
האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

קוגניציה מספרית - 34939

תאריך עדכון אחרון 03-11-2021

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 2

תואר: מוסמך

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: חינוך

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 0

סמסטר: סמסטר א'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: הר הצופים

מורה אחראי על הקורס (רכז): שרית אשכנזי

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: sarit.ashkenazi@mail.huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס: ראשון 10-12

מורי הקורס:

תאור כללי של הקורס:

במהלך הקורס ילמדו נושאים מרכזיים בתחום עיבוד מספרים ויכולות חישוב. אלה יבחנו בהקשר של קשיים התפתחותיים ונרכשים. בנוסף, ילמדו מגוון פרדיגמות קוגניטיביות בדגש על מחקר נירופסיכולוגי בתחום העיבוד החשבוני.

מטרות הקורס:

הקורס יעסוק בעיבוד מספרי. במהלכו נתוודע לנושאים הבאים: תהליכים המעורבים בעיבוד מספרי, עיבוד נומרי בסיסי, אריתמטיקה, הערכה מספרית, וערך מדויק, בנוסף נעסוק בהתפתחות ייצוגים נומרים. כמו כן, ילמדו תופעות קוגניטיביות הקשורות בעיבוד מספרים כגון: אפקט תואמות הגודל, אפקט המרחק וסוביטיזינג בשילוב עם טכניקות מחקר נירופסיכולוגיות כגון ERP, fMRI ו-TMS.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

1. הבנת התפתחות המושג החשבוני, מילדות לבגרות.
2. הבנה מה היא עיבוד נומרי בסיסי, הוכחות לקיום מולד של יכולות עיבוד נומרי בסיסי.
3. הבנה כי במוח הבוגר קיימת דיסוציאציה קוגניטיבית ומוחית בין יכולות חשיבויות שונות.
4. הבנה כי בפתרון תריגילים מעורבות גם יכולות בסיסיות של הבנת כמות וגם יכולות כלליות כקשב וזיכרון עבודה.

דרישות נוכחות (%):

80

שיטת ההוראה בקורס: פרונטאלית

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

1. מודלים של עיבוד מספרי: מודל הקוד המשולש
2. עיבוד נומרי בסיסי: processing numerical for system Core, יצוג מספרים על ציר המספרים. ספירה וורבאלית ומנייה.
3. מבוא למחקר נירופסיכולוגי בתחום של עיבוד מספרים- שיטות הדמיה
4. עיבוד נומרי בסיסי: אפקט המרחק ואפקט תואמות הגודל
5. סביטיזינג ומניה
6. אריתמטיקה -הערכה וערך מדויק
7. התפתחות יכולות אריתמטיות וליקויים בהתפתחות
8. התפתחות יכולות חשבוניות ויכולות עיבוד נומרי בסיסי
9. Domain general vs. domain specific demanded
10. מעורבות של זיכרון עבודה ביכולות חשבוניות

חומר חובה לקריאה:

- Gallistel, C. R., & Gelman, R. (2000). Non-verbal numerical cognition: from reals to integers. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(2), 59-65. doi: 10.1016/s1364-6613(99)01424-2
- Arsalidou, M., & Taylor, M. J. (2011). Is $2+2=4$? Meta-analyses of brain areas needed for numbers and calculations. *Neuroimage*, 54(3), 2382-2393. doi: S1053-8119(10)01301-7 [pii]10.1016/j.neuroimage.2010.10.009
- Wood, G., Ischebeck, A., Koppelstaetter, F., Gotwald, T., & Kaufmann, L. (2009). Developmental trajectories of magnitude processing and interference control: an FMRI study. *Cereb Cortex*, 19(11), 2755-2765.
- Demeyere, N., Rotshtein, P., & Humphreys, G. W. (2012). The Neuroanatomy of Visual Enumeration: Differentiating Necessary Neural Correlates for Subitizing versus Counting in a Neuropsychological Voxel-based Morphometry Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24(4), 948-964. doi: 10.1162/jocn_a_00188
- De Smedt, B., Holloway, I. D., & Ansari, D. (2011). Effects of problem size and arithmetic operation on brain activation during calculation in children with varying levels of arithmetical fluency. *Neuroimage*, 57(3), 771-781.
- Lemaire, P., & Siegler, R. S. (1995). Four aspects of strategic change: contributions to children's learning of multiplication. *J Exp Psychol Gen*, 124(1), 83-97.
- Menon, V. (2010). Developmental cognitive neuroscience of arithmetic: implications for learning and education. *ZDM*, 42(6), 515-525.
- Cohen Kadosh, R., Lammertyn, J., & Izard, V. (2008). Are numbers special? An overview of chronometric, neuroimaging, developmental and comparative studies of magnitude representation. *Prog Neurobiol*, 84(2), 132-147.
- Zago, L., & Tzourio-Mazoyer, N. (2002). Distinguishing visuospatial working memory and complex mental calculation areas within the parietal lobes. *Neurosci*

Zago, L., Petit, L., Turbelin, M-R, Andersson, F., Vigneau, M., & Tzourio-Mazoyer, N. (2008). How verbal and spatial manipulation networks contribute to calculation: An fMRI study. *Neuropsychologia*, 46(9), 2403-2414. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2008.03.001

Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2009). Playing linear number board games—but not circular ones—improves low-income preschoolers' numerical understanding. *Journal of educational psychology*, 101(3), 545-560. doi: 10.1037/a0014239

חומר לקריאה נוספת:

Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44(1-2), 1-42. doi: 10.1016/0010-0277(92)90049-n

Dehaene, S. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, 1(1), 83.

Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cogn Neuropsychol*, 20(3), 487-506.

Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 307-314.

Rubinsten, O., Henik, A., Berger, A., & Shahar-Shalev, S. (2002). The Development of Internal Representations of Magnitude and Their Association with Arabic Numerals. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(1), 74-92. doi: 10.1006/jecp.2001.2645

Revkin, S. K., Piazza, M., Izard, V., Cohen, L., & Dehaene, S. (2008). Does subitizing reflect numerical estimation? *Psychol Sci*, 19(6), 607-614. doi: PSCI2130 [pii]

- Piazza, M., Fumarola, A., Chinello, A., & Melcher, D. (2011). Subitizing reflects visuo spatial object individuation capacity. *Cognition*, 121(1), 147-153. doi: S0010-0277(11)00132-6 [pii]

Stanescu-Cosson, R., Pinel, P., van De Moortele, P. F., Le Bihan, D., Cohen, L., & Dehaene, S. (2000). Understanding dissociations in dyscalculia: a brain imaging study of the impact of number size on the cerebral networks for exact and

approximate calculation. *Brain*, 123 (Pt 11), 2240-2255

Geary, D. C. (2004). *Mathematics and learning disabilities*. *J Learn Disabil*, 37(1), 4-15.

Rivera, S. M., Reiss, A. L., Eckert, M. A., & Menon, V. (2005). *Developmental changes in mental arithmetic: evidence for increased functional specialization in the left inferior parietal cortex*. *Cereb Cortex*, 15(11), 1779-1790.

Cantlon, J. F., Brannon, E. M., Carter, E. J., & Pelphrey, K. A. (2006). *Functional imaging of numerical processing in adults and 4-y-old children*. *PLoS Biol*, 4(5), e125.

Cantlon, J. F., Libertus, M. E., Pinel, P., Dehaene, S., Brannon, E. M., & Pelphrey, K. A. (2009). *The neural development of an abstract concept of number*. *J Cogn Neurosci*, 21(11), 2217-2229. doi: 10.1162/jocn.2008.21159

Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). *Short-Term Memory, Working Memory, and Executive Functioning in Preschoolers: Longitudinal Predictors of Mathematical Achievement at Age 7 Years*. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 205-228. doi: 10.1080/87565640801982312

De Smedt, B., & Boets, B. (2010). *Phonological processing and arithmetic fact retrieval: Evidence from developmental dyslexia*. *Neuropsychologia*, 48, 3973-3981.

De Smedt, B., Taylor, J., Archibald, L., & Ansari, D. (2010). *How is phonological processing related to individual differences in children's arithmetic skills*. *Developmental Science*, 13, 508-520.

Prado, J., Mutreja, R., Zhang, H., Mehta, R., Desroches, A. S., Minas, J. E., & Booth, J. R. (2011). *Distinct representations of subtraction and multiplication in the neural systems for numerosity and language*. *Hum Brain Mapp*. doi: 10.1002/hbm.21159

Ischebeck, A., Zamarian, L., Siedentopf, C., Koppelstätter, F., Benke, T., Felber, S., & Delazer, M. (2006). *How specifically do we learn? Imaging the learning of multiplication and subtraction*. *Neuroimage*, 30(4), 1365-1375. doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.11.016

הערכת הקורס - הרכב הציון הסופי :

מבחן מסכם בכתב/בחינה בעל פה 60 %
הרצאה 30 %
השתתפות 10 %
הגשת עבודה 0 %
הגשת תרגילים 0 %
הגשת דו"חות 0 %
פרויקט מחקר 0 %
בחנים 0 %
אחר 0 %

מידע נוסף / הערות:

במקרה שלא יתאפשר מבחן בקמפוס יתחלף המבחן במבחן בית דרך המודל