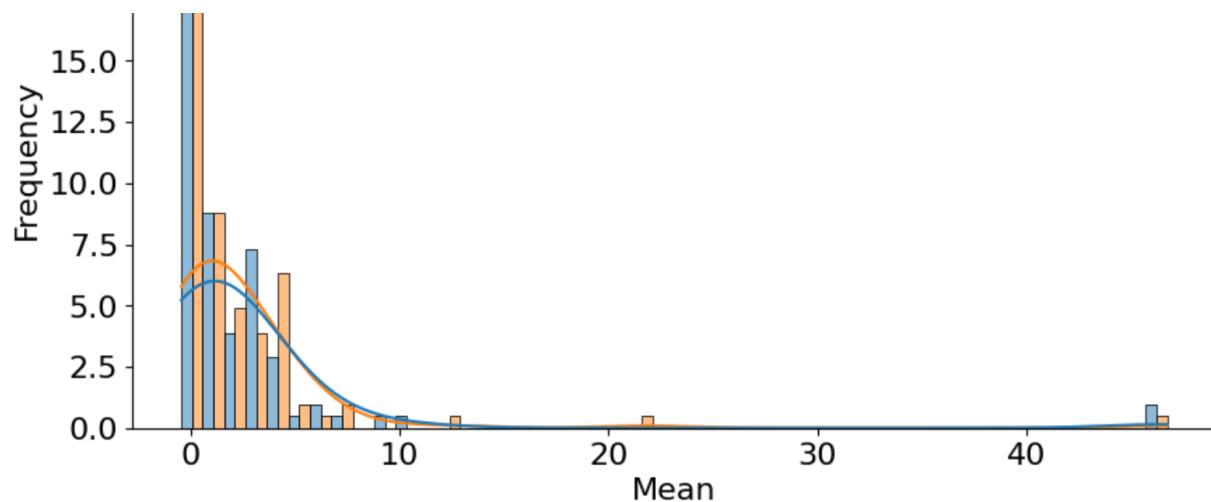
Complete X Object Processing!

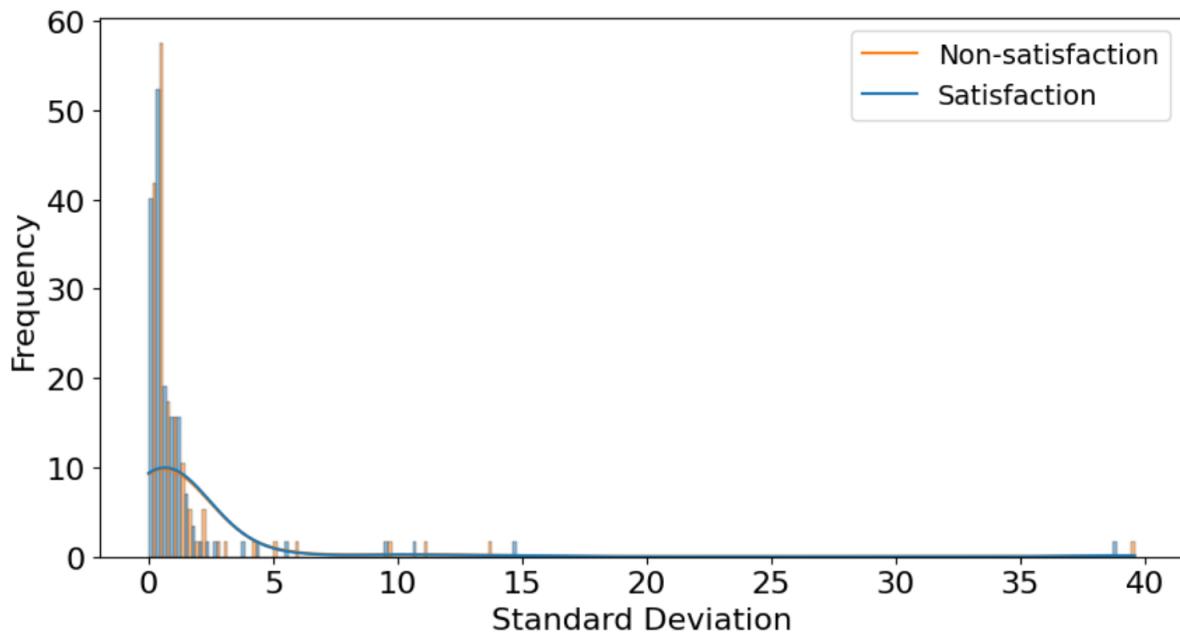
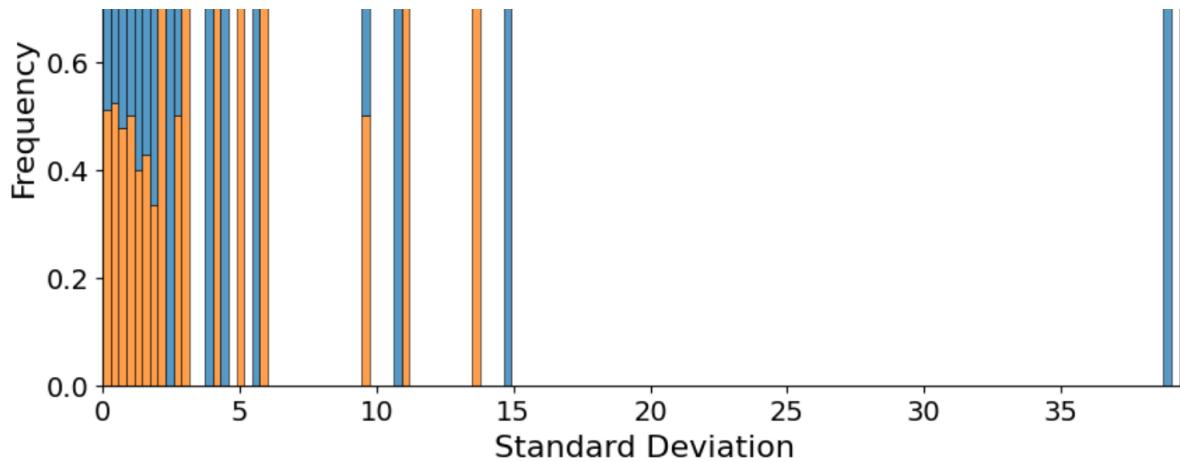
(6399, 99) (6399, 1)

(1600, 99) (1600, 1)

Data Split!







Number of significant features: 64 (0.6464646464646465%)

	Non-satisfaction	Satisfaction	Statistics
학습 지향 평균	1.7500	1 (50.00%)	$\chi^2=1324.61, p=0.00$
	2.2500	17 (73.91%)	6 (26.09%)
	2.5000	32 (69.57%)	14 (30.43%)
	2.7500	74 (63.79%)	42 (36.21%)
	3.0000	109 (48.88%)	114 (51.12%)
...	...	...	...
문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (2)성인기초및문해교육	0.0000	862 (10.79%)	$\chi^2=0.00, p=1.00$
DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_10.0	0.0000	862 (10.78%)	$\chi^2=0.00, p=1.00$
문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (2)성인기초및문해교육	1.0000	1 (9.09%)	10 (90.91%)
DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_10.0	1.0000	1 (16.67%)	5 (83.33%)
DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?_6	0.0000	863 (10.79%)	$T=-0.35, p=0.73$

619 rows × 3 columns

Comparison Statistics of X by Y class!

Oversampling...

Ratio of Origin Y: 학습효과성

1.0000 5721

0.0000 678

Name: count, dtype: int64

Ratio of Sapling Y: 학습효과성

1.0000 5721

0.0000 5663

Name: count, dtype: int64

```
Preprocessing of Scaling...
(11384, 99) (11384, 1) 0.0 1.000000000000000
(1600, 99) (1600, 1) 0.0 1.2077922077922079
Complete!
```

```
[98]: # Test Preprocessing
X_tr, X_val, X_col, \
Y_tr, Y_val = preprocessing_edu(df_test, Y_colname=Y_colname,
                                 X_custom=X_custom, X_dummy=X_dummy, X_reverse=X_reverse, X_delete=X_delete,
                                 test_size=TEST_SIZE, class_stat=not CLASS_STAT,
                                 sampling_method=None, sampling_strategy=SAMPLING_STRATEGY,
                                 scaler=SCALER, random_state=RANDOM_STATE,
                                 label_list=LABEL_LIST)
X_train, X_validate, X_test = feature_columns_mapping(pd.DataFrame(X_train, columns=X_colname),
                                                       pd.DataFrame(X_validate, columns=X_colname),
                                                       pd.DataFrame(np.concatenate((X_tr, X_val), axis=0), columns=X_col))
X_colname = list(X_validate.columns)
X_train, X_validate, X_test = X_train.values, X_validate.values, X_test.values
```

Preprocessing for Data Prepare...  
Initial Shape: (33252, 368)

Deleting Non-meaning Variables...  
Shape: (33252, 339)

Preprocessing NAN...

## Column Deleting...

프로그램 형태\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_4(인문교양교육\_1-7', '문A2-5) 참여목적\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_1-2', '문A2-1) 프로그램 유형\_(4)인문교양교육\_2', '문A2-7) 자기부담학습비\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_1-4', '문A2-3) 기관 유형\_(4)인문교양교육\_2', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_1-1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_1-3', '문A2-2) 프로그램 형태\_(5)문화예술스포츠교육\_2', '문A2-6) 연간참여시간\_(4)인문교양교육\_2', '문A2-1) 프로그램 유형\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-5) 참여목적\_(5)문화예술스포츠교육\_2', '문A2-2) 프로그램 형태\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-3) 기관 유형\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-5) 참여목적\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-7) 자기부담학습비\_(5)문화예술스포츠교육\_2', '문A2-6) 연간참여시간\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-8) 학습비 외부 지원여부\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-9) 학습비 외부 지원기관\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-10) 프로그램만족도\_(5)문화예술스포츠교육\_2', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_2-2', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_2-1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_2-6', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_2-5', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_2-6', '문A2-2) 프로그램 형태\_(5)문화예술스포츠교육\_3', '문A2-3) 기관 유형\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-5) 참여목적\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-6) 연간참여시간\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-10) 프로그램만족도\_(4)인문교양교육\_3', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_4(인문교양교육\_3-1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_3-1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_3-2', '문A2-8) 학습비 외부 지원여부\_(5)문화예술스포츠교육\_1', '문A3-1) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?\_건강 관리', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_1-5', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_1-7', '문A3-5) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?\_기타', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_2-3', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_2-5', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_2-7', '문A2-6) 연간참여시간\_(5)문화예술스포츠교육\_3', '문A2-7) 자기부담학습비\_(5)문화예술스포츠교육\_3', '문B1-11) 귀하께서는 작년에 다음과 같은 학습에 참여해 본 적이 있으십니까?\_기타', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_3-1', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)10', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_3-4', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_3-6', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_5(문화예술스포츠교육\_3-7', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)13', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)14', '문A2-3) 기관 유형\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-6) 연간참여시간\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-8) 학습비 외부 지원여부\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-9) 학습비 외부 지원기관\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-10) 프로그램만족도\_(6)시민참여교육\_1', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_1-2', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_1-4', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_1-5', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_1-6', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_1-7', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)30', '문A2-7) 자기부담학습비\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-10) 프로그램만족도\_(6)시민참여교육\_2', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_2-2', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_2-4', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_2-7', '문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)2', '문A2-1) 프로그램 유형\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-2) 프로그램 형태\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-7) 자기부담학습비\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-8) 학습비 외부 지원여부\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-9) 학습비 외부 지원기관\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-10) 프로그램만족도\_(6)시민참여교육\_3', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_3-3', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_3-4', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_3-5', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_3-7', '문A2-11) 프로그램 불만족 요인(중복응답)\_6(시민참여교육\_3-8', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)4', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)5', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)6', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)7', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)8', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)9', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)10', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)11', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)12', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)13', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)14', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)15', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)16', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)17', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)18', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)19', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)20', 'DQ9-2. 귀하의 현재 근로시간형태는 어떻게 되십니까?', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)21', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)22', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)23', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)24', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)25', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)26', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)27', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)28', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)29', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)30', '문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까?\_(중복응답)31', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)4', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)5', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)6', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)7', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)8', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)9', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)10', '문C2-1) 평생교육에 참여하지 못했던 이유는 무엇입니까?\_(중복응답)11', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)11', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)3', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)4', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)5', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)6', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)7', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)8', '문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까?\_(중복응답)9', '문D1-2) 얻은 정보를 바탕으로 해당 평생 교육 프로그램에 참여 하셨습니까?', '문G1-1) 지난 한 해 동안 자원봉사 또는 재능기부를 한 적이 있습니다? 있다면~ 몇 회 정도 참여하셨습니까?\_참여횟수', '문G1-4) 지난 한 해 동안 지역사회단체에 참여한 적이 있습니다? 있다면~ 몇 회 정도 참여하셨습니까?\_참여횟수', 'DQ8-1. 미취학인 막내자녀의 주된 육아형태는 어떻게 되십니까?', 'DQ8-1. 지난 한 해 동안 취학 전의 손자·손녀를 보육한 경험이 있습니다?', 'DQ8-1. 귀하께서는 혹시 일자리를 찾고 계십니까?', 'DQ8-2. 귀하께서는 다음 중 어떤 상태에 가장 가까우십니까?', 'DQ8-3. 귀하는 은퇴 전에 어떤 직업에 종사 하셨습니까?', 'DQ9-1. 귀하의 현재 종사상 지위는 어떻게 되십니까?', '근로시간형태', 'DQ13. 귀하의 현재 월평균소득(임금 또는 사업소득만 세후 기준으로)은 얼마나 되십니까?']

These 1 columns are containing just 1 unique value!: ['비형식교육 참여자']

Row Deleting...

Filling Null Values...

100% | [ 9/9 [ 00:00<00:00, 1514.74it/s ]

Shape of Data: (33252, 46)

Complete of fillna!

Shape: (33252, 46)

Dummy Feature Generating...

100% | [ 6/6 [ 00:00<00:00, 154.22it/s ]

```
Shape: (33252, 73)

Object X Features: []
Complete X Object Processing!
(10011, 72) (10011, 1)
(2503, 72) (2503, 1)
Data Split!
Comparison Statistics of X by Y class!

Preprocessing of Scaling...
(10011, 72) (10011, 1) 0.0 1.0000000000000002
(2503, 72) (2503, 1) 0.0 1.0000000000000002
Complete!
```

## Modeling

### Machine Learning

```
[22]: model_lr, Score_te_lr, Score_trte_lr = modeling_LogisticRegression(X_train, Y_train, X_validate, Y_validate,
                                                                      X_colname=X_colname,
                                                                      shap=not SHAP,
                                                                      X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
                                                                      dependency=DEPENDENCY,
                                                                      label_list=LABEL_LIST)

display(model_lr, Score_te_lr, Score_trte_lr)
```

Last executed at 2025-06-08 01:57:16 in 1.73s

Explanations of Y: \*\*\*

```
[70]: model_rf, Score_te_rf, Score_trte_rf = modeling_RandomForestClassifier(X_train, Y_train,
                                                                           X_validate, Y_validate,
                                                                           X_colname=X_colname,
                                                                           shap=not SHAP,
                                                                           X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
                                                                           dependency=DEPENDENCY,
                                                                           label_list=LABEL_LIST)

display(model_rf, Score_te_rf, Score_trte_rf)
```

Last executed at 2025-06-09 23:32:25 in 1.57s

Explanations of Y: \*\*\*

```
[71]: model_xgb, Score_te_xgb, Score_trte_xgb = modeling_XGBClassifier(X_train, Y_train,
                                                                      X_validate, Y_validate,
                                                                      X_colname=X_colname,
                                                                      shap=not SHAP,
                                                                      X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
                                                                      dependency=DEPENDENCY,
                                                                      label_list=LABEL_LIST)

display(model_xgb, Score_te_xgb, Score_trte_xgb)
```

Last executed at 2025-06-09 23:32:29 in 1.50s

Explanations of Y: \*\*\*

```
[72]: model_lgbm, Score_te_lgbm, Score_trte_lgbm = modeling_LGBMClassifier(X_train, Y_train,
                                                                       X_validate, Y_validate,
                                                                       X_colname=X_colname,
                                                                       shap=not SHAP,
                                                                       X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
                                                                       dependency=DEPENDENCY,
                                                                       label_list=LABEL_LIST)

display(model_lgbm, Score_te_lgbm, Score_trte_lgbm)
```

Last executed at 2025-06-09 23:32:32 in 1.57s

Explanations of Y: \*\*\*

```
[73]: model_catb, Score_te_catb, Score_trte_catb = modeling_CatBoostClassifier(X_train, Y_train,
                                                                           X_validate, Y_validate,
                                                                           X_colname=X_colname,
                                                                           shap=not SHAP,
                                                                           X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
                                                                           dependency=DEPENDENCY,
                                                                           label_list=LABEL_LIST)

display(model_catb, Score_te_catb, Score_trte_catb)
```

Last executed at 2025-06-09 23:32:37 in 1.71s

Explanations of Y: \*\*\*

# Deep Learning

## MLP

```
[8]: # reshape
if WEIGHT_METHOD != None:
    Y_train_dl, Y_validate_dl = reshape_YtoOneHot(Y_train, Y_validate)
else:
    Y_train_dl, Y_validate_dl = Y_train.copy(), Y_validate.copy()
X_train_dl, X_validate_dl = X_train.copy(), X_validate.copy()

# 모델링
## 모델 구조
ALGO_NAME='MLP'
model = modeling_MLP(X_train_dl, Y_train_dl,
                      node_MLP=NODE_MLP,
                      HIDDEN_ACTIVATION=HIDDEN_ACTIVATION, OUTPUT_ACTIVATION=OUTPUT_ACTIVATION,
                      REGULARIZER=REGULARIZER, DROPOUT_RATIO=DROPOUT_RATIO, LOSS=LOSS)

## 검증데이터 설정
if VALIDATION_SPLIT == None:
    VALIDATION_DATA = (X_validate_dl, Y_validate_dl)
else:
    VALIDATION_DATA = None
## 테이터 학습
model, FILENAME = learning(model, X_train_dl, X_validate_dl, Y_train_dl,
                           WEIGHT_METHOD=WEIGHT_METHOD,
                           VALIDATION_SPLIT=VALIDATION_SPLIT, VALIDATION_DATA=VALIDATION_DATA,
                           BATCH_SIZE=BATCH_SIZE, EPOCHS=EPOCHS, VERBOSE=VERBOSE,
                           MONITOR=MONITOR, MONITOR_MODE=MONITOR_MODE, EARLYSTOP_PATIENT=EARLYSTOP_PATIENT,
                           shape=not SHAP, X_colname=X_colname, X_top_display=X_TOP_DISPLAY)
Score_te_mlp, Score_trte_mlp = prediction_class(model, X_train_dl, Y_train_dl, X_validate_dl, Y_validate_dl,
                                                LABEL_LIST=LABEL_LIST, ALGO_NAME=ALGO_NAME)
display(Score_te_mlp, Score_trte_mlp)

# 베스트 모델 로딩 및 예측
model_mlp = load_model(FILENAME)
Score_te_mlp, Score_trte_mlp = prediction_class(model, X_train_dl, X_validate_dl, Y_validate_dl,
                                                LABEL_LIST=LABEL_LIST, ALGO_NAME=ALGO_NAME)
display(model_mlp, Score_te_mlp, Score_trte_mlp)
Last executed at 2025-06-08 21:36:37 in 25m 57.09s
Y_train_reshape: (11368, 1) --> (11368, 2) ***
```

## CNN

```
[9]: # Reshape
if WEIGHT_METHOD != None:
    Y_train_dl, Y_validate_dl = reshape_YtoOneHot(Y_train, Y_validate)
else:
    Y_train_dl, Y_validate_dl = Y_train.copy(), Y_validate.copy()
X_train_dl, X_validate_dl = reshape_X2Dto3D(X_train, X_validate)

# 모델링
## 모델 구조
ALGO_NAME='CNN'
model = modeling_CNN1D(X_train_dl, Y_train_dl,
                       node_CNN1=NODE_CNN1,
                       node_CNN2=NODE_CNN2,
                       HIDDEN_ACTIVATION=HIDDEN_ACTIVATION, OUTPUT_ACTIVATION=OUTPUT_ACTIVATION,
                       KERNEL_SIZE=KERNEL_SIZE, STRIDE=STRIDE, PADDING=PADDING,
                       POOL_SIZE=POOL_SIZE, POOL_STRIDE=POOL_STRIDE,
                       REGULARIZER=REGULARIZER, DROPOUT_RATIO=DROPOUT_RATIO, LOSS=LOSS)

## 검증데이터 설정
if VALIDATION_SPLIT == None:
    VALIDATION_DATA = (X_validate_dl, Y_validate_dl)
else:
    VALIDATION_DATA = None
## 테이터 학습
model, FILENAME = learning(model, X_train_dl, X_validate_dl, Y_train_dl,
                           WEIGHT_METHOD=WEIGHT_METHOD,
                           VALIDATION_SPLIT=VALIDATION_SPLIT, VALIDATION_DATA=VALIDATION_DATA,
                           BATCH_SIZE=BATCH_SIZE, EPOCHS=EPOCHS, VERBOSE=VERBOSE,
                           MONITOR=MONITOR, MONITOR_MODE=MONITOR_MODE, EARLYSTOP_PATIENT=EARLYSTOP_PATIENT,
                           shape=not SHAP, X_colname=X_colname, X_top_display=X_TOP_DISPLAY)
Score_te_cnn, Score_trte_cnn = prediction_class(model, X_train_dl, Y_train_dl, X_validate_dl, Y_validate_dl,
                                                LABEL_LIST=LABEL_LIST, ALGO_NAME=ALGO_NAME)
display(Score_te_cnn, Score_trte_cnn)
```

```
# 베스트 모델 로딩 및 예측
model_cnn = load_model(FILENAME)
Score_te_cnn, Score_trte_cnn = prediction_class(model, X_train_dl, Y_train_dl, X_validate_dl, Y_validate_dl,
                                                LABEL_LIST=LABEL_LIST, ALGO_NAME=ALGO_NAME)
display(model_cnn, Score_te_cnn, Score_trte_cnn)

Last executed at 2025-06-08 22:01:21 in 24m 43.92s
```

Y\_train\_reshape: (11368, 1) --> (11368, 2) •••

## Summary

```
[86]: folder_location = os.path.join(os.getcwd(), 'Result')
prediction_summary(folder_location=folder_location,
                   # algonames=['Logistic Regression', 'Random Forest', 'XGBoost', 'LGBM', 'CatBoost'])
                   algonames=['Logistic Regression', 'Random Forest', 'XGBoost', 'LGBM', 'CatBoost', 'MLP', 'CNN'])

Last executed at 2025-06-09 23:40:11 in 384ms
```

	Dataset	Algorithm	N	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	Balanced Accuracy	AUC
0	Test set	Logistic Regression	1600	1363	92	93	52	0.936126	0.963251	0.497297	0.949495	0.909375	0.730274	0.894169
1	Test set	Random Forest	1600	1386	84	101	29	0.932078	0.979505	0.454054	0.955203	0.918750	0.716780	0.912855
2	Test set	XGBoost	1600	1371	98	87	44	0.940329	0.968905	0.529730	0.954403	0.918125	0.749317	0.902833
3	Test set	LGBM	1600	1375	94	91	40	0.937926	0.971731	0.508108	0.954530	0.918125	0.739920	0.918208
4	Test set	CatBoost	1600	1367	87	98	48	0.933106	0.966078	0.470270	0.949306	0.908750	0.718174	0.909289
5	Test set	MLP	1600	1415	0	185	0	0.884375	1.000000	0.000000	0.938640	0.884375	0.500000	0.593122
6	Test set	CNN	1600	1365	95	90	50	0.938144	0.964664	0.513514	0.951220	0.912500	0.739089	0.839345

	Dataset	Algorithm	N	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	Balanced Accuracy	AUC
0	Entire population	Logistic Regression	12984	6875	5336	512	261	0.930689	0.963425	0.912449	0.946774	0.940465	0.937937	0.98284
1	Entire population	Random Forest	12984	7107	5747	101	29	0.985988	0.995936	0.982729	0.990937	0.989988	0.989333	0.99894
2	Entire population	XGBoost	12984	7092	5759	89	44	0.987606	0.993834	0.984781	0.990710	0.989757	0.989308	0.99770
3	Entire population	LGBM	12984	7083	5653	195	53	0.973207	0.992573	0.966655	0.982795	0.980900	0.979614	0.99749
4	Entire population	CatBoost	12984	7062	5599	249	74	0.965942	0.989630	0.957421	0.977642	0.975123	0.973526	0.99618
5	Entire population	MLP	12968	7136	0	5832	0	0.550278	1.000000	0.000000	0.709908	0.550278	0.500000	0.50460
6	Entire population	CNN	12968	7086	5723	109	50	0.984851	0.992993	0.981310	0.988905	0.987739	0.987152	0.99537

## Explanation

```
[105]: if platform.system() == 'Darwin': #맥
    plt.rc('font', family='AppleGothic')
elif platform.system() == 'Windows': #윈도우
    # FONT_NAME = 'Malgun Gothic'
    FONT_NAME = 'malgun'
    plt.rc('font', family=FONT_NAME)
    plt.rcParams['font.family'] = FONT_NAME
    mpl.rcParams['font.family'] = FONT_NAME
    sns.set(font=FONT_NAME)
    sys_font = font_manager.findSystemFonts()
    FONT_PATHS = [path for path in sys_font if 'malgun' in path]
    if len(FONT_PATHS) != 0:
        rc('font', family=font_manager.FontProperties(fname=FONT_PATHS[0]).get_name())
```

```

elif platform.system() == 'Linux':
    FONT_NAME = 'NanumGothic'
    plt.rc('font', family=FONT_NAME)
    plt.rcParams['font.family'] = FONT_NAME
    mpl.rcParams['font', family=FONT_NAME]
    sns.set(font=FONT_NAME)
    sys_font = font_manager.findSystemFonts()
    FONT_PATHS = [path for path in sys_font if 'NanumGothic.ttf' in path]
    if len(FONT_PATHS) != 0:
        rc('font', family=font_manager.FontProperties(fname=FONT_PATHS[0]).get_name())

```

Last executed at 2025-06-09 23:53:42 in 285ms

```

[106]: model_rf, Score_te_rf, Score_trte_rf = modeling_RandomForestClassifier(X_train, Y_train,
                           X_validate, Y_validate,
                           X_colname=X_colname,
                           shap=SHAP,
                           X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
                           dependency=not DEPENDENCY,
                           label_list=LABEL_LIST)

display(model_rf, Score_te_rf, Score_trte_rf)

```

Last executed at 2025-06-09 23:54:08 in 25.72s

Train Dataset:

Individual Explanation(1 Decision Plot -> 1 Force Plot -> 1000 Force Plot)...



## Explanation

```

[105]: if platform.system() == 'Darwin': #맥
    plt.rc('font', family='AppleGothic')
elif platform.system() == 'Windows': #윈도우
    # FONT_NAME = 'Malgun Gothic'
    FONT_NAME = 'malgun'
    plt.rc('font', family=FONT_NAME)
    plt.rcParams['font.family'] = FONT_NAME
    mpl.rcParams['font', family=FONT_NAME]
    sns.set(font=FONT_NAME)
    sys_font = font_manager.findSystemFonts()
    FONT_PATHS = [path for path in sys_font if 'malgun' in path]
    if len(FONT_PATHS) != 0:
        rc('font', family=font_manager.FontProperties(fname=FONT_PATHS[0]).get_name())
elif platform.system() == 'Linux':
    FONT_NAME = 'NanumGothic'
    plt.rc('font', family=FONT_NAME)
    plt.rcParams['font.family'] = FONT_NAME
    mpl.rcParams['font', family=FONT_NAME]
    sns.set(font=FONT_NAME)
    sys_font = font_manager.findSystemFonts()
    FONT_PATHS = [path for path in sys_font if 'NanumGothic.ttf' in path]
    if len(FONT_PATHS) != 0:
        rc('font', family=font_manager.FontProperties(fname=FONT_PATHS[0]).get_name())

```

Last executed at 2025-06-09 23:53:42 in 285ms

```

[106]: model_rf, Score_te_rf, Score_trte_rf = modeling_RandomForestClassifier(X_train, Y_train,
                           X_validate, Y_validate,
                           X_colname=X_colname,
                           shap=SHAP,
                           X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
                           dependency=not DEPENDENCY,
                           label_list=LABEL_LIST)

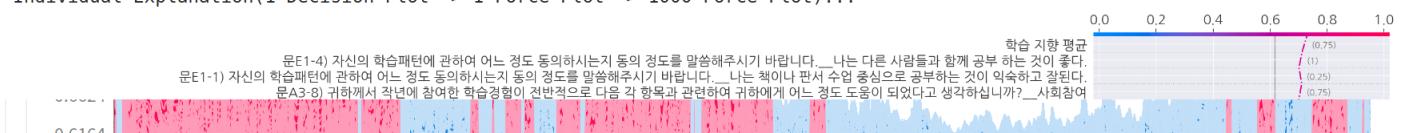
display(model_rf, Score_te_rf, Score_trte_rf)

```

Last executed at 2025-06-09 23:54:08 in 25.72s

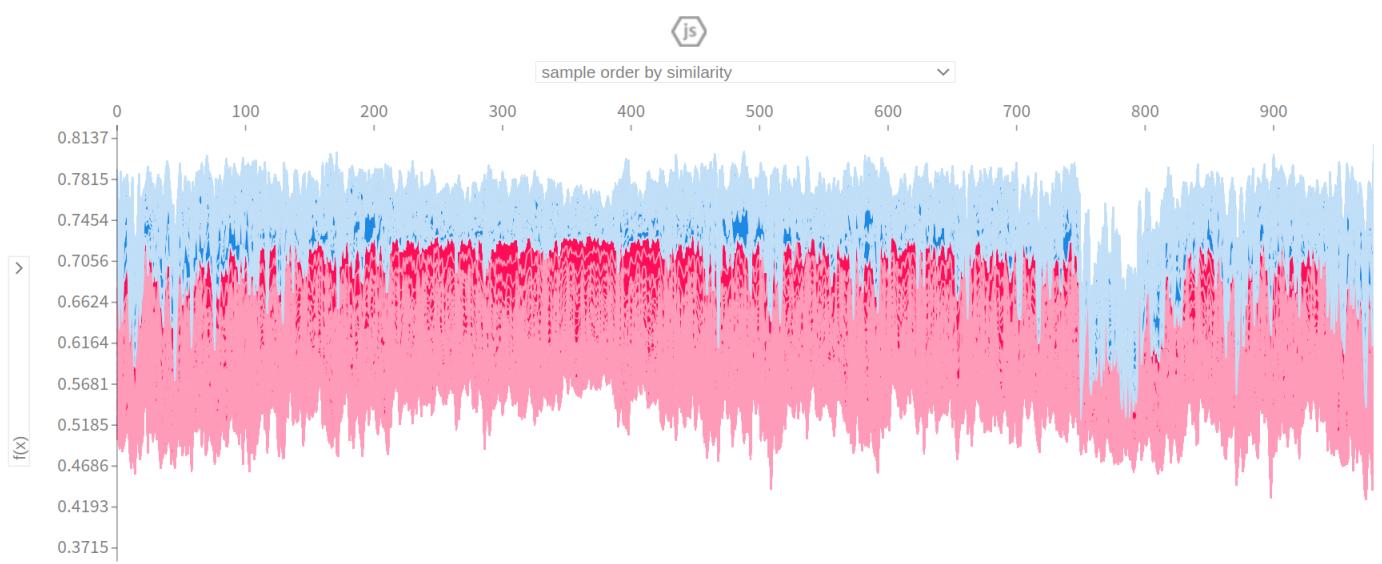
Train Dataset:

Individual Explanation(1 Decision Plot -> 1 Force Plot -> 1000 Force Plot)...



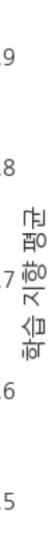
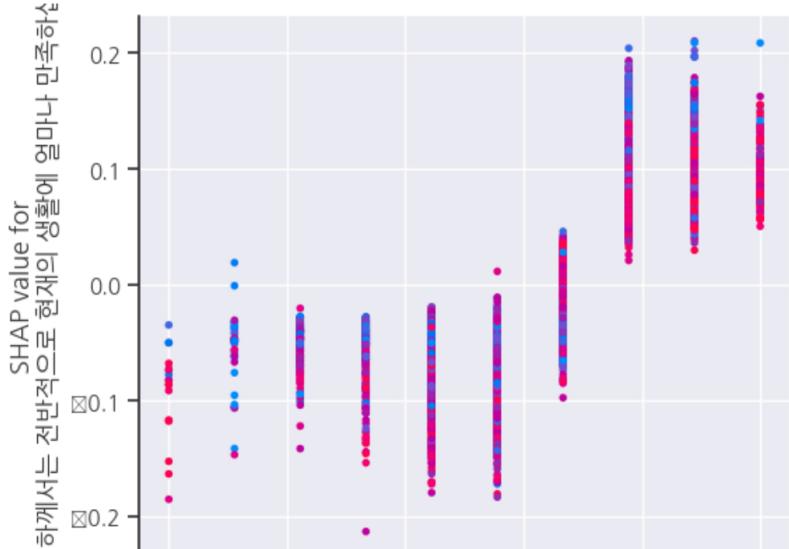
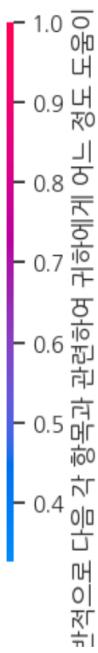
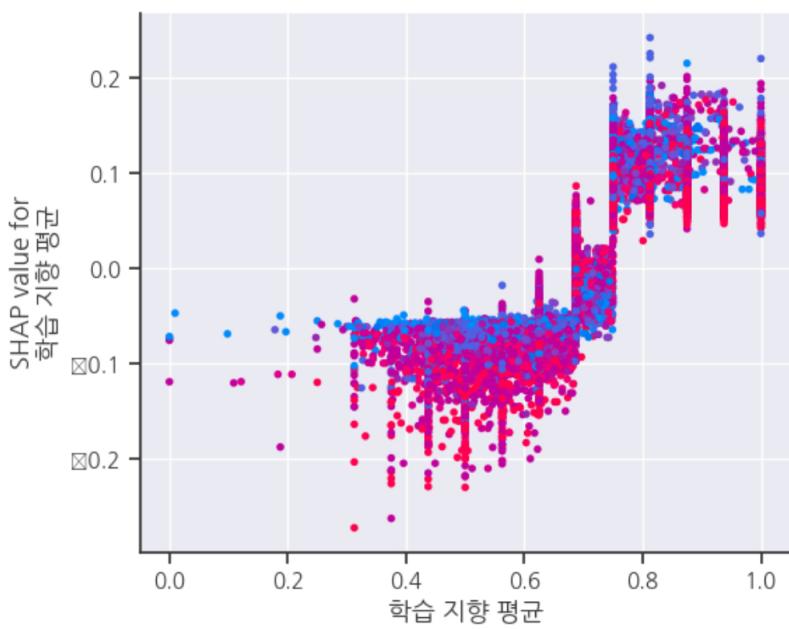
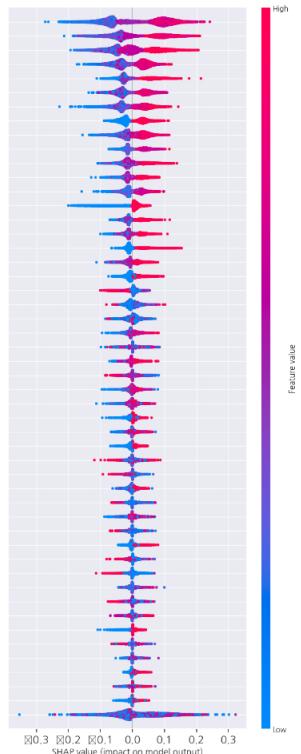


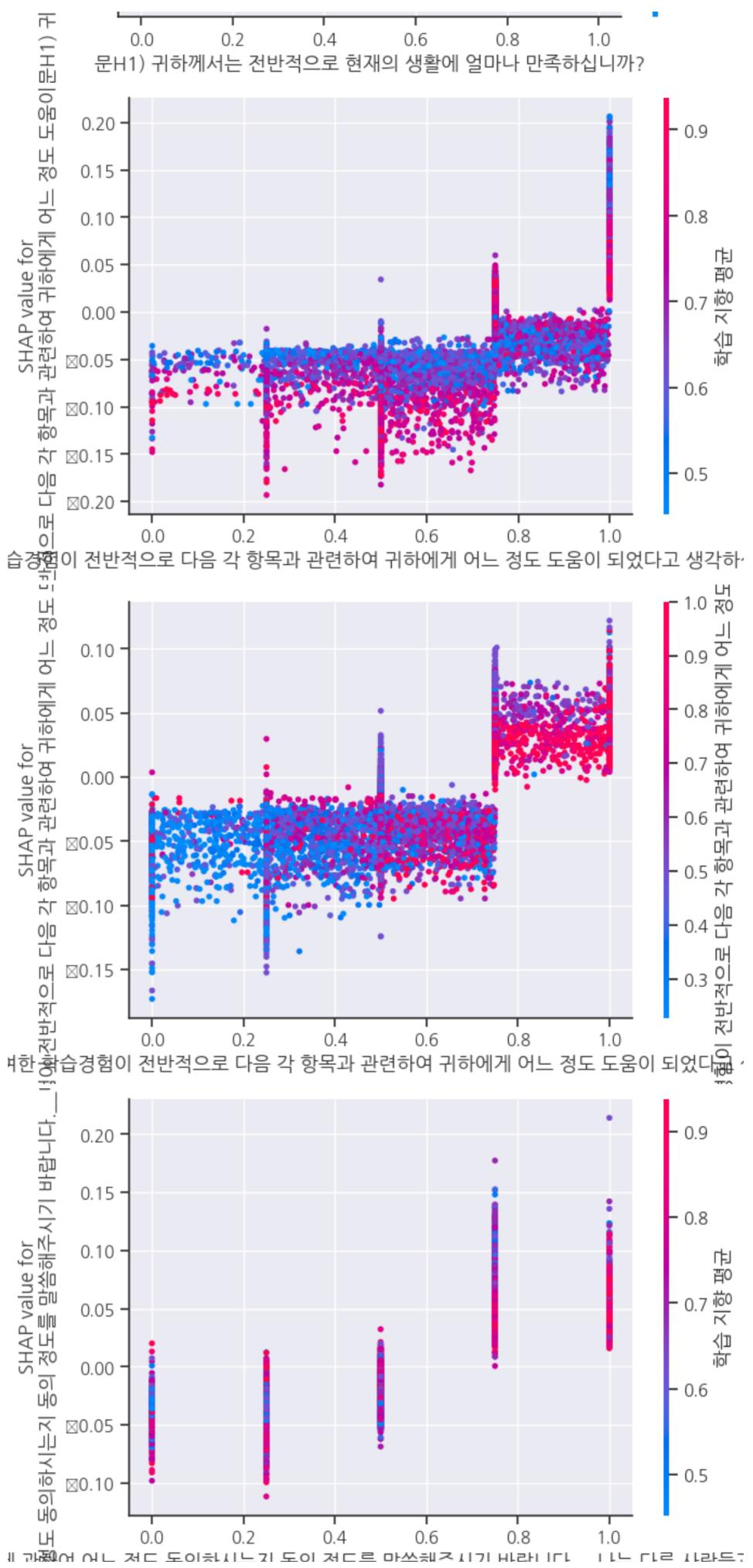
참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하게에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_\_ 심리적 만족 및 행복감 증대 = 1 문H1) 귀하게서는 전반적으로 현재의 생활에 얼마나 만족하십니까? \_\_

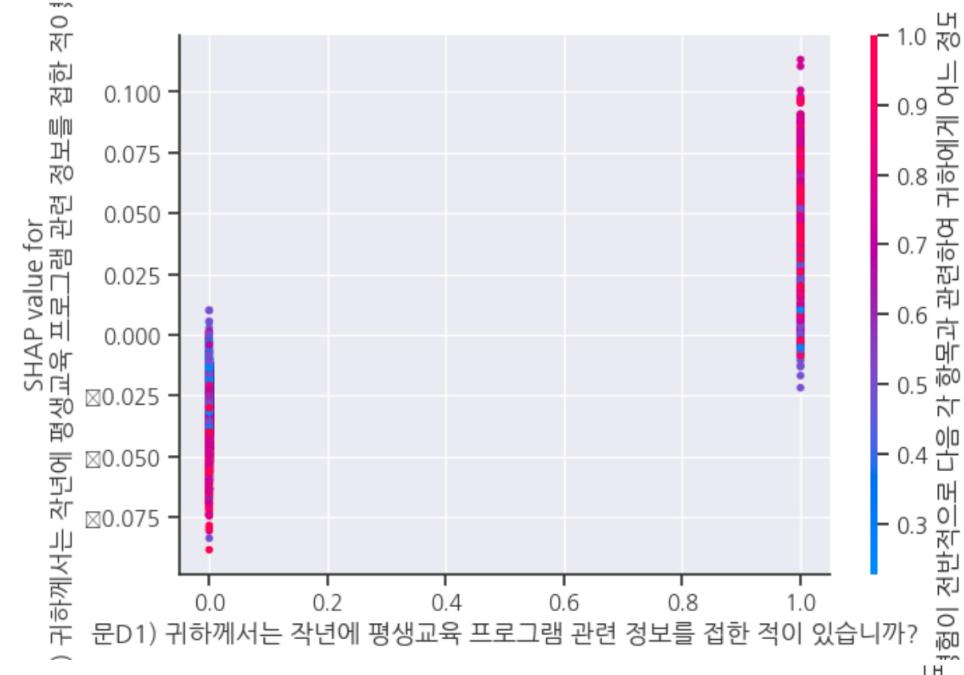
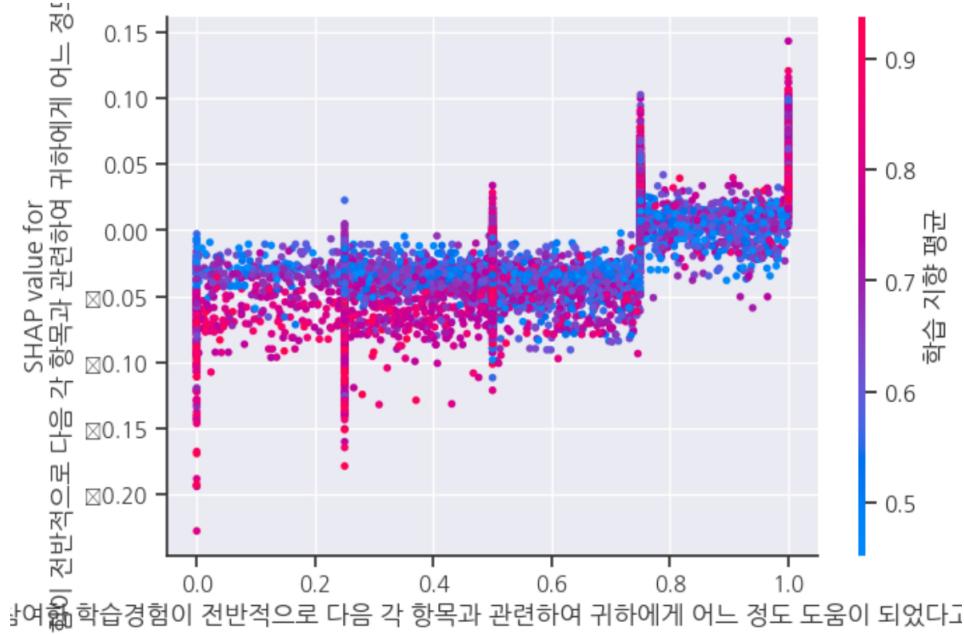
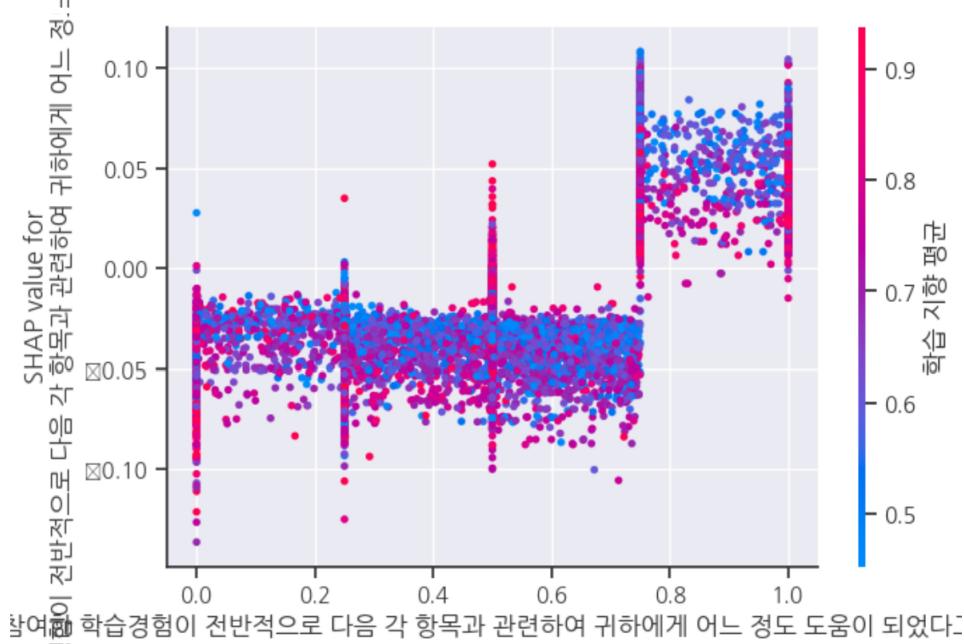


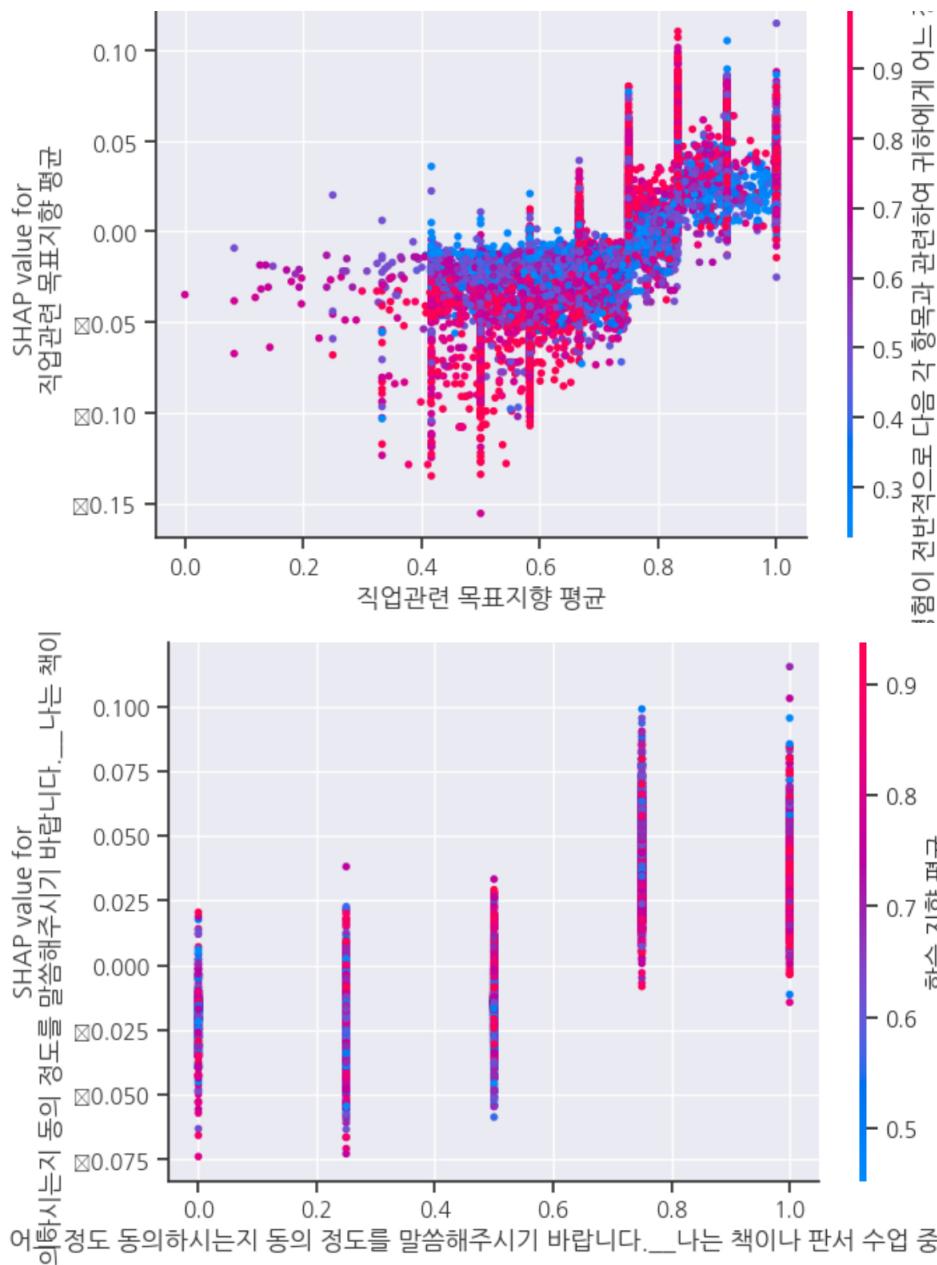
Train Dataset:  
Total Explanation(Beeswarm Plot)...

문A3-2) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 심리적 만족 및 행복도 증진  
 문A3-9) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 친목도증진  
 문E1-4) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_ 나는 다른 사람들과 함께 공부하는 것이 좋다.  
 문A3-8) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 사회참여  
 문D1) 귀하께서는 작년에 평생교육 프로그램 관련 정보를 접한 적이 있습니까?  
 문E1-1) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_ 나는 책이나 판서 수업 중심으로 공부하는 것이 익숙하고 잘된다.  
 문A3-3) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 교양 학양이나 자식 습득 등 자기 계발  
 문E1-3) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_ 나는 혼자서 공부하는 것이 익숙하고 좋다.  
 문F1-4) 다음 학습 관련 질문에 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_\_ 직장에서 필요로 하는 기술을 학교에서는 배울 수 없다.  
 문E1-2) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_\_ 나는 인터넷강의 또는 컴퓨터(전자책자 태블릿 PC스마트폰)를 활용한 학습이 익숙하고 잘된다.  
 문A3-5) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 일하는데 필요한 기능 습득  
 문A3-7) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 고용안정  
 문A3-4) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 취업 이직/창업에 도움  
 문C1) 앞으로 참여하실 회의는 프로그램은 무엇입니까? (종목응답) 1  
 문A2-1) 프로그램 유형\_ (3)직업능력향상교육 1  
 문A3-6) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? \_ 성과수준 향상  
 DQ12. 귀하의 현재 직장에서의 근무기간은 얼마나 되십니까? \_ 성과수준 향상  
 DQ12. 귀하의 현재 직장에서의 근무기간은 얼마나 되십니까? \_ 개인  
 DQ10. 귀하의 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? 3.0  
 문A2-2) 프로그램 형태\_ (3)직업능력향상교육 1  
 문A2-6) 연간참여시간\_ (3)직업능력향상교육 1  
 DQ11. 귀하가 현재 소속되어 있는 직장의 규모는 어느 정도입니까? (사업장x 상시근로자 기준) 1  
 문A2-3) 기관 유형\_ (3)직업능력향상교육 1  
 문A2-10) 프로그램만족도\_ (3)직업능력향상교육 1  
 문A2-11) 부양할 가족이 있습니까? (동거여부 무관)  
 문A2-12) 개인 특성\_ (3)직업능력향상교육 1  
 문A2-13) 연령별(1) Year  
 DQ2. 귀하께서는 자녀가 있으십니까? 있다면 귀하의 막내자녀는 현재 어떤 상태입니까?  
 DQ4. 귀하께서는 부양할 가족이 있습니까? (동거여부 무관)  
 Sum of 50 other features



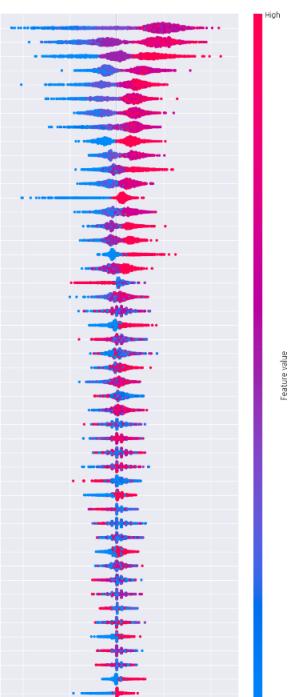


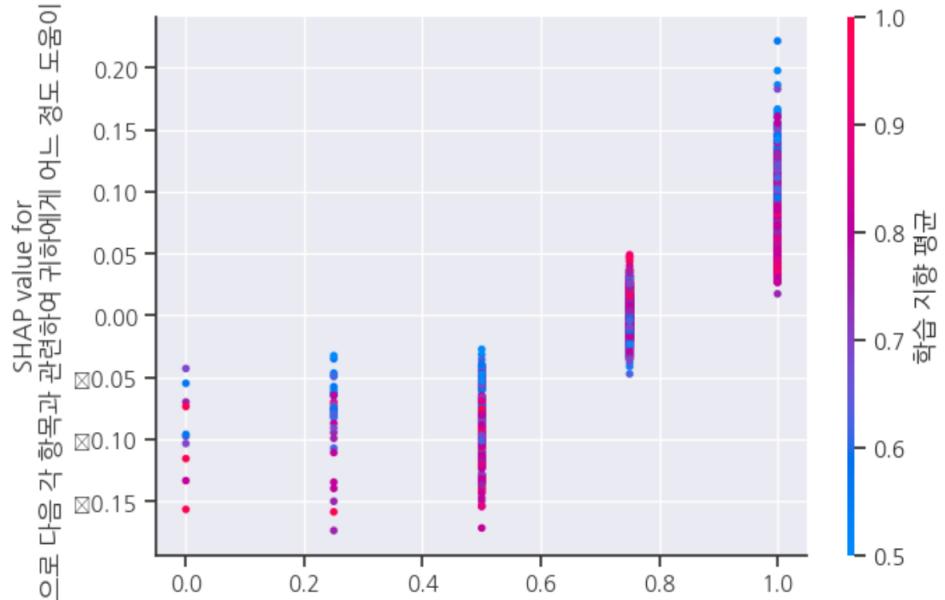
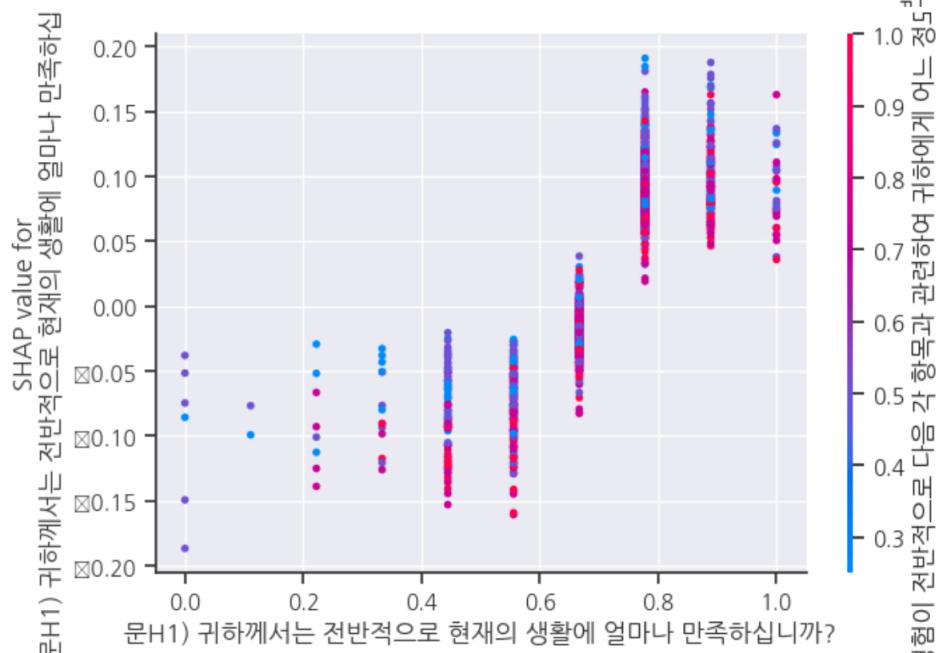
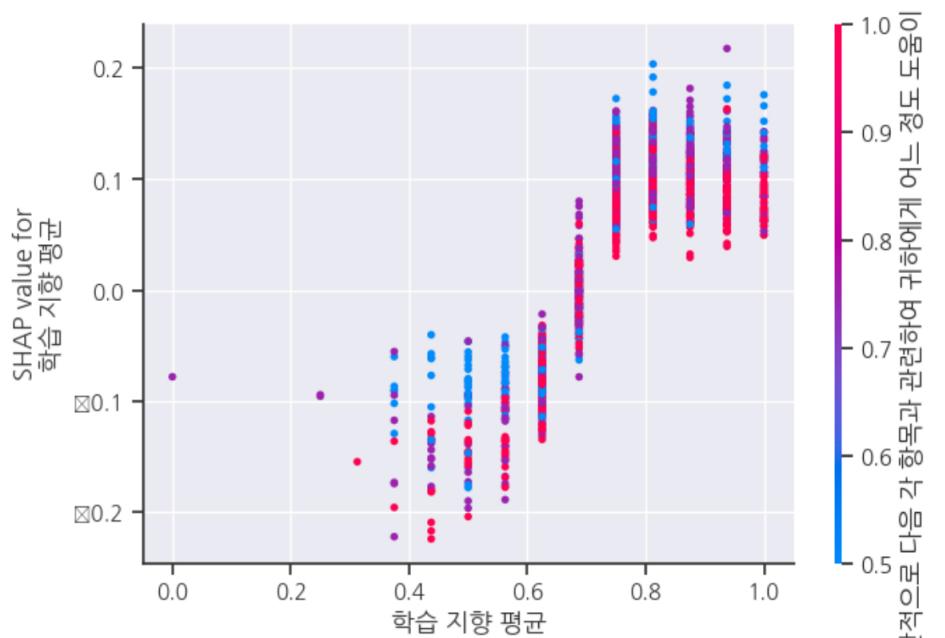


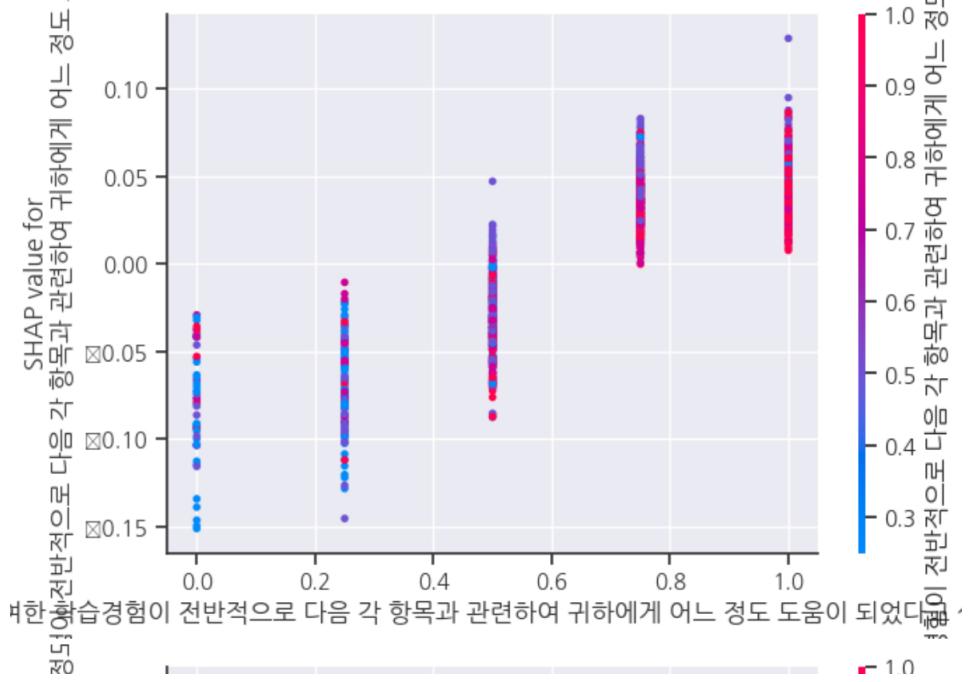
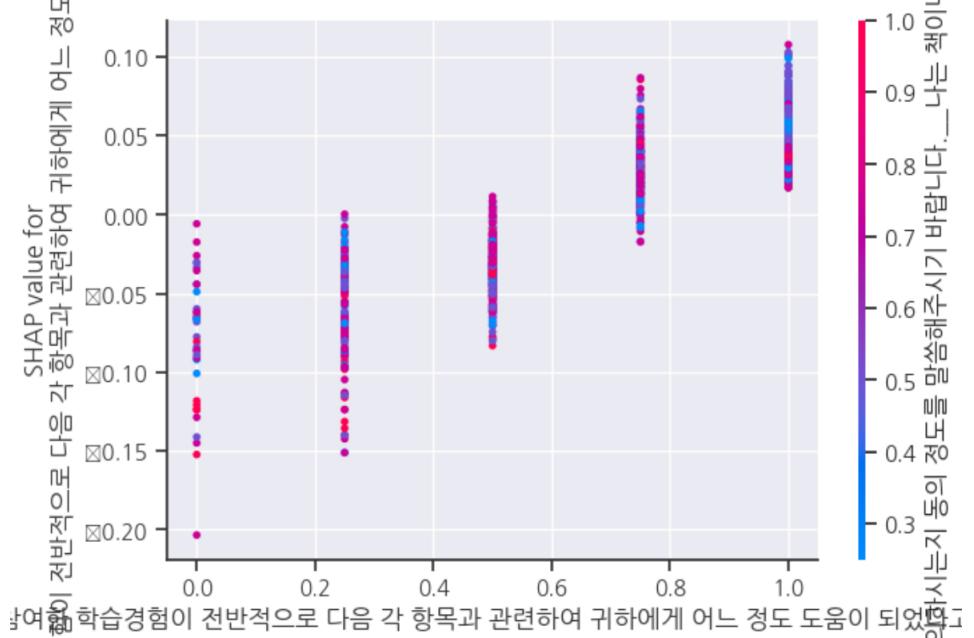
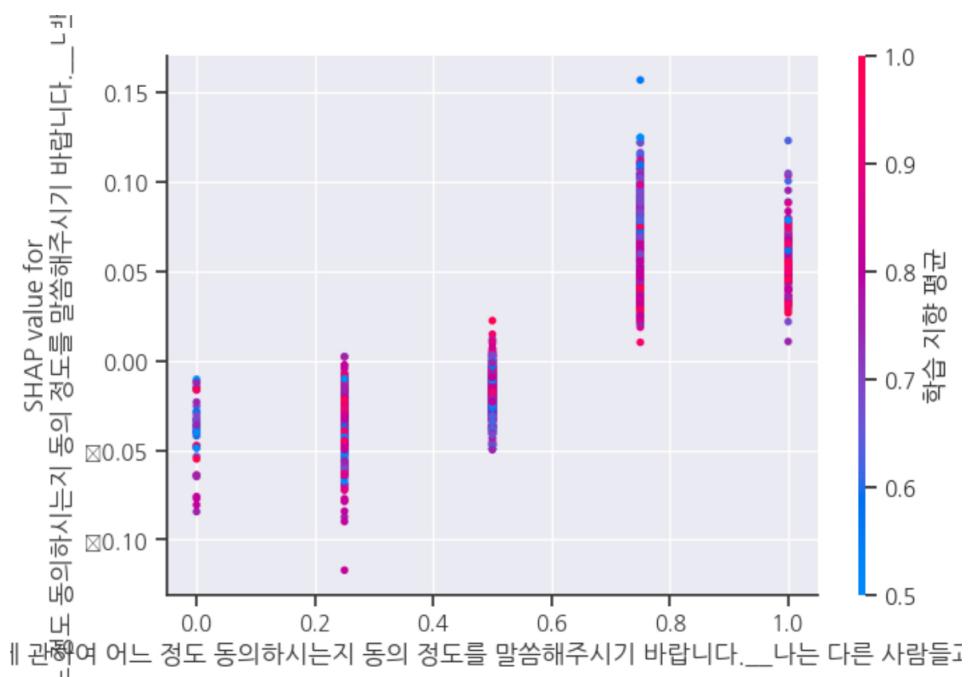


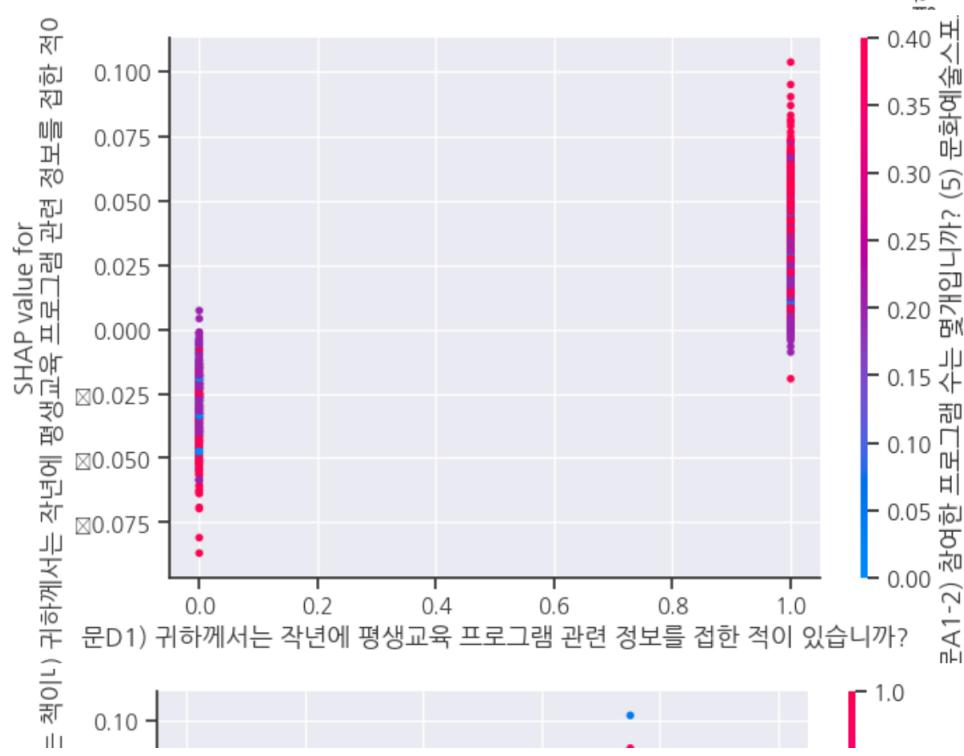
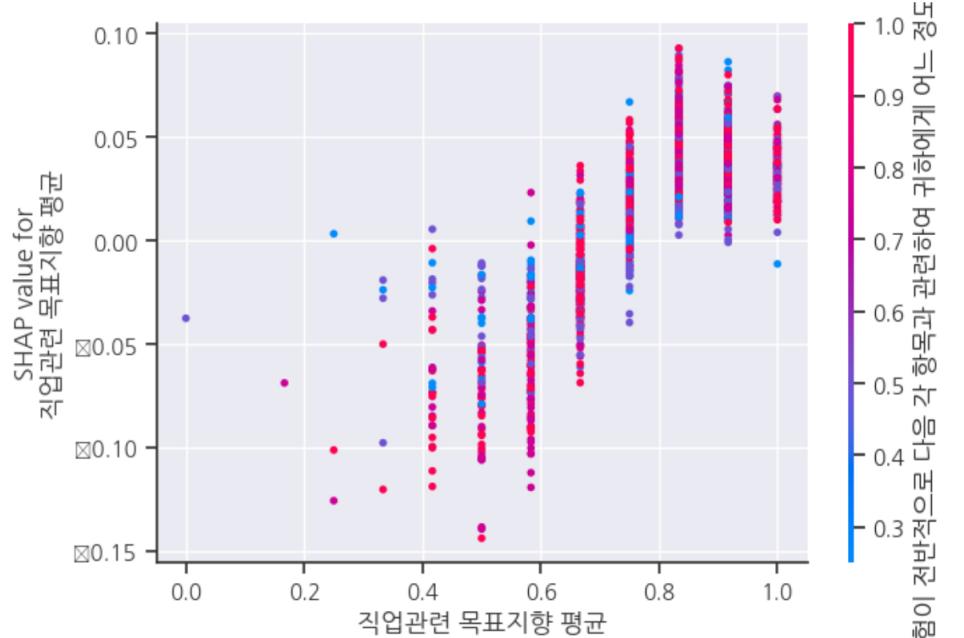
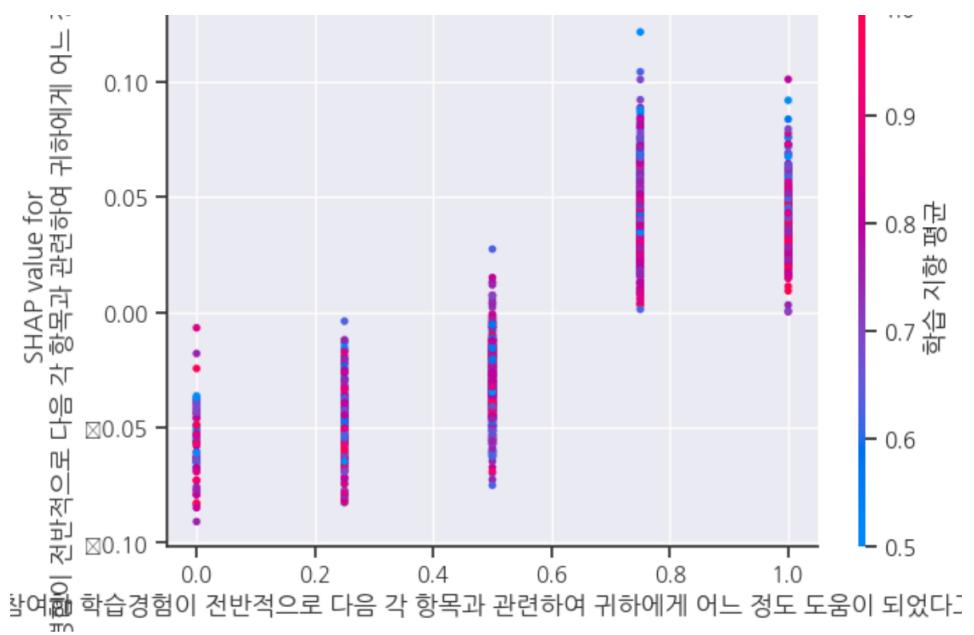
Test Dataset:  
Total Explanation(Beeswarm Plot)...

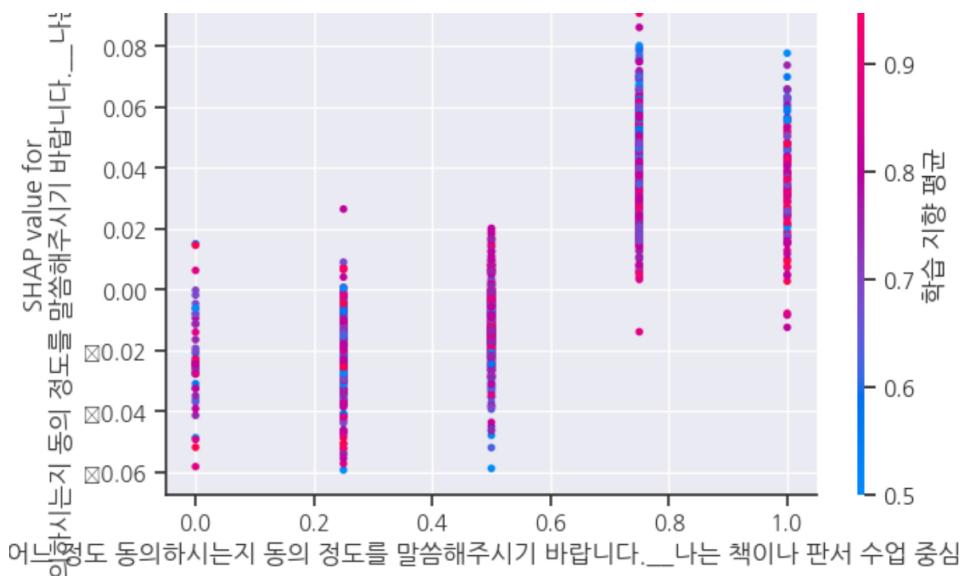
문A3-2) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ① 심리적 만족 및 행동강 중대  
문E1-4) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_\_나는 다른 사람들과 함께 공부하는 것이 좋다.  
문A3-1) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ② 강강 관리  
문A3-9) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ③ 친목도모 즐친  
문A3-8) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ④ 사회참여  
문D1) 귀하께서는 작년에 평생 교육 프로그램 관련 정보를 접한 적이 있습니다?  
문A3-2) 귀하께서는 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ⑤ 학습 지향 평균  
문E1-1) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_\_나는 책이나 판서 수업 중심으로 공부하는 것이 익숙하고 잘된다.  
문A3-3) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ⑥ 교양 학양이나 자식 습득 등 자기 계발  
문F1-4) 다음 학습 관련 질문에 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_\_직장에서 필요로 하는 기술을 학습에서는 배울 수 있다.  
문E1-3) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_\_나는 혼자서 공부하는 것이 익숙하고 좋다.  
문C2) 귀하께서는 작년(교육이나 학습 프로그램의 참여여부와 관계없이)에 참여하고 싶었지만 참여하지 못했던 평생 교육 프로그램이 있었습니까?  
문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (5) 문화예술스포츠교육  
문A2-8) 학습비 외부 지원여부 (3) 직업능력형성교육 1  
문E1-2) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다. \_\_나는 인터넷강의 또는 컴퓨터(전자책x 태블릿 PCx스마트폰)를 활용한 학습이 익숙하고 잘된다.  
문G1-3) 지난 한 해 동안 동아리에서 활동한 적이 있습니다? 있다면 몇 회 정도 참여하셨습니까? 참여횟수  
문A3-5) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ⑦ 일하는데 필요한 기능 습득 등  
문D1-1) 귀하께서는 평생 교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까? (종복응답) 1  
문A3-4) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ⑧ 취업 이전/ 창업에 도움  
문A3-7) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까? ⑨ 고용안정  
문C1) 앞으로 참여하실 계획하는 프로그램은 무엇입니까? (종복응답) 1  
문A2-6) 연간참여시간 (3) 직업능력형성교육 1  
문A2-1) 프로그램 유형 (3) 직업능력형성교육 1  
문A2-12) 귀하의 현재 직장에서의 근무기간은 얼마나 되십니까? (개월)  
DQ11. 귀하가 현재 소속되어 있는 직장의 규모는 어느 정도입니까? (사업장/ 상시근로자 기준)  
최약계승  
Year  
문A2-3) 기관 유형 (3) 직업능력형성교육 1  
연령별(1)  
문A2-2) 프로그램 형태 (3) 직업능력형성교육 1  
DQ2. 귀하께서는 자녀가 있으십니까? 있다면 귀하의 막내자녀는 현재 어떤 상태입니까?  
DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있으십니까? 2  
문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (4) 인문교양교육  
문A2-5) 참여목적 (3) 직업능력형성교육 1  
DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? 3.0  
문A2-6) 무형식학습(온라인) 참여











Train Dataset:

Directional Feature Contribution...

	Feature	Contribution	Positive	Negative	Directional Ratio		Feature	Contribution	Positive	Negative	Directional Ratio
0	문H1) 귀하께서는 전반적으로 현재의 생활에 얼마나 만족하십니까?	0.0455	0.0916	-0.0461	0.6652		사회참여	-0.0396	0.0119	-0.0515	0.1881
1	문E1-4) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 등등의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._나는 다른 사람들과 함께 공부하는 것이 좋다.	0.0334	0.0620	-0.0286	0.6841	문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (5)문화예술스포츠교육	-0.0392	0.0108	-0.0500	0.1775	
2	문C2) 귀하께서는 작년(교육이나 학습 프로그램의 참여여부와 관계없이)에 참여하고 싶었지만 참여하지 못했던 평생교육 프로그램이 있었습니까?	0.0240	0.0365	-0.0125	0.7444	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_1.0	-0.0170	0.0021	-0.0191	0.0971	
3	학습 지향 평균	0.0222	0.0956	-0.0734	0.5657	무형식학습(의존형) 참여	-0.0136	0.0029	-0.0165	0.1513	
4	문E1-1) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 등등의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._나는 책이나 판서 수업 중심으로 공부하는 것이 익숙하고 잘된다.	0.0189	0.0370	-0.0181	0.6711	문A2-8) 학습비 외부 지원 여부_(3)직업능력향상 교육_1	-0.0131	0.0084	-0.0215	0.2805	
5	지역규모별	0.0137	0.0302	-0.0165	0.6467	무형식학습(온라인) 참여	-0.0076	0.0043	-0.0119	0.2654	
6	문A3-3) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?_교양 함양이나 지식 습득 등 자기 계발	0.0129	0.0332	-0.0204	0.6199	DQ8. 귀하께서는 현재 수입을 목적으로 일하고 계십니까?	-0.0070	0.0048	-0.0119	0.2897	
7	문A3-2) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?_심리적 만족 및 행복감 증대	0.0127	0.0602	-0.0475	0.5587	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?_4	-0.0064	0.0038	-0.0102	0.2723	
8	문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (5)문화예술스포츠교육	0.0117	0.0276	-0.0159	0.6348	문A3-9) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?_친목도모 증진	-0.0059	0.0385	-0.0444	0.4646	

9	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?_1	0.0094	0.0211	-0.0117	0.6439	문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (2) 성인기초및문화교육	-0.0057	0.0212	-0.0269	0.4410
10	문E1-3) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._나는 혼자서 공부하는 것이 익숙하고 좋다.	0.0093	0.0281	-0.0188	0.5991	DQ3. 귀하께서는 함께 동거하는 가족이 있습니다?	-0.0056	0.0051	-0.0107	0.3241
11	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _6.0	0.0092	0.0116	-0.0024	0.8278	DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?_5	-0.0052	0.0113	-0.0165	0.4072
12	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _3.0	0.0090	0.0147	-0.0057	0.7197	문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (3) 직업능력향상 교육	-0.0046	0.0047	-0.0093	0.3372
13	문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (중복응답)1	0.0074	0.0135	-0.0062	0.6869	DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?_2	-0.0046	0.0104	-0.0150	0.4102
14	문F1-4) 다음 학습 관련 질문에 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._직장에서 필요로 하는 기술을 학교에서는 배울 수 없다.	0.0072	0.0264	-0.0192	0.5790	경활상태	-0.0042	0.0048	-0.0091	0.3477
15	문C1) 앞으로 참여하길 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (4) 인문교양교육	0.0072	0.0095	-0.0023	0.8067	DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?_1	-0.0032	0.0055	-0.0087	0.3862
16	문A3-6) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__성과급^연봉 등 소득 증대	0.0070	0.0136	-0.0066	0.6726	무형식학습 (암묵적 학습) 참여	-0.0028	0.0079	-0.0107	0.4243
17	문D1) 귀하께서는 작년에 평생교육 프로그램 관련 정보를 접한 적이 있습니까?	0.0066	0.0350	-0.0284	0.5518	문A2-1) 프로그램 유형_(3) 직업능력향상교육 _1	-0.0025	0.0083	-0.0109	0.4337
18	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _2.0	0.0065	0.0110	-0.0045	0.7080	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_0.0	-0.0024	0.0070	-0.0094	0.4256
19	월 가구소득	0.0060	0.0136	-0.0076	0.6422	문A3-1) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__건강 관리	-0.0024	0.0378	-0.0402	0.4844
20	문A3-8) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__사회참여	0.0058	0.0432	-0.0374	0.5359	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태 구분_4.0	-0.0024	0.0109	-0.0133	0.4500
21	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태구분 _3.0	0.0052	0.0096	-0.0044	0.6860	문A2-2) 프로그램 형태_(3) 직업능력향상교육 _1	-0.0023	0.0069	-0.0092	0.4290
22	DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?_4	0.0052	0.0110	-0.0058	0.6547	DQ4. 귀하께서는 부양할 가족이 있습니다? (동거여부 무관)	-0.0022	0.0059	-0.0080	0.4225
23	DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?_3	0.0052	0.0086	-0.0034	0.7150	문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까? (중복응답)1	-0.0020	0.0116	-0.0136	0.4603
24	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _8.0	0.0050	0.0114	-0.0063	0.6422	문A2-7) 자기부담학습비_(3) 직업능력향상교육 _1	-0.0016	0.0069	-0.0085	0.4475

25	DQ9. 귀하의 현재 고용형태는 어떻게 되십니까?_0.0	0.0049	0.0076	-0.0028	0.7343	문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (4) 인문교양교육	-0.0013	0.0060	-0.0073	0.4504
26	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_5.0	0.0043	0.0054	-0.0011	0.8327	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_7.0	-0.0012	0.0118	-0.0130	0.4754
27	성별	0.0043	0.0088	-0.0046	0.6594	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?_3	-0.0010	0.0112	-0.0123	0.4785
28	형식교육 참여자	0.0043	0.0107	-0.0065	0.6237	DQ12. 귀하의 현재 직장에서의 근무기간은 얼마나 되십니까?__년	-0.0009	0.0096	-0.0104	0.4778
29	만연령	0.0040	0.0151	-0.0111	0.5765	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?_2	-0.0007	0.0089	-0.0096	0.4809
30	문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (3) 직업능력 향상교육	0.0039	0.0071	-0.0032	0.6907	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태구분_5.0	-0.0005	0.0073	-0.0077	0.4843
31	직업관련 목표지향 평균	0.0039	0.0322	-0.0283	0.5321	DQ9. 귀하의 현재 고용형태는 어떻게 되십니까?_1.0	-0.0004	0.0044	-0.0048	0.4759
32	DQ11. 귀하가 현재 소속되어 있는 직장의 규모는 어느 정도입니까? (사업장^ 상시근로자 기준)	0.0039	0.0098	-0.0059	0.6235	DQ9-2. 귀하의 현재 근로시간형태는 어떻게 되십니까?	-0.0003	0.0053	-0.0055	0.4882
33	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_4.0	0.0037	0.0065	-0.0027	0.7019	취업구분	-0.0001	0.0063	-0.0064	0.4945
34	문C1) 앞으로 참여하기 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (1) 학위취득을 위한 교육	0.0036	0.0107	-0.0071	0.6020	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
35	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태구분_9.0	0.0036	0.0125	-0.0088	0.5853	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
36	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_9.0	0.0036	0.0112	-0.0075	0.5968	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
37	연령별(1)	0.0035	0.0117	-0.0083	0.5864	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
38	문A3-4) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__취업^ 이직^ 창업에 도움	0.0034	0.0108	-0.0074	0.5939	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
39	DQ3. 몇 명과 함께 지내고 있습니다?__명	0.0034	0.0124	-0.0090	0.5797	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
40	문G1-3) 지난 한 해 동안 동아리에서 활동한 적이 있습니까? 있다면^ 몇 회 정도 참여하셨습니까?__참여횟수	0.0033	0.0142	-0.0109	0.5657	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
41	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__학교급	0.0029	0.0179	-0.0150	0.5433	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
42	DQ5. 귀하께서는 취학 전의 손자·손녀가 있습니까? (동거여부 무관)	0.0028	0.0046	-0.0018	0.7176	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
43	DQ9-1. 귀하의 현재 종사상 지위는 어떻게 되십니까?	0.0025	0.0083	-0.0058	0.5887	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
44	문A2-3) 기관 유형__(3)직업 능력향상교육_1	0.0025	0.0086	-0.0061	0.5847	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
45	문E1-2) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._나는 인터넷강의 또는 컴퓨터(전자책^ 태블릿)	0.0025	0.0138	-0.0113	0.5494	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

릿 PC^스마트폰)를 활용한 학습...									
46	문A2-6) 연간참여시간_(3) 직업능력향상교육_1	0.0024	0.0095	-0.0071	0.5728	NaN	NaN	NaN	NaN
47	문A1-2) 참여한 프로그램 수 는 몇개입니까? (6) 시민참여 교육	0.0020	0.0052	-0.0031	0.6229	NaN	NaN	NaN	NaN
48	DQ9. 귀하의 현재 고용형태 는 어떻게 되십니까?_2.0	0.0019	0.0054	-0.0035	0.6046	NaN	NaN	NaN	NaN
49	Year	0.0018	0.0075	-0.0057	0.5679	NaN	NaN	NaN	NaN
50	문A2-5) 참여목적_(3)직업 능력향상교육_1	0.0014	0.0078	-0.0064	0.5491	NaN	NaN	NaN	NaN
51	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어 떻게 되십니까?__상태구분 _1.0	0.0010	0.0108	-0.0098	0.5247	NaN	NaN	NaN	NaN
52	취약계층	0.0010	0.0090	-0.0080	0.5291	NaN	NaN	NaN	NaN
53	DQ2. 귀하께서는 자녀가 있 으십니까? 있다면^ 귀하의 막내자녀는 현재 어떤 상태입 니까?	0.0010	0.0091	-0.0081	0.5286	NaN	NaN	NaN	NaN
54	문A1-2) 참여한 프로그램 수 는 몇개입니까? (2) 성인기초 및 문자해독교육(문해교육)	0.0009	0.0068	-0.0059	0.5357	NaN	NaN	NaN	NaN
55	문A3-5) 귀하께서 작년에 참 여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀 하에게 어느 정도 도움이 되 었다고 생각하십니까?__일 하는데 필요한 기능 습득 등	0.0009	0.0105	-0.0097	0.5212	NaN	NaN	NaN	NaN
56	DQ12. 귀하의 현재 직장에 서의 근무기간은 얼마나 되신 니까?__개월	0.0007	0.0097	-0.0089	0.5199	NaN	NaN	NaN	NaN
57	근로시간형태	0.0007	0.0062	-0.0055	0.5301	NaN	NaN	NaN	NaN
58	문A3-7) 귀하께서 작년에 참 여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀 하에게 어느 정도 도움이 되 었다고 생각하십니까?__고 용안정	0.0007	0.0103	-0.0096	0.5170	NaN	NaN	NaN	NaN
59	문A2-10) 프로그램만족도 _(3)직업능력향상교육_1	0.0006	0.0075	-0.0068	0.5219	NaN	NaN	NaN	NaN
60	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어 떻게 되십니까?__상태구분 _2.0	0.0004	0.0109	-0.0105	0.5098	NaN	NaN	NaN	NaN

Test Dataset:  
Directional Feature Contribution...

	Feature	Contribution	Positive	Negative	Directional Ratio		Feature	Contribution	Positive	Negative	Directional Ratio
0	문H1) 귀하께서는 전반적으 로 현재의 생활에 얼마나 만 족하십니까?	0.0396	0.0874	-0.0478	0.6465	사회참여	-0.0679	0.0142	-0.0821	0.1473	
1	문E1-4) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시 는지 동의 정도를 말씀해주 시기 바랍니다._나는 다른 사람들과 함께 공부하는 것 이 좋다.	0.0323	0.0584	-0.0261	0.6911	무형식학습(의존형) 참여	-0.0238	0.0045	-0.0282	0.1367	
2	문C2) 귀하께서는 작년(교 육이나 학습 프로그램의 참 여여부와 관계없이)에 참여 하고 싶었지만 참여하지 못 했던 평생교육 프로그램이 있었습니다?	0.0215	0.0324	-0.0109	0.7482	문A2-8) 학습비 외부 지원 여부_(3)직업능력향상교 육_1	-0.0180	0.0099	-0.0279	0.2618	

	문E1-1) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 등의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._나는 책이나 판서 수업 중심으로 공부하는 것이 익숙하고 잘된다.	0.0184	0.0363	-0.0179	0.6699	무형식학습(온라인) 참여	-0.0135	0.0048	-0.0183	0.2072
4	학습 지향 평균	0.0148	0.0944	-0.0796	0.5426	DQ7. 귀하의 주된 소득원 천은 무엇입니까?_5	-0.0119	0.0100	-0.0219	0.3130
5	문A3-3) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__교양 학양이나 지식 습득 등 자기 계발	0.0139	0.0318	-0.0179	0.6394	문A3-9) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__친목도모 증진	-0.0083	0.0377	-0.0459	0.4506
6	문A1-2) 참여한 프로그램 수 는 몇개입니까? (5) 문화예술 스포츠교육	0.0116	0.0278	-0.0163	0.6311	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?_4	-0.0075	0.0036	-0.0111	0.2461
7	문A3-2) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__심리적 만족 및 행복감 증대	0.0108	0.0589	-0.0481	0.5506	DQ8. 귀하께서는 현재 수입을 목적으로 일하고 계십니까?	-0.0066	0.0062	-0.0127	0.3262
8	지역규모별	0.0105	0.0273	-0.0168	0.6197	DQ3. 귀하께서는 함께 동거하는 가족이 있습니까?	-0.0062	0.0052	-0.0115	0.3141
9	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _3.0	0.0092	0.0135	-0.0043	0.7589	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?_3	-0.0056	0.0110	-0.0166	0.3993
10	문C1) 앞으로 참여하실희망하는 프로그램은 무엇입니까? (4)인문교양교육	0.0085	0.0103	-0.0017	0.8558	무형식학습 (암묵적 학습) 참여	-0.0055	0.0084	-0.0139	0.3776
11	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니까?_1	0.0083	0.0183	-0.0101	0.6455	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_1.0	-0.0053	0.0090	-0.0143	0.3862
12	DQ5. 귀하께서는 취학 전의 손자·손녀가 있습니까? (동거여부 무관)	0.0071	0.0089	-0.0018	0.8302	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_7.0	-0.0041	0.0114	-0.0156	0.4233
13	문E1-3) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 등의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._나는 혼자서 공부하는 것이 익숙하고 좋다.	0.0068	0.0257	-0.0188	0.5769	문C1) 앞으로 참여하실희망하는 프로그램은 무엇입니까? (3)직업능력향상교육	-0.0037	0.0072	-0.0109	0.3993
14	DQ7. 귀하의 주된 소득원 천은 무엇입니까?_4	0.0062	0.0109	-0.0047	0.6998	문A2-7) 자기부담학습비_(3)직업능력향상교육_1	-0.0031	0.0075	-0.0105	0.4150
15	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _6.0	0.0061	0.0101	-0.0040	0.7162	문A2-1) 프로그램 유형_(3)직업능력향상교육_1	-0.0030	0.0100	-0.0129	0.4356
16	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _5.0	0.0059	0.0084	-0.0025	0.7720	DQ7. 귀하의 주된 소득원 천은 무엇입니까?_1	-0.0029	0.0060	-0.0089	0.4021
17	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태구분_3.0	0.0055	0.0098	-0.0043	0.6934	경활상태	-0.0029	0.0058	-0.0087	0.4005
18	월 가구소득	0.0047	0.0145	-0.0098	0.5968	DQ4. 귀하께서는 부양할 가족이 있습니까? (동거여부 무관)	-0.0027	0.0076	-0.0103	0.4234
19	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _4.0	0.0046	0.0079	-0.0033	0.7059	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_0.0	-0.0026	0.0071	-0.0097	0.4230
20	DQ9. 귀하의 현재 고용형태는 어떻게 되십니까?_2.0	0.0045	0.0092	-0.0047	0.6617	직업관련 목표지향 평균	-0.0024	0.0345	-0.0369	0.4829

21	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _8.0	0.0045	0.0110	-0.0065	0.6283	문A2-2) 프로그램 형태_(3)직업능력향상교육_1	-0.0017	0.0080	-0.0097	0.4514
22	문G1-3) 지난 한 해 동안 동아리에서 활동한 적이 있습니까? 있다면^ 몇 회 정도 참여하셨습니까?__참여횟수	0.0044	0.0152	-0.0109	0.5837	문A3-1) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__건강 관리	-0.0017	0.0413	-0.0430	0.4902
23	성별	0.0043	0.0089	-0.0046	0.6582	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태구분_5.0	-0.0010	0.0073	-0.0083	0.4682
24	문D1) 귀하께서는 작년에 평생교육 프로그램 관련 정보를 접한 적이 있습니까?	0.0042	0.0334	-0.0292	0.5339	문A3-5) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__일하는데 필요한 기능습득 등	-0.0009	0.0120	-0.0129	0.4819
25	문A3-8) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__사회참여	0.0041	0.0408	-0.0367	0.5266	DQ6. 귀하께서는 건강에 자신 있습니다?_2	-0.0008	0.0086	-0.0094	0.4779
26	문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까? (중복 응답)1	0.0041	0.0130	-0.0089	0.5935	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__상태구분_2.0	-0.0003	0.0100	-0.0103	0.4916
27	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까? _2.0	0.0041	0.0102	-0.0061	0.6248	문A2-3) 기관 유형_(3)직업능력향상교육_1	-0.0001	0.0095	-0.0096	0.4962
28	DQ3. 몇 명과 함께 지내고 있습니까?__명	0.0041	0.0152	-0.0111	0.5778	문A3-7) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__고용안정	-0.0000	0.0116	-0.0116	0.4995
29	DQ9-1. 귀하의 현재 종사상 지위는 어떻게 되십니까?	0.0040	0.0093	-0.0053	0.6370	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
30	문C1) 앞으로 참여하실 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (중복응답)1	0.0038	0.0132	-0.0094	0.5847	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
31	문C1) 앞으로 참여하실 희망하는 프로그램은 무엇입니까? (1)학위취득을위한교육	0.0037	0.0106	-0.0069	0.6069	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
32	문F1-4) 다음 학습 관련 질문에 어느 정도 동의하시는지 동의 정도를 말씀해주시기 바랍니다._직장에서 필요로 하는 기술을 학교에서는 배울 수 없다.	0.0037	0.0257	-0.0221	0.5383	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
33	문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (4)인문교양교육	0.0029	0.0100	-0.0071	0.5857	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
34	DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?__학교급	0.0025	0.0187	-0.0162	0.5359	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
35	Year	0.0024	0.0106	-0.0082	0.5625	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
36	문A3-6) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__성과급^연봉 등 소득 증대	0.0023	0.0136	-0.0113	0.5461	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

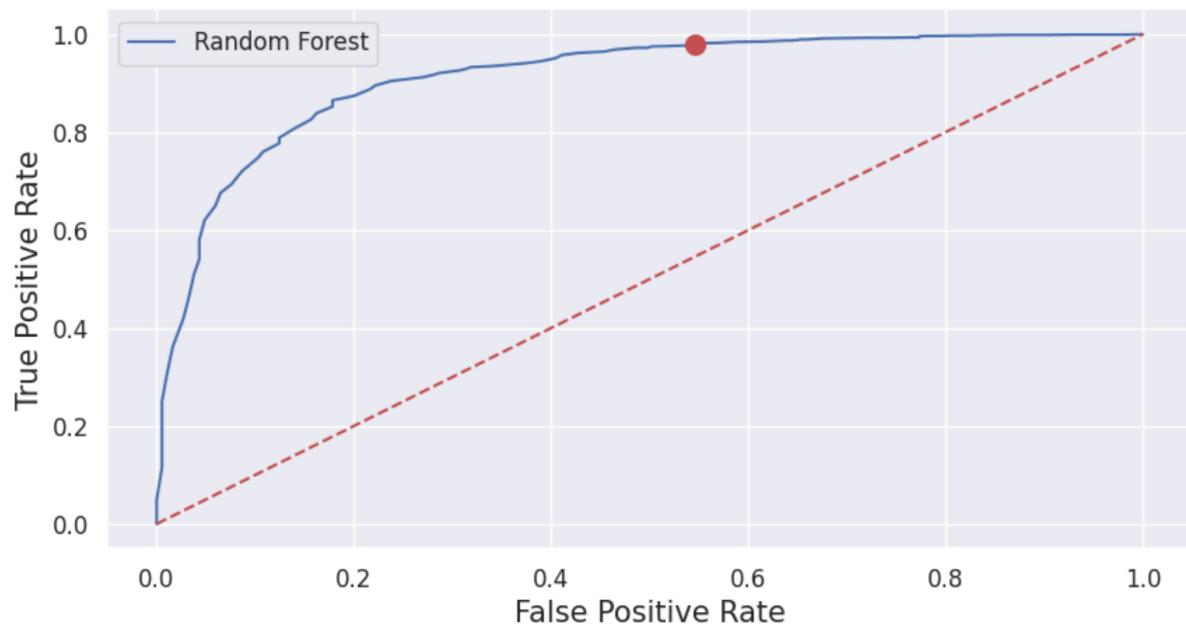
37	DQ11. 귀하가 현재 소속되어 있는 직장의 규모는 어느 정도입니까? (사업장^ 상시근로자 기준)	0.0022	0.0108	-0.0085	0.5578	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
38	문A3-4) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__ 취업^ 이직^ 창업에 도움	0.0021	0.0124	-0.0103	0.5462	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
39	DQ10. 귀하는 현재 어떤 직업에 종사하고 계십니까?_9.0	0.0020	0.0104	-0.0084	0.5527	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
40	DQ12. 귀하의 현재 직장에서의 근무기간은 얼마나 되십니까?__개월	0.0018	0.0120	-0.0102	0.5410	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
41	문E1-2) 자신의 학습패턴에 관하여 어느 정도 동의하시는지 등의 정도를 말씀해주세요 시기 바랍니다.__나는 인터넷강의 또는 컴퓨터(전자책^ 태블릿 PC^스마트폰)를 활용한 학습...	0.0017	0.0152	-0.0135	0.5290	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
42	만 연령	0.0015	0.0152	-0.0137	0.5258	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
43	DQ9. 귀하의 현재 고용형태는 어떻게 되십니까?_0.0	0.0014	0.0108	-0.0094	0.5348	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
44	문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (3) 직업능력향상교육	0.0014	0.0093	-0.0079	0.5405	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
45	문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (6) 시민참여교육	0.0013	0.0063	-0.0050	0.5564	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
46	DQ12. 귀하의 현재 직장에서의 근무기간은 얼마나 되십니까?__년	0.0013	0.0130	-0.0117	0.5256	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
47	문A2-5) 참여목적__(3)직업능력향상교육_1	0.0013	0.0091	-0.0078	0.5371	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
48	연령별(1)	0.0012	0.0115	-0.0103	0.5276	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
49	DQ7. 귀하의 주된 소득원천은 무엇입니까?_3	0.0011	0.0101	-0.0090	0.5299	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
50	DQ9-2. 귀하의 현재 근로시간형태는 어떻게 되십니까?	0.0011	0.0073	-0.0062	0.5420	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
51	DQ9. 귀하의 현재 고용형태는 어떻게 되십니까?_1.0	0.0010	0.0066	-0.0057	0.5395	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
52	근로시간형태	0.0008	0.0076	-0.0069	0.5265	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
53	취업구분	0.0007	0.0076	-0.0069	0.5250	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
54	취약계층	0.0006	0.0100	-0.0094	0.5154	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
55	DQ2. 귀하께서는 자녀가 있으십니까? 있다면^ 귀하의 막내자녀는 현재 어떤 상태입니다?	0.0004	0.0095	-0.0091	0.5113	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
56	형식교육 참여자	0.0004	0.0102	-0.0098	0.5096	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
57	문A2-10) 프로그램만족도_(3)직업능력향상교육_1	0.0003	0.0081	-0.0078	0.5093	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
58	문A2-6) 연간참여시간_(3)직업능력향상교육_1	0.0002	0.0113	-0.0110	0.5053	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
59	문A1-2) 참여한 프로그램 수는 몇개입니까? (2) 성인기초 및 문자해독교육(문해교육)	0.0002	0.0080	-0.0078	0.5065	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

DQ1. 귀하의 최종 학력은 어떻게 되십니까?\_\_상태구분\_1.0 0.0001 0.0101 -0.0100 0.5024 NaN NaN NaN NaN NaN

Performance:



AUC: 0.9128545506637379



▼ RandomForestClassifier  
RandomForestClassifier(class\_weight='balanced', random\_state=123)

	N	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	Balanced Accuracy	AUC
Test set	1600	1386	84	101	29	0.9321	0.9795	0.4541	0.9552	0.9187	0.7168	0.9129
Entire population	N	True Positive	True Negative	False Positive	False Negative	Precision	Recall	Specificity	F1-score	Accuracy	Balanced Accuracy	AUC
Entire population	12984	7107	5747	101	29	0.9860	0.9959	0.9827	0.9909	0.9900	0.9893	0.9989

```
[100]: # model_xgb, Score_te_xgb, Score_trte_xgb = modeling.XGBClassifier(X_train, Y_train,
# X_validate, Y_validate,
# X_colname=X_colname,
# shap=SHAP,
# X_top_display=X_TOP_DISPLAY,
```

```

#  

#  

#_display(model_xgb, Score_te_xgb, Score_trte_xgb)  

Last executed at 2025-06-09 23:46:22 in 184ms  

[101]: # model_lgbm, Score_te_lgbm, Score_trte_lgbm = modeling_LGBMClassifier(X_train, Y_train,  

#  

#  

#  

#  

#  

#  

#_display(model_lgbm, Score_te_lgbm, Score_trte_lgbm)  

Last executed at 2025-06-09 23:46:22 in 200ms

```

## Understanding of Target Prediction

```

[102]: # Target Prediction  

Y_tepred = pd.DataFrame(model_rf.predict(X_test), columns=[Y_colname])  

X_te = pd.DataFrame(X_test, columns=X_colname)  

comparisonstat_origin = table_ratiobyclass(pd.concat([Y_tepred, X_te], axis=1), Y_colname,  

                                         label_list=LABEL_LIST, sorting=True,  

                                         save=True, save_name=SAVE_NAME_PRESTAT)  

comparisonstat_origin  

Last executed at 2025-06-09 23:46:23 in 798ms  

Number of significant features: 61 (0.6161616161616161%)

```

		Non-satisfaction	Satisfaction	Statistics
학습 지향 평균	0.0000	15 (93.75%)	1 (6.25%)	$\chi^2=3199.93, p=0.00$
	0.1250	16 (94.12%)	1 (5.88%)	
	0.1875	31 (86.11%)	5 (13.89%)	
	0.2500	69 (87.34%)	10 (12.66%)	
	0.3125	140 (85.37%)	24 (14.63%)	
	...	...	...	...
문A3-7) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__고용안정	0.0000	2841 (22.70%)	9673 (77.30%)	$T=\text{nan}, p=\text{nan}$
문A3-8) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__사회참여	0.0000	2841 (22.70%)	9673 (77.30%)	$T=\text{nan}, p=\text{nan}$
문A3-9) 귀하께서 작년에 참여한 학습경험이 전반적으로 다음 각 항목과 관련하여 귀하에게 어느 정도 도움이 되었다고 생각하십니까?__친목도모 증진	0.0000	2841 (22.70%)	9673 (77.30%)	$T=\text{nan}, p=\text{nan}$
문D1-1) 귀하께서는 평생교육 프로그램 관련 정보를 어떻게 얻으셨습니까? (중복응답)1	0.0000	2841 (22.70%)	9673 (77.30%)	$T=\text{nan}, p=\text{nan}$
문G1-3) 지난 한 해 동안 동아리에서 활동한 적이 있습니까? 있다면^ 몇 회 정도 참여하셨습니까?__참여횟수	0.0000	2841 (22.70%)	9673 (77.30%)	$T=\text{nan}, p=\text{nan}$

392 rows × 3 columns

[ ]:

