

Kutatási témák a 2016-2017. tanévre

Témavezető	kutatási téma
Babarczy Anna BME Kognitív Tudományi Tanszék	Kísérleti pragmatika
	Nyelvi fejlődés és a pragmatikai tudás kialakulása
Baranyi Péter BME Távközlési és Médiainformatikai Tanszék	Kognitív infokommunikáció szerepe a Jövő Internet tervezésében
Benedek András BME Műszaki Pedagógia Tanszék	Az IKT eszközökre épülő tanulási környezet pszichológiai tényezői különös tekintettel az atipikus tanulásra (Molnár Györggyel közösen)
Bódizs Róbert Semmelweis Egyetem, Magatartástudományi Intézet	Az alvás neurokognitív vonatkozásai
	Innovatív jelfeldolgozási eljárások az alvás-EEG elemzésében
Csépe Valéria MTA TTK Agyi Képző Központ BME Kognitív Tudományi Tanszék	Tipikus és atipikus nyelvi fejlődés
	Jelnyelvi kétnyelvűség
	Végrehajtó funkciók szerepe a terület-specifikus (kétnyelvűség, olvasás) funkciókban
Fiser József CEU Kognitív Tudományi Tanszék	A vizuális kéreg valószínűségi modellezése
	A statisztikai tanulás és alvás
Győri Miklós ELTE Bárczi Gusztáv Gyógyypedagógiai Kar	Evidencia-alapú asszisztív, edukációs és diagnosztikus info-kommunikációs eszközök autizmussal vagy más kognitív eltéréssel élő személyek számára.
Horváth János MTA TTK, Kognitív Idegtudományi és Pszichofiziológiai Intézet	A cselekvés hatása az észlelésre
Hercegfi Károly BME Ergonómia és Pszichológia Tanszék	Emberi különbségek az ember-számítógép interakcióban
	Pszichofiziológiai módszerek az ember-számítógép interakció vizsgálatában
Jakab Zoltán ELTE Bárczi Gusztáv Gyógyypedagógiai Kar	A gyermeki tudatelmélet fejlődése
	A beszédészlelés vizsgálata szintetizált (szinuszhullámú illetve amplitúdó modulált) beszéd segítségével
Kéri Szabolcs BME Kognitív Tudományi Tanszék	Asszociatív tanulási folyamatok neuropszichiátriai betegségekből
	A percepció eltérései neuropszichiátriai betegségekből: kapcsolat a molekuláris biológiai mechanizmusokkal
Kornai András BME Algebra Tanszék	Nyelvtechnológia, számítógépes nyelvészet, szemantika
Kovács Gyula BME Kognitív Tudományi Tanszék	Arc és tárgy reprezentáció az emberi agyban: komputáció, elektrofiziológia, pszichofizika és fMRI
Krajcsi Attila ELTE Kognitív Pszichológiai Tanszék.	Elemi numerikus reprezentációk
	Fejlődési diszkalkulia
Lukács Ágnes BME Kognitív Tudományi Tanszék	Mondatfeldolgozás, végrehajtófunkciók és emlékezet
	A nyelvi fejlődés zavarai
Németh Dezső ELTE PPK Pszichológiai Intézet	Az implicit tanulás neurokognitív háttere
	Implicit tanulás fejlődése
	Nyelvi megértés és emlékezeti folyamatok

Perger Mónika BME Ergonómia és Pszichológia Tanszék	Interperszonális kapcsolatok a munkahelyen
Racsmány Mihály BME Kognitív Tudományi Tanszék	Az előhívás pozitív és negatív emlékezeti hatásai: gátlástól a hosszú távú facilitációig
	A kontroll rendszer két különböző diszfunkciója szkizofréniában: az alulkontrollált vs. felülkontrollált al csoport hipotézis vizsgálata
Simor Péter BME Kognitív Tudományi Tanszék	Alvás és információfeldolgozás
	Érzelmi szabályozás rémálom zavarban
Topál József MTA TTK Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Kutatóintézet	A kutya, mint az autizmus társas-kognitív sajátosságainak modellje
Vidnyánszky Zoltán MTA TTK Agyi Képző Központ BME Kognitív Tudományi Tanszék	Agyi funkcionális konnektivitás vizsgálata fMRI módszerekkel
	A vizuális plaszticitás vizsgálata amblyopiában (Bankó Évával közösen)
	Az ember-gép kapcsolat szemmozgás-követő méréseken alapuló bioinspirált modellezése (Szirányi Tamással közösen)
Weiss Béla MTA TTK Agyi Képző Központ	Az aktív látás agyi folyamatainak vizsgálata
Winkler István MTA TTK, Kognitív Idegtudományi és Pszichológiai Intézet	Hallási jelenet elemzés és emlékezet
	Magasabb-szintű hallási és emlékezeti folyamatok újszülöttekben
	A korai nyelvfejlődés neuro-kognitív előrejelzői

• **Hallási Jelenet Elemzés és Emlékezet (Winkler István).** Mindennapi környezetünkben egyszerre többnyire több aktív hangforrás van jelen. A hallási jelenet elemzés elmélete arra keres magyarázatot, hogyan választja szét az emberi halló rendszer a fülbe érkező összekeveredett hangokból az egyes források által kibocsátott jeleket. A HJE elmélet azonban mindeddig nem foglalkozott avval a kérdéssel, hogy milyen emlékezeti struktúrák szükségesek a hangforrások szétválasztását megalapozó folyamatok működéséhez. A PhD téma kidolgozása során erre a kérdésre igyekszünk választ kapni viselkedéses és eseményfüggő agyi elektromos potenciálok segítségével végzett észlelési vizsgálatokkal, valamint, a hallgató előképzettségétől és beállítottságától függően, komputációs modellek felállításával és elemzésével.

Auditory Scene Analysis and Memory (István Winkler). Typically, multiple sound sources are active in our everyday environment. The Auditory Scene Analysis theory seeks to explain how the human auditory system separates the contributions of different sources within the composite acoustic input that reaches the ears. However, ASA does not specify the memory structures needed for the operation of the processes segregating the signals of different sound sources. The Ph.D. research will focus on the memory representations underlying ASA by conducting perceptual studies with behavioral and event-related brain potential methods and, depending on the background and orientation of the student, by developing and assessing computational models.

Winkler, I., Denham, S.L., & Nelken, I. (2009). Modeling the auditory scene: predictive regularity representations and perceptual objects. *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 532-540.

Bendixen, A., Schröger, E., & Winkler, I. (2009). I heard that coming: ERP evidence for stimulus-driven prediction in the auditory system. *Journal of Neuroscience*, 29, 8447-8451.

• **Az előhívás pozitív és negatív emlékezeti hatásai: gátlástól a hosszú távú facilitációig (Racsmány Mihály)** Az emberi tanulás klasszikus felfogása szerint az emlékek tanulás közben formálódnak, a teszt pedig az eszköz, amellyel lemérhetjük a tanulás sikerességét. Éppen ezért számított nagy hatású felfedezésnek, hogy az előhívás jelentős mértékben lelassítja a felejtést (Karpicke and Roediger, 2008). Az ismételt előhívás jobb hosszú távú emlékezeti teljesítményhez vezet bármilyen típusú információ elsajátításánál, és jobb átvitelt (transzfert) biztosít egy konkrét tanulási helyzetről egy más típusú tanulási szituációra (Roediger and Butler, 2011). Mindezek ellenére a pedagógiai gyakorlatot továbbra is az újratanulásra épülő technikák dominálják (Dunlosky et al., 2013). Az itt meghirdetett kutatási program legfontosabb célkitűzése az előhívás-alapú tanulás funkcionális és idegrendszeri hátterének vizsgálata lesz.

Positive and adverse memory effects of retrieval: from inhibition to long-term facilitation (Mihály Racsmány) The classical view on human learning treated memories as formed during studying, and testing as an assessment of the efficiency of studying. However, it is a groundbreaking insight that testing can attenuate forgetting (Karpicke and Roediger, 2008). The long-term advantage of retrieval over study has been replicated with a wide range of materials and in situations where transfer of learning to different contexts was necessary (Roediger and Butler, 2011). Despite these striking findings that underlie the crucial role of retrieval in knowledge acquisition, the mainstream educational practice is still overwhelmed with learning techniques based on some kind of studying of materials to be learned (Dunlosky et al., 2013). The general aim of this research project is to investigate functional and neuronal background of retrieval-enhanced and learning.

Keresztes, Attila, et al. "Testing promotes long-term learning via stabilizing activation patterns in a large network of brain areas." *Cerebral Cortex* 24.11 (2014): 3025-3035.

Racsmány, Mihály, and Martin A. Conway. Episodic inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 32.1 (2006): 44.

Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in cognitive sciences*, 15, 20–27.

- **A kontroll rendszer két különböző diszfunkciója szkizofréniában: az alulkontrollált vs. felülkontrollált alcsoport hipotézis vizsgálata (Racsmány Mihály)** Kutatásunk célja, hogy teszteljük és értelmezzük a szkizofréniában meghatározható két alcsoport közötti kognitív és neurológiai tünetek közötti különbséget. Pontosabban, hogy empirikus adatokkal támogassuk meg az „alulkontrollált vs. túlkontrollált” alcsoport hipotézist meghatározva kétfajta, a normáltól eltérő végrehajtó működést szkizofréniában. Feltételezzük, hogy a „felül kontrollált” csoportban a kontroll-rendszer túlműködése viselkedéses szinten is megnyilvánul. Vagyis, komplex, újszerű szituációkban a feladat megoldásának kezdetén a válaszok reakcióideje (RI) a normál övezetbe sorolható. Teljesítményük azon a ponton különül el az egészséges személyekétől, amikor egészségeseknél a választ már automatikus folyamatok határozzák meg. Ezzel szemben az „alul kontrollált” csoport teljesítménye viselkedéses szinten a kontroll-rendszer deficitjével jellemezhető. A kutatás célja, hogy bizonyítékot találjunk a fenti elképzelés alátámasztására, és hogy olyan kísérleti eszköz-készletet fejlesszünk ki, ami alkalmas a végrehajtó kontroll deficitjének és túlműködésének azonosítására pszichiátriai betegpopulációkban.

Two types of impairment of attentional control system in schizophrenia: The investigation of the over controlled vs. under controlled subtypes hypothesis (Mihály Racsmány) The overall aim of this study is to verifying and interpreting the fundamental differences of cognitive and neurological malfunctions in the two subgroups of outpatients with schizophrenia. Specifically, we aim to find evidence supporting the 'under controlled vs. over controlled' subgroups hypothesis in schizophrenia. We aim to find solid empirical evidence for the presence of two kinds of executive malfunctions in schizophrenia. We assume that patients classified to 'over controlled' subgroup will show the behavioural signs of overworking of the control system, these are: In complex, new tasks their response RTs will be in normal range at the first part of the task. Their performance will be different from normal at the cutting point of automatization of healthy control group. However, we assume that patients classified to 'under controlled subgroup' will show the behavioural sign of deficit of the control system. The aim of this research is to find evidence supporting this hypothesis in schizophrenia and to develop a set of experimental tools to detect the deficit and the overactivation of the executive control system in psychiatry populations.

Logan, G. D., Cowan, W. B. (1984). On the ability to inhibit thought and action: a theory of an act of control. *Psychological Review*, 91, 295-327.

Szendí, I., Racsmány, M., Cimmer, Cs., Csifcsák, G., Kovács, Z.A., Szekeres, Gy., Galsi, G., Tóth, A., Nagy, A., Garab, E.A., Boda, K., Cséfan, Gy., Kiss, J.G., Dombi, J., Pléh, Cs., Janka, Z. (2010). Two subgroups of schizophrenia identified by systematic cognitive neuropsychiatric mapping. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 260, 257-266.

- **Alvás és információfeldolgozás (Simor Péter)** A kutatás a tanulás utáni alvás és a releváns és irreleváns emlékek hosszú távú konszolidációjának összefüggéseit valamint az alvás-specifikus kérgi oszcillációk tanulásban és emlékezeti rögzülésben játszott szerepét tanulmányozza. Ezen kívül a funkcionális értékkel bíró alvás-specifikus oszcillációk (lassú hullámú aktivitás és alvási orsók) fokozásának nem-invazív módszereken alapuló lehetőségeit is vizsgáljuk, majd a módszertanilag validált stimulációs eljárások kognitív és affektív működésekre kifejtett hatásait is kutatásaink tárgyává tesszük.

Sleep and information processing (Péter Simor) This line of research includes investigations focusing on the relationship between post-learning sleep and memory consolidation in case of relevant and irrelevant memories, as well as the role of sleep-specific oscillations in relation to the enhancement of previously acquired skills and retrieval of learned material. Additionally, we examine the possibility to increase sleep-specific cortical oscillations (slow waves and sleep spindles) by non-invasive stimulation procedures and plan to examine the effects of such stimulation on different cognitive and affective domains.

Diekelmann, S., & Born, J. (2010). The memory function of sleep. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(2), 114–126.

- Wilhelm, I., Diekelmann, S., Molzow, I., Ayoub, A., Mölle, M., & Born, J. (2011). Sleep selectively enhances memory expected to be of future relevance. *The Journal of Neuroscience*, 31(5), 1563–1569.
- Marshall, L., Helgadóttir, H., Mölle, M., & Born, J. (2006). Boosting slow oscillations during sleep potentiates memory. *Nature*, 444(7119), 610–613.

- **Érzelmi szabályozás rémálom zavarban (Simor Péter)** A kutatás során a rémálom zavarban feltételezett, emocionális emlékezeti feldolgozás zavarát vizsgáljuk. A rémálmodás meghatározó modelljei szerint e specifikus alvászavarban sérül az érzelmi emlékek alvás alatti feldolgozása, és így a negatív valenciájú emlékekre adott affektív reakció kóros mértékben rögzül. Korábbi eredményeink jelentősen hozzájárultak az alvásprobléma neurofiziológiai hátterének megértéséhez, ugyanakkor nem egyértelmű hogy a rémálom zavarban tapasztalható, sérült alvásszabályozás összefüggésben áll-e az érzelmi reguláció zavarával. Habár a magyar lakosság közel 5 százaléka szenved gyakori rémálmoktól, a jelenség hátterében álló folyamatok ismerete, valamint a kórkép korszerű kezelése a klinikai ellátórendszer komoly hiányosságai közé tartozik. A tervezett kutatás eredményei a jelenség mélyebb megértésén túl jelentősen hozzájárulhatnak a rémálom zavarral kapcsolatos szakmai ismeretek bővítéséhez és a kórkép tudományos evidenciákon alapuló terápiás eljárásainak fejlesztéséhez.

Emotional regulation in Nightmare Disorder (Péter Simor) This line of research examines the mechanism of disturbed emotional memory processing in subjects with frequent nightmares. According to the most influential models frequent nightmares reflect impaired emotional memory (re)processing during sleep. As a result, affective reactions in response to the originally arousing stimuli are not efficiently regulated and attenuated. Our earlier findings unraveled some of the neurophysiological features of this sleep complaint, however, it is not clear whether altered sleep physiology is associated to impaired emotional regulation during sleep. Although almost 5 percent of the population complains of frequent nightmares, the lack of the appropriate scientific understanding of and up-to-date treatment protocols for this specific sleep disorder are unfortunate shortcomings of our clinical healthcare system. The proposed research could shed more light on the mechanism of nightmare formation, propagate the professional knowledge of nightmare disorder, and facilitate the development of effective, evidence-based treatment procedures.

Levin, R., & Nielsen, T. A. (2007). Disturbed dreaming, posttraumatic stress disorder, and affect distress: a review and neurocognitive model. *Psychological Bulletin*, 133(3), 482–528. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.133.3.482>

Simor, P., Horváth, K., Gombos, F., Takács, K. P., & Bódizs, R. (2012). Disturbed dreaming and sleep quality: altered sleep architecture in subjects with frequent nightmares. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*. <http://doi.org/10.1007/s00406-012-0318-7>

- **A gyermeki tudatelmélet fejlődése (Jakab Zoltán)** A mentalizáció, vagy a naiv tudatelméletek (tehát a másik ember mint elmével, mentális állapotokkal rendelkező lény megértése) fejlődésének kérdésköre mára igen tággá vált; a hamisvélekedés-tulajdonítás, a mintha-játék, a másik személy szándékainak értelmezési képessége, vagy a referenciális átlátszatlanság (opacity) fejlődési kontextusban való vizsgálatát is magában foglalja, és különböző kutatók különböző elméleti keretekben értelmezik az eredményeket. Mi e területen belül jelenleg a mintha-játék és a nem referáló fogalmak kapcsolatával illetve az úgynevezett kitüntetett hozzáférés jelenségével foglalkozunk. A mintha-játék (pretence) a gyerekek számára természetessé teszi olyan fogalmak használatát, melyeknek nincs referenciájuk; ennek következményeként felnőttek is könnyedén kezelik a fiktív, kitalált helyzeteket, melyek ellentétesek a valósággal. A kitüntetett hozzáférés az introspekció képességével, illetve megértésével foglalkozik gyerekkorban.

Development of children's theory of mind (Zoltán Jakab) Mentalization, or the development of naive theories of mind in children that underlie adult social understanding has come to include various phenomena (including false belief attribution, pretence, the understanding of other people's intentions in different contexts, or handling referential opacity, to mention a few) and also different theoretical frameworks. Within this field we are currently working on the development of pretence and children's understanding of introspection and privileged access. Pretence underlies the ease with which children and

adults handle fiction and non-referring concepts; these phenomena appear helpful in better understanding some classical puzzles in the philosophy of language (e.g., the semantics of non-referring concepts), and the relevance of ideas in the philosophy of language for cognitive development. Our ongoing experimental work focuses on children's understanding of introspection and privileged access (the idea that they themselves have a different – and better – access to their own mental states than anyone else).

Jakab, Z., Kiss Sz. (2014). Cognitive developmental investigation of the attribution of privileged access to mental states. In: Alessandra Galmonde and Rossana Actis-Grosso (Eds.) *Different Psychological Perspectives on Cognitive Processes: current research trends in Alps Adria region*. Cambridge Scholars Publishing, 295-308.

Kiss, Sz., Jakab, Z. (2014) Mindreading, privileged access and understanding narratives. In.: Finlayson, M. A., Meister, J. C., & Bruneau, E. G. (Eds.) *5th Workshop on Computational Models of Narrative*. OpenAccess Series in Informatics. Schloss Dagstuhl- Leibniz-Zentrum für Informatik, Dagstuhl Publishing, Germany, 88-105.

Jakab, Z. (2013). How to improve on Quinian bootstrapping – a response to nativist objections. In M. Knauff, M., Pauen, N., Sebanz, & I. Wachsmuth (Eds.) *Proceedings of the 35th Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 639-645). Austin TX: Cognitive Science Society.

- ***A beszédészlelés vizsgálata szintetizált (szinuszhullámú illetve amplitúdó modulált) beszéd segítségével (Jakab Zoltán):*** Angol nyelvi anyagon más az 1980-as évek eleje óta folynak vizsgálatok olyan beszéd szintetikus módszerrel, mely a természetes beszédhez képest elszegényített, elsősorban az időben gyors frekvenciaváltozásokat elhagyó ingereket, beszédmintákat állít elő. Az elsőre furcsának, nem beszéd szerűnek hangzó szintetikus beszéd észlelését gyerekek és felnőttek is képesek megtanulni, de vannak köztük fejlődési különbségek. Kutatásunkban magyar nyelvi anyagon szeretnénk megvizsgálni a beszédészlelés és perceptuális tanulás jelenségeit ezen ingerek segítségével, illetve feltárni a két nyelv közti különbségeket. Munkánkat 2014 nyarán kezdtük, jelenleg ingeranyagot fejlesztünk, és gyermek-felnőtt összehasonlító vizsgálatokat végzünk.

- ***The perception of sine-wave and amplitude-modulated (vocoded) speech in children and adults (Zoltán Jakab):*** The perception of sine-wave and vocoded speech has been investigated for more than 30 years, but virtually all data to date come from using English samples. Developmental studies with these types of stimuli are more recent; some of them pointed out interesting contrasts between children and adults that are interesting from a theoretical point of view. (One such finding is that 5-7-year-old children perform better with sine-wave speech than with vocoded speech whereas the reverse is true of adults.) Other phenomena of perceptual learning may also be approached by this method. Our aim is to investigate these phenomena using Hungarian materials, and look at the similarities and differences between the two languages. The project was started in 2014.

Nittrouer, S., Lowenstein, J. (2010) Learning to perceptually organize speech signals in native fashion, *J. Acoust. Soc. Am.* 127 (3), 1624-1635

Lowenstein, J., Nittrouer, S., Tarr, E. (2012). Children weight dynamic spectral structure more than adults: Evidence from equivalent signals, *J. Acoust. Soc. Am.* 132 (6), EL443-EL449

Hervais-Adelman, A., G., Davis, M. M. H., Johnsrude, I., S., Taylor K. J. (2011). Generalization of Perceptual Learning of Vocoded Speech, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 2011, Vol. 37, No. 1, 283–295

- ***Elemi numerikus reprezentációk (Krajcsi Attila)*** A numerikus feladatok végrehajtását lehetővé tévő rendszerek viselkedéses és MRI vizsgálata azt kívánja feltárni, hogy milyen reprezentációk, milyen lehetséges feldolgozási mechanizmusok hová lokalizálhatóak az agyban. A vizsgált elemi reprezentációk témája magába foglalja többek közt a párosság reprezentációt, a procedurális rendszerek szerepét numerikus feladatokban, a különböző jelölésmódok komputációs követelményeinek kérdését, és az analóg mennyiség rendszer téri jellegét.

Basic numerical representations (Krajcsi Attila) Studying the systems underlying numerical tasks with behavioral and MRI methods can reveal the properties of these representations, the nature of processing and the localisations of these systems in the brain. The topics of basic numerical systems among others include the parity of members, the role of procedural systems in numerical tasks, the computational demand of the different notational systems and the spatial property of the analogue magnitude system.

- **Fejlődési diszkalkulia (Krajcsi Attila)** A fejlődési diszkalkulia viselkedéses és MRI vizsgálata során arra vagyunk kíváncsiak, hogy milyen lehetséges altípusai léteznek a számolási zavaroknak, mely elemi képességek sérültek, illetve milyen anatómiai és funkcionális különbségek találhatóak a diszkalkuliával élők és a kontroll személyek közt. A vizsgálatok gyakorlati aspektusa diagnosztikus tesztek validálása és standardizálása.

Developmental dyscalculia (Krajcsi Attila) Investigating the developmental dyscalculia with behavioral and MRI methods can reveal the possible types of numerical disabilities, the basic representations that are impaired, and the anatomical and functional differences of the brains of developmental dyscalculic and control subjects. The practical aspect of these studies are the validation and standardization of diagnostic tests.

- **A kutya, mint az autizmus társas-kognitív sajátosságainak modellje (Topál József)** Az autizmus spektrum zavar (ASD) a klinikai fejlődéskutatások fókuszában álló neurális rendellenesség. A legfőbb tünetei ugyan ismertek (a hármas felosztás szerint: kommunikációs nehézség; a szociális interakciók zavara; repetitív mozgások), ám a kórkép etiológiája a mai napig nem tisztázott. Maga az ASD humán jelenség, de hasonló tünetek más fajoknál is előfordulnak. Az összehasonlító vizsgálatokat eddig a rágszáló modellek dominálták ám ezek nem igazán alkalmasak arra, hogy közelebb vigyenek bennünket az autizmus társas-kognitív sajátosságainak megértéséhez. A közelmúlt vizsgálatai alapján felvethető, hogy a kutya egyedülállóan alkalmas lehet erre, hiszen pl. a bull terriereknél megfigyelhető az ASD-hez számos elemében hasonló fenotípus (pl. kommunikációs nehézségek, tanulási problémák, repetitív mozgások, önirányult agresszió). Jelen kutatás célja az ASD társas-kognitív működésre gyakorolt hatásának jobb megértése, a kutya vizsgálatán keresztül, és az ASD-vel funkcionálisan analóg tünetek lehetséges epigenetikai hátterének feltárása kutyában. A vizsgálati módszer lényege kérdőíves és viselkedéses tesztekkel a specifikus tüneteket mutató alanyok és kontroll egyedek kiválasztása, majd tesztelése és az oxitocin és/vagy a dopamin rendszert érintő egyes kandidáns gének metilációs mintázatának és a promóter régiók SNP-inek vizsgálata.

- **The dog as a model for the social-cognitive deficits in autism spectrum disorders (József Topál)** Autism spectrum disorders (ASDs) are characterized by a triad of core behavioral features: (1) repetitive, stereotyped behaviors, (2) impaired communication skills, and (3) impaired reciprocal social interactions. While the aetiology of these disorders remains unclear, it appears that both (epi)genetic and environmental factors are involved. The need for animal models paralleling both the behavioral and molecular features of ASD is paramount to better understand the biological root, evolutionary analogues and environmental correlates of autism. Domestic dogs display both ASD-relevant repetitive/stereotypic behaviors (e.g. tail chasing) and demonstrate a complex level of behavioral similarity to humans in their socio-cognitive behavior (e.g. attachment to owner, responsiveness to human communicative gestures). In this proposal our central objectives are (1) to develop a diagnostic battery for dogs and investigate if there is a relationship between the dogs' stereotypic behaviors, their communicative skills, social behavior and socio-cognitive performance; (2) as well as to study whether the behavioral indicators of autism-like symptoms in dogs are associated with polymorphisms in the oxytocin receptor gene and epigenetic changes (i.e. methylation) in gene activity. Our study will hopefully provide a new model system that can help in understanding the aetiology and regulatory mechanisms of the social-cognitive characteristics of autistic behavior.

References

- Carpenter M, Pennington BF, Rogers SJ 2002. Interrelations among social-cognitive skills in young children with autism. *J Autism Dev Disord* 32, 91.
- Miklósi Á, Topál J 2013. What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends Cogn Sci* 17, 287.
- Moon-Fanelli AA, Dodman NH, Famula TR et al. 2010. Characteristics of compulsive tail chasing and associated risk factors in bull terriers. *J Am Vet Med Assoc* 238, 883.

Tsilioni I, Dodman N, Petra AI et al. 2014. Elevated serum neurotensin and CRH levels in children with autistic spectrum disorders and tail-chasing Bull Terriers with a phenotype similar to autism. *Transl Psychiatry* 4, e466.

- ***Az implicit tanulás neurokognitív háttere (Németh Dezső)*** Kutatócsoportom kognitív idegtudományi és neuropszichológiai módszerekkel vizsgálja az implicit készségtanulást. A kutatás azokra a faktorokra fókuszál (pl. életkor, alvás), amik meghatározzák ezt a tanulási és emlékezeti folyamatot. Olyan pszichiátriai és neurológiai kórképeknél is vizsgáljuk ezeket a folyamatokat, mint az autizmus, depresszió, Huntingon-kór, Alzheimer-kór, SCA, Parkinson-kór, epilepszia. A reakcióidő vizsgálatokon kívül agyi stimulációs, EEG, eye-tracking és fMRI kutatásokat is végzünk. Ezek a kutatások nemcsak az implicit kogníció jobb megértését segítik elő, de azt is, hogyan tudjuk a készségeket fejleszteni valamint megváltoztatni az automatikus, szokás jellegű viselkedéseinket. Lásd: www.memory-and-language.com

- ***Neurocognition of implicit learning (Németh Dezső)*** The main focus of research in Nemeth Lab is the cognitive neuroscience and the neuropsychology behind implicit skill learning. We explore the entire process of implicit skill learning from memory formation to consolidation, and investigate how this process is affected by age, sleep, and various disorders such as autism, SLI, dyslexia, Huntington's disease, Mild Cognitive Impairment, and Spinocerebellar Ataxia. These studies could lead us not only to a deeper understanding of this fundamental learning mechanism but also to discover how humans rewire their skills and boost habit change in general. See www.memory-and-language.com

- ***Implicit tanulás és fejlődése (Németh Dezső)*** Az implicit tanulás olyan nem tudatos tanulás, mely alapját képezi a gyors, automatikus motoros és kognitív készségeink elsajátításának. A kutatás célja, hogy a kísérleti pszichológia módszerei segítségével feltérképezzük az implicit tanulás folyamatait, fejlődését és fejlesztésének lehetőségeit.

Implicit learning and its development (Dezső Németh) Implicit learning is responsible for acquiring our fast, automatic, non-conscious motor and cognitive skills. The aim of the research is to map the background processes and development of implicit learning.

Stadler, M. A., & Frensch, P. (Eds.). (1998). *Handbook of Implicit Learning*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- ***Kognitív infokommunikáció szerepe a jövő internet tervezésében (Baranyi Péter)*** Napjainkban párhuzamosan lehetünk tanúi az infokommunikációs ágazatban tapasztalható konvergenciafolyamatnak (melynek eredményeképpen egyazon eszközt használhatjuk kommunikációra és digitális tartalmak létrehozására / fogyasztására), illetve a kognitív tudományoknak a mindennapi technológiák irányába történő kiterjedésének (melynek eredményeképpen egyre inkább természetesnek hatnak a „kognitív robotika” vagy „kognitív informatika” kifejezések). A kognitív infokommunikáció azzal a kérdéssel foglalkozik, hogyan tehetjük lehetővé, hogy a felhasználók kognitív képességeik teljes spektrumát felhasználhassák mesterséges kognitív képességekkel való rugalmas és kontextus-függő együttműködésre.

Ebben a kutatásban a jelölt feladata, hogy az információs és kommunikációs technológiák, illetve a kognitív tudományok elméleti eredményeinek szintézisszerű összefogásával, a Virtuális kollaborációs aréna (VirCA) platformmal történő empirikus kutatási lehetőségeket kihasználva átfogó elméletet fogalmazzon meg a kognitív infokommunikáció egy-egy alapvető kérdésének megválaszolására. A kutatás validálása gyakorlati megvalósítás útján történhet, melyben a felhasználó pl. okostelefon segítségével kommunikálhat a VirCA rendszer által biztosított mesterséges kognitív funkciókkal.

The role of cognitive infocommunications in the design of the future internet (Péter Baranyi) The convergence process within the infocommunication sector (resulting in users being able to communicate and create/consume content using the same devices), and the rapid expansion of the cognitive sciences to everyday technologies (resulting in the emergence of “cognitive robotics”, “cognitive informatics” and other similar research directions) are widely recognized tendencies of our day. Cognitive infocommunications focuses on the question of how it can be possible to allow users to make use of the full spectrum of their cognitive capabilities in flexible and context-dependent collaboration with artificial cognitive capabilities.

The task of the PhD student within this topic is to create a synthesis of information and communication (ICT) technologies and research results in the cognitive sciences, and to find answers to any of the fundamental questions of cognitive infocommunications through empirical studies in the Virtual Collaboration Arena (VirCA) platform. Validation of research results can be achieved through practical implementations, e.g. in which the user could communicate with the artificial cognitive capabilities of the VirCA system using a smartphone.

P. Baranyi and A. Csapo, "Definition and Synergies of Cognitive Infocommunications," *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 9, pp. 67–83, 2012.

G. Sallai, "The Cradle of Cognitive Infocommunications," *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 9, no. 1, pp. 171–181, 2012.

P. Bach-y-Rita, M. E. Tyler, and K. A. Kaczmarek, "Seeing with the brain," *International journal of human-computer interaction*, vol. 15, no. 2, pp. 285–295, 2003.

M. Auvray and E. Myin, "Perception with compensatory devices: From sensory substitution to sensorimotor extension," *Cognitive Science*, vol. 33, no. 6, pp. 1036–1058, 2009.

D. Vernon, G. Metta, and G. Sandini, "A survey of artificial cognitive systems: Implications for the autonomous development of mental capabilities in computational agents," *Evolutionary Computation, IEEE Transactions on*, vol. 11, no. 2, pp. 151–180, 2007.

P. Galambos and P. Baranyi, "VirCA as Virtual Intelligent Space for RT-Middleware," in *2011 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM)*, Budapest, Hungary, 2011, pp. 140–145.

• **Emberi különbségek az ember-számítógép interakcióban (Hercegfi Károly)** Az ember-számítógép interakció (Human-Computer Interaction, HCI) az ergonómia olyan része, ahol az ember-gép interakció legfontosabb emberi jellemzői a kognitív pszichológiai jellemzők. Így a HCI a kognitív ergonómia, és egyben a kognitív pszichológia és kognitív tudomány közös része.

Míg az ergonómia a kezdeti időszakaiban az „átlagfelhasználó” jellemzőire fókuszált, az utóbbi évtizedekben már a felhasználói különbségekre került a fókusz. De míg a műszaki tervezők számára ez például a testméretek, mint emberi jellemzők esetében természetes (a suszter nem az emberi láb átlagos méreteire tervez átlagos méretű cipőt), addig a kognitív pszichológiai tulajdonságok esetében, az emberi információfeldolgozásban fellelhető különbségek szintjén nem az. A kognitív pszichológiai és személyiségpszichológiai ismeretek és a mérnöki felhasználás között egy sor alkalmazott tudományi lépés hiányzik még. A kutatási feladat a kognitív pszichológiai és személyiségpszichológiai jellemzők és a megvalósuló ember-számítógép interakció közti egyes összefüggések feltárása abból a célból, hogy azok a későbbiekben a felhasználói felület konkrét jellemzőinek (jellemző-alternatíváinak) tervezési irányelvei válhassanak.

Human differences in Human-Computer Interaction (Károly Hercegfi) Human-Computer Interaction (HCI) is a part of ergonomics, where the most important human characteristics of the human-machine interaction are cognitive psychological characteristics. Therefore, HCI is the common part of cognitive ergonomics and cognitive psychology and cognitive science as well.

While ergonomics, in its first ages, focused on the characteristics of the “average” user, in the last decades, the individual differences of users were placed into the focus. However, while this issue comes natural to engineers and designers in case of anthropometric dimensions as human characteristics (a cobbler does not design general-size shoes fitting them to the average dimensions of human feet), in the case of cognitive psychological characteristics, in the level of the differences of the human information processing it does not. There is a gap of applied science steps between the knowledge of cognitive and personality psychology and the engineering and design application. The goal of research is exploring relationships of the cognitive and personality characteristics and the realization of the human-computer interactions; and these relationships can become design guidelines of (alternatives of) particular characteristics of user interface in future.

Carroll, J.M. (ed.) (2003): HCI Models, Theories, and Frameworks. Toward a Multidisciplinary Science. ISBN: 1–55860–808–7. Morgan Kaufmann – Elsevier.

Sharp, H., Rogers, Y., Preece, J. (2007): Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. 2nd edition. ISBN: 978-0470018668. John Wiley & Sons.

Stanton, N., Salmon, P., Walker, G., Baber, C., Jenkins, D. (2005): Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design. ISBN-13: 978-0754646617. Ashgate.

- ***Pszichofiziológiai módszerek az ember-számítógép interakció vizsgálatában (Hercegfő Károly)*** Az ember-számítógép interakció kutatásán belül a használhatósági vizsgálatok empirikus kísérletekre épülő változatai objektivitásra törekednek. Ezt, és a mélyebb összefüggések feltárását segíthetik elő pszichofiziológiai módszerek, elsősorban a szellemi erőfeszítés, másodsorban egyes érzelmmel kapcsolatos állapotváltozások azonosításával.

A szívrítmus-variabilitás, a pupillaméret, a szemmozgások, a bőr-vezetőképesség és esetleg a kiváltott agyi potenciálok, további egyes pszichofiziológiai csatornák bevonása az ember-számítógép interakció vizsgálatába a korábban alkalmazottaknál több lehetőséget rejt mind elméleti, mind gyakorlati szempontból.

Psychophysiology-based methods in Human-Computer Interaction (Károly Hercegfő) The empirical usability evaluation techniques of the Human-Computer Interaction (HCI) research area aim at objectivity. The psychophysiology-based methods can support this and exploration of deep relationships via identifying changes in (1) mental effort and (2) emotional statuses.

Involving heart rate variability, pupil dilatation, eye movements, skin conductance, and, maybe, event related potentials of the brain, and possible further psychophysiological channels into studies of HCI can provide more results than earlier applications did, both from theoretical and practical aspects.

Andreassi, J. L. (2000): Psychophysiology Human Behavior and Psychological Response. 4th ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Carroll, J.M. (ed.) (2003): HCI Models, Theories, and Frameworks. Toward a Multidisciplinary Science. ISBN: 1-55860-808-7. Morgan Kaufmann – Elsevier.

Izsó, L. (2001): Developing Evaluation Methodologies for Human-computer Interaction. Delft University Press. Delft, The Netherlands.

- ***Az ember-gép kapcsolat szemmozgás-követő méréseken alapuló bioinspirált modellezése (Szirányi Tamás & Vidnyánszky Zoltán)***. Egy kép megfigyelése közben a szemmozgások mintázatát, a fixációs pontok számát, elhelyezkedését, váltásuk gyakoriságát meghatározzák a szembetűnő képi jellemzők, úgymint a kép struktúrája, megjelenített objektum kategóriák, valamint a szemlélő egyéni jellemzői is. Míg napjainkban egyes kísérletek arra vonatkoznak, hogy a látás folyamatainak emberi jellemzőiről több információt tudjunk meg, mások a kép specifikus elemzését célozzák meg az emberi reakciók és figyelmi komponensek struktúrája alapján. A mért emberi szemmozgás mintázat és a kép statisztikai jellemzői felhasználhatók egy humán szemmozgás-követő modell létrehozására, amely magába foglalja a látás egyes folyamatait, valamint az egyéb emberi tényezőket is. Egy ilyen kép alapú jellemzés közvetlenül felhasználható az ember-gép interfészek neurobiológiai alapú tervezésében, ezen készülékek (pl. orvosi diagnózis, repülés-szimulátorok) működésének optimalizálásában.

Bioinspired modelling human-machine interface based on eye-movement measurements (Tamás Szirányi & Zoltán Vidnyánszky). During the inspection of an image, the pattern of eye movements (number, location and shifts of fixation points) is determined by apparent image properties such as image structure, presented object categories, as well as by individual characteristics of the observer. Nowadays, some research groups investigate human aspects of visual information processing, while others aim to analyze specific properties of the image based on human responses and the structure of attentional components. The measured human eye-movement patterns can be used in developing a human eye-movement model which incorporates processes of vision and additional human factors as well. Such an image based model could be directly implemented in the neurobiological design of human-machine interfaces, and the optimisation of these devices (i.e. medical diagnosis, flight simulators).

Szalai, S., Szirányi, T. and Vidnyánszky, Z. (2012). Saliency map estimation by constructing graphs of possible eye-tracking paths. *CogInfoCom IEEE 3rd International Conference*, 137-142.

Itti, L. and Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*, 40, 1489-1506.

PSZICHOLOGIA (Psycholinguistics)

- **Kísérleti pragmatika (Babarczy Anna):** Az emberi kommunikáció egyik sajátossága, hogy sokkal több vagy esetleg egészen más információt nyerünk ki egy-egy nyelvi megnyilvánulásból, mint ami szó szerint elhangzik. Ennek a szemantikán túlhaladó pragmatikai tudásnak a mibenléte és működése tisztázatlan és nehezen megfogható kérdés, amit kísérleti úton próbálunk megközelíteni. A kutatás arra próbál fényt deríteni, hogy milyen empirikus eszközökkel lehet megbízhatóan elválsztani a szemantikai tudást a pragmatikai tudástól, milyen körülmények között írhatja felül a pragmatika a szemantikát, és mi határozza meg a pragmatikai értelmezés pontos irányát.

Experimental pragmatics (Anna Babarczy): An interesting feature of human communication is that the message a hearer gets out of an utterance goes far beyond what was actually said, i.e., the meaning carried by an utterance is more than just its semantics. The nature and operation of the mind's ability to recover this pragmatic meaning is a relatively unexplored territory. Our project uses behavioural experiments to shed light on the measurable differences between semantic and pragmatic knowledge, to identify the precise conditions under which pragmatics can override semantics and to find out how a specific pragmatic interpretation is reached.

Geröcs, M, A Babarczy & B Surányi, Pragmatic versus semantic exhaustivity in focus. *Lodz Symposium on New Developments in Linguistic Pragmatics* 2012.

Noveck, I & D Sperber (eds), *Experimental Pragmatics*. Palgrave Macmillan 2004.

- **Nyelvi fejlődés és a pragmatikai tudás kialakulása (Babarczy Anna):** A pragmatikai tudás viszonylag lassan fejlődik ki a nyelvi fejlődés során. Kísérleti eredményekből tudjuk, hogy óvodás és kisiskolás gyerekek mondatértelmezése eltér a felnőtt értelmezéstől olyan esetekben, amikor a felnőtt értelmezésében a pragmatika felülírja a szó szerinti, szemantikai jelentést. Ez egymástól igen távolinak tűnő kontextusokban is megfigyelhető, mint például a skaláris implikaturák, a metaforák vagy az ironia. A kutatás célja ennek a jelenségnek részletes vizsgálata, az eltérések pontos meghatározása, a fejlődés menetének feltérképezése és az eredmények magyarázó elméleti modellbe illesztése.

The emergence of pragmatic competence (Anna Babarczy): Children's pragmatic competence develops relatively slowly. Previous research and experimental results reveal that young children's interpretation of an utterance tends to deviate from an adult's interpretation in contexts where pragmatics appears to override semantic meaning in the adult interpretation. This phenomenon can be observed in a wide variety of contexts such as scalar implicatures, metaphors and irony. Our project explores this phenomenon further attempting to provide a precise description of the differences in interpretation, characterise the process of development over time and compare our results to the predictions of theoretical models.

Noveck, I & D Sperber (eds), *Experimental Pragmatics*. Palgrave Macmillan, 2004.

Ashley Fidler & Anna Babarczy, Expanding Locative Case Marking beyond Spatial Contexts in Child Hungarian. *Proceedings of the Boston University Conference on Language Development*, 2008.

- **Tipikus és atipikus nyelvi fejlődés (Csépe Valéria)** A nyelv olyan alrendszerek hálózataként is meghatározható, amelyek feladata tetszőleges jele és szabályvezérelt szerkezeteinek összehangolt működése során történő feldolgozása. A receptív és expresszív funkciók egyaránt szolgálják az írást, olvasást, a nyelv hallási feldolgozását és a beszédet. Vizsgálataink középpontjában a beszélt és írott nyelv tipikus és atipikus (elsősorban a koraszülöttséggel összefüggő zavarok tekintetében) fejlődést jellemző észlelési és szabály-alapú feldolgozás viselkedési és elektrofiziológiai módszerekkel végzett kutatása áll.

Typical and atypical language development (Valéria Csépe) Language can be defined as a network of subsystems responsible for processing arbitrary signals and rule-governed structures in concerted action serving both receptively and expressively through reading, listening, writing, and speaking. Our studies

focus on the typical and atypical (related to deviations in children born preterm) development of perceptual and rule-based processes of spoken and written language and apply behavioral and electrophysiological methods.

Clowry G.J. (2014) Seeking clues in brain development to explain the extraordinary evolution of language in humans. *Language Sciences*, 46, 220–231.

Grube M., Cooper F.E., Kumar S., Kelly T., Griffiths T.D. (2014) Exploring the role of auditory analysis in atypical compared to typical language development. *Hearing Research*, 308 (2014) 129-140.

Soo Hyun Kwon, Scheinost D., Lacadie C., Sze G., Schneider K.C., Feng Dai, Constable R.T., Ment, L.R. (2015) Adaptive mechanisms of developing brain: Cerebral lateralization in the prematurely-born. *NeuroImage*, 108, 144–150.

- **Jelnyelvi kétnyelvűség (Csépe Valéria)** A jelnyelvű kétnyelvűek jellegzetes készsége a jelnyelv és beszélt nyelv folyékony használata, amely egyben a kétnyelvűségnek különleges formája, mivel a nyelvi feldolgozás a megértés és produkció esetében is eltérő szenzomotoros rendszerekre támaszkodik. Ettől lényegesen eltér a beszélt nyelvi kétnyelvűség a feldolgozási folyamatok tekintetében, hiszen a két nyelv verseng az artikulációban a beszélt nyelv percepciója pedig ugyanazon, eltérő akusztikus jellemzők feldolgozására differenciálódott akusztikus rendszerre támaszkodik. Az uni- és bimodális kétnyelvűség eltéréseinek vizsgálatával mélyrehatóan vizsgálható az agyi szerveződés. Tervezett új vizsgálataink a jelnyelvű kétnyelvűeknél az olvasást és az olvasás fejlődésének komplex kutatására irányulnak.

Bimodal bilingualism (Valéria Csépe) Bimodal bilinguals are fluent in a signed and a spoken language and with this they exhibit a unique form of bilingualism because the two languages used supposed to be supported by distinct sensory-motor systems both for comprehension and production. In contrast, in bilinguals of two spoken languages there is a competition for articulation and speech of these two languages are perceived by the auditory system trained for processing different acoustic signals. Differences between unimodal and bimodal bilinguals have profound implications for how the brain might be organized. Our new studies planned will focus on the complex investigation of reading and reading acquisition.

Qiang Li, Shuang Xia, Fei Zhao, Ji Qi (2014) Functional changes in people with different hearing status and experiences of using Chinese sign language: An fMRI study. *Journal of Communication Disorders*, 50, 51–60.

Werker J. (2012) Perceptual Foundations of Bilingual Acquisition in Infancy. *Annals of the New York Academy of Sciences: The Year in Cognitive Neuroscience*, 1251, 50-61.

Petitto LA, Kovelman I. (2003) The bilingual paradox: how signing-speaking bilingual children help us resolve it and teach us about the brain's mechanisms underlying all language acquisition. *Learning Language*. 8, 5-18.

- **Végrehajtó funkciók szerepe a terület-specifikus (kétnyelvűség, olvasás) funkciókban (Csépe Valéria)** A végrehajtó funkciók kifejezés általában azokra a magasabb kognitív funkciókra utal amelyek szerepet játszanak a feladattervezésben és –irányításban beleértve a feladatindítást, –végrehatást, –gátlást és monitorozást, valamint a fenntartott figyelmet, munkaemlékezetet, célvezérelt viselkedést. Az idegtudomány ma ismert adatai szerint a nyelvi feldolgozáshoz rendelt végrehajtó funkciók, hasonlóan más kognitív funkciókhoz (figyelem, percepció, mentális aritmetika), az agy frontális, parietális és kéregalatti területeinek ugyanazon hálózatához tartoznak. Ugyanakkor arra is számos adat utal, hogy a résztvevő agyi területek aktuális részvétele erősen függ a feladattól. Tervezett új vizsgálataink a végrehajtó funkciók kutatására irányul kétnyelvűeknél, valamint olvasás során

Role of executive functions in domain-specific (bilingualism, reading) functions (Valéria Csépe)

The term 'executive functions' refers in general to high-level cognitive processes responsible for planning and directing activities, including task initiation and performance, sustained attention, monitoring, inhibition, working memory, and goal-directed behavior. According to the recent neuroscientific data the executive functions recruited in language processing may be similar to other cognitive functions (attention, perception, mental arithmetics, etc.) supported by the same network of frontal, parietal and subcortical brain areas. However, the actual load on the participating brain areas highly depends on the task. Our new studies aim at investigating the role of executive functions in bilingualism and reading.

Calvo A., Byalistok E. (2014) Independent effects of bilingualism and socioeconomic status on language ability and executive functioning. *Cognition*, 130, 3: 178-188.

Fernandez M., Tartar J.L., Padron D., J. Acosta, J. (2013) Neurophysiological marker of inhibition distinguishes language groups on a non-linguistic executive function test, *Brain and Cognition*, 83 (2013) 330–336.

Martinussen R., Mackenzie G. (2015) Reading comprehension in adolescents with ADHD: Exploring the poor comprehender profile and individual differences in vocabulary and executive functions, *Research in Developmental Disabilities*, 38, 329-337.

• **A nyelvi fejlődés zavarai (Lukács Ágnes)** Az anyanyelv elsajátításának jellegzetes menetét többfajta zavar érheti. Kutatásaink arra az eredetét és megjelenését is tekintve heterogén zavarra összpontosítanak, amelyben elsődlegesen a nyelvi képességek érintettek. Az elsődleges nyelvfejlődési zavarral kapcsolatban számos dolog tisztázatlan: Mi az, ami a nyelven belül leginkább sérül? Hasonló nyelvi funkciók sérülnek-e különböző nyelvfejlődési zavarokban? Mennyiben függ össze a nyelvi sérülés más megismerőfunkciók sérülésével? Milyen alapvető tanulási mechanizmusok deficitje vezet a nyelvi sérüléshez?

Developmental disorders of language (Ágnes Lukács). The typical course of language acquisition can be disrupted in several ways. Our research focusses on a phenotypically and etiologically heterogeneous disorder, in which the primary deficit is in linguistic abilities. The open in research on primary language disorder are the following: What are vulnerable areas of language in Hungarian? Is language impairment similar across different developmental disorders of language? How is the impairment of language functions related to impairment of other cognitive functions? What are the basic learning mechanisms that are impaired in language disorder?

Lukács, Ágnes, Leonard, Laurence B., Kas, B. and Csaba Pléh (2009) The Use of Tense and Agreement by Hungarian-Speaking Children with Language Impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 52/1, 1-22.

Pléh, Cs., Kas, B., Lukács, Á. (2007) A nyelvi fejlődés zavarai. In. Kállai, J., Bende, I., Karádi, K., Racsmány, M. (Szerk.) Bevezetés a neuropszichológiába. Medicina Kiadó, Budapest.

• **Mondatfeldolgozás, végrehajtófunkciók és emlékezet. (Lukács Ágnes)** A nyelv feldolgozása során számos nemnyelvi képességet mozgósítunk, de ezeknek a képességeknek a nyelvtani feldolgozásban betöltött specifikus szerepe távolról sem tisztázott. A kutatás során azt vizsgáljuk meg, hogy az emlékezeti és gátlási képességek egyéni különbségei hogyan kapcsolódnak a nyelvfeldolgozás egyéni különbségeihez olyan nyelvi helyzetekben, amelyek kétértelműségek feloldását (pl. hominimákat tartalmazó, vagy kerti ösvény mondatok) vagy távoli elemek összekapcsolását (pl. egyeztetés, vagy anaforaértelmezés) kívánják meg.

Sentence processing, executive function and memory. (Ágnes Lukács) Language comprehension recruits numerous nonlinguistic abilities, but the specific role of these abilities in grammatical and semantic processing is not fully clear yet. We aim to examine how individual differences in memory and inhibition are related to individual differences in linguistic situations that require ambiguity resolution (e.g. in sentences containing homonyms, or in garden path sentences) or the mapping of distant elements (e.g. agreement or anaphor resolution).

Novick, J.M., Trueswell, J.C., and Thompson-Schill, S.L. (2005). Cognitive control and parsing: Re-examining the role of Broca's area in sentence comprehension. *Journal of Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 5(3), 263-281.

Pléh, Cs. (1998) A mondatmegértés a magyar nyelvben. Budapest: Osiris.

• **Nyelvi megértés és emlékezeti folyamatok (Németh Dezső)** A kutatás célja, hogy a modern emlékezetkutatás és a pszicholingvisztika eszköztára segítségével feltérképezze a nyelvi megértés (morfológia, nyelvtan, mondatmegértés) egyéni különbségeinek hátterében álló emlékezeti (munkamemória, implicit/procedurális) rendszereket.

Language comprehension and memory (Dezső Németh) The goal of the empirical research is to identify the underlying memory processes of individual differences in language comprehension. We focus on

how the components of working memory and implicit/procedural learning take effect on language morphology, mental grammar, sentence and discourse comprehension.

Németh D.(2006): A nyelvi folyamatok és az emlékezeti rendszerek kapcsolata. Akadémiai Kiadó, Budapest

- **Nyelvtechnológia, számítógépes nyelvészet, szemantika (Kornai András):** Számítógépes nyelvészet, a természetes nyelvfeldolgozás matematikai vonatkozásai, beszédfelismerés, optikai karakterfelismerés, információ-kinyerés, információ-visszakeresés, szemantika.

Language technology, computational linguistics, semantics (András Kornai): Computational linguistics, mathematical aspects of natural language processing, speech recognition, optical character recognition, information retrieval, semantics.

Kornai, A. (2007) Mathematical Linguistics. Springer Verlag. Kornai A. 2010 The algebra of lexical semantics In C. Ebert, G. Jäger, J. Michaelis (eds) Proc. 11th Mathematics of Language workshop (MOL11) Springer LNCS 6149 2010 174-199

Kornai, A. (2011) Probabilistic grammars and languages. Journal of Logic, Language, and Information 20 317-328

Kornai A. (2012) Eliminating ditransitives In Ph. de Groote, M-J Nederhof (eds) Revised and Selected Papers from the 15th and 16th Formal Grammar Conferences Springer LNCS 7395 243-261

- **A korai nyelvfejlődés neuro-kognitív előrejelzői (Winkler István)** A jól működő családokban felnövekvő egészséges csecsemők megtanulnak beszélni. A nyelvi fejlődés üteme azonban nagy egyének közötti változatosságot mutat. Be tudjuk-e jósolni a nyelvi fejlődés menetét és minőségét preverbális korú csecsemőkön és édesanyjukon végzett vizsgálatok segítségével?

A nyelvi fejlődést öröklött genetikai tényezőktől a szocio-ökonómiai státuszig nagyszámú változó befolyásolja. Mi egy köztes megközelítést választunk: csecsemők agyi elektromos tevékenységét vizsgáljuk, kiegészítve viselkedéses mérésekkel, valamint orvosi és szocio-ökonómiai adatokkal. Az agytevékenység mérése három lényeges előnyt nyújt a viselkedéses mérésekkel szemben: a) a vizsgálat változatlan formában többször megismételhető, függetlenül a csecsemő változó viselkedési repertoárjától (ezáltal jól jellemzi a neuro-kognitív fejlődést), b) áttekintést nyújt a beszédfeldolgozás egészéről (nemcsak a csecsemő reakciójáról egy adott helyzetre), és c) lehetővé teszi az eredmények idegtudományi értelmezését. A lehetőséget azok az új, eddig többnyire felnőtt adatokon alkalmazott módszerek teremtik meg, melyeket a folytonos beszédre adott agyi válaszok feldolgozására fejlesztettek ki.

Követéses módszerrel rögzítjük a csecsemők beszédre adott válaszait a születéstől 18 hónapos korig. Ezzel párhuzamosan felmérjük az anya beszédjellemzőit és a közös figyelmi helyzetben mutatott anya-gyerek interakciókat. Két hipotézist is megvizsgálunk az anyai dajkanyelv-használat hatásáról a nyelvi fejlődésre: vajon, a dajkanyelv a fonématanulásban vagy az osztenzív kommunikációban nyújt segítséget? Végül, le kívánjuk írni a beszédfeldolgozást végző agyi funkcionális hálózatok érést.

Neurocognitive predictors of early language development (István Winkler) Healthy human infants brought up in a functional family learn to understand and produce speech. However, the developmental trajectory of language acquisition shows considerable variance. Can we predict the timing and quality of language acquisition from measures taken from preverbal infants and their mothers?

From genetic inheritance to socioeconomic status a large number of variables affect language acquisition. We take an intermediate-level approach by measuring infants' electric brain responses to speech stimuli at critical time points together with behavioral measures, medical and socioeconomic data. Brain measures have three important advantages over behavioral responses alone: they a) can be repeatedly assessed for the same stimuli irrespective of the infant's developing behavioral capabilities (allowing characterization of neurocognitive development), b) provide an overview of how infants process speech (not only of the infants' reaction to a given situation), and c) promote neuroscientific interpretation of the results. Recent developments in analyzing the brain's response to continuous speech (some only tested in adults) offer an opportunity for this.

Infants will be followed from birth to 18 months, measuring their response to speech. In parallel, the mother's speech and mother-infant interactions requiring joint attention will also be assessed. Additionally, two hypotheses regarding the effects of the efficiency and use of infant directed speech on language acquisition will be tested: whether infant-directed speech helps phoneme acquisition and/or semantic learning through ostensive cues. Finally, the maturation of functional brain networks involved in processing speech will be followed.

Kuhl, P., & Rivera-Gaxiola, M. (2008). Neural substrates of language acquisition. *Annual Review of Neuroscience*, 31, 511-534.

Morales, M., Mundy, P., Delgado, C. E. F., Yale, M., Messinger, D., Neal, R., et al. (2000). Responding to joint attention across the 6- through 24-month age period and early language acquisition. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21, 283-298.

Thiessen, E. D., Hill, E., A., & Saffran, J. R. (2005). Infant-directed speech facilitates word segmentation. *Infancy*, 7(1), 53-71.

Kooijman, V., Hagoort, P., & Cutler, A. (2005). Electrophysiological evidence for prelinguistic infants' word recognition in continuous speech. *Cognitive Brain Research*, 24, 109-116.

- ***A cselekvés hatása az észlelésre (Horváth János)*** A projekt célja, hogy a környezettel való aktív interakció szenzoros feldolgozásra gyakorolt hatását vizsgálja. A projekt fókuszában a hallási szenzoros feldolgozás cselekvéssel összefüggő elnyomása áll. Megfelelően kialakított, új kísérleti elrendezésekben elvezetett eseményhez kötött potenciálok vizsgálata révén vizsgáljuk a hallási elnyomás mechanizmusát.
- ***Action-induced changes in perception (János Horváth)*** The goal of the project is to further our understanding of sensory processing changes caused by active interactions with the stimulus environment. The project focuses on the action-related attenuation of auditory processing. By analyzing event-related potentials (ERPs) elicited in recently developed experimental paradigms the sensory changes triggered by voluntary action are investigated.

Horváth, J., Maess, B., Baess, P., Tóth, A. (2012) Action-sound coincidences suppress evoked responses of the human auditory cortex in EEG and MEG. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24 (9), 1919-1931. doi:10.1162/jocn_a_00215

Horváth, J. (2015) Action-related auditory ERP attenuation: Paradigms and hypotheses. *Brain Research* 1626, 54-65. doi: 10.1016/j.brainres.2015.03.038

- ***Asszociatív tanulási folyamatok neuropszichiátriai betegségekben (Kéri Szabolcs)*** A kutatás célja az elemi inger-válasz és inger-inger asszociációk visszajelzésen és explicit információkon alapuló tanulásának vizsgálata, illetve a kialakított kontingencia és kontextus váltásnak képessége. Ezeket a folyamatokat saját fejlesztésű, egyszerű számítógépes animációk segítségével vizsgáljuk neuropszichiátriai betegségekben (szkizofrénia, Parkinson-kór, enyhe kognitív zavar, poszttraumás stressz zavar). Kérdésünk, hogy a kontingencia és a kontextus elsajátítása és váltása hogyan függ az egyes zavarokban észlelhető agyi strukturális eltérésektől (MRI-volumetria) és neurokémiai/genetikai változásoktól, azokat a kezelés hogyan befolyásolja. Kíváncsiak vagyunk arra, hogy az elemi asszociatív tanulás eltérései jelezhetik-e a betegséggel kapcsolatos sérülékenységet, illetve hogyan hasznosíthatóak a terápia sikerességének követésében. A klinikai alkalmazás mellett válaszokat keresünk a versengő kognitív pszichológiai modellek érvényességére is, amennyiben a kóros állapotok felől közelítve az alap kutatás tekintetében is hasznos ismereteket nyerhetünk.

Associative learning in neuropsychiatric disorders (Szabolcs Kéri) The purpose of this series of studies is to examine stimulus-response and stimulus-stimulus associative learning guided by feedback and explicit information and the reversal of cue and context contingencies in neuropsychiatric disorders (schizophrenia, Parkinson's disease, amnesic mild cognitive impairment, posttraumatic stress disorder). We use in-house developed computer-based tests and animations to evaluate these functions and build models explaining the relationship among behavioral alterations, structural brain dysfunctions (MRI volumetric analysis), and neurochemical/genetic markers. We ask how these models describe the effects of medications and premorbid disease vulnerability. Beyond the clinical implications, we intend to apply information obtained from pathological conditions for probing the validity of competing cognitive psychological theories.

Kéri S, Moustafa AA, Myers CE, Benedek G, Gluck MA. {alpha}-Synuclein gene duplication impairs reward learning. *Proc Natl Acad Sci USA* 2010;107(36):15992-4.

Nagy H, Levy-Gigi E, Somlai Z, Takáts A, Bereczki D, Kéri S. The effect of dopamine agonists on adaptive and aberrant salience in Parkinson's disease. *Neuropsychopharmacology* 2012;37(4):950-8.

Levy-Gigi E, Kéri S. Falling out of time: enhanced memory for scenes presented at behaviorally irrelevant points in time in posttraumatic stress disorder (PTSD). *PLoS One* 2012;7(7):e42502.

- ***A percepció eltérései neuropszichiátriai betegségekben: kapcsolat a molekuláris biológiai mechanizmusokkal (Kéri Szabolcs)*** Az utóbbi évek kutatásainak folytatásaként alapvető perceptuális eltéréseket keresünk összetett fenotípussal rendelkező neuropszichiátriai betegségekben, különös tekintettel

a szkizofréniára és a kapcsolódó neurodevelopmentális kórformákra. Alapvető feltevésünk, hogy a perceptuális fenotípus a betegségek idegrendszeri alapjait megbízhatóbban jelzi, mint a heterogén és változó klinikai tünettan, más esetben pedig a terápia hatásossága és mechanizmusa eredményesebben követhető a segítségével. Módszereink között szerepel a kontrasztérzékenység, a forma- és mozgáskoherencia, a perceptuális integráció és a habituáció vizsgálata (P50 kiváltott válasz, autonóm reaktivitás). A kutatás során keressük a kapcsolatot látszólag független zavarok között is (pl. szkizofrénia és fragilis X szindróma), amely közelebb vihet a molekuláris szintű patomechanizmusok megértéséhez és új klinikai teszteljárások fejlesztéséhez.

Perceptual dysfunctions in neuropsychiatric disorders: a bridge to molecular mechanisms (Szabolcs Kéri) We have been studying basic perceptual alterations in neuropsychiatric disorders with complex phenotype with a special reference to schizophrenia and associated neurodevelopmental disorders. The basic assumption is that perceptual dysfunctions are related to the neuronal mechanisms of these disorders, and they are more closely associated than the heterogeneous, waxing and waning clinical symptoms. The amelioration of perceptual dysfunctions may be an objective marker of the success of therapy. The methods we apply include the assessment of visual contrast sensitivity, perceptual integration, form and motion coherence threshold, and habituation (P50 event-related response, autonomic arousal). We have been seeking non-apparent relationships between seemingly distant disorders, such as fragile X syndrome and schizophrenia. These studies may shed light on the molecular pathomechanism and may provide novel tools for clinical assessment and follow-up.

Kéri S, Beniczky S, Kelemen O. Suppression of the P50 evoked response and neuregulin 1-induced AKT phosphorylation in first-episode schizophrenia. *Am J Psychiatry* 2010;167(4):444-50.

Kéri S, Seres I, Kelemen O, Benedek G. The relationship among neuregulin 1-stimulated phosphorylation of AKT, psychosis proneness, and habituation of arousal in nonclinical individuals. *Schizophr Bull* 2011;37(1):141-7.

Kéri S, Benedek G. Why is vision impaired in fragile X premutation carriers? The role of fragile X mental retardation protein and potential FMR1 mRNA toxicity. *Neuroscience* 2012;206:183-9.

- ***Arc és tárgy reprezentáció az emberi agyban; komputáció, elektrofiziológia, pszichofizika és fMRI (Kovács Gyula):*** Az alak és tárgyfeldolgozás komputácisan igen nehéz feladat. Ugyanakkor a központi idegrendszer gyorsan és erőfeszítések nélkül képes megoldani ezt. Hogyan és hol reprezentálódnak agyunkban a tárgyak? Mennyire speciálisak az arcok? Hogyan reprezentálódnak a különböző kategóriák? Ezeket a kérdéseket tanulmányozzuk a cimbén szereplő módszerekkel.

Face and shape representation in the human brain: computation, electrophysiology and fMRI (Gyula Kovács): Shape and face representation is a computationally extremely difficult task. Nevertheless our central nervous system solves this task effortlessly. How and where does our brain represent shapes? Are the faces special? How the different categories are represented? Among others we will study these questions using standard ERP, psychophysical and fMRI.

Kovács G, Zimmer M, Banko E, Harza I, Antal A, Vidnyánszky Z. (2006) Electrophysiological Correlates of Visual Adaptation to Faces and Body Parts in Humans. *Cereb Cortex*. 16: 742-753.

Kovács G, Cziraki C, Vidnyánszky Z, Schweinberger SR, Greenlee MW. (2008) Position-specific and position invariant face aftereffects reflect the adaptation of different cortical areas *Neuroimage* 43:156-164

- ***Az alvás neurokognitív vonatkozásai (Bódizs Róbert):*** A téma olyan kutatások körét fedi le, amelyek célzottan a normál és kóros alvás-ébrenlét állapotok kognitív idegtudományi vonatkozásait hivatottak feltárni. Ezek elsősorban az alvásállapotokat kísérő specifikus kognitív tevékenységgel és annak ideglettani vonatkozásaival, valamint az alvás egyéni mintázatainak differenciálpszichológiai és kognitív neuropszichiátriai jelentőségével kapcsolatosak.

Neurocognitive aspects of sleep (Róbert Bódizs): The research topic includes investigations aimed to uncover the cognitive neuroscientific aspects normal and pathological sleep-waking states. These are mainly related to sleep state-specific forms of cognitive activities and their neurobiological basis as well as to the differential psychological and cognitive neuropsychiatric relevance of individual sleep patterns.

Bódizs R, Kis T, Lázár AS, Havrán L, Rigó P, Clemens Z, Halász P. Prediction of general mental ability based on neural oscillation measures of sleep. *J Sleep Res* 14: 285-292 (2005)

- ***Innovatív jelfeldolgozási eljárások az alvás-EEG elemzésében (Bódizs Róbert):*** Az alvás-ébrenlét állapotokkal kapcsolatos celluláris neurofiziológiai és kognitív idegtudományi ismeretek gyarapodása nyomán állandóan megújuló igény mutatkozik olyan kvantitatív EEG elemzési módszerek kifejlesztésére, amelyek az aktuális modellekkel összhangban, azok kérdésfelvetéseinek megfelelően ragadják meg az elektrofiziológiai jelenségek komplexitását. A téma olyan eljárások és rutinok kidolgozását fedi le, amelyek új, neurofiziológiailag definiálható és kognitív relevanciával bíró kérdésfeltevéseknek megfelelően nyernek ki információt az egyes ébrenlét-alvás állapotokra specifikus EEG mintázatokból.

Innovative methods of signal analysis of sleep state-specific EEG patterns (Róbert Bódizs): The cellular neurophysiology and the cognitive neuroscience of sleep-waking states produce rapid accumulations of scientific knowledge, which urges the renewing need for the development of specific quantitative EEG analysis methods, suitable to unfold the complexity of electrophysiological phenomena in relation to actual scientific models. The research topic covers the development of new procedures and routines, suitable to unravel hitherto hidden, cognitively and neurophysiologically relevant aspects of sleep state-specific EEG patterns.

Bódizs R*, Körmendi J, Rigó P, Lázár AS : The individual adjustment method of sleep spindle analysis: Methodological improvements and roots in the fingerprint paradigm. J. Neurosci. Methods 178(1) 205-213 (2009)

- ***Magasabb-szintű Hallási és Emlékezeti Folyamatok Újszülöttekben (Winkler István).*** Az elmúlt évtizedek kutatásai arra utalnak, hogy csecsemők már születéskor rendelkeznek a környezet rendezett észleléséhez szükséges alapvető szenzoros feldolgozási képességekkel. Azonban, a viselkedéses vizsgálatok nehézkes volta miatt, ezen képességekről alkotott képünk meglehetősen töredékes. Egy, az eseményfüggő agyi elektromos potenciálokra épülő módszer lehetővé teszi a hallási feldolgozás néhány fontos lépésének vizsgálatát alvó újszülötteken. A PhD téma kidolgozása során ezen módszer segítségével olyan kérdéseket igyekszünk megválaszolni mint: Képesek-e újszülöttek kiválasztani, illetve felismerni egyes hangforrásokat mindennapi összetett hangkörnyezetekben; képesek-e hangmintákat kiemelni változó hangsorokból, ilyen mintákat megtanulni, generalizálni, kategorizálni; hogyan alapozzák meg az újszülöttek meglévő észlelési képességei a beszéd- és zene-tanulást, illetve az érés és tanulás milyen módon fejleszti tovább ezen képességeket?

Higher-level Auditory and Memory Processes in Newborn Babies (István Winkler). Research conducted during the past decades indicated that newborn babies possess the basic sensory processing capabilities required for organized perception of the environment. However, due to difficulties of behavioral studies in neonates, our knowledge regarding these capabilities is far from being complete. A research method based on event-related brain potentials allows investigating some important steps of auditory information processing in sleeping neonates. Basing on this method, the Ph.D. research will ask questions, such as: Can newborn babies select and identify individual sound sources within everyday complex acoustic environments; can they extract sound patterns from variable sound sequences, learn, generalize, and categorize such patterns; how do neonate perceptual capabilities support acquiring speech and music and how does maturation and learning further develop these capabilities?

Winkler, I., Kushnerenko, E., Horváth, J., Čeponiene, R., Fellman, V., Huotilainen, M., Näätänen, R., & Sussman, E. (2003). Newborn infants can organize the auditory world. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 100, 1182-1185.

Winkler, I., Hádén, G.P., Ladinig, O., Sziller, I., & Honing, H. (2009). Newborn infants detect the beat in music. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 106, 2468-2471.

- ***A statisztikai tanulás és alvás (Fiser József)*** Korábbi munkánkban egy valószínűségi értelmezést adtunk mind a Gestalt törvények, mind a vizuális alakfelismerés és tanulás jelenségeire. Ebben a munkában a statisztikai tanulás és az alvás kapcsolataira szeretnénk kiterjeszteni a valószínűségi számításra alapuló értelmezést.

Statistical learning and sleep (József Fiser) Earlier, we provided a probabilistic framework and a

statistically based interpretation of empirical Gestalt rules and chunking as well as a tightly coupled explanation for visual recognition and visual learning. The goal of the present project is to extend this model to explain the link between statistical learning and sleep.

Orbán, G., Fiser, J., Aslin, R.N., & Lengyel, M. (2008). Bayesian learning of visual chunks by human observers. /Proceedings of the National Academy of Sciences, 105/, 2745-2750.
Fiser, J., & Aslin, R. N. (2005). Encoding multi-element scenes: Statistical learning of visual feature hierarchies. /Journal of Experimental Psychology: General, 134/, pp. 521-537
Fiser, J., & Aslin, R.N. (2001). Unsupervised statistical learning of higher-order spatial structures from visual scenes. Psychological Science, 12: 499-504.

- **A vizuális kéreg valószínűségi modellezése (Fiser József)** Korábbi munkáinkban bemutattuk, hogy a vizuális kéreg működési elve nem kompatibilis az általánosan elfogadott Hubel-Wiesel féle feedforward hálózatok működésével, hanem jobban leírható valószínűségi függvényekkel való számítási móddal. A jelen témában azt vizsgáljuk, hogy élő állatok vizuális kérgében mért elektrofiziológiai jelek mennyire magyarázhatóak ebben a valószínűségi formalizmusban.

- **Probabilistic modelling of the visual cortex (József Fiser)** Earlier, we provided evidence that the function of the mammalian visual cortex cannot be explained by Hubel-Wiesel type feed-forward architectures, but better described by probabilistic computational principles. In the present work, we expand this framework by testing the neural signals of behaving animals to confirm specific predictions of the probabilistic framework.

Berkes, P., Orban, G., Lengyel, M., and Fiser, J. (2011). Spontaneous cortical activity reveals hallmarks of an optimal internal model of the environment. Science 331. pp. 83-87

Fiser J., Berkes, P., Orbán G., & Lengyel, M. (2010). Statistically optimal perception and learning: from behavior to neural representations TICS, 14, pp. 119-130

Fiser, J., Chiu, C., & Weliky, M. (2004). Small modulation of ongoing cortical dynamics by sensory input during natural vision /Nature/, 431, pp. 573-578.

Micheloyannis S., Vourkas M., Tsirka, V., Karakonstantaki, E., Kanatsouli K. and Stam C.J. (2009) The Influence of Ageing on Complex Brain Networks: A Graph Theoretical Analysis Hum Brain Mapp., 30, 200–208, 2009.

Marco-Pallares J, Cucurell D., Cunillera T., García R., Andrés-Pueyo A., Münte T.F., Rodríguez-Fornells A. (2008) Human oscillatory activity associated to reward processing in a gambling task. Neuropsychologia, 46, 241–248.

Dror, I. E., Katona, M., & Mungur, K. (1998). Age differences in decision making: To take a risk or not? Gerontology, 44, 67–71.

- **Agyi funkcionális konnektivitás vizsgálata fMRI módszerekkel (Vidnyánszky Zoltán).** Napjainkban a kognitív idegtudomány egyik legfontosabb kutatási irányává vált az emberi agy funkcionális konnektivitásának vizsgálata. A funkcionális MRI módszerek lehetőséget teremtenek arra, hogy nem-invazív módon feltérképezzük és jellemezzük ezeket a hálózatokat. A témával kapcsolatos kutatások kiterjednek a jobb jel-zaj viszonyt eredményező adatgyűjtési módszerek és új adatfeldolgozási eljárások kidolgozására és azok alkalmazására az agykutatásban, valamint a transzlációs neurobiológiai kutatásokban alkalmazható fMRI biomarkerek fejlesztésére.

Buckner RL, Krienen FM, Yeo BT. (2013) Opportunities and limitations of intrinsic functional connectivity MRI. Nat Neurosci. 16(7):832-7.

Park HJ, Friston K. (2013) Structural and functional brain networks: from connections to cognition. Science. 342(6158).

- **Investigating the brain functional connectivity using fMRI methods (Zoltán Vidnyánszky).** Nowadays, the investigation of functional connectivity of the human brain has become one of the most prominent research approaches in cognitive neuroscience. Functional MRI provides an opportunity to map human functional brain networks in an efficient, non-invasive way. The research involves development of

new data acquisition protocols and data analysis methods, as well as their application in the field of cognitive neuroscience and in the development of pharmacological biomarkers.

Buckner RL, Krienen FM, Yeo BT. (2013) Opportunities and limitations of intrinsic functional connectivity MRI. *Nat Neurosci.* 16(7):832-7.

Park HJ, Friston K. (2013) Structural and functional brain networks: from connections to cognition. *Science.* 342(6158).

- **A vizuális plaszticitás vizsgálata amblyopiában (Bankó Éva, Vidnyánszky Zoltán).** A tompalátás (amblyopia) a látórendszert érintő, az egyik szem csökkent látásával jellemezhető agyi fejlődési rendellenesség, melynek hátterében vélhetően a rendellenesen kialakult neurális kapcsolatrendszer, ill. a serkentés/gátlás egyensúlyának felborulása áll. Az orvosi nézettel szemben napjainkban ismertté vált, hogy a betegek látásfunkciói javíthatók felnőttkorban is szelektív vizuális tréningekkel. A betegség hátterében álló agyi változásokról azonban még mindig keveset tudunk [1,2], s így nem tudni milyen idegi változások zajlanak le a tréning alatt. Kutatásaink célja, hogy elektrofiziológiai és fMRI módszerek segítségével vizsgáljuk a neurális változásokat, mely segítségével az amblyopia egyénre szabott funkcionális jellemzése adható. Tréning során teszteljük a vizuomotoros visszacsatolással járó interaktív virtuális realitás környezet a figyelmi folyamatokra kifejtett hatását, ugyanis a figyelmi rendszer nagyobb mértékű bevonása hatékonyabb tanulást tenne lehetővé.

Visual plasticity in amblyopia (Éva Bankó, Zoltán Vidnyánszky). Amblyopia is a neural developmental disorder affecting the visual acuity of one eye (the amblyopic eye), which might be caused by anomalous neural connectivity and/or unbalance in neural excitation/inhibition. Recent research has demonstrated that their vision can be improved even in adulthood, long after the initial sensitive period by means of selective vision training. However, the exact neural correlates of this disorder are still largely unknown, thus it is yet to be shown which neural processes are affected by the training. Our research aims at uncovering the neural backgrounds of amblyopia using human electrophysiology and functional magnetic resonance imaging as research methods, which would enable to functionally describe the degree of amblyopia in each individual. Moreover, we will be experimenting with the use of visuomotor feedback during patient-computer interaction whilst training in a virtual reality environment, as involving the executive motor system at the same time as engaging areas responsible for visual attention might facilitate learning.

Bankó EM, Körtvélyes J, Németh J, Weiss B, Vidnyánszky Z (2012) Amblyopic deficits in the timing and strength of visual cortical responses to faces. *Cortex* doi:10.1016/j.cortex.2012.03.021.

Körtvélyes J, Bankó EM, Andics A, Rudas G, Németh J, et al. (2012) Visual cortical responses to the input from the amblyopic eye are suppressed during binocular viewing. *Acta Biol Hung* 63 Suppl 1: 65–79. doi:10.1556/ABiol.63.2012.Suppl.1.7.

- **Az aktív látás agyi folyamatainak vizsgálata (Weiss Béla).** Az egészséges humán látás agyi folyamatainak vizsgálata hosszú éveken keresztül dominánsan rögzített szemmel végzett kísérleteken alapult az okuláris EEG műtermékek minimalizálása és a vizuális információ mintavételezésének szabályozása érdekében. Azonban az elmúlt évek módszertani fejlesztései ma már lehetővé tehetik a természetes látási körülményeket sokkal inkább reprodukáló, szabadon mozgó szemmel is elvégezhető kísérletek széleskörű alkalmazását. A kutatás célja az aktív látás agyi folyamatainak vizsgálata különböző kognitív feladatok (olvasás, arcfelismerés) során szemkövetés és agyi képalkotó technikák (EEG, MRI, fMRI) kombinálásával. Az eredmények jelentős hatással lehetnek a látáskutatásra és a kapcsolódó tudományterületekre, megoldást kínálhatnak kognitív sérülések diagnosztizálására és terápiájára, valamint hozzájárulhatnak új agyszámítógép interfész paradigmák fejlesztésére.

Neural basis of active vision (Béla Weiss). For a long time, analyses of neural mechanisms of the healthy human vision were mainly based on experiments carried out with fixed eyes in order to minimize the ocular EEG artefacts and control the sampling of visual information. However, recent advance of recording and signal processing methods may allow a widespread application of experiments with freely moving eyes that more closely reproduce natural viewing conditions. The aim of this research is to reveal the neural basis of active vision by combining eye-tracking and brain imaging techniques (EEG, MRI, fMRI) during different cognitive tasks, such as reading or face perception. Results may have a significant impact on vision

research and other related research fields, may also have implication for diagnosis and therapy of different cognitive impairments as well as for development of novel brain-computer interface paradigms.

Dimigen, O., Sommer, W., Hohlfeld, A., Jacobs, A.M., Kliegl, R., 2011. Coregistration of eye movements and EEG in natural reading: Analyses and review. *Journal of Experimental Psychology: General* 140, 552–572. doi:10.1037/a0023885

•

MUNKA- ÉS SZERVEZETPSZICHOLÓGIA (Work- and Organisational Psychology)

- **Evidencia-alapú asszisztív, edukációs és diagnosztikus info-kommunikációs eszközök autizmussal vagy más kognitív eltéréssel élő személyek számára (Győri Miklós).** Konceptuális, empirikus, és/vagy kutató-fejlesztő projektek, amelyek arra irányulnak, hogy szisztematikus (pszichológiai) evidenciák alapján alakítsunk ki és/vagy teszteljünk sajátos kognitív profilt mutató személyeket támogató, tanulási folyamataikat segítő, illetve az atipikus kognitív profilt detektáló informatikai eszközöket (pl. szoftvereket). Mintz, J., Gyori, M., Aagaard, M. (eds)(2012). *Touching the Future Technology for Autism?* Amsterdam: IOS Press. (Ambient Intelligence and Smart Environments; 15.)
- **Evidence-based assistive, educational and diagnostic info-communication tools for individuals with autism or with other atypical cognitive condition (Miklós Győri).** Conceptual, empirical and/or research-and-development projects with the aim of developing and/or validating info-communication tools (e.g., software) on the basis of systematic (psychological) evidence, specifically for assisting individuals with atypical cognitive profiles, enhancing their learning processes, and/or detecting the atypical cognitive profile. Mintz, J., Gyori, M., Aagaard, M. (eds)(2012). *Touching the Future Technology for Autism?* Amsterdam: IOS Press. (Ambient Intelligence and Smart Environments; 15.)
- **Interperszonális kapcsolatok a munkahelyen (Perger Mónika)** A munkahelyi interperszonális kapcsolatok fontos szerepet töltenek be a munkavállalók és az egész szervezet életében. Ez fogalom minden olyan interperszonális kapcsolatra utal, amelyben az egyének a munkavégzésük során részt vesznek. A kutatás elsődleges fókuszában a felettes-beosztott, egyenrangú kollégák közötti kapcsolatok és a munkahelyi barátságok vannak. A tanulmány célja, hogy feltárja ezeknek a munkahelyi interperszonális kapcsolatoknak a funkcióit, kialakulási folyamatait és következményeit a szervezethez kapcsolódóan. A kutatás másik célja, hogy feltárja azokat az individuális és szervezeti tényezőket, folyamatokat, amelyek a problémás kapcsolatok kialakulásához vezetnek. A vizsgálat azokra a technikákra is fókuszál, amelyeket a munkavállalók és a szervezetek alkalmaznak annak érdekében, hogy megküzdjenek ezekkel a problémás kapcsolatokkal, és hogy a munkahelyi interperszonális kapcsolatokon javítsanak.
- **Interpersonal relationships in the workplace (Mónika Perger)** Interpersonal relationships in the workplace play an important role in the life of employees and the entire organization. This term refers to all interpersonal relationships in which individuals engage as they perform their jobs. The supervisor-subordinate, the peer coworker relationships and the workplace friendships are in the primary focus of the research. The aim of this study is to explore the functions, the developmental processes and the outcomes of these interpersonal relationships in the workplace regarding the organization. The other goal of this research is exploring those individual and organizational factors and processes which lead to the development of problematic workplace relationships. This study also focuses on the techniques to cope with these problematic relationships and to improve interpersonal relationships in the workplace used by employees and organizations. Sias, P. M. (2009). *Organizing Relationships. Traditional and Emerging Perspectives on Workplace Relationships.* Los Angeles: SAGE Publications
Harden, J. M., & Omdahl, B. L. (Eds) (2006, 2009). *Problematic Relationships in the Workplace.* New York: Peter Lang
- **Az IKT eszközökre épülő tanulási környezet pszichológiai tényezői különös tekintettel az atipikus tanulásra (Benedek András, Molnár György)** A tanulási környezet fejlődésének jelenünkben egyik meghatározó vonulata az IKT eszközök térhódítása és az általuk felkínált lehetőségek alkalmazása, s ez által egy új tanulási módszertan kialakulása. E folyamat hatással van a tanulási tevékenységre, annak különböző formáira és módszereire. A dinamikus változások különösen a kevésbé szabályozott atipikus (nem formális) felnőttkori, részidős, s a munka világához kapcsolódó tanulásban érzékelhetőek. Az intézményes oktatás lassabb változása olyan társadalmi és anyagi összefüggések bonyolult hatásmechanizmusa, melyben a kölcsönhatások számos diszciplína mentén vizsgálhatók. E téma a pszichológiai tényezők középpontba állításával az atipikus tanulás keretei között az egyén szintjén vizsgálja a motiváció, a figyelem, a tanulási képességek sajátosságait, fejleszthetőségének lehetőségeit.

- **Psychological aspects of ICT based learning environment especially in atypical learning (András Benedek, György Molnár)** The development of learning environment is dominated by the spread of ICT tools and their potentials that bring up new learning methods. This process affects learning at its different forms and methods. These dynamic changes are phenomena of atypical (less regulated) learning, in adult, part-time, and online learning processes related to working life. The slow change of institutionalized education is determined by complex social and financial mechanisms, the interrelations could be investigated from the point of different disciplines. This topic explores the psychological aspects of atypical learning at the level of the individual, such as motivation, attention, learning skills and opportunities of development.

Benedek, A. (2009): *Mobile Learning: New Horizons and Unstable Summits*. In: Nyíri Kristóf (ed.) *Engagement and Exposure: Mobile Communication and the Ethics of Social Networking*. Vienna, Passagen Verlag, 139-148..

Colons, A.; Halverson, R. (2009): *Rethinking Education in the Age of Technology*. Teacher College Press, New York.

Breslow, L.; Pritchard, D.E.; DeBoer, J.; Stump, G.S.; Ho, A.D. and Seaton, D.T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOC. *Research & Practice in Assessment*, 8. 13-25.

Grenfield, P. (2009): Technology and informal education. What is taught, what is learned. *Science*. 323, 68-71.

Sorlie, I. (2009): Regulatory Styles, Causal Attributions and Academic Achievement. *School Psychology International*, 4. sz. 403-420.

Tanulás és környezete. Tanulmányok a neveléstudomány köréből, 2013. (Szerk.: Benedek A. -Golnhofer E.) ISBN: 978-963-508-751-8, MTA Pedagógiai Tudományos Bizottság, p. Budapest.