**به نام خدا**

**تفاوت دو الگوریتم :**

| **معیار** | **LinearRegression** | **DecisionTreeRegressor** |
| --- | --- | --- |
| **نوع رابطه** | خطی (y = aX + b) | غیرخطی (مرزهای پیچیده) |
| **حساسیت به نویز** | بالا (به outliers حساس است) | پایین (تابع‌محور است) |
| **نیاز به اسکیل داده** | بله (تبدیل به مقیاس یکسان مهم است) | خیر (درخت‌ها به اسکیل حساس نیستند) |
| **تفسیرپذیری** | آسان (ضرایب مشخص) | نسبی (با محدود کردن max\_depth قابل کنترل) |

**خلاصه یادگیری شما (کاملاً درست)**:

1. LinearRegression**(معادل Normal Equation)**:
   * **زمان استفاده**: وقتی رابطه بین X (ویژگی‌ها) و y (هدف) **خطی** است.
   * **مزیت**: محاسبه سریع و دقیق برای داده‌های کوچک.
   * **کدنویسی**:

from sklearn.linear\_model import LinearRegression

model = LinearRegression() *# این همان Normal Equation است!*

model.fit(X, y)

1. DecisionTreeRegressor:
   * **زمان استفاده**: وقتی رابطه بین X و y **غیرخطی** یا پیچیده است (مثلاً مرزهای تصمیم‌گیری نامنظم).
   * **مزیت**: مدل تفسیرپذیر و نیاز به پیش‌پردازش کم.
   * **کدنویسی**:

from sklearn.tree import DecisionTreeRegressor

model = DecisionTreeRegressor(max\_depth=3) *# کنترل پیچیدگی مدل*

model.fit(X, y)

**مثال عملی برای درک بهتر**:

1. **اگر داده‌های شما خطی هستند (مثل مساحت خانه ➝ قیمت)**:

from sklearn.linear\_model import LinearRegression

from sklearn.metrics import mean\_squared\_error

*# مدل خطی*

lin\_model = LinearRegression()

lin\_model.fit(X\_train, y\_train)

print("ضریب خطی (a):", lin\_model.coef\_[0], "عرض از مبدأ (b):", lin\_model.intercept\_)

*# ارزیابی*

y\_pred = lin\_model.predict(X\_test)

print("MSE:", mean\_squared\_error(y\_test, y\_pred)

#### ۲. ****اگر داده‌های شما غیرخطی هستند (مثل سن و درآمد ➝ خرید)****:

from sklearn.tree import DecisionTreeRegressor

from sklearn.tree import plot\_tree

import matplotlib.pyplot as plt

*# مدل درخت تصمیم*

tree\_model = DecisionTreeRegressor(max\_depth=2)

tree\_model.fit(X\_train, y\_train)

*# نمایش درخت*

plt.figure(figsize=(12, 6))

plot\_tree(tree\_model, filled=True, feature\_names=['سن', 'درآمد'])

plt.show()