

# Регрессионные модели с переменными взаимодействия

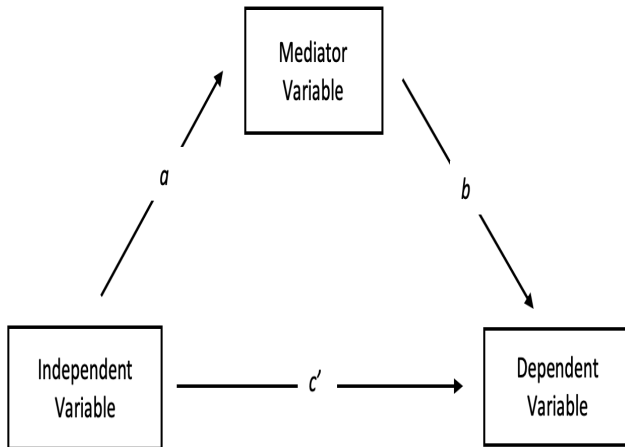
23 сентября 2024

# Как связаны переменные?

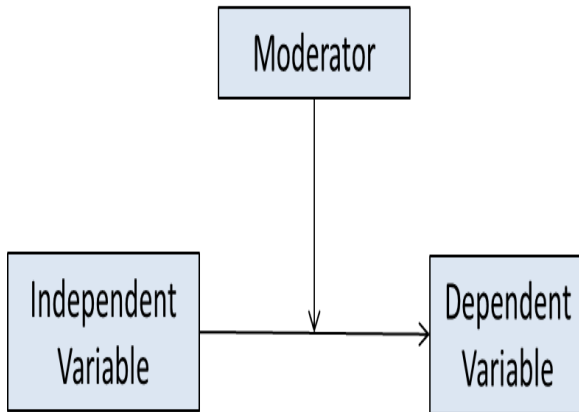
Следует различать:

- 1 медиацию (mediation)
- 2 модерацию (moderation: regression models with interaction terms)

# Mediation



# Модерация: переменные взаимодействия



# Модерация: условные гипотезы

## Примеры

- The relationship between having informal social networks and the experience of deprivation depends upon welfare state generosity. Because the experience of deprivation is lower in more developed welfare states, residents of less developed welfare states are more likely to mobilize their networks to prevent deprivation occurring.
- The effect of income on life satisfaction varies across age groups.
- The environmental Kuznets curve suggests that economic development initially leads to a deterioration in the environment, but after a certain level of economic growth, a society begins to improve its relationship with the environment and levels of environmental degradation reduces.

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$



# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$
- $z_i = 1$ :  $y_i = (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)x_i + \varepsilon_i$

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$
- $z_i = 1$ :  $y_i = (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)x_i + \varepsilon_i$

## Для интерпретации: предельный эффект

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_i} =$$

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$
- $z_i = 1$ :  $y_i = (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)x_i + \varepsilon_i$

## Для интерпретации: предельный эффект

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_i} = \hat{b}_1 + \hat{b}_3z_i$$

# Интерпретация оценок коэффициентов

## Дамми-переменная как модератор:

$\hat{b}_0$  – среднее значение зависимой переменной при условии того, что все предикторы в модели равны 0.

$\hat{b}_1$  – при увеличении  $x_i$  на 1 в среднем зависимая переменная увеличивается на  $b_1$  при условии, что  $z_i = 0$ .

$\hat{b}_2$  – при переходе  $z_i$  от 0 к 1 в среднем зависимая переменная увеличивается на  $b_2$  при условии, что  $x_i = 0$ .

$\hat{b}_3$  – при переходе  $z_i$  от 0 к 1 в среднем взаимосвязь зависимой переменной и  $x_i$  увеличивается на  $b_3$