

Statistik 3

Übung 6

Einleitung und Ziele der Übung

Herzlich Willkommen zur sechsten Übung Statistik 3. Diese Übung beschäftigt sich mit der Interaktion zwischen intervallskalierten Variablen. Dabei schauen Sie sich an, wie sich Regressionen mit und ohne Interaktion unterscheiden und werden am Ende Werte berechnen und visualisieren um die Interaktion zu interpretieren.

Agenda

- Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 1

Gegeben sei der Datensatz Uebung_Statistik3_6A.csv.

In einem grossen Unternehmen wurde untersucht, wie zufrieden die Mitarbeitenden mit ihrer Arbeit sind. Dazu wurde neben der Zufriedenheit selbst, die wahrgenommene Autonomie und die empfundene Wertschätzung durch die Führungsperson erhoben. Alle Variablen sind intervallskaliert und alle Regressoren zentriert.

Stellen Sie folgende Regressionsgleichungen auf :

1. Zufriedenheit regressiert auf (zentr.) Autonomie
2. Zufriedenheit regressiert auf (zentr.) Wertschätzung
3. Zufriedenheit regressiert auf (zentr.) Autonomie und (zentr.) Wertschätzung
4. Zufriedenheit regressiert auf (zentr.) Autonomie, (zentr.) Wertschätzung und ihre Interaktion

Fahren Sie dann auf der nächsten Seite fort.

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 2

Y : Zufriedenheit, X_1 : Autonomie (zentriert), X_2 : Wertschätzung (zentriert)

Zufriedenheit auf Autonomie:

$$y_i = b_0 + b_1 x_{1i} + e_i$$

Zufriedenheit auf Wertschätzung: (b_2 um Verwirrungen zu vermeiden)

$$y_i = b_0 + b_2 x_{2i} + e_i$$

Zufriedenheit auf Autonomie und Wertschätzung:

$$y_i = b_0 + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + e_i$$

Zufriedenheit auf Autonomie, Wertschätzung und ihre Interaktion:

$$y_i = b_0 + b_1 x_{1i} + b_2 x_{2i} + b_3 x_{1i} x_{2i} + e_i$$

Stellen Sie die Alternativhypothesen für die Achsenabschnitt und die Effekte der Autonomie für Modelle 1, 3 und 4 sowie die Alternativhypothese für den Interaktionseffekt aus Modell 4 auf.

Denken Sie daran, dass alle Regressoren zentriert sind.

Fahren Sie dann auf der nächsten Seite fort.

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 3

Modell 1

Achsenabschnitt $H_A : b_0 \neq 0$

Die Zufriedenheit, bei einer mittleren Autonomie, unterscheidet sich von 0.

Autonomie $H_A : b_1 \neq 0$

Zwischen Autonomie und Zufriedenheit besteht ein linearer Zusammenhang.

Modell 3

Achsenabschnitt $H_A : b_0 \neq 0$

Die Zufriedenheit bei durchschnittlicher Autonomie und durchschnittlicher Wertschätzung unterscheidet sich von 0.

Autonomie $H_A : b_1 \neq 0$

Autonomie weist einen linearen Zusammenhang mit der Zufriedenheit auf, wenn für Wertschätzung kontrolliert wird.

Fahren Sie auf der nächsten Seite fort.

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 4

Modell 4

Achsenabschnitt $H_A : b_0 \neq 0$

Die Zufriedenheit bei durchschnittlicher Autonomie und durchschnittlicher Wertschätzung unterscheidet sich von 0.

Autonomie $H_A : b_1 \neq 0$

Autonomie weist einen linearen Zusammenhang mit der Zufriedenheit auf, wenn für Wertschätzung und die Interaktion zwischen Autonomie und Wertschätzung kontrolliert wird.

Interaktion $H_A : b_3 \neq 0$

Der Zusammenhang zwischen Autonomie und Zufriedenheit hängt von der Wertschätzung ab ODER Der Zusammenhang zwischen Wertschätzung und Zufriedenheit hängt von der Autonomie ab.

Fahren Sie auf der nächsten Seite fort.

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 5

Bestimmen Sie die angegebenen Werte mittels R. Was fällt Ihnen auf innerhalb und zwischen den Modellen auf?. Hinweis, falls ein p -Wert kleiner als .001 ist, schreiben Sie bitte $< .001$ (Beachten Sie bitte das Leerzeichen).

Wert	M1	M2	M3	M4
b_0				
p_{b_0}				
b_1				
p_{b_1}				
b_2				
p_{b_2}				
b_3				
p_{b_3}				
R^2				
p_{gesamt}				

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 6

Prüfen Sie die Voraussetzungen die Voraussetzungen/Annahmen für das Interaktionsmodell (Modell 4) mittels `check_model()` und `shapiro.test()`.

Fahren Sie auf der nächsten Seite fort.

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 7

Wir wissen jetzt welche Effekt signifikant sind und wie gross. Trotzdem ist die Interpretation noch nicht so leicht. Daher wollen wir zwei Sachen machen: 1) die Simple Slopes bestimmen 2) diese visualisieren

Bestimmen Sie zunächst folgende Simple Slopes für Modell 4. Beachten Sie dafür, dass die Regressoren zentriert sind. Rechnen Sie mit allen Werten auf 2 Nachkommastellen genau.

Simple Slope	Wert
$b_{X_1 X_2=\overline{X}_2-s_{X_2}}$	
$b_{X_1 X_2=\overline{X}_2}$	
$b_{X_1 X_2=\overline{X}_2+s_{X_2}}$	
$b_{X_2 X_1=\overline{X}_1-s_{X_1}}$	
$b_{X_2 X_1=\overline{X}_1}$	
$b_{X_2 X_1=\overline{X}_1+s_{X_1}}$	

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 7

Sie sollten gesehen haben, dass je höhere Werte eine Person in der Wertschätzung hatte, desto grösser (positiv) war der Einfluss der Autonomie auf die Zufriedenheit. Mit sinkender Wertschätzung nahm der Einfluss der Autonomie ab und wird sogar negativ. Genauso verhält es sich auch, wenn wir den Einfluss der Wertschätzung in Abhängigkeit der Autonomie betrachten.

Jetzt wollen wir dies noch kurz visualisieren, bevor noch eine kleine Rechenaufgabe folgt.

Laden (und falls notwendig installieren Sie vorab) das Package “interactions” und führen Sie nachfolgenden Code aus. Ersetzen Sie dafür den Namen Ihres Modells in R (bei mir M4). Erkennen Sie Ihre ausgerechneten Anstiege? Schauen Sie sich danach auch einmal vergleichsweise das Modell M3 an.

```
1 #install.packages("interactions")
2 library(interactions)
3 interact_plot(M4, pred = Autonomie, modx = Wertschätzung, interval = TRUE)
4 interact_plot(M4, pred = Wertschätzung, modx = Autonomie, interval = TRUE)
```

1. Regression intervallskalierter Daten mit Interaktion - Übung 8

Als letztes sollen Sie schriftlich (basierend auf Ihren Ergebnissen für Modell 4) die erwartete Zufriedenheit der folgenden Personen vorhersagen.

Achten Sie wieder darauf, wie die Einheiten gegeben sind und wie sie in Ihrem Modell enthalten sind.

Setzen Sie wieder alle Werte auf 2 Nachkommastellen gerundet ein.

Sie können davon ausgehen, dass sowohl Autonomie, als auch Wertschätzung vor der Zentrierung jeweils einen Mittelwert von 50.00 hatten.

Die Person hat eine Autonomie von 30.50 Punkten. Ihre Wertschätzung ist 5 Punkte über dem Durchschnitt.

$$\hat{y}_{Person} = \boxed{}$$