



Επιλογή εναλλακτικών δεικτών συνάφειας και επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων

Κώστας Μυλωνάς & Ιωάννα Παπαχρήστου

Τμήμα Ψυχολογίας

Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Confirmatory Factor Analysis

Επιβεβαίωση Δομής σε αριθμητικά δεδομένα (ποσότητες)

Αριθμητικά δεδομένα; χμμμ...

Εναλλακτικοί δείκτες συνάφειας για EFA, CFA (FA)

** Kline (1993): Φ, Τετραχωρική συνάφεια, *Rho* κατά *Spearman*, γ , κ.ά.

** Mylonas et al.(2004, 2012, 2014, 2017)

Rho κατά *Spearman* & *Tau_b* κατά *Kendall*

-σύμφωνα με *Nunnally & Bernstein* (1994),

συζητώντας για τις μεθόδους γραμμικής συσχέτισης...

“None has achieved the prominence of *r* because none fits as neatly into the mathematics of a general psychometric theory [...]

The closest to an exception is Kendall's tau...” (pp. 124–125).

-Ο R. Cattell έχει από το 1978 θέσει θέμα ομοιογένειας (ερωτημάτων, υποσυνόλων δείγματος)

Αντιμετώπιση της διαπολιτισμικής μεροληψίας στην FA

Οι Mylonas & Furnham (2014) περιέγραψαν μια μέθοδο ελέγχου-μείωσης της διαπολιτισμικής μεροληψίας (bias in terms of culture) για την ανάλυση παραγόντων.

Η μεροληψία αυτή μπορεί να οφείλεται και στην ανομοιογένεια των συμμετεχόντων «πολιτισμών» (χωρών, αλλά και ομάδων κάθε είδους, ακόμη και ενδοπολιτισμικά).

Διαδικασία διόρθωσης αρχικών τιμών ($X \rightarrow X'$)

$$z = \frac{X - \bar{X}}{S} \quad (1)$$

$$s' = \sqrt{s^2 - s^2 r^2} \quad (2)$$

Το r^2 αντικαθίσταται από το Weiridness Index για κάθε «πολιτισμό» ως ένδειξη “cultural effect size”

$$zs' + \bar{X} = X' \quad (3)$$

Για τις (1) ως (3), οι υπολογισμοί γίνονται εντός κάθε πολιτισμού χωριστά

Για κάθε αρχικό item,

$$\bar{X}' = \bar{X}$$

αλλά, διαφέρουν οι διορθωμένες τυπικές αποκλίσεις, κατά συνέπεια διαφέρουν οι συνάφειες, συνεπώς διαφέρει η τελική παραγοντική δομή

Υπολογισμός του *WI* (Weirdness Index) μέσω INDSCAL (ALSCAL)

Source: Young, F.W. (1982). Enhancements in ALSCAL-82. *Meetings of the Psychometrics Society. SUGI (SAS User Group International) Proceedings, 7, 633-642, Canada.*

k =subject, unit, group n =number of subjects i denotes dimensions, with $i > 1$

w =weight by dimension (i) by unit (k)

w' = normalized w for each k for each i (to define a new set of weights, w')

w'' = normalized w' (to restrain the vector length from 0 to 1, w'')

Formulae: (and calculation illustration for $k = 4$ and $i = 3$)

For each i , $w'_{ki} = \frac{w_{ki}}{\sum_{k=1}^n w_{ki}}$

	w_{ki}				w'_{ki}		
k_1	w_{11}	w_{12}	w_{13}	→	w'_{11}	w'_{12}	w'_{13}
k_2	w_{21}	w_{22}	w_{23}		w'_{21}	w'_{22}	w'_{23}
k_3	w_{31}	w_{32}	w_{33}		w'_{31}	w'_{32}	w'_{33}
k_4	w_{41}	w_{42}	w_{43}		w'_{41}	w'_{42}	w'_{43}

For each k , $w''_{ki} = \frac{w'_{ki}}{\sum_{i=1}^r w'_{ki}}$

	w'_{ki}				w''_{ki}		
k_1	w'_{11}	w'_{12}	w'_{13}	→	w''_{11}	w''_{12}	w''_{13}
k_2	w'_{21}	w'_{22}	w'_{23}		w''_{21}	w''_{22}	w''_{23}
k_3	w'_{31}	w'_{32}	w'_{33}		w''_{31}	w''_{32}	w''_{33}
k_4	w'_{41}	w'_{42}	w'_{43}		w''_{41}	w''_{42}	w''_{43}

For each k , $WI = \frac{\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{r}} \sum_{i=1}^r w''_{ki}\right)}{\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{r}}\right)}$

	w''_{ki}				WI_k
k_1	w''_{11}	w''_{12}	w''_{13}	→	WI_1
k_2	w''_{21}	w''_{22}	w''_{23}		WI_2
k_3	w''_{31}	w''_{32}	w''_{33}		WI_3
k_4	w''_{41}	w''_{42}	w''_{43}		WI_4

with $0.00 \leq WI \leq 1.00$

Μετρικά Επίπεδα ALSCAL/INDSCAL

Η διαδικασία υπολογισμού των αρχικών subject weights (w) μπορεί να γίνει για μετρικά επίπεδα ίσων διαστημάτων/ίσων λόγων (Interval) καθώς και για επίπεδα τακτικών διαβαθμίσεων (Ordinal) είτε με επίλυση είτε χωρίς επίλυση κόμβων (ties)

* Η εναλλακτική (I) αντιστοιχεί σε χρήση δεικτών r κατά *Pearson* στην CFA

* Η εναλλακτική (O_1) αντιστοιχεί σε χρήση δεικτών Rho κατά *Spearman* στην CFA

* Επιλύοντας τους κόμβους,
η εναλλακτική (O_2) αντιστοιχεί σε χρήση δεικτών Tau_b κατά *Kendall* στην CFA

Οι τρεις εναλλακτικές καταλήγουν σε διαφορετικούς WI για κάθε «πολιτισμό»

Η εναλλακτική (I) καταλήγει σε σύνολο $WI-r$ δεικτών

Η εναλλακτική (O_2) καταλήγει σε σύνολο $WI-T_b$ δεικτών

Η περίπτωση (O_1) Rho κατά *Spearman* δεν εξετάζεται στην παρούσα ερευνητική φάση.

Συνεξέταση CFA επιλύσεων (εναλλακτικές r & T_b) και εκτίμησης WI

1) Υπολογισμός δύο επιλύσεων CFA για ένα σύνολο 22 μετρήσεων (5-βαθμη *Likert*) επιθετικότητας υπό συνθήκες ματαίωσης & πρόκλησης (δομή 2 παραγόντων)

Situational Triggers of Aggressive Responses (STAR, Lawrence, 2006; Mylonas et al. 2017)

2) Διόρθωση αρχικών τιμών X για $WI-r$ και $WI-T_b$ και υπολογισμός τιμών $X'r$ & $X'T$

3) Υπολογισμός *Levene test* ομοιογένειας για τιμές $X'r$ & $X'T$ και σύγκρισή τους.

1) Υπολογισμός δύο επιλύσεων CFA για ένα σύνολο 22 μετρήσεων (5-βαθμη *Likert*) επιθετικότητας υπό συνθήκες ματαίωσης & πρόκλησης (δομή 2 παραγόντων)

N=1,219 k=5	On Pearson r	On Kendall T_b
χ^2	1,592.17**	1,061.24**
df	208	208
χ^2/df	7.655	5.100
GFI	.89	.93
AGFI	.87	.91
CFI	.83	.85
NNFI	.81	.84
AIC	1,682.17	1,151.24
RMSEA	.074	.058
CI rmsea Low	.071	.055
CI rmsea High	.077	.062
RMR	.054	.047
Εύρος φορτίσεων	.42 to .70	.37 to .63

Γενικώς,
αναλύοντας *Kendall Tau-b*
για τις αρχικές X τιμές,
παρατηρείται καλύτερη
επάρκεια σύγκλισης

-Λες να είναι θέμα ομοιογένειας ? Να δούμε αν το WI μας απαλλάσσει έστω εν μέρει από διαπολιτισμική μεροληψία μέσω καλύτερου ελέγχου της ανομοιογένειας ?

-Ίσως. Αν συγκρίναμε τους πίνακες συναφειών μεταξύ «πολιτισμών»? Έχουμε 5 (Ελλάδα, Πολωνία, ΗΠΑ, Αγγλία, Ν. Κορέα, $N_{STAR}=1219$). Ή μέσω πολυεπίπεδου ελέγχου και ICC ? Ακόμη και με MgCFA θα μπορούσαμε.

-Μήπως όμως ένας έλεγχος μέσω του WI μας δείξει και άλλες διαστάσεις της ίδιας της μεθόδου διόρθωσης των αρχικών τιμών αλλά και επιμέρους πληροφορίες σε επίπεδο item? Να μάθουμε δηλαδή και το «πόσο» και το «πού» παρατηρείται βελτίωση στην ομοιογένεια?

Αν παρατηρείται...

2) Διόρθωση αρχικών τιμών X για $WI-r$ και $WI-T_b$ και υπολογισμός τιμών X'_r & X'_T

2α

Για «πολιτισμούς» $i=1$ ως k

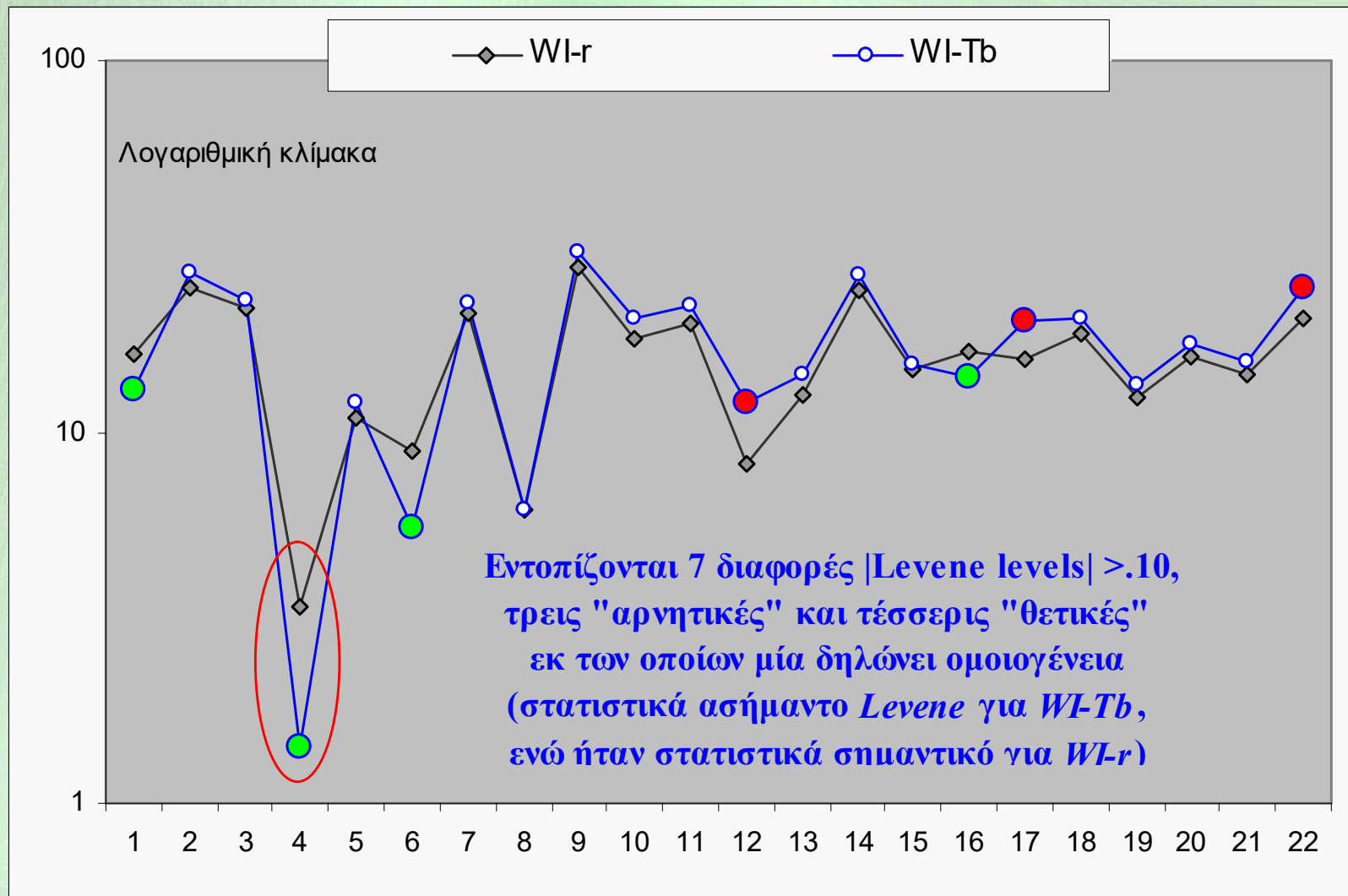
- INDSCAL k πινάκων αποστάσεων
- Level of measurement: Interval model
- 2 dimensional Individual differences
Euclidean Distance solution
- Υπολογισμός $WI-r$
- Μέσω Mylonas & Furnham (2014), $X_{ij} \rightarrow X'_{ij}$ (X'_r)

2β

Για «πολιτισμούς» $i=1$ ως k

- INDSCAL k πινάκων αποστάσεων
- Level of measurement: Ordinal model (χωρίς κόμβους)
- 2 dimensional Individual differences
Euclidean Distance solution
- Υπολογισμός $WI-T_b$
- Μέσω Mylonas & Furnham (2014), $X_{ij} \rightarrow X'_{ij}$ (X'_T)

3) Υπολογισμός Levene test ομοιογένειας για τιμές X'_r & X'_T και σύγκρισή τους.



Εν ολίγοις, ίσως η μικρή βελτίωση στην CFA επίλυση για *Tau-b* κατά *Kendall* να συνδέεται με το μικρό κέρδος στην ομοιογένεια μετά τη μικρή διόρθωση για διαπολιτισμική μεροληψία μέσω του *WI-T_b*.

Βιβλιογραφία

- Cattell, R.B. (1978). *Scientific use of factor analysis in behavioral and life sciences*. NY: Plenum Press
- Georgas, J., Mylonas, K., Gari, A. & Panagiotopoulou, P. (2004). Families and Values in Europe. In W. Arts & L. Halman (Eds.), *European values at the end of the millennium*, (pp. 167-204). Leiden: Brill Academic Publishers.
- Lawrence, C. (2006). Measuring individual responses to aggression-triggering events: development of the situational triggers of aggressive responses (STAR) scale. *Aggressive Behavior*, 32, 241-252.
- Mylonas, K. & Furnham, A. (2014). Bias in Terms of Culture and a Method for Reducing It: An Eight-Country "Explanations of Unemployment Scale" Study. *Educational and Psychological Measurement*, 74(1), 77-96.
- Mylonas, K., Lawrence, C., Zajenkovska, A., & Bower Russa, M. (2017). The Situational Triggers of Aggressive Responses scale in five countries: Factor structure and country clustering solutions. *Personality and Individual Differences*, 104(1), 172-179.
- Mylonas, K., Veligeas, P. Gari, A., & Kontaxopoulou, D. (2012). Development and Psychometric Properties of the Scale for Self-Consciousness Assessment. *Psychological Reports: Measures and Statistics*, 111(1), 233-252.
- Young, F.W. (1982). Enhancements in ALSCAL-82. *Meetings of the Psychometric Society. SUGI (SAS User Group International), Proceedings 7*, 633-642, Canada.
- Zajenkovska, A., Mylonas, K., Lawrence, C., Konopka, K., & Rajchert, J. (2014). Cross-cultural sex differences in situational triggers of aggressive responses. *International Journal of Psychology*, 49(5), 355-363.

Σας ευχαριστώ.